

Grafiittianodimateriaali- tehdas, Mustasaari

Päästöjen leviämismallilaskelmat
Shanshan New Material (Finland) Oy



Sweco Finland Oy
Projekti

Työnumero
Asiakas
Päiväys
Tekijät

Reg. No. 2661738-3
Grafiittianodimateriaalitehtaan päästöjen
leviämismallilaskelmat
25016806
Shanshan New Material (Finland Oy)
30.1.2025
Linnea Mäkinen, Emmi Laukkanen

Sisältö

1	TYÖN KUVAUS	6
1.1	Hankkeen sijainti	6
2	PÄÄSTÖJEN LEVIÄMISMALLILASKELMAT	7
2.1	Yleistä ilmanlaadusta	7
2.2	AERMOD-ohjelmisto	9
2.3	Päästötiedot.....	9
2.4	Leviämismallinnuksen muut lähtötiedot	10
3	LEVIÄMISMALLILASKELMIEN TULOKSET	12
4	LÄHTEET	16
	LIITTEET	17

Kuvat

Kuva 1.	Suunnitellun grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen sijainti	7
Kuva 2.	Vaasan tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu vuosilta 2021–2023.	10

Taulukot

Taulukko 1.	Ilmanlaadun raja-arvot	8
Taulukko 2.	Ilmanlaadun ohjearvot.....	9
Taulukko 3.	Ilmanlaadun tavoitearvo bentso(a)pyreenille. (Vna 113/2017)	9
Taulukko 4	Leviämislaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje-, raja- ja tavoitearvoihin verrannolliset pitoisuudet	13
Taulukko 5	Leviämislaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje-, raja- ja tavoitearvoihin verrannolliset pitoisuudet	14

1 Työn kuvaus

Shanshan New Material (Finland) Oy suunnittelee grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen rakentamista GigaVaasan eli Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin suurteollisuusalueelle. Hankkeen tarkoituksena on grafiittianodimateriaalien valistaminen Euroopan akkuteollisuuden tarpeisiin. Laitoksella on tarkoitus tuottaa 100 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa. Prosessin raaka-aineet ovat koksi, luonnongrafiitista jalostettu pallomainen grafiitti sekä öljynjalostuksen sivutuotteena saatava asfaltti. Sivutuotteena saadaan koksijauhetta ja muita sivutuotteita yhteensä 85 000 tonnia vuodessa. Suunniteltu vuosittainen käyntiaika on noin 6 000 tuntia.

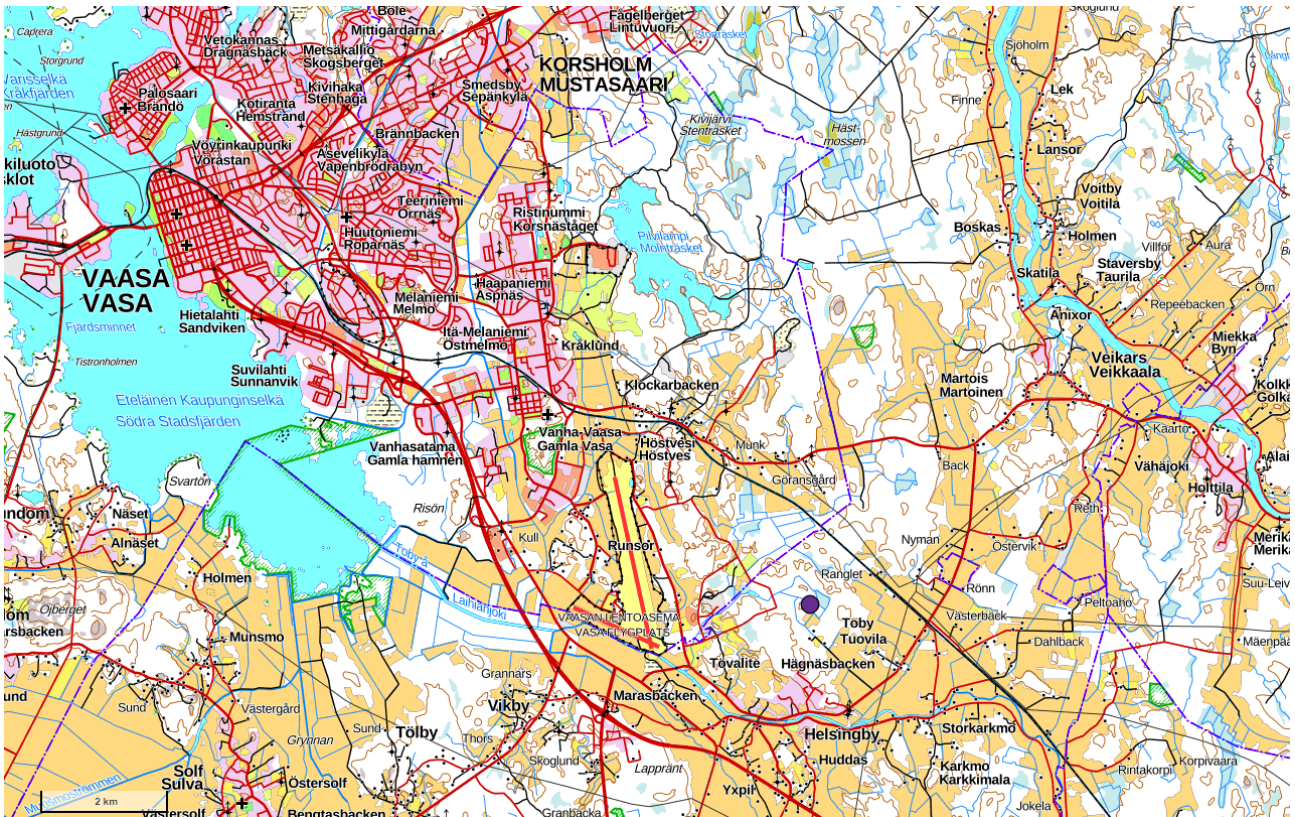
Tässä selvityksessä tarkastellaan grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen päästöjen leviämistä ja päästöjen aiheuttamia korkeimpia pitoisuuksia ulkoilmassa laitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä asetettuihin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Leviämismallilaskelmat tehdään kahdelle eri vaihtoehdolle: ensimmäisen vaiheen tuotantokapasiteetille, jolloin kapasiteetti on 20 kt (VE1a) ja toisen vaiheen valmistumisen jälkeen olevalle tuotantokapasiteetille, jolloin tuotantolaitoksen kapasiteetti on 100 kt (VE1b). Laskelmissa tarkastellaan laitoksen aiheuttamia typpidioksidi-, rikkidioksidi-, hiukkas-, bentso(a)pyreeni-pitoisuuksia sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia.

Leviämismallilaskelmat perustuvat teoreettiseen oletukseen, että laitos toimii jatkuvasti täydellä teholla vuoden ympäri (ns. maksimipäästötarkastelu). Tällä menetelmällä saadaan selville, kuinka korkeiksi pitoisuudet voivat enimmillään nousta päästöjen leviämisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisissa meteorologisissa olosuhteissa. Suurimman osan aikaa vuodesta pitoisuudet jäävät nyt mallinnettuja teoreettisia maksimipitoisuuksia pienemmiksi.

1.1 Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Mustasaaren kunnassa, lähellä Mustasaaren ja Vaasan rajaa, sen kaakkoispuolella (Kuva 1). Hankealueelta luoteeseen on noin kahdeksan kilometriä Mustasaaren keskustaan ja 10 km Vaasan keskustaan. Alue sijoittuu GigaVaasan eli Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin suurteollisuusalueelle. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metriä hankealueesta etelään ja noin 500 metriä hankealueesta itään. Lähin asuinalue sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 1. Suunnittelun grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen sijainti Vaasan ja Mustasaaren keskustan kaakkoispuolella merkittynä violetilla ympyrällä. (Kuvan lähde: Maanmittauslaitos)

2 Päästöjen leviämismallilaskelmat

2.1 Yleistä ilmanlaadusta

Kaupunkialueiden ilmanlaatua heikentävät tyypillisesti liikenne, energiantuotanto ja teollisuus sekä kiinteistökohtainen lämmitys. Näistä prosesseista ilmaan vapautuu päästöjä, joilla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Ilmansaasteet voivat kulkeutua kauas päästölähteistä, päästölähdetypistä ja säätilasta riippuen.

Rikkidioksidia (SO_2) vapautuu ilmakehään rikkipitoisten polttoaineiden palamisen seurauksena energiantuotannossa ja teollisuuden prosesseissa. Rikkidioksidipäästöt ovat nykyisin vain noin viisi prosenttia vuoden 1980 päästömääristä kansainvälisten päästörajoitteiden myötä (Ilmatieteen laitos, 2025). Rikkidioksidipitoisuudet voivat vaikeuttaa astmaa ja aiheuttaa muita hengitystieoireita. (WHO, 2021)

Typen oksideita (NO_x) vapautuu ilmaan kaikenlaisissa polttoprosesseissa sekä typpimonoksidina (NO) että typpidioksidina (NO_2). Ilmakehässä typpimonoksidi hapettuu ilmassa olevan otsonin avulla typpidioksidiksi. Ilmanlaadun leviämismalleilla tarkastellaan typpidioksidin kokonaispitoisuuksia ilmakehälliset prosessit huomioiden. Tyypillisesti liikenteen päästöillä on suuri vaikutus kaupunki-ilman typpidioksidipitoisuuksiin, sillä ne vapautuvat matalalla lähellä hengityskorkeutta. Typpidioksidi aiheuttaa hengitysteissä ärsytystä (WHO, 2021) ja ympäristössä rehevöitymistä ja happamoitumista (Ilmatieteen laitos, 2025).

Hiukkaspäästöjen lähteitä ovat energiantuotanto, teollisuuden prosessit, liikenne ja puunpolto. Liikenteen päästöt vapautuvat matalalta läheltä hengityskorkeutta ja siten liikenteen päästöillä on suuri vaikutus myös ilman hiukkaspitoisuuksiin kaupungeissa. Hiukkasiin on usein sitoutuneena muita terveydelle haitallisia yhdisteitä ja alkuaineita, kuten sulfaatteja, nitraatteja, ammoniakkia ja raskasmetalleja. Hiukkaset vaikuttavat

terveyteen monin eri tavoin ja terveysvaikutuksiin vaikuttaa niiden koko ja koostumus. Hengitettäviksi hiukkasiksi (PM₁₀ eli Particulate Matter ≤10 µm) kutsutaan halkaisijaltaan 10 mikrometrin (µm) kokoisia ja tätä pienempiä hiukkasia. Tyypillisesti hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat keväisin liikenteen aiheuttaman katupölyn takia. Hengitettävät hiukkaset kulkeutuvat ilman mukana ihmisen keuhkoihin.

PAH-yhdisteitä eli polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä vapautuu ilmaan kaikessa palamisessa ja polttamisessa. Teollisuuden lisäksi merkittävimpiä PAH-yhdisteiden päästölähteitä ovat pienpolton savukaasut ja tieliikenteen pakokaasut. Tunnetuin PAH-yhdiste on bentso(a)pyreeni (BaP). Bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvo ilmassa ei saa ylittää tavoitearvoa, joka on 1 nanogrammaa kuutiometrissä (ng/m³), mutta tätä tavoitearvoa lähestyviä ja jopa ylittyviä pitoisuuksia on havaittu erityisesti polttopuuta käyttävillä pientaloalueilla ja terästeollisuuslaitosten läheisyydessä Raahessa. (Ilmatieteenlaitos, 2025) Polysykliset aromaattiset hiilivedyt on luokiteltu karsinogeenisiksi. (Työterveyslaitos, 2025) PAH-yhdisteiden lisäksi teollisuusprosesseista vapautuu ilmaan VOC-yhdisteitä eli haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Teollisuusprosessien ohella haihtuvia orgaanisia yhdisteitä muodostuu myös pienpolton ja liikenteen seurauksena. (Ilmatieteenlaitos, 2025)

Ilmansuojelun tarkoituksena on taata puhdas ja terveellinen ympäristö ja sen tueksi Suomen lainsäädännössä on EU:n lainsäädäntöä noudattavat ilmanlaadun raja-arvot (Vna, 79/2017) ja kansalliset ohjearvot (Vnp, 480/1996). Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia EU-maissa ja niiden ylityessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Kansalliset ohjearvot ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineinä. Niitä käytetään esimerkiksi päästöjä aiheuttavan toiminnan ympäristölupamenettelyssä tai kaavoituksessa. Taulukoissa on esitetty ilmanlaadun raja-arvot (taulukko 1) ja ohjearvot (taulukko 2) rikkidioksidille (SO₂), typpidioksidille (NO₂), ja hiukkasille (PM₁₀) sekä tavoitearvo (taulukko 3) bentso(a)pyreenille.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot (Vna, 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Aika	Raja-arvo (µg/m ³)	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi (SO ₂)	tunti	350	24 kpl
	vuorokausi	125	3 kpl
Typpidioksidi (NO ₂)	tunti	200	18 kpl
	vuorokausi	40	
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	vuorokausi	50	35 kpl
	vuosi	40	–

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp, 480/1996)

Ilman epäpuhtaus	Aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi (SO_2)	vuorokausi	80	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Typpidioksidi (NO_2)	vuorokausi	80	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

Taulukko 3. Ilmanlaadun tavoitearvo bentso(a)pyreenille. (Vna 113/2017)

Ilman epäpuhtaus	Aika	Tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Bentso(a)pyreeni	vuosikeskiarvo	0,001

2.2 AERMOD-ohjelmisto

Tässä raportoitu ilmanlaatuselvitys perustuu AERMOD View –ohjelmistolla (versio 12.0.0) tehtyyn päästöjen leviämismallinnukseen. AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty gaussilainen ilmanlaadun leviämismalli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental -yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2025). Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot, lähimmät korkeat rakennukset sekä päästöt ja päästölähteiden tekniset tiedot.

2.3 Päästötiedot

Työn tilasi ja lähtötietoja toimitti Shanshan New Material (Finland) Oy. Päästötiedot perustuvat mallinnettavien päästökomponenttien BAT-arvoihin. Laitoksen vuosittainen käyntiaika on noin 6 000 tuntia, mutta mallinnukset toteutettiin oletuksella, jossa laitos toimii jatkuvatoimisesti ympäri vuoden. Tämän tyyppisen maksimipäästötarkastelun avulla selvitetään kuinka korkeiksi laitoksen aiheuttamat pitoisuudet voisivat enimmillään nousta.

Leviämismallinnuksessa on tarkasteltu rikkidioksidi- (SO_2), typpidioksidi- (NO_2), hiukkas- (PM), VOC-, BaP- ja PAH-päästöjen leviämistä. Liitteessä 1 on esitetty päästöjen leviämismallinnuksessa käytetyt rikkidioksidin (SO_2), typpidioksidin (NO_2), hiukkasten (PM) ja VOC-yhdisteiden päästömäärät sekä piippujen tekniset tiedot, kuten piippujen korkeudet, halkaisijat, savukaasujen virtaukset, nopeudet ja lämpötilat. Tarkasteltujen päästökomponenttien pitoisuudet savukaasussa on esitettyinä yksiköissä g/s ja mg/Nm^3 . Lisäksi liitteessä 1 on eriteltyä vaihtoehtoja VE1a ja VE1b. Vaihtoehto VE1a sisältyy kuitenkin vaihtoehto VE1b:hen.

Tuotantolaitoksen BaP-pitoisuuksia tarkasteltiin takaperinmallinnuksen avulla eli mallinnettiin BaP-pitoisuudet poistokaasuissa siten, että pitoisuus poistokaasussa ei aiheuta tavoitearvon ($0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylitystä vuosikeskiarvon osalta laitosalueen ulkopuolella. Tällainen mallinnuksen perusteella saatu BaP-pitoisuus poistokaasussa on $0,0050 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ vaihtoehdossa VE1a ja $0,0023 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ vaihtoehdossa VE1b. Bentso(a)pyreeniä vapautuu vaihtoehdossa VE1a päästölähteistä B1, B2, B3 ja B4 sekä vaihtoehdossa VE1b päästölähteistä B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12 ja B13 (Liite 1). Lisäksi

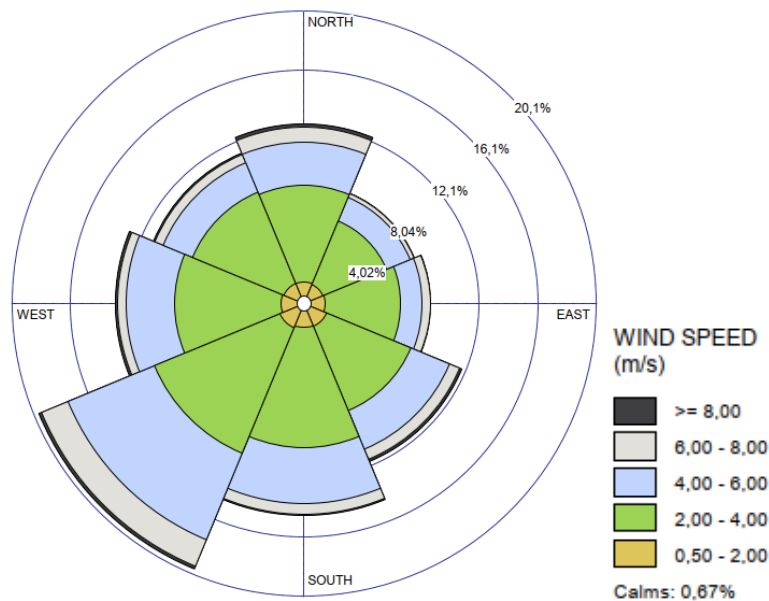
takaperinmallinnuksen avulla haluttiin selvittää PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus tuotantolaitoksen poistokaasuissa. Hyväksyttävän PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuuden määrittämiseksi poistokaasussa hyödynnettiin Raahen Lapaluodon PAH-mittauksia vuonna 2021 (Raahen ilmanlaatu 2022). Leviämismallinnusten tarkasteluajanjakso alkaa vuodesta 2021, jonka takia vuosi 2021 valikoitu vertailuvuodeksi. Takaperinmallinnus toteutettiin siten, että PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ei ylittäisi lähimmän asuinrakennuksen kohdalla Raahen Lapaluodon vuoden 2021 ulkoilman PAH-pitoisuutta, joka oli 20 ng/m³. Mallinnuksen tuloksena PAH-yhdisteiden poistokaasun pitoisuudeksi saatiin 0,53 mg/Nm³ (VE1a) ja 0,27 mg/Nm³ (VE1b).

