

Vastaanottaja  
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi  
Kunnostustarpeen arviointi

Päivämäärä  
7.3.2017

# NIEMENRANTA III KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI



## KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI

Tarkastus 7.3.2017  
Päivämäärä 7.3.2017  
Laatija Osmo Jyrävänkoski, Tiina Virta  
Tarkastaja Emilia Pöyry  
Kuvaus Kunnostustarpeen arviointi

Viite 1510032024

## SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Kohde	1
2.1	Sijainti ja omistus	1
2.2	Toimintahistoria	1
2.3	Tuleva maankäyttö kohteessa ja sen ulkopuolella	2
3.	Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot	3
3.1	Maaperäolosuhteet	3
3.2	Pohjavesi	3
3.3	Pintavedet	3
4.	Maaperän kunnostukset	3
4.1	Maaperän kunnostus	3
4.2	Jäännöspitoisuusnäytteet	3
4.2.1	Saha-alue 2009	3
4.2.2	Lautatarhat ja rannan täyttöalue 2011-2013	4
4.2.3	Kunnostustavoitteiden saavuttaminen	5
5.	Kunnostustarpeen arviointi	6
5.1	Arvioinnin lähtökohdat, tavoitteet ja rajaukset	6
5.2	Kriittiset haitta-aineet	6
5.3	Kulkeutumisriskin arviointi	6
5.4	Terveysriskin arviointi	7
5.5	Ekologisen riskin arviointi	7
5.6	Työnaikaiset riskit	7
5.7	Epävarmuustarkastelu	7
6.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotus	8

## Piirustukset

1510029155-01 Sijaintikartta	1:15 000
1510029155-04 Yleissuunnitelmaluonnos ja jäännöspitoisuusnäytteet	1: 2 500

# 1. JOHDANTO

Tämä riskinarvio koskee Tampereella Lielahden alueella Niemenrannassa sijaitsevien vanhan sahan, vanhojen lautatarhojen ja rannan täyttöalueen pilaantuneen maaperän aluetta.

Alueella on aikaisemmin toiminut Niemen saha vuodesta 1889 vuoteen 1970 sekä sahan lautatarhat. Sahalla harjoitetun toiminnan yhteydessä alueen maaperä on pilaantunut öljyhiilivedyillä, raskasmetalleilla, PAH-yhdisteillä, kloorifenoleilla ja PCDD/F-yhdisteillä.

Entisen Niemen saha-alueen maaperä on kunnostettu pilaantuneen alueen kunnostamisesta annetun päätöksen PIR-2007-Y-151-114 mukaisesti vuosien 2008 ja 2009 aikana. Lautatarhojen ja rannan täyttöalueet kunnostettiin 2012...2014. Lautatarhojen ja rannan täyttöalueella kunnostustavoitteena olivat VNa 214/2007 mukaiset alemmat ohjearvot muille haitta-aineille kuin dioksiineille ja furaaneille, joille käytetään terveysperusteista viitearvoa (SHP<sub>ter</sub>: 20 ng/mg).

Sahan alueella kunnostustavoitteena oli poistaa maa-ainekset, joiden haitta-ainepitoisuudet ylittivät VNa:ssa 214/2007 asetetut alemmat ohjearvopitoisuudet. Kunnostuksen yhteydessä kunnostustason alapuolelle jäi pilaantunutta maata, jonka pitoisuus ylittää kohteen kunnostustavoitteen. Jäännöspitoisuuksien perusteella on laadittu riskinarvio (M-real Oyj, Niemen sahan terveys- ja ympäristöriskien arviointi, Lieslahti, Tampere, WSP Environmental Oy, 9.6.2010) olettaen, että pilaantunut alue tulee olemaan lähivirkistysalueena ja puistokäytössä. Alueen maankäyttösuunnitelma on kuitenkin muuttunut siten, että pilaantuneelle alueelle suunnitellaan satamarakentamista.

Lisäksi vuosina 2011-2013 toteutetun kunnostuksen aikana maaperään jouduttiin jättämään kunnostustavoitteet ylittäviä pitoisuuksia metalleja ja öljyjä, koska ne olivat liian lähellä kaato- paikkarakenteita, joita ei haluttu vahingoittaa.

Tässä riskinarviossa tarkastellaan aiheutuuko kunnostustavoitteet ylittävistä haitta-aineista riskiä ihmisen terveydelle tai ympäristölle alueen tulevassa käytössä puistona ja satama-alueena.

