Kaupunkiympäristö
Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit
Martti Tallila
PL 58213
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

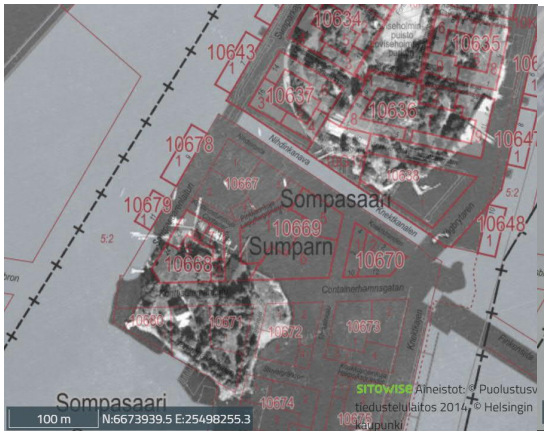
Suunnitelmassa käytetään koordinaatistona ETRS-GK25 koordinaatistoa ja N2000 korkeusjärjestelmää.

1. POHJASUHTEET

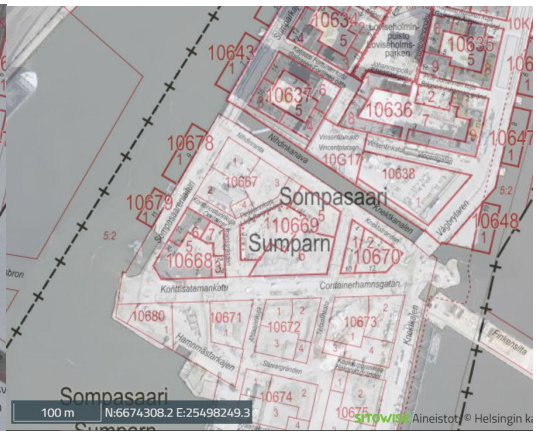
Maaperäkuvaus ja alustavasti arvioitu perustamistapa perustuvat tonttien lähistöllä vuosina suoritettuihin maaperätutkimuksiin, ilmakuviin, maastokäyntiin ja kaupunkiympäristötoimialan maa- ja kallioperäyksikön maaperäkarttaan.

Korttelin 10673 tontit 3 ja 4 sijaitsee Sörnäisten 10. kaupunginoassa Nihdissä. Kortteli rajautuu pohjoispuolella Konttisatamankatuun, länsipuolella Tihtaalinkatuun, eteläpuolella Koukkupojankujaan ja itäpuolella Nihdinlaituriin. Alue on rakenteilla.

Nihdin saaressa on sijainnut huvila ja huvivenesatamarakenteita 1960-luvulle asti, jonka jälkeen alueelle on tehty täyttöjä satamaa varten. Alue on vanhaa satamalta vapautunutta aluetta, ja sillä on pitkä käyttöhistoria. Nihti on pientä luotoa lukuun ottamatta merestä vallattua aluetta. Tonttialue ja sitä ympäröivät kadut sijoittuvat kokonaan merestä täyttämällä vallatulle alueelle. Ensimmäiset täytöt tonttialueella on tehty 1960- luvulla, kokonaisuudessaan täyttötyöt on saatu tehtyä noin 1970-luvun puoleen väliin mennessä. Täyttömateriaalina on käytetty mm. sekalaista louhetta, täytteen joukossa on myös erittäin suurikokoista jaetta, rakennusjätettä ja hienompia kitkamaa-aineksia. Myöhemmin tehtyjen tutkimusten perusteella on huomattu, että louhetäytön alle on jäänyt savitaskuja.



Kuva 1 Nihdin eteläosa vuonna 1932



Kuva 2 Nihdin eteläosa vuonna 2022

Pohjatutkimukset ja saven alapinnan tasokäyrästö on esitetty liitekartassa 1.

Korttelin alueella meressä kallion päällä alkujaan ollut savi on korvattu täyttömaakerroksilla, mutta paikoitellen tämän täytemaan maatyypiltään kitkamaakerroksen päällä on savikerros. Maakerrosten kokonaispaksuus on alueella noin 7…17 m. Kallionpinta on varmistettu noin tasovälille -4,23…-10,96. Kallionpinta laskee itään, ja on itä- ja eteläreunalla arviolta noin tasovälillä -14…-16 (ei varmistettu ja on kivi/kallio) (liite 1).

Maanpinta alueella on tasainen ja vuoden 2021 laserkeilausaineiston perusteella maanpinnan korkeustaso vaihdellut noin välillä +2,59…+5,72. Ylimmät maakerrokset ovat kadun ja satama-alueen rakennekerroksia. Alue on asfaltoitu, sitä on käytetty massojen varastoalueena satamatoimintojen jälkeen. Täyttömaakerroksen paksuus korttelialueella vaihtelee 7…17 m. Täyttömaakerrokset ovat ohuimmillaan korttelin länsireunalla sekä keskellä, ja kerrosten paksuus kasvaa itää kohden. Täyttö on sekalaista kitkamaata: sisältäen hiekkaa, soraa, kiviä ja paikoin rakennusjätettä. Kokemusperäisesti täyttökerrokset Kalasataman alueella ovat olleet lohkareisia (liite 1, liite 5).

Pohjamaa on routivaa.

Alueella ei ole tehty pohjavesihavaintoja. Pohjaveden korkeusasema täyttöalueella noudattaa todennäköisesti merivedenpinnan tasoa. Karkeissa täytekerroksissa pohjaveden korkeusasema saattaa vaihdella nopeastikin merivedenpinnan vaihteluiden mukaan.

Alueella on ollut satama- ja teollisuustoimintaa ja niihin liittyviä rakennuksia. Maaperässä on todennäköisesti rakennusten perustusrakenteita. Liitekartassa 2 on esitetty korttelin noin länsiosan alueella ollut, noin vuonna 2009 purettu rakennus, jonka sijainti on arvioitu ilmakuvien perusteella (liite 2).

Korttelin 10673 tontin 4 alueella on tutkittu pilaantuneisuutta ja näytteiden perusteella alueella esiintyy alemman ohjearvon ylittäviä haitta-aineiden pitoisuus tutkimuspiste. (liite 4).

Asemakaavaselostuksen (9.4.2023) mukaan Nihdin alueella maaperän pilaantuneisuus on tutkittava ja pilaantunut maaperä on kunnostettava ennen rakentamiseen ryhtymistä niin, että kaikki alemman ohjearvon ylittävät pilaantuneet maat, tuhkat ja jätejakeet poistetaan tasolle -1 (liite 4, liite 5).

Alueen pilaantuneisiin maihin liittyvissä asioissa yhteyshenkilönä on Helsingin kaupungin maaomaisuuden kehittäminen ja tontit- palvelun rakentamiskelpoisuustiimin Kati Valkama, puh 09-310 36573.

Helsingin johtotietokartan mukaan tonteilla ei kulje vanhoja johtoja tai kaapeleita. Helsingin johtotietokartan mukaan korttelin pohjoispuolella kulkee sähkökaapeli, vesijohto, viemäriputki, kaasuputki ja imujäteputki, ja korttelin itäpuolella kulkee sähkökaapeli, ja korttelin koillisnurkalla on kaukolämpöputki. Tiedossa olevat johdot ja kaapelit on esitetty liitekartassa. Tilanne tulee päivittää ennen talonrakennuksen aloittamista (liite 2).

2. PERUSTAMISTAVAT

Tonteille on kaavoitettu VI- ja XV-kerroksisia asuinkerrostaloja. Alustavasti tontin asuinrakennukset perustetaan porattavilla teräsputkipaaluilla kallion varaan. Paalupituus vaihtelee arviolta 8…19 metrin välillä. Rakennusten pohjarakennussuunnittelun yhteydessä on selvitettävä maaperän ja pohjaveden aggressiivisuus, jonka perusteella määritellään teräspaalujen korroosiovara. Lisäksi suunnitteluvaiheessa voidaan tutkia lyöntipaalun ja esireiän käytön mahdollisuutta.

Rakennuspaikat salaojitetaan ja maanvastaiset rakenteet routasuojataan. Alimmat lattiat tehdään kantavina ja ryömintätilaisina. Mikäli alimpiin kerroksiin ei tule pysyvää asumista (esim. kellarivarasto tai huoltotiloja), voidaan alin lattia tehdä myös maanvastaisena mutta kantavana. Rakennusten alustatilat ja maanvastaisten alapohjien alustäytöt tuuletetaan koneellisesti katolle.

Alin lattiataso tulee valita siten, että rakenteiden kapillaarinen katkaisukerros- tai rakenne on tasolla +2,8 tai ylempänä. Tämän tason alapuolella rakenteiden tulee olla vedenpaine-eristettyjä. Alueella tulee kuitenkin varautua vedenpinnan nousuun tasolle +3,5 vuoteen 2100 mennessä.

Alueen putkijohdot perustetaan hyvin tiivistetyn murskearinan välityksellä täyttökerroksen varaan. Kevyet rakenteet sekä piha- ja liikennealueiden rakennekerrokset perustetaan täyttökerroksen varaan.

Rakennusten suunnittelun yhteydessä tontilla on suoritettava pohjatutkimuksia, joiden avulla selvitetään maaperän laatu ja kalliopinnan sijainti sekä suunnitellaan perustamistavat yksityiskohtaisesti. Alueella suoritettavien maaperätutkimusten tulokset infra- muodossa sekä maanalaisten rakenteiden toteumatiedot tulee toimittaa maan- ja vedenalaiset rakenteet ohjeliitteen mukaisesti maa- ja kallioperäyksikköön (liite 3).

Mirva Koskinen

Mirva Koskinen
tiimipäällikkö

Raimo Vuollo

Raimo Vuollo
suunnittelijaharjoittelija

LIITTEET:

Liite 1: kartta, pohjatutkimussymbolit ja saven alapinnan tasokäyrästö, 1:1000
Liite 2: kartta, johtotiedot, kaapelit ja vanha rakennus, 1:1000
Liite 3: Maan- ja vedenalaiset rakenteet- ohje
Liite 4: 28.9.2020, Nihti Kunnostussuunnitelma
Liite 5: Nihdin eteläosa

K:\Maankäyttö\Geotekniikka\Rakennettavuusselvitykset\10_sornainen\10673\3-4\doc\10673_3_4_rs.docx

Helsinki

Sisältö:

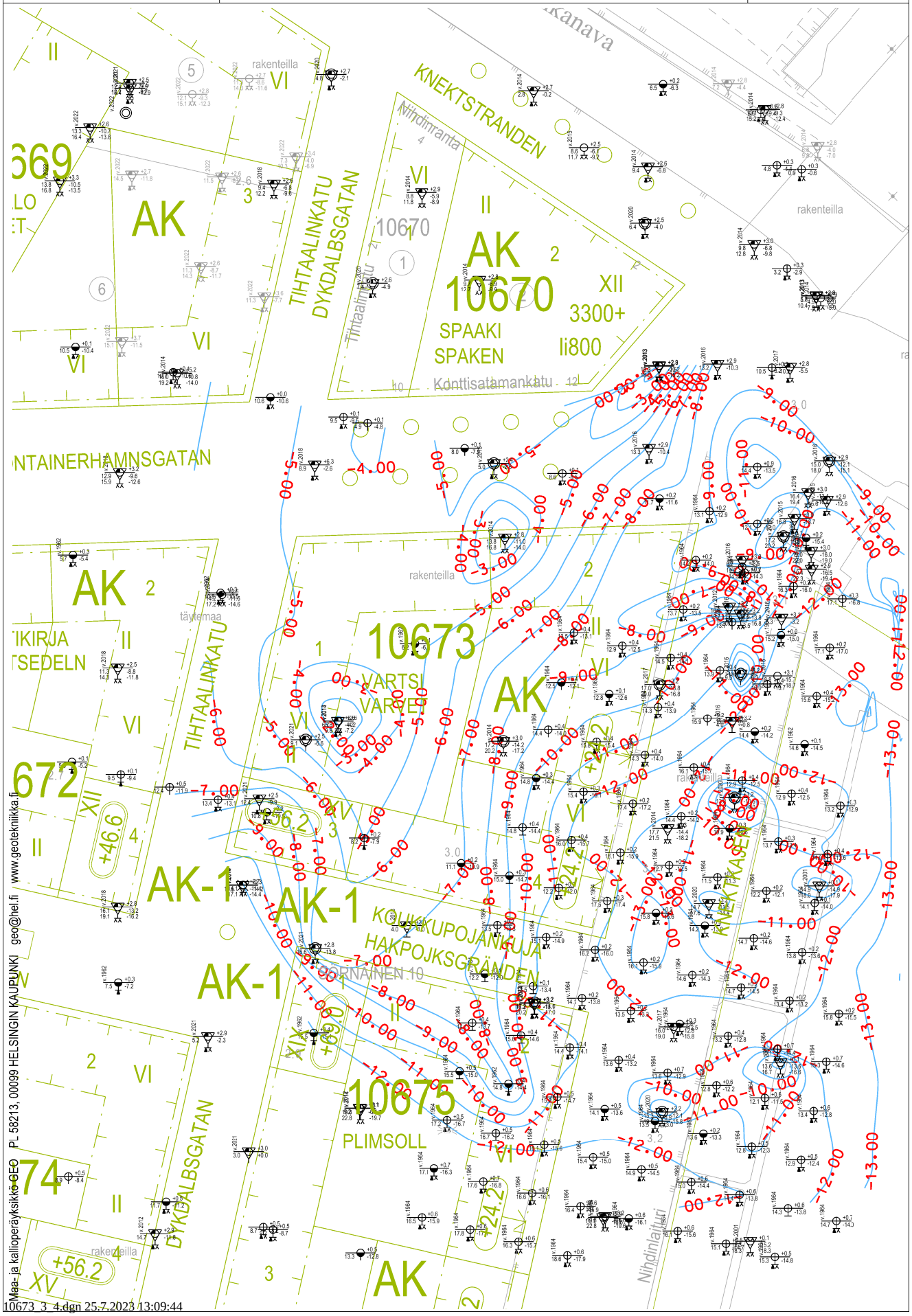
Rakennettavuusselvitys K10673 T3-4 Kalasatama, Nihti
Pohjatutk.symb. ja saven alapinnan tasokäyrästö

12.7.2023 / 10673_3_4.dgn

LIITE 1

GEO 1

Mittakaava: 1:1000



Helsinki

Sisältö:

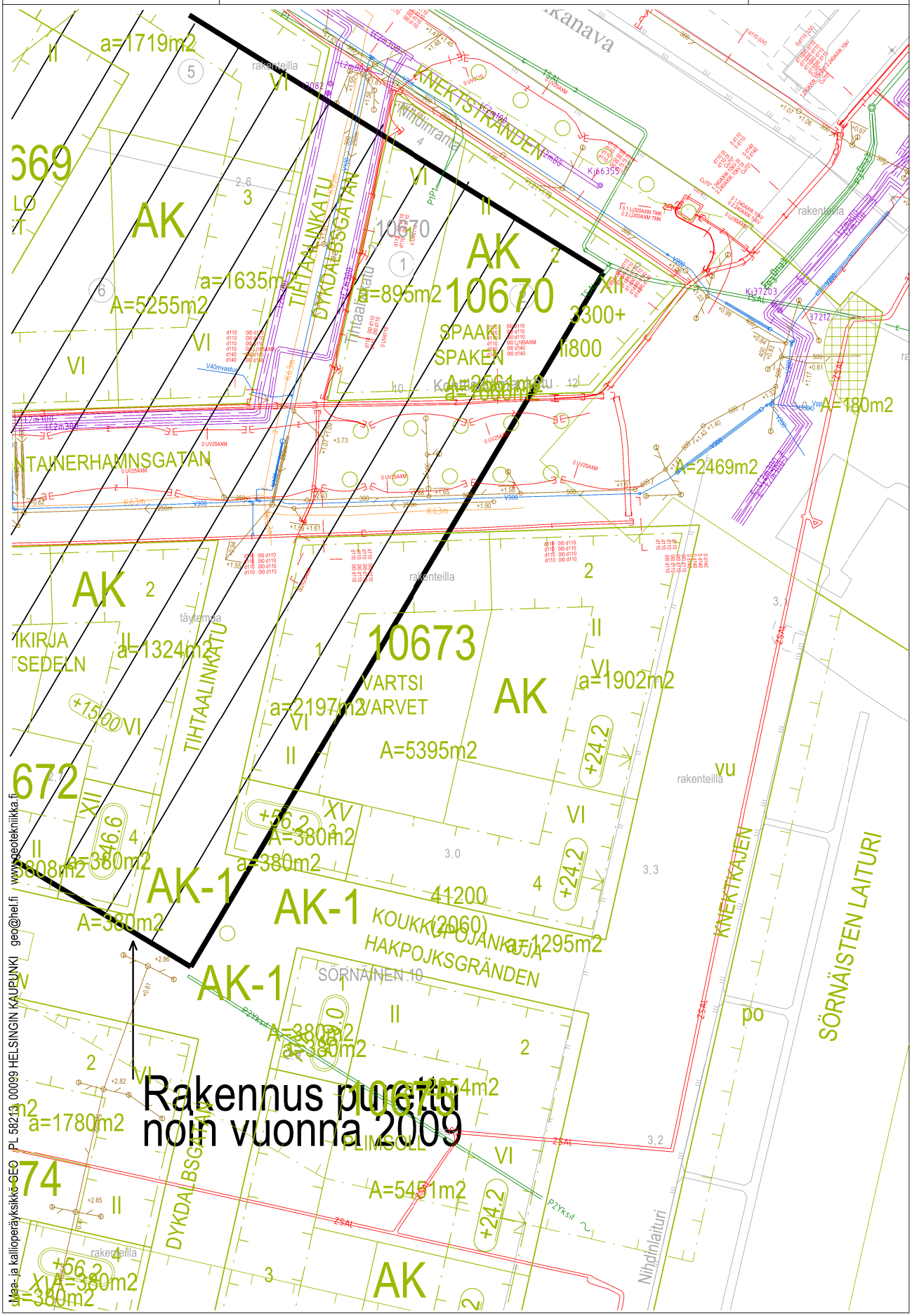
Rakennettavuusselvitys K10673 T3-4
Kalasatama, Nihti
Johtotiedot, kaapelit
ja vanhat rakennukset

12.7.2023 / 10673_3_4.dgn

LIITE 2

GEO 1

Mittakaava:
1:1000



Maa- ja kallioperäyksikkö GEO PL 58213, 00099 HELSINGIN KAUPUNKI geo@hel.fi / www.geoteknriikka.fi

10673_3_4.dgn 12.7.2023 14:45:05

Helsingin kaupungin suunnittelu-/toteutuskohteissa noudatettavat maan- ja vedenalaisten rakenteiden toteumatietojen mittaukset ja niiden luovutukset

1. Johdanto

Ohje on tarkoitettu urakoitsijoille, mittaajille ja suunnittelijoille, jotka tuottavat toteumatietoa Helsingin maan- ja vedenalaisista rakenteista. Kaupungin Maa- ja kallioperäyksikkö yhteistyössä maaomaisuustietotiimin kanssa kerää ja tallentaa näitä tietoja edelleen käytettäväksi. Tallennetut tiedot ovat katsottavissa ja saatavissa Helsingin sisäisestä karttapalvelusta (Paikkatietovipunen).

Tietoja voidaan hyödyntää esim. uusien rakennushankkeiden lähtötietoina. On tärkeää havaita ja huomioida suunnittelualueen maan- ja vedenalaiset rakenteet mahdollisimman aikaisessa suunnittelu- ja pohjatutkimusvaiheessa, jotta vältyttäisiin rakentamisen aikaisilta ikäviltä yllätyksiltä. Karttapohjalle tallennettujen rajausten avulla mahdolliset rakenteet havaitaan nopeammin ja varmemmin.

Infra- ja taitorakenteiden suunnittelun kehittyessä tietomallinnukseen, on oleellisen tärkeää miten (ja missä tiedostomuodossa) maa- ja kallioperässä (vesialueella) oleva rakenne- tms. tieto on tiedossa suunnittelun lähtötietona. Tämän liitteen tarkoitus on esittää ne vaatimukset maan- ja vedenalaisista rakenteista, joista toteumatiedot (tarkkeet) tarvitaan.

2. Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

Tiedostojen tulee ensisijaisesti olla ETRS-GK25 koordinaatistossa ja korkeusjärjestelmän tulee olla N2000. Yleisen yksiselitteisen koordinaatiston käyttäminen helpottaa tietojen tallentamista karttasijaintiin ja mahdollista myöhempää käyttöä (lähtötietona).

3. Yksiköt ja mittaustavat

Käytettävät mittayksiköt ovat metri ja aste (kaateiden ilmoitus, täysi ympyrä 360 astetta). Paalujen ja pilarien kaateet ilmoitetaan siten että kaadekulma kasvaa myötäpäivään (alaspäin) vaakasuoraan olevasta suorasta. Ts. pystysuoran paalun/pilarin kaade on 90 astetta. Ankkurien kaltevuuskulma ilmoitetaan vaakasuorasta suorasta myötäpäivään (alaspäin). Ts. vaakasuoran ankkurin kaltevuus on 0 astetta ja kaltevuuden vaihteluväli on siis 0-90 astetta.

4. Käytettävät formaatit

Aineiston **ensisijainen** toimitusmuoto on **toteumamallit** (tietomallit, formaatteina IM/LandXML ja IFC) siten, että niiden mukana tulee myös kiinnitysohjeet ETRS-GK25 – koordinaatistoon (jos tiedot eivät ole valmiiksi ETRS-GK25- koordinaatistossa) ja asianmukaiset **tietomalliselosteet** (selostus toimitettujen tiedostojen sisällöstä) yms.

Ensisijaiset toimitus-/luovutusformaatit ovat:

- Tietomalleissa IM3 tai 4 (Inframodel tiedonsiirtomuoto esim. maakerrosten, erikoiskerrosten tietojen siirtoon) / LandXML ja IFC (rakennetietojen siirtoon),
- ASCII-tiedostot (txt, GT, xyz) (esimerkiksi laajat listaukset),
- dgn (Bentley Inc.) kuvatiedostomuoto (3d-muotoisten toteumatietojen siirtoon),
- dwg (Autodesk Inc.) kuvatiedostomuoto (3d-muotoisten toteumatietojen siirtoon),
- Microsoft Excel (xls, xlsx)

Toissijaiset toimitus-/luovutusformaatit erikseen sovittaessa ovat:

- PDF (kartat georeferoituina kaupungin ETRS-GK25 koordinaatistoon)
- Pohjatutkimustiedot voimassa olevassa infraformaattimuodossa (löytyy SGY:n kotisivuilta https://sgy.fi/toiminta/julkaisut/).

Suositeltavimmat toimitusformaatit ovat: IFC (taitorakenteet) ja IM (infrarakenteet), cad formaatit (MicroStation dgn ja AutoCad dwg). Cad-tiedostot tulee olla kaupungin käyttämässä koordinaatistossa (kts. kohta 2). Toimitusformaatit sovitaan hankkeen aloituspalavereissa. Kun koneelta luettavaa tietoa on saatavilla (huomioiden kohdan 2 vaatimukset), voidaan tällainen toimitusmuoto myös hyväksyä.

5. Tietojen toimittaminen ja vähimmäisvaatimukset

Kohteista mitattu tieto tulee toimittaa Helsingin kaupungille sähköisessä muodossa tämän ohjeen mukaisesti. Sähköpostiosoite on geo@hel.fi. Tiedostot ja toimitettavat metatiedot tulee nimetä siten, että niiden nimi yksilöi selvästi sen, mitä tarketietoa tiedosto sisältää. Suurempien yli 15 MB aineistojen osalta tulee olla ennen lähettämistä yhteydessä sähköpostitse geo@hel.fi. Useiden kilometrien mittaisten, useiden hehtaarien laajuisten tai erityisen pitkäkestoisten hankkeiden tietojen luovutuksesta tietojen toimittajan tulee sopia aloituspalaveri geo@hel.fi välityksellä. Kohteista toimitetaan samat tiedot aina myös tilaajan ilmoittamaan projektipankkiin tms. sopimusten mukaisesti. Projektipankissa olevaan aineistoon tulee sisältyä kiinnitysohje ETRS-GK25-koordinaatistoon.

Sähköpostin sijasta tiedostot voi toimittaa esim. projektipankin tai soveltuvan latauslinkin välityksellä erikseen niin sovittaessa. Tällöin pitää lähettää ilmoitus sähköpostitse geo@hel.fi osoitteeseen, että aineisto on noudettavissa ja tarvittavat ohjeet ja tunnukset tiedostojen löytämiseen ja avaamiseen.

6. Toimitettava tieto

Toteumatiedot toimitetaan tämän ohjeen mukaisesti. Aineisto käsittää aina vähintään tietomallin tai kuvatiedoston DWG tai DGN-muodoissa sekä tapauskohtaisesti pakolliset/hyödylliset lisätiedot muissa toimitusformaateissa. Selkeyden vuoksi kuvatiedostot pyydetään nimeämään taulukon esimerkkien mukaisesti. Tietomalliselosteessa tai toimitettavien tiedostojen selosteessa tulee mainita hankkeen tilaaja, tilaajan ja mittaajan

yhdyshenkilö sekä hankkeen projektitunnus. Myös pistepilvidataa voidaan toimittaa, kun se on harvennettu. Sopiva pisteiden välinen etäisyys on esimerkiksi 0.05-0.1m.

Tiedot toimitetaan seuraavaan osoitteeseen:

- Kymp/Maka/Make/Geo, kaupunkiympäristön Maankäyttö ja kaupunkirakenne-palvelukokonaisuuden maaomaisuuden kehittäminen ja tontit palvelun maa- ja kallioperäyksikkö

  sähköpostisoite: geo@hel.fi

Asiakirja8

25.4.2023 v 1.1

Päätieto	Toimitettava malli, DWG tai DGN-aineisto ja muut pakolliset lisätiedot	Tiedoston nimeäminen (esimerkki)	Huomiot ja hyödylliset lisätiedot
Paalulaatta/ tukimuuri	– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z) – Laatan paksuus – Paalulaattojen toteutuneet paalutustiedot rakennesuunnittelijan cad-kuvista / IFC- mallista – Paalutuspöytäkirjat (xlsx-muodossa)	esim. Paalu_LA.dwg (laatta A)	
Teräsbetonilaatta / siirtymälaatta	– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z) – Laatan paksuus	esim. Laatta_B.dwg (laatta B)	
Yksittäinen paalu/paalut	– Yksittäisen/yksittäisten paalujen katkaistun yläpään keskipiste (x, y, z) – Paalutunnukset – Paalupituudet paaluittain (toteutunut) – Paalutyyppi – Paalun sivumitta – Paalun kiertokulma ja kaltevuus – Poikkeamat – Paalutuspöytäkirjat (xlsx-muodossa)	esim. Alue_B.xlsx (alue B:n paalutus)	Purkamisen yhteydessä maahan jääneistä paaluista mitataan katkaisukohdan koordinaatit (x,y,z)
Rakennusten paalutus	– Rakennusten ja paalulaattojen toteutuneet paalutustiedot (ei kuitenkaan rakennusten sisään jääviä paalutietoja) rakennesuunnittelijan cad-kuvista / IFC-mallista Tarvittavat lisätiedot: – Vinopaalujen ylä-ja alapäiden xyz – Paalutuspöytäkirjat (xlsx-muodossa)		Jos rakennuksen seinälinjan ulkopuolelle ulottuu vinopaaluja, on näiden sijainnin toteumatiedot toimitettava.
Pystykuilut	– Kuilun betonirakenteiden nurkat (x,y,z) kallion pinnassa ja maanpinnan tasossa	esim. PK_3.dgn (pystykuilu nro 3)	Hyödyllinen lisätieto: – Seinärakenteen paksuus
Suihkuinjektointi	– Rakenteen dimensiot ylä-ja alapäässä (x,y,z) – Pilarin halkaisija		
Pysyvät tukiseinät (ponttiseinät, settiseinät, porapaaluseinät, kaivinpaaluseinät)	– Seinälinjan yläreunan taitepisteet ja korkeustaso (x,yz) – Seinälinjan muuttuva korkeus pitkin seinälinjaa – Tukiseinätyyppi ja käytetty profiili tai dimensio	esim. SL_4.dwg (seinälinja nro 4)	Hyödyllinen lisätieto: – Ponttien kiinnitys toisiinsa – Liitosten vesitiiveys (tehdyt toimenpiteet)

Pysyvät tukiseinäankkurit	– Seinän ja ankkurin leikkauspiste (x,y,z) – Ankkurin tunnus Lisätiedot: – Ankkureittain pituus, kaltevuuskulma ja suunta – Ankkurin tyyppi	esim. A_25.xyz (ankkuri nro 25:n tiedot)	
Pilaristabiloitu / lamellistabiloitu alue	– Pilareittain yläpään keskipiste (x,y,z) – Pilareiden halkaisijat – Pilaritunnukset Lisätiedot: – Pituudet pilareittain	esim. Alue_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue_C.csv (alueen C säiliöraportti)	Hyödylliset lisätiedot: – Käytetty sideaine (säiliöraportti) – Sekoitussuhde (säiliöraportti) – Sideainemäärä (kg/m3) – Laadunvalvontakairaukset
Massastabiloitu alue	– Massastabiloidun rakenteen yläpinnan nurkat ja taitteet (x, y, z) – Massastabilointiruutujen sijainti (x,y) – Massastabilointiruutujen tunnus Lisätiedot: – Keskimääräinen syvyys ruuduittain	esim. Alue_C.dgn (alueen C tarkekuva), Alue_B.txt (alueen B stabilointitiedot), Alue_C.csv (alueen C säiliöraportti)	Hyödylliset lisätiedot: – Käytetty sideaine (säiliöraportti) – Sekoitussuhde (säiliöraportti) – Sideainemäärä (kg/m3) – Laadunvalvontakairaukset
Sivutuote- ja jätemateriaalit	– Rakenteen yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) – Rakenteen alapinnan rurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Lisätiedot: – Materiaali – Pintojen (ylä-ja alapinta) hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä	esim. Tuh_C.dgn (tuhkarakenteen esittäminen CAD:ssä, ylä- ja alapinta omilla tasoillaan)	Hyödylliset lisätiedot: – Hyödynnetty MARA-ilmoituksella/ympäristöluvalla/muulla viranomaisluvalla
Massanvaihdot ja kevennykset	– Rakenteen yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) – Rakenteen alapinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Lisätiedot: – Täyttömateriaali – Pintojen (ylä- ja alapinta) hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä	esim. Mas_C.dgn (massanvaihdon esittäminen CAD:ssä, ylä- ja alapinta omilla tasoillaan)	Hyödylliset lisätiedot: – Hyödynnetty MARA-ilmoituksella/ympäristöluvalla/muulla viranomaisluvalla
Leikkaus- ja louhintatasot	– Louhitun / kaivetun pohjan ja yläreunan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Lisätiedot: – Irtilouhinnan paksuus – Pintojen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä	esim. Lou_C.dgn (Louhitun pohjan esittäminen CAD:ssä)	Hyödyllinen lisätieto: – Yläpinnan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z), ennen louhintaa/leikkausta

Ruoppaustasot	– Ruopatun pohjan nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Tarvittava lisätieto: – Ruopatun pohjan hajapisteet (x,y,z) vähintään 5 m:n pistetiheydellä	esim. Ruo_C.dgn (ruopatun pohjan esittäminen CAD:ssä)	Hyödyllinen lisätieto: – monikeilaus luiskan pinnasta syvissä täytöissä
Meritäytöt ja rantaluiskat	– Luiskan ylä- ja alareunan taitepisteiden sijainnit (x,y,z)		Hyödyllinen lisätieto: – monikeilaus luiskan pinnasta syvissä täytöissä
Geolujitteet ja huomioverkot	– Lujitteiden ja huomioverkkojen nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Lisätiedot: – Lujitteen tyyppi ja materiaalitiedot – Rakenteen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä	esim. Luj_C.dgn (lujitteen esittäminen CAD:ssä)	
Vesi- ja kaasuneristys-rakenteet	– Rakenteen nurkkapisteet ja taitteet (x,y,z) Lisätiedot: – Eristeen tyyppi ja materiaalitiedot – Rakenteen hajapisteet (x,y,z) vähintään 20 m:n pistetiheydellä – Tiedot mahdollisista eristerakenteeseen liittyvistä betonirakenteista	Esim. Eriste.dgn (eristeen esittäminen CAD:ssä)	
Pohja-, orsivesi ja huokoskaasuputket	Tarvittavat tiedot (esim. txt, GT tai x,y,z- listaus) – Putken yläpään taso (x,y,z) – Maanpinnan taso (x,y,z) – Suodattimen alapinnan taso (x,y,z) – Yläosan rakenne (putki, suojaputki, kaivo) – Suodattimen pituus – Suodatinmalli – Putken halkaisija – Putkiaines – Lukittu Kyllä/Ei – Asentaja	Esim. pv_1-8.tek (pisteiden 1-8 tiedot infraformaatissa)	Lisätiedot: OHJE POHJAVESIPUTKIKORTTIEN JA POHJAVESITASOJEN TOIMITTAMISESTA GEOTEKNISELLE OSASTOLLE (5.2.2021) Risto Niinmäki 040 33 450 66
Koekuopat	Infraformaatin mukaiset tiedot		
Maanalaiset imeytys- ja viivytysrakenteet	– Yläpinnan nurkat ja taitteet (x,y,z) – Rakenteen materiaali – Rakenteen paksuus – Putkimaisista rakenteista alapinnan nurkat ja taitteet (x,y,z)		Lisätiedot: Tieto siitä mitataanko ala- vai yläpintaa

Puretut rakenteet	Mitattava ennen purkamista yo ohjeiden mukaan ja toimitettava tieto purkamisesta heti purkamisen jälkeen.		
Pilaantuneiden maiden ja jätemateriaalien hyötykäyttörakenteet, kaatopaikat (pima-kapselit)	– Alueen rajaus (x,y) – Rakenteen tai alueen mitattu/tiedossa oleva ylin/alin taso (z) Lisätiedot: – Lyhyt kuvaus rakenteesta – Tilaajan yhteyshenkilöt – Pääsuunnittelijan yhteystiedot – Loppuraportti (pdf)	Esim. Pima_rakenne.dgn	Huom! Kaivuluvan tms. hakija ei ala tulkitsemaan rakennetta, vaan yhteys tilaajaan tai pääsuunnittelijaan.
Tietoseloste	Taulukko, jossa kerrotaan kunkin toimitetun tiedoston/tiedostojen sisältö (ns. metatieto) ja toimitetaan aina muun tarketiedon mukana	Esim. Tietoseloste_200423.xlsx	Taulukon sisältö on ohjeistettu esimerkinomaisesti seuraavalla sivulla

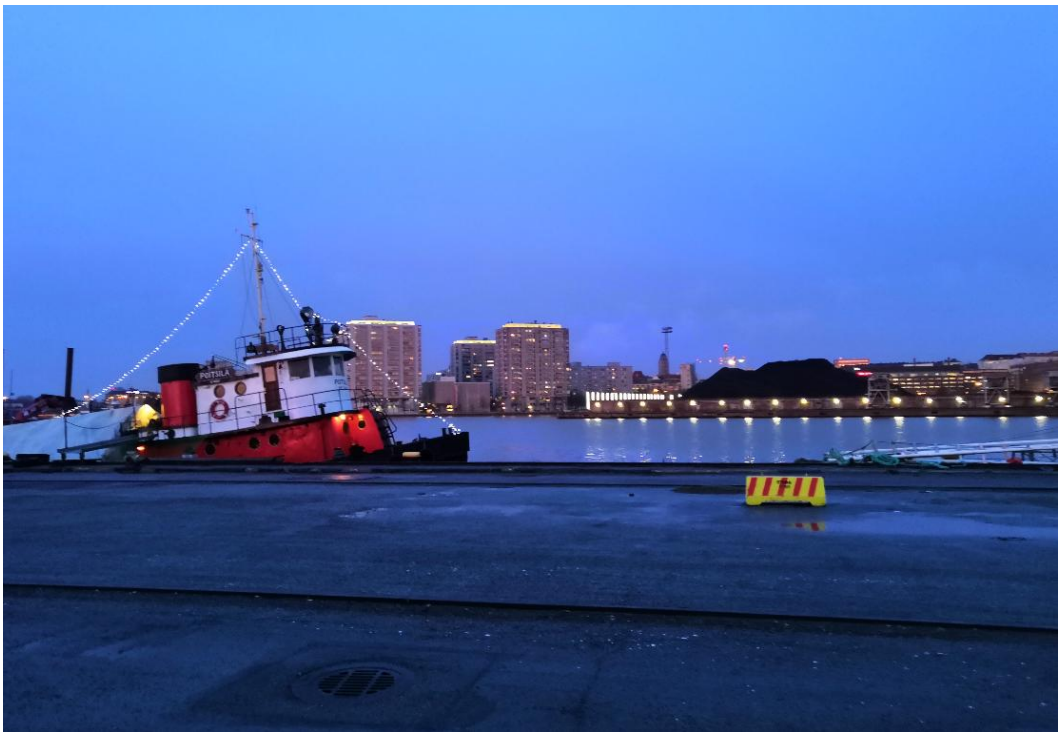
PILAANTUNEEN MAAPERÄN KUNNOSTUKSEN YLEISSUUNNITELMA

NIHTI

HELSINGIN KAUPUNKI, KAUPUNKIYMPÄRISTÖN TOIMIALA, MAKE

ENV1913

28.9.2020



VAHANEN ENVIRONMENT OY

+358 20 769 8698 n www.vahanen.com n Y-tunnus | Business ID 2206578-8

Sisällys

1 Johdanto ... 5
2 Hankkeen osapuolet ... 5
3 Kohteen kuvaus ... 5
3.1 Kohteen sijainti ... 5
3.2 Omistus ja hallintasuhteet ... 6
3.3 Rajaukset ja koko ... 6
3.4 Toimintahistoria ... 7
3.4.1 Käyttöhistoria ... 7
3.4.2 Tehdyt kunnostustoimenpiteet ... 7
3.5 Nykyinen toiminta ... 7
3.6 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet ... 8
3.7 Tuleva käyttö ja kaava ... 9
3.8 Naapurusto ... 10
4 Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot ... 11
4.1 Maa- ja kallioperä ... 11
4.2 Pohja- ja pintavesi ... 11
5 Ympäristötekniset tutkimukset ja tulokset ... 12
5.1 Tehdyt tutkimukset ja yhteenveto tutkimustuloksista ... 12
5.2 Tuhkan ja jätteiden esiintyminen ... 13
5.3 Haitta-aineiden liukoisuus ... 13
5.4 Haitta-aineiden kokonaismäärä ... 14
6 Kunnostuksen tarve ja tavoitteet ... 16
6.1 Riskinarvio ... 16
6.2 Kunnostustavoitteet ... 17
6.2.1 Maaperän ylin 0,5 m päällystämättömillä piha-alueilla ja leikkipaikoilla, istutusalueiden kasvukerros sekä putkia ja kaapeleita ympäröivä maakerros ... 19
6.2.2 Maankäyttömuoto 1 ja muut maankäyttömuodot (tason +0 yläpuolinen maaperä) ... 19
6.3 Kunnostustarve ja rakentaminen ... 23
6.4 Maaperään jäävät haitta-aineet ... 23
6.5 Käyttörajoitteet ... 24
6.6 Etusijajärjestys ... 24
7 Kunnostuksen toteutus ... 25
7.1 Kohteen erityispiirteet ... 25
7.2 Kunnostusmenetelmän valinta ja kuvaus ... 25
7.3 Lausunnot ... 25
7.4 Esivalmistelut ... 26
7.5 Työjärjestys ... 26
7.6 Maa-ainesten ja jätteiden käsittely ... 26
7.7 Vesien käsittely ... 26
7.8 Kuljetukset ... 27
7.9 Varastointi ... 27
7.10 Kunnostuksen päättyminen ... 27
8 Maa-ainesjätteiden hyödyntäminen kohteessa ... 27
9 Laadunvalvonta ... 28
9.1 Näytteenotto ... 28
9.2 Analyysit ... 29
9.3 Kunnostuksen aikainen pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailu ... 30
9.4 Tutkimusmenetelmien ja laitteiden luotettavuus ... 30
10 Pilaantuneen maa-aineksen eristäminen tai merkitseminen ... 30
11 Varautuminen odottamattomiin tilanteisiin ... 30

12 Työsuojelu 31
13 Jälkiseuranta 31
14 Raportointi 32
14.1 Kirjanpito 32
14.2 Raportointi 32
15 Tiedotus 33
16 Aikataulu 33

Kuvat

Kuva 1. Kiinteistörajat. Lähde: Paikkatietoikkuna 15.6.2020 6
Kuva 2. Nihdin ilmakuva vuodelta 2019 sekä nykyinen toiminta. Lähde: Helsingin karttapalvelu 8
Kuva 3: Nihdin asemakaava 12576, 22.1.2020 (Helsingin kaupunki). 10
Kuva 4: Eri maaperän osat, joille asetetaan kunnostustavoitteet. 19

Taulukot

Taulukko 1. Hankkeen osapuolet. 5
Taulukko 2. Maksimiliukoisuudet niiden aineiden osalta, joilla kaatopaikoille annettujen haitta-aineiden liukoisuuksien raja-arvot ylittyvät sekä ylitysten lukumäärä. 14
Taulukko 3. Arvio haitta-aineiden kokonaismäärästä rakentamisen takia kaivettavissa maamassoissa. Taulukossa on esitetty haitta-aineet, joiden osalta ylittyvät kynnysarvot ja kokonaismäärä ylittää 0,1 t. 15
Taulukko 4. Arvio pitoisuuksien suhteen eri tasoisten maa-ainesten määrästä (m^3 ktr). Arvio sisältää vain rakentamisen takia kaivettavat massat. AOA=alempi ohjearvo, YOA=ylempi ohjearvo. 16
Taulukko 5. Arvio tuhkaa ja jätettä sisältävien maa-ainesten määrästä (m^3 ktr) rakentamisen takia kaivettavissa massoissa. Nämä maa-ainekset sisältyvät taulukon 4 massamääriin. 16
Taulukko 6. VNA214/2007 mukainen alempi ohjearvo ja kunnostustavoitteet. KA, AOA ja YOA=Vna 214/2007 mukainen kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo. 22

Liitteet

Liite 1	Sijaintikartta
Liite 2	Tonttijako
Liite 3	Mereen johdettavien vesien päästörajat
Liite 4	Rantarakenteisiin liittyvät kaivualueet
Liite 5	Yhteenvetotaulukko tutkimuspisteistä, joissa kunnostustavoitteet ylittyvät

Piirustukset

YMP1913 1ATutkimuspisteet
YMP1913 2A Jätteiden esiintyminen
YMP1913 3A Tuhkan esiintyminen
YMP1913 4A Havaintoputkien sijainti
YMP1913 06 Tavoitepitoisuuksien ylitykset
YMP1913 07 Tuhka- ja jätehavainnot
YMP1913 08 Tutkimuspisteet ja tuleva käyttö

Leikkauspiirustukset

YMP1913 Leikkaus 1-1
YMP1913 Leikkaus 2-2
YMP1913 Leikkaus 3-3
YMP1913 Leikkaus 4-4

Tiivistelmä

KOHDE

Kohteen kuvaus	Historiatiedot
· Sijainti: Nihti, Sörnäinen, Helsinki · Kiinteistö: osa kiinteistöstä 91-432-5-2 · Omistaja: Helsingin kaupunki · Pinta-ala: 11 ha Kunnostussuunnitelma käsittää Nihdin kaava-alueen maa-alueet pois lukien Finkensillan kaivualueen. Koillisessa kunnostusalue rajoittuu Nihdinkanavaan ja Sompasaaren kunnostusalueeseen (Sompasaaren kunnostusalueen Nihdin puoleiset osat, joille kanavan kaivu- ja rakennustyö ei ulottunut, sisältyvät Nihdin kunnostusalueeseen). Idässä kunnostusalue rajoittuu Finkensillan kaivualueeseen (Finkensillan kaivua varten laaditun Sompasaaren laajennusalueen osat, joille kaivu- ja rakennustyö eivät sillan rakennusvaiheessa ulotu, sisältyvät Nihdin kunnostusalueeseen). Muilla suunnilla kunnostusalue rajautuu mereen.	Nihdin alue koostuu vanhojen kalliosaarten (Nihtisaari ja Sompasaari) ympärille tuodusta sekalaisesta täyttömaasta. Täyttöjä on tehty eri vaiheissa noin 1960-luvun alusta alkaen. Koko Nihdin alue on aikaisemmin ollut satamakäytössä. **Nykyinen ja tuleva toiminta:** Satamatoiminnan loputtua vuonna 2008 alueella on ollut veneiden talvisäilytykseen liittyvää toimintaa ja maamassojen sekä ruopattujen sedimenttien välivarastointia. Nihdin aluetta koskee 22.10.2019 päivätty ja 22.1.2020 voimaan tullut asemakaava 12576, jossa maankäyttömuotoina ovat vesialueiden, katujen ja puistojen lisäksi asuminen, julkiset lähipalvelut, liikerakentaminen sekä hotelli.

