



Jätteen
energiahyötykäytön
ympäristövaikutusten
arviointiselostus
Liiteraportit

25.1.2013
82139228

- Liite 1** Arviointiperiaatteet
- Liite 2** Viranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- Liite 3** Jätevoimalan päästöjen leviämismallinnus
- Liite 4** Asukaskyselyn tulokset

Liite 1

Arviointiperiaatteet

1. Arviointiperiaatteet

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on järjestelmällisesti etenevä prosessi. Siinä tunnistetaan ja arvioidaan jätevoimalahankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin/sosioekonomisiin kohteisiin. Lisäksi arviointiprosessin aikana esitetään lievennystoimia, jotka sisällytetään hankkeeseen näiden vaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten.

Vaikutusten tunnistamisen jälkeen arvioidaan sen voimakkuutta. Voimakkuuden perusteella voidaan arvioida sen suuruutta. Vaikutuksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen.

Vaikutusten arvioinnissa tulee arvioida myös vaikutusten merkittävyyttä. Merkittävyys riippuu vaikutuskohteen häiriöherkkyydestä/herkkydestä tai kyvystä sietää tarkasteltavaa vaikutusta ja vaikutuksen suuruudesta. Tässä YVA:ssa pyritään kuvaamaan niin suuruutta ja herkkyttä siten, että ne mahdollisimman läpinäkyvästi mahdollistavat vaikutusten merkittävyyden arvioinnin.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteiset tai haitalliset), tyyppin ja palautuvuusasteen mukaisesti. Vaikutus voi olla tyypiltään suora, epäsuora tai kumulatiivinen. Palautuvuusaste viittaa kohteen kykyyn palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumistaan vaikutuksen alaiseksi. Ihannetilanteessa kaikki hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat palautuvia.

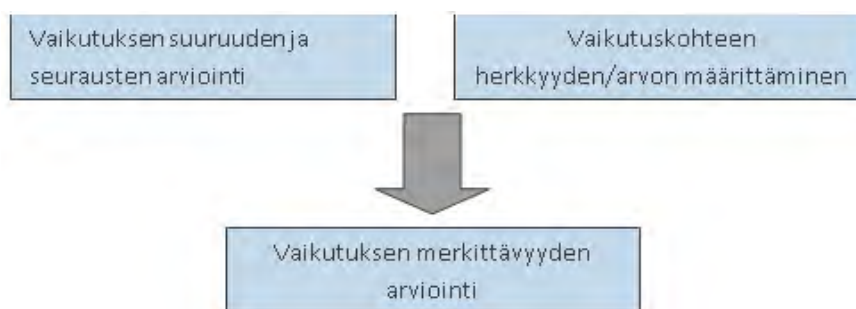
Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset ovat joko välittömiä tai välillisiä.

Välittömät vaikutukset / suorat vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteena olevan ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Esimerkiksi luontotyyppin menetys maansiirron johdosta.

Välilliset / epäsuorat vaikutukset johtuvat hankkeen suorista vaikutuksista. Esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisesta mahdollisesti seuraavat habitaattien muutokset hankealuetta ympäröivillä soilla.

Jotta vaikutuksen merkittävyys voitaisiin arvioida, tarvitaan tietoa 1) vaikutusalueen nykytilasta, 2) vaikutuksien suuruudesta ja 3) vaikutuskohteen herkkydestä (häiriöherkkyys)



Kuva 1-1. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

2. Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyys luokitellaan tässä kolmeen luokkaan: 1) alhainen, 2) keskiuuri ja 3) suuri. Asiantuntija-arvioiden ja sidosryhmien kuulemisen avulla varmistetaan, että tietyn resurssin tai vaikutuskohteen luontaisesta arvosta vallitsee riittävä yksimielisyys. Resurssin/vaikutuskohteen arvottamisen ansiosta voidaan arvioida sen herkkyys muutokselle (herkkyys vaikutukselle).

Arvon/herkkyuden määrittämisessä käytetään useita kriteereitä: esimerkiksi suojelustatus kansallisella tasolla, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin

käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin, ympäristöstandardeihin,

Vaikutuskohteen herkkyydellä tarkoitetaan tarkasteltavan ympäristön kykyä vastaanottaa tarkastelun kohteena olevaa vaikutusta. Tämä tarkastelu tehdään kunkin vaikutuksen osalta sen nykytilannekuvauksen yhteydessä

yritys- tai alakohtaisiin periaatteisiin, sietokyky muutoksille, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, arvo muille resursseille/vaikutuskohteille, luonnollisuus ja haavoittuvuus. Määrittyskriteereistä on esitetty esimerkkejä alla olevissa taulukoissa.



Kuva 2-1. Vaikutuskohteen herkkyystason määrittelyn keinot.

Taulukko 2-1. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – fyysinen ympäristö.

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Alhainen	Resurssi/vaikutuskohde, jolla ei ole laajaa merkitystä ekosysteemin toiminnoille/palveluille tai sellainen joka on tärkeä, mutta kestää muutosta (kun on kyse hankkeen toiminnoista) ja joka palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toimintojen lakattua.
Keskisuuri	Resurssi/vaikutuskohde, joka on tärkeä laajempien ekosysteemitointojen/-palveluiden kannalta, ei ehkä kestä muutosta, mutta voidaan aktiivisin toimin palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan, tai palaa siihen ajan mittaan luonnostaan.
Suuri	Resurssi/vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemitointojen/-palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan.

Taulukko 2-2. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – biologinen ympäristö

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Alhainen	Laji (tai luontotyyppi), jolla ei ole erityistä ympäristöllistä arvoa tai joka ei ole tärkeä biodiversiteetin kannalta tai jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Vaikutuskohde, joka ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin toiminnoille/palveluille tai joka on tärkeä, mutta kestää muutosta (kun on kyse hankkeen toiminnoista) ja joka palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toimintojen lakattua. Laji (tai luontotyyppi), jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Laji on yleinen tai runsaslukuinen, se ei ole elintärkeä muille ekosysteemin toiminnoille (esim. muiden lajien ravintoa tai mahdollisten tuholaislajien saalistaja) eikä tuota tärkeitä ekosysteempipalveluita (esim. rannikon stabilointia).
Keskisuuri	Luontotyytit, jotka on suojeltu ja suojelun kannalta tärkeät lajit. Alueellisella tasolla näiden alueiden merkitystä ei kuitenkaan määritellä kovin tärkeäksi, esimerkiksi niiden pienen koon takia tai niiden luonnontilassa tapahtuvien muutosten vuoksi. Vaikutuskohde, joka on tärkeä laajemman ekosysteemin toimintojen/palvelusten kannalta. Se ei ehkä kestä muutoksia, mutta voidaan aktiivisin toimin palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan, tai palaa siihen ajan mittaan luonnostaan. Laji, jota ei ole suojeltu tai luokiteltu, joka on yleinen maailmassa mutta harvinainen alueellisesti, on tärkeä ekosysteemin toiminnoille/palveluille ja joka on uhanalainen tai jonka populaatio pienenee.
Suuri	Luontotyypit, jotka ovat erityisen tärkeitä suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille. Vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemin toimintojen/palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja jota ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan. Laji joka on suojeltu EU:n/Suomen lainsäädännön ja/tai kansainvälisen sopimuksen (esim. CITES) nojalla, joka on luokiteltu harvinaiseksi, joka on IUCN:n mukaan uhanalainen tai erittäin uhanalainen ja joka on erittäin tärkeä ekosysteemin toiminnoille/palveluille.

Taulukko 2-3. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – sosiaalinen ympäristö

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Alhainen	Sosioekonomisilla voimavaroilla, joihin vaikutus kohdistuu, ei katsota olevan merkittävää resurssi-, taloudellista, kulttuuri- tai sosiaalista arvoa.
Keskisuuri	Sosioekonomiset voimavarat, joihin vaikutus kohdistuu, eivät ole merkittäviä koko hankealueen tasolla, mutta niillä on merkitystä paikalliselle omaisuuspohjalle, toimeentulolle jne.
Suuri	Sosioekonomiset voimavarat, joihin vaikutus kohdistuu, on erityisesti suojattu kansallisilla tai kansainvälisillä toimintaperiaatteilla tai lainsäädännöllä, ja ne ovat merkittäviä hankealueen omaisuus-/resurssipohjalle tai toimeentulolle alueellisella tai kansallisella tasolla.

3. Vaikutuksen suuruus

Vaikutusten suuruus mitataan tai arvioidaan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä ja ne kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Onko vaikutuksen suuruus kokonaisuutena pientä, keskisuurta vai suurta määrittäytyy vaikutuksen 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoalta vaikutukset voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia, pitkäaikaisia ja pysyviä. Vaikutusten voimakkuus voi olla pieni, keskisuuri tai suuri.

Arvioitaessa vaikutuksen voimakkuutta määrittävien muuttujien arvoja hyödynnetään olemassa olevaa tietoa, YVA –ryhmän kokemusta, kirjallisuutta, aiempaa kokemusta vastaavasta toiminnasta, mallien avulla saavutettavaa kuvausta vaikutusten leviämisestä, tilastoanalyysistä, paikkatietojärjestelmää ja kenttätutkimuksia.

Koska vaikutuksen suuruuden määrittämisessä käytetyt laajuuden, keston ja intensiteetin kriteerit vaihtelevat resurssista ja/tai vaikutuskohteesta toiseen, niin fyysisessä, biologisessa ja sosiaalisessa / sosioe-

Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa sen 1) maantieteellinen laajuus, 2) ajallinen kesto ja 3) sen voimakkuus

konomisessa ympäristössä käytetään eri määritelmiä vaikutusten suuruutta kuvattaessa. Vaikutus voi olla suuruudeltaan 1) pieni, 2) keskisuuri tai 3) suuri. Alla olevissa taulukoissa 3-1, 3-2 ja 3-3 on määritetty esimerkkejä, minkälaisilla kriteereillä vaikutus eri ympäristöissä mihinkin luokkaan kuuluisi. Luokittelu ei ole millään muotoa standardoitu ja sen tarkoituksena on vain lisätä arvioinnin läpinäkyvyyttä ja perusteluja, miten arvioinnin tulokseen on päädytty. Samalla varmistetaan, että kaikkia vaikutuksia tarkastellaan samalla tavoin fyysisen tilan muutoksesta vaikutukseen ja edelleen vaikutuskohteen herkkyyden kautta merkittävyyden arviointiin.

Huomioitavaa on, että vaikutuksen suuruus voi olla positiivinen tai negatiivinen. Negatiivista vaikutusta kuvataan yllä esitetyillä punertavilla värisävyillä ja positiivista vaikutusta kuvataan vihreillä värisävyillä.



Kuva 3-1. Vaikutuksen suuruusluokan määrittelyn keinot.

Taulukko 3-1. Vaikutuksen suuruusluokka – fyysinen ympäristö.

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva tilapäinen tai lyhytaikainen vaikutus, joka on paikallinen ja ylittää luonnollisen vaihtelun rajat, mutta jonka ei katsota aiheuttavan suuruusluokan muutosta. Ympäristö palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun vaikutus lakkaa.
Keskisuuri	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva tilapäinen tai lyhytaikainen vaikutus, joka saattaa olla paikallista vaikutusta laajempi ja saattaa aiheuttaa resurssin/vaikutuskohteen laadun tai toiminnallisuuden suuruusluokan muutoksen. Se ei kuitenkaan uhkaa resurssin/vaikutuskohteen tai minkään siitä riippuvan vaikutuskohteen/prosessin eheyttä pitkäaikaisesti. Laajalle alueelle leviävää keskisuurta vaikutusta pidetään suurena vaikutuksena.
Suuri	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva vaikutus, joka aiheuttaa paikallisella tai sitä laajemmalla alueella palautumattoman ja kaikki rajat ylittävän suuruusluokan muutoksen. Muutos voi aiheuttaa pitkäaikaisia muutoksia resurssin/vaikutuskohteen tai siitä riippuvan vaikutuskohteen/prosessin luonteessa. Vaikutus on suuruusluokaltaan suuri, jos se jatkuu kyseisen toiminnan loppumisen jälkeen.

Taulukko 3-2. Vaikutuksen suuruusluokka – biologinen ympäristö

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	rakentaminen ja /tai käyttö vaikuttavat luontoon vain paikallisesti hankealueella ja sen ympäristössä. Hankkeella ei ole merkittäviä aluetta pirstovia vaikutuksia, eikä se aiheuta muita mekanismeja, joilla olisi ympäristövaikutuksia hankealuetta laajemmalla alueella. On todennäköistä, että toimintojen lakattua hankealue voidaan pääosin kunnostaa lähes luonnontilaansa.
Keskisuuri	Toiminnot vaikuttavat luontoon paikallisella tasolla. Jotkin toiminnot, jotka aiheuttavat vain vähäisiä elinympäristöjen menetyksiä, ovat paikannettavissa tähän luokkaan, mikäli hanke aiheuttaa laajemmalle ulottuvaa elinolosuhteiden heikkenemistä esimerkiksi pirstoutumisen takia.
Suuri	Toiminnot vaikuttavat luontoon hyvin laajalla alueella ja vaikutukset kohdistuvat monien lajien populaatioihin alueellisella tasolla. Vaikutuksen aiheuttajina voivat olla elinolosuhteiden menetys tai muut vaikutusmekanismit (esimerkiksi pirstoutuminen), jotka aiheuttavat lajien lisääntymiselle välttämättömien habitaattien heikentymisen. hankealue voidaan todennäköisesti kunnostaa vain osittain hankkeen päättymisen jälkeen.

Taulukko 3-3. Vaikutuksen suuruusluokka – sosiaalinen ympäristö.

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	Vaikutus yhteiskunnan erityisryhmiin/-yhteisöihin tai sosioekonomisiin arvoihin (kulttuuriin, matkailuun, elinkeinoihin jne.) on lyhytaikaista ja ei johda laajalle leviäviin ja pitkäaikaisiin ihmisiin tai resursseihin kohdistuviin vaurioihin.
Keskisuuri	Vaikutus yhteiskunnan erityisryhmiin/-yhteisöihin tai sosioekonomisiin arvoihin saattaa aiheuttaa pitkäkestoisia statuksen muutoksia, mutta ei uhkaa ryhmien, yhteisöjen eikä sosioekonomisten arvojen yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat keskisuuret vaikutukset luokitellaan suuriksi.
Suuri	Suuruusluokaltaan kyllin suuret erityisryhmiin, yhteisöihin, tai yhteen tai useampaan sosioekonomiseen arvoon kohdistuvat vaikutukset, jotka aiheuttavat pitkäaikaisia tai pysyviä (sukupolvien välisiä) statuksen muutoksia.

4. Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 1-1 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys. Tätä arviointia varten vaikutusten merkittävyys on luokiteltu 1) merkityksettömiksi, 2) vähäisiksi, 3) kohtalaisiksi ja 4) suuriksi.

Merkittävyyden suunnan määrää vaikutuksen suuruus, eli onko vaikutus positiivinen vai negatiivinen. Negatiivisen vaikutuksen merkittävyyttä kuvataan yllä esitetysti punertavilla väreillä ja positiivisen vaikutuksen merkittävyyttä vihreillä värisävyillä.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen kyvystä ottaa vastaan tarkasteltua vaikutusta eli herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta.

Taulukko 4-1. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.

	Suuruusluokaltaan pieni vaikutus	Suuruusluokaltaan keskisuuri vaikutus	Suuruusluokaltaan suuri vaikutus
Vähäinen arvo/herkkyys	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen arvo/herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri arvo/herkkyys	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutuksen merkittävyys	
Ei vaikutusta, vaikutus merkityksetön	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta / luonnollisesta tasosta.
Vähäinen merkitys	Pienen suuruusluokan vaikutukset, jotka ovat standardien mukaisia ja/tai kohdistuvat alhaisen tai kohtalaisen arvon/herkkyden resursseihin/vaikutuskohteisiin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat alhaisen arvon/herkkyden resursseihin/vaikutuskohteisiin.
Kohtalainen merkitys	Laaja luokka, jossa vaikutukset ovat standardien mukaisia. Nämä vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan pieniä kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden herkkyys on kohtalainen.
Suuri merkitys	Vaikutus ylittää hyväksyttävät rajat ja standardit, on suuruusluokaltaan suuri ja kohdistuu resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalainen ja kohdistuu resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on suuri.

Liite 2 Viranomaisen lausunto arviointiohjelmasta



Turun Seudun Jätehuolto Oy

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

Jätevoimalahanke

Turun Seudun Jätehuolto Oy on 10.1.2012 toimittanut Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaista yhteysviranomaisen lausuntoa varten ympäristövaikutusten arviointiohjelman, joka koskee uuden jätevoimalan rakentamista jätteen energiasisällön käytön kehittämiseksi.

ARVIINTIOHJELMASSA KUVATUT HANKETIEDOT JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIINTIMENETTELY

Hankkeen nimi

Jätevoimalan rakentaminen Turun seudulle

Hankkeesta vastaava

Turun Seudun Jätehuolto Oy
Ajurinkatu 2
20100 Turku

YVA-Konsultti

Ramboll Finland Oy
Sepänkatu 14 c
40720 Jyväskylä

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 6 §:n hankeluettelon 11 b) kohdan perusteella hankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-menettelyssä tarkoitus on, että selvitetään ne asiat ja vaikutukset, jotka hankkeessa ja sen ympäristössä ovat merkittäviä hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon kannalta ja joita eri tahot pitävät tärkeinä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman tavoitteena on esittää tiedot hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista kokonaisuutena sekä siitä, miten hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan.

Yhteysviranomaisen lausunnossa tarkastellaan ympäristövaikutusten arviointimenetystä annetussa asetuksessa esitettyjen arviointiohjelman sisällöllisten vaatimusten toteutumista.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto tulee liittää aikanaan lupahakemusasiakirjoihin.

Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset

Arviointiohjelman mukaan hanke (kaikki vaihtoehdot) edellyttää alueen asemakaavoittamista kyseistä toimintaa varten.

Hankkeeseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan rakennusvalvontaviranomaiselta. Lisäksi ilmailulain ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien tekeminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa, joka liitetään rakennuslupahakemukseen.

Toiminnoilla, joihin sovelletaan jätteen polttamisesta annettua valtioneuvoston asetusta, on oltava ympäristölupa. Lupa tarvitaan myös voimalaitokselle, jonka suurin polttoainetehto on yli 5 megawattia tai jossa käytettävän polttoaineen energiamäärä on vuodessa vähintään 54 terajoulea. Ympäristölupaa haetaan Lounais-Suomen aluehallintovirastolta (AVI).

Käytettävien kemikaalien määrästä riippuen uudelle laitokselle tulee hakea kemikaaliasetuksen mukaista lupaa Turvatekniikan keskukselta (jos kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista) tai tehdä ilmoitus palopäällikölle tai kunnan kemikaaliviranomaiselle (kemikaalien vähäinen käsittely ja varastointi).

Hankkeen toteuttamisen edellyttämien sähköjohtojen rakentamisessa noudatetaan sähkömarkkinalain jakeluverkon rakentamista koskevia periaatteita. Myös sähköjohtojen sijoittaminen vaatii maanomistajan luvan.

Paineastialainsäädännön mukaisesti kattilalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, jos siellä on rekisteröitävä höyrykattila, jonka teho on yli 6 megawattia tai rekisteröitävä kuumavesikattila, jonka teho on yli 15 megawattia. Vaaran arvioinnista on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Hanke, sen tarkoitus ja sijainti

Arvioitava hankkeen tavoitteena on jätteen energiasisällön käytön kehittäminen rakentamalla uusi jätevoimala, joka tuottaisi kaukolämpöä ja sähköä Turun kaupungin ja sen naapurikuntien alueelle. Laitos tulee toimimaan osana seudullista sähkön ja kaukolämmön tuotantoa. Hankkeessa on tarkoitus hyödyntää energiana kotitalouksien ja palvelutoiminnan syntypaikkalajiteltua, kierrätykseen soveltumatonta jätettä ja mahdollisesti kaupan ja teollisuuden alalta peräisin olevaa jätettä kaikkiaan noin 150 000 tonnia vuodessa. Lisäksi jätevoimalassa käytettäisiin polttoaineena pieniä eriä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavia terveydenhuollon erityisjätteitä. Energiakäyttöön tuleva jäte koottaisiin Turun Seudun Jätehuolto Oy:n toiminta-alueelta, muualta Varsinais-Suomen alueelta ja mahdollisesti myös kauempaa. Arvioitava hanke suunnitellaan jätteen energiakäyttöä koskevien säädösten mukaisesti ja se täyttää sekä tekniikaltaan että päästötasoi-

taan näiden säädösten vaatimukset. Jätteiden polton ensisijainen tavoite on primaarienergiälähteitä yhdyskuntajätteillä korvaava energiantuotanto. Noin 150 000 tonnin vuotuisella jätemäärällä tuotetaan noin 100 GWh sähköä (15 MW nimellisteho) ja 280 GWh (35 MW nimellisteho) kaukolämpöä.

Hankkeen sijoituspaikkavaihtoehtoina on jätevoimalan sijoittaminen Topinojan jätekeskuksen yhteyteen tai Raision Palovuoren alueelle. Topinojan jätekeskus sijaitsee Turussa ohitustien varrella, Orikedon teollisuusalueen vieressä. Jätekeskus sijaitsee Metsämäen kaupunginosassa noin viiden kilometrin etäisyydellä Turun kaupungin keskustasta. Jätekeskus on otettu käyttöön vuonna 1971 ja sen nykyinen kokonaispinta-ala on noin 59 ha. Jätevoimalalle varattu alue sijaitsee Topinojan jätekeskuksen eteläkulmassa ja alueen pinta-ala on noin 2 ha. Palovuoren vaihtoehto sijoittuu Raision kaupungin Vaisaaren kylän Palovuoren alueelle, Alhon ja Tuulenperän tiloille Turku-Rauma -tien (valtatie 8) itäpuolelle noin neljä kilometriä Raision keskustasta pohjoiseen.

Topinojan alueella jätevoimalan tuottama sähkö johdetaan valtakunnan verkkoon sopivan muuntoaseman kautta. Voimalaitoksen lämpöteho edellyttää kaukolämpöputken rakentamista Topinojalta Koroiskaaren-Polttolaitoksien kulmukseen, jossa kaukolämpöputki voidaan liittää nykyisen jätteenpolttolaitoksen kaukolämpölinjaan. Palovuoren sijoituspaikkavaihtoehdossa liittyminen sähköverkkoon voidaan toteuttaa Naantali-Lieto sähkölinjaan. Etäisyys on noin 2,5 kilometriä, jossa sijaitsee nykyinen muuntoasema Raumantien varressa. Kaukolämpölinjaa joudutaan tekemään Palovuoren alueelta 6,5 kilometriä. Ensimmäinen liittyminen kaukolämpöverkkoon on Kustavintien eritasoliittymän kohdalla, jolloin lämpöä voidaan johtaa Kerttulan ja Petäsmäen asuntoalueille. Kaukolämpölinjaa rakennetaan edelleen Turun suuntaan vt 8 suuntaisesti Voudinkulmaan lähelle E18 eritasoliittymää.

Laitoksen toteuttaja hankitaan julkisen hankintalain mukaisilla menettelyillä. Laitoksen rakennustyöt aloitetaan, kun laitoksen rakentamiseen on saatu tarvittavat luvat. Vastavasti laitoksen käyttöönotto voi tapahtua sen jälkeen, kun hankkeelle on myönnetty sen käytön edellyttämä ympäristölupa. Hankkeen tavoiteaikataulussa alustava laitossuunnitelu aloitetaan 2012 aikana, ympäristövaikutusten arviointi valmistuu vuoden 2012 aikana, tarvittava asemakaavoitus aloitetaan 2012 aikana, ympäristölupahakemus jätetään lupaviranomaiselle 2013 ja lupapäätös on tarkoitus saada vuoden 2014 aikana. Jätevoimalan rakentaminen pyritään aloittamaan vuoden 2015 aikana ja laitoksen on tarkoitus olla käyttövalmis 2016–2017.

Vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

- VE 0a: Jätevoimalaa ei toteuteta, vaan Turun Seudun Jätehuolto Oy:n alueella syntyvien jätteiden energiahyötykäyttö jatkuu Orikedolla nykyisen kapasiteetin mukaisessa laajuudessa, ja osa jätteistä toimitetaan muualle käsiteltäviksi.
- VE 0b: Jätevoimalaa ei toteuteta. Turun Seudun Jätehuolto Oy:n alueella syntyvät jätteet kuljetetaan energiahyödynnettäväksi muualle tai käsitellään muussa luvan mukaisessa paikassa.
- VE 1: Kapasiteetiltaan 150 000 tonnin suuruinen jätevoimala sijoitetaan Topinojan jätekeskuksen yhteyteen.
- VE 2: Kapasiteetiltaan 150 000 tonnin suuruinen jätevoimala sijoitetaan Raision Palovuoren alueelle

Hankevaihtoehtojen sisällä tarkastellaan vaihtoehtoisten sijoitusalueiden ohella myös kahta vaihtoehtoista polttoprosessia; jätteiden perinteistä arinapoltttoa, sekä jätteiden leijukerros poltttoa. Savukaasujen ja jätevesien puhdistusmenetelmät ja laitoksen muut tekniset ratkaisut ovat lähtökohtaisesti samat kaikissa eri sijaintivaihtoehtoissa.

Arviointimenettelyn yhdistäminen muiden lakien mukaisiin menettelyihin

Arviointimenettelyä ei ole yhdistetty muiden lakien mukaisiin menettelyihin.

Suunniteltu hanke liittyy keskeisesti Turun kaupungin ja lähialueiden sähkön ja kaukolämmön tuotantoon, johon hankkeella on merkittäviä vaikutuksia energiantuotannon hajautumisen sekä tuotantomenetelmien muuttumisen kautta. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeiden suhdetta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeiden kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Näitä ovat lähinnä valtakunnallinen ja alueellinen jätesuunnitelma sekä luonnonsojelu suunnitelmat ja -ohjelmat.

Salossa sijaitseva Rouskis Oy on päättämässä YVA prosessia, missä on tarkasteltu jätevoimalan sijoittamista Korvenmäen jätekeskuksen alueelle. Hankkeessa on tarkasteltu polttokapasiteetiltaan kahta laitostyökojaa: 50 000 t/a ja 150 000 t/a. Suurempi laitostyöko edellyttäisi jätepoltoaineen hankintaa myös TSJ:n toiminta-alueelta.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan YVA-lain 2 §:n edellyttämiä välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maaperään, veteen, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Vaikutusten arviointi käsittää sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset.

Arvioitavia vaikutuksia tulevat tässä hankkeessa olemaan erityisesti:

- ilmapäästöjen leviäminen
- melu (toiminta ja liikenne)
- liikennevaikutukset (melun lisäksi liikennemäärät, turvallisuus ja päästöt)
- jätteiden käsittelyyn liittyvän hajun ja roskaantumisen vaikutukset
- terveysvaikutukset
- välittömät ja välilliset sosiaaliset vaikutukset
- luontovaikutukset mukaan lukien Natura- ja luonnonsuojelualueet
- maisema- ja maankäyttövaikutukset (virkistyskäyttö) sekä vaikutukset kulttuuriympäristöihin ja kaupunkikuvaan
- vaikutukset jätehuoltoon
- poikkeuksellisten olosuhteiden, kuten laitteiden käyttöhäiriöiden, tulipalon tai onnettomuuden, aiheuttamat vaikutukset.

Tarkastelu rajataan seuraavien toimintojen aiheuttamien vaikutusten tarkasteluun:

- hankkeiden ja niiden tarvitseman infrastruktuurin rakentaminen
- jätteen ja jätepoltoaineen kuljetus, vastaanotto ja välivarastointi
- syntypaikkalajitellun jätteen poltto.

Lisäksi työssä tarkastellaan yhteisvaikutukset nykyisen toiminnan kanssa.

Tarkastelualue pyritään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä määrittelemään niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän enää tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteydessä arviointityön aikana toteutettuihin selvityksiin ja niiden tuloksiin perustuen. Vaikutukset ilman laatuun arvioidaan noin 20 x 20 km laajuiselta alueelta. Alustava tarkastelualueerajaus kuvataan laajimman suoran vaikutuksen mukaan. Monet vaikutukset jäävät kuitenkin huomattavasti lähemmäksi laitosta. Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan niille ominaisen muutoksen perusteella, jolloin vaikutusalue vaihtelee; maiseman osalta vaikutusalue on näkemäalue, pölyn osalta erityisesti lähialueet, palvelujen osalta lähialueiden palvelut, elinkeinotoiminnasta sellaiset yritykset, joilla on toimintaa lähellä jne. Vaikutusalueet tarkentuvat arviointia tehdessä. Vaikutusalueet rajataan erikseen kullekin sijoitusvaihtoehdolle.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan:

- Arvioinnin aikana tarkennettaviin hankkeen yleissuunnitelmiin ja toteutustapoihin
- Olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin
- Meneillään oleviin ja arviointimenettelyn aikana tehtäviin lisäselvityksiin kuten maastokartoituksiin, inventointeihin jne. Mm. ilmapäästöjen ja hajuvaikutusten sekä melun arvioinnin perustaksi tehdään leviämismallilaskelmia ja Topinojan alueella liito-oravakartoitus.
- Vaikutusarvioihin
- Kirjallisuuteen
- Tiedotus- ja asukastilaisuuksissa ilmeneviin asioihin, sekä lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin näkökohtiin. Sosiaalisten vaikutusten kartoittamiseksi käytetään työpajatyöskentelyä ja tehdään asukaskysely satunnaisotannalla. Arviointi toteutetaan asiantuntijatyönä.

ARVIONTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelman vireilläolosta on kuulutettu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain ja asetuksen mukaisesti vaikutusalueen kuntien (Kaarina, Lieto, Masku, Naantali, Raisio, Rusko ja Turku) ilmoitustauluilla. Arviointiohjelma on pidetty nähtävänä em. kuntien virastossa ja kirjastoissa 16.1. – 2.3.2012 välisen ajan ja siitä on pyydetty em. kuntien sekä muiden keskeisten viranomaisten lausunnot. Kuulutus arviointiohjelman nähtävänä olosta on julkaistu lehdissä Turun Sanomat, Rannikkoseutu ja Åbo Underrättelser.

Arviointiohjelmaa esittelevät yleisötilaisuudet on pidetty 19.1.2012 Turussa ja 17.1.2012 Raisiossa.

YHTEENVETO ESITETYISTÄ LAUSUNNOISTA JA MIELIPITEISTÄ

Lausuntoja on annettu 14 kpl. Mielipiteitä on esitetty 6 kpl. Lausunnot ja mielipiteet on lähetetty hankkeesta vastaavan käyttöön 13.3.2012. Yhteenvedossa tuodaan esille lausuntojen ja mielipiteiden keskeisin sisältö.

Lausunnot

Kaarinan kaupunginhallitus toteaa, että jätteenkäsittelyn läheisyysperiaatteen mukaiset vaihtoehtoiset sijoituspaikat on valikoitu useammasta vaihtoehdosta. Topinojan jätekeskuksen ja Raision Palovuoren valikoituminen on perusteltua sekä jo olemassa olevien toimintojen että logististen sijaintiensä vuoksi. Hankkeen ns. nollavaihtoehtoista VE 0a, jossa käsitellään Orikedon polttolaitoksen toiminnan jatkamista, on huomioitava, että Orikedon jätteenpolttolaitoksen jatko on ympäristöluvan myöntämisen kannalta epävarmaa. Liikenteen aiheuttaman kuormituksen selvitysten yhteydessä tulee huomioida, että jätettä joudutaan kapasiteetin täyttämiseksi tuomaan huomattavasti kauempaa kuin Turun lähialueilta. Arviointiohjelmassa mainitun valtakunnallisen jätesuunnitelman keskeisin tavoite on jätteen synnyn vähentäminen. Poltossa syntyvän tuhkan hyötykäytön mahdollisuuksia tulisi selvittää, jotta kaatopaikalle sijoitettavan tuhkan määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Koska hanke on osa laajempaa Turun seudun energiapakettia, on hyvä ottaa huomioon, vastaako laitos lisääntyneeseen sähkön ja kaukolämmön tarpeeseen vai korvataanko sillä nykyisiä käytössä olevia fossiilisia polttoaineita. Arviointiohjelma on kattava ja huomioi lainsäädännön sille asettamat vaatimukset.

Lounais-Suomen aluehallintovirasto katsoo, että väestön tiedontarve hankkeesta, vaikutusmahdollisuudet ja osallistuminen on turvattu monin tavoin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset selvitetään. Selostuksessa käsitellään myös hankkeen pohjavesivaikutukset. Vaikutuksia tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon myös mahdollinen pohjaveden käyttö talousvetenä.

Liedon kunnanhallitus toteaa, että arviointiohjelmassa on esitetty pääosin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 9 §:n mukaiset asiat. Arviointityössä olisi tarpeen ottaa huomioon joitakin lisäselvitystarpeita; uuden (1.5.2012 voimaantulevan) jätelain etusijajärjestyksen vaikutus jätteen energiahyötykäyttöön tulisi selvittää ja sen myötä laitoksen mitoittamiseen ja jätteen hankinta-alueen laajuuteen. Arviointiin toteuttamisessa Topinojan jätekeskuksen alueella sijaitsevan vaihtoehdon osalta tulee ottaa huomioon Turun kaupungin ja Liedon kunnan luonnosvaiheessa oleva Maaria-Ilmarinen osayleiskaava, joka toteutuessaan toisi merkittävästi lisää asutusta hankkeen vaikutusalueelle. Tämä tulee ottaa huomioon myös arviointiselostuksen ehdotuksessa seurantaohjelmaksi.

Marttilan kunnanhallituksella ei ole huomautettavaa.

Maskun kunnanhallituksen mielestä arviointiohjelma on sisällöltään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 11 §:n mukainen ja täyttää siten arviointiohjelmalle asetetut vaatimukset. Arviointi voidaan toteuttaa siinä esitetyllä tavalla. Tavoitteena on, että nyt lausunnonalla oleva ympäristövaikutusten arviointi palvelee pitkän aikavälin jätehuollon järjestämistä ja jätteiden sisältämän energiasisällön hyödyntämistä Turun seudulla. Hanke tukee omalta osaltaan Turun seudun kuntien jättepolitiikkaa, jossa edellytetään, että yhtiö hankkii riittävästi hyödyntämis- ja käsittelykapasiteettia, jotta hyödyntämistavoitteisiin päästään. Hankkeen toteuttamisella saattaa olla vaikutuksia Vt8:n varrella varsinkin hankkeen vaikutuspiirissä olevien alueiden käyttöön. Nämä mahdolliset vaikutukset tulisi selvittää YVA-selostuksessa.

Museovirasto ilmoittaa, että Varsinais-Suomen maakuntamuseo antaa lausunnon.

Mynämäen kunnanhallitus esittää, että arviointiohjelma on sisällöltään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen 11 §:n mukainen ja täyttää siten arviointiohjelmalle asetetut vaatimukset. Arviointi voidaan toteuttaa siinä esitetyllä tavalla.

Tavoitteena on, että nyt lausunnolla oleva ympäristövaikutusten arviointi palvelee pitkän aikavälin jätehuollon järjestämistä ja jätteiden sisältämän energiasisällön hyödyntämistä Turun seudulla. Hanke tukee omalta osaltaan Turun seudun kuntien jättepolitiikkaa, jossa edellytetään, että yhtiö hankkii riittävästi hyödyntämis- ja käsittelykapasiteettia, jotta hyödyntämistavoitteisiin päästään.

Naantalın kaupunginhallitus keskittyy niihin seikkoihin, joilla on vaikutusta nimenomaan Naantalın näkökulmasta. Arviointiohjelmassa on tuotu hyvin esiin tärkeimmät ympäristöön vaikuttavat tekijät, jotka selvitysvaiheessa tulee arvioida. Lautakunta esittää arviointiohjelman seuraavia tarkennuksia ja lisäyksiä, jotka tulee huomioida YVA-menettelyn ja arviointiselostuksen yhteydessä. YVA-ohjelman mukaan lähialueella on vireillä muitakin hankkeita, joissa on tarkoitus käyttää laitoksen polttoaineena erilaisia jätteitä. Arvioinnissa tulee selvittää, miten nämä hankkeet kytkeytyvät toisiinsa ja ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon eri hankkeiden YVA-menettelyissä arvioidut vaikutukset. Selvityksessä tulee arvioida, vaikuttaako 1.5.2012 voimaan tulevan jätelain etusijajärjestys edelleen vähentävästi poltettavan jätteen määrään, joka puolestaan vaikuttaa laitoksen mitoittamiseen ja jätteen hankinta-alueen laajuuteen. Arvioinnissa tulee tarkentaa keräilyalueen laajuus ja tarkastella ja arvioida sen mukaan kuljetusreitit ja liikennevaikutuksia. Hankekuvauksessa tulee tarkentaa, mitä laitoksen polttoaineena käytettävällä kierrätykseen soveltumattomalla materiaalilla tarkoitetaan kotitalouksien, julkisen ja yksityisen palvelutoiminnan sekä kaupan ja teollisuuden osalta ts. mitkä jätelajit poltetaan. Savukaasupäästöjen osalta tulee arvioida ohjelmassa esitettyjen toiminnan aikaisten päästöjen leviämisen lisäksi savukaasun puhdistuslaitteistojen häiriöpäästöjen vaikutusten merkittävyys. YVA-selostuksessa tulee esittää arvio vaaralliseksi luokiteltujen jätteiden, kuten terveydenhuollon erityisjätteiden laadusta ja määrästä sekä mahdollisista ympäristövaikutuksista. Onnettomuus- ja poikkeusolojen arvioinnissa on otettava huomioon vaikutukset jätteiden esikäsittely-, prosessi- ja varastointitoimintoihin. Tällöin tulee arvioida mm. varastojen riittävyys, haju- ja hygieniahaittojen estäminen poikkeusoloissa sekä jätteiden mahdollinen varastoiminen muiden kuntien alueelle. Lisäksi on selvitettävä, miten varastoidaan jättepolttoaineesta eroteltu polttokelvoton materiaali ja mihin se toimitetaan loppusijoitettavaksi. Tuhkan loppusijoittamiseen käytettävät kaatopaikat eivät ilmene ohjelmasta. Tuhkan määrä on suuri ja tuhkan laatu voi vaihdella huomattavasti poltettavasta jättemateriaalista riippuen eikä tuhka aina sovellu hyötykäyttöön. Näin ollen tulee selvittää, mitä kaatopaikkoja käytetään tuhkan läjitykseen, em. kaatopaikkojen kapasiteetin riittävyys sekä mahdollisten uusien tuhkan kaatopaikkojen tarve. Lisäksi tulisi selvittää, mikä vaikutus eri vaihtoehdoilla on energian tehokkaan hyötykäytön mahdollisuuksiin ja jätteiden kuljetuskustannuksiin.

Pöytyän teknisen lautakunnan mielestä arviointiohjelma on perusteellisesti ja kattavasti laadittu. Arvioita tehtäessä tulee kuitenkin pohtia tarkkaan laitoksen kokoa ja välttää ylikapasiteettia. On huomioitava, että mm. Fortum Power and Heat Oy Naantalissa sekä Rouskis Oy Salossa ovat selvittelleet omien polttolaitosten toteuttamista. Ohjelmassa on hyvä verrata vaihtoehtoisten polttotekniikoiden hyötysuhteita, koska laitoksen ensisijaisena tavoitteena on tuottaa sähköä ja kaukolämpöä eikä pelkästään vähentää loppusijoitukseen vietävän jätteen määrää. Lisäksi olisi hyvä esittää selkeämmin erot syntyvien tuhkien määrissä eri polttotekniikoilla ja leijupetiteknikan vaatimassa esikäsittelyssä syntyvän jätteen sijoittaminen ja sen määrä sekä käsittelyprosessissa erotellun polttokelvottoman aineksen loppusijoitus. Vaihtoehtona jätteen kuljettamisessa muualle käsiteltäväksi on syytä rajata potentiaaliset vastaanotto- ja käsittelypaikat, jotta vertailu Turun seudulla sijaitsevaan laitokseen on hallittu.

Raision kaupunginhallitus ja ympäristölautakunta katsovat, että arviointiohjelma täyttää siten arviointiohjelmalle asetetut vaatimukset, ja arviointi voidaan toteuttaa siinä esitetyllä tavalla. Tavoitteena on, että nyt lausunnolla oleva ympäristövaikutusten arviointi palvelee pitkän aikavälin jätehuollon järjestämistä ja jätteiden sisältämän energiasi-

sällön hyödyntämistä Turun seudulla. Raision Palovuoren alueella hankkeella saattaa olla vaikutuksia alueen tulevaan käyttöön. Arviointiselostuksessa tulisikin esittää selkeästi ja ymmärrettävästi, mitä mahdollisia vaikutuksia hankkeen toteuttamisella on lähialueiden ihmisten ja kunnan maankäytön osalta. Samoin tulee selvittää lähialueella toimiviin eri yrityksiin ja muihin toimintoihin aiheutuvat sekä itse laitoksen tulevasta toiminnasta että myös rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Turun museokeskus tarkastelee arviointiohjelmaa kulttuuriympäristön ja muinaisjään-
nösten osalta. Arviointiohjelman kappaleessa 7.5.10 ”Vaikutukset kulttuurihistoriallisesti arvokkaisiin kohteisiin” ei ole mainittu muinaismuistolain (295/63) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäänöksiä. Varsinaisilta sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilta (Topinoja, Palovuori) ei toistaiseksi tunneta kiinteitä muinaisjäänöksiä, mutta jätevoimaloiden kaukolämpöverkkoon ja sähköverkkoon liittymisillä saattaa olla vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Uuden jätevoimalan toteutuessa nykyinen Orikedon jätteen polttolaitos suljetaan. Arvioitavana ei kuitenkaan ole se, mitä tapahtuu käytöstä poistetulle polttolaitokselle. Turun maakuntamuseo on 27.10.2005 Orikedon uuden jätteenpolttolaitoksen ympäristölupahakemuksesta antamassaan lausunnossa todennut, että Arkkitehti-toimisto Pekka Pitkäsén suunnittelema Orikedon jätteenpolttolaitos on rakennustaiteellisesti arvokas. Se edustaa modernien suurteollisuuslaitosten joukossa poikkeuksellisen korkeatasoista suunnittelua, ja se on nykyisin vakiintunut osa Halisten, Röntämäen ja Orikedon kulttuurimaisemaa. Arviointiohjelmasta puuttuvat muinaisjäänökset ja Orikedon jätteenpolttolaitoksen mahdollisen sulkemisen vaikutusten arviointi.

Turun ympäristö- ja kaavoituslautakunta muistuttaa, että Turun kaupunki on hyväksynyt Turun seudun kuntien jätepolitiikan vuosille 2011 - 2020, jonka yhtenä keskeisenä tavoitteena on, että jätteiden hyötykäyttöä tehostetaan siten, että vuonna 2016 Turun seudulla saavutetaan yli 90 %:n yhdyskuntajätteiden hyödyntämisaste. Jätteet tulisi hyödyntää ensisijaisesti seudullisissa laitoksissa jätelain etusijajärjestyksen mukaisesti tai elinkaaritarkastelun avulla parhaimmaksi osoitetun hyödyntämisvaihtoehdon mukaisesti. Esitetty hanke edesauttaa em. läheisyysperiaatteeseen perustuvan tavoitteen toteutumista. Jätevoimala toimii kaukolämpöverkon peruskuormalaitoksena, jolloin energiahyöty jää seudulle sekä vähentää tai tekee turhaksi jätteiden kuljetukset muualle käsiteltäviksi. Vaihtoehto 0a ei ole realistinen vaihtoehto, koska jätteiden energiahyödyntäminen Orikedon jätteenpolttolaitoksella loppuu todennäköisesti vuonna 2014 tai viimeistään 2017. Arvioinnissa tulisi näin ollen pääasiallisesti verrata vaihtoehtoja 1 ja 2 vaihtoehtoon 0b. Arviointiohjelmissa on kaksi toteuttamiskelpoista sijoitusvaihtoehtoa ja kaksi realistista polttotekniikkavaihtoehtoa. Sijoitusvaihtoehdoista Topinojan jätekeskuksen alueella on voimassa asemakaava, joka mahdollistaa jätevoimalan toteuttamisen. Sähkö- ja kaukolämpöverkosto ovat suhteellisen lähellä suunniteltavaa jätevoimalaa. Liittyminen kaukolämpöverkoston on esitetty epämääräisesti, jolloin tekstin ja karttakuvan välillä vallitsee ristiriita. Tätä koskeva kohta 5.3 Sähkön- ja kaukolämmön siirto tulee Topinojan vaihtoehdossa tarkentaa. Palovuoren alueella ei vielä ole jätevoimalaa mahdollistavaa asemakaavaa, mikä saattaa vaikuttaa hankkeen toteuttamisaikatauluun. Palovuoren sijoitusvaihtoehto vaatii noin 6,5 km kaukolämpölinjan rakentamista. Sähköverkko sijaitsee noin 2,5 km Palovuoren alueelta. Polttotekniikkavaihtoehdoista leijurerostekniikka mahdollistaa joustavamman polttoainevalikoiman ja vähentää riippuvuutta pitkistä jättesopimuksista. Kyseisessä vaihtoehdossa tulisi kuitenkin esittää tarkemmat tiedot käytettävistä polttoaineista suhteessa jätteisiin, jotta vaihtoehdon kaikki vaikutukset voidaan arvioida. Häiriötilanteiden esiintymisen todennäköisyyksiin, niiden ympäristövaikutuksiin ja riskinarviointiin tulee arviointiselostuksessa kiinnittää erityistä huomiota. Poikkeukselliset tilanteet, jolloin päästöjen hallinta ei toimi normaalisti, saattavat aiheuttaa merkittävän osuuden koko vuoden päästöistä ja mahdollisista ympäristövaikutuksista. Lisäksi ne yleensä huolestuttavat eniten ympäristön asukkaita. Kaavoitustilannetta kuvaava tekstiosuus (8.2 Kaavoitus) tulee täsmentää, koska se antaa harhaanjohtavan kuvan Topinojan vaihtoehdon asemakaavan sisällöstä. Topinojan ase-

makaava, joka sai lainvoiman 31.7.2010, mahdollistaa jätevoimalan rakentamisen alueelle. Alueelle varataan mahdollisuus rakentaa jätteenpolttolaitos, edellyttäen, että ennen hankkeen toteuttamista laaditaan kaikki tarvittavat selvitykset laitoksen vaikutuksista ympäristöön. Hankkeen ympäristölupamenettelyä (8.4.Ympäristölupa) on syytä tämentää lupaviranomaisen osalta, joka on Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

Muiden lupien osalta (8.6 Muut luvat ja selvitykset) olisi syytä tarkentaa hankkeen edellyttävän myös jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskevaa lupaa. Jätevesien johtamisesta kaupungin viemäriin on sovittava kaupungin vesiliikelaitoksen (tai viemäriverkostoa ja jätevesien käsittelyä hallinnoivien yksiköiden) kanssa, jotka voivat asettaa viemäriverkkoon johdettavan jäteveden laatua ja määrää koskevia ehtoja. Kaukolämpöjohtojen asentaminen maaperään vaatii maa-alueen omistajan luvan. Erityisen hyvänä pidetään, että osana arviointia järjestetään ns. asukastyöpajoja molempien sijoitusvaihtoehtojen lähetyvillä, joiden tavoitteena on saada aikaan vuorovaikutusta osallistujien kesken. Arviointiohjelma toimii riittävänä pohjana arviointityölle.

Varsinais-Suomen pelastuslaitoksella ei ole huomautettavaa.

Varsinais-Suomen liitto katsoo, että arviointiohjelma on kattava ja täyttää laissa sekä asetuksessa määrätyt asiasisältöä ja tarkastelukohteita koskevat vaatimukset. On hyvin tärkeää selvittää ilmasto- ja energia-asioihin sekä maakunnalliseen jätehuoltoon ja maankäyttöön vaikuttavan laitoksen sijoittumisen vaikutukset hankekohtaista tarkastelua laajemmin. Esimerkiksi polttoaineen riittävä saatavuus, hankinta-alue ja kuljetuslogistiikka sekä kaukolämpöenergian käyttömahdollisuudet mm. kesäaikaan tulee arvioida kokonaisvaltaisesti. Suunnitellun laitoksen polttoaineen kuljetuksesta syntyvät vaikutukset ovat merkittäviä ja Varsinais-Suomen liitto korostaa erityisesti polttoaineen ja jätteen hankinnasta, sijoittamisesta sekä kuljettamisesta syntyvien vaikutusten arvioinnin merkittävyyttä. Poltossa muodostuvan jätteen (tuhka) jatkokäyttö ja tähän liittyen mm. maa-ainesten kierrätysmahdollisuudet ja sen vaatimat maankäyttöratkaisut on tarpeen ottaa huomioon jo hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

Mielipiteet

A:n mielestä jätteiden käyttö ja hyödyntäminen tulee tapahtua lähellä jätteiden tuottamista. Polttolaitos voitaneen sijoittaa Raisioonkin, kun ympäristövaikutukset on minimoitu. Vaihtoehtoista Topinoja on paras lyhyiden keräily- ja kuljetusmatkojen vuoksi. Topinojalla on myös hyvä yhteys kaukolämpö- ja sähköverkkoon. Raision vaihtoehdossa perustamiskustannukset ovat todennäköisesti suuremmat kuin Topinojalla, mutta eivät ole vaikeita toteuttaa. Raisiossa tulisi kuitenkin varata riittävät alueet myös jätteiden varastointiin mm. seisokin ajaksi. Laitoksen kapasiteetti on oikean suuruinen. Laitos tulisi toteuttaa kahtena eri laitoksena, jolloin toinen voisi aina tuottaa lämpöä ja sähköä, vaikka kustannukset olisivat suuremmat kuin yhden ison polttouunin. Laitoksessa tulisi voida polttaa myös ajoittain puuhaketta tai muuta uusiutuvaa ainetta. Laitos on pidettävä kaupunkien omistuksessa ja sen on pyrittävä ns. nollatulokseen itsensä kannattaen. NykYTEknologia mahdollistaa laitoksen sijoittamisen melko lähelle asutusta. Molemmat sijoituspaikkavaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia Nykyinen käytäntö kuljettaa jätteitä Ruotsiin ja Kotkaan ei ole jätelain hengen mukaista.

B ehdottaa yhdeksi harkittavaksi vaihtoehdoksi nykyisen Orikedon jätteenpolttolaitoksen saneeraus ja sen polttokapasiteetin nosto. Hanke toteutettaisiin hankkimalla Orikedon jätteenpolttolaitoksen vapaaseen kattilanpaikkaan uusi höyrykattila ja vaihtamalla vanhat kuumavesikattilat höyrykattiloihin. Tällöin myös pienimuotoinen sähköntuotanto olisi mahdollista. Lähtökohtana on yhdistetty jätteiden poltto ja energiantuotanto ja niistä yhdessä saatava hyöty, tällöin kattiloiden kapasiteetti otettaisiin täysimääräisesti käyttöön. Tämä edellyttää poltettavan jätteen lisäksi lisäpolttoainetta, haketta, pellettejä tai

jopa turvetta. Sähköntuotanto tehtäisiin höyrygeneraattoreilla, näiden tehon ollessa n. 4 - 5MW / yksikkö. Yksi kattila pystyy tuottamaan yhden generaattorin tarvitseman höyryn. Kolmella kattilalla pystytään polttamaan noin 100 000 tonnia polttokelpoista jätettä vuodessa, joka kattaa pitkään Turun ja sen ympäristökuntien tarpeen. Paikkana Orikedon jätteenpolttolaitos on hyvä korkean mäen päällä, teollisuusalueen laidalla, ja tarvittava infrastruktuuri on valmiina. Haittoja ei käytännössä ole. Melun torjumiseksi on tehty poikkeuksellisen paljon eikä missään ei valvota yhtä tarkasti alueella tapahtuvaa toimintaa. Polttolaitos on rakennettu 35 vuotta sitten, jolloin laitoksen ympärille on jätetty suoja-alue, joka myöhemmin on nimetty virkistysalueeksi. Tämä alue on hoitamaton umpimetsää. Turun ympärillä on paljon paremmin virkistyskäyttöä palvelevia retkeilymaastoja. Virkistyskäyttö on silti Orikedolla mahdollista, sillä polttolaitoksen ympäristöön piipusta tulevat haitalliset aineet ovat minimaalisen pieniä. Turun Yliopisto on tutkinut ympäristömuutoksia, raskasmetallipitoisuudet ovat samalla tasolla kuin 15 vuotta sitten. Kaikista öljylämmityspiipuista tulee moninkertainen määrä haitallisia aineita verrattuna polttolaitoksen päästöihin. Hyvin toimivan polttolaitoksen tulisi olla ylpeyden aihe. Laitoksen lähistöllä on kolme omakotitaloa, joihin voi kohdistua haittaa laitoksen toiminnasta. Nämä haitat on selvitettävä ja jos ne ovat todellisia ja todennettavissa ne on poistettava. Jos se ei onnistu, voitaisiin harkita muita keinoja, kuten talojen lunastamista kaupungille, ym. Yleensä ihmiset tottuvat säännölliseen meluun. Polttolaitoksenkatua ajaa noin tuhat autoa vuorokaudessa, siitä määrästä 30- 60 autoa kurvaa jätekuorman kanssa polttolaitokselle. Näiden autojen poistuminen ei juurikaan muuta meluolosuhteita omakotialueella eikä myöskään lisäkapasiteetin aiheuttama kuormien lisääntyminen 60 - 80 kuormaa / vrk. Useissa suurkaungeissa on jätteiden polttolaitos aivan kaupungin keskustassa, mm. Tukholmassa ja Wienissä. Orikedon laitos kaupungin laidalla ei aiheuta todellista vaaraa tai haittaa kenellekään. Pelottelusta ja mustamaalaamisesta sekä nimien keräämisestä laitoksen poissaamiseksi aiheutuu kustannusten nousua. Nyt ollaan tilanteessa, jossa nykyinen polttolaitoksen ympäristölupa umpeutuu 2014 eikä uutta laitosta saada valmiiksi ennen 2017-19. Lähettämällä jätteet muualle menetämme niistä saatavan lämmön, jota jätteistä tulee n. 2,1 MW/tonni ja samalla lihotamme kuljetusyhtiötä ja maksamme niiden polttamisesta Ruotsissa n. 50 euroa/tonni. Orikedon polttolaitoksen uusiminen on toteutettavissa suhteellisen lyhyellä aikataululla, kattilan toimitusaika on noin vuosi, asentaminen pari – kolme kuukautta. Tämän hankkeen lisäksi on syytä jatkaa Topinojan vaihtoehdon eteenpäinviemistä, joka toteutunee aikaisintaan 2017.

C:n mielestä Topinoja on liian lähellä asutusta. Suurien jätemäärien polttaminen lähellä Turun keskustaa aiheuttaa suurelle määrälle ihmisiä terveysriskejä. Lajittelu on puutteellista, joten poltettava jäte sisältää myös myrkyllisiä aineita. Laitoksen alas- ja ylösajojen yhteydessä suodattimet eivät ole käytössä, jolloin ilmaan pääsee paljon epäpuhtauksia ja myrkkijä. Oriketo ei saanut lupaa uudelle jätevoimalalle, joten melkein vieressä sijaitsevalle Topinojallekaan sitä ei tulisi myöntää. Huomattavasti parempi sijoituspaikka on Raision Palovuoren alue, missä asutusta ei ole lähellä. Onko Turku jo valmiiksi päätetty sijoituspaikka? Onko YVA Raision osalta muodollisuus? Aamusetlehden (25.1.2012) uutisessa kerrottiin, että uusi jätteenpolttolaitos rakennetaan Turkuun, mikäli TSME:n tarjous on kilpailukykyinen. Lehtiuutisissa on myös kerrottu, että Turun ja Salon jätehuollot aiotaan yhdistää. Eikö tällöin Saloon suunnitteilla oleva jätevoimala olisi paras vaihtoehto myös logistisesti. Pitäisikö tällöin tehdä uusi YVA, missä myös Salo on yhtenä sijoitusvaihtoehtona. Uusi jätevoimala toimii pitkälle tulevaisuuteen, joten myös tulevaa maankäyttöä näin lähellä Turun keskustaa pitäisi harkita tarkaan.

D, E, F, G, H, I ja Hamaron pienkiinteistöomistajain yhdistys ry toteavat, että arviointiohjelma on suunniteltu Turun seudun alueelle suunnitellun jätevoimalan ”polttolaitoksen” toteuttamiseksi. Hankkeiden toteuttamisvaihtoehtoja on liian vähän. Tässäkin hankkeessa oli aikaisemmin 4 vaihtoehtoa: Naantalın Fortumin alue, Isosuon kaato-

paikka Raisiossa, Palovuorin Raisiossa ja Topinoja Turussa. Arviointiohjelmasta ei näy niitä perusteita, millä on luovuttu Naantalin ja Isosuon kaatopaikan selvittelystä, joten arviointiohjelma ei täytä tältä osin lain edellyttämää laajuutta. ELY-keskuksen tulee palauttaa arvioinnin piiriin myös edellä mainitut muut kaksi vaihtoehtoa, varsinkin kun Naantalin Fortumin alue on logistisesti ja teknisesti ylivoimainen vaihtoehto. Arvioitavien kohteiden jo oleva ja kaavallinen nykytilanne tulee selvittää tarkasti. Tämä on erittäin tärkeää varsinkin Naantalin Fortumin alueen ja Topinojan alueen osalta, koska ne sijaitsevat lähellä asutusta ja niillä on mahdollisesti kaavallista kehitystä lähitulevaisuudessa. On arvioitava laitoksen tarvitsema suoja-alue sekä ympäristön että asutuksen ja työpaikkojen kannalta. Koska kysymyksessä on 150 000 tonnin polttolaitos, tulee suoja-alueen olla vähintään 800–1000 metriä. Toteuttamisvaihtoehdoista ehdottomasti paras olisi, että laitos sijoitettaisiin Naantalin Fortumin höyryvoimalaitoksen alueelle. Kaikki esille nousseet vaihtoehdot täytyy ottaa huomioon YVA:ssa. Tällä hetkellä jätettä kertyy TSJ:n alueelta 70 000 tonnia vuodessa. Tämä on vain puolet suunnitellun laitoksen kapasiteetista. Kun otetaan huomioon myös se, että Salon seudulle on YVA:ta vastaavan kokoinen laitos, herää kysymys, miksi täytyy tehdä toinen samankokoinen laitos alueelle. Turun seudulla yritysmaailman jätemäärät tuskin tulevat lisääntymään, koska yritykset tuottavat nykyään entistä vähemmän jätettä ja yritysten määrä on myös ollut pikemminkin vähenemään kuin lisääntymään. Lieventämiskeinoina pitää selvittää ne näkökulmat, millä haittoja voidaan pienentää tai saattaa minimiin. Laitos tulee suunnitella siten, että sijainti olisi sellainen, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle, asukkaiden terveydelle ja viihtyvyydelle sekä yrityksille ja niiden toimintoille ja työntekijöille. Laitoksen tulee edustaa parasta saatavilla olevaa tekniikkaa (best available technic). Laitoksen toimivuutta, polttotuloksia ja päästöjä tulee voida seurata reaaliaikaisesti internetissä. Asukkaiden ja lähialueen työpaikkojen työntekijöitä varten pitää rakentaa järjestelmä, jolla voi antaa jatkuvaa palautetta laitoksen haitoista. Vastavuoroisesti pitää laitoksen antaa tietoa lähiympäristöön esimerkiksi toimintahäiriöistä ja poikkeuksellisista päästöistä. Kaikki laitoksen poikkeamat pitää tuoda julki laitoksen verkkosivulla. Päästöjen vaikutuksia arvioitaessa on muistettava, että laitoksen päästöt muodostuvat niistä jätteistä, joita laitoksessa poltetaan. Nykyisen jätteenpolttolaitoksen jätteet muodostuvat syntypaikkalajitelluista jätteistä, kuten on tarkoitus tässä uudessakin laitoksessa. Nykyisen jätteenpolttolaitoksen arinakuonassa on vuosittain noin 800 tonnia metallia, mikä kertoo syntypaikkalajittelun laadusta. Lajittelu ei kuitenkaan toimi tälläkään hetkellä, vaan jäte on erittäin huonolaatuista. Leijukerros poltto on mahdotonta suorittaa, ellei poltettava jäte ole lajiteltua. Arinapoltto puolestaan ei ole tämän päivän parasta tekniikkaa. Niin kauan kuin luvan myöntäjälle riittää syntypaikkalajittelu, se tarkoittaa, että laitoksen sijoittelulle on asetettava erittäin tiukat vaatimukset, koska laitokset päästöt ovat erittäin epäpuhtaita sekä ilmaan että arinakuonaan. Laitoksen pitää olla sellainen, että savukaasujen suodatustekniikkaa ei pysty ohittamaan, vaan kaiken laitoksesta tulevan savukaasun pitää tulla toiminnassa olevan savukaasusuodattimen läpi. Polttojätteen käsittely pitää järjestää siten, että siitä ei ole vaaraa ympäristölle kuljetuksessa eikä loppusijoituksessa. Loppusijoituspaikan ympäriltä pitää ottaa säännöllisesti näytteet asianmukaisella tavalla. Polttojätteen seurantajärjestelmä pitää valita siten, että se ei ole näennäisseurantaa, vaan tutkimusmenetelmät antavat totuudenmukaisen kuvan ympäristöön tulevasta päästöistä ja vaikutuksista. Vaarallisimpien päästöjen eli dioksiinin ja furaanin päästöjä on turhaa tutkia vedestä, sillä ne eivät ole vesiliukoisia. Ne sitoutuvat partikkeleihin ja sedimenttiin. Polttojätteen ja arinakuonan loppusijoituspaikka ja sen vaikutukset ympäristöön tulee myös sisällyttää arviointiin. Uudelta jätevoimalalta tulee vaatia laatusertifikaatti ja kaikissa auditoinneissa löydetty poikkeamat ja niihin kohdistetut toimenpiteet pitää saada näkyviin julkisesti. He ovat erittäin huolestuneita polttolaitoksen terveyshaitoista. Kansainvälisessä tieteellisessä kirjallisuudessa polttolaitosten yhteydessä esille nostettuihin seikkoihin tulisi paneutua erityisen huolellisesti. Paras ja laajin aihetta koskeva yhteenveto on tehty Iso-Britanniassa v. 2008. (The Health Effects of Waste Incinerators, 4th Report of the British Society for Ecological Medicine) Yhteenveto osoittaa selvästi, että asutuksen keskelle sijoitettujen kunnallisten

jätteenpolttolaitosten läheisyydessä esiintyy enemmän aikuisten ja lasten syöpiä sekä synnynnäisiä epämuodostumia. Tutkijoiden mukaan polttolaitosten aiheuttamia sairauksien kirjo saattaa kuitenkin olla paljon laajempi. Altistumista on kiireesti vähennettävä. Siksi on enemmän kuin aiheellista soveltaa ennalta varautumisen periaatetta tässä asiassa, eikä lisätä polttolaitosten lähialueilla asuvien sairastumisriskiä. Polttolaitosten päästöt ovat merkittävä pienhiukkasten, myrkyllisten metallien ja yli 200 orgaanisen kemiallisen yhdisteen (mukaan lukien tunnettuja syöpää, mutaatioita ja hormonihäiriöitä aiheuttavia aineita) lähde. Päästöt sisältävät myös muita karakterisoimattomia yhdisteitä, joiden mahdollisesti aiheuttamia haittoja ei vielä tunneta, kuten ei aikanaan tunnettu dioksiinienkaan haittoja. Koska jätteen laatu vaihtelee, myös polttolaitosten päästöjen kemiallinen laatu vaihtelee ja sen myötä mahdollisesti aiheutuvat terveydelliset haittavaikutukset. Polttolaitokset tuottavat pohja- ja lentotuhkaa, joka vastaa 30 % alkuperäisen jätteen tilavuudesta (kokoon puristettuna) ja joka pitää kuljettaa kaatopaikalle. Nykyaikaisten polttolaitosten saastuttavuutta vähentävät laitteistot ainoastaan siirtävät toksisen kuorman, erityisesti dioksiinit ja raskasmetallit, ilmaitse leviävistä päästöistä lentotuhkaan. Lentotuhka muodostaa merkittävän ja huonosti tunnetun terveystorjinnan. Alttius kemiallisten saasteiden vaikutuksille vaihtelee geneettisistä tekijöistä ja hankituista ominaisuuksista riippuen. Joidenkin kemiallisten saasteiden, kuten polyaromaattisten hiilivetyjen (PAH) ja raskasmetallien, tiedetään aiheuttavan geneettisiä muutoksia. Tämä ei ole riski vain nykyisille vaan myös tuleville sukupolville. Kohorttitutkimukset osoittavat pienhiukkasista (PM_{2,5}) koostuvan ilmansaasteen johtavan kokonaiskuolleisuuden, sydäntautikuolleisuuden ja keuhkosityöpäkuolleisuuden lisääntymisen kun myös muut vaikuttavat tekijät on otettu huomioon. Lyhytaikaisen pienhiukkasten lisääntymisen, esim. tuulen alapuolella polttolaitoksesta katsottuna, on myös osoitettu lisäävän merkittävästi sydäninfarktitaapusten määrää. Tällaista tuulivaikutusta ei ole millään tavalla otettu huomioon lupahakemuksessa. Polttolaitokset ja niihin jätettä tuova ja vievä dieselmootorein varustettu liikenne tuottavat pienhiukkasia suuria määriä. Kun polttolaitoksissa käsitellään myrkyllisiä metalleja ja orgaanisia toksiineja, nämä saasteet absorboituvat syntyviin pienhiukkasiin ja siirtyvät sitä kautta edelleen elimistöön, verenkiertoon ja soluihin. Toksiset metallit kertyvät elimistöön, ja niiden on osoitettu olevan yhteydessä erilaisiin käytöshäiriöihin ja sairauksiin. Näitä metalleja on yleisesti polttolaitosten päästöissä ja suurina pitoisuuksina lentotuhkassa. Päästöistä kaksi kaikkein vaarallisinta ryhmää – pienhiukkaset ja raskasmetallit – ovat erittäin hankalia poistaa savupäästöistä. Polttolaitosten valvonta on ollut riittämätöntä. Uusien laitosten hyväksyntä on perustunut mallinnustietoihin, joiden oletetaan olevan tieteellisiä turvallisuuden mittareita, vaikka käytetyn menetelmän tarkkuus on vain 30 % luokkaa ja vaikka menetelmä ei ottaisi lainkaan huomioon merkittävää sekundaaristen hiukkasten ongelmaa. YVAN tarkasteluun ei ole otettu lainkaan poltettavan jätteen lajittelulaitosta. Jonkinlaista lajittelua on leijukerros-poltossa, jossa on alussa jätteen murskaus ja magneettierotus. Se on siis tässä mielessä parempi menetelmä. Arvioitaville alueille on siis sovitettava myös lajittelulaitos. Täten pitäisi tarkastella myös syntyisikö lisähyötyä vielä laitosmaisesti lajittelun jätteen käytöstä sen jälkeen, kun ensin on tehty syntypaikkalajittelu. Kohtien 75.11 ja 7.8 kohdalla tulee verrata arinapolttoja ja leijukerros-polttoa, miten paljon ne tuottavat sähköä ja lämpöä, miten paljon syntyy polttojätettä ja minkälaista ja miten hyödynnettävää se on ja niiden vaikutukset päästöihin. Kaavoituksesta on erilaista tietoa. Sivulla 14 sanotaan, että Topinojan asemakaava mahdollistaa jätevoimalan rakentamisen. Sivulla 47 taas todetaan, että kaikki vaihtoehdot edellyttävät asemakaavan muutosta tai uutta asemakaavaa. On huomioitava, että YVA-menettelyssä tehdyt vaatimukset huomioidaan koko prosessin ajan.

