

LIITE 7
Ilmapäästöjen leviämiselvitys (Ramboll)

Vastaanottaja
SHDC

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
31.10.2016

SHDC

VARAVOIMAKONEIDEN PÄÄSTÖJEN LEVIÄMIS- SELVITYS

**SHDC
VARAVOIMAKONEIDEN PÄÄSTÖJEN
LEVIÄMISSELVITYS**

Päivämäärä **31.10.2016**
Laatija **Kimmo Salokannel**
Tarkastaja **Antti Lepola**
Kuvaus **Tutkimusraportti**

Viite 1510025898

SISÄLTÖ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Johdanto | 1 |
| 2. | Menetelmä | 1 |
| 3. | Sähkökatkot ja koekäytöt | 1 |
| 4. | Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot | 1 |
| 5. | Lähtötiedot ja mallit | 2 |
| 5.1 | Skenaariot | 3 |
| 5.2 | Reseptoripisteet | 4 |
| 6. | Tulokset | 5 |
| 6.1 | Yhden koneen vaikutukset ilmanlaatuun | 5 |
| 6.2 | Koeajot | 7 |
| 6.3 | Sähkökatkotilanteet | 9 |
| 7. | Yhteenveto | 14 |

1. JOHDANTO

Tässä selvityksessä on mallinnettu varavoimakoneiden savukaasupäästöjen leviämistä. Tarkastelu-kohteena ovat Helsinkiin rakennettavan Soneran uuden palvelinkeskuksen (Sonera Helsinki Data Center, SHDC) suunnitella olevat varavoimakoneet. Kohteeseen suunnitellaan asennettavan yhteensä 24 varavoimakonetta, joista suurimmat ovat sähköteholtaan 2,4 MW ja pienimmät 1,3 MW. Varavoimakoneet sijaitsevat suunnitelman mukaan rakennuksen sisällä toisessa ja kolmannessa kerroksessa. Kyseiset varavoimakoneet ovat dieselgeneraattoreita, joilla varmistetaan palvelinkeskuksen sähkövirran saanti sähkökatkon sattuessa. Generaattorien dieselmoottorit ovat ns. PIPO-asetuksen (750/2013) tarkoittamia hätäkäyttöyksiköitä, joiden käyntiaika on enintään 500 tuntia vuodessa viiden vuoden liukuvana keskiarvona.

Keskus liitetään 110 kV:n kantaverkkoon kahta erillistä reittiä. Lyhyissä sähköverkon häiriöissä keskus siirtyy akustokäyttöön. Pidemmän sähkökatkon sattuessa keskuksen varavoimakoneet käynnistyvät. Lisäksi varavoimakoneita testataan säännöllisesti.

Tässä selvityksessä on mallinnettu varavoimakoneiden savukaasupäästöjen leviämistä lähiympäristössä. Ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu vertaamalla mallinnustuloksia ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

2. MENETELMÄ

Ilmapäästöjen leviämismallinnukset tehtiin AERMOD-mallin avulla. Kyseinen malli on U.S. EPA:n suosittelema. Malli on laajalti käytössä Yhdysvalloissa ja Euroopassa, myös Suomessa.

Tyypin muutunnan mallinnuksessa on käytetty PVMRM-mallia, jossa otsonin pitoisuus vaikuttaa siihen kuinka nopeasti piipusta päässyt NO muuttuu NO₂:ksi. Jos muutunta on hidasta, ehtii NO levitä laajemmalle alueelle ennen muutuntaa, ja NO₂-pitoisuudet jäävät matalammiksi.

Malli huomioi palvelinkeskuksrakennuksen vaikutukset ilmavirtoihin. Monimutkaisen rakennetun kaupunkiympäristön vaikutuksia ilmapäästöjen leviämiseen ei ole huomioitu.

3. SÄHKÖKATKOT JA KOEKÄYTÖT

Tilaajan mukaan harvinaisia sähkökatkoja esiintyy keski- ja pienjänniteverkoissa. 110 kV:n kantaverkossa johon palvelinkeskus liittyy, ei häiriöitä ole juurikaan ollut. Yli viiden sekunnin häiriöiden, joissa varavoimakoneet käynnistyvät, arvioidaan olevan hyvin harvinaisia.

Varavoimakoneita testataan säännöllisesti jotta niiden toiminta häiriötilanteessa voidaan varmistaa. Yleensä varavoimakoneita testaan pienissä ryhmissä ja harvemmin siten, että kaikki koneet ovat käynnissä yhtä aikaa. Tarkemmin tässä selvityksessä tarkastelluista koekäytöistä on kerrottu luvussa 5.1.

4. ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

Valtioneuvoston asetuksessa 38/2011 on annettu raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin ja muiden tyypin oksidien sekä hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista ulkoilmassa. Raja-arvot on annettu terveyden suojelemiseksi. Raja-arvo katsotaan ylityksi kun ylityksiä on yli sallitun määrän.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvoja.

| Aine | Keskiarvon laskenta-aika | Raja-arvo, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Sallitut ylitykset vuodessa |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Typpidioksidi (NO_2) | 1 h | 200 | 18 |
| Hiukkaset (PM_{10}) | 24 h | 50 | 35 |

Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa (293 K) ja paineessa (101,3 kPa). Hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Valtioneuvoston asetuksessa 480/1996 on annettu ohjearvoja joiden "lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen".

Asetuksessa 480/1996 on annettu mm. taulukossa 2 lueteltuja ohje-arvoja.

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvoja.

| Aine | Keskiarvon laskenta-aika | Ohjearvo, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---------------------------------|---|------------------------------------|
| Typpidioksidi (NO_2) | kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste | 150 |
| | kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo | 70 |
| Hiukkaset (PM_{10}) | kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo | 70 |

Raja-, ohje- ja tavoitearvoja on asetettu myös pidempien ajanjaksojen osalta, mutta tässä työssä varavoimakoneita ajetaan enimmilläänkin niin lyhyitä aikoja, että laitteiden päästöillä ei ole käytännössä vaikutusta vuosikeskiarvoihin.

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut työympäristön haitallisiksi tunnettuja pitoisuuksia (HTP). Tämän työn kannalta oleelliset HTP-arvot on listattu taulukossa 3.

Taulukko 3. HTP-arvoja.

| Aine | Aika | HTP, mg/m^3 |
|---------------------------------|-------|-----------------------------|
| Typpidioksidi (NO_2) | 8h | 5,7 |
| | 15min | 11 |

5. LÄHTÖTIEDOT JA MALLIT

Hankintapäätöstä palvelinkeskukseen tulevista varavoimakoneista ei ole vielä tehty, joten varavoimakoneiden päästöjä on arvioitu siten, että savukaasun pitoisuuksiksi on valittu kansallisessa BAT-julkaisussa (SY649/2003) määritetty parhaan käyttökelpoisen tekniikan päästötasot 1 600 $\text{mg}/\text{NO}_x \text{ m}^3\text{n}$ ja 60 $\text{mg PM}_{10}/\text{m}^3\text{n}$. Hankittavilta koneilta edellytetään, että niiden päästöt alittavat em. BAT-julkaisun mukaiset päästötasot. Vertailun vuoksi todettakoon, että valtioneuvoston asetus 750/2013 määrittelee uusille hätäkäyttöyksiköille päästöraja-arvoksi NO_x 2 000 $\text{mg}/\text{m}^3\text{n}$ ja PM_{10} 70 $\text{mg}/\text{m}^3\text{n}$. Muut leviämismallinnuksessa tarvittavat lähtötiedot on arvioitu tämän kokoluokan dieselmootoreita vastaavaksi.

