

10. Hajujen leviämismallinnus

VE Sulkavuori



Tampereen Vesi Liikelaitos
PL 487
33101 Tampere

Tampereen Vesi Liikelaitos
Pirkanmaan keskuspuhdistamo
Sulkavuoren vaihtoehto
Hajujen leviämisen mallinnukset
Ympäristövaikutusten arviointi 2012

12.9.2012

Enwin Oy

Tarja Tamminen
Ari Tamminen

ENWIN OY
Kivipöytälänkuja 2
33920 Pirkkala
Puh/Fax: **03-2664 396**
ari.tamminen@enwin.fi
tarja.tamminen@enwin.fi
www.enwin.fi

ALV -rek
Y- tunnus
1721084-8

SISÄLTÖ

1.	Johdanto.....	3
2.	Haju – viihtyvyyshaitta.....	3
2.1	Hajupäästön määrittäminen	4
2.2	Hajun häiritsevyys	5
2.3	Hajuhaitan arviointi Suomessa	6
2.4	Ulkomaisia hajun arviointikriteereitä viihtyvyyshaitan arvioinnissa ...	6
3.	Leviämismallinnuksen lähtötiedot.....	8
3.1	Leviämismalli	8
3.2	Reseptoriverkosto ja rakennusmassat.....	9
3.3	Sääaineisto	9
4.	Keskuspuhdistamon hajupäästöt – Sulkavuori vaihtoehto	10
4.1	Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajupäästöt.....	10
4.2	Lietteenkäsittelyn poikkeustilanteet ja niiden hajupäästöt	13
5.	Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajujen leviäminen	14
5.1	Jätevedenpuhdistamon ilmanvaihdon hajujen leviäminen	14
5.1.1	Pitkäaikaisen hajun (1h) tuntipitoisuudet ja esiintyvyys	14
5.1.2	Lyhytaikaisen (30 s) hajun esiintyvyys	17
5.2	Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen	19
5.2.1	Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen normaalitoiminnan aikana	19
5.2.2	Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen VE1 polttokattilan huoltoseisokissa.....	20
6.	Piipun korkeuden vaikutus lyhytaikaisen hajun esiintyvyyteen.....	21
7.	Yhteenvedo ja johtopäätökset	24
8.	Mallin kokonaisepävarmuuden arviointi	25
	LIITEKUVAT	27

1. Johdanto

Tampereen Vesi Liikelaitos täydentää parhaillaan Pirkanmaan keskuspuhdistamohankkeen ympäristövaikutusten arviointia (YVA). Sulkavuori -vaihtoehdossa rakennetaan uusi, entiset puhdistamot korvaava keskuspuhdistamo Sulkavuoren kallion sisään ja rakennetaan uutta jätevesiverkostoa.

Pirkanmaan ELY-keskuksen lausunto keskuspuhdistamohankkeen Sulkavuoren vaihtoehdon ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on annettu 22.11.2011. Yhteysviranomaisena on edellyttänyt ympäristövaikutusten arviointiin täydennyksiä, mm. hajujen leviämisen mallinnusta ja vaikutusarviointia.

Sulkavuoren suunnitellussa kalliopuhdistamossa maan pinnalle tulee lietteenkäsittelyyn liittyvät rakennukset, hallintorakennus, ilmastointikonehuone sekä piippu. Lietteenkäsittelyn vaihtoehtoisina menetelminä ovat terminen kuivaus ja poltto (VE1) tai lietteen mädätys (VE2). Tässä työssä mallinnettiin Pirkanmaan keskuspuhdistamon Sulkavuoren vaihtoehdon hajupäästöjen leviäminen normaalitoiminnan aikana sekä häiriötilanteissa. Mallinnuksessa on mukana kalliopuhdistamon ilmanvaihto sekä lietteenkäsittely (lietteenpoltto/ mädätys). Hajupäästötiedot perustuvat Sulkavuoren puhdistamon esisuunnitteluarvoihin, mitattuihin hajupitoisuuksiin Helsingin Viikinmäen kalliopuhdistamon ilmanvaihtopiipusta sekä lietteenkäsittelyn hajupäästökertoimiin. Sulkavuoren puhdistamon ilmanvaihtopiipun korkeus on esisuunnitelmissa 60 metriä.

Hajun leviäminen mallinnettiin hajun korkeimpina tuntipitoisuuksina hajuyksiköissä (OU_E/m^3) sekä hajun esiintymistä kuvaavina hajufrekvensseinä (hajutunnit % vuoden tunneista) erilaisilla hajukynnysarvoilla (1, 3 ja 5 OU_E/m^3). Lisäksi mallinnettiin lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina vastaavilla hajukynnysarvoilla. Tuloksia verrattiin kotimaisiin hajuselvityksiin ja ulkomaisiin hajun viihtyvyshaitan ohje- ja raja-arvoihin.

Piipun korkeuden herkkyystarkastelu tehtiin lyhytaikaisen hajun esiintyvyyshajufrekvenssien avulla piipun korkeudella 60-80 metriä.

Mallinnustyön tilaaja on Tampereen Vesi Liikelaitos. Lähtötiedot on saatu hankkeen YVA-konsultilta, Ramboll Finland Oy:ltä. Enwin Oy:ssä mallinnukset on tehnyt TkL Tarja Tamminen ja FM Ari Tamminen.

2. Haju – viihtyvyshaitta

Euroopan Unionin *Ilmanlaatudirektiivi (2008/50/EY)* määrittelee Euroopan unionin laajuisen järjestelmän sitovien ilmanlaatuvoimien määrittämiseksi nimetyille ilmansaasteille. EU:n ilmanlaatuasetus on implementoitu Suomen lainsäädäntöön **Valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta 38/2011** (20.1.2011). Asetuksessa on sitovat **ilmanlaadun raja-arvot** tietyille epäpuhtauskomponenteille.

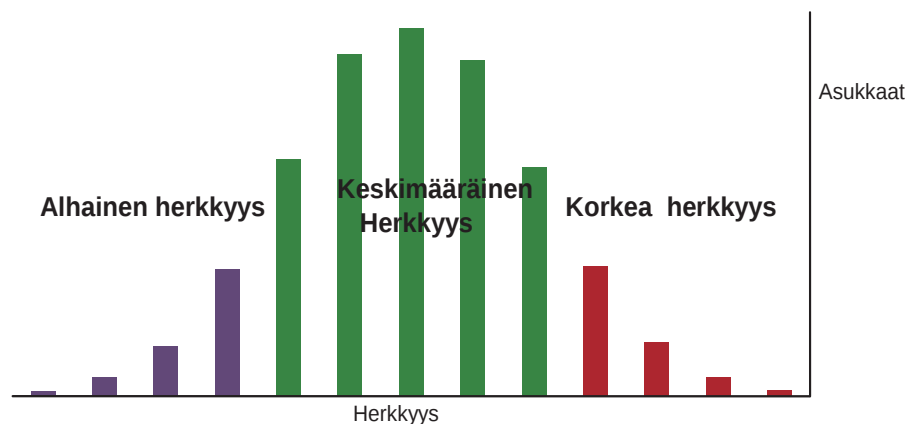
Ilmanlaadulle on annettu Suomessa myös **kansallisia ohjearvoja** -Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista, VNp 480/1996. Ohjearvojen tarkoituksena on ehkäistä ilman epäpuhtauksista aiheutuvat terveydelliset haitat ja luonnon vaurioituminen sekä vähentää viihtyisyshaittoja. Myös Maailman Terveysjärjestö (WHO) on antanut suosituksia ulkoilman epäpuhtauspitoisuuksista.

Erilaisille **hajuille** ei kuitenkaan ole annettu yhtenäistä ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoa EU:ssa tai Suomessa. Suomessa on voimassa ilmanlaadun ohjearvo ainoastaan pelkistyneille hajurikkiyhdisteille (TRS=total reduced sulfur, kuukauden toiseksi korkein vuorokausipitoisuus $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$, VNp 480/1996), mikä on ollut perinteisesti tyypillinen hajukomponenttiryhmä mm. sellutehtaiden ympäristössä. WHO:n suositusten mukaan ulkoilman rikkivetypitoisuuden tulisi olla alle $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.005 ppm) 30 minuutin keskipitoisuutena, jotta välttyttäisiin hajuhaitoilta¹.

2.1 Hajupäästön määrittäminen

Hajupäästöt voidaan määrittää olfaktometrisesti silloin, kun prosesseista muodostuu hajuja, joiden sisältämiä komponentteja ei pystytä yksiselitteisesti määrittämään mittaamalla analyttisin menetelmin. Menetelmästä on julkaistu eurooppalainen standardi SFS-EN 13725 "Air Quality – Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry".

Menetelmässä otetaan hajukaasusta näyte, jota laimennetaan niin pitkään, että koehenkilöistä 50 % ei enää tunne hajua. Näin saadaan ko. **hajun hajukynnys eli 1 $\text{OU}_\text{E}/\text{m}^3$** (OU_E =odor unit=HY=hajuyksikkö), mikä tarkoittaa, että 50 % hajupaneelin osallistujista havaitsee näytteessä hajua ja toinen puoli (50 %) ei vielä havaitse hajua. Haju ei tällöin vielä ole välttämättä tunnistettavissa tiettyyn lähteeseen liittyväksi ominaishajuksi. Kuvassa 2 on esitetty hajuaistimuksen normaalijakauma väestössä.



Kuva 1. Hajuaistimuksen normaalijakauma väestössä. (Draft OdOUER H4-Part 1, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). (2004). Environment Agency, Bristol, UK.)

Olfaktometrisesti määritetyissä hajunäytteissä hajuyksiköiden lukumäärä päästössä osoittaa, kuinka monta kertaa hajunäytettä on jouduttu laimentamaan ennen kuin on päästy ko. hajun hajukynnyspitoisuuteen. Hajuyksiköiden lukumäärä osoittaa siis hajun voimakkuutta suhteessa hajukynnykseen. Olfaktometrinen määrittäminen ei ota kantaa hajun laatuun, sen miellyttävyyden/epämiellyttävyydenasteeseen.

Merkintää $\text{OU}_\text{E}/\text{m}^3$ on käytetty Euroopassa, kun halutaan erottaa uuden em. standardin mukaisesti määritetty hajupitoisuus vanhoilla menetelmillä määritetyistä.

¹Air quality guidelines for Europe ; second edition (WHO regional publications. European series ; No. 91), 2000, p. 288

2.2 Hajun häiritsevyys

Hajuhaitta voi olla ihmisten elämänlaatuun merkittävästi vaikuttava asia. Hajuhaittaa pidetään ennen kaikkea viihtyvyyshaittana, koska usein hajukomponenttien pitoisuudet ovat hyvin pieniä eikä niistä useinkaan muodostu varsinaista terveyshaittaa. Hajuhaitan kokemiseen vaikuttavat hajun laatu, intensiteetti, hajun ajankohta ja kesto sekä esim. yleinen sensitiivisyys ja mm. se onko asukkaat työn puolesta tekemisissä hajujen kanssa vai eivät.

Nopeasti vaihtelevat hajupitoisuudet havaitaan helpommin kuin tasainen matala hajukuorma. Ihmisen nenä voi havainnoida hyvin lyhytaikaisiakin hajuja (sekunneista minuutteihin). Myös hajun esiintyminen viikonloppuisin tai iltaisin aiheuttaa enemmän hajuvalituksia, koska elämänlaadun vaatimukset ovat korkeammalla vapaa-ajalla.

Hajun intensiteettiin vaikuttavat hajun laatu, miellyttävyys (offensiveness, hedonic tone) ja hajun pitoisuustaso. Nämä kaikki yhdessä vaikuttavat hajun häiritsevyyteen ja mahdollisen hajuhaitan syntyyn ihmisten hajuaistin subjektiivisten kokemusten kautta.

Hajun miellyttävyys

Englannissa julkaistun hajuohjeen² mukainen hajun arviointi sen miellyttävyyden mukaan noudattaa saksalaista VDI standardia (VDI 3883), jossa hajua arvioidaan sen miellyttävyyden mukaan asteikolla -4 (epämiellyttävä) - 0 (neutraali) - +4 (miellyttävä). Asteikko kuvaa hajun miellyttävyyttä ottamatta kantaa hajun voimakkuuteen.

Adaptaatio eli hajuihin tottuminen

Hajuihin tottuminen voi vaihdella muutamasta sekunnista useisiin päiviin, jopa viikkoihin riippuen hajusta. Adaptaatiota tapahtuu sekä suhteessa hajun intensiteettiin että altistusaikaan nähden.

Maanpinnan tason päästöt leviävät turbulentisti ilman mukana, jolloin hajun voimakkuus voi vaihdella nopeasti. Tällöin adaptaatiota ei tapahdu ja esim. ihminen voi ulkona häiriintyä vaihtelevasta konsentraatiosta, kun taas sisällä huoneistossa hajun pitoisuus on tasaisempaa, jolloin hajuun on jo adaptoitunut.

Hajun intensiteetti ja pitoisuus

Eurooppalaisen tutkimuksen mukaan hajun ns. **yleinen valitustaso on 5 OU_E/m³** eli viisi kertaa teoreettinen minimi (1 OU_E), joka saadaan olfaktometrisessä määrittämisessä. Australialaisten mukaan hajuvalituksia esiintyy silloin, kun hajupitoisuus on 2-10 OU_E/m³. Hajuvalituksiin vaikuttaa suuresti myös hajun koettu miellyttävyysaste ja esim. intensiteetin vaihtelu, jolloin adaptaatiota ei ehdi tapahtumaan.

Haju on pitoisuudessa 1 OU_E/m³ juuri aistittavissa, pitoisuudessa >3 OU_E/m³ selvästi tunnistettavissa ja pitoisuudessa > 5 OU_E/m³ useimmat ihmiset pitävät hajua melko voimakkaana.

² Additional guidance for H4 Odour Management- How to comply with your environmental permit, www.environment-agency.gov.uk, March 2011

2.3 Hajuhaitan arviointi Suomessa

Hajuhaittoja on Suomessa yleisesti arvioitu päästötietojen perusteella asiantuntija-arvioina tai hajun kenttähavainnointiin perustuen asukas- tai asiantuntijapaneelin avulla. Näissä hajupaneeleissa asukkaat tai koulutetut asiantuntijat tekevät hajuhavainnointia eri etäisyyksillä ja eri puolilla päästölähdettä. Kenttähavainnoinnissa saadaan tietoa hajun esiintymistiheyden lisäksi myös hajun häiritsevyydestä ja voimakkuudesta.

Asukaspaneelitutkimuksessa asukkaat kirjaavat ylös hajuhaittojen ajankohdat, keston ja hajujen häiritsevyyden. Tuloksista lasketaan hajun esiintyvyys ja häiritsevyyys päästölähteen ympäristössä.

Kenttähavainnoinnit ja asukaspaneelitutkimus soveltuvat olemassa olevien hajuhaittojen nykyhetken arviointiin. Uusien toimintojen hajuhaittojen arvioinnissa hajupäästöjen leviämisen mallintaminen on ainoa keino selvittää mahdollisen hajuhaitan suuruutta.

Suomen lainsäädännössä ei ole ulkoilman hajupitoisuuksia koskevia raja- tai ohjearvoja, eikä viihtyisyyshaitalle ole olemassa selvää kriteeriä. Viihtyisyyshaittoja käsitellään lainsäädännössä mm. seuraavasti:

- Ympäristönsuojelulain (86/2000, 4 §) periaatteena on ilman pilaantumisen ennaltaehkäisy ja haittojen minimointi.
- Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, 54 §) mukaan asemakaava on laadittava siten, että viihtyisyyden ja terveydellisuuden edellytykset täyttyvät.
- Naapurussuhdelain (*Laki eräistä naapurussuhteista*, 26/1920, 3 §) mukaan kiinteistöstä tai rakennuksesta ei saa aiheutua lähistöllä asuvalle kohtuutonta räsytystä hajusta.

Suomessa VTT on 1990-luvulla tehnyt selvitystä niistä muuttujista, jotka sopisivat hajuohjearvojen perusteiksi (Arnold 1995)³. Tutkimuksessa on esitetty, että ohjearvona voitaisiin käyttää hajun esiintyvyydelle hajufrekvenssiarvoja 3-9 % kokonaisajasta. Alaraja koskisi hyvin epämiellyttäviä hajuja ja yläraja koskisi hajuja, joiden miellyttävyysaste on vaihtelevampi. Esimerkiksi alarajan mukaan 263 tuntina vuodessa ”saisi haista”, kun taas yläraja merkitsisi sitä, että hajua saisi esiintyä enintään 788 tuntina vuodessa.

2.4 Ulkomaisia hajun arviointikriteereitä viihtyisyyshaitan arvioinnissa

Ulkomailla on annettu hajuohjearvosuosituksia ja raja-arvoja vaihtelevin perustein. Nykyisin hajuohjearvoissa keskitytään pääasiassa ns. pitempiaikaisiin (½-1h) hajuhaittoihin, kun aikaisemmissa tutkimuksissa on nimetty hajuhaitaksi jo hyvin lyhytaikaisetkin (½-3 minuuttia) hajuesiintymät.

Useimmissa maissa annetut hajukriteerit on sidottu hajulähteeseen, jolloin ohje/raja-arvoissa voidaan huomioida hajun laatu ja häiritsevyyys jo lähtökohtaisesti paremmin. Yleisimmin hajuohjearvoja on asetettu mm. jätevedenpuhdistamoille, sikaloille, teurastamoille ja kompostoinnille. Näille spesifioituille hajuille on annettu

³ Arnold, 1995 Hajuohjearvojen perusteet, VTT Tiedotteita 1711, Espoo 83 p.

enimmäishajupitoisuussuosituksia ympäristössä (hajuyksikköinä OU_E/m^3) ja lisäksi hajun esiintyvyyden rajoituksia esim. hajutuntien määränä vuodessa (% vuoden tunneista).

Saksan hajustandardit koskevat useimmiten hajuemissioita, päästöä (*Germany 2001*)⁴. Hajupäästöjen lisäksi arvioidaan aina myös hajun levinneisyys mallinnuksen avulla. Kenttätutkimuksissa Saksassa hajua arvioidaan myös sen miellyttävyyden mukaan asteikolla -4 (epämiellyttävä) - 0 (neutraali) - +4 (miellyttävä) (*Both 2001*)⁵. Saksassa on ohjeita, joiden mukaan selvää hajua saa esiintyä enintään 10 % kokonaisajasta asutusalueilla ja 15 % ajasta teollisuusalueilla. Laitosta, jonka aiheuttama hajukuorma ei ylitä 2 %:a kokonaisajasta, ei pidetä alueen kokonaishajukuorman kannalta merkityksellisenä (*Germany 2003*)⁶

Hollannissa on annettu toimialakohtaisia hajukriteereitä ja hajun pitoisuuslimittejä ympäristössä (*Netherlands Emission Guidelines for Air (NeR), Jan 2012*). Ne perustuvat hajun tuntikeskiarvopitoisuuksiin ja arvojen ylittävää hajua saa esiintyä pääsääntöisesti korkeintaan 2 % vuoden tunneista. Hollannissa hajupitoisuusrajat on annettu erikseen uusille ja vanhoille laitoksille. Hollannin hajuohjearvoja on jonkin verran lievennetty aikaisemmista, mm. jätevedenpuhdistamojen osalta. *Ner-2012* mukaan jätevedenpuhdistamojen hajun ohje-arvot ovat seuraavat:

Asuinalueet ja muut hajuille herkät kohteet:

- 1 OU_E/m^3 98. prosenttipiste - uudet laitokset
- 3 OU_E/m^3 98. prosenttipiste - olemassa olevat laitokset

Haja-asutusalueet, teollisuusalueet:

- 2 OU_E/m^3 98. prosenttipiste - uudet laitokset
- 7 OU_E/m^3 98. prosenttipiste - olemassa olevat laitokset

Tuntiarvojen 98.prosenttipiste tarkoittaa, että 2 % vuoden tuntiarvoista voi ylittää ko. rajapitoisuuden.

Irlantilainen haitattoman hajukuorman yleinen tavoitetaso pitkäaikaiselle (1h) hajulle on 1.5 OU_E/m^3 , kun tavoitearvon ylittävää hajua saa esiintyä ympäristössä korkeintaan 2 % kokonaisajasta. Joillekin toiminnoille, kuten esim. sikaloille ja jätevedenpuhdistamoille on annettu erikseen hajun raja-arvoja (uudet sikalat <3 OU_E/m^3 (98.p, 1h) olemassa olevat <6 OU_E/m^3 , jätevedenpuhdistamot- herkät kohteet <3 OU_E/m^3).

Englannin ympäristönsuojelutoimiston uuden hajuohjeen (03/2011)⁷ mukaan hajupitoisuuksia arvioidaan tuntikeskiarvopitoisuuksina laitoksen tontin rajalla. Tuntipitoisuuksista lasketaan vuoden tuntiarvojen 98.prosenttipiste eli 98 prosenttia tuntiarvoista tulee olla alle ko. pitoisuuden ja siis 2 % tuntiarvoista voi ylittää ko. pitoisuusarvon.

⁴Germany. 2001. Technical Instruction on Air Quality Control – TA Luft
<http://www.havakalitesi.cevreorman.gov.tr/english/legislation/german.htm>

⁵ Both, R., Koch, E. North-Rhine-Westphalia State Environmental Agency. Odour Regulation in Germany – an improved system including odour intensity, hedonic tone and odour annoyance

⁶Germany. 2003. Determination and Assessment of Odour in Ambient Air (Guideline on Odour in Ambient Air/GOAA). May 1998. Translation March 2003.
http://www.lua.nrw.de/luft/gerueche/GOAA_200303.pdf

⁷ Additional guidance for H4 Odour Management- How to comply with your environmental permit, www.environment-agency.gov.uk, March 2011

Perusnäkemys englantilaisten julkaisun mukaan on, että jos pitoisuudet teollisuuslaitoksen rajalla ylittävät alla esitetyt haitattoman hajukuorman tavoitetasot, mahdollisuudet hajuhaitan esiintymiseen ovat olemassa. Paikalliset olosuhteet voivat kuitenkin vaikuttaa ko. perustavoitetasoihin. Tällaisia ovat esim. jo hajuille herkistyneet asukkaat. Tällöin tavoitetasoja voidaan alentaa esim. 0.5 yksikön verran.

Yleiset tavoitetasot haitattomalle hajukuormalle teollisuuslaitoksen rajalla ovat (tuntipitoisuus, 98 prosenttipiste) (environment-agency.gov.uk):

- 1.5 OU_E/m³ hyvin epämiellyttäville hajuille (most offensive odours)
- 3 OU_E/m³ keskimääräisesti epämiellyttäville hajuille (moderately offensive odours)
- 6 OU_E/m³ vähemmän epämiellyttäville hajuille (less offensive odours).

Esimerkkejä näistä kolmesta kategoriasta ovat:

- *Hyvin epämiellyttäviä hajuja:* teurastamot, kalanjalostustehtaat, rasvaa käsittelevät prosessit, jätevedenkäsittely, öljynjalostus, eläinruokatehtaat
- *Keskimääräisesti epämiellyttäviä hajuja:* laajamittainen eläintenkasvatus, hajut, jotka eivät selvästi sovi kahteen muuhun kategoriaan
- *Vähemmän epämiellyttäviä hajuja:* suklaatehtaat, panimot, kahvinpaahtimot, leipomot

3. Leviämismallinnuksen lähtötiedot

3.1 Leviämismalli

Hajupäästöjen leviämisen mallinnus tehtiin epäpuhtauspäästöjen leviämistä kuvaavalla USEPAN matemaattis-fysikaalisella **AERMOD** –mallilla. Malli soveltuu sekä pistemäisten päästölähteiden, aluelähteiden että viivamaisten päästölähteiden (tiet) hiukasmaisten ja kaasumaisten epäpuhtauskomponenttien päästöjen leviämisen mallinnukseen. Mallia on käytetty laajasti ilmanlaadun selvityksissä Suomessa mm. teollisuuden YVA-selvityksissä ja ympäristölupiin liittyvissä mallinnuksissa sekä kaavoitustarkasteluissa.

Mallin avulla voidaan laskea tarkastelualueen havaintopistejoukkoon korkeimmat tunti-vuorokausi- ja vuosikeskiarvopitoisuudet aluejakaumakuvina esim. 1-3 vuoden säätiedot huomioiden. Lisäksi voidaan laskea erilaisia tilastollisia määrittelyjä, kuten toiseksi korkeimmat pitoisuudet tai erilaisia prosenttipisteitä.

Mallissa otettiin huomioon myös päästölähteiden lähellä olevat korkeimmat rakennukset, jotka saattavat vaikuttaa päästöjen leviämiseen ja malli huomioi myös maaston muodon todellisten maastokoordinaattien mukaisesti.

Hajujen mallintaminen

Hajuja voidaan mallintaa komponenttikohtaisesti tai hajuyksikköinä päästötiedoista riippuen. Iso-Britanniassa on annettu hajumallinnukselle ohjeita⁸, joiden mukaan uuden sukupolven mallit kuten AERMOD ja ADMS soveltuvat hyvin hajun mallinnukseen.

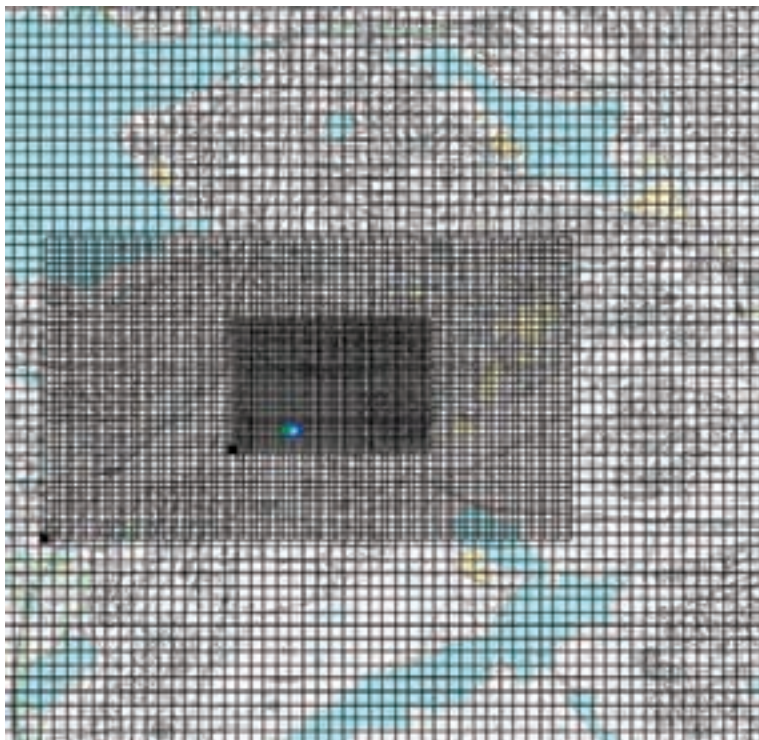
⁸Technical Guidance Note H4, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Horizontal Guidance for Odour, Part 1 – Regulation and Permitting document by the Environment Agency, UK

Meteorologisia tietoja suositellaan käytettäväksi 3-5 vuoden ajalta ja maaston muoto sekä rakennusten vaikutukset tulisi huomioida hajumallinnuksissa. Tuloslaskennassa suositellaan tuntipitoisuuksien laskentaa ja hajun leviämisen havainnollistamista aluejakaumakuvina.

3.2 Reseptoriverkosto ja rakennusmassat

Päästöjen leviämistä ja ulkoilmapitoisuuksien muodostumista tarkasteltiin havaintopistejoukossa (x,y,z), jotka sijoitettiin 20-50-100-200 metrin välein mallinnettavalle alueelle, siten että tihein laskentapisteverkosto oli päästölähteiden lähiympäristössä. Korkeusmalli oli Maanmittauslaitoksen maastodataa, jonka pohjalta reseptoriverkostot luotiin päästökohteiden ympärille. Korkeusmallin ja pohjakartan käyttöoikeus ©Maanmittauslaitos.

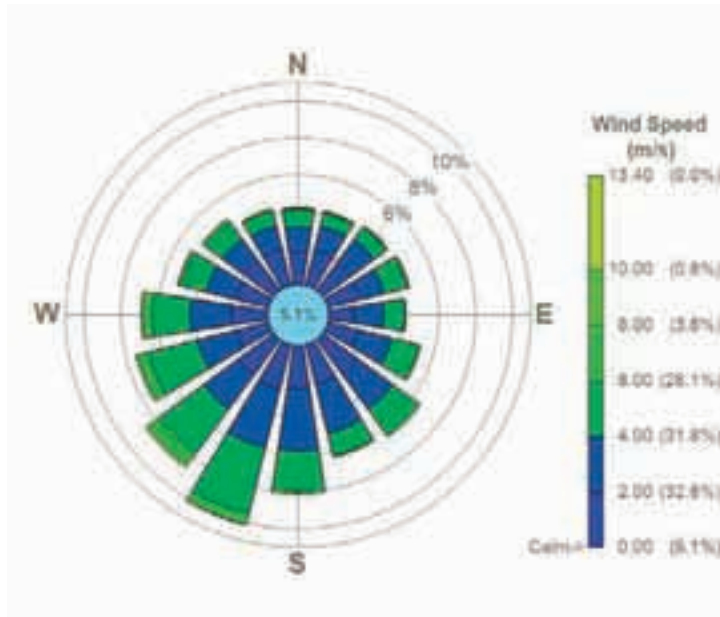
Jätevedenpuhdistamon ilmanvaihtopiipun lähirakennukset huomioitiin päästöjen leviämistarkasteluissa maasto- ja rakennuskorkeuksien mukaisesti. Kuvassa 2 havaintopisteverkosto.



Kuva 2. Havaintopisteverkosto-

3.3 Sääaineisto

Mallilaskelmien meteorologisenä sääaineistona käytettiin tunnin välein kerättyä vuoden 2006-2008 Tampereen lentosääaineistoa. Vertikaaliset mittaustiedot tuulen nopeudesta ja lämpötilasta saatiin Jokioisten observatorion luotauksista vuodelta 2006-2008. AERMOD -mallin säätietojen esiprosessointiohjelmalla laskettiin konvektiiviset ja mekaaniset rajakerrokset huomioiden mm. maanpinnan rosoisuus sekä vuodenajat. Kuvassa 3 on kolmen vuoden tuntisääaineiston (v. 2006-2008) tuuliruusu Tampereen säätietojen mukaan.



Kuva 3. Tuuliruusu 2006-2008.

4. Keskuspuhdistamon hajupäästöt – Sulkavuori vaihtoehto

4.1 Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajupäästöt

Jätevedenpuhdistamon kalliotilojen ilmanvaihdosta muodostuvat hajupäästöt perustuvat Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä HSY, Vesihuoltotoimialan (=HSY Vesi) Helsingin Viikinmäen kallio puhdistamolla mitattuihin ilmanvaihtokanavan hajupitoisuuksiin vuosilta 2008-2011 ja Sulkavuoren puhdistamon esisuunnitteluarvoihin. Hajupäästövaihtelussa huomioitiin jäteveden kuukausittainen lämpötilavaihtelu Viinikanlahden puhdistamon lämpötilatiedoista vuodelta 2010.

Pirkanmaan keskuspuhdistamon Sulkavuoren hajupäästöt arvioitiin normaalitoiminnan aikana ilmanvaihdon mitoitustavalla. Tästä laskettiin korkeimmat hajun tuntipitoisuudet ympäristössä kolmen vuoden meteorologisessa aineistossa sekä pitkäaikaisen hajun esiintyvyys hajutunteina (% vuoden tunneista). Lisäksi laskettiin hajun korkeimmat tuntipitoisuudet tilanteessa, jossa kallio puhdistamon ilmanvaihto nostetaan maksimiinsa ja puhdistamon kalliotiloista tulee ulos vielä suurempi hajupäästö. Piipun korkeus oli malleissa esisuunnittelutietojen mukaisesti 60 metriä.

Lyhytaikaisen (30 sek) hajun esiintyvyyshäviö laskettiin kolmelle erilaiselle hajun voimakkuudelle: $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = haju aistittavissa, $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = haju selvästi tunnistettavissa, $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = melko voimakas tunnistettava haju. Piipun korkeuden herkkyystarkastelu tehtiin 60 m → 80 m piipuille lyhytaikaisen hajun esiintyvyyden perusteella.

Sulkavuoren kallio puhdistamon vaihtoehtoiset prosessit liittyvät lietteen käsittelyyn (VE1 Kallio puhdistamo + lietteen terminen kuivaus ja poltto, VE2 Kallio puhdistamo + lietteen mädätys).

Lietteen mädätysprosessissa (mädätyksen kaasunkatkaisu, linkokuivaus, rejektivesien erilliskäsittely) muodostuvat hajukaasut ovat määrältään pieniä ($0.15 \text{ m}^3/\text{s}$, alle 0.5 % ilmanvaihdosta) ja ne johdetaan esikäsittelyn kautta ilmanvaihtokanavaan. Mallinnuksessa mädätyksen normaalit hajupäästöt sisältyvät ilmanvaihdon kokonaishajupitoisuuksiin.

Lietteenpolttovaihtoehdossa prosessiin kuuluu lietteen terminen kuivausyksikkö ja polttokattila. Lietteenpolttovaihtoehdossa hajupäästöjä ei lietteenkäsittelystä normaalitilanteessa muodostu, koska lietteenkäsittelyn ja termisen kuivausyksikön hajupitoiset kaasut johdetaan polttoilmaksi kattilaan, jossa hajut hävitetään polttamalla. Lietteenpolttokattilan savukaasut johdetaan 60 metriä korkeaan piippuun, jossa on oma hormi polton kaasuille. Lietteenpolttolaitos tulee täyttämään ns. jätteenpolttoasetuksen (VNa 362/2003) määräykset poltto-olosuhteista ja asetuksen ilmapäästörajat.