Turun luonnonsuojeluyhdistys ry muistuttaa, että jätelain ensisijainen tavoite on jätteen synnyn ehkäisy, toissijainen tavoite on jätteen kierrätys ja vasta kolmannella sijalla on jätteen hyödyntäminen energiana. YVA-menettelyssä tulee arvioida, miten polttohanke vaikuttaa jätelain ensisijaisten tavoitteiden toteutumiseen. Polttolaitos-

hankkeen 0-vaihtoehtona tuleekin tarkastella valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaista lähtökohtaa, jossa jätehuoltoa kehitetään ensisijaisina tavoitteina jätteen synnyn ehkäisy ja kierrätysmahdollisuuksien parantaminen. Tämän lähtökohdan tarkoituksenmukainen selvittäminen on otettava 0-vaihtoehdoksi. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 linjaa, että yhdyskuntajätehuollon ratkaisemiseen tarvitaan yhteensä 700 000 - 750 000 tonnia jätteen poltto- ja rinnakkaispolttokapasiteettia. Etelä- ja Länsi-Suomen alueella olemassa olevat sekä rakenteilla tai suunnitteilla olevat jätteenpolttolaitokset ylittävät jo tämän valtakunnallisen kapasiteetin. Polttokapasiteetin lisääminen on siis ristiriidassa valtakunnallisten jätetavoitteiden kanssa. Arvioinnissa on esitettävä, miten tämän ja alueen muiden vastaavien laitosten rakentaminen suhteutuu valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteeseen hyödyntää yhdyskuntajätteestä 30% energiana vuonna 2016. Valtakunnallisen jätesuunnitelman taustaraportissa on arvioitu jätteiden energiahyötykäytön olevan Etelä- ja Länsi-Suomessa suurempaa kuin muualla Suomessa (31-46 %), mutta tätä ei tule pitää tavoitetilana. Kuten julkaisussa *Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020* todetaan, yhtä hyvin voidaan pyrkiä tilanteeseen, jossa aineena hyödyntämisen osuus olisi valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitetasoa korkeampaa erityisesti laitospäiväisen biologisen käsittelyn osalta, jolloin jätehierarkian tavoitteetkin saavutettaisiin paremmin. Sekä valtakunnallisessa että alueellisessa jätesuunnitelmassa linjataan, että polttoon ohjataan vain aineena hyödyntämiseen kelpaamattomat jätteet. TLSY muistuttaa, että valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaisesti laitoksen mitoitusvaihtoehtojen tulee perustua riittäviin selvityksiin hankkeen energiatehokkuudesta ja suunnittelualueen polttoon soveltuvan jätteen tarjonnasta. Arvioinnissa tulisi tarkastella, kuinka pienellä jätemäärällä laitoksen kannattaisi toimia. Kuinka polttolaitoksen vaatimien raaka-aineiden saanti turvataan jätemäärien mahdollisesti vähentyessä rikkomatta jätelain hierarkiaa jätteiden hyödyntämisestä? YVAssa on selvitettävä laitoksen huonon sähköntuottosuhteen muualla vaatiman lisäsähkön tuotannon päästöt. Tehokkaassa chp-laitoksessa sähköä tuotetaan 38-40% teholla laitoksen lämpötehosta. Jätteenpolttolaitoksissa hyötysuhde on tyypillisesti 25%. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitettyjen lukujen perusteella sähköntuottosuhte olisi suunnitellussa voimalaitoksessa myös tätä luokkaa (sähköä 15MW, kun laitoksen lämpöteho olisi noin 60MW eli 15MW+35MW ja hyötysuhde 85%). Suomessa kaukolämmön tuotantoa on riittävästi, mutta sähköntuotosta pulaa. Jos jätevoimalan sijaan rakennettaisiin kaukolämmön tuotantoa varten uusi chp-laitos, samaa lämmöntuotantoa kohden saataisiin sähköä noin 25MW. Jätteenpolttolaitoksen käyttö kaukolämmön tuotantoon jättää siis 10MW edestä sähköä tuotettavaksi muilla keinoin eli käytännössä lauhdevoimalla. Tämän lisätarpeen tyydyttäminen ja sen tuomien päästöjen vaikutus on laskettava jätteenpolttolaitoksen aiheuttamiksi päästöiksi. Kaukolämmön tarve perustuu oletettavasti nykyiseen kulutukseen. Energiatieteiden ennusteiden mukaan kaukolämmön tarve on kääntymässä laskuun. Kaukolämmön kysyntä vähenee ja sähkön kysyntä kasvaa. Vuodesta 2019 alkaen uudet julkiset rakennukset ja vuotta myöhemmin kaikki rakennukset on rakennettava energiaomavaraisiksi. Energiaomavaraisuus näkyy ensimmäisenä lämmityksen tarpeen loppumisena. Viimeistään siinä vaiheessa alkaa selvä kaukolämmön kysynnän lasku. Kun nyt suunnitteilla oleva laitos voisi aloittaa toimintansa aikaisintaan vuonna 2017 ja valituskierteen jälkeen todennäköisesti vasta 2020, laskentaperusteena tulisi käyttää selvästi nykyistä alhaisempaa kaukolämmön tarvetta. Arviointiohjelmassa todetaan sivulla 26 harhaanjohtavasti, että "Jätteenpolton osalta valtakunnallisen jätehuollon tavoitteena on yhdyskuntajätteen energiahyötykäytön nostaminen 30%". Valittu sanamuoto antaa ymmärtää, että hyötykäyttöä nostetaan 30 prosenttiyksikköä nykyisestä, vaikka se tosiasiallisesti pyritään nostamaan 30 prosenttiin. Lause pitää korjata, jotta ei synny vaikutelmaa siitä, että tällä hankkeella pyritään vastaamaan erityisen suureen jätteenpolton lisäyksen tarpeeseen. TLSY ihmettelee samalla sivulla olevaa toteamusta, jonka mukaan jätteiden kaatopaikkasijoittaminen olisi todennäköisesti kiellettyä vuodesta 2016 lähtien. Biojätteen osalta näin onkin, mutta kaikkia jättejakeita se ei koske. Lause tulee korjata. Lisäksi tulee muistaa, että biojätteet olisi järkevämpi käyttää mädättämällä tehtävän biokaasun tuo-

tantoon kuin hävittää polttamalla. Selvitystä vaatii se, miten aiotaan taata, ettei polttoon päädy kierrätyskelpoista materiaalia tai ongelmajätteitä. Poltettavan materiaalin koostumus ja laatuvaatimukset tulee selvittää. Ehdotettu kuiva tai puolikuiva savunpoistomekanismi edellyttää, että poltettava jäte on varsin tasalaatuista. Tulee esittää keinot, joilla laaduntarkkailu voidaan suorittaa. Tarkempi kuvaus vaaralliseksi luokitelluista jätteistä ja niiden aiheuttamista päästöistä tarvitaan (terveydenhuollon erityisjätteet yms.). Arviointiohjelmasta puuttuu myös kuvaus suunnitelluista muista polttoaineista, joita laitoksessa mahdollisesti tullaan polttamaan. Elohopeapäästöjen hallinnassa tulee selvittää parhaat mahdolliset puhdistustekniikat ja päästöjen jatkuvan tarkkailun käyttö. Jätteiden varastointia laitosalueella ei ole kuvattu riittävän tarkasti. Mihin jätteet toimitetaan huoltokatkojen aikana ja miten hajuhaitat estetään? Kuvaukset käytettävistä kemikaaleista, niiden määristä ja säilytyksestä pitää lisätä. Arinatuhkan sekä savukaasun puhdistusjätteiden koostumusta, myrkyllisyyttä ja loppusijoittamista ei ole riittävästi selvitetty. Jätevoimalan jäähdytystä ei ole kuvattu lainkaan. Arviointiohjelmassa on otettu hyvin yliolkainen katsaus hankealueiden ja niiden vaikutusalueiden luontoarvoihin. Päästöt ilmaan ja vesiin vaikuttavat kuitenkin luonnon tilaa ja sen monimuotoisuutta heikentävästi kaukanakin itse laitoksesta, joten asianmukaiset vaikutusarviot ja keinot negatiivisten vaikutusten hillitsemiseksi on liitettävä mukaan. Arviointiohjelmassa tulee selvittää, heikentääkö hanke lähimmän Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. TLSY ehdottaa Natura-arvioinnin tarpeellisuuden arviointia tehtäväksi jo tässä YVA-vaiheessa, eikä sitä tule jättää kaavamuuosvaiheeseen. Muiden lähistöllä olevien luonnonsuojelualueiden ja arvokkaiden luontokohteiden vastaanottamia vaikutuksia tulee arvioida myös tarkasti virkistysalueita unohtamatta. Vesistövaikutusten arvioinnissa on tarpeen selvittää vaikutusalueen yleiset uimarannat ja hankkeen mahdolliset vaikutukset uimaveden laatuun. Haitat muille vesien virkistysarvoille on myös arvioitava. Vaikutukset vesiluonnon tilaan Maarian altaassa, Vähäjoessa, Aurajoessa, Ruskonjoessa, Haunisten altaassa, Piuhanjoessa ja Raisonjoessa on selvitettävä. Välikäiset vaikutukset meriluontoon on myös selvitettävä. Savukaasujen leviämismalleja laskettaessa ei tulisi laskea pelkästään keskimääräisiä leviämiskuvioita. Arvioinnissa tulisi esittää myös epäedullisissa sääolosuhteissa pahin mahdollinen haitallisten aineiden pitoisuustilanne ja mikä on pahin mahdollinen tilanne hengitysilman hiukkaspitoisuuksissa ja rikin oksidien pitoisuuksissa lähimmillä asumiseen käytettävillä alueilla. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitettävä, sisältävätkö savukaasupäästöt sellaisia dioksiini- tai muita yhdisteitä, jotka ovat hormonihäiriöitä ja niiden vaikutusta vesistöön. Toimintahäiriöiden osalta tulee arvioida, tarvitaanko evakuointitoimenpiteitä ja/tai erityisiä jälkipuhdistustoimenpiteitä. Savukaasupäästöjen leviämislaskelmissa tulee huomioida maanpinnan korkeuserot ja tuulensuunnan vaihtelu. Raskasmetallien laskeuma on mallinnettava ja mallinnuksen tulokset esitettävä graafisesti. Raskasmetallien kertyminen lähialueille koko laitoksen elinkaaren aikana on arvioitava. Päästöselvityksissä tulee arvioida polttoperäisten nano- ja ultrapienien hiukkasten vaikutukset, vaikka polttoprosessissa tultaisiinkin käyttämään parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Leviämismalliselvityksessä tulee hiukkasten, rikkidioksidin ja typenoksidien osalta käyttää lähtöarvoina laitoksen maksimipäästöjä. Ohjelmassa ehdotetaan, että leviämismallinnukset tehtäisiin vain yhdellä piipunkorkeudella. Suositeltavaa olisi tehdä mallinnukset vähintään kolmella eri korkeudella (todennäköisin, korkein realistinen ja matalin realistinen) ja mielellään vähintään kahdella niiden välissä. Vaikutusaluearjauksessa tulee huomioida, että leviämismallin leviämismallin riippuu merkittävästi piipun korkeudesta. Myös tästä syystä mallinnuksia on tehtävä erilaisilla piipun korkeuksilla. Tästä syystä vaikutusalueita ei tule kiinnittää liian aikaisessa vaiheessa, vaan vasta leviämismallien tulosten perusteella. Vastaavasti leviämisanalyysi tulee tehdä erikseen sellaiselle poikkeusskenaariolle, jossa tapahtuu voimakas hetkellinen päästö lähellä maanpintaa. Koska ilmastonmuutos saattaa kolmenkymmenen vuoden toiminta-aikana muuttaa Turun seudun sääolosuhteita merkittävästikin, tulee esittää, miten herkkiä leviämismallit ovat virheille alkuoletuksissa. Maisemamuutosten selvittämiseksi YVA:iin tulee liittää maisemasijoituskuvat, joissa näkyy laitoksen lisäksi piipusta tuleva savu. Arvioinnissa

tulee huomioida taloudelliset vaikutukset kuluttajiin, kuntiin, yrityksiin ja alueen muihin energialaitoksiin. Miten laitoksen eri sijoitusvaihtoehdot vaikuttavat kaupunkilaisten jätemaksuihin ja muihin maksuihin? Jätteiden ja tuhkan kuljetuksen kuljetustaloudelliset vaikutukset tulee myös arvioida, koska ne lopulta heijastuvat myös jätemaksuihin. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös ne asuinalueet ja häiriintyvät kohteet, jotka kaavoituksen perusteella voidaan tulevaisuudessa sijoittaa jätevoimalan vaikutusalueelle. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös vakavat toiminnalliset häiriöt ja onnettomuudet. Hankkeiden terveysvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon asutukseen ja häiriintyviin kohteisiin (esim. koulut, päiväkodit, sairaalat, terveysasemat, vanhainkodit) jo nykyisin kohdistuvat haitalliset vaikutukset ja hankkeiden vaikutukset tähän kokonaisaltistukseen. Samoin ympäristövaikutusten kohdalla tulee huomioida luonnon kärsimä kokonaisrasite koko tarkastelualueella. Asukkaita ym. varten tarvitaan jatkuva ja pysyvä paikallinen ilmanlaadun seuranta, jonka tulokset ovat nähtävillä internetissä. Poikkeus- ja onnettomuustapauksia varten on oltava myös kyky reaaliaikaiseen ja nopeaan laaduntarkkailuun, tiedotusmenetelmät lähialueen asukkaille, mahdollisesti evakuoitussuunnitelmat ja valmiit kriisitiedotuskanavat. Koska internet ja matkapuhelimet ovat ratkaisevasti muuttaneet tiedotuskenttää, YVAssa tulee laajemminkin selvittää, voisiko nykyistä avoimempi ja reaaliaikaisempi kommunikaatio esimerkiksi sosiaalisessa mediassa hyödyttää sekä asukkaita että polttolaitosta itseään. Valmiiksi avoin tiedotuslinja helpottaisi oikean tiedon saamista asianosaisille. Liikennetarkasteluun on lisättävä työntekijöiden, asiointin ja huollon aiheuttama liikenne. Ruuhkautumisen välttämiseksi tulee selvittää mahdollisuus jaksottaa jätteenkuljetusliikenne vuorokaudenaikoihin, joi-
na muu liikenne on vähäistä.

J:n mielestä nykyisen jätteenpolttolaitoksen arviointi yksistään nollavaihtoehtona on puutteellinen. Samalla tontilla toimii biopolttolaitos, jonka haitat on huomioitava yhdessä vanhan jätteenpolttolaitoksen kanssa. Nykyinen jätevoimala ja biovoimala on varustettu niin lyhyillä savupiipuilla, että savukaasut laskeutuvat usein laimentumattomana Röntämäen ja Halisten asuinalueille. Nykyinen jätevoimala joko yksin tai yhdessä biojätevoimalan kanssa aiheuttaa korkeataajuisia häiritsevää melua jopa vanhan Maarian kirkon luona asti. Hiljaisena aikana melu kantautuu häiritsevää ja stressaavana asuntoihin. Melun tekninen syy ei ole selvillä. Lähitaloihin kantautuu kolinaa polttoaineen siirtomekanismista. Nykyisen jätevoimalan seisokit (käynnistykset) ovat vaarallisia ympäristölle. Laitosta käynnistettäessä on usein saastutettu ympäristöä päästöillä, joiden haju- ja kaasuhaivat ovat normaaliin polttoprosessin tilaan verrattuna huomattavan suuret. Halisten omakotitaloalueelle ollaan mahdollisesti puhkaisemassa tietä Topinojan suunnasta (tievaraus), mikä lisäisi savukaasujen virtausta Halisten asuinalueelle ja ulkoilualueelle. Topinojan jätevoimalan piipun on oltava niin korkea, ettei savukaasu laskeudu tai virtaa suoraan lähialueelle laimentumattomana. Jätekuljetusliikenne tulee todennäköisesti lisääntymään Koroistenkaarella ja suunnitellulla Koroistenkaaren jatkeella Topinojalle. Tienvarsien roskaantuminen ja meluhaitta läheisillä asuinalueilla tulevat lisääntymään varsinkin, kun tieosuudelle on suunniteltu useita kiertoliittymiä. On riskinä, että nykyiselläänkin vilkas ja asumista häiritsevä läpiajoliikenne tulee lisääntymään Maunu Tavastinkadulla. Jätevoimalan polttotekniikaksi ja laitteistoksi on valittava sellainen, joka mahdollistaa vaihtoehtoiset polttoaineet kuten biopolttoaine, kaatopaikka-kaasu jne. Jätevoimalan melu, savukaasut ja polttotuhka on hallittava siten, että kummastakaan ei muodostu haittaa kaupungin asukkaille. Haitat on mitattava ja poistettava ennen kuin laitokselle annetaan tuotanto- ja käynnistyslupa. Kun on valittu polttotekniikat ja laitteet, olisi nollavaihtoehdon ympäristövaikutuksiin kuuluva biopolttolaitoksen käyttöä vähennettävä ja siirryttävä polttamaan myös biopolttoaineet Topinojalla. On tutkittava, voidaanko kaatopaikkakaasua johtaa poltettavaksi jätevoimalassa ja vähentää samalla metaani ja CO₂ –päästöjä. On varauduttava polttokapasiteetin laajennukseen ja siitä aiheutuvaan kasvaneeseen haittaan heti alussa. Osakaskunnat tyypillisesti ajavat hanketta eteenpäin tietylle paikalle tarkoituksellisesti hämäten käyttämällä alkutilanteessa liian pientä polttomäärää ja huomioimatta tulevaisuuden todellista laajennus-

tarvetta. Vaikuttaa siltä, että tässä YVA-arvioinnissa ei ole riittävästi huomioitu jätteiden keruualueen laajuutta ja hajautetun jätteenkäsittelyn mahdollisuutta Lounais-Suomen alueella. YVAssa tulisi lisäksi huomioida Röntämäen, Orikedon, Metsämäen ja Topinojan alueelle jo ennestään kohdistuva haitta moninaisista jätteenkäsittelyyn liittyvistä toiminnoista. Viranomaistaholla ei näytä olevan minkäänlaista vastuuta tutkittavien ja arvioitavien asioiden määrittelyssä YVA-menettelyssä.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Arviointiohjelmissa on esitetty ohjelman sisältö YVA-asetuksen 9 §:n edellyttämällä tavalla. Hankkeen arviointiohjelma on varsin selkeä kokonaisuus, johon kuitenkin on tarpeen sisällyttää joitakin lisäyksiä ja tarkennuksia arviointiohjelmasta annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

Hankekuvaus

Hanke, sen tausta, tavoitteet ja sijainti on kuvattu selkeästi arviointiohjelmissa. Hankkeen toteuttamisen vaihtoehdot on selvästi esitetty.

Arvioitavan hankkeen rajaus on esitetty sivun 18 kohdassa 5.1. Hankkeeseen sisältyvät toiminnot on selkeästi esitetty. Tarkastelun kohteena ovat seuraavat toiminnot: laitoksen ja sen tarvitseman toiminta-alueen tonttiin rajautuvan infrastruktuurin rakentaminen, jätepoltoaineen kuljetus, vastaanotto ja varastointi laitosalueella, jätteen poltto, energian talteenotto, savukaasujen puhdistus, muodostuvien vesien käsittely, poltossa syntyvien jätteiden toimittaminen hyötykäyttöön tai loppusijoitukseen. Arvioinnissa tulee tarkasti huomioida se, että hankekuvaus sisältää kaikki toiminnan edellyttämät oheis- tai lisätoiminnot ja on jo suunnitteluvaiheessa mahdollisimman täsmällinen, että ympäristövaikutukset voidaan ilman merkittäviä epävarmuustekijöitä arvioida. Kuvauksesta tulisi käydä ilmi, mitä kaatopaikkoja tullaan käyttämään tuhkan läjitykseen, em. kaatopaikkojen kapasiteetin riittävyys sekä mahdollisten uusien tuhkankaatopaikkojen tarve.

Hankkeen tekninen kuvaus sisältää voimalaitoksen yleiskuvauksen ja tekniset tiedot, käytettävät polttoaineet, vaihtoehtoiset polttotekniikat ja niiden yleiskuvauksen, jätteiden vastaanoton, savukaasujen puhdistuksen sekä poltossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittelyn kuvauksen. Sähkön ja kaukolämmön siirto sekä hankkeen rooli Turun seudun sähkön ja kaukolämmön tuotannossa on tuotu esille. Kuvaus on lyhyt ja selkeä.

Hankkeen suunnittelutilanne ja tavoiteaikataulu on tuotu esille. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on tarkoitus saada päätökseen vuoden 2013 alkupuolella ja laitoksen on suunniteltu olevan kaavoituksen ja lupaprosessien jälkeen käyttövalmiina 2016-2017.

Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset on kokonaisuutena selkeästi esitetty. Tieto ympäristölupaviranomaisesta, Etelä-Suomen aluehallintovirastosta, tulee päivittää arvi-

ointiselostukseen. Luvun 8 kohdassa.2 todetaan, että vaihtoehdot edellyttävät asemakaavaa tai asemakaavan muutosta. Topinojalla on kuitenkin luvun 6 mukaan asemakaava, joka jo mahdollistaa voimalan. Tämän osalta selostusta on syytä tarkentaa, jotta käsitys olemassa olevasta kaavoitustilanteesta ja tarvittavista muutoksista on oikea.

Valtakunnallisten energiapoliittisten ja jätehuoltotavoitteiden vaikutus on näkyvissä hankkeen taustassa ja tavoitteissa. Hankkeen liittyminen ympäristönsuojelua koskeviin säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin on otettu huomioon ja suhde niihin kuvataan arviointiselostuksessa.

Vaihtoehtojen käsittely

Vaihtoehtojen muodostamiseksi on jätevoimalan alustavassa sijaintipaikkakartoituksessa tarkasteltu neljää vaihtoehtoa ensisijaisesti kaukolämpö- ja sähköverkon sekä logistiikan kannalta. Muita arviointiperusteita ovat olleet sijainti kaupunkirakenteessa, aluevaraus (riittävä tila), kaukolämpökuorman kasvu ja uusien verkkojen liittäminen. Tehtyjen selvitysten perusteella jatkosuunnitteluun on valittu Turun kaupungin alueelle Topinojan jätekeskuksen yhteyteen sijoitettava vaihtoehto ja Raision kaupungin alueelle kiviaineksen ottoalueen yhteyteen sijoitettava vaihtoehto. Esiselvitysvaiheessa tarkasteltavista vaihtoehdoista on karsittu Naantalın vaihtoehto ja Raision Isosuon sijoitusvaihtoehto. Naantalın vaihtoehdon osalta alueen maankäyttö ja alueelle suunnitellut energiantuotantoratkaisut eivät tukeneet jätevoimalahanketta. Isosuon alue sijaitsee melko lähellä nyt arvioinnin kohteena olevaa Palovuoren aluetta, mutta liikenteellisesti alue on vaikeammin tavoitettava. Lisäksi alueen liittymät kaukolämpö- ja sähköverkkoon ovat Palovuoren sijoitusvaihtoehtoa haasteellisemmat. Esiselvityksissä tarkasteltiin myös jätevoimalan teknisiä vaihtoehtoja ja jätepolttoaineen esikäsittelytarvetta. Teknisiksi vaihtoehtoiksi valittiin arinatekniikka ja leijukerrostekniikka. Kaasutustekniikka on jätetty tekniikkavaihtoehdoista pois teknistaloudellisista syistä; tekniikka edellyttäisi suunniteltua hanketta suurempaa jätepolttainemäärää, edellyttäisi jäljelle jäävän jätteen esikäsittelyä ja lisäksi kaatopaikkasijoituksen määrää ja kustannuksia.

Nollavaihtoehtoina tarkastellaan nykyisen toiminnan jatkamista siihen asti kun se on mahdollista ja hankkeen toteuttamatta jättämistä vaihtoehtoa siten, että alueella syntyvät jätteet toimitetaan muualle hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi.

Nollavaihtoehdon käsittely edellyttää arviointiohjelmassa esitettyyn nähden laajempaa tarkastelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa keskeistä on tuoda esille, miten nykytilanne muuttuu hankkeen toteuttamisen seurauksena ja minkälaisia vaikutuksia siitä syntyy. Nollavaihtoehdon osalta tarkastelussa tulee lähteä myös nykytilan kuvauksesta niin kuin on tehty suunniteltujen toteuttamisvaihtoehtojen osalta. Nykyisen Orikedon laitoksen toiminnan päättyminen merkitsee, että laitoksen nykyinen käyttö loppuu ja laitos otetaan mahdollisesti muuhun käyttöön tai siitä luovutaan ja rakennukset ja rakenteet puretaan ja koko alueen käyttö suunnitellaan uudelleen. Nollavaihtoehdossa VE 0a tulisi tarkastella tämänhetkisen tiedon ja mahdollisten olemassa olevien suunnitelmien perusteella nykyisen polttolaitosalueen muuttumista ja siihen liittyviä vaikutuksia. Nollavaihtoehto VE 0b lähtee oikeutetusti ajatuksesta, että jos jätevoimalahanketta ei toteuteta, alueella syntyvät, kierrätykseen soveltumattomat jätteet on käsiteltävä muualla. Tähän liittyy osaltaan lausunnoissa ja mielipiteissä esille nostettu jätteen synnyn ehkäisy ja jätteen kierrätyksen lisääminen, joka on nykyisen ja 1.5.2012 voimaan tulevan uuden jätelain etusijajärjestyksessä ennen energiahyödyntämistä. Lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt seikat esille tuoden huomioon tulee myös ottaa, miten jätevoimalaitoksen vaatimien raaka-aineiden saanti turvataan jätemäärien mahdollisesti vähentyessä rikkomatta jätelain hierarkiaa jätteiden hyödyntämisestä, kun ote-

taan huomioon yhtiön toiminta-alueella nykyisellään kertyvän jätteen määrä ja laitoksen suunniteltu kapasiteetti.

Nollavaihtoehdon yhteydessä olisi hyvä vielä tarkastella nyt kierrätykseen soveltumattoman ja polttokelpoisen jätteen tulevaisuuden kierrätysmahdollisuuksia ja uusia mahdollisuuksia jätteen synnyn ehkäisyyn. Muualla toteutettavan käsittelyn osalta tulee mahdollisuuksien mukaan tuoda esille potentiaaliset vastaanotto- ja käsittelypaikat.

Mielipiteissä on esitetty lisättäväksi vaihtoehtoihin nykyisen jätteenpolttolaitoksen toiminnan jatkamista ja tehostamista. Esitys on taloudellisista näkökohdista varsin perusteltu. Kysymyksessä on nykyisen jätteenpolttolaitoksen toiminnan osalta ns. uusi toiminta tai vähintään oleellinen muuttaminen, joka edellyttää ympäristöluvan saamista toiminnalle. Nykyisen toiminnan lupatilanteen ja lupapäätöksiin liittyvien muutoksenhakuviranomaisten ratkaisujen perusteella on kuitenkin epätodennäköistä, että tällaiselle toiminnalle olisi tässä tilanteessa olemassa realistiset luvan myöntämisen edellytykset. Siksi tätä vaihtoehtoa ei ELY-keskuksen käsityksen mukaan ole mielekästä tarkastella hankkeessa vaihtoehtona.

Polttotekniikkavaihtoehtojen osalta tulee kuvata selkeästi, mitä eroa arinapoltto- ja leijukerrosolttoprosesseilla on ja mitä vaatimuseroja niillä on poltettavien jätteenpolttolaitosten laadun suhteen. Esitetyistä vaihtoehtoista vain arinapoltto soveltuu syntypaikkalajitellun jätteen polttoon ja kyse on sekajätteiden poltosta, joiden koostumusta ei tunneta. Leijukerrosolttolaitokset edellyttävät jätteiden erillistä lajittelua ja jätteenpolttolaitosten laadun tuntemusta ja hyvin toimiakseen vaatii myös tukipolttolaitoksen, mikä ohjelmastakin käy ilmi. Polttotekniikkavaihtoehtoista leijukerrosolttotekniikka mahdollistaa joustavamman polttoainevalikoiman ja vähentää riippuvuutta pitkistä jättesopimuksista. Arviointiohjelmasta puuttuu kuvaus suunnitelluista muista polttoaineista, joita laitoksessa mahdollisesti tullaan polttamaan. Tarkastelussa tulisi esittää tarkemmat tiedot käytettävistä polttoaineista suhteessa jätteisiin, jotta kaikki vaikutukset tulevat huomioituiksi.

Tarkastelussa olevat sijoitusvaihtoehdot ja tekniset ratkaisut ovat perusteltuja ja riittäviä. On kuitenkin tarpeen, että esiselvityksen jälkeen pois jääneiden vaihtoehtojen karsimisperusteet esitellään ohjelmassa esitettyjä pääkohtia perusteellisemmin.

Vaikutukset ja niiden selvittäminen

Menetelmät

Vaikutusten selvittäminen perustuu olemassa olevaan selvitykseen, tehtäviin laskennallisiin päästömallinnuksiin, maastokäynteihin, ainetaselaskelmiin, muihin erillisselvityksiin ja niiden pohjalta tehtävään asiantuntija-arviointiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi käytetään myös asukaskyselyä ja työpajatoimintaa. Arviointimenetelmät on kuvattu kunkin selvitetävän vaikutuksen yhteydessä. Arviointiselostuksessa menetelmien kuvaus tulee esittää myös niin selkeästi ja ymmärrettävästi, että keskivertokansalainen saa käsityksen menetelmien käyttökelpoisuudesta, yleisestä luotettavuudesta ja menetelmiin sisältyvistä keskeisistä epävarmuuksista.

Alueen nykytila

Hankkeen vaikutusten arviointia varten huolellisesti tehty alueen nykytilan kuvaus on keskeinen. Ohjelmassa on esitetty selkeästi yleiskuvaus arvioitavien toteuttamisvaihtoehtojen sijoituspaikasta ja alueen nykytilasta. Nykytilan kuvauksessa on hyvin huomioitu keskeisimmät asiat, kuten kaavoitus ja asutus, maaperä, vesistöt ja luontoarvot, maisema, liikenne sekä melu ja ilmanlaatu. Nykytilan kuvaus tulee ottaa mukaan myös

hankkeen toteuttamatta jättämistä koskevan vaihtoehdon käsittelyyn. Nykytilan kuvauksessa on myös tärkeää tuoda esille ne keskeiset toiminnot, joilla on hankkeen kanssa selkeitä yhteisvaikutuksia.

Luvussa 6 on epätarkkuuksia alueiden kaavatilanteesta; mm. ote Turun yleiskaavasta s. 29 on virheellinen. Kaarinan kaupungin puolella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Raision pohjoisten alueiden osayleiskaava on tullut voimaan 8.10.2011. Kaavatilanne tulee tarkistaa ja päivittää ajan tasalle.

Vaikutusalue

Hankkeessa laaja-alaisin vaikutus muodostuu ilmaan tulevien päästöjen kautta. Niiden vaikutus on alustavasti arvioitu ulottuvan 20 x 20 km suuruiselle alueelle. Vaikutuksista suuri osa jää huomattavasti lähemmäs laitosaluetta. Vaikutusarvioinnin tarkemmat rajaukset on esitetty arvioitavien vaikutusten yhteydessä. Vaikutusten tarkastelualuetta voidaan tässä vaiheessa pitää lähtökohtaisesti riittävänä.

Tarkasteltavat vaikutukset ja lisäselvitysten tarve

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan YVA-laissa edellytetyjä ympäristövaikutuksia. Hankkeessa keskeisimmät ja merkittävät vaikutukset on tuotu hyvin esille ja niiden tarkastelu on esitetty varsin kattavasti. Hankkeesta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset on arviointiohjelmassa hahmotettu yleisellä tasolla hyvin. Tarkastelussa on tasapainoisen kokonaisuuden saavuttamiseksi kuitenkin tarpeen huomioida seuraavat lisäselvitys- ja täsmennystarpeet.

Maankäytön osalta luvussa 7, kohdassa 5.8 on kerrottu vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Toteuttamisvaihtoehdot sijoittuvat aluerakenteessa samalle kaupunkiseudulle, joten aluerakenteellista eroa vaihtoehtojen välillä ei juurikaan ole. Yhdyskuntarakenteessa olevaa eroa sijainnissa voidaan sen sijaan arvioida. Oleellista maankäytössä on arviointi lähistön asutukseen sekä lähistölle suunniteltuun asutukseen. Huomioon tulee ottaa myös vaihtoehtojen läheisyyteen suunniteltujen asuinalueiden, kuten Ilmaristen ja Koroisten alueiden asemakaava.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden osalta tulee ottaa huomioon, että jätevoimalan kaukolämpöverkkoon ja sähköverkkoon liittymisillä saattaa olla vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, vaikka varsinaisten sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilta ei toistaiseksi tunneta kiinteitä muinaisjäänöksiä.

Luontoarvojen osalta vaikutusten arvioinnin kuvaus on osin jäsentelemätön ja puutteellinen. Muiden arvioitavien vaikutusten yhteys ja kohdentaminen luontoarvoihin tulee selkeyttää arviointiselostukseen. Esim. luvussa 7 kohdassa 5.7 Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun on esitetty vaikutusten arviointi vain välittömään hankealueeseen, mutta vaikutusten arvioinnissa on tarpeen hahmottaa ja jäsentää vaikutukset myös välittömän hankealueen (jätevoimala-alueen) ulkopuolelle. Vaikutukset alueen ulkopuolella ovat luonteeltaan erilaisia ja eri syistä johtuvia (esim. päästöt), mikä on tarpeen jäsentää vaikutuksia ja vaikutusalueita arvioitaessa. ELY-keskus korostaa luontoarvojen kartoittamisessa ja vaikutusten arvioinnissa, että vaihtoehtojen vaikutusalueella olevat luonnonsuojelualueet ja arvokkaat luontokohteet, jotka ovat hankkeen vaikutuksille alttiita, tulee kuvata ja esittää kartalla sekä arvioida niihin kohdistuva vaikutus. Vaikutusten arviointi tulee kohdistaa Natura-alueita koskevien arviointiperiaatteiden mukaisesti vaikutusalueen Natura-alueisiin, kuten Pomponrahkan SCI-alueeseen (FI0200061).

Jätehuoltoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyen arviointi pitää sisällään tuhkan hyödyntämisen maanrakennusaineena. Arviointiselostuksessa tulisi tarkastella tuhkan

lisäksi myös muita jätteitä. Selostuksesta tulisi käydä ilmi erot syntyvien tuhkien määrissä eri polttotekniikoilla ja leijukerrospolttotekniikan vaatimassa esikäsittelyssä syntyvän jätteen sijoittaminen ja sen määrä sekä käsittelyprosessissa erotellun polttokelvottoman aineksen loppusijoitus.

Toiminnan vaikutusten tarkastelussa on oletuksena laitoksen aiheuttamat vaikutukset normaalitilanteessa. Toiminnassa syntyvät häiriöt ja niihin varautuminen tulee esittää. Tällaisia tilanteita ovat mm. ennakoimattomat esteet jätteiden käsittelyssä tai käsiteltävien jätteiden ylikertymä sekä prosessiin muutoin liittyvät häiriöt. Myös ilmapäästöjen osalta tulee kiinnittää huomiota poikkeuksellisiin tilanteisiin, jolloin päästöjen hallinta ei toimi normaalisti. Häiriöt ja niihin liittyvät päästöt huolestuttavat eniten ympäristön asukkaita ja saattavat muodostaa suuren osan mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Epävarmuustekijät ja oletukset

Keskeiset epävarmuustekijät ja oletukset on arvioinnissa tuotu esille ja niiden merkitys esitetään kunkin arvioitavan vaikutuksen yhteydessä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Arviointiohjelmassa on tuotu esille haittojen torjunta ja lieventäminen. Arviointiselostuksessa tulee esittää myös haitallisten vaikutusten torjunta mahdollisimman konkreettisesti.

Seuranta

YVA-menettelyssä seurannan päätavoitteena on tuottaa tietoa haittojen ehkäisemiseen. Hankkeen vaikutusten seurannan periaatteet on esitetty. Seuranta toteutetaan ympäristölupaan liittyvänä velvoitteena ja se koostuu toiminnan aikaisesta käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta. Arviointiselostuksessa esitetään ehdotus seurantaohjelmaksi. Seurantaohjelmassa tulee harkita myös esitettyä reaaliaikaisen tarkkailutiedon saantia ja sosiaalisen median käyttöä tiedon välittämiseen.

Osallistuminen

Arviointimenettelyssä on keskeistä osallistuminen ja sen avulla saatavan palautteen aito huomioon ottaminen sekä hankkeen ympäristövaikutusten riittävä selvittäminen.

Ympäristövaikutusten arviointityötä ohjaamaan on perustettu keskeisistä viranomais- ja intressitahoista koottu ohjausryhmä, jonka tehtävänä on ohjata arviointiprosessia ja varmistaa toteutettavien arviointien asianmukaisuus ja laatu.

Arvioinnissa on asukkaille ja sidosryhmille varattu riittävät mahdollisuudet ilmaista mielipiteensä ja antaa lausuntonsa hankkeesta. Vuorovaikutuksen ja osallistumisen toteutumiseen käytetään vakiintuneesti menettelyyn liittyvien yleisötilaisuuksien lisäksi asukastyöpajoja, maastokävelyjä ja satunnaisotantaan perustuvaa asukaskyselyä

Hankkeesta tiedottamiseen on myös hankkeesta vastaavan taholta hyvin varustauduttu. Hankkeelle on perustettu verkkosivut, joiden yhteyteen on toteutettu palautekanava.

Raportointi

Arviointiohjelma on rakenteeltaan hyvä ja jäsentynyt. Arviointiselostuksen laatimisessa on kuitenkin otettava huomioon, että selvitettävät vaikutukset ja asiat esitetään siten, että lausunnoissa ja mielipiteissä esille nousseisiin keskeisiin kysymyksiin on arviointiselostuksesta löydettävissä jossain muodossa vastaus. Raportin havainnollisuuteen tulee kiinnittää huomiota erityisesti karttamateriaalin käytössä ja hankkeen maisemallisten vaikutusten tarkastelussa.

Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutuksia tarkastellaan vertaamalla 0a –vaihtoehdon eli käytännössä nykytilanteen ja sen kehittymisen aiheuttamia vaikutuksia suhteessa suunnitelman mukaisiin hankevaihtoehtoihin. Oleellisinta arviointiohjelmassa on vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tarkastelu. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella sekä vertaamalla suunnitellun toiminnan vaikutuksia kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristön laatunormeihin ja alueen nykyiseen ympäristökuormitukseen. Tässä otetaan myös huomioon asukaskyselyn aikana saatua palautetta niistä vaikutuksista, joita asukkaat pitävät toiminnassa merkittävinä. Eri vaikutuksia vertaillaan kuvailevan (kvalitatiivisen) ja määrällisen (kvantitatiivisen) vertailutaulukon avulla. Siihen kirjataan tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeiset niin positiiviset kuin negatiiviset vaikutukset. Vertailun informatiivisuuden kannalta on tärkeää, että arvioinnin tulokset välittyvät mahdollisimman selkeässä muodossa lukijalle.

Yhteenveto ja ohjeet jatkotyöhön

Arviointiohjelma kattaa keskeiset YVA-menettelyssä selvitettävät asiat. Esitettyjen selvitysten hankkiminen on hankkeesta vastaavan tehtävä. Arvioinnin aikana tulee tarpeen mukaan pitää yhteyttä YVA-menettelyssä mukana oleviin asiantuntijaviranomaisiin. Hankkeessa lisätietoja on saatavissa mm. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Arviointityön etenemisessä tulee ottaa huomioon, että tarvittaville selvityksille on käytettävissä riittävä ja selvitysten kannalta sovelias aika.

LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄOLO

Menettelyn aikana saadut alkuperäiset lausunnot ja mielipiteet säilytetään Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen arkistossa. Yhteysviranomaisen lausunto lähetetään tiedoksi lausunnonantajille ja niille mielipiteen esittäjille, jotka ovat antaneet osoitetietonsa.

Yhteysviranomaisen lausunto ja arviointiohjelma on nähtävänä 16.4.2012 alkaen internetissä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kotisivulla www.ely-keskus.fi sekä virastojen ja kirjastojen aukioloaikana yhden kuukauden ajan

Kaarinan kaupunginvirasto, os. Lautakunnankatu 4, Kaarina
 Kaarinan kaupunginkirjasto, os. Oskarinaukio 5, Kaarina
 Liedon kunnanvirasto ja kirjasto, os. Kirkkotie 13, Lieto
 Maskun kunnanvirasto ja kirjasto, os. Keskuskaari 3, Masku
 Naantalin kaupungintalo, Käsityöläiskatu 2, Naantali

Naantalin kaupunginkirjasto, os. Tullikatu 11, Naantali
Raision kaupunginvirasto, Nallinkatu 2, Raisio
Raision kaupunginkirjasto, os. Eeronkuja 2, Raisio
Ruskon kunnanvirasto, Vanhatie 5, Rusko
Ruskon pääkirjasto, Vanhatie 4, Rusko
Turun kaupungin ympäristö- ja kaavoitusvirasto, Puolalankatu 5, Turku
Turun kaupunginkirjasto, Linnankatu 2, Turku

Vastuualueen johtaja Risto Timonen

Ylitarkastaja Seija Savo

Liitteet 1. Luettelo lausunnonantajista ja mielipiteen esittäjistä
2. Suoritemaksun määräytyminen ja sitä koskeva oikaisuvaatimusosoitus

Suoritemaksu 12 060 € laskutetaan erikseen

Jakelu Turun Seudun Jätehuolto Oy

Tiedoksi **Sähköisesti tai kirjeellä**
Auran kunta
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset
Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Lausunnonantajat
Metsäkeskus Lounais-Suomi
Mielipiteen esittäjät
Nousiaisten kunnanhallitus
Paraisten kaupunginhallitus
Ruskon kunnanhallitus
Tarvasjoen kunnanhallitus
Suomen ympäristökeskus
Ympäristöministeriö

LIITE 1**LUETTELO LAUSUNNON ANTAJISTA JA MIELIPITEEN ESITTÄJISTÄ****LAUSUNNON ANTAJAT**

Kaarinan kaupunginhallitus
Liedon kunnanhallitus
Lounais-Suomen aluehallintovirasto
Marttilan kunnanhallitus
Maskun kunnanhallitus
Museovirasto
Mynämäen kunnanhallitus
Naantalin kaupunginhallitus
Pöytyän kunnan tekninen lautakunta
Raision kaupunginhallitus
Turun kaupungin ympäristö- ja kaavoituslautakunta
Turun museokeskus/Varsinais-Suomen maakuntamuseo
Varsinais-Suomen aluepelastuslaitos
Varsinais-Suomen liitto

MIELIPITEEN ESITTÄJÄT

A-I, Hamaron pienkiinteistöomistajain yhdistys ry, J
Turun Luonnonsuojeluyhdistys ry

LIITE 2**MAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA MUUTOKSENHAKU**

Maksu määräytyy valtioneuvoston asetuksessa (1538/2011) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista maksutaulukon mukaisesti (vaikutusalue 7 kuntaa). Maksuvelvollinen, joka katsoo, että julkisoikeudellisesta suoritteesta määrätyn maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia oikaisua maksun määränneeltä viranomaiselta kuuden kuukauden kuluessa maksun määräämisestä.

Liite 3
Jätevoimalan päästöjen
leviämismallinnus

Jätevoimalan päästöjen leviämismallinnus

Topinojan ja Palovuoren sijoitusvaihtoehdot

Erkki Heikkola ja Riku Suutari

Raportin otsikko ja kirjoittajat

Jätevoimalan päästöjen leviämismallinnus

Erkki Heikkola ja Riku Suutari
Numerola Oy

Asiakas

Turun Seudun Jätehuolto Oy

Tiivistelmä

Raportissa esitetään Turun seudulle suunnitellun jätevoimalan päästöjen leviämismallinnuksen tulokset. Jätevoimalan sijoituspaikaksi selvitetään kahta vaihtoehtoa: Topinojan jätekeskuksen välittömään läheisyyteen (Turku) ja Palovuoren alueelle (Raisio). Kummassakin vaihtoehdossa voimalaitoksen ilmapäästöjen leviäminen mallinnettiin jätteenpoltoasetuksen (VNp 326/2003) raja-arvopäästöillä. Näiden lisäksi mallinnettiin nykyisen Orikedon jätteenpolttolaitoksen päästöt tilaajan toimittamilla päästötiedoilla. Mallinnuksen avulla arvioitiin myös uuden voimalaitoksen aiheuttaman liikenteen päästöt kummassakin kohteessa. Mallinnustuloksia verrataan EU:n asettamiin ilmanlaadun raja-arvoihin ja kansallisiin ilmanlaadun ohje- ja tavoitearvoihin.

Paikka ja aika

Jyväskylä 24. lokakuuta 2012

Projektipäällikkö

Erkki Heikkola

Asiatarkastus

Janne Martikainen

Sisältö

1 Johdanto	4
2 Ilmanlaadun vertailuarvot	6
3 Mallinnuksen lähtötiedot	8
3.1 Kohteiden maaston muodot ja puusto	8
3.2 Meteorologinen aineisto	9
3.3 Taustapitoisuudet	10
3.4 Voimalaitosten päästötiedot	11
3.5 Liikennepäästöt	13
4 Leviämismallin kuvaus	15
4.1 Mallinnuksen periaate ja epävarmuuden arviointi	15
4.2 Ilmavirtausten CFD-simulointi	17
4.3 Päästöjen leviäminen	18
4.4 Piippulisän (plume rise) mallinnus	18
4.5 Typen oksidien muutunta	19
5 Tulokset	19
5.1 Orikedon piippupäästöt (VE0)	20
5.2 Topinojan piippupäästöt (VE1)	22
5.3 Palovuoren piippupäästöt (VE2)	25
5.4 Topinojan ja Palovuoren liikennepäästöt	28
5.5 Hajupäästöt häiriötilanteessa	30
6 Johtopäätökset	31
Viitteet	32
A Topinojan (VE1) pitoisuuskartat	35
B Palovuoren (VE2) pitoisuuskartat	59
C Orikedon (VE0) pitoisuuskartat	83

1 Johdanto

Turun Seudun Jätehuolto Oy selvittää uuden jätevoimalan ympäristövaikutuksia Turun seudulla, ja tässä työssä tehtiin voimalan aiheuttamien päästöjen leviämismallinnus. Jätevoimalaitoksen piippupäästöjen lisäksi mallinnettiin laitoksen liikenteestä aiheutuvien päästöjen leviäminen. Voimalaitoksen ilmapäästöjen leviäminen mallinnettiin jätteenpoltoasetuksen (VNp 326/2003) raja-arvopäästöillä eli maksimipäästöillä. Jätevoimalan sijoituspaikaksi selvitetään kahta vaihtoehtoa:

- VE1: Topinojan jätekeskuksen välittömään läheisyyteen (Turku),
- VE2: Palovuoren alueelle (Raisio).

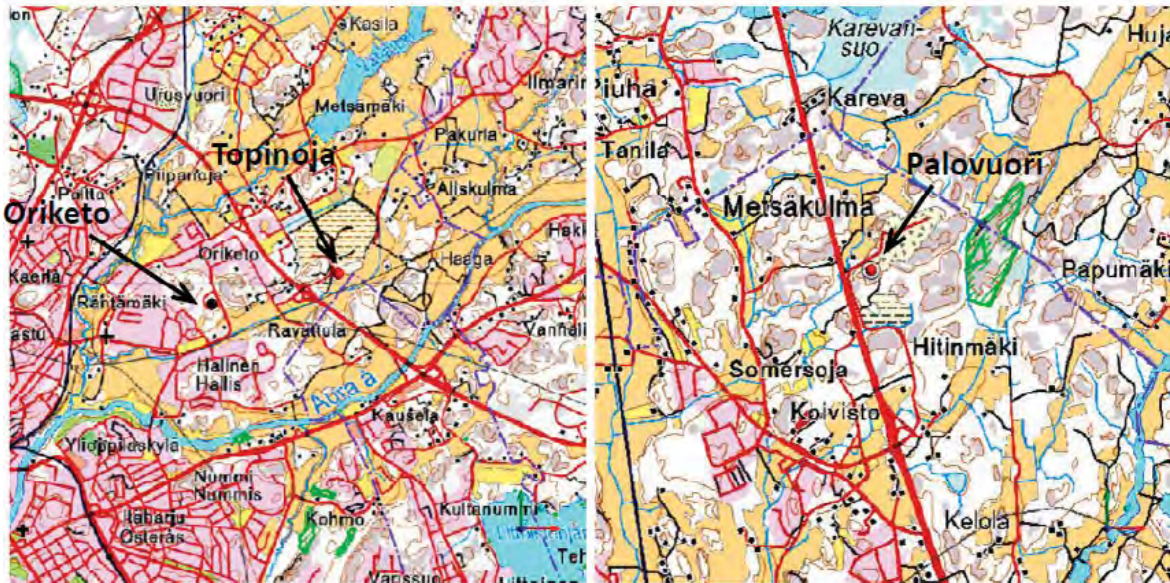
Molempien sijoitusvaihtoehtojen sijainti kartalla on esitetty kuvassa 1, johon on merkitty piippujen paikat. Lisäksi mallinnettiin nykyisen Orikedon jätteenpolttolaitoksen päästöt tilaajan toimittamilla päästötiedoilla (VE0).

Leviämismallinnuksen avulla arvioitiin seuraavien komponenttien leviämistä polttolaitoksen ympäristöön:

- Hiukkaset (PM10),
- Rikkidioksidi (SO₂),
- Typen oksidit (NO_x),
- Kloorivety (HCl),
- Fluorivety (HF),
- Dioksiinit ja furaanit (PCDD/F),
- Kadmium ja tallium (Cd + Tl),
- Elohopea (Hg),
- Muut raskasmetallit yhteensä (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V),
- Haju (häiriöpäästö).

Polttolaitoksen toiminnasta aiheutuvan liikenteen osalta tarkasteltiin seuraavia päästökomponeentteja:

- Hiukkaset (PM10),
- Typen oksidit (NO_x).



Kuva 1: Vasemmalla karttakuva Turun Topinojan sijoitusvaihtoehdosta VE1 ja oikealla Raision Palovuoren sijoitusvaihtoehdosta VE2. Uuden voimalan piippujen paikat on merkitty punaisilla pisteillä. Nykyinen Orikedon piippu (VE0) on merkitty mustalla pisteellä (Julkaisulupa 194/MML/12).

Mallinnustuloksia verrataan EU:n asettamiin ilmanlaadun raja-arvoihin, kansallisiin ilmanlaadun ohje- ja tavoitearvoihin sekä Maailman terveysjärjestön suosituksiin. Joistakin päästökomponeenteista ei ole käytävissä ohje- tai raja-arvoja, jolloin pitoisuuksien arvioinnissa on käytetty muissa maissa käytettyjä arvoja.

Mallinnuksessa tarkasteltiin hengitettävien hiukkasten (PM10) leviämistä, mutta tämä päästö sisältää runsaasti myös pienhiukkasia (PM2.5 ja PM1). Uudet hiukkasten vähennystekniikat vaikuttavat huomattavasti jätteenpolttolaitoksen hiukkaspäästöjen kokojakaumaan [11], mutta tässä yhteydessä ei ollut saatavilla luotettavaa arviota jätteenpolttolaitoksen aiheuttamasta jakaumasta. Liikenteen osalta hengitettävät hiukkaset aiheutuvat pääosin ajoneuvojen nostattamasta katupölystä, kun taas pienhiukkaspäästöt ovat peräisin pakokaasupäästöistä. Tarkempaa tietoa yhdyskuntien ilman hiukkasten kokojakaumasta ja päästölähteistä on koottuna Tekesin FINE-teknologiaohjelman raporttiin [12].

Mallinnustyössä asiakkaan (Turun Seudun Jätehuolto Oy) edustajana on ollut yhteyspäällikkö Päivi Mikkola ja Ramboll Finland Oy:ssä ryhmäpäällikkö Eero Parkkola. Mallinnustyön toteutuksesta Numerola Oy:ssä ovat vastanneet FT Erkki Heikkola, FT Janne Martikainen ja DI Riku Suutari.

2 Ilmanlaadun vertailuarvot

Mallinnustuloksia arvioidaan vertaamalla niitä ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille asetettuihin raja-, ohje- ja tavoitearvoihin. Nämä erityyppiset vertailuarvot määritellään seuraavasti:

- **raja-arvo:** epäpuhtauden pitoisuustaso, joka on vahvistettu tieteellisin perustein ihmisen terveydelle ja/tai ympäristölle haitallisten seurausten välttämiseksi, ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi, joka on saavutettava määräajassa ja jota ei saa ylittää sen jälkeen kun se on saavutettu [4],
- **ohje-arvo:** osa ilmansuojelun hallinnollista ohjausta ja ilmaisee ilmanlaadun tavoitteita sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Ohje-arvot on otettava huomioon mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on, että ohje-arvojen ylittyminen estetään ennakolta. Ohje-arvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen (www.ilmanlaatu.fi),
- **tavoitearvo:** epäpuhtauden pitoisuustaso, joka on vahvistettu ihmisen terveyden ja/tai ympäristön vahingoittumisen välttämiseksi, ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi pitkällä aikavälillä ja joka on saavutettava mahdollisuuksien mukaan määrätyn ajan kuluessa [4].

Euroopan Unionin Ilmanlaatudirektiivi (2008/50/EY) määrittelee Euroopan Unionin laajuisia sitovia raja-arvoja seuraaville tässä selvityksessä mallinnettaville päästökomponenteille: Rikkidioksidi (SO₂), Typpidioksidi (NO₂), Lyijy (Pb) sekä hiukaset (PM₁₀) [4]. Näiden komponenttien osalta mallinnustuloksia verrataan direktiivin määrittelemiin raja-arvoihin.

Euroopan Unionin direktiivi 2004/107/EY määrittelee tavoitearvot arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuuksille. Nämä on vahvistettu myös Valtioneuvoston asetuksessa 164/2007 [17]. Polttolaitoksen aiheuttamia raskasmetallipäästöjä arvioidaan vertaamalla mallinnuksen tuloksia näihin tavoitearvoihin sekä Ilmanlaatudirektiivin määrittelemään lyijypitoisuuden raja-arvoon.

Kloori- ja fluorivetyypitoisuuksille ei ole asetettu kansallisia ohje- tai raja-arvoja. Kloorivedyn pitoisuudelle on Saksassa asetettu raja-arvo 100 µg/m³ (vuosikeskiarvo), ja Tanskassa ympäristöministeriön suositus tuntipitoisuudelle on 50 µg/m³. Fluorivedyn pitoisuudelle WHO on antanut ohje-arvon 1 µg/m³ (vuosikeskiarvo) [23]. Dioksiinien ja furaanien pitoisuuksille ei ole käytössä ohje- ja raja-arvoja.

Suomessa ei ole asetettu hajujen terveys- tai viihtyvyyshaitoille yhtenäisiä ohje- tai raja-arvoja. Tässä työssä hajuhaittojen arvioinnissa on käytetty seuraavia ulkomaisia vertailuarvoja, joita on sovellettu useissa aiemmissa kotimaisissa haju-

jen leviämismallinnuksissa. Hajun voimakkuuden arvioimiseen käytetään ns. olfaktometrillä määritettyjä hajukynnyspitoisuuksia. Menetelmässä hajusta otettua näytettä laimennetaan puhtaalla ilmalla niin pitkään, että puolet koehenkilöistä haistavat hajun, mutta eivät pysty sitä tunnistamaan. Tätä hajupitoisuutta kutsutaan perushajukynnykseksi 1 OU/m³ (OU=odour unit=hajukynnys)[14].

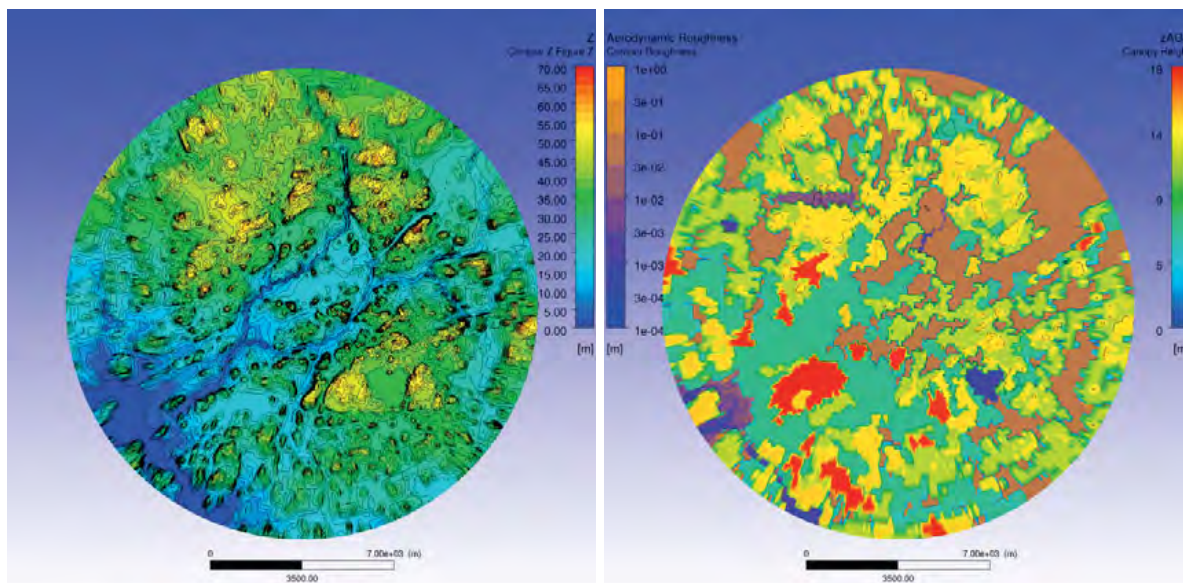
- Eurooppalaisen tutkimuksen mukaan hajun ns. yleinen valitustaso on 5 OU/m³ eli viisi kertaa perushajukynnys (1 OU), joka saadaan olfaktometrisessä määrittelyssä. Perushajukynnykseen nähden kolminkertaisilla tai viisinkertaisilla hajukynnysarvoilla (3 tai 5 OU/m³) kuvataan selkeää hajua, jonka lähde on tunnistettavissa [13].
- Irlannin ympäristöhallinnon mukaan pitkäaikaisen (1 h) hajun tavoitearvo olisi 1.5 OU/m³. Tavoitearvo vastaa hajukuormaa, joka ei johda hajuhaittaan [1].

Kaikki mallinnustulosten arvioinnissa käytetyt raja-, ohje- ja tavoitearvot sekä niiden lähteet on koottuna taulukkoon 1.

Päästö	tyyppi	arvo	määrittely	lähde
Hiukkaset (PM10)	Ohjearvo	70 µg/m ³	kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo	[18]
Hiukkaset (PM10)	Raja-arvo	50 µg/m ³	vuorokausikeskiarvo (35 ylitystä/vuosi)	[4]
Hiukkaset (PM10)	Raja-arvo	40 µg/m ³	vuosikeskiarvo	[4]
Rikkidioksidi (SO ₂)	Ohjearvo	250 µg/m ³	tuntiarvojen 99. prosenttipiste	[18]
Rikkidioksidi (SO ₂)	Ohjearvo	80 µg/m ³	kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo	[18]
Rikkidioksidi (SO ₂)	Raja-arvo	350 µg/m ³	tuntikeskiarvo (24 ylitystä/vuosi)	[4]
Rikkidioksidi (SO ₂)	Raja-arvo	125 µg/m ³	vuorokausikeskiarvo (3 ylitystä/vuosi)	[4]
Rikkidioksidi (SO ₂)	Raja-arvo*	20 µg/m ³	vuosikeskiarvo ja talvikausi (1.10-31.3.)	[4]
Typpidioksidi (NO ₂)	Ohjearvo	150 µg/m ³	tuntiarvojen 99. prosenttipiste	[18]
Typpidioksidi (NO ₂)	Ohjearvo	70 µg/m ³	kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo	[18]
Typpidioksidi (NO ₂)	Raja-arvo	200 µg/m ³	tuntikeskiarvo (18 ylitystä/vuosi)	[4]
Typpidioksidi (NO ₂)	Raja-arvo	40 µg/m ³	vuosikeskiarvo	[4]
Typen oksidit (NO _x)	Raja-arvo*	30 µg/m ³	vuosikeskiarvo	[4]
Lyijy (Pb)	Raja-arvo	0.5 µg/m ³	vuosikeskiarvo	[4]
Kadmium (Cd)	Tavoitearvo	5 ng/m ³	vuosikeskiarvo	[17]
Arseeni (As)	Tavoitearvo	6 ng/m ³	vuosikeskiarvo	[17]
Nikkeli (Ni)	Tavoitearvo	20 ng/m ³	vuosikeskiarvo	[17]
Kloorivety (HCl)	Ohjearvo	50 µg/m ³	tuntiarvojen 99. prosenttipiste	[19]
Fluorivety (HF)	Ohjearvo	1 µg/m ³	vuosikeskiarvo	[23]
Dioksiinit ja furaanit (PCDD/F)	Selvitysraja	0.3 pg/m ³		[23]
Haju	Tavoitearvo	1.5 OU/m ³	tuntiarvojen 99. prosenttipiste	[1]

* kasvillisuus

Taulukko 1: Mallinnustulosten arvioinnissa käytetyt pitoisuusarvot.



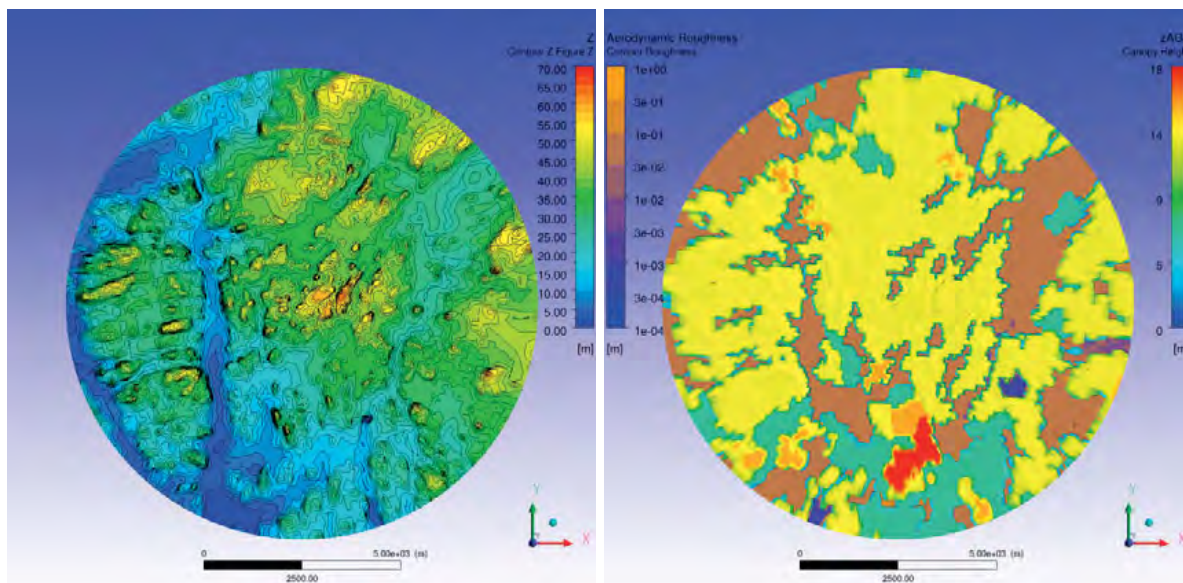
Kuva 2: Vasemmalla esitetään Turun Topinojan alueen korkeusmalli ja oikealla Corine-datan pohjalta muodostettu puunkorkeus- ja pinnankarheusmalli.