Jokaisella koneella oletetaan olevan oma piippu ja savukaasun oletetaan virtaavan vapaasti piipun päästä ylöspäin. Varavoimageneraattorien piiput sijaitsevat rivissä rakennuksen itäreunassa. Piippujen tarkat mitat voivat poiketa tässä esitetyistä. Jos piipun halkaisija on lopullisessa suunnitelmassa pienempi, on savukaasun virtausnopeus piipuissa suurempi. Suuremman savukaasun nopeuden voidaan arvioida vähentävän savukaasujen vaikutusta lähialueen ilmanlaatuun. Päästötiedot ja piippujen mitat löytyvät taulukoista 4 ja 5.

Tässä työssä ilmapäästöjä on tarkasteltu siten, että kaikkien koneiden oletetaan olevan samanlaisia (sähköteho 2,4 MW). Tällä on tavoiteltu sitä, että malli pysyy yksinkertaisena. Tuloksia tarkasteltaessa on hyvä huomioida, että suunnitelman mukaan osa koneista on pienempiä, ja siten vähäpäästöisempiä. Suunnitelman mukaisten koneiden yhteen lasketut päästöt olisivat siis pienemmät kuin tässä työssä käytetyt.

Taulukko 4. Mallinnuksessa käytetyt päästötiedot.

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| NO _x -pitoisuus | 1 600 mg/m ³ n |
| PM ₁₀ -pitoisuus | 60 mg/m ³ n |
| Kaasun lämpötila | 500 °C |
| Kaasun tilavuusvirta | 9 m ³ /s |

Taulukko 5. Mallinnuksessa käytetyt piippujen mitat.

| | |
|--|-------|
| Päästökorkeus (piipun pää maanpinnasta) | 45 m |
| Rakennuksen ylimpien kattorakenteiden korkeus maanpinnasta | 40 m |
| Piipun sisähalkaisija | 50 cm |

**Kuva 1. Palvelinkeskuksen sijainti.**

Kaupunkiympäristössä ulkoilman pitoisuudet vaihtelevat tyypillisesti suuresti jo yhden vuorokauden sisällä. Otsonipitoisuutta lukuun ottamatta taustapitoisuuksia ei ole syötetty malliin, joten esitetyt tulokset ovat varavoimakoneiden aiheuttamia pitoisuuslisäiä. Otsonin taustapitoisuutena on käytetty arvoa 60 µg/m³.

Mallinnuksessa käytettiin MM5 2005–2007 sääaineistoja (pääkaupunkiseutu). Karttakuvat ja maanpinnan korkeuskartat on ladattu Maanmittauslaitoksen verkkopalvelusta. Mallinnuksessa käytetyt korkeudet ovat kymmenen metrin rasterilla.

5.1 Skenaariot

Kyseisillä varavoimakoneilla varaudutaan sähköverkon katkoksiin. Asiakkaan arvion mukaan sähkökatkoja on tilastollisesti noin kerran kymmenessä vuodessa. Sähkökatkon pituutta on vaikea arvioida sen harvinaisuudesta johtuen. Tässä työssä sähkökatkon keston on oletettu olevan useista tunneista aina vuorokauteen.

Varavoimakoneita testataan tilaajan mukaan kerran kuukaudessa. Varavoimakoneita koeajetaan ryhmissä enintään kuusi konetta kerrallaan, siten, että yhtä kuuden koneen ryhmää ajetaan alle

tunnin ajan. Mallinnuksessa on oletettu, että koneet käyvät täyden tunnin. Normaalisti eri kone-ryhmiä ei koeajeta samaan aikaan. Kerran vuodessa koneet koeajetaan siten, että kaikki koneet ovat käynnissä. Mallinnuksessa on oletettu, että kaikki 24 konetta ovat silloin käynnissä. Koneiden oletetaan käyvän täydellä teholla. Mallinnuksessa on tarkasteltu laskennallisia maksimipäästöjä.

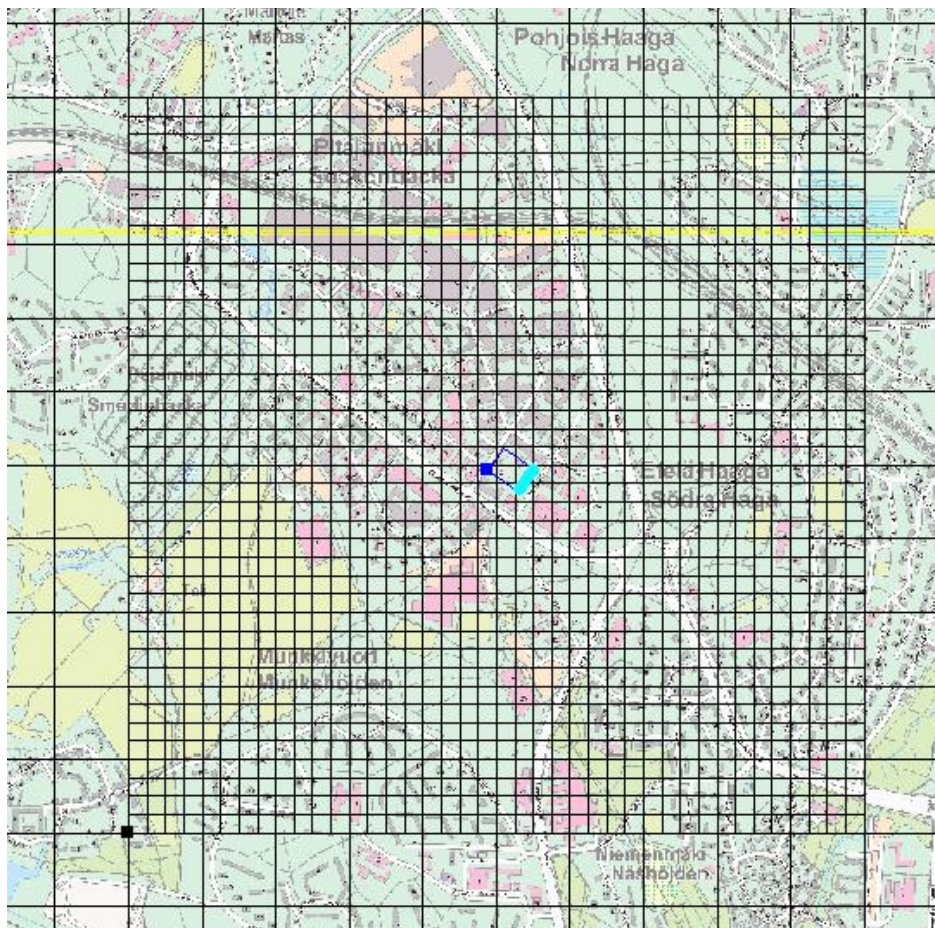
Mallinnuksessa yhtä koneryhmää on ajettu jatkuvasti. Tällä on pyritty hakemaan erilaisia säätilanteita, joihin koeajot voisivat sattua. Näin on tehty myös sähkökatkon tarkastelu. Mallin avulla on laskettu tuntikeskiarvoja sekä vuorokausikeskiarvoja. Pidempien aikojen keskiarvoja ei ole tarkasteltu toiminnan luonteesta johtuen.

Koeajojen ja sähkökatkojen lisäksi on tarkasteltu yksittäisen koneen vaikutusta ilmanlaatuun.