Lietteen käsittelytilat sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti maanpäällisissä rakennuksissa. Lietteenkäsittelytilat ja ulkopuolisten lietteiden vastaanottotilat ovat alipaineistettuja tiloja. Ulkopuolelta käsiteltäväksi tuotava liete ja vastaavasti mädätetyn lietteen poiskuljetus jatkokäsittelyyn voivat kuitenkin aiheuttaa ajoittain hajua lastaustilanteessa puhdistamon piha-alueella. Tämä normaalitoiminnan lietteenkäsittelyn hajun hajupäästö on mallinnuksessa arvioitu hollantilaisten lietteenkäsittelyn päästökertoimien avulla.

Edellä kuvatun mukaisesti Sulkavuoren VE1 ja VE2 vaihtoehtoiset lietteenkäsittelymenetelmät -lietteen poltto tai lietteen mädätys - eivät hajupäästöjen osalta poikkea toisistaan puhdistamon normaalitoiminnan aikana. Kalliopuhdistamon ilmanvaihdon kaasut johdetaan esisuunnitelman mukaan 60 metriä korkeaan ja halkaisijaltaan 3 metriseen piippuun, joka sijoittuu Sulkavuoren lounais/eteläpuolelle moottoritien eritasoristeyksen läheisyyteen.

Kokonaisuudessaan Sulkavuoren kalliopuhdistamossa prosessihäiriöiden mahdollisuus on pyritty minimoimaan siten, että puhdistamo on esikäsittelystä alkaen nelilinjainen, jolloin laitehäiriöiden vaikutukset jäisivät pieniksi ja saneeraus- ja korjaustoimet pystyttäisiin toteuttamaan mahdollisimman vähäisin vaikutuksin.

Taulukossa 1 on hajumallinnuksen perustana olevat Sulkavuoren kalliopuhdistamon hajupäästöt.

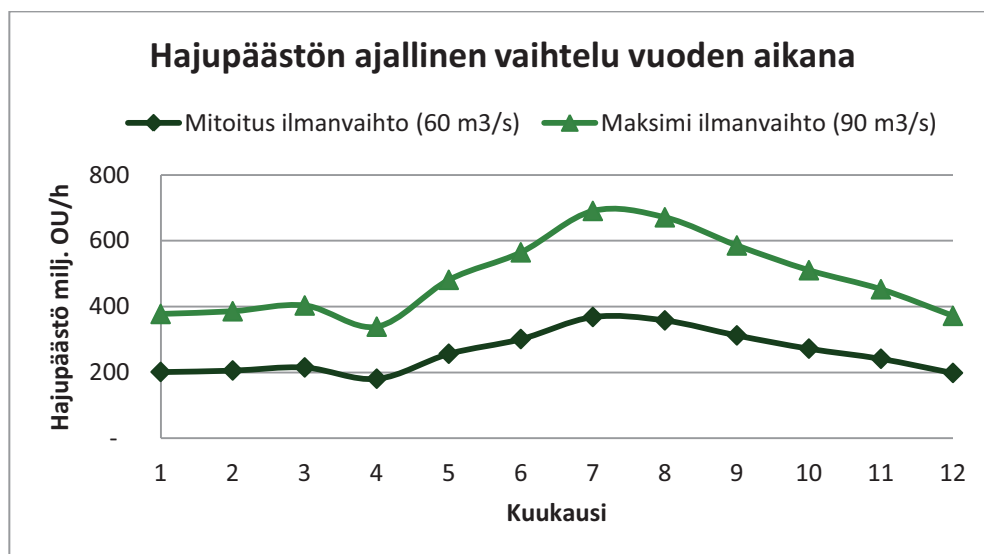
Taulukko 1. Sulkavuoren puhdistamon kalliotilojen ilmanvaihdon ja lietteenkäsittelytilojen hajupäästöt puhdistamon normaalitoiminnan aikana.	
	Piippu
Piipun korkeus (m)	60
Piipun sisähalkaisija (m)	3.0
Kaasun lämpötila (°C)	15
	Ilmanvaihdon tilavuusvirta, Q
Q (m³/s, kostea tositila), normaali	40
Q (m³/s, kostea tositila), mitoitus	60
Q (m³/s, kostea tositila), maksimi	90
	Kalliotilojen ilmanvaihdon hajupäästöt hajuyksikköinä OU _E ¹⁾
Hajupitoisuus (OU _E /m³), minimi ²⁾	450
Hajupitoisuus (OU _E /m³), tyypillinen ²⁾	1000-1200
Hajupitoisuus (OU _E /m³), maksimi ²⁾	1500
Hajupäästö (milj.OU _E /h), normaali ilmanvaihto	ka. 173 (vaihtelu 120-245)
Hajupäästö (milj.OU _E /h), mitoitus ilmanvaihto	ka. 260 (vaihtelu 180-370) ³⁾
Hajupäästö(milj.OU _E /h), maksimi ilmanvaihto	ka. 490 (vaihtelu 340-690) ³⁾
Mitoitusvirtaaman mukainen hajun vuosipäästö (milj. OU _E /a)	n. 2 300 000
	Lietteenkäsittelytilojen hajupäästö ⁴⁾
Oviaukkojen kautta vapautuva hajun hajupäästö (milj.OU _E /h)	0.26

¹⁾Kalliotilojen ilmanvaihtohajuihin sisältyvät mädätyksen normaalitoiminnan päästöt.

²⁾Hajupitoisuudet on saatu HSY Veden Viikinmäen kallio puhdistamon ilmanvaihdon hajumittauksista vuosilta 2008-2011

³⁾Mallinnuksissa huomioitu kuukausitason lämpötilavaihtelu kuvan 4 mukaan

⁴⁾Normaalitoiminnan aikana lietteenkäsittelyn hajut johdetaan polttoon(VE1) tai esikäsittelyn kautta ilmanvaihtopiippuun (VE2)



Kuva 4. Hajupäästön ajallinen vaihtelu vuoden aikana – mitoitusilmanvaihto ja maksimi-ilmanvaihto.

4.2 Lietteenkäsittelyn poikkeustilanteet ja niiden hajupäästöt

Lietteenkäsittelyn ns. häiriötilanneskenaariot ovat seuraavat:

VE 1) Lietteenpolton seisokkitilanne tai muu polton katko

- Seisokissa tai polttoprosessin alasajossa lietteen terminen kuivaus keskeytetään aina kokonaan ja mekaanisesti kuivattu liete kuljetetaan muualle käsiteltäväksi. Kattilan huoltoseisokki kestää n. 30 vrk/vuosi. Jatkokäsittely ostetaan ulkopuolisena ostopalveluna ja se voi olla joko kompostointi, mädätys tai poltto.
- Lietteenpolton seisokin hajun hajupäästöt on arvioitu lietteenkäsittelyn erikoistilanteeksi ja hajupäästöjen leviäminen on mallinnettu.

VE 2) Mädätysprosessissa ja biokaasun poltossa häiriötilanne

- Mädätyksen häiriöpäästölle ja biokaasulle on varattu varapolttomahdollisuus soihdussa, jolloin häiriöpäästöjä ei pääse ulkoilmaan. Soihdun toimintavarmuus testataan säännöllisesti.

Vaihtoehdossa VE1 mekaanisesti kuivattu liete välivarastoidaan kahteen lietsiiloon, joista se johdetaan normaalisti hihnakuljettimilla lietteen termiseen kuivaukseen ja polttoon. Ulkopuolelta tuotava linkokuivattu liete siirretään kuljettimella vastaanottoaltaasta lietteen termisen kuivauksen rakennukseen. Laitos koostuu yksilinjaisesta termisestä kuivauksesta.

Lietteenpolton seisokissa (n. 30 vrk/vuosi) terminen kuivaus aina keskeytetään ja mekaanisesti kuivattu liete kuljetetaan ulkopuolelle käsittelyyn. Seisokin aikana lietteenkäsittelyrakennuksen ilmanvaihto johdetaan ilmanvaihtopiippuun. Lisäksi mekaanisesti kuivatun lietteen lisääntyneestä kuljetuksesta aiheutuu hajupäästöä oviaukkojen kautta. Seisokin aikaiset hajupäästöt on arvioitu lietteenkäsittelyrakennusten tilavuuden, ilmanvaihdon sekä tuoreen sekä mekaanisesti kuivatun lietteen päästökertoimien avulla. Nämä poikkeuspäästöt on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Sulkavuoren VE1 vaihtoehdon lietteenpolton seisokin hajupäästöt lietteenkäsittelystä	
Oviaukkojen hajun hajupäästöt (milj. OU _E /h)	1
Rakennusten ilmanvaihdon kautta piippuun tuuletettu lietteenkäsittelyn hajupäästö (milj. OU _E /h)	36

Seisokin aikana piippuun johdettava lieterakennusten hajupäästö on n. 7-14 % kalliopuhdistamon ilmanvaihdosta tulevasta keskimääräisestä hajupäästöstä mallinnetuilla mitoitus- ja maksimi-ilmanvaihtomäärillä. Tämä hajupäästölisäys sisältyy mallinnettuihin tilanteisiin, joissa hajupäästön kuukausivaihtelua on jo huomioitu, esim. mitoitusilmanvaihdolla ka. 260 milj. OU_E/h (vaihtelu 180-370 milj. OU_E/h) ja maksimi-ilmanvaihdolla 490 milj. OU_E/h (vaihtelu 340-690 milj. OU_E/h). Kattilaseisokki kestää vuosittain n. 30 vuorokautta.

5. Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajujen leviäminen

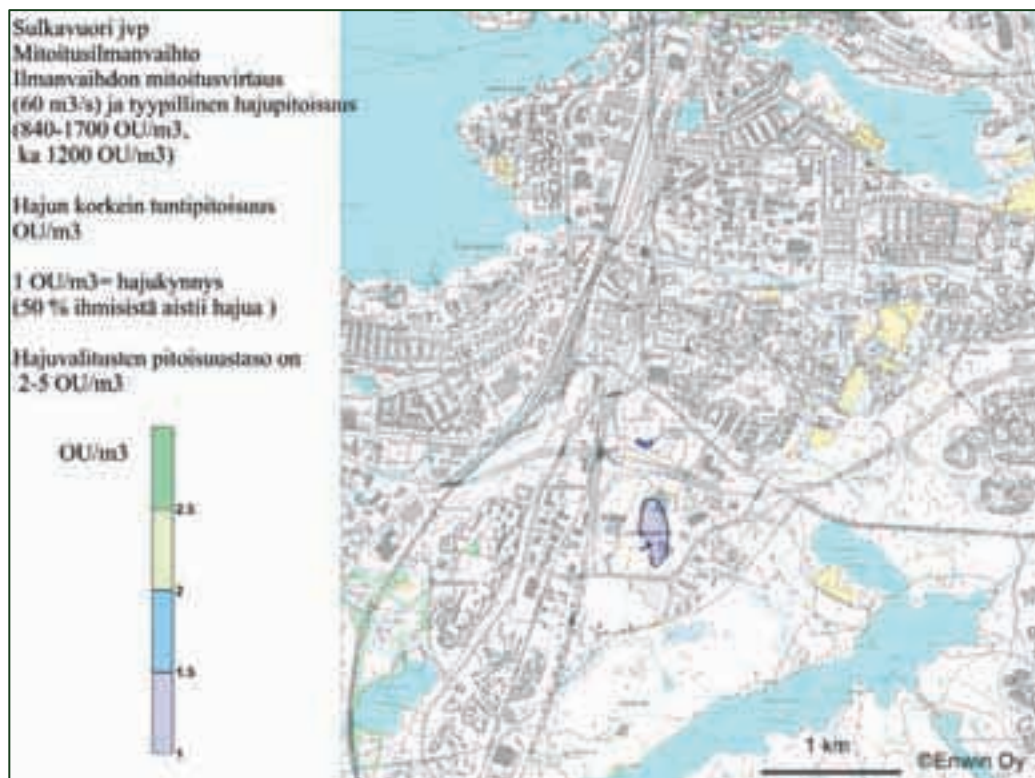
5.1 Jätevedenpuhdistamon ilmanvaihdon hajujen leviäminen

5.1.1 Pitkäaikaisen hajun (1h) tuntipitoisuudet ja esiintyvyys

Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon kalliotilojen ilmanvaihdon mitoitussarvo on $60 \text{ m}^3/\text{s}$ eli $216000 \text{ m}^3/\text{h}$. Puhdistamon hajupäästöksi arvioitiin keskimäärin 260 milj. OU_E/h (vaihtelu kuukausitasolla jäteveden lämpötilan mukaan 180-370 milj. OU_E/h , pitoisuusvaihtelu kuukausitasolla $840\text{-}1700 \text{ OU}_E/\text{m}^3$). Päästöarvio perustuu HSY Veden Viikinmäen hajupäästömittauksiin v. 2008-2011, joissa tyypillinen hajupitoisuus oli keskimäärin $1200 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Mallinnukset tehtiin esisuunnitelman mukaisella 60 m korkealla piipulla.

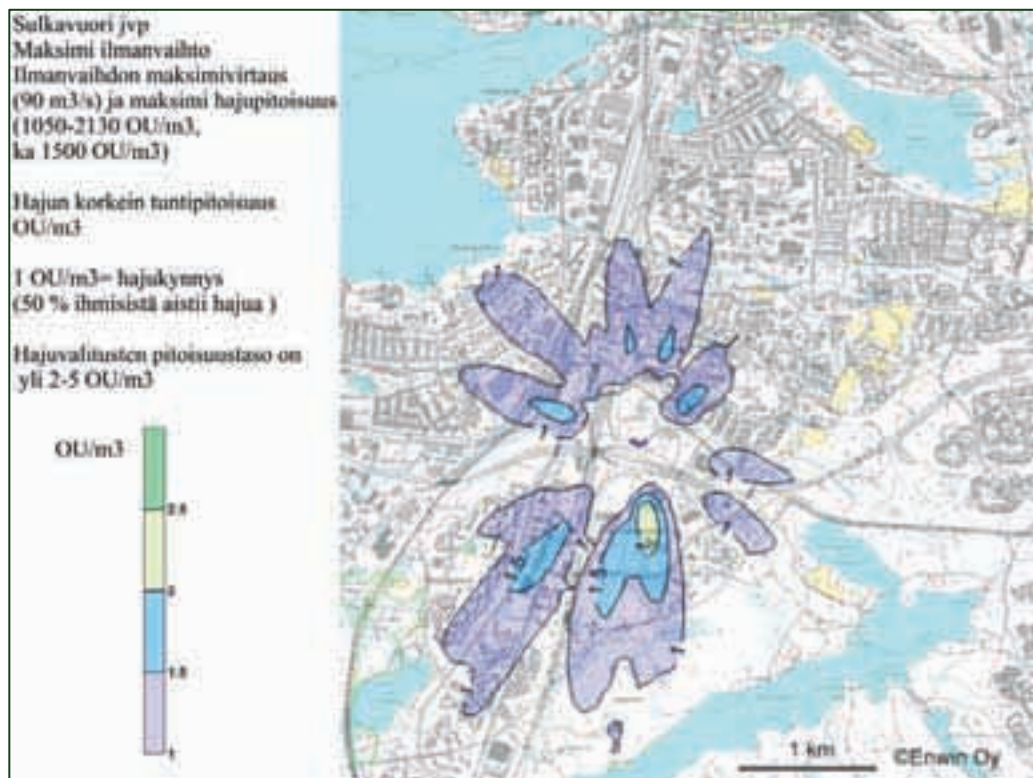
Tällä päästöllä laskettiin kolmen vuoden meteorologisessa aineistossa pitkäaikaisen hajun (1h) korkeimmat tuntipitoisuudet ympäristössä. Kuvassa 4 (suurennos Liitekuva kuva 1) pitkäaikaisen (1h) hajun korkeimmat tuntipitoisuudet ylittivät hajukynnyksen ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) vain Lahdesjärven teollisuusalueella. Tämä hajupitoisuustaso on hajumäärittysten hajukynnyspitoisuus, jossa 50 % ihmisistä aistii hajua, mutta ei vielä osaa yhdistää sitä mihinkään tiettyyn toimintoon.

Pitkäaikaisen hajun (1h) mallinnetut korkeimmat tuntipitoisuudet ja hajun esiintyvyys % vuoden tunneista ovat verrannollisia ulkomaisiin hajun ohjearvoihin (esim. Hollanti, Englanti), joissa keskiarvotusaikana on 1 tunti (ks. kohta 2.4).



Kuva 4. Pitkäaikaisen hajun (1h) korkein tuntipitoisuus (OU_E/m^3)– Sulkavuoren kallio puhdistamon mitoitusilmanvaihto ja tyypillinen hajupäästö.

Kalliopuhdistamossa ilmanvaihdon mitoitusvirtaamaa suurempi ilmanvaihto voi ajoittain tulla kysymykseen puhdistamon toiminnan aikana. Sulkavuoren suunnitteluarvojen mukaan ilmanvaihdon maksimivirtaus on $90 \text{ m}^3/\text{s}$ eli $324000 \text{ m}^3/\text{h}$. Tällöin malliskenaariossa hajupäästöksi arvioitiin puhdistamon ns. maksimihajupäästö, ka. 490 milj. OU_E/h (vaihtelu kuukausitasolla $340\text{-}690$ milj. OU_E/h , hajupitoisuuden vaihtelu $1050\text{-}2130 \text{ OU}_E/\text{m}^3$). Tämä hajupäästöarvio perustuu HSY Veden Viikinmäen puhdistamolla mitattuun maksimihajupitoisuuteen ilmanvaihtokanavasta v. 2008-2011, $1500 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, johon on lisätty kuukausivaihtelu. Tästä tilanteesta laskettiin pitkäaikaisen hajun (1h) korkeimmat tuntipitoisuudet ympäristössä kolmen vuoden meteorologisessa aineistossa (Kuva 5, suurennos Liitekuvat kuva 2).

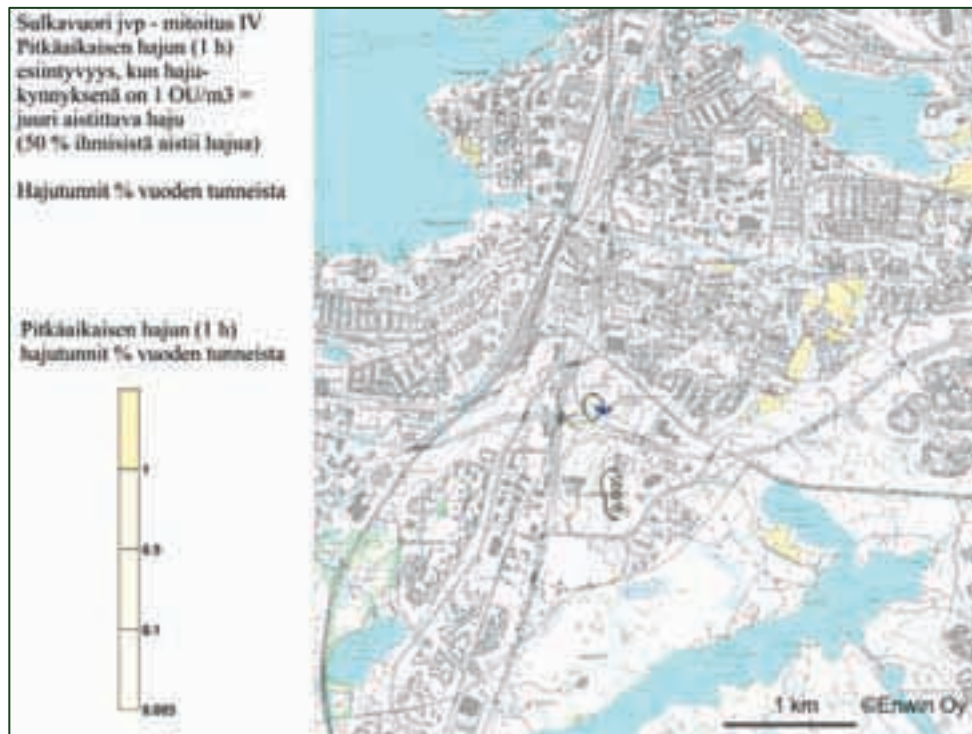


Kuva 5. Pitkäaikaisen hajun (1h) korkein tuntipitoisuus (OU_E/m^3)– Sulkavuoren kalliopuhdistamon maksimi-ilmanvaihto ja maksimi hajupäästö.

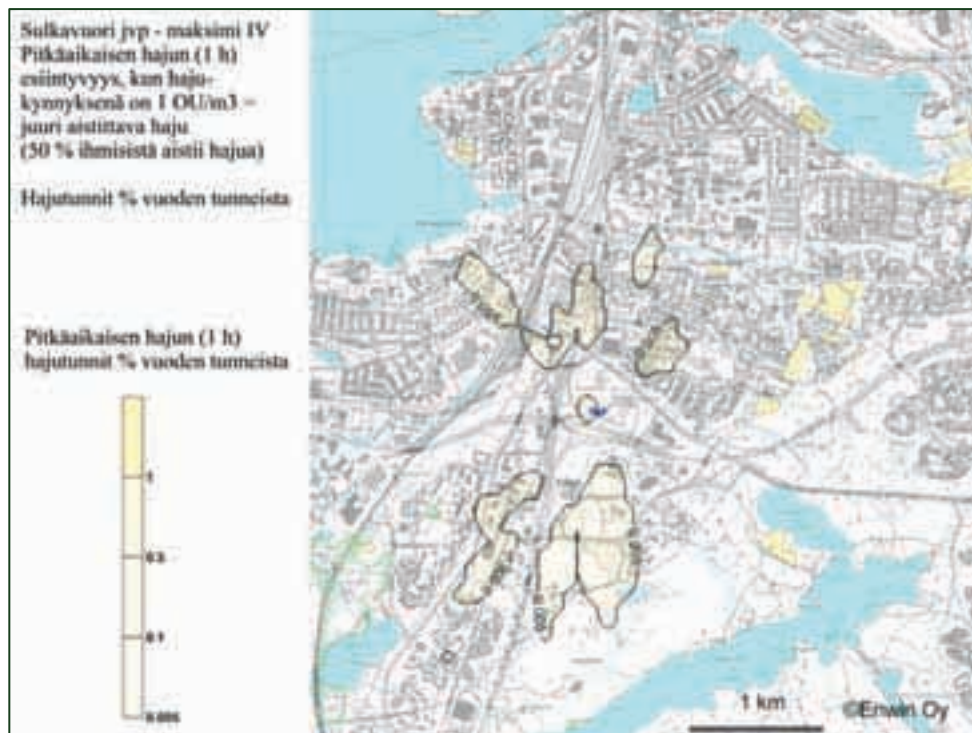
Pitkäaikaisen hajun (1h) korkeimmat tuntipitoisuudet esiintyivät maksimi-ilmanvaihdolla ja maksimihajupäästöllä myös Lahdesjärven alueella, jossa korkein tuntihajupitoisuus oli $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Yli hajukynnyksen ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) hajua voi esiintyä maksimi-ilmanvaihtotilanteessa vallitsevan tuulen suunnassa puhdistamon pohjoispuolella n. 300-1600 metrin etäisyydellä puhdistamosta ja eteläpuolella n. 300-2300 metrin etäisyydellä. Yli $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ tuntipitoisuuksia eli selvää tunnistettavaa hajupitoisuutta ei maksimi-ilmanvaihdolla ja maksimihajupäästöllä esiintynyt.

Edellä esitetyistä pitkäaikaisen hajun (1h) tuntipitoisuuksista laskettiin ns. pitkäaikaisen hajun esiintyvyys eli hajutunnit vuodessa (kuvat 6-7). Pitkäaikaisen hajun hajutuntien osuus vuoden tunneista oli molemmilla ilmanvaihtomäärillä 0.005% vuoden tunneista eli pitkäaikaista hajua (1h) esiintyi ainoastaan yksittäisiä tunteja yli hajukynnyksen $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ kolmen vuoden meteorologisessa aineistossa. Huomioitavaa on, että maksimi-ilmanvaihto ei puhdistamolla voi todellisuudessa ollakaan käytössä kuin osan aikaa vuoden tunneista.

Yli $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ (selvä tunnistettava haju) ja $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ (melko voimakas haju) pitoisuustason pitkäaikaisista (1h) hajua ei puhdistamon ympäristössä esiintynyt.



Kuva 6. Pitkäaikaisen (1h) hajun hajutuntien esiintyvyys ympäristössä % vuoden tunneista, kun hajutunnin kynnyspitoisuus on $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = juuri aistittava haju. Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon mitoitusilmanvaihto.



Kuva 7. Pitkäaikaisen (1h) hajun hajutuntien esiintyvyys ympäristössä % vuoden tunneista, kun hajutunnin kynnyspitoisuus on $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = juuri aistittava haju. Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon maksimi-ilmanvaihto.

5.1.2 Lyhytaikaisen (30 s) hajun esiintyvyys

Hajutuntien esiintyvyys Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon ympäristössä laskettiin myös lyhytaikaiselle hajulle (30 s). Tämä tarkoittaa, että hajutunniksi rekisteröityy jokainen vuoden tunti, jonka aikana 30 sekunnin ajan esiintyisi hajua. Nämä lyhytaikaisen hajun hajutuntien esiintyvyydet tehtiin kolmella hajupitoisuuden kynnysarvolla: $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = juuri aistittava hajua, 50 % ihmistä aistii hajua, $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = selvästi tunnistettava hajua ja $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = melko voimakas hajua.

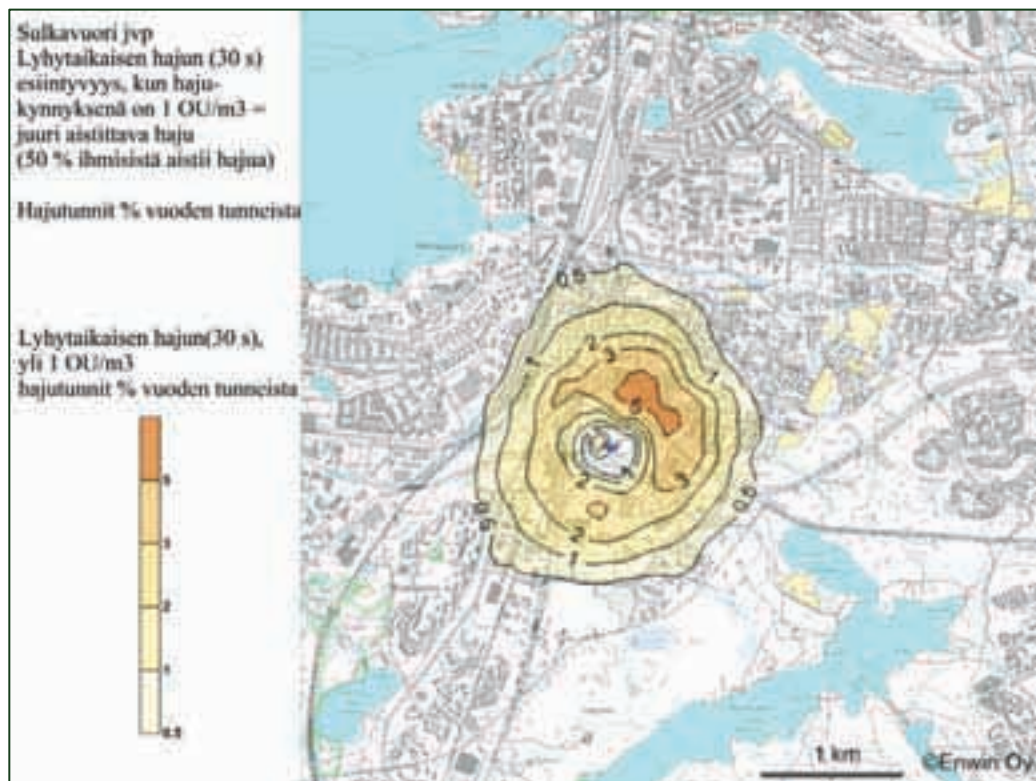
Lyhytaikaisen (30 s) hajun esiintyvyyttä % vuoden tunneista on usein selvitetty suomalaisissa hajuselvityksissä. Näitä arvoja voidaan verrata suomalaiseen v. 1995 tehtyyn hajuohjearvoselvitykseen, jonka mukaan hajua saisi esiintyä ympäristössä hajun luonteesta riippuen korkeintaan 3-9 % vuoden tunneista (vrt kohta 2.3).

Lyhytaikaisen hajun esiintyvyys hajukynnysarvoilla $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ja $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ on esitetty kuvissa 8 ja 9. Piipun korkeus on esisuunnitelman mukaisesti 60 metriä. Lieterakennusten läheisyydessä esiintyvän lyhytaikaisen melko voimakkaan hajun esiintyvyys (hajukynnysarvo $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) on esitetty kuvassa 10 (*suurennos Liitekuvat, kuvat 3-5*).

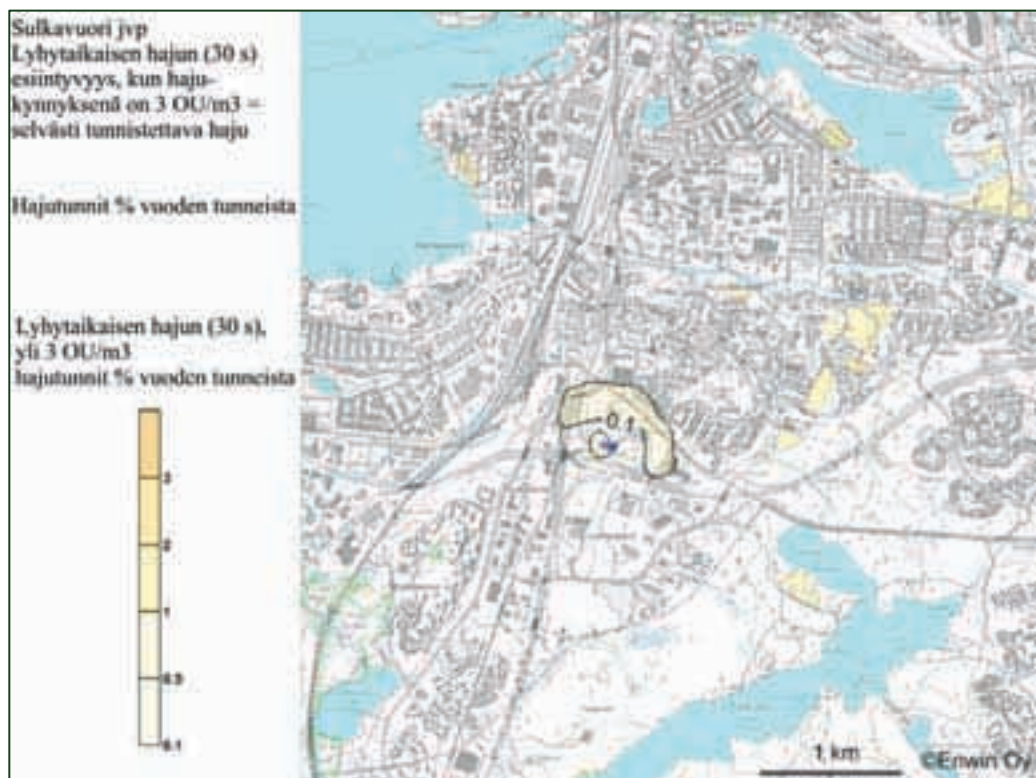
Juuri aistittavissa olevaa ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytaikaista (30 s) hajua voi esiintyä yli 5 % vuoden tunneista puhdistamon ilmanvaihtopiipusta koilliseen n. 300-580 m etäisyydellä Taatala/Nirvan alueella (max.piste 6.5 %). Tämä tarkoittaa, että n. 440-570 tuntina vuodessa voidaan havaita lyhytaikaista, hajukynnyksen ylittävää hajua. Tällä alueella on n. 90 asuinkiinteistöä, pääasiassa omakotitaloja.

Yli $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ hajupitoisuutta (=selvä tunnistettava hajua) voi esiintyä lyhytaikaisesti 0.1 % vuoden tunneista (max.piste 0.2 %) n. 300-450 m etäisyydellä piipusta Sulkavuoren pohjois- ja itäpuolella. Tämä vastaa n. 9-18 tuntia vuodessa. Tällä alueella on n. 50 asuinkiinteistöä, pääasiassa omakotitaloja.

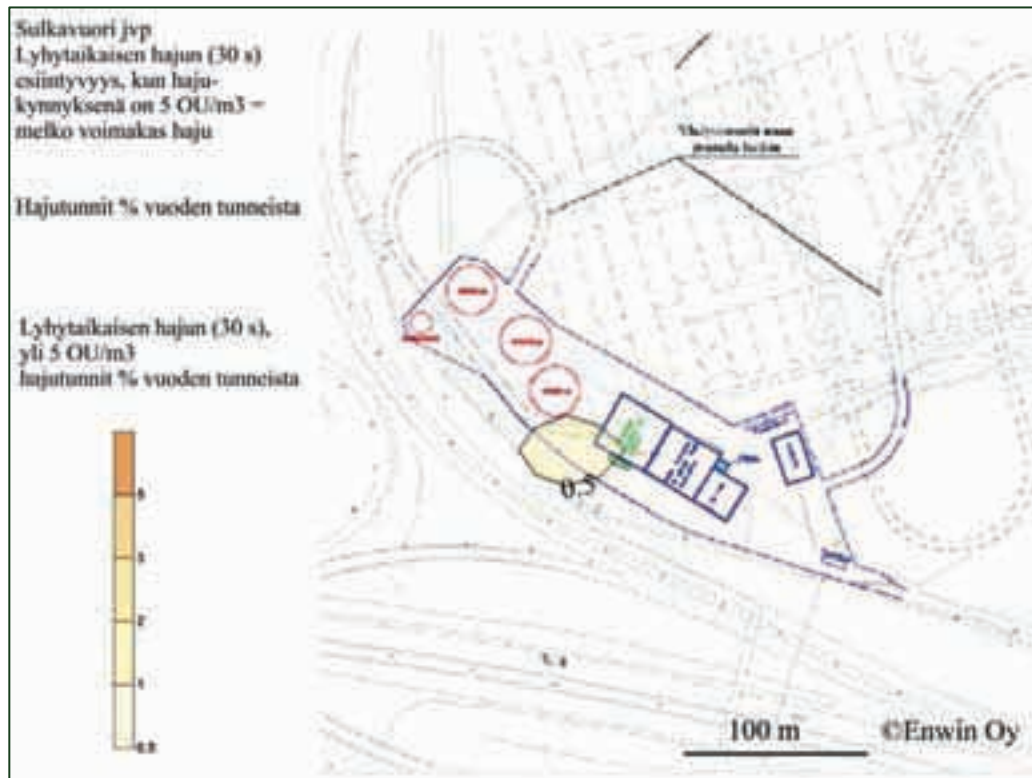
Yli $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ (=melko voimakas hajua) lyhytaikaista hajupitoisuutta ei esiintynyt puhdistamon ympäristön asuinalueilla. Ainoastaan puhdistamon lietteenkäsittelyrakennusten ympäristössä voi lyhytaikainen hajupitoisuus ylittää $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ lietekuljetusten lastausten/purkamisten yhteydessä. Tämän hajun esiintyvyys oli 0.5 % vuoden tunneista (max.piste 1.3 %).