3 Mallinnuksen lähtötiedot

3.1 Kohteiden maaston muodot ja puusto

Ilmavirtausten laskentamallin taustatietoina käytettiin Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 25 m antamaa informaatiota kohteiden maanpinnan muodoista (Käyttö lupa TIPA/345/12-M). Korkeusmallin avulla muodostettiin kumpaankin kohteeseen 3D laskentamalli, joka huomioi tarkasti alueen maaston muodot ja niiden vaikutukset ilmavirtauksiin. Virtausmalli huomioi myös alueen maanpinnan luokitukset Corine 2000 tietokannan mukaisesti. Tietty maankäyttöluokka muunnetaan mallissa puun korkeudeksi tai maanpinnan karheudeksi, joiden perusteella ilmavirtausten malliin lisätään erityyppisiä vastustermejä.

Topinojan kohteessa alueen keskipisteen koordinaatti oli E 243270, N 6713985 (ETRS-TM35FIN) ja säde 9 km. Kohteessa käytetty korkeus- ja maastodata on esitetty kuvassa 2. Ration kohteessa virtauslaskennassa käytetyn alueen keskipisteen koordinaatti oli E 233910, N 6719100 ja säde 6 km. Kohteessa käytettyä korkeus- ja maastodataa on havainnollistettu kuvassa 3. Korkeusmallin kuvassa väriasteikko vastaa korkeutta meren pinnasta. Maastomallin kuvassa osa alueesta tulkitaan eri korkuiseksi puustoksi (canopy height) ja loppuosa joko matalaksi kasvillisuudeksi tai vesistöksi. Molemmissa CFD-laskentaverkon horisontaalinen resoluutio oli 50 m.



Kuva 3: Vasemmalla esitetään Raision Palovuoren alueen korkeusmalli ja oikealla Corine-datan pohjalta muodostettu puunkorkeus- ja pinnankarheusmalli.

3.2 Meteorologinen aineisto

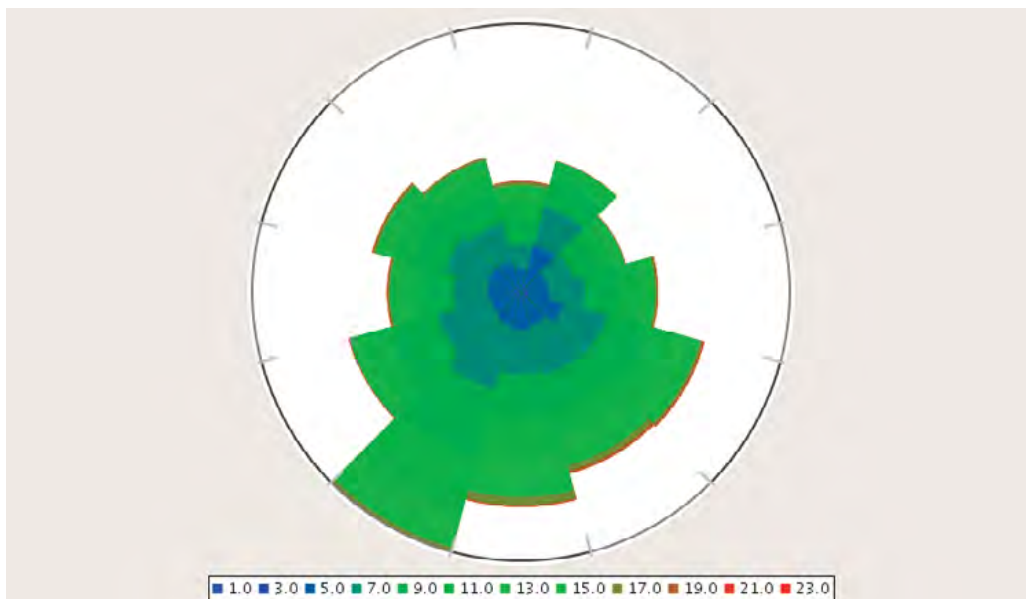
Merkittävimmät päästöjen leviämiseen vaikuttavat tekijät ovat tuulen suunta ja nopeus sekä ilmakehän stabiilisuus. Raision ja Turun alueiden tuuli- ja sääolosuhteita arvioitiin sekä Suomen Tuuliatlaksen antamien tuulisuusestimaattien että Turun Artukaisista saadun sääasemamittausdatan avulla. Suomen Tuuliatlas perustuu Ilmatieteen laitoksen numeeriseen AROME-sääennustemalliin, jolla on simuloitu 48 kuukauden perusaineiston säätilanteet ja laskettu keskimääräiset tuulet ja tuulen suuntajakaumat $2,5 \times 2,5 \text{ km}^2$ hilaruutuihin [15]. Tuuliatlaksen tuulitiedot kuvaavat 50 viimeisimmän vuoden keskimääräisiä kuukausittaisia ja vuotuisia tuulioloja, joten saatava informaatio ei ole herkkä yksittäisten vuosien poikkeuksellisille tuuliolosuhteille.

Leviämismallinnuksessa käytetty Artukaisten sääaseman (lat:60.45, lon:22.18) tuulen suunta- ja nopeusaineisto piti sisällään 7 vuoden meteorologisen havaintosarjan tuulisuuden tuntikeskiarvoina aikavälillä 21.2.2005-21.2.2012. Artukaisessa mitatut tuulen nopeudet on skaalattu epälineaarisesti vastaamaan Suomen Tuuliatlaksen mukaista pitkän aikavälin tuulen nopeusjakautumaa 200 metrin korkeudessa pisteessä lat:60.48, lon:22.32 (Oriketo). Tuuliatlaksen mukaan tuulen nopeus tarkastelupisteessä on Weibull-jakautunut parametreilla $K=2.5$ ja $A=9$. Skaalausfunktiona sovitettiin nopeuden V toisen asteen polynomi ja parametrit estimoitii kvantiilisovituksella, jolloin parametriestimaateiksi saatiin taulukossa 2 esitetyt arvot. Kuvassa 4 esitetään estimoinnin tuloksena saatu tuulen nopeus- ja

suuntajakauma (tuuliruusu) pisteessä lat:60.48, lon:22.32 korkeudella 200 m.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.6663514	0.0087918	189.53	<2e-16 ***
V	2.3976089	0.0055420	432.62	<2e-16 ***
V ²	-0.0494333	0.0007778	-63.55	<2e-16 ***

Taulukko 2: Tuulidatan skaalausfunktion parametriestimaatit.



Kuva 4: Skaalauksen tuloksena saatua tuulen nopeus- ja suuntajakaumaa kuvaava tuuliruusu pisteessä lat:60.48, lon:22.32 korkeudella 200 m. Viipaleen koko vastaa osuutta kaikista tuulista ja väri nopeutta (m/s).

Skaalauksen tuloksena muodostettu aikasarja estimoii tuulisuutta häiriöttömässä virtaustilanteessa mallinnuksen kohdealueella. Tuulen suunnan ja nopeuden lisäksi aineiden leviämiseen ilmakehässä vaikuttaa termisestä stabiilisuudesta riippuva sekoittuminen. Ilmakehän stabiilisuuden estimoinnissa huomioitiin tuulen nopeus sekä säteilytasapainoon vaikuttavana tekijänä vuorokauden- ja vuodenajat. Virtauslaskentamallin avulla 200 metrin korkeudella esitetty tuulisuusestimaatti on siirretty alemmille korkeuksille (katso luku 4.2).

3.3 Taustapitoisuudet

Turun seudun rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten ja otsonin taustapitoisuuksien arvioinnissa käytettiin Ilmatieteen laitoksen Utön mittauspisteeltä (Länsi-Tu-

runmaa) saatuja tuloksia, kuten on tehty Turun kaupunkiseudun ilmanlaadun arvioinnissa vuonna 2010 [16]. Näille epäpuhtauksille on mitattu seuraavat vuosikeskiarvot vuosina 2009-2010:

- Rikkidioksidi: 0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Typpidioksidi: 2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- PM10: 5.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Otsoni: 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taustapitoisuuksia arvioitiin myös käyttämällä Turun alueella toimivien ilmanlaatua mittaavien asemien tuloksia vuodelta 2010. Näitä on saatavilla Ilmanlaatuportaalista, joka on Ympäristöministeriön ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämä avoin palvelu (www.ilmanlaatu.fi). Turussa mittausasemia sijaitsee Orikedossa, Ruissalossa ja Turun kauppatorilla, ja ne mittaavat pitoisuuksia seuraaville epäpuhtauksille: hiukkaset (PM10 ja PM2.5), otsoni, rikkidioksidi ja typpidioksidi. Asemilta on mitattu seuraavat vuosikeskiarvot vuonna 2010:

- Rikkidioksidi: 3.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ruissalo)
- Typpidioksidi: 14.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Oriketo) ja 33.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Turun kauppatori),
- PM10: 14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Oriketo),
- PM2.5: 10.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Oriketo),
- Otsoni: 58.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ruissalo).

Otsonipitoisuutta lukuunottamatta pitoisuudet ovat selkeästi korkeammat kuin Utön mittausarvot.

3.4 Voimalaitosten päästötiedot

Jätteenpolttolaitosten piippupäästöt on laskettu jätteenpolttoasetuksen (VNp 326/2003) raja-arvopäästöillä. Taulukossa 3 on esitetty yhteenveto voimalaitosten savukaasun tiedoista tarkastelluissa vaihtoehdoissa. Piippupäästöjen mallinnus perustuu näihin lähtötietoihin.

	VE1 ja VE2	VE0
Piipun suun korkeus maanpinnasta (m)	70	89
Piipun suun sisähalkaisija (m)	1.6	2 x 1
Rakennuksen korkeus maanpinnasta (m)	45	29
Kaasun lämpötila (C)	140	140
Kaasun lämpötila (K)	413	413
Kaasun kosteus (%)	15	15
Q (m ³ /s, kostea tositila)	33	15
Q (nm ³ /s, kuiva)	28	12.8
PM10 (mg/nm ³)	10	10
PM10 (t/a)	8	3.4
PM10 (kg/d)	24	11
SO2 (mg/nm ³)	50	50
SO2 (t/a)	40	17
SO2 (kg/d)	121	55
NOx (mg/nm ³)	200	200
NOx (t/a)	160	69
NOx (kg/d)	484	220
HCl (mg/nm ³)	10	10
HCl (t/a)	8	3.4
HCl (kg/d)	24	11
HF (mg/nm ³)	1	1
HF (t/a)	0.8	0.34
HF (kg/d)	2.4	1.1
PCDD/F (ngTEQ/nm ³)	0.1	0.1
PCDD/F (g/a)	0.08	0.0344
PCDD/F (g/d)	0.00024	0.00011
Cd + Tl (mg/m ³)	0.05	0.05
Cd + Tl (kg/a)	40	17.2
Cd + Tl (kg/d)	0.12	0.06
Hg (mg/m ³)	0.05	0.05
Hg (kg/a)	40	17.2
Hg (kg/d)	0.12	0.06
Muut metallit yhteensä (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) (mg/m ³)	0.5	0.5
Muut metallit (kg/a)	400	172.1
Muut metallit (kg/d)	1.2	0.55
Haju (OU/m ³)	1500	1500
Haju (OU/d)	1.8e08	7.2e07
Haju (OU/h)	7.5e06	3.0e06
Häiriöpäästö voimalan seisokissa piippuun, jolloin virtaus (m ³ /h)	5000	2000

Taulukko 3: Polttolaitoksien piippupäästöt jätteenpolttoasetuksen raja-arvopäästöillä (maksimipäästöt).

3.5 Liikennepäästöt

Polttolaitoksesta aiheutuvan liikenteen päästöt mallinnettiin Topinojan ja Palovuoren alueella. Tarkasteltavat tieosuudet olivat Palovuoren kohteesta Raumantielle sekä Topinojan kohteesta Turun ohitustielle. Mallinnuksessa otettiin huomioon tieosuuksien nykyinen liikenne sekä arvio polttolaitoksen tuomasta lisäliikenteestä. Liikenteen päästömäärien arviot perustuvat asiakkaalta saatuihin arvioihin tulevista liikennemääristä, ajoneuvojen tyypeistä sekä VTT LIPASTO-laskentajärjestelmän määrittelemiin päästökertoimiin eri tyyppisille ajoneuvoille (vtt.lipasto.fi).

Liikennepäästöjen mallinnuksessa päästökorkeudeksi arvioitiin 2 metriä. Tämä perustuu viitteessä [6] esitettyyn regressiokaavaan, joka arvioi ajoneuvon turbulenttia sekoittumista aiheuttavan vanan korkeudeksi $1.7 \times$ ajoneuvon korkeus. Koska tarkasteltavalla tieosuudella kulkee pääosin raskasta liikennettä, ajoneuvojen keskimääräiseksi korkeudeksi arvioitiin 2.5 metriä. Varsinainen mallinnuksessa käytettävä päästökorkeus on tyypillisesti puolet vanan korkeudesta. Lisäksi pyöristimme korkeusarvon alaspäin lähimpään metriin, mistä saadaan päästökorkeudelle arvio 2 m.

Kuvassa 5 on esitetty nykyiset liikennemäärät Topinojan kohteen alueella. Luokarvoista ensimmäinen on kokonaisliikenne vuorokaudessa ja suluisissa on raskaan liikenteen osuus kokonaisliikenteestä. Punaisella merkityt luvut vastaavat Topinojan kohteeseen tällä hetkellä kulkevaa liikennettä tarkasteltavalla tieosuudella. Uuden polttolaitoksen arvioidaan lisäävän tälle tielle 75 raskasta ajoneuvoa/vrk ja 30 henkilöautoa/vrk, joten kokonaisliikenteeksi saadaan 265 raskasta ajoneuvoa/vrk ja 160 henkilöautoa/vrk. Henkilöautojen osalta päästömäärät perustuvat keskimääräisiin henkilöauton päästöihin vuonna 2010:

- NO_x: 0.38 g/km,
- PM: 0.01 g/km.

Raskaasta liikenteestä arvioidaan olevan 20 % täysperävaunerekkoja (kokonaispaino 60 t) ja loput maansiirtoautoja (30 t). Autojen päästöluokaksi arvioitiin EURO 3, jonka perusteella on käytetty seuraavia päästöarvoja/raskas ajoneuvo:

- NO_x: 9.48 g/km,
- PM: 0.194 g/km.

Kokonaispäästömääräksi yhdelle vuorokaudelle Topinojan tieosuudella saadaan:

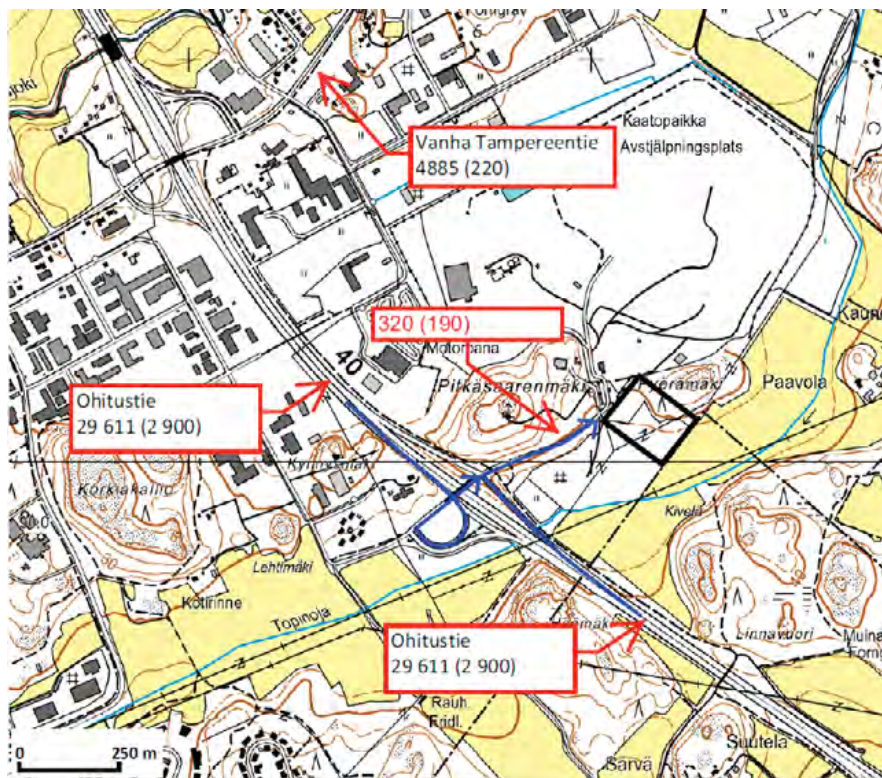
- NO_x: $160 \times 0.38 + 265 \times 9.48$ g/km = 2573 g/km,
- PM: $160 \times 0.01 + 265 \times 0.194$ g/km = 53.01 g/km.

Kuvassa 6 on esitetty nykyiset liikennemäärät Palovuoren kohteen alueella. Punaisella merkityt luvut vastaavat Palovuoren kohteeseen tällä hetkellä kulkevaa liikennettä tarkasteltavalla tieosuudella. Uuden polttolaitoksen arvioidaan lisäävän tälle tielle 95 raskasta ajoneuvoa/vrk ja 30 henkilöautoa/vrk, joten kokonaisliikenteeksi saadaan 170 raskasta ajoneuvoa/vrk ja 40 henkilöautoa/vrk. Henkilöautojen ja raskaan liikenteen osalta päästömäärät perustuvat samoihin päästöraivoihin kuin Topinojan kohteessa. Raskaasta liikenteestä arvioidaan olevan 16 % täysperävaunurekkoja (kokonaispaino 60 t) ja loput maansiirtoautoja (30 t), joka johtaa seuraaviin päästöraivoihin:

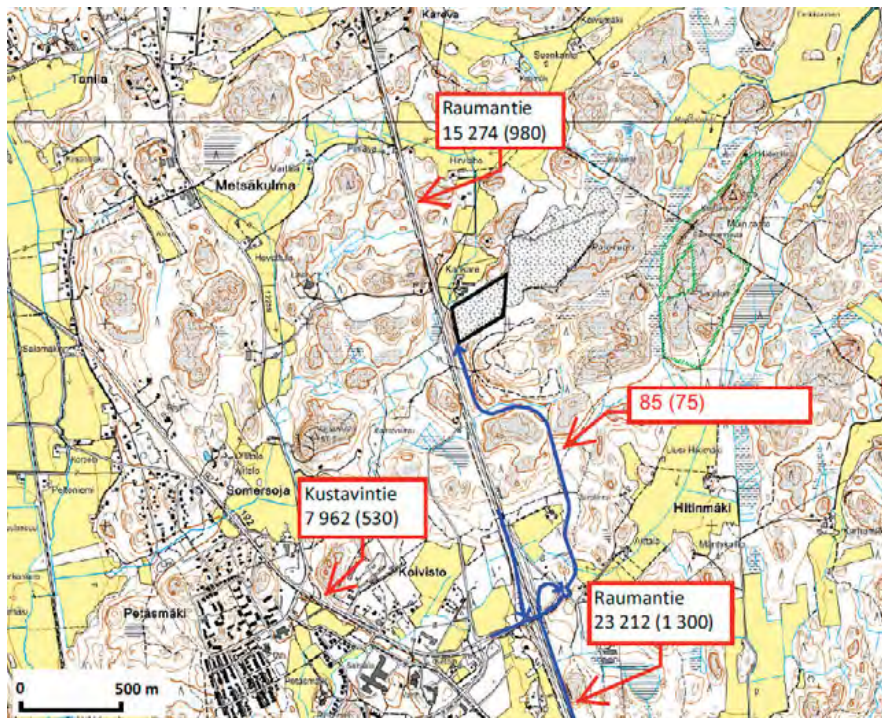
- NO_x:9.2 g/km,
- PM: 0.193 g/km.

Kokonaispäästömääräksi yhdelle vuorokaudelle Palovuoren tieosuudella saadaan:

- NO_x:40*0.38 + 170*9.2 g/km = 1579.2 g/km,
- PM: 40*0.01 + 170*0.193 g/km = 33.21 g/km.



Kuva 5: Nykyiset liikennemäärät Topinojan kohteessa ja mallinnettavat tieosuudet. Punaisella merkityt luvut kuvaavat nykyistä liikennemäärää Topinojan jätekeskukselle.

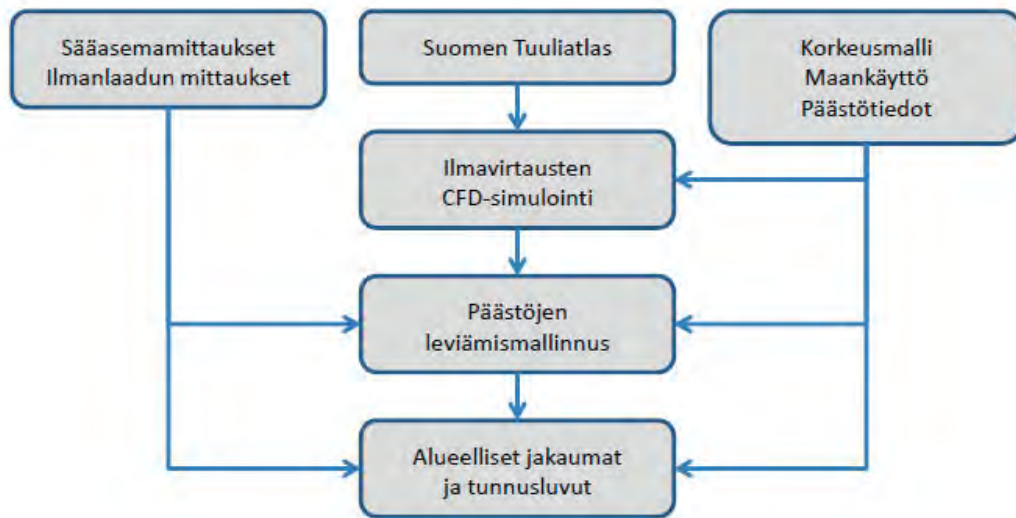


Kuva 6: Nykyiset liikennemäärät Palovuoren kohteessa ja mallinnettavat tieosuudet. Punaisella merkityt luvut kuvaavat nykyistä liikennemäärää Palovuoren alueelle.

4 Leviämismallin kuvaus

4.1 Mallinnuksen periaate ja epävarmuuden arviointi

Leviämismallinnuksen vaiheita ja tarvittavia taustatietoja on havainnollistettu kuvan 7 kaaviolla. Tuulisuus- ja sääolosuhteiden arviointi perustuu Suomen Tuuliatlaksen estimaatteihin sekä paikallisiin sääasemamittauksiin. Alueen ilmapirtauksia on simuloitu CFD-laskennalla (CFD = computational fluid dynamics, laskennallinen virtausdynamiikka) erilaisissa olosuhteissa, jotka on valittu Suomen Tuuliatlaksen antaman estimaatin perusteella (katso luku 4.2). CFD on virtausmekaniikan ala, jossa ratkaistaan virtauksia kuvaavia yhtälöitä numeerisilla tietokone-laskennan menetelmillä ja algoritmeilla. Leviämismallinnuksessa käytetty tuulisuus on saatu CFD-laskennan tuloksista interpoloimalla. Leviämismallin tuloksien pohjalta on laskettu päästökomponenteille erilaisia tilastollisia tunnuslukuja ja aluejakaumia.



Kuva 7: Päästöjen leviämismallinnuksen päävaiheet.

Euroopan Unionin Ilmanlaatudirektiivi asettaa laatutavoitteita ilmanlaadun arvioinnille [4]. Rikkidioksidin, typpidioksidin ja hiukkasten mallinnuksen epävarmuudelle asetetaan 50% tavoitearvo. Direktiivissä mallintamisen epävarmuus määritetään enimmäispoikkeamana mitatuista ja mallinnetuista raja-arvoihin verrannollisista pitoisuuksista ottamatta huomioon tapahtumien ajoitusta.

Leviämismallinnuksen tulosten tarkkuus ja luotettavuus riippuvat erityisesti seuraavista tekijöistä:

- päästötietojen (voimalaitos ja liikenne) ja muiden lähtötietojen (mittaukset, maastotiedot) epävarmuus,
- meteorologisen aineiston ajallinen ja paikallinen edustavuus,
- leviämismalliin liittyvät yksinkertaistukset.

Piippupäästöjen osalta mallinnus perustuu jätteenpolttoasetuksen mukaisiin maksimipäästöihin. Mikäli voimalaitoksen päästöt pysyvät asetuksen rajoissa, mallinnustulokset muodostavat ylärajan todellisuudessa esiintyville pitoisuuksille. Liikennepäästöjen arvioissa on enemmän epävarmuutta kuin piippupäästöissä. Tulevaisuuden liikennemäärät ja ajoneuvojen päästöluokat on kuitenkin pyritty mittaamaan siten, että todellinen päästö ei olisi ainakaan korkeampi kuin mallinnuksen lähtötietona käytetty päästö.

CFD-laskennan avulla Tuuliatlaksen ja sääaseman mittausten perusteella saadut paikalliset tuulisuustiedot voidaan laajentaa koko tarkastelualueeseen, ja saadaan realistinen arvio tuulisuuden paikallisesta vaihtelusta maaston muotojen ja

kasvillisuuden vaikutuksesta. Tämä parantaa huomattavasti meteorologisen aineiston paikallista edustavuutta verrattuna siihen, että käytettäisiin sellaisenaan läheltä saatuja tuulimittauksia koko tarkastelualueella. Tuulimittausten ajallista edustavuutta on pyritty parantamaan hyödyntämällä Suomen Tuuliatlaksen antamia estimaatteja, jotka edustavat pitkäaikaista keskimääräistä tilannetta [15].

Päästöjen leviämismalli perustuu vastaavaan diffuusioyhtälöön kuin perinteiset gaussiset leviämismallit, joiden luotettavuutta on arvioitu useissa eri tutkimuksissa [20]. Yhtälön ratkaisu tapahtuu tässä yhteydessä eri tavoin, koska ilmapvirtauksen nopeus ja turbulenssi saadaan CFD-laskennan tuloksena, ja ne ovat paikasta riippuvaisia. Leviämismallin tuloksen epävarmuudeksi arvioidaan yleisesti 10-40 % [20]. Suurin epävarmuus liittyy typpidioksidin pitoisuuksiin, joihin vaikuttaa leviämismallin lisäksi typen oksidien muutunutta kuvaava malli. Tähän liittyvät yksinkertaistukset lisäävät tulosten hajontaa. Mallinnuksen epävarmuutta voidaan arvioida vertaamalla saavutettuja tuloksia vastaavilla päästöillä aiemmin tehtyihin leviämismallinnuksiin.

4.2 Ilmavirtausten CFD-simulointi

Alueiden ilmapvirtausten simulointi perustuu Navier-Stokes yhtälöiden ratkaisemiseen laajasti käytetyllä ja validoidulla ANSYS CFX virtauslaskentaohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamallia on muokattu ilmakehän virtausten simulointiin sopivaksi [10, 8], ja käytetty alueen tuuliolosuhteiden simulointiin eri tuulen suunnilla ja nopeuksilla sekä ilmakehän stabiilisuuksilla. 3D laskentamalli huomioi tarkasti maaston muodot ja niiden vaikutukset ilmapvirtauksiin. Virtausmallia on täydennetty myös puustomallilla, joka huomioi puuston permeabiilisena väliaineena, mihin on asetettu sopivat liikemäärän ja turbulenssin lähdeparametrit [9]. Näin saadaan simuloitua realistisesti puuston vaikutus maan pinnan lähellä esiintyviin ilmapvirtauksiin.

Virtauslaskentamallilla on simuloitu alueen tuulisuus 12 eri suunnalla ja asettamalla 100 m:n referenssikorkeuteen eri tuulen nopeuksia. Suunnat vastaavat Suomen Tuuliatlaksessa käytettävää suuntajakoa, ja simuloitujen nopeudet on valittu siten, että ne vastaavat Tuuliatlaksen yhdestä hilaruudusta (koordinaatti E 242898, N 6714014) saatavaa koko vuoden nopeusjakamaa korkeudella 100 m. Esimerkiksi neutraalissa säätilanteessa simuloitiin tuulen nopeudet 4, 9 ja 14 m/s tuulen suunnan vaihdellessa 30 asteen välein. Stabiilissa säätilanteessa tuulen nopeudet ovat matalampia ja CFD-simuloinnit suoritettiin nopeuksilla 3, 6 ja 10 m/s. CFD-laskennan tuloksena saadaan ilman virtausnopeuksien lisäksi turbulenssisuureet, erityisesti turbulenti viskositeetti, joka annetaan syöttötietona päästöjen leviämislaskentaan. Leviämismallinnus suoritetaan tiheämmällä tuulen suunta- ja nopeusjaottelulla. Tiettyä nopeutta ja suuntaa vastaava turbulenti virtauskenttä muodostetaan interpoloimalla CFD-laskennalla tuotettuja virtauskent-

tiä [21, 22].

4.3 Päästöjen leviäminen

Päästöjen leviämistä mallinnetaan diffuusioyhtälöllä

$$\nabla \cdot (\vec{u}\phi) = \nabla \cdot \left(\left(D + \frac{\mu}{Sc} \right) \nabla \phi \right) + S_\phi, \quad (1)$$

missä D on päästön diffuusiokerroin, μ turbulentti viskositeetti, Sc turbulenssin Schmidtin luku ja \vec{u} ilmavirtauksen nopeusvektori. Viimeinen termi S_ϕ kuvaa päästölähdettä, joka voi olla joko pistelähde (päästöyksikkö/aikayksikkö) tai viivalähde (päästöyksikkö/(aikayksikkö* pituusyksikkö)). Lähdetermille on kummassakin tapauksessa tehty diskreetti esitys käytetyssä FEM-elementtiverkossa siten, että matemaattinen muotoilu vastaa joko pistemäistä tai viivamaista lähdettä. Yhtälön ratkaisuna saadaan päästön pitoisuus ϕ (päästöyksikkö/tilavuusyksikkö).

Seuraavat leviämisyhtälön parametrit asetettiin vakioiksi:

- diffuusiokerroin $D = 1.225e-5 \text{ m}^2/\text{s}$,
- turbulenssin Schmidtin luku $Sc = 1.1$.

Tiettyä säätilannetta vastaavat ilmavirtauksen nopeusvektori \vec{u} sekä turbulentti viskositeetti μ interpoloidaan etukäteen lasketuista CFD-ratkaisuista. Tämän jälkeen leviämismallin yhtälö ratkaistaan erikseen erilaisille päästölähteille (piippu- ja tiepäästöt). Koska virtausnopeus ja turbulentti viskositeetti ovat paikasta riippuvia, yhtälölle ei voida esittää analyttistä ratkaisua, johon perinteiset gaussiset leviämismallit perustuvat. Yhtälö on ratkaistava numeerisesti, johon tässä yhteydessä on sovellettu SUP-G FEM menetelmää [3].

4.4 Piippulisän (plume rise) mallinnus

Pistemäisen piippupäästön korkeus leviämismallissa riippuu päästön nopeudesta piipun suulla, ulkoilman ja päästön lämpötilaerosta, tuulen nopeudesta ja ilmakehän stabiilisuudesta. Tässä mallinnuksessa piippulisän laskentaan käytetty yhtälö on muotoa

$$\delta h = \frac{1.6F^{1/3} x^{2/3}}{u}, \quad F = \frac{gd^2V_s(T_s - T_a)}{4T_s}, \quad (2)$$

missä d on piipun halkaisija, g putoamiskihtiävyys, V_s päästön ulostulonopeus, T_s päästön lämpötila, T_a ilman lämpötila ja u tuulen nopeus päästökorkeudella. Tämä yksinkertainen kaava sopii tässä yhteydessä mallinnettavaan tilanteeseen, jossa nostevoimat ovat piippupäästön käyttäytymisessä vallitseva tekijä (tuulen ja päästön lämpötilaerolla suurempi merkitys kuin niiden nopeuserolla). Kaava soveltuu myös useisiin erilaisiin ilmakehän stabiilisuustiloihin [2].

4.5 Typen oksidien muutunta

Erilaiset polttoprosessit ja liikenne aiheuttavat typen oksidien päästöjä ilmakehään. Typen oksideilla viitataan typpimonoksiidiin (NO) sekä typpidioksiidiin (NO₂), ja ilmakehän NO_x-pitoisuudella tarkoitetaan niiden yhteiskonsentraatiota. Polttoprosessista aiheutuvista NO_x-päästöistä suurin osa on typpimonoksidia, mutta NO muuntuu ilmakehässä nopeasti NO₂:ksi, joka on ihmisille ja kasvillisuudelle haitallisempaa. Terveysvaikutuksiltaan haitallisemman typpidioksidin pitoisuuksia ulkoilmassa säädellään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoilla. Typpimonoksidin ja -dioksidin konsentraatiot saavuttavat vähitellen tasapainotilanteen, joka riippuu auringon säteilyn intensiteetistä sekä otsonin taustapitoisuudesta. NO reagoi otsonin kanssa muodostaen NO₂:sta, kun taas auringon säteilyn vaikutuksesta NO₂ muuntuu takaisin NO:ksi. Näiden reaktioiden huomioiminen on olennaista NO_x-päästöjen leviämismallinnuksessa. Tässä työssä on hyödynnetty Janssenin kehittämää yksinkertaista empiiristä mallia, jossa typpidioksidikonsentraation suhde koko NO_x-konsentraatioon oletetaan olevan muotoa

$$\frac{C(NO_2)}{C(NO_x)} = A(1 - \exp(-ax)) + r_0, \quad (3)$$

missä x on etäisyys päästölähteestä, ja kertoimet A ja a riippuvat otsonin taustapitoisuudesta, tuulen nopeudesta ja vuoden ajasta [7]. Luvussa 3.3 esitetyn otsonin taustapitoisuuden perusteella parametreille asetettiin arvot $A = 0.85$ ja $a = 0.07$ 1/km. Parametri r_0 kertoo typpidioksidin osuuden NO_x-pitoisuudesta päästölähteessä. Liikennepäästöjen mallinnuksessa käytettiin arvoa $A = 0.75$.

Leviämismallinnuksessa typen oksidien leviäminen on aluksi mallinnettu kokonaispitoisuutena erottelematta typpimonoksidia ja -dioksidia toisistaan. Tämän jälkeen tietty osuus NO_x-päästöistä on oletettu olevan typpimonoksidia ja sen muuntuminen typpidioksidiksi on mallinnettu edellistä kaavaa käyttäen. Piippupäästöissä NO:n osuudeksi koko NO_x-päästöstä on arvioitu olevan 95% ($r_0 = 0.05$) ja liikennepäästöissä 85% ($r_0 = 0.15$) [5].

5 Tulokset

Tässä luvussa esitetään tarkasteltujen vaihtoehtojen leviämismallinnusten tuloksia. Päästökomenttien pitoisuuksista on laskettu pisteittäin kolmen tyyppisiä tunnuslukuja, jotka ovat verrannollisia annettuihin ohje- ja raja-arvoihin:

- korkein tuntipitoisuus: suurin koko tarkastellun jakson tuntipitoisuuksista,
- 2. korkein vuorokausipitoisuus: suurin koko tarkastellun jakson kuukausien toiseksi korkeimmista vuorokausipitoisuuksista,

- vuosipitoisuus: korkein vuosikeskiarvo tarkastellun jakson vuosikeskiarvoista.

Pisteittäiset maksimiarvot eri vaihtoehdoissa on koottuna taulukoihin. Päästökomponenttien pitoisuudet esitetään myös pitoisuuskarttoina kohdealueilla liitteissä A-C. Sekä piippu- että liikennepäästöjen aiheuttamat pitoisuudet laskettiin lähelle maanpintatasoa 2 metrin korkeudelle maanpinnasta.

5.1 Orihedon piippupäästöt (VE0)

Orihedon piippupäästöjen leviämismallinnuksessa saavutetut pisteittäiset maksimiarvot on koottuna taulukkoon 4. Taulukossa on esitettyä myös maksimiarvoihin verrannolliset ohje- tai raja-arvot. Joidenkin epäpuhtauksien pitoisuuksille on asetettu sekä ohje- että raja-arvot (katso taulukko 2), jolloin vertailuarvoksi on valittu alempi arvo. Pitoisuuksien arvioinnissa käytetään siis tiukinta käytettävissä olevaa vertailuarvoa. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvo on saatavilla vain joillekin metalleille (As, Ni ja Pb), ja kokonaispitoisuutta verrataan näihin arvoihin. Taulukossa on esitetty myös lähellä olevilta mittausasemilta saadut taustapitoisuusarvot, jotka ovat verrannollisia vuosipitoisuuksiin.

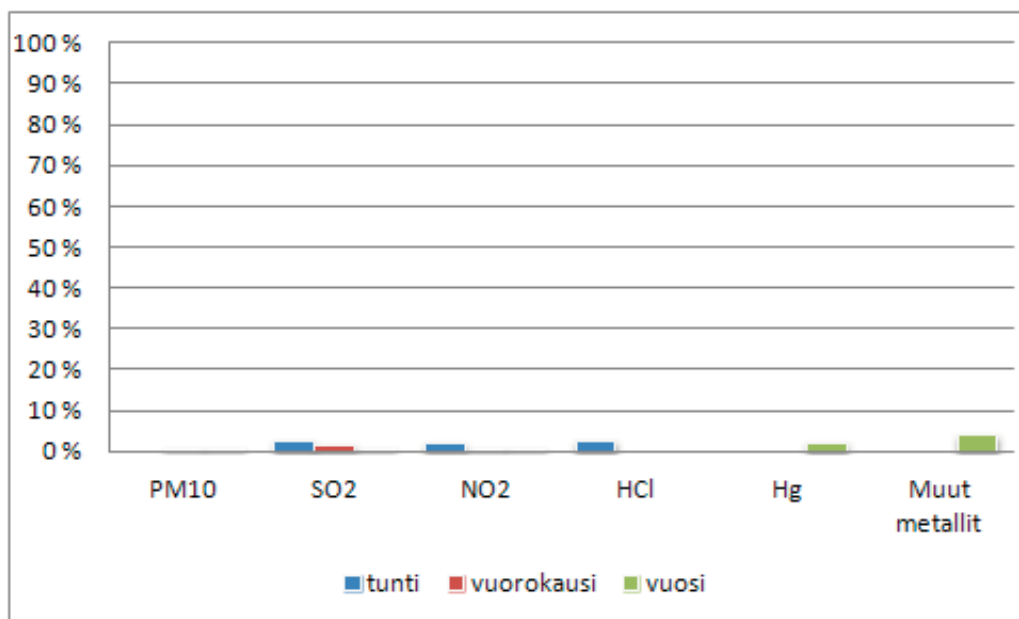
Pitoisuuksien suhdetta valittuun vertailuarvoon on havainnollistettu kuvassa 8, jossa pylvään korkeus vastaa maksimipitoisuuden prosenttiosuutta valitusta vertailuarvosta. Kaikkien epäpuhtauksien osalta piippupäästön aiheuttamat korkeimmat pitoisuudet ovat vähäisiä vertailuarvoon verrattuna. Tässä on myös otettava huomioon, että maksimipitoisuudet saavutetaan tietyissä pisteissä ja suurimmasa osassa aluetta pitoisuudet ovat huomattavasti tätä alempia. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvona on tässä arseenin ja nikkelin vertailuarvojen summa.

Tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät melko tasaisesti joka puolella piippua etäisyydellä 0.5-1.5 km. Riippuen säätilanteesta hetkellinen maksimipitoisuus voi siis esiintyä joka puolella piippua. Typen oksidien muutunnasta johtuen typpidioksidin korkeimmat pitoisuudet esiintyvät kauempana piipusta ja ulottuvat pidemmälle kuin muilla epäpuhtauksilla. Typpidioksidin tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät 1-3 km etäisyydellä piipusta.

Vuosipitoisuuksien kartassa ilmenee alueen vallitsevan tuulen suunnan vaikutus. Selkeästi yleisin tuulen suunta alueella on lounaasta, jolloin vuositasolla korkeimmat pitoisuudet kertyvät piipun koillispuolelle etäisyydelle 1-1.5 km.

PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	tuntipitoisuus	vrk-pitoisuus	vuosipitoisuus	taustapitoisuus
Mallinnustulokset	1.32	0.26	0.02	5.3 (Utö)
Vertailuarvo	-	70	40	14.7 (Oriketo)
SO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	6.61	1.31	0.1	0.7 (Utö)
Vertailuarvo	250	80	20	3.2 (Ruissalo)
NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	3.16	0.47	0.04	2.8 (Utö)
Vertailuarvo	150	70	40	14.4 (Oriketo) 33.4 (Turun kauppatori)
HCl [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	1.32	0.26	0.02	
Vertailuarvo	50	-	-	
HF [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	0.13	0.03	0	
Vertailuarvo	-	-	1	
PCDD/F [pg/m^3]				
Mallinnustulokset	0.01	0	0	
Vertailuarvo	0.3	-	-	
Cd + TI [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	7.21	1.43	0.11	
Vertailuarvo	-	-	Cd 5	
Hg [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	7.21	1.43	0.11	
Vertailuarvo	-	-	5	
Muut raskasmetallit [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	66.06	13.08	1.05	
Vertailuarvo	-	-	As 6 Ni 20 Pb 500	

Taulukko 4: Taulukko eri päästökomponenttien korkeimmista pitoisuuksista Ori-
kedon alueella verrattuna annettuihin ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 8: Orikedon piippupäästöjen maksimipitoisuuksien prosentiosuudet vertailuarvoista.

5.2 Topinojan piippupäästöt (VE1)

Topinojan piippupäästöjen leviämismallinnuksessa saavutetut pisteittäiset maksimi-arvot on koottuna taulukkoon 5. Taulukossa on esitettyä myös maksimi-arvoihin verrannolliset ohje- tai raja-arvot. Joidenkin epäpuhtauksien pitoisuuksille on asetettu sekä ohje- että raja-arvot (katso taulukko 2), jolloin vertailuarvoksi on valittu alempi arvo. Pitoisuuksien arvioinnissa käytetään siis tiukinta käytettävissä olevaa vertailuarvoa. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvo on saatavilla vain joillekin metalleille (As, Ni ja Pb), ja kokonaispitoisuutta verrataan näihin arvoihin. Taulukossa on esitetty myös lähellä olevilta mittausasemilta saadut taustapitoisuusarvot, jotka ovat verrannollisia vuosipitoisuuksiin.

Pitoisuuksien suhdetta valittuun vertailuarvoon on havainnollistettu kuvassa 9, jossa pylvään korkeus vastaa maksimipitoisuuden prosenttiosuutta valitusta vertailuarvosta. Kaikkien epäpuhtauksien osalta piippupäästön aiheuttamat korkeimmat pitoisuudet ovat vähäisiä vertailuarvoon verrattuna. Tässä on myös otettava huomioon, että maksimipitoisuudet saavutetaan tietyissä pisteissä ja suurimmasa osassa aluetta pitoisuudet ovat huomattavasti tätä alempia. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvona on tässä arseenin ja nikkelin vertailuarvojen summa.

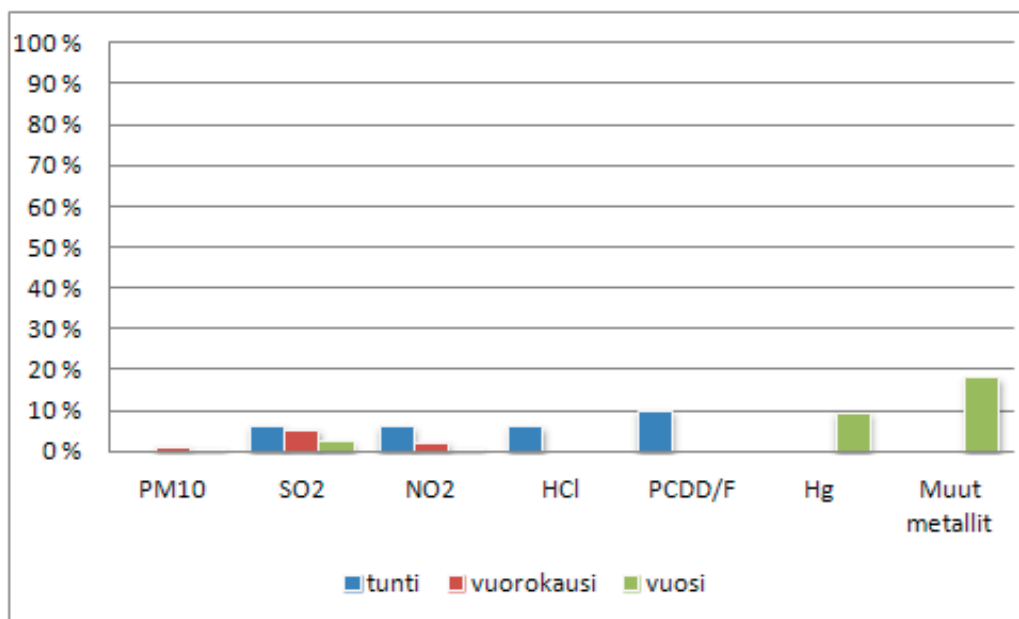
Tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät melko tasaisesti joka puolella piippua etäisyydellä 1-2 km. Riippuen säätilanteesta hetkellinen maksimipitoisuus voi siis esiintyä joka puolella piippua. Typen oksidien muutunnasta johtuen typpi-

dioksidin korkeammat pitoisuudet esiintyvät kauempana piipusta ja ulottuvat pidemmälle kuin muilla epäpuhtauksilla. Typpidioksidin tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät noin 2 km etäisyydellä piipusta. Piipun lounaispuolella korkeat pitoisuudet ulottuvat huomattavan kauas (yli 4 km). Tämä todennäköisesti johtuu maastonmuodoista: Päästöt kulkeutuvat ilmavirtauksien mukana meren suuntaan pidemmälle kuin sisämaahan.

Vuorokausipitoisuuksissa korkeimmat pitoisuudet osuvat piipun luoteis- ja koillispuolille 0.5-1 km etäisyydelle. Näiden suuntien korostuminen johtuu erityisesti vallitsevista tuulensuunnista. Paikalliset erot selittyvät myös maastonmuotojen perusteella. Vuosipitoisuuksien kartassa ilmenee vielä selvemmin alueen vallitsevan tuulen suunnan vaikutus. Selkeästi yleisin tuulen suunta alueella on lounaasta, jolloin vuositasolla korkeimmat pitoisuudet kertyvät piipun koillispuolelle etäisyydelle 0.5-1.5 km.

PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	tuntipitoisuus	vrk-pitoisuus	vuosipitoisuus	taustapitoisuus
Mallinnustulokset	3.03	0.83	0.09	5.3 (Utö)
Vertailuarvo	-	70	40	14.7 (Oriketo)
SO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	15.29	4.19	0.47	0.7 (Utö)
Vertailuarvo	250	80	20	3.2 (Ruissalo)
NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	9	1.55	0.15	2.8 (Utö)
Vertailuarvo	150	70	40	14.4 (Oriketo) 33.4 (Turun kauppatori)
HCl [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	3.03	0.83	0.09	
Vertailuarvo	50	-	-	
HF [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	0.3	0.08	0.01	
Vertailuarvo	-	-	1	
PCDD/F [pg/m^3]				
Mallinnustulokset	0.03	0.01	0	
Vertailuarvo	0.3	-	-	
Cd + TI [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	15.17	4.16	0.47	
Vertailuarvo	-	-	Cd 5	
Hg [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	15.17	4.16	0.47	
Vertailuarvo	-	-	5	
Muut raskasmetallit [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	151.7	41.56	4.69	
Vertailuarvo	-	-	As 6 Ni 20 Pb 500	

Taulukko 5: Taulukko eri päästökomenttien korkeimmista pitoisuuksista Topinonjan alueella verrattuna annettuihin ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 9: Topinojan piippupäästöjen maksimipitoisuuksien prosenttiosuudet vertailuarvoista.

5.3 Palovuoren piippupäästöt (VE2)

Palovuoren piippupäästöjen leviämismallinnuksessa saavutetut pisteittäiset maksimi-arvot on koottuna taulukkoon 6. Taulukossa on esitettyä myös maksimi-arvoihin verrannolliset ohje- tai raja-arvot. Joidenkin epäpuhtauksien pitoisuuksille on asetettu sekä ohje- että raja-arvot (katso taulukko 2), jolloin vertailuarvoksi on valittu alempi arvo. Pitoisuuksien arvioinnissa käytetään siis tiukinta käytettävissä olevaa vertailuarvoa. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvo on saatavilla vain joillekin metalleille (Ar, Ni ja Pb), ja kokonaispitoisuutta verrataan näihin arvoihin. Taulukossa on esitetty myös lähellä olevilta mittausasemilta saadut taustapitoisuusarvot, jotka ovat verrannollisia vuosipitoisuuksiin.

Pitoisuuksien suhdetta valittuun vertailuarvoon on havainnollistettu kuvassa 10, jossa pylvään korkeus vastaa maksimipitoisuuden prosenttiosuutta valitusta vertailuarvosta. Kaikkien epäpuhtauksien osalta piippupäästön aiheuttamat korkeimmat pitoisuudet ovat vähäisiä vertailuarvoon verrattuna. Tässä on myös otettava huomioon, että maksimipitoisuudet saavutetaan tietyissä pisteissä ja suurimmasa osassa aluetta pitoisuudet ovat huomattavasti tätä alempia. Muiden raskasmetallien osalta vertailuarvona on tässä arseenin ja nikkelin vertailuarvojen summa.

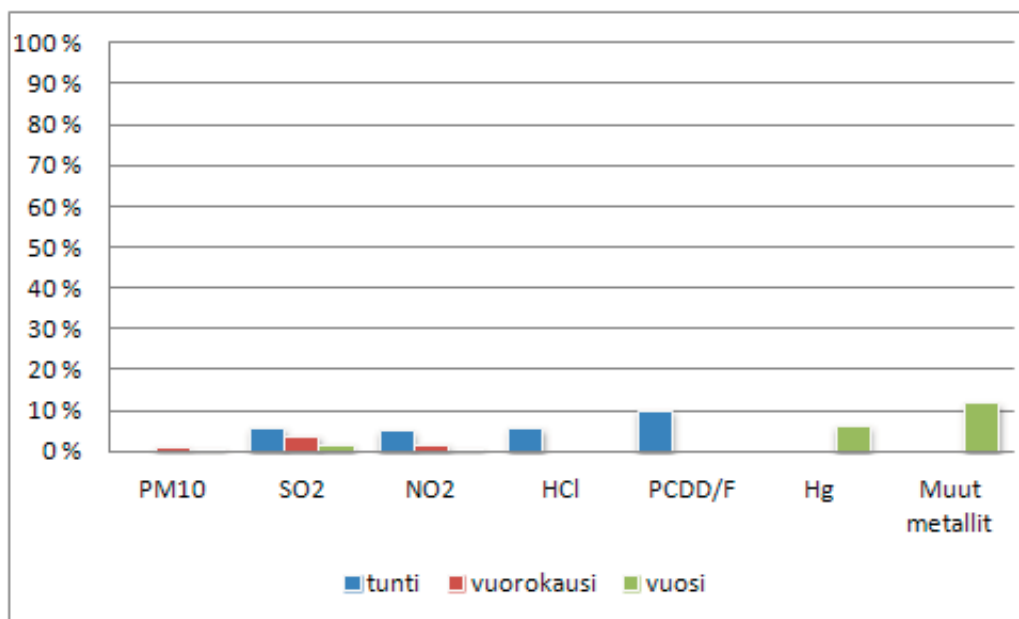
Tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät melko tasaisesti joka puolella piippua etäisyydellä 0.5-2 km. Riippuen säätilanteesta hetkellinen maksimipitoisuus voi siis esiintyä joka puolella piippua. Typen oksidien muutunnasta johtuen

typpidioksidin korkeammat pitoisuudet esiintyvät kauempana piipusta ja ulottuvat pidemmälle kuin muilla epäpuhtauksilla. Typpidioksidin tuntipitoisuuksien korkeimmat arvot esiintyvät noin 1-3 km etäisyydellä piipusta.

Vuorokausipitoisuuksissa korkeimmat pitoisuudet osuvat piipun luoteis- ja koillispuolille 0.5-1 km etäisyydelle. Näiden suuntien korostuminen johtuu erityisesti vallitsevista tuulensunnista. Paikalliset erot selittyvät myös maastonmuotojen perusteella. Vuosipitoisuuksien kartassa ilmenee vielä selvemmin alueen vallitsevan tuulen suunnan vaikutus. Selkeästi yleisin tuulen suunta alueella on lounaasta, jolloin vuositasolla korkeimmat pitoisuudet kertyvät piipun koillispuolelle etäisyydelle 0.5-1.5 km.

PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	tuntipitoisuus	vrk-pitoisuus	vuosipitoisuus	taustapitoisuus
Mallinnustulokset	2.8	0.59	0.06	5.3 (Utö)
Vertailuarvo	-	70	40	14.7 (Oriketo)
SO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	14.1	2.98	0.31	0.7 (Utö)
Vertailuarvo	250	80	20	3.2 (Ruissalo)
NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	7.41	1.55	0.13	2.8 (Utö)
Vertailuarvo	150	70	40	14.4 (Oriketo) 33.4 (Turun kauppatori)
HCl [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	2.8	0.59	0.06	
Vertailuarvo	50	-	-	
HF [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Mallinnustulokset	0.28	0.06	0.01	
Vertailuarvo	-	-	1	
PCDD/F [pg/m^3]				
Mallinnustulokset	0.03	0.01	0	
Vertailuarvo	0.3	-	-	
Cd + TI [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	14.01	2.96	0.31	
Vertailuarvo	-	-	Cd 5	
Hg [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	14.01	2.96	0.31	
Vertailuarvo	-	-	5	
Muut raskasmetallit [ng/m^3]				
Mallinnustulokset	140.11	29.57	3.06	
Vertailuarvo	-	-	As 6 Ni 20 Pb 500	

Taulukko 6: Taulukko eri päästökomenttien korkeimmista pitoisuuksista Palovuoren alueella verrattuna annettuihin ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 10: Palovuoren piippupäästöjen maksimipitoisuuksien prosenttiosuudet vertailuarvoista.

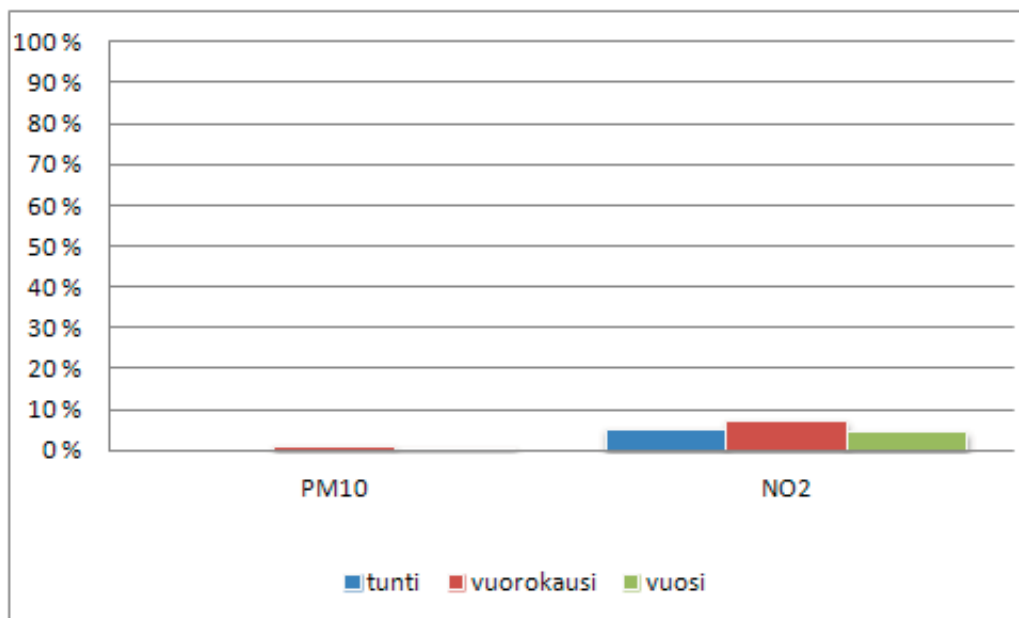
5.4 Topinojan ja Palovuoren liikennepäästöt

Topinojan ja Palovuoren liikennepäästöjen leviämismallinnuksessa saavutetut pisteittäiset maksimiarvot on koottuna taulukkoon 7. Taulukossa on esitettyä myös maksimiarvoihin verrannolliset ohje- tai raja-arvot sekä lähellä olevilta mittausasemilta saadut taustapitoisuusarvot.

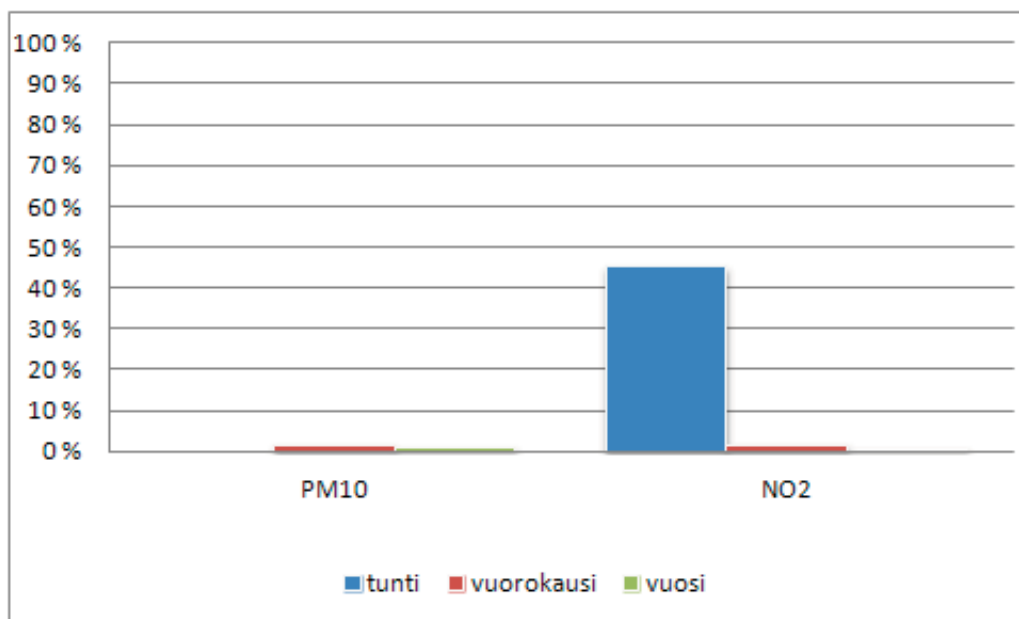
Pitoisuuksien suhdetta valittuun vertailuarvoon on havainnollistettu kuvissa 11 ja 12, jossa pylvään korkeus vastaa maksimipitoisuuden osuutta valitusta vertailuarvosta. Palovuoren tuntipitoisuudet nousevat joissakin tilanteissa lähelle vertailuarvoa, mutta muuten pitoisuudet jäävät huomattavasti vertailuarvojen alapuolelle. Liikennepäästöt ovat hyvin paikallisia ja maksimipitoisuudet saavutetaan tien välittömässä läheisyydessä.

PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	tuntipitoisuus	vrk-pitoisuus	vuosipitoisuus	taustapitoisuus
Topinoja	1.06	0.68	0.24	5.3 (Utö)
Palovuori	2.45	1.01	0.33	14.7 (Oriketo)
Vertailuarvo	-	70	40	
NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Topinoja	7.9	5.02	1.77	2.8 (Utö)
Palovuori	67.9	1.19	0.12	14.4 (Oriketo)
Vertailuarvo	150	70	40	33.4 (Turun kauppatori)

Taulukko 7: Taulukko liikenteen päästökomenttien korkeimmista pitoisuuksista Topinojan ja Palovuoren alueella verrattuna annettuihin ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 11: Topinojan liikennepäästöjen maksimipitoisuudet suhteessa vertailuarvoihin.



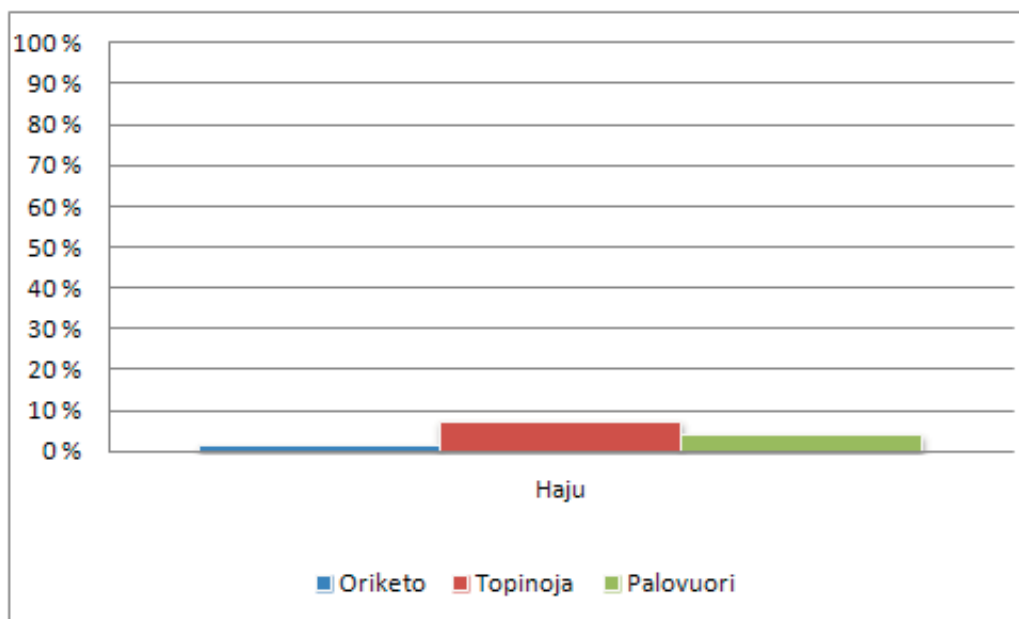
Kuva 12: Palovuoren liikennepäästöjen maksimipitoisuudet suhteessa vertailuarvoihin.

5.5 Hajupäästöt häiriötilanteessa

Voimalaitokset hajupäästöt on mallinnettu ainoastaan häiriötilanteessa, jolloin voimalaitos on seisokissa ja hajukaasut johdetaan piippuun. Kun voimalaitos toimii normaalisti, hajukaasut johdetaan polttoilmaksi, eikä olennaisia hajupäästöjä synny. Koska häiriötilanne esiintyy vain ajoittain, on hajujen suhteen tarkasteltu vain korkeimpia tuntipitoisuuksia. Eri kohteissa saavutetut maksimipitoisuudet on kootuna taulukkoon 8. Niiden suhdetta käytettyyn vertailuarvoon on havainnollistettu kuvassa 13, jossa pylvään korkeus vastaa maksimipitoisuuden prosenttiosuutta valitusta vertailuarvosta.

Haju [OU/m ³]	Oriketo	Topinoja	Palovuori	Tavoitearvo
maksimiarvo	0.02	0.11	0.06	1.5

Taulukko 8: Taulukko häiriötilanteessa syntyvistä korkeimmista hajupitoisuuksista Orikedon, Topinojan ja Palovuoren alueella.



Kuva 13: Hajun häiriöpäästöjen maksimipitoisuuksien prosenttiosuudet vertailuarvosta.

6 Johtopäätökset

Tutkimuksessa arvioitiin leviämismallinnuksella Turun seudulle suunnitellun jätteenpolttolaitoksen päästöjen aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia laitoksen ympäristössä. Jätevoimalan sijoituspaikaksi selvitettiin kahta vaihtoehtoa: Topinojan jätekeskuksen välittömään läheisyyteen (Turku) ja Palovuoren alueelle (Raisio). Kummassakin vaihtoehdossa voimalaitoksen ilmapäästöjen leviäminen mallinnettiin jätteenpolttoasetuksen (VNp 326/2003) raja-arvopäästöillä. Näiden lisäksi mallinnettiin nykyisen Orikedon jätteenpolttolaitoksen päästöt. Mallinnuksen avulla arvioitiin myös uuden voimalaitoksen aiheuttaman liikenteen päästöt kummassakin kohteessa. Mallinnuksessa tarkasteltiin seuraavien epäpuhtauksien leviämistä: hengitettävät hiukkaset (PM10), rikkidioksidi, typpidioksidi, kloorivety, fluorivety, dioksiinit ja furaanit ja raskasmetallit.

Jätevoimalan päästöjen aiheuttamat pitoisuudet maanpintatasolla (2 m korkeudella) jäivät pieniksi verrattuna EU:n asettamiin ilmanlaadun raja-arvoihin, kansallisiin ilmanlaadun ohje- ja tavoitearvoihin sekä muihin käytettyihin vertailuarvoihin. Mallinnettujen epäpuhtauksien suurimmat ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet on koottu luvun 5 taulukoihin, ja ne ovat molemmissa sijoitusvaihtoehdoissa samaa suuruusluokkaa. Arvot ovat korkeimmillaankin alle 20 % ilmanlaadun ohjearvopitoisuuksista, joka on valtioneuvoston asetuksessa VNA 445/2010

asetettu raja yksittäisen energiantuotantoyksikön aiheuttamille pitoisuuksille. Pitoisuudet ovat korkeampia kuin Orikedon nykyisen piipun aiheuttamat pitoisuudet, mutta jäävät kuitenkin niin alhaisiksi, että 70 metrin piipunkorkeutta voidaan pitää riittävänä tarkasteltavalle laitokselle.

