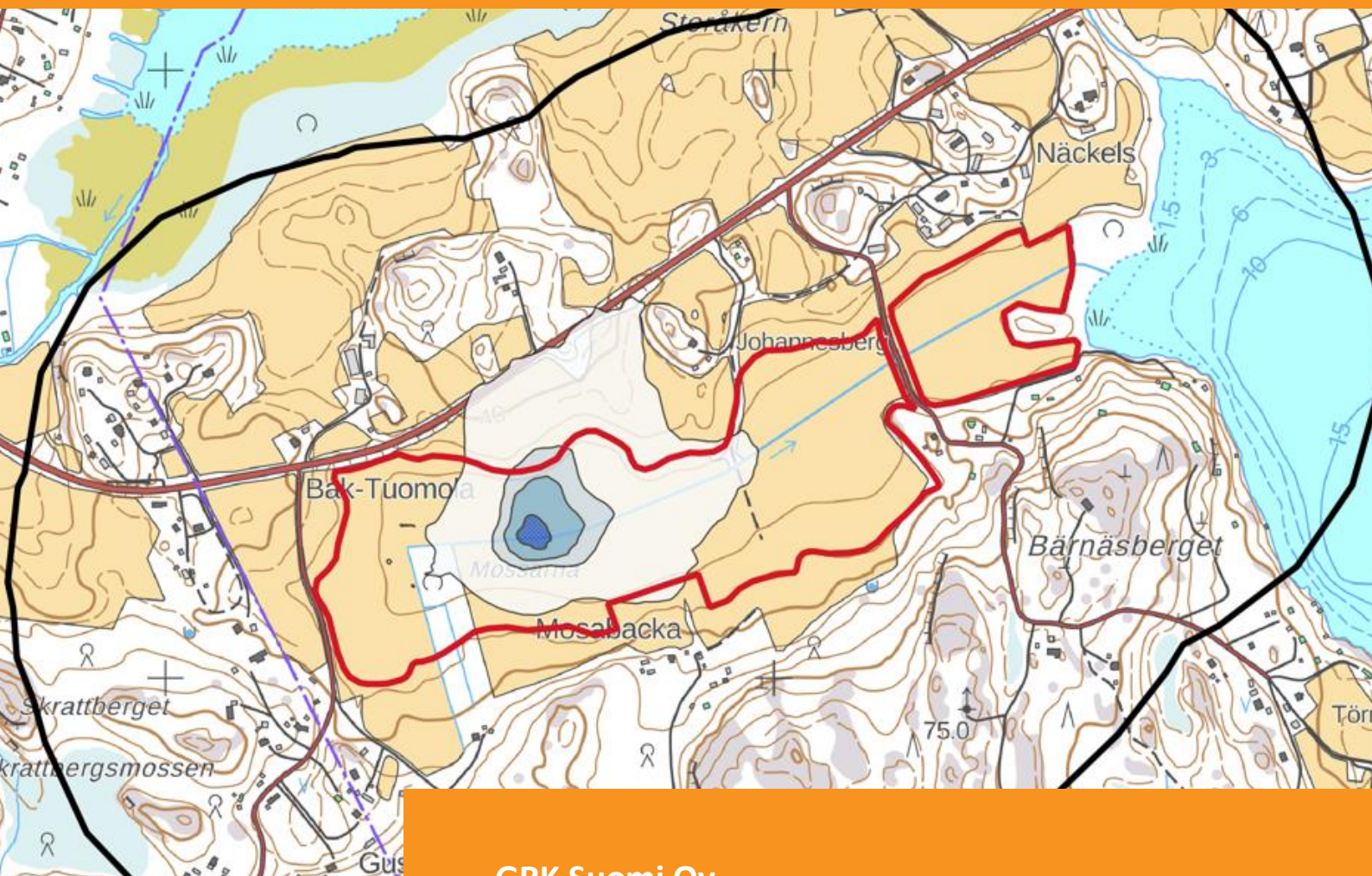


LIITE 4. EVITSKOGIN PELLONPARANNUSHANKKEEN ILMANLAATUSELVITYS



GRK Suomi Oy

EVITSKOGIN PELLONPARANNUSHANKKEEN ILMANLAATUSELVITYS

19.9.2024

GRK Suomi Oy

Eeva Lillman

Petri Ilama

Envineer Oy

Birgitta Komppula

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinnumero: 12139-002

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	4
2	Tarkastelualueen kuvaus	4
3	Ilmanlaadun raja-arvot	6
4	Mallinnus	6
4.1	Leviämismalli ja lähtötiedot	6
4.2	Pölypäästölähteet	7
4.3	Liikenne	10
4.4	Epävarmuustarkastelu	11
5	Tulokset ja tulosten tarkastelu	12
6	Yhteenveto ja johtopäätökset	19

1 JOHDANTO

Kirkkonummella, Evitskogin alueella sijaitsevalle peltoalueelle on suunniteltu kunnostamista. Kunnostettava, noin 30 ha kokoinen peltoalue on tulva-aikoina osittain veden alla ja siksi paikoittain käyttökelvoton viljelykseen. Kunnostuksen tavoitteena on korottaa peltoaluetta ylijäämämailla ja tehostaa pellon salaojitusta. Kunnostushankkeen YVA-suunnitelmavaiheessa tarkastellaan kolmea eri hankevaihtoehtoa (**Taulukko 1**). Kunnostushanke on esitelty tarkemmin Evitskogin pellonparannushankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Tämä ilmanlaatuselvitys on tehty kunnostamishankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi.

Taulukko 1. Hankevaihtoehdot.

Hankevaihtoehto	Toteutusaika	Toteutustapa
VE0	Hanketta ei toteuteta	
VE1	Toteutetaan noin 7 vuoden aikana	Peltoa korotetaan neljässä vaiheessa 1–4 m
VE2	Toteutetaan noin 14 vuoden aikana	Peltoa korotetaan neljässä vaiheessa 1–4 m

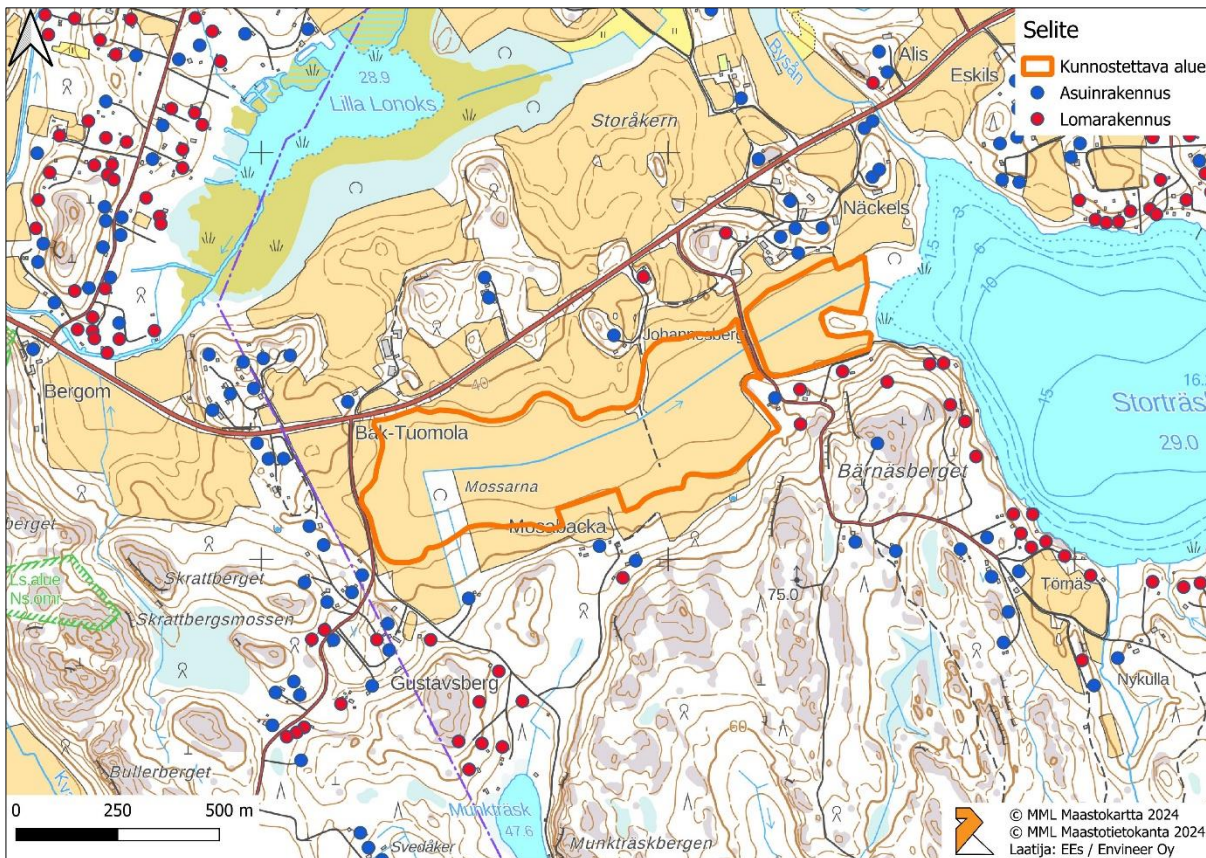
2 TARKASTELUALUEEN KUVAUS

Kunnostettava alue on nykytilassa peltoviljelyskäytössä ja se sijaitsee noin 10 km etäisyydellä Kirkkonummen keskustan luoteispuolella (**Kuva 1**). Peltoalue sijoittuu kiinteistöjen 257-414-5-12, 257-414-4-96 ja 257-414-4-49 alueille.