Kuva 8. Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina Sulkavuoren puhdistamon ympäristössä piipun korkeudella 60 m. Hajutunniksi on laskettu kaikki tunnit, joissa lyhytaikainen (30 s) hajupitoisuus ylittää $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = juuri aistittava haju, 50 % ihmisistä aistii hajua.



Kuva 9. Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina Sulkavuoren puhdistamon ympäristössä piipun korkeudella 60 m. Hajutunniksi on laskettu kaikki tunnit, joissa lyhytaikainen (30 s) hajupitoisuus ylittää $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = selvä tunnistettava haju.



Kuva 10. Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina Sulkavuoren puhdistamon ympäristössä. Hajutunniksi on laskettu kaikki tunnit, joissa lyhytaikainen (30 s) hajupitoisuus ylittää $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = melko voimakas tunnistettava haju.

5.2 Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen

5.2.1 Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen normaalitoiminnan aikana

Lietteenkäsittelytilojen ilmanvaihto ohjataan normaalitoiminnan aikana VE1 vaihtoehdossa lietteenpolttokattilaan palamisilmaksi. VE2 vaihtoehdossa, lietteen mädätys, mekaanisesti kuivatun lietteen käsittelyrakennuksen ilmanvaihto johdetaan esikäsittelyn kautta ilmanvaihtopiippuun. Molemmissa vaihtoehdoissa lietteenkäsittelystä hajun hajapäästöä voi syntyä lietteenkäsittelyrakennuksen oviaukkojen läheisyyteen.

Kohdan 5.1 hajun leviämiskuvista nähdään, että ilmanvaihtopiipun lähiympäristöön syntyy katvealue, jossa ilmanvaihdon hajuja ei esiinny lainkaan tai esiintyy hyvin harvoin. Tälle alueelle voi hajua levitä lietteenkäsittelystä puhdistamon maanpäällisistä rakennuksista. Nämä aluejakaumakuvat on selvyiden vuoksi esitetty erikseen, koska lietteenkäsittelyn hajupäästöjen vaikutukset kohdistuvat puhdistamon lähialueelle.

Kuvassa 11 on lietteenkäsittelyrakennuksien oviaukoista leviävän hajapäästön leviäminen tuntipitoisuuksina puhdistamon normaalitoiminnan aikana (VE1 / VE2). Puhdistamolla käy päivittäin n. 13-16 raskasta ajoneuvoa, joista keskimäärin seitsemän on ns. sakokaivolietteen kuljetuksia. Näiden lietteen purkaus/lastaustapahtumien aikana

on arvioitu, että hajua voi levitä lietteenkäsittelyrakennuksista piha-alueelle. Nämä hajut on arvioitu hollantilaisten lietteenkäsittelyn päästökertoimien avulla. Koska rakennukset ovat alipaineisia ja lietteen vastaanotto tapahtuu suljetuissa järjestelmissä, ei normaalitoiminnan aikainen lietteenkäsittelyn hajahajun päästö ole suuri (0.26 milj OU/h). Hajun tuntipitoisuudet voivat olla juuri aistittavia 1-2 OU_E/m³, hetkellisesti (30 s) hajut voivat ylittää 5 OU_E/m³. Näiden oviaukoista leviävien hajujen vaikutus kohdistuu puhdistamon pihalle tai enintään läheiselle vt3/vt9 ramppialueelle (Kuva 11).



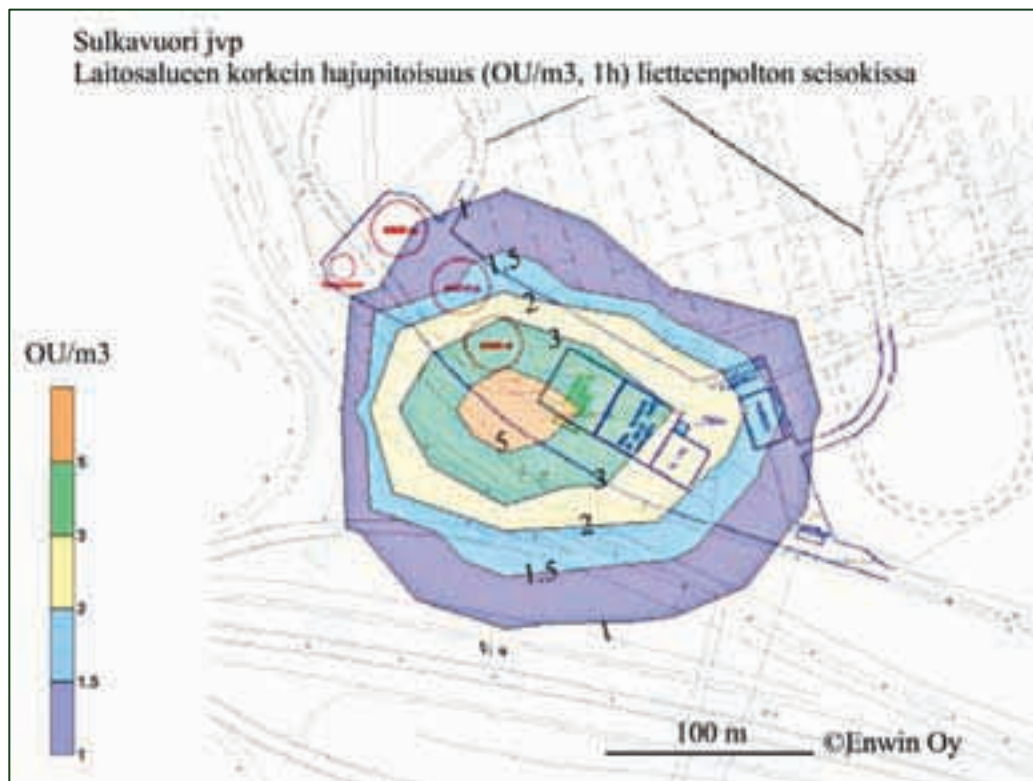
Kuva 11. Lietteenkäsittelyn hajun tuntipitoisuudet oviaukkojen hajapäästöistä lietetoimituksissa VE1/VE2.

5.2.2 Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen VE1 polttokattilan huoltoseisokissa

VE1 vaihtoehdossa lietteenpolttokattilassa on noin 30 päivää kestävä huoltoseisokki vuosittain. Lietteenkäsittelyssä muodostuu tällöin hajuja, joista osa johdetaan ilmanvaihdon kautta piippuun (n. 36 milj OU_E/h ks. kohta 4.2, terminen kuivaus myös seisokissa) ja osa voi purkautua hajapäästönä lieterakennuksen ulkopuolelle. Tässä mallinnuksessa on arvioitu seisokinaikaisia lisääntyneestä mekaanisesti kuivatun lietteen kuljetuksesta aiheutuvia hajun hajapäästöjä lieterakennusten läheisyydessä.

Kuvassa 12 on seisokin aikaisten hajahajujen leviäminen puhdistamon piha-alueella ja läheisellä vt3/vt9 ramppialueella.

Seisokin aikana valtateiden risteysalueella korkeimmat tuntipitoisuudet ovat 1-3 OU_E/m³ (juuri aistittava - selvä tunnistettava haju). Puhdistamon pihalla lietteenkäsittelyrakennusten ympäristössä hajupitoisuus voi olla yli 5 OU_E/m³ eli melko voimakas haju.



Kuva 12. Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöt oviaukoista VE1 lietteenpolton huoltoseisokin aikana lietteenlastauksissa.

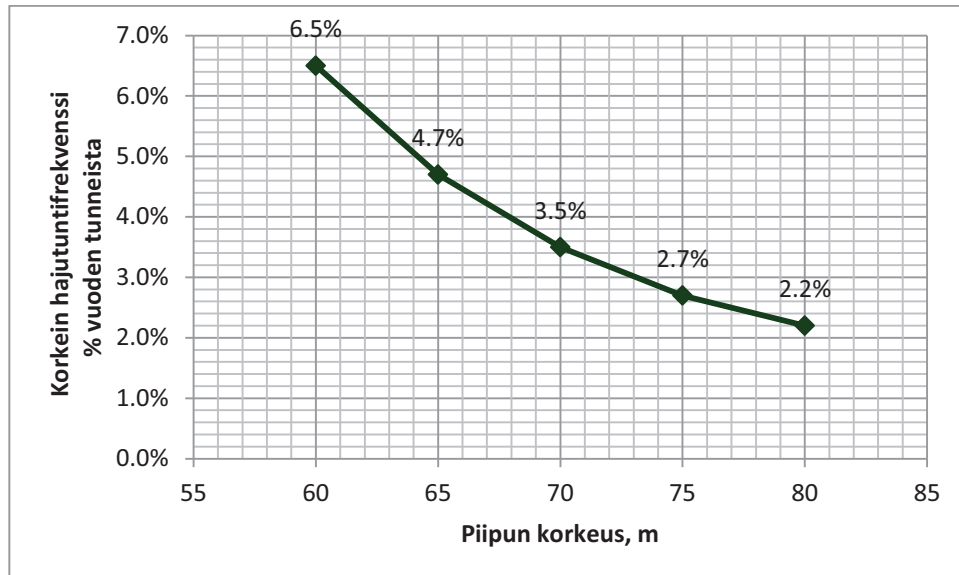
6. Piipun korkeuden vaikutus lyhytaikaisen hajun esiintyvyyteen

Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmissa puhdistamon ilmanvaihtopiipun korkeus on 60 metriä. Edellä esitetyt hajun pitoisuudet ja hajun esiintymisfrekvenssit on tehty tällä piipun suunnittelupituudella. Piipun korkeudella voi kuitenkin on vaikutusta hajun leviämiseen ja hajun esiintymisfrekvenssiin ympäristössä.

Piipun korkeuden vaikutusta hajun leviämiseen tarkasteltiin lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintymisfrekvenssien avulla. Lyhytaikaisen yli 1 OU_E/m³ hajukynnyksen ylittävän hajun esiintyvyys oli maksimissaan 6.5 % vuoden tunneista, kun piipun korkeus oli 60 m (kohta 5.1.2 Kuva 8). Hajutunnin kynnyksarvona oli 1 OU_E /m³ eli juuri aistittavissa oleva haju, jonka 50 % ihmistä pystyy aistimaan.

Kuvassa 13 on esitetty lyhytaikaisen hajun (30 s, 1 OU_E /m³) esiintymisfrekvenssin maksimiarvo piipun korkeuden funktiona. Kuvaajasta nähdään, että piipun korkeus vaikuttaa hajun esiintyvyyden maksimiarvoa alentavasti (60 m 6.5 % → 70 m 3.5 % → 80 m 2.2%). Sama asia on esitetty taulukossa 3 hajun esiintyvyyden vähenemänä piipun korkeuden kasvaessa 5 metrin välein. Piipun korkeuden noustessa 60 m → 65 m hajufrekvenssin vähenemä on -1.8 % vuoden tunneista, mutta korkeuden noustessa 75 metristä → 80 metriin vähenemä on enää -0.5 %. Piipun korkeus lähestyy tasoa, jossa piipun korkeutta kasvattamalla hajun esiintymisessä saavutettava väheneminen on enää hyvin vähäistä.

Kuvan 13 kuvaajasta nähdään, että piipun korkeudella 73 metriä saavutetaan lyhytaikaisen hajun maksimipisteessä 3 % hajutuntien esiintyvyyssraja, mitä voidaan pitää ns. hyväksyttävänä hajun esiintymisfrekvenssinä epämiellyttäville hajuille VTT:n tekemän hajuohjearvoselvityksen (Arnolds, 1995) mukaan. Piipun korkeudella 80 metriä lyhytaikaisen (30s, yli 1 OU_E /m³) hajun hajufrekvenssi on korkeimmillaan enää n. 2 % vuoden tunneista.

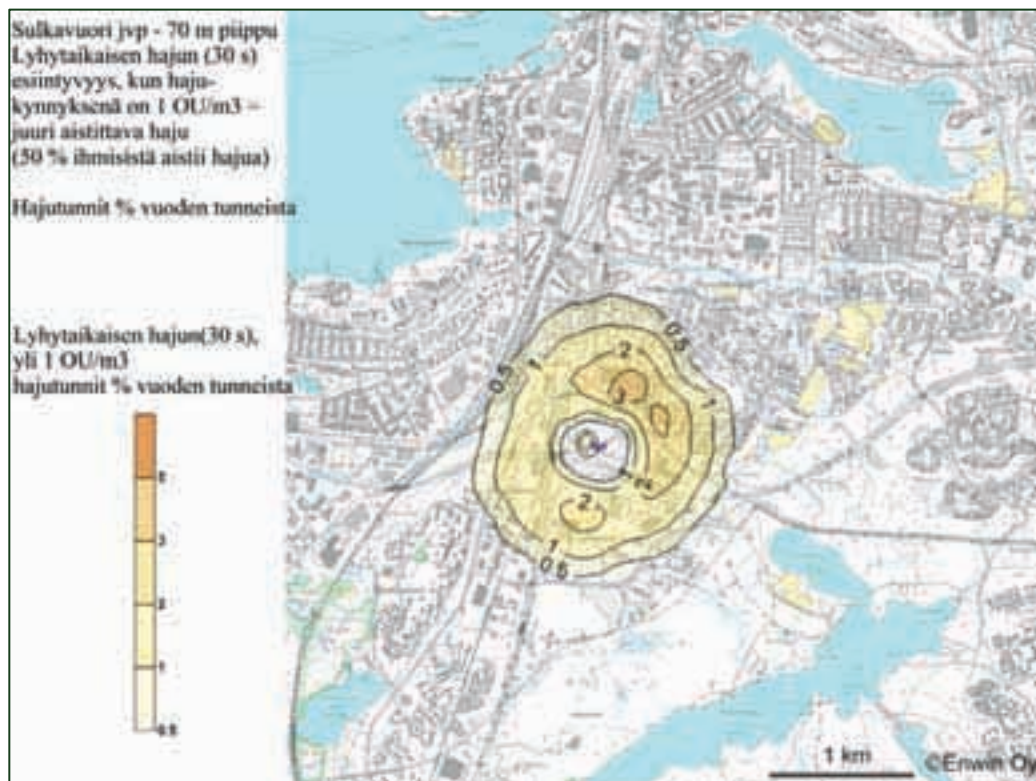


Kuva 13. Piipun korkeuden (60→80 m) vaikutus lyhytaikaisen (30 s, 1 OU_E /m³ hajukynnys) hajun esiintyvyyteen (% vuoden tunneista, maksimipisteen arvot).

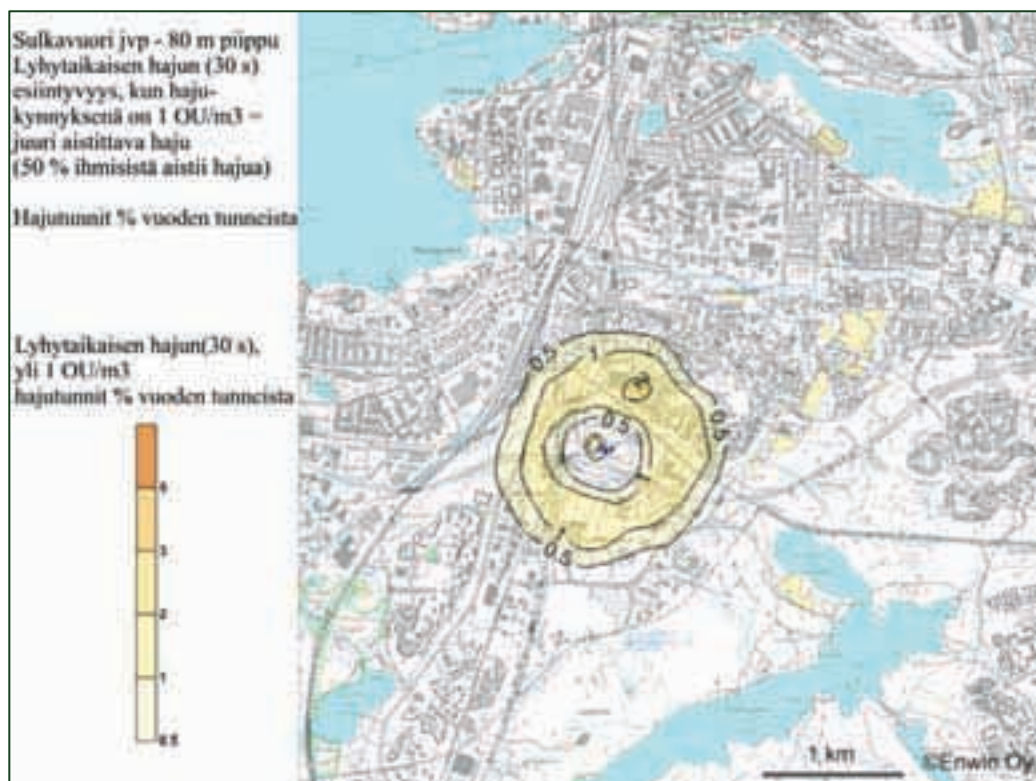
Taulukko 3. Lyhytaikaisen hajun (30 s, yli 1 OU _E /m ³) korkein hajutuntifrekvenssi % vuoden tunneista eri piipun korkeuksilla. Vähemmän hajun esiintyvyydessä, kun piippua korotetaan 5 metrin välein(=erotus)		
piipun korkeus, m	max % vuoden tunneista hajukynnysarvolla > 1 OU _E /m ³	Erotus edelliseen
60	6.5%	
65	4.7%	-1.8%
70	3.5%	-1.2%
75	2.7%	-0.8%
80	2.2%	-0.5%

Pitemmillä piipuilla (65m-80 m) ei selvää tunnistettavaa (3 OU_E /m³) lyhytaikaista hajua esiintynyt. Kuvassa 9 (sivulla 18) 60 metriä korkean piipun lyhytaikaisen hajun hajutuntien esiintyvyysskuvassa yli 3 OU_E/m³ hajupitoisuutta (=selvä tunnistettava haju) esiintyi 0.1 % vuoden tunneista (max.piste 0.2 %) n. 300-450 m etäisyydellä piipusta Sulkavuoren pohjois- ja itäpuolella. Tämä vastasi n. 9-18 tuntia vuodessa.

Kuvissa 14 ja 15 on esitetty lyhytaikaisen hajun (1 OU_E /m³) esiintymisfrekvenssit, kun piipun korkeus on 70 metriä ja 80 metriä. Kuvista nähdään, että hajun esiintyvyys vähenee erityisesti koilliseen piipusta Nirvan pientaloalueella verrattaessa kuvia 60 metrin piipulla tehtyyn kuvaan 8 sivulla 18. Juuri aistittavissa olevan lyhytaikaisenkin hajun esiintyvyyshäviö on siten mahdollista pienentää kasvattamalla piipun korkeutta 60 metrin esisuunnittelupituudesta 70-80 metriseksi.



Kuva 14. Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina Sulkavuoren puhdistamon ympäristössä, kun piipun korkeus on 70 m. Hajutunniksi on laskettu kaikki tunnit, joissa lyhytaikainen (30 s) hajupitoisuus ylittää 1 OU_E/m³= juuri aistittava haju, 50 % ihmisistä aistii hajua.



Kuva 15. Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys hajutunteina Sulkavuoren puhdistamon ympäristössä, kun piipun korkeus on 80 m. Hajutunniksi on laskettu kaikki tunnit, joissa lyhytaikainen (30 s) hajupitoisuus ylittää 1 OU_E/m³= juuri aistittava haju, 50 % ihmisistä aistii hajua.

7. Yhteenveto ja johtopäätökset

Hajupitoisuus $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ on pitoisuustaso, jonka aistii 50 % ihmisistä. Haju ei tällöin vielä ole tunnistettavissa tiettyyn toimintoon liittyväksi hajuksi. $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ hajupitoisuuden ihmiset tunnistavat ja osaavat jo luonnehtia hajun laatua ja mahdollista lähdettä. $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ pitoisuus on melko voimakas haju, jonka esiintyminen voi aiheuttaa selkeää viihtyvyyshaittaa ja hajuvalituksia.

Sulkavuoren kalliopuhdistamon hajupäästöjen laskennat perustuvat HSY Veden Helsingin Viikinmäen kalliopuhdistamon ilmanvaihtopiipusta mitattuihin hajupitoisuuksiin v. 2008-2011 ja Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon suunnitteluarvoihin. Ilmanvaihtopiipun hajupitoisuudessa huomioitiin myös kuukausivaihtelut. Lietteenkäsittelyn hajupäästölaskennat perustuvat hollantilaisiin lietteenkäsittelyn tuoreen lietteen ja mekaanisesti kuivatun lietteen päästökertoimiin.

Suomessa ei ole lainsäädännössä esitetty hajuille ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoja eikä erityisiä viihtyvyyshaitan arviointikriteereitä. Suomessa on tehty selvityksiä mahdollisista hajuhaitan arviointikriteereistä ja ohjearvojen perusteista (VTT, Arnolds, 1995). Tämä selvityksen mukaan hajun esiintyvyyden ja mahdollisen hajuhaitan ohjearvoina voitaisiin käyttää hajufrekvenssiarvoja 3-9 % kokonaisajasta hajun miellyttävyyssasteesta riippuen. Alaraja koskisi hyvin epämiellyttäviä hajuja ja yläraja koskisi hajuja, joiden miellyttävyyssaste on vaihtelevampi. Selkeän tunnistettavissa olevan hajun ($3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytkestoistenkin (30 s) hajutilanteiden on arvioitu voivan aiheuttaa hajuhaittaa asukkaille, sen sijaan juuri tunnistettava ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytkestoinen haju ei vielä aiheuttaisi hajuhaittaa, koska hajun lähdettä ei pysty tunnistamaan ja haju jää epämääräiseksi.

Taulukossa 4 on yhteenveto Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajupäästöjen vaikutuksista lyhytaikaisen ja pitkäaikaisen hajun esiintyvyyteen ympäristössä esisuunnittelun mukaisella piipun korkeudella 60 metriä.

Taulukko 4. Yhteenveto, Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon normaalitoiminnan hajupäästöjen vaikutukset hajun esiintyvyyteen ympäristössä, Esisuunnittelun piipun korkeus 60 metriä.		
	Maksimi-esiintyvyys % vuoden tunneista	Etäisyys puhdistamosta
<i>Juuri aistittavissa oleva</i> ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytaikainen haju (30 s)	5-6.5	300-580 m koilliseen
<i>Selvä tunnistettava</i> ($3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytaikainen haju (30 s)	0.1-0.2	300-450 m pohjoinen-itä
<i>Melko voimakas</i> ($5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytaikainen haju (30 s)	0.5-1.3	lietteenkäsittelyrakennusten läheisyydessä puhdistamon pihalla
<i>Juuri aistittavissa oleva</i> ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) pitkäaikainen haju (1h)	yksittäisiä tunteja 3 v. sääaineistossa	1-2 km:n päässä puhdistamosta eri ilmansuunnissa

Taulukossa 4 esitetyt hajun esiintyvyyshajufrekvenssit Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon ympäristössä alittavat *selkeästi tunnistettavan* ja *melko voimakkaan hajun* osalta ed. m. suomalaisen selvityksen hajufrekvenssiarvot, 3-9 % kokonaisajasta.

Juuri aistittavissa olevan ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) lyhytaikaisen (30 s) hajun osalta korkein hajufrekvenssi sijoittuu suomalaisen ohjearvoesityksen 3-9 % hajutuntien väliin, ollen korkeimmillaan 5-6.5 % 300-580 m etäisyydellä puhdistamon piipusta Nirva/Taatala alueella. Tällä alueella heikolle lyhytaikaiselle hajulle voi altistua n. 90 kiinteistön, pääasiassa omakotitalojen asukkaat.

Yli $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ lyhytaikaista selvää tunnistettavaa hajua voi esiintyä 300-400 metrin etäisyydellä n. 9-18 tuntina vuodessa. Omakotitaloja tällä alueella on n. 50.

Piipun korkeutta optimoimalla voidaan päästä alhaisempiin lyhytaikaisen juuri aistittavissa olevan hajun ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) esiintymisfrekvensseihin Nirva/Taatala alueilla. Piipun korkeudella 73 metriä saavutetaan suomalaisen hajuohjearvoselvityksen 3 % hajun esiintyvyyssraja ympäristössä lyhytaikaisellekin hajukynnyksen $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ylittävälle hajulle.

Pitkäaikaista (1h) juuri tunnistettavaa hajua ($1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) ei puhdistamon ympäristössä esiintynyt kuin yksittäisiä tunteja kolmen vuoden meteorologisessa aineistossa. Tämä hajufrekvenssi alitti selvästi ulkomailla yleisen viihtyvyyshaitan arvioinnissa käytetyn hajun tuntipitoisuuksista lasketun esiintyvyyssrajan, 2 % vuoden tunneista. Vahvempia ja selvästi tunnistettavia pitkäaikaisia hajuja ($3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ja $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$) ei piippupäästöistä aiheutunut.

Lietteenkäsittely tapahtuu pääosin maanpäällisissä lietteenkäsittelyrakennuksissa. Normaali toiminnan aikana rakennukset ovat alipaineistettuja ja ilmanvaihto johdetaan joko polttoon (VE1) tai esikäsittelyn kautta piippuun (VE2). Hajun hajapäästöä voi esiintyä lähinnä puhdistamoalueella lietteenkuljetusten yhteydessä.

VE1 vaihtoehdossa lietteenkäsittelystä voi muodostua poikkeuspäästöjä lietteenpolttokattilan vuosittaisen huoltoseisokin aikana (30 vrk). Huoltoseisokin aikana myös lietteen terminen kuivaus on myös keskeytetty ja mekaanisesti kuivattu liete kuljetetaan muualle jatkokäsittelyyn. Lietteen siirtoon liittyvät hajun hajapäästöt keskittyvät lietteenkäsittelyrakennusten välittömään läheisyyteen. Seisokin aikana selvästi tunnistettavaa hajua voi todennäköisesti aistia ajoittain myös läheisellä vt3 ja vt9 risteysalueelle.

VE2 vaihtoehdossa mädättämön poikkeuspäästöt on suunniteltu poltettavaksi häiriötilanteessa soihdussa eivätkä ne pääse leviämään ympäristöön.

8. Mallin kokonaisuvarmuuden arviointi

Parhaassa tapauksessa leviämismallinnuksen epävarmuusarviointi tehdään vertaamalla saman ajankohdan ulkoilmapitoisuuksien mittaustietoa ja mittauspisteeseen mallilla laskettuja pitoisuuksien aikasarjoja keskenään silloin, kun kaikki suurimmat ulkoilmapitoisuuksiin vaikuttavat päästölähteet ja taustapitoisuus ovat mallissa mukana. Tehtäessä mallinnuksia tulevaisuuden päästötiedoilla ei vastaavaa vertailua voida tehdä.

Hajumallinnuksen suurimmat epävarmuudet liittyvät lähtötietojen epävarmuuteen, kun kysymyksessä on tulevaisuuden mallintaminen. Tässä mallissa hajupäästötiedot perustuvat muualla mitattuihin (HSY, Viikinmäki v. 2008-2011) hajupitoisuuksiin kalliopuhdistamon ilmanvaihtokanavassa sekä Sulkavuoren puhdistamon esisuunnitteluarvoihin sekä lietteenkäsittelyn osalta esisuunnittelutietoihin ja hollantilaisiin lietteenkäsittelyn tuoreen ja mekaanisesti kuivatun lietteen

päästökertoimiin. Kalliopuhdistamon hajupäästöihin on lisäksi mallissa lisätty kuukausivaihtelu, koska olemassa olevissa puhdistamoissa on todettu hajupäästöjen vaihtelevan jäteveden lämpötilan vaihdellessa. Lietteenkäsittelyyn liittyvät hajun hajupäästöt on myös pyritty työssä arvioimaan. Nämä lähtötiedot ovat paras käytettävissä oleva tieto hajupäästöjen muodostumisesta ja kalliopuhdistamon mallinnuksen lähtötiedoista.

Tämän mallinnuksen tuloksia voidaan periaatteessa verrata HSY Veden Viikinmäen puhdistamolta tehtyihin hajupaneelitutkimuksiin⁹. Tehdyn Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon hajumallinnuksen lyhytaikaisen hajun esiintyvyydet ovat samansuuntaisia kuin hajupaneelitutkimuksessa Viikinmäen ympäristössä havaitut hajut. Lyhytaikaista hajua voi esiintyä vallitsevan tuulen suunnassa puhdistamoalueen ulkopuolella, osa hajusta on heikkoa, mutta hetkittäin haju voidaan luokitella selvästi tunnistettavaksi hajuksi. Vuosina 2010-2011 Viikinmäen kalliopuhdistamosta ei ole tehty hajuvalituksia.

HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamon hajupäästöjen vaikutuksia tutkitaan vuosittain ns. asiantuntijapaneelin avulla puhdistamon ympäristössä. Kenttähavainnointi hajupaneelin avulla on ihmisen hajuaistiin perustuva menetelmä, jolla saadaan suoraan tietoa hajujen esiintymisestä olosuhteiltaan realistisessa tilanteessa. Hajupaneeli arvioi hajujen voimakkuuksia eri etäisyyksillä päästökohteesta ja havaintojen perusteella arvioidaan hajupäästöjen vaikutusalueen laajuutta. Hajupaneelin liikkuminen ja havainnointi tapahtuu suunnitelmallisesti mm. tutkimusajankohdan tuulen suunta huomioiden. Hajupaneelissa on sekä asiantuntijajäseniä että maallikkojäseniä. Hajupaneelissa huomioidaan lyhytaikaista hajua. Hajupaneeli järjestetään loppukesällä, jolloin hajupäästöjen oletetaan olevan suurimmillaan lämpimästä jätevedestä johtuen. Samalla tehdään myös ilmanvaihtopiipun hajumittaus.

Vuosina 2010-2011 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon ympäristössä on havaittu heikkoa hajua n. 500-1300 metrin etäisyydellä vallitsevan tuulen suunnassa pääosin Vantaanjoen varressa. Selvää hajua on havaittu suppeammilla alueilla painottuen myös Vantaanjoen uoman läheisyyteen. Vuonna 2010 hajupaneelissa havaittiin yksi voimakas hajuhavainto 500 metrin päässä puhdistamosta. Viikinmäen puhdistamon ilmanvaihto on 100 m³/s ja piippu on 80 m korkea.