Voimalaitoksen normaalin toiminnan aikana jätevaraston ilmanvaihtoilma johdetaan polttoilmaksi, joten olennaisia hajupäästöjä ei muodostu. Hajujen leviäminen mallinnettiin seisokkitilanteessa, jolloin kaasut johdetaan piippuun. Hajun korkeimmat tuntipitoisuudet olivat tällöin selkeästi alle aistittavissa olevan hajupitoisuuden 1 OU/m³.

Voimalaitoksen liikenteen aiheuttamat päästöt jäivät myös alle ohje- ja raja-arvojen. Varsinkin Topinojan kohteessa laitokselle johtava tie on niin lyhyt, että päästöjen vaikutus alueen nykyiseen liikenteeseen verrattuna on vähäinen. Palo-voiossa NO₂-pitoisuudet saattavat hetkellisesti nousta lähelle ohjearvoa, mutta ainoastaan tien välittömässä läheisyydessä.

Piippupäästöjen pitoisuudet ovat suurimmassa osassa tarkastelualueetta selkeästi maksimipitoisuuksia alhaisempia ja myös liikennepäästöt jäävät vähäisiksi alueen nykyiseen liikenteeseen verrattuna. Tulosten perusteella kumpikaan sijoitusvaihtoehto jätevoimalalle ei heikennä merkittävästi alueen ilmanlaatua tai aiheuta ihmisille merkittävää altistumista.

Viitteet

- [1] M. Bongers, A. Van Harrefeld, N. Jones, Recent developments in research supporting pig odour policy reviews in the Netherlands and in Ireland, First IWA International Conference on odour and VOCs: Measurement, regulation and control techniques. Sydney: UNSW Publishing and Printing Services. pp. 427-434, 2001.
- [2] G. Briggs, Discussion on Chimney Plumes in Neutral and Stable Surroundings, Atmospheric Environment, Vol. 6, pp. 507-510, 1972.
- [3] A. Brooks, T. Hughes, Streamline upwind/Petrov-Galerkin formulations for convection dominated flows with particular emphasis on the incompressible Navier-Stokes equations, Computer methods in applied mechanics and engineering, Vol. 32, pp. 199-259, 1982.
- [4] 2008/50/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta ja sen parantamisesta. Annettu 21.5.2008.
- [5] B. Denby (ed.), Modelling of Nitrogen Dioxide (NO₂) for air quality assessment and planning relevant to the European Air Quality Directive, ETC/ACM Technical Paper 2011/15.

- [6] J. Gillies et al., Effect of vehicle characteristics on unpaved road dust emissions, *Atmospheric Environment*, Vol. 39, pp. 2341-2347, 2005.
- [7] L. Janssen, J. van Wakeren, H. van Duuren, A. Elshout, A classification of NO oxidation rates in power plant plumes based on atmospheric conditions, *Atmospheric Environment*, pp. 43-53, 1988.
- [8] I. Jones, C. Montavon, C. Staples, Comparison of meshing approaches and rans turbulence models performance for flows over complex terrain, *EWEC10*, 2010.
- [9] J. Lopes da Costa, Atmospheric flow over forested and non-forested complex terrain, University of Porto, 2007.
- [10] C. Montavon, Simulation of Atmospheric Flows Over Complex Terrain for Wind Power Potential Assessment, *École Polytechnique Fédérale de Lausanne*, 1998.
- [11] M. Ohlström et al., Pienhiukkaspäästöt ja niiden vähentämismahdollisuudet Suomessa, *VTT Tiedotteita 2300*, 2005.
- [12] R. Salonen, A. Pennanen, Pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Tuloksia ja päätelmiä teknologiaohjelmasta FINE Pienhiukkaset - Teknologia, ympäristö ja terveys, *Tekes*, 2006.
- [13] G. Schauburger, M. Piringer, E. Petsz, Diurnal and Annual Variation of Odour from Animal Houses: a Model Calculation for Fattening Pigs, *J. Agric.Engn. Res.*, Vol. 74, pp. 251-259, 1998.
- [14] SFS-EN 13275, Air quality: Determination of odour concentration by dynamic olfactometry, *Suomen Standardoimisliitto SFS*, 2003.
- [15] B. Tammelin et al., Production of the Finnish Wind Atlas, *Wind Energy*, 2011.
- [16] Turun kaupunkiseudun ilmanlaatu vuonna 2010, Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä.
- [17] Vna 164/2007. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiu- mista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Annettu 8.2.2007.
- [18] Vnp 480/96. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeu- man tavoitearvoista. Annettu 19.6.1996.
- [19] Begrænsning af luftorurening fra virksomheder, Vejledning fra miljøstyrelsen, Nr. 2, 2001, Danmark.

- [20] U.S. Environmental Protection Agency, Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and Other Revisions, Federal Register, Vol. 70, No. 216, 2005.
- [21] F. Vendel et al., Modelling diabatic atmospheric boundary layer using a RANS CFD code with k-epsilon turbulence closure, HARMO13, pp. 652-656, 2010.
- [22] F. Vendel et al., A new operational modelling approach for atmospheric dispersion in industrial complex areas, HARMO13, pp. 266-270, 2010.
- [23] World Health Organisation (WHO), 2006. WHO Air quality guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.

A Topinojan (VE1) pitoisuuskartat

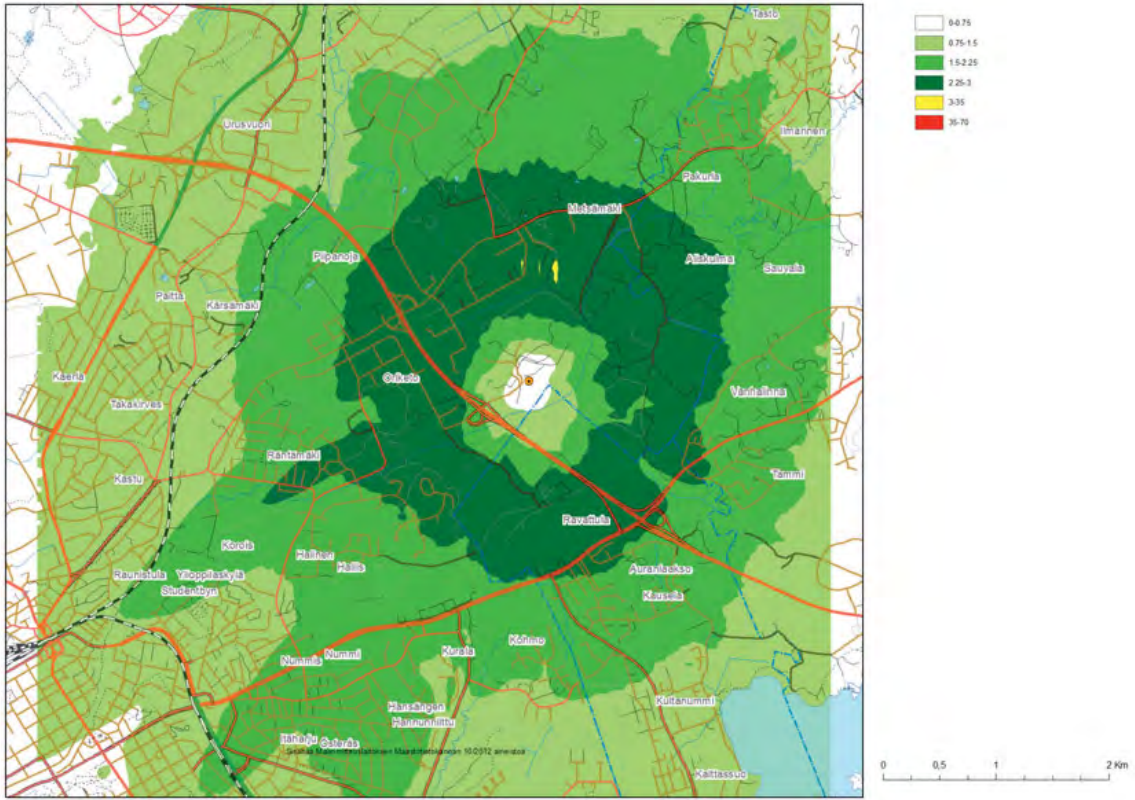
Liitteessä esitetään mallinnettujen päästöjen pitoisuuskartat Topinojan sijoitusvaihtoehdossa. Pitoisuudet on esitetty 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Kloorivedyn (HCl) pitoisuuskarttoja ei ole esitetty erikseen, koska sen päästömäärä on sama kuin hiukkasilla (PM10). Kloorivedyn pitoisuuskartta on siis samanlainen kuin PM10:llä. Sama koskee kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) pitoisuuskarttoja, jotka ovat samanlaiset kuin elohopealla (Hg). Kartoissa päästöjen pitoisuudet on esitetty suorakaiteessa, jonka keskipiste on CFD-laskentamallin keskipiste (E 243270, N 6713985). Suorakaiteen koko on typpidioksidilla 9 km x 9 km ja kaikilla muilla päästökomponenteilla 7 km x 7 km.

Lista piippupäästöjen pitoisuuskartoista:

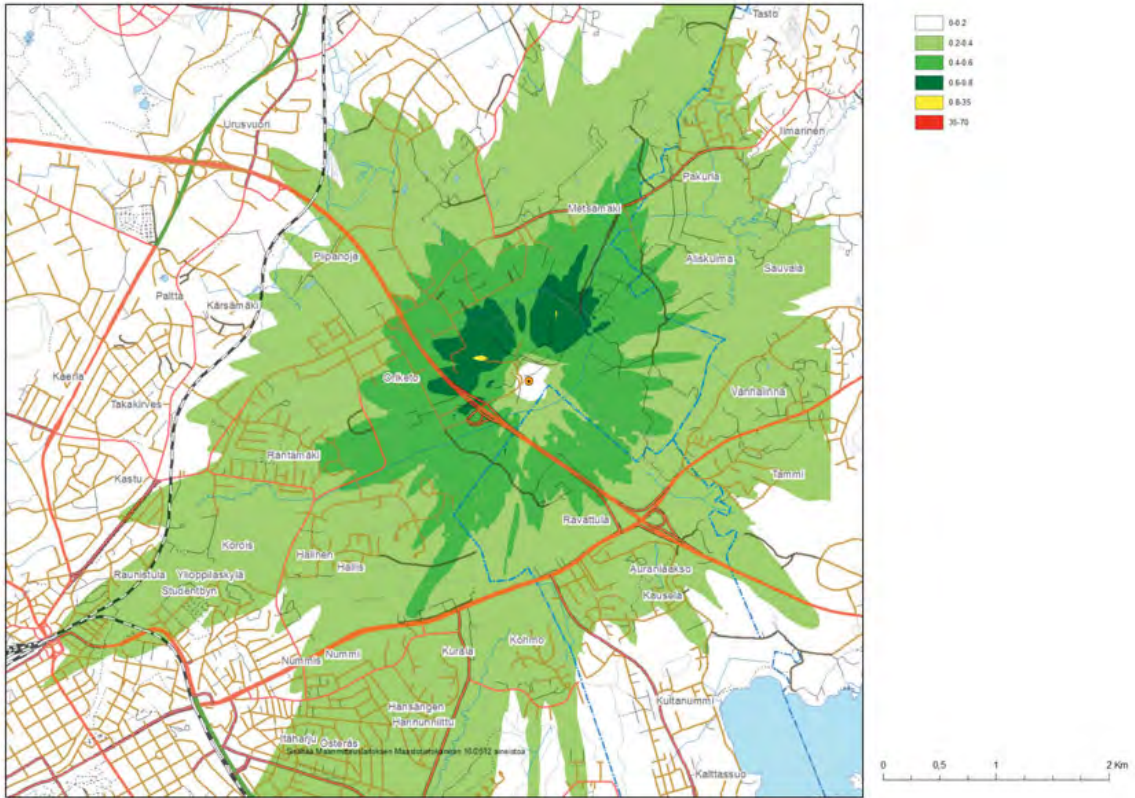
- Kuvat 14-16: PM10 (HCl), korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 17-19: SO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 20-22: NO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 23-24: HF, korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuva 25: PCDD/F, korkein tuntipitoisuus,
- Kuvat 26-27: Hg (Cd+Tl), korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 28-29: Muut raskasmetallit, korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuva 30: Haju, korkein tuntipitoisuus.

Liikennepäästöjen pitoisuuskartoissa on käytetty samoja väriskaaloja kuin vastaavissa piippupäästöjen kartoissa. Näin piippu- ja liikennepäästöjen suuruusluokkia on helpompi verrata toisiinsa:

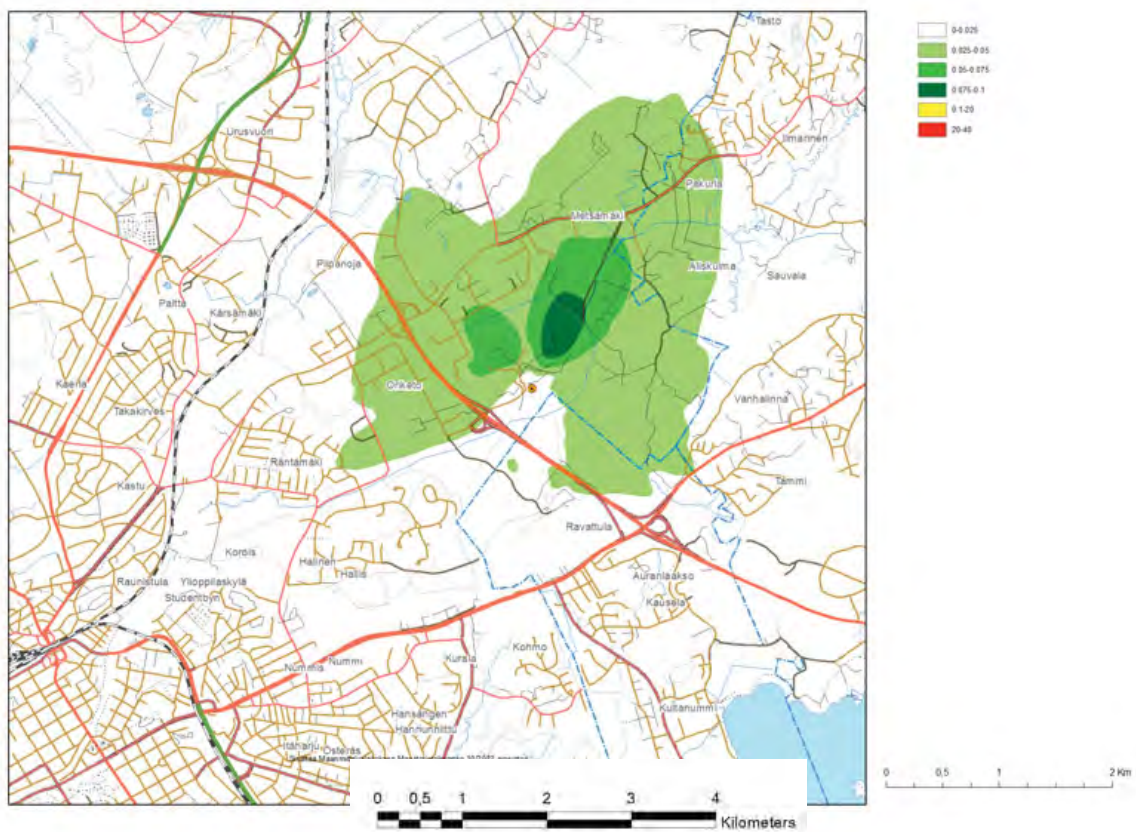
- Kuvat 31-33: PM10, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 34-36: NO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus.



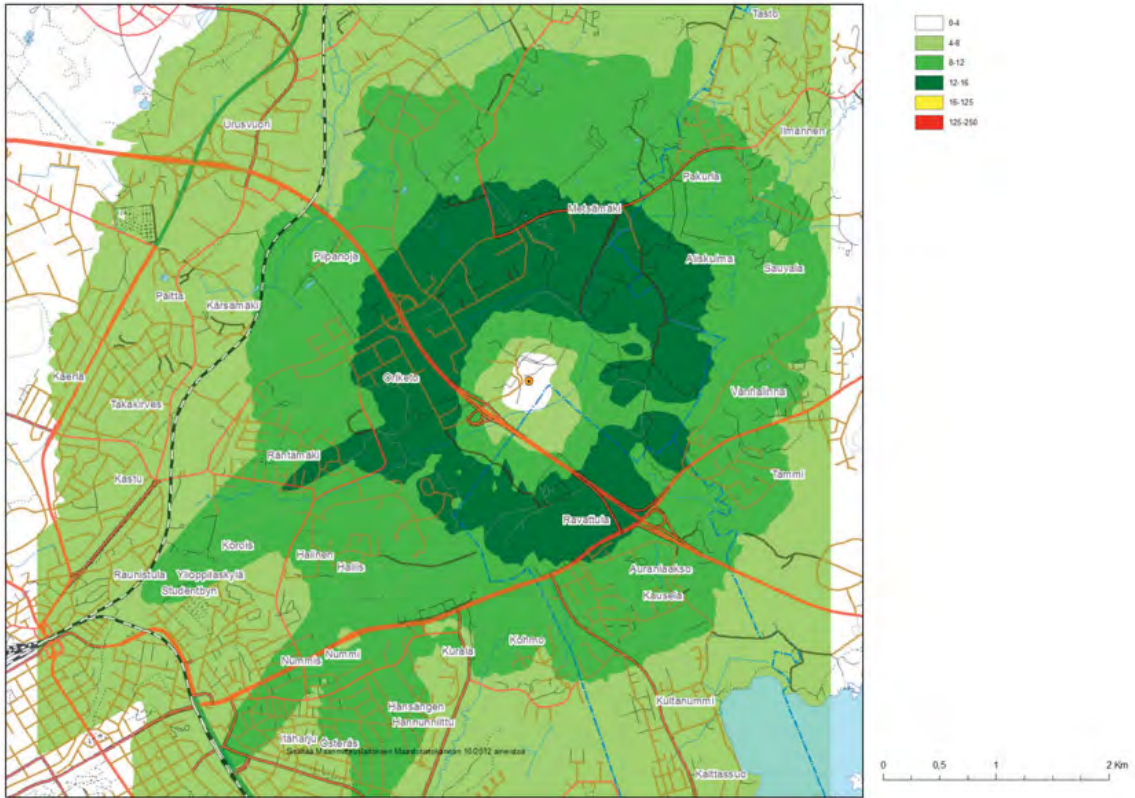
Kuva 14: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



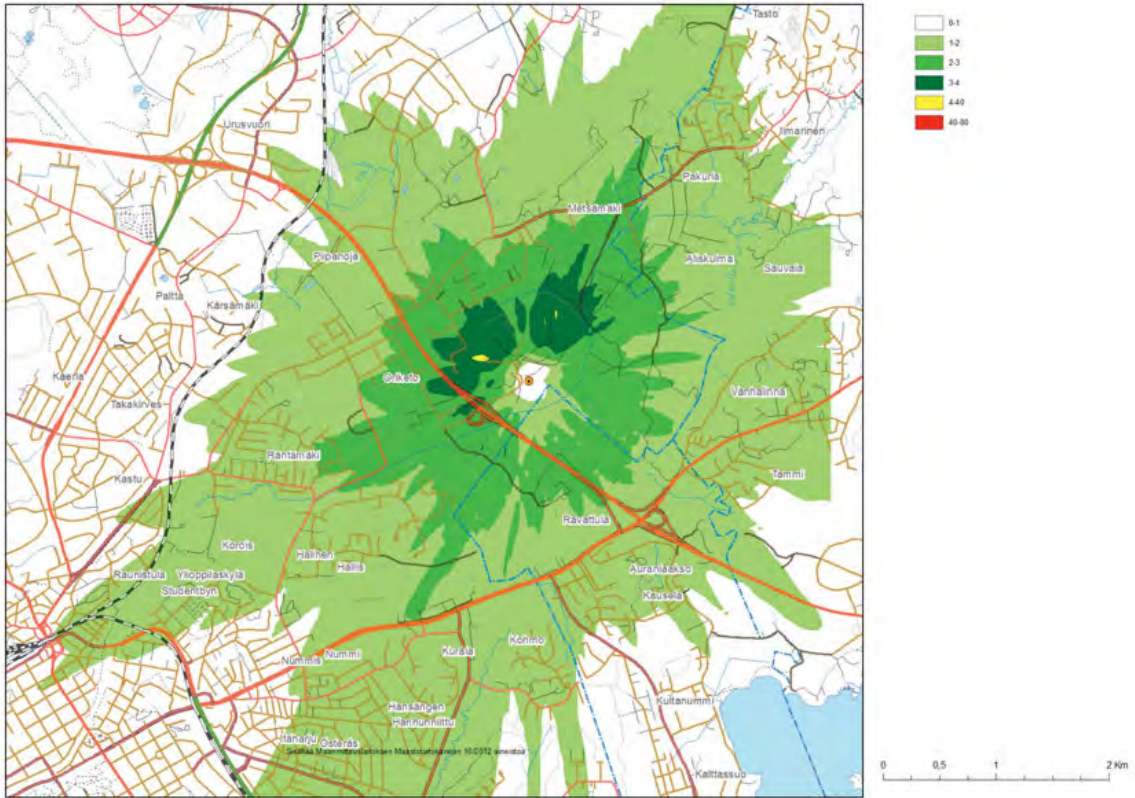
Kuva 15: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



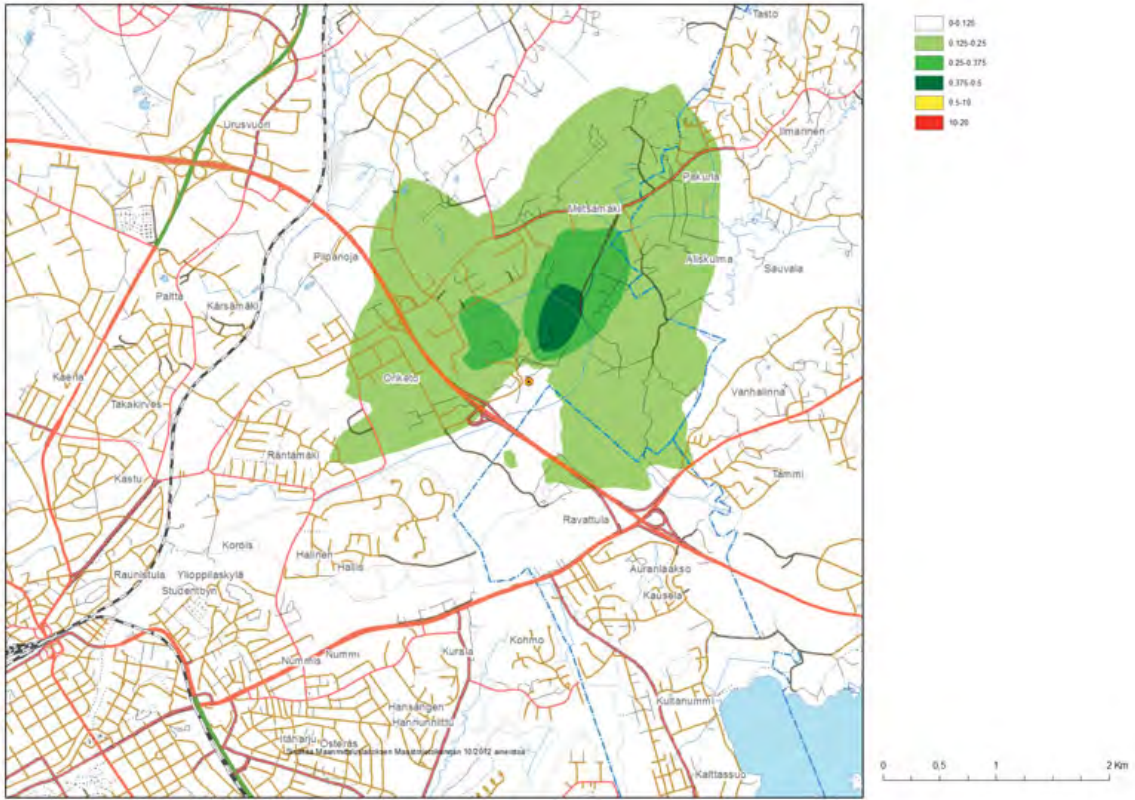
Kuva 16: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



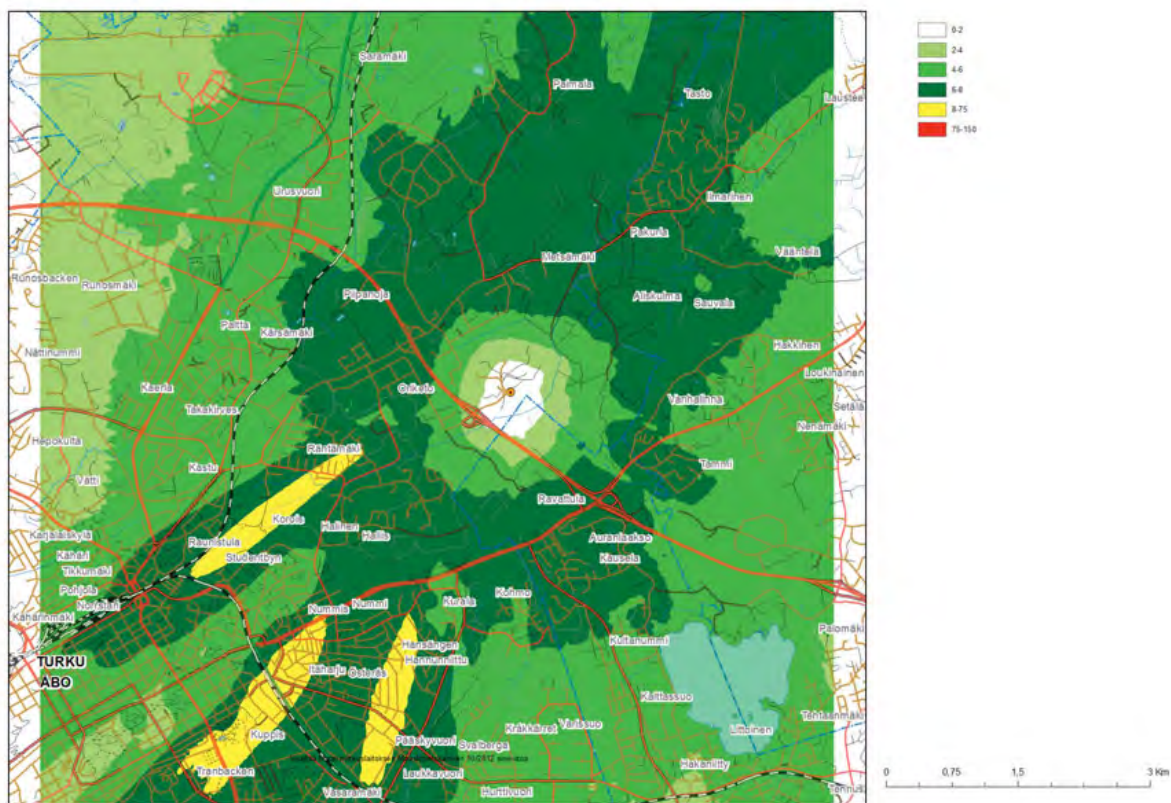
Kuva 17: Rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



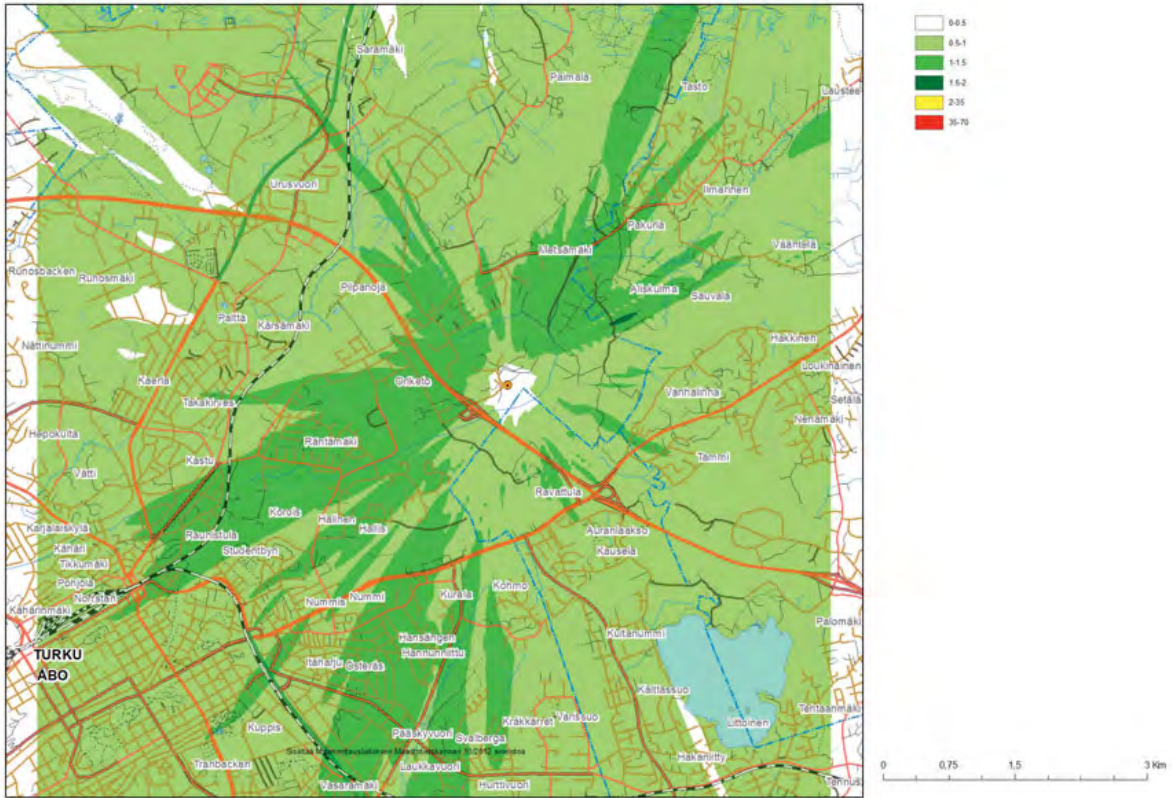
Kuva 18: Rikkidioksidin (SO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



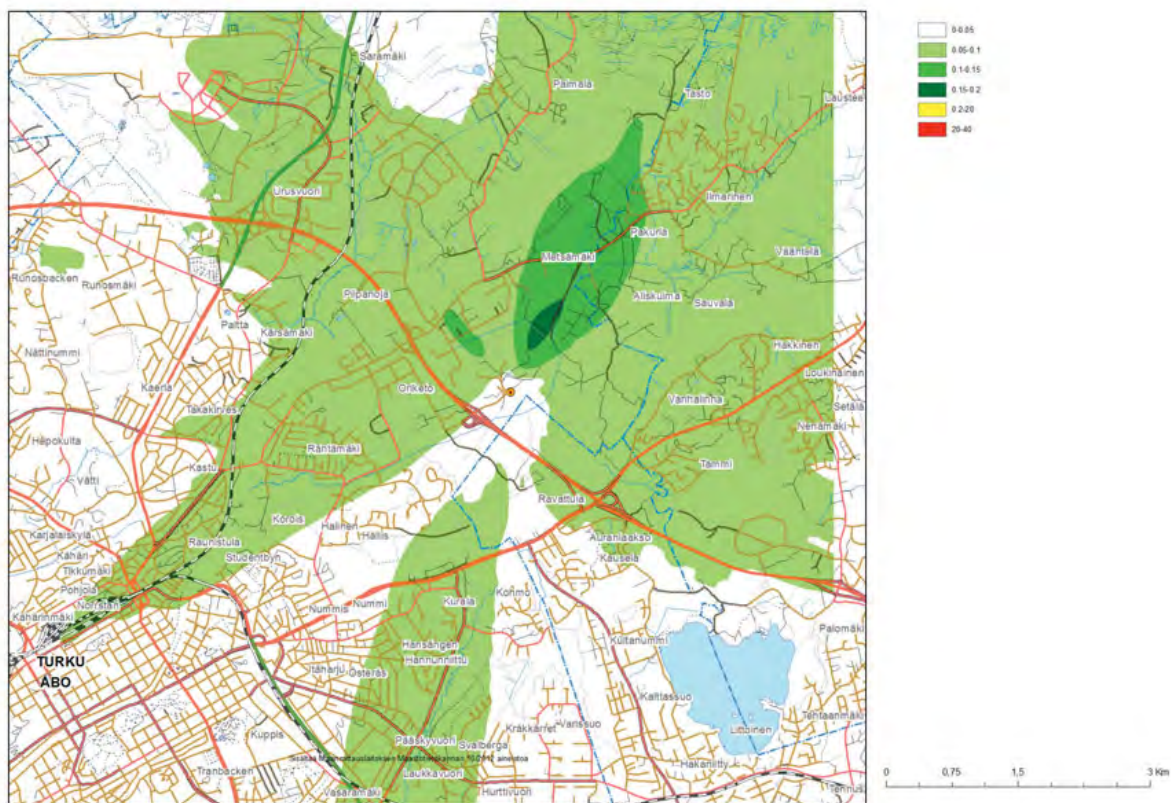
Kuva 19: Rikkidioksidin (SO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).



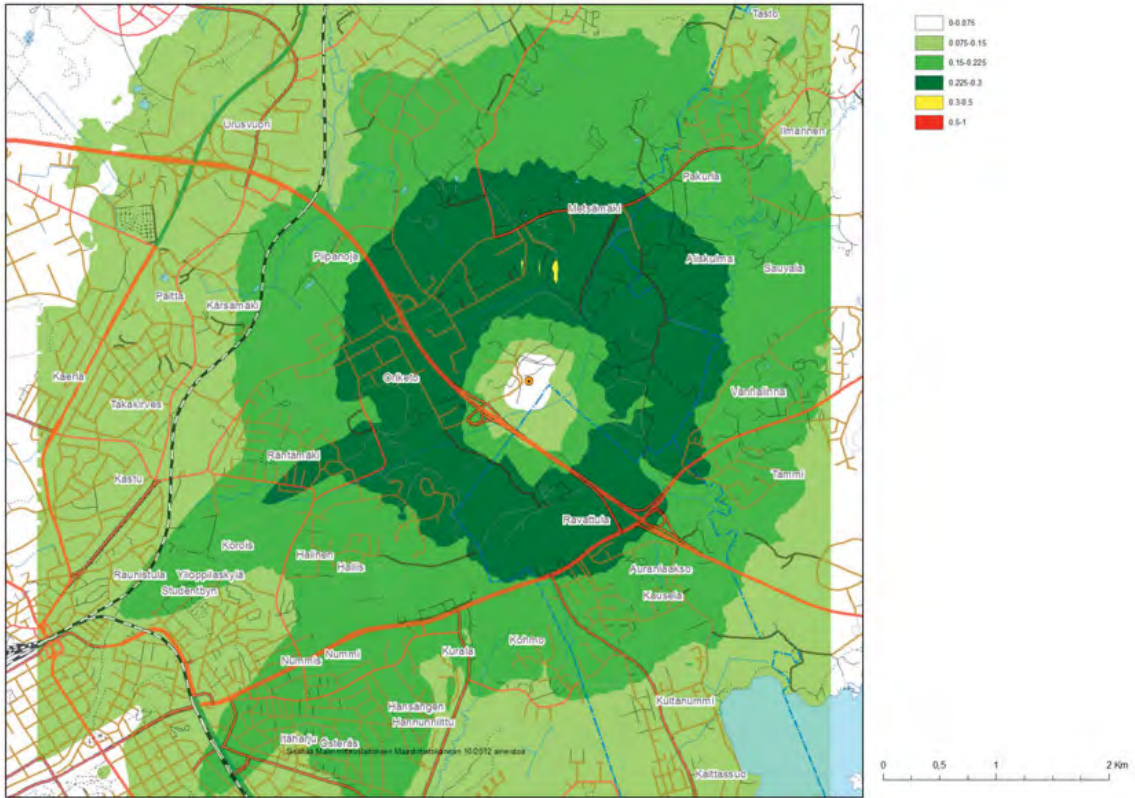
Kuva 20: Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



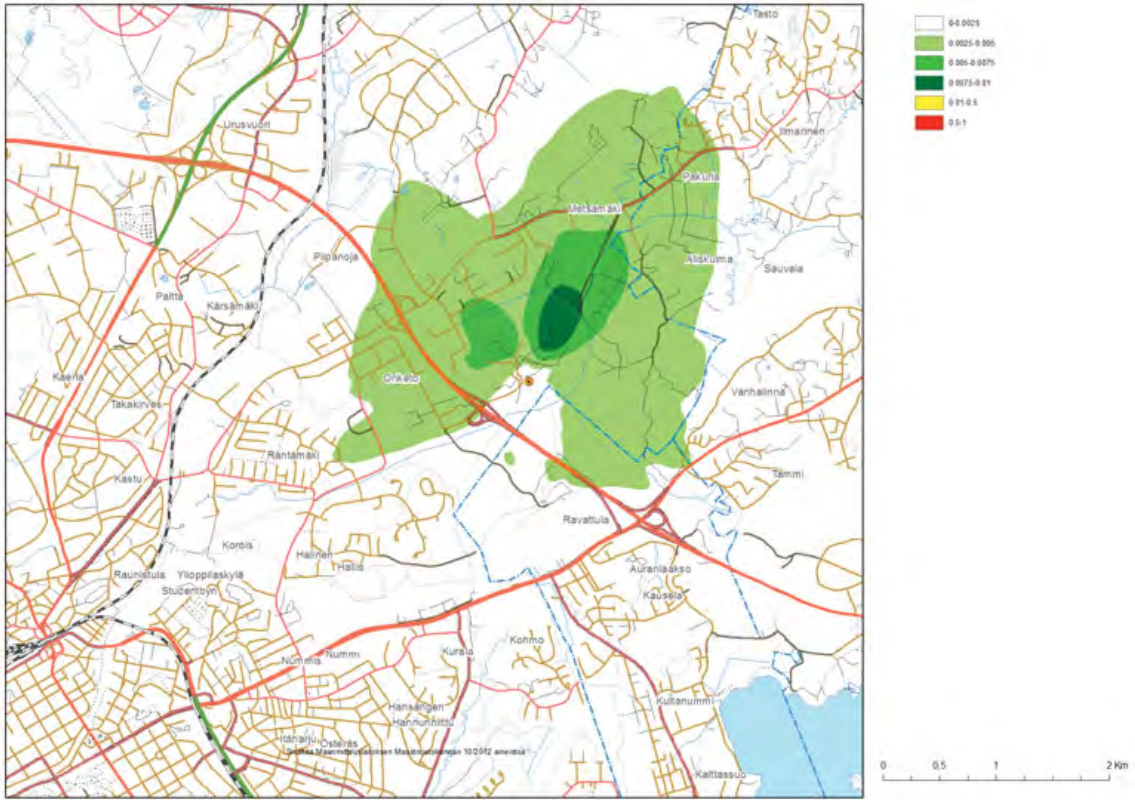
Kuva 21: Typpidioksidin (NO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



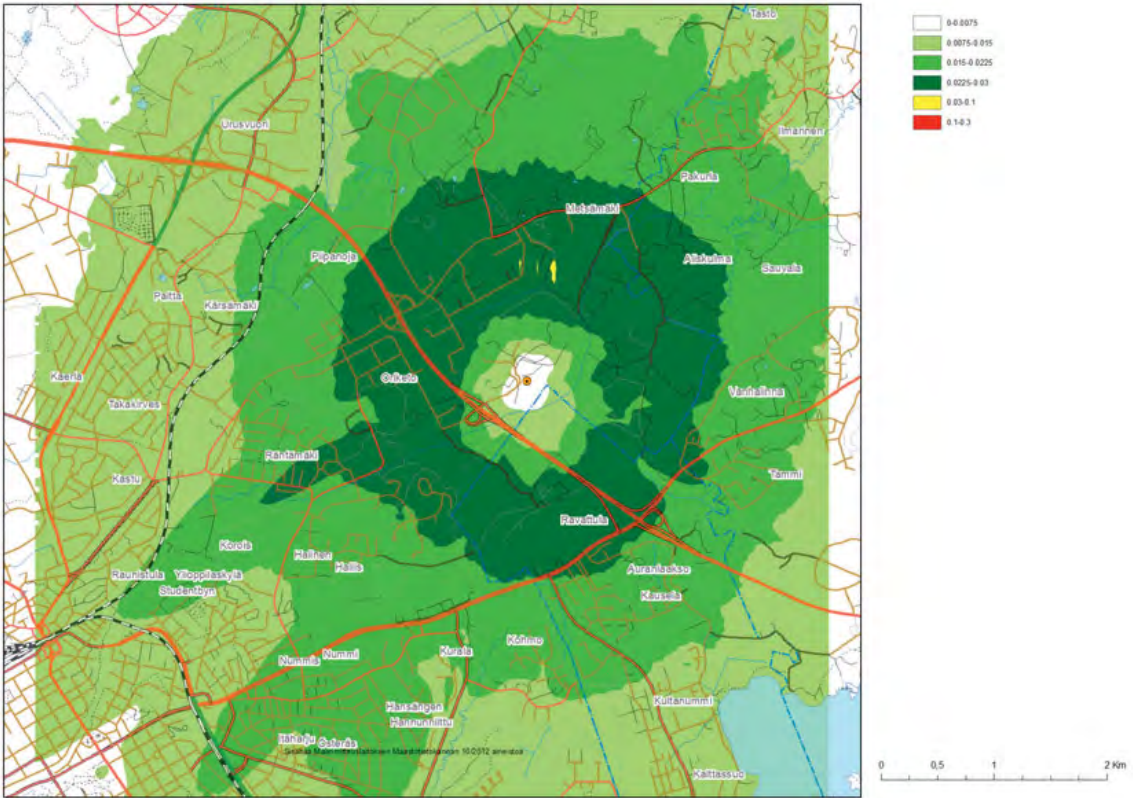
Kuva 22: Typpidioksidin (NO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).



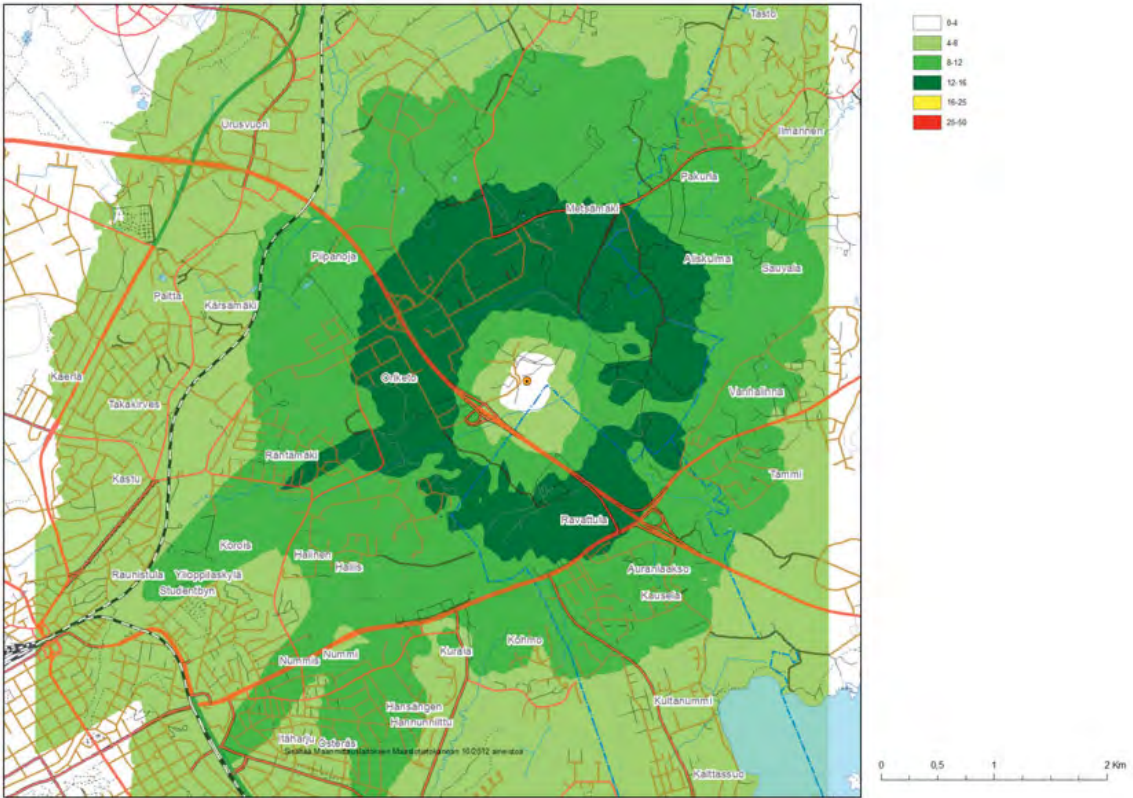
Kuva 23: Fluorivedyn (HF) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



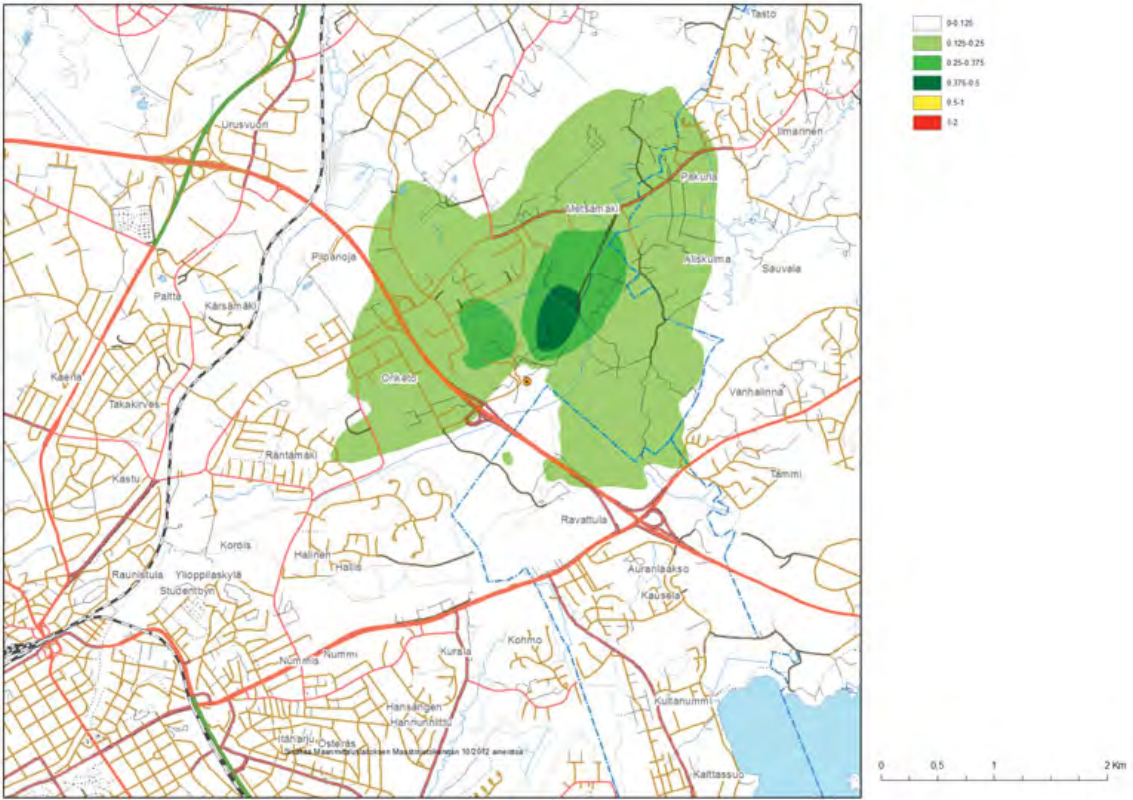
Kuva 24: Fluorivedyn (HF) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



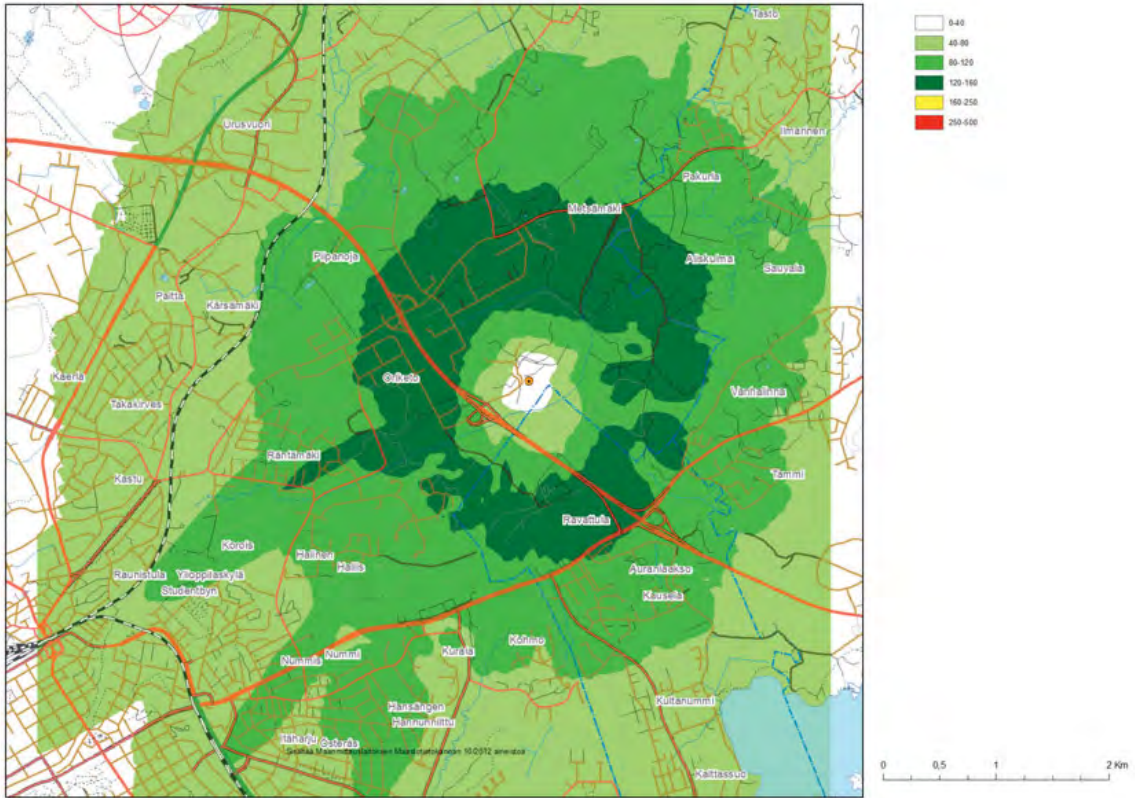
Kuva 25: Dioksiinien ja furaanien (PCDD/F) korkein tuntipitoisuus (yksikkö pg/m³).



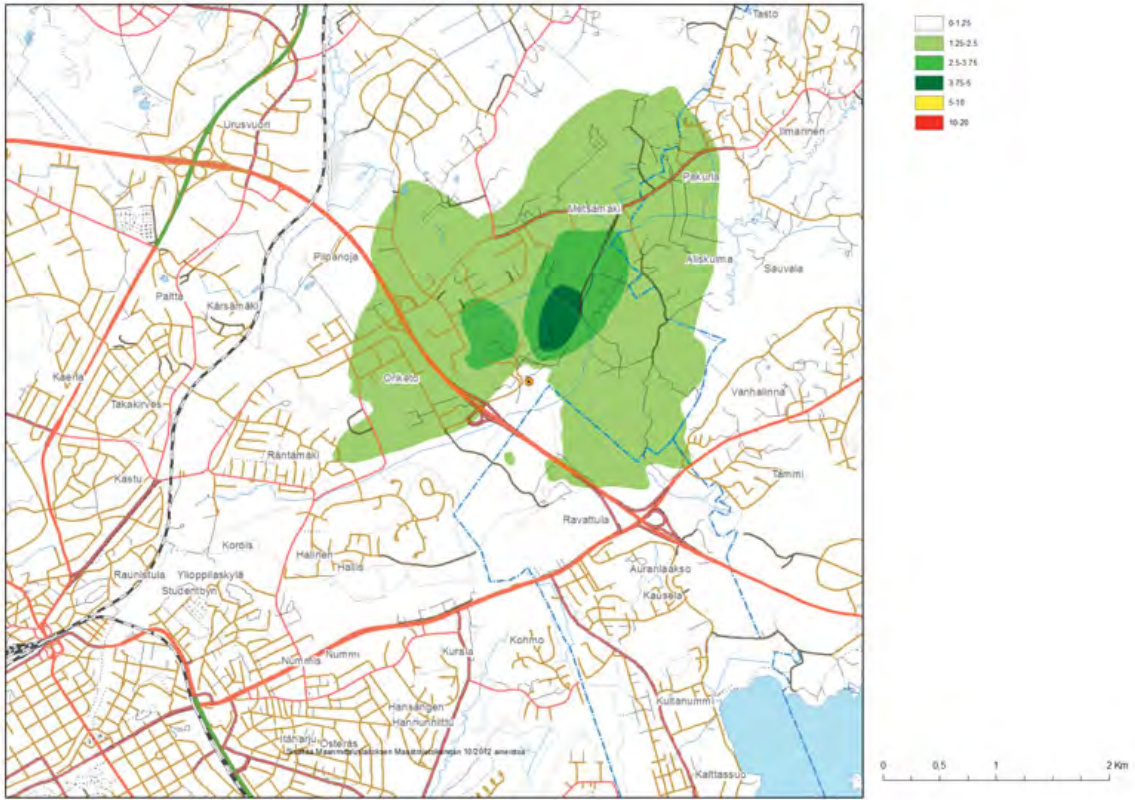
Kuva 26: Elohopean (Hg) sekä kadmiumin ja telluriumin (Cd+Tl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).



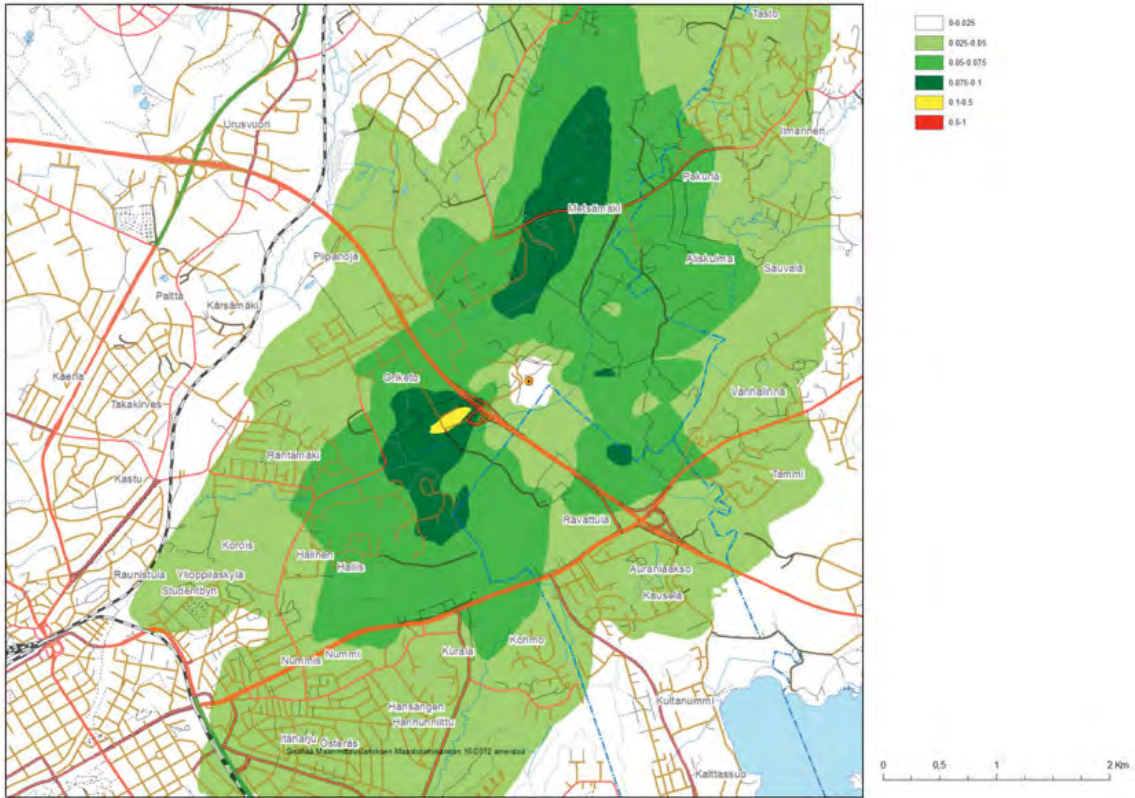
Kuva 27: Elohopean (Hg) sekä kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) vuosipitoisuus (yksikkö ng/m³).



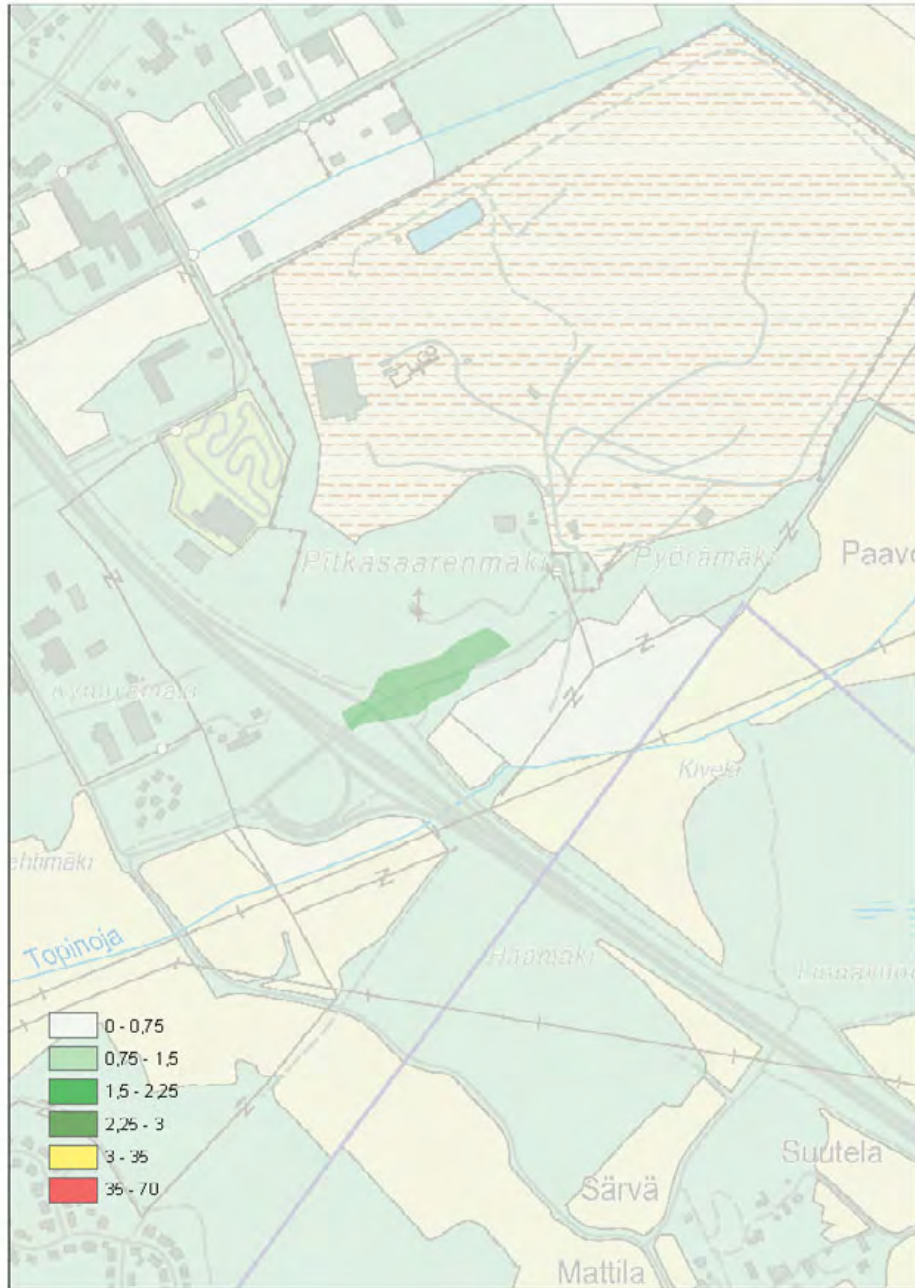
Kuva 28: Muiden raskasmetallien (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).



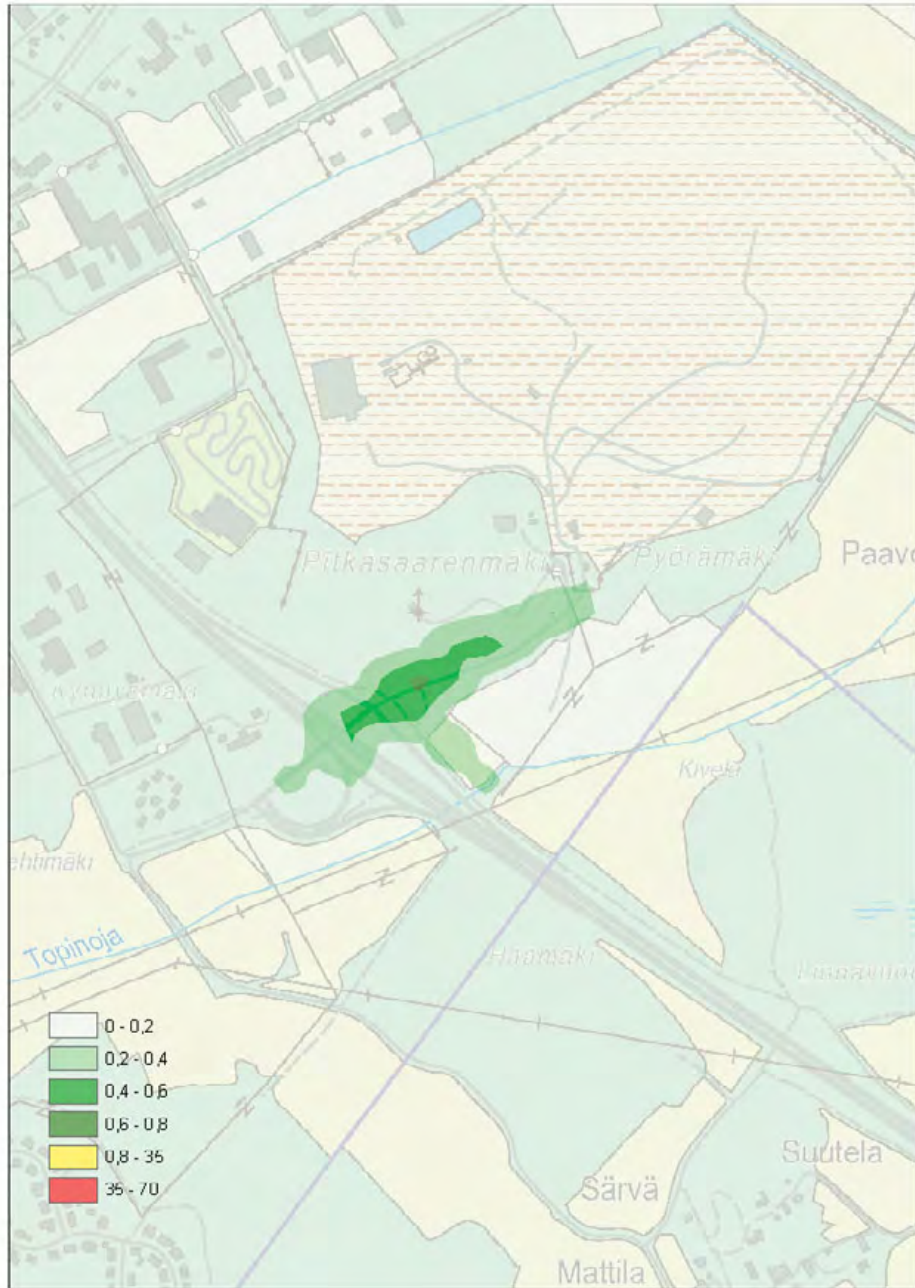
Kuva 29: Muiden raskasmetallien (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) vuosipitoisuus (yksikkö ng/m³).