HAITTA-AINEET JA KUNNOSTUSTAVOITTEET

Haitta-aineet

Maaperässä on todettu kohonneita orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia. Epäorgaanisista aineista merkittävimpinä pitoisuuksina on todettu elohopeaa, kuparia, lyijyä, nikkeliä, sinkkiä ja vanadiinia, joiden pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvon.

Orgaanisista yhdisteistä maaperässä esiintyy usein PAH-yhdisteitä, joita on todettu ylemmät ohjearvot ylittävinä pitoisuuksina. Maaperässä esiintyy myös öljyhiilivetyjä.

Kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä esiintyy kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina. Yksittäisissä näytepisteissä on todettu dioksiineja ja furaaneja kynnysarvon ylittävänä pitoisuutena ja PCB-yhdisteitä alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina.

Pohjavedessä on todettu kohonneita pitoisuuksia kobolttia, molybdeenia, vanadiinia ja syanidin kokonaispitoisuuksia.

Huokoskaasussa määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina on todettu CFC-yhdisteitä (freonit), kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä, heksaaneja, ksyleenejä, bentseeniä, tolueenia ja kevyitä öljyhiilivetyfraktioita.

KUNNOSTUS

Kohteeseen laadittiin tarkennettu riskinarviointi ja määritettiin riskiperusteiset kunnostustavoitteet. Mikäli kunnostuksen yhteydessä tulee esiin muita haitta-aineita, joita ei ole todettu alueen tutkimuksissa ja joille ei ole esitetty riskiperusteisia kunnostustavoitteita, aineet joko poistetaan alemman ohjearvon ylittävien pitoisuuksien osalta tai niille asetetaan riskiperusteiset kunnostustavoitteet.

Kunnostus tehdään massanvaihtona rakentamisen vaatimassa aikataulussa. Kunnostus tehdään pääsääntöisesti rakentamisen edellyttämässä laajuudessa. Tämän lisäksi tehdään riskiperusteista kaivua, mikäli rakentamisen edellyttämän kaivun lisäksi jossakin kohdassa esitetyt kunnostustavoitteet ylittyvät. Rakentamisen edellyttämä kaivumäärä on arviolta 180 000 m^3 ktr. Nihdin rakentamisen yhteydessä on tarvetta tehdä myös täyttöjä. Rakentamisen edellyttämässä kaivussa muodostuu tavoitepitoisuudet alittavia maa-aineksia. Näistä teknisesti käyttöön soveltuvia massoja käytetään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi. Hyötykäytettävät massat voivat sisältää ns. Helsinki-moreenia (vähäisiä määriä mineraalista jätettä sisältävää maa-ainesta). Ne maa-ainekset, joita ei voida hyötykäyttää kohteessa, toimitetaan hyötykäyttöön muualle tai luvanvaraisiin vastaanottopisteisiin.

1 Johdanto

Aiemmin satama-alueena toiminutta Nihtiä ollaan kehittämässä mm. asuinkäyttöön. Nihdissä tehdyissä ympäristöteknisissä tutkimuksissa on maaperässä, pohjavedessä ja huokoskaasussa todettu haitta-aineita. Nihdin alueelle laadittiin riskinarviointi (Riskinarvio, kunnostustarpeen arviointi ja kunnostustavoitteiden määrittäminen, Nihti, Helsinki, Vahanen Environment, 27.8.2020), jonka perusteella asetetut riskiperusteiset kunnostustavoitteet ylittyvät yksittäisissä tutkimuspisteissä.

Tämä kunnostuksen yleissuunnitelma käsittää rakentamisen edellyttämän haitta-ainepitoisen maa-aineksen kaivun ja käsittelyn sekä sen lisäksi mahdollisesti tarvittavan riskiperusteisen maaperän kunnostuksen massanvaihdon avulla.

2 Hankkeen osapuolet

Yhteenveto hankkeen osapuolista on esitetty taulukossa 1.

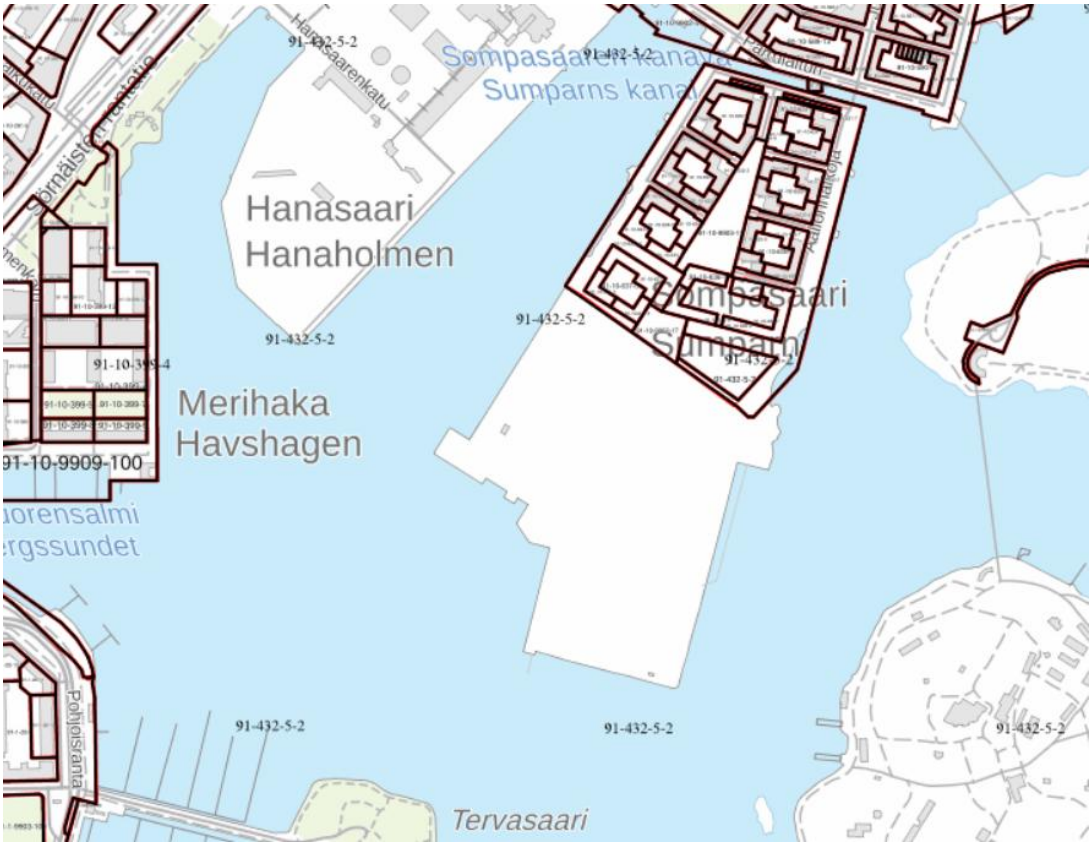
Taulukko 1. Hankkeen osapuolet.

Nimi	Rooli	Taho
Kati Valkama	Tilaaja	Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala, MAKE
Pirjo Tuomi	Projektipäällikkö	Vahanen Environment Oy

3 Kohteen kuvaus

3.1 Kohteen sijainti

Kunnostusalue sijaitsee Helsingissä Sörnäisten kaupunginosassa. Sijaintikartta on esitetty liitteessä 1. Nihti sisältyy kiinteistöön 91-432-5-2 (Kuva 1). Liitteessä 2 on esitetty Nihdin asemakaavassa vahvistuneiden tonttijakojen rajat ja tunnukset.



Kuva 1. Kiinteistörajat. Lähde: Paikkatietoikkuna 15.6.2020.

3.2 Omistus ja hallintasuhteet

Kohde on Helsingin kaupungin omistuksessa. Kunnostuksesta vastaa Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala.

Nihdissä toimivaa maa-ainesten välivarastointikenttää ja sedimenttien kuivatusallasta hallinnoi Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Stara. Osia kohteesta on vuokrattu väliaikaisesti, mutta vuokraukset päättyvät ennen kunnostusta.

3.3 Rajaukset ja koko

Kunnostusalue on esitetty liitteessä 1 ja esimerkiksi piirustuksessa YMP1913 1A. Kunnostusalueen koko on noin 11 ha. Alue rajautuu pääosin mereen.

Koillispuolella kunnostusalue rajautuu Nihdinkanavaan. Kanava on kaivettu Sompasaaren kunnostuksen (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, päätös HEL 2015-001834 / 38 §, 25.3.2015) puitteissa. Kanavan kaivu edellytti kaivutoimenpiteitä myös Nihdin puolella (Helsingin kaupunki, rakennukset ja yleiset alueet, Sompasaari, urakka II, Helsinki, Pilaantuneen maan kunnostuksen loppuraportti 2019, 22.1.2020). Sompasaaren kunnostusalueen Nihdin puoleiset osat, joille kanavan kaivu- ja rakennustyö ei ulottunut, sisältyvät tässä suunnitelmassa esitettyyn Nihdin kunnostusalueeseen.

Nihdin itäosassa kunnostusalue rajautuu Finkensillan kaivualueeseen. Finkensillan kaivu toteutetaan Sompasaaren pima-ilmoituksen laajennuksen (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, lausunto 21.10.2019) mukaisesti. Laajennusalue on rajattu hieman suunniteltua kaivualuetta laajemmaksi, koska kaivurajat tarkentuvat työn edetessä. Pi-

laantunut maaperä puhdistetaan edellä mainitun pima-päätöksen mukaisesti. Laajennusalueen osat, joille kaivu- ja rakennustyö eivät sillan rakennusvaiheessa ulotu, sisältyvät tässä esitettyyn Nihdin kunnostusalueeseen.

Nykyiset rantarakenteet tullaan uusimaan, mikä edellyttää maa-alueella kevennyskaivuja sekä vesialueella pehmeiden sedimenttien ruoppausta. Helsingin kaupunki on hakenut vesilain (587/2011) 3 luvun 2 ja 3 §:n mukaista lupaa Nihdin rantarakenteille, rantarakentamisen edellyttämille kevennyskaivuille, ruoppauksille ja meritäytöille sekä ruoppausmassojen meriläjitykselle. Lisäksi Helsingin kaupunki on hakenut ympäristösuojelulain 527/2014 mukaista lupaa hyödyntää purkubetonia meritäytöissä ja maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat VNa:ssa 214/2007 annetut alemmat ohjearvot, meritäytöissä ja kevennyskaivujen täytöissä. Toimenpiteet, jotka on esitetty em. vesilain ja ympäristölain mukaisessa lupahakemuksessa, eivät sisälly tähän kunnostussuunnitelmaan. Näihin toimenpiteisiin sisältyy myös Nihdin länsiosassa Nihtilaiturin nykyisiin rakenteisiin kuuluvien ulokkeiden, jotka muuttuvat kaavan mukaisessa käytössä vesialueiksi, purkaminen. Kevennyskaivuihin ja em. ulokkeiden purkamiseen liittyvä maa-ainesten haitta-ainepitoisuuksien selvittäminen sekä mahdollisten VNa 214/2007 mukaisten alemmat ohjearvot ylittävien maa-ainesten ympäristötekninen valvonta ja ohjaaminen vastaanottopaikkoihin sisältyvät kuitenkin tähän kunnostussuunnitelmaan.

3.4 Toimintahistoria

3.4.1 Käyttöhistoria

Nihdin alue koostuu vanhojen kalliosaarten (Nihtisaari ja Sompasaari) ympärille tuodusta sekalaisesta täyttömaasta. Täyttömaiden alkuperästä ei ole tarkkaa tietoa.

Kunnostusalue on aikaisemmin ollut satamakäytössä ja Helsingin Sataman hallinnassa. Satamatoiminnan loputtua vuonna 2008 alueella on ollut veneiden talvisäilytykseen liittyvää toimintaa ja maamassojen sekä ruopattujen sedimenttien välivarastointia.

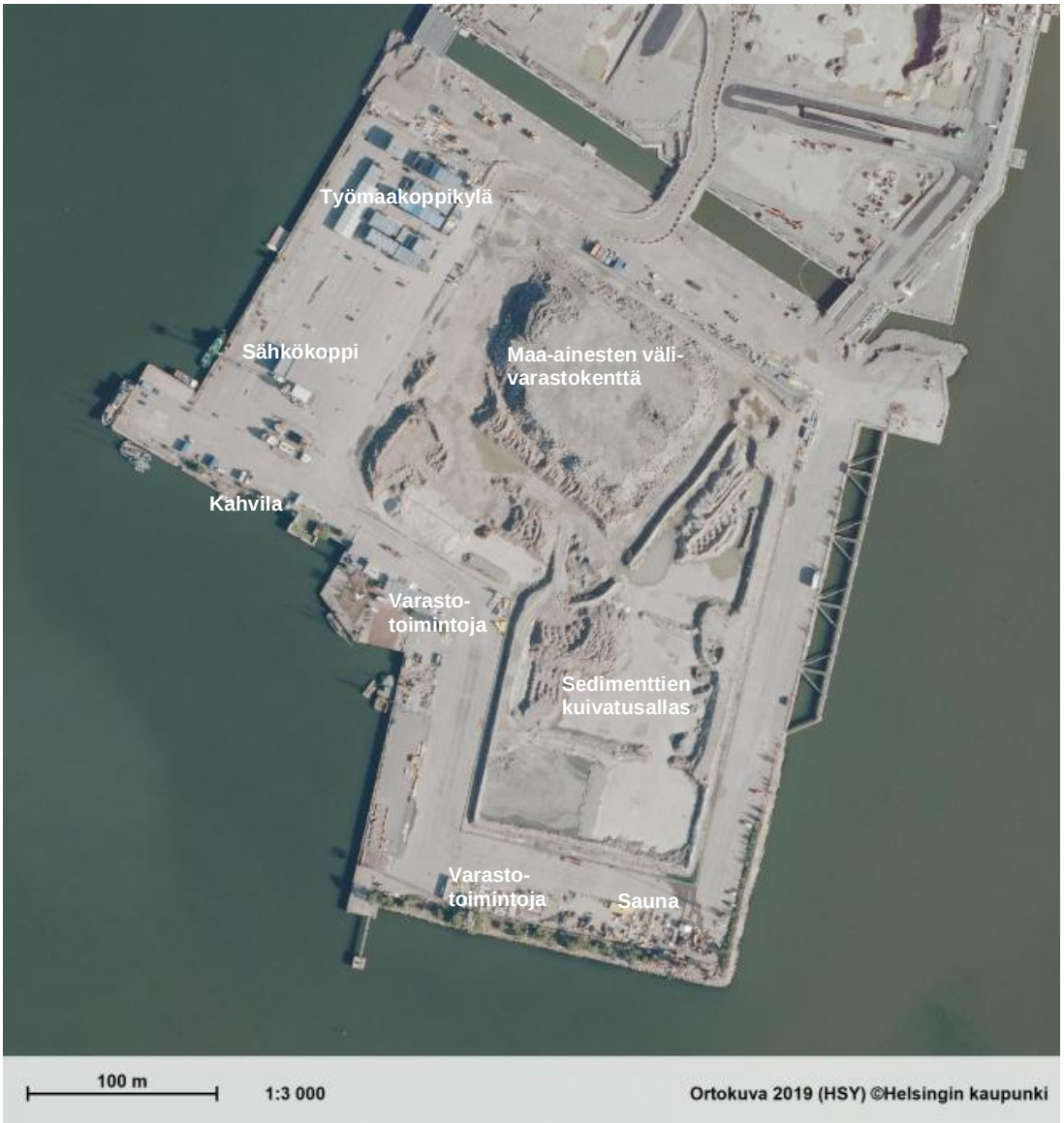
Käyttöhistoria on kuvattu tarkemmin riskinarviossa (Riskinarvio, kunnostustarpeen arviointi ja kunnostustavoitteiden määrittäminen, Nihti, Helsinki, 27.8.2020).

3.4.2 Tehdyt kunnostustoimenpiteet

Nihdin koillispuolella, Sompasaaressa on tehty maaperän kunnostusta nykyistä rakentamista varten. Sompasaaren kunnostusalue ulottui Nihdinkanavan lounaispuolelle, jossa on tehty kanavan rakentamisen edellyttämiä kaivutöitä (kappale 3.3).

3.5 Nykyinen toiminta

Tällä hetkellä Nihdissä toimii Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Staran hallinnoima maa-ainesten välivarastointikenttä ja sedimenttien kuivatusallas (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, päätös Nro 13/2014/1, Dnro ESAVI/45/04.08/2013, 24.1.2014), jonka toiminta päättyy, kun alue rakennetaan. Lisäksi alueella on väliaikaisia vuokrauksia, jotka päättyvät ennen ko. alueiden kunnostusta. Nykyiset toiminnot on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Nihdin ilmakuva vuodelta 2019 sekä nykyinen toiminta. Lähde: Helsingin karttapalvelu.

3.6 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Nihti on pääosin pinnoitettu asfaltilla, lukuun ottamatta louheen välivarastoaluetta, jolla asfalttia on vain paikoin. Kunnostusalueella on käytössä olevia kaapeleita, vesijohtoja ja viemäreitä. Lisäksi alueella on vähäisiä rakennuksia (sähkökoppi) sekä väliaikaisia rakennuksia (kahvila, sauna, työmaakoppikylän kontit). Alueen reunoilla on betoniset laiturirakenteet lukuun ottamatta eteläosaa, jossa rannassa on louhepenger. Nykyiset rakennukset puretaan, kun alue rakennetaan.

3.7 Tuleva käyttö ja kaava

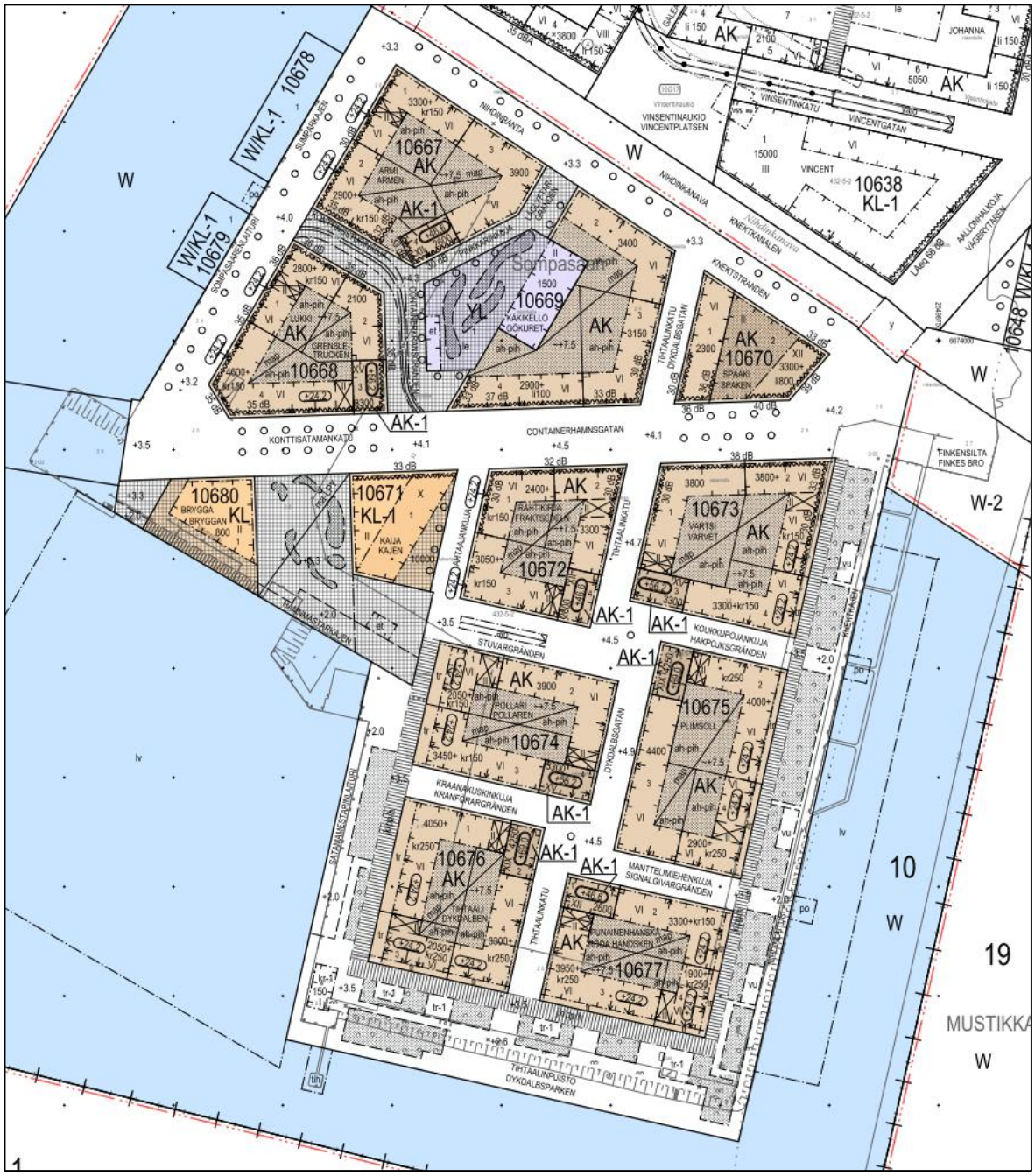
Nihdin aluetta koskee 22.10.2019 päivätty ja 22.1.2020 voimaan tullut asemakaava 12576 (Kuva 3). Asemakaavassa alueelle sijoittuu seuraavia toimintoja:

* AK, asuinkerrostalojen korttelialue.
* AK-1, asuinkerrostalojen korttelialue. Korttelialueelle tulee rakentaa tornimainen asuinkerrostalo.
* YL, julkisten lähipalvelurakennusten korttelialue.
* KL, liikerakennusten korttelialue.
* KL-1, hotellirakennusten korttelialue.
* W, vesialue.
* W-1, vesialue. Alueelle saa rakentaa jalankulku- ja pyöräilysillan.
* W-2, vesialue. Alueelle saa rakentaa jalankulku-, pyöräily- ja raitiotiesillan. Silta tulee olla liikennöitävissä hälytysajoneuvoilla.
* W/KL-1, vesialueella sijaitseva korttelialue. Alueelle saa rakentaa liike-, toimisto- ja ravintolalaivoja ja niitä palvelevia rakenteita. Alueelle ei saa sijoittaa asumista.

Lisäksi korttelialueiden välisiä alueita on merkitty kävely- ja pyöräilypainotteiseksi katualueeksi, istutettavaksi alueeksi, erityisesti päiväkotikäyttöön varatuksi alueeksi, lähiliikuntapaikan alueeksi tai aukioksi. Asemakaava mahdollistaa osalla alueesta maanalaisen rakentamisen.

Nihtiin on suunniteltu rakennustöitä, joiden myötä alue otetaan asemakaavan mukaiseen käyttöön. Asemakaavan lisäksi aluetta koskee 14.12.2006 päivätty osayleiskaava 11650 Sörnäistenranta (tullut voimaan 14.3.2008) ja 26.10.2016 päivätty Helsingin yleiskaava (tullut voimaan 5.12.2018).

Tulevassa käytössä maan pinnan taso tulee muuttumaan siten, että suurimmalla osalla aluetta pinnan taso nousee. Myös rantaviivaan tulee muutoksia siten, että länsiosassa Nihtilaiturin ulokkeet puretaan ja rantaviiva suoristuu. Länsiosassa ja etelässä taas nykyistä merialuetta täytetään maa-alueeksi. Nykyinen rantaviiva ja kaavan mukainen käyttö on esitetty piirustuksessa ENV1913 08.



Kuva 3: Nihdin asemakaava 12576, 22.1.2020 (Helsingin kaupunki).

3.8 Naapurusto

Nihdin kunnostusalue rajautuu Nihdinkanavaan ja merialueisiin. Itäpuolella on Korkeasaaren eläintarha, lounaispuolella Tervasaaren ulkoilupuisto ja luoteispuolella Helen Oy:n Hanasaaren energiahuoltoalue. Pohjoispuolella Sompasaaressa on rakenteilla uusi asuinalue.

4 Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot

4.1 Maa- ja kallioperä

Nihdin maanpinnan korko on noin +3,0 (N2000). Maaperän ylin osa on täyttömaata, jolla on täytetty vanhojen kalliosaarten (Nihtisaari ja Sompasaari) väliset alueet (Piirustus YMP1913 01A). Täyttömaa koostuu hiekasta, sorasta, savesta, kivestä ja louheesta. Täyttömaa sisältää paikoin jätteitä, kuten tiiltä, betonia, puuta ja muovia. Lisäksi täytössä on todettu yleisesti tuhkaa (kappale 5.2). Luonnonmaa esiintyy matalimmillaan vain muutaman metrin syvyydellä ja syvimmillään (itäosassa) 11–12 m syvyydellä nykyisestä maanpinnasta (tasolla -1…-8,5, N2000). Luonnonmaa koostuu pääosin hiekasta ja sen alapuolisesta moreenista. Hiekan joukossa on todettu myös savea, silttiä ja kiviä.

Alkuperäisen Nihtisaaren kohdalla ja sen reuna-alueilla kallion pinta on todettu muutaman metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta. Muualla tutkimusalueella kallion pinta on todettu 5–16 m syvyydellä maanpinnan tasosta (tasolla -2…-13, N2000).

Maaperän kerrosjärjestystä ja kallionpinnan tasoa on havainnollistettu poikkileikkauksissa YMP1913 Leikkaus 1-1…4-4. Leikkausten sijainti on esitetty piirustuksessa YMP1913 1A.

4.2 Pohja- ja pintavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Nykytilanteessa pohjavettä muodostuu sadannasta lähinnä keskiosan pinnoittamattomalla alueella. Muilla alueilla pohjavesi muodostuu pääosin ympäröivästä merivedestä ja sen pinta on riippuvainen merenpinnan tasosta. Uuden asemakaavan mukaisessa tilanteessa suurin osa Nihdin alueesta on pinnoitettu tai rakennusten peittämää, mikä vähentää sadevedestä muodostuvan vajoveden ja pohjaveden määrää.

Nihdin pohjaveden virtausolosuhteita ei ole selvitetty. Sadannasta muodostuvan pohjaveden määrän ollessa hyvin vähäistä, merkittävimmäksi virtauksia aiheuttavaksi tekijäksi arvioidaan aluetta ympäröivän meriveden pinnantason muutokset. Tämän seurauksena virtauksen suunta voi vaihdella maalta mereen tai päinvastoin.

Pysyvistä ja väliaikaisista havaintoputkista mitattu pohjaveden pinta on mittauspisteestä ja ajankohdasta riippuen noin 1,9…3,6 m syvyydellä maanpinnasta eli tasolla -0,4…0,8 (N2000). Keskimääräinen pohjavedenpinnan korkotaso alueella on +0,2 (N2000).

Kohde on meren ja Nihdin kanavan ympäröimä, mutta kohteessa ei ole nykyisessä tai tulevassa käytössä muita pintavesiä (esim. puroja tai lampia). Sadannasta muodostuvat hulevedet johdetaan sadevesiviemäriverkkoon, josta ne ohjautuvat mereen. Sedimenttialtaan alueella on kaivot massoista valuville vesille sekä hulevesille. Altaan alueelta kerätyt kuivatus- ja hulevedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta mereen.

Nihdin edustan meriveden laatua tarkkaillaan osana Kalasataman edustan merialueen tarkkailua[1]. Tarkkailun tarkoituksena on seurata alueen rakentamisesta aiheutuvia vesistövaikutuksia. Vedestä analysoidaan ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksia sekä kiintoainepitoisuuksia ja sameutta. Vuositarkkailu toteutetaan keväisin ja syksyisin, ja näiden

[1] Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristö. Kalasataman edustan merialue, Helsinki, Vesistötarkkailuohjelma, versio 4.0. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 21.9.2017 sekä Kalasatama, Kruunuvuorenranta ja Hakaniemenranta, muutokset tarkkailuohjelmiin, Vahanen Environment Oy 23.3.2019

lisäksi tarkkaillaan erikseen kunkin käynnissä olevan työn vesistövaikutuksia. Tarkkailua on tehty vuodesta 2012 lähtien. Tulokset raportoidaan vuosittain laadittavissa tarkkailun vuosiraporteissa.

5 Ympäristötekniset tutkimukset ja tulokset

5.1 Tehdyt tutkimukset ja yhteenveto tutkimustuloksista

Nihdissä on tehty ympäristöteknisiä tutkimuksia useassa vaiheessa vuosina 2001 - 2020. Pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailua on toteutettu vuodesta 2017 lähtien. Tutkimuspisteiden ja tarkkailuputkien sijainti on esitetty piirustuksissa YMP1913_1A ja 4A. Alla on esitetty lyhyt yhteenveto tuloksista. Tutkimustulokset, viitearvovertailut ja kaikkien maanäytteiden, pohjavesinäytteiden sekä huokoskaasunäytteiden analyysitulokset on esitetty 24.8.2020 päivätyssä tutkimusraportissa. Alla on esitetty lyhyt yhteenveto tuloksista.

<u>Maaperä</u>

Maaperässä on todettu kohonneita orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuuksia. Epäorgaanisista aineista merkittävimpinä pitoisuuksina on todettu elohopeaa, kuparia, lyijyä, nikkeliä, sinkkiä ja vanadiinia, joiden pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvon. Myös syanidia (kokonaissyanidi) on todettu yhdessä näytteessä ylemmän ohjearvon ylittävänä pitoisuutena.

Orgaanisista yhdisteistä maaperässä esiintyy usein PAH-yhdisteitä, joista useita on todettu ylemmät ohjearvot ylittävinä pitoisuuksina. Maaperässä esiintyy myös keskiraskaita (C_{10}–C_{21}) ja raskaita (C_{21}–C_{40}) öljyhiilivetyjä, joista raskaita esiintyy keskimäärin useammin ja korkeampina pitoisuuksina. Öljyhiilivetyjen summapitoisuus (C_{10}–C_{40}) ylittää vaarallisen jätteen raja-arvon yhdessä bitumia sisältävässä näytteessä, jonka ei kuitenkaan arvioida kuvaavan maaperän öljyhiilivetypitoisuuksia yleisemmin.

Kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä esiintyy kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina. Dioksiineja ja furaaneja sekä PCB-yhdisteitä esiintyi yksittäisissä tutkimuspisteissä.

Nihdinkanavan ja Sompasaaren kaivujen yhteydessä mm. kanavan itäosassa, syvyydellä +0,5…-4,0 havaittiin voimakkaasti haisevaa maa-ainesta, jossa esiintyi öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä, metalleja ja syanidia korkeampina pitoisuuksina kuin mitä Sompasaaren alueen tutkimuksissa oli aiemmin havaittu. On mahdollista, että myös Nihdin alueella esiintyy haitta-aineita korkeampina pitoisuuksina kuin mitä tutkimuksissa on todettu. Mm. maaperässä olevan louheen sekä nykyisten toimintojen takia näytteitä ei ole voitu ottaa alueellisesti tai syvyyden suhteen kattavasti.

<u>Pohjavesi</u>

Pohjavedessä on todettu kohonneita pitoisuuksia kobolttia, molybdeenia, vanadiinia ja syanidia (kokonaispitoisuus). Pohjavesinäytteistä ei ole todettu vapaata syanidia.

Organotinayhdisteitä ja kloorifenoleita on todettu yhdestä väliaikaisesta havaintoputkesta (VAHV85), jonka alueella on säilytetty ja huollettu laivoja.

Pohjaveden öljyhiilivetypitoisuudet ovat olleet alhaisia (suurin todettu öljyhiilivetyjen C_{10}–C_{40} summapitoisuus 554 µg/l). Haihtuvia hiilivetyjä (VOC) on todettu vain lievästi laboratorion määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina kahdesta havaintoputkesta. Määritysrajat ylittyvät tri- ja tetrakloorieteenin sekä trikloorimetaanin (kloroformi) osalta. PAH-yhdisteitä on todettu pieninä pitoisuuksina useasta havaintoputkesta.

PCB-yhdisteitä ei ole todettu laboratorion määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina. PAH-yhdisteitä on todettu pieninä mutta vertailuarvon alittavina pitoisuuksina useasta havaintoputkesta sekä koekuopista otetuista vesinäytteistä. Koekuopista otetuissa näytteissä on tyypillisesti korkeampi kiintoainespitoisuus ja haitta-aineet voivat olla sitoutuneena kiintoainekseen. Koekuopista otetut näytteet eivät edusta esiintyviä pitoisuuksia, vaan ne kuvaavat rakentamisen yhteydessä kaivantoihin kertyviä vesiä.

Pohjavesinäytteissä näkyy meriveden vaikutus alueen pohjaveden laatuun. Sähkönjohtavuus sekä kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat yleisesti pohjaveden tavanomaisia pitoisuuksia korkeammalla tasolla. Pienimmät pitoisuudet on todettu havaintoputkista, jotka sijaitsevat kauimpana rannasta nykyisen välivarastokentän keskiosassa.

Huokoskaasu

Kahdessa havaintoputkessa (PV7 ja PV8) todettiin pieni pitoisuus (0,2 ja 0,3 til-%) syaanivetyä tarkkailua edeltävän näytteenoton yhteydessä vuonna 2016. Myöhemmin tarkkailun aikana syaanivetyä ei ole todettu. Mittaus tehtiin kenttämittarilla, jolla on useita virhelähteitä. Kyseessä on vain yhdellä mittauskierroksella todettu pitoisuus eikä syaanivetyä todettu enää myöhemmin tarkkailun aikana.

Yksittäisistä yhdisteistä selvästi määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina on todettu CFC-yhdisteitä (freonit), kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä, heksaaneja, ksyleenejä, bentseeniä ja tolueenia. Lisäksi on todettu kevyitä öljyhiilivetyfraktioita, joista alifaattisia on todettu hieman useammin kuin aromaattisia fraktioita.

5.2 Tuhkan ja jätteiden esiintyminen

Nihdin maaperässä on todettu laajoilla alueilla tuhkansekaisia täyttöjä (YMP1913 3A). Yksittäisissä pisteissä tuhkaa on havaittu myös omana kerroksenaan. Kenttähavaintojen perusteella tuhkansekaisesta maa-aineksesta ei voida aina varmuudella tunnistaa, onko maaperässä tuhkaa vai ei. Tuhkaa esiintyy pääasiassa pohjavedenpinnan yläpuolella.

Tutkimuksissa on havaittu laajalti pieniä määriä (≤10 til-%) jätettä pääosin pohjaveden yläpuolisessa maakerroksessa. Maaperässä jätettä yli 10 til-% sisältävien alueiden arvioitu sijainti on esitetty kartalla YMP1913 2A. Jätteinä on havaittu useimmiten tiiltä, betonia ja erinäisiä metallisia jätteitä. Lisäksi on havaittu puuta, muovia, asfalttia, kaakelia, kaapeleita, bitumia, kuonaa ja mahdollisesti kipsiä.

Joissakin tutkimuspisteissä todettiin toinen asfalttikerros ja betonirakenteita (YMP1913 07). On mahdollista, että alueella maan pinnan tasolla tai syvemmällä on muitakin aiempiin toimintoihin liittyviä betonirakenteita ja asfalttikerroksia.

5.3 Haitta-aineiden liukoisuus

Metallien liukoisuustesti on tehty yhteensä 11 Nihdin alueelta otetulle maaperänäytteelle. Liukoisuustesteihin valitut näytteet ovat sisältäneet korkeita kokonaispitoisuuksia metalleja. Maakerroksissa, joista näytteet on otettu liukoisuustestejä varten, on esiintynyt myös tuhkaa ja rakennusjätettä.

Liukoisuustestien perusteella useimmiten liukoisessa muodossa esiintyi antimonia ja paikoin myös molybdeenia ja seleeniä. Pääosin metallit eivät ole helposti liukenevassa muodossa. Liukoisuustuloksia on arvioitu vertailemalla niitä kaatopaikoille annettuihin raja-arvoihin (VNa 331/2013). Raja-arvot on annettu pysyvän jätteen, tavanomaisen jätteen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille. Raja-arvojen ylitykset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Maksimiliukoisuudet niiden aineiden osalta, joilla kaatopaikoille annettujen haitta-aineiden liukoisuuksien raja-arvot ylittyvät sekä ylitysten lukumäärä.

Aine	Näytteissä todettu maksimi-liukoisuus	Pysyvän jätteen kaatopaikka		Tavanomaisen jätteen kaatopaikka		Vaarallisen jätteen kaatopaikka	
	LS/10, mg/kg	Raja-arvo (LS/10, mg/kg)	Ylityksiä (kpl)	Raja-arvo (LS/10, mg/kg)	Ylityksiä (kpl)	Raja-arvo (LS/10, mg/kg)	Ylityksiä (kpl)
Antimoni	0,17	0,06	8	0,7	0	5	0
Molybdeeni	0,7	0,5	1	10	0	30	0
Seleeni	0,2	0,1	1	0,5	0	7	0
SO_4^{2-}	7 777	1 000	2	20 000	0	50 000	0
TDS	12 737	4 000	1	60 000	0	100 000	0

Liukoisuustestien perusteella vain pysyvän jätteen kaatopaikan kriteerit ylittyvät osassa näytteistä. Liukoisuustulosten perusteella tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille esitetyt raja-arvot eivät ylity.

5.4 Haitta-aineiden kokonaismäärä

Haitta-aineiden kokonaismäärät (Taulukko 3) arvioitiin rakentamisen takia kaivettavien massojen (180 000 m^3 ktr) osalta. Kunnostustavoitteiden ylittävien pitoisuuksien (kappale 6) takia tehtävän kaivun määrän arvioidaan olevan vähäistä. Rakentamisen takia kaivettavien maa-ainesten massamäärät perustuvat rantarakenteiden[2] ja pohjarakentamisen[3] yleissuunnitelmiin sekä Nihdin pohjoiselle alueelle tehtyyn arvioon katualueiden kaivutasoista[4]. Massamääräarvio on suuntaa antava, koska rakentamista ei ole vielä tarkemmin suunniteltu.

Haitta-aineiden määrät perustuvat pitoisuuksien keskiarvoon maanäytteissä. Kaivumassat jaoteltiin Vna 214/2007 viitearvojen mukaisiin pitoisuustasoihin sen mukaan kuinka suuressa osassa näytteistä ylittyi kynnysarvo, alempi ohjearvo tai ylempi ohjearvo (Taulukko 4).

Koko Nihdin täyttömaa voi sisältää haitta-aineita. Kenttähavaintojen perusteella täyttömaan paksuus on Nihtisaaren kohdalla keskimäärin 2,7 m ja muualla keskimäärin 5,8 m. Näiden perusteella täytön kokonaismäärä on noin 576 000 m^3 ktr eli noin kolme kertaa suurempi kuin rakentamisen takia kaivettava massamäärä. Näin ollen haitta-aineiden kokonaismassamäärät voivat olla n. kolme kertaa suurempia kuin mitä on esitetty kaivettavien maiden osalta.

Vaarallisen jätteen pienimmät sovellettavat pitoisuusrajat ylittyivät vain näytteessä FCG5392, joka koostui bitumista. Muutoin vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa maa-aineista ei tutkimuksissa ole havaittu. Mikäli vaarallisen jätteen pitoisuusrajan ylittävää maa-ainesta kaivetaan rakentamisen takia, tehdään jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi kaivun suunnittelun yhteydessä.

[2] Nihti, Helsinki, Rantarakenteiden yleissuunnitelman tarkistus, WSP Finland Oy, 5.12.2018
[3] Nihti, Helsinki, Pohjarakentamisen yleissuunnitelma, WSP Finland Oy, 13.4.2018
[4] Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala, Nihti, pohjoisosan kadut, Katusuunnitelmien koostepiirustus, 28.2.2020

Taulukossa 5 esitetään määräarvio massoista, jotka sisältävät jätettä tai tuhkaa. Jätettä tai tuhkaa sisältävien massojen määrät on arvioitu kokonaiskaivumäärästä sen mukaan, kuinka suuressa osassa tutkituista näytteistä em. tasot ylittyivät tai esiintyi rakennusjätettä tai tuhkaa.

Haitta-aineiden, jätteiden ja tuhkan esiintyminen on epäyhtenäistä, joten niiden pitoisuudet ja osuudet maaperässä voivat vaihdella merkittävästi pienen alueen sisällä. Näin ollen kaivutyön yhteydessä tehtävän näytteenoton perusteella eri pitoisuustasoja edustavat massamäärät voivat muuttua ja toteutuneet eri pitoisuustasoja edustavat massamäärät voivat poiketa merkittävästi tässä esitetystä.

Taulukko 3. Arvio haitta-aineiden kokonaismäärästä rakentamisen takia kaivettavissa maamassoissa. Taulukossa on esitetty haitta-aineet, joiden osalta ylittyvät kynnysarvot ja kokonaismäärä ylittää 0,1 t.

Aine	Keskiarvo, mg/kg	Määrä kaivumaissa yhteensä, t
Sb	1	0,3
As	5	2
Hg	0,2	0,1
Cd	0,5	0,2
Co	7	3
Cr	20	7
Cu	32	11
Pb	36	13
Ni	15	6
Zn	77	28
V	35	13
Syanidi	1	0,4
PAH	9	3
Monofenyylitina	0,4	0,2
Monobutyylitina	1,6	0,6
Dibutyylitina	6	2
Difenyylitina	0,3	0,1
C_5–C_{10}	10	4
C_{10}–C_{21}	10	4
C_{21}–C_{40}	30	11

Taulukko 4. Arvio pitoisuuksien suhteen eri tasoisten maa-ainesten määrästä (m^3 ktr). Arvio sisältää vain rakentamisen takia kaivettavat massat. AOA=alempi ohjearvo, YOA=ylempi ohjearvo.

Maa-aines, m^3	Osuus, %	Kaivualue			Yh-teensä
		Keven-nyskaivut	Korttelit	Kadut	
Kokonaismassamäärä	100	80 000	30 000	70 000	180 000
< kynnysarvo	71	56 800	21 300	49 700	127 800
Kynnysarvo - AOA	24	19 200	7 200	16 800	43 200
AOA-YOA	4	3 200	1 200	2 800	7 200
Yli YOA	1	800	300	700	1 800

Taulukko 5. Arvio tuhkaa ja jätettä sisältävien maa-ainesten määrästä (m^3 ktr) rakentamisen takia kaivettavissa massoissa. Nämä maa-ainekset sisältyvät taulukon 4 massamääriin.

Maa-aines, m^3	Osuus, %	Kaivualue			Yh-teensä
		Keven-nyskaivut	Korttelit	Kadut	
Jätettä 1-10%	18	14 300	5 400	12 500	32 200
Jätettä yli 10%	4	2 900	1 100	2 500	6 500
Tuhkaa sisältävä	6	5 100	1 900	4 500	11 600

6 Kunnostuksen tarve ja tavoitteet

6.1 Riskinarvio

Kohteeseen laadittiin tarkennettu riskinarvio (Riskinarvio, kunnostustarpeen arviointi ja kunnostustavoitteiden määrittäminen, Nihti, Helsinki, 27.8.2020). Haitta-aineiden pitoisuuksien, esiintymisen ja/tai ominaisuuksien perusteella kriittisiksi aineiksi valittiin

- Metalleista elohopea, lyijy, sinkki ja vanadiini. Kriittisiksi aineiksi valituille metalleille tehtävän riskinarvion tuloksia voidaan soveltaa myös muiden metallien osalta.
- Syanidi
- PAH-yhdisteistä bentso(a)pyreeni, fluoranteeni ja naftaleeni
- Öljyhiilivedyt (C_5–C_{10}, C_{10}–C_{20}, C_{21}–C_{40})
- BTEX-yhdisteet
- Klooratut alifaattiset hiilivedyt
- Dioksiinit ja furaanit

Haitta-aineita esiintyy pääosin pohjavedenpinnan yläpuolisissa maaperän kerroksissa mutta paikoin myös pohjavedenpinnan alapuolella. Maaperän haitta-ainepitoisuudet vaihtelevat alueella suuresti.

Haitta-aineiden mahdollisiksi kulkeutumis- ja altistusreiteiksi sekä altistujiksi tunnistettiin seuraavat:

- Haihtuvien yhdisteiden kulkeutuminen uudisrakennusten sisäilmaan, jolloin altistujina ovat sisätilojen käyttäjät

- Kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden mukana mereen, jolloin altistujina ovat vesieliöt.

Kulkeutumista pohjaveteen ja pohjaveden mukana mereen tarkasteltiin laadullisesti. Pitoisuuksien, aineiden ominaisuuksien ja kohteen ominaisuuksien perusteella haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden mukana mereen arvioitiin vähäiseksi eikä vesieliöille arvioitu muodostuvan niistä haittaa. Tämän perusteella arvioidaan myös, että Nihtilaiturin ulokkeiden purkamisen myötä maa-alueiden muuttaminen vesialueeksi ei muodosta ympäristöhaittaa.

Haihtumista sisäilmaan tarkasteltiin laadullisesti elohopean, syanidin ja öljyhiilivetyjen osalta sekä laskennallisesti kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen, BTEX-yhdisteiden ja naftaleenin osalta. Elohopean, syanidin ja öljyhiilivetyjen kulkeutumisen sisäilmaan ei arvioitu olevan merkittävää eikä näistä aineista siten arvioitu muodostuvan haittaa.