Peltoaluetta lähimmät kiinteistöt ovat maa- ja metsätalouskäytössä. Lähin asuinkäytössä oleva kiinteistö sijaitsee noin 46 m etäisyydellä ja lähin lomakiinteistö noin 30 m etäisyydellä alueen koillispuolella. Kunnostettavaa peltoaluetta lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset on esitetty alla olevassa kuvassa (**Kuva 2**).



Kuva 1. Kunnostettavan pellon sijainti Kirkkonummen Evitskogissa.



Kuva 2. Kunnostettavaa peltoaluetta lähimmät asuin- ja vapaa-aikan rakennukset.

3 ILMANLAADUN RAJA-ARVOT

Ilmanlaatuvaikutusten suuruus määräytyy ensisijaisesti hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) aiheuttaman terveys- ja viihtyisyyshaitan perusteella. Vaikutusten suuruusluokkaa tarkastellaan hiukkaspitoisuuksille annettujen ilmanlaadun raja-arvojen perusteella. Ulkoilman hiukkaset, varsinkin pienhiukkaset ovat tärkeä terveyteen vaikuttava ympäristötekijä. Näiden lisäksi suurempi, silmin havaittava pöly, voi aiheuttaa viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja, kuten pintojen likaantumista.

Terveysriskien arvioinnissa on hyödynnetty valtioneuvoston ilmanlaadusta antaman asetuksen (79/2017) mukaisia ilmanlaadun raja-arvoja. Asetuksen mukaisilla raja-arvoilla tarkoitetaan tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi vahvistettuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia. Raja-arvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi koskevat alueita, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Merkittävimmät ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat erilaisista pölypäästöistä. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) Vna 79/2017 mukaiset raja-arvot on esitetty taulukoituna (**Taulukko 2**).

Taulukko 2. Ilman hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle annetut raja-arvot (Vna 79/2017). Hiukkasten pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Laskenta-aika	Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ($\mu g/m^3$)	Sallitut ylitykset
Vuorokausi	50	35 kpl / kalenterivuosi
Vuosi	40	-

4 MALLINNUS

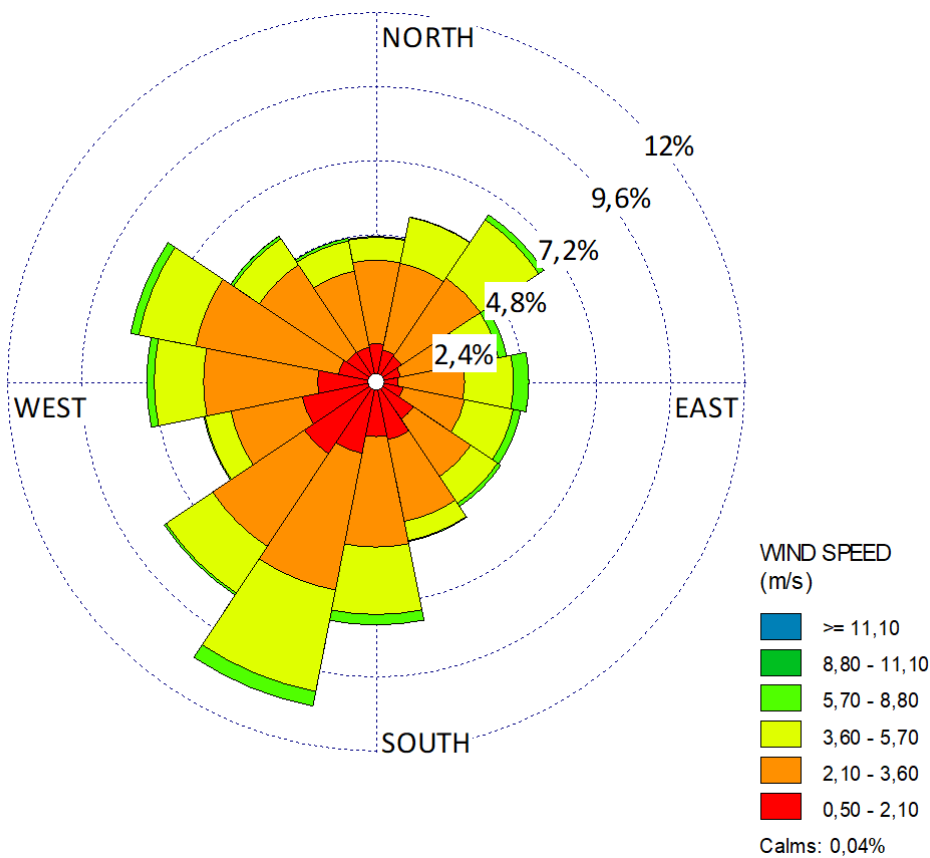
4.1 Leviämismalli ja lähtötiedot

Ilmanlaatuvaikutusten arviot perustuvat eri toimintojen päästölaskelmiin sekä pölypäästöjen mallinnukseen. Pölyn leviämislaskelmat tehtiin Yhdysvaltain Ympäristönsuojeluviraston EPA:n kehittämällä matemaattisfysikaalisella AERMOD-mallilla, joka on viranomaisten hyväksymänä käytössä Suomen lisäksi yli 70 maassa. Leviämismalli soveltuu sekä hiukkasmaisten että kaasumaisten poistokaasujen komponenttien, hajun ja laskeuman leviämisen tarkasteluun.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta, sääolosuhteista ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista, laimenemista ja depositiota (hiukkasten poistuminen ilmakehästä tarttumalla johonkin pintaan). Hiukkaskokojakauma vaikuttaa siten, että karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmapirran mukana. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

Leviämislaskelmissa käytettiin paikallisia olosuhteita edustavaa 3 vuoden säädataa, joka pohjautuu Ilmatieteen laitoksen Espoon Nuuksion sääaseman vuosien 2021–2023 havaintoihin (**Kuva 3**). Kuvassa on esitetty koko sääaineiston tuulten suunta- ja nopeusjakaumat. Tuulen suunnat on jaettu 16 sektoriin. Sektoreiden palkkien pituudella kuvataan ajallista osuutta, jona aikana tuulen suunta on ollut kyseisestä sektorista. Palkin värien osuudet kuvaavat nopeusluokkia. Vallitsevat tuulensuunnat alueella ovat luoteesta ja lännestä.

Mallinnukset tehtiin 5 × 5 km kokoiselle alueelle. Mallin laskentapisteet olivat peltoalueella päästölähteiden läheisyydessä 20 m välein, etäänpanä 100 m välein ja laskenta-alueen laidoilla 250 m välein. Aivan päästölähteiden läheisyydessä laskentapisteitä oli tiheämmässä paremman laskentatarkkuuden saavuttamiseksi. Mallinnusalueen maastomalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen korkeusmallin ja kunnostusalueen täyttösuunnitelmien perusteella.



Kuva 3. Alueella vallinneet tuuliolosuhteet vuosina 2021–2023 Espoon Nuuksion säähavaintoaseman mukaan. Tuulitietoja hyödynnettiin leviämismallinnuksessa. Sektorit kuvaavat mistä päin tuulee.

Leviämislaskelmien avulla arvioitiin toimintojen pölypäästöjen aiheuttamaa ympäristökuormitusta ja ihmisiin kohdistuvaa altistusta. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) leviämismallinnukset laadittiin vuosi- ja vuorokausitasolla ja tuloksia verrattiin ilmanlaadun raja-arvoihin. Leviämismallilla arvioitiin päästöjen leviäminen lähialueelle 1,5 m hengityskorkeudelle ja pitoisuudet ilmoitettiin ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

4.2 Pölypäästölähteet

Nykytilanteessa alueen pölyämistä aiheuttava toiminto on peltotöissä käytettävä traktori.