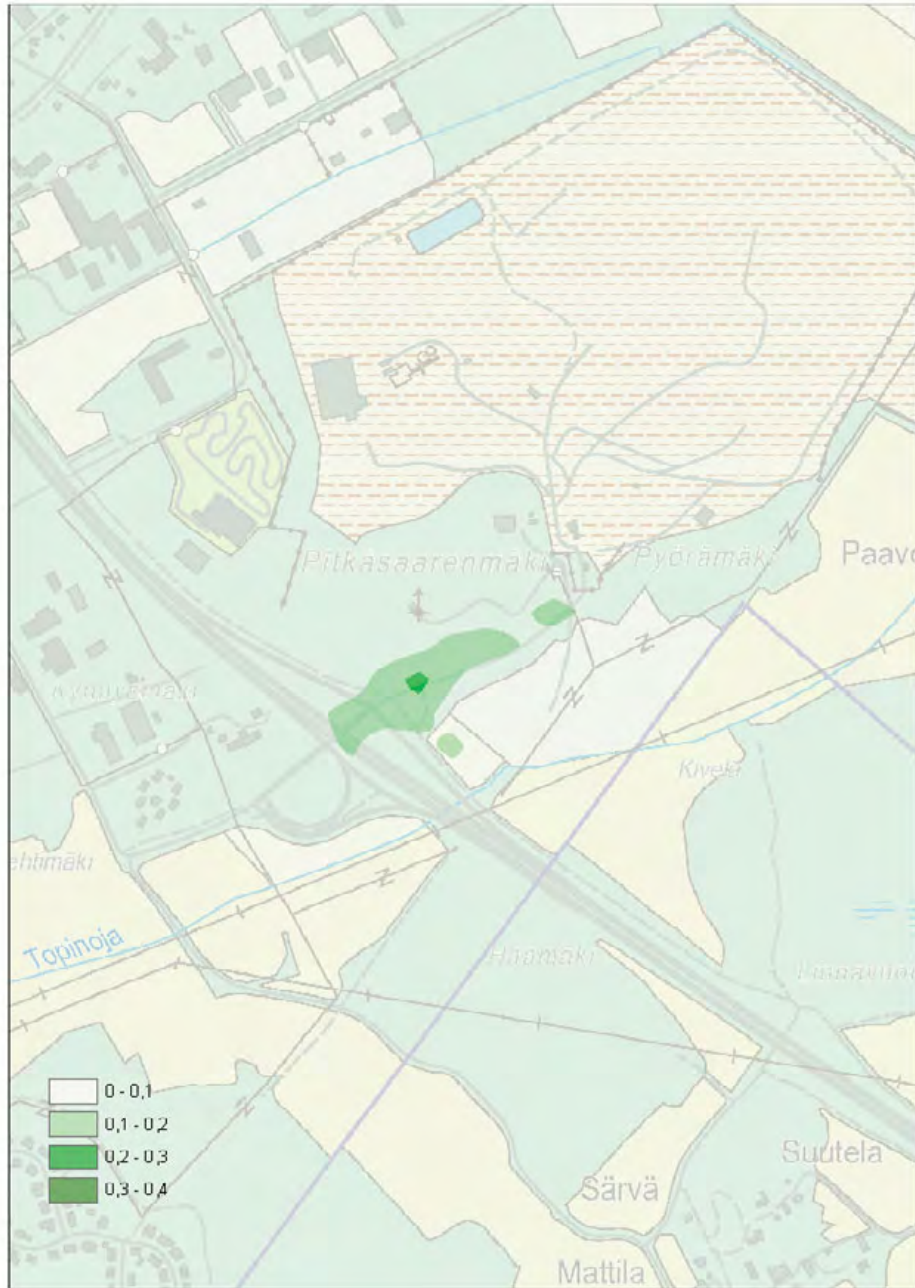
Kuva 30: Hajun korkein tuntipitoisuus (yksikkö OU/m³).



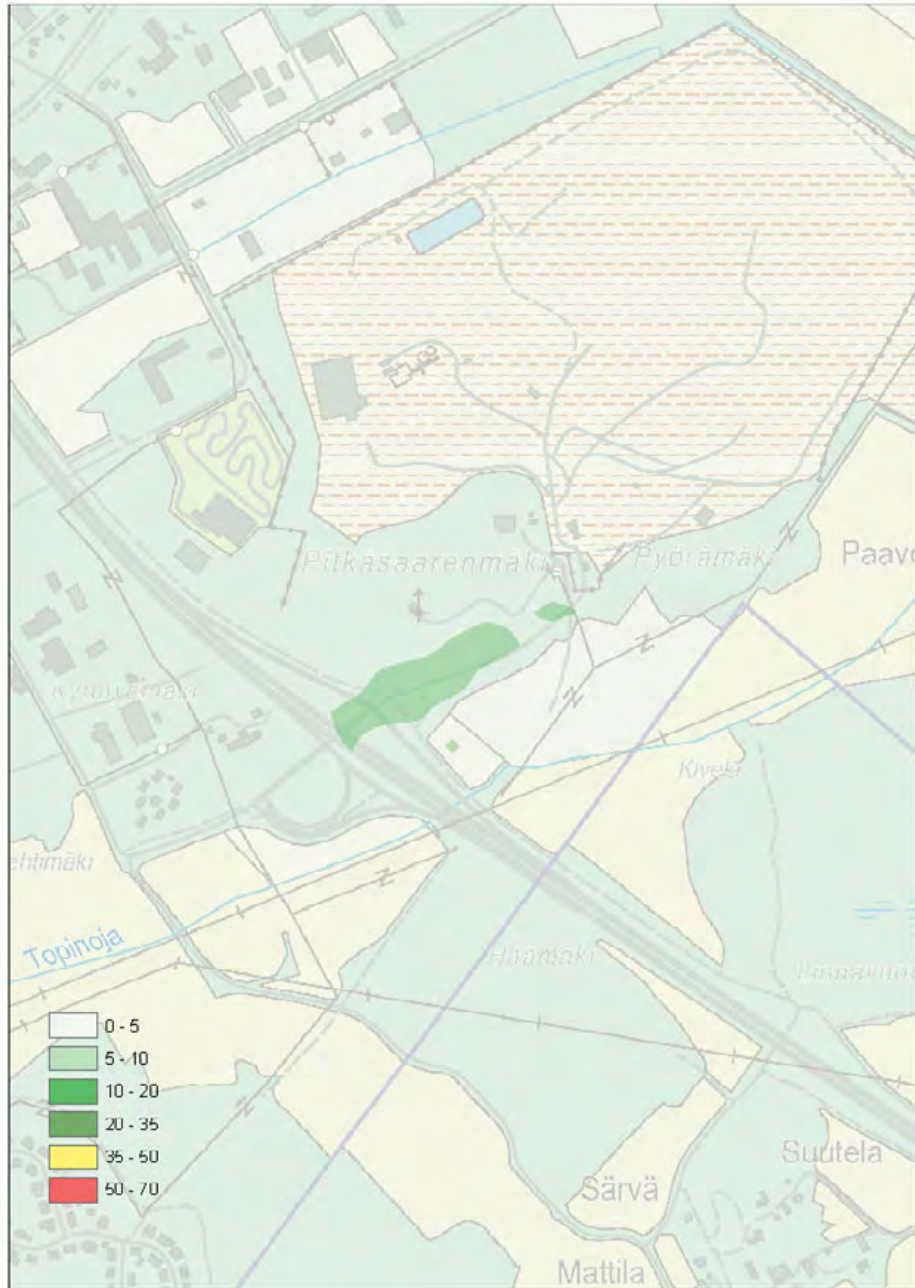
Kuva 31: Liikenteestä aiheutuvien hiukaspäästöjen (PM10) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



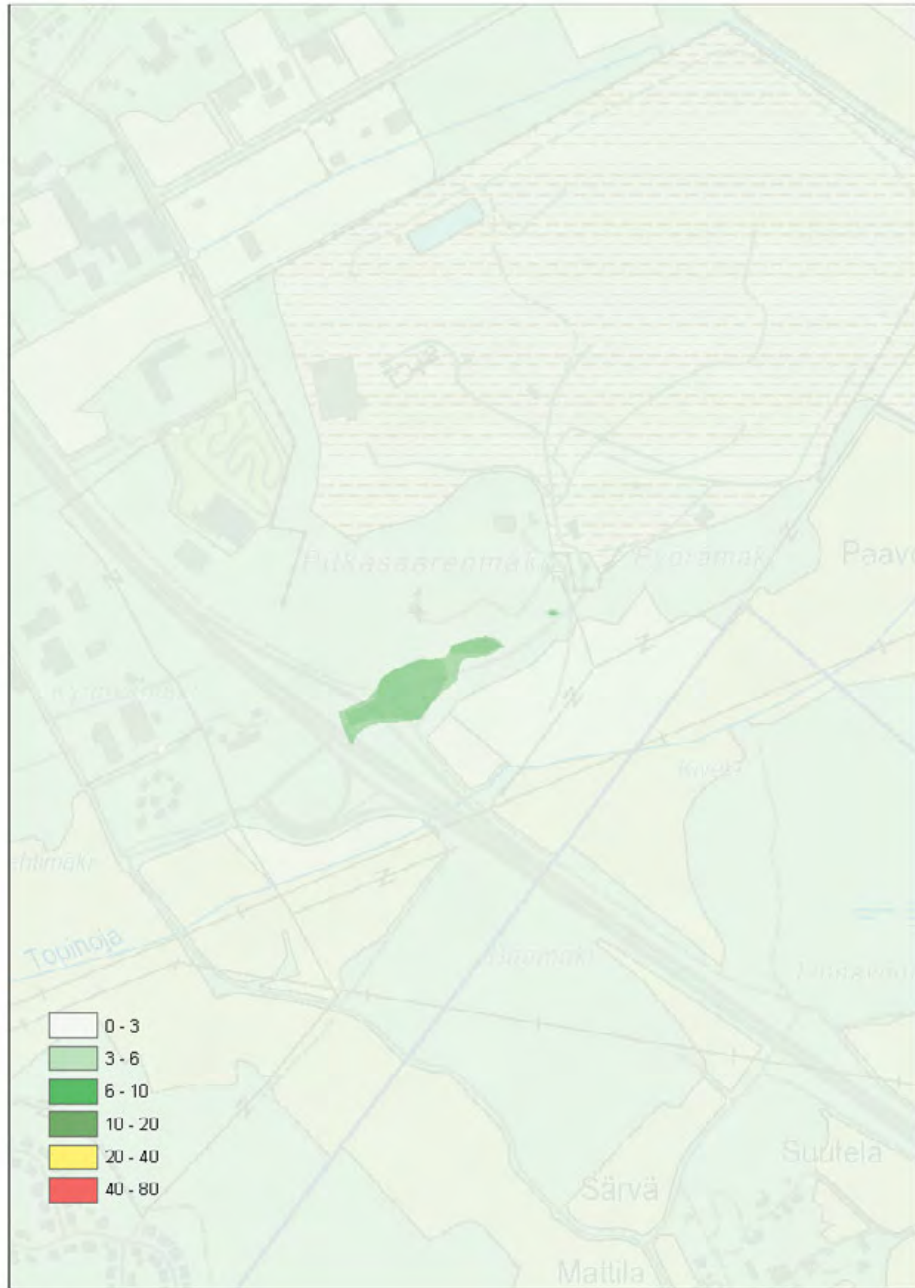
Kuva 32: Liikenteestä aiheutuvien hiukaspäästöjen (PM10) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



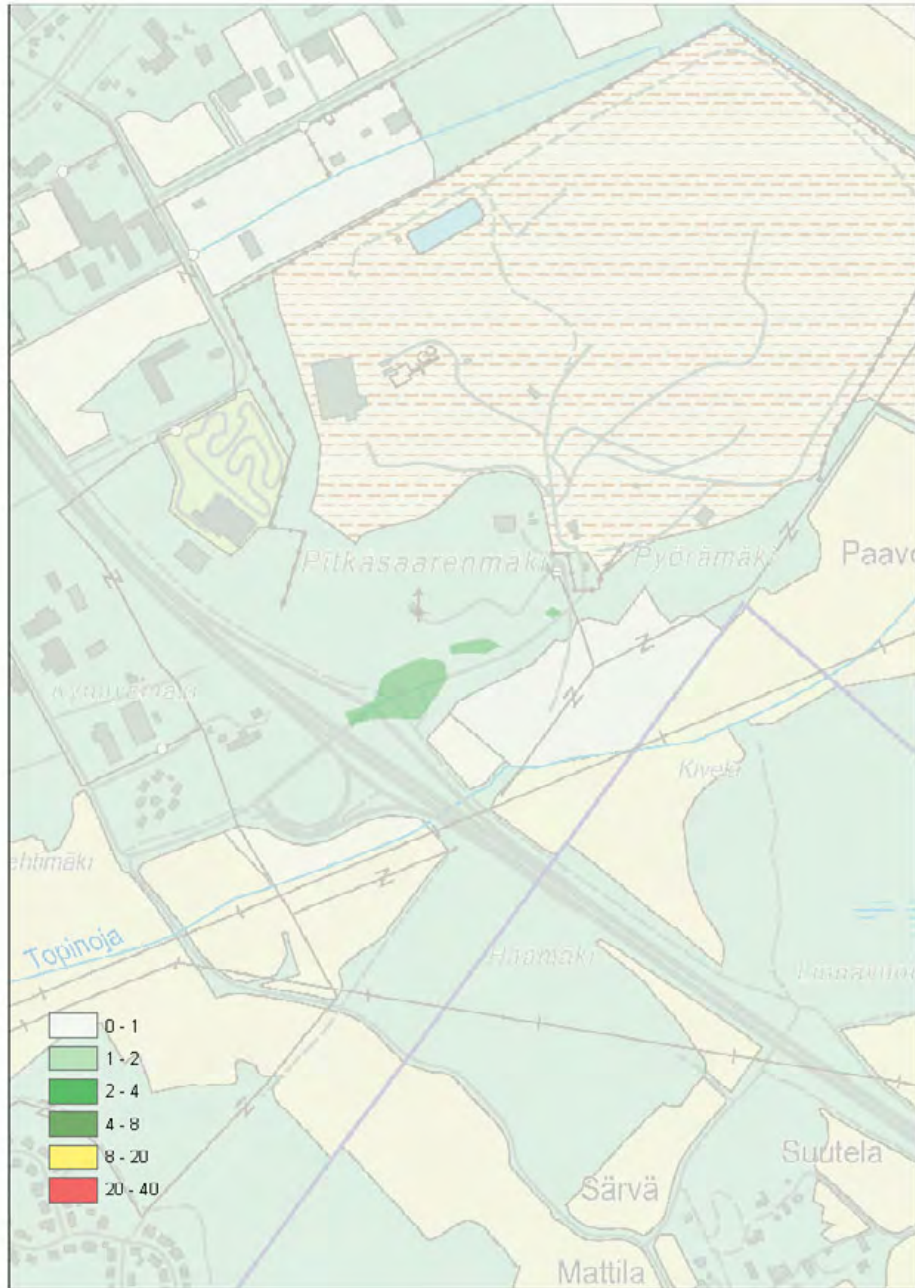
Kuva 33: Liikenteestä aiheutuvien hiukkaspäästöjen (PM10) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 34: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



Kuva 35: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



Kuva 36: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).

B Palovuoren (VE2) pitoisuuskartat

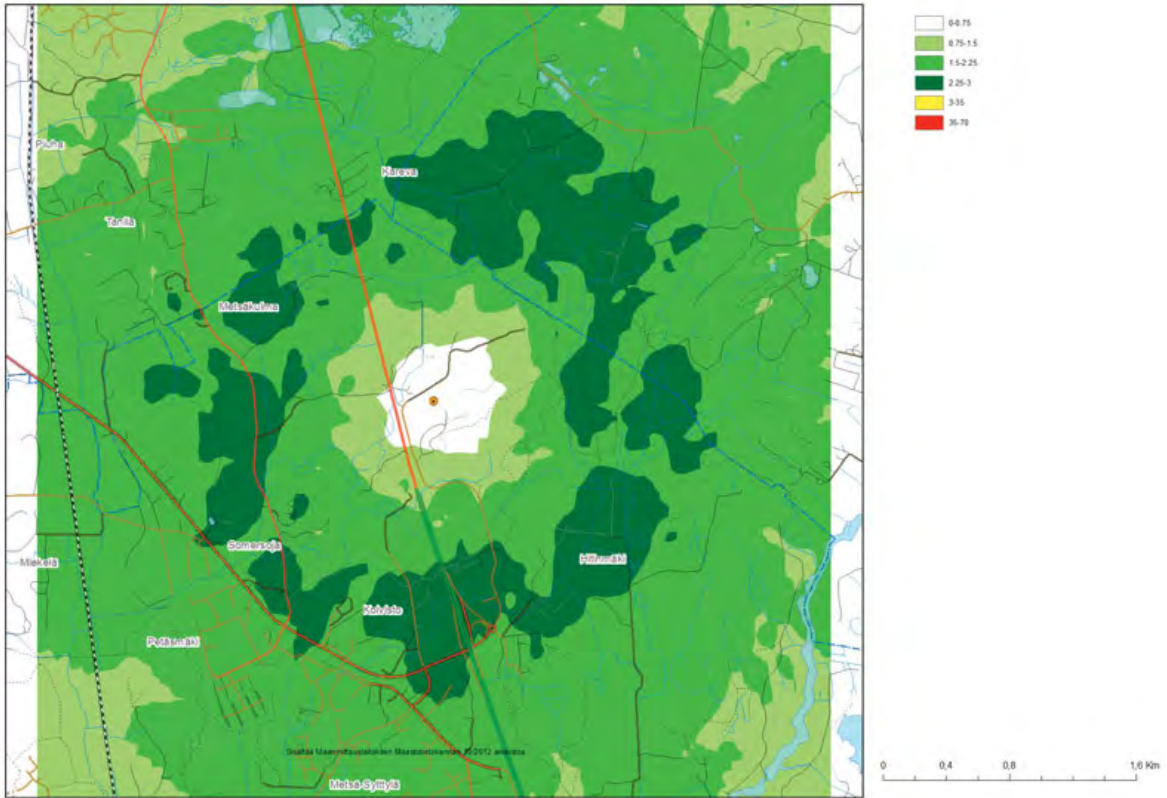
Liitteessä esitetään mallinnettujen päästöjen pitoisuuskartat Palovuoren sijoitusvaihtoehdossa. Pitoisuudet on esitetty 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Kloorivedyn (HCl) pitoisuuskarttoja ei ole esitetty erikseen, koska sen päästömäärä on sama kuin hiukkasilla (PM10). Kloorivedyn pitoisuuskartta on siis samanlainen kuin PM10:llä. Sama koskee kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) pitoisuuskarttoja, jotka ovat samanlaiset kuin elohopealla (Hg). Kartoissa päästöjen pitoisuudet on esitetty suorakaiteessa, jonka keskipiste on CFD-laskentamallin keskipiste (E 233910, N 6719100). Suorakaiteen koko on kaikilla päästökomponenteilla 5 km x 5 km.

Lista piippupäästöjen pitoisuuskartoista:

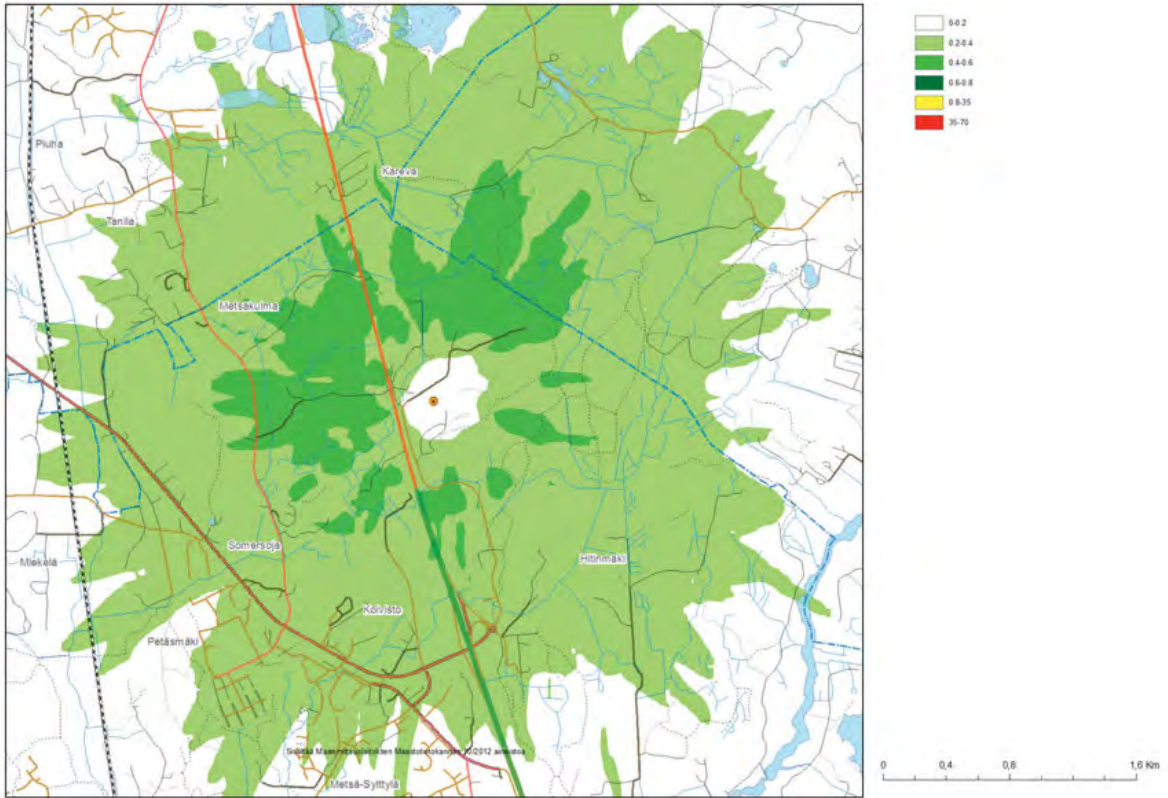
- Kuvat 37-39: PM10 (HCl), korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 40-42: SO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 43-45: NO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 46-47: HF, korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuva 48: PCDD/F, korkein tuntipitoisuus,
- Kuvat 49-50: Hg (Cd+Tl), korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 51-52: Muut raskasmetallit, korkein tuntipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuva 53: Haju, korkein tuntipitoisuus.

Liikennepäästöjen pitoisuuskartoissa on käytetty samoja väriskaaloja kuin vastaavissa piippupäästöjen kartoissa. Näin piippu- ja liikennepäästöjen suuruusluokkaan on helpompi verrata toisiinsa:

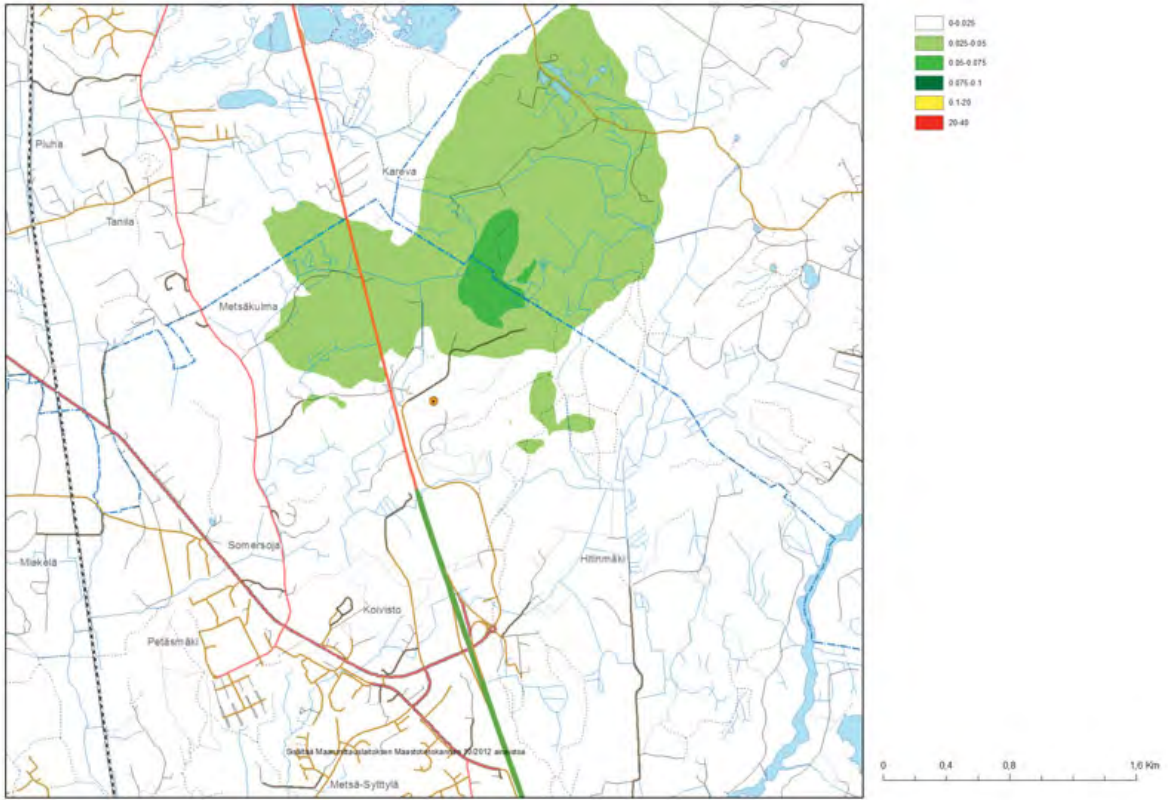
- Kuvat 54-56: PM10, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 57-59: NO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus.



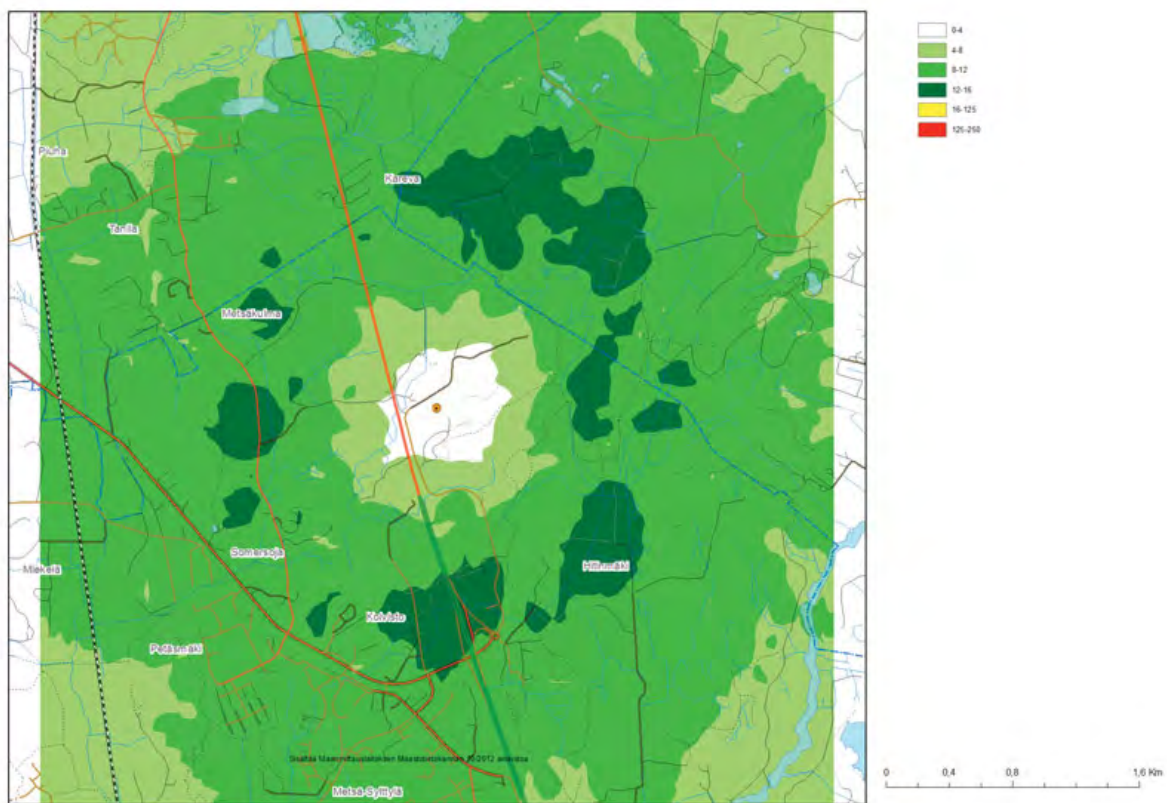
Kuva 37: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



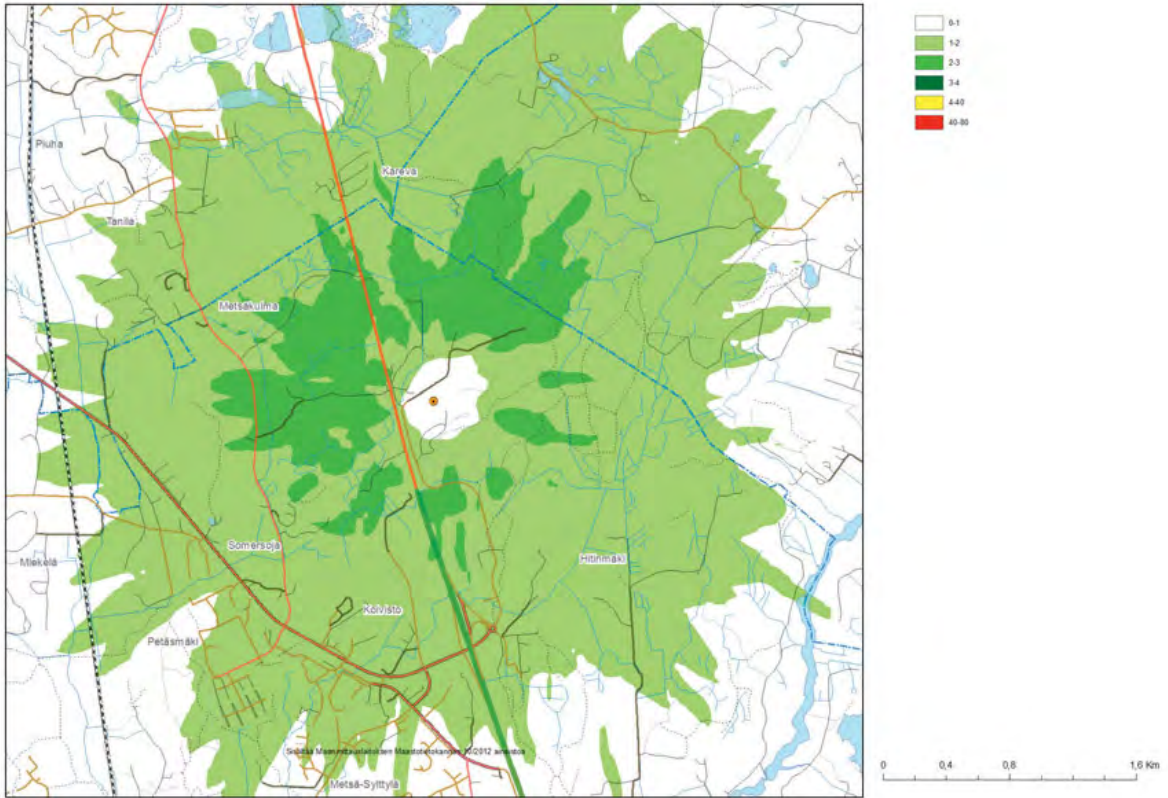
Kuva 38: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



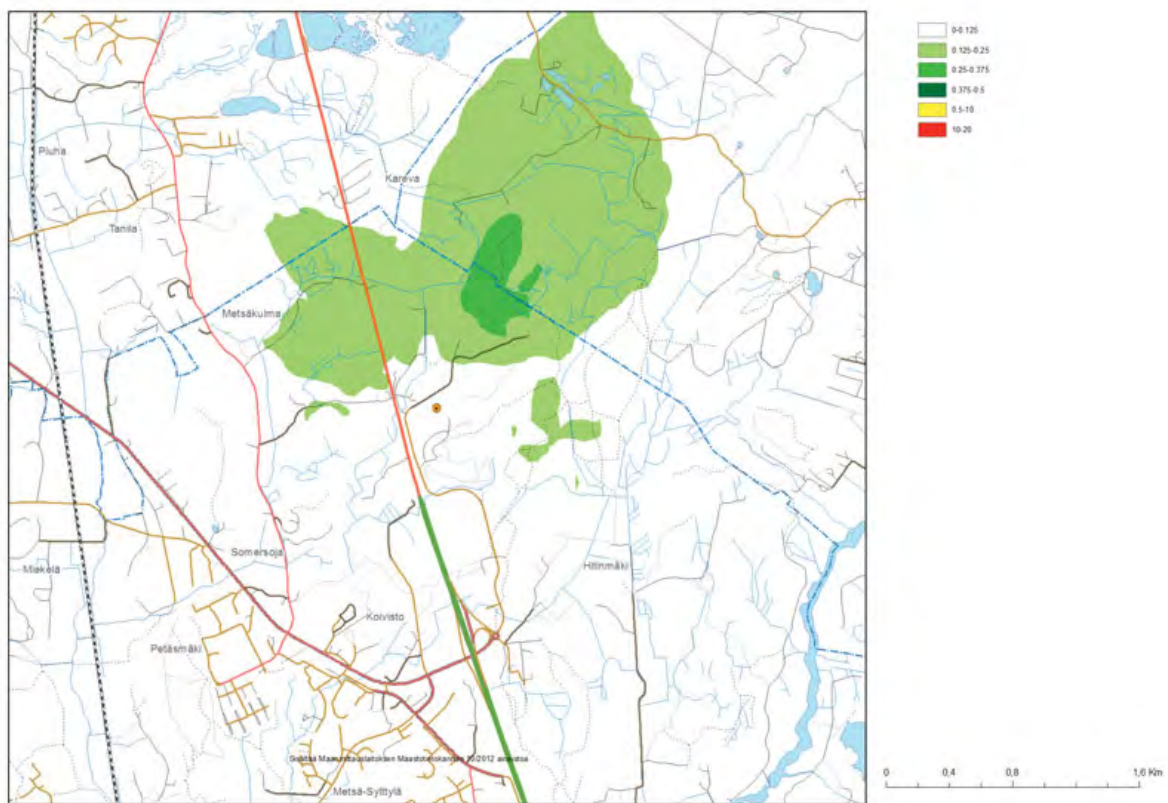
Kuva 39: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



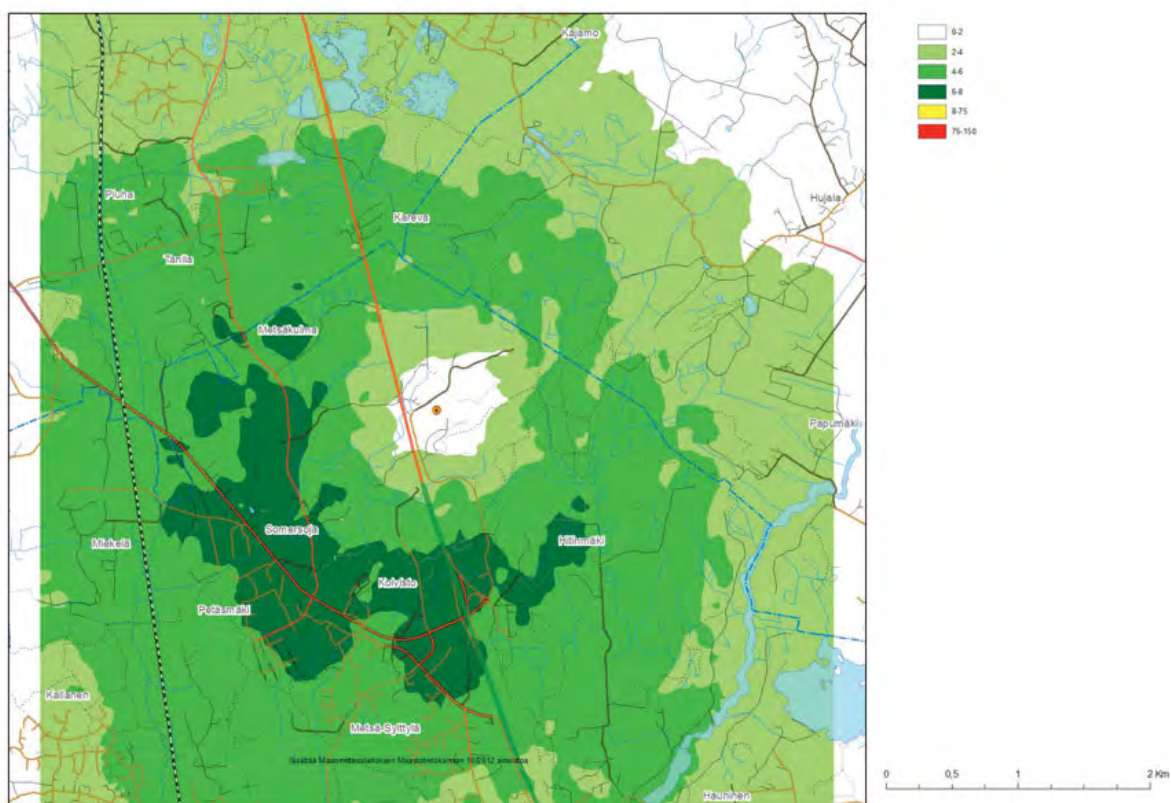
Kuva 40: Rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



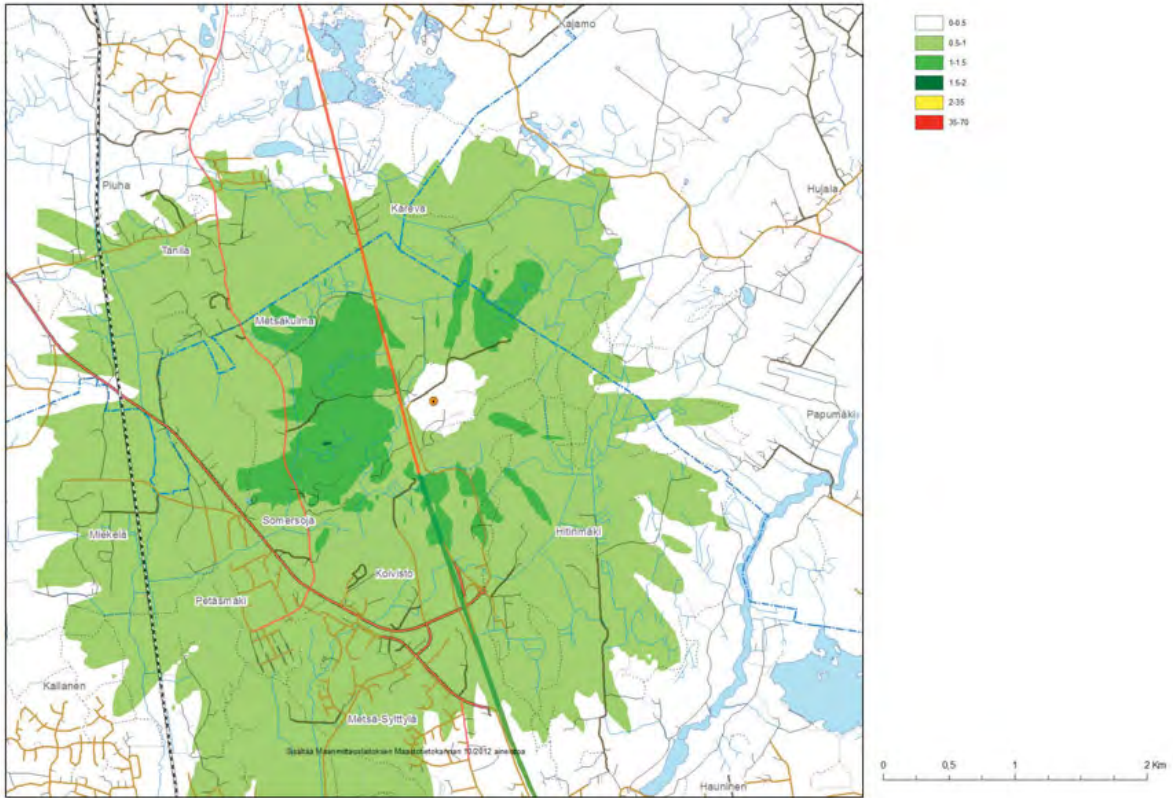
Kuva 41: Rikkidioksidin (SO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



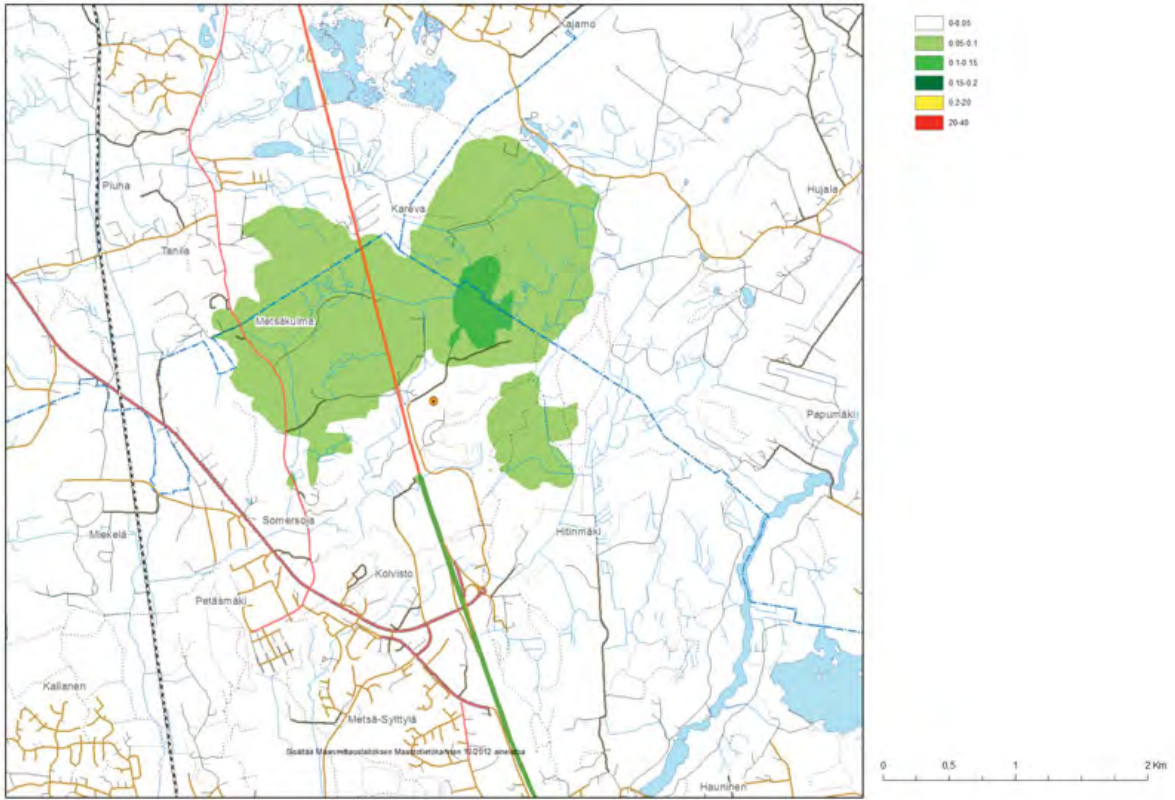
Kuva 42: Rikkidioksidin (SO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).



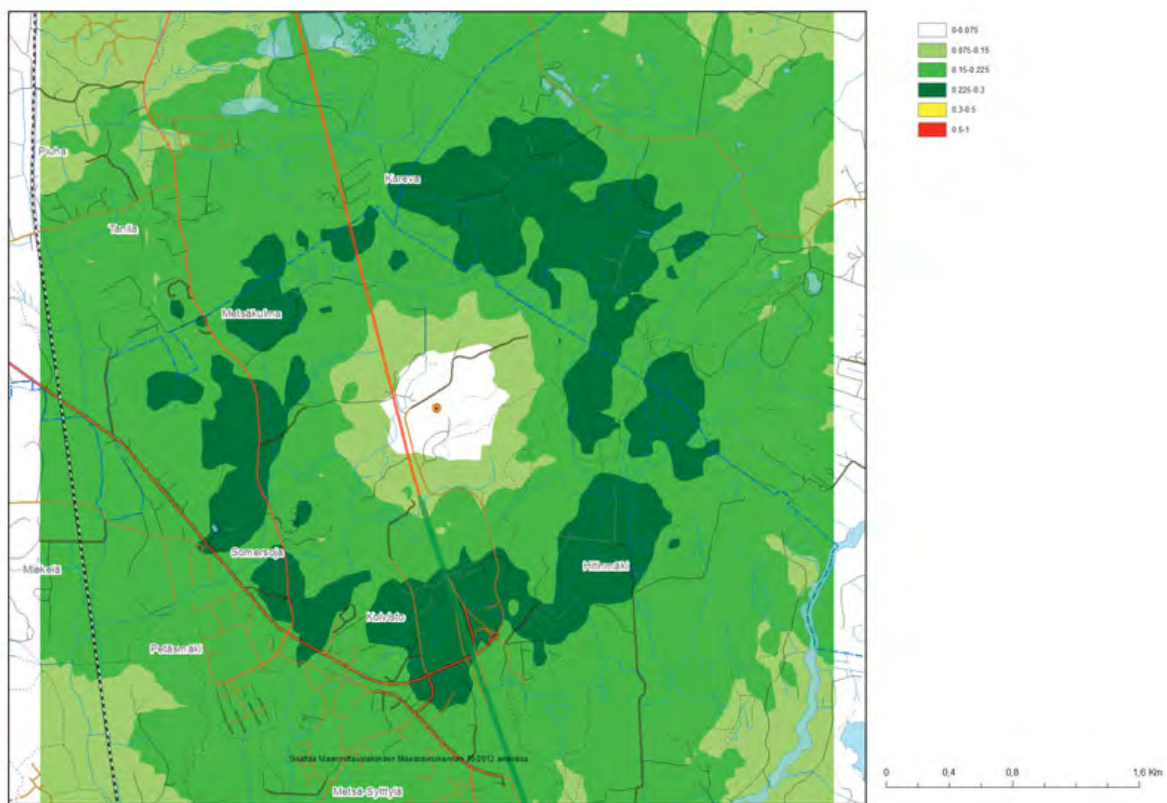
Kuva 43: Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



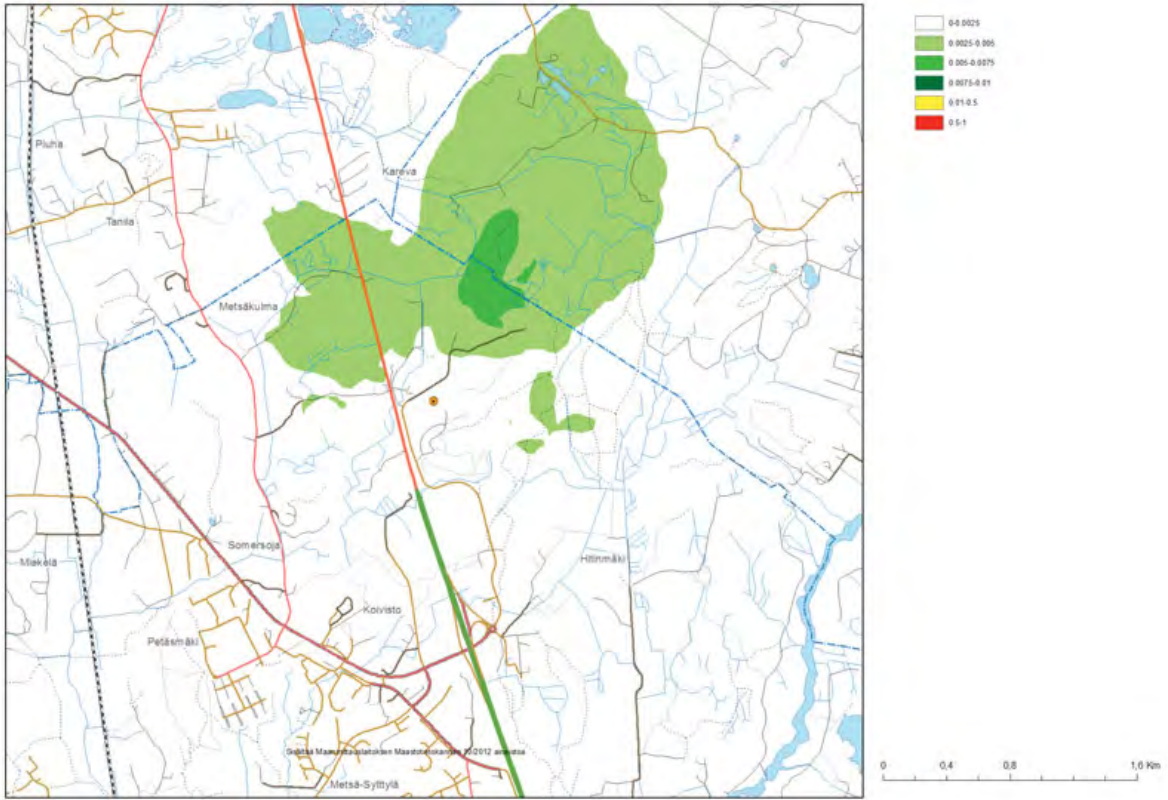
Kuva 44: Typpidioksidin (NO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



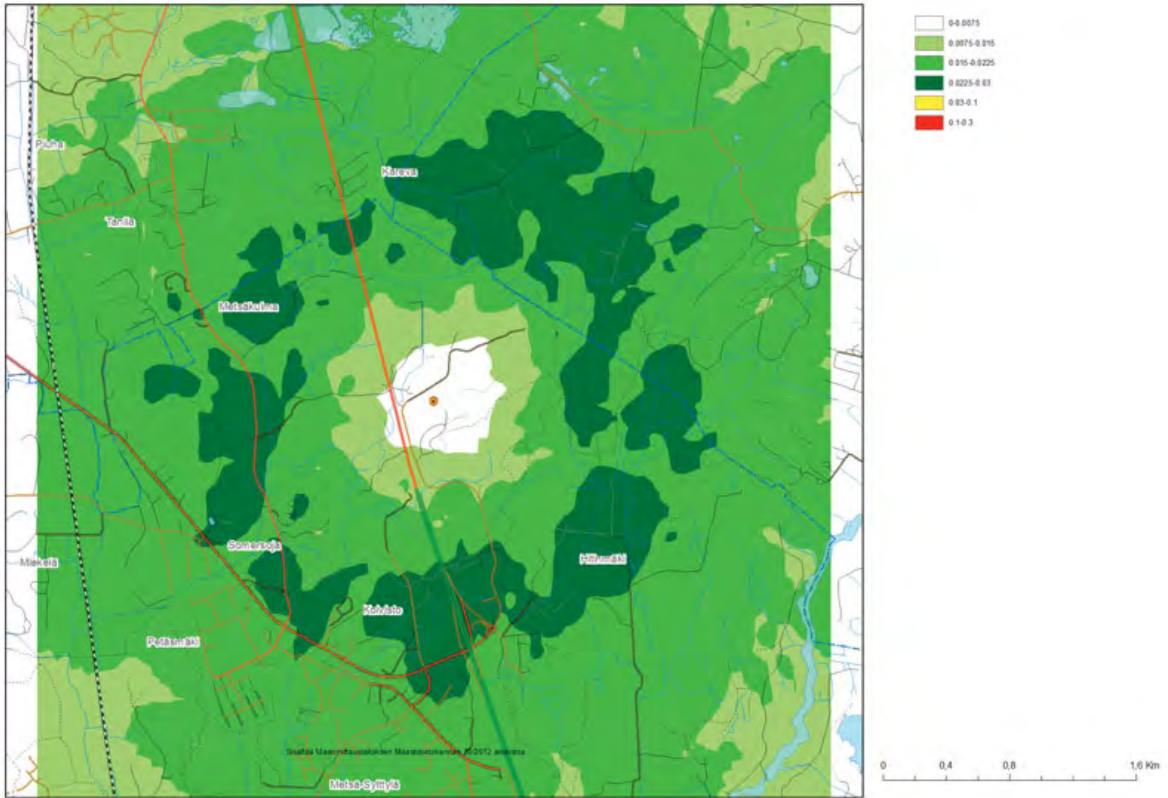
Kuva 45: Typpidioksidin (NO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).



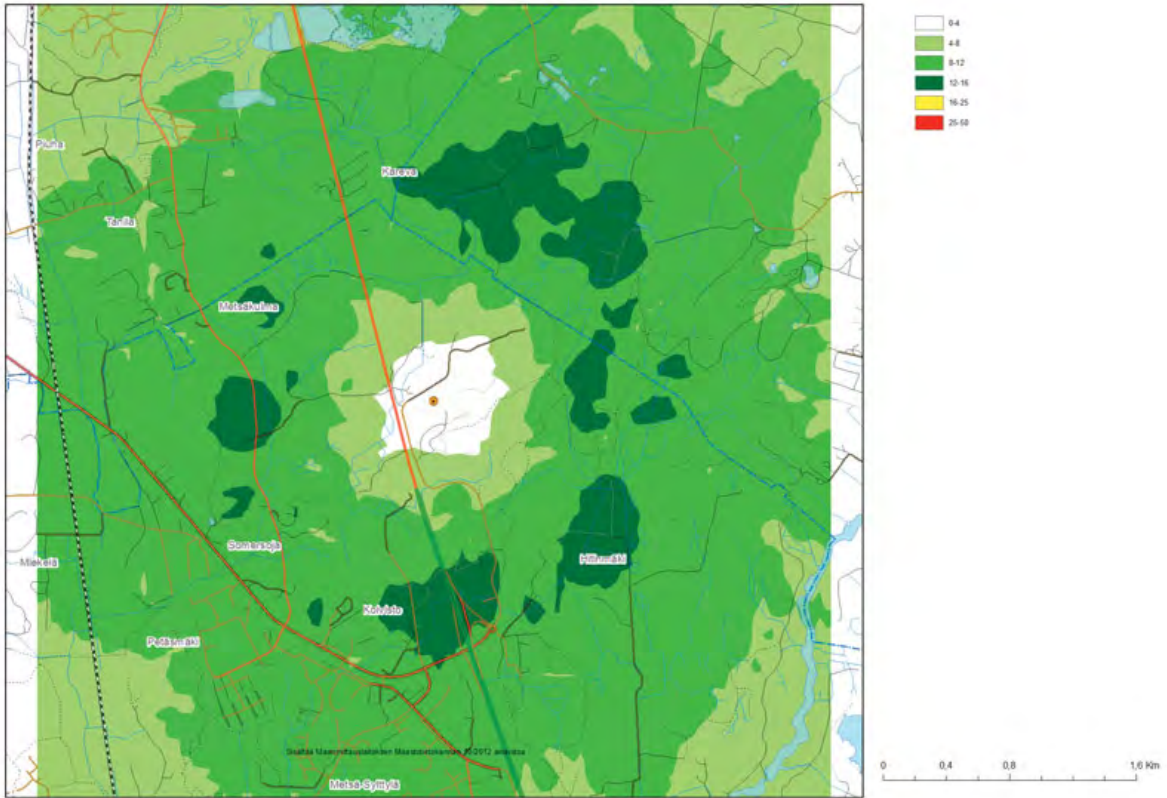
Kuva 46: Fluorivedyn (HF) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



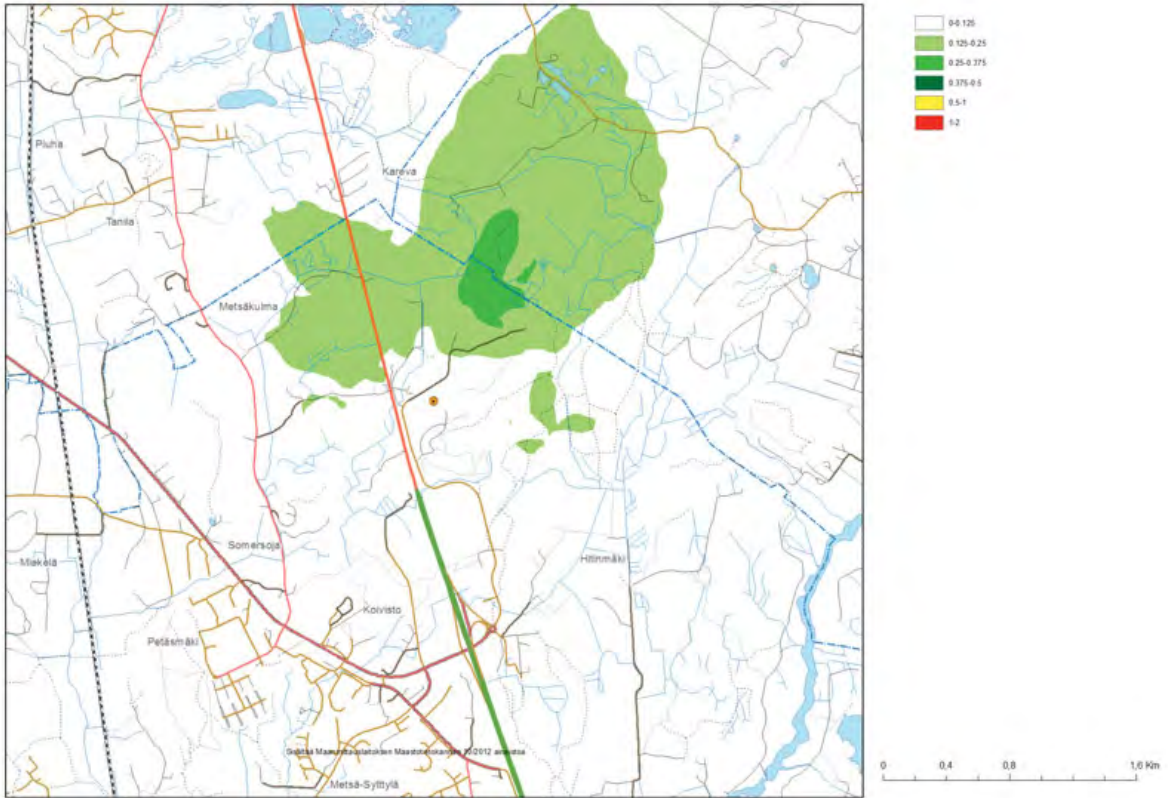
Kuva 47: Fluorivedyn (HF) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



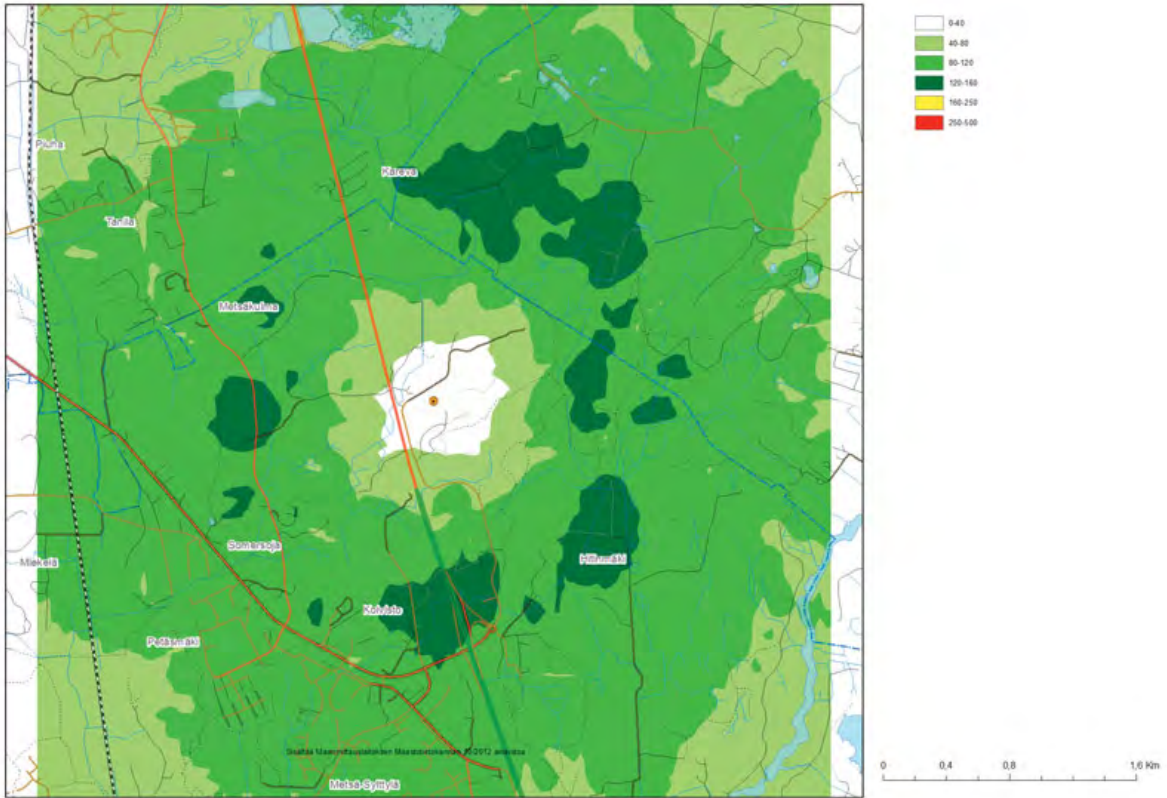
Kuva 48: Dioksiinien ja furaanien (PCDD/F) korkein tuntipitoisuus (yksikkö pg/m³).



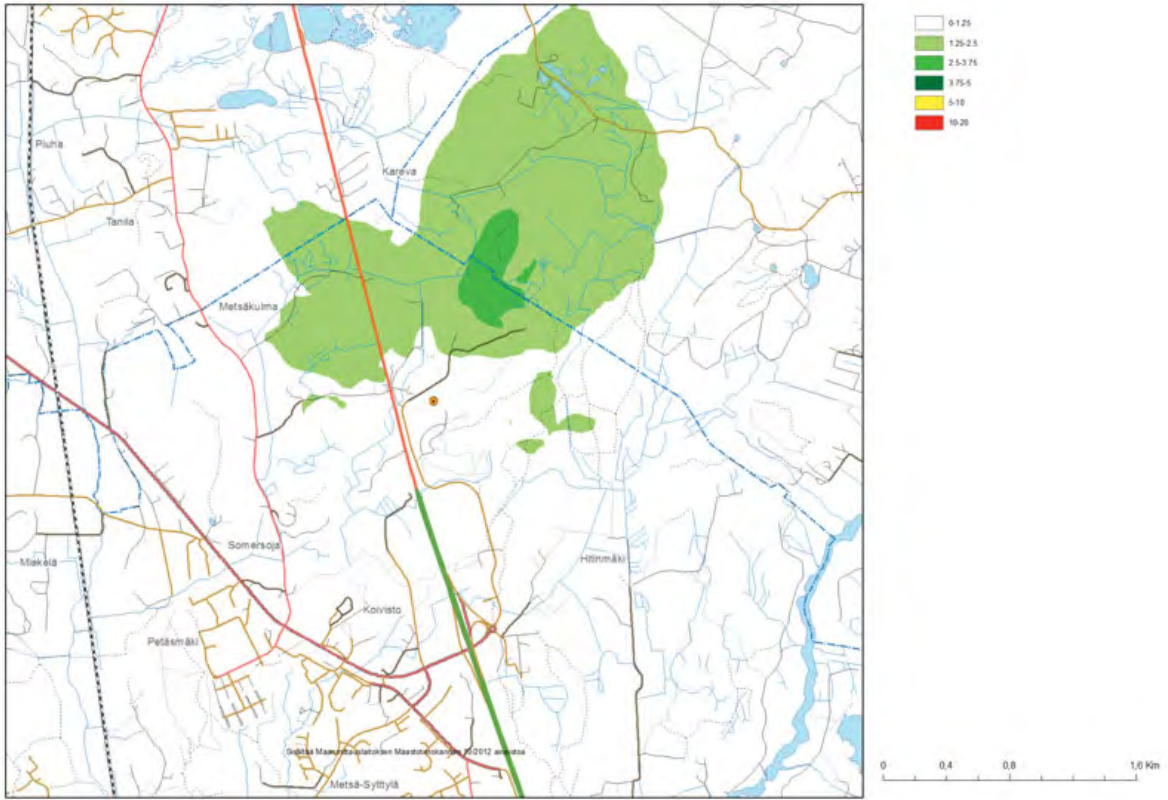
Kuva 49: Elohopean (Hg) sekä kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).



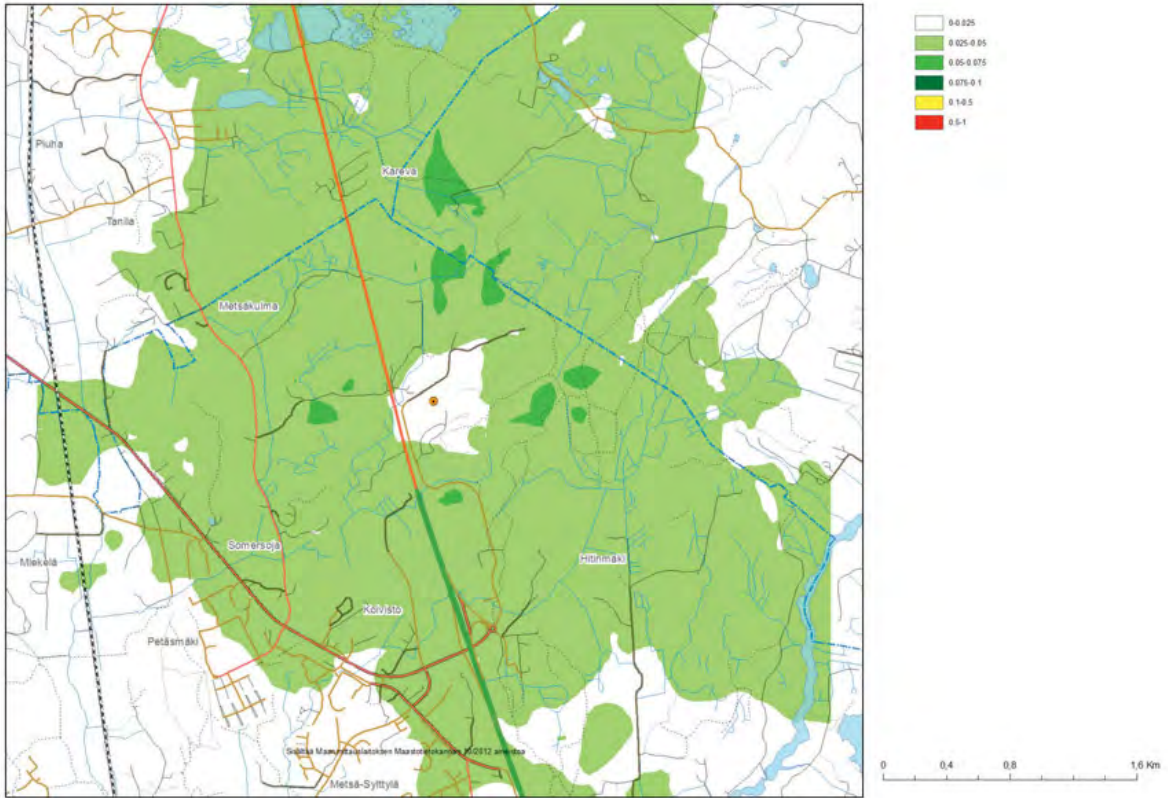
Kuva 50: Elohopean (Hg) sekä kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) vuosipitoisuus (yksikkö ng/m³).