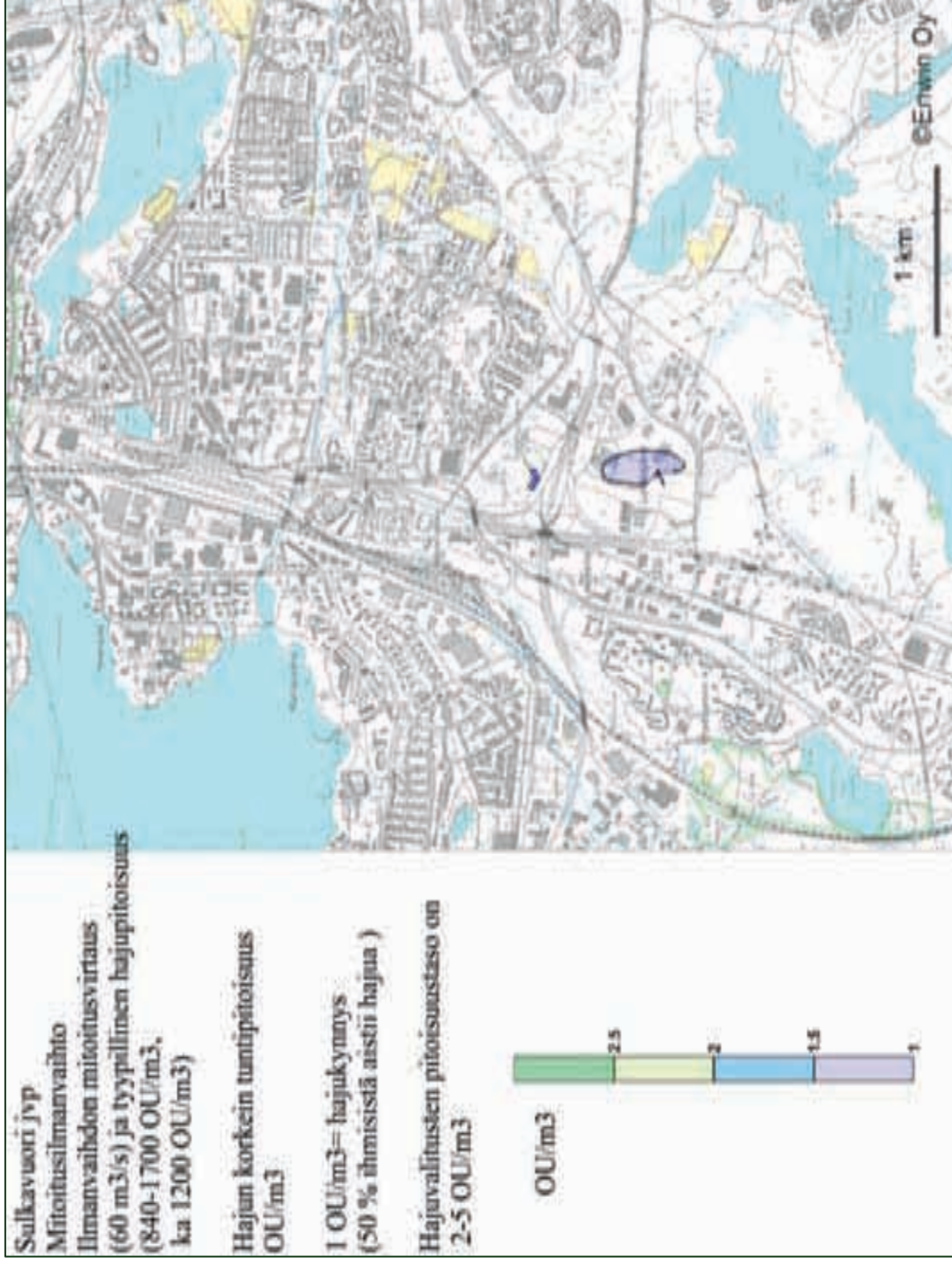
⁹ HSY Vesihuollon Viikinmäen jätevedenpuhdistamon hajutarkkailu 2010 ja 2011, Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus, Tutkimusraportit 33/2011 ja 159/2011



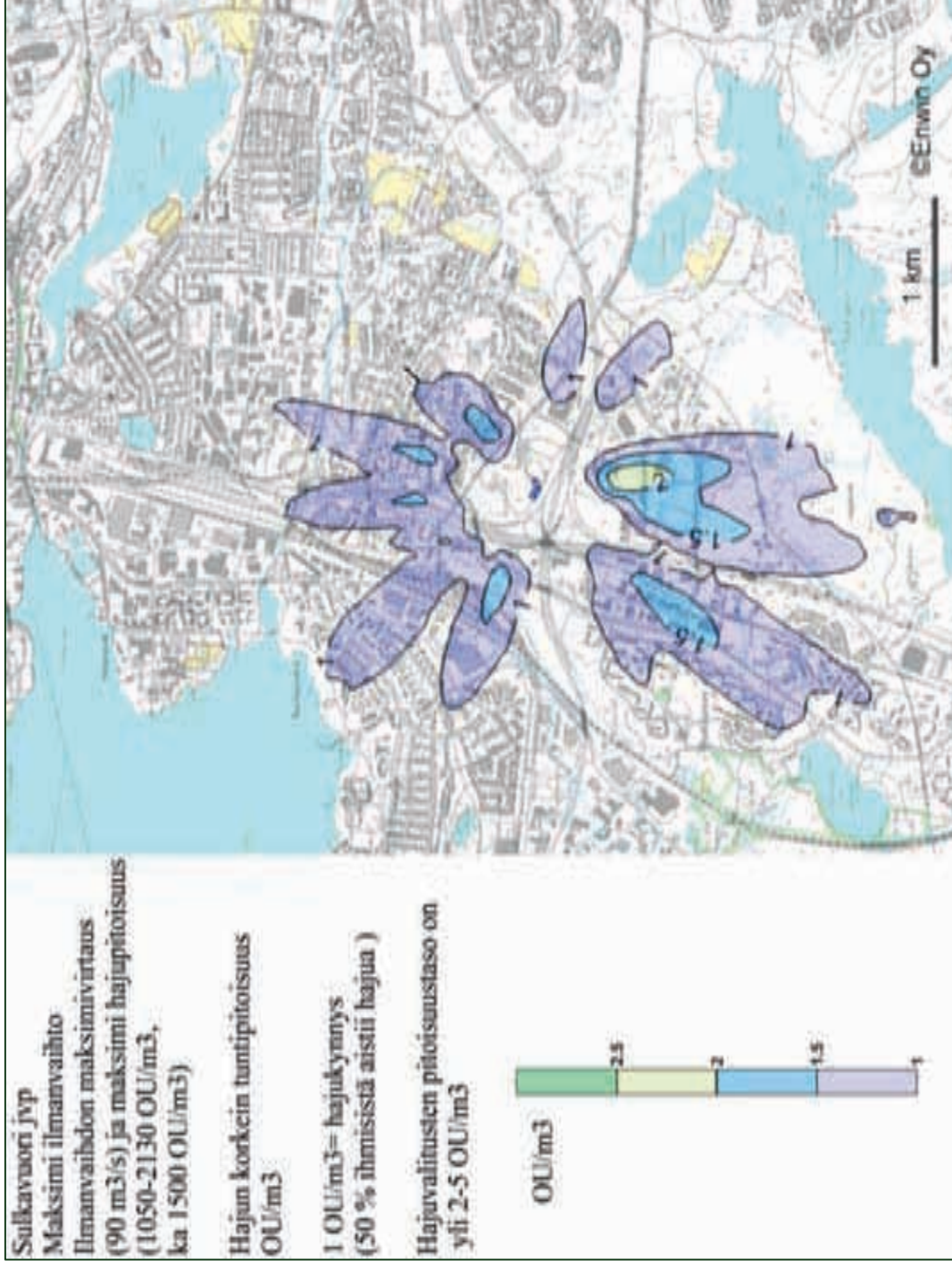
LIITEKUVAT

LIITEKUVAT

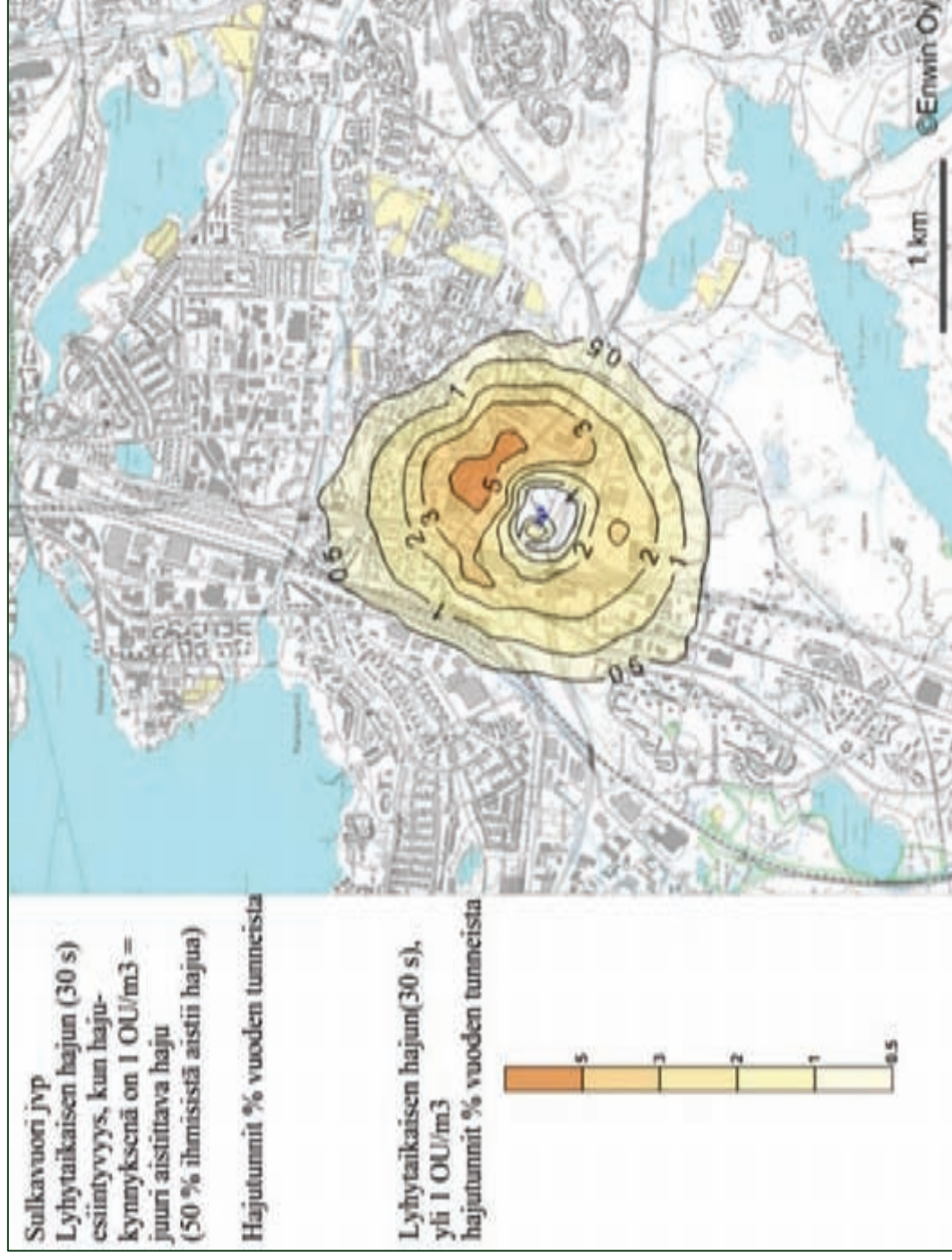
KUVA 1 . Sulkavuori jvp - Hajupäästöjen leviäminen. Ilmanvaihdon mitoitustavirtaama ja hajun tyypillinen vaihtelu. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet (OU/m^3). 60 m piippu



KUVA 2 . Sulkavuori jvp - Hajupäästöjen leviäminen. Ilmanvaihdon maksimivirtaama ja hajun maksimivaihtelu. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet (OU_E/m^3). 60 m piippu.

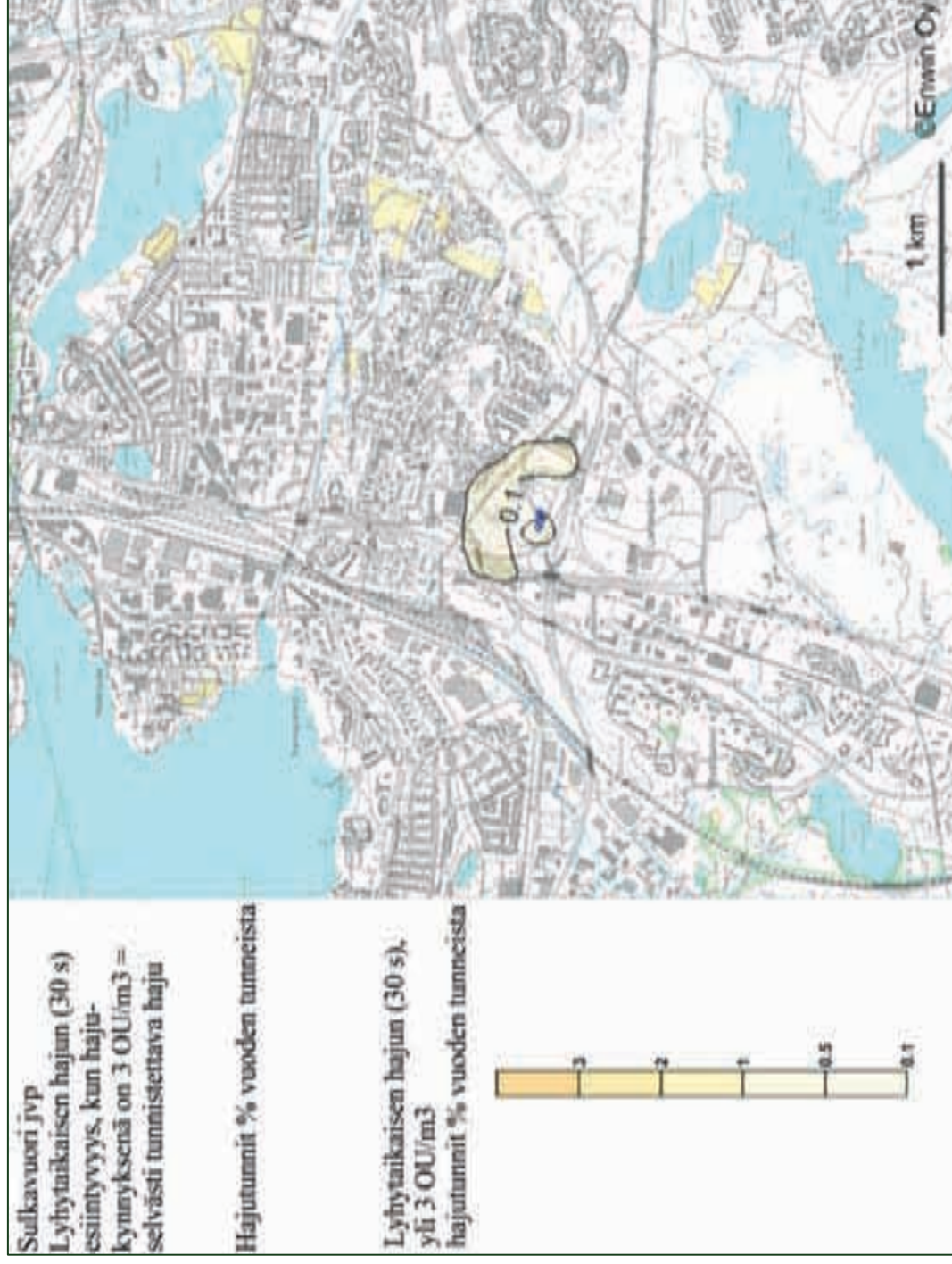


KUVA 3 . Sulkavuori jvp – Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys. 60 m piippu
Hajufrekvenssit % vuoden tunneista hajukynnysarvolla 1 OU_E/m³ = hajukynnys, jossa puolet ihmisistä aistii hajua

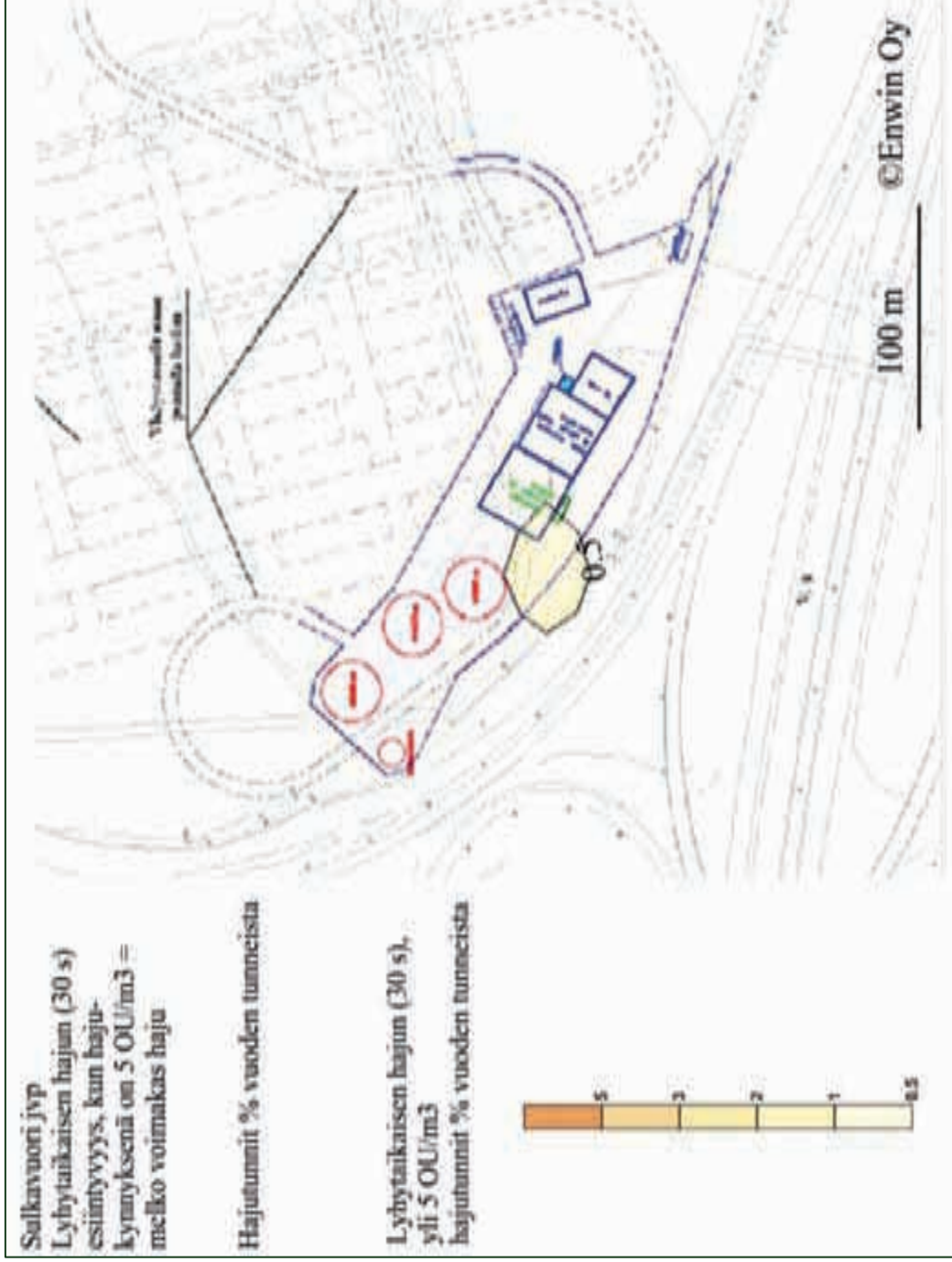


LIITEKUVAT

KUVA 4 . Sulkavuori jvp - Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyyss. 60 m piippu
Hajufrekvenssit % vuoden tunneista hajukynnysarvolla $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ = selvä tunnistettava haju



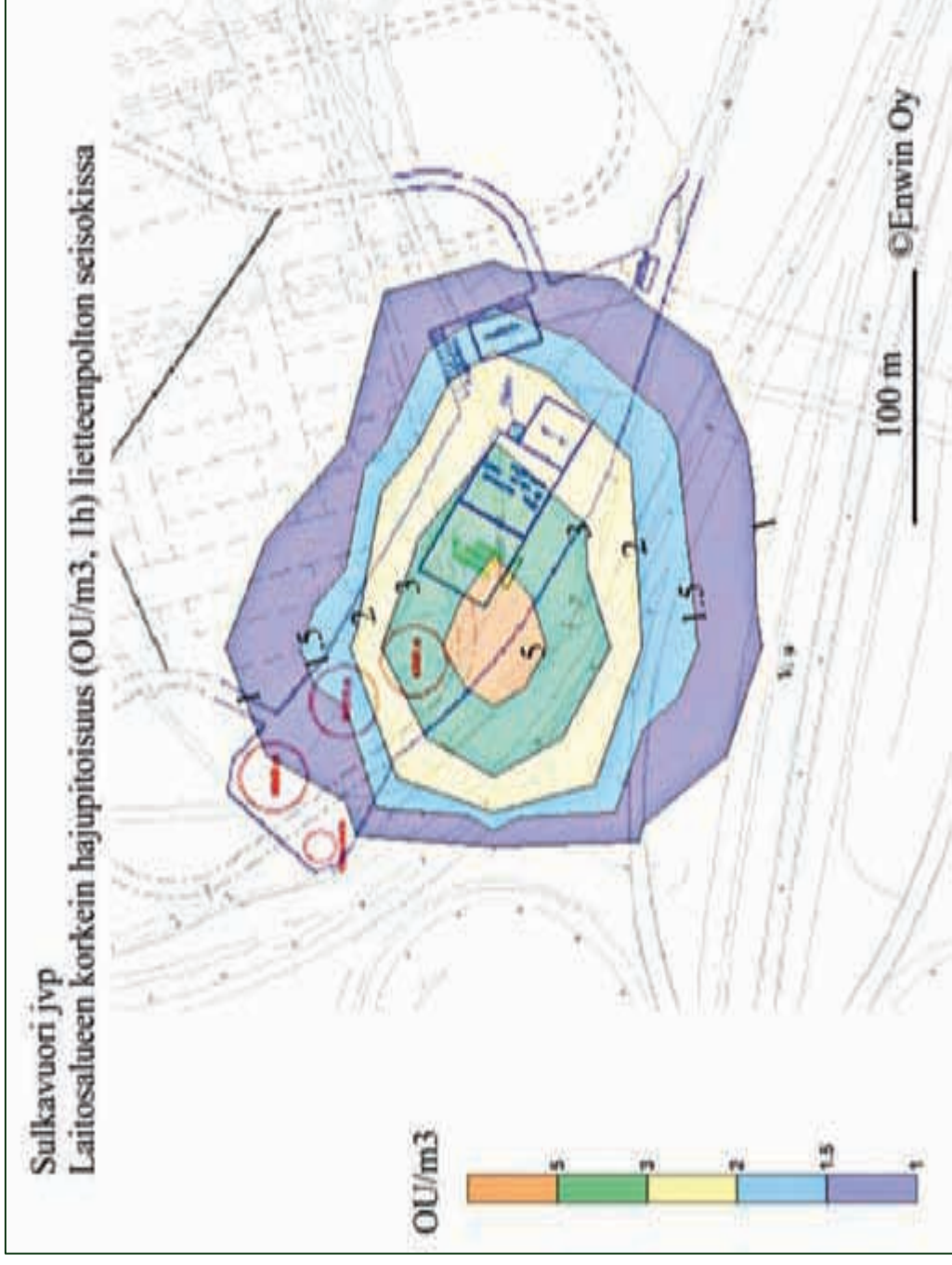
KUVA 5 . Sulkavuori jvp - Lyhytaikaisen hajun (30 sek) esiintyvyyss lieterakennusten läheisyydessä.
Hajufrekvenssit % vuoden tunneista hajukynnysarvolla 5 OU_E/m³ = melko voimakas haju



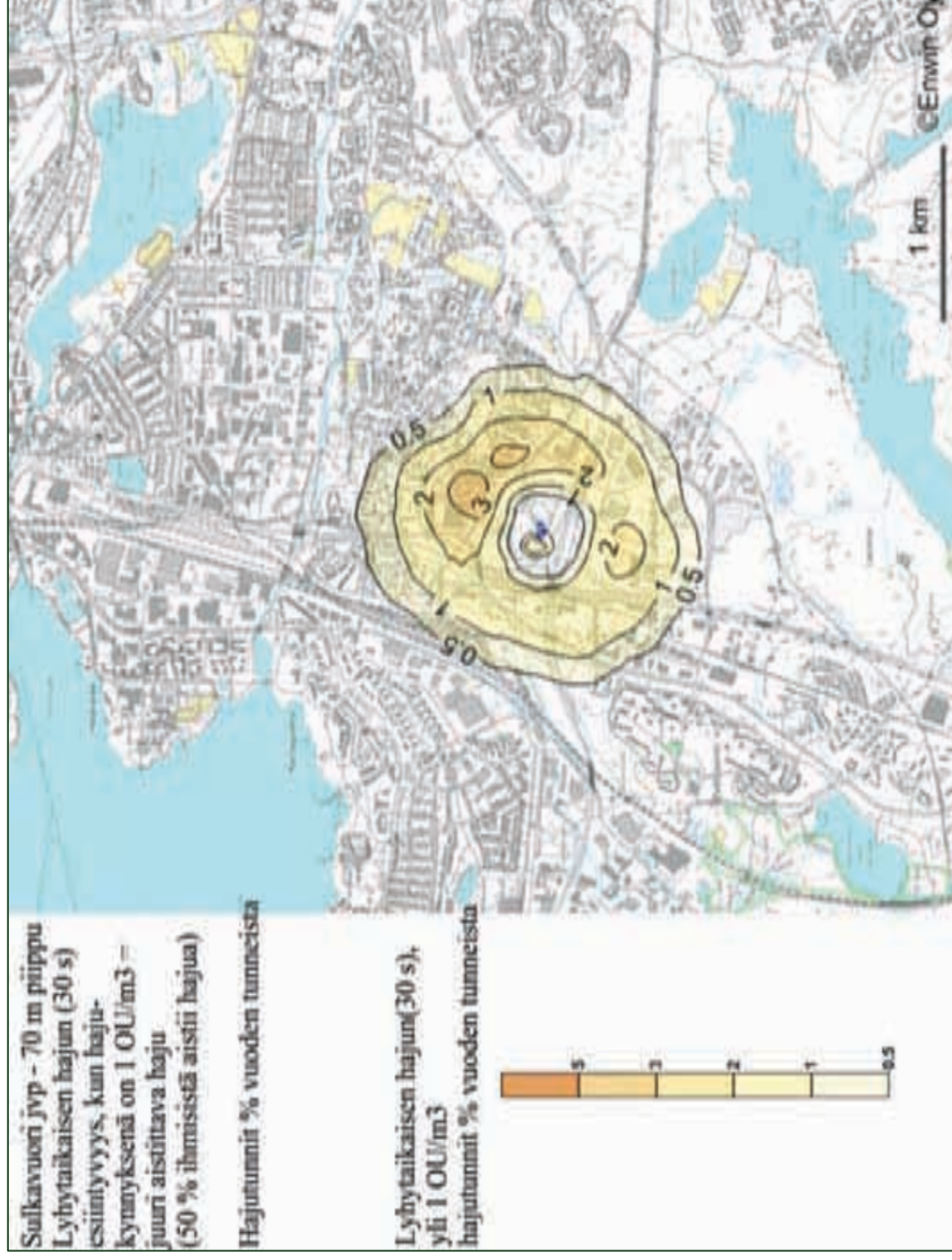
KUVA 6 . Sulkavuori jvp – Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviäminen puhdistamon lähialueella. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet (OU_E/m^3), normaalitoiminta.



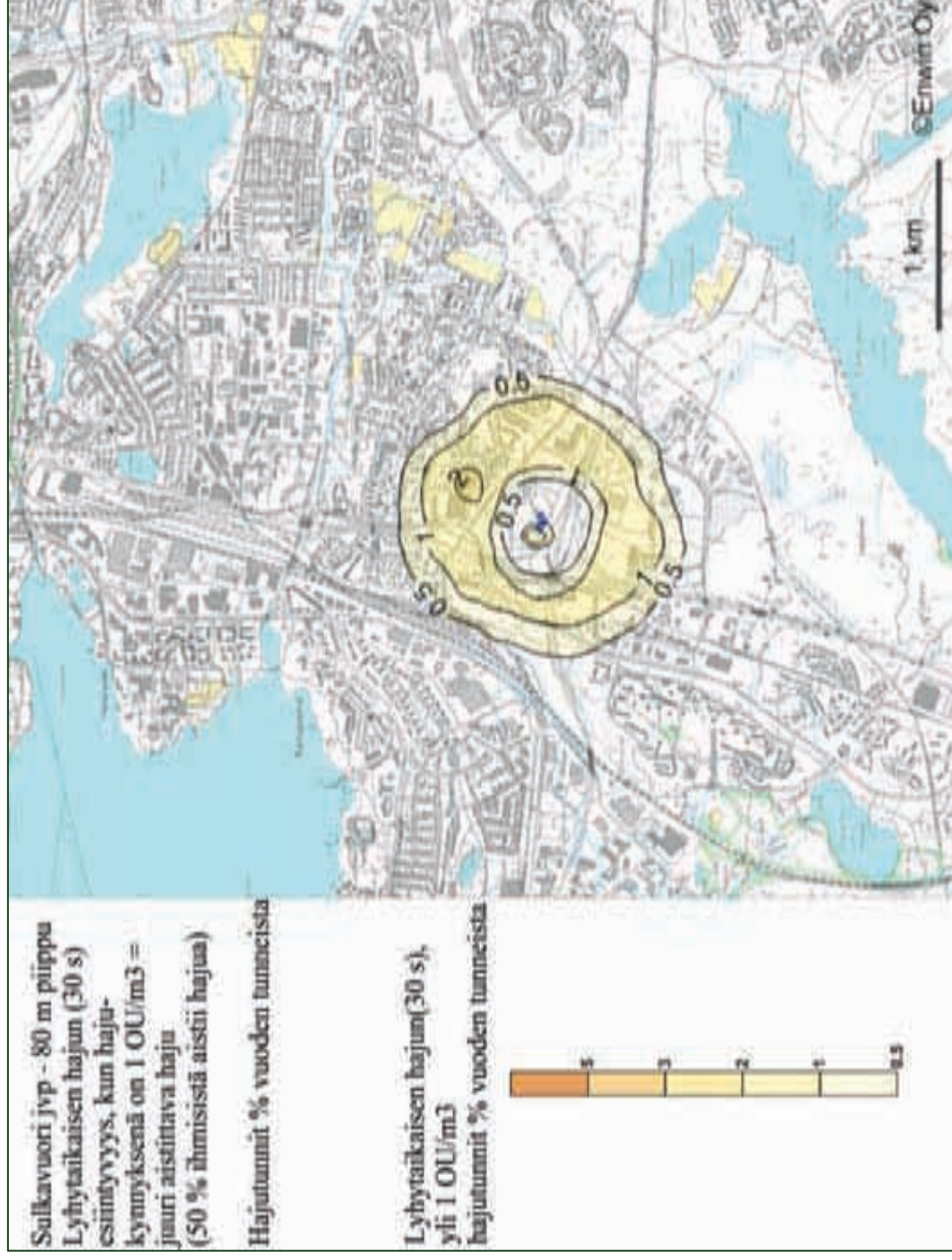
KUVA 7 . Sulkavuori jvp – Lietteenkäsittelyn hajun hajapäästöjen leviämisen puhdistamon lähialueella VE1 vaihtoehtodon polttokattilan seisokin aikana. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet (OU_E/m^3).



KUVA 8 . Sulkavuori jvp - Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys. 70 m piippu
Hajufrekvenssit % vuoden tunneista hajukynnysarvolla 1 OU_E/m³ = hajukynnys, jossa puolet ihmisistä aistii hajua



KUVA 9 . Sulkavuori jvp – Lyhytaikaisen hajun (30 s) esiintyvyys. 80 m piippu
Hajufrekvenssit % vuoden tunneista hajukynnysarvolla 1 OU_E/m³ = hajukynnys, jossa puolet ihmisistä aistii hajua



11. Lepakkoselvitys

Vastaanottaja
Tampereen Vesi

Asiakirjatyyppi
Lepakkoselvitys

Päivämäärä
2.11.2012

TAMPEREEN VESI KESKUSPUHDISTAMON YVA, SULKAVUOREN LEPAKKOSELVITYS



RAMBOLL

KESKUSPUHDISTAMON YVA, SULKAVUOREN LEPAKKOSELVITYS

Tarkastus 2 / 11 / 2012
Päivämäärä 10 / 08 / 2012
Laatija Tiina Virta
Tarkastaja Kaisa Mustajärvi
Hyväksyjä Leena Ivalo, Pirkanmaan ELY-keskus
Kuvaus Keskuspuhdistamon YVA, Lepakkoselvitys (Tampere)

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Hankekuvaus ja selvitysalue	1
3.	Tutkimusmenetelmät	3
3.1	Tutkimussuunnitelma	3
3.2	Laitteisto ja havainnointi	3
3.3	Inventointi	3
4.	Lepakoiden elintavoista	3
4.1	Tutkimusalueella potentiaalisten lajien ekologiaa	3
5.	Tulokset	4
5.1	Lajihavainnot tutkimusalueella	4
5.2	Lisääntymis- ja levähdyspaikat	5
5.3	Tärkeät ruokailualueet	8
5.4	Lajihavainnot tutkimusalueen ulkopuolella	10
5.5	Epävarmuustekijät	10
6.	Yhteenveto ja päätelmät	10
7.	Kirjallisuus	11

1. JOHDANTO

Sulkavuoren alueelle suunnitellaan uutta Pirkanmaan keskusjätevedenpuhdistamoa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä antamassaan lausunnossa Pirkanmaan elinkeino- ja ympäristökeskus esitti, että Sulkavuoren alueelle tulee laatia lepakkoselvitys lepakoiden esiintymisen selvittämiseksi niiltä alueilta, joiden ympäristöä muutetaan rakentamisen yhteydessä.

Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoiden suojeluohjelmaan (EUROBATS). Ennen tätä lepakkolajit olivat luonnonsuojelulailla rahoitettuja. EUROBATS velvoittaa suojelemaan lepakkoja entistä tarkemmin. Kuten aikaisemminkin luonnonsuojelulain mukaan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Näitä ovat lisääntymispaikat, muut kesä-, kevät- ja syysaikaiset päiväpiilot sekä talvehtimispaikat. Myös lepakkojen ravinnonsaannin kannalta tärkeät alueet huomioidaan.

Tämä selvitys on laadittu Pirkanmaan keskuspuhdistamohankkeen Sulkavuoren vaihtoehdon YVA-selostuksen liiteaineistoksi. Selvitys on tehty Tampereen Veden toimeksiannosta. Raportin on laatinut suunnittelija FM Tiina Virta ja työstä on vastannut FT, ekologi Kaisa Mustajärvi Ramboll Finland Oy:sta.

2. HANKEKUVAUS JA SELVITYSALUE

Sulkavuori sijaitsee Tampereen Taatalan eteläpuolella. Se on suosittu ulkoilualue ja moottoripyöräharrastajien kokoontumis- ja ajopaikka. Alue on kallioista kangasmetsää. Alueella sijaitsee eläinten hautausmaa ja uurnalehto. Uurnalehdon ympärillä kasvaa haapoja. Alueella on myös Sulkavuoren vanha kaatopaikka. Alueella on muutamia lepakoille soveltuvia rakennuksia ja raunioita. Alue on toiminut sodan aikaan ilmatorjuntajoukkojen paikkana ja kallion laelta menee edelleen tykkitie alas. Alueella on myös avoimia hiekkakenttiä ja joutomaita. Läheinen moottoritie lisää alueen melua ja valoisuutta. Selvitysalueen koko on noin 13 ha. Kuvassa 1 on ilmakuva alueesta sen nykytilassa.



Kuva 1. Hankealue nykytilassa

Sulkavuoren rinteitä rajaavat ja osin leikkaavat selkeät liikenteen ja yhdyskuntatekniikan rakennetut ympäristöt ja rakenteet, lännessä moottoritie kallioleikkauksineen, eteläpuolella itäinen ohitustie ja eritasoristeys, pohjoispuolella voimalinja, Prisma Koivistonkylä ja kallioleikkaus ja Koivistonkylän pientaloasutus. Itäpuolella rajan muodostavat

Kurssikeskuksenkatu ja Tampereen aikuiskoulutuskeskus sekä Lahdesjärven teollisuusalueeseen kuuluva rakentamaton teollisuustontti.