Lähimpien rakennusten korkeudet vaihtelivat välillä 10–31 m.

2.4 Leviämismallinnuksen muut lähtötiedot

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2021–2023) tunneittaisia säätietoja ilmapäästön leviämisen laskennassa. Säätiiedot toimitti Lakes Environmental Software. Säätiiedot ovat WRF-MMIF-sääaineistoa. Leviämismalli ottaa huomioon tuulen suunnan ja nopeuden, sekoituskerroksen korkeuden, ilman lämpötilan, kosteuden, pilvisyyden, ilmanpaineen ja sadekertymän.

Vaasan tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu on esitetty seuraavassa kuvassa 2. Yleisin tuulen suunta alueella on lounaasta. Kolmen vuoden havaintoaineistossa tuulen nopeus vaihteli pääosin välillä 2–6 m/s.



Kuva 2. Vaasan tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu vuosilta 2021–2023.

Tylenoksidien ilmakemiallista muutunutta varten huomioitiin Ilmatieteen laitoksen Juupajoen Hyytiälän ilmanlaadun mittausaseman tunneittaiset otsonin taustapitoisuudet samoilta vuosilta (2021–2023) kuin meteorologinen aineisto.

Mallinnuksessa otettiin huomioon päästöjen leviämiseen vaikuttavat lähimmät korkeat rakennukset laitosalueella. Korkeimmat rakennukset olivat 31 metriä korkeita.

Tarkastelualueen maaston korkeustietoina käytettiin Maanmittauslaitokselta saatuja alueen korkeustietoja.

Leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on $7 \text{ km} \times 7 \text{ km}$. Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, jossa pisteiden välinen etäisyys oli 1 kilometrin etäisyydellä päästölähteestä 20 metriä ja 3,5 kilometrin etäisyydellä päästölähteestä 50 metriä. Yhteensä pitoisuudet laskettiin 28 401 hilapisteeseen.

3 Leviämismallilaskelmien tulokset

Leviämismallilaskelmien tuloksena saadaan kolmen vuoden pitoisuusajasarjoja tarkasteluhilan kuhunkin laskentapisteeseen. Näistä aikasarjoista lasketaan edelleen tilastoarvoja ja verrataan niitä ilmanlaadulle asetettuihin ohje- ja raja-arvoihin. Laskentapisteteistä tilastoarvoista muodostetaan pitoisuuksien alueellisia jakaumia, jotka esitetään kartalla. Tarkastelualueelle muodostuvat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet esitetään raportin liitteissä aluejakaumakuvina. Huomionarvoista on, että aluejakaumakuvat ovat tilastollisia, eli ne edustavat koko kolmen vuoden tarkastelujakson korkeimpia arvoja eri puolilla aluetta ja ne huomioivat tarkastelujakson kaikki eri säätilanteet. Leviämiskuvat eivät siis edusta yhden yksittäisen säätilanteen tai ajanhetken leviämistä ja pitoisuuksia. Alueelle muodostuvat korkeimmat ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet on esitetty myös taulukossa.

Leviämismallilaskelmilla saadut ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset korkeimmat pitoisuudet ulkoilmassa koko tarkastelualueella, laitosalueen ulkopuolella ja lähimmän asuinrakennuksen kohdalla on esitetty taulukossa 4 ja 5. Lisäksi taulukoissa 4 ja 5 on esitetty bentso(a)pyreenin ja VOC-yhdisteiden maksimipitoisuudet koko tarkastelualueella, laitosalueen ulkopuolella ja lähimmän asuinrakennuksen kohdalla. Nyt mallinnetut rikkidioksidi, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat niille asetetut ohje- ja raja-arvot molemmissa vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut rikkidioksidin, typpidioksidin ja hiukkasten vuorokausiohje-arvoihin ja raja-arvoihin verrannollisten pitoisuuksien aluejakaumat on esitetty liitekuvin 2–23. Lisäksi liitteissä 24–31 on esitetty VOC-yhdisteiden sekä takaperinmallinnuksen tuloksena saadun bentso(a)pyreenipitoisuuden aluejakaumat. Kuvista nähdään, että suurimmat pitoisuudet muodostuvat laitosalueelle ja sen välittömään läheisyyteen ja pitoisuudet laimenevat nopeasti etäisyyden kasvaessa. Maksimipitoisuudet sijoittuvat hankealueen rajojen sisäpuolelle.

Ohje- ja raja-arvoja tarkastellaan siellä, missä ihmiset asuvat ja oleskelevat tai joihin ihmisillä on vapaa pääsy. Laitosalueella sovelletaan omia työterveyttä ja työturvallisuutta koskevia säännöksiä, joten ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ole laitosalueella voimassa.

Taulukko 4 Leviämislaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje-, raja- ja tavoitearvoihin verrannolliset pitoisuudet tarkastelualueella, laitosalueen ulkopuolella ja lähimmän asuinrakennuksen kohdalla VE1a:ssa.

Yhdiste		Raja- / ohje- / tavoitearvo (µg/m ³)	VE1a koko tarkastelualue (µg/m ³)	VE1a laitosalueen ulkopuolella (µg/m ³)	VE1a lähin asuinrakennus (µg/m ³)
Rikkidioksidi (SO₂)					
Ohjearvo	vuorokausi	80	38,6	37,9	11,3
	tunti	250	97,4	83,9	40,8
Raja-arvo	vuorokausi	125	37,9	35,6	9,7
	tunti	350	59,4	58,3	24,9
Typpidioksidi (NO₂)					
Ohjearvo	vuorokausi	70	41,0	40,6	13,4
	tunti	150	97,1	95,8	43,0
Raja-arvo	kalenterivuosi	40	14,8	6,9	1,2
	tunti	200	72,7	72,4	31,8
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)					
Ohjearvo	vuorokausi	70	18,9	18,3	6,5
Raja-arvo	vuorokausi	50	12,8	12,1	3,3
	kalenterivuosi	40	5,6	2,6	0,6
Bentso(a)pyreeni (BaP)					
Tavoitearvo	kalenterivuosi	0,001	0,0018	0,0009	0,00019
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)					
Ei raja- ja ohjearvoa	vuosi		10,9	5,1	1,1
	vuorokausi		46,4	44,0	13,3
	tunti		225,2	217,0	91,8

Taulukko 5 Leviämislaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje-, raja- ja tavoitearvoihin verrannolliset pitoisuudet tarkastelualueella, laitosalueen ulkopuolella ja lähimmän asuinrakennuksen kohdalla VE1b:ssä.

Yhdiste		Raja- / ohje- / tavoitearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1b koko tarkastelualue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1b laitosalueen ulkopuolella ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1b lähin asuinrakennus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Rikkidioksidi (SO_2)					
Ohjearvo	vuorokausi	80	54,6	43,4	14,9
	tunti	250	153,7	116,3	63,1
Raja-arvo	vuorokausi	125	51,0	39,8	14,1
	tunti	350	96,0	82,6	38,7
Typpidioksidi (NO_2)					
Ohjearvo	vuorokausi	70	50,0	45,4	19,2
	tunti	150	117,3	116,1	79,6
Raja-arvo	kalenterivuosi	40	20,7	12,6	2,2
	tunti	200	94,1	91,5	55,4
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})					
Ohjearvo	vuorokausi	70	38,9	33,3	14,0
Raja-arvo	vuorokausi	50	29,8	20,4	7,9
	kalenterivuosi	40	12,5	7,2	1,4
Bentso(a)pyreeni (BaP)					
Tavoitearvo	kalenterivuosi	0,001	0,0012	0,0008	0,00016
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)					
Ei raja- ja ohjearvoa	vuosi		16,7	11,0	2,1
	vuorokausi		72,7	56,0	19,9
	tunti		307,2	294,0	210,0

Mallilaskelma toteutettiin teoreettisena maksimipäästötarkasteluna, jolla voidaan selvittää, kuinka korkeiksi pitoisuudet voivat enimmillään kohota maksimipäästön esiintyessä tarkasteluajanjaksolla satunnaisesti erilaisissa meteorologisissa olosuhteissa BAT-päästötasolla. Laitoksen normaalitoiminnan päästöjen aiheuttama kuormitus ulkoilmaan on käytännössä vähäisempää kuin nyt tehdyssä tarkastelussa. Leviämislaskelmien tuloksia arvioitaessa on myös otettava huomioon, että tässä mallilaskelmassa ei tarkasteltu laitoksen mahdollisia hajapäästöjä tai häiriöpäästöjä.

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että grafiittianodimateriaalitehtaan rikkidioksidi, typpidioksidi- ja hiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat selvästi laitosalueen ulkopuolella molempien tuotantokapasiteettivaihtoehtojen osalta. Myös VOC-pitoisuudet arvioidaan jäävän vähäisiksi. VOC-pitoisuuksille ei ole ohje- tai raja-arvoja ulkoilmassa. Työterveyslaitos suosittelee teollisuusilman tavoitetasoksi $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jonka voidaan arvioida koskevan pitkäaikaista eli vuosikeskiarvopitoisuutta (Työterveyslaitos 2012). Tavanomaisen teollisuusilman VOC-pitoisuudet voivat olla moninkertaisesti tavoitetason verran. Nyt tehtyjen

laskelmien mukaan VOC-pitoisuudet alittaisivat TTL:n suositaman tavoitearvon koko tutkimusalueella selvästi.

Takaisinmallinnuksen avulla saadulla poistokaasun BaP-pitoisuudella voidaan arvioida, ettei tehdasalueen ulkopuolella ylitetä bentso(a)pyreenille annettua tavoitearvoa, kun poistokaasun BaP-pitoisuus on 0,0050 mg/Nm³ vaihtoehdossa VE1a ja 0,0023 mg/Nm³ vaihtoehdossa VE1b. Lisäksi takaisinmallinnuksen avulla voidaan arvioida, että ulkoilman PAH-pitoisuudeksi valittu vertailuarvo 20 ng/m³ ei ylity lähimmän asuinrakennuksen kohdalla, kun poistokaasun PAH-pitoisuus on 0,53 mg/Nm³ (VE1a) ja 0,27 mg/Nm³ (VE1b).

4 Lähteet

Ilmatieteen laitos, 2025. <http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/komponentit/komponentit.html>, viitattu 16.1.2025

Lakes Environmental, 2025. <http://www.weblakes.com/index.html>, viitattu 16.5.2025.

Raahen ilmanlaatu, 2022. Ilmanlaadun seurantaraportti, Raahen 2022.

Työterveyslaitos, 2025. Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) näytteenotto ilmasta. <https://www.ttl.fi/palvelut/laboratoriopalvelut/naytteenotto-ohjeet/polysyklisen-aromaattisten-hiilivetyjen-pah-naytteenotto-ilmasta>, viitattu 16.1.2025.

Työterveyslaitos, 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) tavoitetasot teollisten työympäristöjen yleisilmassa. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluus/altistuminen-tyoympariston-haittekejoille/tyoympariston-tavoitetasot>

Vna, 1065/2017. Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvuatuimuksesta, <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171065>

Vna, 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta, <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079>

Vna 113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä, <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170113>

Vnp, 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>

WHO, 2021. WHO Air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulphur dioxide and carbon monoxide. Geneva, World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

LIITTEET

Liite 1	Poistokaasujen päästömäärät ja piippujen tekniset tiedot
Liite 2	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 3	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 4	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein tuntiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 5	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein tuntiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 6	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 7	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 8	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 9	Rikkidioksidin (SO ₂) korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite10	Typpidioksidin (NO ₂) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 11	Typpidioksidin (NO ₂) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 12	Typpidioksidin (NO ₂) korkein tuntiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 13	Typpidioksidin (NO ₂) korkein tuntiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 14	Typpidioksidin (NO ₂) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 15	Typpidioksidin (NO ₂) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 16	Typpidioksidin (NO ₂) korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 17	Typpidioksidin (NO ₂) korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 18	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 19	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuorokausiohjarvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 20	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 21	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 22	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1a
Liite 23	Hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus, VE1b
Liite 24	Bentso(a)pyreenin (BaP) korkein vuosikeskiarvopitoisuus, VE1a
Liite 25	Bentso(a)pyreenin (BaP) korkein vuosikeskiarvopitoisuus, VE1b
Liite 26	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein tuntikeskiarvopitoisuus, VE1a

Liite 27	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein tuntikeskiarvopitoisuus, VE1b
Liite 28	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein vuorokausikeskiarvopitoisuus, VE1a
Liite 29	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein vuorokausikeskiarvopitoisuus, VE1b
Liite 30	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein vuosikeskiarvopitoisuus, VE1a
Liite 31	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) korkein vuosikeskiarvopitoisuus, VE1b

Poistokaasujen päästömäärät ja piippujen tekniset tiedot

		Piipun korkeus	Piipun	Savukaasun	Savukaasun	Savukaasun	Rikin	Rikin	Typen	Typen
		(m)	halkaisija (mm)	virtaus (m3/h)	nopeus (m/s)	lämpötila (°C)	oksidipäästöt	oksidipäästöt	oksidipäästöt	oksidipäästöt
Piippu							(g/s)	(mg/Nm3)	(g/s)	(mg/Nm3)
VE 1a	A1	15	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A2	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A3	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A4	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A5	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A6	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A7	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A8	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A9	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A10	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A11	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	B3	35	2	100 000	8,8	120	0,96	50	0,96	50
	B4	35	2	100 000	8,8	120	0,96	50	0,96	50
	A12	18	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A13	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A14	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	A15	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A16	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
	B2	25	1,5	100 000	15,7	60	-	-	0,46	20
	B1	25	1,2	30 000	7,4	60	-	-	0,14	20
	A17	15	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A18	15	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A19	15	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A20	15	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
	A21	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A22	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-	
A23	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-	
A24	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-	
A25	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-	

VE1b

A26	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A27	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A28	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A29	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A30	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A31	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A32	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A33	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A34	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A35	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A36	21	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A37	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A38	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A39	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A40	21	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A41	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A42	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A43	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A44	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A45	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A46	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A47	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A48	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A49	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A50	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A51	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A52	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A53	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A54	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
B11	35	2	100 000	8,8	120	0,96	50	0,96	50
B12	35	2	100 000	8,8	120	0,96	50	0,96	50
A55	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A56	30	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
B13	35	2	100 000	8,8	120	0,96	50	0,96	50
A57	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-

A58	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A59	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A60	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A61	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A62	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A63	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A64	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A65	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A66	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A67	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A68	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A69	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A70	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A71	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A72	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A73	18	1	10 000	3,5	25	-	-	-	-
A74	18	1	20 000	7,1	25	-	-	-	-
A75	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A76	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
A77	30	1	5 000	1,8	25	-	-	-	-
B5	25	1,5	100 000	15,7	60	-	-	0,46	20
B6	25	1,5	100 000	15,7	60	-	-	0,46	20
B7	25	1,5	100 000	15,7	60	-	-	0,46	20
B8	25	1,5	100 000	15,7	60	-	-	0,46	20
B9	25	1,5	30 000	4,7	60	-	-	0,14	20
B10	25	1,5	30 000	4,7	60	-	-	0,14	20

		Hiukkaspäästöt	Hiukkaspäästöt	Bentso(a)pyreeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(a)pyreeni
		(g/s)	(mg/Nm3)	päästöt (20 kt)	päästöt (20 kt)	päästöt (100 kt)	päästöt (100 kt)
Piippu				(g/s)	(mg/Nm3)	(g/s)	(mg/Nm3)
VE 1a	A1	0,025	10	-	-	-	-
	A2	0,013	10	-	-	-	-
	A3	0,013	10	-	-	-	-
	A4	0,025	10	-	-	-	-
	A5	0,025	10	-	-	-	-
	A6	0,013	10	-	-	-	-
	A7	0,013	10	-	-	-	-
	A8	0,013	10	-	-	-	-
	A9	0,025	10	-	-	-	-
	A10	0,025	10	-	-	-	-
	A11	0,025	10	-	-	-	-
	B3	0,193	10	0,00010	0,0050	0,000044	0,0023
	B4	0,193	10	0,00010	0,0050	0,000044	0,0023
	A12	0,013	10	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-	-
	A14	0,013	10	-	-	-	-
	A15	0,025	10	-	-	-	-
	A16	-	-	-	-	-	-
	B2	0,228	10	0,00011	0,0050	0,000052	0,0023
	B1	-	-	0,000034	0,0050	0,000016	0,0023
	A17	0,025	10	-	-	-	-
	A18	0,025	10	-	-	-	-
	A19	0,025	10	-	-	-	-
	A20	0,025	10	-	-	-	-
	A21	0,013	10	-	-	-	-
	A22	0,013	10	-	-	-	-
	A23	0,013	10	-	-	-	-
	A24	0,013	10	-	-	-	-
	A25	0,013	10	-	-	-	-