5.2 Reseptoripisteet

Reseptoripisteet valittiin siten, että ne kattavat alueen, jonka keskipisteessä tarkasteltava kohde on. Pisteverkon etäisimmät pisteet sijaitsevat noin neljän kilometrin päässä ja verkko on tiheimmälään alle kahden kilometrin etäisyydellä, jossa pisteitä on 50 metrin välein. Kauempana reseptoripisteitä on 200 metrin välein.

Alustavien testiajojen mukaan reseptoriverkko on riittävän tiheä, jotta voidaan arvioida päästökomponenttien ulkoilmapitoisuuksia alueella.



Kuva 2. Reseptoripisteiden sijoittelu kohteen läheisyydessä.

6. TULOKSET

Varavoimakoneiden vähäisestä ajomäärästä johtuen ajon aikaisella säällä on merkittävä vaikutus ympäristössä havaittaviin savukaasukomponenttien pitoisuuksiin.

NO₂-pitoisuuden ja PM₁₀-pitoisuuden tarkastelu nousi tärkeimmäksi osaksi tätä selvitystä. SO₂-pitoisuuksia ei tässä työssä mallinnettu. Tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että varavoimakoneiden aiheuttamiin päästöihin ei ole lisätty taustapitoisuuksia.

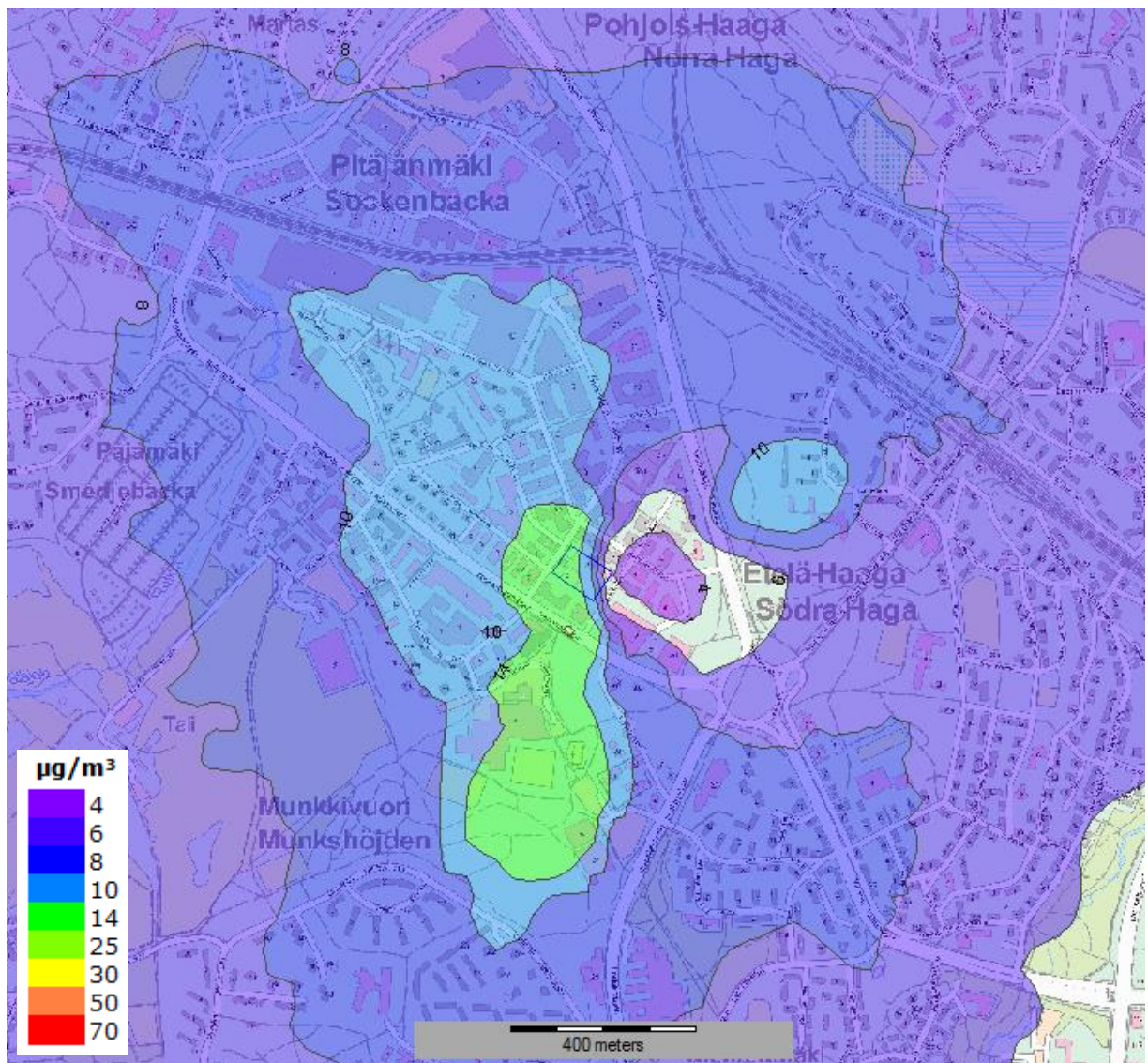
Suurimman epävarmuuden mallinnukseen aiheuttaa se, että varavoimakoneita käytetään harvoin. Malli pyrkii liioittelemaan ympäristöön aiheutuvia pitoisuuksia sekä pitoisuuksien kohoamisen tavalisuutta. Sähkökatkoista johtuvat varavoimakoneiden käytöt ja päästöjen leviämisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisat sääolosuhteet ovat molemmat epätavallisia ja harvoin esiintyviä tilanteita. Laskennallisesti on epätodennäköistä, että molemmat tapahtumat sattuvat samaan hetkeen ja pitoisuudet maanpinnan läheisyydessä kohoavat.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty ilmapäästöjen leviämismallinnuksen tuloksia. Tasokäyrästäkuvia tarkasteltaessa on hyvä huomata, että eri kuvissa on käytetty erilaisia asteikkoja pitoisuustason kuvaamiseen.