Kuva 51: Muiden raskasmetallien (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).



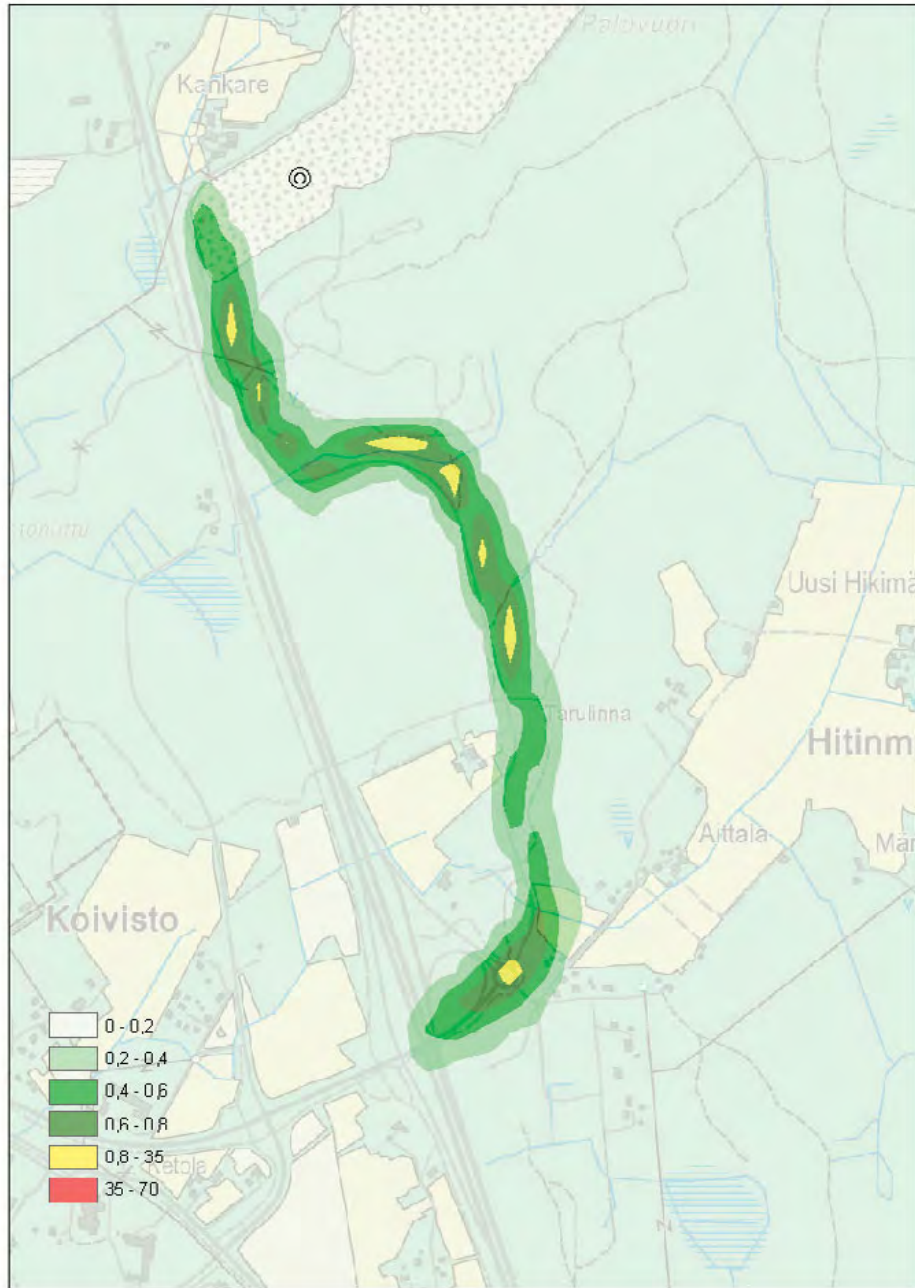
Kuva 52: Muiden raskasmetallien (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) vuosipitoisuus (yksikkö ng/m³).



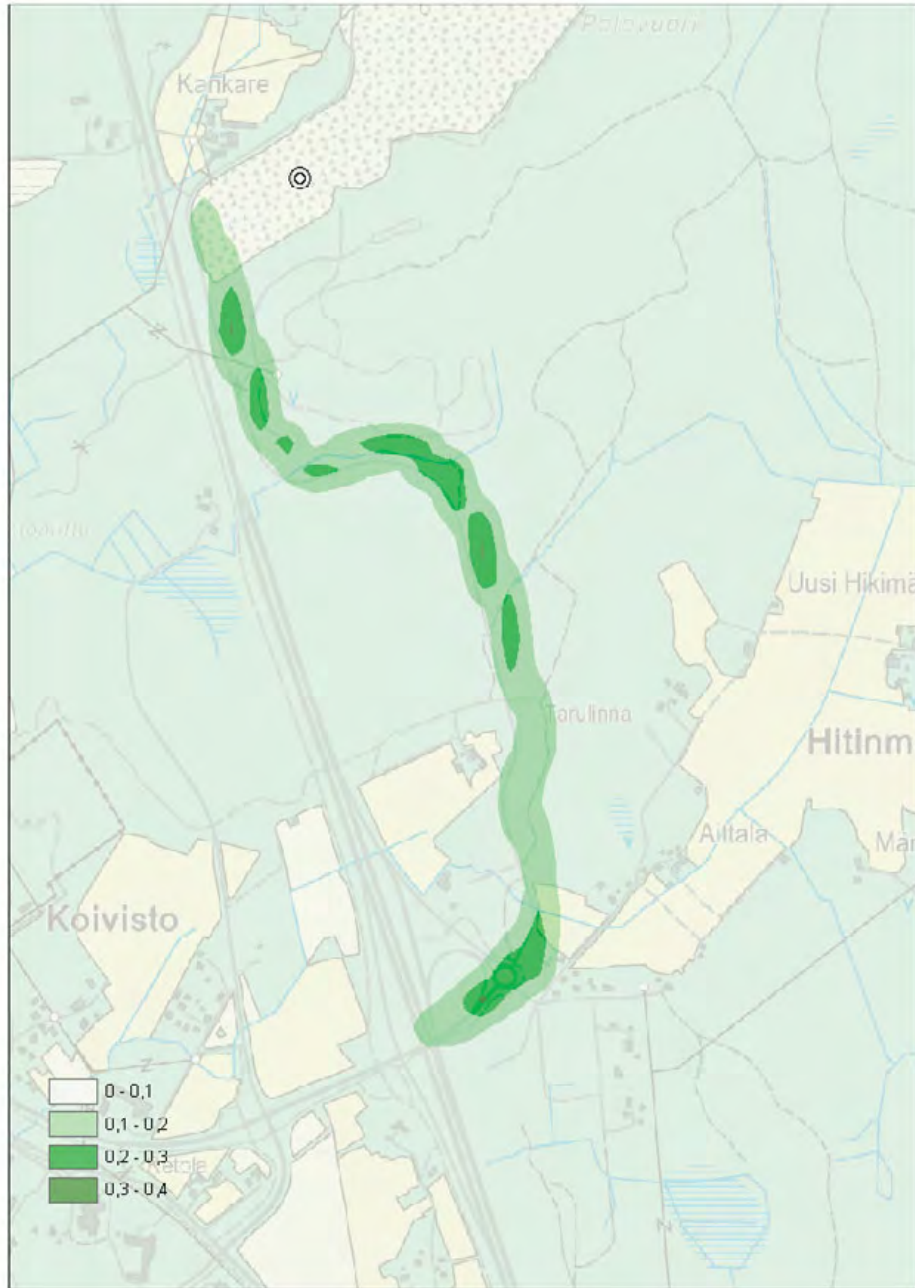
Kuva 53: Hajun korkein tuntipitoisuus (yksikkö OU/m³).



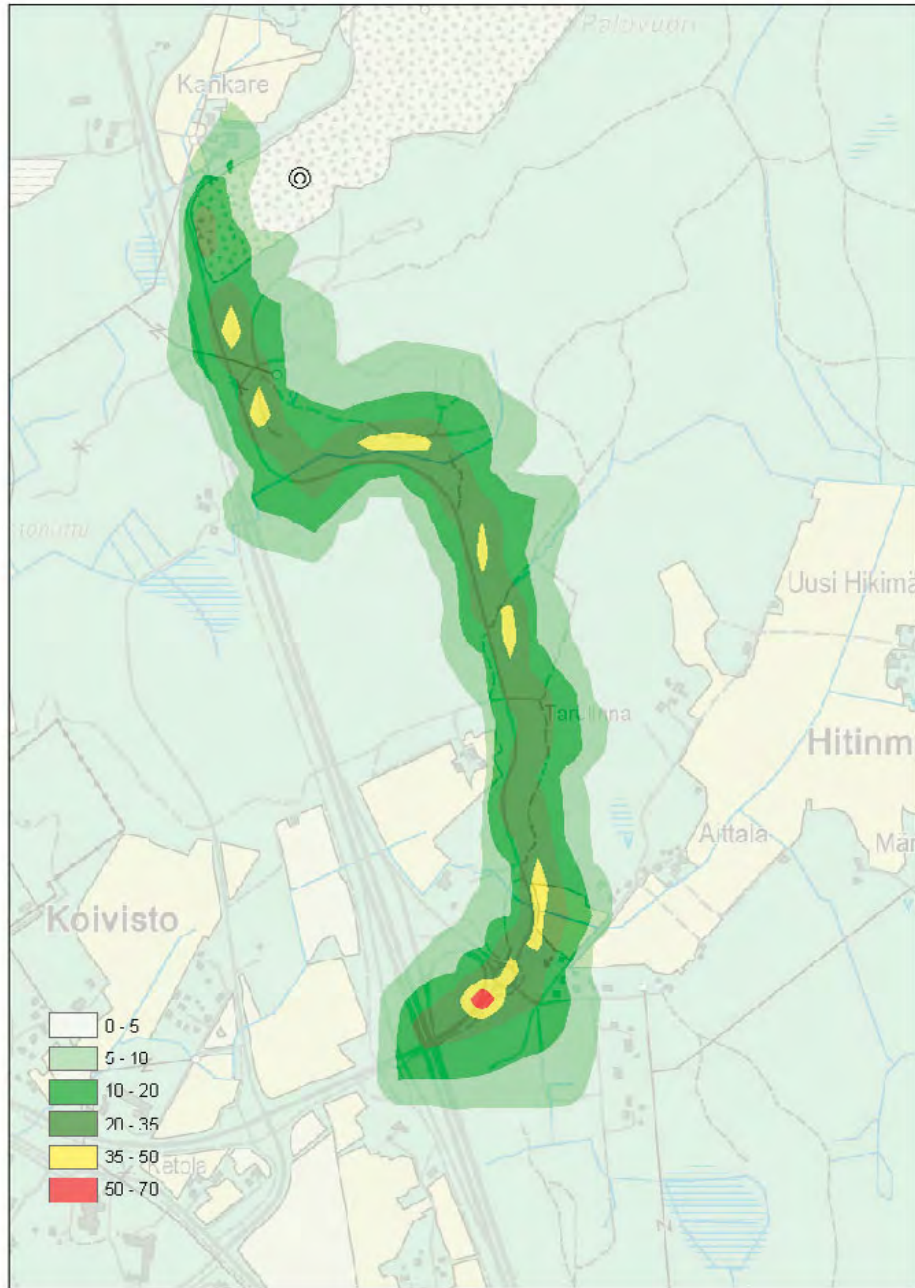
Kuva 54: Liikenteestä aiheutuvien hiukkaspäästöjen (PM10) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



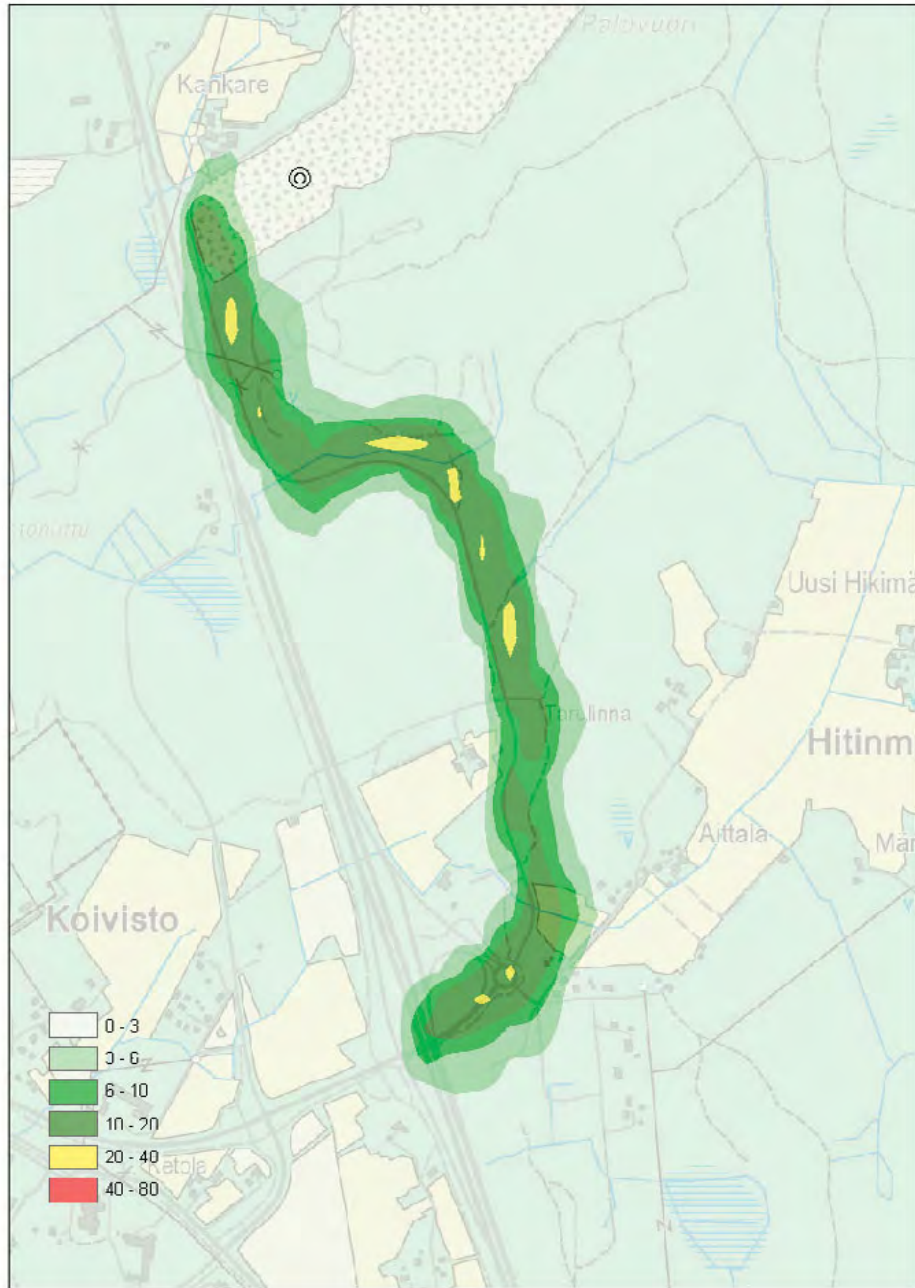
Kuva 55: Liikenteestä aiheutuvien hiukkaspäästöjen (PM10) 2. korkein vuoro-
kauspitoisuus (yksikkö µg/m³).



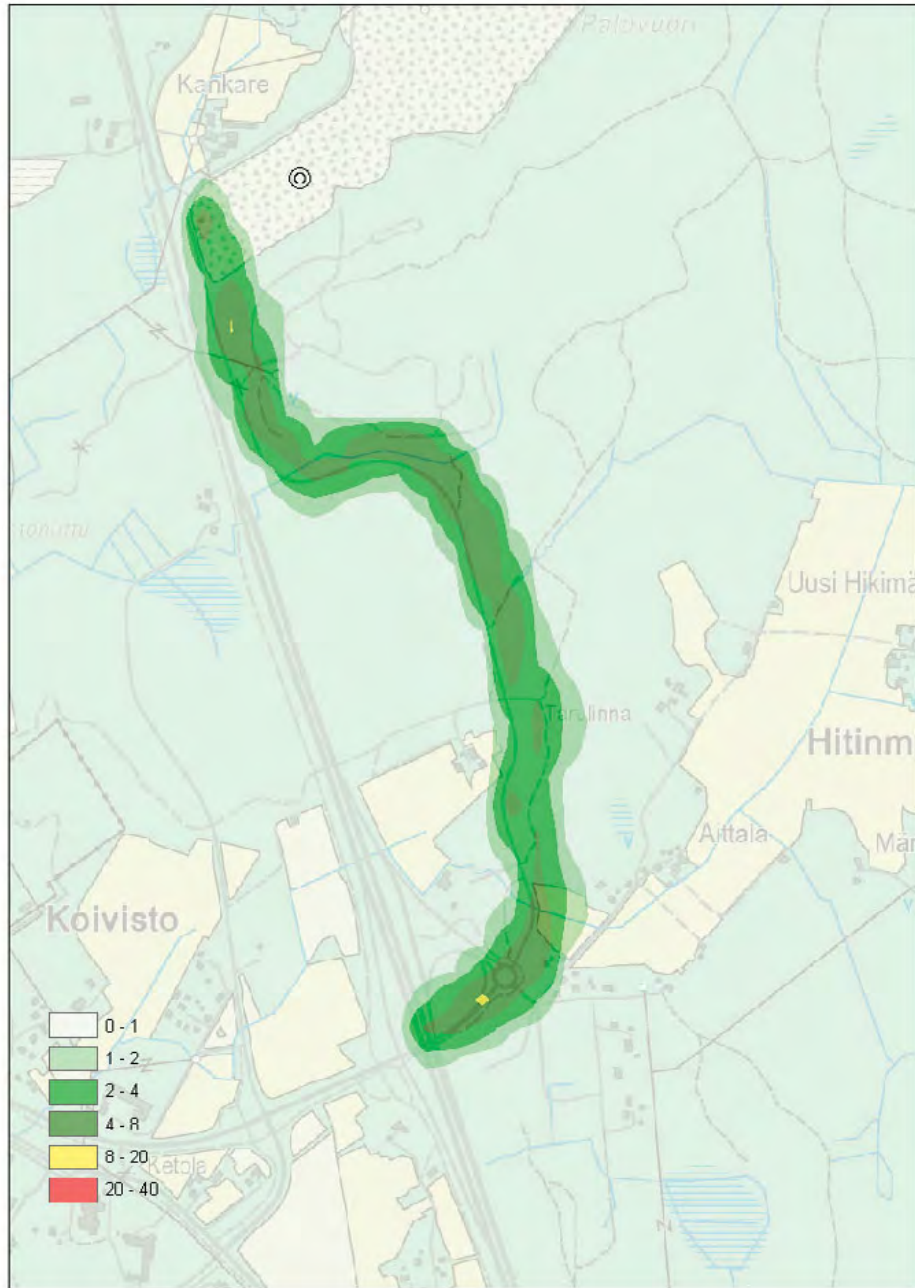
Kuva 56: Liikenteestä aiheutuvien hiukaspäästöjen (PM10) vuosipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 57: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



Kuva 58: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



Kuva 59: Liikenteestä aiheutuvien typpidioksidipäästöjen (NO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).

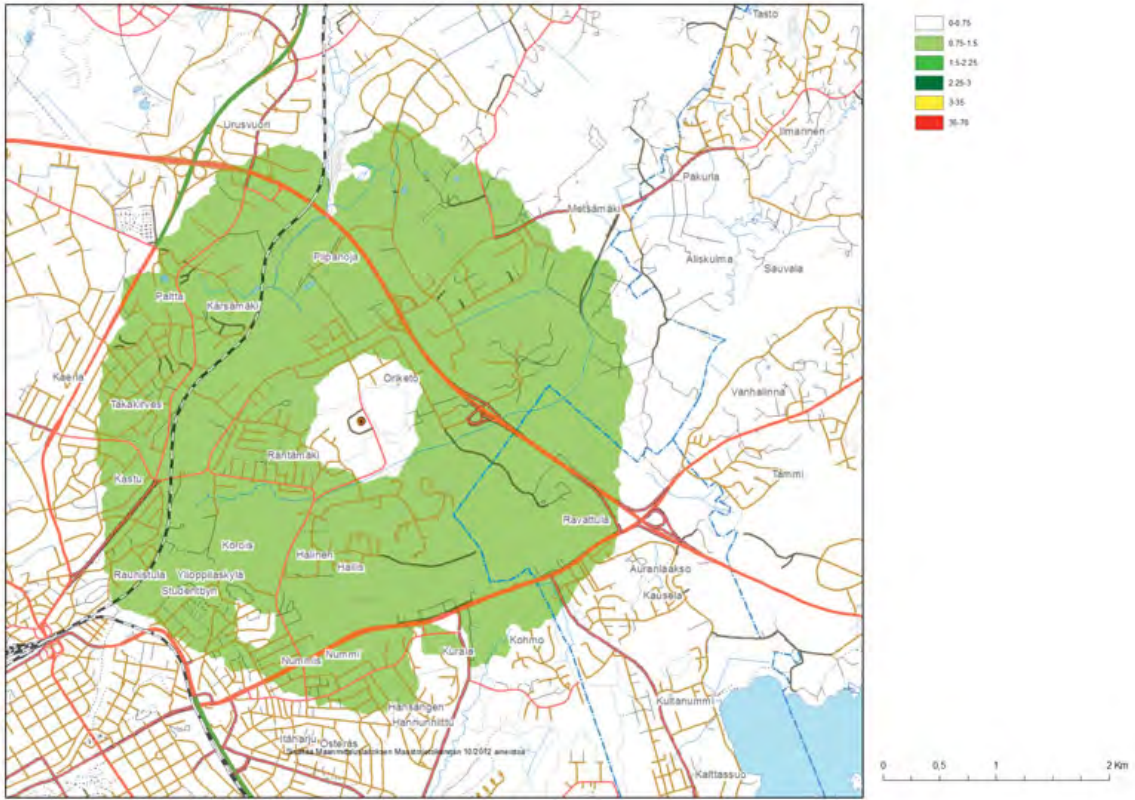
C Orikedon (VE0) pitoisuuskartat

Liitteessä esitetään mallinnettujen päästöjen pitoisuuskartat Orikedon nykyisellä piipulla. Pitoisuudet on esitetty 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Pitoisuuskartoissa on käytetty samoja väri- ja arvoskaaloja kuin Topinojan ja Palovuoren kohteissa, jotta kohteiden välinen vertailu olisi selkeämpää. Orikedolla pitoisuudet jäävät pienemmiksi, koska piippu on korkeampi ja päästöt pienempiä. Tästä johtuen osassa kartoista pitoisuudet jäävät arvoskaalan alimpaan luokkaan, ja kuva on tällöin jätetty pois.

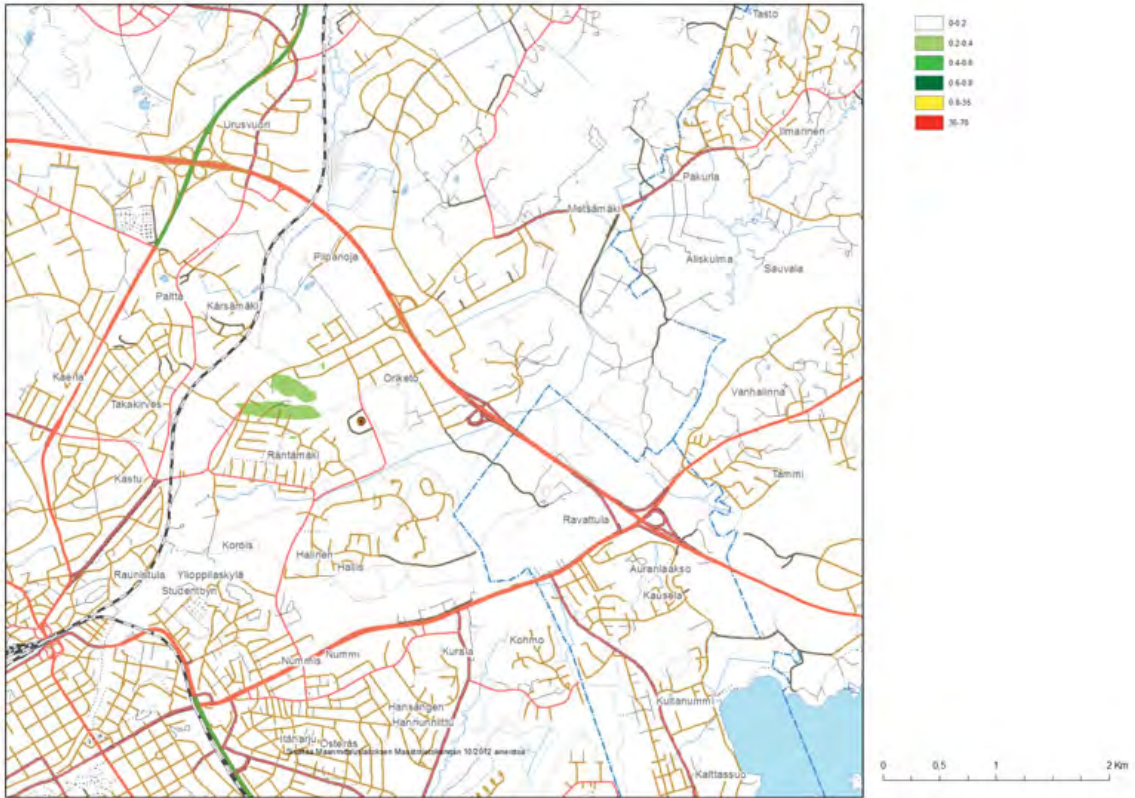
Kloorivedyn (HCl) pitoisuuskarttoja ei ole esitetty erikseen, koska sen päästmäärä on sama kuin hiukkasilla (PM10). Kloorivedyn pitoisuuskartta on siis samanlainen kuin PM10:llä. Sama koskee kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) pitoisuuskarttoja, jotka ovat samanlaiset kuin elohopealla (Hg). Kartoissa päästöjen pitoisuudet on esitetty suorakaiteessa, jonka keskipiste on CFD-laskentamallin keskipiste (E 243270, N 6713985). Suorakaiteen koko on typpidioksidilla 9 km x 9 km ja kaikilla muilla päästökomponenteilla 7 km x 7 km.

Lista piippupäästöjen pitoisuuskartoista:

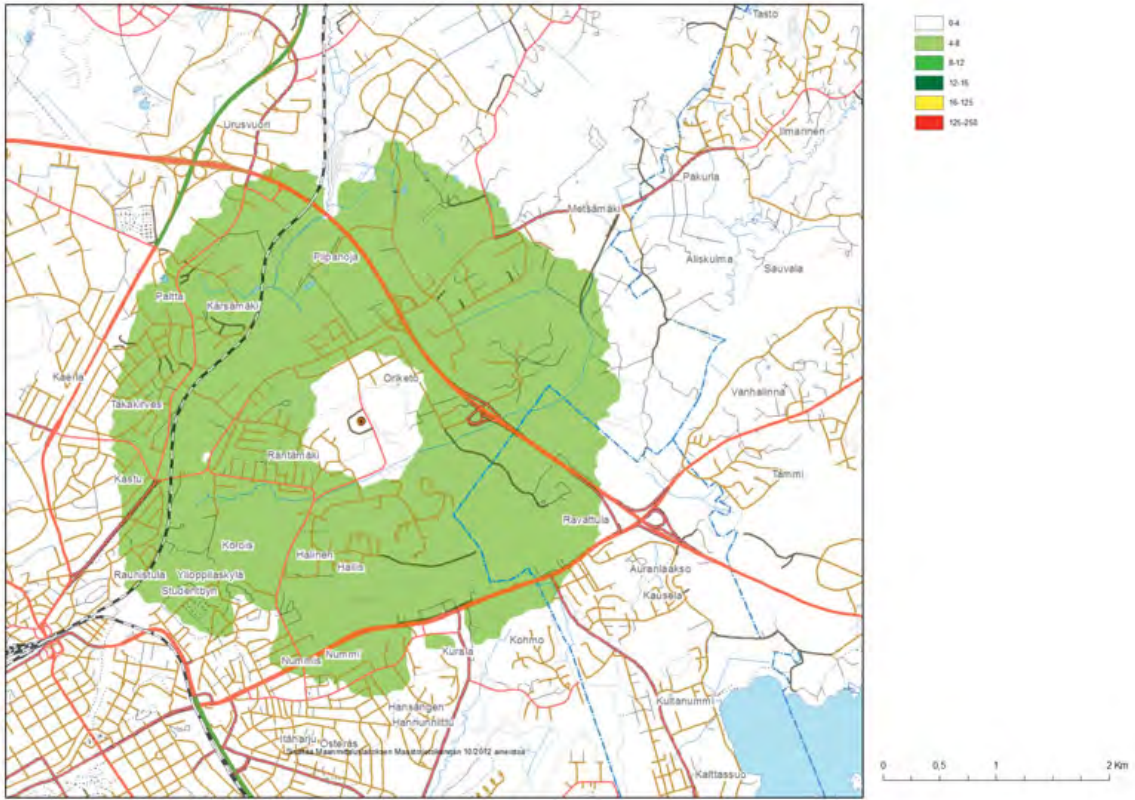
- Kuvat 60-61: PM10 (HCl), korkein tuntipitoisuus ja 2. korkein vuorokausipitoisuus,
- Kuvat 62-63: SO₂, korkein tuntipitoisuus ja 2. korkein vuorokausipitoisuus,
- Kuvat 64-66: NO₂, korkein tuntipitoisuus, 2. korkein vuorokausipitoisuus ja vuosipitoisuus,
- Kuvat 67: HF, korkein tuntipitoisuus,
- Kuvat 68: Hg (Cd+Tl), korkein tuntipitoisuus,
- Kuvat 69: Muut raskasmetallit, korkein tuntipitoisuus.



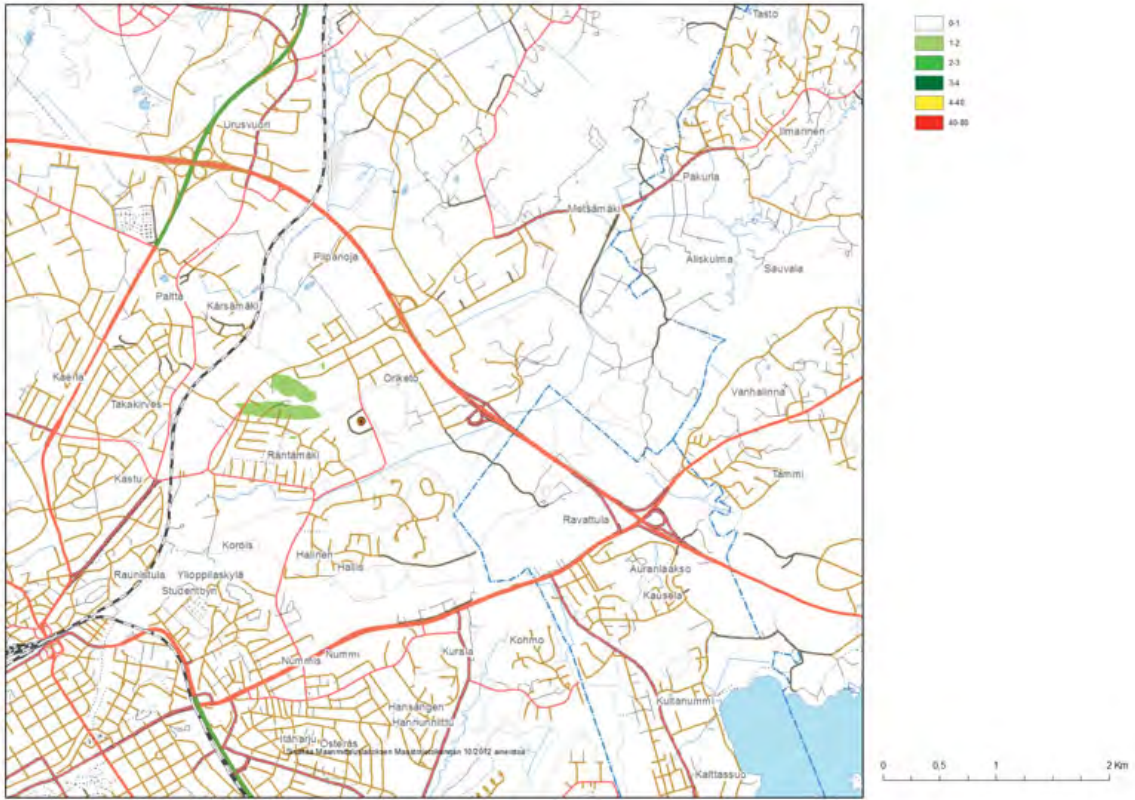
Kuva 60: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



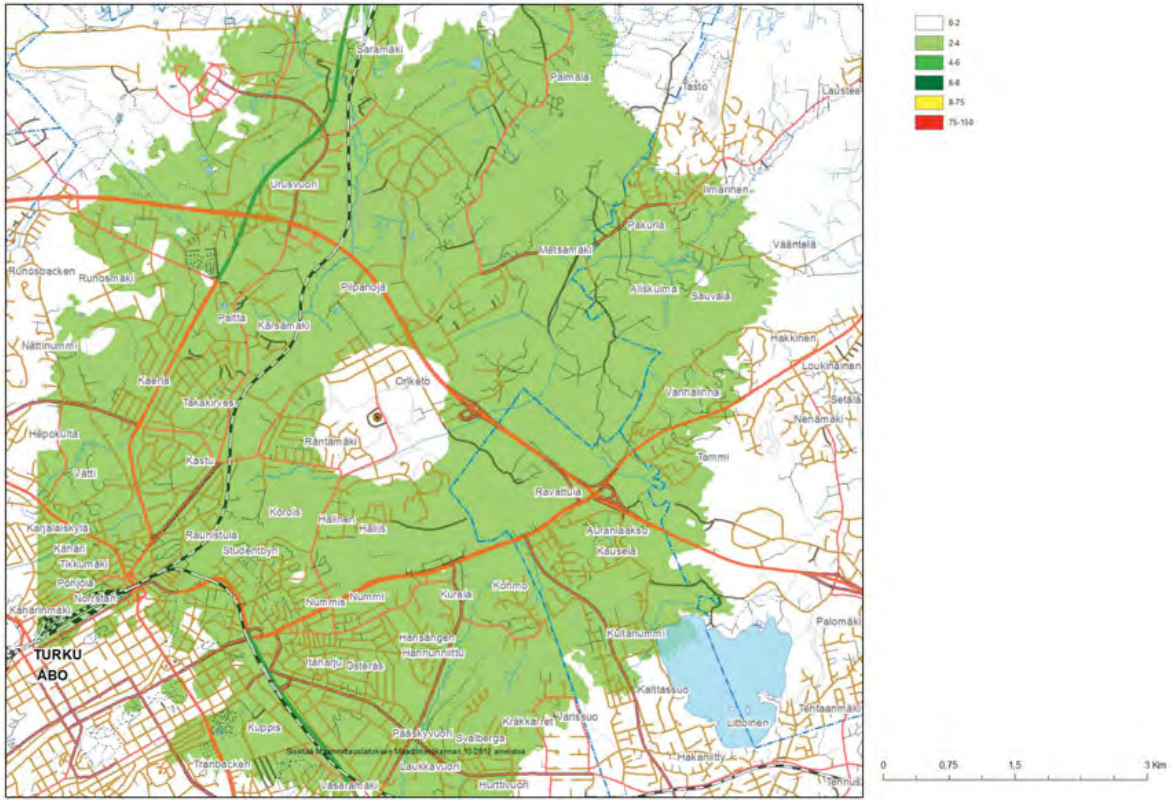
Kuva 61: Hiukkasten (PM10) sekä kloorivedyn (HCl) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



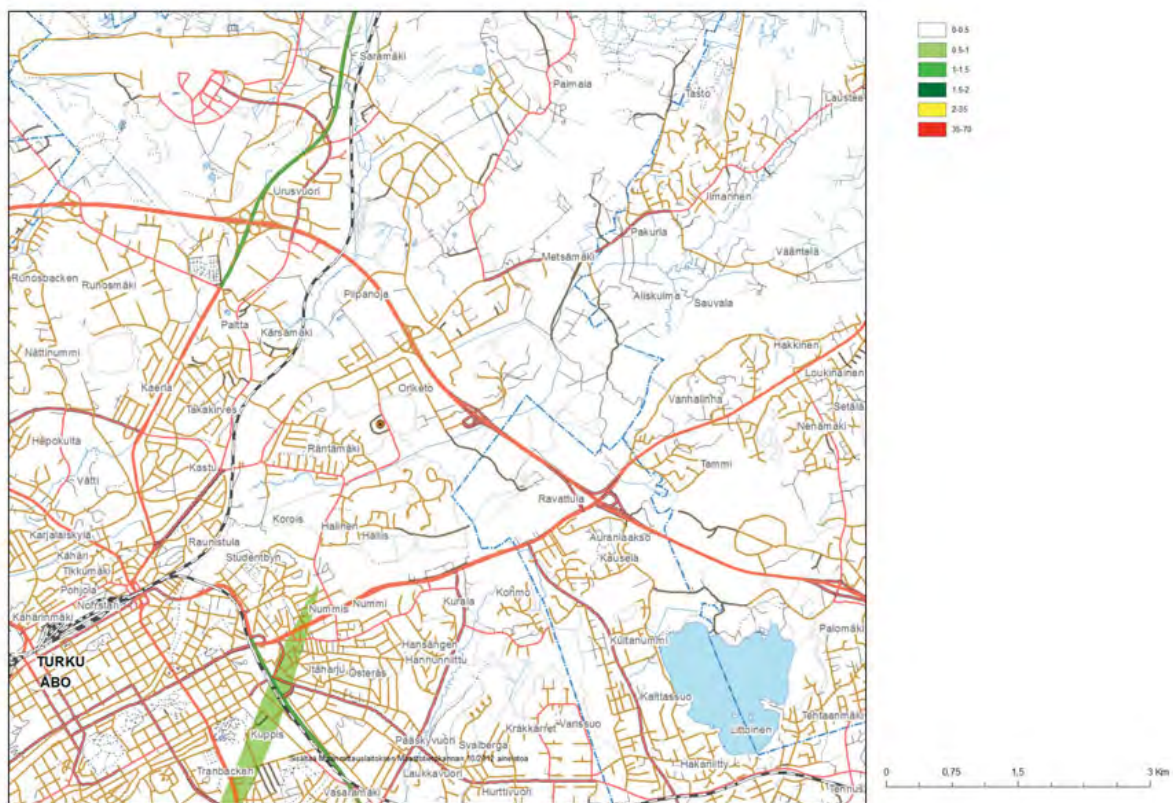
Kuva 62: Rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



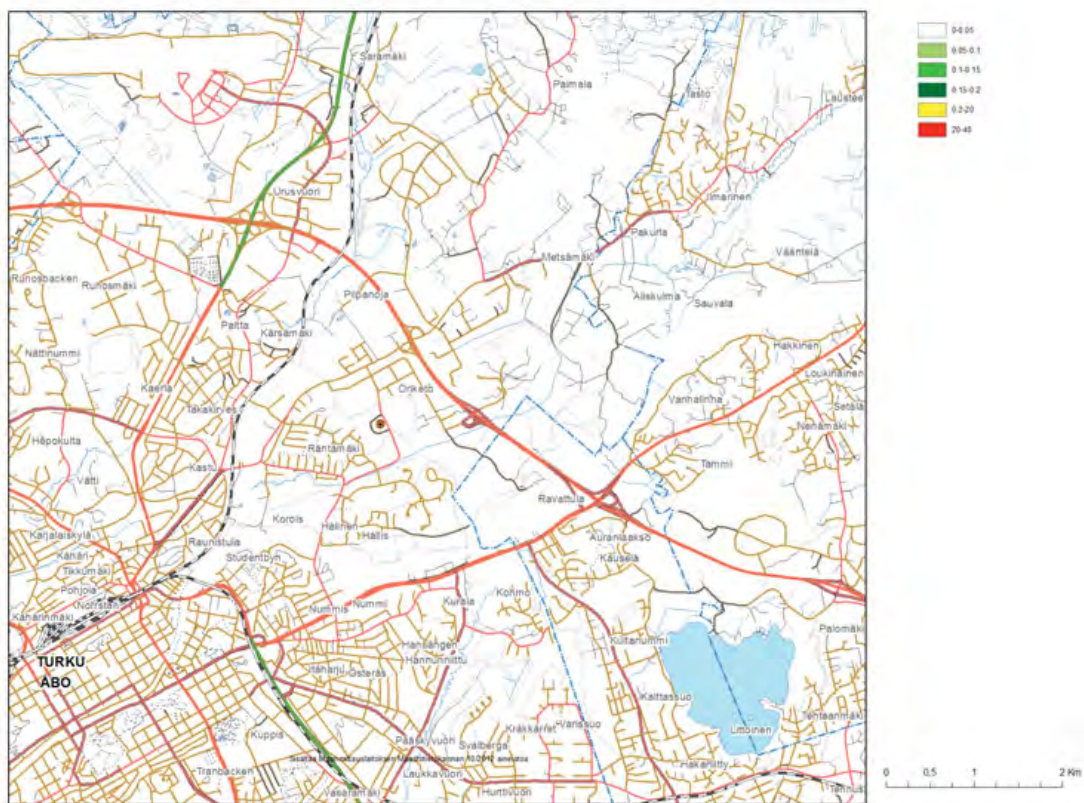
Kuva 63: Rikkidioksidin (SO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö µg/m³).



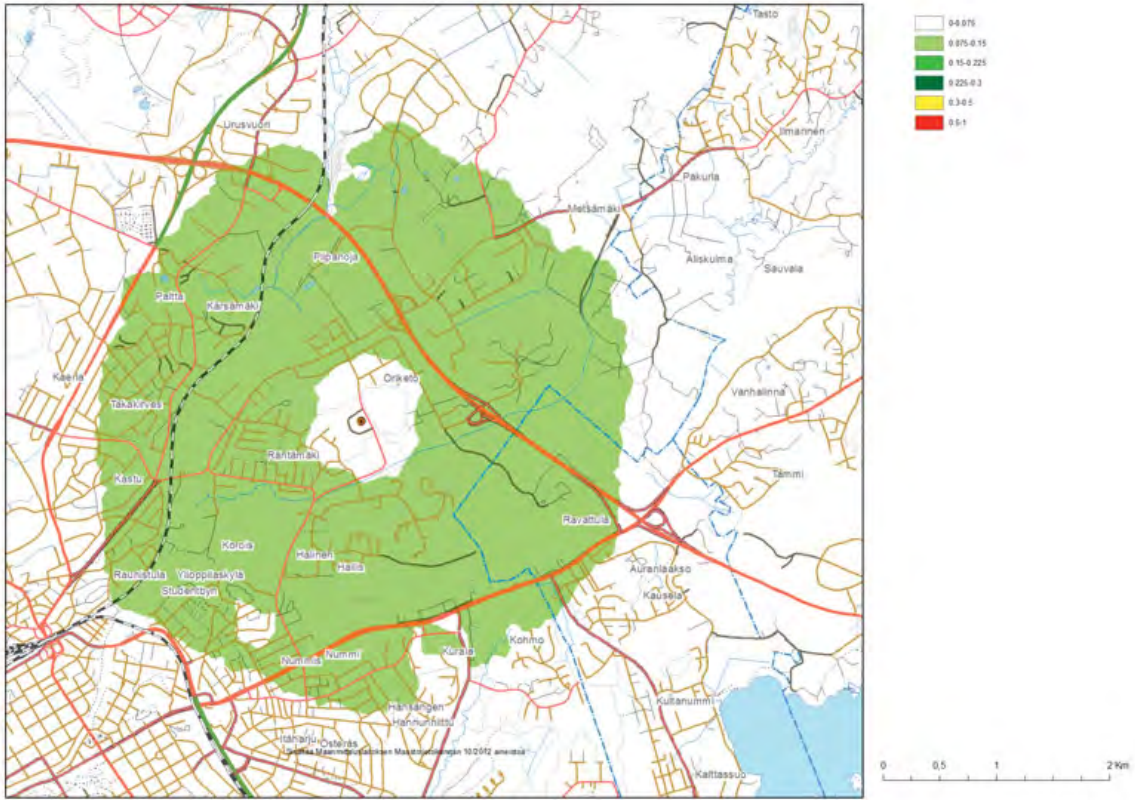
Kuva 64: Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntipitoisuus (yksikkö µg/m³).



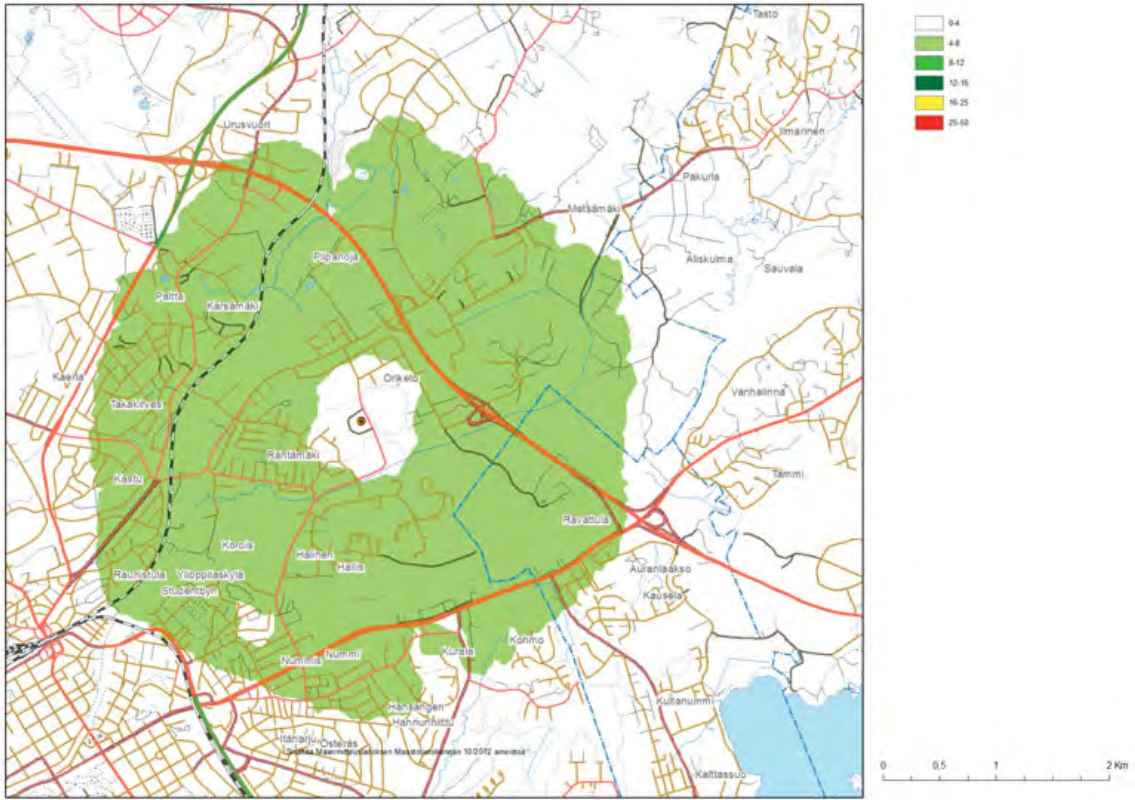
Kuva 65: Typpidioksidin (NO₂) 2. korkein vuorokausipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



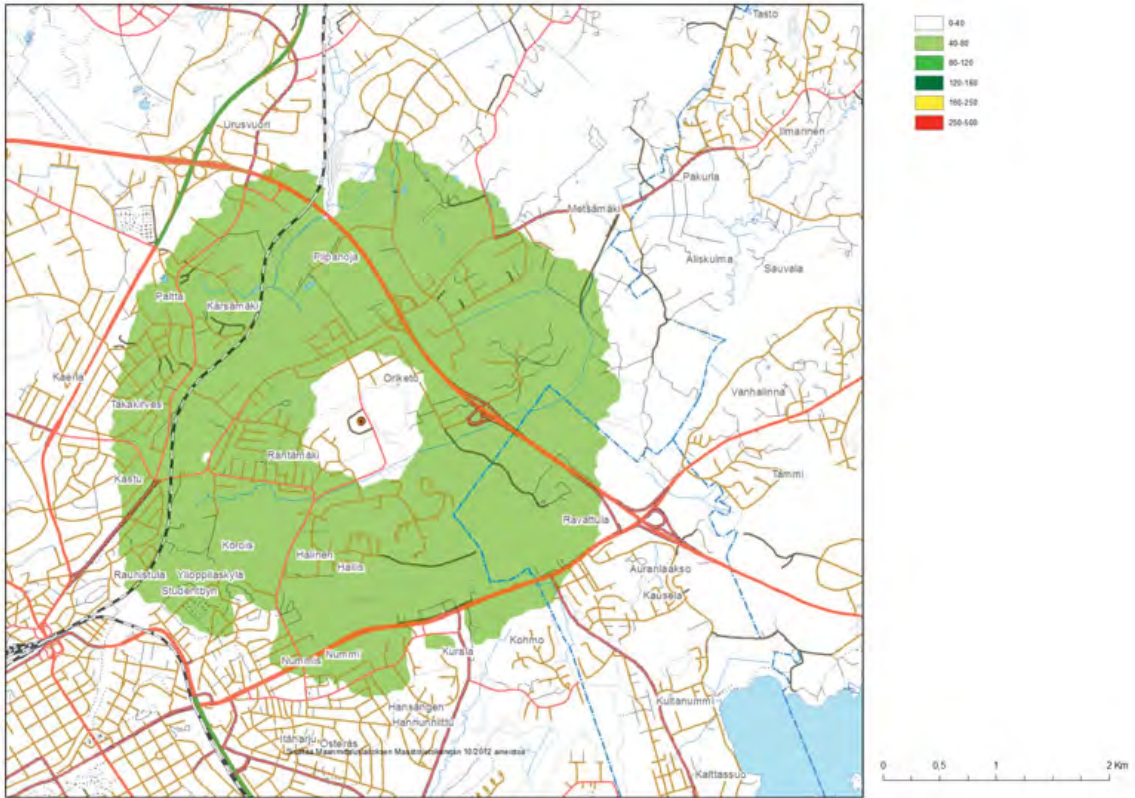
Kuva 66: Typpidioksidin (NO₂) vuosipitoisuus (yksikkö µg/m³).



Kuva 67: Fluorivedyn (HF) korkein tuntipitoisuus (yksikkö $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 68: Elohopean (Hg) sekä kadmiumin ja talliumin (Cd+Tl) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).



Kuva 69: Muiden raskasmetallien (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) korkein tuntipitoisuus (yksikkö ng/m³).

Liite 4 Asukaskyselyn tulokset

30.11.2012
Anne Vehmas
Seela Sinisalo
Venla Pesonen

TURUN SEUDUN JÄTEHUOLTO OY
JÄTTEEN ENERGIAHYÖTYKÄYTÖN YMPÄRISTÖVAI-
KUTUSTEN ARVIOINTI

ASUKASKYSELYN TULOKSET

SISÄLTÖ

1. KYSELYN TOTEUTUS.....	1
2. VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT	3
3. ALUEIDEN KÄYTTÖ JA TUNTEMINEN	6
4. YMPÄRISTÖN NYKYTILA.....	12
5. HANKKEEN VAIKUTUKSET.....	15
6. JÄTTEEN ENERGIÄKÄYTTÖHANKE.....	26
7. VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT.....	26

LIITTEET

1. Kyselylomake
2. Saatekirje
3. Hanketiedote
4. Vapaamuotoiset vastaukset ja kommentit

1. KYSELYN TOTEUTUS

Kirjeitse toteutetulla asukaskyselyllä selvitettiin hankkeen lähialueiden käyttöä ja merkitystä, vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta sekä hankkeen mahdollisista vaikutuksista (liite 1).

Kysely lähetettiin lähes kaikkiin talouksiin noin 1 km säteellä Topinojan ja Palovuoren hankealueista, satunnaisesti 40 prosentille talouksia 1-2 km säteellä ja koillisessa 3-3,5 km säteellä sekä n. 10 prosentille talouksia 3-3,5 km säteellä kaakossa, lounaassa ja luoteessa (kuva 1 ja taulukko alla). Näistä talouksista poimittiin satunnaisesti yksi täysi-ikäinen vastaaja. Kaikkiaan kyselyitä postitettiin 1500, tuhat Topinojan ja 500 Palovuoren alueelle. Kysely lähetettiin kaikkiin niihin talouksiin kilometrin etäisyydellä, joiden yhteystiedot saatiin väestörekisteristä. Aivan kaikkien tietoja ei väestörekisteristä välttämättä saada mm. suoramarkkinointikieltojen tai kuolinpesien epäselvyyksien vuoksi. Kyselyyn vastattiin nimettömänä.

Topinoja	Talouksia	Otos % talouksista	Otos
0-1 km kaikki	26	100	26
1-2 km + B-sektorilta 2-3 km satunnaisotanta	1465	40	590
2-3 km A-, C- ja D-sektorit	3534	11	384
	5025		1000
		Vastauksia	167
			16,7 %

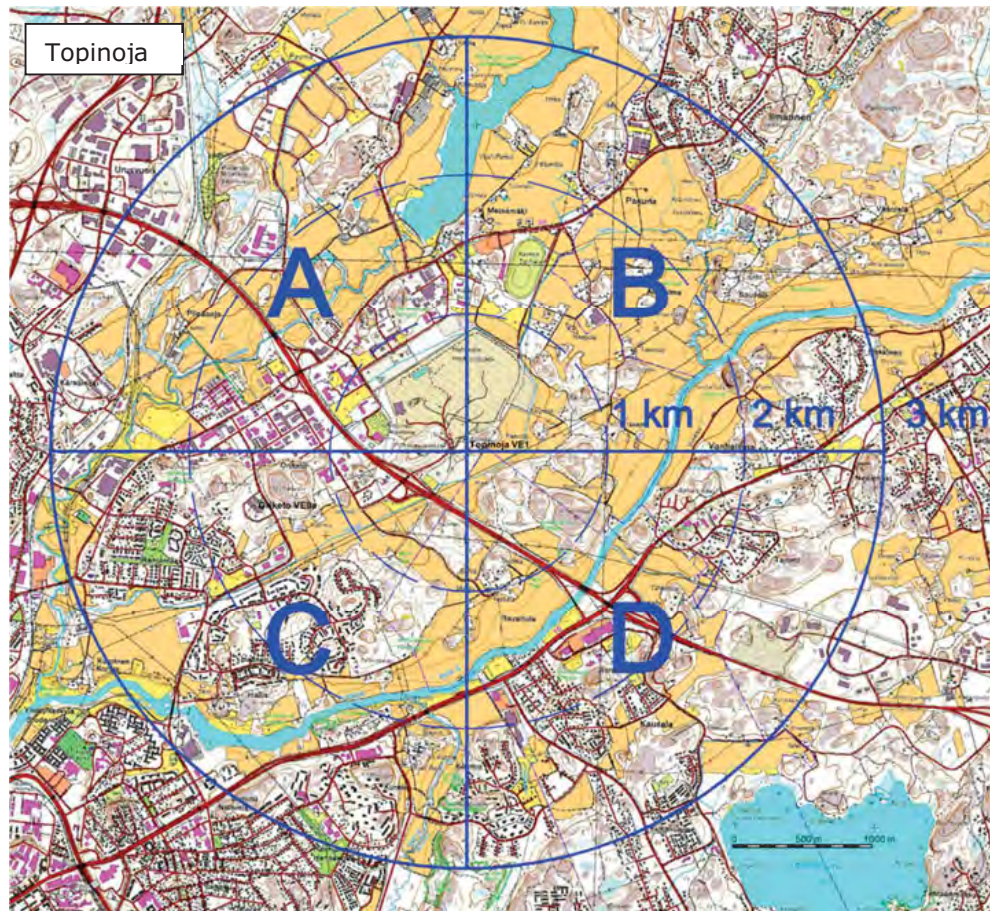
Palovuori	Talouksia	Otos % talouksista	Otos
0-1 km kaikki	8	100	8
1-2 km + F-sektorilta 2-3,5 km satunnaisotanta	752	40	300
2-3,5 km E-, G- ja H-sektorit	1929	10	192
	2689		500
		Vastauksia	88
			17,6 %

Alueelta saadun palautteen perusteella kysely lähetettiin myös englanninkielisenä muille kuin suomen tai ruotsinkielisille. Heitä oli 11,9 % otantaan poimituista. Lisäksi kysely lähetettiin ruotsiksi äidinkieltään ruotsinkielisille, joita oli 2,5 % otannasta.

Kyselypostitus sisälsi saatekirjeen, hanketiedotteen, kyselylomakkeen ja palautuskuoren, jonka postimaksu oli maksettu. Kyselyn vastaamisaikaa jatkettiin myöhempien kieliversioiden myötä, joten vastausajan päättymisen jälkeenkin lähetetyt vastaukset ehtivät analyysiin mukaan. Suomenkielisen kyselyn vastausaika oli 4-15.10., englanninkielisen 12-24.10. ja ruotsinkielisen 19-24.10. 2012. Viimeiset analyysiin mukaan ehtineet vastaukset saatiin 12.11.2012.

Kyselyyn saatiin 257 vastausta, jolloin vastausprosentti on 17. Se oli vähän matalampi kuin tämänkaltaisissa postikyselyissä yleensä. Raisiolaisten vastausprosentti (17,6) oli hieman parempi kuin turkulaisten (16,7). Tätä voi selittää Topinojan alueen tavallista suurempi ulkomaankielisten osuus. Vaikka kyselyaineisto käännettiin englanniksi, heidän osallistumisestaan voivat vaikeuttaa mm. kielelliset ja kulttuurilliset syyt.

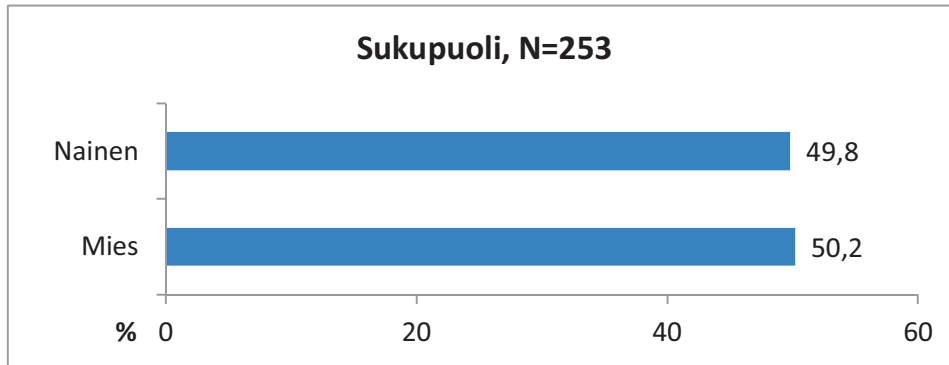
Kyselyn suunnitteli ja toteutti Ramboll Finland Oy, jossa siitä vastasi Anne Vehmas. Tuloksia analysoivat ja raportoivat Venla Pesonen ja Seela Sinisalo. Palautuneet vastaukset koodasi sähköiseen muotoon ja avovastaukset luokitteli Sanni Lepola. Osoitteiden poiminnan väestötietojärjestelmästä ja kyselyaineistojen postituksen hoiti JP-postitus Oy.



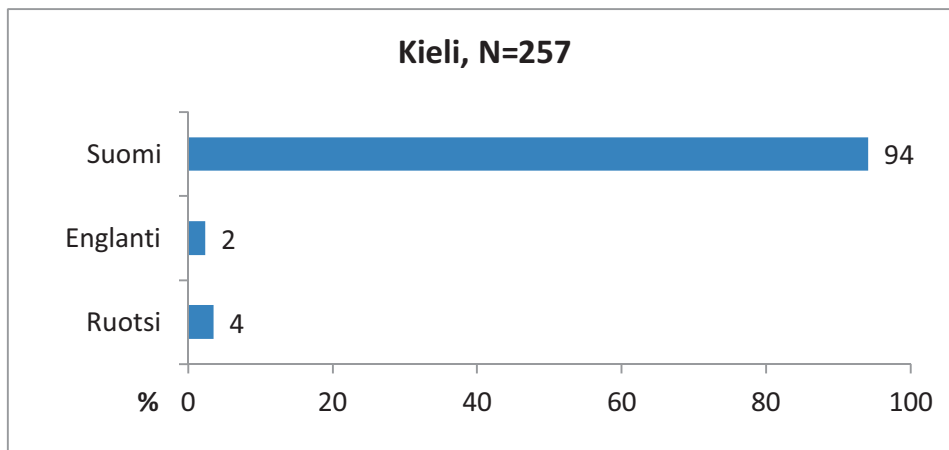
Kuva 1. Topinojan ja Palovuoren otanta-alueet ja aluejaot kyselyssä

2. VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT

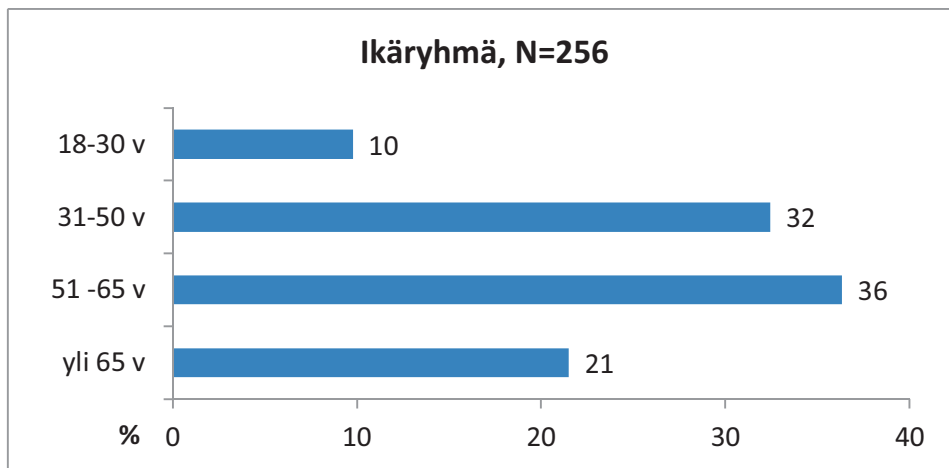
Vastaajista oli puolet naisia ja puolet miehiä (kuva 1). Ikäjakauma painottui iäkkäämpiin, sillä yli puolet vastaajista oli yli 50-vuotiaita ja kolmannes 31–50 -vuotiaita (kuva 3). Lähes puolet vastaajista oli pariskuntia (kuva 4.).