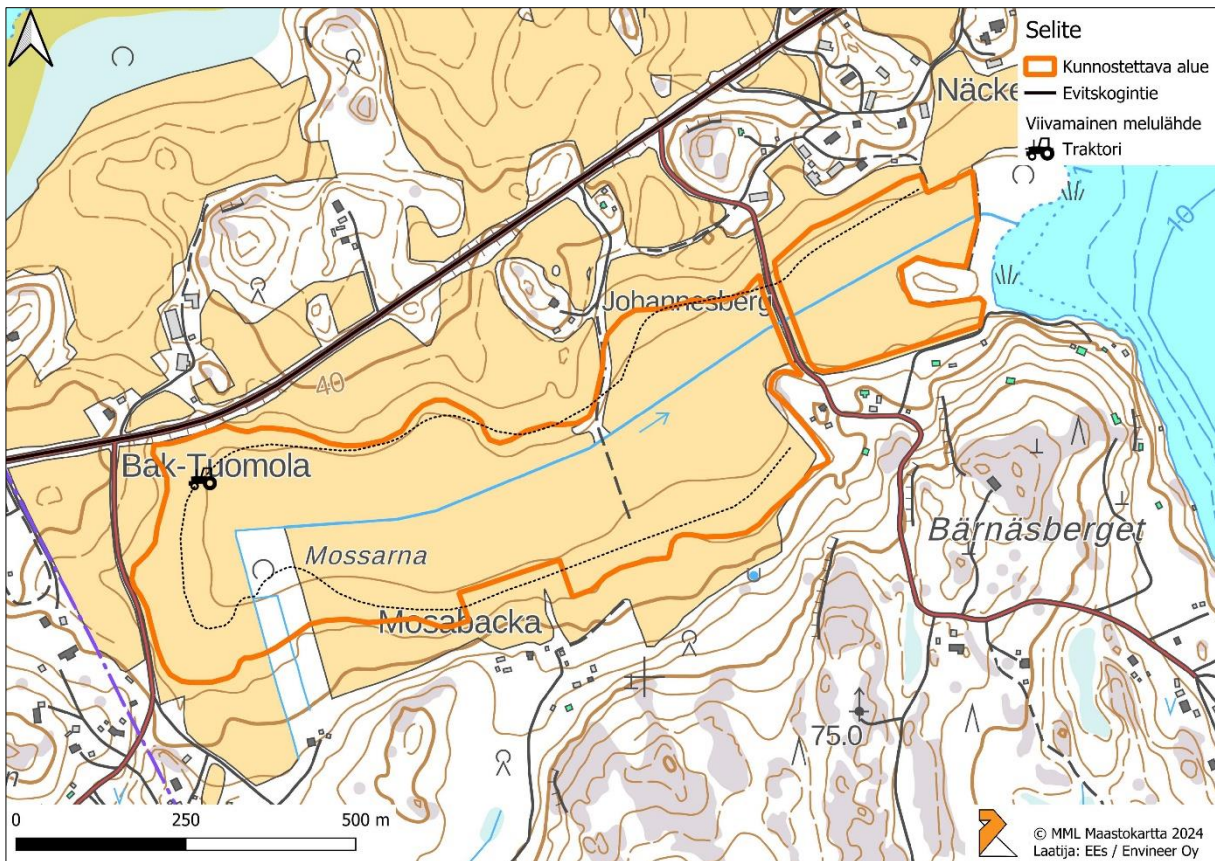
Pellon kunnostushankkeen rakentamisen aikana pölyäviin toimintoihin kuuluvat ylijäämämaiden kuljetus alueelle sekä maiden kuljetus ja levittäminen alueella. Laskennoissa rakentamisen aikaisina pölylähteinä on huomioitu kaivinkone, kaksi traktoria sekä puskutraktori. Traktorit on mallinnettu kuviteltua, pääasiallista ajoreittiä kuvaavina viivalähteinä ja kaivinkone sekä puskutraktori on mallinnettu pistelähteenä. Pölyämistä aiheuttavaa toimintaa tehdään klo 7–22 välisenä aikana. Tarkemmat kuvaukset kunnostushankkeen toiminnoista on esitetty ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan vain ylijäämämaiden kuljetusmäärien osalta. Vaihtoehdossa VE1 kuljetuksia on arvioitu tapahtuvan 7 vuoden ajan, jolloin niitä olisi noin 12 vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE2 kuljetuksia on arvioitu tapahtuvan 14 vuoden ajan, jolloin niitä olisi noin 6 vuorokaudessa. Samoin puskutraktoreiden kuljetusmääräksi on arvioitu vaihtoehdossa VE1 20 kuormaa/vrk ja vaihtoehdossa VE2 10 kuormaa/vrk.

Pölymallinnuksessa huomioidut päästöt ja muut tekniset tiedot on esitetty oheisessa taulukossa (**Taulukko 3**).

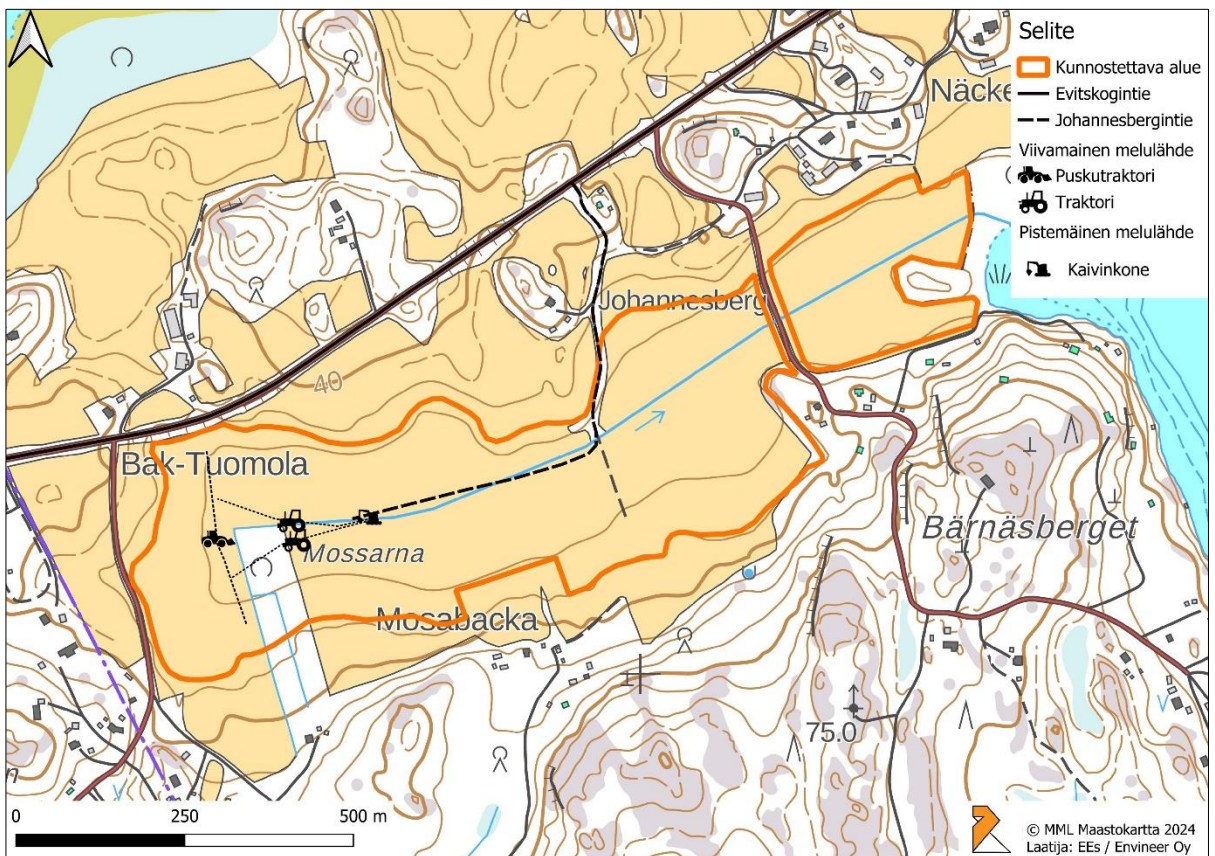
Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt päästölähteet, niiden päästökertoimet ja muut tekniset tiedot.

Päästölähde	Päästökerroin (g/s/m ²)	Päästöpinta-ala (m ²)	Päästökorkeus (m)	Huomioita
Kaivinkone	$6,85 \times 10^{-4}$	60	1,5	
Traktori (2 kpl)	$9,26 \times 10^{-7}$		0,5	Reitin pituus noin 200–400 m
Puskutraktori	$4,9 \times 10^{-7}$	200	1,5	
Johannesbergintie	$4,45 \times 10^{-7}$ (VE1) $2,22 \times 10^{-7}$ (VE2)		0,5	Länsiosassa reitin pituus noin 800 m ja itäosassa noin 500 m

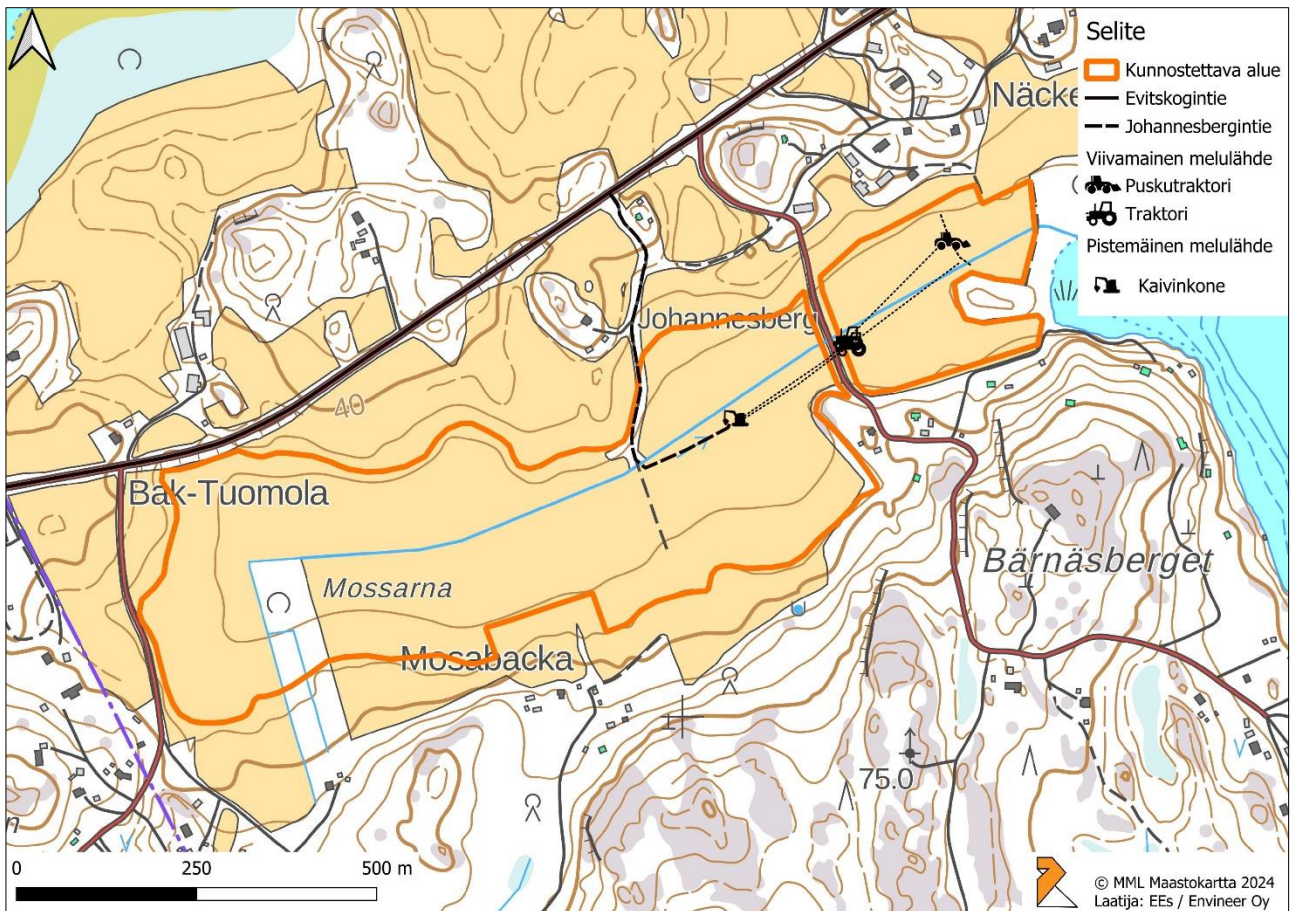
Mallinnustilanteet edustavat normaalin kaltaista tilannetta nykytilanteessa sekä kunnostustoiminnan aikana rakentamisvaiheessa. Pölylähteiden sijainnit mallinnoissa on esitetty alla (**Kuva 4 - Kuva 6**). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta pölymallinnukset on tehty kahteen tilanteeseen, joista toisessa täyttötoiminta sijoittuu peltoalueen länsiosaan ja toisessa itäosaan.