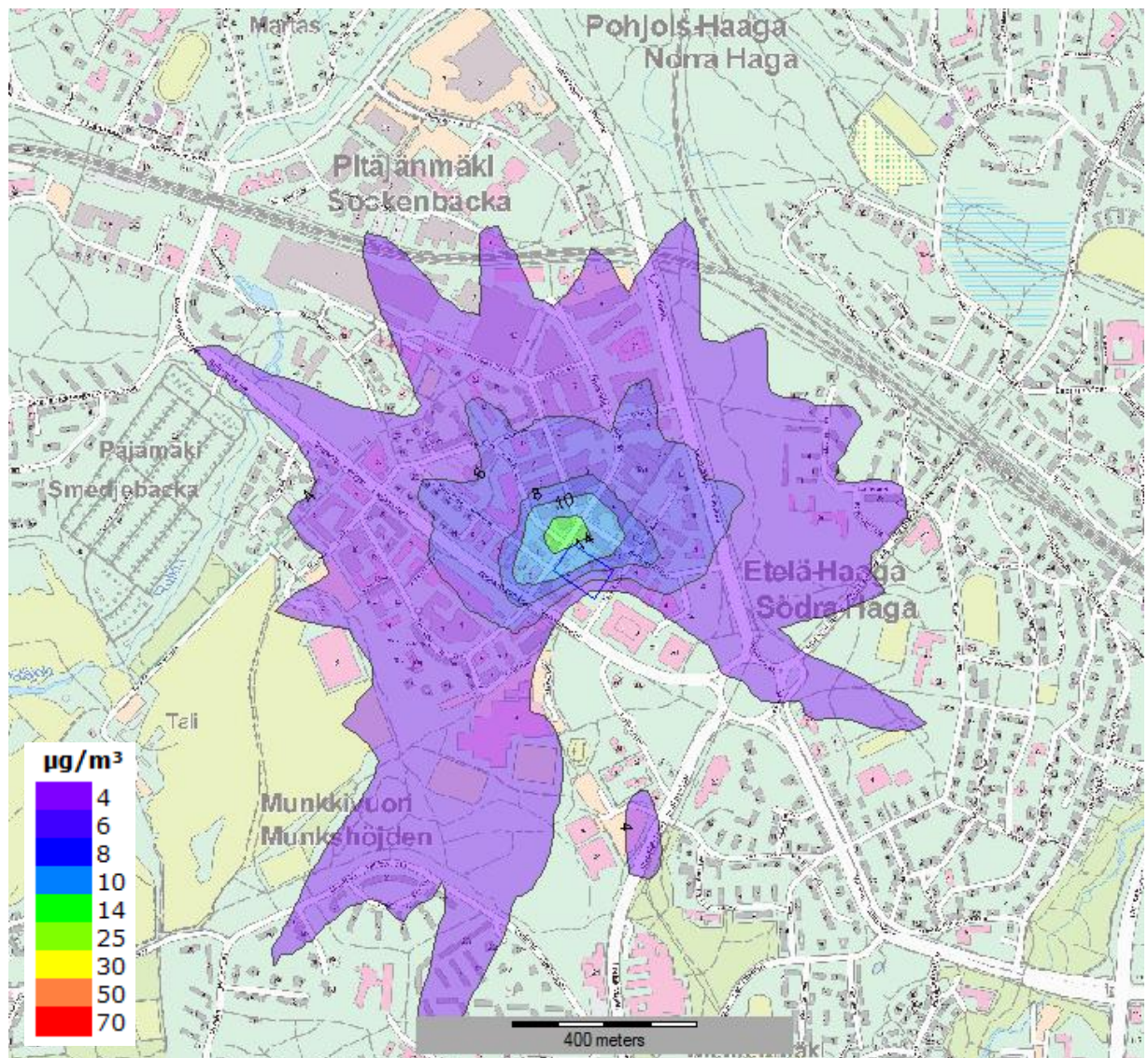
6.1 Yhden koneen vaikutukset ilmanlaatuun

Yksittäisten koneiden piippujen sijainnit rakennuksen katolla vaikuttavat hieman siihen, mihin suuntaan korkeimmat pitoisuudet muodostuvat. NO₂-pitoisuudet jäävät korkeimmillaan tasolle 10–25 µg/m³. Jos varavoimakonetta ajettaisiin vuorokauden mittaisia jaksoja, pitoisuustasot jäisivät mallinnuksen mukaan tasolle 10–25 µg/m³, mikä huomioiden mallinnuksen tarkkuus, korkeintaan sivuaa tasoa 20 prosenttia ilmanlaadun ohjearvosta. Ilmanlaadun ohjearvo vuorokausipitoisuudelle on 70 µg/m³. Yhden koneen vaikutuksia lähialueen NO₂-pitoisuuksiin on esitetty karttapohjalle piirretyissä tasa-arvokäyrästäöissä (kuvat 3 ja 4).

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudelle laskettiin suurimpia laskennallisia vuorokausikeskiarvoja siten, että oletettiin koneiden käyvän jatkuvasti. Varavoimakoneita ei suunnitella ajettavan yksittäin vuorokauden mittaisia jaksoja. Jos koneita ajettaisiin jatkuvasti, suurimmat vuorokausipitoisuudet varavoimakoneiden välittömässä läheisyydessä olisivat mallinnuksen mukaan tasolla 1–6 µg/m³. Kauempana pitoisuudet ovat pienempiä. Jos koneita ajetaan lyhyempiä aikoja, vuorokausikeskiarvo laskee. Suurimmat vuorokausipitoisuudet ovat alle tason 20 prosenttia ilmanlaadun ohjearvosta. Ilmanlaadun ohjearvo vuorokausipitoisuudelle on 70 µg/m³.



Kuva 3. NO₂ -pitoisuus, tuntikeskiarvojen korkeimmat arvot, yksi varavoimakone.



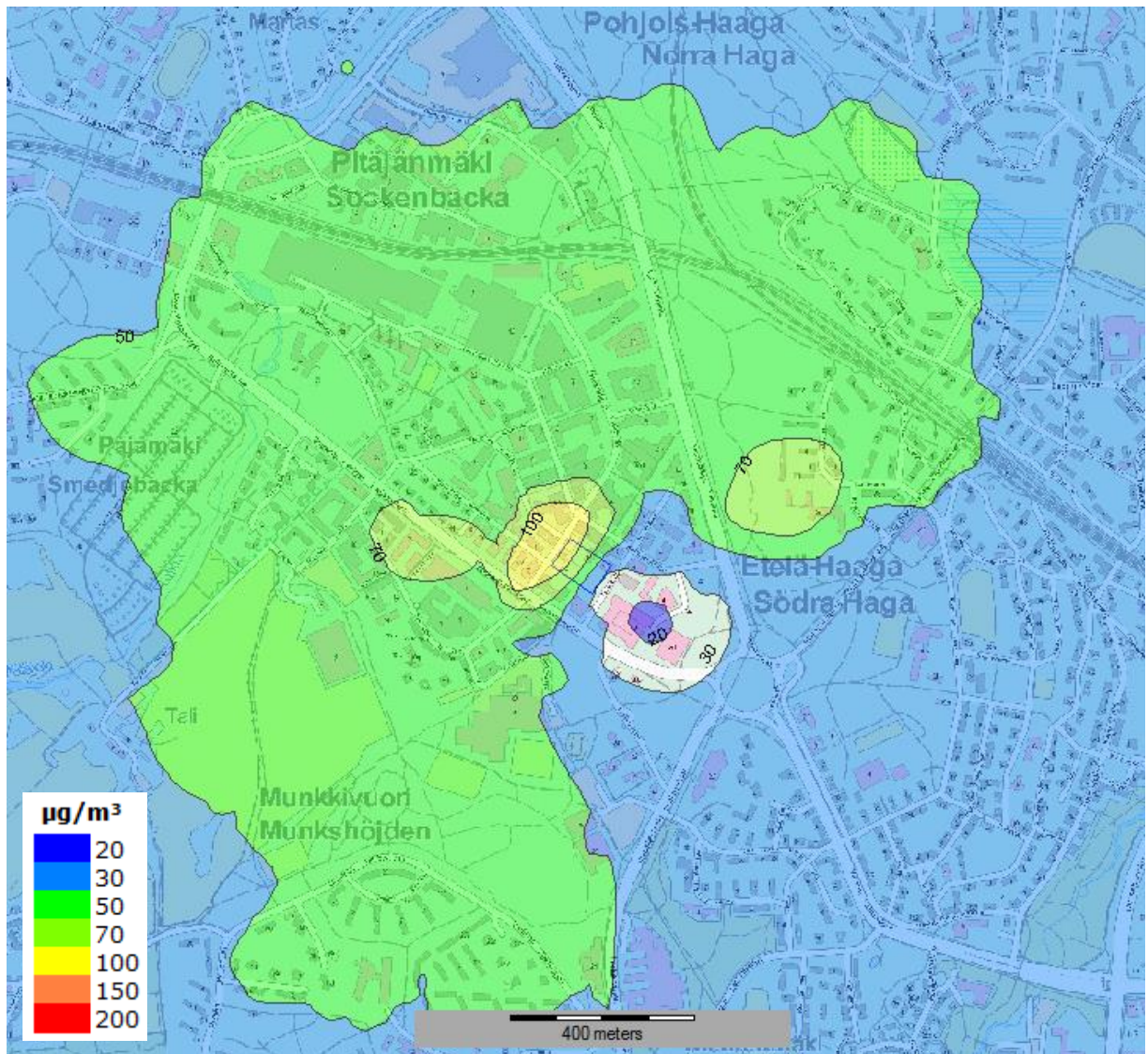
Kuva 4. NO₂-pitoisuus, vuorokausikeskiarvojen korkeimmat arvot, yksi varavoimakone.