Kloorattujen alifaattisten hiilivetyjen, BTEX-yhdisteiden ja naftaleenin kulkeutumista sisäilmaan arviointiin käytettiin monireittimallia, jonka laskenta perustuu Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta (Ympäristöhallinnon ohjeita 06/2014) -julkaisussa esitettyihin jakautumis- ja kulkeutumisyhtälöihin. Laskettuja sisäilman pitoisuuksia verrattiin ns. TCA-arvoihin (tolerable concentration in air), jotka ovat riskiperusteisesti määritettyjä sallittuja hengitysilman enimmäispitoisuuksia pitkäaikaisessa altistuksessa (Ympäristöhallinnon ohje 6/2014). Laskennallinen tarkastelu tehtiin huomioiden tuleva maankäyttö, joka jaettiin herkkyydeltään seuraaviin:

- Maankäyttömuoto 1: Asuinkerrostalot, joiden ensimmäinen kerros on asuinkäytössä. Lisäksi tähän maankäyttömuotoon kuuluu päiväkoti, jota voidaan pitää yhtä herkkänä kuin asuintilaa. Silloin kun ensimmäisessä kerroksessa ei muodostu riskiä, myöskään ylempiin kerroksiin ei muodostu riskiä.
- Maankäyttömuoto 2: Rakennukset, joissa ensimmäinen kerros toimii liiketilana tai muussa yleisessä käytössä. Silloin kun ensimmäisessä kerroksessa ei muodostu riskiä, myöskään ylempiin kerroksiin ei muodostu riskiä (vaikka ylemmissä kerroksissa olisikin asuintiloja).
- Maankäyttömuoto 3: Maanalaiset kellaritilat ja vastaavat tilat. Näiden tilojen yläpuolella voi olla liiketiloja, yleisiä tiloja tai asuintiloja. Silloin kun kellaritilaan ei muodostu riskiä, myöskään ylempiin kerroksiin ei muodostu riskiä.

Trikloorieteenin, bentseenin ja naftaleenin enimmäispitoisuudesta lasketut sisäilman pitoisuudet ylittivät TCA-arvot maankäyttömuodossa 1. Muiden maankäyttömuotojen, muiden kriittisten haihtuvien yhdisteiden enimmäispitoisuuksien tai pohjaveden pitoisuuksien perusteella TCA-arvot eivät ylittyneet. Näin ollen terveysriskiä voi muodostua havaituista trikloorieteenin, bentseenin ja naftaleenin enimmäispitoisuuksista, mikäli nämä sijoittuvat maankäyttömuodon 1 alueelle.

Pohjavedestä tai huokoskaasusta todetuista pitoisuuksista ei arvioitu muodostuvan riskiä tulevassa käytössä.

Silloin kun edellä esitetyissä maankäyttömuodoissa 1-3 ei muodostu riskiä, riskiä ei myöskään muodostu muilla, vähemmän herkillä alueilla kuten esimerkiksi katu- ja puistoalueet.

6.2 Kunnostustavoitteet

Kunnostustavoitteet perustuvat kohdekohtaiseen riskinarvioon (Riskinarvio, kunnostustarpeen arviointi ja kunnostustavoitteiden määrittäminen, Nihti, Helsinki, 27.8.2020). Koska kunnostuksen aikana voidaan todeta suurempia pitoisuuksia haitta-aineita kuin

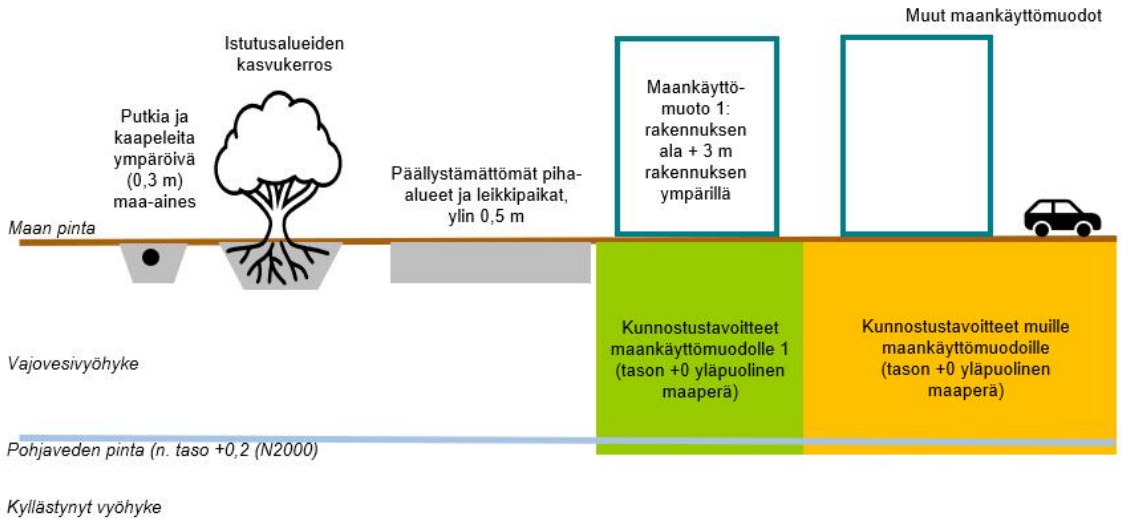
mitä tutkimusten yhteydessä on todettu, riskinarviossa määritettiin valituille aineille suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden alittuessa ei muodostu hyväksyttävän tason ylittävää terveysriskiä. Suurimpia hyväksyttäviä pitoisuuksia käytetään apuna kunnostustavoitteiden määrittämisessä.

Kunnostustavoitteiden asettamiseksi maaperä jaetaan vajovesivyöhykkeeseen ja kyllästyneeseen vyöhykkeeseen. Vajovesivyöhyke on pohjaveden pinnan tason yläpuolella oleva vedellä kyllästymätön maaperän osa ja kyllästynyt vyöhyke pohjaveden pinnan tason alapuolinen maaperän osa. Pohjaveden pinnan taso on Nihdissä keskimäärin tasolla +0,2 (N2000). Meren pinnan taso on ollut vuosina 2010-2020 keskimäärin tasolla +0,15 (N2000) (Ilmatieteen laitos, Kaivopuiston mareografi). Nihdissä vajovesivyöhyke on siten keskimäärin tason +0,2 (N2000) yläpuolinen maaperä ja kyllästynyt vyöhyke tämän alapuolinen maaperä.

Maaperän kunnostustavoitteet esitetään tason +0 (N2000) yläpuoliselle maaperälle, jolloin kunnostustavoitteet täyttyvät vajovesivyöhykkeessä myös silloin, kun pohjaveden pinnan taso on hieman keskimääräistä alempana. Tason +0 (N2000) alapuoleiselle maaperälle ei aseteta kunnostustavoitteita. Kyllästyneessä vyöhykkeessä maaperän ja veden pitoisuudet ovat tasapainossa ja yhdisteet haihtuvat huokoskaasuun vedestä. Koska veden pitoisuus määrittää huokoskaasun pitoisuudet, vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä maaperässä voi esiintyä korkeampia pitoisuuksia kuin vajovesivyöhykkeessä. Koska Nihdissä todetut pohjaveden haitta-ainepitoisuudet ovat alhaisia eikä niistä muodostu riskiä, pohjavedelle ja kyllästyneen vyöhykkeen maaperälle ei ole tarvetta asettaa kunnostustavoitteita. Mikäli pohjavedessä myöhemmin todetaan korkeampia pitoisuuksia kuin mitä aiemman tarkkailun aikana on todettu, pitoisuuksia voidaan verrata riskinarviossa esitettyihin pohjaveden haitattomiin pitoisuuksiin tai niiden osalta tehdään erillinen arvio.

Kunnostustavoitteet asetetaan erikseen seuraaville maaperän osille (Kuva 4):

- Maaperän ylin 0,5 m päällystämättömillä piha-alueilla ja leikkipaikoilla, istutusalueiden kasvukerros sekä putkia ja kaapeleita ympäröivä, vähintään 0,3 paksuinen maakerros.
- Tason +0 ylittävä maaperä maankäyttömuodon 1 alueella
    - Tämä on riskinarviossa tarkasteltu herkin maankäyttömuoto eli niiden rakennusten ala, joiden ensimmäinen kerros on asuinkäytössä sekä päiväkotirakennusten ala.
    - Tämän maankäyttömuodon tavoitteita sovelletaan myös maaperälle (tason +0 yläpuolinen) 3 metrin etäisyydellä (sivusuunnassa) em. rakennuksista.
- Tason +0 ylittävä maaperä muiden maankäyttömuotojen alueilla



Kuva 4: Eri maaperän osat, joille asetetaan kunnostustavoitteet.

6.2.1 Maaperän ylin 0,5 m päällystämättömillä piha-alueilla ja leikkipaikoilla, istutusalueiden kasvukerros sekä putkia ja kaapeleita ympäröivä maakerros

Ympäristöhallinnon julkaisun Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta (OH 6 / 2014) mukaan suositus on, että pintamaan edustavat haitta-ainepitoisuudet uudisrakennuskohteissa alittavat asuintonttien ja lasten leikkipaikkojen kohdalla kynnysarvon tai alueellisen taustapitoisuuden. Suositus ei koske päällystettyjä piha-alueita. Tämän perusteella päällystämättömille piha-alueille ja leikkipaikoille kunnostustavoitteeksi esitetään ylimmän 0,5 m:n maakerroksen osalta VNA214/2007 mukaisia kynnysarvoja.

Putkia ja kaapeleita ympäröivän (0,3 m putken/kaapelin ympärillä) maa-aineksen sekä istutusalueiden kasvukerroksen tavoitepitoisuuksiksi esitetään VNA214/2007 mukaisia kynnysarvoja, jolloin istutuksia, putkia ja kaapeleita uusittaessa kaivutoimenpiteet eivät ulotu maaperään, jossa kynnysarvot voivat ylittyä. Istutusalueiden osalta em. kunnostustavoitteita sovelletaan vähintään 0,3 syvyydelle tulevasta maan pinnan tasosta. Puiden ja pensaiden istutuskuoppien kohdalla em. kunnostustavoitteita sovelletaan vähintään 0,6 m:n syvyydelle tulevasta maan pinnan tasosta.

6.2.2 Maankäyttömuoto 1 ja muut maankäyttömuodot (tason +0 yläpuolinen maaperä)

Maankäyttömuodon 1 kunnostustavoitteet esitetään riskinarviossa tälle maankäyttömuodolle määritettyjen suurimpien hyväksyttävien pitoisuuksien perusteella (lukuun ottamatta alla listattuja poikkeuksia).

Muiden maankäyttömuotojen kunnostustavoitteet esitetään riskinarviossa tarkastellulle maankäyttömuodolle 2 määritettyjen suurimpien hyväksyttävien pitoisuuksien perusteella (lukuun ottamatta alla listattuja poikkeuksia). Riskinarvion perusteella esim. katualueilla maaperässä voisi esiintyä huomattavasti korkeampia pitoisuuksia kuin maankäyttömuodon 2 suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet ilman, että niistä muodostuisi kyseisellä alueella riskiä. Koska haitta-aineita voi kuitenkin kulkeutua pohjaveden, kunnallistekniikkakaivantojen tms. kautta myös herkemmille alueille eikä tätä kulkeutumisriskiä voida luotettavasti arvioida kaikille mahdollisille tilanteille, herkimmän käytön

läheisyyteen ei suositella niin korkeita pitoisuuksia kuin riskinarviossa tarkasteltu vähiten herkkä käyttö mahdollistaisi. Kun muille maankäyttömuodoille kuin herkimmälle käytetään riskinarvion maankäyttömuodon 2 tavoitepitoisuuksia, näistä ei arvioida aiheutuvan haittaa myöskään maankäyttömuodolle 1, vaikka pitoisuudet sijoittuisivat herkimmän käytön läheisyyteen. Lisäksi maankäyttömuodon 1 kunnostustavoitteita sovelletaan 3 m:n etäisyydelle kyseisen maankäyttömuodon rakennusten seinälinjojen ulkopuolelle, mikä edelleen vähentää mahdollista riskiä.

Maankäyttömuodon 1 sekä muiden maankäyttömuotojen osalta tavoitepitoisuudet perustuvat riskinarviossa esitettyihin suurimpiin hyväksyttäviin pitoisuuksiin alla esitettyjä poikkeuksia lukuun ottamatta.

- Ksyleenille esitetään tavoitteeksi hajukynnykseen perustuvaa maaperän pitoisuutta (20 mg/kg), joka on alhaisempi kuin terveysriskiin perustuva maaperän pitoisuus (esim. 40 mg/kg maankäyttömuodolle 1).
- PAH-yhdisteiden summapitoisuudelle (PAH16) esitetään tavoitepitoisuudeksi VNA214/2007 mukaista ylempää ohjearvoa (100 mg/kg). Riskinarvion perusteella PAH-yhdisteistä ainoastaan naftaleenin enimmäispitoisuudesta oli mahdollista muodostua riskiä (sisäilman hengityksen kautta). Naftaleenin riskiperusteinen suurin hyväksyttävä pitoisuus ylittää VNA214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvon. Muista yksittäisistä PAH-yhdisteistä ei arvioitu muodostuvan riskiä eikä niille määritetty suurimpia hyväksyttäviä pitoisuuksia. Muille yksittäisille PAH-yhdisteille ei aseteta kunnostustavoitteita. Koska naftaleeni on PAH-yhdisteistä helpoiten haihtuva ja hajoava, on mahdollista, että vaikka naftaleenin pitoisuudet ovat alentuneet maaperässä, muita komponentteja esiintyy edelleen korkeinakin pitoisuuksina. Jotta näissä tapauksissa muut komponentit kuin naftaleeni tulevat huomioiduksi, esitetään em. tavoitetta PAH-yhdisteiden summapitoisuudelle.
- Öljyhiilivetyjen jakeiden C_5-C_{10} ja C_{10}-C_{21} osalta esitetään VNA214/2007 mukaisia alempia ohjearvoja maankäyttömuodolle 1 ja ylempiä ohjearvoja muille maankäyttömuodoille. C_{21}-C_{40} jakeille ei esitä tavoitepitoisuutta. Riskinarvion perusteella öljyhiilivetyjen jakeiden C_5-C_{10} ja C_{10}-C_{21} suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet vastaavat VNA214/2007 mukaisia ohjearvotasoja (maankäyttömuodon 1 alueella alempi ohjearvo ja vähemmän herkillä maankäyttömuodoilla ylempi ohjearvo). Öljyhiilivetyjen raskaat jakeet (C_{21}–C_{40}) ovat käytännössä haihtumattomia ja kulkeutumattomia ja riskiperusteistesti näitä jakeita voi esiintyä maaperässä miten suurina pitoisuuksina tahansa. Koska öljyhiilivetypitoisuudet muodostuvat tyypillisesti sekä C_{10}-C_{21} että C_{21}-C_{40} jakeista, ja jos C_{10}-C_{21} hiilivetyjen osalta suurimpina hyväksyttävinä pitoisuuksina käytetään VNA214/2007 mukaisia alempia tai ylempiä ohjearvoja, myöskään C_{21}-C_{40} hiilivetyjä ei arvioida jäävän maaperään huomattavan korkeina pitoisuuksina.
- Öljyfaasi pyritään poistamaan, koska siitä voi muodostua esteettistä tai hajuhaittaa ja koska faasia voi levitä helposti esim. puhtaisiin täyttömateriaaleihin.
- Syanidin osalta kunnostustavoitteeksi esitetään VNA214/2007 mukaisia alempia sekä maankäyttömuodon 1 että muiden maankäyttömuotojen alueille 1, mutta siten, että niitä sovelletaan helposti vapautuvalle syanidille, ei syanidin kokonaispitoisuudelle. Kohteessa on todettu alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia syanidia. Syanidi muodostaa hyvin pysyviä komplekseja useiden metallien, esim. raudan kanssa ferro- ja ferrisyanideja. Nämä yhdisteet ovat veteen liukenemattomia ja hajoavat vain äärimmäisissä olosuhteissa, mutta ovat mukana syanidin kokonaispitoisuuden määrityksessä. Niistä Nihdin maanäytteistä, joista helposti vapautuva syanidi on mitattu, sen pitoisuudet ovat alittaneet laboratorion määritysrajan. Em.

metalleihin kompleksoituneista syanideista ei muodostu terveysriskiä tai ympäristöhaittaa. Koska Nihdin maaperässä syanidi esiintyy pääosin muussa kuin helposti vapautuvassa muodossa ja koska riski muodostuu vapaasta syanidista, kunnostustavoite esitetään vain helposti vapautuvalle syanidille.

- Metalleille ei esitetä kunnostustavoitteita, koska niistä ei arvioida muodostuvan riskiä tulevassa käytössä.
- Niiden VNA214/2007 mukaisten orgaanisten haitta-aineiden, joille on esitetty ohjearvot, joita on määritetty kohteesta otetuista maanäytteistä, mutta joille ei määritetty riskiperusteista kunnostustavoitetta, kunnostustavoitteeksi esitetään alempi (maankäyttömuoto 1) tai ylempi (muut maankäyttömuodot) ohjearvo. Näitä aineita ovat: polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja furaanit (PCDD/F) ja klooribentseenit. Vaihtoehtoisesti, mikäli aineita arvioidaan esiintyvän merkittäviä määriä, näille aineille voidaan määrittää riskiperusteiset tavoitteet.

Vinyylikloridille ei esitetä tavoitepitoisuutta, koska laskennallisen tavoitepitoisuuden määrittämiseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Mikäli vinyylikloridia havaitaan kunnostuksen aikana, mahdollinen sen aiheuttama riski ja kunnostustarve tarkastellaan erikseen.

Kohteen maaperässä olevista jätteistä tai tuhkasta ei muodostu terveys- tai ympäristöriskiä. Kunnostustavoitteita käytetään sekä jätteelliselle että jätteettömälle ja tuhkansekaiselle että tuhkattomalle maa-ainekselle. Lisäksi kunnostustavoitteet soveltuvat myös pelkästään tuhkaa sisältäville maakerroksille.

Kunnostustavoitteet on koottu taulukkoon 6. Muita riskinarviossa esitettyjä eri maankäyttömuodoille määritettyjä suurimpia haitattomia pitoisuuksia voidaan käyttää apuna esimerkiksi yksittäisten tavoitteet ylittävien jäännöspitoisuuksien merkityksen arviointiin.

Taulukko 6. VNA214/2007 mukainen alempi ohjearvo ja kunnostustavoitteet. KA, AOA ja YOA=Vna 214/2007 mukainen kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo.

Haitta-aine	AOA, mg/kg	Kunnostustavoitteet		
		Tason +0 (N2000) yläpuolinen maaperä, mg/kg		Päällystämättömät piha-alueet ja leikkipaikat (ylin 0,5 m), istutusalueiden kasvukerros, putkien ja kaapeleiden ympärystä (0,3 m)
		Maankäyttömuoto 1	Muut maankäyttömuodot	
Tetrakloorieteeni	0,5	2,1	8,9	KA
Trikloorieteeni	1	0,27	1,15	KA
Dikloorieteenit	0,05	0,07	0,29	KA
Bentseeni	0,2	0,022	0,095	KA
Tolueeni	5	7,6	32	KA
Etyylibentseeni	10	29	121	KA
Ksyleenit	10	20	20	KA
PAH16 summapitoisuus	30	100	100	KA
Naftaleeni	5	17	71	KA
Muut yksittäiset PAH-yhdisteet		Ei erillisiä kunnostustavoitteita, sisältyy PAH16 summapitoisuuteen		KA
C_5-C_{10} hiilivedyt	100	100	500	
C_{10}-C_{21} hiilivedyt	300	300	1000	
C_{21}-C_{40} hiilivedyt		Ei kunnostustavoitetta (ei riskiä)		
C_{10}-C_{40} hiilivedyt				KA
Syanidi, helposti vapautuva	10	10	10	KA
Metallit		Ei kunnostustavoitetta (ei riskiä)		KA
Polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja furaanit (PCDD/F), klooribentseenit		AOA*	YOA*	KA

* Vaihtoehtoisesti, mikäli aineita arvioidaan esiintyvän merkittäviä määriä, näille aineille voidaan määrittää tavoitteet riskiperusteisesti.

6.3 Kunnostustarve ja rakentaminen

Nihdissä toteutetaan haitta-ainepitoisen maaperän kaivua rakentamisen edellyttämässä laajuudessa. Lisäksi tarvittaessa tavoitepitoisuudet ylittäviä maa-aineksia poistetaan kaivamalla. Kohteesta olemassa olevan tiedon perusteella maankäyttömuodoille 1 ja muille maankäyttömuodoille esitetyt kunnostustavoitteet ylittyvät yksittäisissä pisteissä (Liite 5 ja piirustus YMP1913 06). Piirustus YMP1913 06 ei esitä haitta-ainepitoisen maa-aineksen esiintymistä. Piirustuksessa ei myöskään ole esitetty kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia, joita käytetään kunnostustavoitteina osalle pintamaasta (Kappale 6.2). VNA214/2007 mukaisten viitearvojen ylitykset on esitetty piirustuksessa YMP1913 01A.

On mahdollista, että todetut kunnostustavoitteiden ylitykset tulevat poistetuksi rakentamisen edellyttämän kaivun yhteydessä. On myös mahdollista, että kaivun yhteydessä todetaan muita tavoitepitoisuuksien ylityksiä. Näin ollen riskiperusteisen kaivun laajuutta ei voida määrittää, mutta sen arvioidaan jäävän verrattain vähäiseksi.

Tuhkaa ja jätettä poistetaan rakentamisen edellyttämän tai maaperän haitta-aineiden aiheuttaman riskiperusteisen kaivun mukana. Tuhkaa ja jätettä voidaan poistaa myös geoteknisten vaatimusten vuoksi. Kaivurintauksessa omana kerroksenaan esiintyvät kappalekooltaan suurimmat jätteet voidaan pyrkiä poistamaan kaivun yhteydessä, mutta kaivua ei laajenneta merkittävästi jätteiden takia. Tulevaan maan pintaan ei jätetä näkyvää tuhkakerrosta tai näkyviä jätteitä. Kun maaperälle esitetyt kunnostustavoitteet toteutuvat, maaperässä esiintyvästä tuhkasta tai jätteistä ei muodostu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Rakentaminen edellyttää paikoin kaivua nykyisen maan pinnan tason alapuolelle. Paikoin myös nykyistä maan pintaa korotetaan. Nykyisen maan pinnan tasoa suhteessa tulevaan pinnan tasoon on kuvattu myös poikkileikkauksissa YMP1913 Leikkaus 1-1…4-4. Koska rakentamista ja korotuksia ei ole tämän suunnitelman laatimishetkellä suunniteltu yksityiskohtaisesti koko Nihdin alueelle, niitä ei esitetä tässä tarkemmin.

Rantarakenteiden uusiminen edellyttää kevennyskaivuja. Kevennyskaivujen määrä ja sijainti on esitetty rantarakenteiden yleissuunnitelmassa (Nihti, Helsinki, rantarakenteiden yleissuunnitelman tarkistus, 5.12.2018) sekä liitteessä 4.

Kadut rakennetaan vähintään tasolle +2,0 ja rakennusten asuinkerrokset tämän tason yläpuolelle. Kaavamääräysten mukaan asuinkerrostalojen korttelialueilla, rakennuksen maantasokerroksessa sijaitsevan asuinhuoneen lattia tulee olemaan vähintään 0,5 m viereisen katualueen tason pinnan yläpuolella. Alueiden luovutuksiin liittyviin sopimuksiin on tarkoitus lisätä ehto, että kaikkiin asuinkerrostaloihin tulisi rakentaa tuuletettu alapohja tai vastaava rakenne. Ehto ei koske autohalleja tai vastaavia tiloja. Kaavamääräysten mukaan pysäköintitiloissa on oltava koneellinen ilmanvaihto.

Katualueet tullaan todennäköisesti kunnostamaan ennen tonttien rakentamista. Tällöin katualueiden rakentamisessa otetaan huomioon maankäyttömuodon 1 sijoittuminen ja se, että maankäyttömuodon 1 kunnostustavoitteet toteutuvat 3 m:n etäisyydellä rakennuksesta myös katualueella.

6.4 Maaperään jäävät haitta-aineet

Voidaan arvioida, että tason +0 yläpuolisen maaperän osalta kunnostustavoitteet pääosin saavutetaan. Jos kuitenkin veden pinnan yläpuolelle jää esitettyjä tavoitteita korkeampia pitoisuuksia haitta-aineita, joita ei ole teknisesti mahdollista kohtuukustannuksin poistaa, näiden osalta laaditaan erillinen riskitarkastelu kunnostusta koskevassa

toimenpideraportissa (Kappale 14.2). Riskitarkasteluissa voidaan käyttää apuna riskinarvioinnissa eri maankäyttömuodoille määritettyjä suurimpia hyväksyttäviä pitoisuuksia (Riskinarvio, kunnostustarpeen arviointi ja kunnostustavoitteiden määrittäminen, Nihti, Helsinki, 27.8.2020).

Riskinarvioinnin perusteella pohjaveden haitta-ainepitoisuuksista ei muodostu riskiä. Mikäli kunnostuksen aikana pohjavedessä todetaan suurempia pitoisuuksia kuin riskinarviossa määritetyt haitattomat pitoisuudet, näiden osalta laaditaan erillinen riskitarkastelu sekä tarvittaessa esitetään mahdollisia toimenpiteitä.

6.5 Käyttörajoitteet

Kunnostuksen jälkeen kohteeseen ei jää rajoituksia tällä hetkellä voimassa olevan kaavan mukaiselle käytölle. Kaivutoimenpiteiden osalta jää rajoitus siten, että jos kohteessa on tarpeen tehdä kaivutoimenpiteitä myöhemmin, kaivettu maa-aines voi olla haitta-ainepitoista maa-ainesjätettä. Mahdollisen myöhemmin tehtävän haitta-ainepitoisen maa-aineksen kaivun ja sijoituksen osalta voidaan noudattaa tässä suunnitelmassa esitettyjä periaatteita.

6.6 Etusijajärjestys

Jätelaissa esitettyä etusijajärjestystä on mahdollisuuksien mukaan noudatettava kaikessa toiminnassa. Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Mikäli jätettä kuitenkin syntyy, se on ensisijaisesti valmisteltava uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä. Mikäli kierrätys ei ole mahdollista, jäte on hyödynnettävä jollakin muulla tavoin. Jos hyödyntäminen ei onnistu, on jäte loppukäsiteltävä.

Jätelaki edellyttää etusijajärjestyksen noudattamista, jossa otetaan huomioon jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset, ympäristönsuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate sekä toiminnanharjoittajan tekniset ja taloudelliset edellytykset. Etusijajärjestys on:

1. Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen. Jätteen määrän vähentäminen tarkoittaa, ettei haitta-ainepitoista maata poisteta, ellei siitä muodostu riskiä. Jätteen haitallisuuden vähentäminen tarkoittaa kaivettavan maa-aineksen haitta-ainepitoisuuksien vähentämistä. Pysyvät, biokertyvät ja toksiset sekä erittäin hitaasti hajoavat ja erittäin biokertyvät orgaaniset aineet tulee ensisijaisesti hävittää, jos näiden aineiden pitoisuudet ylittävät VNa:n 214/2007 mukaiset ylemmät ohjearvot kaivetussa maa-aineksessa.
2. Uudelleenkäyttö. Tämä tarkoittaa jätteen käyttämistä alkuperäiseen tarkoitukseen, esim. pilaantuneiden maa-ainesten käyttämistä maarakentamiseen ilman puhdistamista tai esikäsittelyä.
3. Kierrätys. Pilaantuneita maita ei voida kierrättää, koska kierrätys ei koske jätteen käyttöä maantäytöissä.
4. Hyödyntäminen energiana tai muu hyödyntäminen. Hyödyntäminen tarkoittaa jonkun muun materiaalin korvaamista. Pilaantuneiden maiden hyödyntäminen tarkoittaa käyttöä maarakentamisessa tarvittaessa esikäsiteltynä ja/tai puhdistettuna, silloin kun voidaan korvata neitseellisiä maa-aineksia.
5. Loppukäsittely, mikä tarkoittaa pilaantuneen maa loppusijoittamista kaatopaikalle, polttoa tai muuta vastaavaa käsittelymenetelmää.

Nihdistä kaivettavien maa-ainesten hyötykäyttö on kuvattu kappaleessa 8. Sellaiset maa-ainekset, joita ei voida hyötykäyttää, loppusijoitetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan.

7 Kunnostuksen toteutus

7.1 Kohteen erityispiirteet

Kunnostus etenee vaiheittain rakentamisen aikataulun mukaisesti usean vuoden aikana. Rakentamisen alkuvaiheessa kohteessa on mahdollisuuksia välivarastointiin ja seulontaan tai jätteiden erotteluun laajemmalla alueella, mutta loppuvaiheessa mahdollisuudet voivat olla rajallisia.

Meren pinnan taso vaikuttaa pohjaveden pinnan tasoon. Mikäli kaivutoimenpiteitä tehdään pohjaveden pinnan tason alapuolelle, kaivantojen kuivanapito voi olla haasteellista erityisesti ranta-alueilla.

7.2 Kunnostusmenetelmän valinta ja kuvaus

Kunnostus tehdään massanvaihtona. Kunnostus tehdään pääsääntöisesti vain rakentamisen edellyttämässä laajuudessa. Tämän lisäksi tehdään riskiperusteista kaivua ainoastaan, mikäli rakentamisen edellyttämän kaivun lisäksi jossakin kohdassa maaperän haitta-ainepitoisuudet ylittävät kunnostustavoitteet. Kaivumassat pyritään hyötykäyttämään kohteessa.

Kunnostus tehdään rakentamisen vaatimassa aikataulussa. Kunkin rakennusvaiheen aluksi tehdään tarvittavat kunnostustoimet siten, että kappaleessa 6.2 esitetyt kunnostustavoitteet saavutetaan. Katujen rakennekerrosten ja rakennusperustusten edellyttämä kaivutarve vaihtelee arviolta välillä 0–5 metriä nykyisestä maan pinnan tasosta.

Kaivetut maat hyötykäytetään kohteessa mahdollisuuksien mukaan tai toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Jätteet erotellaan kaivetuista maista ja viedään asianmukaisesti lajiteltuina vastaanottopaikkoihin. Suuret kivet pyritään erottelemaan pilaantuneesta maa-aineksesta työmaalla ja toimittamaan hyötykäyttöön.

Kaivu tehdään siten, että haitta-aineita siirry alueille, joille on mahdollisesti tuotu pilaantumattomia maa-aineksia (esim. pilaantumattomasta maasta mahdollisesti tehtävät täytöt tai uudet rakennekerrokset). Lisäksi kunnostus toteutetaan siten, että korkeampia haitta-ainepitoisuuksia ei siirry alueille, joilla pitoisuudet ovat alhaisempia. Tämä huomioidaan esim. hyötykäytön ja välivarastoinnin suunnittelussa.

7.3 Lausunnot

Ennen kaivutöiden aloitusta arvioidaan massojen loppusijoitusvaihtoehdot ja laaditaan tarvittaessa lausunnot maiden kaatopaikkakelpoisuudesta.

Mikäli maaperän puhdistuksen yhteydessä tulee esiin muita haitta-aineita, joita ei ole todettu alueen tutkimuksissa eikä huomioitu riskinarviossa, haitta-aineet joko poistetaan alemman ohjearvon ylittävien pitoisuuksien osalta tai vaihtoehtoisesti niille asetetaan riskinarvioperusteiset kunnostustavoitteet. Mahdolliset riskinarvioperusteiset kunnostustavoitteet hyväksytetään Helsingin kaupungin ympäristöpalveluilla ennen kaivannon täyttöä tai rakennekerrosten asentamista.

Mikäli rakennusvaiheessa tehdään kaivutoimenpiteitä veden pinnan tason alapuolella ja kaivun aikana on tarvetta veden johtamiseen viemäriin, viemäriin johtamiselle haetaan lupa HSY:ltä.

7.4 Esivalmistelut

Kutakin rakennusvaihetta varten tehdään tarvittaessa täydentäviä tutkimuksia kaivualueella (kappale 9.1)

Kukin rakennusvaihealue aidataan ja merkitään pilaantuneen maaperän kunnostuksesta kertovilla kylteillä.

7.5 Työjärjestys

Kunnostus toteutetaan vaiheittain rakentamisen edellyttämässä järjestyksessä ja aikataululla. Kaivualueilta kaivetaan tavoitetasot ylittävät maa-ainekset siinä järjestyksessä, että työ saadaan sujuvasti tehtyä.

7.6 Maa-ainesten ja jätteiden käsittely

Maa-ainekset kaivetaan siten, että pilaantumattomat ja eriasteisesti pilaantuneet sekä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavat maa-ainekset pidetään erillään kaivun, lastaamisen ja kuljetuksen aikana. Pilaantuneesta maa-aineksesta erotellaan suuret kivet ja isoimmat jätejakeet. Maaperässä todettu tuhka esiintyy maa-aineksen seassa siten, että sitä voi olla usein vaikea erottaa muusta hienojakoisesta maa-aineksesta. Mikäli maa-ainesten hyötykäyttö tai sijoitus vastaanottopaikkoihin ei edellytä tuhkansekaisten maa-ainesten erottelua, näitä ei erotella muusta maa-aineksesta. Tuhkansekaisia maa-aineksia ei ole tarpeen erotella haitta-aineiden takia. Tuhkansekaisissa maa-aineksissa orgaanisen aineksen määrä oli usein korkeampi kuin tuhkattomissa, mikä voi vaikuttaa kaivettujen maa-ainesten vastaanottopaikan valintaan.

Mikäli kaivettava maaperä sisältää tuhkaa omana kerroksenaan, joka voidaan erotella, tuhka pyritään erottelemaan omaksi jäte-eräksi, joka toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Vaihtoehtoisesti, mikäli tuhka todetaan hyötykäyttökelpoiseksi, se voidaan hyötykäyttää vastaavasti kuin muut maa-ainekset.

Kaivettavien massojen hyötykäyttö on kuvattu kappaleessa 8. Ne maa-ainekset, joita ei voida hyötykäyttää, sekä jätejakeet toimitetaan asianmukaisiin vastaanottopaikkoihin.

Maan kaivu, mahdollinen esikäsittely ja varastointi sekä kuljetus tehdään siten, ettei maata tai haitta-aineita leviä ympäristöön ilman kautta, veden mukana tai muilla tavoin. Pölyämistä voidaan rajoittaa kastelemalla.

7.7 Vesien käsittely

Kaivantovesien käsittelyssä noudatetaan ympäristölupaa Nro 430/2019, Dnro ESAVI/12077/2018, 4.11.2019, joka käsittää rakennustyömaiden kaivantovesien johtamisen mereen Kalasataman pohjois- ja eteläosista. Lupaa sovelletaan pilaantuneen maan kunnostamisessa ja alueen muussa maarakentamisessa muodostuvien, vähäisiä määriä haitta-aineita sisältävien, kaivantovesien mereen johtamiselle.

Silloin kun kaivutyöt ulottuvat pohjavesipinnan alapuolelle, kaivantoihin kertyy pohjavettä, täytön sisäistä vettä sekä suoto- ja hulevesiä. Kaivantoja kuivatetaan ja vettä pumpataan pois rakentamisen vaatimassa laajuudessa. Kaivantoon kertyvien vesien määrä vaihtelee mm. kaivun, vesipintojen tasosta ja sääolosuhteista riippuen.

Kaikille pumpattaville kaivantovesille tehdään kiintoaineen erotus, jonka jälkeen vedet pyritään johtamaan ensisijaisesti mereen, joko suoraan tai olemassa olevien sadeve-

siviemärin kautta. Mikäli em. ympäristöluvan ehtojen saavuttaminen haitta-ainepitoisuuksien takia edellyttää, vedet lisäkäsitellään esimerkiksi öljynerottimella tai aktiivihiilisuodattimella. Mereen johdettavien vesien päästörajat on esitetty ympäristöluvassa Nro 430/2019 sekä liitteessä 3. Jos vesiä ei voida johtaa mereen, ne voidaan johtaa HSY:n jätevedenpuhdistamolle, jolloin noudatetaan HSY:n lupaehtoja. Tarvittaessa myös viemäriin johdettavat vedet käsitellään soveltuvalla tekniikalla ennen johtamista. Vähäisiä vesimääriä voidaan toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn muualle.

Vesiä ei johdeta purkualueilta mereen koko ajan, vaan työmaakohtaisesti tarpeen mukaan. Ympäristöluvan Nro 430/2019 mukaisesti veden johtamisesta ilmoitetaan Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille ennen pumppauksen aloittamista. Luvan mukainen työmaakohtainen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusuunnitelma toimitetaan Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille viimeistään kahta viikkoa ennen kunkin työmaakohtaisen vesienkäsittelyn aloittamista.

7.8 Kuljetukset

Maa-aineskuormat, jotka sisältävät haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina, peitetään ja autojen renkaat puhdistetaan tarvittaessa haitta-ainepitoisten massojen leviämisen estämiseksi. Pilaantuneen maa-ainesjätteen sekä jätteiden kuljetuksista pidetään kuormakirjanpitoa. Kuormien kuljettajille annetaan maa-ainesjätteen tai jätteen siirtoasiakirjat. Asiakirjat palautuvat valvojalle vastaanottopaikan allekirjoittamina kuorman toimittamisen jälkeen. Siirtoasiakirjat säilytetään vähintään kolme vuotta työn hyväksymisestä valvojan arkistossa. Vaihtoehtoisesti käytetään sähköisiä siirtoasiakirjoja samoin periaattein. Jätteitä luovutetaan kuljetettavaksi vain alueellisen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ylläpitämään jätehuoltorekisteriin merkityille kuljettajille.

7.9 Varastointi

Kynnysarvopitoisuudet ylittäviä maa-aineksia ja muita jätteitä säilytetään kunnostusalueella kasoilla korkeintaan noin yhden kuukauden ajan esimerkiksi laboratorioanalyysien tekemisen tai kuljetuksen järjestämisen ajan. Tarvittaessa kasat peitetään tai niitä kostutetaan pölyämisen estämiseksi. Välivarastointia tehdään rakentamattomilla alueilla. Lisäksi välivarastointiin pyritään käyttämään pinnoitettuja alueita.

Haitta-ainepitoisuudeltaan alemmat ohjearvot alittavia maita saatetaan varastoida alueella pidempään hyötykäyttöä (Kappale 8) varten.

Välivarastoinnista pidetään kirjaa.

7.10 Kunnostuksen päättyminen

Maaperän kunnostus päättyy, kun eri maankäyttömuotojen mukaiset tavoitetason ylittävät haitta-ainepitoiset maat on poistettu ja rakentamisen edellyttämä kaivutyö on tehty.

8 Maa-ainesjätteiden hyödyntäminen kohteessa

Nihdin tuleva maan pinta tulee olemaan paikoin nykyistä maan pintaa korkeammalla (YMP1913 Leikkaus 1-1…4-4), jolloin muodostuu täyttötarvetta. Hyötykäytön tarve ja sijainti eivät ole tämän suunnitelman laatimishetkellä tarkemmin tiedossa. Hyötykäyttötarve tarkentuu rakentamisen suunnittelun edetessä ja mahdollinen hyötykäyttö suunnitellaan rakennusvaiheittain.

Rantarakenteisiin liittyvät meritäytöt ja näihin liittyvä hyötykäyttö eivät sisälly tähän suunnitelmaan. Ne on esitetty vesilain (587/2011) mukaisessa 15.1.2019 päivätyssä lupahakemuksessa[5] sekä sen 15.10.2019, 5.11.2019 ja 15.1.2020 päivätyissä täydennyksissä.

Nihdin rakentamisen edellyttämässä kaivussa muodostuvia maa-aineksia käytetään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi, mikäli massat ovat geoteknisiltä ominaisuuksiltaan käyttötarkoitukseensa soveltuvia eivätkä haitta-ainepitoisuudet ylitä kunnostustavoitteita. Kaivumassat, joissa haitta-aineiden pitoisuudet alittavat alemman ohjearvotason, voidaan hyötykäyttää kohteessa. Lisäksi alemman ohjearvotason ylittävät, mutta kunnostustavoitteet alittavat maa-ainekset voidaan hyötykäyttää kohteessa alueilla, joissa on todettu kyseisellä tasolla olevia pitoisuuksia samoja haitta-aineita. Kaikkiin hyötykäytettäviin massoihin sovelletaan maaperän kunnostustavoitteita siten, että tavoitteet eivät ylity hyötykäyttöpaikan tuleva maankäyttö huomioiden.

Täyttöihin ei käytetä maita, jotka sisältävät kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) tai elohopeaa. Myöskään selvästi haitta-aineelta haisevia maa-aineksia ei käytetä hyödyksi.

Hyötykäytettävät massat voivat sisältää tuhkaa sekä ns. Helsinki-moreenia (vähäisiä määriä mineraalista jätettä sisältävää maa-ainesta). Hyötykäytettävä Nihdin Helsinki-moreeni voi sisältää 1-10 til-% jätettä (kappale 5.2) ja jäte käsittää useimmiten tiiltä, betonia ja erinäisiä metallisia jätteitä.

Mikäli kaivettavissa maa-aineksissa esiintyy tuhkaa siten, että se tulee kaivetuksi erillään muusta maa-aineksesta (suurin osa tuhkasta esiintyy maa-aineksen seassa, josta sitä ei lähtökohtaisesti erotella), tuhkan hyötykäyttökelpoisuus varmistetaan ennen hyötykäyttöä. Hyötykäyttöön kelpaamaton tuhka toimitetaan asianmukaiseen loppukäsittelypaikkaan.

Hyödynnettävät massamäärät, massojen laatu ja haitta-ainepitoisuudet sekä hyödyntämisalueet esitetään kunkin rakennusvaiheen suunnittelun yhteydessä. Suunnitelmat toimitetaan Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden hyväksyttäväksi ennen hyötykäytön aloittamista.

Hyödynnettävien maiden haitta-ainepitoisuuksia seurataan ja hyödynnetyistä maa-aineksista pidetään kirjaa. Tarvittaessa hyödynnettäviä maita välivarastoidaan. Hyödyntämisalueet tarkemitataan ja merkitään kunnostuksen loppuraporteissa esitettäviin piirustuksiin.

9 Laadunvalvonta

9.1 Näytteenotto

Ympäristötekninen valvoja ohjaa kunnostustyötä aiemmin tehdyissä tutkimuksissa ja kunnostuksen aikana otettavissa näytteissä todettujen analyysitulosten ja mittausten perusteella. Tulosten perusteella ohjataan kaivua, määritetään maa-ainesten sijoituspaikat sekä määritetään kunnostuksen lopputulos.

<u>Täydentävät tutkimukset</u>

[5] Vesi- ja ympäristölakien mukaisen lupahakemuksen suunnitelmaselostus, Nihdin ruoppaukset, meriläjitys, meritäytöt ja rantarakenteet sekä purkubetonin ja kynnysarvomaiden hyötykäyttö meritäytöissä, Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala, rakennukset ja yleiset alueet, 15.1.2019

Ennen kunnostusta tai sen aikana otetaan näytteitä siten, että rakennusten kohdille tehdään vähintään yksi tutkimuspiste kutakin 200 m²:n alaa ja muilla aluilla kutakin 400 m^2 alaa kohden. Näissä huomioidaan myös jo olemassa olevat tutkimuspisteet. Näytteet otetaan tason +0 (N2000) yläpuolisesta vajovesivyöhykkeestä maaperän kerrosrakenne huomioiden.

Kaivun ohjaus

Kaivettavasta ja pois vietävästä tai hyötykäytettävästä maa-aineksesta otetaan näytteitä siten, että haitta-aineita sisältävät maat voidaan luotettavasti ohjata eri pitoisuustasojen mukaisesti vastaanottopaikkoihin.

Kunnostuksen lopputulos

Rakentamisen vaatiman kaivun ja mahdollisen riskiperusteisen kaivun valmistuttua sekä niillä alueilla, joilla kaivua ei tehdä, maaperän jäännöspitoisuudet varmistetaan näytteillä. Kaivantojen pohjanäytteitä otetaan yksi kutakin 200 m^2 (rakennusten kohdilla) tai 400 m^2 (muut alueet) alaa kohden. Kustakin kaivannosta otetaan kuitenkin aina vähintään kaksi pohjanäytettä. Pohjanäytteitä ei oteta, jos kaivu päättyy kallioon tai tason +0 (N2000) alapuolelle. Kaivuseinämistä otetaan jäännöspitoisuusnäytteitä rakennusten alueilla jokaista alkavaa 30 metrin pituista aluetta ja muilla alueilla (esim. kunnallistekniikkakaivannoista) jokaista alkavaa 60 metrin pituista aluetta kohden korkeintaan metrin paksuisista kerroksista. Niistä seinämistä, joiden tiedetään tulevan myöhemmin kaivettaviksi, ei oteta jäännöspitoisuusnäytteitä, mutta niistä voidaan tarpeen mukaan ottaa myöhemmin tehtävää kaivua palvelevia näytteitä.