Kuva 4. Pöylähteet nykytilanteessa.



Kuva 5. Pöylähteet peltoalueen länsipuolen täytöissä.



Kuva 6. Pöylähteet peltoalueen itäpuolen täytöissä.

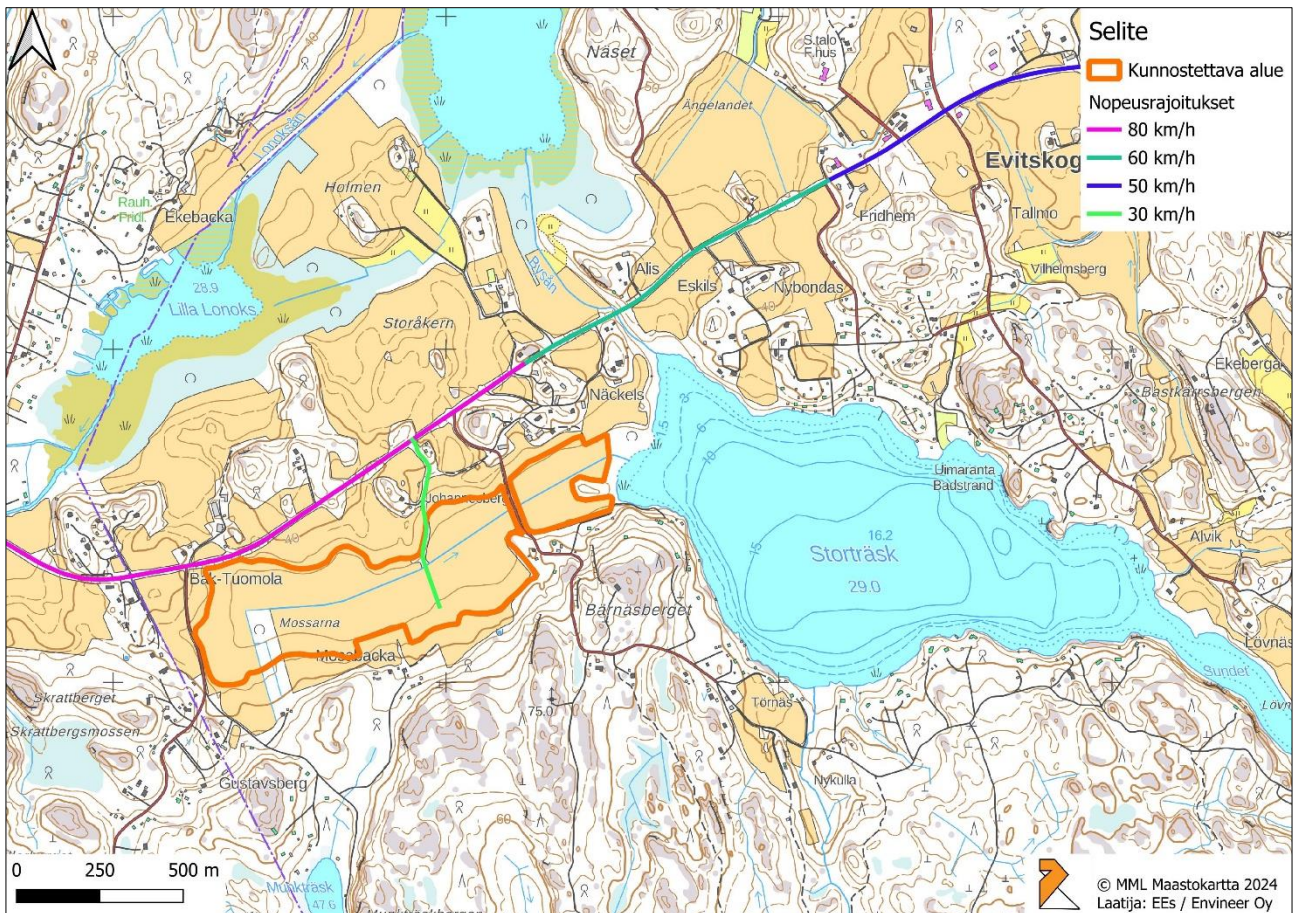
4.3 Liikenne

Selvityksessä on huomioitu Evitskogintien yleinen liikenne sekä alueelle suuntautuva ylijäämämaiden kuljetus (**Taulukko 4**). Evitskogintien yleisen liikenteen on arvioitu vastaavan Liikenneviraston vuoden 2019 liikennemäärätietoa, jonka mukaisesti Evitskogintien keskimääräinen vuorokausiliikenteen määrä on 1 200 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 5 %. Ylijäämämaiden kuljetus tulee peltoalueelle idän suunnasta ja on kokonaisuudessaan raskasta liikennettä, jonka määrän on arvioitu olevan maksimitilanteen mukaisesti 20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja normaalitilanteessa 6–12 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennöinti alueelle tapahtuu klo 7–22 välisenä aikana.

Taulukko 4. Ajoneuvomäärät tieosuuksilla.

Tieosuus	Liikennemäärä nykytilassa (ajon./vrk)	Liikennemäärä VE1 (ajon./vrk)	Liikennemäärä VE2 (ajon./vrk)
Evitskogintie	1 200	1 212	1 206
Johannesbergintie		12	6

Ajonopeutena mallinnoissa on käytetty Evitskogintiellä 50–80 km/h ja Johannesbergintiellä 30 km/h (**Kuva 7**).



Kuva 7. Nopeusrajoitukset eri tieosuuksilla.

4.4 Epävarmuustarkastelu

Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskentamallin epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiä aikavälejä laskettaessa. Epävarmuudet ovat pienempiä verrattaessa eri toimintojen mallinnustuloksia keskenään.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteeltä etenevän hiukkaspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko tunnin ajan. Tyynissä olosuhteissa pöly voi leijaila ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan.

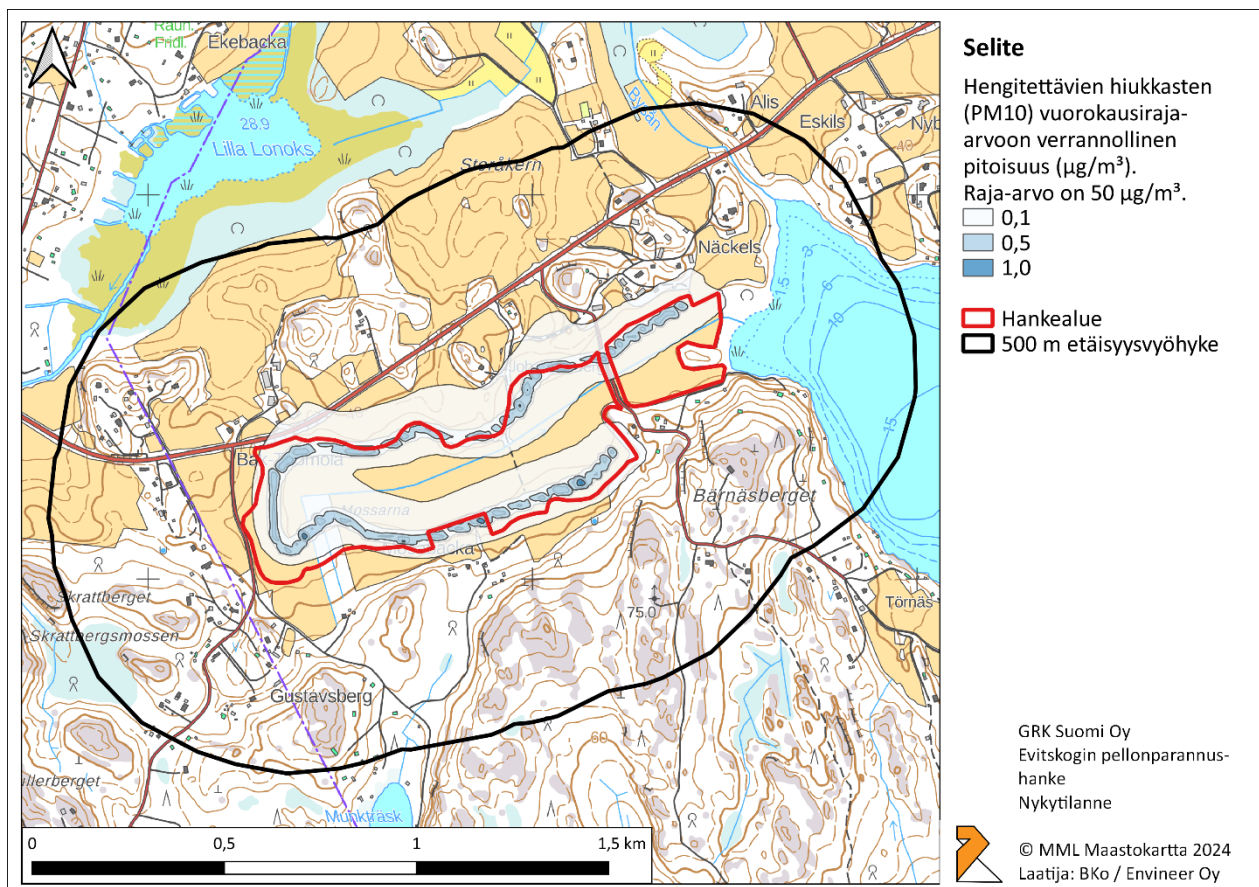
Kasvillisuus, erityisesti puusto, vaikuttaa ilmanlaatuun suoraan pidättämällä ja emittoimalla hiukkasia ja kaasuja sekä epäsuoraan muuttamalla meteorologisia olosuhteita. Meteorologisilla tekijöillä on vaikutusta epäpuhtauksien kulkeutumiseen sekä sen aikana tapahtuvaan epäpuhtauksien sekoittumiseen, laimenemiseen, depositionsuuntaan ja muuntumiseen. Suojametsävyöhykkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät pölyhaittoja erityisesti poistamalla karkeita hiukkasia ilmassa. Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja monien kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuuksiin metsäkaistalla on ilmeisesti pienempi vaikutus, sillä kasvillisuus pidättää niitä.