6.2 Koeajot

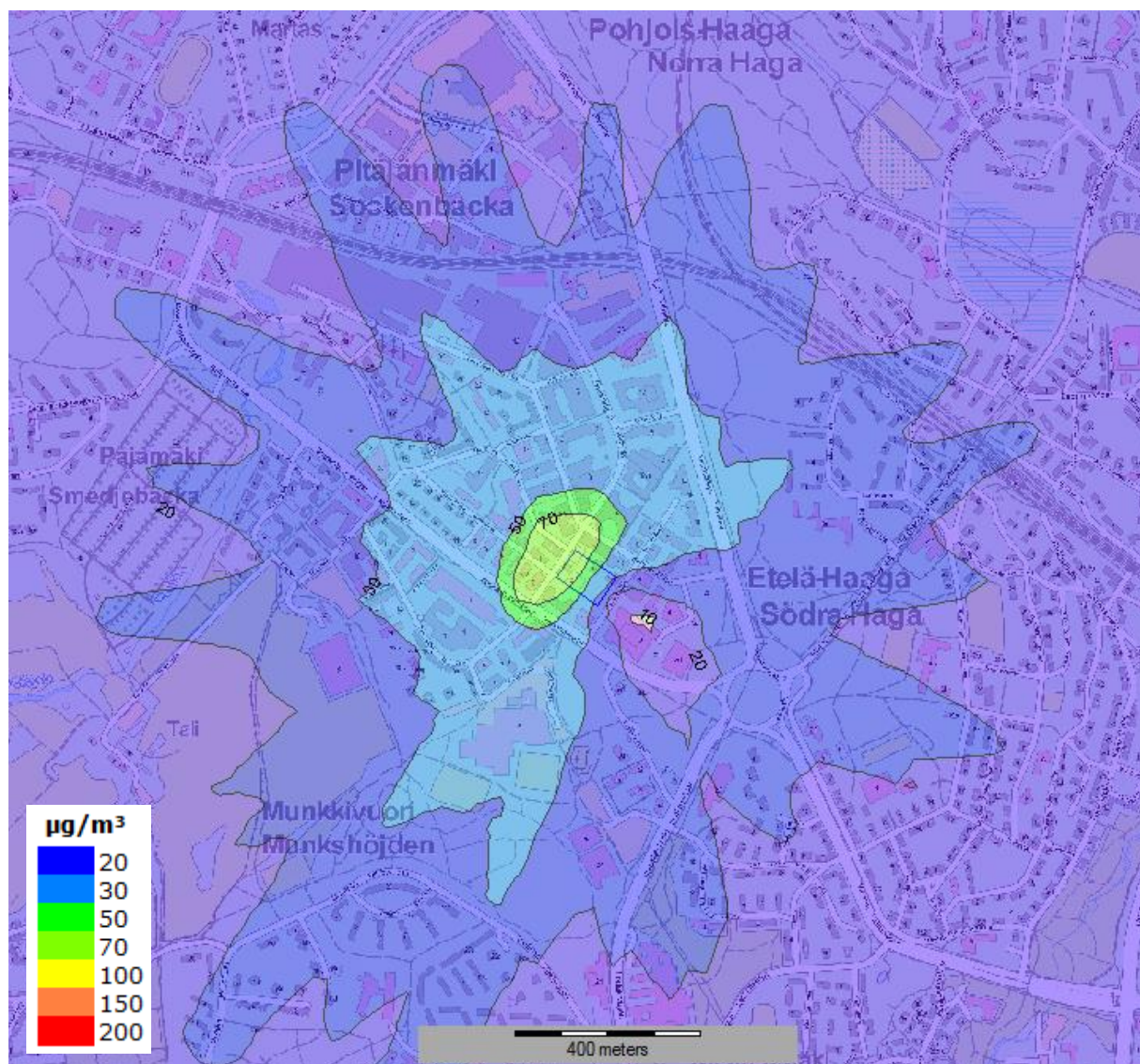
Koeajoa mallinnettiin siten, että kuuden varavoimakoneen oletettiin käyvän jatkuvasti.

Mallinnuksen perusteella eniten ilmanlaatuun vaikuttava päästökemppi on NO₂. Lähimmillä asuinalueilla pitoisuudet voivat kohota mallinnsajojen perusteella epäsuotuisissa sääoloissa tasolle 50–150 µg/m³ tuntikeskiarvona. Pitoisuuksien tasoon vaikuttavat suuresti kulloinkin vallitsevat sääolot. Keskiarvotilanteessa pitoisuudet jäävät selvästi korkeimpia pitoisuuksia pienemmiksi. NO₂-pitoisuudet jäävät mallinnuksen perusteella alle raja-arvon 200 µg/m³. Vuorokausipitoisuudet ovat korkeintaan tasolla 30–100 µg/m³. Koeajon mallinnuksen tuloksia on laajemmin esitetty kuvissa 5 ja 6.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle laskettiin (PM₁₀) vuorokausikeskiarvoja siten, että oletettiin koneiden käyvän jatkuvasti. Varavoimakoneita ei suunnitella ajettavan yksittäin vuorokauden mittaisia jaksoja. Jos koneita ajettaisiin jatkuvasti, suurimmat vuorokausipitoisuudet varavoimakoneiden välittömässä läheisyydessä olisivat mallinnuksen mukaan tasolla 1–6 µg/m³. Kauempana pitoisuudet ovat pienempiä. Jos koneita ajetaan lyhyempiä aikoja, vuorokausikeskiarvo laskee.



Kuva 5. NO₂ -pitoisuus, kuusi konetta yhtä aikaa, tuntikeskiarvojen korkeimmat arvot.



Kuva 6. NO₂ -pitoisuus, kuusi konetta yhtä aikaa, vuorokausikeskiarvojen korkeimmat arvot.