Kaivantovedet

Jos kaivannoista on tarpeen pumpata vettä, kaivantovesien käsittelyssä ja tarkkailussa noudatetaan ympäristölupaa Nro 430/2019, Dnro ESAVI/12077/2018, 4.11.2019, joka käsittää rakennustyömaiden kaivantovesien johtamisen mereen Kalasataman pohjois- ja eteläosista. Kaivantovesistä otetaan myös tarpeen mukaan näytteitä ennen vesien johtamista käsittelyyn. Näitä näytteitä voidaan käyttää apuna pohjaveden jäännöspitoisuuksien arviointiin.

9.2 Analyysit

Täydentävissä tutkimuksissa valituista maanäytteistä määritetään kullakin kunnostusalueella kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina todetut orgaaniset haitta-aineet. Haitta-aineanalyyseihin sisällytetään kuitenkin vähintään:

- haihtuvat yhdisteet sisältäen BTEX-yhdisteet, tetrakloorieteeni, trikloorieteeni, dikloorieteenit ja vinyylikloridi
- PAH-yhdisteet (VNa 214/0027 mukaiset)
- helposti vapautuva syanidi
- C_5–C_{40} öljyhiilivedyt.

Jäännöspitoisuusnäytteistä analysoidaan kullakin kunnostusalueella kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina todetut orgaaniset haitta-aineet. Lisäksi niillä alueilla, joissa nykyinen maa jää tulevaan maan pintaan (esim. maan pintaa ei koroteta eikä pinnalle tule uusia rakenteita), jäännöspitoisuusnäytteistä määritetään myös VNA214/2007 mukaiset metallit.

Kaatopaikkakelpoisuustestejä tehdään valitusti siten, että vastaanottopaikat voidaan selvittää. Kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnissa käytetään myös aiemmin kohteen tutkimusten yhteydessä tehtyjä testituloksia.

Haitta-aineille, joille on soveltuviksi todetut kenttämittauslaitteet (As, Cr, Cu, Pb, Ni ja Zn XRF-kenttäanalysaattorilla ja öljyhiilivedyt PetroFlag-mittauksilla), osa ohjaavista analyyseista voidaan tehdä kenttämittareilla. Tällöin kuitenkin vähintään 10% kenttäanalyyseista varmistetaan laboratorioanalyyseilla.

Mikäli kunnostuksen aikana maaperässä epäillään aistinvaraisesti aikaisemmissa tutkimuksissa toteamattomia haitta-aineita, analysoidaan näiden yhdisteiden pitoisuudet laboratoriossa.

Kaivantovesistä analysoidaan niitä orgaanisia haitta-aineita, joita kyseisellä alueella esiintyy kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina. Mereen johdettavista vesistä analysoidaan liitteen 3 mukaiset aineet.

9.3 Kunnostuksen aikainen pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailu

Kunnostuksen aikana Nihdin pohjavettä ja huokoskaasua tarkkaillaan olemassa olevien tarkkailuputkien avulla. Tarkkailua varten laaditaan vuosittain päivitettävä tarkkailusuunnitelma. Suunnitelma toimitetaan Helsingin kaupungin ympäristöpalvelulle ennen ensimmäisen kunnostuksen aloittamista.

9.4 Tutkimusmenetelmien ja laitteiden luotettavuus

Työssä käytetään luotettavia ja riittävän tarkkoja analyysi- ja mittausmenetelmiä, joilla voidaan määrittää tavoitepitoisuuksien toteutuminen. Käytettävät kenttämittauslaiteet ja välineet ovat tarkoitukseen sopivia, kunnossa ja oikein kalibroituja.

10 Pilaantuneen maa-aineksen eristäminen tai merkitseminen

Kaivualueen pohjalle ja/tai sen reunoille jäävät maa-ainekset, joissa jonkin haitta-aineen jäännöspitoisuus ylittää alemman ohjearvon, merkitään tavanomaisesta maanrakentamisesta poikkeavalla huomiorakenteella (esim. huomioverkko tai värillinen suodatinkangas). Rakennusten alapuolelle ei asenneta huomiorakenteita. Myöskään kaivualueesta etäämmällä tai kaivutasoa syvemmällä olevaa tai pohjaveden pinnan tason alapuolella olevaa pilaantumaa ei merkitä huomiorakenteella.

Jos kaivualueelle tai sen reunoille jää maa-aineksia, joissa jonkin orgaanisen haitta-aineen pitoisuus ylittää kunnostustavoitteen, arvioidaan eristerakenteen tarve. Arvio ja mahdollisen rakenteen toteutussuunnitelma toimitetaan Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille tarkastettavaksi ennen ko. rakenteen asentamista tai työn jatkamista kyseisellä paikalla. Ympäristöpalveluille varataan tilaisuus huomio- ja eristysrakenteiden tarkastamiseen ennen kaivannon täyttöä. Eristerakenteena voidaan käyttää esimerkiksi HDPE-kalvoa, savieristettä tai bentoniittimattoa.

11 Varautuminen odottamattomiin tilanteisiin

Ympäristötekninen valvoja seuraa pilaantuneiden maiden kaivua ja tarkkailee alueelta mahdollisesti löytyviä aiemmin havaitsemattomia haitta-aineita, poikkeavia jätteitä, rakenteita tai muuta poikkeavaa.

Jos kunnostuksen aikana todetaan tutkimuksissa todetuista poikkeavia haitta-aineita tai mikäli massamäärät tai pitoisuustasot kasvavat huomattavasti ennakkoon arvioiduista, ollaan asiasta yhteydessä Helsingin kaupungin ympäristöpalveluihin ja sovitaan tarvittavista toimenpiteistä.

Jos kaivutöiden aikana havaitaan voimakasta hajua tai muutoin haihtuvista haitta-aineista epäillään muodostuvan työterveysriskiä, työ keskeytetään ja tehdään haitta-aineiden pitoisuusmittauksia ilmasta. Varautuminen haitta-aineiden muodostamiin työterveysriskeihin esitetään tarkemmin haitta-aineita koskevassa työturvallisuussuunnitelmassa (Kappale 12).

Meren äärellä voi ajoittain tuulla voimakkaasti. Lisäksi voimakkaat sateet ja ajoittainen meriveden pinnan tason nousu (ja sen myötä meren lähellä olevissa kaivannoissa veden pinnan tason nousu) ovat mahdollisia. Näihin varautuminen otetaan huomioon kaivu-urakoiden valmistelussa ja kaivantojen tukemisessa.

Jos kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maita ei teknisesti ole mahdollista poistaa tai poistaminen olisi kohtuuttoman hankalaa, jatkotoimet suunnitellaan tapauskohtaiseksi erikseen.

12 Työsuojelu

Työsuojelua varten laaditaan urakkakohtaiset turvallisuusasiakirjat ja työmaalla noudatetaan hyviä työturvallisuuskäytäntöjä. Turvallisuusasiakirjoihin liitetään työsuojeluohje, joka soveltuu kohteessa todetuille haitta-aineille. Työn aikana huolehditaan ensiaputarvikkeiden saatavuudesta, henkilökohtaisten suojavälineiden käytöstä ja muista hyvistä työturvallisuuskäytännöistä. Työntekijät käyttävät henkilökohtaisia suojavarusteita. Jos kaivutöiden aikana havaitaan merkittäviä määriä haihtuvia haitta-aineita, käytetään ko. yhdisteille soveltuvia hengityssuojaimia. Mikäli kaivutöiden aikana havaitaan merkkejä syanidista, työ keskeytetään välittömästi ja ilman syaanivetypitoisuudet mitataan. Työn turvallinen jatkaminen käytetyllä menetelmällä arvioidaan ja suunnitellaan jatkotoimenpiteet.

Urakoitsija vastaa työntekijöiden terveydestä ja tarvittaessa järjestää kaikille työntekijöille ja aliurakoitsijoille perehdyttämistilaisuuden, jossa käydään läpi kaikki työhön mahdollisesti liittyvät riskit. Ympäristötekninen valvoja avustaa tarvittaessa tilaisuuden toteuttamista ja tekee tarvittaessa työsuojelua palvelevia haitta-ainemittauksia (esim. ilmamittaukset).

Kunnostustyön melu ja tärinä vastaavat normaalin maanrakennustyömaan aiheuttamaa melua ja tärinää. Melulta ja tärinältä suojaudutaan normaaliin maanrakennustyöhön liittyvillä toimenpiteillä.

Ulkopuolisten pääsy työmaalle estetään aidoin ja kyltein. Kaivutyö toteutetaan siten, ettei pilaantunutta maa-ainesta leviä työmaa-alueen ulkopuolelle.

13 Jälkiseuranta

Alueen pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailuputkia pyritään käyttämään sekä kunnostuksen aikaiseen tarkkailuun, että tarvittaessa yksittäisten kunnostettujen alueiden jälkiseurantaan. Kunkin kunnostusvaiheen valmistuttua arvioidaan ko. aluetta koskeva mahdollinen jälkiseurannan tarve. Pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailuohjelmaa päivitetään ja jatketaan tarpeen mukaan (kappale 9.4).

Jos jollakin alueella kaivantovesissä todetaan haitta-aineita riskinarviossa esitettyjä haitattomia pitoisuuksia ylittävinä pitoisuuksina, arvioidaan, miten pohjaveden tila voidaan arvioida. Kaivantovesi ei kuvaa luotettavasti kaivun jälkeistä pohjaveden tilaa. Pohjaveden pitoisuuksien arviointia varten asennetaan tarvittaessa ja mahdollisuuksien mukaan pohjaveden tarkkailupisteitä.

Mikäli pohjaveden haitattomien pitoisuuksien arvioidaan ylittyvän kunnostuksen jälkeen, arvioidaan mahdolliset jatkotoimenpiteet. Nämä voivat käsittää esimerkiksi tihennettyä tarkkailua, riskinarviointia tai rakentamisen yhteydessä toteutuskelpoisten riskinhallintakeinojen suunnittelun ja toteutuksen. On todennäköistä, että mahdollisten haitattomien pitoisuuksien ylitysten osalta riskinhallintakeinoksi riittää rakennuksiin mahdollisesti suunniteltavat rakenteet kuten esimerkiksi vesipaine-eristys veden pinnan tason alapuolella tai tuulettuva alapohja.

14 Raportointi

14.1 Kirjanpito

Työmaavalvoja seuraa ja ohjaa kunnostustyön etenemistä sekä kirjaa suoritetut toimenpiteet sekä tapahtumat työmaapäiväkirjaan. Myös poikkeamat ja poikkeustilanteet kirjataan. Otetuista kontrollinäytteistä (määrä ja sijainti) pidetään kirjaa ja kirjanpito esitetään loppuraportin yhteydessä.

14.2 Raportointi

Jokaisen kunnostusvaiheen jälkeen laaditaan erillinen kunnostuksen loppuraportti, jossa esitetään seuraavat asiat:

- kunnostusalueen rajaus ja piirustus kunnostetusta alueesta
- kunnostuksen aikana tehdyt havainnot ja poikkeukselliset tilanteet
- vesien käsittely ja pumppausmäärät
- kenttämittaukset
- näytteenotto- ja analytiikkamenetelmät
- analyysien yhteenvetotaulukot ja laboratorion analyysitodistukset
- kaivettujen maa-ainesten määrät ja sijoituspaikat
- kunnostuksen lopputulos
- mahdolliset tavoitepitoisuuksien ylitykset sekä niitä koskeva riskitarkastelu
- asennetut huomio- ja eristerakenteet
- mahdolliset täytöt
- hyötykäytetyt massat ja sijoitusalueet
- jälkiseuranta tarvittaessa
- johtopäätökset

Toimenpideraportti toimitetaan Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille kolmen kuukauden kuluessa kunkin kunnostusvaiheen loppumisesta.

Lisäksi maaperän kunnostustoimista laaditaan vuosiraportti, jossa esitetään

- yhteenveto vuoden aikana tehdyistä kunnostustoimista ja vesien johtamisesta
- haitta-aineiden esiintymisen kuvailu esimerkiksi kartalla
- yhteenveto ympäristönsuojelun kannalta merkittävistä poikkeuksellisista tilanteista
- tehty pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailu
- pohjaveden ja huokoskaasun tarkkailusuunnitelma
- mahdolliset muutokset kunnostussuunnitelmaan seuraavien kunnostusvaiheiden osalta

15 Tiedotus

Jokaisen kunnostusvaiheen aloittamisesta toimitetaan aloitusilmoitus Helsingin kaupungin ympäristöpalveluille. Kunnostusvaihe käsittää rakentamisen aikataulun ja urakkakokonaisuuksien perusteella muodostuvan kokonaisuuden. Aloitusilmoituksessa esitetään kunnostuksen aloitus, kunnostettava alue ja ympäristöteknisen valvojan yhteystiedot.

16 Aikataulu

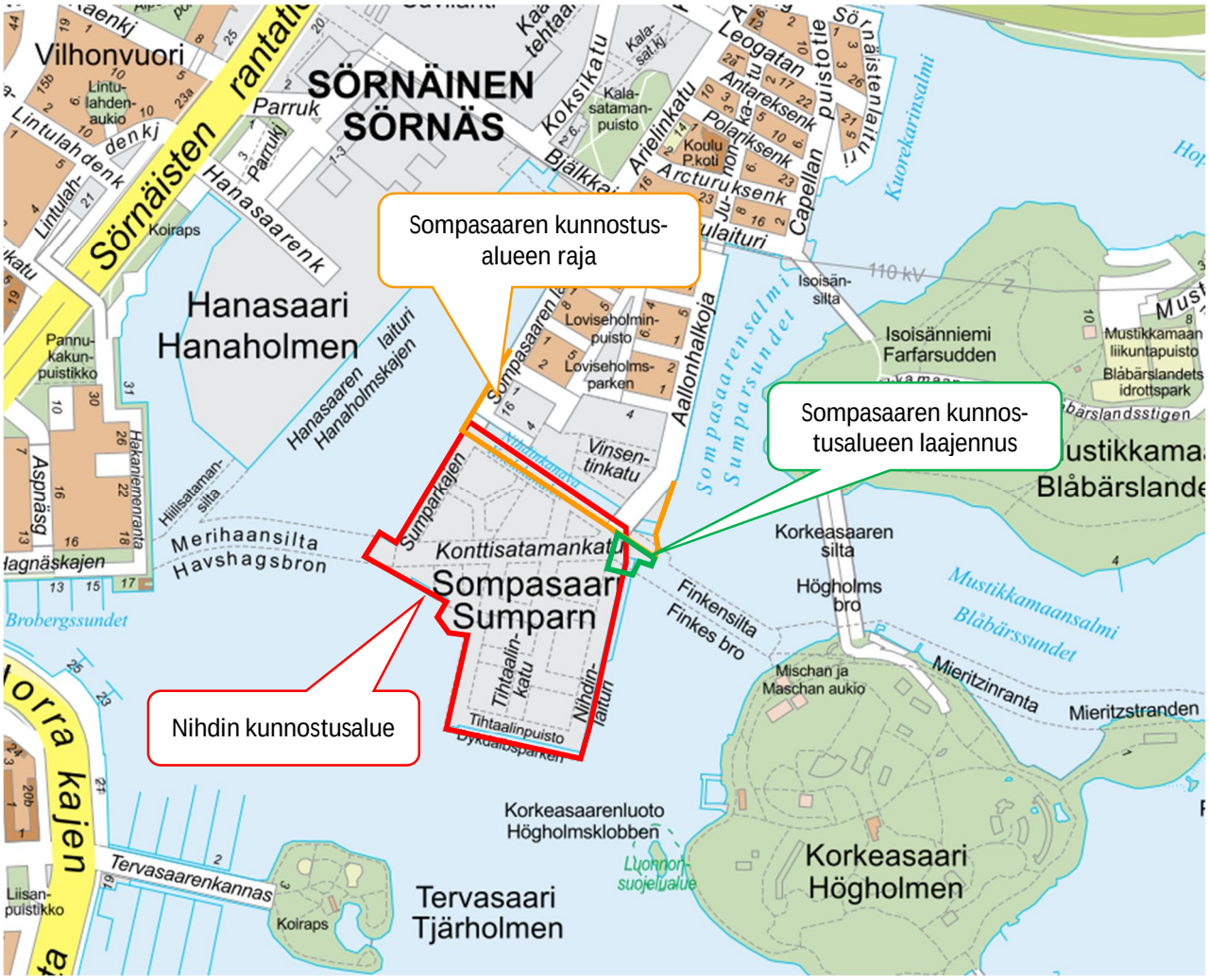
Alue kunnostetaan pääasiassa alueen rakentamisen yhteydessä rakentamisen vaatimassa aikataulussa vaiheittain usean vuoden aikana. Kunnostuksen arvioitu aloitus on vuoden 2020 lopulla.

Vahanen Environment Oy

Pirjo Tuomi
Projektipäällikkö

Mikko Brander
Suunnittelija

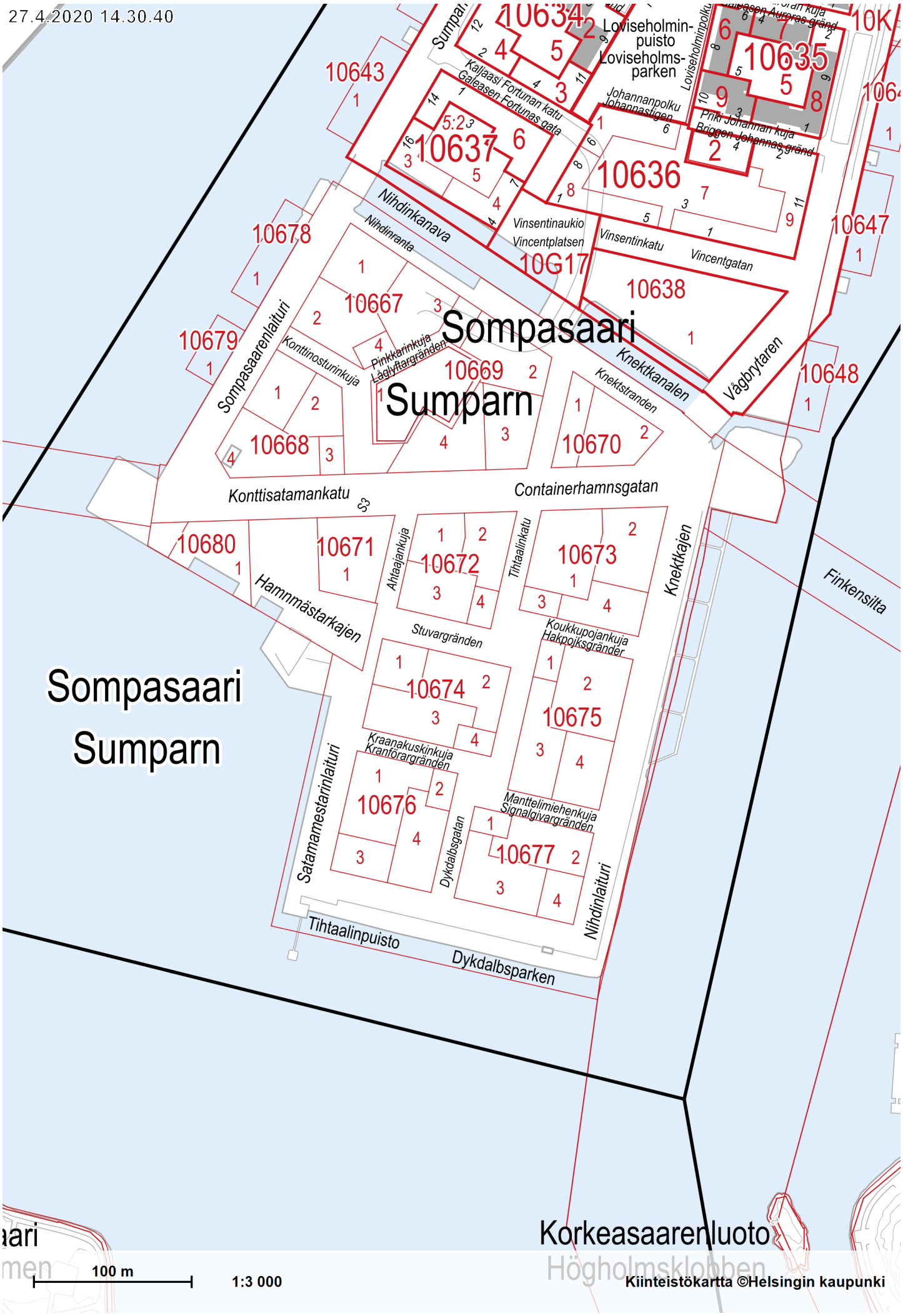
LIITE 1
Sijaintikartta



Kuva 1. yleiskartta alueesta (Helsingin kaupungin karttapalvelu, kartta.hel.fi 21.2.2020). Nihdin kunnostusalue on merkitty punaisella rajauksella. Sompasaaren kunnostusalueen lounaisreuna on merkitty oranssilla. Sompasaaren kunnostusalueen laajennus Finkensillan rakentamista varten on merkitty vihreällä.

LIITE 2
Kiinteistökartta

27.4.2020 14.30.40



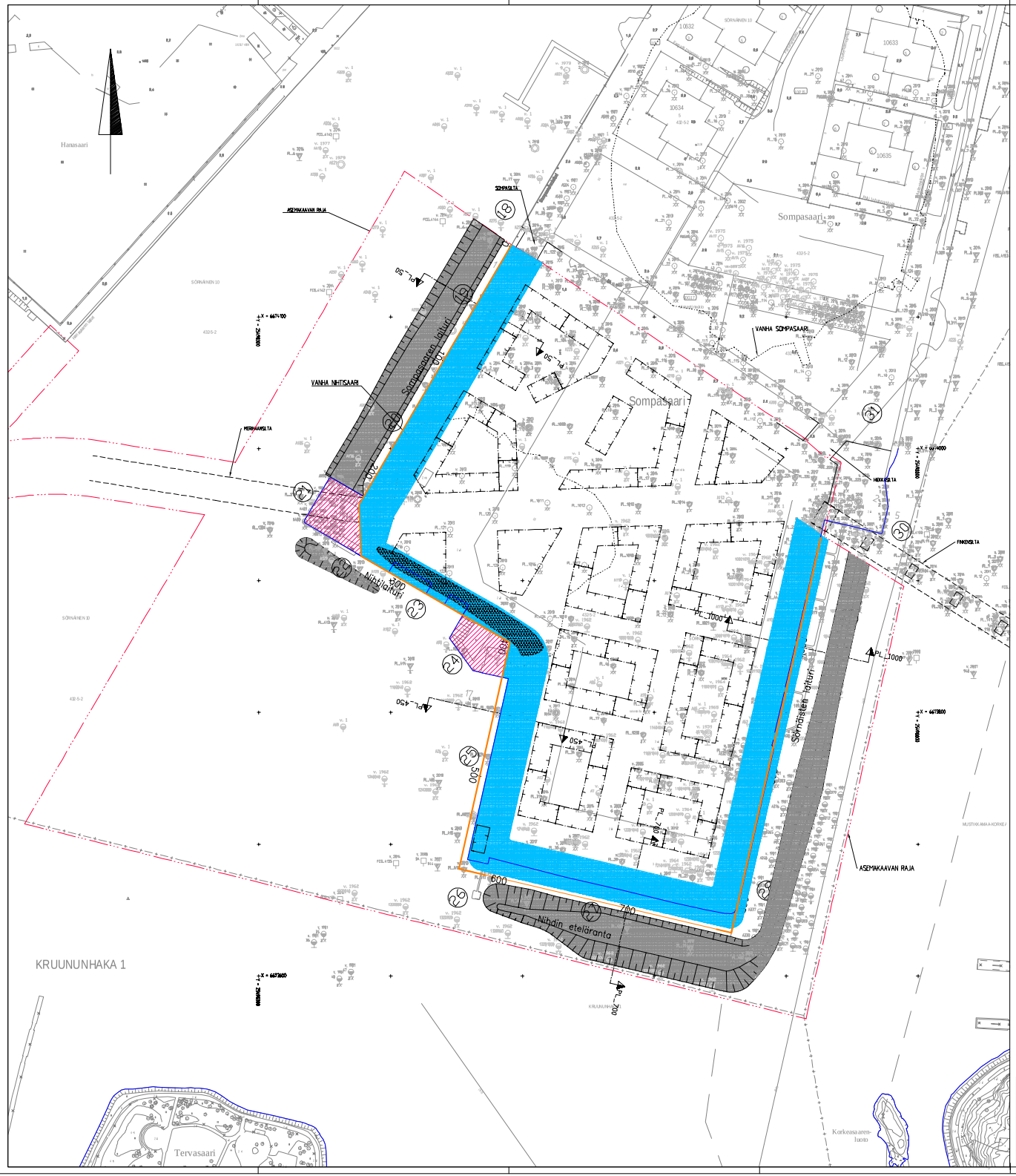
LIITE 3
Mereen johdettavien vesien päästörajat

Taulukko 1 Ehdotus mereen johdettavien kaivantovesien päästörajoiksi (hakemuksen taulukko 8 täydennettynä maksimikuormituksella. Lisäksi PCB:n raja-arvot on alennettu). Maksimikuormitus on laskettu teoreettisen vuotuisen maksimikuormituksen perusteella päästöraja-arvolla ja maksimivesimäärllä 72 000 m³/a (keskimäärin 200 m³/d). Vuosittainen kumulatiivinen maksimikuormitus pätee sekä pitoisuus- että päästöraja-arvovesille.

Haitta-aine	Pitoisuusraja, jonka alittavia vesiä ei lasketa kokonaismäärään (mg/l)	Mereen johdettavan veden päästöraja (mg/l)	Vuosittainen kumulatiivinen maksimikuormitus sekä pitoisuus- että päästörajalla (kg/a)
kiintoaine	150	300[4]	21 900
pH	6-9[4]	6-10	-
kok-N	3[5]	10	730
As	0,02[2]	0,1	7,3
Ba	0,05[2]	0,2	14,6
Hg	0,00007[3a]	0,0035	0,3
Cd	0,0015[3a]	0,01	0,7
Co	0,0011[2]	0,02	1,5
Cr	0,014[2]	0,3	21,9
Cu	0,007[2]	0,02	1,5
Pb	0,014[3a]	0,1	7,3
Ni	0,043[3a]	0,15	11
Zn	0,03[2]	0,15	11
V	0,013[2]	0,02	1,5
syanidi	0,005[1]	0,5	37
bentseeni	0,008[3a]	0,05	3,7
tolueeni	0,002[1]	0,01	0,7
etyylibentseeni	0,002[1]	0,01	0,7
ksyleenit	0,006[1]	0,01	0,7
Naftaleeni	0,002[3b]	0,05	3,7
Antraseeni	0,0001[3a,b]	0,05	3,7
Fluoranteeni	0,00012[3a]	0,05	3,7
Bentso(a)pyreeni	0,0001	0,05	3,7
PAH-yhdisteet, summa*	0,03[6]	0,1	7,3
PCB-yhdisteet	0,0007[1]	0,0013	0,1
C10-C40 summa	5[4]	5[4]	365
Dikloorieteeni	0,002[6]	0,005	0,4
Trikloorieteeni	0,002[1]	0,005	0,4
Tetrakloorieteeni	0,002[1]	0,005	0,4
Vinyylikloridi	0,002	0,005	0,4

1) Määritysraja, merivesitarkkailussa ei havaittu määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia
2) Merivesitarkkailun (2015, liite 2) maksimipitoisuus
3) VNa 1022/2006. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (myöhempine muutoksineen) ympäristönlaatunormit pintavedessä (a)MAC-EQS tai b)AA-EQS; merivedet ja muut pintavedet)
4) Helsingin kaupungin työmaavesiohje
5) Tukholman kriteeristössä typpi mereen johdettavalle vedelle 2,5-3 mg/l (http://stormtac.com/admin/Uploads/Riktvarden_dagvatten_feb_2009.pdf)
6) Dikloorieteeniä ei mitattu = sama kuin tri- ja tetrakloorieteeni, PAH = 15 ainetta x naftaleenin 0,002 mg/l
*antraseeeni, asenafteeni, asenaftyleeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, bentso(b)-fluoranteeni, Bentso(g,h,i)-peryleeni, bentso(k)-fluoranteeni, dibentso(a,h)antraseeni, fenantreeni, fluoreeni, indeno(1,2,3-cd)pyreeni, kryseeni, naftaleeni, pyreeni

LIITE 4
Rantarakenteisiin liittyvät kaivualueet


Hanasaari
Sompasaari
Sompasaari
KRUUNUNHAKA 1
Tervasaari
Korkeasaaren-luoto
Sompasaaren laituri
Nihdin laituri
Sörnäisten laituri
Nihdin eteläranta
VANHA SOMPASAARI
VANHA NIHTISAARI
ASEMAKAAVAN RAJA
ASEMAKAAVAN RAJA
SOMPASILTA
MERIHAMSILTA
HEIKKISILTA
FINNSILTA
PL 50
PL 450
PL 1000
PL 200
PL 700
PL 750
PL 1000
PL 200
PL 450
PL 50
PL 750

LIITE 5

Yhteenvetotaulukko tutkimuspisteistä, joissa kunnostustavoitteet ylittyvät

VAHANEN

Asiakas: Helsingin kaupunki (TEK, MAKE)
Kohde: Niihti
Näytteenottaja: Vahanen Environment Oy, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, Maa ja Vesi Oy, Golder Associates Oy

Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Kerrospaksuus	Maalaji	Lisätietoja /	Jätemäärä, arvio 0 %	Jätemäärä, arvio <10%	Jätemäärä, arvio >10%	Tuhkaa	Viitearvot	Metallit ja puolimetallit [4] Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Helposti vapautuva syanidi	Aromaattiset hiilivedyt Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit [3]	Polyaromaattiset hiilivedyt Antraseeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Naftaleeni	PAH [5]	PCB ja PCDD/F PCB [6]	PCDD/F/PCB [7]	Klooratut alifaattiset hiilivedyt Diklooreteeni [3]	Trikklooreteeni	Tetrakloreteeni	Klooribentseenit Triklooribentseenit [3]	Tetrakloribentseenit [3]	Pentakloribentseeni	Heksakloribentseeni	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit C_5/C_{10}	C_{10}/C_{21}	C_{21}/C_{40}
									kynnysarvo	*2*	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50,0*	*200*	*100*	-	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*15*	*0,1*	*0,00001*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,01*	-	-	*300*
									Maankäyttömuoto 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,022	7,6	29	20	-	-	-	-	-	17	100	0,5	0,0001	0,07	0,27	2,1	5	1	1	0,05	100	300	-
									Muut maankäyttömuodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,095	32	121	20	-	-	-	-	-	71	100	5	0,0015	0,29	1,15	8,9	20	5	5	2	500	1 000	-
										(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)	(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)
Siun 1 1 6																																													
3027 kaira	0 - 0,5		Hk	Seassa asfaltin paloja, PID 10,1 ppm	x																																								
	0,5 - 1		Hk	Hieno ruskea hiekka, joukossa tummaa hienoa hiekkaa	x					1,23	14,6	< 0,2	0,61	9,54	21,8	36,7	29,8	27	81,2	62,8	< 0,40	< 0,01	< 0,10	< 0,02	< 0,03	0,012	0,074	0,084	0,052	0,045	0,174	< 0,01	0,927	0,014		< 0,009	0,016	< 0,01	< 0,05					< 10	< 10	
	1 - 2		Hk, Ki	Ruskea hieno hiekka, lohkareita	x					0,68	3,26	< 0,2	< 0,4	24,3	22,9	27,8	23,6	20,3	58,1	59,2	< 0,40	< 0,01	< 0,10	< 0,02	< 0,03	0,036	0,179	0,225	0,128	0,217	0,448	< 0,01	2,58	0,014		< 0,009	0,022	< 0,01	< 0,05					< 10	47	533
	2 - 4		Ki, Sr	Kivilä, hieman soraa. Ei näytettä	x																																								
VAH201 kaira	0 - 1	1	Sa, Hk, Sr	Lievä ummehtunut haju, suhteellisen vetelää, savea, seassa vähän Hk,Sr ja kiviä	x					6	32	< 0,2	2	25	46	100	122	71	280	172	< 0,40	< 0,005	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,038				0,269	0,089	0,107	0,645	0,014		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05						26	30
	1 - 2,2	1,2	Si,Hk	Mustaa mullan näköistä Hk. Si	x																																								
	2,2 - 2,6	0,4	Sa	Ruskea savi	x																																								
	2,6 - 3	0,4	Hk	Vaalean ruskea hieno hiekka	x																																								
	3 - 4	1	Sa, Hk	Hiekkaista ruskeaa savea	x																																								
VAH202 kaira	0 - 1	1	Hk, Sr, Tä	Täyttömaa, hiekkaa ja soraa	x																																								
	1 - 2	1	Hk	Täyttömaa, hiekkaa ja soraa	x																																								
	2 - 3	1	Hk, Sr, Jäte	Harmaa siltti, savi. Suhteellisen kovaa	x					6	28	< 0,2	2	21	45,7	83	107	61	205	138	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,414				2,97	0,567	17,6	26	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	< 20
	3 - 4	1	Si, Sa, Hk	Harmaa suhteellisen kiinteä si, sa. Seassa hieman hiekkaa	x																	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030							< 0,10														
VAH207 kaira	0 - 0,6	0,6	Hk, Sr, Tä	Ruskea kuiva täyttöhiekka/sora	x																																								
	0,6 - 1	0,4		Ei näytettä. Louhetta																																									
	1 - 2	1	Hk, Sr	Vähän betonia ja hieman mustaa hienoa ainesta seassa		x				< 0,50	2,93	< 0,20	< 0,40	5,57	17,6	26,6	8,2	10,8	40	22,7	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,043	0,462	0,540	0,249	0,251	0,681	0,02	5,76	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	37
	2 - 3	1	Hk, Sr	Ruskea hiekka ja sora. Seassa hieman mustaa, tuhkaa?	x			x																																					
	3 - 4	1	Hk, Sr, Sa, Ki	Ruskea hiekka ja sora. Muutamia kiviä ja savipaikku seassa	x																	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030							< 0,10				< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						
VAH211 kuoppa	0 - 1	1	Hk, Sr, Tä. Lo	Rautalangan pätkiä, suodatinkangasta. Mursketta, louhetta, paljon kiviä. Asfaltin paksuus n.20 cm. Toinen asfalttikerros n. 1 m kohdalla.		x				< 0,50	0,50	< 0,20	< 0,40	8,66	20,7	21	11,8	12,2	59,5	32,8	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	0,044	0,043	0,019	0,033	0,094	< 0,010	0,49	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,013	< 0,050					< 10	27
	1 - 2	1	Tä, Lo	Mursketta. Muovia. Kuoppaan valui maasta öljyistä vettä.		x																																							
	2 - 2,6	0,6	Tä, Lo, Sr	Mursketta. Ei jätettä.	x																	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030							< 0,010				< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						
	2,6 - e.k.s.		Sr	Pohjanäyte 2,6 m. Sora, murske	x																																								
VAH212 kuoppa	0 - 0,2	0,2	Sr	Soramurske 20 cm, hieman tiilitä. Asfaltti n. 10 cm		x																																							
	0,2 - 1	0,8	Tu	Musta tuhka, kemikaalin haju	x			x		3,79	31,10	< 0,20	2,50	19,5	35,6	76,4	105	67,2	257	148	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	1,31	1,14			6,73	2,30	31,3		< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,036	< 0,050					< 10	< 20
	1 - 2	1	Tu	Musta tuhka, puuta(lautaa)		x		x																																					
	2 - 2,6	0,6	Tu	Musta tuhka	x			x																																					
	2,6 - 2,6	0	Hk	Pohjan merenpohjan hiekkaa. Tasaista	x					0,88	11,20	< 0,20	< 0,40	4,05	11,1	11,2	15	9,0	38,7	20,7	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	< 20
	2,6 - e.k.s.																																												
VAH213 kuoppa	0 - 0,6	0,6	Tä	Murskekerros, seassa isompia kiviä. 3 asfalttikerrosta n. 15 cm	x																																								
	0,6 - 1	0,4	Hk, Si	Siltikerros, jossa seassa hiesu ja kiviä. Jätettä, tiilitä, muoviputki.		x																																							
	1 - 2,1	1,1	Hk	Hiesukerros, hienoa hiekkaa, tiiltä, putkenpala.		x																																							
	2,1 - 3,1	1	Hk	Hienoa hiekkaa, seassa tiiltä, metallia ja puun pala		x				2,87	3,71	< 0,20	0,77	4,4	15,7	113	138	11,8	187	16,3	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,164	0,786	0,814	0,40	1,51	2,36	0,074	11,7	< 0,024		< 0,0090	< 0,010	0,012	< 0,050					< 14	76
	3,1 - e.k.s.		Hk, Sa, jäte	Lievä ummehtunut haju, sekaisin savi, siltti, hiekka ja musta tuhka. Kuparilanganpala.		x				5,47	3,65	< 0,20	< 0,40	6,09	16,6	46,5	47,2	11,5	84,5	19,7	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,086	0,345	0,328	0,146	0,532	1,02	0,031	4,8	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,012	< 0,050					10	43
VAH214 kuoppa	0 - 0,5	0,5	Tä	Murskettyttö, kaksi asfalttikerrosta n.10 cm.	x																																								
	0,5 - 0,7	0,2	Tä	Ruskea kerros mursketta, ei jätettä.	x					< 0,50	2,27	< 0,20	< 0,40	3,24	10,5	23,6	14,7	4,4	40,7	16,8	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	0,03	0,032	0,016	0,017	0,065	< 0,010	0,351	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,012	< 0,050					< 10	< 20
	0,7 - 1,1	0,4	Tä	Murskettyttö	x																																								
	1,1 - 1,2	0,1	Tä, Tuh	Harmaa kerros mursketta, tuhkaa? Ei jätettä.	x			x		< 0,50	12,20	< 0,20	0,62	7,04	17,9	105	30,6	16,5	105	36,8	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,011	0,081	0,085	0,043	0,117	0,252	< 0,010	1,16	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,012	< 0,050					< 10	20
	1,2 - 1,5	0,3	Tä	Murskettyttö.	x																																								
	1,5 - 2	0,5	Si, Hk	Siltsiä, hihnanpala. Hiesua		x																																							
	2 - 3,1	1,1	Hk, Si	Hienojakoista hiesua. Ei jätettä.	x																																								
	3,1 - 3,2	0,1	Hk	Pohjanäyte, hiesua.	x					< 0,50	1,86	< 0,20	< 0,40	3,25	11,9	18,2	3,1	6,2	20,7	14,3	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,013	< 0,010	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,012	< 0,050					< 10	< 20
VAH215 kuoppa	0 - 1,1	1,1	Tä, jäte, tuh	Murske, seassa tiiltä. Raudanpala. Pohjalla hieman tuhkaa		x																																							
	1,1 - 2	0,9	jäte, hk	Tuhkaa, seassa hieman hiekkaa. Tiiltä, rautalangan paloja. Ummehtunut haju.		x		x		6,45	11,90	< 0,20	1,29	12,2	27,5	60,1	184	39,4	166	84,5	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,047	0,374	0,462	0,274	0,816	1,80	0,025	7,34	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,019	< 0,050					< 10	< 20
	2 - 2,2	0,2	Tä	Murske. Piljon kuparilankaa ja -putkia		x				1,17	5,83	< 0,20	< 0,54	7,36	21,4	61,3	65,3	19,6	140	39,6	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,062	0,325	0,384	0,21	1,20	1,35	0,149	6,54	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	78
	2,2 - e.k.s.																																												
VAH216 kuoppa	0 - 0,9	0,9	Tä	Murske, tiili		x																																							
	0,9 - 2,5	1,6	jäte, hk	Musta tuhkakerros, seassa louhetta, isoja lohkareita. Seassa hieman tiiltä ja puunpala		x		x		5,08	10,70	< 0,20	0,67	11,7	23,3	75,9	54,0	31,2	117	51,4	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	2,34	7,84	7,92	4,48	7,81	20,0	1,10	135	< 0,0140		< 0,0090	0,014	0,012	< 0,050					< 10	37
	2,5 - 3,7	1,2	Hk	Hieno meriihiekka	x					< 0,50	0,50	< 0,20	< 0,40	1,62	5,38	4,5	2,9	3,1	11	8,54	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,013	< 0,010	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	< 20
VAH217 kuoppa	0 - 0,8	0,8	Tä	Murskekerros, juuria	x																																								
	0,8 - 2	1,2	Hk	Hieno hiekka, lankun pätkiä, raudan paloja. Muovia n. 3 m kohdalla		x				< 0,50	2,42	< 0,20	< 0,40	4,09	13	12,6	5,3	7,6	29,5	20,4	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,012	0,016	0,02	< 0,010	0,066	0,058	0,043	0,36	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	23
	2 - 2,8	0,8	Si, Sa, Hk	Siltsiä, savea ja hieman hiekkaa. 2,8 m kohdalla vanha kaapelivaijeri. Puuta		x				< 0,50	8,89	< 0,20	< 0,40	4,51	15,2	13,9	27	9,1	31,9	18,8	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,108	0,296	0,288	0,145	1,55	1,47	0,059	6,46	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	< 20
	2,8 - 3	0,2	?	Pohjanäyte 2,8 m kohdalla, puuta, laudankappaleita. Ei vettä.		x																																							
	3 - e.k.s.																																												
VAH218 kuoppa	0 - 0,6	0,6	?	Karkeaa mursketta, vaikeaa ottaa näyte.	x																																								
	0,6 - 1,3	0,7	?	Mursketta, sekä hienoa hiekkaa.	x					< 0,50	6,95	< 0,20	< 0,40	6,69	29,4	34,6	77	11,1	86,1	27,7	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,044	0,306	0,306	0,382	0,314	0,884	< 0,010	4,23	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,042	< 0,050					< 10,0	33
	1,3 - e.k.s.			Kallio 1,3 m.	x																																								
VAH219 kuoppa	0 - 1	1	Tä, jäte	Murske, reunalla kuparivaijeria		x				< 0,50	2,72	< 0,20	< 0,40	7,7	33,9	30,3	50	11,0	59,3	30	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,022	0,112	0,116	0,054	0,226	0,342	0,011	1,66	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,014	< 0,050					< 10,0	39
	1 - e.k.s.			Kallio 1,0																																									
VAH220 kuoppa	0,1 - 0,6	0,5	Tä, Hk	Mursketta ja hienoa hiekkaa, jätettä. Tiiliä, muoviputkenpätkiä ja rakennusjätettä		x				< 0,50	2,22	< 0,20	< 0,40	5,47	17,8	21,3	6,2	12,0	47,7	26,1	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,02	0,046	0,041	0,018	0,06	0,125	< 0,010	0,562	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,047	< 0,050					< 10,0	< 20,0
	0,6 - 2	1,4	Hk, jäte	Hienoa hiekkaa. Vanha vaijeri tai muu rakennsjäte		x																																							
	2 - 2,6	0,6	Hk, jäte	Hieno vaaleanruskea hiekka, raudankappale, muovinpala		x																																							
	2,6 - 2,7	0,1	Hk	Hieno hiekka	x					< 0,50	3,25	< 0,20	< 0,40	3,17	10,3	12,2	4,1	6,7	19,4	15,7	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	0,026	0,024	0,01	0,041	0,076	< 0,010	0,339	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
	2,7 - e.k.s.																																												
VAH221 kuoppa	0 - 1,5	1,5	Tä, Sr, Hk	Murske, seassa hiekkaa. Rautavaijeri, puuta (laudanpätkiä), tiili		x																																							
	1,5 - 1,7	0,2		Hieno hiekka, pohjanäyte 1,5-1,7 m	x					< 0,50	5,92	< 0,20	< 0,40	5,49	14,2	36	22,5	6,2	64	23,4	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	0,019	0,019	< 0,010	0,02	0,049	< 0,010	0,025	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	22
	1,7 - e.k.s.			Kallio 1,7 m																																									
VAH222 kuoppa	0,1 - 1	0,9	Tä, Hk	Murskettyttö, hiekkaa. Rautalanganpätkiä. Asfalttikerros n 20 cm, vaikea päästä läpi.		x				< 0,50	0,50	< 0,20	< 0,40	7,63	56,6	15,7	10	17,7	54,9	28,3	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	0,01	< 0,010	0,027	0,013	0,015	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	0,032	< 0,050					< 21	188
	1 - e.k.s.			Betonilaatta?																																									
VAH223 kuoppa	0 - 1,7	1,7	Tä, jäte	Asfaltti n. 15-20cm, vaikea päästä läpi. Mursketta, tiiliitä, betonin pala.		x				< 0,50	12,60	< 0,20	< 0,40	4,3	12,6	18,9	14,7	7,2	56,8	15,2	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,274	2,03	2,90	1,36	0,829	3	0,037	24,4	0,0831		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	160
	1,7 - e.k.s.																																												
VAH224 kuoppa	0 - 1,2	1,2	Tä, Hk, Jäte	Mursketta, seassa kiviä. Muovia, rautalangan kappaleita. Asfaltti n. 10 cm. 0-0,5 syvyydellä betoni antura yhdellä sivustalla.		x				< 0,50	2,48	< 0,20	< 0,40	4,23	9,28	14,3	20,7	6,5	26,5	13,4	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,044	0,226	0,201	0,080	0,147	0,504	< 0,010	2,39	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	21
	1,2 - 1,4	0,2	Hk	Muovia, rautalanganpätkiä.		x																																							
	1,4 - e.k.s.			Kallio 1,4 m kohdalla																																									
VAH226 kuoppa	0 - 2	2	Tä, Hk	Muovia, vähän tiiltä, raudanpaloja, isoja kiviä. Vesi n. 2 m kohdalla.		x																																							
	2 - 2,2	0,2	Hk, Tä	Pohjanäyte 2 m kohdalta. Kuoppa sortui jatkuvasti, ei saatu vesinäytettä. Lasinsiru, rautaa, muovia		x				< 0,50	8,19	< 0,20	< 0,40	4,49	12,1	18,3	30,2	6,8	38,3	16,2	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,014	0,083	0,076	0,037	0,051	0,176	< 0,010	0,901	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
	2,1 - e.k.s.																																												
VAH227 kuoppa	0 - 1,5	1,5	Tä, Hk	Mursketta, puunpala (puu sillä), muovia		x																																							
	1,5 - 2	0,5	jäte	Harmaa tuhka, seassa kivilluskatta, työhanska, muovia		x		x		2,13	14,80	< 0,20	1,04	13,8	30,3	56	57,2	36,5	122	78,1	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	0,034	0,042	0,017	0,027	0,09	< 0,010	0,468	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	73
	2 - 2,2	0,2	Hk	Sekaisin hiekka ja tuhka	x			x		1,51	8,36	< 0,20	0,6	9,98	27,2	38,8	111,0	23,8	110	48,1	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,066	0,572	0,607	0,252	0,372	1,48	< 0,010	7,12	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					16	67
	2,2 - e.k.s.		jäte	Vesi 2,2 m kohdalla, lievä haju.																																									
VAH228 kuoppa	0 - 1,3	1,3	Tä, Hk	Murske, hiekka ja tiili		x																																							
	1,3 - 1,5	0,2	jäte	Musta tuha, tiiltä		x				1,6	7,34	< 0,20	0,59	9,42	20	46,2	26	42,5	81	160,0	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,025	< 0,100			0,063	0,113	0,062		< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
	1,5 - 2	0,5	Tä, Hk	tiiliä, hieman siltti		x																																							
	2 - 2,8	0,8	jäte	Todella kova tuhkakerros harmaata tuhkaa, hieman savea. Liuskeita	x			x																																					
	2,8 - 3,2	0,4	jäte	Todella kova tuhkakerros harmaata tuhkaa, hieman savea. Liuskeita	x			x		5,99	34,00	< 0,20	1,74	19,7	37,2	86,1	82,7	55,3	161	124,0	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,013	0,05	0,045	0,019	0,038	0,109	< 0,010	0,567	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
VAH229 kuoppa	0 - 1,1	1,1	Tä, Hk	Murske, suhteellisen hieno hiekka ja hieman tiiltä.		x																																							
	1,1 - 1,6	0,5	jäte, tuhka	Harmaa tuhka ja tiili		x		x		2	10,70	< 0,20	0,6	10,2	20,4	38,1	36,9	49,0	106	136,0	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
	1,6 - 3	1,4	Hk	Vähän tiiltä ja raudan pala. Vesi saven päällä n. 3 m kohdalla		x																																							
	3 - 3,2	0,2	Sa	Ruskea lohkeava savi, siltkeä.	x					< 0,50	19,70	< 0,20	< 0,40	18,4	30,9	72,1	15	20,3	84,9	48,0	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,160	< 0,0140		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10,0	< 20,0
VAH231 kuoppa	0 - 0,8	0,8	Tä	Murskettyttö, vähän näytettä. Isoja kiviä.	x																																								
	0,8 - 1,8	1	Hk, jäte	Musta hiekan näköinen aines, ei tuhkaa. Seassa hiekkaa, muovia ja tiiltä.		x				12,3	6,02	< 0,20	0,42	9,19	25,2	70,4	69	17,0	124	26,4	< 0,40	< 0,0050	< 0,050	< 0,020	< 0,030	0,298	1,74	1,33

Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Kerrosjaksuus	Maalaji	Lisätietoja /	Jätemäärä, arvio 0 %	<10%	>10%	Tuhkaa	Viitearvot	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Helposti vapautuva syanidi	Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit [3]	Antraseeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Naftaleeni	PAH [5]	PCB [6]	PCDD/F/PCB [7]	Diklooribenseenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteenit	Trikloori-bentseenit [3]	Tetrakloori-bentseenit [3]	Pentakloori-bentseeni	Heksakloori-bentseeni	C_5-C_{10}	C_{10}-C_{21}	C_{21}-C_{40}
										Metallit ja puolimetallit [2]												Aromaattiset hiilivedyt				Polyaromaattiset hiilivedyt									PCB ja PCDD/F		Klooratut alifaattiset hiilivedyt			Kloribentseenit				Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit		
									kynnysarvo	*2*	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50,0*	*200*	*100*	-	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*15*	*0,1*	*0,00001*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,01*	-	-	*300*
									Maankäyttömuoto 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,022	7,6	29	20	-	-	-	-	-	-	17	100	0,5	0,0001	0,07	0,27	2,1	5	1	1	0,05	100	300	-
									Muut maankäyttömuodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,095	32	121	20	-	-	-	-	-	-	71	100	5	0,0015	0,29	1,15	8,9	20	5	5	2	500	1 000	-
										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)	(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)
	3,0 - 4,0	1,0	Sa, Hk	harmaa	x																																									
FCG5362	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetettä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea, yksittäisiä tiilisä, kohtalainen liuottimen haju		x				< 0,50	3,07	< 0,20	0,13	5,16	18	24,6	9,7	11,8	38,9	18,6	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	0,066	0,226	*0,203*	0,107	0,538	0,624	0,034	3,29	< 0,021	3,7E-06	< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						22	42
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, lievä liuottimen haju	x					< 0,50	2,06	< 0,20	< 0,1	3,52	10,3	15,8	5,1	7,6	27,7	11,7						0,063	0,19	0,174	0,075	0,476	0,559	0,041	2,88												< 10	29
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x																																									
	3,0 - 4,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	1,40	< 0,20	< 0,1	2,15	6,24	15,3	2,6	< 5	14,2	7,28																									< 10	< 20
FCG5363	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	7,76	< 0,20	< 0,1	1,93	4,89	9,66	1,8	< 5	11,9	6,2																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk	ruskea	x					< 0,50	*5,37*	< 0,20	< 0,1	1,25	3,92	7,35	1,8	< 5	7,3	5,19																									< 10	< 20
	2,0 - 3,0	1,0	Hk	ruskea	x					< 0,50	4,66	< 0,20	< 0,1	1,63	3,99	7,16	2,2	< 5	8,9	5,38																										
	3,0 - 4,0	1,0	Hk	ruskea	x																																									
FCG5365	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	osittain roudassa, ruskea, yksittäisiä puunpaloja		x				< 0,50	2,71	< 0,20	0,11	4,77	12,3	42,1	4	10,7	30,3	14,4						*<0,010*	<0,010	*<0,010*	*<0,010*	*<0,010*	*<0,010*	< 0,010	< 0,160												< 10	< 20
	1,0 - 2,0	1,0	Hk	ruskea	x																																									
	2,0 - 3,0	1,0	Hk	ruskea, yksittäisiä puunpaloja		x				< 0,50	4,66	< 0,20	< 0,1	1,52	4,05	5,99	1,9	< 5	9,5	5,26																										
	3,0 - 4,0	1,0	Hk	ruskea, yksittäisiä puunpaloja, puupölkky		x				< 0,50	4,93	< 0,20	< 0,1	1,69	3,38	6,03	1,4	< 5	8,6	4,8		< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020							< 0,010				< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050							
FCG5366	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki, Lo	osittain roudassa, ruskea, yksittäisiä asfaltinpaloja		x				< 0,50	2,41	< 0,20	< 0,1	4,38	18,9	29,1	43,4	8,5	65,1	16,4																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, Lo	ruskea, yksittäisiä tiilisä		x				< 0,50	1,02	< 0,20	< 0,1	1,37	4,2	4,94	3,9	< 5	11	5,38						*<0,010*	0,028	0,028	0,014	0,05	0,086	< 0,010	0,397												< 10	< 20
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, yksittäisiä tiilisä		x				< 0,50	2,20	< 0,20	< 0,1	1,54	3,72	5,73	2,4	< 5	10,3	5,12	< 0,10														< 0,021										
	3,0 - 4,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, yksittäisiä tiilisä		x																																								
FCG5368	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti, roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki, Lo, tuhk	ruskea, vähän mustaa tuhkaa, yksittäisiä asfaltinpaloja		x				< 0,50	4,41	< 0,20	0,55	5,23	17	24,4	21,7	12,3	82,8	27,2																									< 10	85
	1,0 - 2,0	1,0	tuhka, Ki, Lo	musta, yli 90 % tuhkaa	x			x		< 0,50	*9,24*	< 0,20	*1,81*	9,84	20,4	48,6	*64,8*	26,6	179	67,6						*<0,010*	0,015	0,016	*<0,010*	0,012	0,027	< 0,010	< 0,160												< 10	< 20
	2,0 - 3,0	1,0	tuhka, Lo	musta, yli 90 % tuhkaa	x			x		< 0,50	*10,20*	< 0,20	*1,93*	9,99	26,4	64,8	*74,7*	25,6	*201*	74,4	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	0,014	0,076	0,082	0,041	0,089	0,186	< 0,010	0,938	< 0,021		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						14	41
	3,0 - eks.		Lo	ei voi kaivaa syvemmälle louheiden takia																																										
FCG5369	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	1,80	< 0,20	< 0,1	3,92	11,1	16	3	8,9	25,5	16,9																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, tuhka	ruskea, seassa mustaa tuhkaa vaihtelevan paksuisina kerroksina	x			x		< 0,50	2,08	< 0,20	< 0,1	5,33	19,5	24,1	5,4	13,2	46,7	22,8	< 0,10					*<0,010*	0,043	0,054	0,026	0,031	0,074	< 0,010	0,552	< 0,021											< 10	< 20
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	0,76	< 0,20	< 0,1	1,85	5,87	7,31	2,8	< 5	16,2	7,92																									< 10	< 20
	3,0 - 4,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x																																									
FCG5370	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea, tiilisä			x			< 0,50	0,63	< 0,20	< 0,1	1,27	3,7	6,28	6,9	< 5	19	5,2																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, Lo	ruskea, tiilisä, lautoja, puunkappaleita			x			< 0,50	1,32	0,42	0,44	1,9	6,66	40,7	*94,1*	< 5	*320*	10,7						0,796	2,16	*1,94*	0,974	*4,4*	*5,63*	0,147	*29,2*	*0,11*											37	102
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki, Lo	ruskea, tiilisä, lautoja, puunkappaleita, asfalttia, metallia, maatunutta puumassaa, makeahko haju			x			< 0,50	2,05	< 0,20	0,16	2,09	6,48	21	*60,3*	< 5	116	9	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	0,73	1,07	*1,17*	0,585	*3,72*	*4,1*	0,213	*20,7*	0,041	4,3E-06	< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						24	94
	3,0 - eks.			kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5371	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki, tuhka	roudassa, ruskea, n. 30cm syvyydellä harmaata tuhkaa (n. 10 cm kerros), ei näytettä, Yksittäisiä tiilisä	ittäisiä	x																																								
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea, yksittäisiä ruostuneita metallinpalasia		x				< 0,50	4,88	< 0,20	< 0,1	1,65	4,07	6,42	5,8	< 5	10,1	5,24						*<0,010*	<0,010	*<0,010*	*<0,010*	*<0,010*	0,01	< 0,010	< 0,160												< 10	< 20
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	3,08	< 0,20	< 0,1	1,65	6,12	8,73	8,1	< 5	29,4	7,74		< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020							< 0,010				< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050							
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskea	x																																									
	3,0 - 4,0	1,0	Sa	harmaa	x					< 0,50	1,15	< 0,20	0,32	9,13	40,4	26,8	5,9	20,6	65,8	47,4																									< 10	< 20
FCG5372	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	roudassa, ruskea, ei näytetetä																																										
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	1,30	< 0,20	< 0,1	1,4	3,69	7,75	25,5	< 5	29,5	5,62																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, Lo	ruskea, yksittäisiä metallinpalasia		x				< 0,50	4,83	< 0,20	0,17	1,77	6,46	19,7	*134*	< 5	97,9	8,03	< 0,10					0,049	0,443	*0,429*	0,265	0,177	0,527	< 0,010	3,96	< 0,021											< 10	32
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, hHk, Ki, Lo	ruskea	x																	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020							< 0,010				< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050							
	3,0 - eks.			kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5374	0,0 - 0,5	0,5	murske	roudassa, ruskea, ei näytetetä	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea, tiilisä, puunpaloja		x				< 0,50	2,40	< 0,20	< 0,1	4,78	16,4	19,1	4,9	10,3	37,9	22,6																									< 10	< 20
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, tiilisä		x				< 0,50	1,44	< 0,20	< 0,1	2,27	7,98	11,4	17,2	< 5	77	11,6																									< 10	23
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, tiilisä, puuta		x				< 0,50	2,07	< 0,20	0,62	2,88	10,3	36	*75,2*	6,1	*567*	17,5																									22	46
	3,0 - eks.			kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5375	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti, roudassa, ruskea, ei näytetetä	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	osittain roudassa, ruskea	x					< 0,50	2,28	< 0,20	< 0,1	4,1	13	15,8	2,8	9,2	25,2	16,2																										
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, tuhka?	ruskea, osin tumma, muovia, tiilisä, lautoja			x			< 0,50	4,11	< 0,20	< 0,1	2,53	7,69	8,35	5,6	5,1	24,9	9,99																									< 10	< 20
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki, Si, tuhk	ruskea, osin tumma (tuhka?), osin harmaa (Si), tiilisä, puuta, kohtalainen öljyn haju			x	x		< 0,50	4,02	< 0,20	0,16	4,71	17,3	29,2	53,3	10,9	158	21,5	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	*1,43*	0,228	0,183	0,081	*1,15*	0,852	0,063	6,02	< 0,021	*1,16E-05*	< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						423	635
	3,0 - eks.		Ka?	kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5376	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti, roudassa, ruskea, ei näytetetä	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki, tuhka?	ruskea, osin tumma (tuhka?), metalliroskaa		x				< 0,50	2,81	< 0,20	< 0,1	3,87	12	16	6,1	10,0	33	13,7						< 0,01	0,02	0,021	0,012	0,021	0,039	< 0,01	0,218												< 10	92
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki, Lo, tuhk	tumma/musta, metallijätettä, harjaterästä, tiilisä, kohtalainen PAH/öljy haju			x			< 0,50	1,61	< 0,20	< 0,1	3,2	10,5	11	7,8	6,7	41,1	12,8	< 0,10					0,026	0,176	0,17	0,126	0,188	0,347	< 0,01	2,23	< 0,021	3,8E-06										< 10	47
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki, Lo, tuhk	tumma/musta, metallijätettä, voimakas PAH/öljy haju		x				< 0,50	2,11	< 0,20	< 0,1	3,15	9,76	17,2	26,7	6,2	45,3	11,1	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	*2,23*	0,142	0,124	0,091	0,708	0,276	0,052	5,01	< 0,021		< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						101	182
	3,0 - eks.			kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5380	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Ki	osittain roudassa, puna/oranssinruskea	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	tuhka, Lo	tumma/harmaa	x					1,73	*11,20*	< 0,20	0,81	7,19	17,1	33,7	35,4	18,9	88	65,6	< 0,10					< 0,01	0,045	0,042	0,02	0,084	0,141	0,026	0,638	< 0,021											< 10	< 20
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, tuhka, Lo	tumma/ruskea, yksittäisiä puunpaloja, tiilisä		x																																								
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Lo, tuhka	tumma/ruskea, yksittäisiä puunpaloja, tiilisä		x				< 0,50	2,04	< 0,20	< 0,1	2,6	9,3	16,3	31,5	5,5	46,4	12,3		< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020											< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						15	36
	3,0 - 3,5	0,5	Si	harmaa	x					< 0,50	1,60	< 0,20	< 0,1	2,64	10,4	11,1	2,2	6,0	24,6	13,6	< 0,10					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,160												< 10	< 20
FCG5382	0,0 - 0,5	0,5	murske	roudassa, johtoja ja kaapeleita, ei näytetetä		x																																								
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, hHk, Ki, Lo	ruskea, johtoja, kaapeleita, tiilisä, harjaterästä			x			< 0,50	4,15	0,34	0,13	3,56	12,2	22,2	*60,2*	6,5	62,4	14,4						0,021	0,26	*0,238*	0,131	0,137	0,43	< 0,01	2,6												< 10	69
	1,0 - eks.			kallio, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5385	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti, roudassa, ruskea, ei näytetetä	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	*11,00*	< 0,20	0,21	4,68	14	19,1	9	10,4	29,8	17,2																									< 10	< 20
	1,0 - 1,5	0,5	Hk, Ki	ruskea	x					< 0,50	2,46	< 0,20	< 0,1	2,93	11,1	11	13	5,3	28,2	11,9	< 0,10	< 0,005	< 0,10	< 0,020	< 0,020	0,145	0,311	*0,328*	0,168	0,841	*1,36*	0,012	5,62	< 0,021	3,5E-06	< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050						< 10	< 20
	1,5 - eks.			kallio, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5389	0,0 - 1,0	1,0	Hk, Ki	asfaltti, roudassa, ruskea, rautainen U-palkki, ei näytettä		x																																								
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, hHk, Ki	ruskea, osittain harmaa Si, yksittäisiä tiilisä		x				< 0,50	3,21	< 0,20	< 0,1	1,34	6,54	12,5	42,5	< 5	47,8	8,38						0,306	1,69	*1,33*	0,728	*1,57*	*4,12*	0,027	*17,9*												< 10	33
	2,0 - 3,0	1,0	hHk, Hk, Ki, Lo	ruskea	x					< 0,50	2,00	< 0,20	< 0,1	1,02	4,16	20,5	31,8	< 5	33	5,2														< 0,021										< 10	45
	3,0 - eks.			kallio tai iso louhe, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5390	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti, roudassa, ruskea, ei näytetetä	x																																									
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	ruskea, osin tummanruskea	x					< 0,50	4,15	0,34	0,13	3,56	12,2	22,2	*60,2*	6,5	62,4	14,4						0,021	0,26	*0,238*	0,131	0,137	0,43	< 0,01	2,6												< 10	69
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, hHk, Ki	ruskea	x					< 0,50	3,86	< 0,20	< 0,1	1,96	7,77	8	6,9	< 5	16	10,2												< 0,01														
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, hHk, Ki	ruskea	x					< 0,50	3,54	< 0,20	< 0,1	2,45	8,3	11,5	23,3	5,6	40,6	10,8																										
	3,0 - eks.			kallio, ei voi kaivaa syvemmälle																																										
FCG5396	0,0 - 1,0	1,0	Hk, Ki	roudassa, ruskea, tiilisä		x																																								
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, tiilisä, harjateräksiä, kaapeleita, betonia, asfalttia			x			< 0,50	2,30	< 0,20	0,38	3,35	11,1	17,1	53,4	6,9	*266*	18,2															0,021										
	2,0 - 2,5	0,5	hHk, Ki	ruskea, tiilisä, kaapeleita, betonia			x			< 0,50	3,98	< 0,20	0,39	5,29	15,5	27,4	*71*	11,7	*300*	22,4						0,205	0,549	*0,472*	0,248	0,826	*1,57*	0,044	7,02												148	*460*
	2,5 -	-2,5	Si, Sa, tuhka?	harmaa, osin musta, yksittäisiä tiilisä		x				< 0,50	3,90	< 0,20	0,26	7,44	27,3	40,3	*73,6*	15,9	129	32,5						0,073	0,231	*0,239*	0,135	0,394	0,845	0,015	3,41	< 0,021											11	42
FCG5401	0,0 - 0,3	0,3	Murske	Asfalttia 10 cm, 20 cm mursketta	x																																									
	0,3 - 1,0	0,7	Ki, Hk	Harmaata ja ruskeaa hiekkaa sekaisin, murskettta	x																																									
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	Ruskeaa hiekkaa, tiilisä <2%, pohjavesi 2 m		x				0,81	*6,74*	0,065	0,74	8,04	19	38,9	52,2	28,6	140	63,6		< 0,02	< 0,10	< 0,02		0,032	0,141	0,152	0,062	0,171	0,402	0,022	1,89											< 10	< 10	< 20
	2,0 - 3,5	1,5	Hk	Ruskeaa hiekkaa, tiilisä <2%, musta epämääräinen kerros n. 3 m (tuhka/hiili?)		x																																								
FCG5402	0,0 - 0,3	0,3	Murske	Asfaltti ja pintamurske, ei näytettä	x																																									
	0,3 - 1,0	0,7	Ki, Hk	Isompaa murskettta, harmaata	x					< 0,50	*9,82*	0,03	< 0,1	7,12	17,4	35,4	31,3	14,5	105	38,9						0,011	0,042	0,055	0,023	0,059	0,111	< 0,01	0,613												< 10	< 20
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	Ruskeaa hiekkaa, seassa mustaa tiivistä ainetta, hiekan oloista, ei haise noin 50 %. Tiilisä <2%.		x		x																																						
	2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	Ruskeaa hiekkaa, seassa mustaa tiivistä ainetta, hiekan oloista, ei haise noin 50 %. Tiilisä <2%.		x		x		< 0,50	3,19	0,023	< 0,1	5,36	12,3	38,5	14,7	13,4	48,2	28,1	< 0,10	< 0,02	< 0,10	< 0,02		0,012	0,068	0,085	0,029	0,037	0,105	< 0,01	0,658											< 10	< 10	< 20
	3,0 - 4,5	1,5	Hk, Si	Pohjavesi 3,5 m. Ruskeaa ja harmaata hiekkaa, silttiä	x					< 0,50	4,87	< 0,20	< 0,1	3,57	8,98	11,5	8	8,4	27,3	17,1						< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,160												< 10	< 20
FCG5403	0,0 - 0,4	0,4	Murske	Asfalttia 0,2 m, murskettta 0,2 m, ei näytettä	x																																									
	0,4 - 1,0	0,6	Hk, Ki	Harmaata tiivistä huokoista, hiekkaa? Sidosainetta? Lähtee levyinä irti, saa rikottua.	x					*5,39*	*14,60*	0,12	*1,37*	16,6	30	69,3	*83,3*	39,3	*218*	63,8		< 0,02	< 0,10	< 0,02	< 0,03	0,341	2,88	*2,97*	*1,48*	*3,97*	*12,5*	0,02	*45,2*											< 10	22	108
	1,0 - 2,0	1,0	Hk	Harmaata hiekkaa, tiilisä <2%		x																																								
	2,0 - 4,0	2,0	Hk	Vaaleanruskeaa hiekkaa, karkeaa, sortuu, vesi 3,5 m	x			

	Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Kerrospaksuus	Maalaji	Lisätietoja / Jätemäärä, arvio 0 %	<10%	>10%	Tuhkaa	Viitearvot	Metallit ja puolimetallit [2] Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Helposti vapautuva syanidi
									kynnysarvo	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50,0	200	100	-
									Maankäyttömuoto 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
									Muut maankäyttömuodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
										(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	mg/kg
Somtaset		3,0 - 4,5	1,5	Lo, Ki, Sr																	
	FCG5423	0,0 - 1,0	1,0	Murske	asfaltti, murske, vähän hiekkaa	x															
		1,0 - 2,5	1,5	Lo, Ki	Louhetta, kiviä, hiekkaa, näyte. Pohjavesi 2,5m	x				< 0,50	3,58	0,975	1,03	6,37	12,3	30	33,4	8,2	46	15,6	
		2,5 - 3,5	1,0	Lo, Sr	louhetta ja soraa	x															
	FCG5425	0,0 - 1,0	1,0	murske	asfaltti 0,3m, alla murske, vaalea Hk, vähän tummaa	x															
		1,0 - 2,0	1,0	Lo, Ki	lohkareita, tummna Hk, metallijätettä, tiilitä		x			< 0,50	3,61	0,093	0,45	7,71	11,6	69,8	97,5	8,0	79,7	17,3	
		2,0 - 3,0	1,0	Lo, Ki	Louhetta ja kiviä, savimöhkäle 3:ssa metrissä	x															< 0,10
		3,0 - 5,0	2,0		ei näytettä, louhe/kivi	x															
	FCG5426	0,0 - 1,0	1,0	murske	Asfalttia ja mursketta kerroksittain metriin asti	x															
		1,0 - 2,0	1,0	Hk, Ki	ruskea, Hk, kiviä ja soraa	x				< 0,50	2,37	0,067	< 0,4	3,48	14,2	18,2	19,2	7,8	58,7	18,7	
		2,0 - 3,0	1,0	Hk, Ki	ruskeaa Hk, kiviä, soraa, vähän musta Hk	x															
		3,0 - 4,0	1,0	Lo, Ki	Märkä Hk, savi, pohjavesi 3,5m	x				< 0,50	5,58	0,068	< 0,4	5,07	19,7	27,3	15,1	20,0	61,6	38,6	
	FCG5428	0,0 - 0,5	0,5	Hk	asfaltti 0,3m, alla ruskea Hk, Ki, tiilitä, puuta ja muoviputkea			x		< 0,50	2,40	0,029	0,58	3,68	13,7	19	47,4	7,0	526	17,5	
		0,5 - 1,5	1,0	Hk, Ki	vaaleanruskea Hk, Ki, lohkareita, tummna Hk, tiilitä, pressua, muoviputkea			x													
		1,5 - 2,5	1,0	Lo, Hk	louhetta, ruskea Hk, ki, tummaa ja vaaleaa hiekkaa, tiilitä, betoniputkea		x			< 0,50	1,50	0,027	< 0,4	3,18	10,9	14,4	27,1	7,7	46,3	15	
		2,5 - 5,0	2,5		ei näytettä, louhe/kivi	x															
	FCG5429	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti ja murske	x															
		0,5 - 1,5	1,0	murske	vaaleanruskea Hk, seassa lisää mursketta ja asfalttia		x			< 0,50	1,10	< 0,2	< 0,1	4,15	16,6	13,8	3,9	9,2	29	16,8	
		1,5 - 2,5	1,0		ei näytettä, louhe/kivi	x															
		2,5 - 3,0	0,5	Lo, Ki, Hk	märkä hiekka / savi, puujätettä		x														
		3,0 - 4,0	1,0	Lo, Ki	lohkareita, savea, otettu kestävöintinäyte, outo haju.	x				< 0,50	4,42	< 0,2	0,36	5,26	21	70	168	12,6	121	29,4	< 0,10
	FCG5440	0,0 - 0,5	0,5	Murske	asfaltti ja murske	x															
		0,5 - 1,5	1,0	Murske	vaaleanruskea Hk, musta hiekka tai hiili?, vähän harmaata hiekkaa		x			< 0,50	1,33	< 0,2	0,18	4,84	18,7	85,2	56,8	10,5	110	19,5	
		1,5 - 2,5	1,0	Lo, Ki	lohkareita, musta hiekka tai hiili. Pohjavesi 3,20m			x		8,18	2,11	< 0,2	0,19	3,85	11	36,2	147	12,0	81,5	21,9	< 0,10
		2,5 - 4,0	1,5	Lo, Ki	soraa, vanha köysi, ei näytettä		x														
	FCG5442	0,0 - 0,5	0,5	murske	asfaltti 0,3m, murske alla, ruskea Hk, Ki, musta hiili(?)	x		x		< 0,50	0,96	< 0,2	< 0,4	4,42	13,1	15,5	5	9,1	34,3	18,3	
		0,5 - 2,0	1,5	Hk	tummanruskea hiekka, Ki, puujätettä, vähän multaa, otettu kestävöintinäyte		x			0,64	3,71	0,087	< 0,4	3,64	11	42,3	52,5	6,9	64,8	15,1	< 0,10
		2,0 - 3,0	1,0	multaa	multaa, seassa juuria ja puuta, tummaa ja punaruskeaa, vähän hiekkaa, kiviä		x														
		3,0 - 4,0	1,0	Hk	harmaa kostea hiekka/savi, multaa kiviä	x				0,94	4,24	0,064	< 0,4	6,37	15,8	58,8	64	11,2	118	21,4	
	FCG5444	0,0 - 1,5	1,5	Hk	asfaltti 0,3m, ruskea Hk, Ki	x				< 0,50	47,20	0,03	< 0,4	4,5	21,5	64,7	14,6	10,3	38,2	18,3	
		1,5 - 3,0	1,5	Hk	ruskea Hk, Ki, vähän harmaa hk	x															
		3,0 - 4,0	1,0	Hk	harmaa/ruskea hiekka, Ki	x				< 0,50	1,18	< 0,2	< 0,4	5,22	21,8	14,2	3,7	12,2	24,2	17,4	
	FCG5445	0,0 - 1,0	1,0	vaalea Hk	kiviä	x				< 0,50	2,94	0,025	< 0,4	3,84	13,6	15,6	15,3	7,9	40,1	18,1	
		1,0 - 1,5	0,5	musta Hk	Hiekkaa ja hiiltä(?) 0,5m kerros	x				0,97	4,16	0,338	< 0,4	4,21	14,9	44,8	243	7,6	211	19,7	< 0,10
		1,5 - 3,0	1,5	ruskea Hk	Ki, vähän mustaa seassa	x															
		3,0 - 4,0	1,0	harmaa Hk	harmaa kostea hiekka/savi, ruskeaa hiekkaa	x															
	T317	0,0 -	2,0	Hk	seinämä, ruskea, osin turmia. Pimapiste FCG3620, eteläseinämä. Nihdlinkanava					< 0,50	3,60	< 0,50	< 0,50	6,3	39	55	21	10,0	70	29	
	T412	-2,0 - -2,0	0,0	Si, Sr, Lo	seinämä, harmaa. FCG3626 kohdan eteläseinämä					< 0,50	4,20	< 0,50	< 0,50	7,2	46	26	16	18,0	70	38	
	T595	0,0 - -4,0		Si, Ki	Kasa, harmaa, mustaa, lievä öljyn haju. Nihdinkanava, työmaatie rak.tekn. tasoon -3,8m mpy.					< 1,0	7,40	< 0,50	< 0,9	6,4	40	30	33	16,0	100	33	
Vahanen Environment Oy 20.21.5.2017	VAH93	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Tummun ruskeaa Hk, alaosassa vaaleaa kivijauhoa	x															
		1 - 2	1	Sr, Hk	Ruskeaa Hk	x				< 0,50	2,63	1	< 0,40	4,84	24,1	10,3	16,3	6,5	45,2	20,8	
		2 - 3	1	Ki	Tumma Hk, Sr. Hieman mustaa kokkareista tavaraa (murenevaa).	x				< 0,50	10,40	< 0,20	< 0,40	7,43	33,1	31,8	106	15,5	102	25,2	
		3 - 4	1	Sr, Hk	Ei mitään ylös	x															
	VAH96	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Tumma Hk, Sr	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Musta Hk, tuhkaa?	x			x	< 0,50	12,70	< 0,20	1	16,4	26,8	59,6	62	44,5	184	103	
		1 - 2	1	Hk, Sr	Musta, hieman hienompi Hk, tuhkaa?	x			x	3	27,00	< 0,20	2	21	38,7	84,9	90	58,4	218	133	
		2 - 3	1	Hk, Sr	Vaaleampi Hk, ei tuhkaa	x				< 0,50	1,12	< 0,20	< 0,40	3,19	7,3	9,1	7	6,6	25	15,1	
		3 - 4	1	Hk, Sr	Vaalea Hk, ei tuhkaa	x															
	VAH98	0 - 0,5	0,5	Hk	Asf. ~40 cm. Asfaltin murusia ämpärissä->otettu pois mahdollisuuksien mukaan, ruskea/harmaa.	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5		Ei mitään ylös	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr	Musta Hk, pieni kumin/muovinriekale, ruskeaa Hk, vaaleaa alaosassa	x															
		2 - 3	1	Hk, Sr, Ki	Musta muovin palanen n. 10cm, pieni kuparilangan pätkä, jäte <1 %, ruskea Hk ja Sr		x			< 0,50	1,35	< 0,20	< 0,40	4,02	25,6	124	18,4	7,8	43,2	15,2	
		3 - 4	1	Ki	Vain muutama kivi ylös ja yksittäinen pieni muovin riekale, jäte <1%. Ei näytettä.		x														
	VAH101	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Tumma Hk	x				< 0,50	0,50	< 0,20	< 0,40	7,59	24,4	14,7	8,2	11,6	44	32,2	
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Harmaa Hk, Sr	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr	Sama, Sr-murskaa	x															
		2 - 3	1		Ei mitään ylös																
		3 - 4	1	Sr, Hk	Karkea näyte, lievä öljyn haju.	x				< 0,50	2,14	< 0,20	< 0,40	4,88	25	20,6	48,4	10,8	59,4	20,1	
	VAH102	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, asf. Murua.	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, liuottimen haju.	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr	Vaalea Hk, osin kivijauhoa	x				< 0,50	1,33	< 0,20	< 0,40	4,34	16,4	5,2	7,8	5,0	47,6	13,4	
		2 - 3	1	Hk, Sr	Tumman harmaa Hk ja Sr. Lievä öljyn haju (Raskasöljy?)	x				3	14,50	< 0,20	2	18,2	35	82,9	141	47,8	346	121	
		3 - 4	1	Si/Sa, Sr	Vähän tumman harmaa Sr. Harmaa Si/Sa. Rikkivedyn haju.	x				< 0,50	7,60	< 0,20	0,83	14,3	65,6	56,8	54,1	34,1	176	71,3	
	VAH103	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Vaalean ruskea Hk.	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Vaalean ruskea Hk. Muutama asf. Murunen->ylempää?	x				< 0,50	0,50	< 0,20	< 0,40	35	12,9	13,2	4,5	9,3	31,8	18,0	
		1 - 2	1	Hk, Sr	Vaalean ruskeaa Hk.	x															
		2 - 3	1	Sr, Hk	Sora ja vähän Hk, pieni näyte	x															
		3 - 4	1	Hk, Sr	Ruskea vetinen Hk, vähän näytettä.	x															
	VAH104	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Tumma, musta Hk/Sr	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk	Tumma, musta Hk, tuhka?	x			x	5	27,20	< 0,20	2	23	37,9	86,1	99	57,9	205	128	
		1 - 2	1	Hk	Tumma/musta, tumman harmaa tuhka?	x				4	28,90	< 0,20	3	25	43,8	92,4	116	72,5	283	132	
		2 - 3	1	Hk	Ruskea täyttöhiekka	x				< 0,50	1,79	< 0,20	< 0,40	3,8	12,5	9,4	5,5	6,8	25,3	20,5	
		3 - 4	1	Hk	Ruskea täyttöhiekka, hieman kosteampi kuin ylilä																
	VAH105	0 - 0,5	0,5	Hk	Harmaa Hk, Sr	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr, Ki	Vaalean ruskea Hk, murske	x				< 0,50	2,75	< 0,20	< 0,40	6,74	23,8	22,6	5	13,2	59,6	29,4	
		1 - 2	1	Hk, Sr	Ruskeaa Hk ja murskaa. Punatiilen murua. Vähän näytettä.		x			< 0,50	0,64	< 0,20	< 0,40	5,18	19,5	17,3	41,6	8,2	333	20,7	
		2 - 3	1	Hk, Sr	Ruskea Hk, liuottimen haju.	x				< 0,50	0,84	< 0,20	< 0,40	5,93	17,4	15,4	44,3	8,0	92,9	22,2	
		3 - 4	1	Hk, Sr	Tummaa ruskeaa Hk (kostea). Hieman punatiilen murua, jäte <1 %. Liuottimen haju.		x														
	VAH81	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr, makea kemikaalin haju	x				< 0,50	5,08	< 0,20	< 0,40	6,28	23,6	17,9	23,6	10,8	52,9	25,2	
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk	Ruskea Hk, ei hajua	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr-murske, lievä öljyn/kemikaalin haju?	x															
		2 - 2,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, betonin paloja ja raudoituksen pätkä n. 7 cm (n. 2 %)		x			< 0,5	4,01	< 0,2	< 0,4	3,46	13,1	19,1	11,3	6,3	34,3	19	
		2,5 - e.k.s.																			
	VAH82	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea/harmaa Hk ja Sr	x															
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea/tumma/musta, tunkkainen haju. Ohut musta kerros. Oksan pätkä (jäte < 1 %).		x			< 0,5	2,99	< 0,2	< 0,4	4,45	15,4	18,0	44,5	7,4	71,9	17,3	
		1 - 2	1	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr-murske	x															
		2 - 3	1	Hk	Ruskea Hk, sama kuin ylilä, alaosassa hieman kostea	x															
		3 - 4	1	Hk	Sama kuin ylilä, kostea Hk	x															
	VAH86	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr-murske	x															
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr-murske	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr, Ki	Ruskea Hk, kiviä (porattu läpi). Tumma Hk alaosassa.	x															
		2 - 3	1	Hk, Sr	Tumman ruskea Hk, märkä/kostea. Orgaanista < 1 %.	x				< 0,5	7,60	< 0,2	< 0,4	6,24	19,4	42,8	49	14,1	53,2	22	
		3 - 4	1	Hk, Sr	Ruskea Hk ja Sr-murske, vetinen näyte	x				< 0,50	1,47	< 0,20	< 0,40	4,76	9,64	19,7	10	6,6	34,6	14,8	
	VAH87	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, Sr-murske	x															
	kaira	0,5 - 1	0,5	Ki	Ei näytettä	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr	Ruskea Hk, Sr-murske. Osin musta Hk.	x				< 0,5	2,37	< 0,2	0,94	4,71	20,1	9,4	7,2	7,8	39,2	20,2	
		2 - 3	1	Hk, Sr	Tumman ruskea Hk. Sr-murske.	x															
		3 - 4	1	Lo	Louhetta. Porattu läpi.	x															
	VAH88	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Harmaan ruskea Sr ja Hk	x															
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, osin mustaa. Puun palasia.		x			< 0,5	1,79	< 0,2	< 0,4	7,7	29,5	38,1	43,5	14,0	90	31,2	
		1 - 1,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk	x															
		1,5 - e.k.s.		Kivi/Kallio																	
	VAH91	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, Sr-murske. Bitumin tms haju? Saattaa sisältää hieman asf. murusia.	x				< 0,5	0,50	< 0,2	< 0,4	5,88	29,1	22,2	5,4	11,3	53	26,7	
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk, Sr	x															
		1 - 2	1	Hk, Sr, Ki	Ruskea Hk ja kiveä (porattu läpi).	x															
		2 - 3	1	Hk, Sr	Tummaa ruskea Hk, Sr.	x				< 0,50	0,92	< 0,20	< 0,40	5,74	16,2	16,9	4,4	8,7	35	20,8	
		3 - 4	1		Putkeen ei jäänyt mitään. Ei näytettä.	x															
	VAH92	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk	x															
	kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Ruskea Hk	x				< 0,5	1,40	< 0,2	< 0,4	5,77	13,9	19	24,8	7,8	85,3	16,9	
		1 - 2	1	Sr, Hk	Murskettta. Vain vähän Hk ylös. Ei näytettä.	x															
		2 - 3	1	Sr, Hk	Ruskea Sr ja Hk.	x				< 0,50	0,63	< 0,20	< 0,40	6,15	27,8	13,9	21	7,4	69,2	23,4	
		3 - 4	1	Sr, Hk	Sr-murske. Vetinen sorainen näyte.	x															
	VAH51	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Ruskea ja vaalea Hk., Jätettä <1%, muovin pala		x			< 0,50	3,01	< 0,20	< 0,40	2,66	10,5	12,5	6,4	5,4	18,7	11,4	
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Sr, Hk	Ruskea Hk. Mustia paakkuja. Jätettä 1-5%, betonin paloja		x			< 0,50	6,45	< 0,20	0,69	8,99	26,4	29,4	53,8	36,8	107	126	
		1 - 2	1	Hk, Sr, Ki	Ruskea Hk, kivistä maata.	x				< 0,50	2,87	< 0,20	< 0,40	5,27	15,6	22,8	14,5	9,6	53,4	20,7	
		2 - 3	1	Ki, Hk, Sr	Yli puolet kiveä, pieni näyte.	x															
		3 - 4	1	Ki, Hk, Sr	Kivistä ja karkeaa. Vedessä hyvin pieni kalvo.	x															
	VAH52	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr, hHk	Mustaa ja tumman harmaata. Tuhkaa?	x			x	4,52	28,70	< 0,20	2,18	23	39,7	95,4	85,6	54,7	209	131	
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Tuhka? Hk, Sr	Mustaa ja tumman harmaata. Tuhkaa?	x			x	< 0,50	22,60	< 0,20	2	19,6	39,5	87,2	100	189,0	202	697	
		1 - 2	1	Tuhka? Hk, Sr	Tumman harmaa, lähes mustaa. Hienoa, kuin ylilä. Tuhkaa?	x			x	4,12	24,80	< 0,20	2,09	19,8	41,4	77,4	108	234,0	202	1040	< 0,10
		2 - 3	1	Hk	Muuttui täysin. Vaalean ruskea Hk.	x				< 0,50	2,16	< 0,20	< 0,40	2,65	7,16	8,5	1,8	4,9	10,2	12,3	
		3 - 4	1	Hk	Karkeampi Hk kuin ylilä.	x				< 0,50	0,91	< 0,20	< 0,40	2,92	6,35	9,8	1,5	5,8	10,3	11,8	
	VAH53	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Osin harmaa (tuhkaa?), vaalean ruskea Hk	x			x	< 0,50	11,80	< 0,20	1,75	13,6	34,7	50,6	95,2	37,0	187	63,1	
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk	Vaalea Hk, Vähän tumman harmaata seassa (tuhkaa?)	x			x												
		1 - 2	1	Hk	Puolet vaalea Hk ja puolet harmaata	x			x	1	13,60	< 0,20	1,22	12,8	23,7	59,1	72,7	30,8	142	61	
		2 - 3	1	Hk, Sa	Lähes mustaa kevyttä tuhkaa kokonaan, kärjessä vähän savea	x															< 0,10
		3 - 4	1		Ei pysäynyt putkessa, Ei NÄYTETTÄ	x															
	VAH54	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr, Si, Ki	Sekalaista täyttöä, märkää, tummaa	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr, Si, Ki	Vähän tummaa, sekalaista täyttöä. Rautanaula, jätettä <1%	x				< 0,50	5,03	< 0,20	0,4	6,6	15,4	55,2	43,4	14,9	111	36,8	
		1 - 2	1	Hk, Sr, Ki	Osin tummaa Hk (tuhkaa?), kivimurskaa, karkeaa maata, pätkosin vaalea Hk	x			x												
		2 - 3	1	Hk, Sr, Sa	Tummaa ruskea Hk (kostea), kärjessä harmaa Sa/Si, tummia kohtia	x				< 0,50	2,80	< 0,20	< 0,40	8,79	34,1	25,9	7,4	19,1	55,3	46,7	
		3 - 4	1	Sa, Si	Harmaa Sa ja Si, märkää, ruskea Si kärjessä	x															
	VAH57	0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	Harmaa Hk	x															
	Kaira	0,5 - 1	0,5	Hk, Sr	Tumman harmaa (tuhkaa?) Tiilitä 5 %		x			2,54	11,90	< 0,20	0,84	10,4	22,4	55,1	54,5	25,9	114	56,7	
		1 - 2	1	Hk, Sr	Ruskea Hk. Paljon jätettä, betonia ja tiilitä 50 % (?)			x													< 0,10
		2 - 3	1	Hk	Ruskea Hk. Paljon tiilitä, jätettä 20 %			x													
		3 - 4	1	Hk	Ruskea ja harmaa hHk.	x															