## 2. KOHDE

### 2.1 Sijainti ja omistus

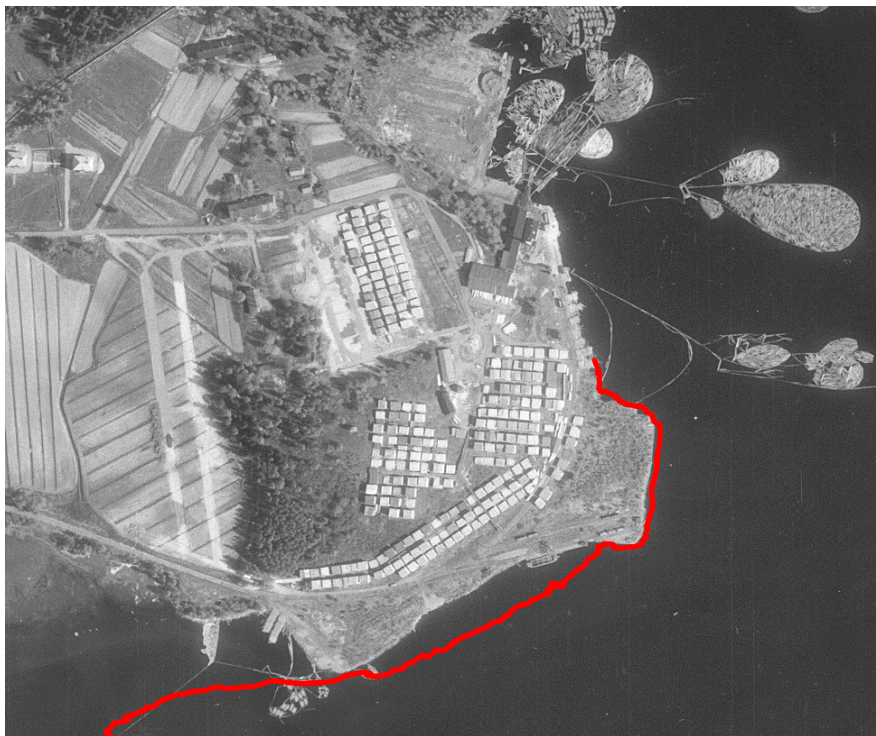
Kohde sijaitsee Tampereella Niemenrannan alueella. Kohteen sijainti on esitetty sijaintikartassa 1510029155-01.

### 2.2 Toimintahistoria

Niemen sahan toiminta alkoi vuonna 1889. Vuoden 1916 jälkeen saha jatkoi toimintaansa Ab J.W. Enqvist Oy:n omistuksessa. G.A. Serlachius Oy, sittemmin Metsä-Serla Oy ja nykyisin M-real Oyj, osti Ab J.W. Enqvist Oy:n ja samalla Niemen sahan ja kartanon vuonna 1965, minkä jälkeen sahan toiminta kohta lakkautettiin. Saha paloi 1970-luvun lopulla, eikä siitä enää nykyään ole juuri mitään jäljellä.

Puuvarastoja ja taapeleita on ollut alueella laajalti kuten vuosien 1956 ja 1966 ilmakuviista selviää (kuvat 1 ja 2). Kuviin on merkitty punaisella arvio nykyisestä rantaviivasta.

Alueen rannat ovat suurelta osin täyttöaluetta, joka on rakennettu Näsijärveen 1950-luvulla.



Kuva 1. Puuvarastoalueet vuoden 1956 ilmakuvassa.



Kuva 2. Puuvarastoalueet vuoden 1966 ilmakuvassa.

Alueen lounaiskulmassa on kompostoitu kuitulietteen, kemihierrehtaan sekalietteen ja hevosenlannan sekoitusta, josta rakennettiin lietekaatoapaikan pintakerros vuonna 2004.

Tutkimusalueen luoteispuolella ja selluvaraston pohjoispuolella sijainnut vanha polttonesteen ja keltuusainan maaperä on kunnostettu vuonna 2010.

### 2.3 Tuleva maankäyttö kohteessa ja sen ulkopuolella

Niemenrannan alueella on voimassa oleva osayleiskaava. Yleissuunnitelman pohjalta on laadittu 1. ja 2. vaiheen asemakaavat, joiden alueilla on jo toteutettu kadut ja osa rakennuksista. Alueella on vireillä asemakaava 8496, jolla entinen teollisuusalue muutetaan asuntoalueeksi.

Alueen itäosa, jossa tavoitepitoisuuksien ylityksiä on todettu, ollaan muuttamassa satama-alueeksi. Sataman rakentamisen vuoksi ranta-alueita joudutaan ruoppaamaan. Tulevat kaivutussot eivät ole vielä tarkkaan tiedossa.

### 3. MAAPERÄ-, POHJAVESI - JA PINTAVESITI EDOT

#### 3.1 Maaperäolosuhteet

Kaava-alueen maanpinta vaihtelee tasolla noin +96...+109 ollen matalimmillaan Näsijärven rannassa ja korkeimmillaan kallioalueella.

Alueen maaperä on enimmäkseen siltistä savea. Alueen etelä- ja itäreunat Näsijärven rannassa ovat täyttömaata, jotka koostuvat pintamaan osalta lähinnä sorasta. Rantakaistaleen pintamaan alapuolella on paikoin rimatäyttöä

#### 3.2 Pohjavesi

Kunnostuskohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on Epilänharju - Villilä pohjavesialue (0483702 B, luokka I) 2 km:n päässä. Kunnostusalueella tai sen läheisyydessä ei ole talousvesikaivoja.

Kohde rajautuu Näsijärveen. Alueen pohjaveden pinta noudattelee Näsijärven pinnan tasoa. Näsijärven pinnataso vaihtelee välillä +94...+95,5.

#### 3.3 Pintavedet

Suunnittelualue rajautuu Näsijärveen. Lisäksi suunnittelualueen länsiosassa on avo-oja, joka laskee Näsijärveen. Alueen itäosassa on painanne, jossa ajoittain seisoo vettä.