VE 1b

A26	0,013	10	-	-	-	-
A27	0,013	10	-	-	-	-
A28	0,013	10	-	-	-	-
A29	0,025	10	-	-	-	-
A30	0,025	10	-	-	-	-
A31	0,025	10	-	-	-	-
A32	0,025	10	-	-	-	-
A33	0,025	10	-	-	-	-
A34	0,025	10	-	-	-	-
A35	0,025	10	-	-	-	-
A36	0,025	10	-	-	-	-
A37	-	-	-	-	-	-
A38	-	-	-	-	-	-
A39	-	-	-	-	-	-
A40	-	-	-	-	-	-
A41	0,013	10	-	-	-	-
A42	0,013	10	-	-	-	-
A43	0,013	10	-	-	-	-
A44	0,013	10	-	-	-	-
A45	0,013	10	-	-	-	-
A46	0,013	10	-	-	-	-
A47	0,013	10	-	-	-	-
A48	0,013	10	-	-	-	-
A49	0,025	10	-	-	-	-
A50	0,025	10	-	-	-	-
A51	0,025	10	-	-	-	-
A52	0,025	10	-	-	-	-
A53	0,025	10	-	-	-	-
A54	0,025	10	-	-	-	-
B11	0,193	10	-	-	0,000044	0,0023
B12	0,193	10	-	-	0,000044	0,0023
A55	0,025	10	-	-	-	-
A56	0,025	10	-	-	-	-
B13	0,193	10	-	-	0,000044	0,0023
A57	0,013	10	-	-	-	-

A58	0,013	10	-	-	-	-
A59	0,013	10	-	-	-	-
A60	0,013	10	-	-	-	-
A61	0,013	10	-	-	-	-
A62	0,013	10	-	-	-	-
A63	0,013	10	-	-	-	-
A64	0,013	10	-	-	-	-
A65	-	-	-	-	-	-
A66	-	-	-	-	-	-
A67	-	-	-	-	-	-
A68	-	-	-	-	-	-
A69	-	-	-	-	-	-
A70	0,025	10	-	-	-	-
A71	0,025	10	-	-	-	-
A72	0,025	10	-	-	-	-
A73	0,025	10	-	-	-	-
A74	0,051	10	-	-	-	-
A75	-	-	-	-	-	-
A76	-	-	-	-	-	-
A77	-	-	-	-	-	-
B5	0,228	10	-	-	0,000052	0,0023
B6	0,228	10	-	-	0,000052	0,0023
B7	0,228	10	-	-	0,000052	0,0023
B8	0,228	10	-	-	0,000052	0,0023
B9	-	-	-	-	0,000016	0,0023
B10	-	-	-	-	0,000016	0,0023

		VOC-päästöt		PAH-päästöt		PAH-päästöt	
		(g/s)	(mg/Nm3)	(20 kt) (g/s)	(20 kt) (mg/Nm3)	(100 kt) (g/s)	(100 kt) (mg/Nm3)
Piippu							
A1	-	-	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-
A8	-	-	-	-	-	-	-
A9	-	-	-	-	-	-	-
A10	-	-	-	-	-	-	-
A11	-	-	-	-	-	-	-
B3	0,58	30	0,010	0,53	0,005	0,27	
B4	0,58	30	0,010	0,53	0,005	0,27	
A12	-	-	-	-	-	-	-
A13	-	-	-	-	-	-	-
A14	-	-	-	-	-	-	-
A15	-	-	-	-	-	-	-
A16	-	-	-	-	-	-	-
B2	0,68	30	0,012	0,53	0,006	0,27	
B1	0,20	30	0,004	0,53	0,002	0,27	
A17	-	-	-	-	-	-	-
A18	-	-	-	-	-	-	-
A19	-	-	-	-	-	-	-
A20	-	-	-	-	-	-	-
A21	-	-	-	-	-	-	-
A22	-	-	-	-	-	-	-
A23	-	-	-	-	-	-	-
A24	-	-	-	-	-	-	-
A25	-	-	-	-	-	-	-

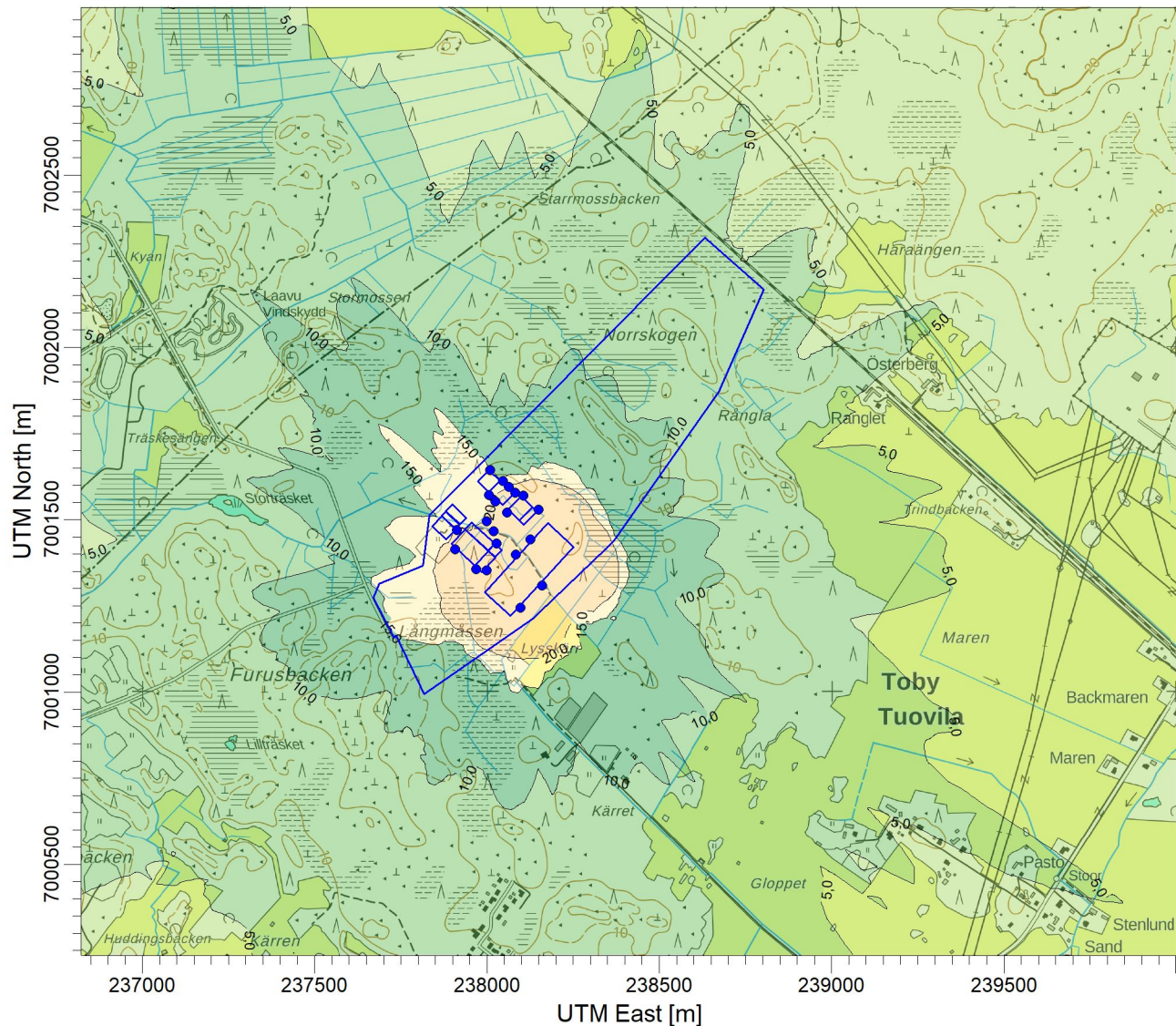
VE1b

A26	-	-	-	-	-	-
A27	-	-	-	-	-	-
A28	-	-	-	-	-	-
A29	-	-	-	-	-	-
A30	-	-	-	-	-	-
A31	-	-	-	-	-	-
A32	-	-	-	-	-	-
A33	-	-	-	-	-	-
A34	-	-	-	-	-	-
A35	-	-	-	-	-	-
A36	-	-	-	-	-	-
A37	-	-	-	-	-	-
A38	-	-	-	-	-	-
A39	-	-	-	-	-	-
A40	-	-	-	-	-	-
A41	-	-	-	-	-	-
A42	-	-	-	-	-	-
A43	-	-	-	-	-	-
A44	-	-	-	-	-	-
A45	-	-	-	-	-	-
A46	-	-	-	-	-	-
A47	-	-	-	-	-	-
A48	-	-	-	-	-	-
A49	-	-	-	-	-	-
A50	-	-	-	-	-	-
A51	-	-	-	-	-	-
A52	-	-	-	-	-	-
A53	-	-	-	-	-	-
A54	-	-	-	-	-	-
B11	0,58	30	-	-	0,005	0,27
B12	0,58	30	-	-	0,005	0,27
A55	-	-	-	-	-	-
A56	-	-	-	-	-	-
B13	0,58	30	-	-	0,005	0,27
A57	-	-	-	-	-	-

	A58	-	-	-	-	-	-
	A59	-	-	-	-	-	-
	A60	-	-	-	-	-	-
	A61	-	-	-	-	-	-
	A62	-	-	-	-	-	-
	A63	-	-	-	-	-	-
	A64	-	-	-	-	-	-
	A65	-	-	-	-	-	-
	A66	-	-	-	-	-	-
	A67	-	-	-	-	-	-
	A68	-	-	-	-	-	-
	A69	-	-	-	-	-	-
	A70	-	-	-	-	-	-
	A71	-	-	-	-	-	-
	A72	-	-	-	-	-	-
	A73	-	-	-	-	-	-
	A74	-	-	-	-	-	-
	A75	-	-	-	-	-	-
	A76	-	-	-	-	-	-
	A77	-	-	-	-	-	-
	B5	0,68	30	-	-	0,006	0,27
	B6	0,68	30	-	-	0,006	0,27
	B7	0,68	30	-	-	0,006	0,27
	B8	0,68	30	-	-	0,006	0,27
	B9	0,20	30	-	-	0,002	0,27
	B10	0,20	30	-	-	0,002	0,27

PROJECT TITLE:

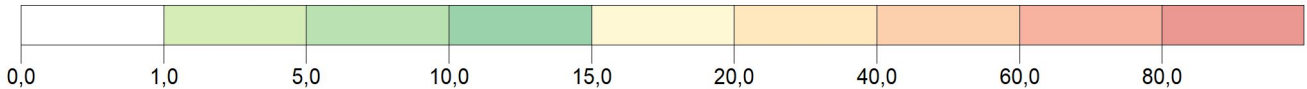
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus

ug/m³

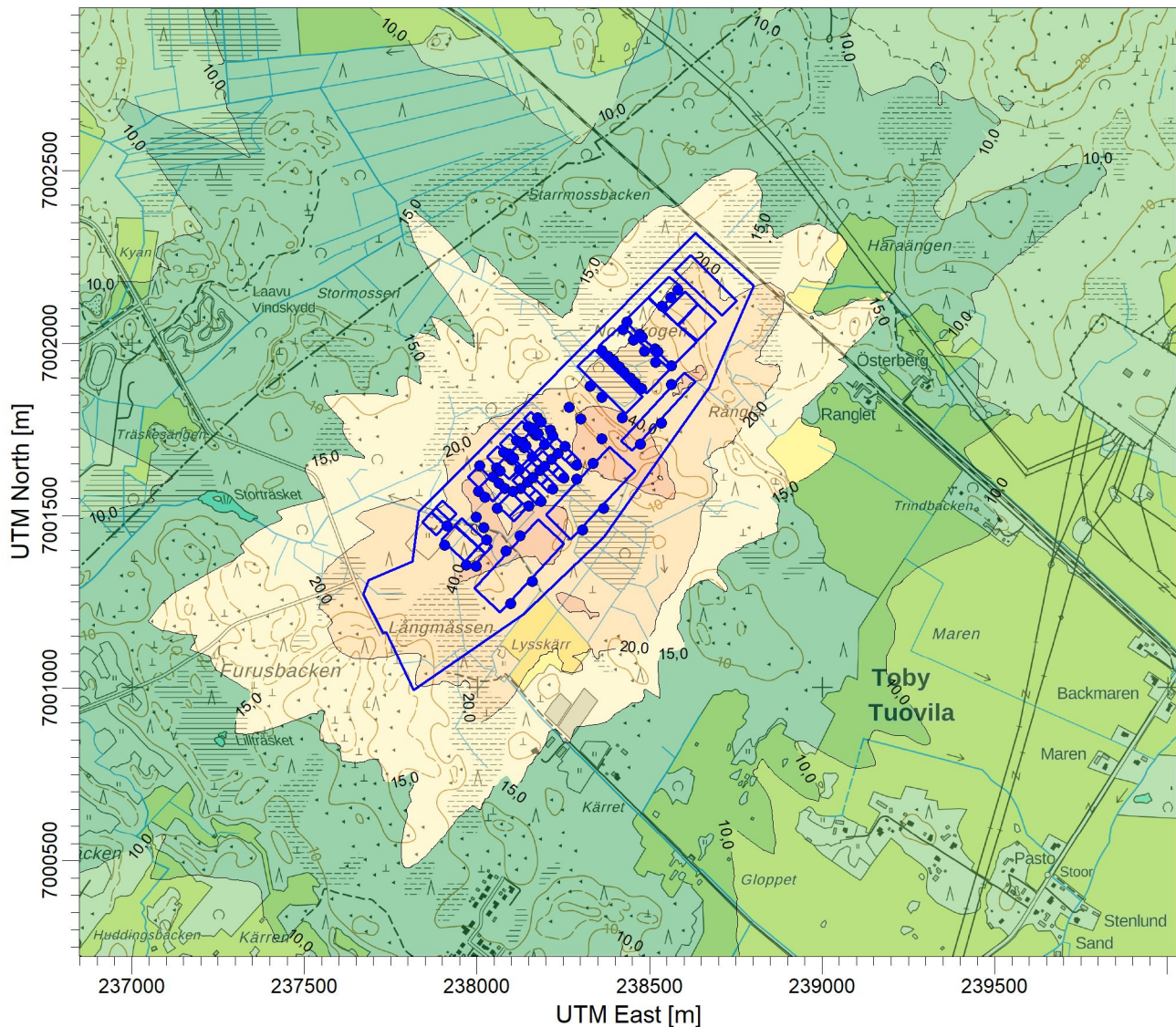
Max: 38,6 [ug/m³] at (238048,88, 7001393,00)



COMMENTS: Korkein rikkidioksidin vuorokausiohjeeseen (80 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 38,8 µg/m³.	SOURCES: 20	COMPANY NAME: SWECO	
	RECEPTORS: 28401	MODELER: FILINM	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0  0,5 km	
	MAX: 38,6 ug/m^3	DATE: 17.1.2025	
		PROJECT NO.:	

PROJECT TITLE:

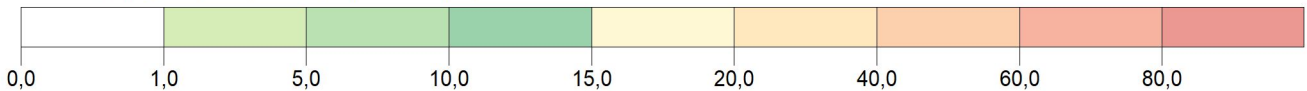
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 54,6 [ug/m³] at (238148,88, 7001433,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin
vuorokausiohjeeseen (80
µg/m³)
verrannollinen pitoisuus
VE1b:ssä. Maksimipitoisuus
tutkimusalueella 54,6 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

54,6 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

DATE:

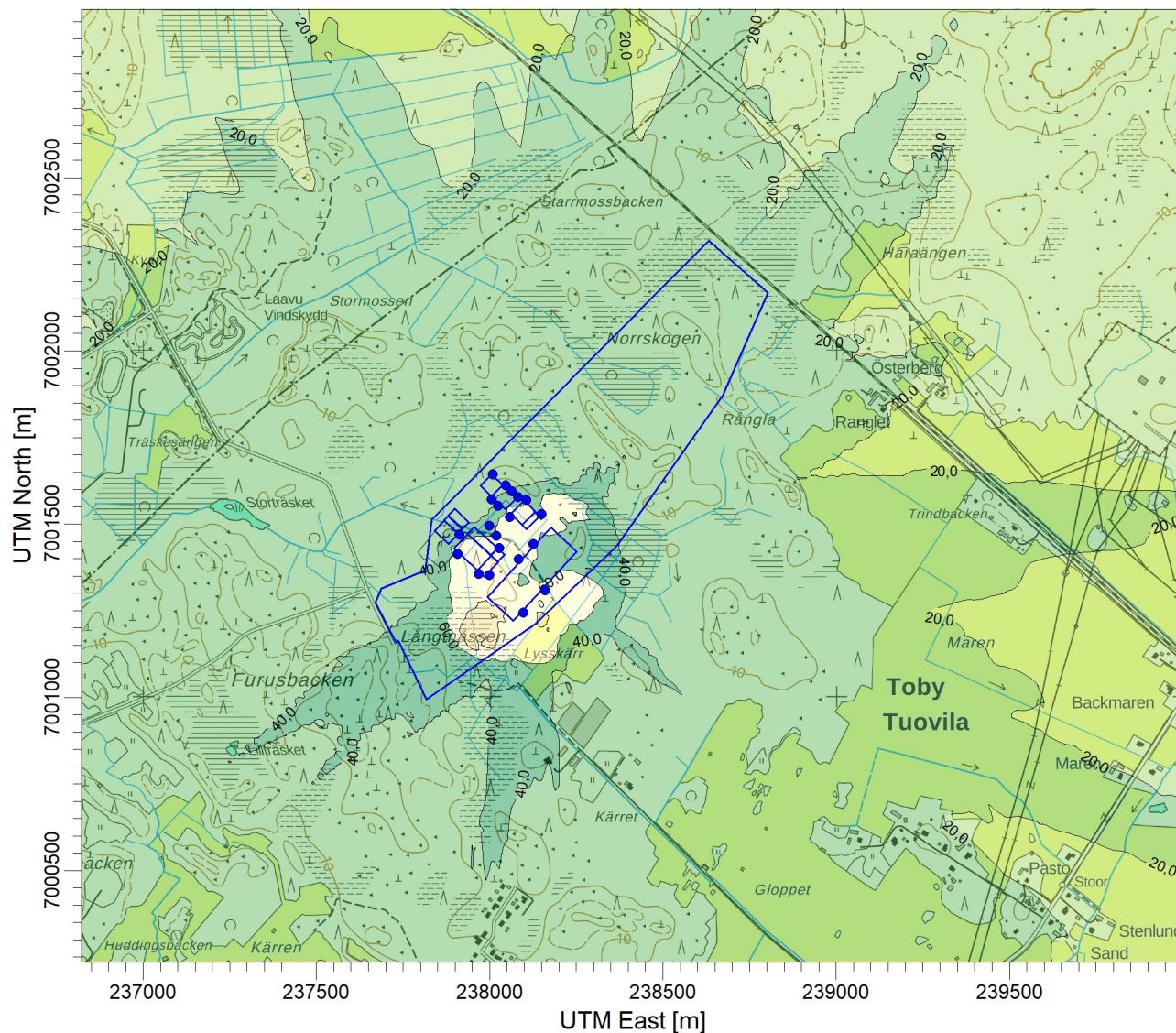
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

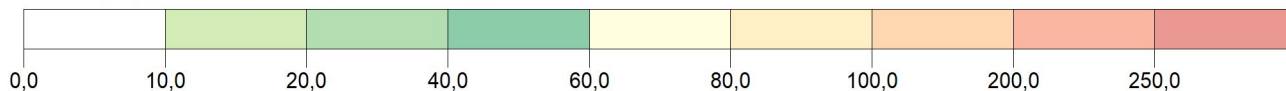
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 97,4 [ug/m³] at (237948,88, 7001153,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin tuntiohjearvoon (250 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 97,4 ug/m³.