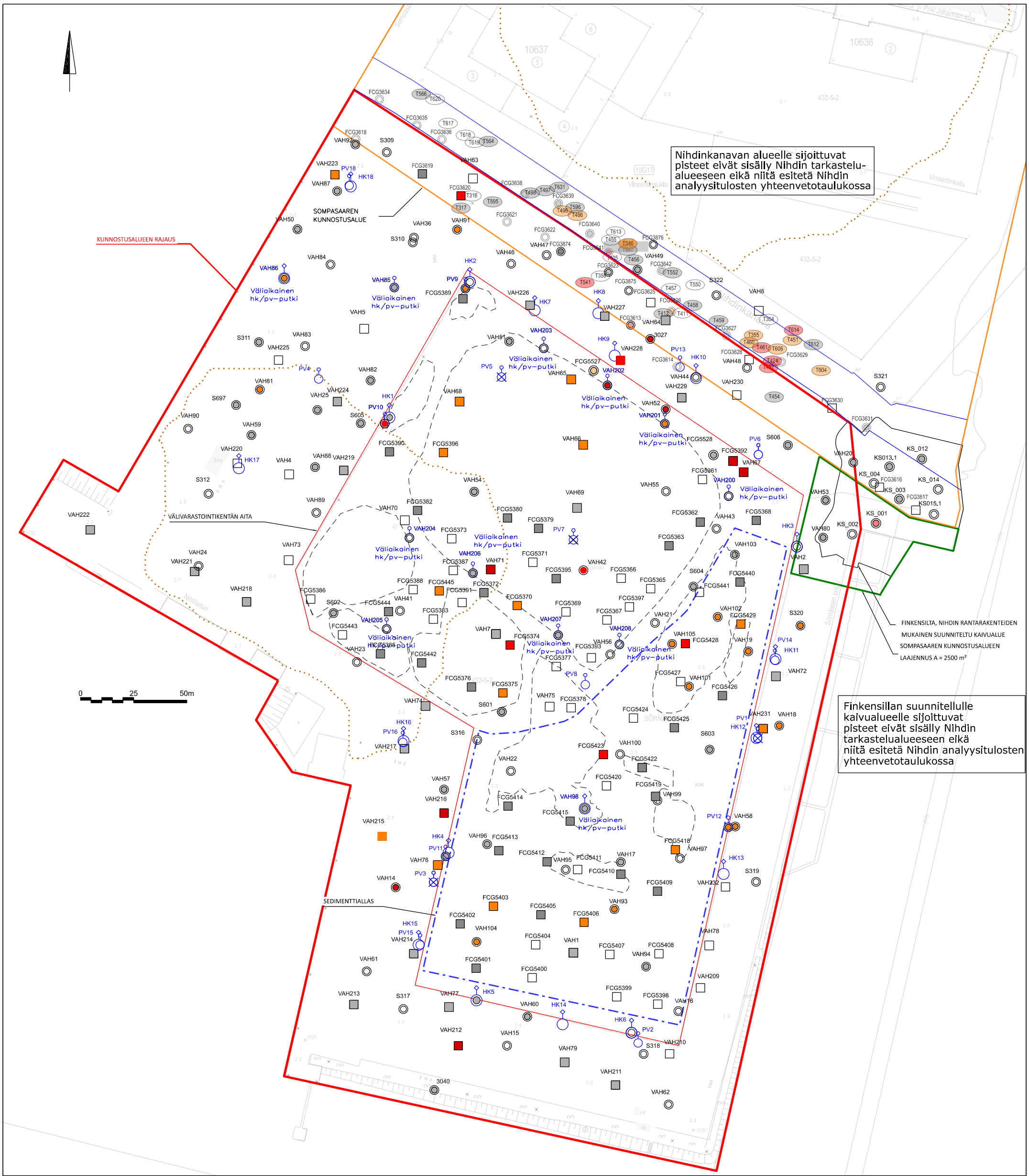
Pistetunnus	Syvyys	Aromaattiset hiilivedyt: Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit [3]	Polyaromaattiset hiilivedyt: Antraseeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Naftaleeni	PAH [5]	PCB ja PCDD/F: PCB [6]	PCDD/F/PCB [7]	Klooratut alifaattiset hiilivedyt: Diklooreteeneit [3]	Trikklooreteeneit	Tetraklooreteeneit	Klooribentseenit: Trikloorbentseenit [3]	Tetrakloorbentseenit [3]	Pentakloorbentseeni	Heksakloorbentseeni	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit: C_5-C_{10}	C_{10}-C_{21}	C_{10}-C_{40}
kynnysarvo		0,02	-	-	-	1	1	0,2	1	1	1	1	15	0,1	0,00001	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,01	-	-	300
Maankäyttömuoto 1		0,022	7,6	29	20	-	-	-	-	-	-	17	100	0,5	0,00001	0,07	0,27	2,1	5	1	1	0,05	100	300	-
Muut maankäyttömuodot		0,095	32	121	20	-	-	-	-	-	-	71	100	5	0,0015	0,29	1,15	8,9	20	5	5	2	500	1 000	-
		(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)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
FCG5423	0,0 - 1,0																								
	1,0 - 2,5					2,62	6,02	6,47	2,09	28,1	25,6	0,664	111											< 10	40
	2,5 - 3,5																								
FCG5425	0,0 - 1,0																								
	1,0 - 2,0					0,011	0,062	0,072	0,032	0,054	0,136	< 0,01	0,758											10	216
	2,0 - 3,0	< 0,02	< 0,10	< 0,02	< 0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,160			< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					< 10	78
	3,0 - 5,0																								
FCG5426	0,0 - 1,0																								
	1,0 - 2,0					0,32	1,05	0,863	0,437	1,31	2,04	0,26	12,6											< 10	103
	2,0 - 3,0																								
	3,0 - 4,0					< 0,01	0,047	0,043	0,018	0,037	0,111	< 0,01	0,521											26	96
FCG5428	0,0 - 0,5					0,039	0,202	0,18	0,096	0,243	0,46	< 0,01	2,62	< 0,02										< 10	112
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - 2,5	< 0,02	< 0,10	< 0,02		0,021	0,143	0,143	0,079	0,21	0,412	< 0,01	2,12										< 10	< 10	< 20
	2,5 - 5,0																								
FCG5429	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - 2,5																								
	2,5 - 3,0					0,1	0,4	0,379	0,191	0,615	1,19	0,025	5,53												
	3,0 - 4,0	< 0,10	< 0,02	< 0,10	< 0,03	0,109	0,335	0,333	0,138	0,719	0,951	0,028	5,02			< 0,0090	< 0,010	< 0,010	< 0,050					111	806
FCG5440	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5					0,047	0,33	0,333	0,15	0,212	0,63	< 0,01	3,55											< 10	86
	1,5 - 2,5	< 0,10				0,124	0,49	0,512	0,217	0,51	1,18	< 0,01	5,87					

	Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Kerrosjaksuus	Maalaji	Lisätietoja / Jätemäärä, arvio 0 %	<10%	>10%	Tuhkaa	Viitearvot	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Helposti vapautuva syanidi	Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit [3]	Antraseeni	Bensoa(a)antraseeni	Bensoa(a)pyreeni	Bensoa(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Naftaleeni	PAH [5]	PCB [6]	PCDD/F/PCB [7]	Diklooribenteeni [3]	Trikloori-eteeni	Tetrakloori-eteeni	Trikloori-bentseeni [3]	Tetrakloori-bentseeni [3]	Pentakloori-bentseeni	Heksakloori-bentseeni	C_5-C_{10}	C_{10}-C_{21}	C_{10}-C_{40}
									kynnysarvo	*2*	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50,0*	*200*	*100*	-	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*15*	*0,1*	*0,00001*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,01*	-	-	*300*
									Maankäyttömuoto 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,022	7,6	29	20	-	-	-	-	-	-	17	100	0,5	0,0001	0,07	0,27	2,1	5	1	1	0,05	100	300	-
									Muut maankäyttömuodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,095	32	121	20	-	-	-	-	-	-	71	100	5	0,0015	0,29	1,15	8,9	20	5	5	2	500	1,000	-
										mg/kg	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	mg/kg	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$	$(^{mg}/_{kg})$

	Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Korrosiivisuus	Maalaji	Lisätietoja /	Jätemäärä, arvio 0 %	<10%	>10%	Tuhkaa	Viitearvot	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Helposti vapautuva syanidi
											Metallit ja puolimetallit [2]											
										kynnysarvo	*2*	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50,0*	*200*	*100*	-
										Maankäyttömuoto 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
										Muut maankäyttömuodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
											(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	mg/kg
Maa ja		3,0 - 4,8	1,8	Hk,Ki																		
	S606	0,0 - 1,0	1,0	Hk								*10,00*	< 0,2	< 0,5	< 10	25	12	< 10	15,0	48	25	
		1,0 - 2,2	1,2	Ki,Ka																		
	S608	0,0 - 1,0	1,0	Hk, Ki																		
		1,0 - 3,0	2,0	Hk, Sr																		
		3,0 - 5,0	2,0	Si								*10,00*	< 0,2	< 0,5	< 10	22	17	25	12,0	59	23	
	S697	0,0 - 1,0	1,0	Hk								*10,00*	< 0,2	< 0,5	< 10	11	< 10	< 10	10,0	31	11	
		1,0 - 3,0	2,0	Hk, Ki																		
Golder Associat	S311	0,0 - 1,0	1,0	Hk/Ki																		
	S320	1,5 - 3,0	1,5	Hk								5,00	0,13	0,25	4	24	19	31	8,0	58	9	
		0,0 - 1,0	1,0	Ki/Hk																		
		1,5 - 3,0	1,5	Si/SaLj								5,00	0,1	0,6	8	28	45	97	22,0	110	42	
	S322	0,0 - 1,0	1,0	Hk/Ki								5,00	0,005	0,25	11	19	26	3	16,0	68	22	
		1,3 - 2,5	1,2	Hk/Ki								5,00	0,005	0,25	10	15	36	3	6,0	76	24	

	Pistetunnus	Syvyys tasolta - tasolle	Aromaattiset hiilivedyt: Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit [3]	Polyaromaattiset hiilivedyt: Antraseeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(k)fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Naftaleeni	PAH [5]	PCB ja PCDD/F: PCB [6]	PCDD/F/PCB [7]	Klooratut alifaattiset hiilivedyt: Diklooreteeenit [3]	Trikklooreteeenit	Tetraklooreteeni	Klooribentseenit: Triklooribentseenit [3]	Tetraklooribentseenit [3]	Pentaklooribentseeni	Heksaklooribentseeni	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit: C_5-C_{10}	C_{10}-C_{21}	C_{10}-C_{40}
		kynnysarvo	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,2*	*1*	*1*	*1*	*1*	*15*	*0,1*	*0,00001*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,01*	-	-	*300*
		Maankäyttömuoto 1	0,022	7,6	29	20	-	-	-	-	-	-	17	100	0,5	0,0001	0,07	0,27	2,1	5	1	1	0,05	100	300	-
		Muut maankäyttömuodot	0,095	32	121	20	-	-	-	-	-	-	71	100	5	0,0015	0,29	1,15	8,9	20	5	5	2	500	1 000	-
			(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)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Maa ja		3,0 - 4,8																								
	S606	0,0 - 1,0																						< 30	< 30	150
		1,0 - 2,2																								
	S608	0,0 - 1,0																						< 30	40	290
		1,0 - 3,0																								
		3,0 - 5,0																								
	S697	0,0 - 1,0													< 0,1											
		1,0 - 3,0																						< 30	< 30	30
Golder Associat	S311	0,0 - 1,0																						< 30	63	*539*
	S320	1,5 - 3,0																						< 30	< 30	
		0,0 - 1,0																								
		1,5 - 3,0												11,94										40	252	*1502*
	S322	0,0 - 1,0																								
		1,3 - 2,5																						< 30	< 30	< 30

PIIRUSTUKSET



Koekuoppa

Kairapiste

Jäännöspitoisuusnäyte

Huokoskaasun tarkkailuputki

Pohjaveden tarkkailuputki

Haitta-ainepitoisuus yli kynnysarvon

Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon

Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Vanhan saaren alue

Välivarastokasojen ohjeellinen rajaus

Sedimenttialtaan ohjeellinen rajaus

Välivarastointikentän ohjeellinen rajaus

Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja

Kunnostusalueen rajaus

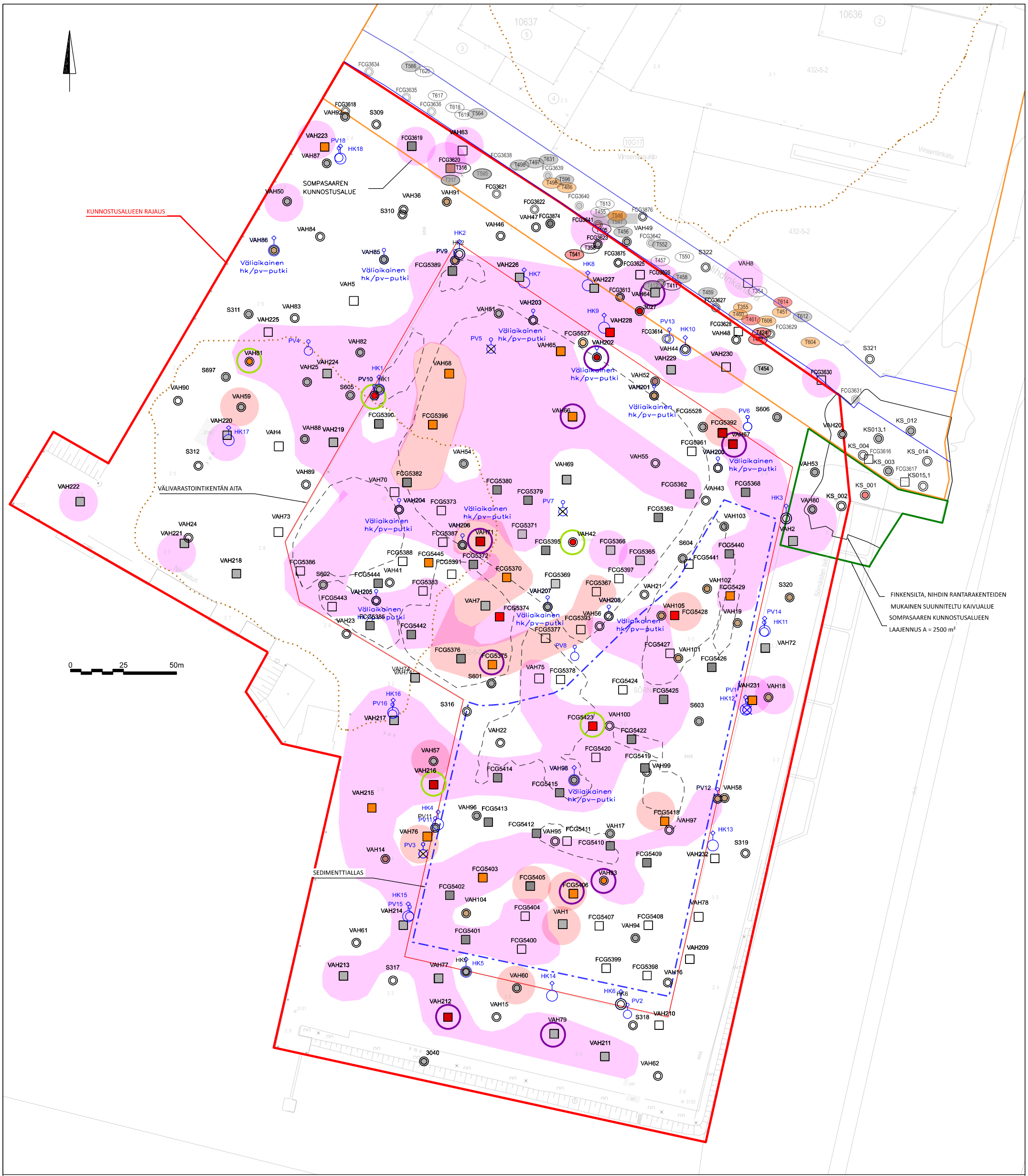
Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm
A	Lisätty leikkauslinjat	RAn	2.9.2020

VAHANEN
Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
MAAPERÄN TUTKIMUSPISTEET JA HAITTA-AINETASOT, KUNNOSTUSALUEEN RAJAUS

Päiväys 25.6.2020
Suunn. RAn
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 1A.A



Koekuoppa

Kairapiste

Jäännöspitoisuusnäyte

Huokoskaasun tarkkailuputki

Pohjaveden tarkkailuputki

Haitta-ainepitoisuus yli kynnysarvon

Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon

Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Jäte <10%

Jäte >10%

Vanhan saaren alue

Välivarastokasojen ohjeellinen rajaus

Sedimenttialtaan ohjeellinen rajaus

Välivarastointikentän ohjeellinen rajaus

Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja

Kunnostusalueen rajaus

Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm

VAHANEN
Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
MAAPERÄN TUTKIMUSPISTEET JA JÄTE-HAVAINNOT, KUNNOSTUSALUEEN RAJAUS

Päiväys 25.6.2020
Suunn. RAn
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 2A

KUNNOSTUSALUEEN RAJAUS

SOMPASAAREN KUNNOSTUSALUE

VÄLIVARASTOINTIKENTÄN AITA

SEDIMENTTIALLAS

FINKENSILTA, NIHDIN RANTARAKENTEIDEN MUKAINEN SUUNNITELTU KAIVUALUE SOMPASAAREN KUNNOSTUSALUEEN LAAJENNUS A = 2500 m²

0 25 50m

Koekuoppa

Kairapiste

Jäännöspitoisuusnäyte

Huokoskaasun tarkkailuputki

Pohjaveden tarkkailuputki

Haitta-ainepitoisuus yli kynnysarvon

Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon

Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Alueen tutkimuspisteissä havaittu tuhkaa

Vanhan saaren alue

Välivarastokasojen ohjeellinen rajaus

Sedimenttialtaan ohjeellinen rajaus

Välivarastointikentän ohjeellinen rajaus

Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja

Kunnostusalueen rajaus

Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm

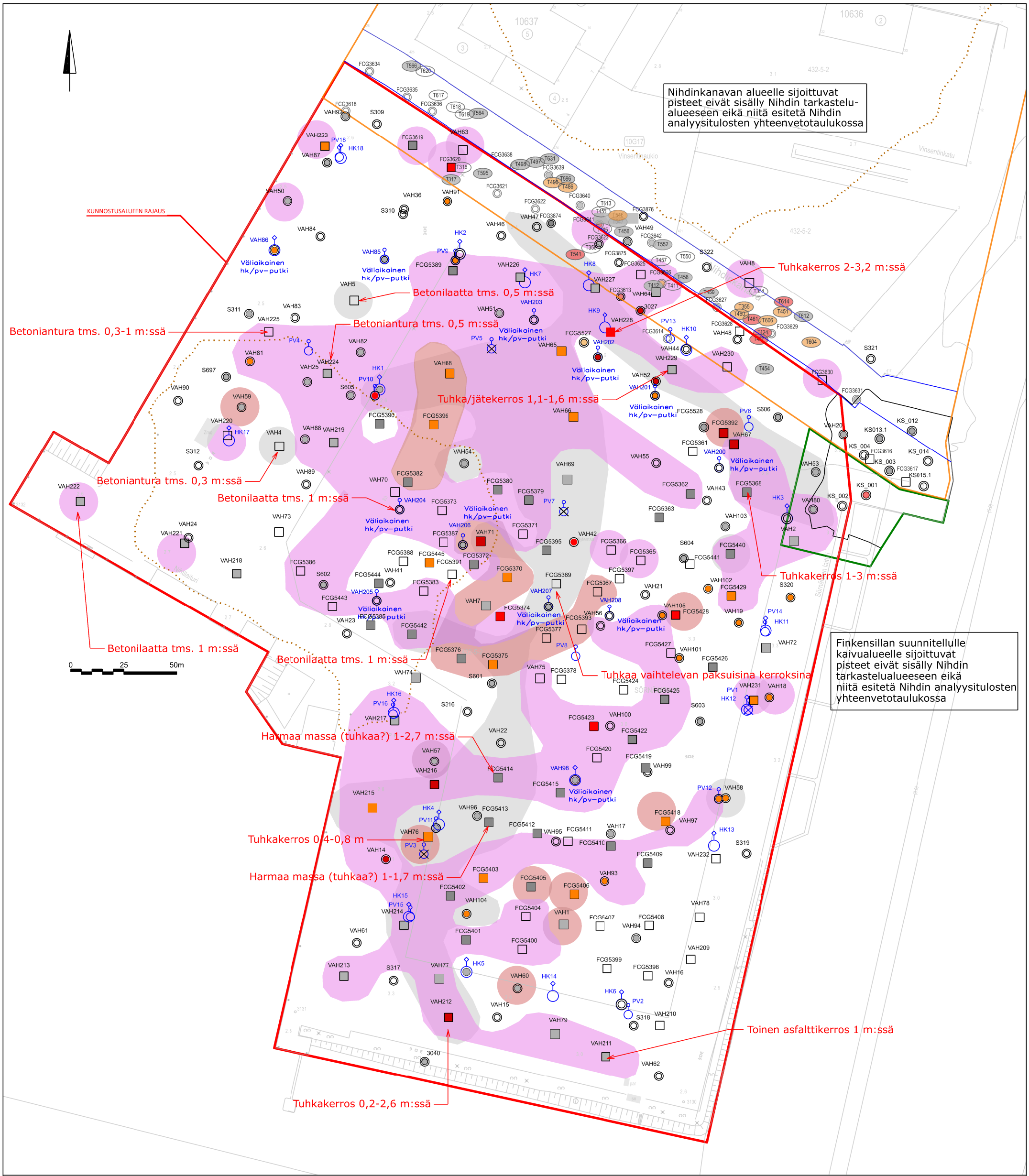
VAHANEN

Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
MAAPERÄN TUTKIMUSPISTEET JA TUHKA-HAVAINNOT, KUNNOSTUSALUEEN RAJAUS

Päiväys 25.6.2020
Suunn. RAn
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 3A



Koekuoppa
Kairapiste
Jäännöspitoisuusnäyte
Huokoskaasun tarkkailuputki
Pohjaveden tarkkailuputki

Haitta-ainepitoisuus yli kynnysarvon
Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon
Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Jäte <10%
Jäte >10%
Alueen tutkimuspisteissä havaittu tuhkaa

Vanhan saaren alue
Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja
Kunnostusalueen rajaus

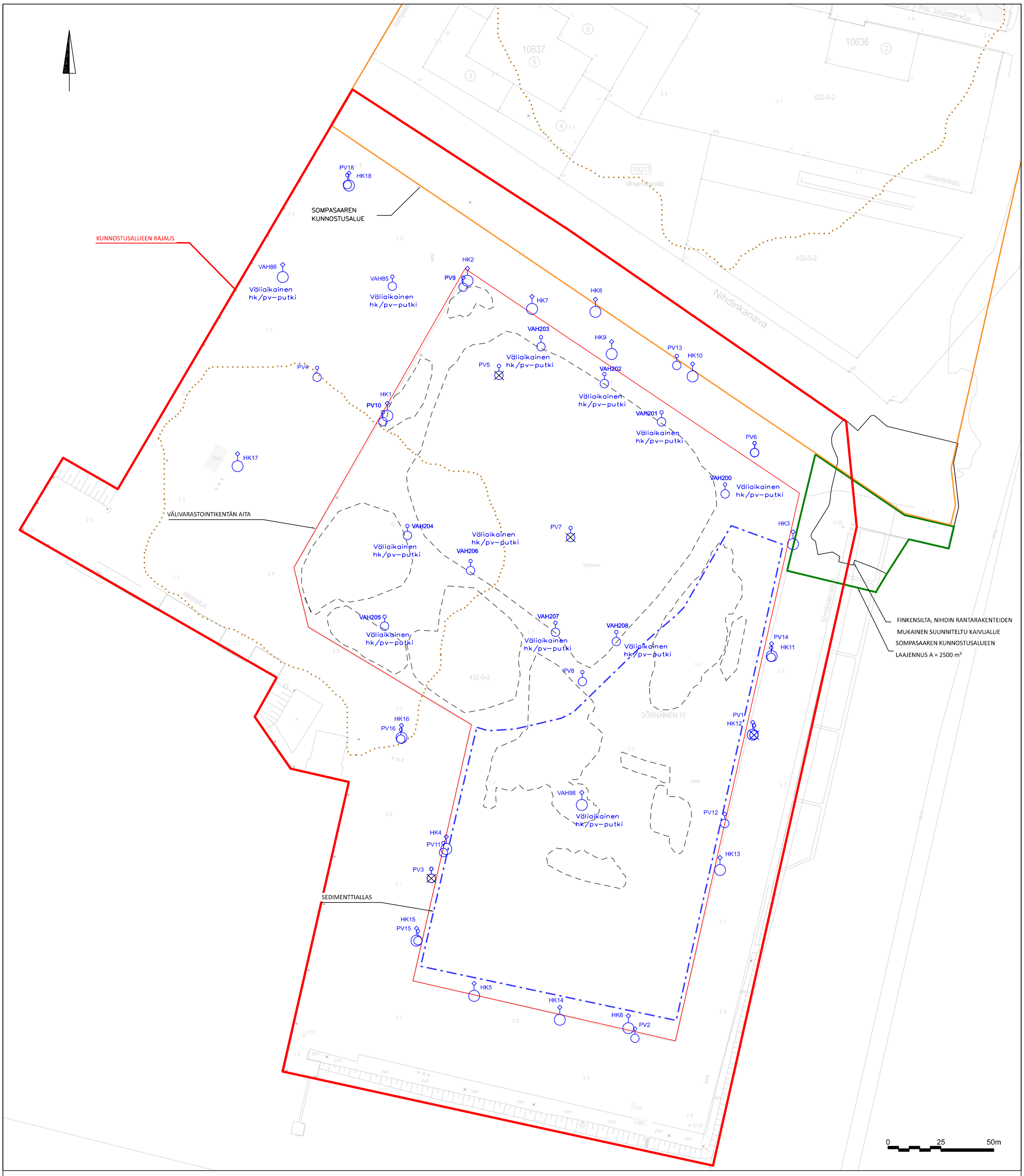
Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm

VAHANEN
Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
TUHKA- JA JÄTEHAVAINNOT

Päiväys 26.6.2020
Suunn. RAn
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 7



Huokoskaasun tarkkailuputki

Pohjaveden tarkkailuputki

Sedimenttialtaan ohjeellinen rajaus

Välivarastointikentän ohjeellinen rajaus

Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja

Välivarastokasojen ohjeellinen rajaus

Kunnostusalueen rajaus

Vanhan saaren alue

Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm

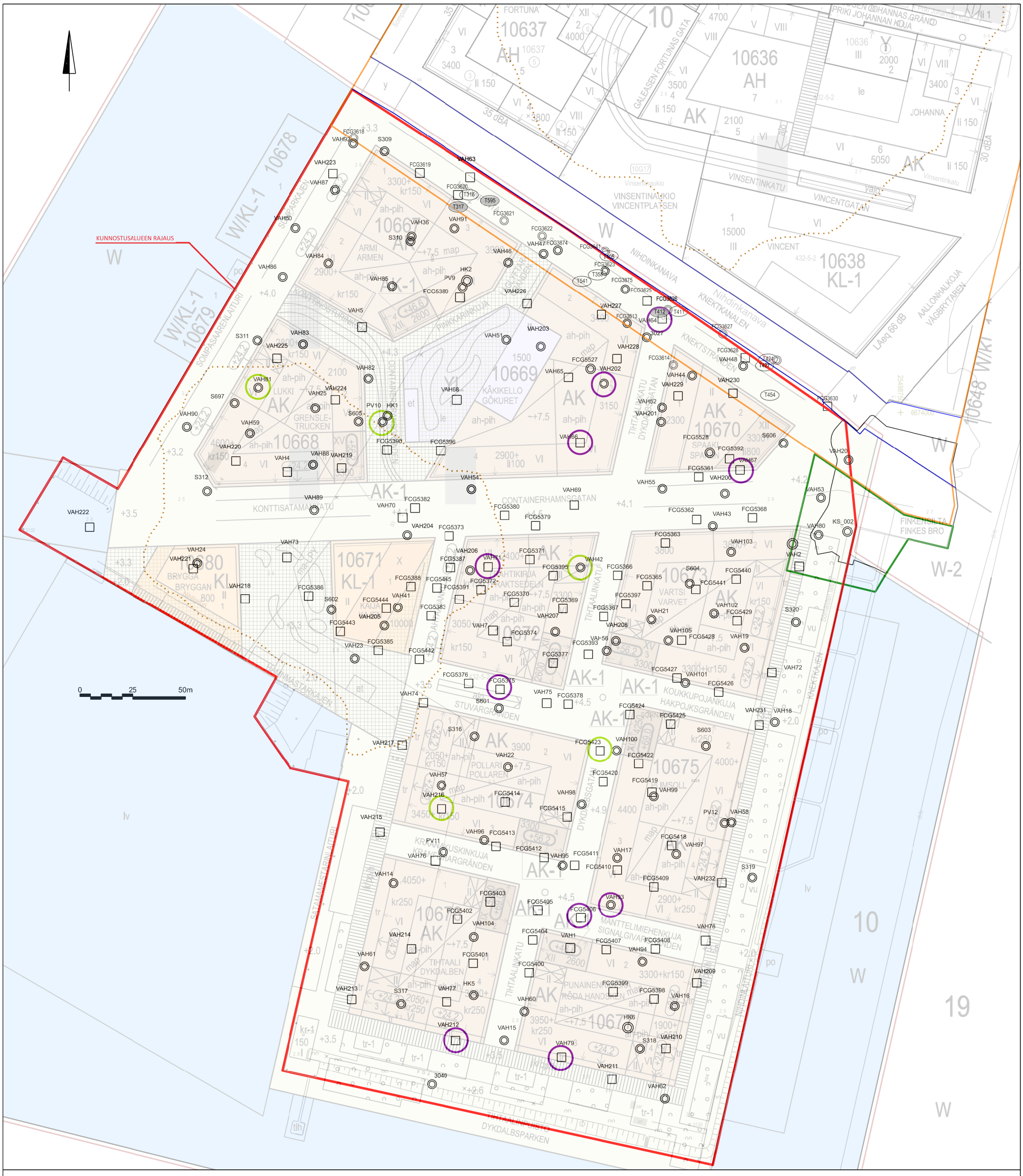
VAHANEN

Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
TARKKAILUPUTKIEN SIJAINTIKARTTA
KUNNOSTUSALUEEN RAJAUS

Päiväys 25.6.2020
Suunn. RAn
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 4A



Koekuoppa

Kairapiste

Jäännöspitoisuusnäyte

maankäyttömuodon 1 kunnostustavoite ylittyy

muiden maankäyttömuotojen kunnostustavoite ylittyy

Vanhan saaren alue

Sompasaaren pima-ilmoituksen alueraja

Kunnostusalueen rajaus

Kunnostustavoitteiden ylitys on esitetty niille pisteille, joissa jonkin haitta-aineen pitoisuus ylittää kunnostustavoitteen 0-3 m:n syvyydellä maan pinnasta. Kunnostustarve määräytyy kuitenkin myös sen mukaan minkä maankäyttömuodon alueella tai millä syvyydellä pitoisuus esiintyy. Kunnostuksen laajuus tarkentuu kaivun aikana tehtävien näytteenottojen avulla. Kartalla ei ole huomioitu VNa 214/2007 mukaisia kynnysarvoja, joita käytetään kunnostustavoitteina päällystämättömillä piha-alueilla ja leikkipaikoilla, istutusalueiden kasvukerroksessa sekä putkia ja kaapeleita ympäröivässä maassa.

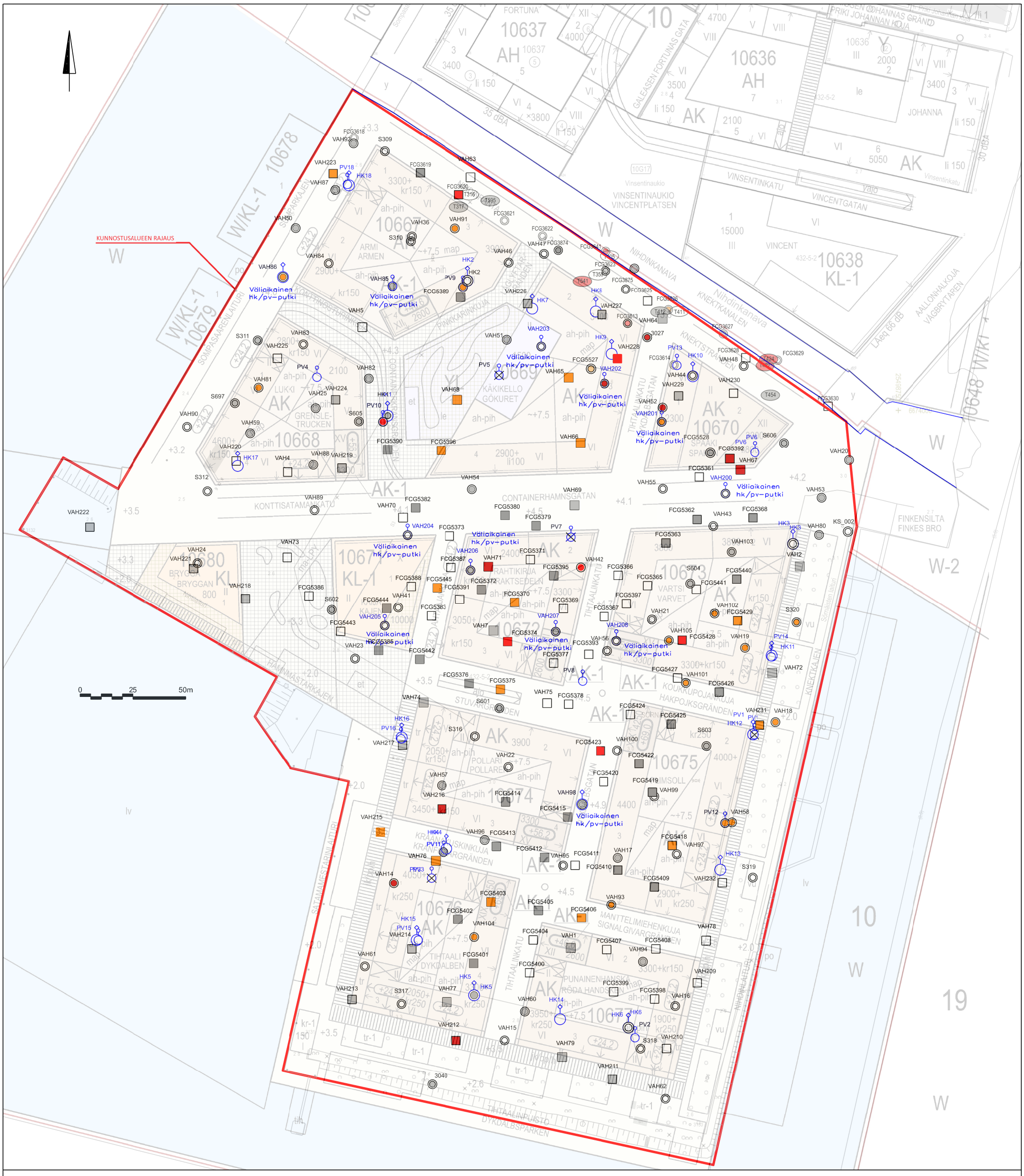
Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm
A	Päivitetty pitoisuusylitysten esitystapaa	RAn	17.9.20
B	Päivitetty pitoisuusylitysten esitystapaa	SSa	30.9.20

VAHANEN
Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
ASEMAKAAVA JA
TAVOITEPITOISUUKSIEN YLITYKSET

Päiväys 30.9.2020
Suunn. RAn / SSa
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 6B



Koekuoppa
Kairapiste
Jäännöspitoisuusnäyte
Huokoskaasun tarkkailuputki
Pohjaveden tarkkailuputki
Haitta-ainepitoisuus yli kynnysarvon
Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon
Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Kunnostusalueen rajaus

Revisio	Kuvaus	Tekijä	Pvm

VAHANEN
Linnoitustie 5, 02600 ESPOO
puh 0207 698 698
fax 0207 698 699
www.vahanen.com

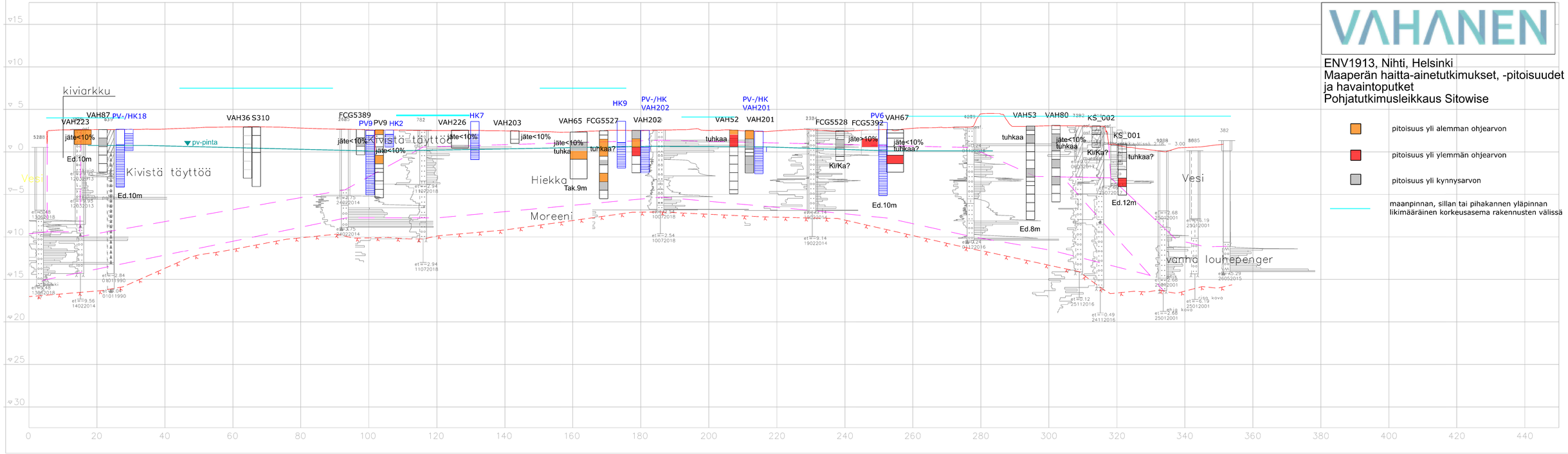
HELSINGIN KAUPUNKI, MAKE
NIHTI
MAAPERÄN TUTKIMUSPISTEET JA TULEVA MAANKÄYTTÖ

Päiväys 30.9.2020
Suunn. RAn / SSa
Hyv. P. Tuomi

YMP 1913 8

LEIKKAUSPIIRUSTUKSET

1 — 1



VAHANEN

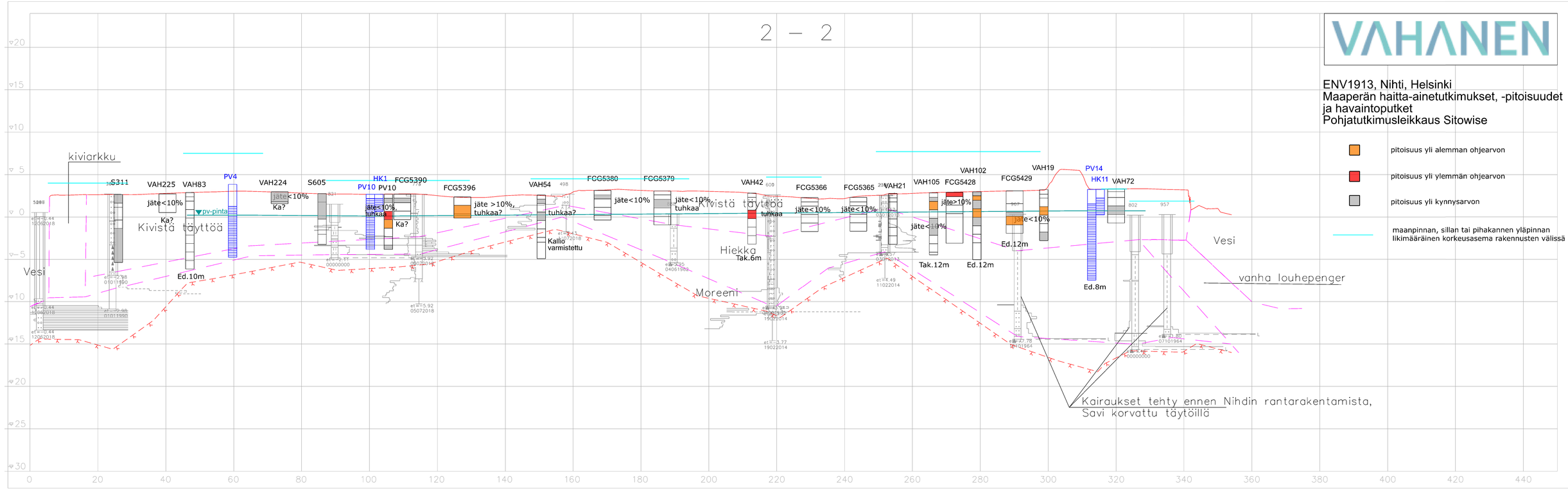
ENV1913, Nihti, Helsinki
Maaperän haitta-ainetutkimukset, -pitoisuudet ja havaintoputket
Pohjatutkimusleikkaus Sitowise

- pitoisuus yli alemman ohjearvon
- pitoisuus yli ylemmän ohjearvon
- pitoisuus yli kynnysarvon
- maanpinnan, sillan tai pihakannen yläpinnan likimääräinen korkeusasema rakennusten välissä

2 – 2

VAHANEN

ENV1913, Nihti, Helsinki
Maaperän haitta-ainetutkimukset, -pitoisuudet ja havaintoputket
Pohjatutkimusleikkaus Sitowise

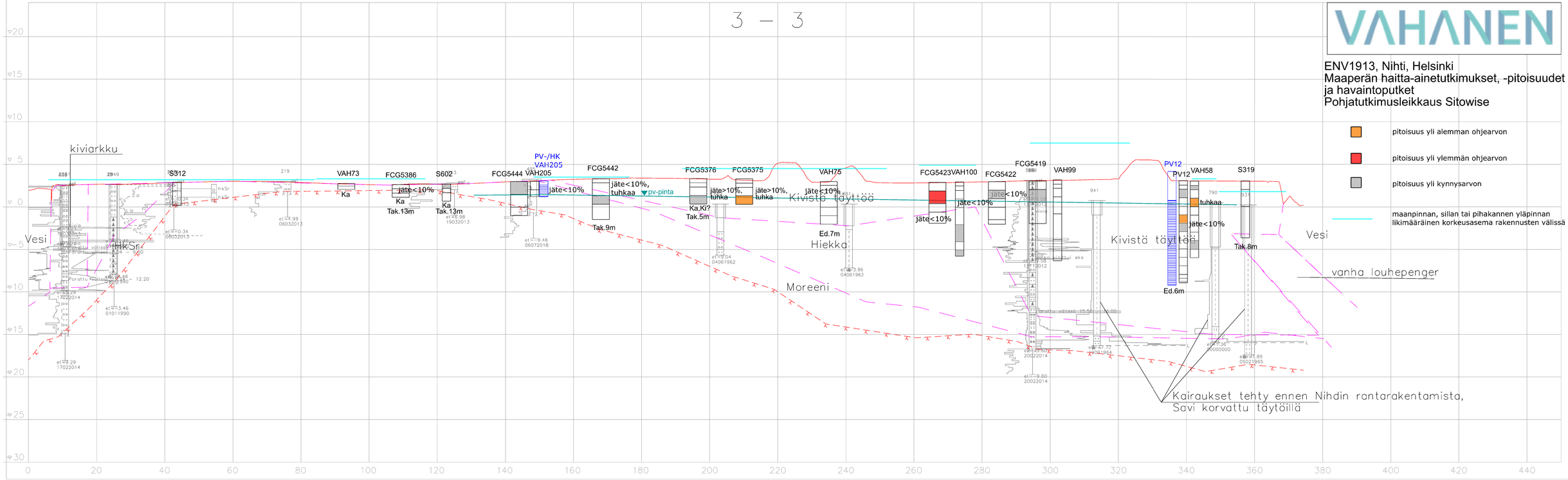


3 – 3

VAHANEN

ENV1913, Nihti, Helsinki
Maaperän haitta-ainetutkimukset, -pitoisuudet ja havaintoputket
Pohjatutkimusleikkaus Sitowise

- pitoisuus yli alemman ohjearvon
- pitoisuus yli ylemmän ohjearvon
- pitoisuus yli kynnysarvon
- maanpinnan, sillan tai pihakannen yläpinnan likimääräinen korkeusasema rakennusten välissä

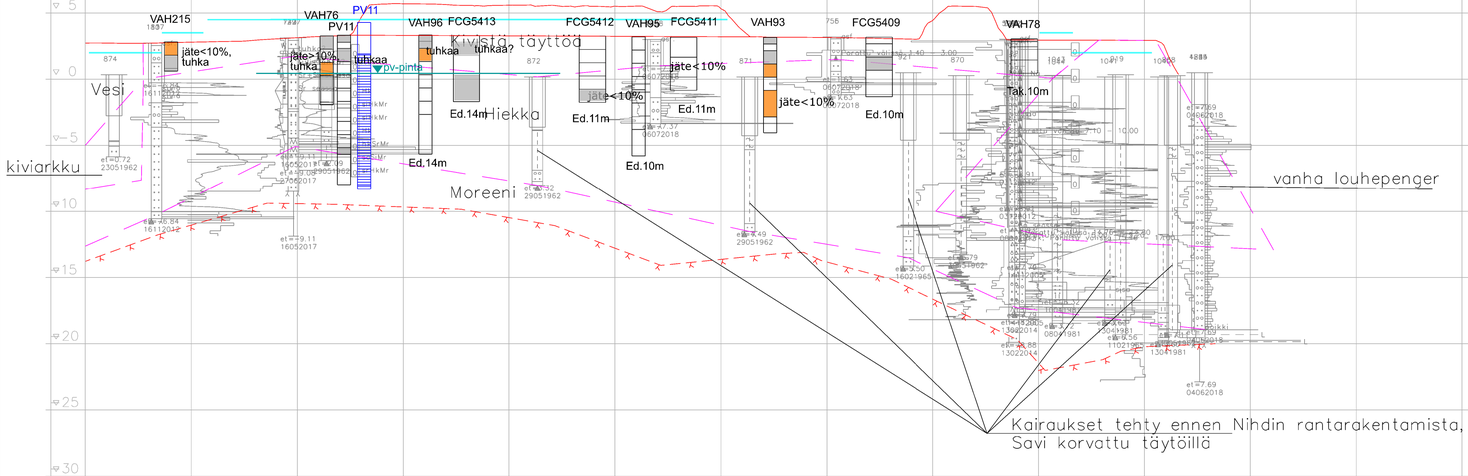


4 — 4

VAHANEN

ENV1913, Nihti, Helsinki
Maaperän haitta-ainetutkimukset, -pitoisuudet ja havaintoputket
Pohjatutkimusleikkaus Sitowise

- pitoisuus yli alemman ohjearvon
- pitoisuus yli ylemmän ohjearvon
- pitoisuus yli kynnysarvon
- maanpinnan, sillan tai pihakannen yläpinnan likimääräinen korkeusasema rakennusten välissä



Helsinki

Nihdin eteläosa

Korttelit 10667…77 ja 10680
- Suunnitteluohjeet talonrakentamista varten

27.9.2022

SISÄLLYSLUETTELO

1 Yleistä 4

2 Pohjarakentaminen 5

2.1 Pohjasuhteita koskevat tiedot 5

2.1.1 Kaupungin toimesta tehdyt tutkimukset ja seurantamittaukset 5

2.1.2 Talonrakentamiseen liittyen tehtävät täydentävät tutkimukset 5

2.1.3 Pohjasuhteiden ja haitta-aineiden sekä jätteiden yleiskuvaus kortteleittain 5

2.1.4 Painumat ja sivusiirtymät 9

2.1.5 Maaperän aggressiivisuus 9

2.2 Maaperästä tulevat perusvaatimukset pohjarakennusratkaisuille 9

2.2.1 Paalutyypit ja paalutustyölle asetettavat erityisvaatimukset 10

2.2.2 Täytemaakerroksen vaikutus rakentamiseen 10

2.3 Talonrakentamiseen kuuluvan pohjarakentamisen suunnittelu (geotekninen suunnittelu) 10

2.4 Esirakentamista koskevat suunnitelmatiedot 10

2.5 Kaupungin ja talonrakentajien toimesta tehtävien pohjarakennustöiden rajaus 11

2.6 Kortteli- ja tonttikohtaiset ohjeet ja aikatauluriippuvuudet katu- ja esirakentamisurakasta 11

3 Maaperän kunnostus 15

3.1 Tausta 15

3.2 Valmistelevat työt 15

3.3 Maaperän haitta-aineiden huomioiminen rakennusten suunnittelussa 16

3.4 Rakentamisen aikainen maaperän kunnostus 16

3.4.1 Kaivun toteutus 16

3.4.2 Kaivantovedet 16

3.4.3 Havainnointi-, peitto- ja eristerakenteet 16

3.5 Maa-ainesten ja jätejakeiden loppusijoitus (Mikko Suominen?) 17

3.6 Osapuolten vastuut 18

3.7 Kustannusten korvaaminen 18

4 Katu- ja kunnallistekniikka 20

4.1 Yleistä 20

4.2 Pihojen kuivatus ja tasaus 20

4.3 Pihan rakenteet 20

4.4 Kunnallistekniikka 20

5 Yhteyshenkilöluettelo 21

LIITTEET

Liite 1. Suunnittelualueen rajaus ja pohjatutkimuskartta

Liite 2. Geotekniset yleisleikkaukset

Liite 3. Kairausten perusteella arvioitu kallionpinnan tasokäyrästö

Liite 4. Suunnitelmapiirustus 31220/508 Nihti Pohjoisosa, Syvätiivistys, suunnitteluvaihe 2, asemapiirustus

Liite 5. Suunnitelmapiirustus 31229/513 Nihti Eteläosa, Syvätiivistys, suunnitteluvaihe 2, asemapiirustus

1 Yleistä

Suunnitteluohjeen tarkoitus on helpottaa tonttien suunnittelua ja rakentamista antamalla tietoa alueen kortteleiden:

- alueen pohjaolosuhteista
- maaperän puhdistustoimenpiteistä
- esirakentamistoimenpiteistä
- pohjaolosuhteiden asettamista rajoituksista ja suunnittelussa huomioon otettavista erityiskysymyksistä
- tasauksen ja kuivatuksen suunnitteluperiaatteista
- liittymisestä yleiseen vesihuoltoverkkoon ja jätteen putkikuljetukseen.