### 4. MAAPERÄN KUNNOSTUKSET

#### 4.1 Maaperän kunnostus

Alueen maaperää on kunnostettu useissa eri vaiheissa, kunnostukset on esitetty seuraavissa raporteissa:

- WSP, Niemen saha. Pilaantuneen maan kunnostuksen loppuraportti, 19.5.2010.
- Ramboll Finland Oy, Niemenrannan vanha tankkausalue. Pilaantuneen maaperän kunnostus, 27.8.2010.
- Ramboll Finland Oy, Niemenranta AK2 Entiset lautatarhat ja rannan täyttöalue. Pilaantuneen maaperän kunnostus, 12.11.2012.
- Ramboll Finland Oy ja Sito, Niemenranta II Entiset lautatarhat ja rannan täyttöalue. Pilaantuneen maaperän kunnostus, 12.5.2014.

#### 4.2 Jäännöspitoisuusnäytteet

##### 4.2.1 Saha-alue 2009

Kunnostuksen aikana saharakennuksen alueelta otettiin yksi kokoomanäyte noin 200 m<sup>2</sup>:ä kohti. Jäännöspitoisuusnäytteitä otettiin yhteensä 35 kappaletta kaivannon pohjista ja 5 kaivantojen seinämästä. Yhteenveto jäännöspitoisuusnäytteiden laboratorioanalyysien määristä on taulukossa 1.

Taulukko 1 Jäännöspitoisuusnäytteiden määrät saha-alueella

Analyysi	Analyysimäärä
Metallit	22
Oljyhiilivedyt	6
PCDD/F	31
PAH-yhdisteet	5
Kloorifenolit	8

Sahan alueella VN:n ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin kahdessa näytteessä ja VN:n alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia kolmessa näytteessä (taulukot 2 ja 3).



Taulukko 2 VNa:n mukaisen ylemmän ohjearvon ylittävät pitoisuudet

Näyte	Haitta-aine	Todettu pitoisuus [mg/kg]	Ylempi ohjearvo [mg/kg]	Tavoitepitoisuus [mg/kg]
JN52	Elohopea (Hg)	92	5	2
	Öljyhiilivedyt C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub>	2 600	2 000	600
JN37	Elohopea (Hg)	30	5	2

Taulukko 3 VNa:n mukaisen alemman ohjearvon ylittävät pitoisuudet

Näyte	Haitta-aine	Todettu pitoisuus	Alempi ohjearvo [mg/kg]	Tavoitepitoisuus
JN41	Elohopea (Hg)	2,7 mg/kg	2 mg/kg	2 mg/kg
JN44	PCDD/F	150 ng/kg	100 ng/kg	20 ng/kg
JN54	PCDD/F	470 ng/kg	100 ng/kg	20 ng/kg

Niemen sahan alueelta otettiin kunnostuksen yhteydessä pohjavesinäyte koekuoppaan kertyneestä vedestä. Näyte otettiin pahimmin pilaantuneelta alueelta.

Vesinäytteessä öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden, kloorifenolin tai metallien haitta-ainepitoisuudet eivät ylittäneet STMa:ssa 461/2000 asetettuja talousveden laatuvaatimuksia.

PCDD/F-yhdisteiden analyysi tehtiin veden sisältämälle kiintoaineelle. Laboratorio-analyysin perusteella kiintoaineessa on 0,992-0,993 ng/kg PCDD/F-yhdisteitä. Kiintoaineen PCDD/F-pitoisuus alittaa yhdisteille asetetun VNa 214/2007 kynnysarvon 10 ng/kg.

VNa 214/2007 mukaiset kynnys- ja ohjearvot on määritelty dioksiinien ja furaanien osalta WHO:n toksisuusekvivalenttina (WHO-TEQ 2005), johon sisältyy dioksiini- ja furaaniyhdisteiden lisäksi dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet. Toksisuusekvivalenttiin sisältyvät yhdisteet ja niiden kertoimet on esitetty esimerkiksi Ympäristöhallinnon ohjeen 6/2014 (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta) liitteessä 8.

Jäännöspitoisuusnäytteistä ei ole analysoitu dioksiinien kaltaisia PCB-yhdisteitä, joten niiden tulokset eivät PCDD/F-yhdisteiden osalta ole vertailukelpoisia VNa:n kynnys- ja ohjearvojen kanssa. Koska dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet puuttuvat tehdyistä analyyseistä, ovat WHO-TEQ 2005 -toksisuusekvivalentin mukaiset pitoisuudet mahdollisesti esitettyjä pitoisuuksia suurempia.

#### 4.2.2 Lautatarhat ja rannan täyttöalue 2011-2013

Lautatarhojen alueelta jäännöspitoisuusnäytteet otettiin silttisestä perusmaasta kokoomanäytteinä. Kunnostettu alue jaettiin jäännöspitoisuusnäytealueisiin siten, että yksi jäännöspitoisuusnäyte edustaa noin 40 x 40 m ruutua. Osassa lautatarhan aluetta pilaantuneet maat poistettiin kallion pintaan myöten, jolloin jäännöspitoisuusnäytettä ei otettu.

Rannan täyttöalueen jäännöspitoisuudet tutkittiin kaivannon pohjalta ja reunoilta otetuista kokoomanäytteistä.