SOURCES:

20

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

97,4 ug/m³

DATE:

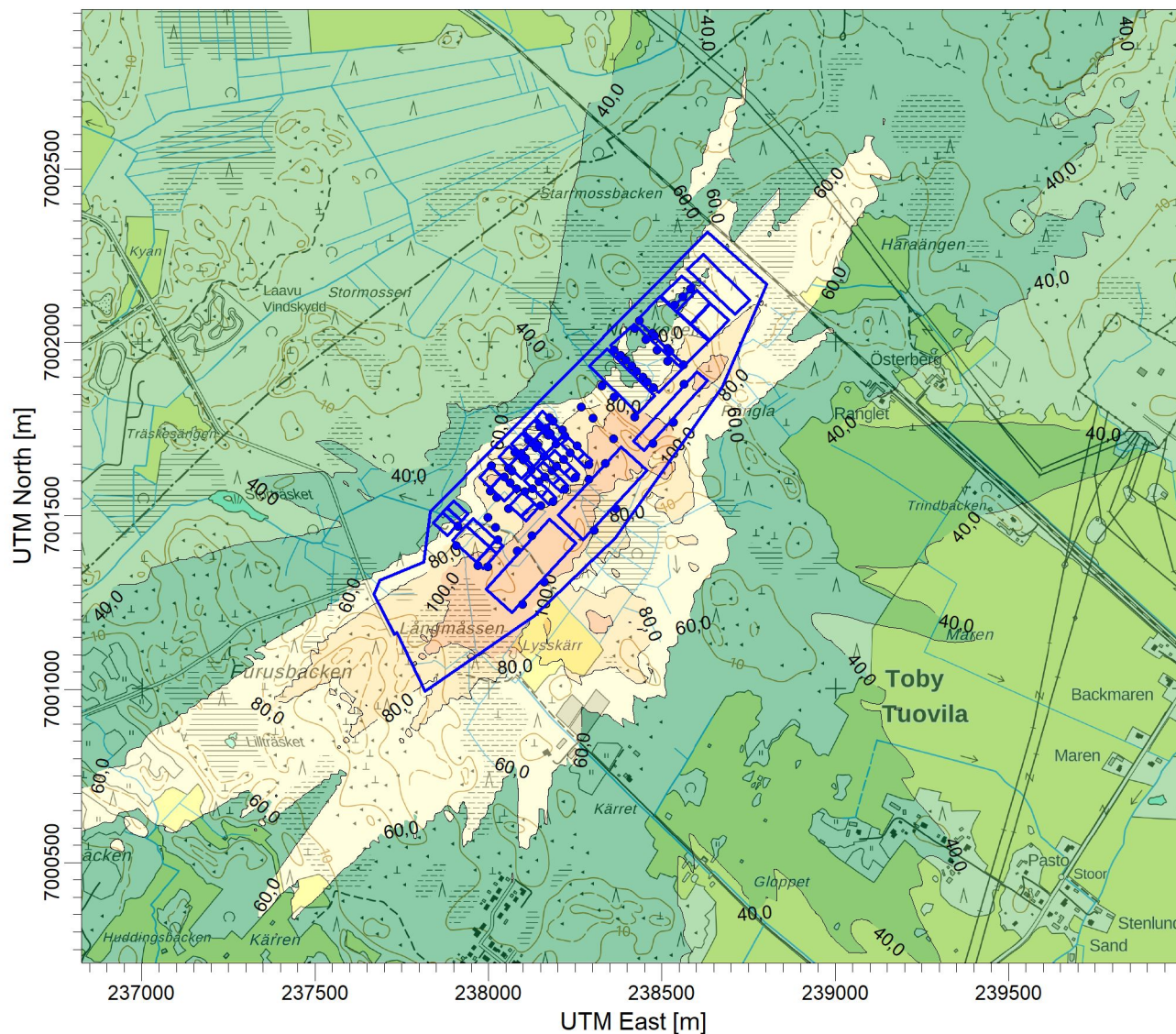
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

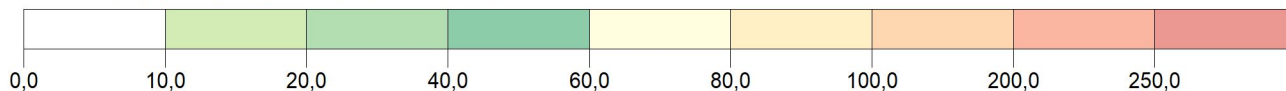
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein tuntiohjeeseen verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 153,7 [ug/m³] at (238148,88, 7001373,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin tuntiohjeeseen (250 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 153,7 ug/m³.

SOURCES:

90

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

MAX:

153,7 ug/m³

DATE:

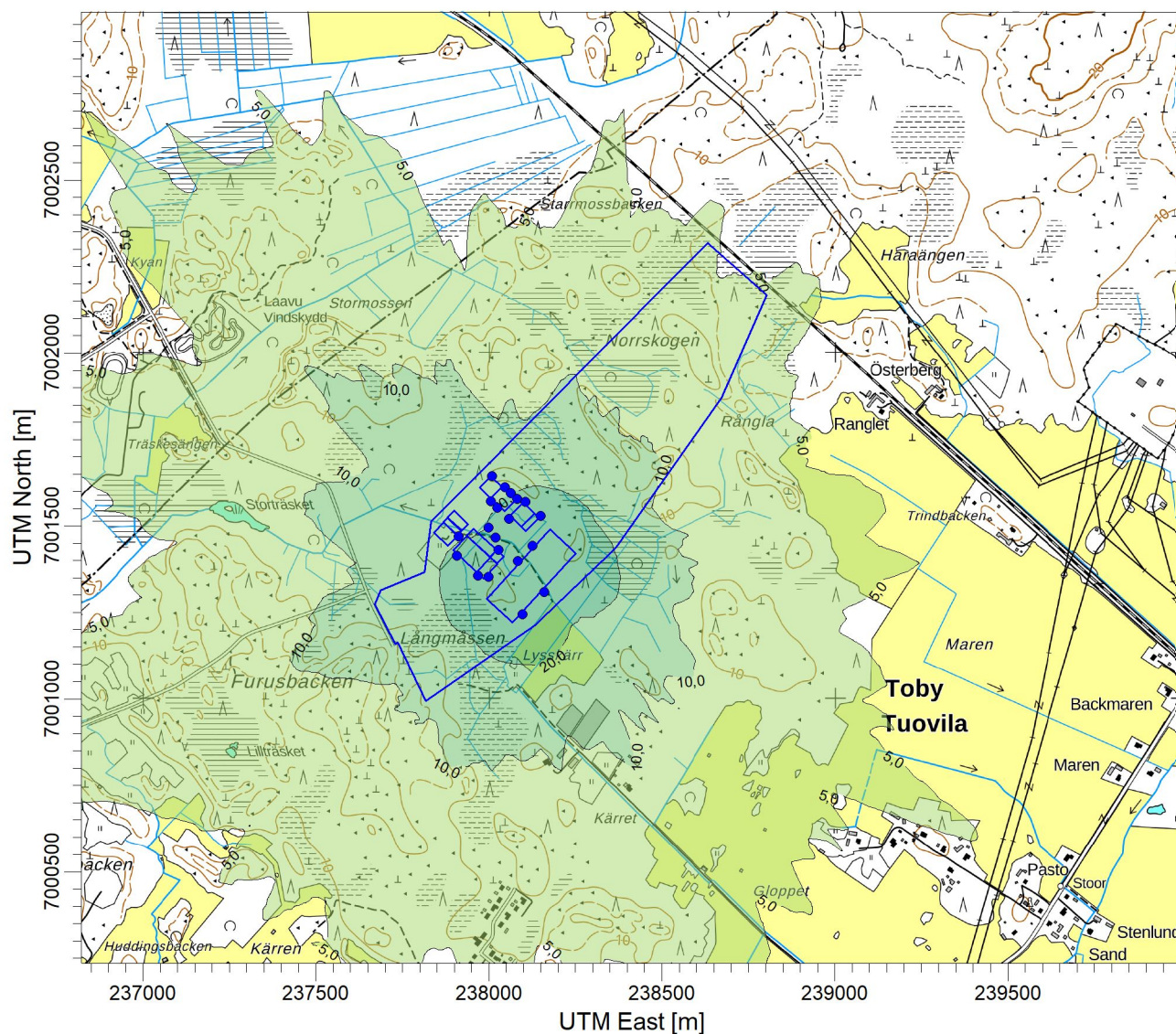
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

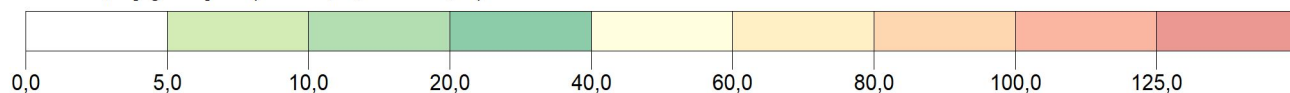
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 37,9 [ug/m³] at (238068,88, 7001433,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin
vuorokausiraja-arvoon (125
µg/m³)
verrannollinen pitoisuus
VE1a:ssa. Maksimipitoisuus
tutkimusalueella 37,9 µg/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

37,9 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

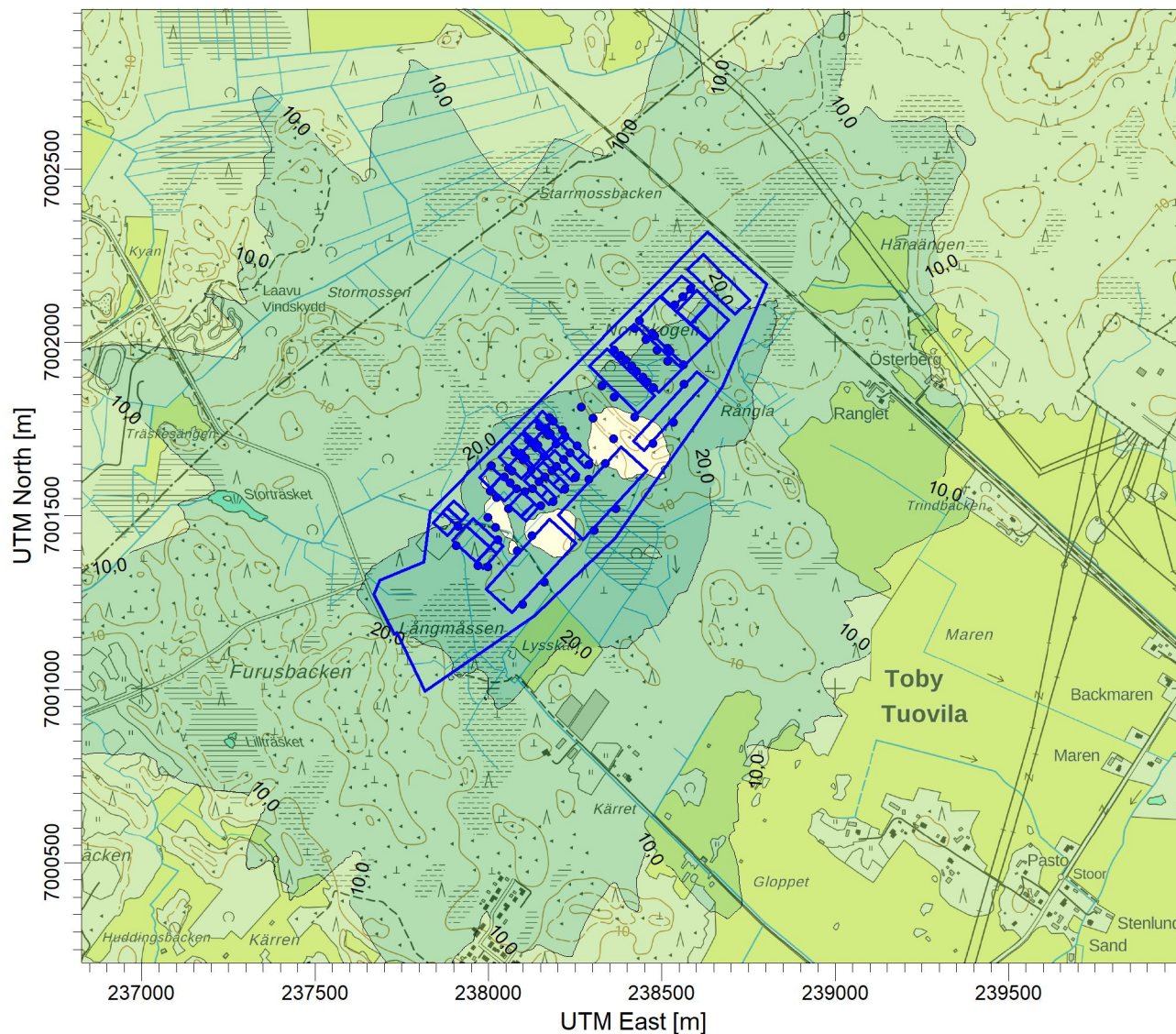
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

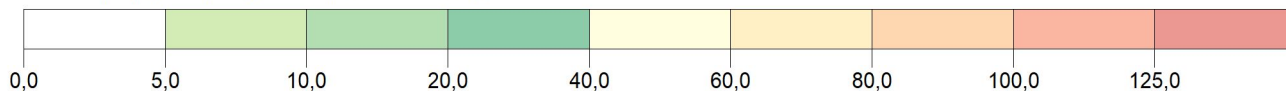
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 51,0 [ug/m³] at (238468,88, 7001733,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 51,0 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

51,0 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

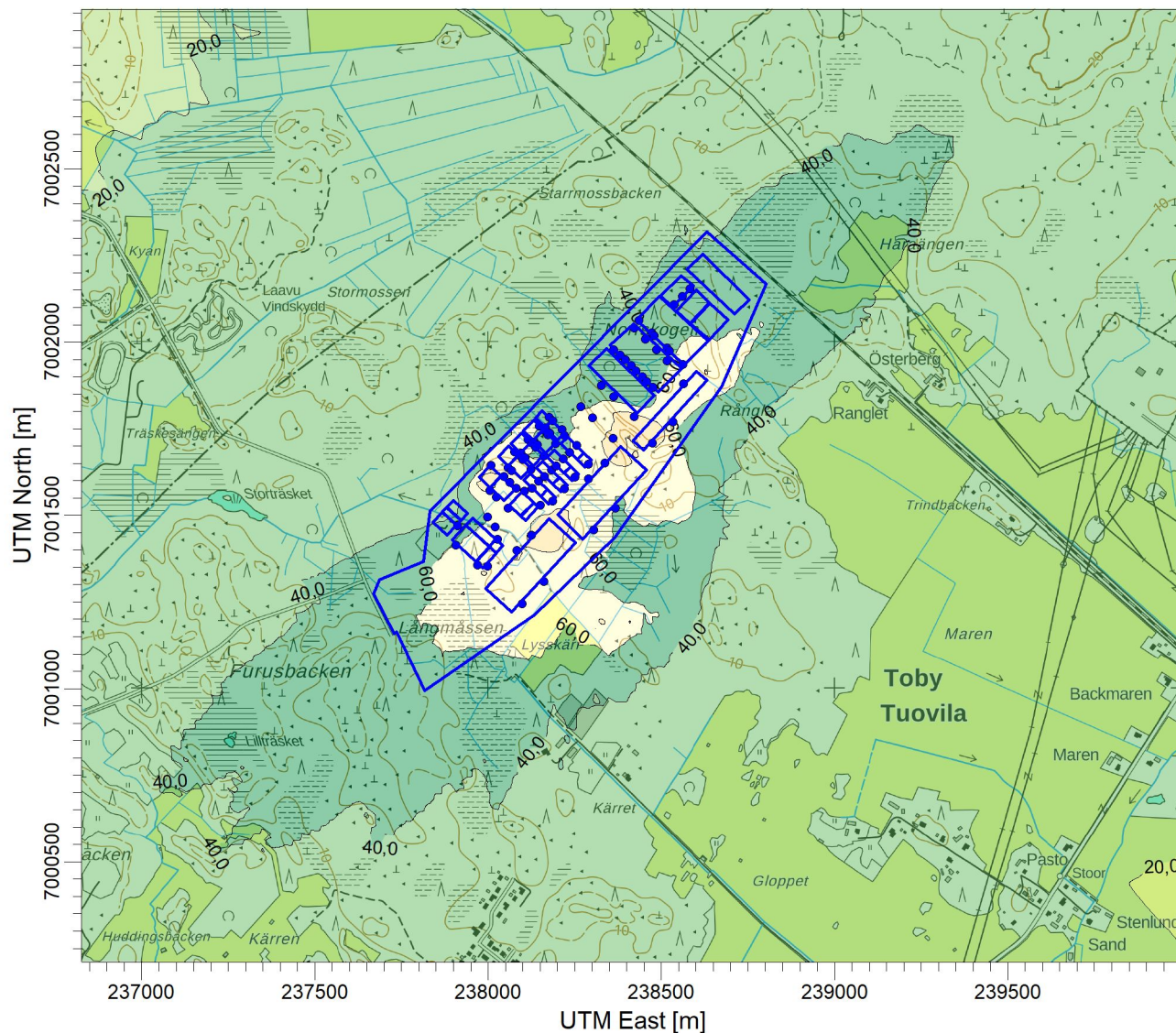
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