heikommin. Puusto tehostaa kuitenkin ilmavirtojen sekoittumista ja laimentaa näin kaikkien epäpuhtauksien pitoisuuksia ilmassa.

5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Leviämismallilaskelmin arvioidut hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m³) ja niiden alueellinen jakauma on esitetty kartoilla (**Kuva 8 - Kuva 17**). Tulokset ovat terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin ilmanlaadun raja-arvoihin (79/2017) verrattavia pitoisuuksia. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuuden raja-arvo on 40 µg/m³. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausiraja-arvon 50 µg/m³ ylityksiä sallitaan 35 kappaletta kalenterivuodessa ennen kuin raja-arvon katsotaan ylittyvän. Tulokset kartoilla esitetään vuorokausiraja-arvoon verrannollisina pitoisuuksina (vuoden 36. suurin vuorokausikeskiarvopitoisuus). Mallinnusten tuloksia ja leviämisalueita tarkasteltaessa on huomioitava, että **pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät eri laskentapisteissä eri ajankohtina.**

Nykytilanteessa hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon verrannolliset hiukkaspitoisuudet muodostuvat peltotöissä käytettävän traktorin nostattamasta pölystä. Traktori työskentelee eri osissa peltoaluetta aiheuttaen hyvin vähäisiä ilmanlaatuvaikutuksia koko peltoalueelle, mutta ei ympäröivälle asutukselle (**Kuva 8**).



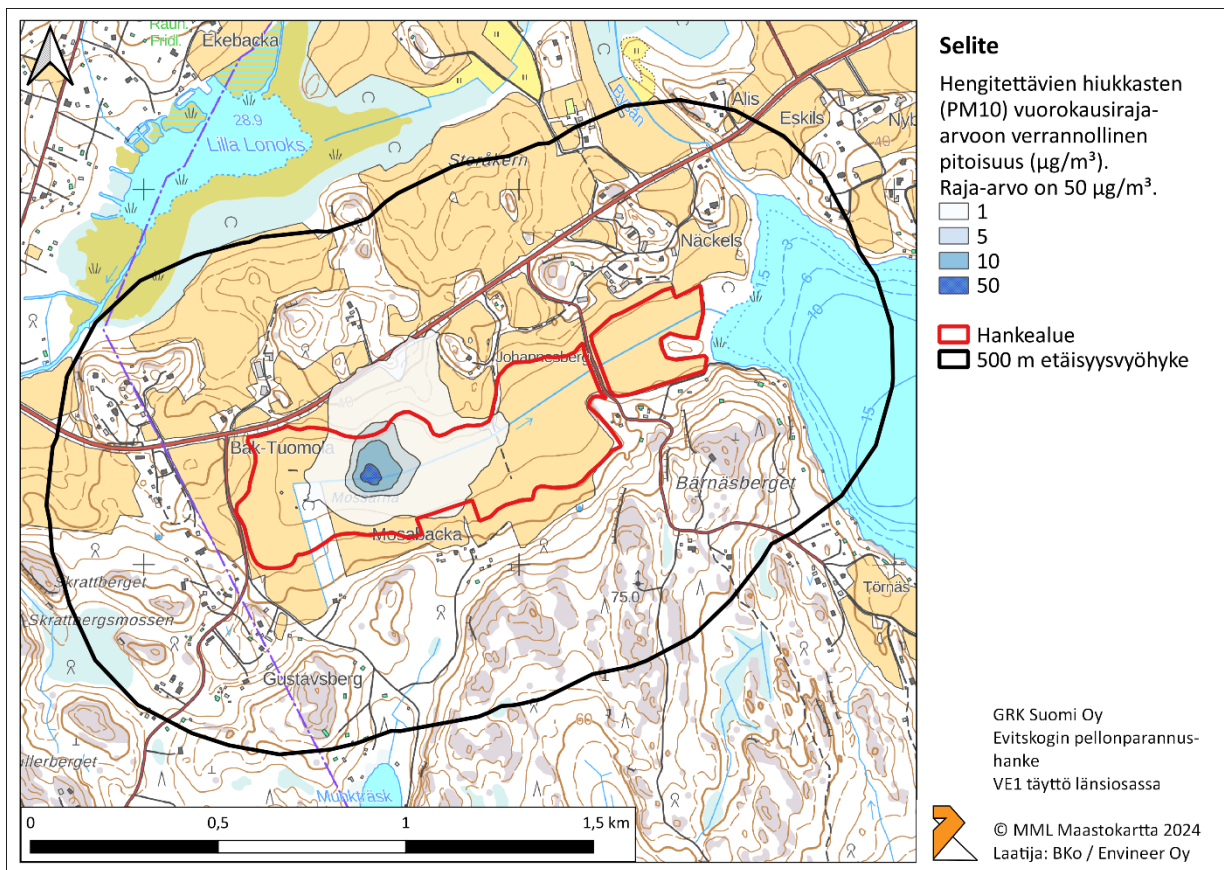
Kuva 8. PM₁₀ vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet **nykytilanteessa**.

Pellon kunnostushankkeen rakentamisen aikana pölyäviin toimintoihin kuuluvat ylijäämämaiden kuljetus alueelle sekä maiden kuljetus ja levittäminen alueella. Pellonparannushankkeesta ei aiheudu yöaikaista toimintaa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta pölymallinnukset on tehty kahteen tilanteeseen, joista toisessa täyttötoiminta sijoittuu peltoalueen länsiosaan ja toisessa itäosaan.

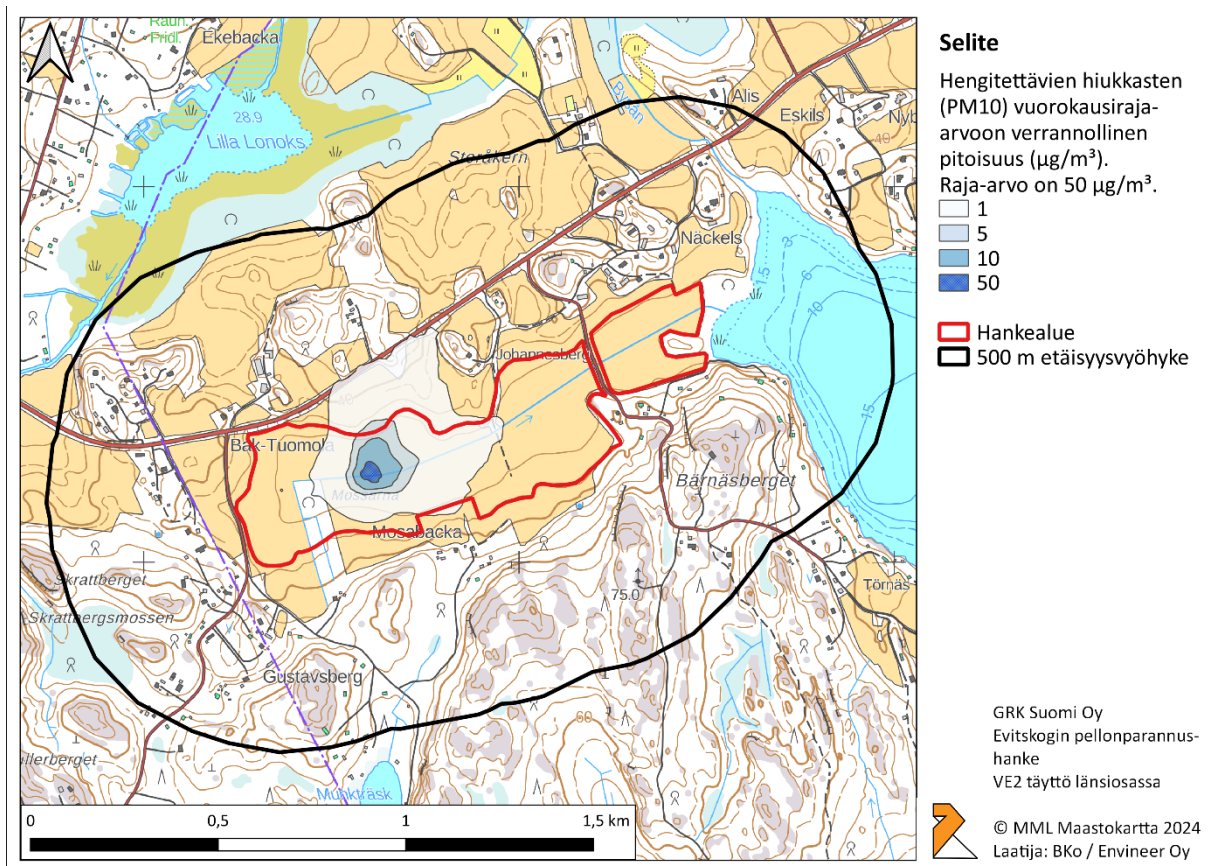
Rakentamisvaiheessa kunnostettaessa peltoa alueen länsiosassa hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo voi ylittyä työkoneiden toiminta-alueella, mutta hankealueen ulkopuolelle Evitskogintielle asti ulottuvat pölyvaikutukset ovat vähäisiä (enimmillään 2 % raja-arvosta) eikä vaikutusalueella ole asuinrakennuksia (**Kuva 9 - Kuva 10**). Ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen pohjoispuolelle vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ero muodostuu raskaan liikenteen määrästä, joka on vaihtoehdossa VE1 enimmillään 12 ajoneuvoa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE2 enimmillään 6 ajoneuvoa vuorokaudessa. **Liikennemäärät ovat sen verran vähäisiä, että ilmanlaadun osalta eroa eri vaihtoehtojen välillä ei muodostu.**