Suunnittelualueen rajaus on esitetty liitekartassa (liite 1) ja geotekniset yleispoikkileikkaukset liitteessä 2. Kallionpinnan käyrät on esitetty liitteessä 3.

Ohje on tarkoitettu myös suunnittelua ja rakentamista valvoville viranomaisille.

Ohje on luonteeltaan yleisohje, joten kustakin tontista on laadittava yksityiskohtaiset/tonttikohtaiset pohjatutkimukset, pohjarakennus-, tasaus- ja kuivatussuunnitelmat.

Ohje on jaettu kolmeen pääryhmään:

- Pohjarakentaminen (Sitowise Oy)
- Pilaantuneiden maiden kunnostus tonttialueilla (Vahanen Environment Oy)
- Katu- ja kunnallistekniikka (Sitowise Oy)

Luettelo ja osoitetiedot alueen suunnitteluun ja rakentamiseen osallistuvista henkilöistä on esitetty kohdassa 5.

2 Pohjarakentaminen

2.1 Pohjasuhteita koskevat tiedot

2.1.1 Kaupungin toimesta tehdyt tutkimukset ja seurantamittaukset

Nihdin eteläosan kortteleiden viereisten katujen osalta kaupungin toimesta tehtyjen pohjatutkimusten tuloksia on esitetty kartta- ja leikkauspiirustuksissa. Pohjatutkimustulokset koko alueelta ovat saatavissa kaupungin Soili-palvelusta osoitteesta https://soili.hel.fi.

2.1.2 Talonrakentamiseen liittyen tehtävät täydentävät tutkimukset

Tässä selvityksessä esitetyt pohjasuhteita koskevat tiedot eivät ole riittäviä talonrakentamiseen kuuluvan pohjarakennussuunnittelun tarpeisiin.

Kunkin rakennushankkeen vastuullisten geoteknisten suunnittelijoiden tulee selvittää täydentävien pohjasuhdetietojen tarve ja sen pohjalta tulee tutkimuksia täydentää talojen yksityiskohtaisiksi pohjatutkimuksiksi.

2.1.3 Pohjasuhteiden ja haitta-aineiden sekä jätteiden yleiskuvaus kortteleittain

Kaava-alueen lounaisnurkassa on sijainnut saari, mutta muuten kaava-alue on täytettyä merenpohjaa. Saaren kallionpinta on ollut lähellä maanpintaa, mutta se on louhittu tasaiseksi satamarakenteita varten. Alueella on sijainnut ja purettu eri aikoina rakennettuja lähinnä teollisuuskiinteistöjä ja satamarakenteita. Purettujen rakennusten sijainteja voi tarkastella historiallisesta ilmakuva-aineistosta Helsingin karttapalvelusta osoitteesta http://kartta.hel.fi kohdasta Aineistot - Ilmakuvat. Purkutyön jälkeen maaperässä saattaa olla purettujen rakenteiden osia. Täytemaakerros on tehty noin 50-luvulta alkaen eri vaiheissa siten, että suurin osa täytemaasta on tehty 1970-luvulla. Aluetta on laajennettu vielä 1980-luvulla. Kaava-alueen pohjoisosassa, Konttisatamankadun pohjoispuolella, täytemaakerros sisältää koko paksuudeltaan sekalaista, hiekkaista ja kivistä täyttöä, joka voi sisältää myös rakennusjätettä. Syvemmällä pintatäytteiden alapuolella on täytteen seassa myös silttiä. Laiturirakenteiden ja katujen rakentamisen yhteydessä on merenpinnan yläpuolisessa täytössä tavattu tuhkakerroksia eri puolilla kaava-aluetta. Täytemaan alla on kaava-alueen keski- ja kaakkoisosissa paikoitellen ohuehko savikerros. Kaava-alueen eteläosassa täytemaa on keskitiivistä ja löyhää hiekkaa. Kallionpintaa peittää hiekkaa ja moreenia sisältävä kitkamaakerros.

Vanhan satama-alueen maanpinta on noin tasolla +2.4…+3.2. Alueella on ollut varastoituna maa-aineksia ja satamarakenteiden ruoppaustöitä varten on alueella ollut maavalleja, joiden sisäpuolelle on läjitetty ruoppausmaita.

Pohjavedenpinta vaihtelee merivedenpinnan mukana.

Haitta-aineita koskevat tiedot eivät ole kattavia ja tarkentavia tutkimuksia tehdään kunkin korttelin rakentamisen käynnistyessä.

<u>Kortteli 10667 Armi</u>

Kortteli rajoittuu länsi-/luoteisreunustastaan Sompasaarenlaituriin ja koillis-/itäreunastaan Nihdinrantaan. Lounaispuolella ovat Konttinosturinkuja ja kaakkoispuolella Pinkkarinkuja -nimiset katuaukiot.

Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -5…-9. Kairausten perusteella täytemaa on kohtalaisen tiivistä. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu noin tasovälillä -10…-17.

Korttelin alueella maaperässä on todettu pääasiassa metalleja ja öljyhiilivetyjä. Nihdissä on todettu usein myös PAH-yhdisteitä ja niitä voi esiintyä myös tämän korttelin alueella. Korttelin alueella on todettu maaperässä rakennusjätettä sekä betonilaatta tai vastaava.

Kortteli 10668 Lukki

Kortteli rajoittuu etelässä Konttisatamankatuun ja lännessä Sompasaarenlaituriin. Itä- ja pohjoispuolella on Konttinosturinkuja -niminen katuaukio.

Korttelin eteläosa, tontit 3 ja 5, sijaitsee vanhan saaren kohdalla. Muilta osin kortteli on mereen rakennetun täytön alueella.

Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä +2…-5. Täytön paksuus kasvaa korttelin pohjoisosaa kohti. Kairausten perusteella täytemaa on kohtalaisen tiivistä merenpinnan yläpuolella, mutta syvemmällä löyhää. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä +2…-9. Korkeimmillaan kallionpinta on korttelin eteläosassa vanhan saaren kohdalla, jossa kalliota on louhittu satamarakenteita varten noin tasolle +2.

Tämän dokumentin laatimishetkellä korttelin kaivutyöt on pääosin tehty. Korttelin alueella todetut kunnostustavoitteen ylittävät haitta-ainepitoisuudet on poistettu. Jäännöspitoisuuksina esiintyy metalleja (mukaan lukien elohopea) ja PAH-yhdisteitä.

Kortteli 10669 Käkikello

Kortteli rajoittuu etelässä Konttisatamankatuun, idässä Tihtaalinkatuun ja pohjoisessa Nihdinrantaan. Länsipuolella sijaitsevat Pinkkarinkuja - ja Konttinosturinkuja -nimiset katuaukiot.

Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -2…-5. Kairausten perusteella täytemaa on kohtalaisen tiivistä merenpinnan yläpuolella, mutta syvemmällä löyhää. Täytemaakerroksen alapuolella on havaittu noin 0,5…1,5 m paksuinen savikerros. Savikerroksen alla on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -7…-11.

Korttelin alueella on havaittu metalleja, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä sekä tetrakloorieteeniä. Lisäksi korttelin alueella esiintyy rakennusjätettä ja tuhkaa.

Kortteli 10670 Spaaki

Kortteli rajoittuu katualueisiin jokaiselta sivultaan, pohjoisosassa Nihdinrantaan, itä- ja eteläsivustaltaan Konttisatamankatuun ja lännessä Tihtaalinkatuun.

Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -4…-5. Kairausten perusteella täytemaa on kohtalaisen tiivistä merenpinnan yläpuolella, mutta syvemmällä tiiveydeltään vaihtelevaa. Täytemaakerroksen alapuolella on tavattu noin 0,5 m paksuinen savikerros. Savikerroksen alla on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -6…-10.

Korttelin alueella on havaittu metalleja, öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä. Lisäksi korttelin alueella on havaittu maaperässä bitumia, rakennusjätettä ja tuhkaa.

Kortteli 10671 Kaija

Kortteli rajoittuu idässä Ahtaajankujaan ja pohjoisessa Konttisatamankatuun. Länsi- ja eteläsivustaltaan kortteli rajoittuu Satamamestarinlaituri -nimiseen katuaukioon.

Koko korttelin alue on vanhan saaren kohdalla.

Ylimpänä maakerroksina on satama-alueen rakennekerrokset. Osa korttelista sijoittuu louhitulle alueelle ja osin maapohja on kitkamaata. Maapohjan tiiveydestä ei ole havaintoja. Kallionpinta on tavattu tasovälillä +2…-2.

Korttelin alueella maaperässä on todettu pääasiassa metalleja. Nihdissä on todettu usein myös PAH-yhdisteitä, ja niitä voi esiintyä myös tämän korttelin alueella. Korttelin alueella on todettu maaperässä puujätettä ja betonia.

Kortteli 10672 Rahtikirja

Kortteli rajoittuu katualueisiin jokaiselta sivultaan, pohjoispuolella Konttisatamankatuun, itäpuolella Tihtaalinkatuun, ja itä- sekä eteläsivustaltaan Ahtaajankujaan.

Kortteli on länsiosastaan vanhan saaren kohdalla.

Ylimpänä maakerroksena satama-alueen rakennekerrokset. Vesialueelle tehdyn täytön alapinta on syvimmillään noin tasolla -3. Täytön tiiveys merenpinnan alapuolella vaihtelee löyhästä keskitiiviiseen. Täytemaakerroksen alapuolella on korttelin itäosassa tavattu savikerros, jonka paksuus on noin 0,5…1 m. Täytemaakerroksen alla on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -3…-13. Kallionpinta viettää kohti korttelin itäreunaa.

Korttelin alueella on todettu metalleja ja PAH-yhdisteitä. Lisäksi maaperässä on todettu rakennusjätettä (enimmillään 60 % maa-aineksesta), puuta, betonilaatta sekä mahdollisesti tuhkaa.

Kortteli 10673 Vartsi

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Konttisatamankatuun, lännessä Tihtaalinkatuun ja etelässä Koukkupojankujaan. Itäpuolella kulkee Nihdinlaituri -niminen katu, joka on tarkoitettu jalankulun ja pyöräilyn käyttöön.

Korttelin alueella merenpohja on ollut syvimmillään noin tasolla -4. Alueelta on kairausten perusteella savi ruopattu ennen täyttöä. Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -5…-13. Täyttö on tiiveydeltään vaihtelevaa löyhästä tiiviiseen ja sisältää paikoin kivisiä kerroksia. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -5…-14.

Korttelin alueella on todettu metalleja, öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä. Lisäksi maanäytteissä on todettu huomattavaa hajua, mikä voi viitata haihtuvien yhdisteiden esiintymiseen. Maaperässä on todettu erilaisia jätejakeita.

Kortteli 10674 Pollari

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Ahtaajankujaan, idässä Tihtaalinkatuun ja etelässä Kraanakuskinkujaan. Länsipuolella kulkee Satamamestarinlaituri -niminen katu, joka on tarkoitettu jalankululle ja pyöräilylle.

Kortteli on luoteisosastaan vanhan saaren kohdalla.

Korttelin alueella merenpohja on ollut syvimmillään noin tasolla -0,5…-3. Alueelta on kairausten perusteella savi ruopattu ennen täyttöä. Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -6…-12. Täyttö on tiiveydeltään vaihtelevaa löyhästä tiiviiseen. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -5…-17.

Korttelin alueella on todettu metalleja, PAH-yhdisteitä ja kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä. Lisäksi maaperässä esiintyy rakennusjätettä, puuta ja tuhkaa.

Kortteli 10675 Plimsoll

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Koukkupojankujaan, lännessä Tihtaalinkatuun ja etelässä Manttelimiehenkujaan. Itäpuolella kulkee Nihdinlaituri -niminen katu, joka on tarkoitettu jalankulun ja pyöräilyn käyttöön.

Korttelin alueella merenpohja on ollut noin tasolla -5 ja savikerroksen alapinta on ollut noin tasolla -11…-13. Uudempia kairauksia alueelta on huonosti käytettävissä, mutta tehtyjen kairausten perusteella oletetaan, että savi on pääosin ruopattu alueelta ennen täytön rakentamista. Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -9…-13. Alueelta ei täytön tiiveydestä ole havaintoa. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -13…-19.

Korttelin alueella on todettu metalleja, öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä. Lisäksi maaperässä on todettu rakennusjätettä sekä hajua, joka voi viitata haihtuvien yhdisteiden esiintymiseen. Tutkimusten yhteydessä on havaittu myös mustaa vettä, joka voi viitata tuhkan tai haitta-aineiden esiintymiseen.

Kortteli 10676 Tihtaali

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Kraanakuskinkujaan ja idässä Tihtaalinkatuun. Eteläsivustaltaan kortteli rajoittuu Tihtaalinpuistoon ja länsisivustaltaan Satamamestarinlaituriin, jotka ovat kummatkin tarkoitettu jalankulun ja pyöräilyn käyttöön.

Korttelin alueella merenpohja on ollut noin tasolla -5 ja savikerroksen alapinta on ollut noin tasolla -8…-13. Kairausten perusteella oletetaan, että savi on pääosin ruopattu alueelta ennen täytön rakentamista. Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -8…-13. Merenpinnan alapuolinen täyttö on löyhää. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -14…-22. Kallionpinta viettää kohti etelää.

Korttelin alueella on todettu metalleja, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä ja kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä. Lisäksi maaperässä esiintyy rakennusjätettä ja tuhkaa.

Kortteli 10677 Punainenhanska

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Manttelimiehenkujaan ja lännessä Tihtaalinkatuun. Eteläpuolella kulkee Tihtaalinpuisto -niminen katu ja itäpuolella Nihdinlaituri -niminen katu, jotka ovat kummatkin tarkoitettu jalankulun ja pyöräilyn käyttöön.

Korttelin alueella merenpohja on ollut noin tasolla -5 ja savikerroksen alapinta on ollut noin tasolla -10…-15. Uudempia kairauksia alueelta on huonosti käytettävissä, mutta tehtyjen kairausten perusteella oletetaan, että savi on pääosin ruopattu alueelta ennen täytön rakentamista. Täytemaakerroksen alapinta on noin tasovälillä -10…-15. Alueen täyttöjen yläosa on tiivistä, mutta merenpinnan alapuolella on täytön yleisesti havaittu olevan löyhähköä hiekkaa. Täytemaakerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihteleva hiekka-/moreenikerros. Kallionpinta on tavattu tasovälillä -14…-21.

Korttelin alueella on todettu metalleja ja PAH-yhdisteitä. Lisäksi maaperässä on todettu jätettä ja asfalttikerros.

Kortteli 10680 Brygga

Kortteli rajoittuu pohjoisessa Konttisatamankatuun, ja eteläpuolella on meri. Itäreunastaan kortteli rajoittuu Satamamestarinlaituri -nimiseen katuaukioon.

Korttelin liikerakennukselle varattu tontti 1 sijoittuu vanhan saaren kohdalle. Korttelin eteläreunaan rakennetaan uusi Satamamestarinlaituri-niminen katualue rantamuureineen ja penkereineen.

Korttelin pohjoisosa sijoittuu aiemmin louhitulle alueelle. Korttelin eteläreunalta puretaan vanhat laiturirakenteet ja tontti rajautuu uuteen rakennettavaan Satamamestarinlaituriin. Korttelin alueella savikerroksen alapinta on ollut noin tasolla -1.5. Tontin 1 alueella ei savea ole havaittu. Kairausten perusteella savi on pääosin ruopattu alueelta ennen täytön rakentamista. Ylimpänä maanpinnassa on satama-alueen vanhat rakennekerrokset. Täytön alapinnan arvioidaan tontin alueella olevan noin tasolla +0. Kallionpinta on havaittu tontin 1 alueella tasovälillä +1…-7. Kallionpinta syvenee kohti etelä-/lounaisosaa.

Korttelin alueella on todettu tetrakloorieteeniä. Lisäksi maaperässä on todettu jätettä ja asfalttikerros.

2.1.4 Painumat ja sivusiirtymät

Rannan kortteleissa ei sallita rakennustöitä ennen rantamuurien ja niiden taustatäyttöjen valmistumista.

Nihdin alueen kadut ja putkijohtorakenteet on perustettu maanvaraisesti. Katujen ja putkijohtojen alueet on syvätiivistetty, lukuun ottamatta alueita Nihdinkanavan läheisyydessä ja vanhan saaren alueella. Syvätiivistysalueet on esitetty liitteinä olevissa suunnitelmapiirustuksissa 31220_508 (liite 4) ja 31229_513 (liite 5).

Pudotustiivistyksen tiivistysvaikutus on kevyellä tiivistyksellä noin 6 m maanpinnasta ja raskaalla tiivistyksellä max 10 m. Tarkemmin syvätiivistys on esitetty katukohtaisissa suunnitelmissa. On huomioitava, että mikäli putkijohtojen ja katujen läheisyydessä tehdään lyöntipaalutusta, voi se aiheuttaa painumia löyhässä hiekkatäytössä erityisesti kaava-alueen eteläosassa. Suunnittelussa tulee varmistaa, ettei kaduille, putkijohdoille tai rantarakenteille aiheudu painumia.

2.1.5 Maaperän aggressiivisuus

Maakerroksissa ja pohjavedessä esiintyy aggressiivisuutta betonin suhteen.

Mikäli betoniset perustus- tai muut rakenteet tulevat kosketuksiin alkuperäisen pilaantuneen tai tuhkaa sisältävän täyttömaan kanssa tai ne sijaitsevat pohjaveden pinnan ylimmän vaihtelurajan alapuolella, suositellaan niiden rakentamiseen käyttää sulfaatinkestävää sementtiä, ellei tonttikohtaisella selvityksellä muuta voida todeta.

Mikäli käytetään teräspaaluja, tulee korroosiokokeilla selvittää maaperän ja pohjaveden korroosio-ominaisuudet. Alueella olevissa savissa on havaittu sulfaattipitoisuuksia ja täytemaassa tuhkaa. Tämän vuoksi suositellaan korttelikohtaista koekuoppatutkimusta. Korroosiovähennyksenä 100 v mitoituksessa tiivistämättömissä aggressiivisissa (mm. tuhka) täytöissä käytetään vähintään arvoa 5,75 mm, ellei tonttikohtaisella rakentajan toteuttamalla selvityksellä muuta voida todeta. Muussa tapauksessa korroosiovaran tulee olla kuitenkin vähintään 4 mm.

2.2 Maaperästä tulevat perusvaatimukset pohjarakennusratkaisuille

Esirakentamistöinä kaava-alueen itäosaan, korttelin 10673 itäpuolelle, Finkensillasta etelään tehtävää tukimuurin paalulaattaa, joka on esitetty liitteenä olevassa suunnitelmapiirustuksessa 31220_508, ei saa kuormittaa talonrakentamisesta tulevilla pysty- ja vaakavoimilla, (esim. tulevan maanpinnan korkeuseroista ja tuulikuormista johtuvilla vaakavoimilla).

2.2.1 Paalutyypit ja paalutustyölle asetettavat erityisvaatimukset

Lähes koko kaava-alueella joudutaan paksuista kivisistä sekalaisista täytöistä johtuen käyttämään porapaaluja tai koepaalutuksin erikseen todentamalla lyömällä asennettavia tukipaaluja. Lyöntipaaluja varten voidaan tarvittaessa täyttöä esirei'ittää.

Mikäli suositelluilla porapaalutusalueilla halutaan käyttää lyöntipaaluja, tulee alueen täyttöjen läpäisy ja esireiän teko (ja täyttömaan pysyminen auki) koestaa. Lyöntipaaluissa tulee olla kalliokärjet.

Lyöntipaalujen geotekninen kantokyky määritetään koepaalutuksen sekä dynaamisten koekuormitusten perusteella.

Paalujen mitoituksessa tulee ottaa huomioon saven kokoonpuristumisesta aiheutuva lisäkuormitus paaluille eli negatiivinen vaippahankaus.

Paalutuksen suunnittelu ja laadunvalvonta tehdään Paalutusohjeen PO-2016:n (tai mahdollisen uudemman voimassa olevan julkaisun) mukaisesti.

Mahdollisen lyöntipaalutuksen tai muun tärinää aiheuttavan pohjarakennustyön yhteydessä tulee tehdä painumamittauksia läheisillä, yleisillä alueilla sijaitsevissa, maanvaraisissa rakenteissa.

2.2.2 Täytemaakerroksen vaikutus rakentamiseen

Mikäli korttelissa käytetään lyöntipaaluja, voidaan täytemaan osalta esireikä tehdä esim. porapaalutuskoneella poraten, apupaalulla lyömällä tai täryttämällä. Täytemaan läpäisyssä on kuitenkin myös huomioitava, että kerros voi sisältää paikoin myös tyhjätiloja ja olla epävakaa.

Täytemaan sisällä olevien esteiden, kuten louhetäyttöjen ja vanhojen betonirakenteiden yms. kohdilla joudutaan esireikiä tekemään näiden läpäisyyn pystyvällä kalustolla.

Ainoastaan matalassa olevia esteitä voidaan poistaa kaivamalla. Mahdollista kaivua suunniteltaessa tulee tärkeimpänä suunnittelukriteerinä ottaa huomioon se, ettei tästä syntyvä leikkausjännitystilanne aiheuta jo lähistölle lyötyjen paalujen kannalta haitallisia maaperän vaakasiirtymiä tai käynnistä laajempaa vaakasiirtymäkehitystä.

Talonrakentamisen yhteydessä tehtävän pilaantuneen maan kunnostuksen yhteydessä maasta poistetaan kunnostussyvyydeltä rakenteet sekä pyritään poistamaan perustusrakenteina toimineet paalutukset rakentamisen vaatimassa laajuudessa. Mikäli paalutuksia ei kyetä poistamaan, ne katkaistaan ja tarkemitataan. Tarkemittaukset toimitetaan Maa- ja kallioperäyksikköön, tiedustelut KYMP/MAKA/MAKE, Mirva Koskinen, mirva.koskinen@hel.fi tai geo@hel.fi.

2.3 Talonrakentamiseen kuuluvan pohjarakentamisen suunnittelu (geotekninen suunnittelu)

Täyttömaa-alueille sijoittuvien tonttien osalta pohjarakennussuunnittelu ja pohjarakennustyöt tehdään Eurokoodin suunnitteluohjeen RIL 207-2017 (tai uudemman) vähintään geoteknisen luokan GL2 mukaisesti. Kuhunkin talonrakennushankkeeseen tulee nimetä pohjarakentamisen kokonaisuudesta vastaava suunnittelija.

2.4 Esirakentamista koskevat suunnitelmatiedot

Esirakentamista koskevat suunnitelmat ja muut asiakirjat ovat tilattavissa Helsingin kaupungin Liikenne- ja katusuunnittelupalvelusta, KYMP/MAKA/LIKE, Silja Hurskainen.

2.5 Kaupungin ja talonrakentajien toimesta tehtävien pohjarakennustöiden rajaus

Kaupungin toimesta katualueet rakennetaan putkijohtoineen ennen tonttien rakentumista. Tonttien rakennustöissä tulee huomioida, että katujen reunatäytöt voivat ulottua tonttien alueelle. Katualueille ulottuvista kaivuista tulee sopia erikseen. Katualueille sijoitetut johdot ja viemärit sekä jäteputki saattavat aiheuttaa tukemistarvetta talonrakentamisen kaivutöissä.

2.6 Kortteli- ja tonttikohtaiset ohjeet ja aikatauluriippuvuudet katu- ja esirakentamisurakasta

Kortteli 10667 Armi

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Konttinosturinkuja, Pinkkarinkuja ja Sompasaarenlaituri syvätiivistetään. Syvätiivistys on lopetettu 30 m:n päähän nykyisistä Nihdinrannan rakenteista. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Korttelin pohjoispuolella Sompasilta on rakennettu ja se on perustettu paalujen varaan. Nihdinkanavan rantamuuri on perustettu paalujen varaan.

Sompasaarenlaiturin rantarakenteet on perustettu maanvaraisesti. Nihdin alueen pohjoisreunalla sijaitsevan Nihdinkanavan rantamuuri on perustettu paalujen varaan.

Konttinosturinkujalle rakennetaan raitiotie.

Nihdinrannan tai Sompasaarenlaiturin rantamuurin vierustaa ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Kortteli 10668 Lukki

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Konttinosturinkuja ja Sompasaarenlaituri syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Sompasaarenlaiturin rantarakenteet on perustettu maanvaraisesti.

Korttelin alueelta on purettu vanha muuntamo.

Lounaispuolelle rakennettava Merihaansilta on rakenteilla. Rakentamisen yhteydessä rannan tukirakenteeksi tehdään porapaaluseinä.

Konttinosturinkujalle, Sompasaarenlaiturille ja Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie. Sompasaarenlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Eteläosassa sijainneen saaren kohdalla louhittu kallionpinta nousee lähelle perustamistasoa. Kairausten perusteella kallionpinta saaren suuntaan on hyvin jyrkkä. Kallionpinnan tason varmentaminen porakonekairauksin on erittäin suositeltavaa.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10669 Käkikello

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Konttinosturinkuja, Pinkkarinkuja, Tihtaalinkatu ja osa Konttisatamankadusta syvätiivistetään. Syvätiivistys on lopetettu 30 m:n päähän nykyisistä Nihdinrannan rakenteista. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Nihdinkanavan rantamuuri on perustettu paalujen varaan.

Konttinosturinkujalle ja Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie.

Nihdinrantaa rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Kortteli 10670 Spaaki

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Tihtaalinkatu ja Konttisatamankatu syvätiivistetään. Syvätiivistys on lopetettu 30 m:n päähän nykyisistä Nihdinrannan rakenteista. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Nihdinkanavan rantamuuri on perustettu paalujen varaan.

Korttelin koillispuolella on rakennettu Hiekkasilta, joka on perustettu maanvaraisesti.

Korttelin kaakkoispuolelle on rakenteilla paalujen varaan Finkensilta, jonka yhteyteen Nihdinlaiturille rakennetaan paalulaatta.

Nihdinrannan rantamuurin vierustaa ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie.

Kortteli 10671 Kaija

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Ahtaajankuja syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Satamamestarinlaiturille rakennetaan rantamuuri.

Eteläosassa sijainneen saaren kohdalla louhittu kallionpinta nousee lähelle perustamistasoa. Kairausten perusteella kallionpinta saaren suuntaan on hyvin jyrkkä. Kallionpinnan tason varmentaminen porakonekairauksin on erittäin suositeltavaa.

Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie.

Satamamestarinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10672 Rahtikirja

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Osa Konttisatamankadusta, Tihtaalinkadusta ja Ahtaajankujasta syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Tihtaalinkadulle ja Koukkupojankujalle tehdään esikuormituspenger, joka ulottuu osin korttelin alueelle kaakkois- ja itäreunassa.

Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie.

Kortteli 10673 Vartsi

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Konttisatamankatu sekä osa Tihtaalinkadusta, Koukkupojankujasta ja Nihdinlaiturista syvätiivistetään. Syvätiivistys on lopetettu 30 m:n päähän nykyisistä Nihdinrannan rakenteista. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Tihtaalinkadulle ja Koukkupojankujalle tehdään esikuormituspenger, joka ulottuu osin korttelin alueelle lounais- ja länsireunassa.

Nihdinlaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Korttelin kaakkoispuolelle on rakenteilla Finkensilta, jonka yhteydessä Nihdinlaiturilla, on paalulaatta.

Konttisatamankadulle rakennetaan raitiotie.

Nihdinlaiturin paalulaattaa tai Nihdinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden ja Nihdinlaiturin paalulaatan valmistumista.

Kortteli 10674 Pollari

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Ahtaajankuja syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Tihtaalinkadulle ja Koukkupojankujalle tehdään esikuormituspenger, joka ulottuu osin korttelin alueelle koilliskulmassa.

Satamamestarinlaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Eteläosassa sijainneen saaren kohdalla louhittu kallionpinta nousee lähelle perustamistasoa. Kairausten perusteella kallionpinta saaren suuntaan on hyvin jyrkkä. Kallionpinnan tason varmentaminen porakonekairauksin on erittäin suositeltavaa.

Satamamestarinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10675 Plimsoll

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Nihdinlaituri, Manttelimiehenkuja sekä osa Koukkupojankujasta ja Tihtaalinkadusta syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Tihtaalinkadulle ja Koukkupojankujalle tehdään esikuormituspenger, joka ulottuu osin korttelin alueelle luoteiskulmassa.

Nihdinlaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Nihdinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10676 Tihtaali

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti, ja ne syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Satamamestarinlaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Tihtaalinpuistoon rakennetaan maanvarainen rantamuuri.

Tihtaalinpuistoa tai Satamamestarinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10677 Punainenhanska

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti, ja ne syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueilla voi olla erittäin tiivistä.

Nihdinlaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Tihtaalinpuistoon rakennetaan maanvarainen rantamuuri ja louhepenger.

Tihtaalinpuistoa tai Nihdinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

Kortteli 10680 Brygga

Ympäröivät katualueet on perustettu maanvaraisesti. Osa satamamestarinlaiturista syvätiivistetään. Syvätiivistyksen seurauksena täytemaa korttelin reuna-alueella voi olla erittäin tiivistä.

Merihaansilta on rakenteilla. Rakentamisen yhteydessä rannan tukirakenteeksi tehdään porapaaluseinä.

Nihtilaiturille rakennetaan maanvarainen tukimuuri.

Satamamestarinlaiturille rakennetaan rantamuuri.

Konttinosturinkujalle, Konttisatamankadulle ja Sompasaarenlaiturille rakennetaan raitiotie.

Korttelin kohdalla sijainneen saaren kohdalla louhittu kallionpinta nousee lähelle perustamistasoa. Kairausten perusteella kallionpinta saaren suuntaan on hyvin jyrkkä. Kallionpinnan tason varmentaminen porakonekairauksin on erittäin suositeltavaa.

Satamestarinlaituria rantamuurin vieressä ei saa käyttää nosturin sijoitukseen.

Korttelissa ei sallita rakennustoimenpiteitä ennen rantarakenteiden valmistumista.

3 Maaperän kunnostus

3.1 Tausta

Nihdin maaperä on todettu osittain pilaantuneeksi. Alueen maaperässä esiintyy tutkimusten perusteella mm. ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja sekä orgaanisia haitta-aineita, kuten öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä. Myös pohjavedessä ja huokoskaasussa on todettu haitta-aineita. Lisäksi maaperässä on havaittu paikoin rakennusjätettä ja tuhkaa.

Haitta-aineiden ja jätteiden korttelikohtainen kuvaus on esitetty pohjasuhteiden kuvauksen yhteydessä kappaleessa 2.1.3.

Alueen pilaantunut maaperä puhdistetaan rakentamisen yhteydessä. Maaperän puhdistamisessa noudatetaan Helsingin kaupungin ympäristöseuranta- ja -valvontayksikön myöntämää kunnostuspäätöstä (Päätös Helsingin kaupungin maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun pilaantuneen maaperän puhdistamista Nihdin asemakaava-alueella koskevasta ilmoituksesta, 19.11.2020, 178 §, HEL 2020-011109). Siinä on asetettu eri maankäyttömuodoille kunnostustavoitteet, jotka on määritetty riskinarvion perusteella. Puhdistamispäätöksen mukaisesti alueelle voidaan osittain jättää maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet ylittävät Vna 214/2007 mukaiset alemmat ohjearvot.

Talonrakentamisen yhteydessä alueelta poistetaan kunnostustavoitteet ylittävät maamassat sekä lisäksi tarvittaessa pilaantuneeksi luokiteltavia, kunnostustavoitteet alittavia, maamassoja ja jätteitä rakentamisen vaatimassa laajuudessa. Tässä asiakirjassa on kuvattu rakentamisen aikana tehtävät maaperän kunnostustoimenpiteet ja vastuut.

3.2 Valmistelevat työt

Nihdin alueen maaperässä todetut haitta-aineet aiheuttavat mahdollisen työturvallisuusriskin ja tästä syystä ne on otettava huomioon alueella tehtävien tutkimusten ja kaivutöiden yhteydessä. Kaupunki on laatinut ohjeen, missä on esitetty ohjeet työskentelyyn: ”Kalasataman maaperän haitta-aineilta suojautuminen, Geotekniset tutkimukset ja muut vähäiset kaivutyöt, 2.7.2018”. Alueen geoteknisiä koekuoppia tai muita kaivutöitä tehtäessä on oltava yhteydessä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palveluun (Kati Valkama, kati.valkama@hel.fi) ennen kaivutöiden aloittamista.

Rakennusten pohjien kohdilta työn aikana kaivettavat massat tai paalutusten yhteydessä ylös kairattavat tai nousevat massat voivat olla pilaantuneita, mikä tulee ottaa huomioon massojen käsittelyssä ja sijoittamisessa. Vuokralaisen/ostajan tulee ottaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa yhteyttä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palveluun (Kati Valkama).

Vuokralaisen/ostajan tulee esittää puhdistuksen jatkosuunnittelua varten kaupungille suunnitelmat tontin maanrakennustöistä, perustamistavasta, alapohjarakenteesta, tulevat kaivualueet ja -tasot (kaivanto- tai perustussuunnitelmat todellisine korkotasoineen) ja tieto rakentamisaikataulusta heti, kun suunnitelmat ovat tiedossa.

Vuokralaisen/ostajan tulee ilmoittaa maanrakennustöiden alkamisesta maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelulle (Kati Valkama) viimeistään kaksi (2) viikkoa ennen kaivutyön aloittamista.

Urakoitsijan tulee toimittaa ehdotus pilaantuneiden maiden kuljetuksen ja käsittelyn yksikköhinnoista kaupungille hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen työn aloitusta. Pyydettäessä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelu toimittaa tontin maanrakennustöiden urakkakilpailua varten tarvittavat tiedot poistettavasta pilaantuneesta maasta ja vastaanottopaikoista.

3.3 Maaperän haitta-aineiden huomioiminen rakennusten suunnittelussa

Nihdin asemakaava-alueella rakennuksiin tulee tehdä tuuletettu alapohjarakenne tai radonputkitus koneellisella ilmanvaihdolla. Mikäli tontille rakennetaan pysäköintihalli, joka ulottuu koko rakennuksen alapuolelle, tuuletettua alapohjarakennetta tai radonputkitusta ei tarvitse toteuttaa.

3.4 Rakentamisen aikainen maaperän kunnostus

3.4.1 Kaivun toteutus

Alueelle suositellaan korttelikohtaisia lisätutkimuksia pilaantuneisuustietojen tarkentamiseksi ennen kaivutyön alkua.

Pilaantuneen maan kaivu suoritetaan lajittelevana kaivuna ympäristöteknisen valvojan ohjeiden mukaisesti. Suuret yksittäiset kivet ja jätejakeet erotellaan kaivinkoneella kaivun aikana. Kaivumassat luokitellaan pilaantuneisuuden ja jätteisyyden mukaan. Puhtaat maat, eri tavoin pilaantuneet maat ja jätejakeet pidetään erillään kaivun ja välivarastoinnin aikana.

Kaivu tehdään pääsääntöisesti rakentamisen vaatimaan tasoon. Kaivua voidaan kuitenkin joutua paikoitellen jatkamaan rakentamisen vaatimaa kaivutasoa syvemmälle tai laajemmalle, jotta pilaantuneen maaperän kunnostustavoitteet saavutetaan. Toteutuneet kaivannot mitataan.

3.4.2 Kaivantovedet

Pilaantuneiden maiden kaivu pyritään tekemään kuivakaivuna. Kaivantovedet johdetaan kiintoaineksen erotuksen kautta ensisijaisesti mereen Kalasataman alueen työmaiden kaivantovesien mereen johtamisen ympäristöluvan Nro 430/2019, Dnro ESAVI/12077/2018, 4.11.2019 ja sen muutospäätöksen Nro 136/2022, Dnro ESAVI//12172/2022, 13.5.2022 mukaisesti. Haitta-ainepitoisuuksien vuoksi mereen johdettavaksi kelpaamattomat kuivatusvedet johdetaan jätevesiviemäriin HSY:n ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Kullekin urakka-alueelle laaditaan työmaakohtainen kaivantovesisuunnitelma, jota varten urakoitsijalta tarvitaan tieto pumpattavan veden määrästä ja käsittelytavasta.

Rakentaja vastaa vesien pumppauksesta, vesimäärien mittaamisesta ja kiintoaineen erotuksesta. Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu vastaa mahdollisesta vesien viemäröintiluvasta, mikäli viemäröintitarve johtuu veden sisältämistä haitta-ainepitoisuuksista.

3.4.3 Havainnointi-, peitto- ja eristerakenteet

Pilaantuneeksi (pitoisuudet yli alemman ohjearvon) jääneet alueet on merkittävä huomiorakenteella esim. huomioverkolla. Huomiorakennetta ei kuitenkaan tehdä rakennusten alle. Lisäksi

voidaan joutua tekemään eristerakenteita alueelle jäävien haitta-aineiden vuoksi. Ympäristöpalveluille on varattava tilaisuus huomio- ja eristysrakenteiden tarkastamiseen ennen niiden peittämistä.

Havainnointi- ja eristerakenteiden suunnittelu ja suunnitelmien toimittaminen ympäristöpalveluille kuuluu maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelulle. Rakenteiden tekeminen kuuluu rakentajalle.

3.5 Maa-ainesten ja jätejakeiden loppusijoitus

- Puhtaat maat
  - Vuokra-alueen rakentamisesta muodostuvat maa- ja kiviainekset ovat ensisijaisesti kaupungin omaisuutta, ja ne tulee kuljettaa korvauksetta Helsingin kaupungin osoittamaan paikkaan Helsingin alueella.
  - Hankkeen toteuttaja vastaa toimittamistaan maa-ainestiedoista ja niiden oikeellisuudesta. Mikäli maa- tai kiviaineksille ei ole osoittaa vastaanottopaikkaa tai niiden laatu poikkeaa ilmoitetusta, ovat ne hankkeen toteuttajan vastuulla ja omaisuutta.
  - Yhteyshenkilöinä kaupungin massakoordinaattori Mikko Suominen (mikko.suominen@hel.fi).
  - Mikäli kaupungilla ei ole käyttöä puhtaille maille, loppusijoituksesta ja hyötykäytöstä vastaa tontin rakentaja/haltija. Mahdollinen välivarastointi muualla kuin omalla tontilla on sovittava erikseen.
  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelu vastaa puhtaiden haisevien maiden loppusijoituksesta, mikäli ne poistetaan kunnostustavoitteiden saavuttamiseksi.

- Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävät maat (kynnysarvomaat)
  - Loppusijoituksesta ja hyötykäytöstä vastaa tontin rakentaja/haltija.
  - Voidaan hyötykäyttää lupa-alueella pima-päätöksen mukaisesti (haitta-aineille haisevia, haihtuvia haitta-aineita tai elohopeaa yli kynnysarvon sisältäviä ei saa hyötykäyttää). Muualle Nihdin alueelle kuin omalle tontille tehtävälle hyötykäytölle on pyydettävä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun hyväksyntä.
  - Voidaan loppusijoittaa mm. useimmille maankaatopaikoille, mutta hyötykäyttö muualla kuin Nihdin asemakaava-alueella vaatii lähtökohtaisesti ympäristöluvan.
  - Mahdollinen välivarastointi muualla kuin omalla tontilla sovittava erikseen.
  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelu vastaa kohonneita haitta-aineitapitoisuuksia sisältävien maiden loppusijoituksesta, mikäli ne poistetaan kunnostustavoitteiden saavuttamiseksi.

- Pilaantuneet maat
  - Mikäli alueelta poistetaan pilaantuneita maa-aineksia, tulee ne toimittaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelun osoittamaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Vastaanottopaikat sijaitsevat 50–150 km:n päässä Helsingistä.
  - Pilaantuneiden maiden loppusijoituksesta vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit – palvelu.
  - Pääperiaatteena on, että maat kuljetetaan työmaalta suoraan ulkopuolisiin vastaanottopaikkoihin.
  - Pilaantuneet maita voidaan mahdollisesti välivarastoida lupa-alueella (ei kunnostetuilla ja puhtailla alueilla). Välivarastoinnista sovitaan aina erikseen tapauskohtaisesti.

- Mineraalista rakennusjätettä sisältävät maat (haitta-aineiden pitoisuus alle alemman ohjearvon)
  - Loppusijoituksesta ja hyötykäytöstä vastaa tontin rakentaja/haltija.

  - Mineraalista rakennusjätettä vähäisiä (<10 %) määriä sisältäviä maa-aineksia voidaan hyötykäyttää lupa-alueella. Muualle Nihdin alueelle kuin omalle tontille tehtävälle hyötykäytölle on pyydettävä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun hyväksyntä.
  - Mahdollinen välivarastointi muualla kuin omalla tontilla sovittava erikseen

- Betoni, tiili ja asfaltti

  - Loppusijoituksesta ja hyötykäytöstä vastaa tontin rakentaja/haltija.
  - Mahdollinen välivarastointi muualla kuin omalla tontilla sovittava erikseen

- Muita jätejakeita kuin mineraalista rakennusjätettä sisältävät pilaantumattomat maat

  - Esim. puuta, metallia, tuhkaa sisältävät maat
  - Loppusijoituksesta ja hyötykäytöstä vastaa tontin rakentaja/haltija.