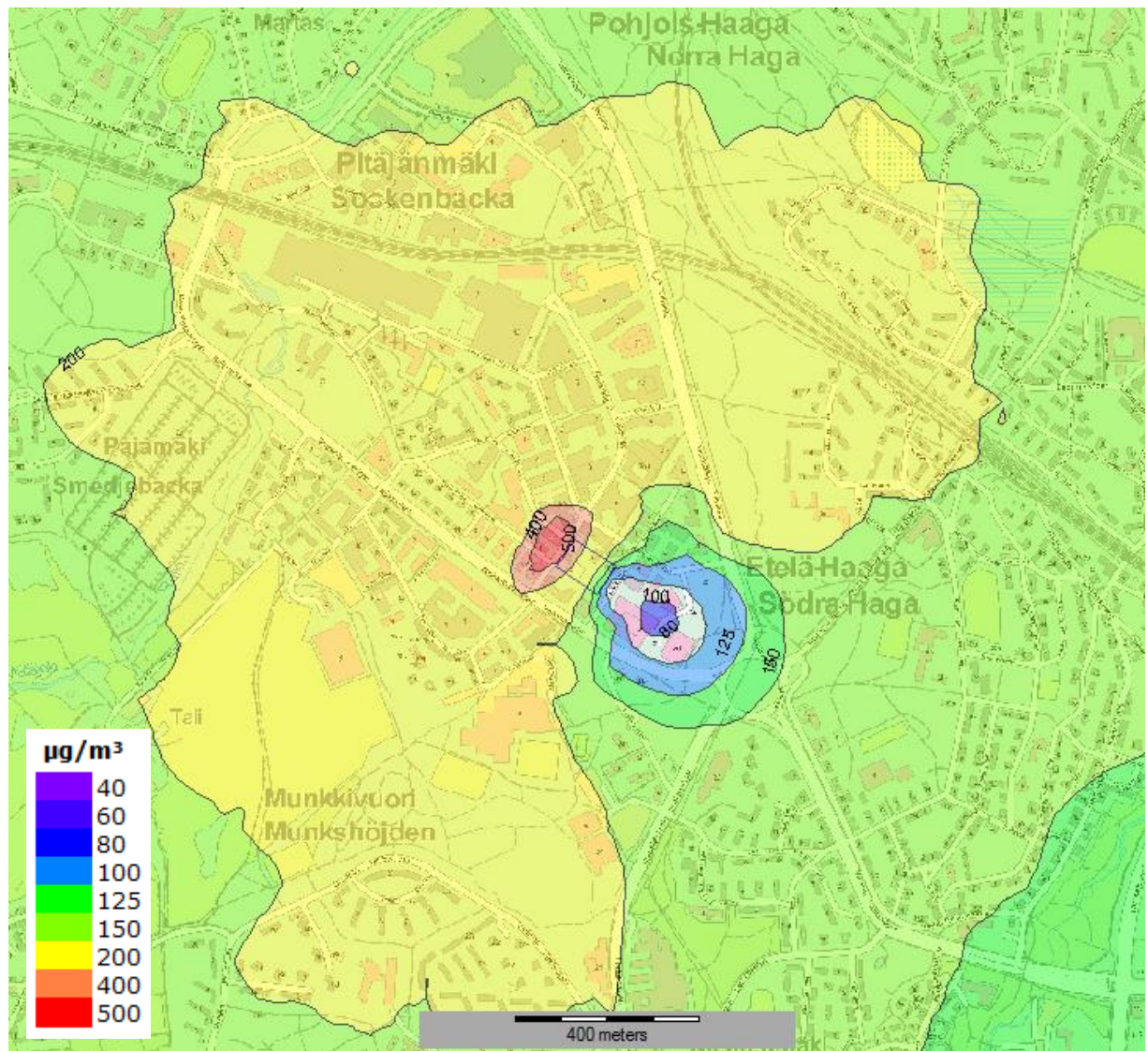
6.3 Sähkökatkotilanteet

Mallinnuksessa suurimpana haasteena oli se, että ei ole luotettavasti mahdollista arvioida millaisessa säätilassa sähkökatko tapahtuu. Siksi mallissa oletettiin, että kaikki koneet olisivat jatkuvasti käynnissä ja mallille syötettiin kolmen vuoden sääaineistot. Tällä pyrittiin siihen, että arvioitaisiin erilaisia tilanteita, joissa sähkökatko voi sattua. Näistä tilanteista kerättiin ne, joissa kussakin tarkastelupisteessä aiheutui suurin pitoisuus. Kyseessä on siis teoreettinen maksimi joka toteutuu vain silloin, jos sähkökatko ja pitoisuuksien laimenemiselle epäsuotuisat sääolot sattuvat samaan ajankohtaan. Tätä pitoisuustasoa voidaan pitää epätodennäköisenä.

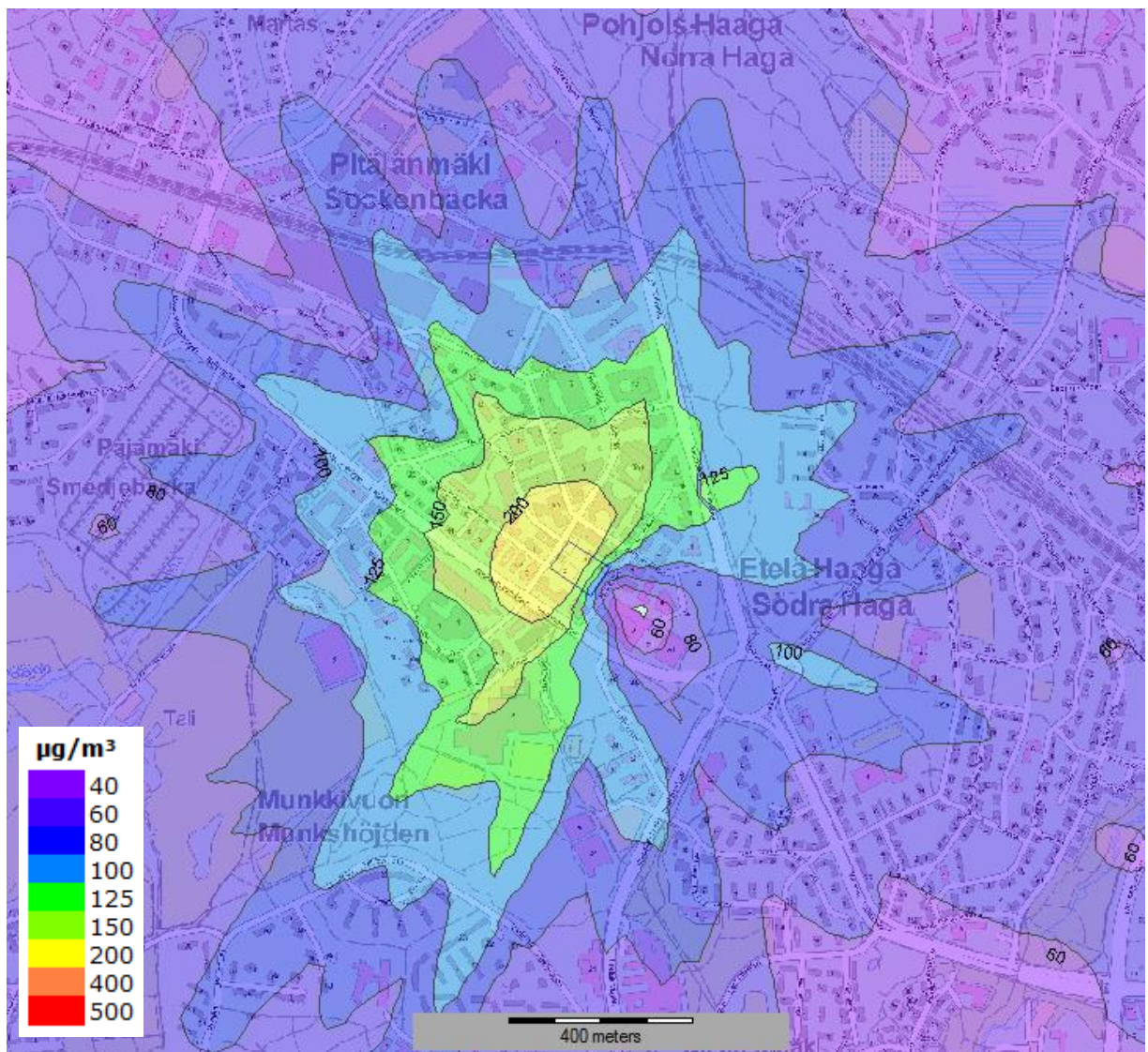
NO₂-pitoisuuksien tunti- ja vuorokausikeskiarvot voivat mallinnuksen perusteella nousta yli raja-arvon 200 µg/m³ harvinaisissa tilanteissa. Mallinnuksen perusteella pitoisuus voi nousta tasolle 200–500 µg/m³ varavoimakoneiden läheisyydessä.