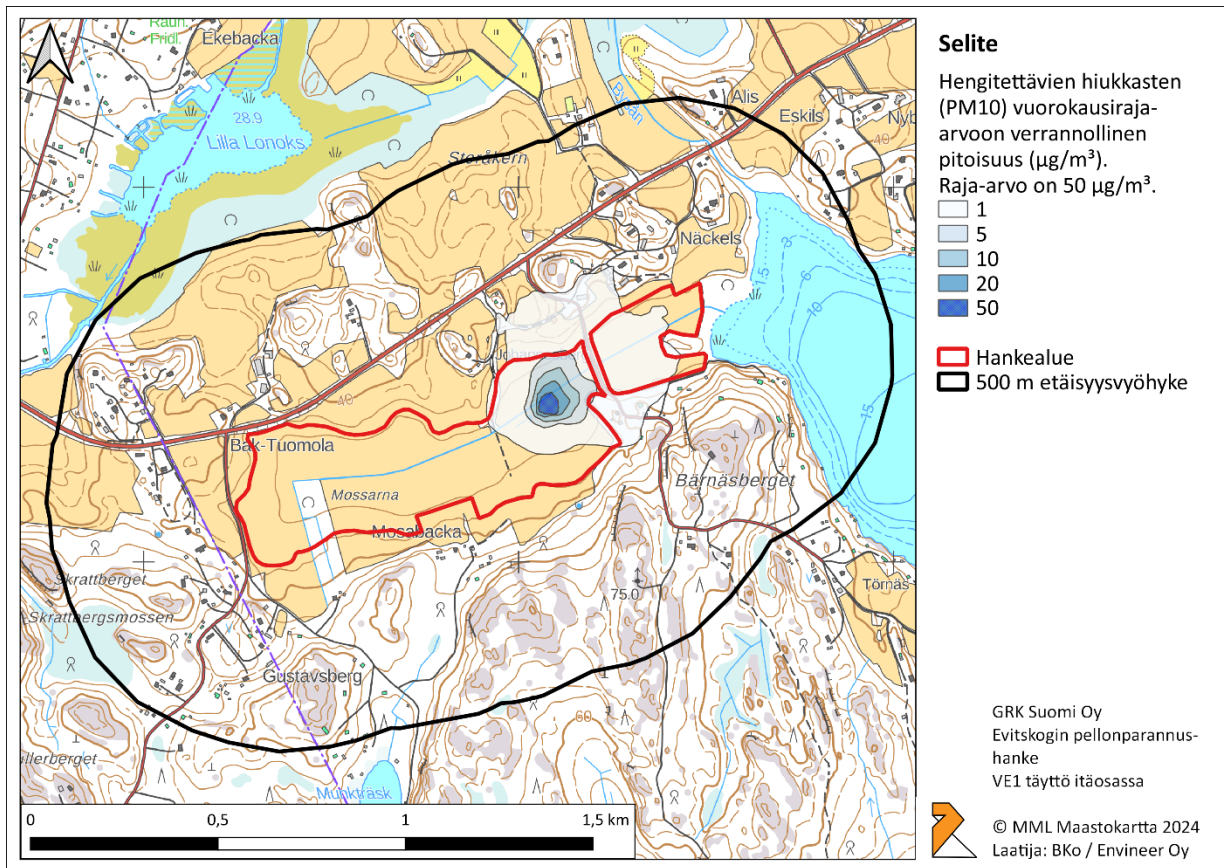
Pellonkunnostushankkeen itäosassa asuinrakennukset ovat lähempänä hankealuetta sen pohjoispuolella. Itäosassa hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo voi myös ylittyä hankealueen sisällä työkoneiden toiminta-alueella. Hankealueen ulkopuolella raja-arvo ei ylity ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat alle 2 % raja-arvosta lähimpien asuinrakennusten kohdilla. Vaikka hiukkaspitoisuuden raja-arvo ei ylity, voi rakentaminen aiheuttaa ajoittain pölyvaikutuksia lähimpien asuinrakennusten kohdilla.



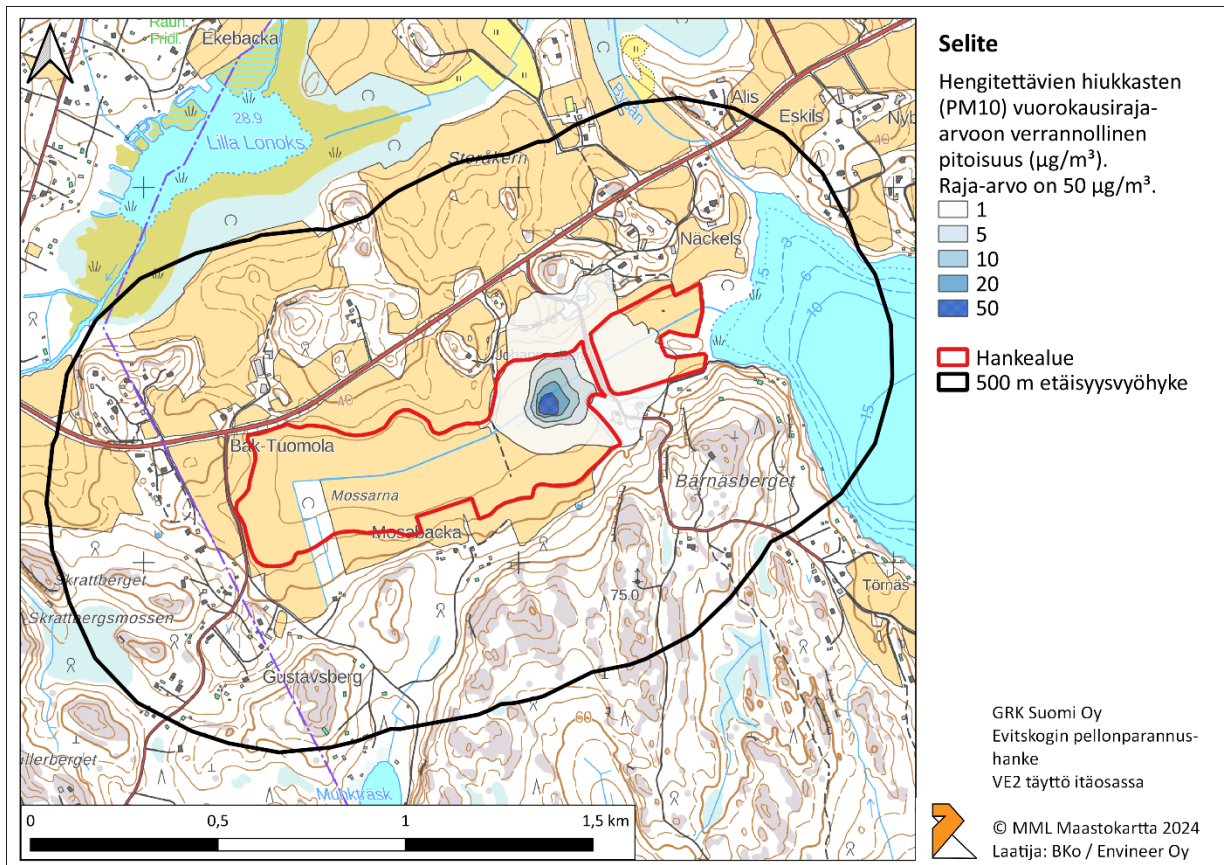
Kuva 9. PM₁₀ vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen länsipuolella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 10. PM₁₀ vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen länsipuolella vaihtoehdossa VE2.