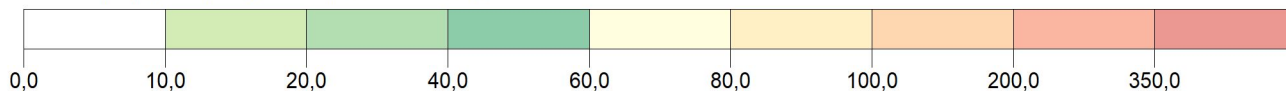
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Rikkidioksidin korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 96,0 [ug/m³] at (238448,88, 7001753,00)



COMMENTS:

Korkein rikkidioksidin tuntiraja-arvoon (350 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 96,0 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

96,0 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

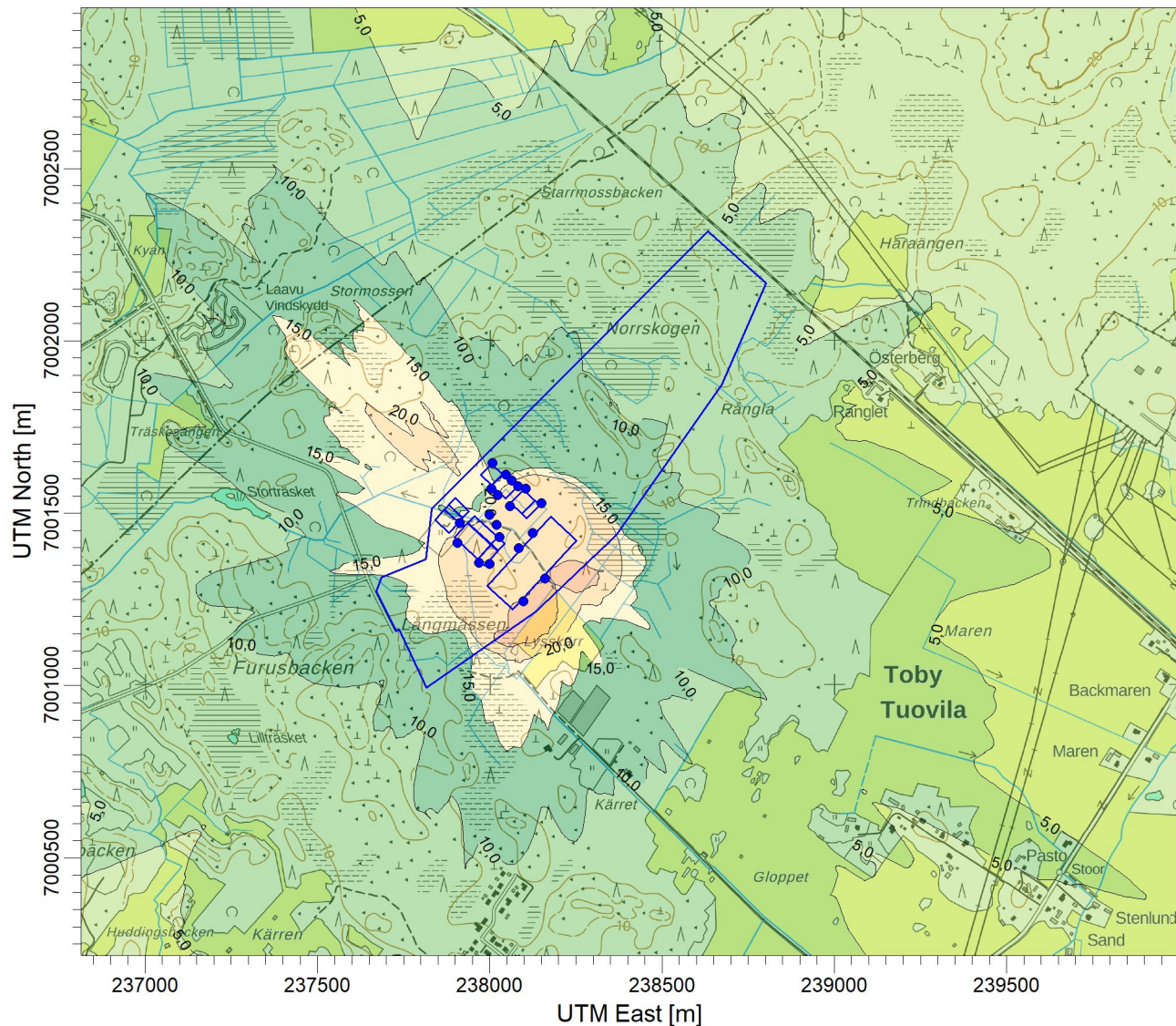
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

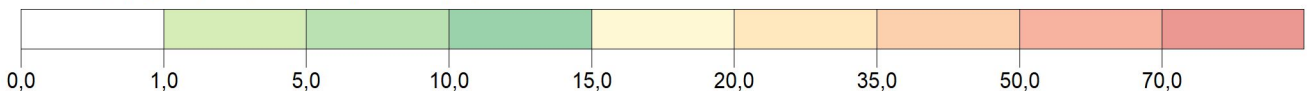
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein vuorokausihjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 41,0 [ug/m³] at (238048,88, 7001133,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin
vuorokausihjearvoon (70
µg/m³)
verrannollinen pitoisuus
VE1a:ssa. Maksimipitoisuus
tutkimusalueella 41,0 µg/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

41,0 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

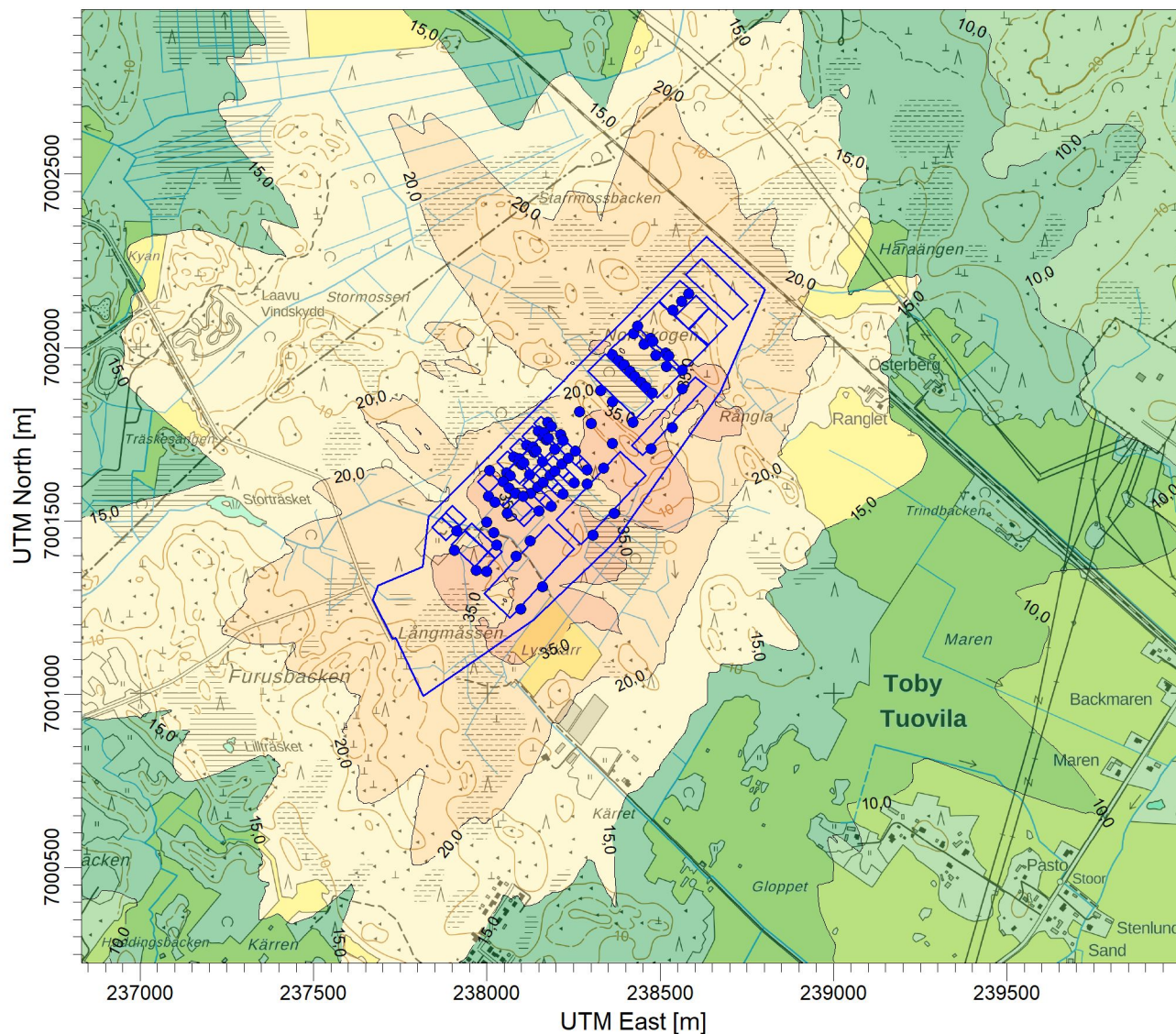
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

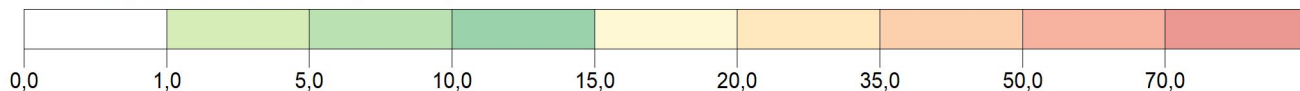
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein vuorokausihjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 50,0 [ug/m³] at (238148,88, 7001433,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin
vuorokausihjearvoon (70
µg/m³)
verrannollinen pitoisuus
VE1b:ssä. Maksimipitoisuus
tutkimusalueella 50,0 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

50,0 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

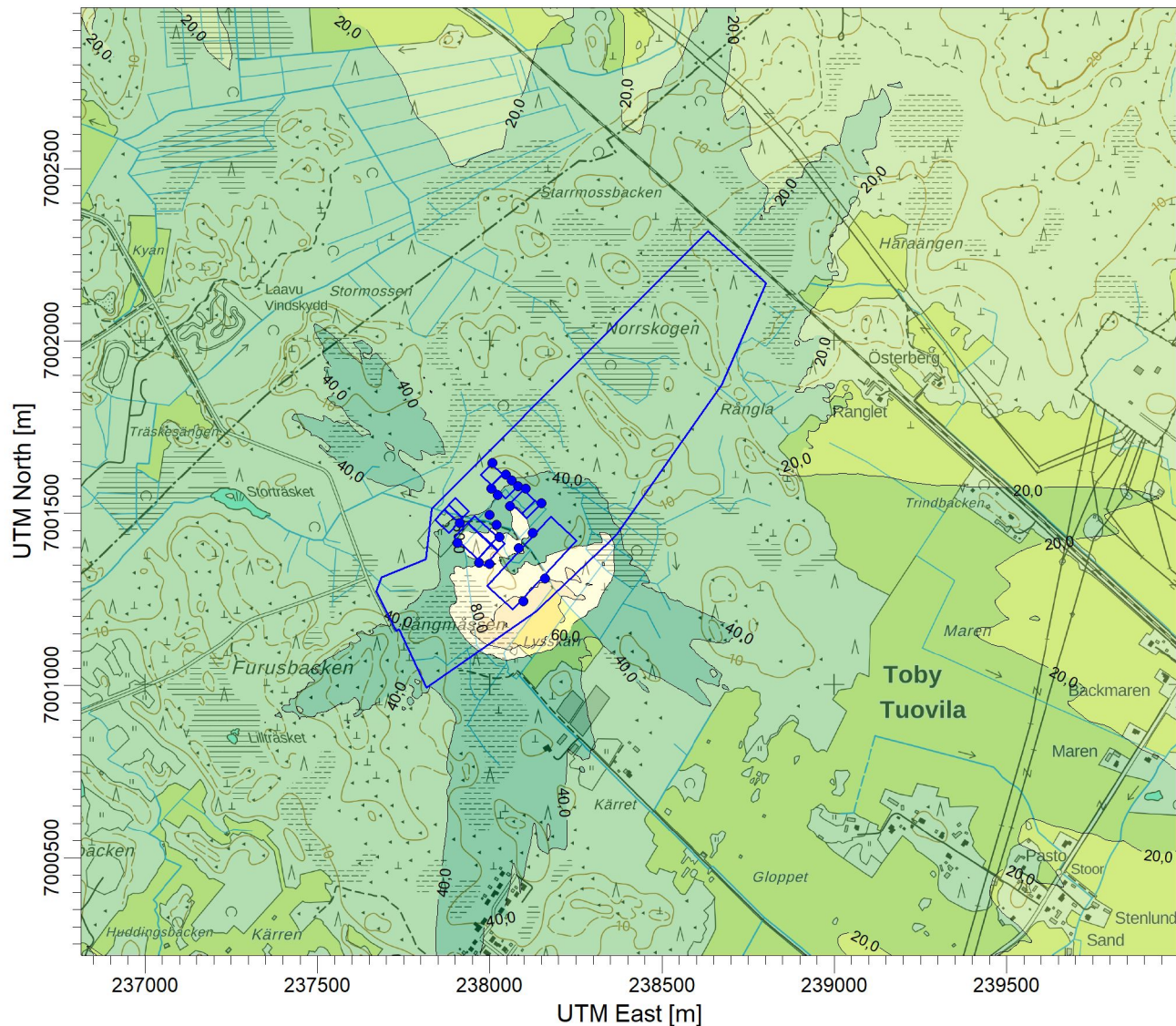
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

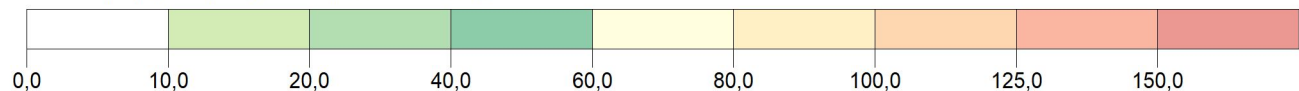
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 97,1 [ug/m³] at (238148,88, 7001233,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin tuntiohjearvoon (150 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 97,1 ug/m³.