Keskimääräisessä tilanteessa voidaan mallinnuksen perusteella odottaa, että NO₂-pitoisuudet kohoavat kymmeniin mikrogrammoin rakennuksen välittömässä läheisyydessä. Kauempana pitoisuudet jäävät selvästi alhaisemmiksi. Korkeimmat tuntikeskiarvot on esitetty kuvassa 7 ja korkeimmat vuorokausikeskiarvot kuvassa 8. Mallinnettujen tuntikeskiarvojen keskimääräinen tilanne (50-prosenttipiste) on esitetty kuvassa 9.

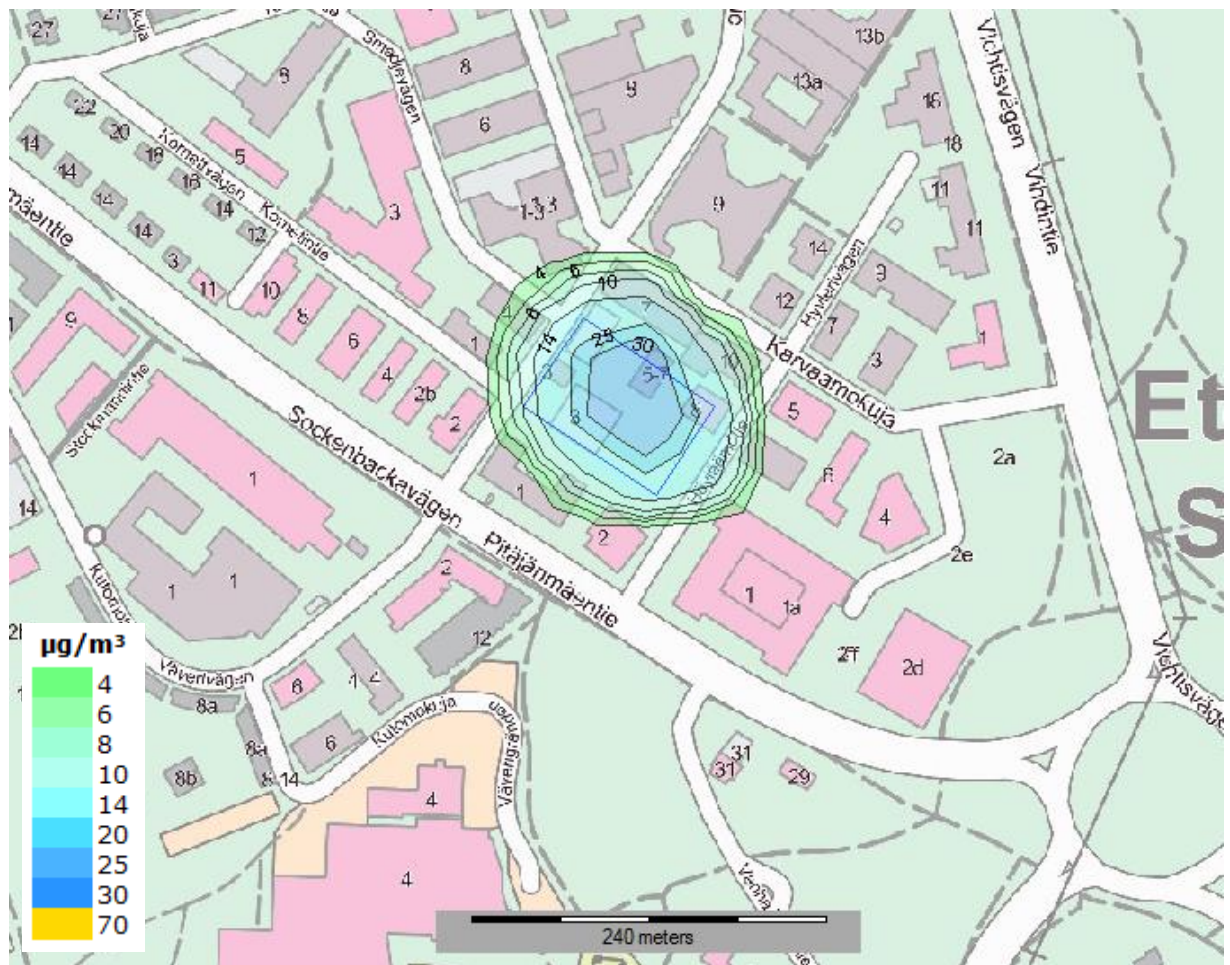
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle laskettiin (PM_{10}) vuorokausikeskiarvoja. Jos sähkökatko jatkuisi vuorokauden ajan ja katko sattuisi leviämisen kannalta epäsuotuisiin sääolosuhteisiin, aiheutuisi mallinnuksen mukaan varavoimakoneiden läheisyyteen pitoisuuksia jotka olisivat tasolla 100–150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kauempana pitoisuudet olisivat pienempiä. Jos sähkökatko olisi lyhyempi, jäisivät vuorokausikeskiarvot pienemmiksi. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausikeskiarvon raja-arvo on 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tarkemmin vuorokausikeskiarvoja on esitetty kuvassa 10.