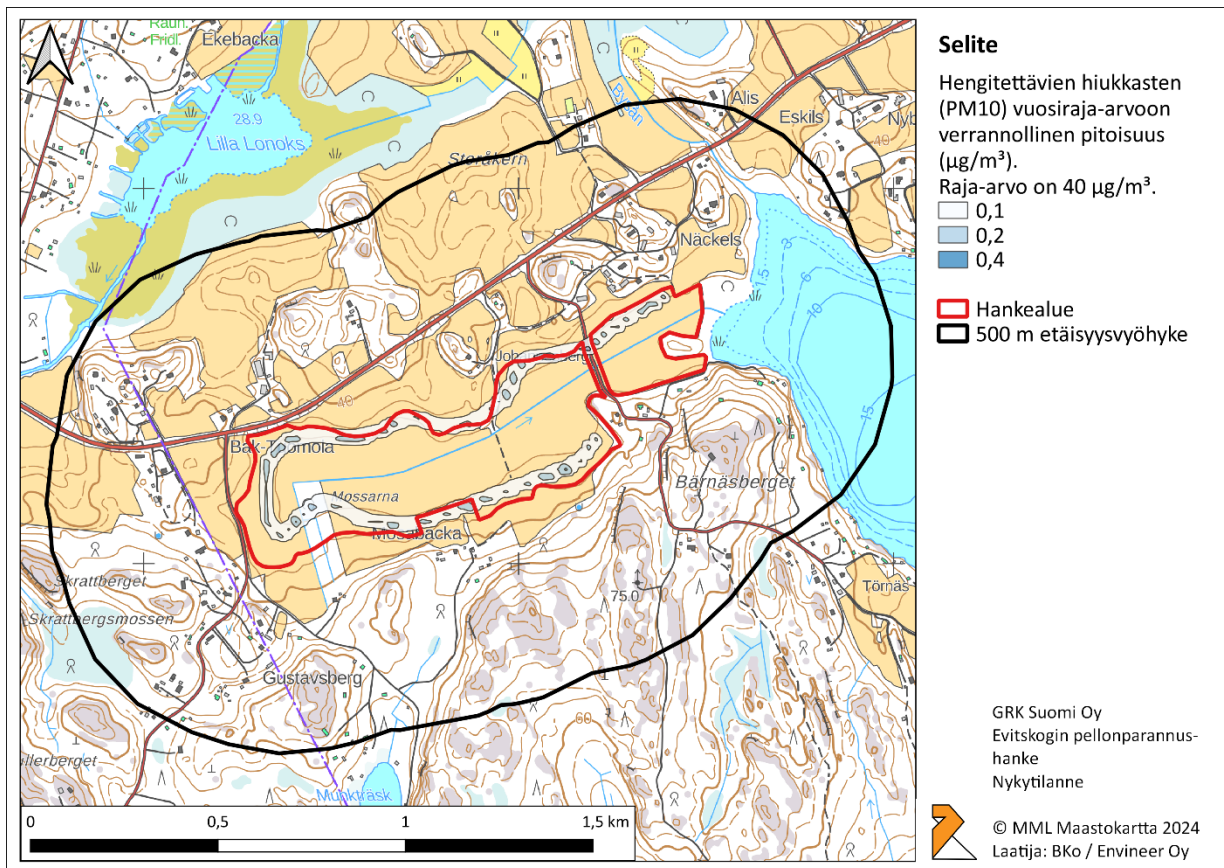


Kuva 11. PM₁₀ vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen **itäpuolella** vaihtoehdossa **VE1**.

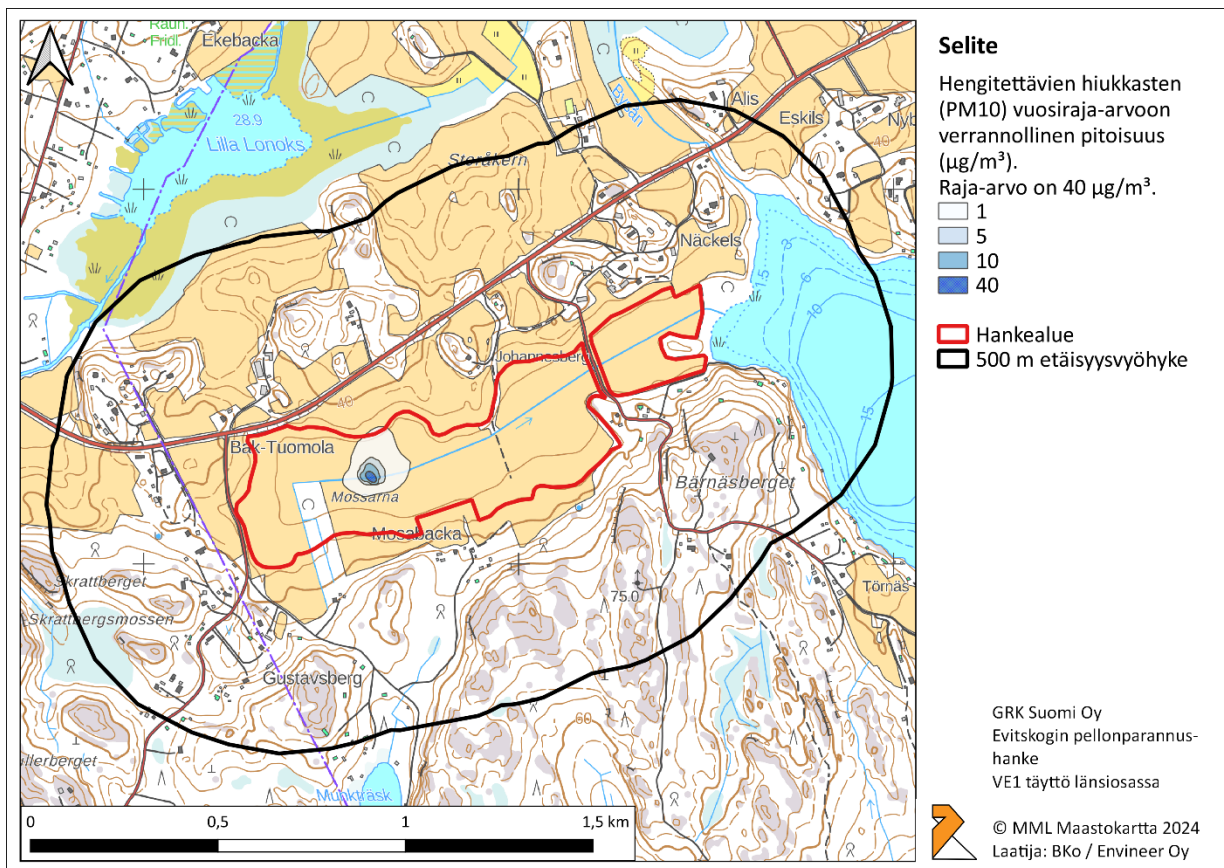


Kuva 12. PM₁₀ vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen **itäpuolella** vaihtoehdossa **VE2**.

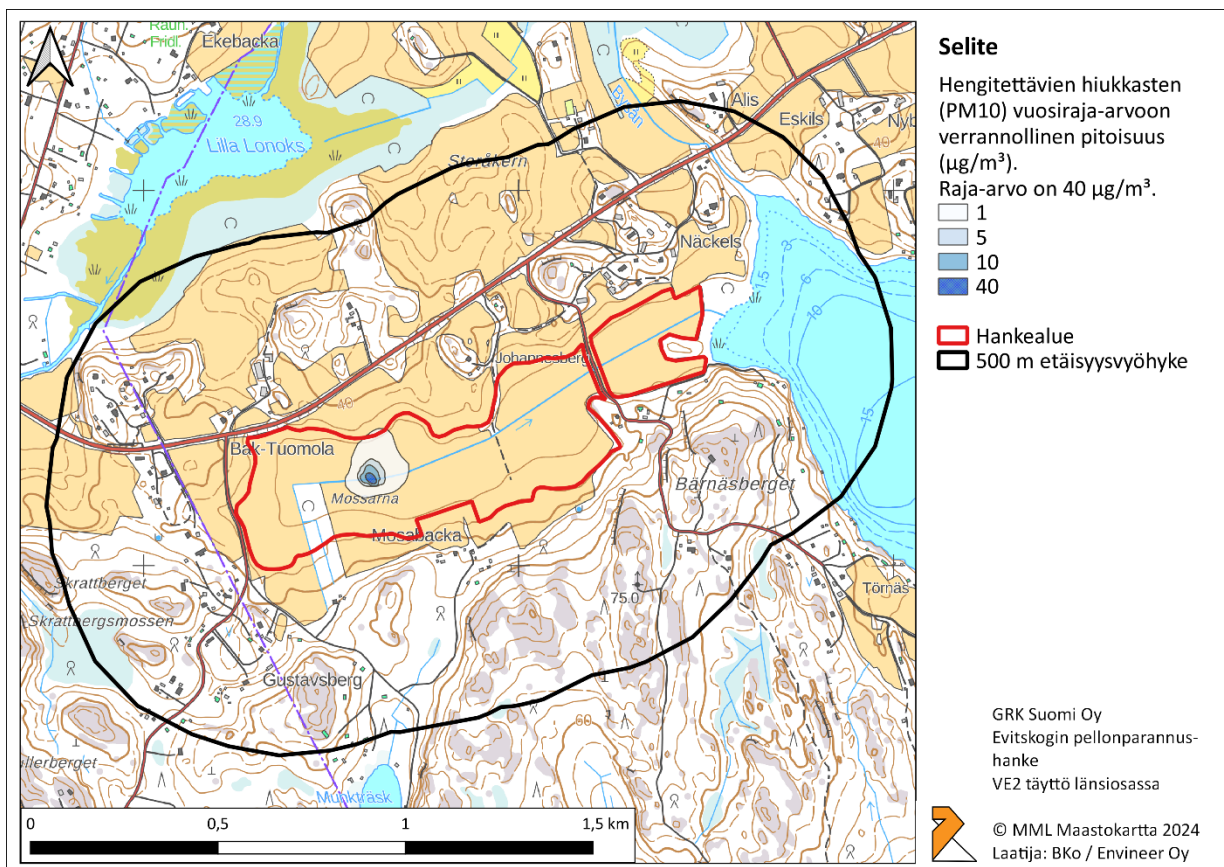
Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ovat selvästi vuorokausipitoisuuksia alhaisempia eivätkä aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia lähiasutukselle hankealueen ulkopuolella (**Kuva 13 - Kuva 17**).