3.6 Osapuolten vastuut

Pilaantuneisiin maihin liittyvästä tiedottamisesta ja lisätutkimuksista vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelu.

Pilaantuneisiin maihin liittyvät toteutussuunnitelmat laatii maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun konsultti.

Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelun ympäristötekninen valvoja luokittelee pilaantuneet maat, ohjaa niiden kaivua ja osoittaa sijoituspaikat, vastaa näytteenotosta, analyysien tekemisestä/teettämisestä, kirjanpidosta ja raportoinnista.

Rakentaja vastaa mm. koekuoppien kaivusta, maiden kaivusta ja käsittelystä työmaalla, kuljetuksista, huomio-, eriste- ja peittorakenteiden teosta sekä kaivantovesien käsittelystä. Rakentajalle kuuluvat myös työnjohtovelvoitteet.

Vuokralainen/ostaja on velvollinen liittämään maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelun toimittaman kunnostuksen loppuraportin rakennuksen huoltokirjaan.

3.7 Kustannusten korvaaminen

Pilaantuneen maaperän puhdistamisesta aiheutuvien ylimääräisten kustannusten korvaamisesta sovitaan tontinluovutusasiakirjassa, kuten kauppakirjassa tai vuokrasopimuksessa. Alla on kuvattu kustannusten korvaamisen yleisperiaatteet Nihdin alueella.

Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelu korvaa pilaantuneiden maiden kunnostukseen liittyvät normaaliin rakentamiseen nähden ylimääräiset kustannukset seuraavassa esitetty periaatteiden mukaisesti, mikäli kustannuksista on sovittu ennen töihin ryhtymistä maaomaisuuden kehittäminen ja tontit –palvelun (Kati Valkama) kanssa.

- Pilaantuneiden maiden (haitta-aineiden pitoisuus yli alemman ohjearvon) vastaanottomaksut loppusijoituspaikassa

  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu vastaa suoraan pilaantuneiden maiden loppusijoituksen vastaanottomaksuista

- Pilaantuneiden maiden kuljetus

  - Rakentamisen vaatiman kaivutason yläpuolella kuljetuksesta alle 20 km matkan osalta ulkopuolisiin loppusijoituspaikkoihin vastaa rakentaja.

  - Rakentamisen vaatiman kaivutason alapuolella sekä 20 km ylittävän matkan osalta kuljetuksesta ulkopuolisiin loppusijoituspaikkoihin vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu.

- Rakentamisen vaatiman kaivutason alapuolelta kaivettujen kynnysarvomaiden kuljetukset ja vastaanottomaksut

  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu vastaa suoraan loppusijoituksen vastaanottomaksuista
  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu vastaa kuljetuskustannuksista

- Kaivu rakentamisen vaatiman tason yläpuolella.

  - Kaivun kustannuksista vastaa rakentaja. Kustannukset kuuluvat rakentajalle, vaikka maa-aines olisi pilaantunutta ja se joudutaan kaivamaan ns. erottelevana kaivuna.

- Kaivu ja täytöt rakentamisen vaatiman tason alapuolella (ylisyvä kaivu)

  - Kaivun kustannuksista vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu.
  - Täyttö tehdään pois kaivettuja maita vastaavalla materiaalilla. Täyttö tehdään ensisijaisesti tontin kaivumailla ja toissijaisesti Nihdin alueelle välivarastoiduilla kaupungin kitkamailla. Mikäli näitä ei ole saatavilla, tehdään täyttö urakoitsijan materiaalilla.
  - Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu vastaa täyttötyön (levitys, tiivistys) kustannuksista. Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu korvaa täytön materiaalikustannukset, jos täyttö tehdään urakoitsijan materiaalilla. Täyttömateriaalina korvataan kaivumaita vastaava materiaali. Mikäli rakentaja haluaa tehdä täytön poiskaivettua maata parempilaatuisella materiaalilla, vastaa siitä aiheutuvista mahdollisista lisäkustannuksista rakentaja. Täyttöön käytetyistä tontin kaivumaista ei makseta korvauksia.

- Huomio- ja eristerakenteet

  - Huomio- ja eristerakenteiden kustannuksista vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu.

- Vesien käsittely

  - Pilaantuneiden kaivantovesien viemäröintimaksuista vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu.
  - Kaivantojen kuivanapidosta ja kiintoaineksen erottelusta vastaa rakentaja.
  - Pilaantuneiden kaivantovesien mahdollisista muista esikäsittelyistä aiheutuvista kustannuksista vastaa maaomaisuuden kehittäminen ja tontit -palvelu.

Kaupunki ei vastaa maaperän puhdistamisesta aiheutuvasta viivästymisestä, eikä viivästyksestä johtuvista vahingoista eikä kustannuksista, joita hankkeelle tai kolmannelle osapuolelle saattaa aiheutua tontin maaperän puhdistamisesta.

4 Katu- ja kunnallistekniikka

4.1 Yleistä

Tonttien rakentajien tulee ilmoittaa rakentamisaikataulu Kaupunginkansliaan talous- ja suunnitteluosaston aluerakennusyksikköön Hannu Asikaiselle ja päivittää sitä muutosten ilmetessä.

4.2 Pihojen kuivatus ja tasaus

Korttelien ympäröivistä kaduista on laadittu rakennussuunnitelmat, tasaussuunnitelmat, vesihuoltosuunnitelmat, paalulaatan sekä tukirakenteiden rakennussuunnitelmat. Korttelin suunnittelijan on hankittava viimeisimmät kadun suunnitelmat Helsingin kaupungin Liikenne- ja katusuunnittelupalvelusta (LIKE). Yhteyshenkilönä on Silja Hurskainen.

Katujen tasaussuunnitelmat määrittävät tonttiliittymien ja katualueeseen rajoittuvien rakennuksien sokkelien viereiset pihojen ylimmät korkeustasot.

Mikäli tontilla sijaitsee kaupungin toimesta tehtyjä esirakentamiseen liittyviä rakenteita, on tontin tasaussuunnitelma, jossa on esitetty pintavesien kuivatus, liittymiskorkeudet katualueeseen ja liitoskohdassa olevat rakenteet hyväksytettävä Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristö toimialalta (yhteyshenkilöluettelo liitteenä) ja vesihuollon rakenteisiin liittyen (esim. pumppaamo) Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY.

4.3 Pihan rakenteet

Aikataulullisesti rakentaminen on tontti- ja katualueen rajalla ajoitettava siten, että rakennekerrokset kestävät niille tulevat kuormitukset. Tontin ja kadun rakenteiden liittymisestä on sovittava LIKE:n kanssa (yhteyshenkilöluettelo liitteenä).

4.4 Kunnallistekniikka

Nihdin alueen kadut ja tekniset verkostot on perustettu pääosin maanvaraisesti ja tekniikkaa katutilassa on verrattain paljon, ja tekniikka on lähellä kortteleiden rajoja. Tästä seuraa, että esimerkiksi tonttiliitokset (vesihuolto ja imujäte) on mietittävä tarkkaan ja yhteen sovitettava muun verkoston kanssa.

Katusuunnittelun yhteydessä on määritetty vesijohdon, sadevesi- ja jätevesiviemärin sijainti ja korkeustaso. LVI-suunnittelijoiden tulee ilmoittaa sopiva liitoskohta mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Liitoskohtalausunto haetaan normaaliin tapaan HSY:n asiakaspalveluyksiköstä. Mahdollisista muutoksista on sovittava HSY:n kanssa.

Nihdin alueelle toteutetaan jätteiden putkikeräysjärjestelmä, jolle on määritetty myös alustavat tonttiliittymien paikat katusuunnittelun yhteydessä. Mikäli esitetty kohta ei ole sovelias tulee LVI-suunnittelijan olla yhteydessä Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristö -toimialan yhteyshenkilöön ja uusi liitoskohta tarkistetaan yhdessä katu-/ vesihuoltosuunnittelijan kanssa.

5 Yhteyshenkilöluettelo

ALUEEN YLEISKOORDINOINTI

Hannu Asikainen, Talous- ja suunnittelukeskus Aluerakentaminen, PL 20, 00099 Helsingin kaupunki, Pohjoisesplanadi 15-17B, puh. (09) 310 79 787, s-posti: hannu.asikainen@hel.fi

MAA-ALUEIDEN TILAPÄISVUOKRAUS

Helsingin kaupunki, alueiden käyttö ja valvonta, s-posti: luvat@hel.fi

KATUSUUNNITTELU

Silja Hurskainen (katusuunnittelu), KYMP/MAKA/LIKE, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki, PL58200, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 38939, s-posti: silja.hurskainen@hel.fi

Juha Lahti (projektipäällikkö), Sitowise Oy, Linnoitustie 6D, 02600 Espoo, puh. +358 50 559 2055, s-posti: juha.lahti@sitowise.com

Vesa Siltanen (suunnittelu), Sitowise Oy, Linnoitustie 6D, 02600 Espoo, puh +358 40 675 8469, s-posti: vesa.siltanen@sitowise.com

KATUYMPÄRISTÖ- JA PUISTOSUUNNITTELU

Tomas Palmgren, KYMP/MAKA/KAMU, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki, PL 58200, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 38586, s-posti: tomas.palmgen@hel.fi

Jennica Tiainen, Sitowise Oy, Linnoitustie 6, 02600 Espoo, puh 020 747 6171, s-posti: jennica.tainen@sitowise.com

ESIRAKENTAMINEN JA PILANTUNEET MAAT

Kati Valkama (pilaantuneet maat), KYMP/MAKA/MAKE, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki, PL58200, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 36573, s-posti: kati.valkama@hel.fi

Pirjo Tuomi (pilaantuneet maat), Vahanen Environment Oy, Linnoitustie 5, 02600 Espoo, puh 044 778 8662, s-posti: pirjo.tuomi@vahanen.com

Asko Aalto (pohjarakennussuunnittelu), KYMP/MAKA/MAKE, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki, PL 58200, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 37830, s-posti: asko.aalto@hel.fi

Leena Nurmi (esirakentamisen geotekniikan vastuuhenkilö), Sitowise Oy, Linnoitustie 6D, 02600 Espoo, puh. 040 736 3743, s-posti: leena.nurmi@sitowise.com

RAKENNUTTAMINEN

Timo Säynätjoki (rakennuttaminen), KYMP/RYA/RAKE, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki, PL 58200, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 09 31038478, s-posti: timo.saynatjoki@hel.fi

ASEMAKAAVOITUS

Matti Kaijansinkko, KYMP/MAKA, puh. 09 310 37195, s-posti: matti.kaijansinkko@hel.fi

Pia Kilpinen, KYMP/MAKA, puh. 09 310 37443, s-posti: pia.kilpinen@hel.fi

LIIKENNESUUNNITTELU

Riikka Österlund, KYMP/MAKA/LIKE, PL 2100, 00099 Helsingin kaupunki, puh. (09) 310 37312, s-posti: riikka.osterlund@hel.fi

VESIHUOLTO

Tarmo Hyvärinen (vesihuoltosuunnittelu), Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Ilmalantori 1 PL 100, 00066 HSY, puh. 09595 8222, s-posti: tarmo.hyvarinen@hsy.fi

Roosa Silaste (vesihuoltosuunnittelu), Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, Ilmalantori 1 PL 100, 00066 HSY, puh. 050-5150864, s-posti: roosa.silaste@hsy.fi

Pertti Leppänen (vastuu), Sitowise Oy, Linnoitustie 6, 02600 Espoo, puh. 044 427 9047 , s-posti: pertti.leppanen@sitowise.com

Milla Nappa, Sitowise Oy, Linnoitustie 6, 02600 Espoo, puh. , s-posti: milla.nappa@sitowise.com

SÄHKÖVERKKO

Jukka Karjalainen, Helen Sähköverkko Oy, Osmontie 38, 00610 HELEN, puh. (09) 617 2698, s-posti: jukka.karjalainen@helen.fi

KAUKOLÄMPÖ JA KAUKOJÄÄHDYTYS

Mark Kämpe, Helen Oy, Kampinkuja 2, 00090 HELEN, puh. 09 617 3042, gsm 050 559 2296, s-posti: mark.kampe@helen.fi

KAASUVERKKO

Vesa-Matti Luoma, Auris kaasunjakelu Oy, Tekniikantie 14, 02150 Espoo, puh. 040 717 0355, s-posti vesa-matti.luoma@auriskaasunjakelu.fi

TIETOLIIKENNEVERKOSTOT

Jouko Virtanen, Telia Finland Oyj, Elimäenkatu 8 B, 00510 Helsinki, puh. 020 402 1491, s-posti jouko.virtanen@teliacompany.com

Mauri Kontkanen, Elisa Oyj, Tuotantoverkot/Kiinteä Access/Etelä, PL21, 11101 Riihimäki, puh. 010 262 3386, gsm 050-360 7756, s-posti mauri.kontkanen@elisa.fi

Marko Vuorinen, DNA Oy, PL 100, 01044 DNA, puh. 044 044 1077, marko.vuorinen@dna.fi

JÄTTEEN PUTKIKERÄYS

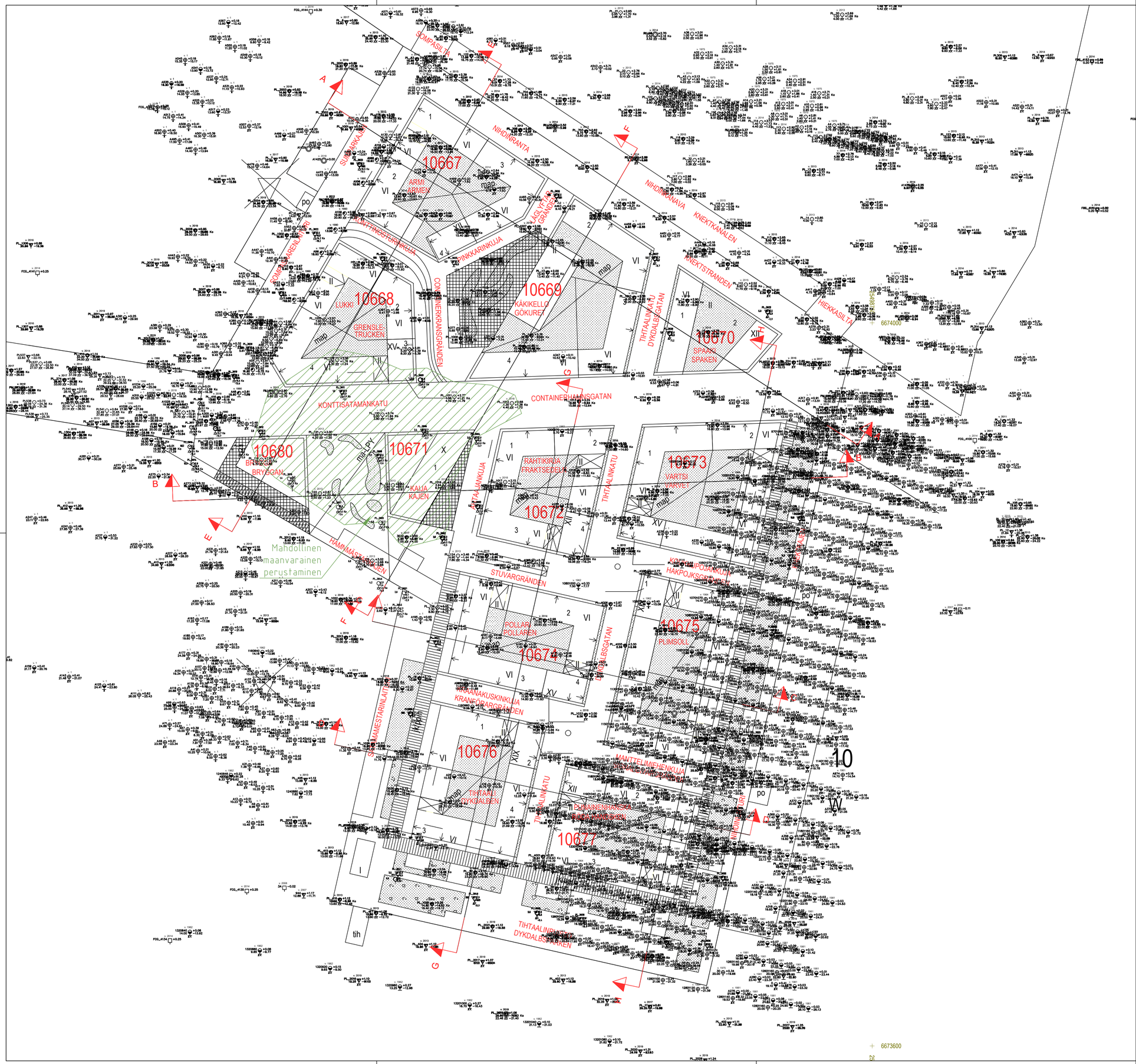
Jukka Kivivasara (rakennuttaja), AFRY/Vahanen, s-posti jukka.kivivasara@vahanen.com

Olli Repo, Caverion Oy (urakoitsija), Torpantie 2, 01650 Vantaa, puh. s-posti olli.repo@caverion.com

Henry Mylly, Caverion Oy (urakoitsija), Torpantie 2, 01650 Vantaa, puh. s-posti henry.mylly@caverion.com

jarmo.mattila@kalasatanimu.fi (yhtiön toimitusjohtaja)

Espoossa 27.9.2022
Suunnitteluryhmä

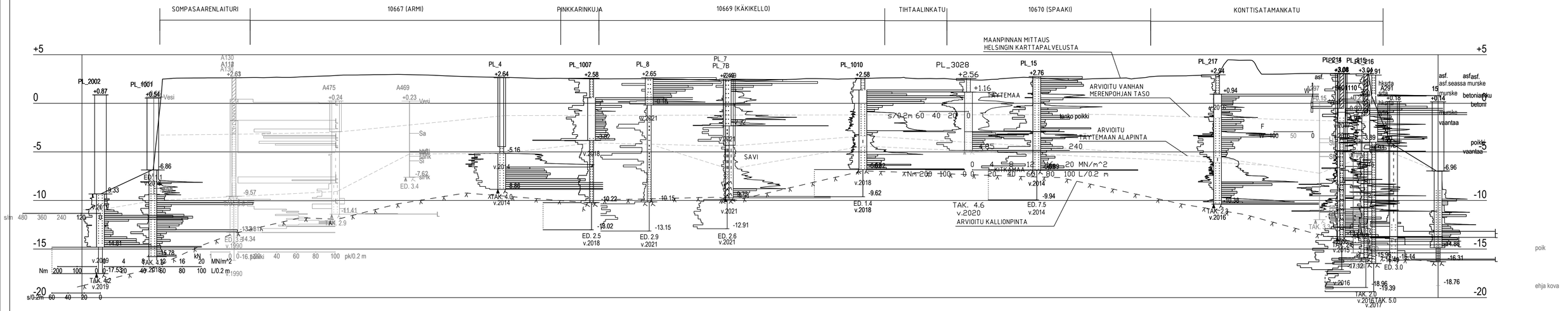


Nihdin eteläosa
Suunnittelualueen rajaus ja
pohjatutkimuskartta
Liite 1

SITOWISE

1:1000
27.9.2022

LEIKKAUS A - A
1:500/1:200

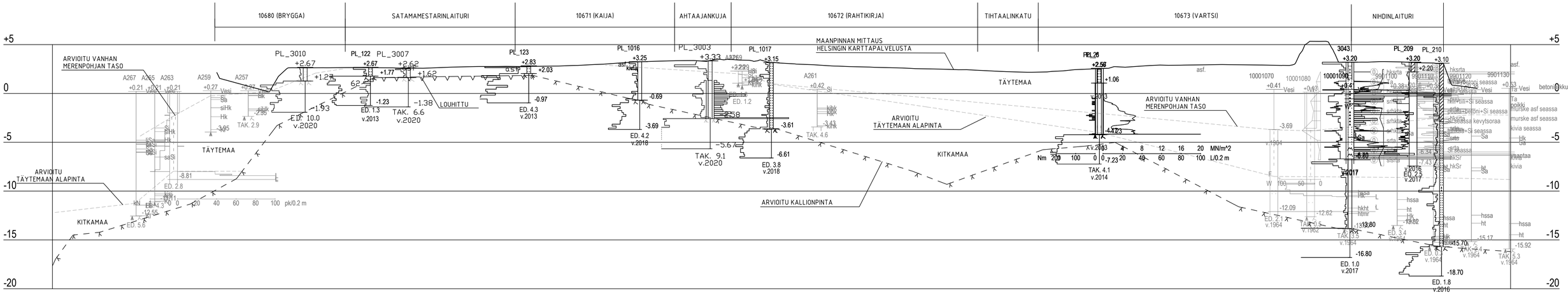


Nihdin eteläosa
Leikkaus
A - A

SITOWISE

1:500 / 1:200
27.9.2022

LEIKKAUS B - B
1:500/1:200

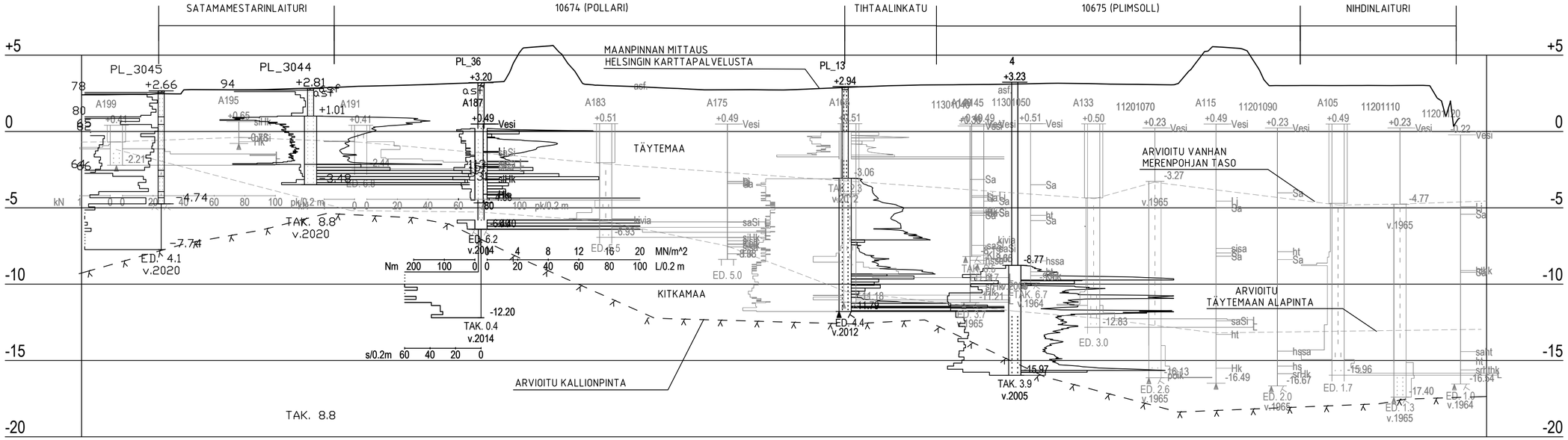


Nihdin eteläosa
Leikkaus
B - B

1:500 / 1:200
27.9.2022

SITOWISE

LEIKKAUS C - C
1:500/1:200

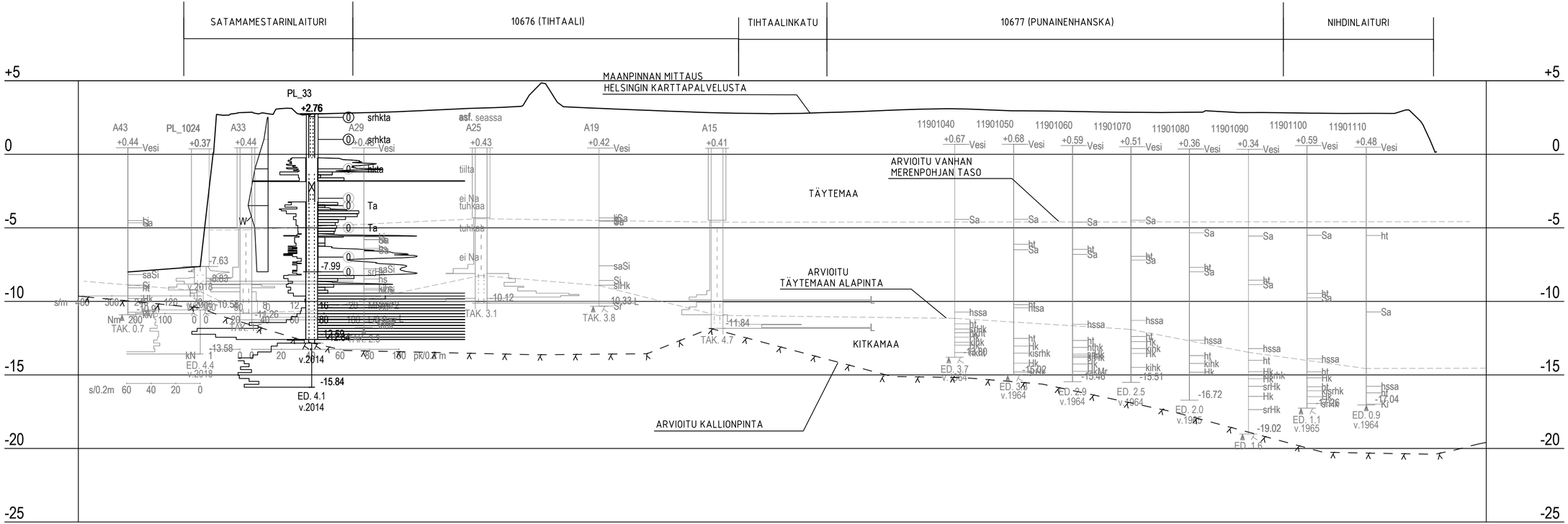


Nihdin eteläosa
Leikkaus
C - C

SITOWISE

1:500 / 1:200
27.9.2022

LEIKKAUS D - D
1:500/1:200

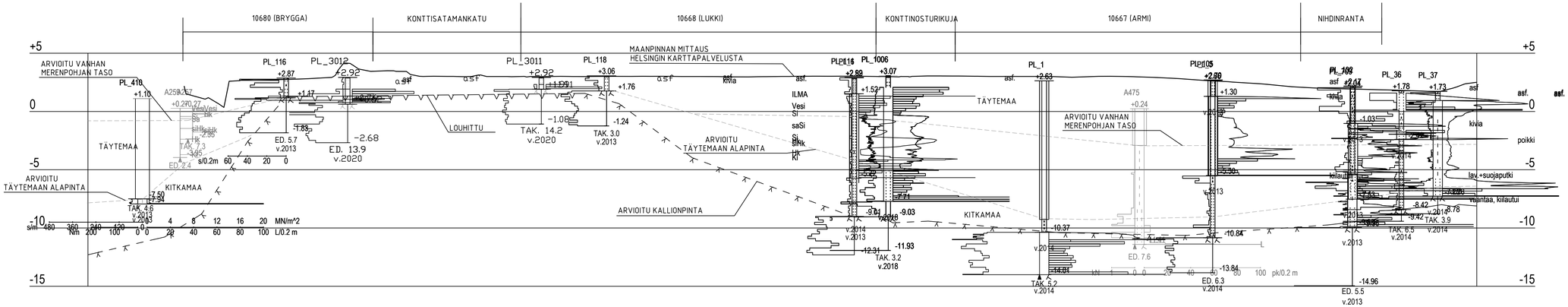


Nihdin eteläosa
Leikkaus
D - D

SITOWISE

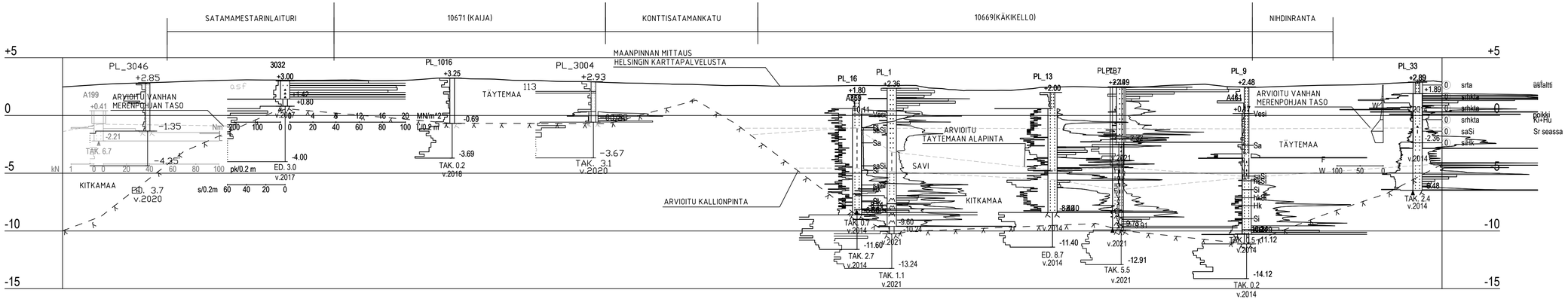
1:500 / 1:200
27.9.2022

LEIKKAUS E - E
1:500/1:200



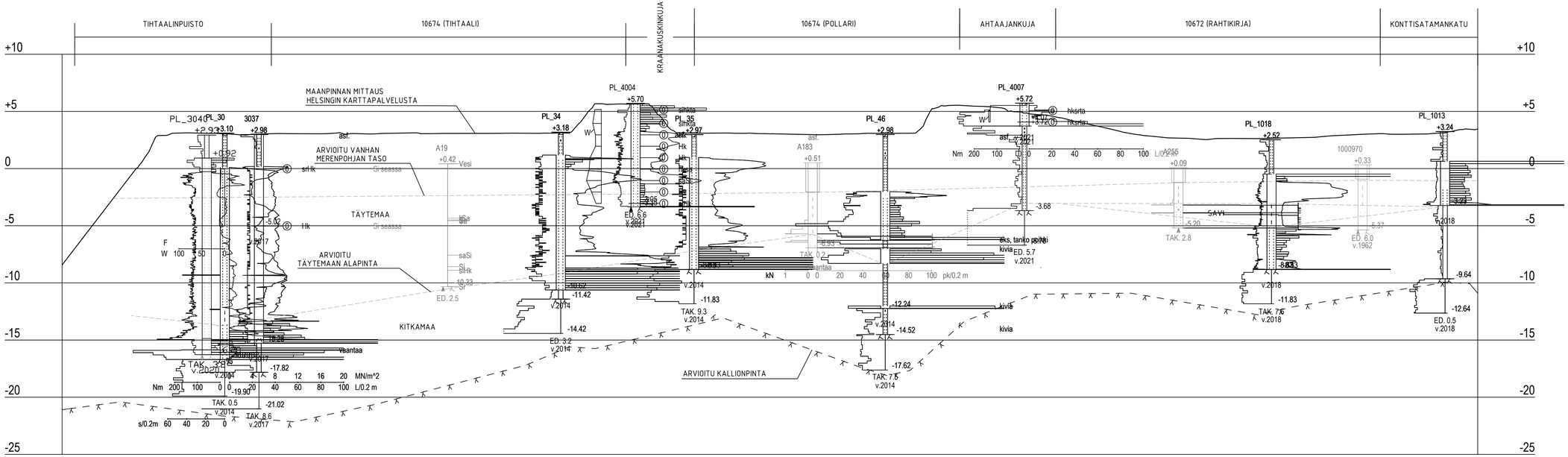
Nihdin eteläosa
Leikkaus
E - E 1:500 / 1:200
SITOWISE 27.9.2022

LEIKKAUS F - F
1:500/1:200



Nihdin eteläosa
Leikkaus
F - F 1:500 / 1:200
SITOWISE 27.9.2022

LEIKKAUS G - G
1:500/1:200

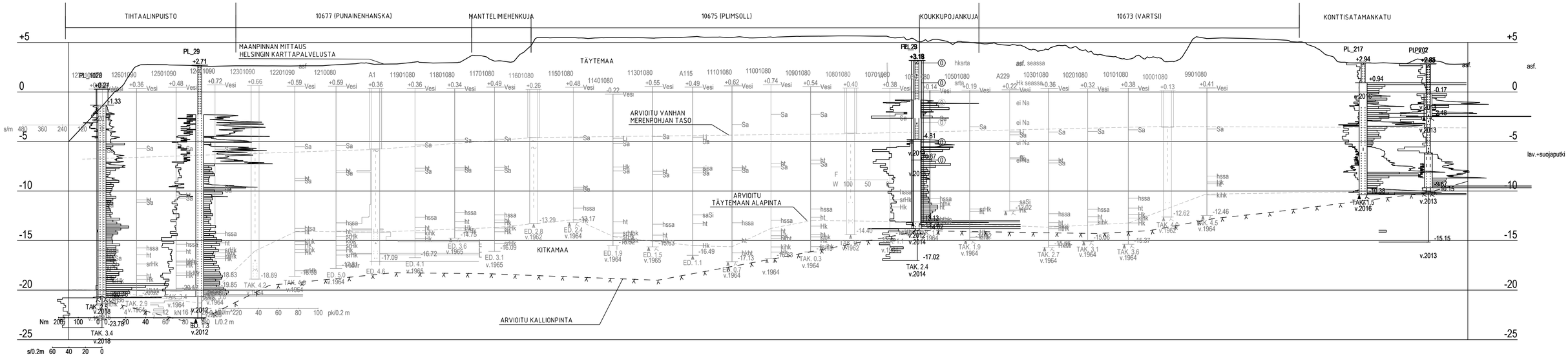


Nihdin eteläosa
Leikkaus
G - G

SITOWISE

1:500 / 1:200
27.9.2022

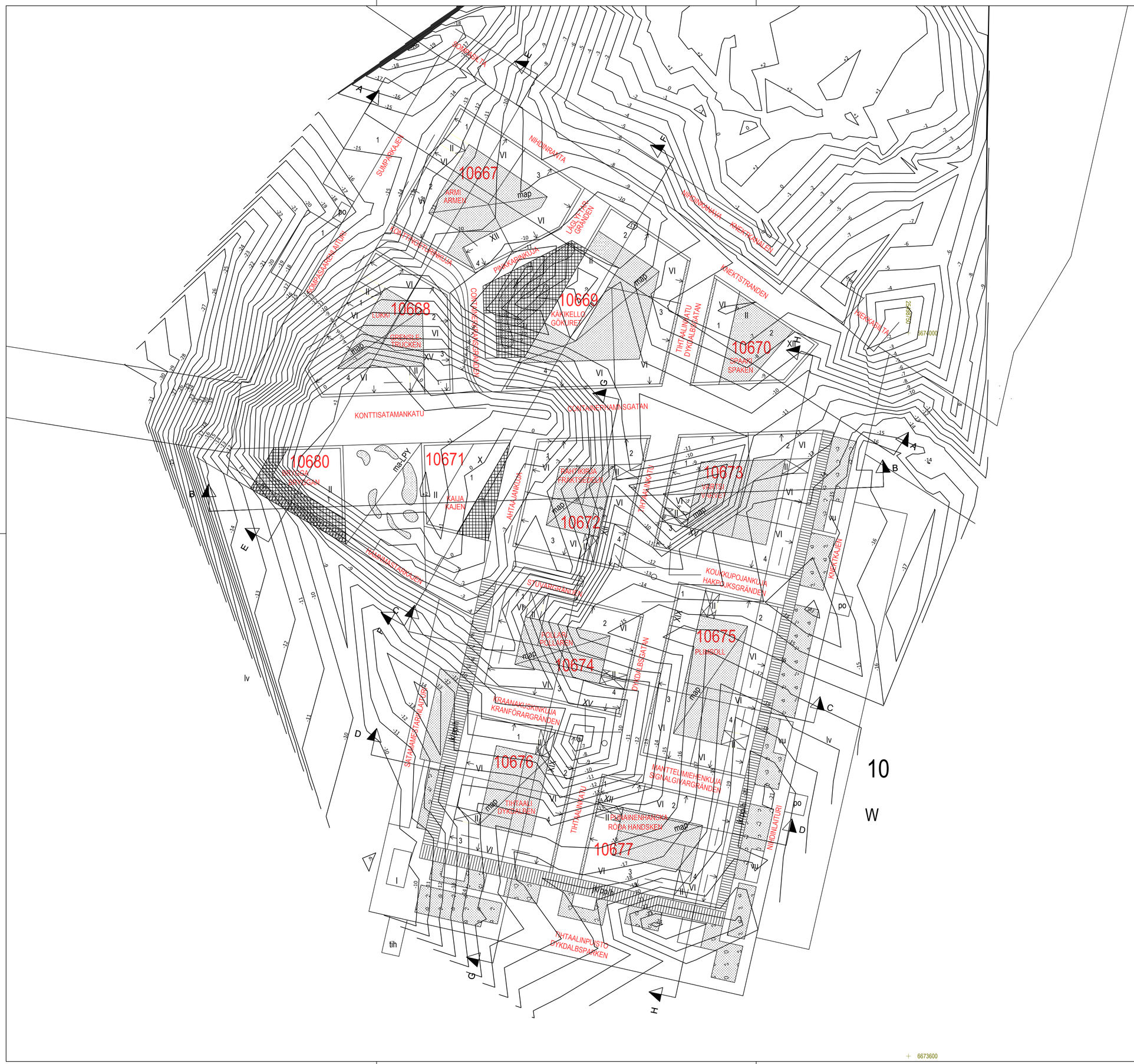
LEIKKAUS H - H
1:500/1:200



Nihdin eteläosa
Leikkaus
H - H

SITOWISE

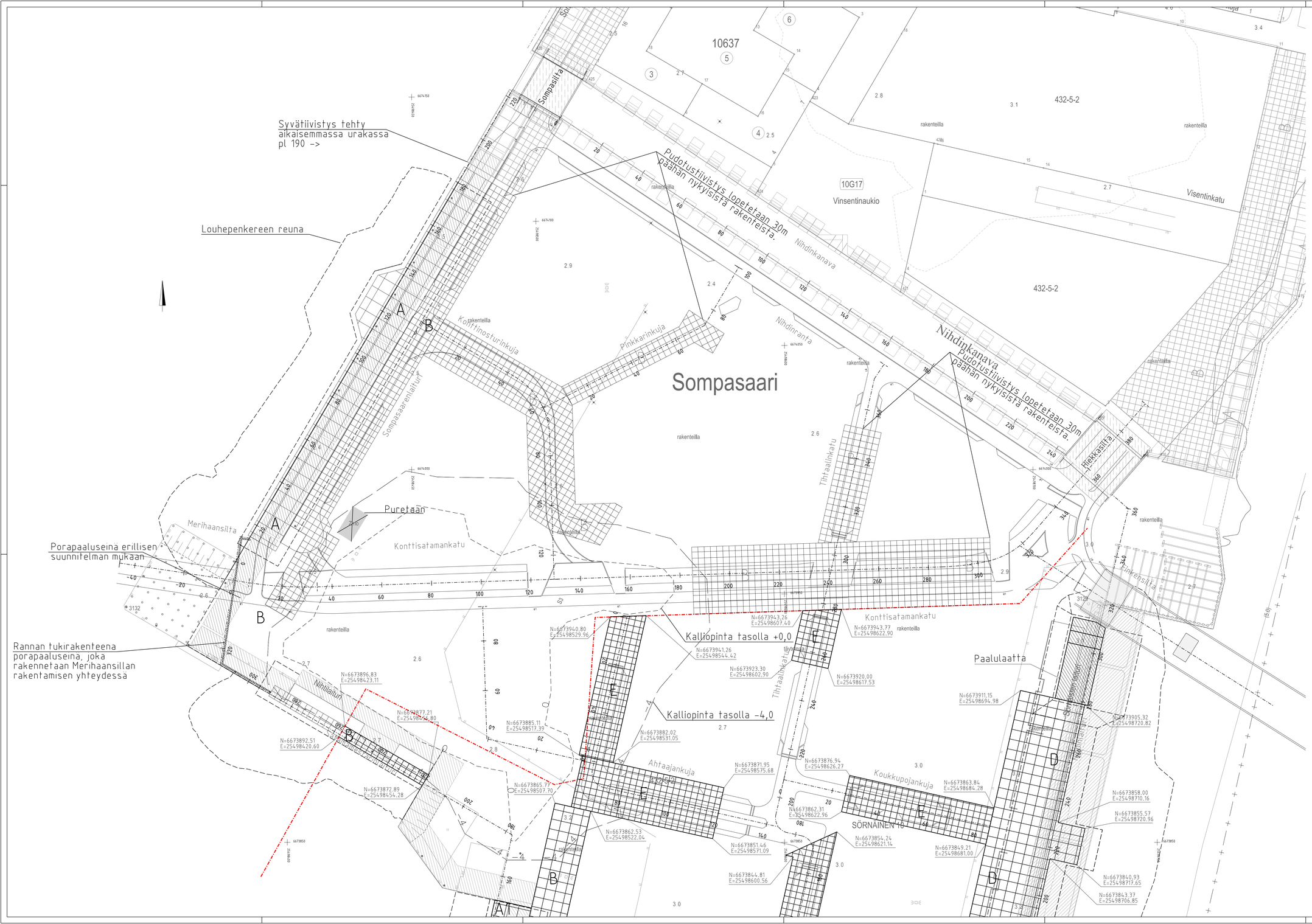
1:500 / 1:200
27.9.2022



Nihdin eteläosa
Kairausten perusteella arvioitu
kallionpinnan tasokäyrästö
Liite 3

SITOWISE

1:1000
27.9.2022



Pudotustiivistyksen tärinän osalta varottavia rakenteita ovat Nihdin kanavan nykyiset tukimuurit, nykyiset sillat ja alueen talonrakennustyömaat

Nykyiset laituri rakenteet

Nykyiset sillat

Edellisessä urakassa rakennetut tukimuurit

Syvätiivistys, alue A

Syvätiivistys, alue B

Syvätiivistys, alue D

Paalulaatta

Rakennetaan erillisen suunnitelman mukaan Kruunusillat allianssin toimesta

Suunnitteluvaiheen 2 raja

Helsinki Kaupunkiympäristön toimiala www.hel.fi sähköposti: etunimi sukunimi@hel.fi

KAUP.OSA, OSA-ALUE
10. Sörnäinen, 103. Sompasaari

NIHTI
Pohjoisosa

Syvätiivistys, suunnitteluvaihe 2, Asemapiirustus

MK 1:500	LIITTYY	NRO 31220/508	KHS		
	KORVAA		KYLK		
	KORVATTU	TASOKOORDINAATISTO: ETRS-GK25	HYV.	23.12.2021	Kati Kiyancicek
	ASEMAKAAVA	KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000	TARK.	23.12.2021	Ismo Rantanen
	LIIKENNES.		PROJ.		
HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 15611		NRO	HYV.		
			TARK.		
			HYV.		
			TARK.		
Maa- ja kallioperäyksikkö (GEO)		Projektinumero 20596/508	HYV.	23.12.2021	Mirva Koskinen
			TARK.	23.12.2021	Asko Aalto
SITOWISE		Lemnoituntue 60 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com	HYV.	30.11.2021	Juha Lahti
			TARK.	30.11.2021	Leena Nurmi
			LAAT.	30.11.2021	Hima Jijo

Kalliopinta tasolla +0,0

Louhepenkereen reuna

Nihtitunneli

Ahtaajankuja

Koukkupojankuja

SÖRNÄINEN 10

Tihtaalinkuja

Kraanakuskinkuja

Satamamestarinkuja

Mantteliimiehenkuja

Tihtaalinpuisto

Tihtaalinpuisto

Tihtaalinpuisto

Nyk. tihtaali

Vastatäyttö

Louhepenkereen reuna

Louhepenkereen reuna

Louhepenkereen reuna

Louhepenkereen yläreuna

Kaapelit poistetaan
käytöstä ennen rakentamista

KRUUNUNHAKA 1

rakenteilla

Pudotustiivistyksen tärinän osalta varottavia rakenteita ovat, nykyiset sillat ja talonrakennustyömaat.

Syvätiivistys, alue A1 ja A2

Syvätiivistys, alue B, C, D ja E

Suunnitteluvaiheen 2 raja

Nykyiset rakenteet

Helsinki	Kaupunkiympäristön toimiala		www.hel.fi sähköposti: etunimi.sukunimi@hel.fi		
KAUP.OSA, OSA-ALUE: 10. Sörnäinen, 103. Sompasaari					
NIHTI Eteläosa Syvätiivistys, suunnitteluvaihe 2, Asemapiirustus					
MK 1:500	LIITTYY	NRO 31229/513	KHS		
	KORVAA		KYLK		
	KORVATTU	TASOKOORDINAATISTO: ETRS-GK25	HYV.	23.12.2021	Kati Kiyancicek
	ASEMAKAAVA	KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000	TARK.	23.12.2021	Ismo Rantanen
	LIIKENNES.		PRO J.		
HSY	HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.(09) 156711	NRO	HYV.		
			TARK.		
			HYV.		
			TARK.		
Maa- ja kallioperäyksikkö (GEO)		Projektinumero 20895/513	HYV.	23.12.2021	Mirva Koskinen
			TARK.	23.12.2021	Asko Aalto
SITOWISE		Linnoitustie 6D 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com	HYV.	30.11.2021	Juha Lahti
			TARK.	30.11.2021	Leena Nurmi
			LAAT.	30.11.2021	Hima Jöe