SOURCES:

20

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

97,1 ug/m³

DATE:

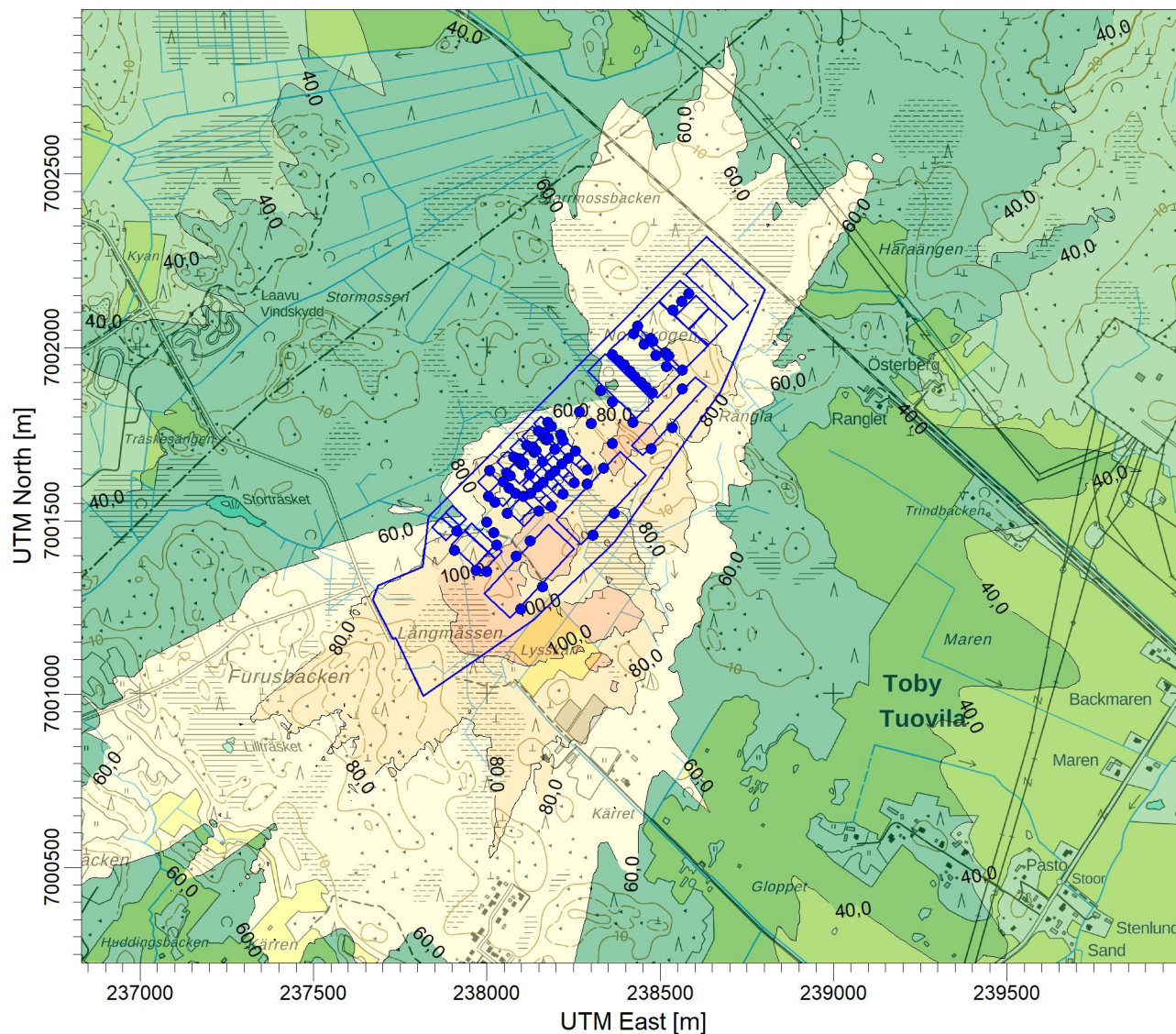
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

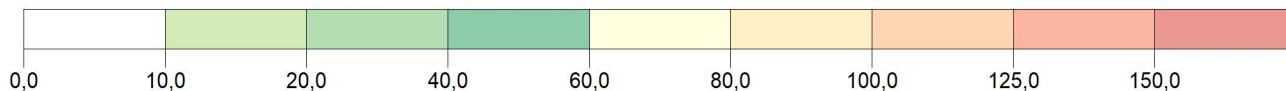
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 117,3 [ug/m³] at (238308,88, 7001173,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin tuntiohjearvoon (150 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 117,3 ug/m³.

SOURCES:

90

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

117,3 ug/m³

DATE:

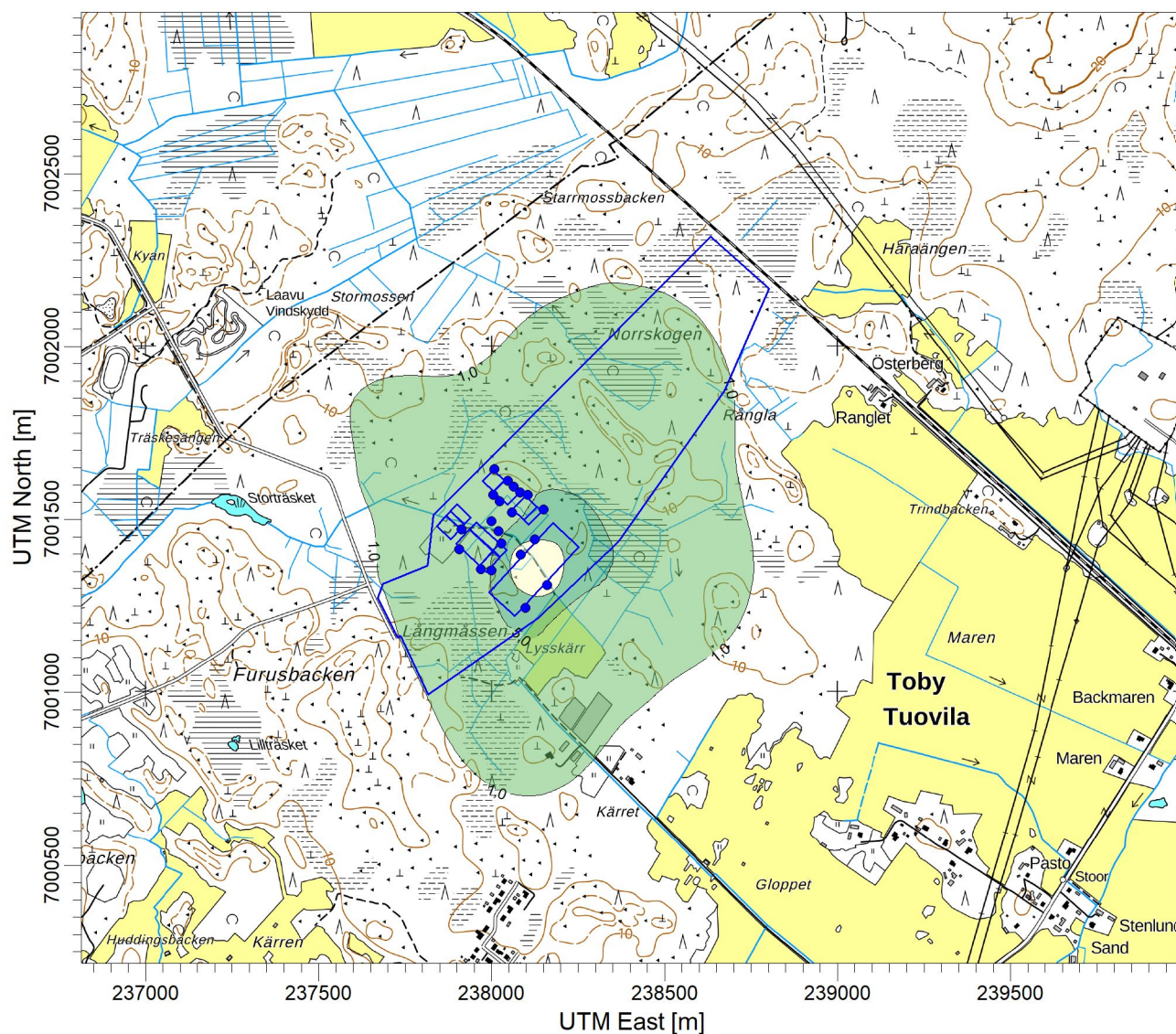
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

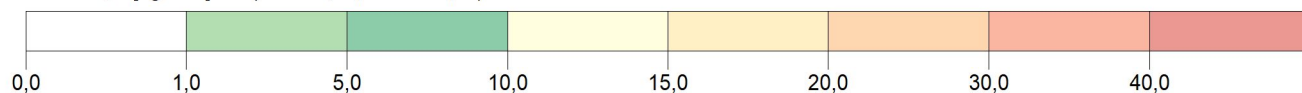
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 14,8 [ug/m³] at (238128,88, 7001353,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin vuosiraja-arvoon (40 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 14,8 ug/m³.

SOURCES:

20

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

14,8 ug/m³

DATE:

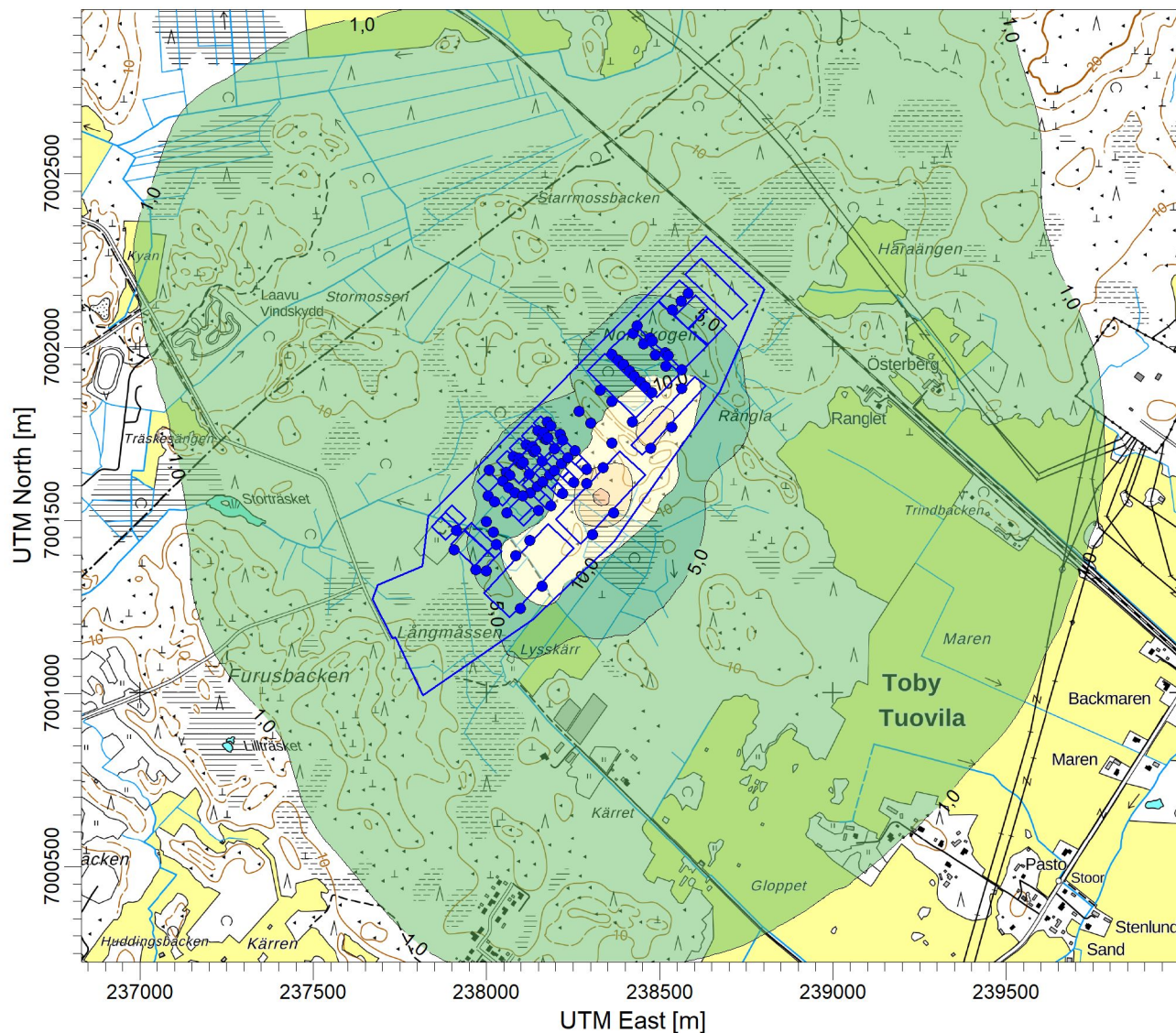
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

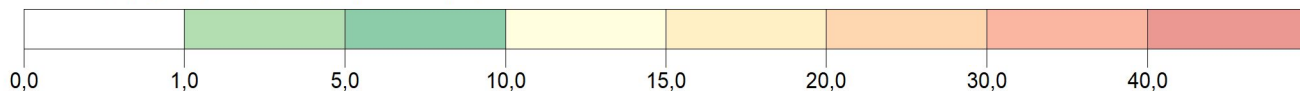
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 20,7 [ug/m³] at (238328,88, 7001573,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin vuosiraja-arvoon (40 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 20,7 ug/m³.

SOURCES:

90

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

20,7 ug/m³

DATE:

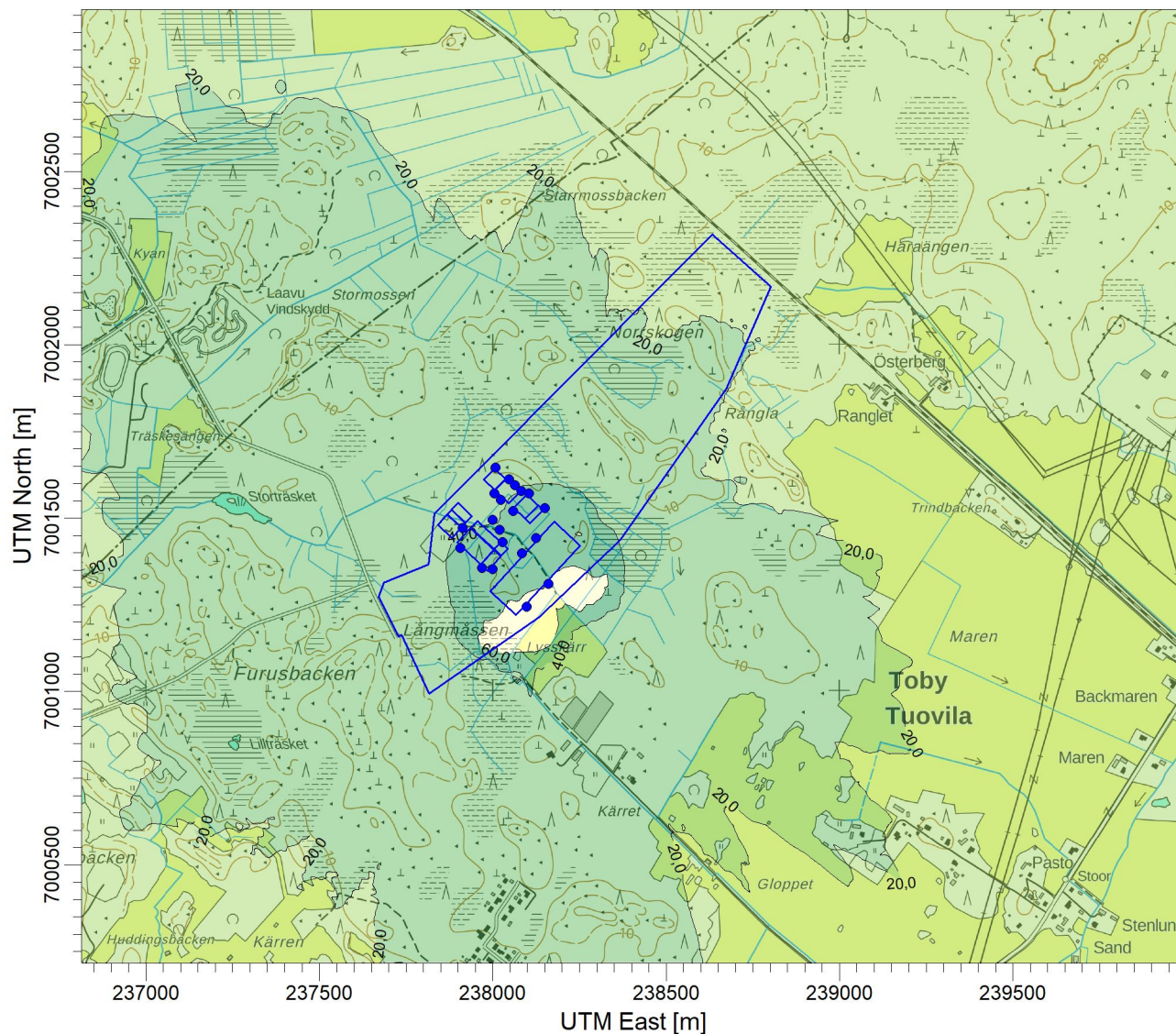
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

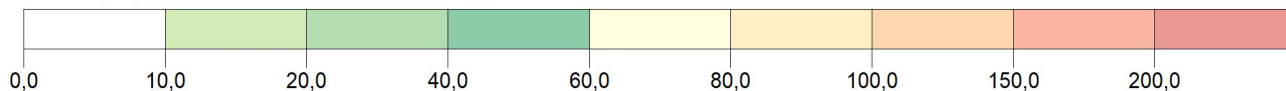
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 72,7 [ug/m³] at (238128,88, 7001193,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin tuntiraja-arvoon (200 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 72,7 µg/m³.