Yhteenvedo jäännöspitoisuusnäytteiden laboratorioanalyysien lautatarhojen ja rannan täyttöalueella on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Jäännöspitoisuusnäytteiden määrät lautatarhoilla ja rannan täyttöalueella

Analyysi	Analyysimäärä
Metallit	13
Öljyhiilivedyt	16
PCDD/F	88

Rannan täyttöalueen jäännöspitoisuusnäytteissä JN40U, JN41U ja JN44U todetut C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub> hiilivedyt eivät ole öljyä vaan puuperäistä orgaanista ainesta. Ko. näytteet on otettu kuorilastua sisältävästä täytöstä.

Kesällä 2012 kunnostettu alue rajautuu lännessä osayleiskaavassa E/V-alueeksi merkittyyn suljettuun kaatopaikkaan. Näytteiden RF11 ja RF33 alueet edustavat kaatopaikan reunaa, johon rannan täyttöalueen kunnostuskaivanto rajautui. Pilaantunutta maata ei poistettu kaatopaikka-alueelta, etteivät kaatopaikkarakenteet vaurioidu.

Taulukossa 5 on esitetty alueen jäännöspitoisuudet, jotka ylittävät kunnostustavoitteena käytetyt alemmat ohjearvot. Tavoitearvot ylittävät pitoisuudet jäivät kaatopaikka-alueen puolelle, eivät kunnostusalueelle.

Taulukko 5 Tavoitepitoisuudet ylittävät jäännöspitoisuudet kunnostetun alueen länsireunan ulkopuolella

Näytepiste	Haitta-aineet	Pitoisuus	Tavoitepitoisuus
RF11	Sinkki, Zn	490 mg/kg	250 mg/kg
	C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub>	930 mg/kg	600 mg/kg
	Koboltti, Co	120 mg/kg	100 mg/kg
	Kupari, Cu	190 mg/kg	150 mg/kg
RF33	C <sub>10</sub> -C <sub>21</sub>	710 mg/kg	300 mg/kg
	C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub>	1 200 mg/kg	600 mg/kg

Alueella tehtyjen kunnostusten jäännöspitoisuusnäytealueet ja yleissuunnitelmaluonnos on esitetty piirustuksessa 1510029155-04.

Kaatopaikan reunaan jääneiden haitta-aineiden kokonaismäärät arvioidaan niin vähäisiksi, ettei niistä arvioida aiheutuvan riskejä. Maa-ainekset jätettiin kaivamatta, jottei kaatopaikan eristerakenne vahingoittuisi.

#### 4.2.3 Kunnostustavoitteiden saavuttaminen

Elohopeapitoisuudet ylittävät VN:n ylemmän ohjearvon (5 mg/kg) kahden jäännöspitoisuusnäytteen osalta entisen saharakennuksen alueella. VN:n alemman ohjearvon (2 mg/kg) ylittäviä elohopeapitoisuuksia on kolmen jäännöspitoisuusnäytteen kohdalla entisen sahan rakennuksen alueella. Voimakkaasti elohopealla pilaantuneita alueita on yhteensä noin 350 m<sup>2</sup> ja lievästi pilaantuneita alueita, joilla on todettu VN:n alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia, on yhteensä 520 m<sup>2</sup>.

Raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus (3 100 mg/kg) ylittää VN:n ylemmän ohjearvon (2 000 mg/kg) näytteessä JN52. Raskailla öljyhiilivedyillä pilaantuneen alueen pinta-ala on noin 110 m<sup>2</sup>.

VN:n alemman ohjearvon (100 ng/kg) ylittäviä dioksiini- ja furaanipitoisuuksia havaittiin kahdessa kohtaa (jäännöspitoisuusnäytteet JN44 150 ng/kg, JN54 470 ng/kg). PCDD/F -yhdisteillä pilaantuneen alueen pinta-ala on 420 m<sup>2</sup>.

Pilaantuneita maakerroksia jäi entisen saharakennuksen alueelle pohjaveden pinnantason alapuolelle. Pilaantuneen kerroksen päällä on 2...3,5 m pilaantumaton maata.

Voimakkaasti pilaantuneita massoja arvioidaan olevan 350 m<sup>2</sup> alalla 530 m<sup>3</sup> ja lievästi pilaantuneita 620 m<sup>2</sup> alalla 1 200 m<sup>3</sup>.

Haitta-aineiden kokonaismääräksi maaperässä arvioidaan:

- Öljyhiilivedyt C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub> 1 200 kg
- Elohopea, Hg 50 kg
- PCDD/F, noin 80 mg



## 5. KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI

### 5.1 Arvioinnin lähtökohdat, tavoitteet ja rajaukset

Tässä kappaleessa arvioidaan Niemenrannan alueen maa-aineksesta aiheutuvia kulkeutumis-terveys- ja ympäristöriskejä alueen tulevalle käytöllä. Riskien perusteella arvioidaan maaperän kunnostustarvetta laadullisena perusarviointina VNa 214/2007 mukaisesti.