ELY-keskuksen lausunnon mukaan lepakoita kartoitettiin lähinnä siltä alueelta Sulkavuorta, jota tullaan muuttamaan fyysisesti sekä näiden alueiden välittömästä läheisyydestä. Muuallakin Sulkavuorella voi siis lepakkoja esiintyä. Lähinnä Sulkavuorta muokkaavat jätevedenpuhdistamon maanpäälliset rakenteet, jotka tulevat suurimmaksi osaksi jo nyt avoimina parkkipaikkoina ja joutomaina oleville alueille. Jäteveden puhdistamon lietealtaat toteutetaan maan alle kalliotunneleihin. Kuvassa 2 on esitetty ilmakuvalla sovitteessa polttovaihtoehdon ja kuvassa 3 mädätysvaihtoehdon maanpäällisten rakenteiden sijoittuminen Sulkavuorella.



Kuva 2. Polttovaihtoehdon maanpäällisten rakenteiden sijoittuminen havainne kuvana.



Kuva 3. Mädätysvaihtoehdon maanpäällisten rakenteiden sijoittuminen havainne kuvana.

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Tutkimussuunnitelma

Lepakkoselvitys kohdennettiin tutkimusalueella erityisesti sellaisille alueille, joille suunniteltiin rakentamista. Selvitys laadittiin siten, että voitiin esittää mitä lajeja alueella esiintyy ja onko alueella pesimis-, levähdys- tai saalistusalueita.

Maastotyöt suunniteltiin karttojen perusteella ja tarkennettiin maastokäyntien edetessä. Tarkoituksena oli kartoittaa rakennettavalla alueella sijaitsevat lepakoille suotuisimmat alueet: luolastot, rakennukset ja rehevät metsät.

Lepakot käyttävät eri alueita saalistusalueinaan kesän eri ajankohtina. Tästä johtuen aluetta kartoitettiin eri ajankohtina kesän aikana. Kartoituksessa pyrittiin kohdentamaan kaksi maastokäyntiä samoille reiteille kesä- ja heinäkuun aikana.

Lepakoita havainnoitiin öisin kävellen alueen polkuja ja teitä pitkin. Näin reitit voitiin toistaa helposti tarvittaessa.

3.2 Laitteisto ja havainnointi

Lepakkojen havainnointiin käytettiin ultraääni-ilmaisinta (Batbox Griffin), jolla pystytään havainnoimaan lepakkojen päästämät kaikuluotausäänet. Äänet nauhoitettiin tarvittaessa laitteiston tallentimella myöhempää tarkistusta varten äänianalyysiohjelmalla (Bat Scan 9). Mahdollisuuksien mukaan lepakoita pyrittiin myös näkemään. Lepopaikkoja inventoitiin valoisaan aikaan.

3.3 Inventointi

Tutkimuskäynnit (detektorikartoitus) tehtiin alueella 7.6.2012, 26.6.2012, 5.7.2012 ja 19.7.2012 (aikavälillä 22.00-2.00). Selvityskerroilla laskettiin havaintojen lukumäärä ja pyrittiin tunnistamaan lepakot lajilleen jo maastossa. Lepakkojen ääntä myös tallennettiin ja lajit tarkastettiin myöhemmin äänianalyysiohjelmalla. Selvityskerroilla huomioitiin säätila. Tulokset on kerrottuluvussa 4. Lisäksi 24.7.2012 käytiin päivällä maastossa kartoittamassa tarkemmin mahdollisia päiväpiiloja. Maastokäynneistä vastasivat Tiina Virta, FM ja Kaisa Mustajärvi, FT.

4. LEPAKOIDEN ELINTAVOISTA

4.1 Tutkimusalueella potentiaalisten lajien ekologiaa

Lepakoiden elintavat vaihtelevat eri vuodenaikoina, samalla vaihtelevat niiden esiintymisalueet. Lepakoiden kannalta olennaisia asioita tutkimusalueella ovat niiden ekologian kannalta keskeiset seikat, kuten ruokailupaikkojen ja lepopaikkojen säilyminen ja kulkuyhteydet em. kohteiden välillä.

Hämäräaktiivisina lajeina lepakot jättävät päivälepapaikkansa auringon laskeuduttua ja palaavat sinne ennen auringon nousua. Pohjanlepakko on kuitenkin sopeutunut elämään myös pohjolan yöttömässä yössä ja saatetaan nähdä saalistamassa myös päivisin keväällä. Tuulisella säällä ja sateella lepakot eivät yleensä saalista, mutta pohjanlepakkoja voidaan havaita myös tiikusateella ja tuulisella säällä.

Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti; yleensä syntyy vain yksi poikanen. Niinpä saalistusalueiden ja päiväpiilojen katoaminen tai lepakoihin kohdistuva voimakas häirintä voi olla paikalliselle populaatiolle kohtalokasta.

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, joista yleisimpiä ovat pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) ja korvayökkö (*Plecotus auritus*). Pohjanlepakko on Suomen lepakoista yleisin ja laajalle

levinnein. Pohjanlepakko on vahva lentäjä – se lentää jopa 5-10 metrin korkeudessa – ja suosii melko avaria maisemia. Se ei yleensä puikkelehti lehvästössä vaan lentelee mieluummin pihossa tai teiden varsilla, jopa kaupunkimaisemassa katulampun valossa. Päiväpiilokseen se suosii erityisesti rakennuksia. Talvea se viettää usein yksin tai muutaman lajitoverin kanssa varsin viileissä oloissa kellarissa tai muussa sopivassa paikassa.

Viiksisiippoja on mahdotonta toisistaan toisistaan detektorin ja näköhavainnon avulla. Isoviiksisiipan ja viiksisiipan pystyy erottamaan vain anatomisten rakenteiden perusteella. Lepakkojen käsittelyyn tarvitaan erityislupa, joten tässä tutkimuksessa lajit on laskettu samaan. Viiksisiippalajit saalistavat mieluiten metsäisissä maisemissa. Ne pystyttelevät poissa aukeilta alueilta ja karttavat valoisia alueita. Viiksisiippojen päiväpiilo voi löytyä ullakolta ja talviasumus luolasta. Vesisiippa saalistaa pääasiassa surviaissääksiä veden pinnasta, mutta voi saalistaa myös lehti- ja sekametsien aukoissa. Vesisiippojen mieluisinta elinympäristöä on metsät, joissa on jokia tai järviä. Talvipiilona se usein on kosteissa luolissa lajitoveriens kanssa.

Lepakot käyttävät ravinnokseen hyönteisiä. Useimmat lajit tarvitsevat suojaisia kulkureittejä päiväpiilon ja saalistusalueen välillä, jolloin aukeat alueet voivat muodostaa kulkuesteen. Pohjanlepakko ja vesisiippa voivat kuitenkin ylittämään helposti aukeitakin alueita. Imettävät ja kantavat naaraat saalistavat päiväpiilonsa lähellä, mutta saalistusalue voi olla kilometrienkin päässä päiväpiilosta. Vaihtelua esiintyy kuitenkin, ja etäisyydet saattavat olla myös vain joitain satoja metrejä. Ruuan määrä ja sijainti kuitenkin ohjaavat saalistuskäyttäytymistä, joten hyönteisten kannalta otolliset alueet, ovat todennäköisesti myös lepakkojen suosiossa.

5. TULOKSET

5.1 Lajihavainnot tutkimusalueella

Selvitysalueella havainnointiin kartoituksen yhteydessä 2 lepakkolajia. Lepakoista saatiin sekä detektori- että näköhavaintoja. Lepakkojen havaintopaikat on merkitty kuvaan 3. Taulukkoon 1 on merkitty havaintojen lukumäärät, jotka osittain antavat viitteitä yksilömääristä ja kertovat alueen merkityksestä lepakoille.

Taulukko 1. Kartoituskäynnit, säätila ja lajien havaintomäärät.

Kartoituspäivämäärä	Lämpötila	Tuulisuus	Selkeys	Pohjanlepakko	Viiksisiippalaji	Yhteensä
7.6.2012	14-16 C	1 m/s	lähes selkeä	1	2	3
26.6.2012	14-5 C	0 m/s	puoli-pilvistä	3		3
5.7.2012	20-22 C	0 m/s	selkeää	2		2
19.7.2012	16-18 C	3 m/s	lähes selkeää	2		2
20.8.2012	15-17 C	1 m/s	lähes selkeää	3	2	4

Alkukesästä pohjanlepakko havainnointiin saalistamassa uurnalehdon yllä sekä avoimella alueella metsänreunassa. Alueella kasvaa suuria haapoja ja pohjanlepakko saalisti haavikon reunustamalla aukiolla. Lisäksi yksi pohjanlepakko saalisti aluepelastuslaitoksen harjoittelun alueen vieressä avoimella, nyt parkkipaikkana käytettävällä alueella. Viiksisiippalajit havainnointiin saalistamassa raunion ympärillä ylempänä metsässä.

Heinäkuussa havaintoja tehtiin niukemmin. Ohilentävät lepakot havaittiin rauniolta ylöspäin mentäessä olevalla tykkitiellä. Näköhavaintoja ei saatu. Kuvaan 4 on merkitty rauniot, lepakoiden kannalta todennäköisesti tärkeimmät haavikot sekä kivikot.

Elokuun lopussa selvityskäynnillä lepakot olivat selvästi siirtyneet pohjoisemmaksi. Siippojen saalistusalue löytyi ylempää kalliolta.



Kuva 4. Lepakot havainnoitiin karttaan merkityllä vihreällä alueella. Keltaisilla pisteillä on merkitty tekstissä mainitut kolopuu, uurnalehto ja kivikot. Karttaan on merkitty myös lepakoiden kannalta tärkeimmät haavikot sekä punaisella vanha tykkitie.

5.2 Lisääntymis- ja levähdyspaikat

Luonnonsuojelulain 49 § suojaamia kohteita, lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia, päiväpiiloja tai talvehtimispaikkoja ei tämän kartoituksen yhteydessä havaittu. Näiden kohteiden löytäminen vaatisi paljon maastotunteja.

Jos alueella on lepakoiden lisääntymispaikka, havaintomäärien pitäisi nousta loppukesällä, kun poikaset ovat lennossa. Näin ei kuitenkaan käynyt. Alueella todennäköisesti kuitenkin on lepopaikka sillä lepakkoja kuultiin heti auringonlaskun jälkeen ja toistuvasti samassa paikassa. Varmuudella ei kuitenkaan voida sanoa missä lepakkojen päiväpiilot ovat. Mahdollisia lepopaikkoja ovat eteläosan haavikko, kolopuu kääntöpaikan vierellä, rauniot ja kivikko tykkitien reunalla (kuvat 5, 6 ja 7). Sulkavuoren alueella, alueen keski- ja koillisosissa osissa rakentamattomaksi jäävällä alueella alueella on kuitenkin myös muita suurehkoja raunioita ja kallionkoloja, joten varmuudella ei voida sanoa että kyseisten lepakkojen päiväpiilot olisivat nyt kartoitetulla rakennettavalla alueella.



Kuva 5. Kääntöpaikan reunalla kasvaa raita, jossa on paljon koloja (vasemmalla). Tykkitien varrella on raunioita, joiden lähetyvillä havaittiin lepakoita (oikealla).

Kuvissa 6 ja 7 on esitetty lepakkojen esiintymisalueen ja mahdollisten päiväpiilojen suhtautuminen suunnitelmiin eli mädätys- ja polttovaihtoehtoihin. Maan päälliset rakenteet sijaitsevat molemmissa vaihtoehtoissa selvitysalueen ja lepakoiden lentoalueen kaakkoiskulmassa. Katkoviivalla merkityt rakenteet ovat maanalaisia rakenteita. Molemmissa vaihtoehtoissa rauniot ja kivikot sekä kolopuu suunnitelmien mukaan säilyvät.

Polttovaihtoehdossa uurnalehto ja suurin haavikko jäävät mädätyskammioiden rakenteiden alle, mutta todennäköisimmät lepopaikat – kolopuu, rauniot ja kivikot säilyvät.



Kuva 6. Sulkavuoren keskuspuhdistamon mädätysvaihtoehto ja lepakoiden kannalta tärkeimmät alueet. Katkoviivalla merkityt rakenteet sijoittuvat maan alle.



Kuva 8. Alue, jonka yllä nähtiin pohjanlepakko saalistamassa. Kuvassa näkyvä tie on tykkitie, joka vie metsään.



Kuva 6. Lepakkoja saalisti elokuussa ylempänä kalliolla. Alueella on myös runsaasti siirtolohkareita.

5.4 Lajihavainnot tutkimusalueen ulkopuolella

Kurssikeskuksenkadun ja Automiehenkadun risteyksessä lensi lepakko tien yli. Lajia ei ehtinyt havainnoida autosta sisältä käsin. Kurssikeskuksenkadun ja moottoritien välissä kasvaa puustoa, josta on yhteys Sulkavuoreen.

Tampereen kantakaupungin lepakkokartoituksessa vuodelta 2002 mainitaan lähimmäksi hotspot alueeksi Särkijärven ja Suolijärven alue. Hotspot on alue, jossa lepakottiheys on korkea ja jossa esiintyy useita lajeja. Sulkavuoren välittömässä läheisyydessä ei ole havaittu tällaisia alueita. Lepakot paikkauskollisina ja pitkäikäisinä suosivat samoja saalistus- ja lepopaikkoja vuodesta toiseen.

5.5 Epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseseen vaihteluun sekä maastoinventointien rajalliseen keston. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa, joka voi jossain määrin vaihdella vuosittain. Lepakojen talviyöpymispaikat ja -tavat ovat yleisesti ottaen tutkijoille epäselviä ja niistä ei tässä tutkimuksessa saatu tietoa. Tämän tutkimuksen yhteydessä ei myöskään saatu täysin selville lepakkojen päiväpiiloja. Tutkimustulosten perusteella saavutetaan kuitenkin tieto siitä, missä lepakkoja ja lepakoiden kannalta potentiaalisia alueita tutkimusalueella esiintyy.

Pohjanlepakkoja havaitaan 50-100 metrin etäisyydeltä, siippalajit noin 15-20 metristä ja korvayökkö vain parin metrin etäisyydeltä. Em. seuraa että siippojen ja etenkin pohjanlepakon havaitseminen on huomattavasti todennäköisempää, kuin korvayökön. Korvayökön havaintojen puuttumisesta ei siten voida tehdä johtopäätöksiä ettei alueella olisi korvayökköjä.

6. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Selvitysalueella esiintyy lepakoita. Detektorikartoitusten perusteella alueella esiintyy ainakin pohjanlepakko ja siippalaji. Kesäkuussa havaittiin todennäköisesti kolme eri yksilöä, heinäkuun kartoituksissa vain yksi. Elokuussa lepakkoyksilöitä alueella oli todennäköisesti kaksi pohjanlepakkoa sekä 2 siippaa. Lepakkojen saalistusalueet vaihtelivat selvästi kesän aikana. Kesäkuussa lepakot suosivat eteläisempää Sulkavuoren varjorinnettä, kun taas elokuussa lepakot saalistivat selvästi ylempänä kallioilla. Syysparveilualueet sijaitsevat todennäköisesti elokuun selvitysten perusteella kallioalueilla, joihin Sulkavuoren keskuspuhdistamon rakentaminen ei merkittävästi vaikuta.

Alue on öisinkin hyvin valoisa pohjoisrinteellä kesäkuussa. Etelärinteessä on varjoisampaa, mutta läheinen moottoritie tuottaa valoa ja melua, mikä voi vähentää lepakkojen esiintymistä. Alueella havaittiin muutamia saalistavia lepakoita aukeilla ja uurnalehdon yläpuolella, mutta alueella ei ole erityisen merkittävää saalistusaluetta, jossa esiintyisi useita yksilöitä ja/tai lajeja. Koko Suomessa yleisin lepakkolaji, Pohjanlepakko, oli alueella havaituista lajeista yleisin. Pohjanlepakko ei ihmistoiminnasta häiriinny ja saalistaa monenlaisissa metsissä sekä avoimilla alueilla.

Sulkavuoren jäteveden puhdistamon rakentamisen ei arvioida merkittävästi heikentävän lepakoiden elinolosuhteita Tampereen mittakaavassa, sillä havaittu lepakottiheys kohteessa oli melko pieni. Havaitut lajit ovat melko yleisiä Tampereen mittakaavassa. Sulkavuoren välittömässä läheisyydessä ei ole lepakoiden tärkeimpiä alueita ns. hotspotteja. Lähin hotspot sijaitsee Särkijärven-Suolijärven alueella. Ei kuitenkaan ole todennäköistä, että alueiden välillä olisi siirtymisiä, sillä moottoritie luo esteen alueiden välille.

Rakentaminen alueelle ei heikennä lepakkojen elinoloja mikäli haavikkot, rauniot ja soveltuvat kivikot säästetään. Mikäli suunnitelmissa näitä ei voida kiertää, pitää niiden status lepakoiden päiväpiilona varmistaa jatkoseurannassa. Lepakoiden esiintymistä alueella tulee seurata jatkosuunnittelun edetessä. Polttovaihtoehto on mädätysvaihtoehtoa parempi lepakoiden kannalta, koska tällöin säästävät paremmin alueet, joissa lepakkoja esiintyi.

7. KIRJALLISUUS

Bat Conservation Trust: Bat Surveys- Good practice guidelines. 2. painos. 2012

Bat Group Oy: Tampereen kantakaupungin lepakkokartoitus. 2002

SLTY: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys

<http://www.lepakko.fi>

12. Melumallinnuksen raportti

Vastaanottaja

Tampereen Vesi Oy

Asiakirjatyyppi

Raportti

Päivämäärä

31.5.2012

PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO, SULKAVUOREN VAIHTOEHTO YVA, MELUSELVITYS

SULKAVUOREN VAIHTOEHTO YVA, MELUSELVITYS

Päivämäärä **31.5.2012**
Laatija **Jari Hosiokangas**
Tarkastaja

Kuvaus **Sulkavuoren vaihtoehtoon YVA-selostuksen liiteraportti**

Viite

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	1
2.1	Melumallinnus hankkeelle	1
2.2	Tarkastellut tilanteet	1
3.	Melun ohjearvot	3
4.	Laskentojen suorittaminen	4
5.	TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	4
	LIITTEET	4
	LÄHTEET	4

1. JOHDANTO

Tämä selvitys on laadittu Pirkanmaan keskuspuhdistamohankkeen Sulkavuoren vaihtoehdon YVA-selostuksen liiteaineistoksi. Selvityksessä on tarkasteltu melumallin avulla hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia eri vaihtoehdoissa rakentamis- ja käyttövaiheissa. Pohjana työlle on ollut Pirkanmaan ympäristökeskuksen lausunto YVA-selostuksesta.

Selvityksen on laatinut Ramboll Finland Oy, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut FM Jari Hosioakangas ja melumallinnuksen on laatinut ins(AMK) Timo Korkee.

2. LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

2.1 Melumallinnus hankkeelle

Melumallinnus on laadittu tie- ja katuliikenteelle sekä Sulkavuoren vaihtoehdon rakentamis- ja toimintavaiheelle.

Tie- ja katuliikenteen sekä Sulkavuoren vaihtoehdon meluvaikutus on arvioitu melun laskentamallin avulla. Melumallinnus on laadittu SoundPLAN 7.1 -laskentaohjelmalla käyttäen ns. pohjoismaisia tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamalleja. Laskentamallin tarkkuus on useissa tapauksissa noin 2 dB.

Maastomalli perustuu Tampereen kaupungin numeeriseen kartta-aineistoon, Sulkavuoren vaihtoehdon tuomat muutokset on huomioitu Pöyry Oy:n suunnitelmapiirustusten perusteella.

Melulaskenta on tehty päivä- ja yöajan keskiäänitasoille, joita voidaan verrata Vnp 993/92 mukaisiin ohjearvoihin. Lisäksi on laskettu häiritsevyyttä kuvaava toiminnan aikainen yhden tunnin keskiäänitaso $L_{Aeq,1h}$, jos se on selkeästi koko päivän keskiäänitasoa korkeampi. Enimmäistasoista $L_{A,max}$ on tehty asiantuntija-arvio, koska sen mallintaminen puuttuvien lähtötietojen vuoksi ei ole mielekäästä.

2.2 Tarkastellut tilanteet

Sulkavuoren vaihtoehdon melumallinnus on tehty kolmessa tilanteessa:

- Ajotunneleiden suuaukkojen louhintatyö, joka on kestoaltaan noin 3 kk. Suuaukkoja on Vihilahdessa 1 kpl, ja Sulkavuorella 3 kpl. Melulähteinä ovat kallion poraus, lohkareiden rikotus, kaivinkone ja raskas louhekuljetusliikenne.
- Tunneleiden ja puhdistamon luolaston rakennustyö, joka on kestoaltaan noin 5 vuotta. Melulähteinä louheen kuljetusliikenne ja tuuletuspuhaltimet joita käytetään tunnelin tuuletuksessa räjäytyksen jälkeen. Puhaltimia on 2 kpl kunkin ajotunnelin suulla sekä Vihilahden pystykuilun suulla.
- Puhdistamon toiminta, kestoalka useita kymmeniä vuosia. Melulähteinä on huomioitu maanpäälliset toiminnot joista voi syntyä ympäristömelua, eli puhdistamon ilmanvaihtolaitteet, poistokaasuplippu, kuivaus- ja polttolaitos sekä huoltoliikenne. Hankevaihtoehtoina lietteen käsittelyn osalta ovat lietteen mädätys ja poltto, joista polttovaihtoehto sisältää arvion mukaan hieman enemmän melulähteitä. Ero ei ole merkittävä, ja toiminnan melu on arvioitu polttovaihtoehdon mukaisena.

Kone- ja laitemelun arviointi on tehty seuraavilla lähtötiedoilla (taulukko 2.3.1).

Taulukko 2.3.1. Kone- ja laitemelulähteiden tiedot

Melulähde	Äänitehotaso L_{eq} , dB	Melulähteen akustinen korkeus maasta, m	Toiminta- aika, klo	Äänitehotaso pohjautuu
Kalliopora (rakentamis- vaihe)	123	2	6-22	VTT mittaus
Hydraulinen iskuvasara eli rikotin (rak.vaihe)	119	2	6-22 (50% ajasta)	Valmistajan il- moitus
Kaivinkone (rak.vaihe)	110	2	6-22	Tyypillinen arvo
Luolaston tuuletuspuhal- timet (rak.vaihe)	109,5	2	2 h klo 7-22 välillä	Valmistajan il- moitus
Puhdistamon iv-laitteet (toimintavaihe)	95	3	jatkuvasti	FCG YVA
Puhdistamon piippu (toim.vaihe)	91	60	jatkuvasti	FCG YVA
Mekaaninen kuivaus (toim.vaihe)	95	8	jatkuvasti	Konsultin arvio
Terminen kuivaus ja poltto (toimintavaihe)	95	8	jatkuvasti	Konsultin arvio

Mädätysvaihtoehdossa kaasukellojen läheisyyteen sijoittuu soihdupoltin, jossa voidaan polttaa erikoistilanteissa mädätyksessä syntyvää metaanikaasua (kuten esim. Viinikanlahden puhdistamolla tällä hetkellä). Arvio toiminnasta on 1-2 kertaa kuukaudessa, joten sen aiheuttamaa melua ei ole otettu mukaan meluarvioon.

Louhekuljetusliikenteen aiheuttaman melun osalta louheen kuljetusliikennemääräksi on arvioitu tunneleiden rakentamisvaiheessa keskimäärin 6 kuormaa tunnissa (klo 6-22) ja huipputuntina 20 kuormaa. Puhdistamoluolien rakentamisvaiheessa liikennemäärä on 10 kuormaa tunnissa (klo 6-22) ja huipputuntina 30 kuormaa.

Merkittävimmän taustamelulähteen, eli tie- ja katuliikennemelun mallinnus on tehty vuoden 2018 ennusteliikenteellä, koska ko. vuosi on arvioitu olevan todennäköinen rakentamisvuosi. Liikennemäärät on esitetty taulukossa 2.3.2. Nopeuksina on käytetty nykyisiä nopeusrajoituksia. Ramppien liikennemääränä on käytetty noin 10% pääväylän liikenteestä.

Taulukko 2.3.2. Liikennemäärät tie- ja katuliikenteen melulaskennassa

Tie/Katu	Osuus	KVL v.2018 (suluissa ras- kaan liikenteen osuus)
Hatanpään valtatie	Lahdenperänselästä pohjoiseen	23600 (7,5 %)
Hatanpään valtatie	Lahdenperänselästä etelään	19900 (7,5 %)
Sarankulmankatu		9000 (3 %)
Vt 9	Lakalaivasta länteen	46500 (8 %)
Vt 9	Lakalaivasta itään	49700 (7 %)
Vt 3	Lakalaivasta etelään	42600 (7 %)
Vt 3	Lakalaivasta pohjoiseen	34300 (7 %)
Lahdenperänselä		11700 (7 %)
Lempääläntie		34500 (7 %)
Vanha Lempääläntie		7000 (7 %)
Automiehenkatu		10100 (7 %)
Kolmionkatu		6700 (3 %)
Nuolialantie		12800 (3 %)
Hatanpäänselä		4600 (3 %)

Ajotunneleiden suuaukkojen louhintaräjäytyksen melua ei ole mallinnettu, koska siihen ei ole luotettavia lähtötietoja. Räjäytys tapahtuu turvallisuussyistä melko pieninä panostuksina ja kivien sinkoilun estämiseksi louhintamattojen alla, mikä osaltaan pienentää myös ympäristömelua. Arviolta suuaukon louhintaräjäytyksiä on enimmillään 10 kpl päivässä.

Louhintaräjäytyksen melu on kuultavissa jyrähdysenomaisena äänipiikkinä lähiympäristössä, ja mahdollisesti aistittavissa runkoäänenä/räminänä lähialueen taloissa. Kesto aika on noin pari sekuntia.

3. MELUN OHJEARVOT

Melun vaikutuksia arvioidaan vertaamalla melutasoja VNp 993/92 mukaisiin ohjearvoihin (taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. VNp 993/92 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

⁴⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Jos melu on iskumaista (impulssimaista), melutasoihin lisätään korjaus + 5 dB ennen vertaamista ohjearvoihin. Tässä hankkeessa melu voi ajoittain olla impulssimaista louhinnan aikana jos käytetään iskuvasaraa louheen pienentämiseen. Iskuvasaran käyttömäärä vaihtelee riippuen louhitun aineksen palakoosta. Palakoko on usein jo ilman iskuvasarointiakin sellainen että louhe voidaan kuormata poiskuljetusta varten, ja varsinainen murskausta edeltävä iskuvasarointi tapahtuu vasta louheen vastaanotto paikalla. Vastaanotto paikka tarvitsee ympäristöluvan, joten siellä syntyvää melua ei ole käsitelty tässä.

Lähtökohtaisesti melua verrataan ohjearvoihin lähde tyyppikohtaisesti (esim. rautatiemelua ja tieliikennemelua erikseen).

Usean eri lähteen kokonaishäiritsevyyttä arvioidaan kriittisissä kohdissa eri melulähde tyyppien (tie, raide, teollisuus yms.) aiheuttamien melutasojen pohjalta.

4. LASKENTOJEN SUORITTAMINEN

Melulaskennat on tehty tasaväliseen laskentahilaan, jossa laskentapisteen välinen etäisyys on ollut 15 m.

Melu on laskettu päivä- ja yöajankeskiaänitasoina $L_{Aeq7-22}$ ja $L_{Aeq22-7}$, ja joissain tapauksissa aktiivisen toiminnan tunnin keskiaänitasona $L_{Aeq, 1h}$.

5. TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Tie- ja katuliikenteen sekä Sulkavuoren vaihtoehdon rakentamis- ja toimintavaiheen melumallinnuksen pohjalta laaditut meluvyöhykekartat on esitetty raportin liitteenä 1 - 11.

Kuvassa 1 on esitetty tie- ja katuliikenteen päiväajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq7-22}$ vuoden 2018 liikennemäärällä, ja kuvassa 2 vastaavat yöajan $L_{Aeq22-7}$ meluvyöhykkeet.

Kuvassa 3 on esitetty ajotunneleiden suuaukkojen louhinnan päiväajan meluvyöhykkeet $L_{Aeq7-22}$ ilman erillistä melusuojausta, ja kuvassa 4 vastaavat yöajan vyöhykkeet $L_{Aeq22-7}$ (kun oletuksena on että toimintaa tapahtuu klo 6-7 aamulla, joka lasketaan yöajaksi). Päiväaikana suuaukon pohjoispuolella olevien asuintalojen kohdalla melutaso nousee yli 65 dB:n, eli selvästi yli ohjearvotason 55 dB.

Kuvassa 5 on esitetty ajotunneleiden suuaukkojen louhinnan toiminnan aikaiset meluvyöhykkeet $L_{Aeq, 1h}$ eli kun kaikki melulähteet ovat yhtä aikaa toiminnassa. Melutaso on hieman (1-2 dB) suurempi kuin koko päivälle tasoitettu keskiaänitaso $L_{Aeq7-22}$. Ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Kuvassa 6 on esitetty tilanne, kun Vihilahden suuaukon pohjoispuolelle on meluntorjuntatoimena sijoitettu melueste. Melueste on mallinnuksessa alta, joka on melulähteen puolelta absorboiva jotta melu ei heijastu kohti eteläpuolen koulua ja asuintaloja. Melutaso saadaan meluesteellä rajoitettua niin että pohjoispuolen talojen alueen melutaso alenee alle ohjearvon 55 dB.

Kuvassa 7 on esitetty $L_{Aeq, 1h}$ meluvyöhykkeet Vihilahdessa meluntorjunnan kanssa, melutaso alenee alle 55 dB:n.

Tunneleiden ja puhdistamon luolaston rakentamistyön aikaiset meluvyöhykkeet päivällä $L_{Aeq7-22}$ on esitetty kuvassa 8 ja meluisimman tunnin (kun tuuletuspuhaltimet käyvät) meluvyöhykkeet $L_{Aeq, 1h}$ kuvassa 9. Tässä vaiheessa louhintatoiminta tapahtuu kokonaan maan alla, ja melua maan päälle aiheuttavat suuaukoilla olevat puhaltimet sekä louheen kuljetus tunneleista ulos.

Koko päivän keskimääräinen melutaso Vihilahdessa on lähimpien asuintalojen julkisivuissa noin 55 dB, koulun pihalla alle 50 dB ja päiväkodin pihalla noin 45 dB. Meluisimman tunnin keskiaänitaso lähimpien asuintalojen julkisivuissa noin 65 dB, koulun pihalla alle 60 dB ja päiväkodin pihalla noin 55 dB. On suositeltavaa että puhaltimille tehdään meluvaimennus tai käytetään hiljaisempaa puhallinmallia.

Sulkavuoren suuaukkojen puhaltimien osalta melutasot lähimmissä asuinkehteissa ym. jäävät selvästi alle ohjearvojen.

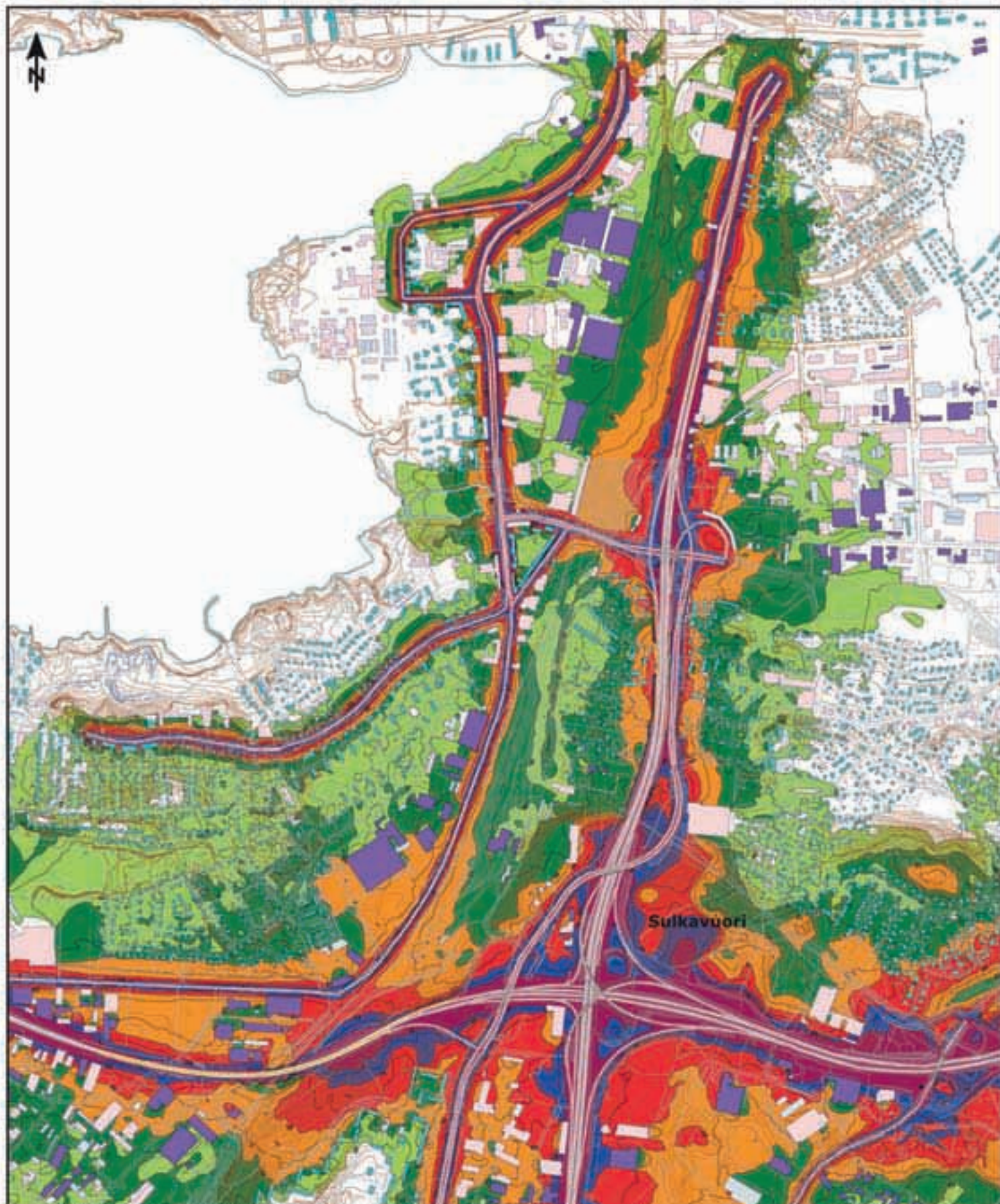
LIITTEET

Melulaskentakuvat 1-9

LÄHTEET

Nordic council of ministers, 1996. Road Traffic Noise, -Nordic prediction method. TemaNord 1996:524.