SOURCES:

20

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

MAX:

72,7 ug/m³

DATE:

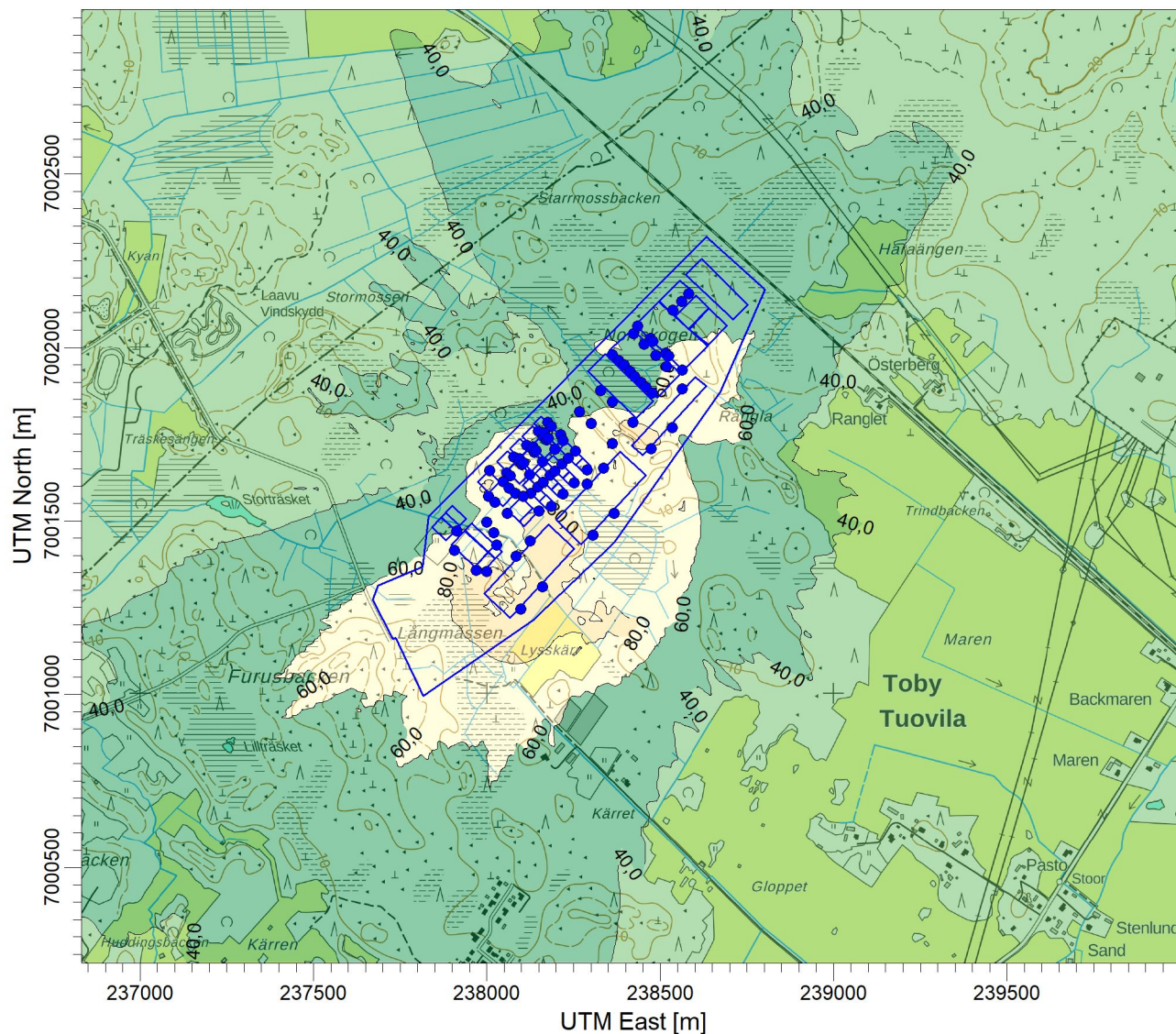
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

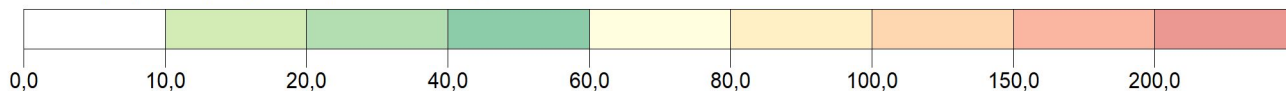
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Typpidioksidin korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 94,1 [ug/m³] at (238168,88, 7001433,00)



COMMENTS:

Korkein typpidioksidin tuntiraja-arvoon (200 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 94,1 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

94,1 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

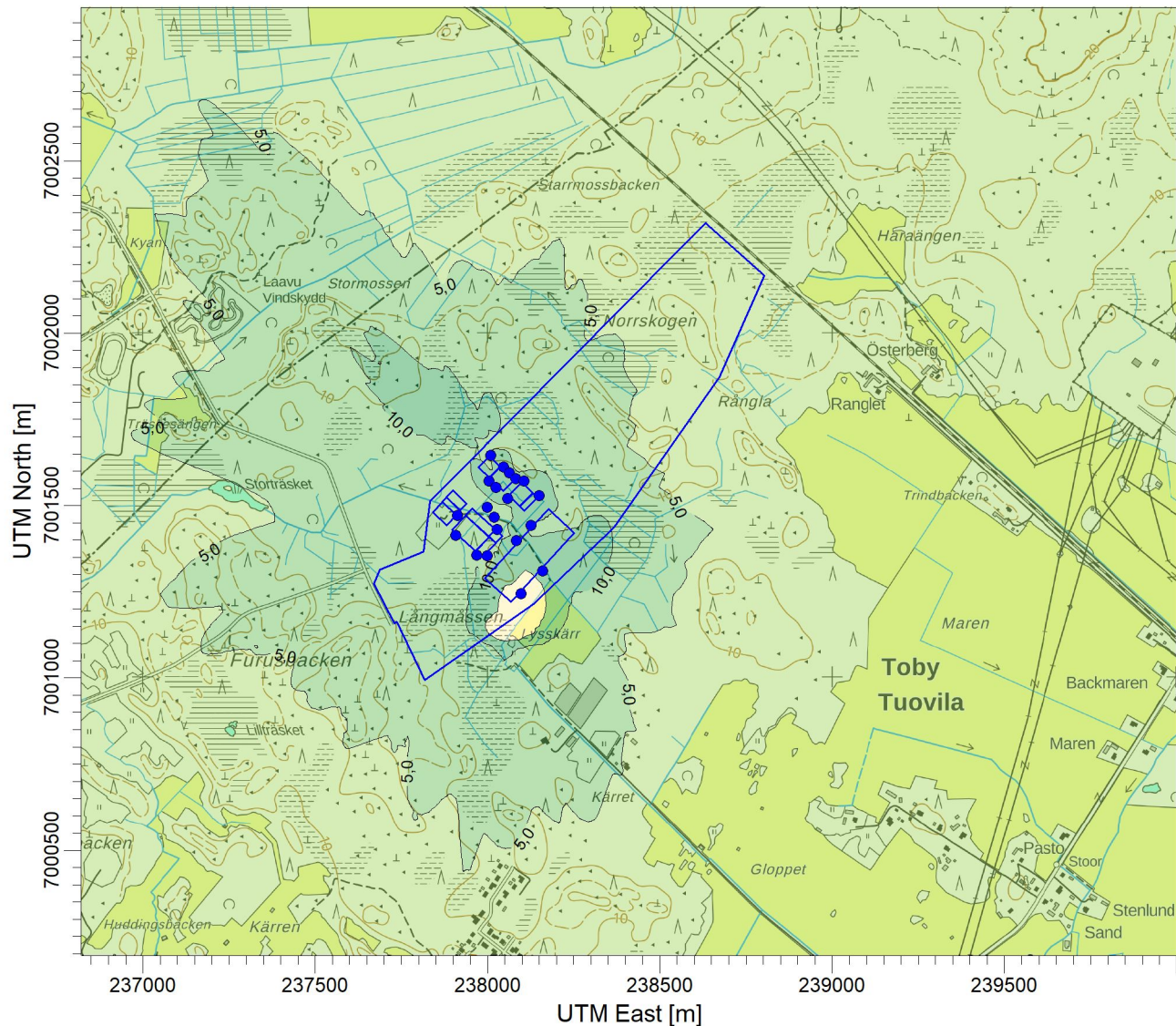
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

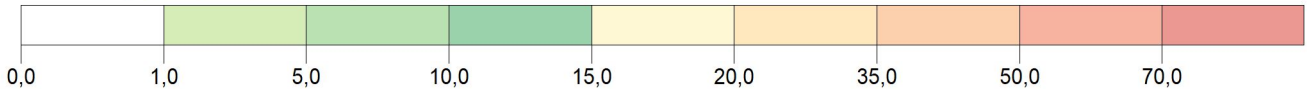
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausiuhjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

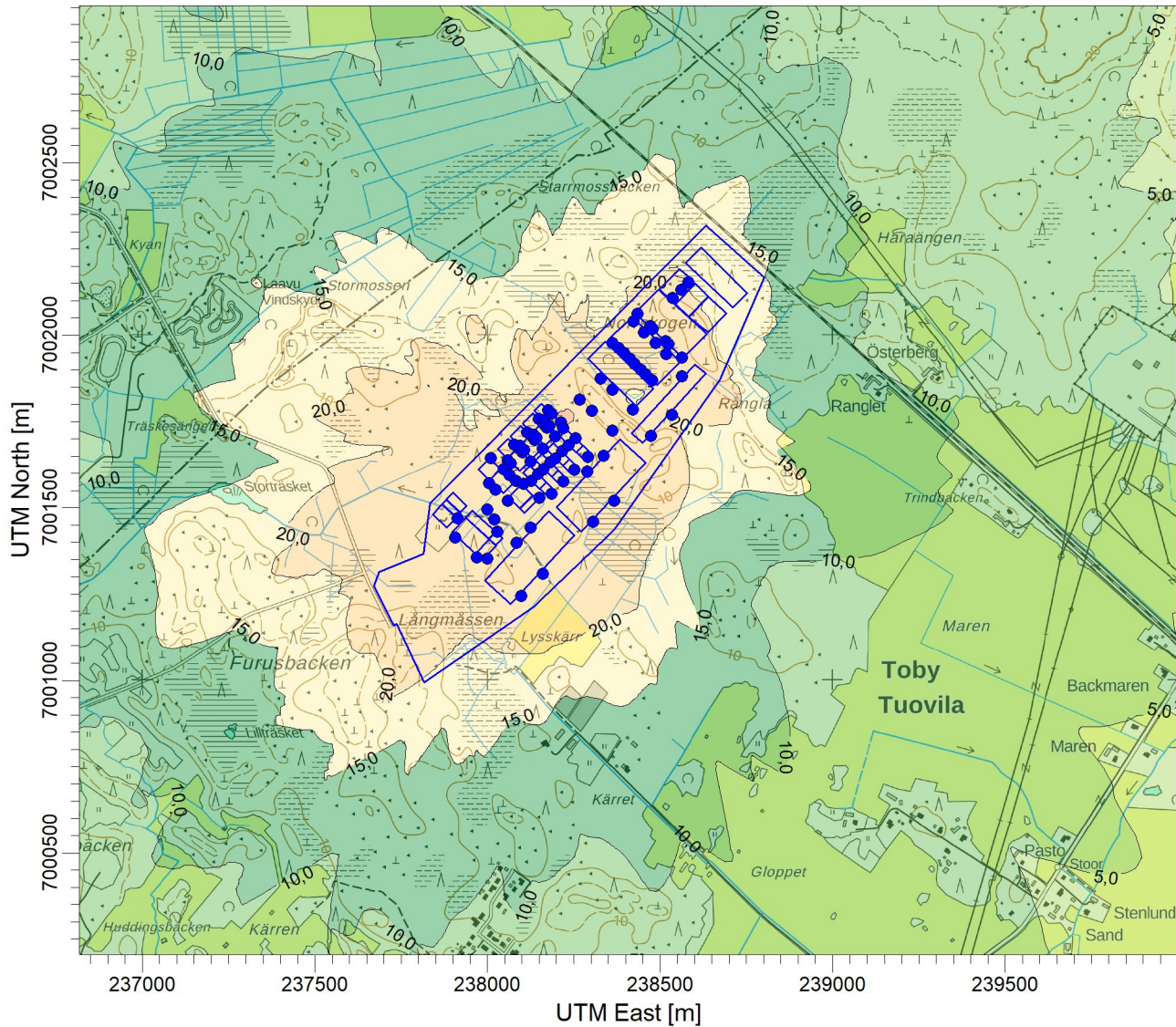
Max: 18,9 [ug/m³] at (238048,88, 7001133,00)



COMMENTS: Korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausiuhjearvoon (70 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 18,9 µg/m³.	SOURCES: 20	COMPANY NAME: SWECO	
	RECEPTORS: 28401	MODELER: FILINM	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0  0,5 km	
	MAX: 18,9 ug/m^3	DATE: 17.1.2025	
		PROJECT NO.:	

PROJECT TITLE:

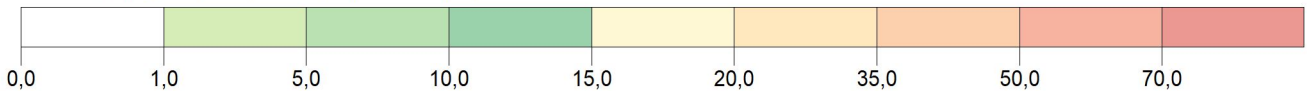
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 38,9 [ug/m³] at (238208,88, 7001753,00)



COMMENTS:

Korkein hengitettävien
hiukkasten
vuorokausiohjearvoon (70
µg/m³)
verrannollinen pitoisuus
VE1b:ssä. Maksimipitoisuus
tutkimusalueella 38,9 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

38,9 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

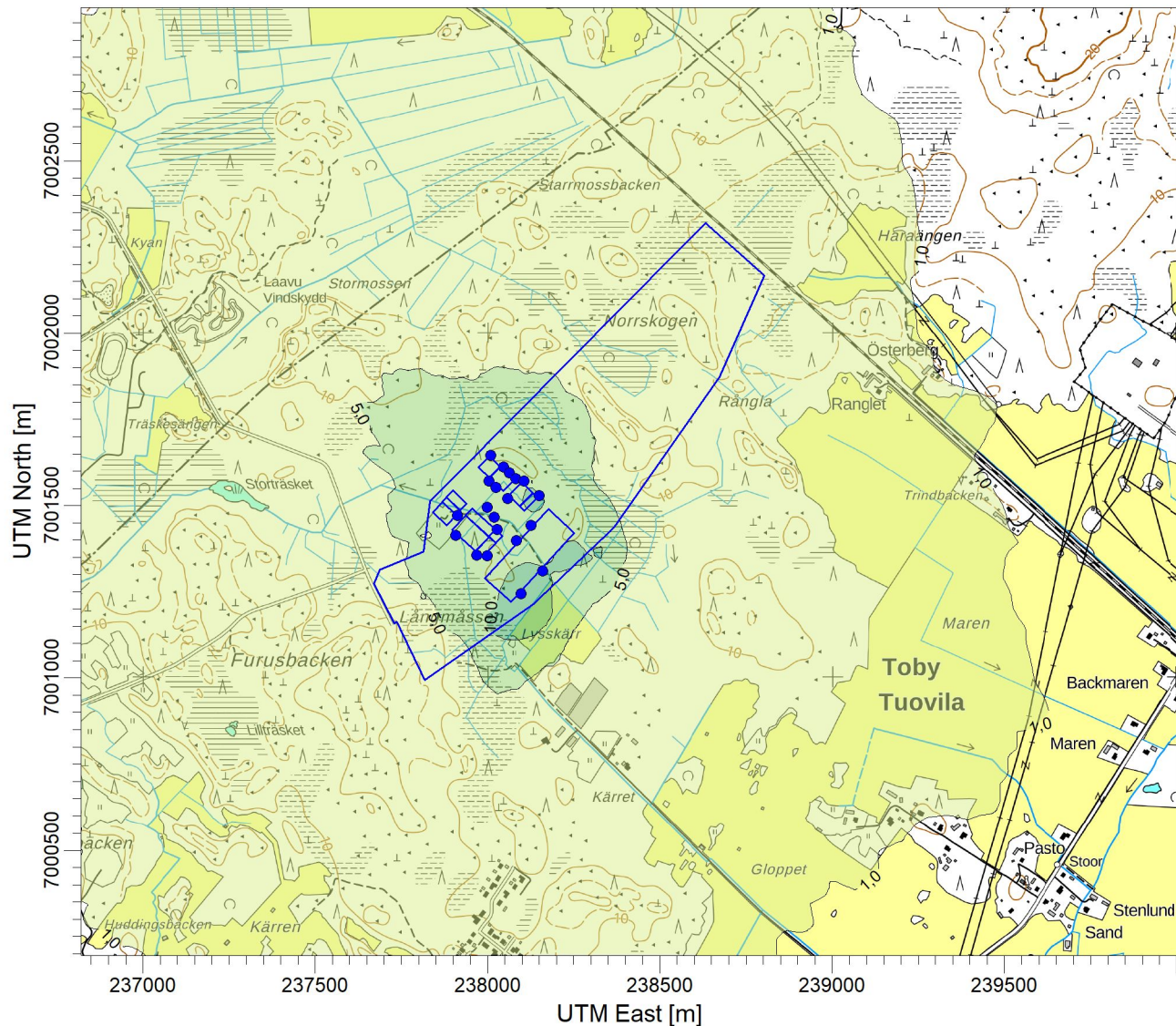
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

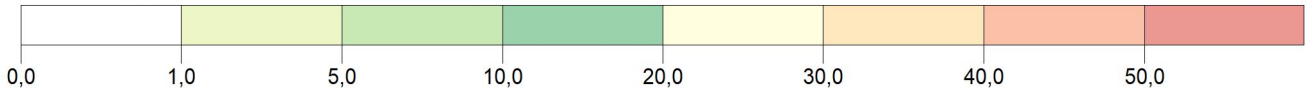
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