Kohdekohtainen pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi tulee valtioneuvoston asetuksen 214/2007 perusteella tehdä, mikäli jonkin haitta-aineen osalta ylittyvät maaperälle asetetut kynnyksarvot. Kohteen maaperässä VNa 214/2007 mukaiset kynnyksarvot ylittyvät tutkimusten perusteella seuraavien haitta-aineiden osalta:

- Elohopea
- Öljyhiilivedyt C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub>
- Dioksiinit ja furaanit

Haitta-aineita esiintyy kohteessa vedenpinnan alapuoleisessa kerroksessa pilaantumattoman täyttökerroksen alapuolella. Pilaantumattomasta kerrosta ei ole tavoitettu, joten pilaantumattoman syvyys ei ole tiedossa.

Kunnostustarpeen arviointi tehdään tulevalle maankäytölle (satama). Mikäli alueen maankäyttö muuttuu, tulee riskit ja maaperän kunnostustarve arvioida uudelleen. Arviointi koskee ainoastaan suunnittelualuetta ja sen välitöntä lähiympäristöä. Riskinarvioinnissa ei oteta kantaa muihin kuin haitta-aineista aiheutuviin riskeihin.

### 5.2 Kriittiset haitta-aineet

Kriittisiksi haitta-aineiksi valitaan kaikki haitta-aineet, joiden pitoisuus maaperässä ylittää VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon. Kohteessa alemmat ohjearvot ylittyvät seuraavien haitta-aineiden osalta:

- Elohopea
- Öljyhiilivedyt C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub>
- Dioksiinit ja furaanit

Haitta-aineiden ominaisuuksia on kuvattu tietokorteilla liitteessä 5. Tietokortit ovat peräisin Kynnyks- ja ohjearvojen määrittämisperusteista (Suomen ympäristö 23/2007).

Kohteen kaivantovedestä on kunnostuksen aikana otettu yksi näyte. Näytteessä ei todettu haitta-ainepitoisuuksia, jotka edellyttäisivät riskinarviointia. Näytteestä ei kuitenkaan analysoitu elohopeaa.

### 5.3 Kulkeutumisriskin arviointi

Alueella kaivutöitä tehtäessä haitta-aineet sijaitsevat vedenpinnan alapuolisessa kerroksessa, joten haitta-aineet eivät pääse leviämään pölyämisen kautta.

Kaivutöiden aikana haitta-aineita voi kulkeutua Näsijärveen, mikäli pilaantuneelta alueelta on suora yhteys järveen. Kulkeutuminen veden mukana on mahdollista lähinnä kiintoainekseen sitoutuneena, mikä tulee huomioida kaivutyön suunnittelussa.

Alueen kaivantovedestä otetussa näytteessä öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden, kloorifenolin tai metallien pitoisuudet eivät ylittäneet STMa:ssa 461/2000 asetettuja talousveden laatuvaatimuksia. PCDD/F-yhdisteiden analyysi tehtiin veden sisältämälle kiintoaineelle, kiintoainekseen sitoutuneena, mikä tulee huomioida kaivutyön suunnittelussa.

Dioksiinit ja furaanit on yksilöity vaaralliseksi aineeksi, eikä niitä saa päästää pintavesistöön.

#### 5.4 Terveysriskin arviointi

Alue on rakentamisen aikana työmaa-alueita, jossa asiattomien liikkuminen on kielletty.

Haitta-aineet sijaitsevat pohjaveden pinnan alapuolella, joten altistumista pölyämisen kautta ei arvioida merkitykselliseksi. Mikäli pilaantuneita kaivumassoja kuivatetaan esimerkiksi pitkäaikaisen välivarastoinnin aikana, tulee kasat peittää pölyämisen estämiseksi.

Myös suoran kosketuksen (esimerkiksi tahaton maansyönti, ihoaltistus) kautta haitta-aineille altistuminen on epätodennäköistä. Työmaalla toimittaessa tulee käyttää suojavarusteita, kuten suojahanskoja.

Pintaveden kautta haitta-aineille altistuminen voi teoriassa olla mahdollista. Riskiä ei kuitenkaan pidetä merkittävänä, sillä pintavettä ei käytetä talousvetenä, eikä alueella ole uimapaikkoja. Lisäksi pitoisuudet pintavesissä ovat oletettavasti niin pieniä, ettei riskiä pidetä merkittävänä, vaikka pintavesi olisi kosketuksissa ihoon esimerkiksi satunnaisen käsienpesun yhteydessä. Dioksiinit ja furaanit eivät kulkeudu pintavesien mukana.

Alueen tai sen lähiympäristön pohjavettä ei tiettävästi käytetä talousvetenä, minkä vuoksi pohjaveden kautta altistumista ei pidetä merkittävänä riskinä alueella.

Kohteessa havaittiin heikosti haihtuvaa elohopeaa sekä haihtumattomia öljyhiilivetyjä ja dioksiineja ja furaaneja. Haihtuvia haitta-aineita ei ole havaittu tulevien rakennusten alueella, joten haitta-aineiden haihtumista sisäilmaan ja altistusta sisäilman kautta ei pidetä merkityksellisenä riskinä.

#### 5.5 Ekologisen riskin arviointi

Kohteen läheisyydessä ei ole luonnonsuojelu- eikä NATURA-alueita. Kohteessa tavattavia eläinlajeja ovat todennäköisesti tavalliset, talousmetsien eläinlajit. Alueella tavattavia suurempia eläimiä ovat todennäköisesti mm. kanalinnut, kettu, jänis ja supikoira. Pienemmistä eläimistä alueella liikkuu todennäköisesti mm. myyriä ja päästäisiä sekä lintuja. Maaperässä elää todennäköisesti matoja, hyönteisiä ja mikrobeja, mutta ekologisesti aktiivinen kerros sijoittuu pintamaahan, jossa haitta-aineita ei ole todettu.