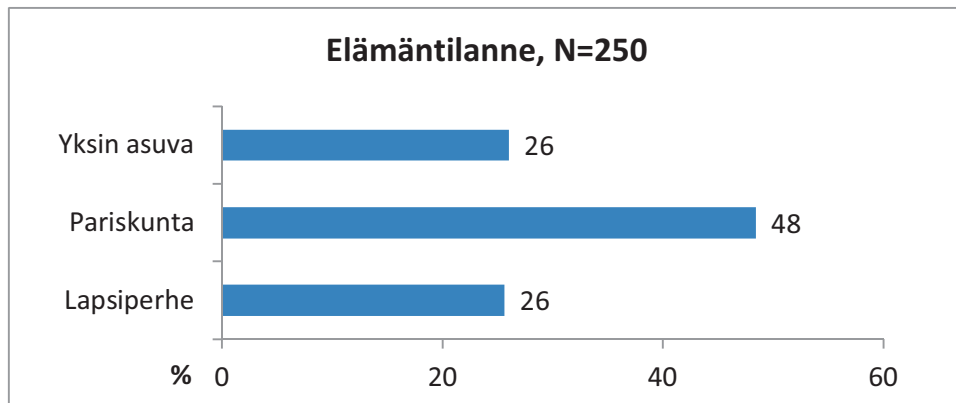
Kuva 2. Vastaajien sukupuolijakauma



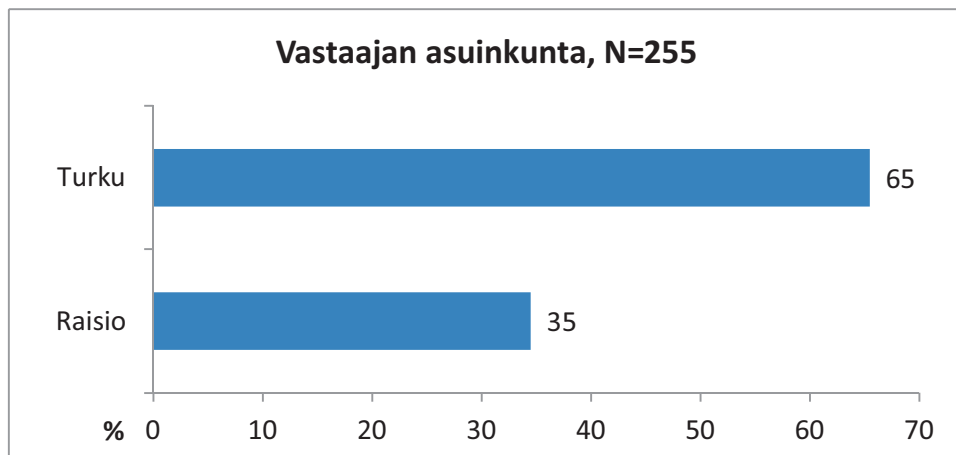
Kuva 3. Vastausten jakautuminen eri kielille (englanniksi 6 ja ruotsiksi 9 vastausta)



Kuva 4. Vastaajien ikäjakauma

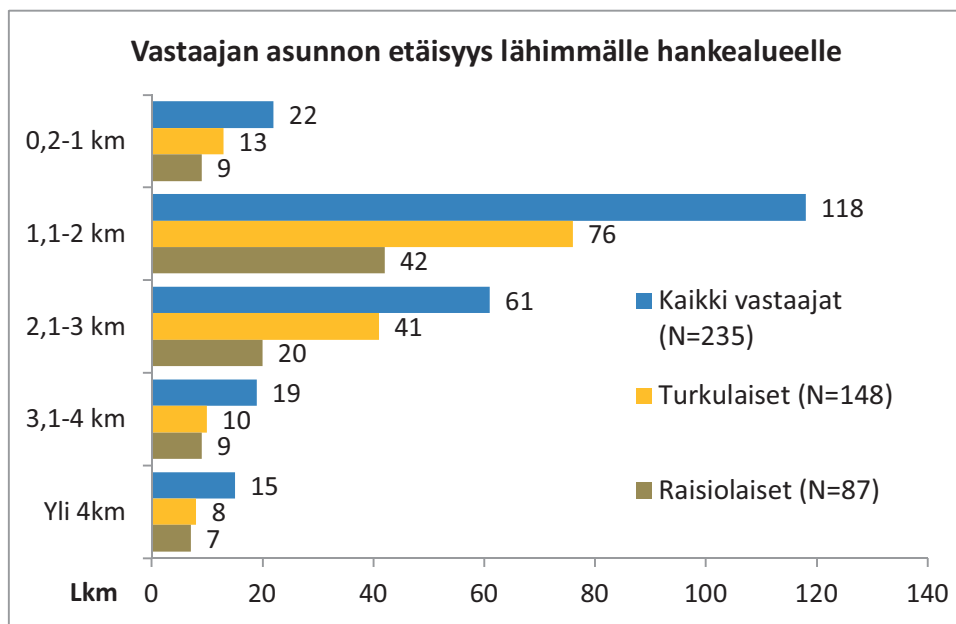


Kuva 5. Vastaajien elämäntilanne

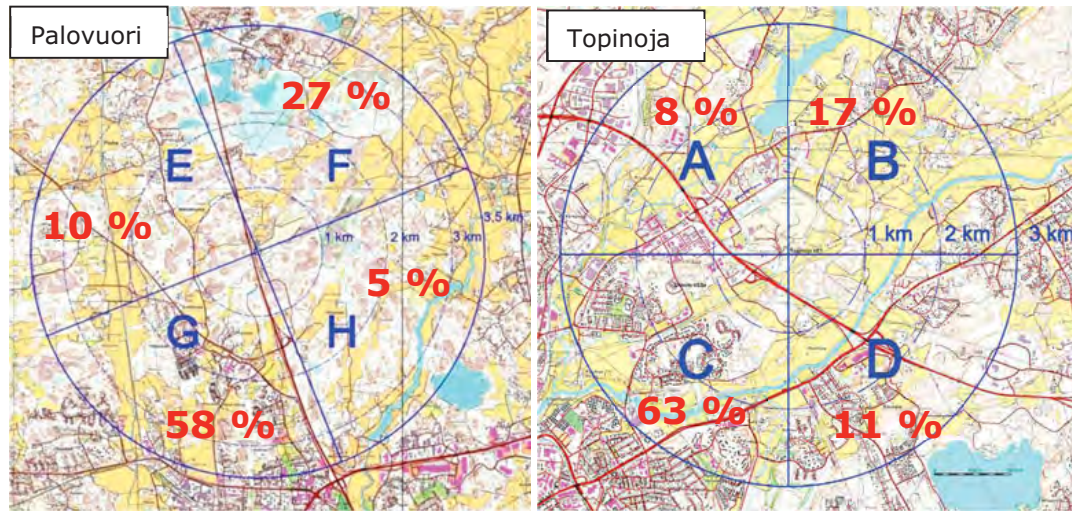


Kuva 6. Vastaajien vakituisen asunnon sijainti

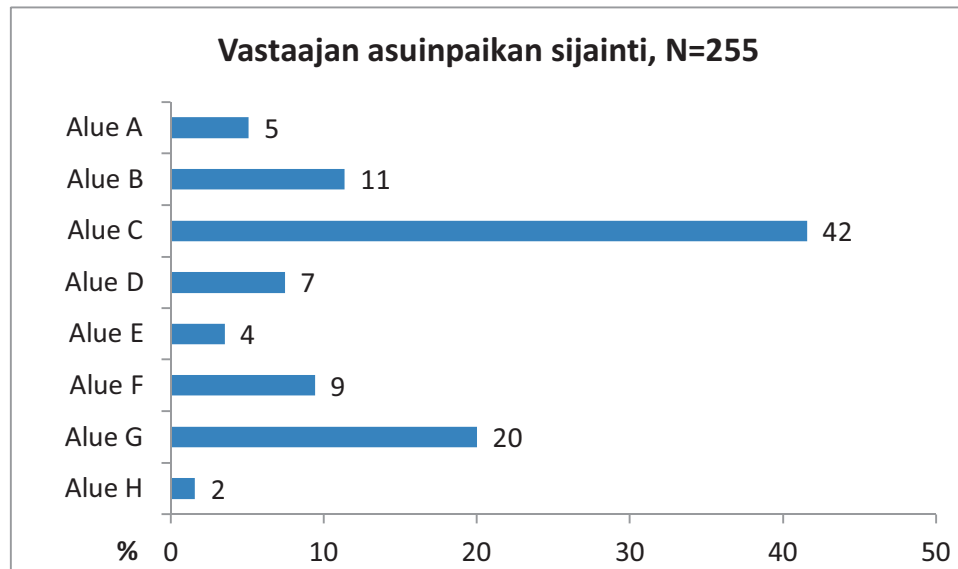
Vastaajat ryhmiteltiin turkulaisiin ja raisiolaisiin sen mukaan, minkä he merkitsivät lähimmäksi hankealueeksi. Luokittelussa lähikunnista mahdollisesti saadut vastaukset ryhmiteltiin turkulaisten (VE0 Oriketo ja VE1 Topinoja: Kaarina, Lieto) ja raisiolaisten (VE2 Palovuori: Masku, Rusko) tietoihin. Vastaajista oli turkulaisia (Topinojan lähistöltä) lähes kaksi kolmannesta ja raisiolaisia (Palovuoren lähistöltä) reilu kolmannes (kuva 6). Valtaosa (59 %) osa vastaajista asui enintään 2km etäisyydellä lähimmästä hankealueesta (kuva 7).



Kuva 7. Asunnon etäisyys lähimmälle hankealueelle, jako turkulaisiin ja raisiolaisiin

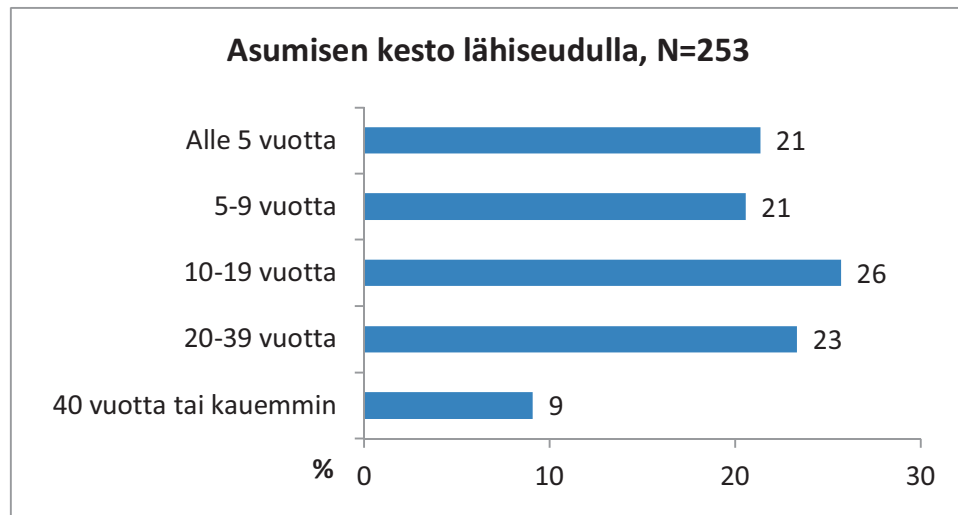


Kuva 8. Raisiolaisten (N=88) ja turkulaisten (N=167) vastaajien vakituisen asunnon sijainti-alueet



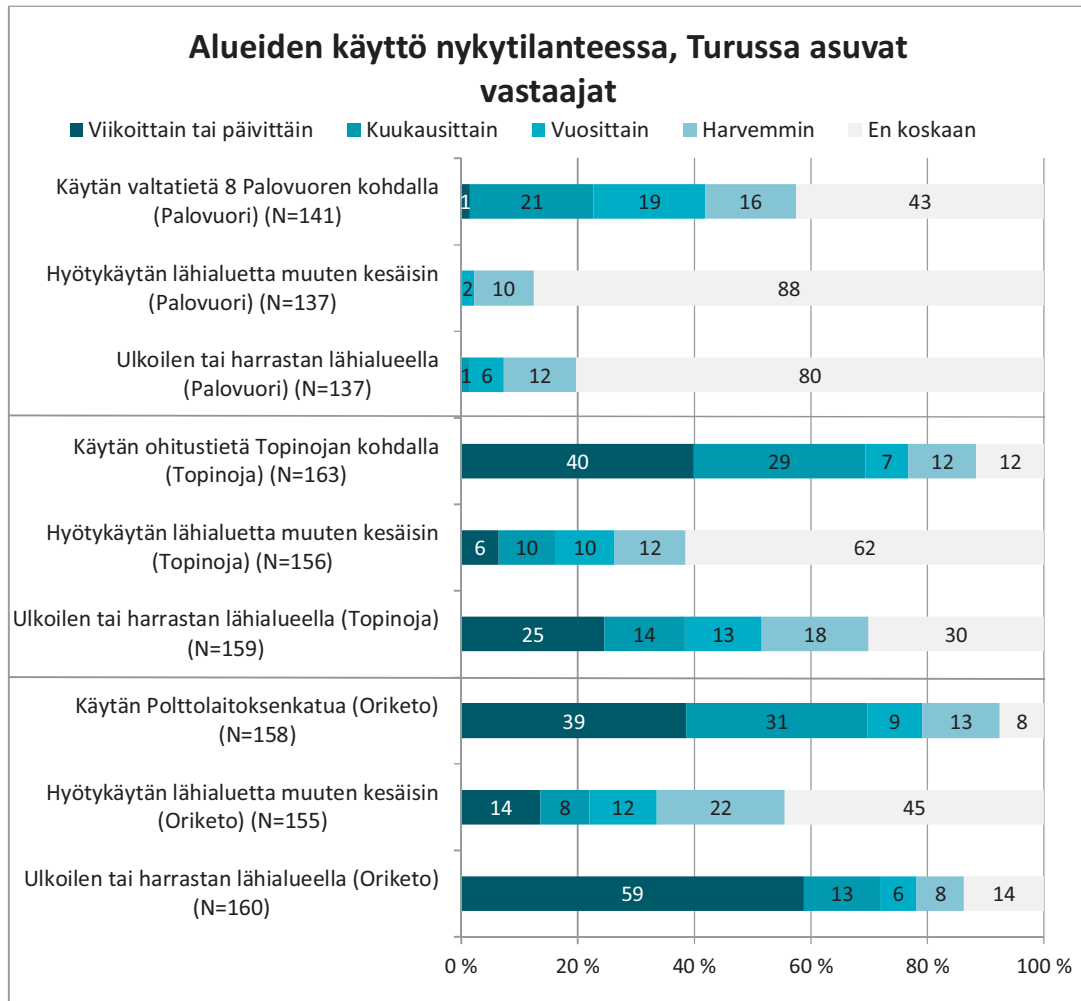
Kuva 9. Kaikkien vastaajien vakituisen asunnon sijainti (kts. kartta edellä)

Pääosa kaikista ja valtaosa turkulaisista vastaajista ilmoitti asuinpaikakseen Alue C:n, jossa sijaitsee myös Orikedon nykyinen jätevoimala (VE0a). Alueella C on runsaasti asutusta.



Kuva 10. Asumisaika alueella

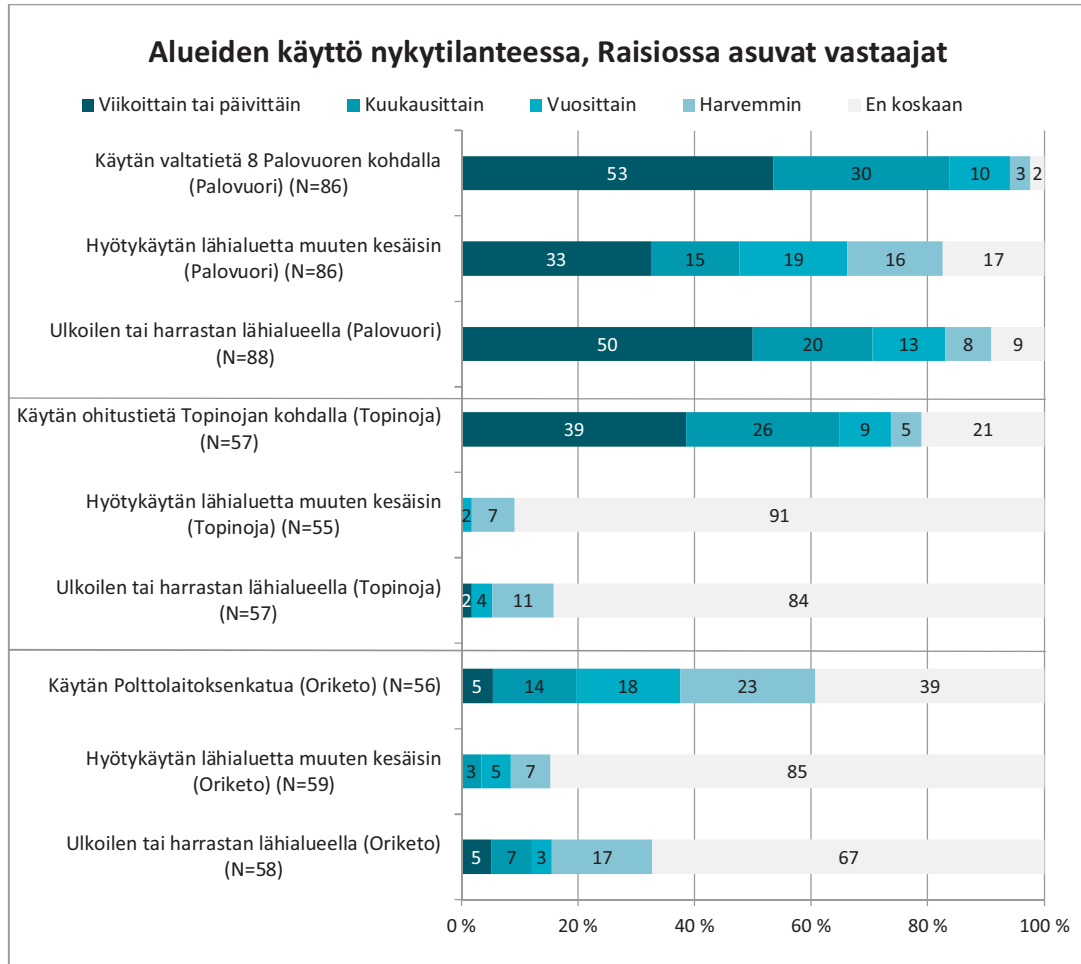
3. ALUEIDEN KÄYTTÖ JA TUNTEMINEN



Kuva 10. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Turussa asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä kaikissa vastauskohdissa.

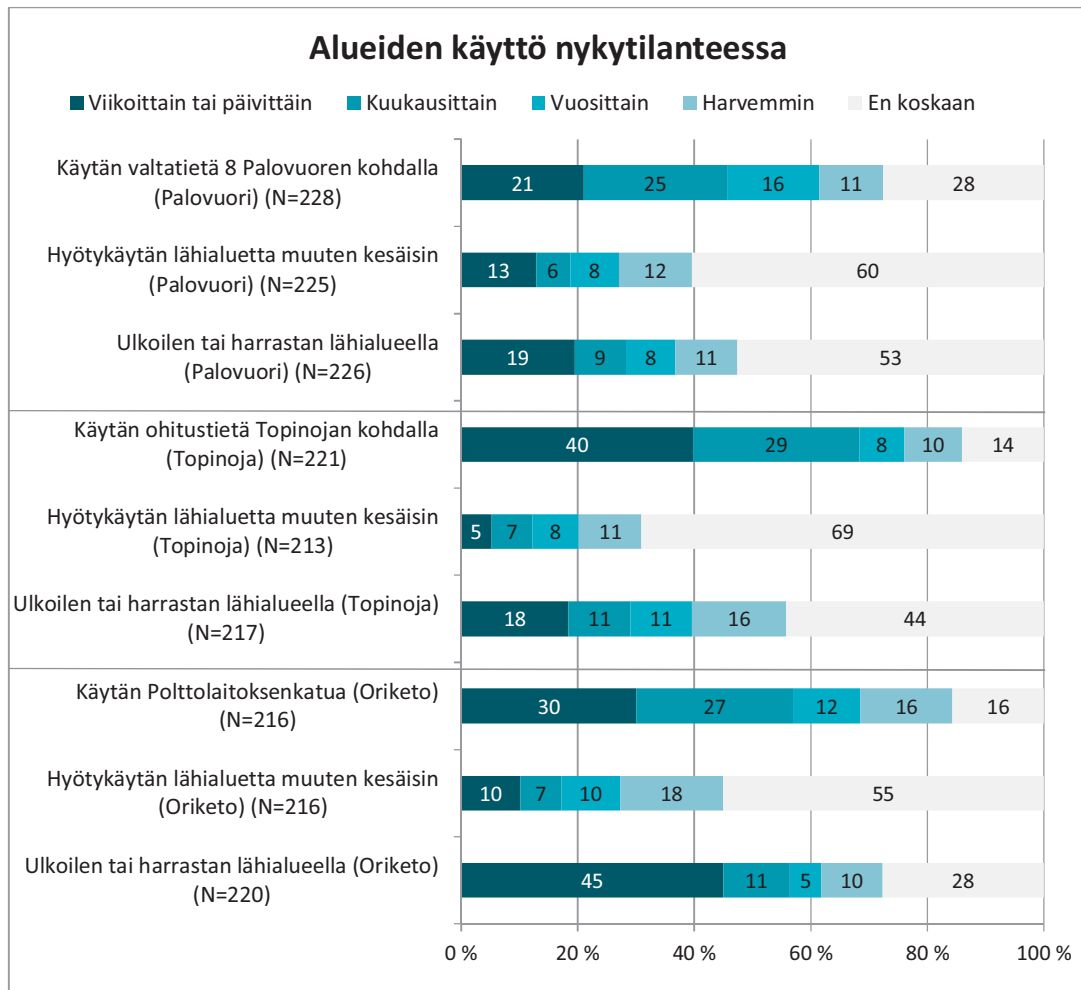
Tilastollisesti merkitseviä eroja taustamuuttujittain:

- Alueiden A (luode) ja C (lounas) asukkaat ulkoilevat tai harrastavat Oriikedon lähialueella aktiivisemmin kuin hankealueen itäpuolella asuvat (B ja D)
- Alueiden A (luode) ja B (koillinen) asukkaat ulkoilevat tai harrastavat Topinojan lähialueella aktiivisemmin kuin alueella C (lounas) ja D (kaakko) asuvat
- Alueen D (kaakko) asukkaat käyttävät vähiten Polttolaitoksenkatua
- Alle 1,5 km etäisyydellä Topinojalta asuvat ulkoilevat ja harrastavat Oriikedon ja Topinojan lähialueella sekä hyötykäyttävät niitä enemmän kuin kauempana asuvat. He käyttävät myös Polttolaitoksenkatua enemmän kuin kauempana asuvat

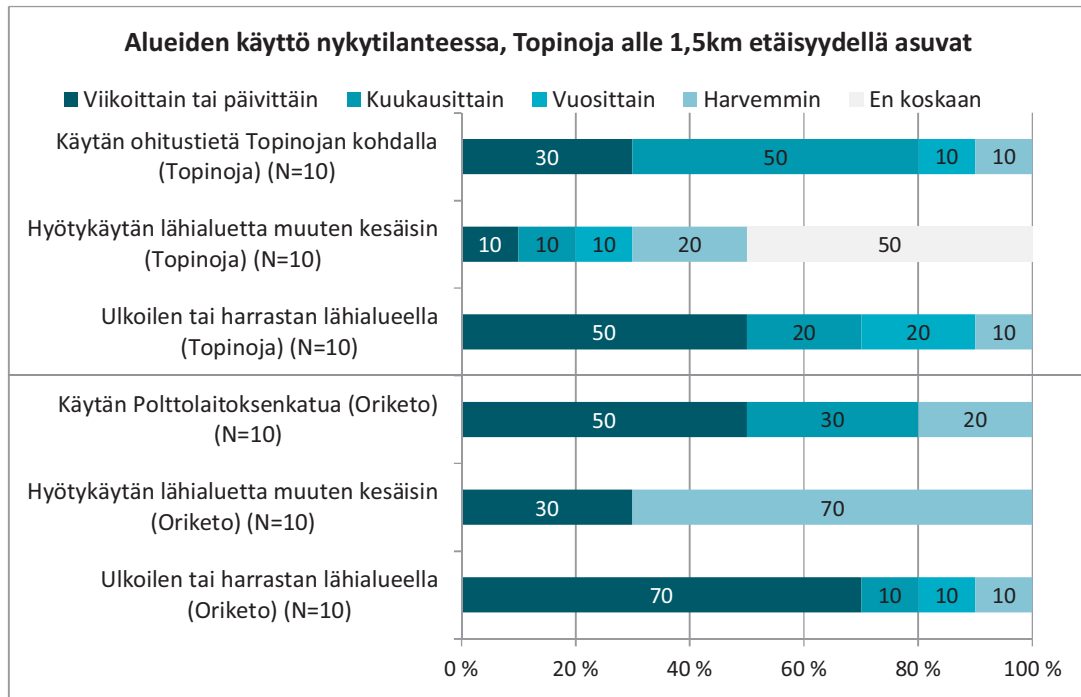


Kuva 10. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Raisiossa asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä kaikissa vastauskohdissa.

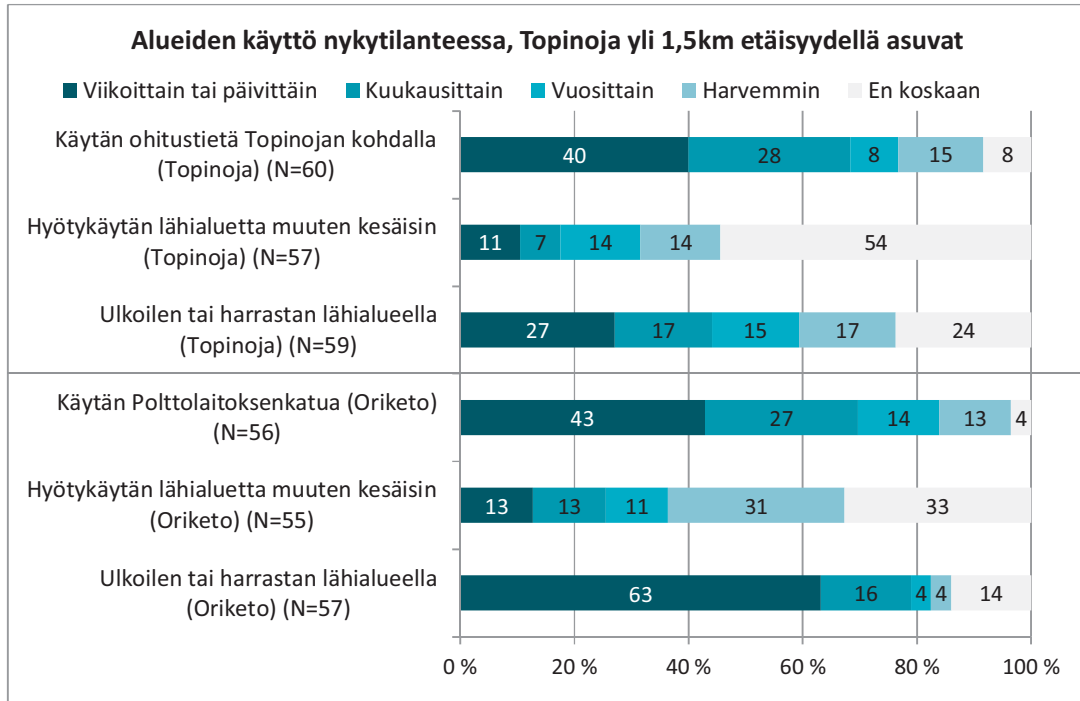
Alueen F (koillinen) asukkaat käyttävät tilastollisesti merkitsevästi enemmän valtatieä 8 Palovuoren kohdalla kuin muilla suunnilla asuvat.



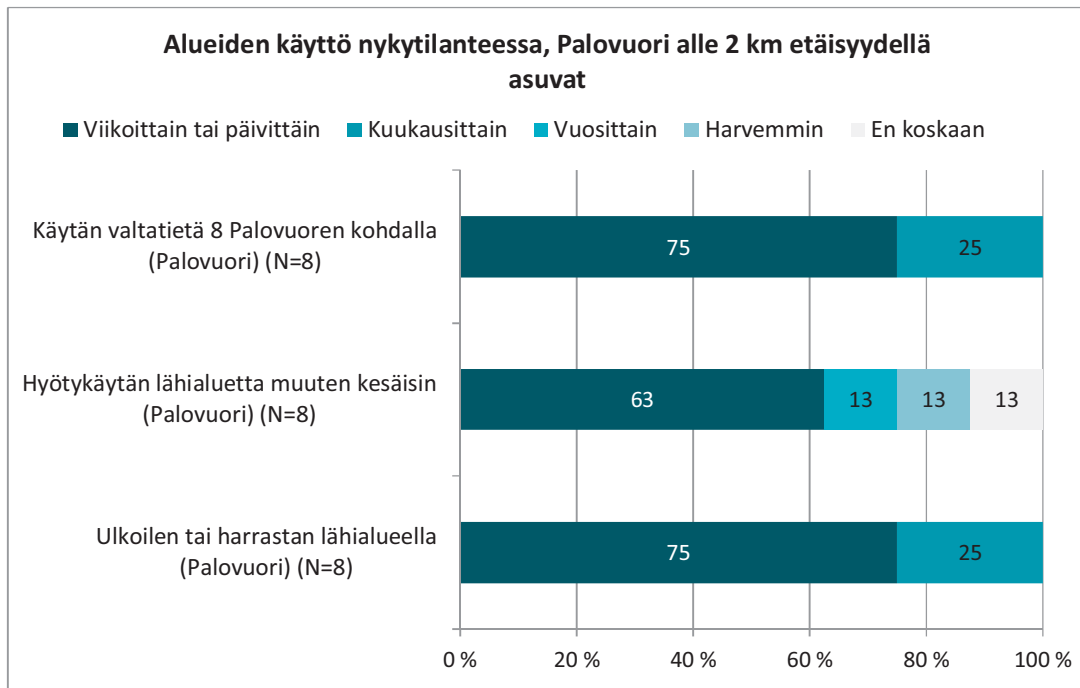
Kuva 11. Alueiden käyttö nykytilanteessa, kaikki käyttäjät.



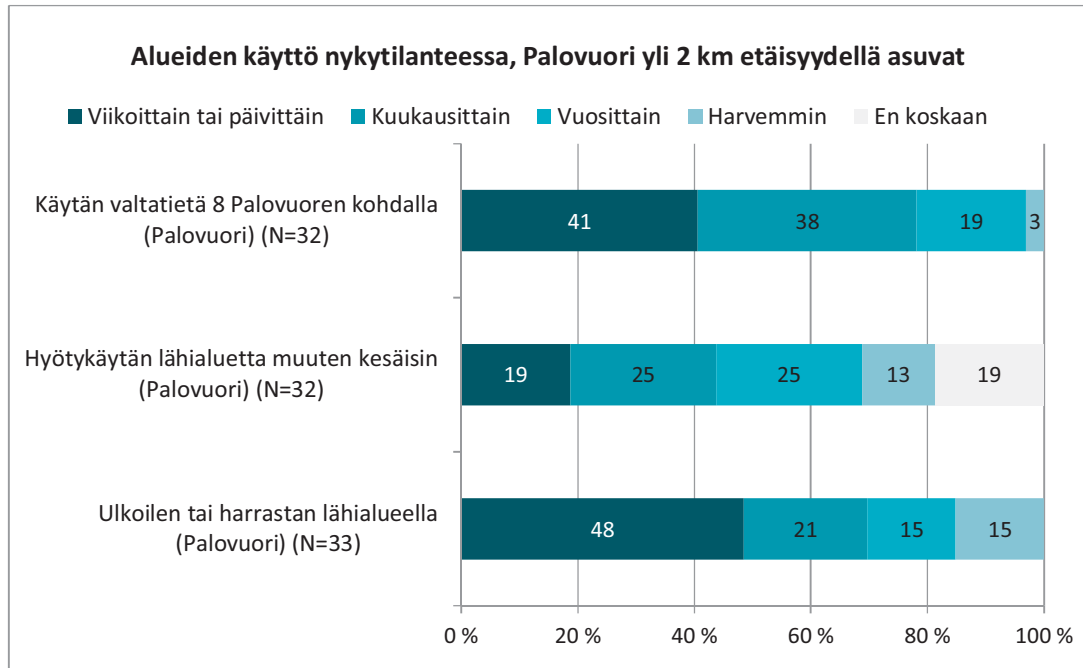
Kuva 12. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Topinojan lähiasukkaat (alle 1,5km). Tilastollisesti merkitsevät erot Topinojan lähi- ja kaukoasukkaiden välillä kaikissa muissa paitsi kohdassa Käytän ohitustietä Topinojan kohdalla.



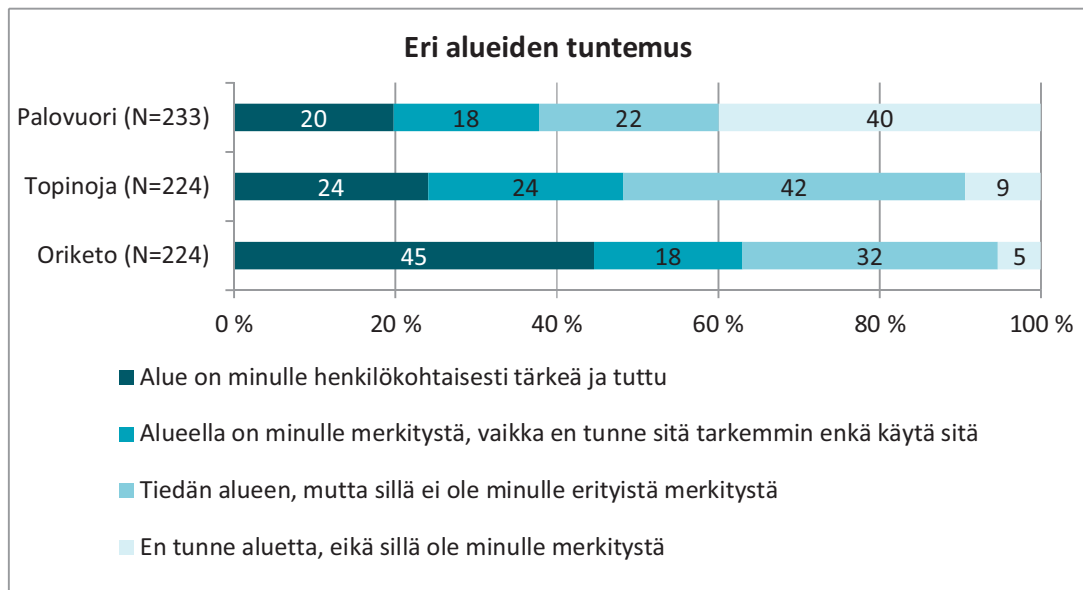
Kuva 13. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Topinojan kaukoasukkaat (yli 1,5km). Tilastollisesti merkitsevät erot Topinojan lähi- ja kaukoasukkaiden välillä kaikissa muissa paitsi kohdassa Käytän ohitustietä Topinojan kohdalla.



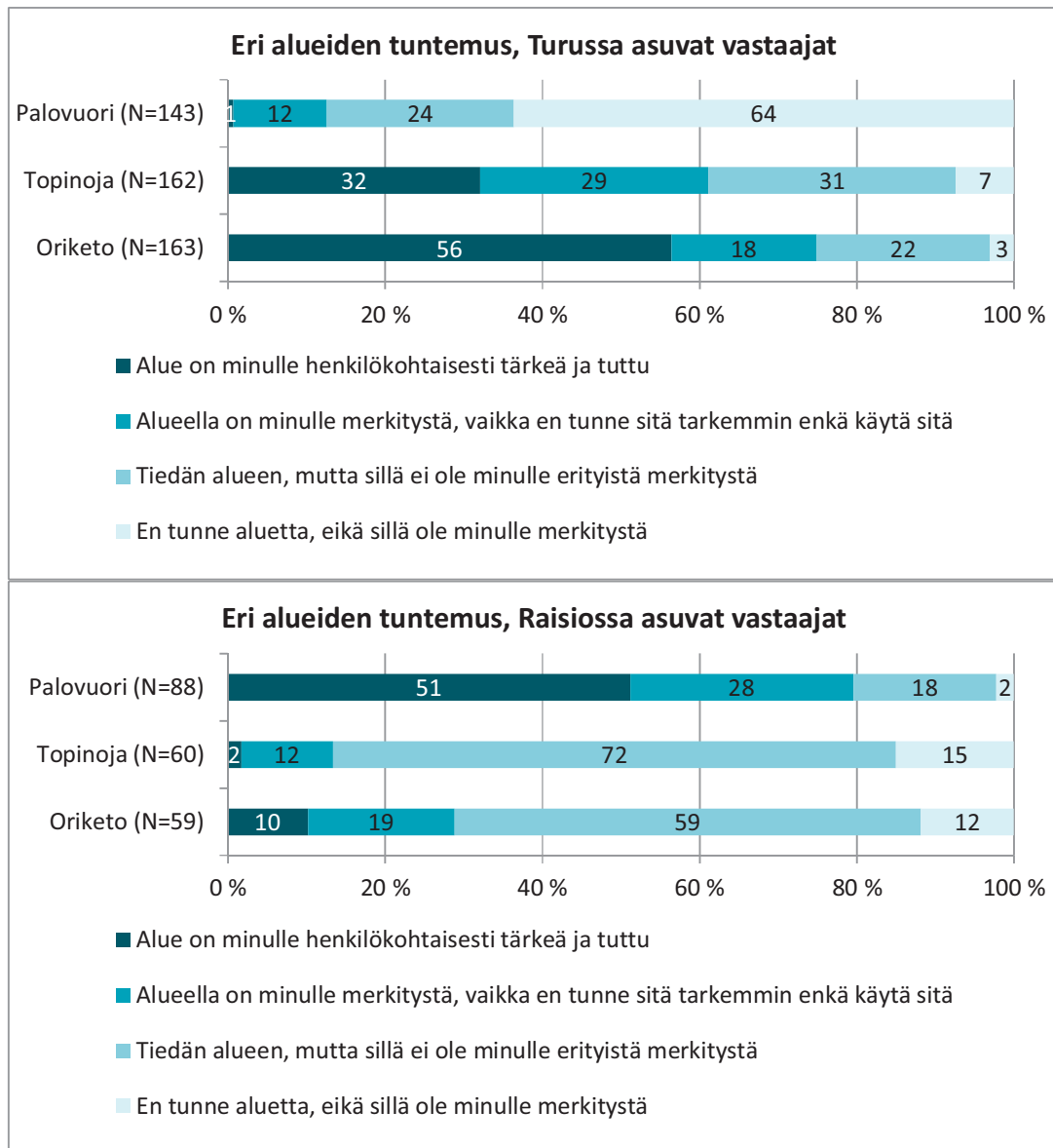
Kuva 14. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Palovuoren lähiasukkaat (alle 2km). Tilastollisesti merkitsevät erot Palovuoren lähi- ja kaukoasukkaiden välillä kaikissa vastauskohdissa.



Kuva 15. Alueiden käyttö nykytilanteessa, Palovuoren kaukoasukkaat (yli 2km). Tilastollisesti merkitsevät erot Palovuoren lähi- ja kaukoasukkaiden välillä kaikissa vastauskohdissa.



Kuva 16. Eri alueiden tuntemus nykytilanteessa, kaikki vastaajat.

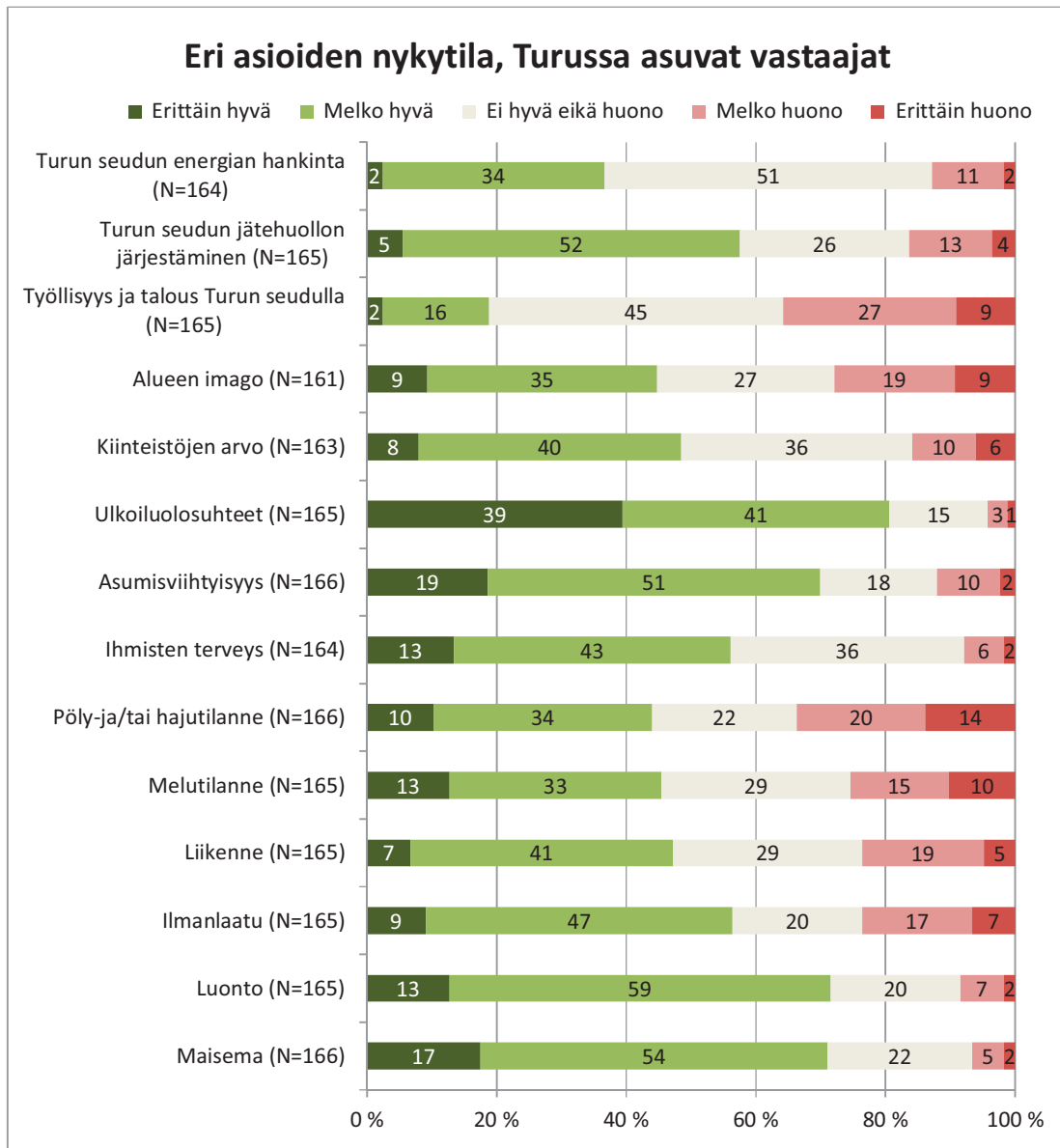


Kuva 17. Eri alueiden tuntemus nykytilanteessa, Turussa ja Raisiossa asuvat vastaavat. Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä kaikissa vastauskohdissa.

Alle 1,5 km etäisyydellä asuvista tilastollisesti merkitsevästi suurempi osa tuntee Ori kedon (85 %) ja Topinojan (59 %) hankealueet henkilökohtaisesti ja pitää niitä tärkeinä kuin kauempana asuvista (45 % ja 24 %).

Alueella D (kaakko) asuvat tuntevat Ori kedon aluetta tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin muilla ilmansuunnilla asuvat turkulaiset vastaajat.

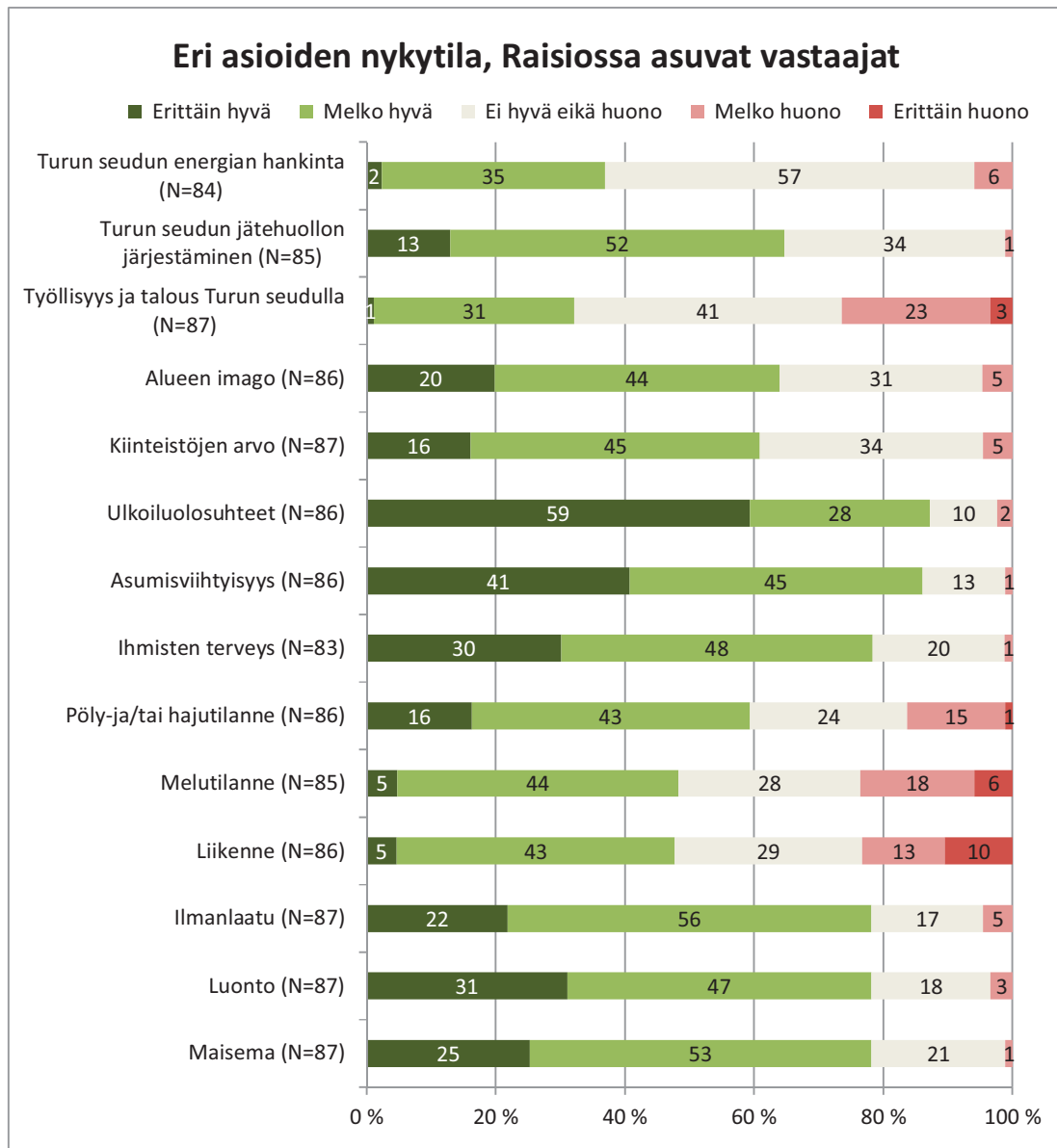
4. YMPÄRISTÖN NYKYTILA



Kuva 18. Turussa asuvien vastaajien näkemys eri asioiden nykytilasta. Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä vastauskohdissa Luonto, Ilmanlaatu, Pöly- ja/tai hajutilanne, Ihmisten terveys, Asumisviihtyisyys, Alueen imago ja Turun seudun jätehuollon järjestäminen.

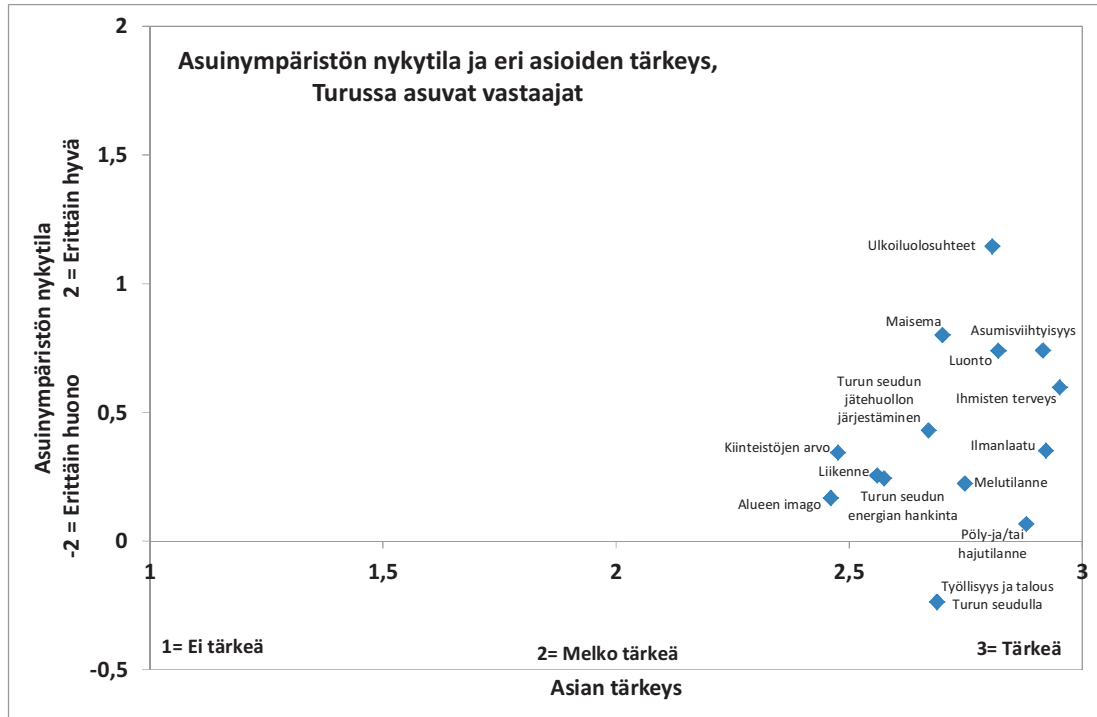
Hankealueen itäpuolella asuvat (alueet B ja D) asuvat arvioivat alueen nykyisen imagon tilastollisesti merkitsevästi paremmaksi kuin länsipuolella asuvat (alueet A ja C).

Alle 1,5 km etäisyydellä Topinojasta asuvat pitävät seuraavien asioiden nykytilaa tilastollisesti merkitsevästi huonompana kuin kauempana asuvat: Maisema, Luonto, Ilmanlaatu, Pöly- ja/tai hajutilanne, Kiinteistöjen arvo, Alueen imago, Turun seudun jätehuollon järjestäminen.



Kuva 19. Raisiossa asuvien vastaajien näkemys eri asioiden nykytilasta. Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä vastauskohdissa Luonto, Ilmanlaatu, Pöly- ja/tai hajutilanne, Ihmisten terveys, Asumisviihtyvyys, Alueen imago ja Turun seudun jätehuollon järjestäminen.

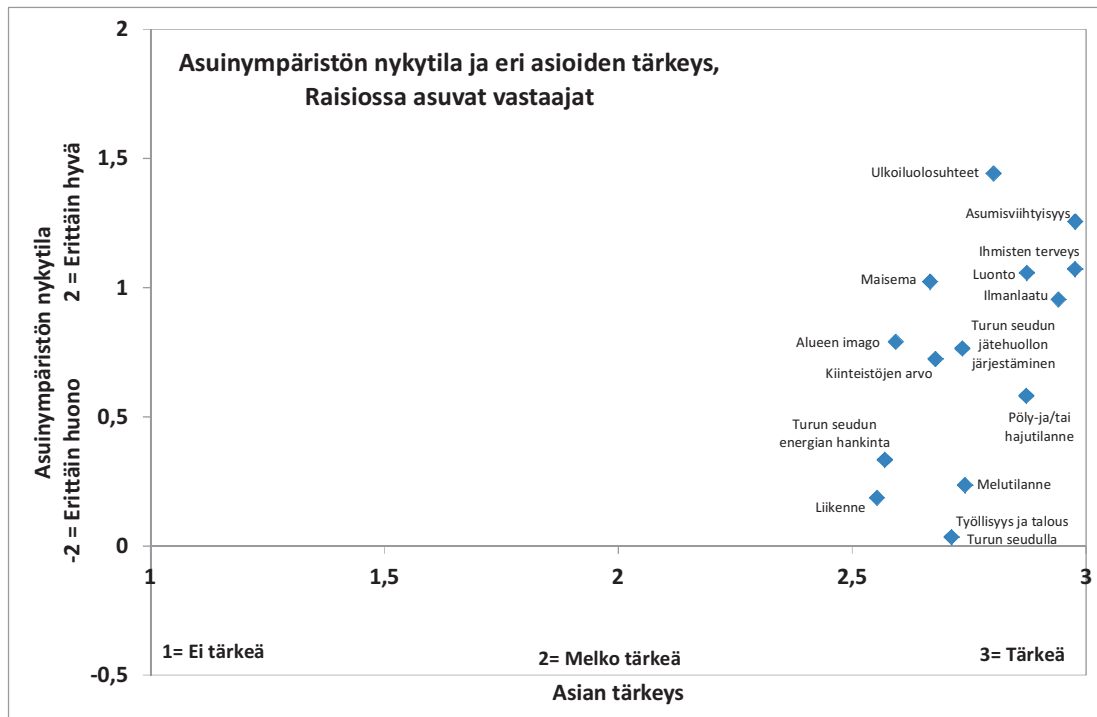
Hankealueen pohjoispuolella asuvat (alueet F ja E) asuvat arvioivat alueen nykyisen imagon tilastollisesti merkitsevästi paremmaksi kuin eteläpuolella asuvat (alueet G ja H).



Kuva 20. Asuin ympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, Turussa asuvat vastaajat (N=161-167)

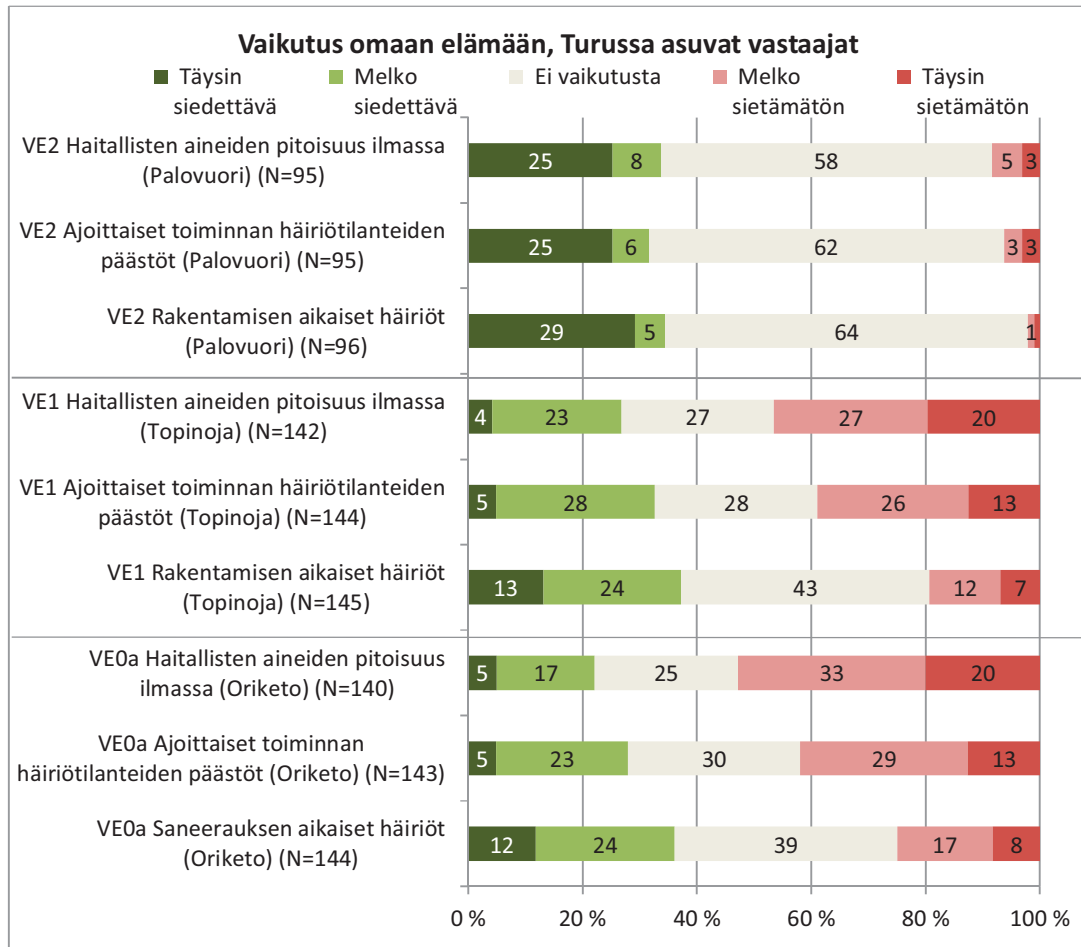
Alueella C (lounas) asuvat eivät pidä kiinteistöjen arvoa yhtä tärkeänä kuin alueilla A, B ja D asuvat.

Iäkkäämmät pitävät seuraavia asioita tilastollisesti merkitsevästi tärkeämpänä kuin nuoremmat vastaajat: Kiinteistöjen arvo, Alueen imago, Turun seudun jätehuollon järjestäminen, Turun seudun energian hankinta.

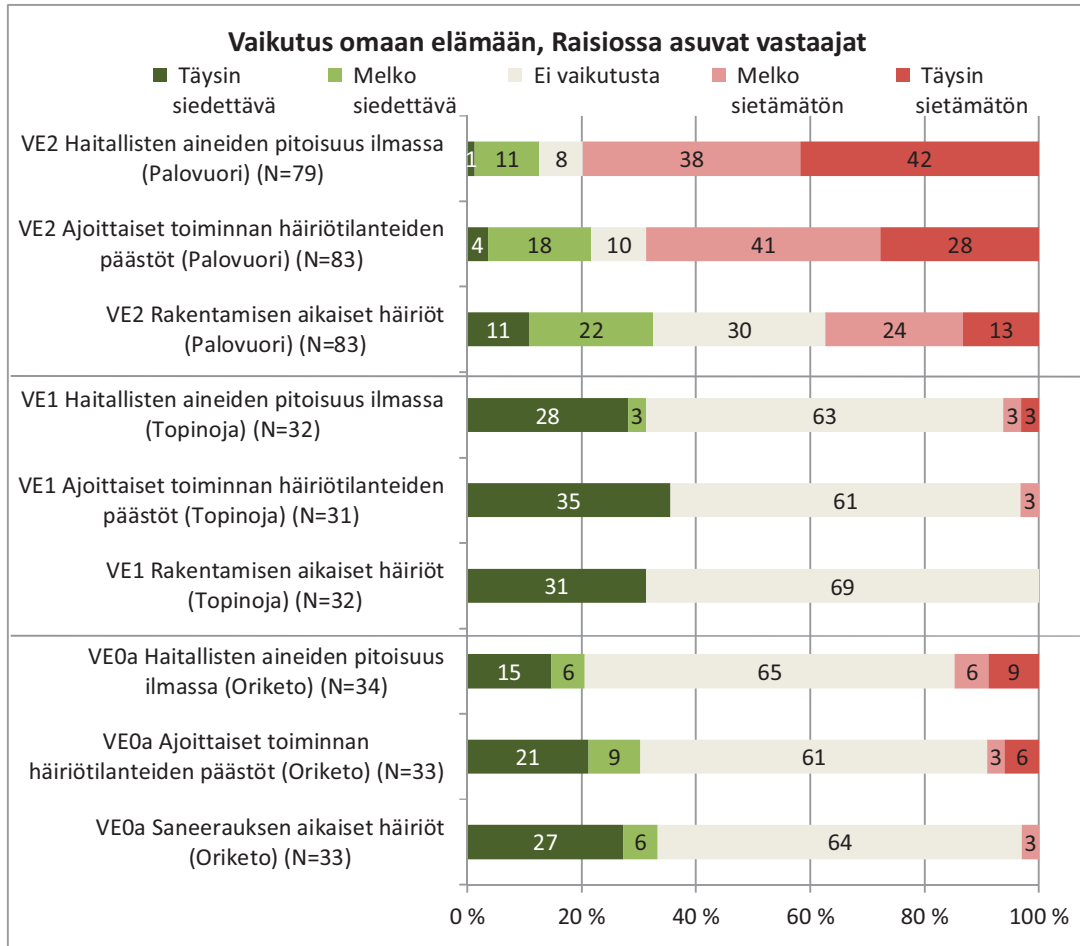


Kuva 21. Asuin ympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, Raisiossa asuvat vastaajat (N=84-87)

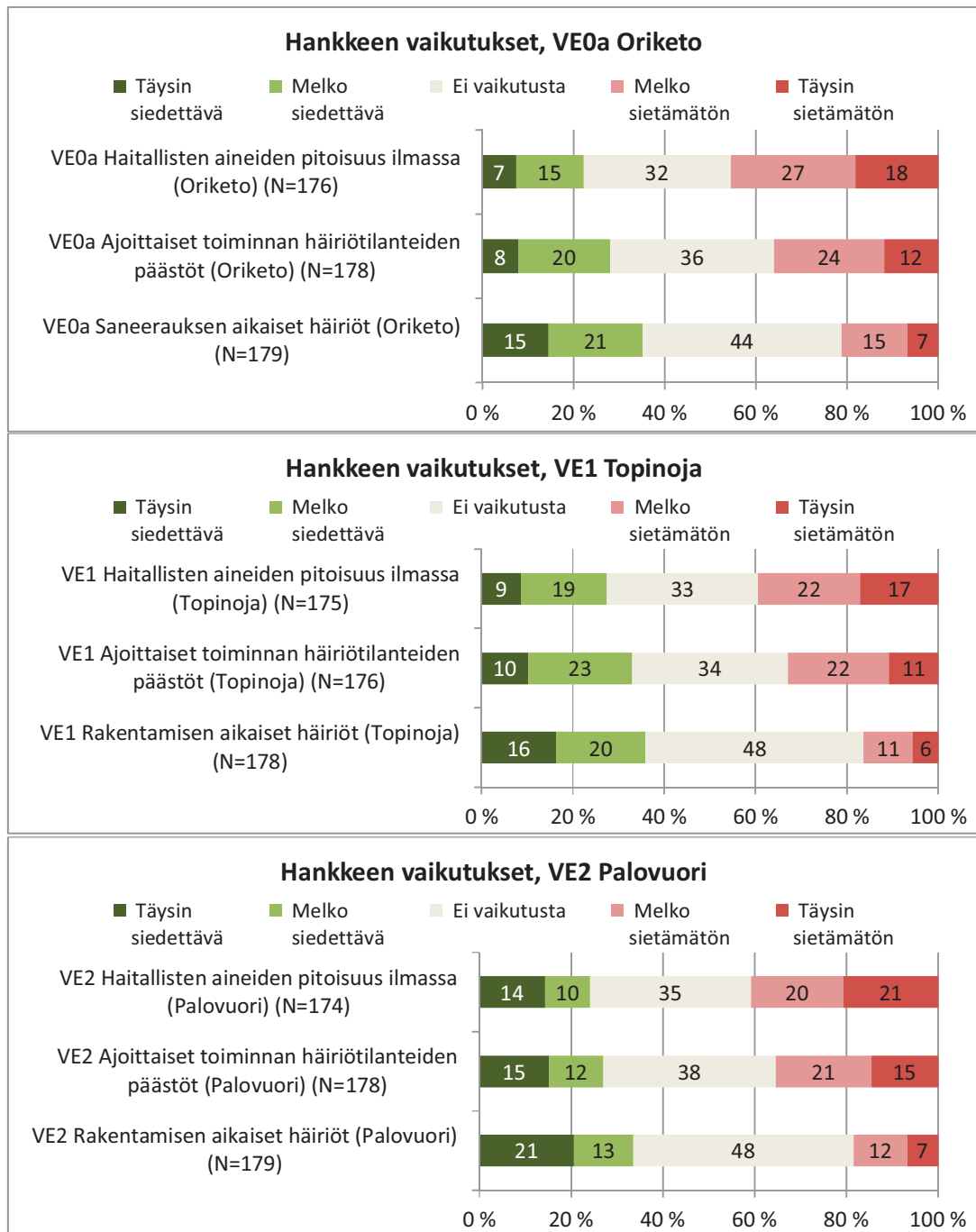
5. HANKKEEN VAIKUTUKSET



Kuva 22. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, Turussa ja Raisiossa asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät eroja turkulaisten ja raisiolaisten vastausten välillä kaikissa kohdissa.

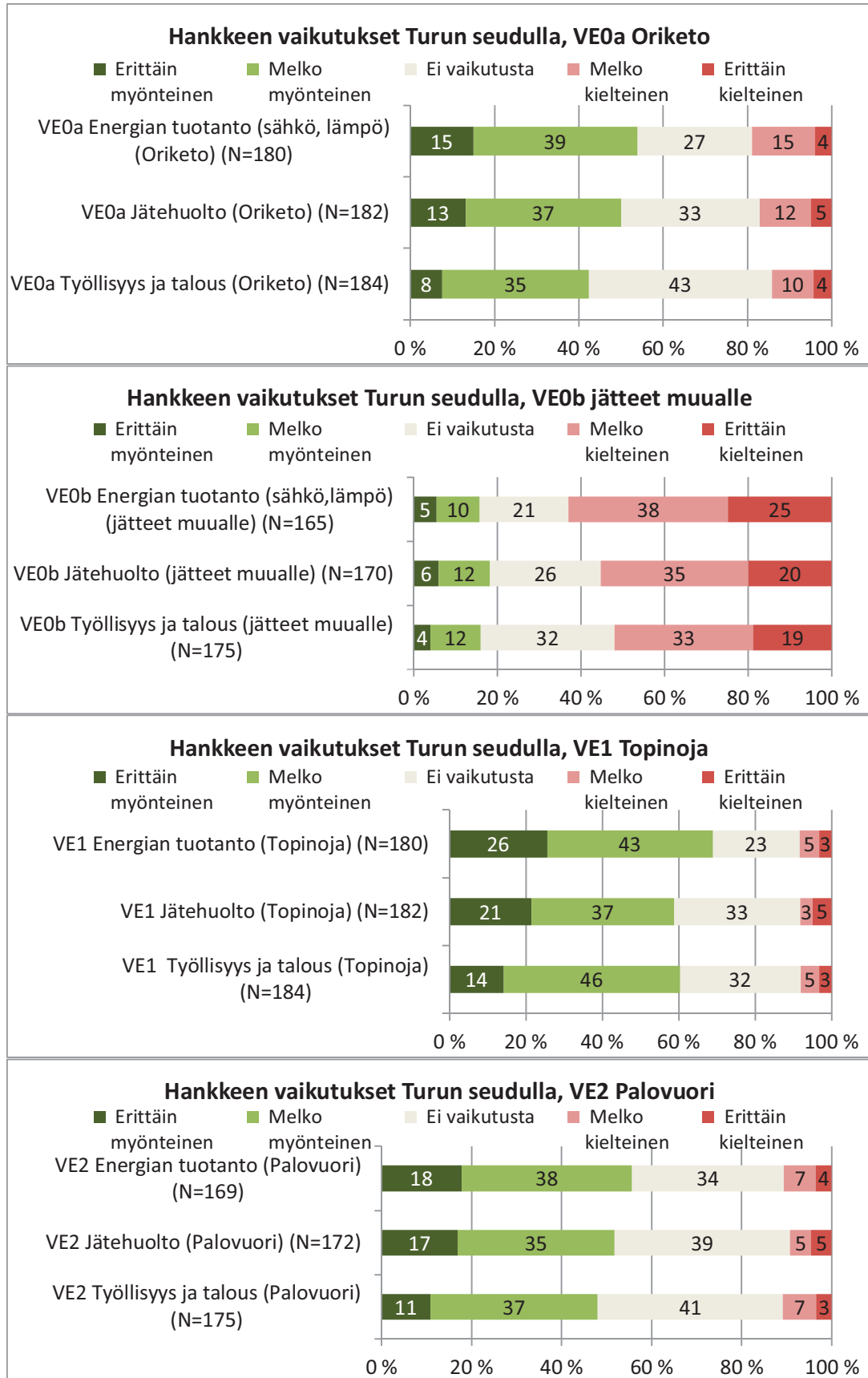


Kuva 23. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, Turussa ja Raisiossa asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät eroja turkulaisten ja raisiolaisten vastausten välillä kaikissa kohdissa.