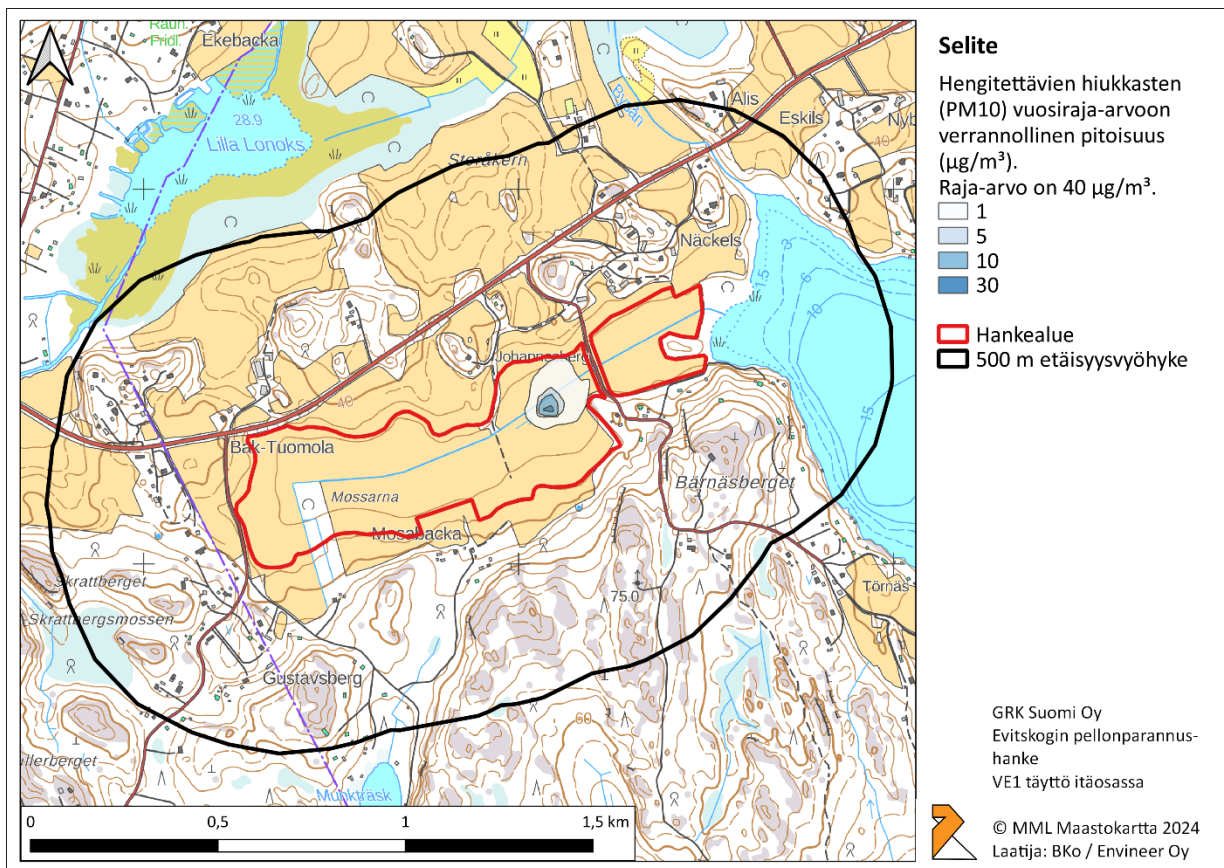
Kuva 13. PM_{10} vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen **nykytilanteessa**.



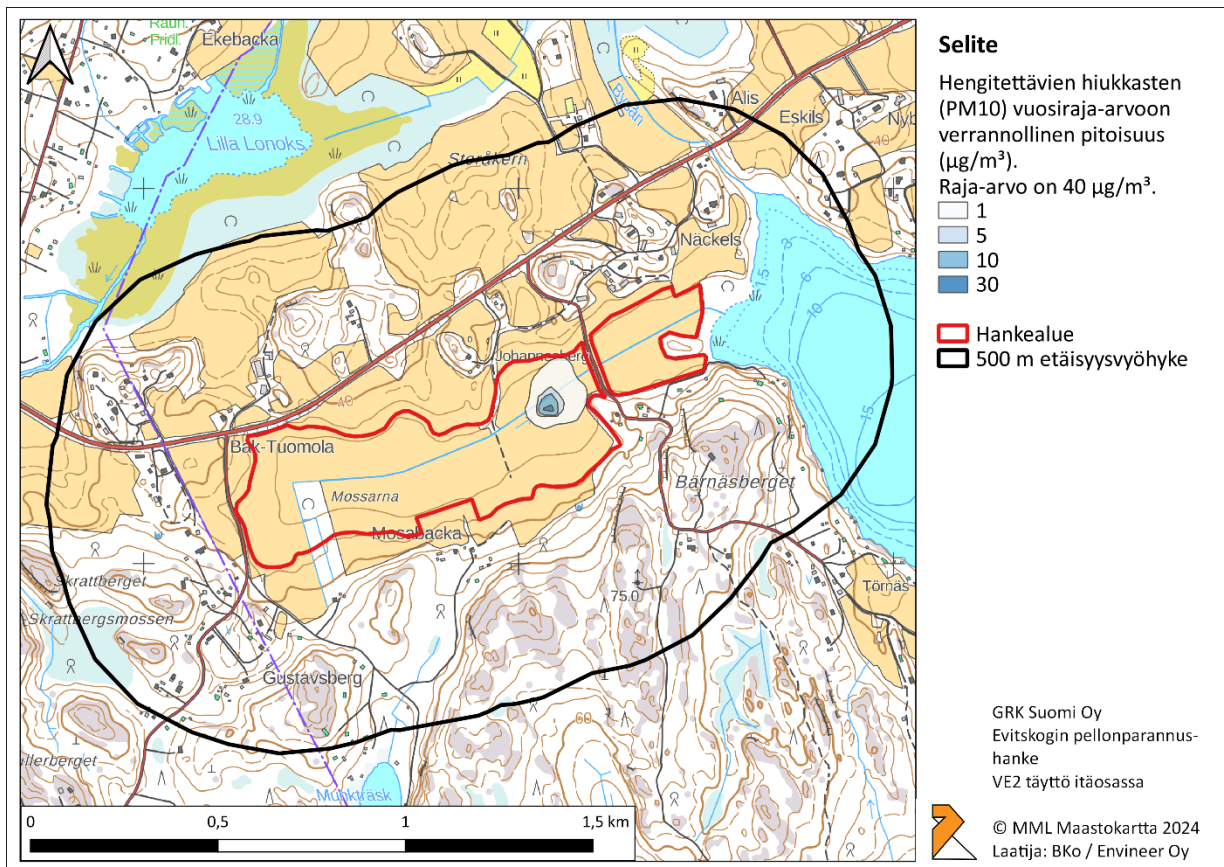
Kuva 14. PM₁₀ vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen länsipuolella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 15. PM₁₀ vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen länsipuolella vaihtoehdossa VE2.



Kuva 16. PM_{10} vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen itäpuolella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 17. PM_{10} vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet peltoalueen itäpuolella vaihtoehdossa VE2.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kirkkonummen Evitskogin alueella sijaitsevalle peltoalueelle suunnitellaan kunnostamista. Peltoalue jää tulva-aikoina osittain veden alle ja kunnostuksen tarkoituksena on parantaa viljelyolosuhteita korottamalla peltoaluetta 1–4 metriä ylijäämämailla. Peltoalueen kunnostus toteutetaan joko 7 vuoden aikana (vaihtoehto VE1) tai 14 vuoden aikana (vaihtoehto VE2). Kunnostuksen yhteydessä hankealueelle kuljetetaan ylijäämämaita Evitskogintietä pitkin ja maamassoja kuljetetaan ja levitetään hankealueella, mikä voi aiheuttaa pölyämistä. Tämä pölymallinnus ja ilmanlaatuselvitys on tehty kunnostamishankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi. Mallinnusmenetelmin tarkasteltiin ilmanlaatuvaikutuksia nykytilanteessa sekä kunnostuksen ollessa käynnissä peltoalueen länsi- ja itäosassa.

Leviämismallinnusten tulosten mukaan hanke ei juuri aiheuta ilmanlaatuvaikutuksia hankealueen ulkopuoliselle asutukselle. Vallitsevien tuulten mukaisesti pölyvaikutukset painottuvat peltoalueen pohjoispuolelle. Ilmanlaadun raja-arvoihin verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat asuin- ja lomarakennusten kohdilla korkeintaan 2 % terveysperusteisesta ilmanlaadun raja-arvosta, mutta ajoittain rakentamisen aikainen pölyäminen voi aiheuttaa viihtyisyyshaittaa lähimmissä asuin-kohteissa. Eri vaihtoehtojen välille ei muodostu eroa ilmanlaadun osalta.



envineer.fi