Kragh J. ym, 1982. Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982.



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

**Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq7-22}$
- Tieliikenne, v.2018.**

Merkiten silykset

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liiketoimintarakennus
- Lomarakennus
- Meluaita, ruokailu
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

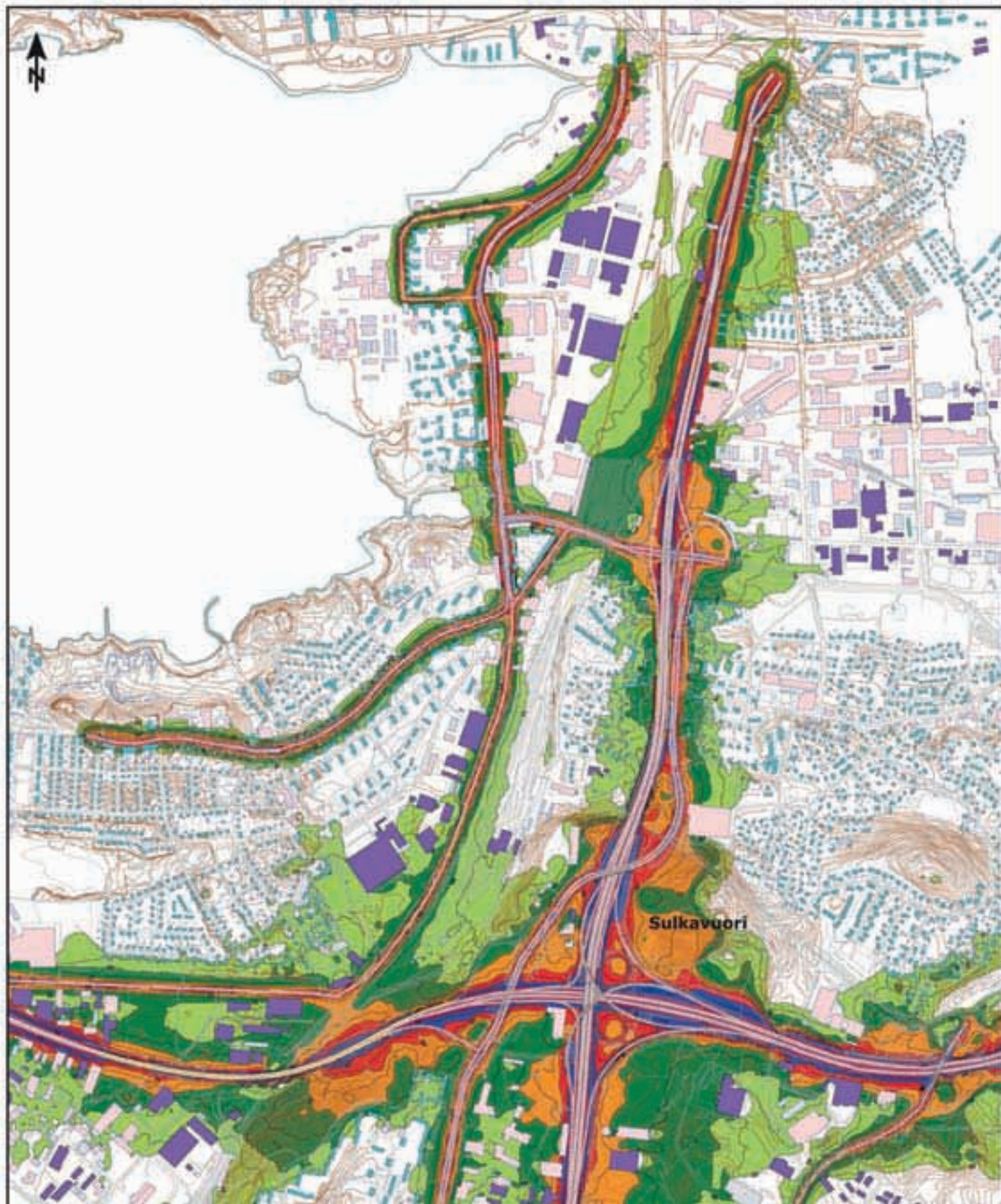
- | | | |
|------|---|-------|
| 70 < | ■ | <= 70 |
| 65 < | ■ | <= 65 |
| 60 < | ■ | <= 60 |
| 55 < | ■ | <= 55 |
| 50 < | ■ | <= 50 |
| 45 < | ■ | <= 45 |

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkee

RAMBOLL

KUVA 1



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

**Yöajan keskiäänitaso, $L_{Aeq22-7}$
- Tieliikenne, v.2018.**

Merkiten seltyselt.

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liike- ja tulo rakennus
- Lomarakennus
- Meluaita, ruokkila
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

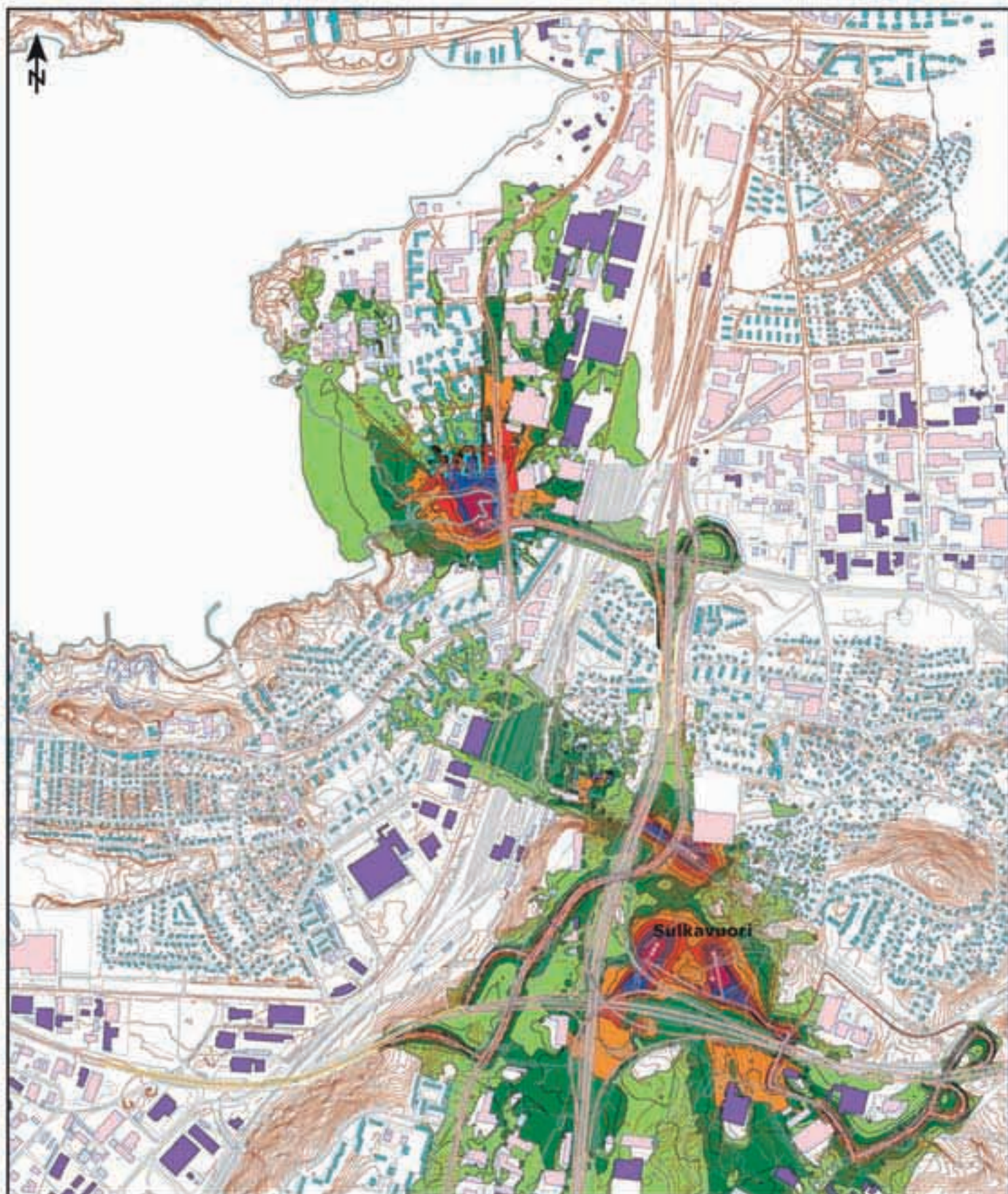
- 70 < ■ ≤ 70
- 65 < ■ ≤ 65
- 60 < ■ ≤ 60
- 55 < ■ ≤ 55
- 50 < ■ ≤ 50
- 45 < ■ ≤ 45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkee

RAMBOLL

KUVA 2



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Rakentamisvaihe
Aiotunneleiden suuaukkojen louhintatyöt

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq07-22}$

Merkkien selitykset

- Auliympäristö
- Teollisuusalue
- Liikenne- ja tavarankuljetus
- Lomaluoma
- Melu- ja ympäristö
- Muu ympäristö

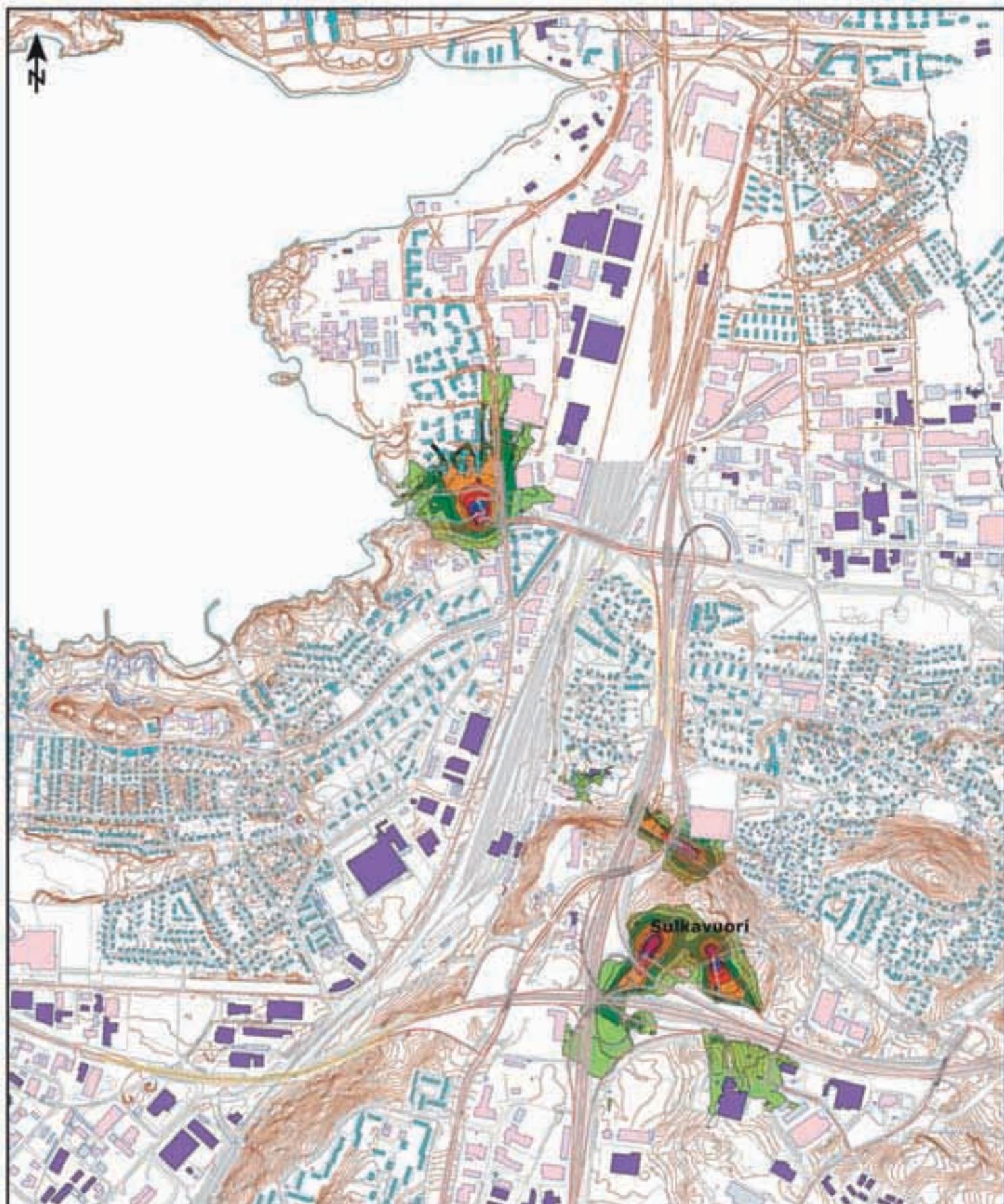
Äänitaso, dB(A)

- 70 < ■ < 70
- 65 < ■ < 65
- 60 < ■ < 60
- 55 < ■ < 55
- 50 < ■ < 50
- 45 < ■ < 45

0 100 200 300 400 500 m

RAMBOLL

KUVA 3



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Rakentamislaihe
Ajotunnelien suuaukkojen louhintatyöt

Yöajan keskiäänitaso, $L_{Aeq22-7}$

Metsien salitykset

- Asumiskerros
- Teollisuuskerros
- Liik- ja tait rakennus
- Lomakerros
- Mäen, nykyinen
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

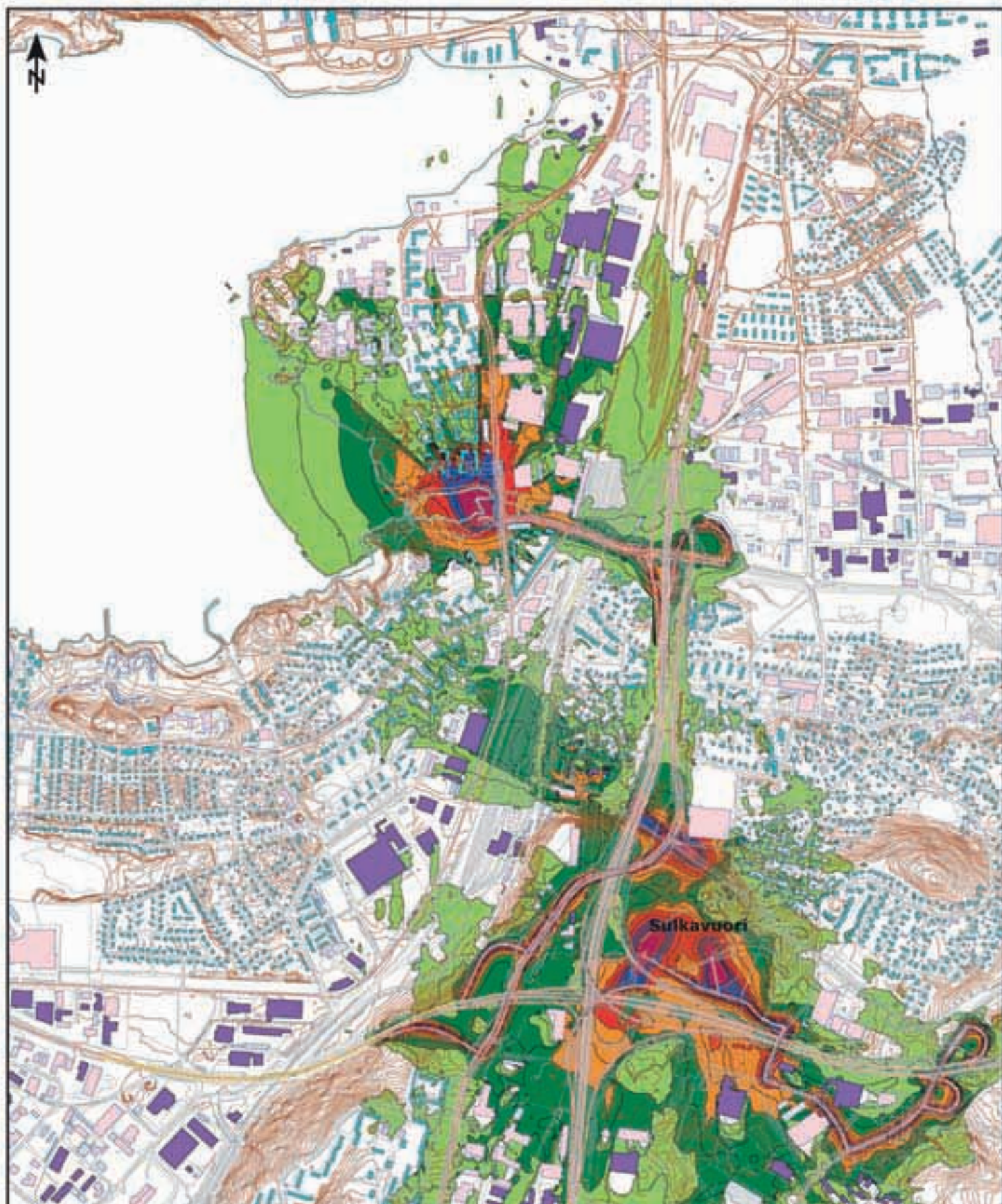
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korke

RAMBOLL

Kuva 4



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Rakentamisvaihe
Aiotunneleiden suuaukkojen louhintatyöt

Rakentamisen alkainen keskiaänitaso, $L_{Aeq,1h}$

Merkkien salitykset

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liikenne- ja tavaratila
- Lomarakennus
- Mäki, nykyinen
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

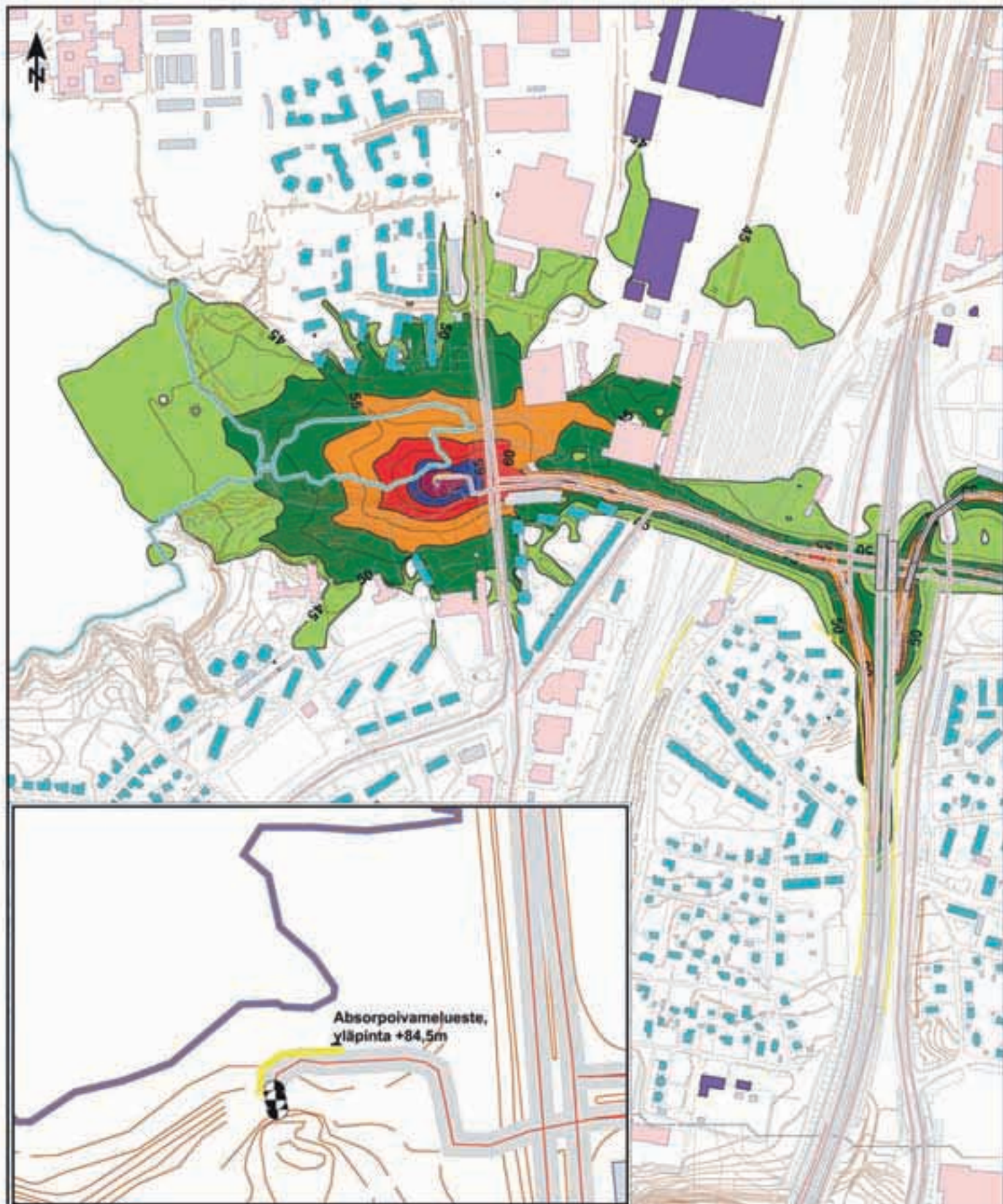
70 <	70
65 <	65
60 <	60
55 <	55
50 <	50
45 <	45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkeä

RAMBOLL

Kuva 5



Absorpoivamelueste,
yläpinta +84,5m

PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Suuaukkojen rakentamisvaihe

Päiväajan keskiläänitaso, $L_{\text{Aeq}}7-23$

- Absorpoiva melusuojaus. Meluaidan yläpinta +84,5m

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liikenne- ja taito rakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus

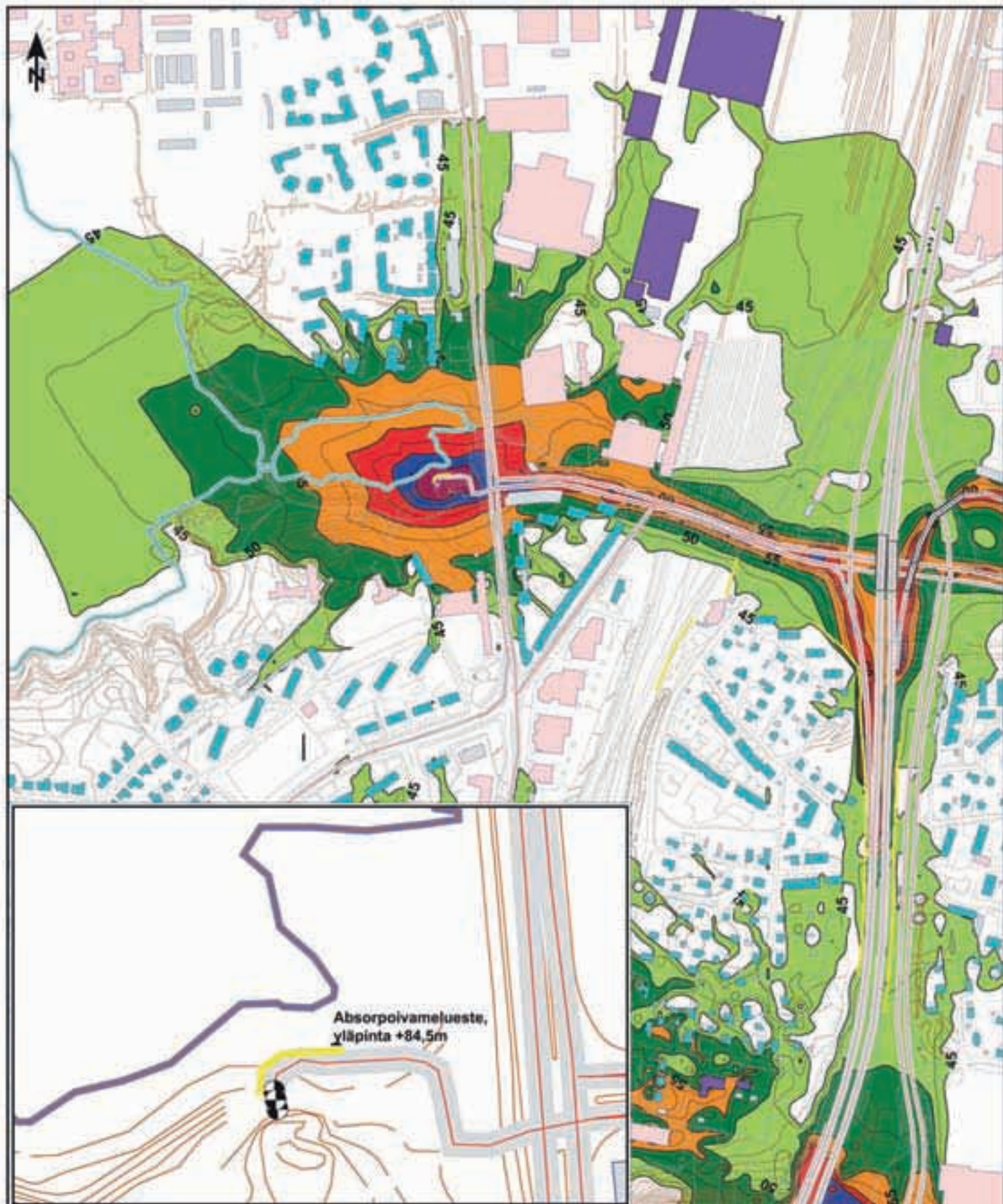
Äänitaso, dB(A)

70 <	70
65 <	65
60 <	60
55 <	55
50 <	50
45 <	45

0 50 100 150 200 250 m

RAMBOLL

KUVA 6



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Suuaukkojen rakentamisvaihe

Rakentamisen alkainen keskiäänitaso, $L_{Aeq,2h}$

- Absorpoiva melusuojaus. Meluaidan yläpinta +84,5m

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liikenne- ja tavaratilat
- Lomarakennus
- Muu rakennus

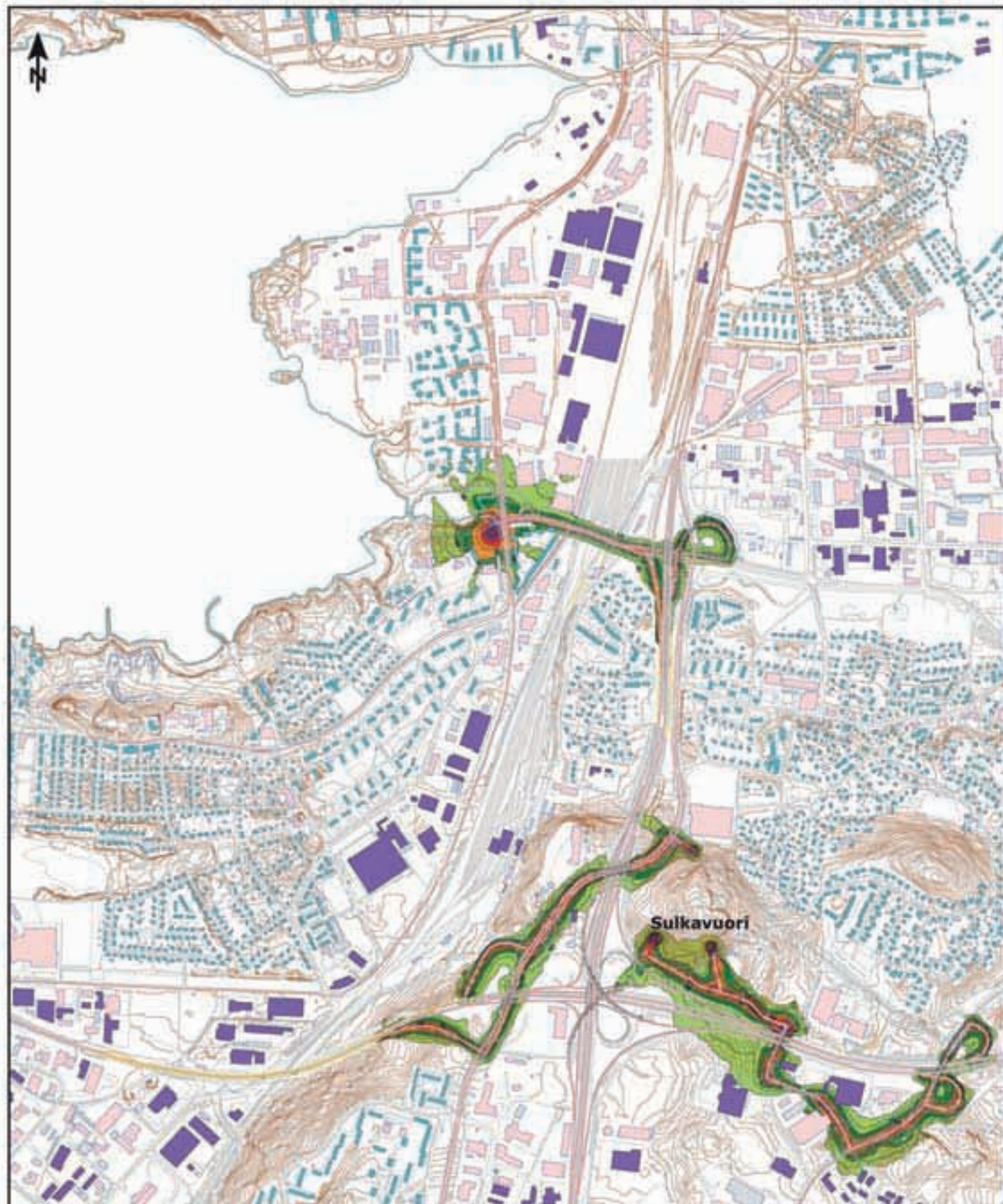
Äänitaso, dB(A)

70 <	70
65 <	65
60 <	60
55 <	55
50 <	50
45 <	45

0 50 100 150 200 250 m

RAMBOLL

KUVA 7



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Tunneleiden ja luolaston rakentamisvaihe
Päiväajan keskiäänitaso, $L_{Aeq7-22}$

Merkiten siltäkyvät

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liike- ja tulo rakennus
- Lomarakennus
- Melusta, rykymä
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

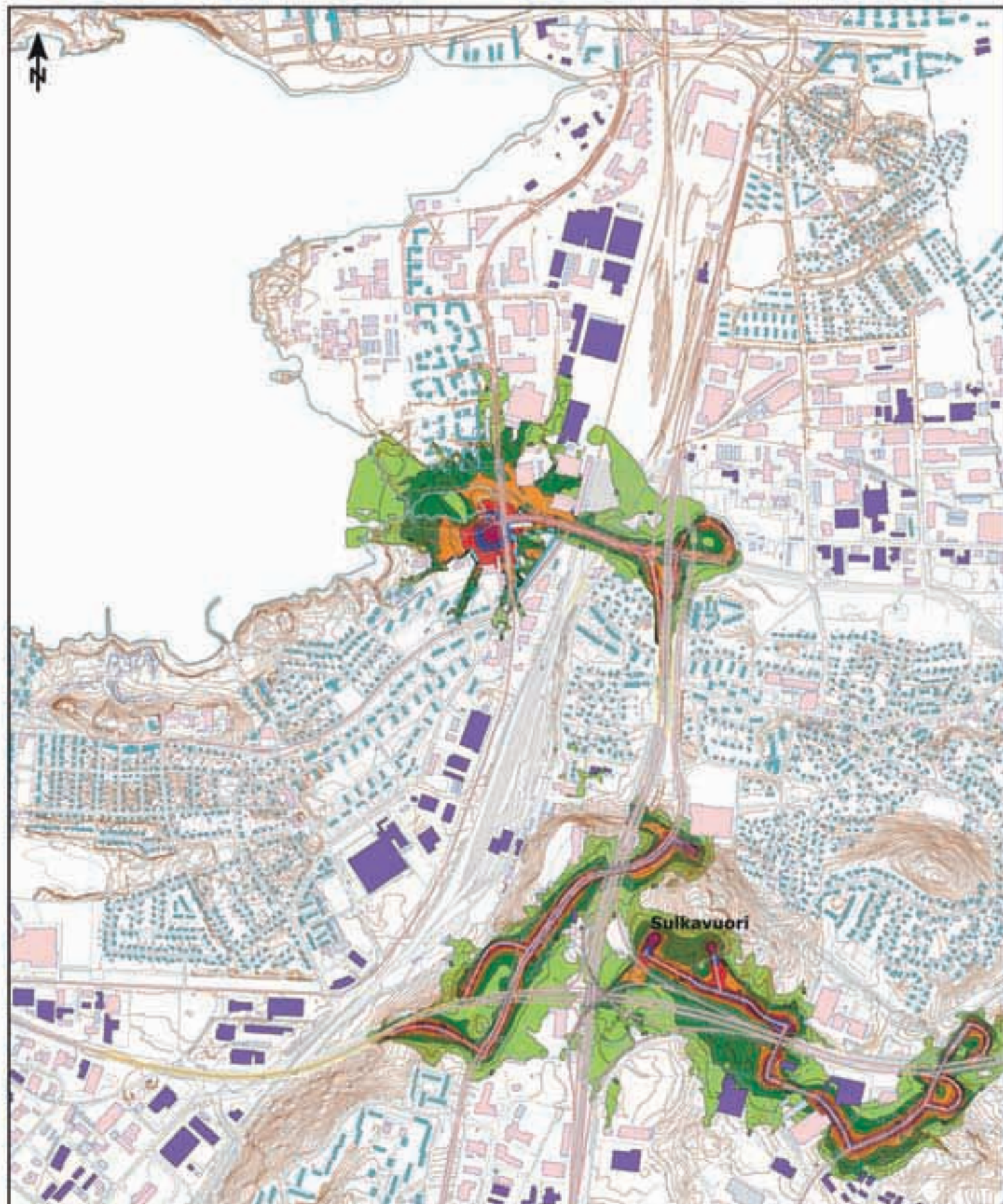
70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkee

RAMBOLL

Kuva 8



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Tunneleiden ja luolaston rakentamisvaihe
Toiminnan aikainen keskiäänitaso, L_{AeqTh}

Merkitsevyysselitys

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liikenne- ja liikenne rakennus
- Lomarakennus
- Meluaita, ruokinta
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

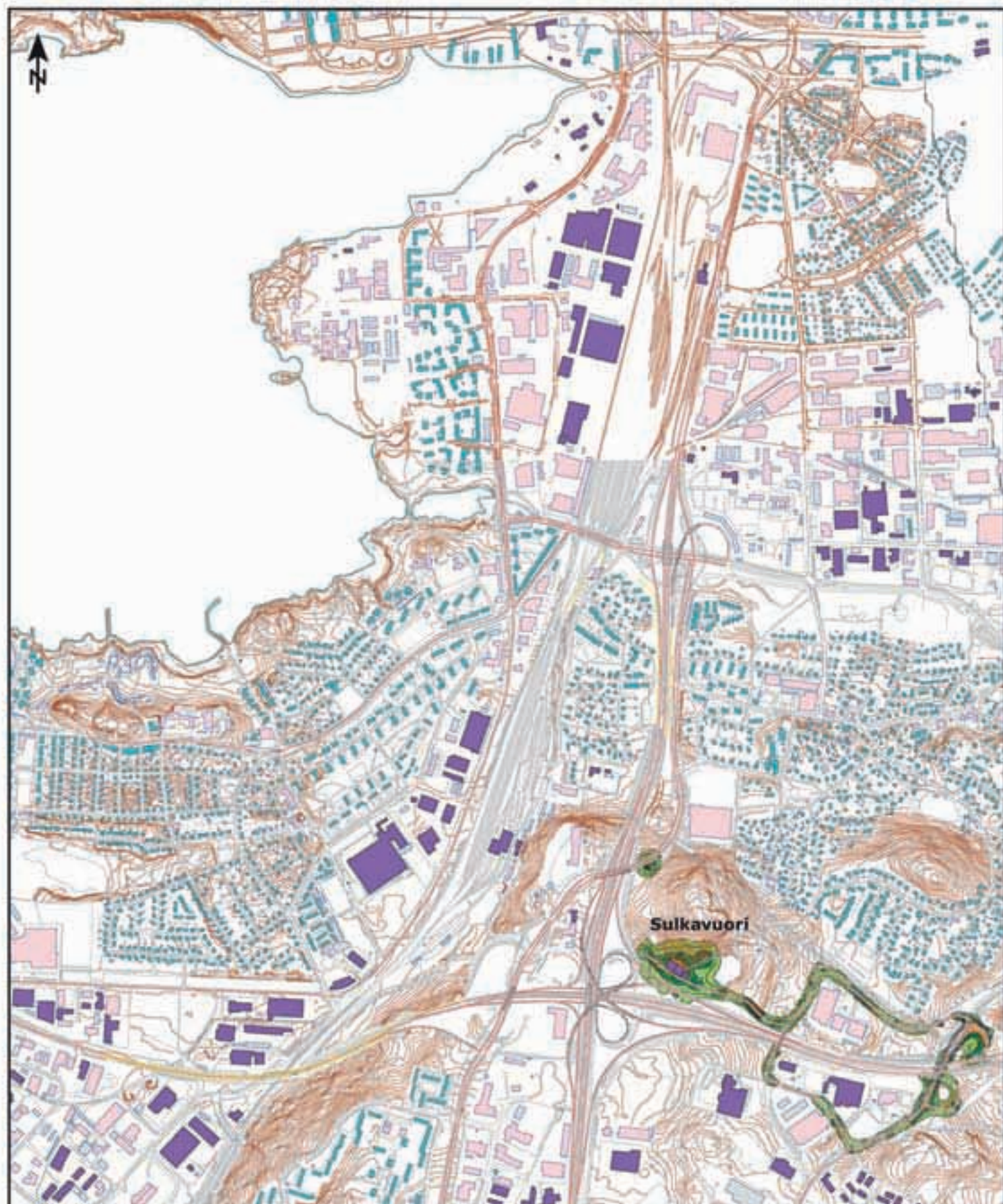
70 <	↔	70
65 <	↔	65
60 <	↔	60
55 <	↔	55
50 <	↔	50
45 <	↔	45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkee

RAMBOLL

Kuva 9



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Sulkavuoren kalliopuhdistamon käyttö

Päiväajan keskiäänitaso, $L_{AeqT,22}$

Merkkien selitys

- Asuinrakennus
- Teollisuusrakennus
- Liikeliikenne
- Lomarakennus
- Mäki, nykyinen
- Mäki, tuleva

Äänitaso, dB(A)

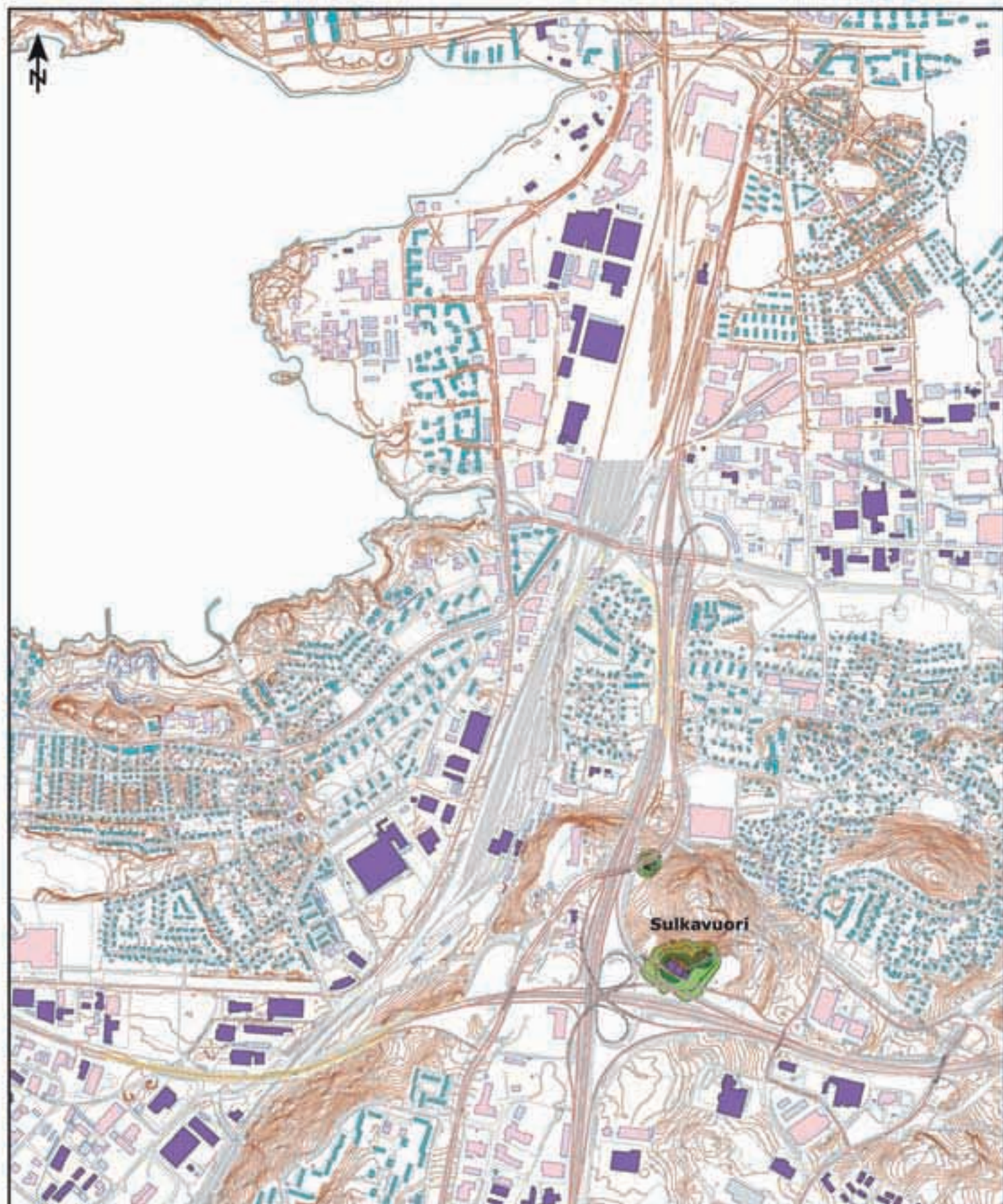
70 <	70
65 <	65
60 <	60
55 <	55
50 <	50
45 <	45

0 100 200 300 400 500 m

T. Korkee

RAMBOLL

KUVA 10



PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO YVA, SULKAVUORI, TAMPERE

Sulkavuoren kalliopuhdistamon käyttö

Yöajan keskiäänitaso, LAeq23-7

Metsien säilytys

- Asuinalue
- Teollisuusalue
- Liikenne- ja palvelusalue
- Lomaluoma
- Mäntä, nykyinen
- Muu rakennus

Äänitaso, dB(A)

70 <	70
65 <	65
60 <	60
55 <	55
50 <	50
45 <	45

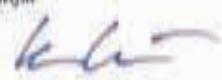
0 100 200 300 400 500 m

T. Korhonen

RAMBOLL

KUVA 11

13. Tärinäraportti

Laatijat  Kalle Hollmén  Paula Pohjanperä	Tarkastajat  Kari Äikäs  Matti Kokko	Hyväksyjä  Reijo Riekkola
pvm. 12.4.2012	pvm. 12.4.2012	pvm. 12.4.2012

YVA-TÄYDENNYS PIRKANMAAN KESKUSPUHDISTAMO

LOUHINTATÄRINÄT

Sisällysluettelo

1	Yleistä	2
2	Louhintatärinöiden vaikutukset	2
2.1	Tärinäkatselmukset	2
2.2	Arvioitu louhintatärinän suuruus	3
2.3	Ihmisen subjektiivinen tuntemus tärinäilmiöstä	4
	Lähteet	4

1 YLEISTÄ

Tässä muistiossa esitetään lähtötiedot Pirkanmaan puhdistamon YVA-täydennyksessä esittävään louhintatärinöitä kuvaavaan karttaesitykseen, joka laaditaan lopullisesti Ramboll Finland Oy:n toimesta.

Louhintatöitä ohjaa työturvallisuuslain nojalla annettu valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta (644/2011), joka tuli voimaan 1.7.2011. Ohjeita rakentamisen tärinävaikutuksista on normimuotoisena esitetty Hakulisen ja Vuennon (2009) toimesta.

2 LOUHINTATÄRINÖIDEN VAIKUTUKSET

Rakentamisen aikana ympäristön kannalta merkittävin tärinä syntyy louhintaräjäytyksistä. Vähemmässä määrin tärinää voi lähietäisyydelle aiheutua muista työmaatoimenpiteistä kuten kiven ajosta, maakerrosten tiivistämistöistä ja ponttien lyönnistä. Lisäksi lähellä tunneleiden suuaukkoja tapahtuvat räjäytykset voivat aiheuttaa ilmanpaineiskuja, jotka voidaan aistia tai mitata rakenteisiin kohdistuvana värähtelynä eli tärinä.

Räjäytysten aiheuttama tärinävaikutus (heilahdusnopeus ja kiihtyvyys) vaimenee maakerroksissa varsin nopeasti ja etäisyyden kasvaessa räjäytyskohteeseen. Rakennuksiin tärinä välittyy perustusten kautta. Se voi olla louhintaa rajoittava tekijä samoin kuin rakennuksissa olevat herkäät laitteet (esim. teollisuuden ja sairaanhoidon laitteistot).

Louhintatöiden suunnitteluvaiheessa laaditaan alustava ympäristöriskiselvitys, jossa selvitetään louhintakohteen ympäristön tärinäherkät kohteet. Louhintatöiden vaikutusalueella oleville herkille laitteille ja rakenteille määritetään tärinän heilahdusnopeuden raja-arvot, joita louhinnalla ei saa ylittää. Rakenteille asetettavien raja-arvojen määrittelyssä huomioidaan rakenteen kunnosta, perustamistavasta ja rakennusosien materiaaleista riippuva rakenneluokka sekä etäisyys räjäytyskohteeseen. Herkkien laitteiden (esim. magneettikuvauslaitteet) raja-arvot selvitetään laitteen valmistajilta ja tarvittaessa tärinän kohdistumista laitteeseen rajoitetaan (esim. tärinäeristäminen, räjäytysaikojen huomioiminen, laitteen siirto). Lisäksi räjäytysaikoja voidaan tarvittaessa rajoittaa ympäristön vaatimusten mukaisesti (esim. junat, sairaaloiden leikkausoperaatiot, päiväkodit, koulut).

Työn aikana louhintatärinää seurataan tarkasti useista eri puolille kriittisiksi arvioituihin kohtiin asennetuista mittauspisteistä. Tarvittaessa momentaanista räjähdysainemäärää muutetaan vastaamaan rajoituksia esim. kerralla louhittavan tunneliosan (louhintakatkon) pituutta muuttamalla.

2.1 TÄRINÄKATSELMUKSET

Kaikkiin rakenteisiin syntyy niiden elinaikana vaurioita. Jos louhintatöistä aiheutuu rakennuksille tai laitteille vaurioita, ne korjataan tai korvataan. Ennen louhintatyön alkamista rakennuttaja tai louhintaurakoitsija teettää puolueettomalla alan asiantuntijalla louhinnan katselmusalueelle (n. 150 m räjäytyskohteesta) ympäristökiinteistöjen ja rakenteiden alkukatselmuksen ja louhintatöiden valmistuttua loppukatselmuksen, jotta louhinnan mahdollisesti aiheuttamat vauriot rakenteille voidaan määrittää. Tarvittaessa tehdään välikatselmuksia. Ennen louhinnan aloittamista jaetaan louhintatöistä yleisötiedote katselmusalueen vaikutuspiirissä oleville asukkaille.

Louhintatärinän heilahdusnopeuden ennustamiseen on kehitetty erilaisia matemaattisia malleja. Matemaattisissa malleissa tarvitaan väliaineen (=kallion) tärinänjohtavuus, joka louhintatyön alkaessa määritetään koeräjäytyksillä. Ennen koeräjäytyksiä käytetään tilastolliseen tietoon perustuvia arvioita väliaineen tärinänjohtavuudesta. Arvio on yleensä konservatiivinen eikä huomioi esim. kallion rakenteiden (liuskeisuus, rakoilu, kivilajikontaktit) paikallisesti tärinää vaimentavaa vaikutusta.

Kun useampia reikäpanoksia räjäytetään samalla kertaa ja etäisyys räjäytyskohteeseen on vähemmän kuin 100 metriä voidaan tärinää arvioida seuraavalla kaavalla (Langefors ja Kihlström 1967):

$$v = k \sqrt{\frac{Q_m}{R^{1,5}}}, \text{ jossa}$$

v	=	heilahdusnopeus (mm/s),
k	=	väliaineen tärinänjohtavuus (-),
Q_m	=	momentaaninen räjähdysainemäärä (kg),
R	=	etäisyys (m).

Kun useampia reikäpanoksia räjäytetään samalla kertaa ja etäisyys räjäytyskohteeseen on enemmän kuin 100 metriä on varmintä arvioida tärinän heilahdusnopeuden huippuarvoa ns. skaalatun etäisyyden funktiona (Vuolio & Halonen 2010):

$$v = k \left(\frac{R}{\sqrt{Q_m}} \right)^\alpha, \text{ jossa}$$

v	=	heilahdusnopeus huippuarvo (mm/s),
k	=	vakio, joka vaihtelee räjähdyskentän geometriasta ja räjähdysainetyypistä riippuen (-),
α	=	vakio, joka vaihtelee räjähdyskentän geometriasta ja räjähdysainetyypistä riippuen (-),
Q_m	=	momentaaninen räjähdysainemäärä (kg)
R	=	etäisyys (m)

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 1) on valmiiksi laskettu tärinän heilahdusnopeuksien arvioita tietyillä etäisyyksillä räjäytyskohteesta. Laskennassa kerrallaan räjäytettävä räjähdysainemäärä $Q_m = 5$ kg, mikä on perusteltavissa oleva suurin sallittu arvo tämän hankkeen kaltaisessa kohteessa. Väliaineen tärinänjohtavuus etäisyyden funktiona (k) sekä skaalatun etäisyyden funktio-laskelman vakiot (k ja α) on arvioitu tilastotiedon perusteella. Nämä arvot perustuvat lähteeseen Vuolio & Halonen (2010). Lasketut arvot ovat heilahdusnopeuden huippuarvoja kalliossa. Maakerrokset kallion päällä vaimentavat tärinää merkittävästi.

Taulukko 1. Arvioitu räjähdysen heilahdusnopeuden huippuarvo (v) kalliossa etäisyyden (R) funktiona, kun $Q_m=5$ kg.

v [mm/s]	R [m]
300	4
200	7
100	12
50	20
25	30
20	35
15	40
10	55
8	60
7	70
6	75
5	85
4	95
3	180
2	220
$1 \geq$	220

2.3 IHMISEN SUBJEKTIIVINEN TUNTEMUS TÄRINÄILMIÖSTÄ

Ihminen suhtautuu räjähdysilmiöön tunnepitoisesti. Tärinä koetaan häiritseväksi, kun se häiritsee ihmisen toimintoja. Sisätilassa häiritsevän tärinän kynnys on pienempi kuin ulkona. Tärinä, jonka suuruus on heilahdusnopeuden huippuarvona ilmaistuna enemmän kuin 0,4...0,8 mm/s, on ihmisen aistittavissa ja osa ihmisistä voi sen kokea hieman epämiellyttäväksi. Kuitenkin esimerkiksi huonekalujen heilumista on todettu vasta heilahdusnopeuden ollessa $v = 6$ mm/s (Vuolio & Halonen 2010).

LÄHTEET

Hakulinen, M., Vuento, A. 2010. *Rakentamisen aiheuttamat tärinät*. RIL 253-2010. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

Langefors, U. Kihlström, B. *The modern technique of rock blasting*. Almqvist Wiksells. Uppsala 1967.

Vuolio, R. Halonen, T. 2010. *Räjäytystyöt*. Suomen Rakennusmedia Oy.

14. Maastokävelyn ja työpajan yhteenvedot

MAASTOKÄVELYN YHTEENVETO

Projekti Pirkanmaan keskuspuhdistamon YVA
Aihe Maastokävely
Päivämäärä 13.6.2012
Paikka Sulkavuori
Laatija Seela Sinisalo

Osallistajat Pekka Pesonen, Tampereen Vesi
Heidi Rauhamäki, Tampereen Vesi
Joonas Hokkanen, Ramboll
Kimmo Hell, Ramboll
Hanna Herkkola, Ramboll
Riitta Kettunen, Ramboll
Seela Sinisalo, Ramboll
Kalle Hollmén, Saanio & Riekkola Oy

Tilaisuuteen osallistui 20 asukasta ja yhdistyksen edustajaa
Liitteenä lista kutsutuista tahoista

Päivämäärä 15/6/2012

Ramboll
Pakkahuoneenaukio 2
PL 718
33101 TAMPERE

P +358 20 755 6800
F +358 20 755 6801
www.ramboll.fi

1. Hankkeen esittely

Tilaisuus alkoi hankkeen lyhyellä esittelyllä Tampereen Aikuiskoulutuskuskuksen auditoriossa. Auditoriossa osallistujille esiteltiin keskuspuhdistamon ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilannetta sekä arvioitavia vaihtoehtoja, hajautettua ja keskitettyä ratkaisua.

Pekka Pesonen toivotti osallistujat tervetulleiksi ja kertoi lyhyesti hankkeen vaiheista ja tilaisuuden tarkoituksesta. Joonas Hokkanen esitteli hanketta ja ympäristövaikutusten arviointiprosessia. Kimmo Hell kertoi Sulkavuori -vaihtoehtoon suunnitelluista jäteveden johtamisjärjestelyistä ja jätevesiverkoston rakentamisesta.

Kalle Hollmén kertoi kalliorakentamisesta ja louhinnasta. Hollmén kertoi miten tärinä etenee maaperässä ja millaisia louhintaräjähdykset ovat. Hollmén kertoi myös miten vastaavanlaiset suuret louhintatyöt yleensä järjestetään ja miten louhinta suunnitellaan niin, etteivät olemassa olevat rakenteet vaurioidu. Lisäksi Hollmén kertoi louhintatöiden valvonnan ja mahdollisten vaurioiden seurannan ja korvaamisen käytännöistä.

Esittelyn lopuksi käytiin keskustelua ja osallistujilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä. Seuraavassa yhteenvetoa esiin nousseista asioista:

- Etelä-Alvarin edustaja kysyi kuinka varteenotettava vaihtoehto VE Nyky+ on VE Sulkavuoreen verrattuna. Hankkees-

sa VE Sulkavuori korostuu esimerkiksi havainnekuvin. Todettiin, että kumpikin vaihtoehto on suunniteltu lähtökohtaisesti suunniteltu niin, että jätevedenpuhdistuksessa päästään yhteä hyviin tuloksiin. VE Sulkavuori kuitenkin edellyttää rakentamista uusille alueille, joten siitä on enemmän havainnekuvia.

- Pelastuskoirat ry:n edustaja kysyi Sulkavuoren harjoitusalueen käyttökiellosta. Edustaja nosti esiin myös huolen raunioradan menettämisestä kokonaan hankkeen vuoksi. Todettiin, että käyttökielto perustuu alueella sijaitsevan vanhan Lakalaivan kaatopaikan päästöihin, jotka ovat olemassa alueella hankkeesta riippumatta. Päästöjen mittaluokka kuitenkin havaittiin vasta YVA:n yhteydessä alueella tehdyissä tarkemmissa tutkimuksissa. Riskinarvio alueella on käynnissä.
- Koivistonkylän omakotiyhdistyksen edustaja kysyi vanhan kaatopaikan kunnostuksen kustannusvaikutuksista. Todettiin, että VE Sulkavuoren puhdistamon maan päällä sijaitsevat rakennukset on siirretty pois kaatopaikan päältä, joten vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä alueen kokonaisvaltaista kunnostusta. Kaatopaikan kunnostus on kuitenkin hyvä tehdä ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi hankkeesta riippumatta ja vastuu kunnostuksesta kuuluu alueen omistajalle.
- Osallinen toi esiin, että Sulkavuoren lähivirkistyskäyttöarvo on huomioitava hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Aluetta käyttävät asukkaiden lisäksi mm. liikunta- ja urheiluseurat (KooVee, Pyrintö, jne.), sillä alueella on harjoitteluun sopivia ylämäkiä.
- Pirkkalan kalastusalueen edustaja kysyi, voidaanko jätevedenpuhdistuksen prosesseja tehostaa samassa mittakaavassa molemmissa hankevaihtoehdoissa. Todettiin, että kumpikin vaihtoehto on suunniteltu lähtökohtaisesti suunniteltu niin, että jätevedenpuhdistuksessa päästään yhteä hyviin tuloksiin. Esimerkiksi fosforin ja typen osalta molempia vaihtoehtoja koskevat samat vaatimukset. Erona kuitenkin on, että VE Sulkavuori on keskitetty järjestelmä ja purkupisteitä on yksi kun, VE Nyky+ hajautettu järjestelmä, jossa jätevedet puretaan kolmessa eri pisteessä.
- Koivistonkylän asukas nosti esiin hankkeen vaikutukset talojen arvioihin Koivistonkylässä. Todettiin, että kiinteistöjen arvoon vaikuttavat monet tekijät. Toki huoli tulevaisuudesta ja kaupunkiseudulla suunniteltujen hankkeiden vaikutuksista voi vaikuttaa yksittäisten ihmisten ostopäätöksiin. Yleistä hintatason alenemista ei kuitenkaan esimerkiksi nykyisten puhdistamoiden ympäristössä ole todettu.
- Koivistonkylän omakotiyhdistys nosti esiin, että hankkeessa pitäisi tarkastella myös muita sijaintivaihtoehtoja Sulkavuoren lisäksi. Vaihtoehdon toteuttamisessa esimerkiksi Vihilahden alueen louhinta todettiin edellisessä selostuksessa liian meluavaksi ja asuinviihtyvyyttä haittaavaksi. Todettiin, että hankkeen aiemmissa vaiheissa oli mukana enemmän kuntia, joten käsiteltäväksi johdettavia jätevesiä muodostui laajemmalla alueella ja tarkasteltiin useita sijaintivaihtoehtoja. Osa kunnista on kuitenkin jättäytynyt pois hankkeesta. Kun kuntia on vähemmän pääosa jätevesistä muodostuu Tampereella myöskään puhdistamo ei voi sijaita kovin kaukana. Teknisessä tarkastelussa myös muita sijaintivaihtoehtoja on tutkittu.

- Osalliset kysyivät mitkä ovat varapurun mahdolliset vaikutukset Vihiojaan. Todettiin, että varapurkupaikan käyttö on hyvin epätodennäköistä. Tarvetta varapurun käyt-
tämiseen voisi olla esimerkiksi siinä tapauksessa, että kalliotunneli romahtaisi. Jäte-
vedet voidaan johtaa Vihiojan rumpujärjestelmään ja sieltä edelleen tavanomaiseen
purkuputkeen ja purkupisteeseen pyhäjärveen.
- MLL:n edustaja kysyi sosiaalisten vaikutusten arvioinnin metodeista. Sosiaalisten
vaikutusten arviointi pohjautuu muissa vaikutusarvioissa tuotettuun tietoon ja sen
tarkasteluun esimerkiksi hankkeen osallistumisen aikana kerätyn aineiston ja osallis-
ten näkemysten valossa. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään esimerkiksi kartta-
aineistoja ja tilastotietoja. Käytännössä tehdään siis esimerkiksi eri vaikutusarvioin-
neissa ja osallistumisessa tuotettujen aineistojen ristiintarkastelua, karttatarkastelu-
ja ja palautteiden sisällönanalyysejä.
- Tilaisuudessa keskusteltiin maa-ainesten ja louheen kuljetuksista pois Sulkavuores-
ta, louhintaräjähdyksien valvonnasta ja hankkeen tulevasta tiedottamisesta. Todet-
tiin, että louhekuljetukset ohjataan siten, etteivät raskaan liikenteen ajoneuvot aja
omakotialueen kautta, vaan menevät suorinta tietä moottoritille. Louhintaräjähdyksien
todettiin olevan tarkoin säädeltyä toimintaa. Jo lähtökohtaiseksi esimerkiksi käy-
tettävä panoskoko määritellään sellaiseksi, ettei olemassa oleville rakenteille aiheu-
du haittaa. Tärinää myös seurataan työn aikana jatkuvasti. Todettiin, että hankkees-
ta tiedotetaan mm. hankkeen nettisivujen kautta.
- Lisäksi tilaisuudessa keskusteltiin pitkään siitä miksi ja miten Sulkavuori on valikoi-
tunut keskustelupuhdistamon sijaintivaihtoehdoksi. Osallistujien esiin nostama näkemys
oli, että tarkasteltavan sijaintivaihtoehdon valintaprosessi ei ole ollut riittävän lä-
pinäkyvä, eikä sitä siksi pidetä kovin oikeudenmukaisena. Lisäksi esiin nostettiin, et-
tä aiemmissa vaiheissa järjestetty osallistuminen ja tiedotus on ollut liian suppeaa.
Todettiin, että tässä YVA:ssa on tarkoitus järjestää enemmän osallistumista, ja hyö-
dyntää esimerkiksi hankkeen nettisivua tiedottamisessa aiempaa aktiivisemmin.
Myös sijaintivaihtoehdon valintaa tullaan käsittelemään nettisivuilla ja YVA-
selostuksessa.

2. Maastokävely

Esittelyn ja keskustelun jälkeen siirryttiin maastoon tutustumaan suunnittelijoiden kanssa
maan pinnalle suunniteltujen rakenteiden sijaintiin. Maastokävelyn tavoitteena oli vaihtaa
tietoja. Osallistujille haluttiin kertoa tehtyjen selvitysten myötä täsmentyneistä suunnitel-
mista. Maastokävely antoi mahdollisuuden näyttää, mihin suunnitellut rakenteet hankkeen
toteutuessa käytännössä sijoittuisivat. Suunnittelijoille ja hankevastaavalle maastokävely
puolestaan on erinomainen tilaisuus kuulla asukkaiden näkemyksiä ja saada lisätietoa alu-
een erityispiirteistä alueella toimivilta ja sitä hyvin tuntevilta.



Kuva 2-1. Ryhmissä kierrettiin oheisessa kuvassa osoitettu reitti ja tutustuttiin suunniteltujen rakenteiden sijaintiin Sulkavuoressa.

Sulkavuoren alueella kierrettiin teknisten ja vaikutusarvioinnin asiantuntijoiden opastamissa kolmessa ryhmässä. Ryhmissä kierrettiin oheisessa kartassa ja kuvassa osoitettu reitti (kuva 2-1). Kaikille jaettiin mukaan kynät ja "suunnistuskartta", johon voi merkitä alueen nykyistä käyttöä, merkittäviä kohteita ja muita kommentteja. Ryhmissä käytiin vilkasta keskustelua mm. hankkeen aiheuttamista huolista ja epävarmuudesta, alueen erityispiirteistä (kuten luonto, eläimet ja maisema), keskitetyn ja hajautetun vaihtoehdon hyvistä ja huonoista puolista sekä rakentamisen aikaisista vaikutuksista (kuten tärinä ja liikenne). Kartoille saatiin kuitenkin vain niukasti kommentteja, sillä osallistujien ja suunnittelijoiden keskustelu oli vilkasta.

Yhteenvedoa esiin nousseista asioista:

- Tärinä: Kuinka etäälle loughintatärinän vaikutukset ulottuvat: Vaikutukset ulottuvat tämän tyyppisissä kohteissa noin 100-200m etäisyydelle loughittavasta kohteesta. Ennen loughinnan aloittamista ympäristön rakennukset kartoitetaan ja loughinta suunnitellaan niin, ettei niille aiheudu haittaa. Maaperän laatu vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka tärinä välittyy esimerkiksi talon rakenteisiin. Yleensä toteutetaan niin, että päivässä räjäytyksiä on 4-6 kpl. Räjäytykset toteutetaan yleensä peräkkäin, ei pitkin päivää.
- Onko Sulkavuoressa havaittu lepakoita: Lepakkoselvitys on käynnissä. Alustavien tulosten mukaan alueella on lepakoita, mutta havaintojen merkityksestä tiedetään enemmän vasta selvityksen valmistuttua loppukesästä.
- Koirien ulkoilutuksessa mahdollisuus kävellä Sulkavuoren ympäri nykyiseen tapaan on tärkeä.

- Ehkä Sulkavuori rauhoittuisi hankkeen myötä kokonaan niin, ettei alueelle suunniteltaisi tulevaisuudessakaan mitään muuta.
- Millainen on vaihtoehtojen Nyky+ ja Sulkavuori hintaero?
- Vanhan kaatopaikan terveyshaitat työntekijöille
- Puuston säilyminen kauppakeskuksen takana ja ilmanvaihtojen toteutus

Kysymyksiin pyrittiin vastaamaan paikan päällä ja kirjaamaan kysymykset ylös. Jos johonkin kysymykseen vastausta ei ollut antaa heti, vastaus sovittiin toimitettavaksi kysyjälle myöhemmin. Kysymykset ja vastaukset tullaan päivittämään myös Tampereen Veden internetsivuille keskuspuhdistamohankkeen Usein kysyttyä -sivustolle.



Kuva 2-2. Kuljetusreitti suunnitellulle puhdistamolle.



Kuva 2-3. Nousu Tykkietä Sulkavuoren laelle. Näille alueille ei ole suunniteltu rakentamista



Kuva 2-4. Kuljetusreitti suunnitellulle puhdistamolle kulkee nykyistä alueelle johtavaa tietä pitkin.



Kuva 2-5. Sulkavuoren laella. Oikealla ilmatorjuntajalustat.



Kuva 2-6. Vilkasta keskustelua Sulkavuoren laella.



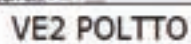
Kuva 2-7. Sulkavuoren laella. Nämä alueet jäisivät nykyiselleen.



Kuva 2-8. Kauppakeskuksen taakse metsään tulisi ilmastointi ja moottoritie puoleiseen reunaan ajo-tunnelin suuaukko.



Kuva 2-9. Keskustelua louhintaräjätysten vaikutuksista Koivistonkylän omakotialueeseen.



Kuva 2-10. Kaikilla osallistujille jaettiin maastokävelyä varten kartat, joihin voi tehdä merkintöjä.

Hyvä vastaanottaja.

Tampere, 4.6.2012

Hanke keskusjätevedenpuhdistamon toteuttamiseksi on käynnistynyt vuonna 1997. Tavoitteena on vastata väestömäärän kasvun lisäämiin jätevesimääriin ja kiristyviin puhdistusvaatimuksiin. Tampereen seudun jätevesien käsittely voidaan ratkaista modernisoimalla nykyiset puhdistamot (vaihtoehto Nyky+), tai rakentamalla uusi keskuspuhdistamo (vaihtoehto Sulkavuori). Hankkeesta ja sen vaihtoehtoisista ratkaisuista on käynnissä ympäristövaikutusten arviointi, jota nyt täydennetään ja viimeistellään. Täydennysvaiheen asiantuntijakonsulttina toimii Ramboll Finland Oy.