Kuva 24. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, kaikki vastaajat

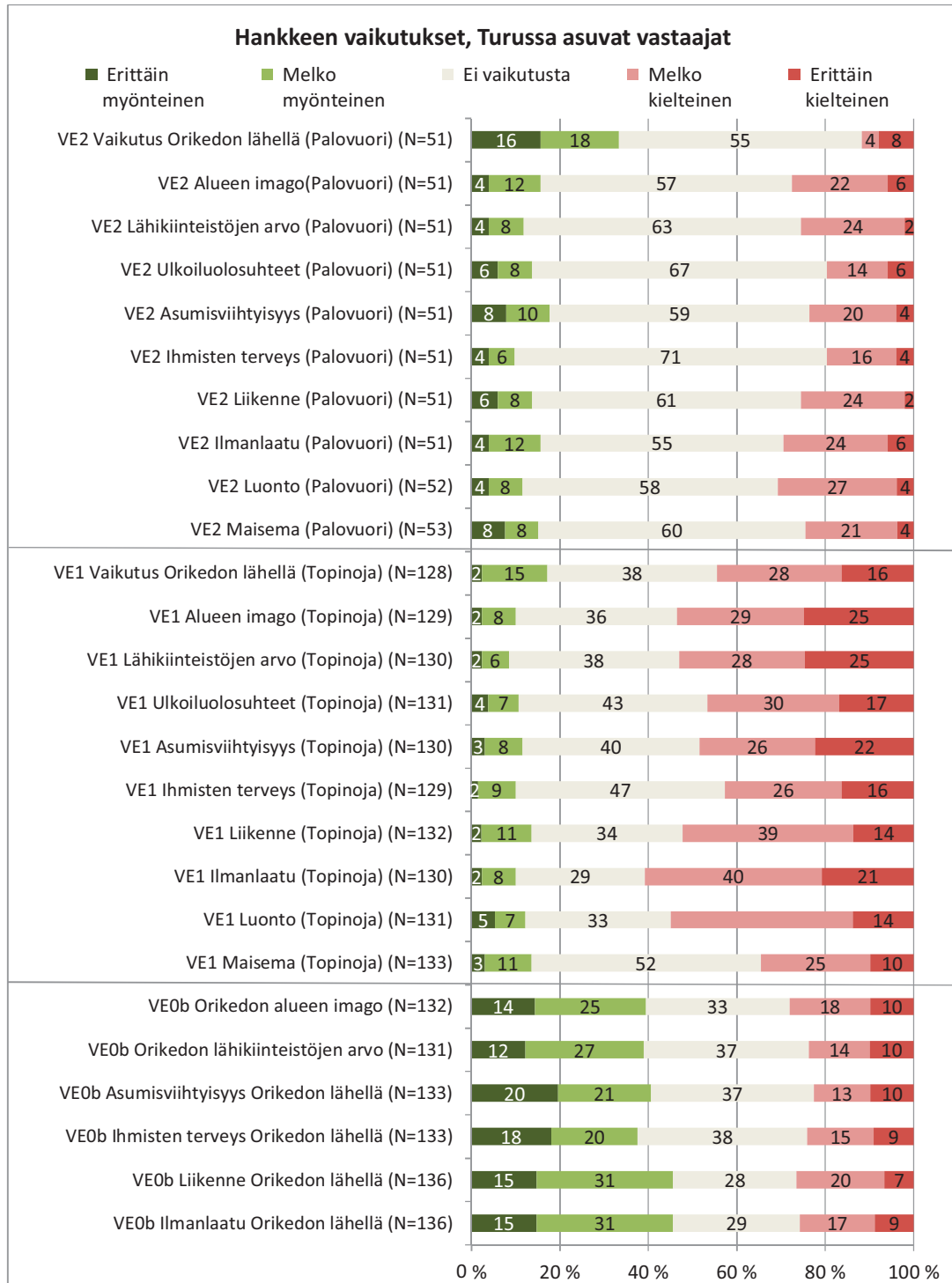
Alle 1,5 km etäisyydellä Topinojalta asuvat pitävät Orikedon ja Topinojan ajoittaisia toiminnan häiriötilanteiden päästöjä ja VE1 haitallisten aineiden pitoisuuksia ilmassa tilastollisesti merkitsevästi sietämättömämpänä kuin kauempana asuvat.



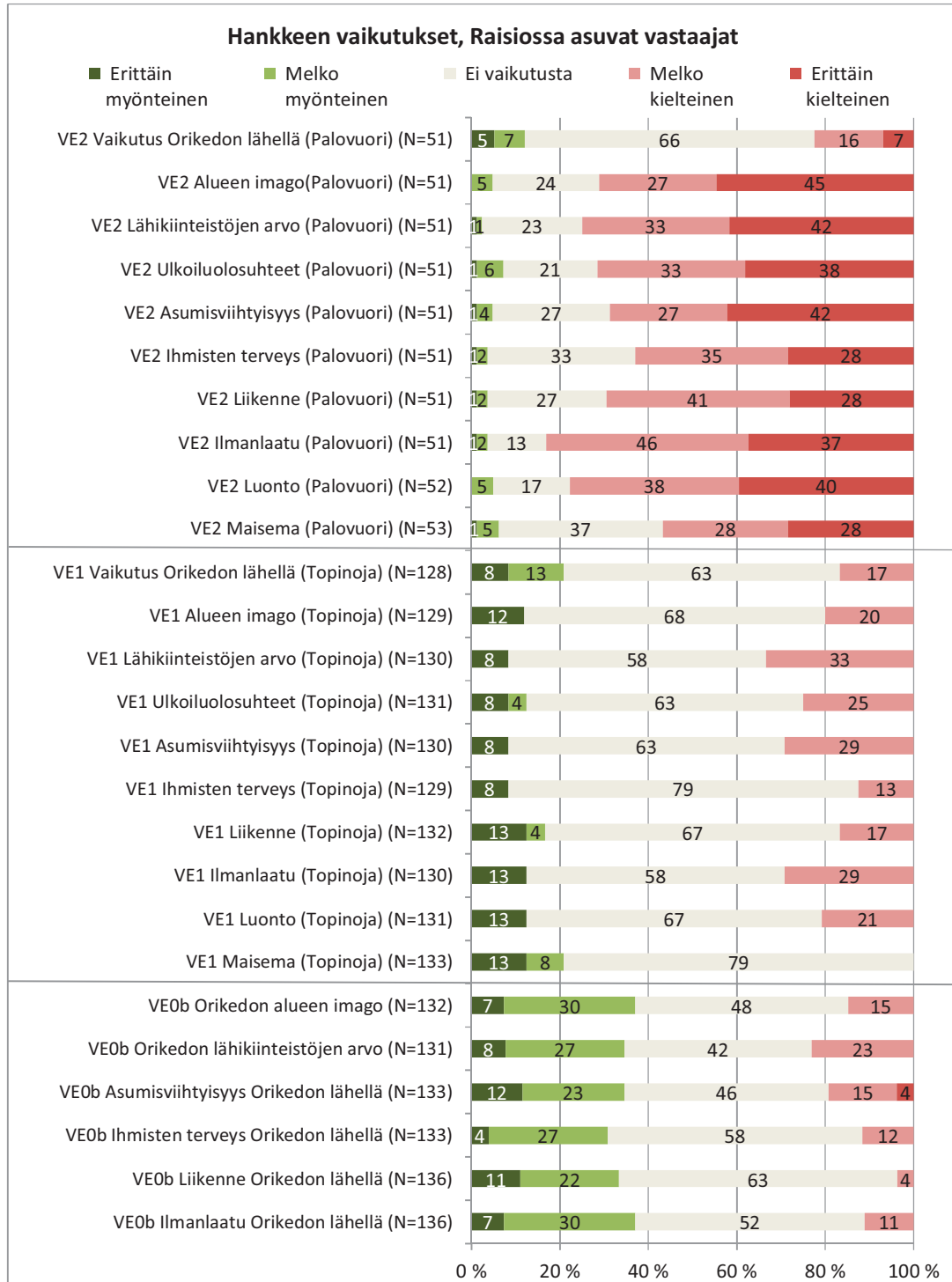
Kuva 25. Hankkeen vaikutukset Turun seudulla verrattuna nykytilanteeseen, kaikki vastaajat

Nuoremmat pitävät VE0b vaikutuksia energian tuotantoon (sähkö, lämpö) tilastollisesti merkitsevästi kielteisempinä kuin iäkkäämmät.

Alle 1,5 km etäisyydellä Topinojasta asuvat pitävät vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutuksia työllisyyteen ja talouteen sekä jätehuoltoon tilastollisesti merkitsevästi kielteisempänä kuin kauempana asuvat.

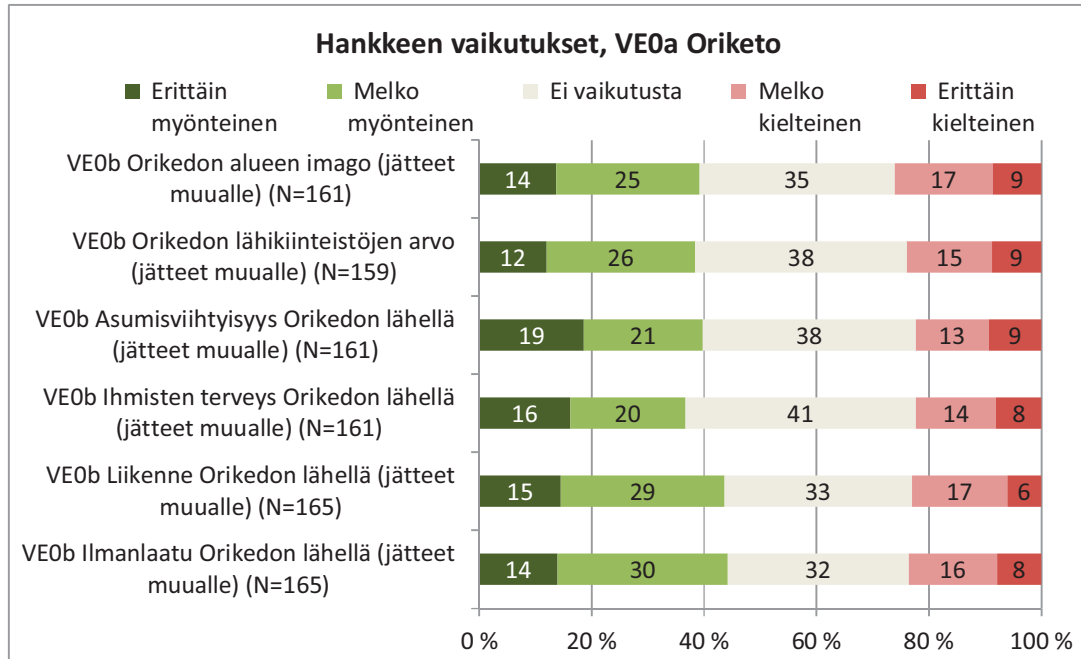


Kuva 26. Vaikutus hankealueiden lähiympäristössä verrattuna nykyiseen, Turussa asuvat vastaajat

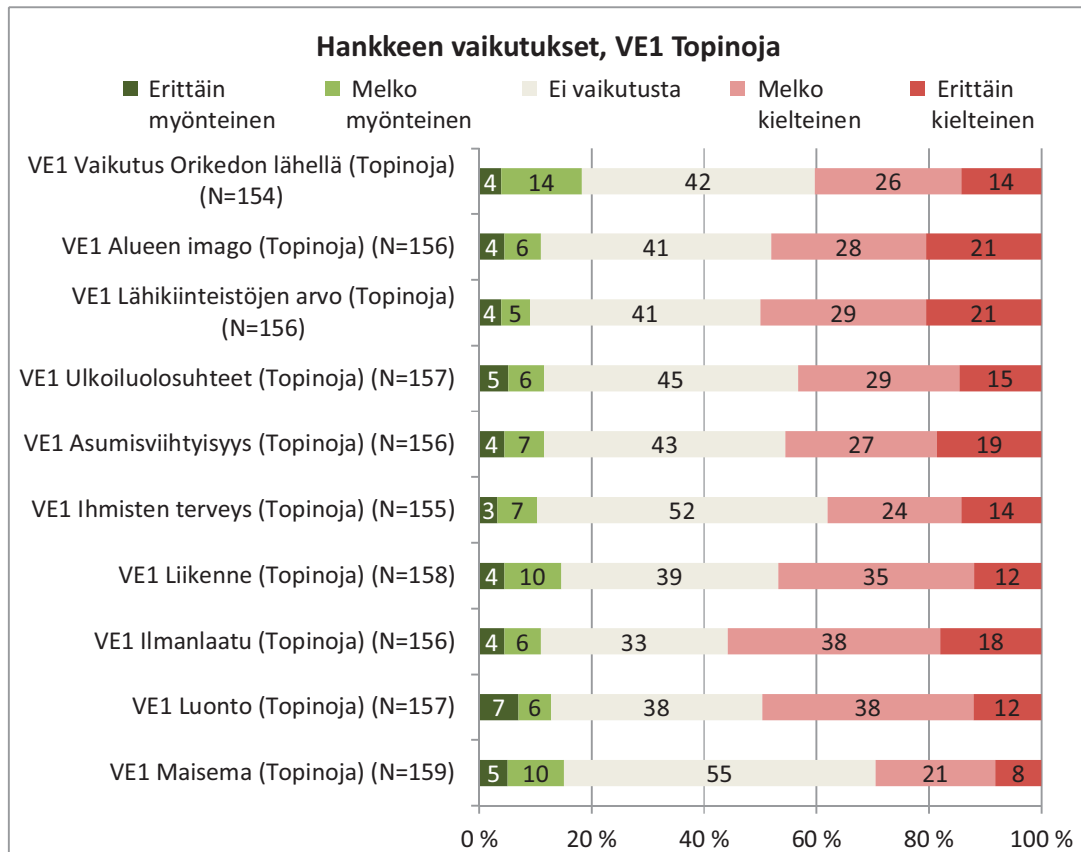


Kuva 27. Vaikutus hankealueiden lähiympäristössä verrattuna nykyiseen, Raisiossa asuvat vastaajat

Tilastollisesti merkitsevät erot turkulaisten ja raisiolaisten välillä kaikissa muissa vastauskohdissa, paitsi VE0b: Ilmanlaatu, Ihmisten terveys, Asumisviihtyvyys, Orikedon lähikiinteistöjen arvo, Alueen imago; VE1: Asumisviihtyvyys, Ulkoiluolosuhteet, Lähikiinteistöjen arvo ja Vaikutus Orikedon lähellä; VE2: Vaikutus Orikedon lähellä.



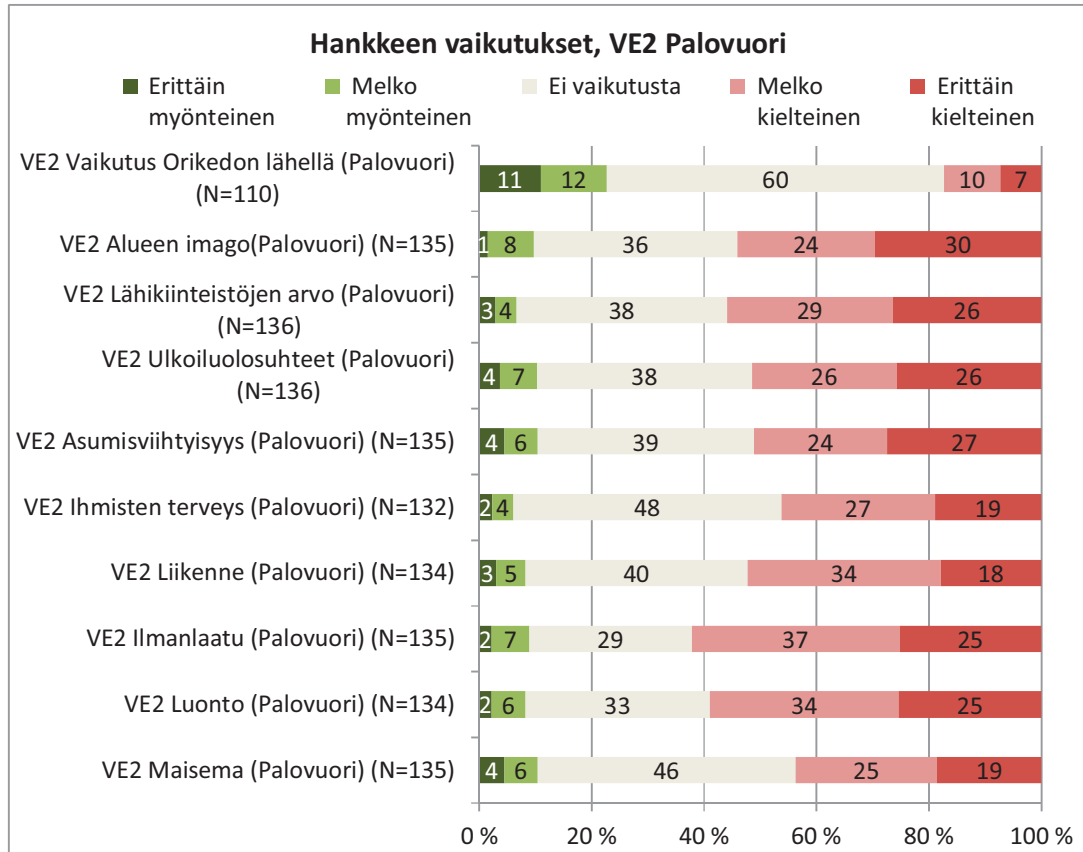
Kuva 28. Hankkeen vaikutukset Orikedon alueen lähiympäristössä verrattuna nykytilanteeseen, kaikki vastaajat



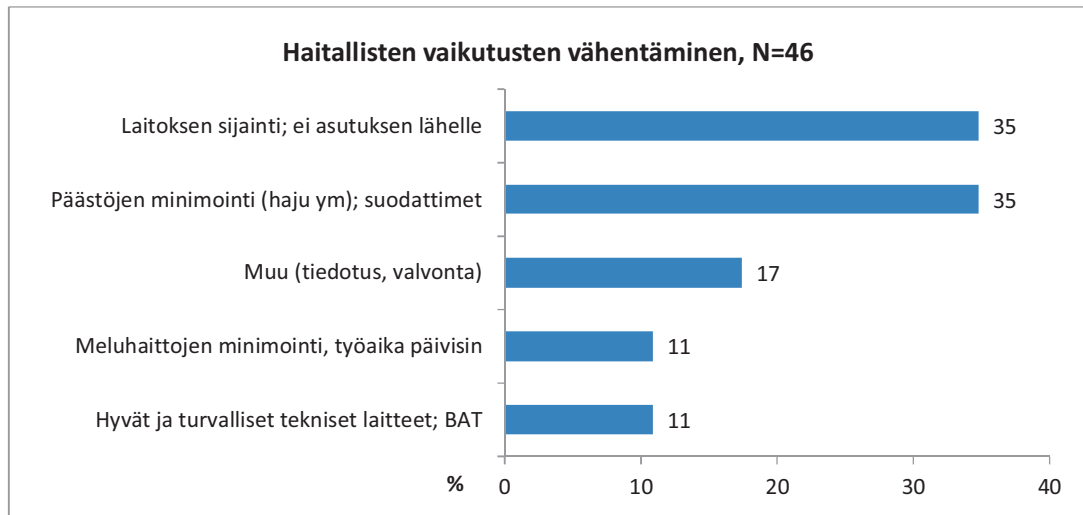
Kuva 29. Vaikutus Topinojan hankealueen lähiympäristössä verrattuna nykyiseen, kaikki vastaajat

Nuoremmat pitävät vaihtoehdon 1 vaikutuksia Orikedon lähellä tilastollisesti merkittävästi myönteisempinä kuin iäkkäämmät vastaajat.

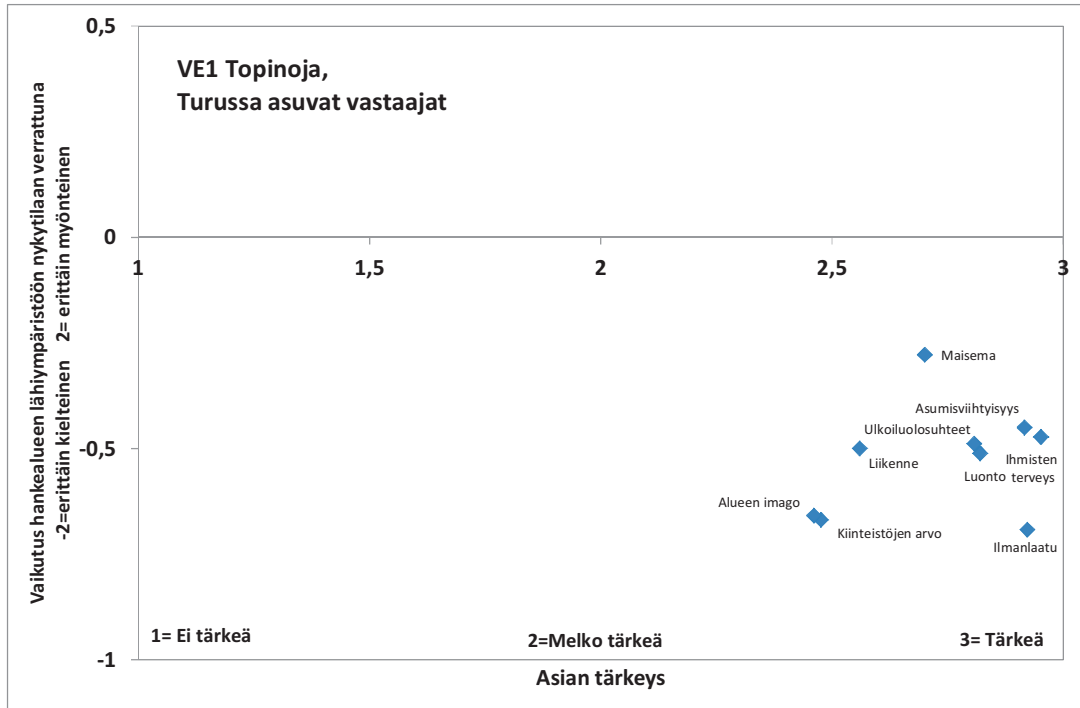
Alle 1,5 km etäisyydellä asuvat pitävät vaihtoehdon 1 vaikutuksia ilmanlaatuun ja alueen imagoon kielteisempinä kuin kauempana asuvat.



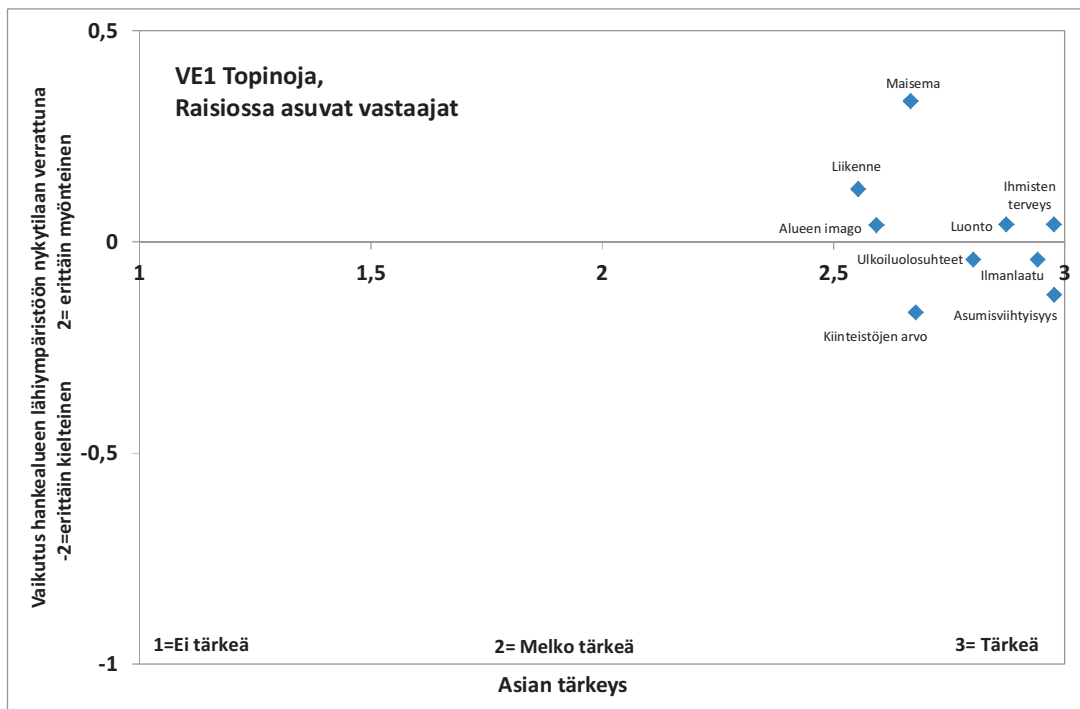
Kuva 30. Vaikutus Palovuoren hankealueen lähiympäristössä verrattuna nykyiseen, kaikki vastaajat



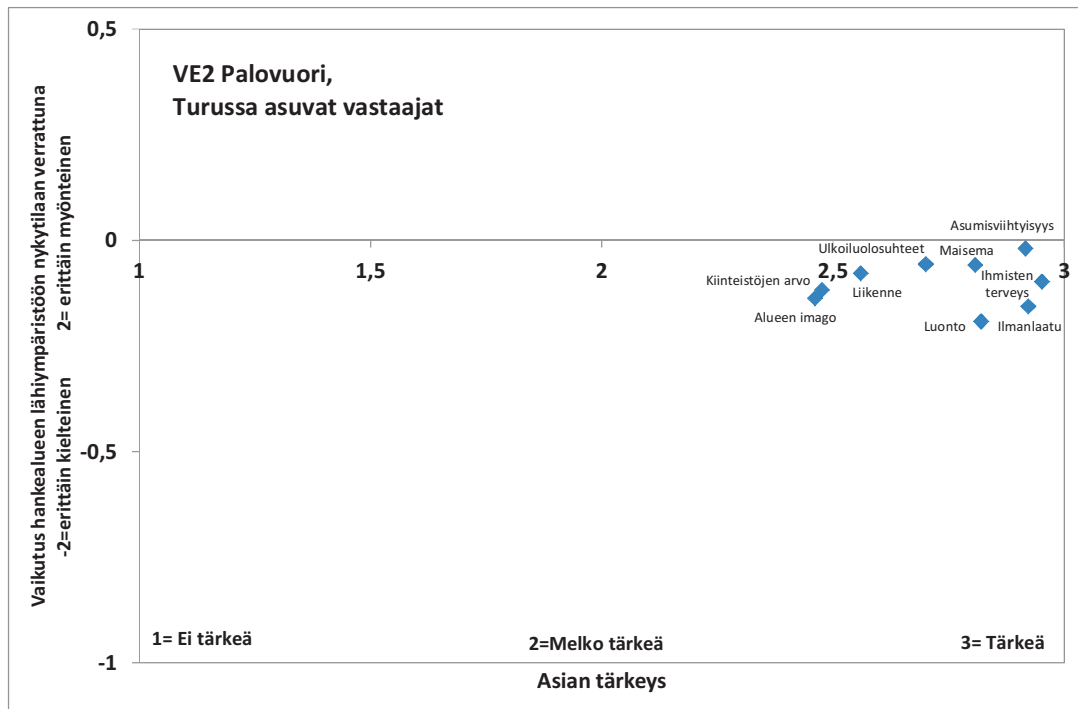
Kuva 31. Haitallisten vaikutusten vähentäminen, vastaajien vapaamuotoisten vastausten ryhmittely



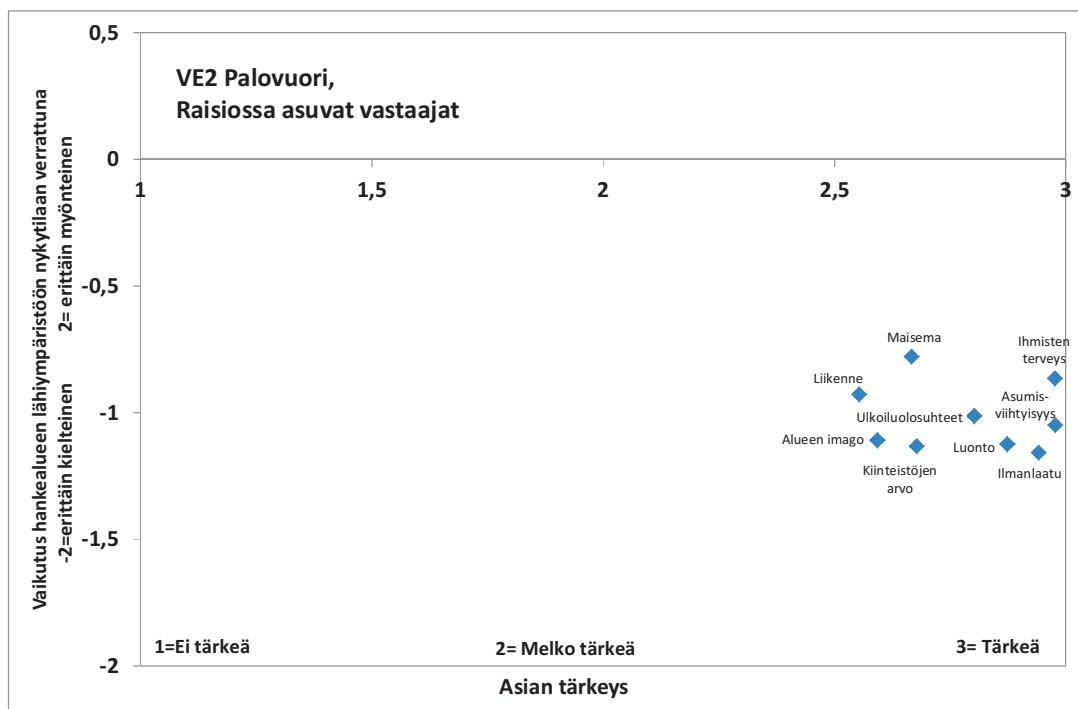
Kuva 32. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE1 Topinoja, Turussa asuvat vastaajat (N=129–133)



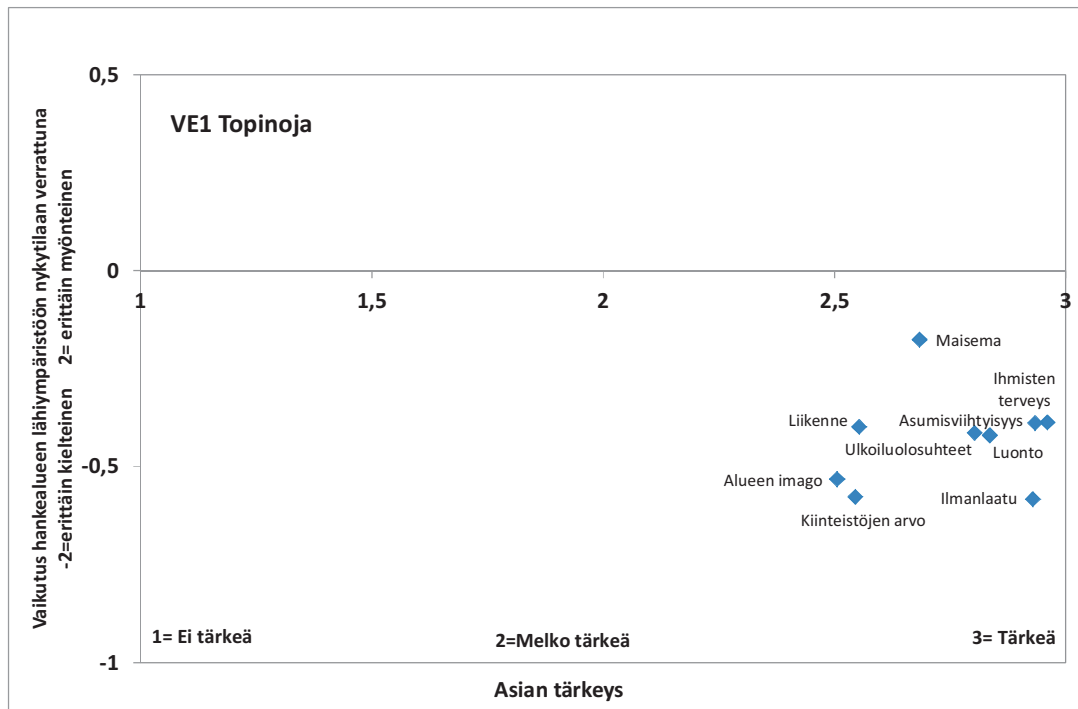
Kuva 33. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE1 Topinoja, Raisiossa asuvat vastaajat (N=24–25)



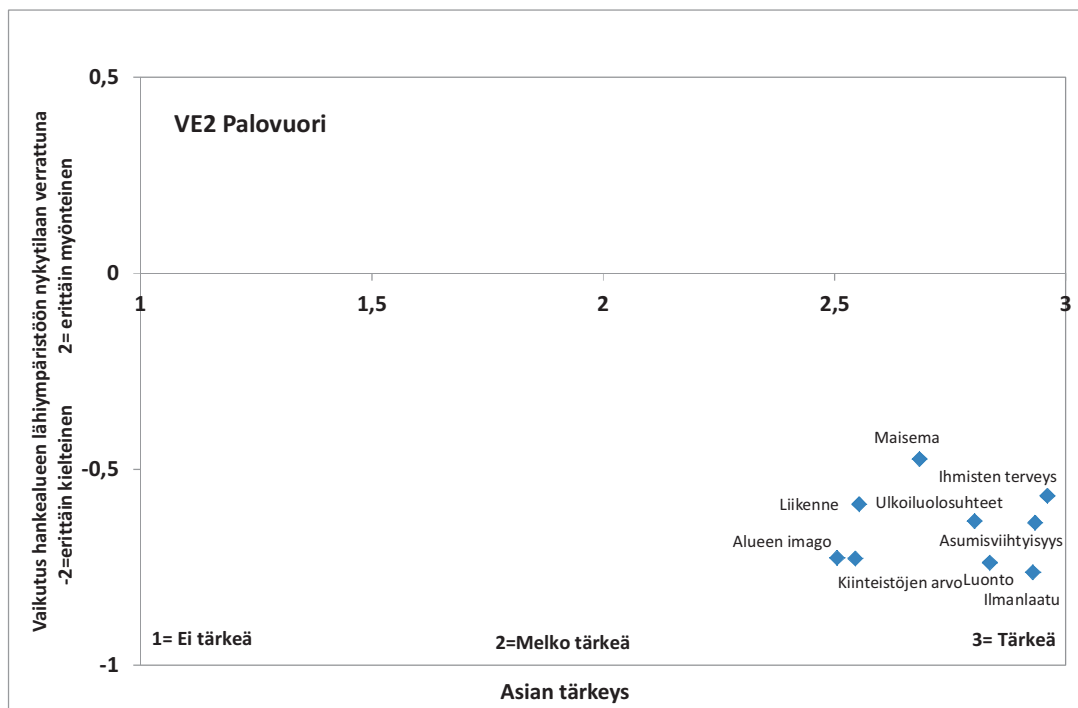
Kuva 34. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE1 Topinoja ja VE2 Palovuori, Turussa asuvat vastaajat (N=51-53)



Kuva 35. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE2 Palovuori, Raisiossa asuvat vastaajat (N=81-84)

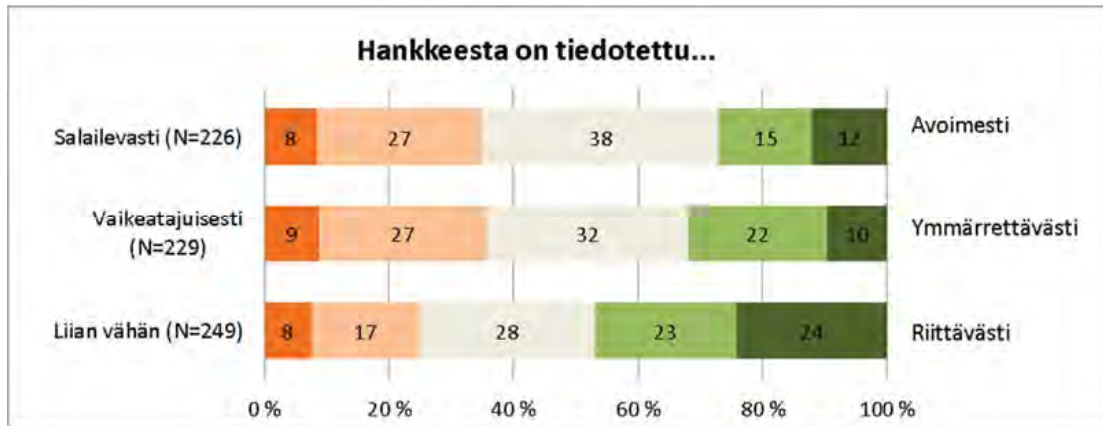


Kuva 36. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE1 Topinoja, kaikki vastaajat

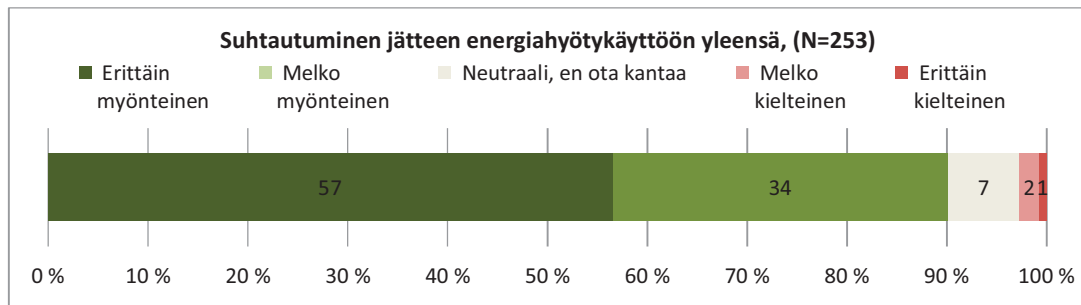


Kuva 37. Eri asioiden tärkeys ja hankkeen vaikutukset VE2 Palovuori, kaikki vastaajat

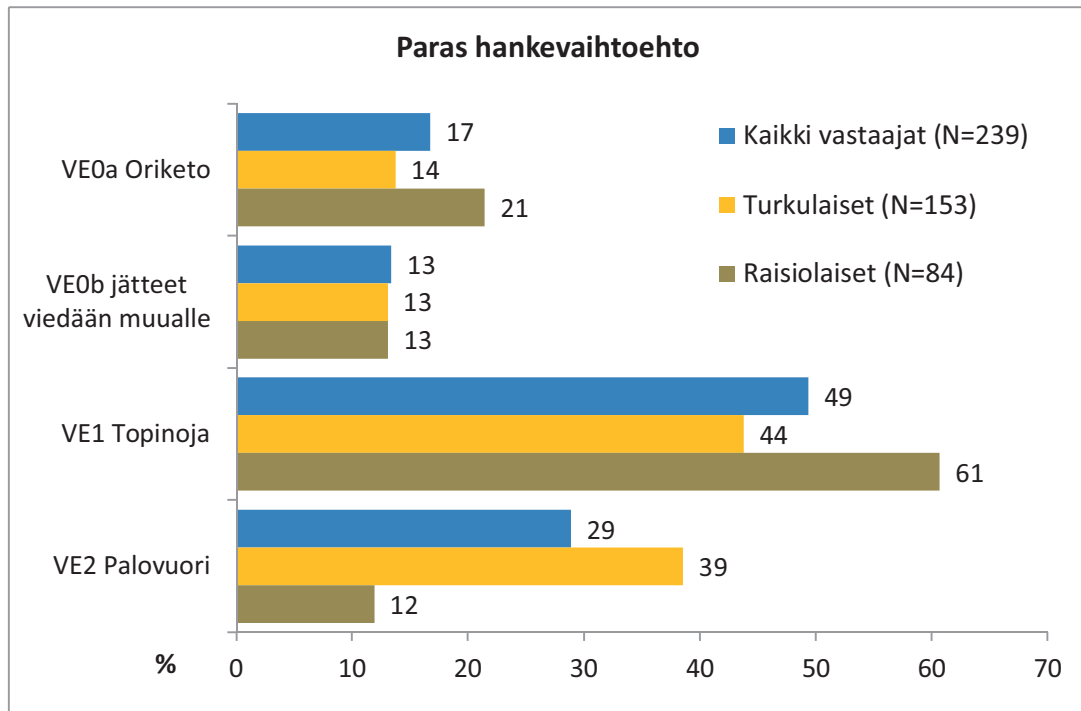
6. JÄTTEEN ENERGIÄKÄYTTÖHANKE



Kuva 38. Tiedotus hankkeessa

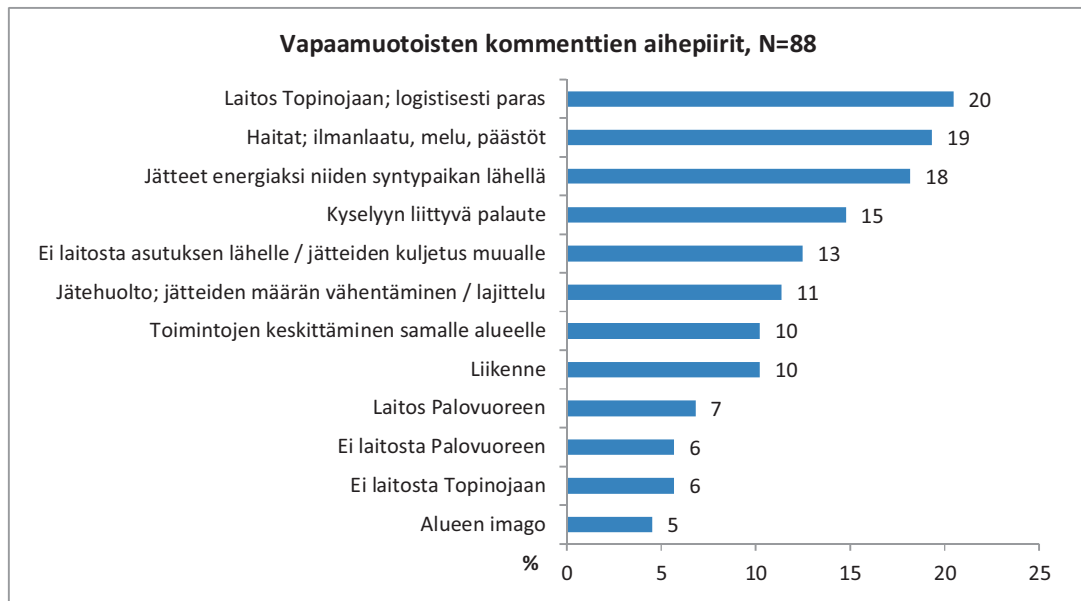


Kuva 39. Suhtautuminen jätteen energiahyötykäyttöön yleensä



Kuva 40. Paras hankevaihtoehto. Vastauksia saatiin 259, kun muutama vastaaja oli valinnut kaksi parasta vaihtoehtoa.

7. VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT



Kuva 41. Vastaajien vapaamuotoisten kommenttien aihepiirit

LIITE 4. VAPAAMUOTOISET VASTAUKSET

Luokittelu Miten haitallisia vaikutuksia voisi vähentää tai lievittää?

1 Laitoksen sijainti; ei asutuksen lähelle

- 1 Hyödyntää mahdollisimman paljon orikedolla olevaa laitosta
- 1 Siirtämällä hankkeet pois asuinalueelta
- 1 Ei jätteenkäsittelylaitoksia asutuskeskusten välittömään läheisyyteen
- 1 Rakentamalla p-laitos Topinojalle
- 1 Hankkeessa pitäydytään vanhoille paikoille, koska asukkaat ovat tienneet niistä ja hyväksyneet ne muuttaessaan alueelle
- 1 Rakentamalla kauemmas asutuksesta
- 1 Ei tuoda topinojalle
- 1 Jätevoimala sijoitettaisiin Raision palovuoreen
- 1 Kauemmaksi taajama asutuksesta
- 1 Haitallisia vaikutuksia voi vähentää vain siten, ettei kaikkia ympäristöä pilaavia toimintoja keskitetä samalle suppealle alueelle!
- 1 Pitää rakentaa laitos alueelle, jossa vähemmän kärsiviä ihmisiä. Esim. Forssaan
- 1 By not being installed in Turku at all
- 1 Rakentaa laitos muualle
- 1 Sijoittaa laitos jonnekin korpeen, missä on vähemmän asutusta
- 1 Toteuttaa hanke kauempaan asutuksesta

2 Meluhaittojen minimointi, työaika päivisin

- 2 Toiminta päiväaikaan
- 2 Työt tehtävä työaikana - ei iltaisin
- 2 En osaa sanoa. Jo nyt meluhaitat ovat suuret, kun palovuoren alueella murskataan kiveä. Melu kuuluu todella haitallisesti kasamon alueelle Maskussa. Kesällä ei voi pitää ikkunoita auki, kun meteli alkaa klo 6 aamulla ja jatkuu iltamyöhään.

3 Päästöjen minimointi (haju ym); suodattimet

- 3 Haitallisten aineiden pitoisuus ilmassa, ehkä suodattimia lisäämällä?
- 3 Suodattimet piippuun
- 3 Tehokkaat suodattimet
- 3 Haju ym. Päästöt yöllä keskellä viikkoa
- 3 Hiukkas- ja hajuhaitat sekä päästölaskema lähialueelle lienevät merkittävien haitta. Niitä tuskin saa poistettua. Nämä alentavat kiinteistön arvoja.
- 3 Lähinnä hajuhaitat huolestuttavat. En osaa sanoa, miten niitä voisi vähentää.
- 3 Tuulen suunta vaikuttaa
- 3 Proper exhaust gas cleaning
- 3 Ei haitallisia aineita ilmakehään (Asianmukaiset suodattimet esim.)
- 3 Pidetään häiriötilanteet minimissä ja päästöt kurissa viimeisimmän tekniikan avulla.
- 3 Laitettava kunnon suodattimet
- 3 Tuuli tuo hajuja

4 Hyvät ja turvalliset tekniset laitteet

- 4 Kehittämällä teknisiä ratkaisuja
- 4 Asentamalla taatusti turvalliset laitteet, ettei tule ihmisille ja luonnolla haitatekijöitä laitoksesta
- 4 Erilaisilla suoja mekanismeilla - menetelmillä
- 4 Parhaimmat tekniset sovellukset käyttöön!

5 Muu (tiedotus, valvonta)

- 5 Jättekuljetukset laitokseen tapahtuisi yöaikaan.
- 5 Hinta. Tehdään puolueettomat ammattimaiset tarjouskyselyt ja hankinnat.
- 5 Veden saisi filterada, haju ja maku poista halisila huono vesi
- 5 Pidetään ihmiset ajan tasalla, ilmoitukset ja info
- 5 "Vasen tietää mitä oikea tekee" tai ainakin pitäisi tehdä ja tietää
- 5 Ennakoilmoituksilla ja avoimuudella. Reilulla pelillä sujuu varmasti
- 5 Hur kan man fråga detta av andra än biologer/geologer el. Dyl. ?
- 5 Tälläkin hetkellä Raision kaupungilla on suunnitteilla että ainoa metsäosuus Rautamantien ja polttolaitoksen (palovuoren) puskurina, ennen vanhaa nykyistä asunto-alueetta + sairaalaa, vanhainkotiä hakattaisiin pois ja tilalle tulisi omakotialue! Hullu juttu, kun sekin puitten pudistava vaikutus + luonnollinen meluvalli tuhottaisiin.
- 5 Riittävä valvonta
- 5 Pitämällä päästöt (haju ja haitalliset aineet) minimissä ja hoitamalla jätteenkäsittelyn Topinojalla ja/tai Orikedolla. On turha siirtää toimintaa uudelle alueelle

1+3

- 2+3 Ei melua tuottavia töitä esim. klo 21-8, tehokkaat ja luotettavat savukaasupesurit Melulta suojaamalla, meluaidat kulkuväylille. Työt olisi tehtävä päiväaikaan klo 8.00-16.00. Pölyn leviäminen vaikka kastelulla estettävä.
- 2+3 Vaihtamalla laitoksen tekniikka sellaiseksi, että se on päästötöntä. Häiriötilanteisakaan ei saa sallia päästöjä, vaan ne on eliminointava aukottomasti.
- 3+4

Luokittelu Vapaamuotoiset kommentit

1 Jätteet energiaksi niiden syntypaikan lähellä

- 1 Suosin jätteiden käsittelyä Suomessa, kunhan tajuttaisiin käyttää myös itse sitä energiamuotona, eikä myydä "tavaraa" ulkomaille.
- 1 Jätteistä lämpöä ja sähköä Turkuun!
- 1 Jätteet pitää polttaa energiaksi jätteen syntypaikan lähellä. Vienti "jonnekin muualle" on järjetöntä.
- 1 Kannattaa rakentaa!
- 1 Pidän jätevoimalan rakentamista Turun seudulle erittäin tärkeänä hankkeena. Paras ratkaisu on hyödyntää jätteen energia sisältö mahdollisimman lähellä syntypaikkaa
- 1 Hyötyenergia nopeasti käyttöön!
- 1 Mielestäni pääasia on, että jätevoimala olisi Turun seudulla
- 1 Jätteet energiaksi vaan ja Turkuun lisää työpaikkoja
- 1 Nopea ratkaisu ja pian rakentamaan. Älytöntä viedä jätteitä muualle
- 1 Kaikkein huonoin vaihtoehto on viedä jätteet muualle

2 Ei laitosta asutuksen lähelle / jätteiden kuljetus muualle

- 2 Mahdollisen kauas asumiskiinteistöistä
- 2 Eikö jätteitä voitaisi kuljettaa vaikka 30 km pohjoiseen - itään Turun seudulta, pois pohjavesialueelta (Masku) ja asutusalueilta, Raisio, Masku, Turku. Tilaa kyllä varmaankin on ettei talonnurkille rakenneta jätteenpolttolaitosta.
- 2 Molemmat vaihtoehdot liian lähellä tiheää asutusta tai maisemoidaan uuteen toriparkkiin maan alle (että vaan)
- 2 Oriketo on paras vaihtoehto. Teollisuusalue, ei asutusta lähellä. Hyötyjätteen toimipiste on jo siellä
- 2 Laitos pois kaupungista ja lähialueilta -> työpaikkoja maalle siis myös!
- 2 Palovuorella voitte louhia jätevoimalan maan ALLE.

3 Toimintojen keskittäminen samalle alueelle

- 3 Miksi pitäisi rakentaa uusi johonkin muualle, kun orikedolla on jo laitos?
- 3 Orikedon osalta vaikutukset tiedetään nykyisen toiminnan perusteella. Alueen ja lähialueiden rakentaminen on tapahtunut nykyisen toiminnan aloittamisen jälkeen.
- 3 Oriketo tunnetaan polttolaitoksestaan, Topinoja kaatopaikastaan. Siellä aina toimintaa jätteidenkäsittelyistä.
- 3 Onko tarkoitus tehdä suora tieyhteys Halisista Topinojalle?

4 Liikenne

- 4 Liikenne pois orikedolta

5 Alueen imago

- 5 Täytyy varmaan myydä talo ennen pois ja vaihtaa paikkakuntaa

6 Laitos Palovuoreen

- 6 Palovuori on mahdollinen myös. Positiivinen kul? Voisi olla kaukolämpö Maskuun
- 6 Palovuoren alue sopii parhaiten. Siellä ei ole asutusta, eikä näin ollen kukaan häiriinny.
- 6 Raisioon
- 6 En tiedä palovuoresta mitään, joten se saattaa olla yhtä hyvä vaihtoehto

7 Ei laitosta Palovuoreen

- 7 Ei voimalaa Palovuoren alueelle!
- 7 Palovuoren lähistöllä on arvokasta luontoa, joka on alueen asukkaille tärkeää ulkoilu ja virkistysaluetta

8 Laitos Topinojaan; logistisesti paras

- 8 Logistisesti järkevin (Topinoja)
- 8 Topinoja mahdollistaa lyhyimmän keräilyalueen ja on lähimpänä kaukolämmön käyttäjiä
- 8 Topinoja logistisesti ja jätteenkäsittelytoimintojen synergian kannalta paras vaihtoehto
- 8 Pidän topinojaa ehdottomasti parhaana vaihtoehtona
- 8 Topinoja on ehdottomasti ainoa oikea vaihtoehto!
- 8 Logistisesti topinoja voisi olla paras vaihtoehto
- 8 Logistisesti topinoja on paras vaihtoehto
- 8 Tehkää jätteenpolttolaitos topinojalle. Rahastetaan lähikuntia siitä, että voivat tuoda jätteet sinne poltettavaksi

9 Ei laitosta Topinojaan

- 9 Ei missään tapauksessa rakenneta Topinojan läheisyyteen. Julkaistava vastausten tulokset

10 Haitat; ilmanlaatu, melu, päästöt

- 10 Kokemuksesta tiedän, ettei nykyisen polttolaitoksen ilmanpuhdistus toimi/ei ole riittävä. Ilmeisesti ei huolleta kustannusten vuoksi. "Nokeentuminen" on runsaampaa muihin kaupunginosiin verrattuna, jopa keskikaupunkiin verrattuna. Ilmanlaatu? Terveys?
- 10 Hyvää laitosta pitää kehittää. Vähäiset päästöt kulkeutuvat nyt vallitsevien tuulien takia topinojalle ja ilmarisiin. Hailisten ja lähiympäristön asukkaille ei ole todellista haittaa nykyisellään.
- 10 Vuosina 2011–2012 on koettu topinojalta joutuvasta sietämättömästä viemärin hajusta
- 10 Meluaidat rakennettava ehdottomasti, vaikka asuinalue olisi pienempikin. Ilmastointilaitteista lähtevä melu hiljennettävä ja ympäristö siistittävä. Nykyinen melutaso ja ympäristön siisteys suorastaan törkeä.
- 10 Rauhallinen, hajuton asuinympäristö lisää viihtyisyyttä
- 10 Hakekaa tukea ja lisärahoitusta mahd. tehokkaaseen polttoprosessiin poltettavan jätteen välivarastointi? Nyt paalattavasta jätteestä hajuhaittoja N-NE-E tuulilla
- 10 The bad smell is the main problem! It is already bad and I hope it doesn't get worse!
- 10 Poikkeamislupien myöntäminen päästöihin ja ajoittaiset "tuprut" ovat vaikuttaneet orikedon ihmisten terveyteen haitallisesti!
- 10 Ammattitaitoiset työntekijät paikalle! (myös huolliset. Ettei päästöjä karkaa!)

11 Kyselyyn liittyvä palaute

- 11 Kysely on koostettu hätäisesti. Kysymykset ovat monimerkityksellisiä, eivät selkeitä.
- 11 Kyselyllä ei ole arvoa itsessään. Täyttää vain yvan vaatimuksen!
- 11 Pitäisi olla luonnontieteen tutkija, että tietäisi kaiken ilmanlaadusta.
- 11 Kiitos kuulemisesta
- 11 Kartoist ei saa mitää selvä
- 11 Blanketter på svenska? MERA information åt invånare!
- 11 Voiko muillakin kielillä kuin suomeksi palvella tällaisissa kysymyksissä? Jag önskar service också på svenska! Det här är opasligt och olagligt att fråga de här frågorna bara på finska! Seuraavan kerran, kun kysely tehdään, kysykää neuvoa oikeusministeriöstä!
- 11 Kysymykset 4+5: Hur jag ansöker kan INTE hitta någon karta!! Bor i Röntämäki
- 11 Kartan var svårt att läsa, kan inte säga hur långt ifrån Palovuori ligger från oss. Ganska svåra frågor, lämnade tomt nästan allt inte p.g.a. likgiltighet (?) utan för att jag helt enkelt inte VET något om sakens natur.
- 11 Lähes 25 % puhuu äidinkielenään Halisissa muuta kuin suomea/ruotsia = kyselyä tuskin ymmärtää lainkaan, eli vastausprosentti lienee huikea...

12 Jätehuolto; jätteiden määrän vähentäminen / lajittelu

Hankkeesta vastaava
Turun Seudun Jätehuolto Oy



YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy



- 12 Jätteiden määrää pitää vähentää kaikin mahdollisin keinoin, eikä ensimmäinen vaihtoehto saa olla isompien ja suurempien jätelaitosten rakentaminen.
- 12 Biojäte ja roskien/pahvien/paperin tyhjennykset useampi kun tämä hetki!
- 12 Jätteenpolton pitäisi olla vasta toissijainen tapa käsitellä jätteitä. Kompostointi, jälleenkäyttö ja kierrätys ovat paljon parempia tapoja
- 12 Tärkeintä on hoitaa jäteasiat hyödyt maksimoiden ja haitat minimoiden.
- 12 Siirtolavoja voisi olla useampia ja merkattu, jotta asukkaat voisivat viedä, etteivät heittäisi luontoon
- 12 Halisessa jätteiden huolto on hyvää, mutta asukkaat eivät hoitaa hyvin ympäristönsä
- 12 Jätehuolto ja energian tuotanto ovat tärkeitä yhdyskuntatoimintoja. Ympäristöystävällisyys on tärkeä vaatimus em. Toimintoja toteuttaessa ja suunniteltaessa. Kustannukset kotitalouksille eivät saa ylittää em. Toiminnoista koettavaksi saatavaa hyötyä.
- 12 If you're building a new plant by the year 2016 - where the waste management will take place between 2014-2016, when oriketo's contract ends?
- 12 Toivottavasti laitos toteutuu ja jätteet saadaan hyödynnettyä kaatopaikalle päättymisen sijaan.

13 Muu

- 13 Halisila huono vesihaanasta tule. Paha haju ja maku
- 13 Ei se Oriketo haitannut yhtään Halisissa asumista. Minulle ei ole väliä, mihin jätteet tulevaisuudessa viedään
- 13 15. Eikö vaikuta orikedon maisemaan? Rakennusaikana työllistää vain virolaisia ym.
- 13 KIITOS Päivi Mikkolalle soitosta! M L-K
- 13 I could not answer some questions because I still do not understand the area. I just moved here
- 1+3+5 Asun kaupungin vuokralalossa tällä ennestään huonomaineisella alueella, jossa mamut ovat valtaväestönä. Alueen arvo ja imago eivät voi enää laskea nykyisestä. Rahankäytöllisesti ihmetyttää, miksi polttolaitokselle tehtiin mittava remontti. Toiselta monilokeroisille jäteautoille olisi järkevää, että jakeiden loppusijoituspaikat olisivat lähellä toisiaan.
- 1+4 Nykyisen kaltainen jätteiden paketointi ja kuljetus maanteitse erittäin kyseenalaista pitkien matkojen päähän.
- 1+4+8 Jos nykyistä laitosta ei korjata, (mielestämme paras ratkaisu) toiseksi paras vaihtoehto olisi Topinoja, koska minkä ihmeen takia niitä jätteitä pitäisi levitellä vielä muualle kun Topinojalla on jo kaatopaikkakin. Ja 8-tietä ei tarvitse enää lisää ruuhkauttaa, autoja kulkee tarpeeksi jo nyt.
- 1+5+8 Oriketo ja topinoja ovat samanveroisia kohteita, jos kustannukset ovat samat. Siellä käsitelläänkin jo jätteitä, eikä alueen imago muutu.
- 1+6+8 Toiseksi paras vaihtoehto mielestäni on topinoja. Jätteet muualle ei ratkaise mitään.
- 1+8 Turun kaupunki on suurin jätteiden tuottaja, siksi laitos tulee sijoittaa sen alueelle, topinojalle.
- 10+11 Liite: Mielestäni tämä kysely on osoitettu liian lähelle kyseisestä alueesta (500m). Kokemuksesta tiedän, että topinoja haisee ainakin 3 km päähän, joka kyllä nykyään on hieman parantunut. Entä pitkän savupiipun hiukkaspäästöt eivät varmaankaan jää 500m:iin. Onko tehty jotain tutkimuksia, mitä piipusta pääsee ja mihin ne laskeutuvat?
- 10+11 Mahdolliset terveyshaitat pitäisi selvittää tarkasti ja pätevästi. Päätöksen tekoon ja kyselyn vaihtoehtojen suhteen olisi ollut pakollista, että kustannukset olisivat tiedossa!
- 10+12 Jätteen hävittäminen siten, että niiden energia hyödynnetään, on järkevää, jos niitä ei voida hyötykäyttää materiaalina. Energiankäytön pitää kuitenkin olla TÄYSIN päästötöntä, myös poikkeustilanteissa. Poltettava jäte pitää lajitella kunnolla, kotilajittelu on liian leväperäistä, mikäli sitä ei kontrolloida ja lajittelun virheitä sanktioida.
- 2+11 Miksi jätteenpolttolaitos on rakennettava tiheään asutulle alueelle? Onko tällä kyselyllä merkitystä sijoitukseen, vai onko tämä vain keino yrittää hiljentää valittajat? Vastaushan on selvä - voittaja on oriketo, koska asutus on eniten sen lähellä. Muistutan, että Masku kaavoittaa edelleen runsaasti E- ja F-alueille, mm. uusi päiväkotikoti on kaavoitettu juuri Ruskontielle.
- 2+4+9+10 Oriketo/topinoja täysin käsittämättömät vaihtoehdot. Lähialueella mm. 6 päiväkotia, 2 koulua sekä pururata ja nk. Virkistysalueet! Jo nyt liikenne ja pölysaaste kamala!

- 2+5+9 Topinojan kaatopaikka haisee ja vallitseva tuuli tuo hajut meille. Asunnon arvo kärsii, alueen imago todella heikko. Topinojan liedon puoleista reunaa ei tule käyttää lainkaan, parempi jos koko kaatopaikka muuttaisi muualle.
- 2+7 Katson että hanke palovuori on oman asuinalueeni liian lähellä, mielestäni hankekohde pitäisi sijaita kauempana asutus-alueista (ajatellen myös tulevia sukupolvia)
- 2+8 Paras vaihtoehto = mahdollisimman kauas meidän asumisympäristöstämme, näin varmaan ajattelee orikedon lähellä asuvat samoin topinojan ympäristössä asuvat. Mielestäni topinoja sopii parhaiten uuden jätevoimalan paikaksi.
- 2+9+10 Hajuhaittoja esiintyy jo nykyisin topinojan lähellä riittävästi. En halua asua "paskalaitoksen" vieressä!
- 3+10 Yksi paskalaitos riittää. Kaikki samalle alueelle. Helpompi hoitaa haitat yhdessä paikassa. Kiinteistöiltä kuljetukset kunnollisilla kalustoilla, ettei öljyä ja liata pihoja, kiitos!
- 3+4+8 Topinojalle kuljetetaan jo nyt Turun seudun jätteet, eli liikenne, ympäristö ja ilmasto kuormitus ei kasva, myös kaukolämpö ja sähköverkot lähempänä
- 3+4+8 Jätteet on muutenkin topinojalla, joten kuljetus polttolaitoksen ja kaatopaikan välillä loppuu
- 3+8 Topinoja keskeisemmällä paikalla kuljetuksia varten, ja lämmön siirtoa ajatellen. Ja siellä on jo haiseva kaatopaikka.:(
- 4+10 Jäteajojen vaikutus liikenteeseen, erityisesti melua, erittäin haitalliset vaikutukset sisäelimitykseen
- 4+7 Palovuoreen on jo nyt tuotu moottorirata ja liikenne on aivan sietämätöntä nykyään. Lisää haittatekijöitä EI todellakaan kaivata.
- 4+8 Kannattaa valita kustannustehokkain vaihtoehto Topinojan/Orikedon väliltä. Vanhan korjaus vai kokonaan uusi. Miten saisi liikenteen toimimaan ilman suurempia ongelmia kyseisillä vaihtoehdoilla. Siinä pähkinä. (Kysymys 16: VE1 topinoja yksösvaihtoehto, VE0a kakkosvaihtoehto)
- 6+8 Toivottavasti päätös saadaan aikaiseksi, jos ei Palovuori, niin sitten Topinoja. En aio valittaa!
- 7+10 Palovuoren vaikutusalueella on paljon lapsiperheitä, kouluja, päiväkoteja, palvelutaloja ja ulkoilu-alueita. Alueella vietetään paljon aikaa ulkona vuorokaudesta, eikä tällöin ole soveliasta huonontaa ilmanlaatua.
- 9+10 Topinojan läheisyydessä on jo liikaakin ympäristöä saastuttavia toimintoja (hajua ja melua). Ei kaikkia ympäristöä pilaavaa toimintaa tarvitse sijoittaa näin suppealle alueelle!