Alueella kasvaa kasveja, joiden juuriin, varsiin ja lehtiin haitta-aineiden kulkeutuminen maaperästä on epätodennäköistä, koska pilaantunut maa-aines sijaitsee yli 2 m syvyydessä. Harvojen kasvien juuristot ylettyvät pilaantuneeseen maahan, eikä haitta-aineista arvioida aiheutuvat merkityksellistä haittaa kasveille tai niitä ravintonaan käyttäville eläimille.

Haitta-aineiden kulkeutuminen alueen pintavesien mukana on mahdollista, jolloin eläimet voivat altistua pintaveden haitta-aineille ihon kautta ja juomalla haitta-ainepitoista vettä. Riskiä ei kuitenkaan pidetä merkittävänä, sillä pitoisuudet pintavesissä ovat todennäköisesti hyvin pienet, ja vaikutukset paikallisia.

Veden kiintoaineksen mukana haitta-aineiden kulkeutuminen pintavesistöön ja sen myötä haitat vesieläöstölle ovat mahdollista erityisesti rakentamisen aikana, mikä tulee huomioida ruoppauksen suunnittelussa ja toteutuksessa.

#### 5.6 Työnaikaiset riskit

Haitta-aineiden kulkeutuminen pintavesistöön on todennäköisintä rannan ruoppauksen aikana. Tarkastellut haitta-aineet ovat tiukasti maa-ainekseen sitoutuvia, joten niiden leviäminen ympäristöön tapahtuu pääasiassa veden hienoainekseen sitoutuneena.

Haitta-aineiden kulkeutumista pintavesistöön voidaan ehkäistä ruoppauksen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella.

#### 5.7 Epävarmuustarkastelu

Maaperänäytteistä metallien ja öljyhiilivetyjen suhteen alueella on tehty riittävästi kenttämittauksia suhteessa laboratorionäytteisiin. Alueella todetut haitallisten aineiden kokonaismäärät ovat

pienet. Huomioiden todettujen haitta-aineiden heikot kulkeutumisominaisuudet voidaan epävarmuuksia elohopean ja öljyn osalta pitää pieninä.

Dioksiinien ja kloorifenolien osalta todetut pitoisuudet eivät ole vertailukelpoisia VNa:ssa 214/2007 esitettyjen viitearvojen kanssa, sillä kaikkia viitearvoissa huomioituja yhdisteitä ei ole analysoitu.

Kohteessa on otettu yksi kaivantovesinäyte, joka ei välttämättä edusta pohjaveden laatua riittäväällä tarkkuudella. Kaivantovedessä mm. kiintoaineksen määrä voi olla pohjavettä suurempi, jolloin myös haitta-aineiden pitoisuudet ovat suurempia. Lisäksi kaivantovesinäytteestä ei analysoitu elohopean pitoisuuksia, vaikka maaperässä elohopeaa on todettu.

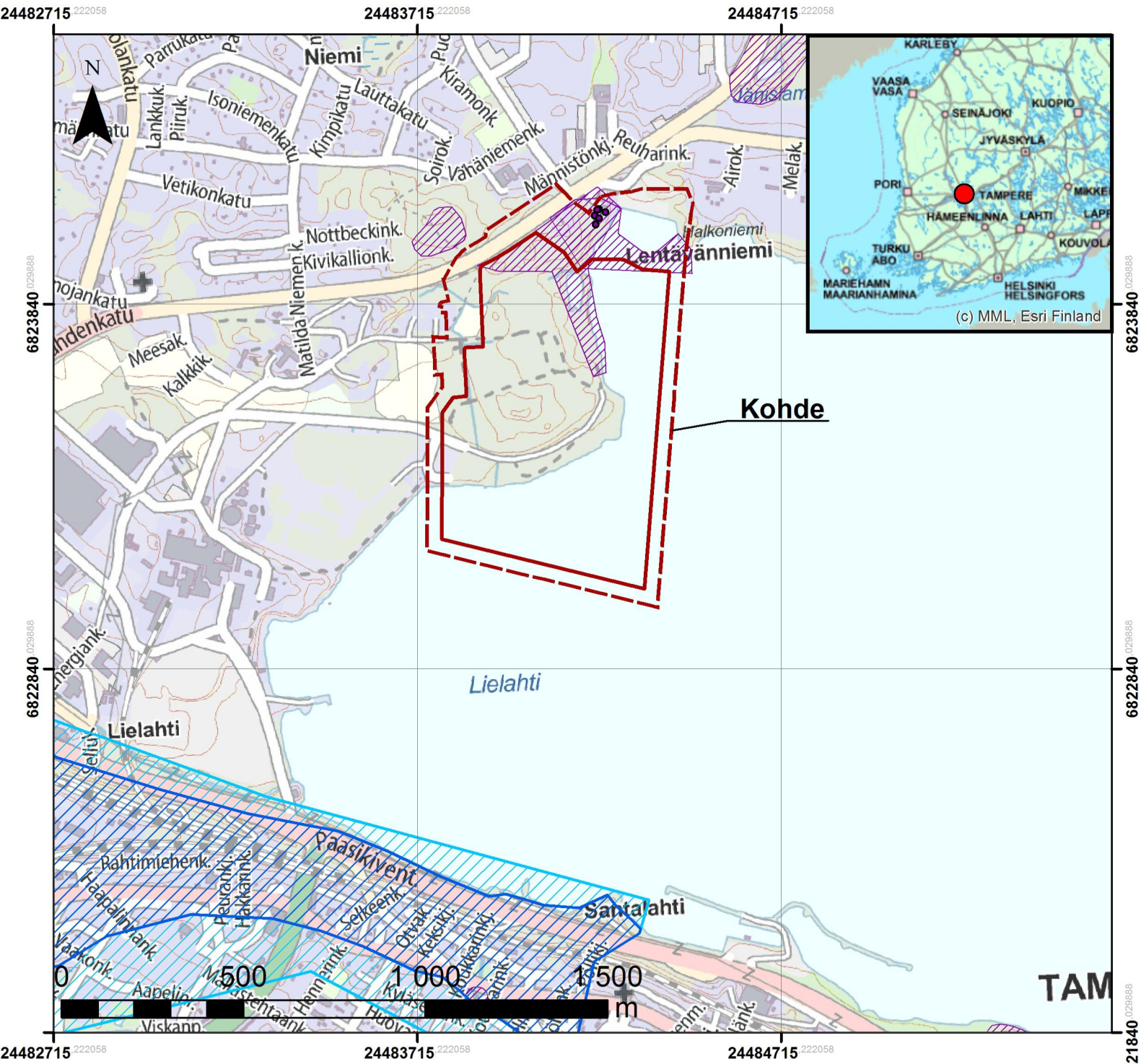
## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUS