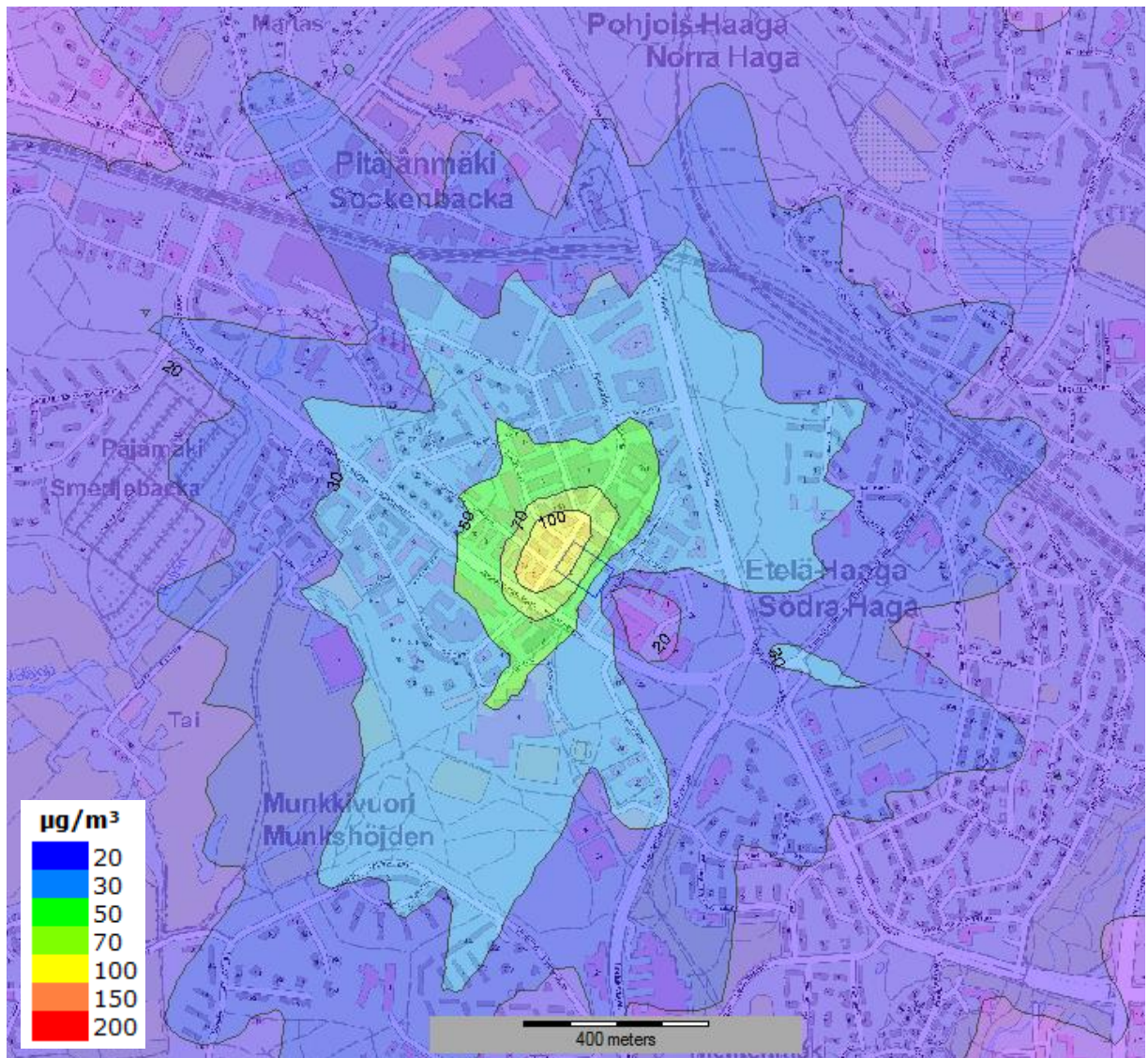
Kuva 7. NO_2 -pitoisuus, 24 konetta yhtä aikaa, tuntikeskiarvojen korkeimmat arvot.



Kuva 8. NO₂-pitoisuus, 24 konetta yhtä aikaa, vuorokausikeskiarvojen korkeimmat arvot.



Kuva 9. NO₂ -pitoisuus, 24 konetta yhtä aikaa, tuntikeskiarvojen arvojen 50 prosenttipiste, huomaa kuvassa eri mittakaava.



Kuva 10. PM₁₀ -pitoisuus, 24 konetta yhtä aikaa, vuorokausikeskiarvojen suurimmat pitoisuudet.

7. YHTEENVETO

Palvelinkeskuksen varavoimakoneiden ilmapäästöjen vaikutusta lähiympäristön ilmanlaatuun tarkasteltiin matemaattisella leviämismallilla. Mallinnuksessa huomioitiin NO₂- ja PM₁₀-päästöt.

Mallinnustulosten perusteella suurimmat ilman epäpuhtauksien pitoisuudet syntyvät harvinaisessa tilanteessa, jossa kaikkia varavoimakoneita käytettäisiin yhtä aikaa ja samaan aikaan vallitsisi leviämisen kannalta epäsuotuisat sääolosuhteet. Suurimmat pitoisuudet esiintyvät rakennuksen välittömässä läheisyydessä. Kyseisessä tilanteessa NO₂-pitoisuuksien tunti- ja vuorokausikeskiarvot voivat mallinnuksen perusteella nousta yli raja-arvon 200 µg/m³. PM₁₀-pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot olisivat tasolla 100–150 µg/m³. Kyseistä tilannetta voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä, sillä koneita koeajetaan yhtä aikaa vain tunnin ajan kerran vuodessa, ja sähkökatkon arvioidaan olevan vielä harvinaisempi.

Tavallisemmissa tilanteissa pitoisuudet jäävät alle raja-arvojen. Tarkasteltaessa tilannetta, jossa kaikkia koneita käytetään yhtä aikaan, NO₂-pitoisuus palvelinkeskuksen välittömässä läheisyydessä olisi mallinnuksen perusteella tasolla 5–30 µg/m³. Joka kuukausi tehtävien koeajojen tyypilliset pitoisuudet ovat vielä alhaisempia. Varavoimakoneiden vaikutukset pitkäaikaisiin keskiarvoihin ovat vähäiset johtuen siitä, että varavoimakoneita käytetään harvoin.

LIITE 8
Kemikaaliluettelo

KEMIKAALITAUUKKO 6010b

LIITE YMPÄRISTÖLUPAHAKEMUKSEEN

| OSA A | | | | | | | | | | OSA B | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|--|---|--|--|----------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|
| Kemikaaliluettelo | | | | | | | | | | Kemikaalista päätyy | | | | |
| A1 Kemikaali tai valmiste | A2 Koostu- mus | A3 Osuus (%) | A4 CAS- nro | A5 Luokitus ja lausekkeet | Haihtuvat orgaaniset yhdisteet | | A8 En- immäis- määrä pro- sessissa ja va- rastossa (t) | A9 Keskim. käyttö (t/a) | A10 Käyttötarkoi- tus ja -kohde | B1 Tuottee- seen (%) | B2 Vesiin (%) | B3 Ilmaan (%) | B4 Jättee- seen (%) | B5 Reagoi tms. |
| | | | | | A6 Höyryn- paine 20°C:ssa (kPa) | A7 Kiehumis- piste 101,3 kPa:ssa (°C) | | | | | | | | |
| Kevyt polttoöljy | Dieselöljy | 100 | 68334-30-5 | Flam. Liq. 3, H226 Acute Tox. 4, H332 Skin Irrit. 2, H315 Carc. 2, H351 STOT RE 2, H373 Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic, H411 | < 1 | 150 - 370 | noin 250 | noin 50 - 100 | Varavoimagen eraattorien polttoaine | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Muuntajaöljy | tisleet (maaöljy) | 100 | 64742-53-6 | Asp. Tox. 1, H304 Aquatic Chronic 3, H412 | <0,5 | > 250 | 38 | 0 | Muuntajat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Voiteluöljy | tisleet (maaöljy) | 100 | 72623-87-1 | Asp. Tox. 1, H304 | ei tiedossa | ei tiedossa | noin 5 | 0 | Generaattorit | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SF6-kaasu | Rikkihek- safluoridi | 100 | 2551-62-4 | Press. Gas, H280 | 2 100 | -64 | 0,1 | 0 | Muuntajien erottimet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jäähdytysne- ste | vaihtelee | - | - | riippuu valmisteesta | ei tiedossa | ei tiedossa | | 0 | Liusjäähdytysk- oneet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kylmäaine R134a | Tetraflu- roetaani | 100 | 811-97-2 | Press. Gas, H280 | 470 | -26,1 | noin 3 | 0 | Kylmäkoneet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kylmäaine R410a | Tetraflu- roetaani | 52 | 811-97-2 | Press. Gas, H280 | ei soveltuva | ei soveltuva | < 1 | 0 | Kylmäkoneet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Pentaflu- roetaani | 50 | 354-33-6 | | | | | | | | | | | |
| | Difluori- metaani | 50 | 75-10-5 | | | | | | | | | | | |