Täydennysvaiheen yhtenä tavoitteena on lisätä vuorovaikutusta asukkaiden ja muiden osallistajien kanssa sekä hankkia lisätietoa osallisten näkemyksistä eri sijoitusvaihtoehtojen vaikutuksista. Kutsumme alueen asukkaita ja järjestöjen edustajia

**infotilaisuuteen ja maastokävelylle
keskiviikkona 13.6.2012, klo 17–20,
Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen auditorio
Kurssikeskuksenkatu 11 ja Sulkavuori**

Tilaisuus alkaa lyhyellä infolla, jossa esitellään mm. ympäristövaikutusten arvioinnissa vertailtavat hankevaihtoehdot ja hankkeen alustava aikataulu. Tämän jälkeen jakaannutaan hankkeen suunnittelijoiden ja arvioijien vetämiin pienryhmiin ja siirrytään kävellen tutustumaan hankkeen suunniteltuun sijoitteluun Sulkavuoren vaihtoehdossa. Maastokävelyllä osallistujien on mahdollista keskustella hankkeesta sekä hankealueiden nykytilasta, merkityksestä ja käytöstä. Tilaisuus on kaikille avoin. Lista tämän kutsun saaneista löytyy kutsun kääntöpuolelta.

Ennen tilaisuutta voit halutessasi tutustua hankkeeseen mm. internetissä osoitteessa <http://www.tampere.fi/pirkanmaankeskuspuhdistamo.html>. Yhteenveto tilaisuudesta tullaan julkaisemaan samoilla internet-sivuilla.

Jotta osaamme varata kävelykierroksen ryhmille riittävästi suunnittelijoita vetäjiksi, **pyydämme Sinua ilmoittautumaan maastokävelylle 11.6.2012 mennessä** joko sähköpostilla seela.sinisalo@ramboll.fi tai puhelimitse 040 756 5536 tai 020 755 6925. Jos et itse pääse paikalle, voit välittää kutsun toiselle henkilölle edustamallasi asuinalueella tai yhdistyksessä. Jos kutsulialta puuttuu mielestäsi joku olennainen taho, ilmoittaisitko myös siitä Seela Sinisalolle. **Varaudu sään mukaisilla varusteilla!**

Ystävällisin terveisin

Pekka Pesonen
toimitusjohtaja
Tampereen Vesi

Joonas Hokkanen
projektipäällikkö
Ramboll Finland Oy

puh. (vaihde) 03 565 611
pekka.pesonen@tampere.fi

puh. 0400 355 260
joonas.hokkanen@ramboll.fi

Taho

Koivistonkylän Omakotiyhdistys
As Oy Kuokkalan Koskenparras
As Oy Kuokkalan Koskenkuuhu
Raholan omakotiyhdistys
Ranta-Raholan omakotiyhdistys
"As Oy Tampereen Ratinan Tähystäjä"
As Oy Tampereen Ratinan Pursimies
As Oy Siirtolapuutarhankatu 20
As Oy Tampereen Vihilahdenpiha
As Oy Viinikanhovi
Tampereen Omakotiyhdistysten Keskusjärjestö
Etelä-Alvari
Palokallion Omakotiyhdistys
Koskenrannan omakotiyhdistys
Härmälä-seura

Päiväkoti Kaisla
Ehtookoto
Raholan koulu
Koiviston koulu
Koivistonkylän päiväkoti
Kukkapellon päiväkoti
Tuomikujan päiväkoti
Raholan päiväkoti
Villilän päiväkoti
Päiväkoti Pihlaja
Mannerheimin lastensuojeluliitto, Koivistonkylän
paikallisyhdistys
Tampereen Kotilinnasäätiö/Sulkavuoren Kotilinna
Tampereen aikuiskoulutuskeskus, Nirvan
toimipiste
Metsolan perhetukikeskus
Hatanpään lukio, Haapakuja 5
Hatanpään koulu, Haapakuja 2
Taatalan palvelukoti

Tampereen veneilijät
Takon Soutajat
Tampereen kalamiehet
Lempäälän-Vesilahden Pursiseura
"Pirkkalan Kalastusseura"
Sikoisten Kalastus-/osakaskunta
Partolan osakaskunta
Killonrannan osakaskunta
Turrin osakaskunta
Haavikon osakaskunta
Juovan osakaskunta
Pirkanmaan kalatalouskeskus

Villa Hakkari
Nokia Siemens Network
Koivistonkylän Prisma
Elinkeinoelämän keskusliitto, EK Tampere

Pirkanmaan pelastuskoirat
Tampereen seudun etsintäkoirat
KooVee, suunnistus
Hämeen Moottotikerho

Tampereen Maan ystävät
Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri
Tampereen ympäristönsuojeluyhdistys
Kangasalan Luonto
Lempäälän ympäristönsuojeluyhdistys
Nokian Luonto
Pirkkalan ympäristöyhdistys

PÖYTÄKIRJA

Projekti Keskuspuhdistamon YVA
 Aihe Työpajatilaisuus osallisille
 Päivämäärä 2.8.2012, klo 18-20
 Paikka Tampereen aikuiskoulutuskeskus
 Laatija Hanna Herkkola, Seela Sinisalo
 Osallistujat Osallistujalista liitteenä, 18 osallistujaa + 2 konsultin edustajaa

1. Tilaisuuden avaus

Tilaisuus aloitettiin klo 18 kahvin, teen ja pullan merkeissä. Seela Sinisalo ja Hanna Herkkola Ramboll Finland Oy:stä toivottivat osallistujat tervetulleiksi. Herkkola kertoi lyhyesti tilaisuuden tavoitteista:

- saadaan eri osapuolet keskustelemaan vaikutuksista
- saadaan hankealueilla asuvilta tai toimivilta tietoa vaikutusten arviointia ja erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointia varten
- voidaan jakaa ajantasaista tietoa hankkeesta osallistujille.

Päivämäärä 03/08/2012

Ramboll
 Pakkahuoneenaukio 2
 PL 718
 33101 TAMPERE

P +358 20 755 6800
 F +358 20 755 6801
 www.ramboll.fi

Lyhyen alustuksen jälkeen Seela Sinisalo kertoi perustiedot hankkeesta. Osalle asiat olivat tuttuja jo mm. maastokävelytilaisuudesta, mutta osa kuuli asiat ensimmäistä kertaa. Hanke-esittelyn jälkeen Sinisalo kertoi hankkeen alustavista vaikutusarviointin tuloksista. Läpi käytiin elokuun alussa tiedossa olleet pintavesiin kohdistuvat (myös kalastus) vaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön (myös lepakoihin), liikenteelliset, melu-, värinä- ja hajuvaikutukset. Rajallisen käytettävissä olleen ajan vuoksi kaikkia arvioituja vaikutuskokonaisuuksia ei käyty läpi ja esitellytkin vaikutukset vain pintapuolisesti keskustelun pohjaksi. Osallistujilla oli mahdollisuus tutustua suunnitelmakarttoihin sekä tarkempiin melu- ja hajumallinnusten karttoihin vapaasti tilaisuuden aikana. Osallistujille kerrottiin myös, että yksityiskohtaiset vaikutusarviointit tulevat valmisteilla olevaan YVA-selostukseen.

2. Työpajan pohjustus

Hanna Herkkola kertoi työpajatyöskentelystä, joka perustuu pienryhmätyöskentelyyn. Osallistujat olivat jakaantuneet neljään eri ryhmään keskustelua varten. Jokainen ryhmä käsitteli viisi teemaa:

- nykytila: hankealueen käyttö, toiminta alueella, herkätkä kohteet, mielipaikkoja jne.
- hankevaihtoehtojen hyvät ja huonot puolet
- tärkeimmät vaikutuskokonaisuudet
- haitallisten vaikutusten lieventäminen
- ajatuksia yhteistyöstä ja vuorovaikutuksesta.

Kukin ryhmä jakoi ajankäyttönsä itse parhaaksi katsomallaan tavalla siten, että keskustelussa oli mahdollisuus painottaa tärkeimmiksi koettuja asioita. Joka aihepiiriin saatiin keskusteluissa kuitenkin kattavasti asioita esiin.

Ryhmät kokosivat ajatuksiaan paperille ja pienryhmäkeskustelun jälkeen jokainen ryhmä esitteli lyhyesti ryhmänsä ajatuksia. Ryhmät saivat kommentoida toistensa esityksiä tiiviissä loppukeskustelussa. Ryhmäkeskustelujen tulokset on koottu yhteen muistion loppuun. Ryhmillä oli osittain ristiriitaisia näkemyksiä, mistä johtuen sama asia voi löytyä koosteesta sekä kielteisenä että myönteisenä eivätkä kaikki osallistuneet ole kaikkien kommenttien takana. Ryhmät kirjasivat itse kommenttinsa käsin paperille ja konsultti kokosi ne tilaisuuden jälkeen yhteen. Kommenttien sanamuotoja on voitu tiivistää tai täydentää (esim. paikannimellä) selkeyden vuoksi, mutta sisällöllisesti ne on pyritty pitämään alkuperäistä vastaavana.

3. Kysymyksiä ja vastauksia

Hankkeen esittelyn ja työpajan pohjustuksen aikana esitettiin seuraavia kysymyksiä, joista osaan vastattiin jo tilaisuudessa ja osaan hankittiin vastaukset sen jälkeen. Kaikki kysymykset ja vastaukset on pyritty kirjaamaan tähän ja osa tullaan liittämään myös hankkeen kysymys-vastaus-palstalle internettiin www.tampere.fi/pirkanmaankeskuspuhdistamo/useinkysyttya.html

- K Miksi Nyky + -vaihtoehdossa ei ole tarkasteltu vaihtoehtona vesien johtamista kauemmaksi Pyhäjärvelle?
 - V Nyt arvioitavissa yleissuunnitelmissa on keskitytty puhdistustekniikan parantamiseen puhdistamoiden sisällä. Myös purkuputkien jatkaminen keskemälle vesistöön voidaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa ottaa mukaan suunnitteluun.
- K Onko vedenlaatu parantunut Turun ja Helsingin kalliopuhdistamojen käyttöönoton jälkeen?
 - V Puhdistustehoon vaikuttaa ensisijaisesti käytettävä puhdistustekniikka. Pääsääntöisesti uusilla kalliopuhdistamoilla päästään aikaisempaa parempaan puhdistustulokseen, koska puhdistamot on suunniteltu jo alun alkaen tietyn puhdistustuloksen saavuttamiseen ja niillä on myös käytössä uudempaa tekniikkaa. Lisäksi suljetussa tilassa esimerkiksi puhdistusprosessin lämpötilaa ja muita puhdistustulokseen vaikuttavia tekijöitä on helpompi säädellä.
- K Onko merkitystä puhdistustulokselle, tuleeko puhdistamo maan alle vai päälle?
 - V Ei. Olennaista on se, mitä on puhdistamon sisällä.
- K Paljonko raskas liikenne lisääntyy verrattuna nykytilaan?

- V Lempääläntiellä liikenne lisääntyy rakentamisen aikana 2-3 %, Automiehenkadulla 2-3 % ja Särkijärvenkadulla/Kurssikeskuksenkadulla. 20-30 %. Vihi-
lahdessa rakentamisen aiheuttama liikennemäärän lisäys Lahdenperänskadul-
la alle 1 % vrk:ssa. Pääosa rakentamisen aikaisesta liikenteessä on raskasta
liikennettä. Käytön aikana liikenteen lisäys on noin 24 henkilöautoa ja noin
15 raskasta ajoneuvoa päivässä.
- K Minne louheet ajetaan?
V Vielä ei tiedetä, minne louheet ajetaan. Se riippuu maanvastaanottopaikko-
jen tilanteesta rakentamishetkellä.
- K Voidaanko louheet murskata kallion sisällä?
V Käytännössä louheiden murskaus kallion sisällä on hankala järjestää.
- K Kuinka laaja on tärinän katselmualue?
V Tärinän katselmualue ulottuu yleensä noin 200-300 m etäisyydelle louhitta-
vista kohteista. Katselmualue määritellään tarkemmin myöhemmissä suun-
nitteluvaiheissa.
- K Miten maalämpökaivot on otettu huomioon?
V Maalämpökaivot on huomioitu kuten muutkin herkät rakenteet, jotka kartoi-
tetaan tarkemmin myöhemmissä suunnitteluvaiheissa ennen rakentamisen
aloittamista. Näin varmistetaan, että käytössä on viimeisin tieto rakenteiden
sijainnista ja kunnosta. Herkät rakenteet huomioidaan myös rakentamisen
aikaisten vaikutusten seurannassa ja tarkkailussa (esim. pohjavesien pin-
nankorkeuden seuranta)
- K Onko nykyisten puhdistamojen hajuhaittoja kuvattu/mallinnettu (vrt. hajumallinnus
Sulkavuoresta)?
V Nykyisten puhdistamojen hajuhaittojen arviointi perustuu tietoihin nykytilan-
teesta.
- K Aiemmassa vaikutusten arvioinnissa on todettu Vihilahden melunhallinta mahdotto-
maksi herkkien kohteiden osalta. Miten tilanne nyt eroaa aiemmasta?
V Meluvaikutukset on mallinnettu uudelleen ja tunnelin suuaukon työmaajär-
jestelyjä on tarkasteltu lähemmin. Työmaalle on mahdollista toteuttaa melu-
seinä, joka rajoittaa melun leviämistä ympäristöön.
- K Kaavassa todettu, että pienimuotoinen rakentaminen on sallittua. Kalliopuhdistamon
rakentaminen ei vaikuta pienimuotoiselta. Miten kaava suhtautuu hankkeeseen?
V Kalliopuhdistamon rakentaminen edellyttää maanalaisen kaavan laatimista
puhdistamon ja kalliotunnelien alueelle. Lisäksi puhdistamo on hyvä ottaa
huomioon valmisteilla olevassa Lakalaivan osayleiskaavassa.
- K Voisiko saada vertailun eri vaihtoehtojen kustannuksista, vaikka ei kuulukaan
YVAan?
V Tampereen vesi on arvioinut kummankin hankevaihtoehdon kustannuksia.
Tavoitteena on, että jätevedenkäsittelyn hinta säilyy edullisena myös tule-
vaisuudessa.
- K Miksi varapurku on suunniteltu Vihiojaan? Mitkä vaikutukset tällä on?
V Varapurun suunnittelun lähtökohtina on ollut varmistaa puhdistamon toimin-
ta varmistamalla puhdistettujen jätevesien poisjohtaminen. Varapurku on
suunniteltu Vihiojaan, koska se on edullisempi ratkaisu kuin varapurkutun-
neli ja asiallisesti toteutettuna se on riittävä varmistus poikkeustilanteessa.
Varapurkujärjestelmää joudutaan käyttämään harvoin, arvioilta kerran 40-

50 vuodessa. Puhdistetun jäteveden johtaminen varapurun kautta huonontaisi Vihiojan ja Vihilahden vedenlaatua väliaikaisesti. Jätevesien johtamisen lopettamisen jälkeen tilanne palautuu ennalleen Vihiojassa muutamassa päivässä ja ojan suualueen lammikossa ja Vihilahdessa arviolta kuukaudessa.

- K Tuleeko Sulkavuoren keskuspuhdistamon varapurkuputkelle oma tunneli? Onko tätä vielä päätetty?
- V Suunnitelmissa on esitetty, että varapurku toteutetaan viettöpurkuviemärinä Sulkavuoresta Lahdenperänselälle, jossa purkuviemäri liitettäisiin osaksi Vihiojan rumpujärjestelmää. Varapurkujärjestelmä on alustavasti esitetty tehtäväksi kokonaisuudessaan putkitettuna. Päätöksiä rakentamisesta ei ole vielä tehty.
- K Miten siilit suhtautuvat tärinään?
- V Siilit ovat yö aktiivisia, nukkuvat pääosin päivisin, jolloin tärinää enimmäkseen esiintyy. Lepoaikana tapahtuva tärinä ei todennäköisesti ole niin merkittävää että siilit siitä häiriintyisivät. Villit eläimet osaavat luontaisesti välttää häiriöitä ja hakeutuvat väliaikaisesti niille soveltuville, rauhallisemmille alueille.
- K Miksi myös loppuosa siirtolinjasta louhitaan eikä lasketa putkea Pyhäjärveen?
- V Puhdistetut jätevedet johdetaan kalliotunnelissa Sulkavuoresta Vihilahteen, josta ne johdetaan Pyhäjärven pohjaan asennettavaa purkuputkea pitkin purkupisteeseen.
- K Sulkavuoren alueella on saastunut maa-alue eli vanhan kaatopaikan alue. Vaikuttaako tärinä haitallisten aineiden siirtymiseen maaperään?
- V Vaikutus on todennäköisesti vähäinen. Muut tekijät, kuten maaperän raekoko ja kallioiden olemassa olevat halkeamat ovat haitta-aineiden leviämisen kannalta merkittävämpiä.
- K Jos saastunutta maa-aluetta ei puhdisteta, miten se vaikuttaa Sulkavuoren mahdollisiin työntekijöihin?
- V Rakennuksia, joissa työskennellään ei Pirkanmaalla saa sijoittaa saastuneelle maalle.
- K Miksi muut vaihtoehdot on jätetty pois vaikutusarvioinnista?
- V Keskuspuhdistamohankkeen aiemmissa vaiheissa oli mukana useampia kuntia. Puhdistettavia jätevesiä muodostui laajemmalla maantieteellisellä alueella, joten oli mahdollista tarkastella sijaintivaihtoehtoja laajemmalla alueella. Nyt mukana on viisi kuntaa ja hankkeen painopiste on Tampereella, joten puhdistamolle on etsitty Pyhäjärven pinnantasoon ja jätevesien syntyalueisiin nähden teknisesti sopivin sijainti, jossa myös kallion määrä ja laatu ovat riittävät keskuspuhdistamon rakentamiseen.
- K Miksi Tampereelta ei ole tutkittu muita sijoitusvaihtoehtoja kuin Sulkavuori?
- V Myös Tampereelta on tutkittu muita sijoitusvaihtoehtoja. Ne on kuitenkin teknisten selvitysten perusteella todettu Sulkavuorta huonommiksi. Esimerkiksi kallion laatu ja määrä, korkeusasema Pyhäjärven pintaan nähden ja tarvittavien siirtolinjojen pituus ovat vaikuttaneet muiden vaihtoehtojen karstiutumiseen jo teknisten selvitysten jälkeen.
- K Miksi ei ole tiedotettu asukkaita talouskohtaisesti (esim. tiedotteet postilaatikkoon)?
- V Työpaja tiedonhankintamenetelmänä toimii paremmin, kun mukana on rajattu määrä osallistujia. Siksi työpajaa ei järjestetty kaikille avoimena ja

kutsut suunnattiin asukkaiden ja yhdistysten edustajille. Aiemmin järjestetty maastokävely oli kaikille avoin, samoin YVA-selostuksen nähtävillä ollessa järjestettävä yleisötilaisuus. Yleisötilaisuudesta tullaan ilmoittamaan lehdessä. Tiedotetta joka postilaatikkoon ei tulla jakamaan, koska aluejakelun rajaus laajenisi helposti koko maakunnan kattavaksi. Yleisötilaisuudesta voidaan tiedottaa esimerkiksi sähköpostilla tai kirjepostilla niitä, joiden yhteystiedot ovat konsultin tiedossa. YVA-menettelyn kannalta kuulutus lehdessä katsotaan riittäväksi, mutta hankkeen jatkoa ajatellen tiedotukseen voidaan luoda hankekohtainen tiedotuskanava (esim. postituslista).

4. Tilaisuuden päättäminen

Tilaisuus päätettiin noin klo 20.10. Sähköpostiosoitteensa antaneita osallistujia luvattiin tiedottaa selostuksen nähtävilletulosta myös sähköpostitse.

ALUEEN NYKYTILA, TÄRKEIMMÄT ASIAT

NYKY + (Viinikka ja Vihilahden alue, koska Rahola ja Lempäälä eivät edustettuina tilaisuudessa)	SULKAVUORI
Suurin väestötiheys - Ratinan Ranta ja Vihilahden asuinalueet	Tyypillinen viihtyisä omakoti- ja virkistysalue
Hatanpään koulu ja sairaala	Harrastuskäyttö: Suunnistusreittejä koko alueella, sopiva ja turvallinen maasto suunnistukseen. Ladut. Tärkeä harjoitusalue trial-harrastajille. Tärkeitä reittejä maastopyöräilijöille. Raunioradalla koulutetaan koiria pelastuslaitoksen poikkeusolojen organisaatioille sekä poliisin virkakoiria. Palo- ja pelastuslaitoksen harjoitusalue.
Harrastus- ja virkistyskäyttö: Hatanpään puisto ja soutukeskus sekä eteläpuisto, vesistö	Pieneläinten hautausmaa ja uurnalehto.
Puhdistamo vaatii kunnostusta, jotta vastaisi tulevia vaatimuksia	Virkistyskäyttö: Lähivirkistysalue, jonne tullaan myös kauempaa. Stressinpoisto. Hyvä retkeily- ja picnic-alue. Näköalat huippuluokkaa, hienot näköalat Sulkavuoren päältä. Luonnontilainen alue, kaunis; luonnon tuoksu. Lapsille sopivan haastava ulkoilumaasto. Koirien ulkoilutus kväelyreittiä Sulkavuoren takaa.
	Potentiaallinen luonnonsuojelualue.
	Moottoritie aiheuttaa meluhaittaa Sulkavuoren alueella. Sulkavuoren ansiosta omakotialue ei kärsi melusta. Sulkavuori tärkeä melun ehkäisijä ja melusuoja.
	Rauhallisuus, ei autoliikennettä.

HANKEVAIHTOEHDOT: TÄRKEIMMÄT ASIAT

Vaihtoehto Nyky + (hajautettu)	
- Kaupunkikuva, imago - Nykyinen puhdistamo rajoittaa keskustan kehittämistä - Aiheuttaa kosmeettista ja viihtyvyyshaittaa - Ympäristöriski: metaanikaasun poltto - Useita likaantumispisteitä - Teknologiaa kehitettävä useaan paikkaan	+ selvästi edullisempi vaihtoehto veronmaksajille, tulee halvemmaksi + Ympäristöhaitat eivät kovin merkityksellisiä verrattuna nykytilaan + turvallisempi vaihtoehto, riskien pienentyminen (kolme toimivaa puhdistamoa) + Vähemmän räjäytyksiä ja vähemmän louhintaa + virkistys- ja harrastusmahdollisuudet säilyvät ennallaan + Ei vaikutuksia Sulkavuoren alueen virkistystoimintaan + Ei vaikuttane soutu-harrastuksiin + yva-selvitysten perusteella ympäristölle yhtä hyvä vaihtoehto kuin Sulkavuori + on jo olemassa, ei vaikuta alueen asukkaisiin + osin teollisuusaluetta
Vaihtoehto Sulkavuori (keskitetty)	
- Miksi ei ole selvitetty muita vaihtoehtoja? Hanke maakunnallinen. - Rakutusalueella on jo olemassa 50 taloa - Rakentamisen aikaiset vaikutukset huolestuttavan suuria - Räjäytysten aiheuttama melu, värinä, pöly ja haitat kiinteistöille - Epävarmuus taloihin tulevien vahinkojen korvausvastuusta -> kuka korvaa? - Räjäytysten haittavaikutukset alueen eläimistöön, luonnon tasapainon järkkyminen - Purket kulkisivat rakennusten ali - Vihiojan purkupaikka ei paras mahdollinen - Varapurkupaikan sijoitus epäonnistunut; Vihioja ei vedä, lähellä asutusta jos Vihiojan vesi nousee - Louheen loppusijoituspaikka tulisi olla tiedossa, jotta... - Louheen välivarastointi: louhinta-aineen murskaus aiheuttaa meluhaittaa - Vanha kaatopaikka, saastunut maa-alue - Rakennusaikainen häiriö - Liikenteen lisääntyminen ja siitä aiheutuva melu ja muut häiriöt (rakentamisen aikana) - Ilmanlaadun heikkeneminen - Hajuhaitat virkistysalueelle - Rauniokoirakoulutus ja -koetointi vähintään hankaloituvat - Siirtoviemärin ja purkupaikan alle jääneet alueet unohdettu kokonaan - Hatanpään koulu ja lukio.	+ nykyaikainen malli + vapauttaisi Viinikan rannan rakentamiseen, kaupunki saa rahaa Viinikanrannan rantatonteista + Etäisyys siirtokanaville mahdollisimman lyhyt + korkeusasema hyvä + Virkistyskäyttö jää ennalleen + vanha kaatopaikka + vähiten ympäristöhaittoja + purkupaikka kauemmaksi rannoista + riittävä suoja-alue omakotiasutukseen

VAIKUTUKSET: TÄRKEIMMÄT ASIAT

Nyky +	Yhteistä
Vedenlaatu tärkein	Nyky + ja Sulkavuori- vaihtoehto tulee selvittää yhtä tarkasti ja tasapuolisesti ja samoja laskelmia käyttäen.
Vapautuu arvokasta aluetta keskustakehitykselle	
Sulkavuori	Hanke pitäisi palauttaa uuteen tarkasteluun ja muut vaihtoehdot tarkasteltava uudelleen.
Tärinä	
Vaikutukset luontoon ja virkistysalueen käyttöön	
Liikenteen häirtavaikutukset	Vertailu melu-, tärinä- ja hajuhaittojen osalta olemassaoleviin nykyisten puhdistamojen toteutuneisiin haittoihin. Teoria muuttuisi käytännöksi ja avoimuus paranisi, samoin ymmärrettävyys.
Yleensä rakentamisen aikaiset haitat: tärinä, melu, liikenne	
Pitkäaikaisia, luonnon kannalta keskeisiä vaikutuksia pitäisi korostaa	
	Ymmärrettävä perustelu siihen, miksi YVA- tarkasteluun ei oteta useampia vaihtoehtoja näin kalliin ja massiivisen hankkeen ollessa kyseessä.

HAITTOJEN LIEVENTÄMISESTÄ

Haittojen lieventämisen miettiminen ei tarkoita, että asukkaat hyväksyisivät rakentamisen Sulkavuoreen.
Tiedottamisen tulisi olla avointa, julkista ja <u>rehellistä</u> .
Sovituista asioista pidettäisiin kiinni.
Kuultaisiin asukkaita, ei vain kuunneltaisi (olisi vaikutusta).
NYKY + vaihtoehdosta arkkitehtikilpailu, jotta puhdistamokokonaisuudesta saadaan kaupunkikuvaan sopiva.
Lisää julkista tiedotusta.
Sulkavuori-vaihtoehdon haittoja loppupäässä voisi vähentää vaihtoehtoisella siirtolinjareitillä (Vihilahdesta putki Pyhäjärveen ja vedessä puhdistamolle, kts. kartta)
Liikenteelle sellaiset reitit, että haittaa olisi mahdollisimman vähän (omakoti)asutukselle
Kurssikeskuksenkatua ei tulisi käyttää rakentamisen aikana tai käytön aikana raskaalle liikenteelle; tiukat säännöt raskaalle liikenteelle niin, että haitat mahdollisimman vähäisiä.
Räjäytysten suunnittelu niin, että mahdollisimman vähän haittaa.
Korvausmenettelyt tulisi sopia selvästi ja tehdä siitä sopimus omakotiyhdistyksen kanssa -> tästä asiasta tulisi pitää kokous omakotiyhdistyksen + lähialueen asukkaiden kanssa, huom. Yksittäiset asukkaat kutsuttava erikseen mukaan, ei vain omakotiyhdistyksen kautta. Selvyys siihen, mitä ja miten korvataan.
Urakkasopimuksiin kirjattava: - Vastuulauseke, Tampereen kaupungilta korvaus kaikista rakennustöiden aiheuttamista vahingoista - Heilahdusnopeusmittareita pitää kiinnittää perustuksiin riittävästi ja niiden reaaliaikainen lukeminen tulee olla avointa asukkaille - Kaikki huoneet on tutkittava etukäteen, onko railoja. Ulkoseinät samoin ja kaikista taloista. - Sovitusta heilahdusnopeusmittarin ylityksestä työmaa on pysäytettävä.
Myös muiden kalliopuhdistamokohteiden ottaminen mukaan YVA-tarkasteluun.

YHTEISTYÖSTÄ JA VUOROVAIKUTUKSESTA

Suora keskusteluyhteys luotava yksittäisiin asukkaisiin, ei pelkästään paikallisten yhdistysten edustajiin -> tiedotteiden, kutsujen jakaminen vaikutusalueen asukkaiden postilaatikoihin
Julkisia tilaisuuksia
Avointa tiedotusta
Väyliä: internet, palaute netissä, puhelinpalaute, Aamulehti
Tampereen Veden toimitusjohtajan tulisi vastata sähköpostitiedusteluihin
Lehtiartikkeleita
YLEISTÄ: - Tiedottamisen tulisi olla avointa, julkista ja <u>rehellistä</u> - Sovituista asioista pidettävä kiinni - Kuultaisiin asukkaita, ei vain kuunneltaisi (olisi vaikutusta) - Tampereen Veden asioita piilotellaan, sekä TAVASE ja Sulkavuori. Lisää julkista tiedotusta

Hyvä vastaanottaja.

Tampere, 28.6.2012

Hanke keskusjätevedenpuhdistamon toteuttamiseksi on käynnistynyt vuonna 1997. Tavoitteena on vastata väestömäärän kasvun lisäämiin jätevesimääriin ja kiristyviin puhdistusvaatimuksiin. Tampereen seudun jätevesien käsittely voidaan ratkaista modernisoimalla nykyiset Viinikanlahden, Raholan ja Lempäälän puhdistamot (vaihtoehto Nyky+), tai rakentamalla uusi keskuspuhdistamo (vaihtoehto Sulkavuori). Hankkeesta ja sen vaihtoehtoisista ratkaisuista on käynnissä ympäristövaikutusten arviointi, jota nyt täydennetään ja viimeistellään. Täydennysvaiheen asiantuntijakonsulttina toimii Ramboll Finland Oy.

Täydennysvaiheen yhtenä tavoitteena on lisätä vuorovaikutusta asukkaiden ja muiden osallistahojen kanssa sekä hankkia lisätietoa osallisten näkemyksistä eri sijoitusvaihtoehtojen vaikutuksista. Kutsumme alueen asukkaita ja järjestöjen edustajia

**työpajaan
torstaina 2.8.2012, klo 18–20,
Tampereen aikuiskoulutuskeskus
Kurssikeskuksenkatu 11, A-rakennus**

Työpajassa on tarkoitus keskustella nykyisten puhdistamojen lähiseutujen sekä Sulkavuoren alueen nykytilasta sekä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Työpajassa keskustelua vaikutuksista tullaan pohjustamaan siihen mennessä tehtyjen vaikutusarviointien pohjalta. Ennen työpajaa hankkeeseen voi halutessaan tutustua mm. internetissä osoitteessa <http://www.tampere.fi/pirkanmaankeskuspuhdistamo.html>

Tilaisuuteen on kutsuttu asukkaiden sekä järjestöjen edustajia (lista kutsutuista tahoista löytyy kutsun kääntöpuolelta). Tilaisuus toteutetaan kutsutilaisuutena, jotta työpajatyöskentely ja keskustelu pienryhmissä pystytään toteuttamaan toimivasti. Yhteenveto tilaisuudesta tullaan julkaisemaan samoilla internet-sivuilla. Kaikille avoin yleisötilaisuus järjestetään myöhemmin erikseen.

Pyydämme Sinua ilmoittautumaan työpajaan 27.7.2012 mennessä joko sähköpostilla salla.sillanpaa@ramboll.fi tai puhelimitse 020 755 7672. Jos et itse pääse paikalle, voit välittää kutsun toiselle henkilölle edustamallasi asuinalueella tai yhdistyksessä. Jos kutsulistalta puuttuu mielestäsi joku olennainen taho, ilmoittaisitko myös siitä Salla Sillanpälle.

Ystävällisin terveisin

Pekka Pesonen
toimitusjohtaja
Tampereen Vesi

Joonas Hokkanen
projektipäällikkö
Ramboll Finland Oy

puh. (vaihde) 03 565 611
pekka.pesonen@tampere.fi

puh. 0400 355 260
joonas.hokkanen@ramboll.fi

Taho

Koivistonkylän Omakotiyhdistys ry
As Oy Kuokkalan Koskenparras
As Oy Kuokkalan Koskenkuuhu
Raholan omakotiyhdistys ry
Ranta-Raholan omakotiyhdistys ry
As Oy Tampereen Ratinan Tähystäjä
As Oy Tampereen Ratinan Pursimies
As Oy Siirtolapuutarhankatu 20
As Oy Tampereen Vihilahdenpiha
As Oy Viinikanhovi
Tampereen Omakotiyhdistysten Keskusjärjestö
Etelä-Alvari
Palokallion Omakotiyhdistys ry
Koskenrannan omakotiyhdistys
Härmälä-seura

Päiväkoti Kaisla
Ehtookoto
Raholan koulu
Koiviston koulu
Koivistonkylän päiväkoti
Kukkapellon päiväkoti
Tuomikujan päiväkoti
Raholan päiväkoti
Villilän päiväkoti
Päiväkoti Pihlaja
Mannerheimin lastensuojeluliitto, Koivistonkylän
paikallisyhdistys
Tampereen Kotilinnasäätiö/Sulkavuoren Kotilinna
Tampereen aikuiskoulutuskeskus, Nirvan
toimipiste
Metsolan perhetukikeskus
Hatanpään lukio, Haapakuja 5
Hatanpään koulu, Haapakuja 2
Taatalan palvelukoti

Tampereen veneilijät ry
Takon Soutajat
Tampereen kalamiehet
Lempäälän-Vesilahden Pursiseura
Pirkanmaan kalatalouskeskus ry
Pirkkalan kalastusalue

Villa Hakkari
Nokia Siemens Networks
Koivistonkylän Prisma
Elinkeinoelämän keskusliitto, EK Tampere

Pirkanmaan pelastuskoirat
Tampereen seudun etsintäkoirat
KooVee, suunnistus
Hämeen Moottotikerho
Tampereen Maan ystävät ry.
Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri ry
Tampereen ympäristönsuojeluyhdistys ry
Kangasalan Luonto ry
Lempäälän ympäristönsuojeluyhdistys ry
Nokian Luonto ry
Pirkkalan ympäristöyhdistys ry

Maastokävelyllä yhteystietonsa jättäneet asukkaat
ja muut osallistujat