Ihmisten tai maaperäeliöstön altistuminen haitta-aineille on epätodennäköistä, sillä ne sijaitsevat syvällä maaperässä. Maaperässä todetut haitta-aineet ovat maa-ainekseen pidättyviä. Niiden kulkeutuminen veteen liuenneena tai kaasussa on hyvin epätodennäköistä, kun olosuhteet ovat stabiilit.

Haitta-aineiden pitoisuuksia pohjavedessä on tutkittu hyvin vähän. Vaikka alueella todettujen haitta-aineiden luonteen ja kemiallisten ominaisuuksien perusteella niiden arvioidaan olevan huonosti kulkeutuvia, suositellaan vähintään kertaluonteista näytteenottoa alueen pohjavedestä.

Mikäli pilaantuneella alueella suoritetaan kaivu- tai ruoppaustöitä, on haitta-aineiden kulkeutuminen veden kiintoaineksen mukana Näsijärveen mahdollista, jolloin haitta-aineista voi aiheutua haittaa rannan vesieliöstölle. Jotta ylimääräistä kuormitusta ranta-alueen vesieliöstölle ei aiheutuisi, tulee mahdolliset kaivu- ja ruoppaustyöt aluetta rakentaessa suunnitella ja toteuttaa huolellisesti.

Mikäli maanäytteistä tehdään rakennuksen vaatiman kaivun vuoksi lisätutkimuksia, tulee PCDD/F-yhdisteiden yhteydessä tutkia myös dioksiinien kaltaiset PCB-yhdisteet, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia VNa 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin.

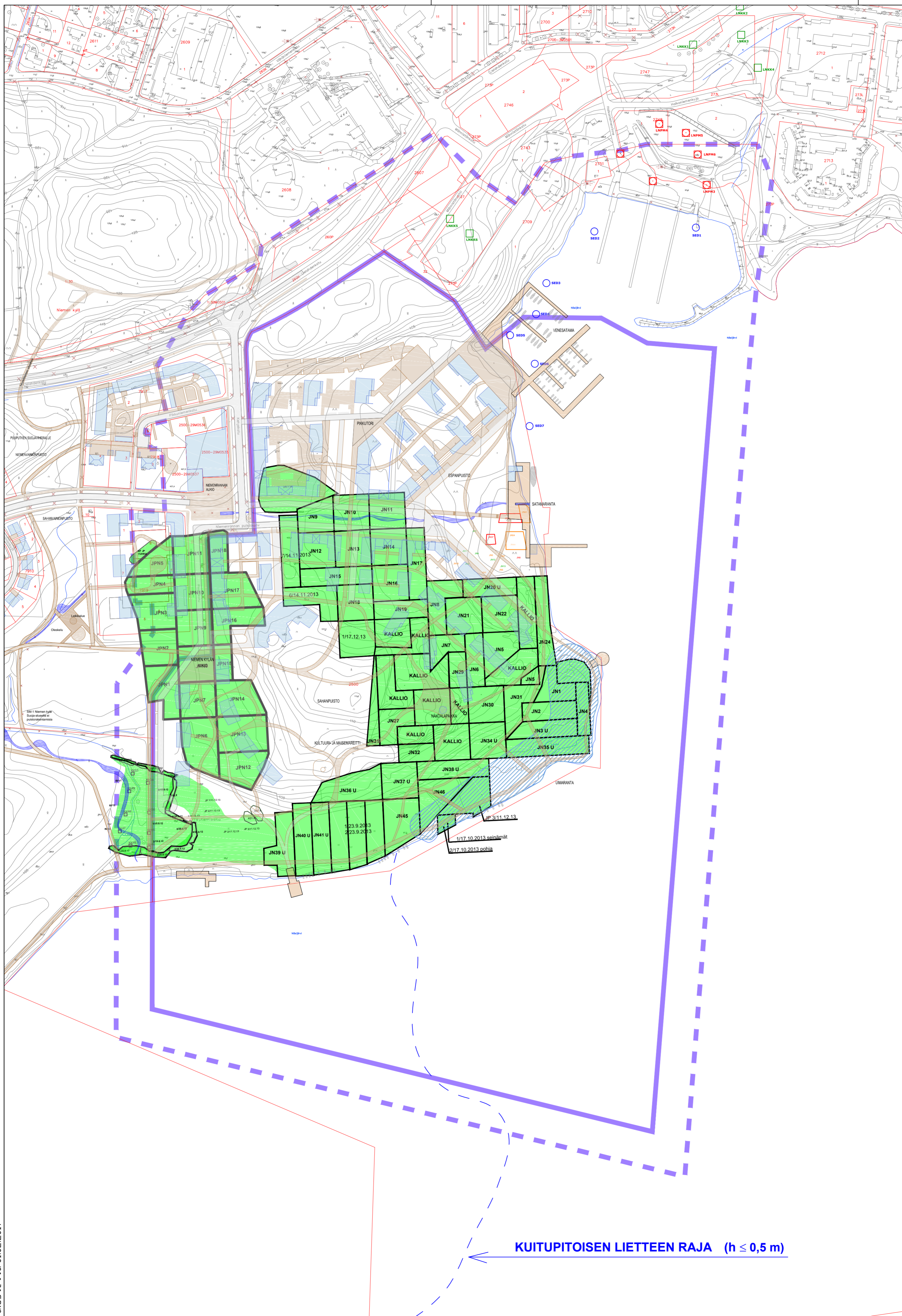


- Kaava-alueen raja
- PIMA-koosteen tutkimukset
- Varsinainen pohjaveden muodostumisalue
- Pohjavesialue
- Lepakkohavainnot (aktiivikartoitus)
- Lepakkoalueet

K.osa/Kylä <b>Niemenranta</b>	Kortteli/Tila .	Tontti/Rno .	Viranomaisten merkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Juokseva no		
<b>PIMA-selvitykset</b>			<b>Sijaintipiirustus</b>		
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö Mittakaava		
<b>Niemenranta III</b>			<b>Kohteen sijainti</b> 1:15 000		
<b>Tampere</b>			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä Gk24/N2000		
	Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		Suunn.ala <b>YMP</b>	Työnumero <b>1510029155</b>	Tiedosto
			Piirustusno <b>01</b>		Muutos
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.) <b>Osmo Jyrävänkoski</b>			Piirt. <b>K.Nikkola</b>	Tark. <b>O. Jyrävänkoski</b>	Päiväys <b>29.9.2016</b>



Y:\PIMA\NIEMENRANTA\1510029155\_NIEMENRANTA\_III\_PIMA-SELVITYKSET\PIIRUSTUKSET\02\_03\_04\_TUTKIMUSPIIRUSTUS\_20170201\_MIKELINVERSIID.DWG  
Tuloste ttu01.02.2017



**KUITUPITOISEN LIETTEEN RAJA (h ≤ 0,5 m)**

**WSP:n jäännöspitoisuustutkimukset 2009-2010**

- JN4 Puhdas jäännöspitoisuusnäyte
- JN2 Lievästi pilaantunut j.p.näyte
- JN8 Voimakkaasti pilaantunut j.p.näyte
- Lievästi pilaantuneet alueet
- Voimakkaasti pilaantuneet alueet

**Rambollin jäännöspitoisuustutkimukset 2013**

- JN19 Jäännöspitoisuusalue
- JN40 Jäännöspitoisuusalue; pilaantuneisuus alle alemman ohjearvon
- 1/17.10.2013 Jäännöspitoisuusnäyte

**Rambollin jäännöspitoisuustutkimukset 2012**

- JPN16 Jäännöspitoisuusalue
- KK49 Jäännöspitoisuusnäyte
- 4/20.8.12 Jäännöspitoisuusnäyte

- Rimatäyttö
- Kuitupitoisen lietteen raja (h ≤ 0,5 m)
- Kaava-alueen raja
- Tutkimuskoostealueen raja
- Talojen sijainnit yleissuunnitelmaluonnoksessa 19.10.2016

K.osa/ kylä <b>Niemenranta</b>	Kortteli/ tila	Tontti/ Rr:o	Viranomaisen merkintä
Rakennustoimenpide <b>PIMA-selvitykset</b>	Päristuslaji <b>Asemapiirustus</b>		
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>Niemenranta III PIMA-selvitykset Niemenranta Tampere</b>	Päristuksen sisältö	Mittakaava <b>1:2500</b>	
<b>RAMBOLL</b>	Suunn. ala Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Työno <b>YMP 1510029155</b>	Tiedosto Päristuskuks Maaton
Saun. (nimi, tutkimus, allekirj.) <b>Osmo Jyräväkoski</b>	Päit. <b>K.Nikk.</b>	Hyv. <b>O. Jyräväkoski</b>	Pvm <b>21.10.2016</b>