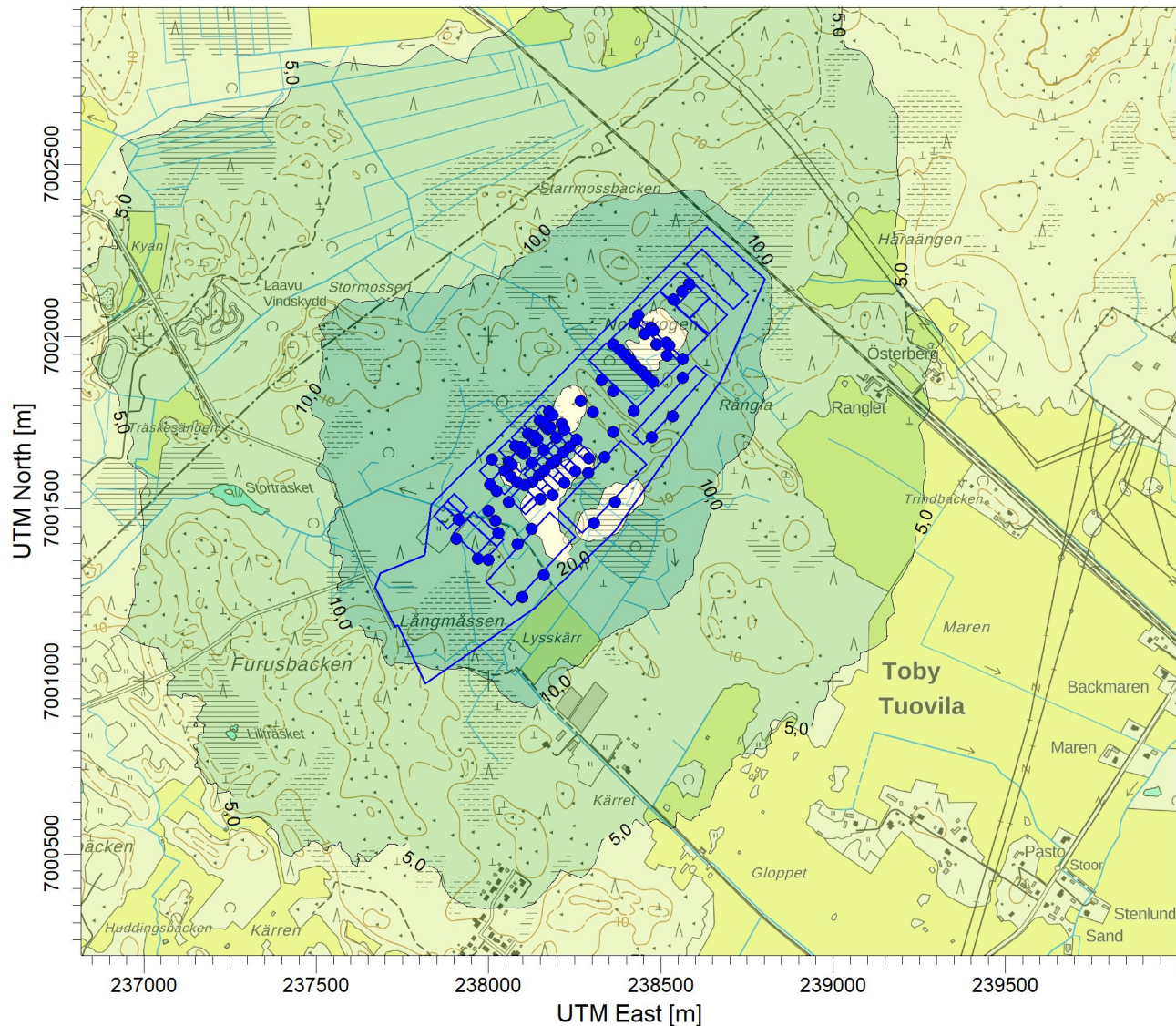
Max: 12,8 [ug/m³] at (238108,88, 7001233,00)



COMMENTS: Korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja- arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 12,8 µg/m³.	SOURCES: 20	COMPANY NAME: SWECO	
	RECEPTORS: 28401	MODELER: FILINM	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0  0,5 km	
	MAX: 12,8 ug/m^3	DATE: 20.1.2025	
		PROJECT NO.:	

PROJECT TITLE:

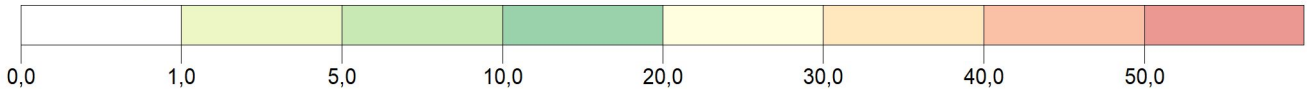
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

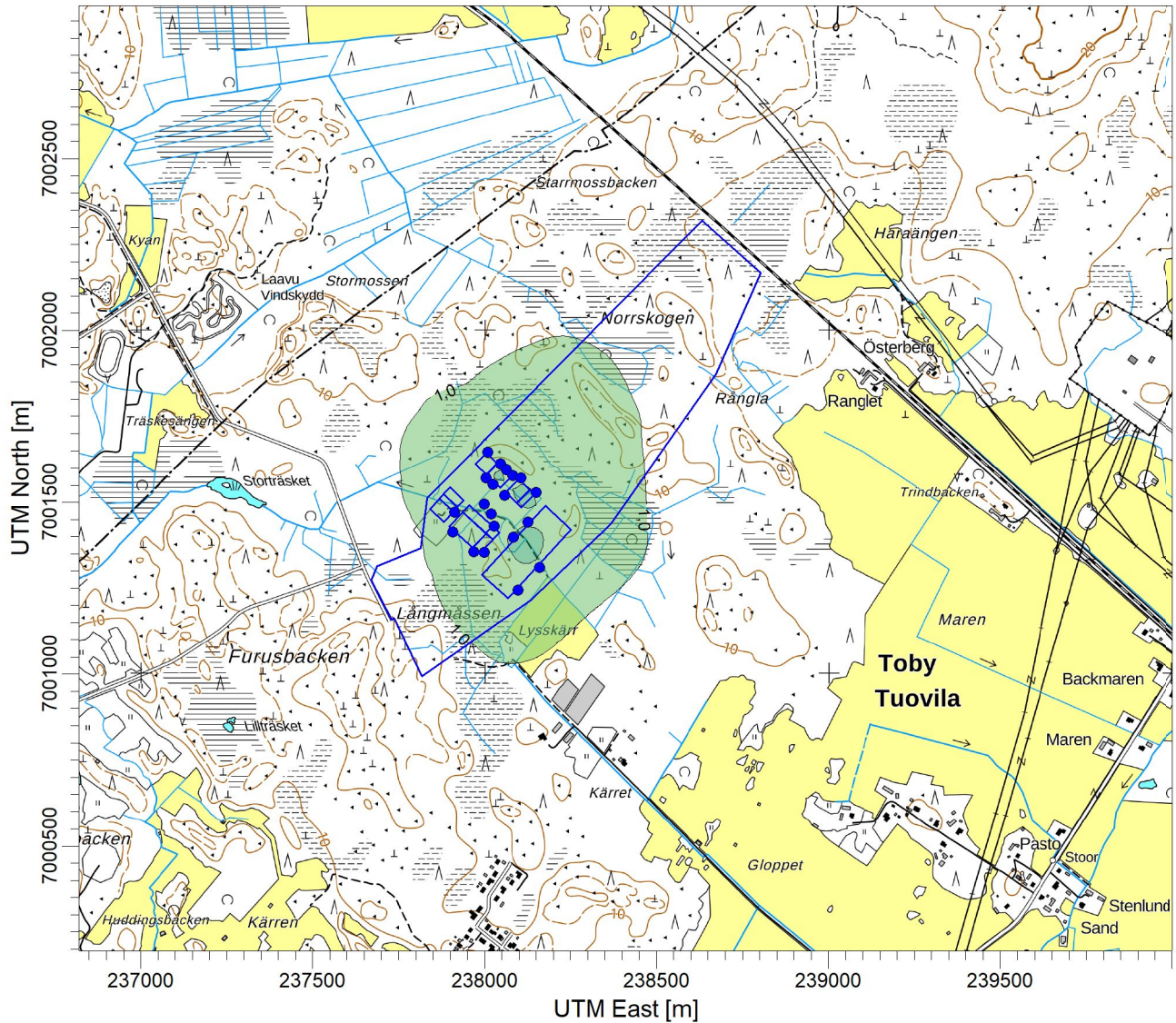
Max: 29,8 [ug/m³] at (238208,88, 7001753,00)



COMMENTS: Korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja- arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 29,8 µg/m³.	SOURCES: 90	COMPANY NAME: SWECO	
	RECEPTORS: 28401	MODELER: FILINM	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0  0,5 km	
	MAX: 29,8 ug/m^3	DATE: 20.1.2025	
		PROJECT NO.:	

PROJECT TITLE:

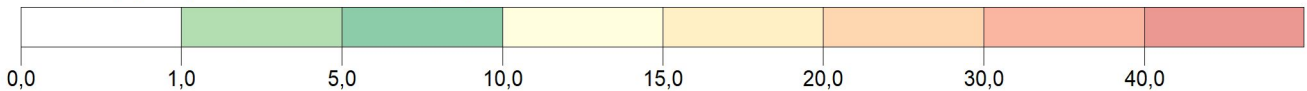
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 5,6 [ug/m³] at (238128,88, 7001373,00)



COMMENTS:

Korkein hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 5,6 µg/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

5,6 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

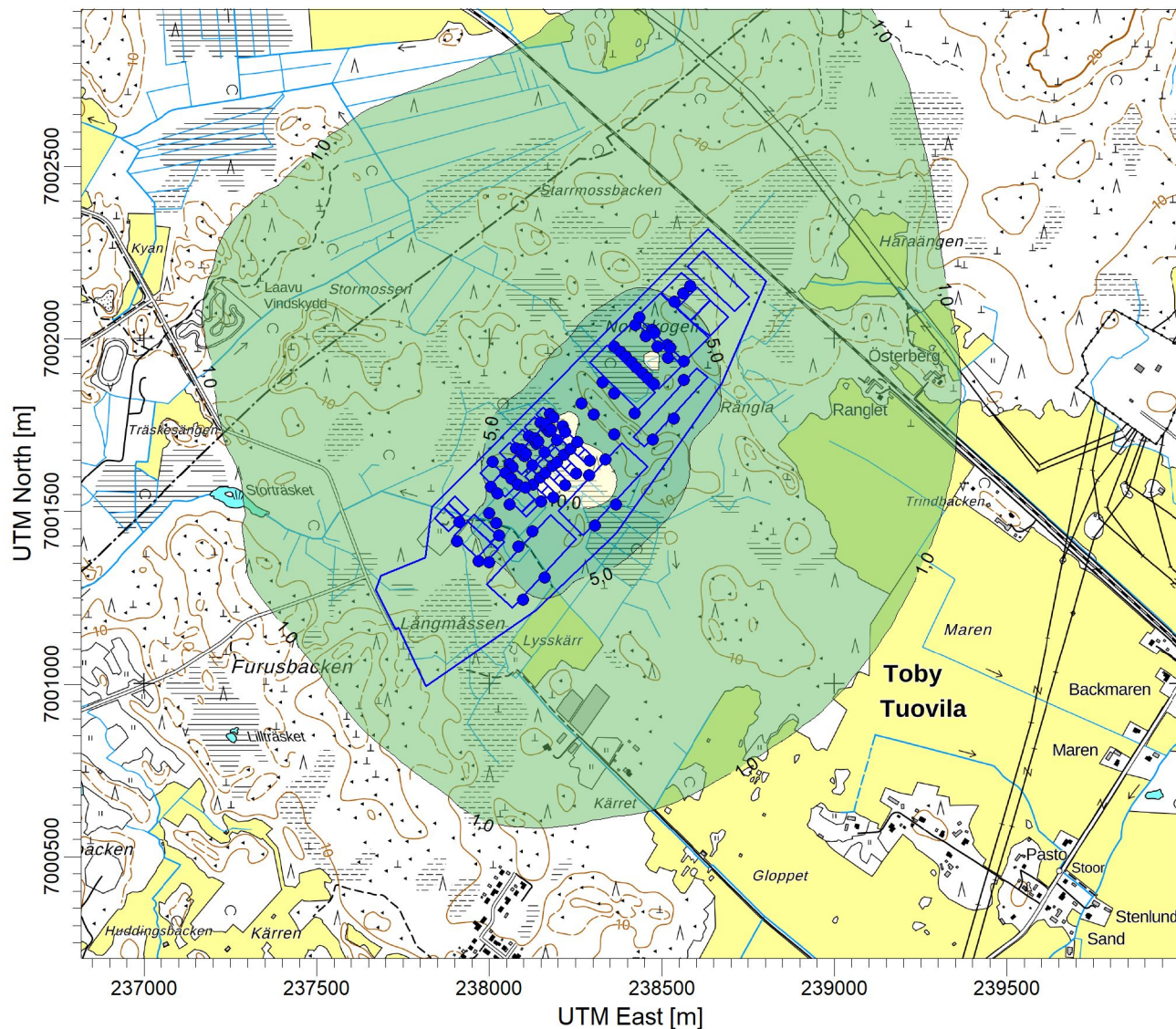
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

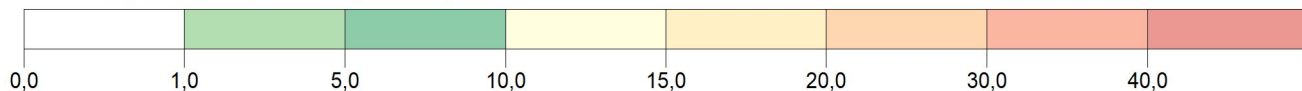
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Hengitettävien hiukkasten korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 12,5 [ug/m³] at (238208,88, 7001753,00)



COMMENTS:

Korkein hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 12,5 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

12,5 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

DATE:

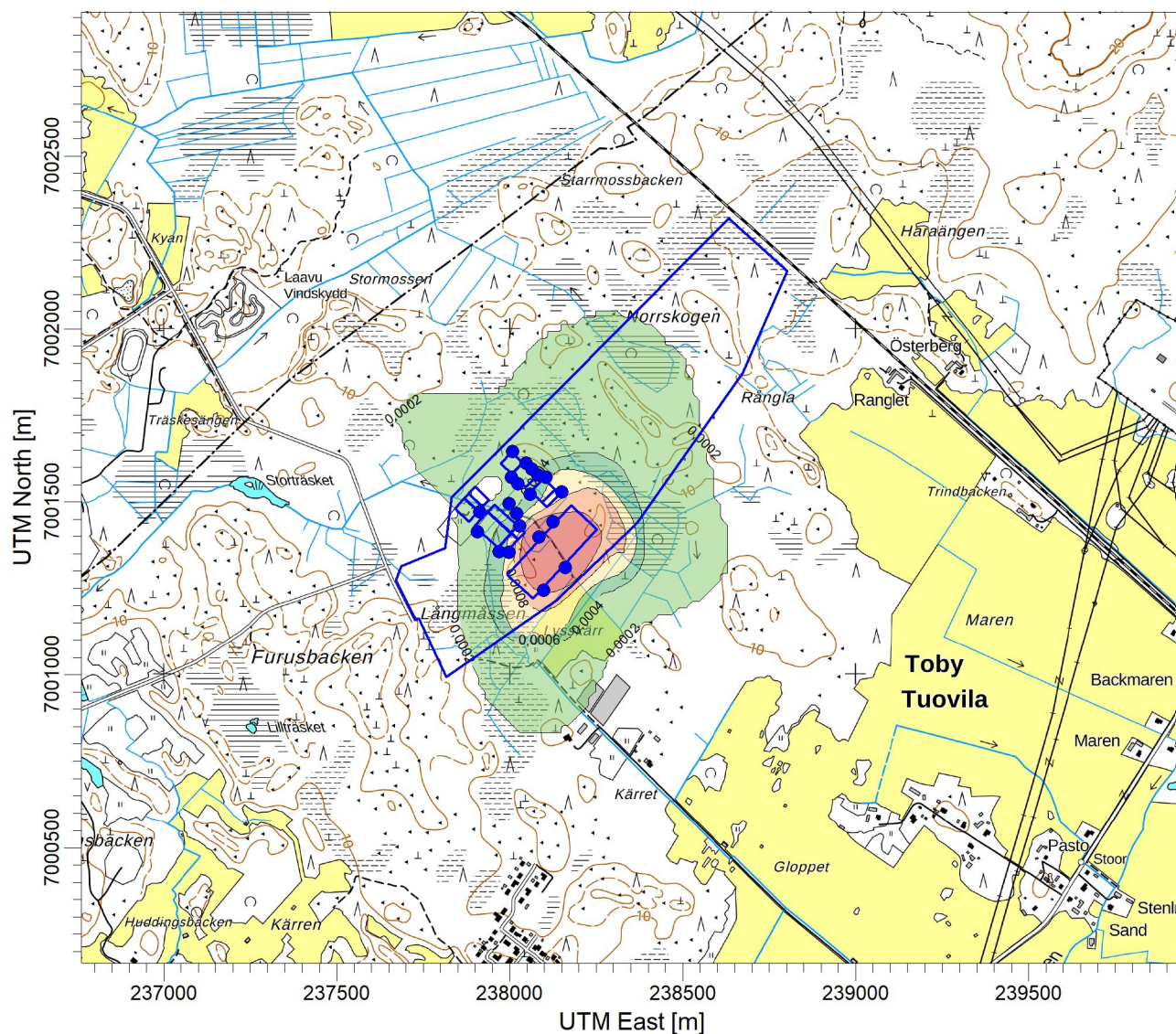
20.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

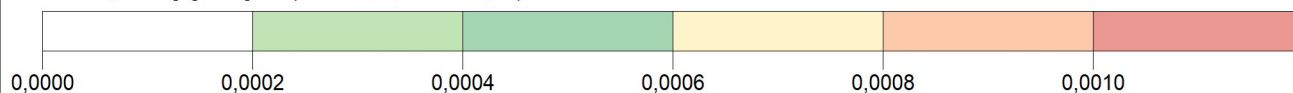
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Bentso(a)pyreenin korkein tavoitearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

Max: 0,0018 [ug/m³] at (238128,88, 7001353,00)



COMMENTS:

Korkein bentso(a)pyreenin tavoitearvoon (0,001 ug/m³) verrannollinen pitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 0,0018 ug/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

0,0018 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

DATE:

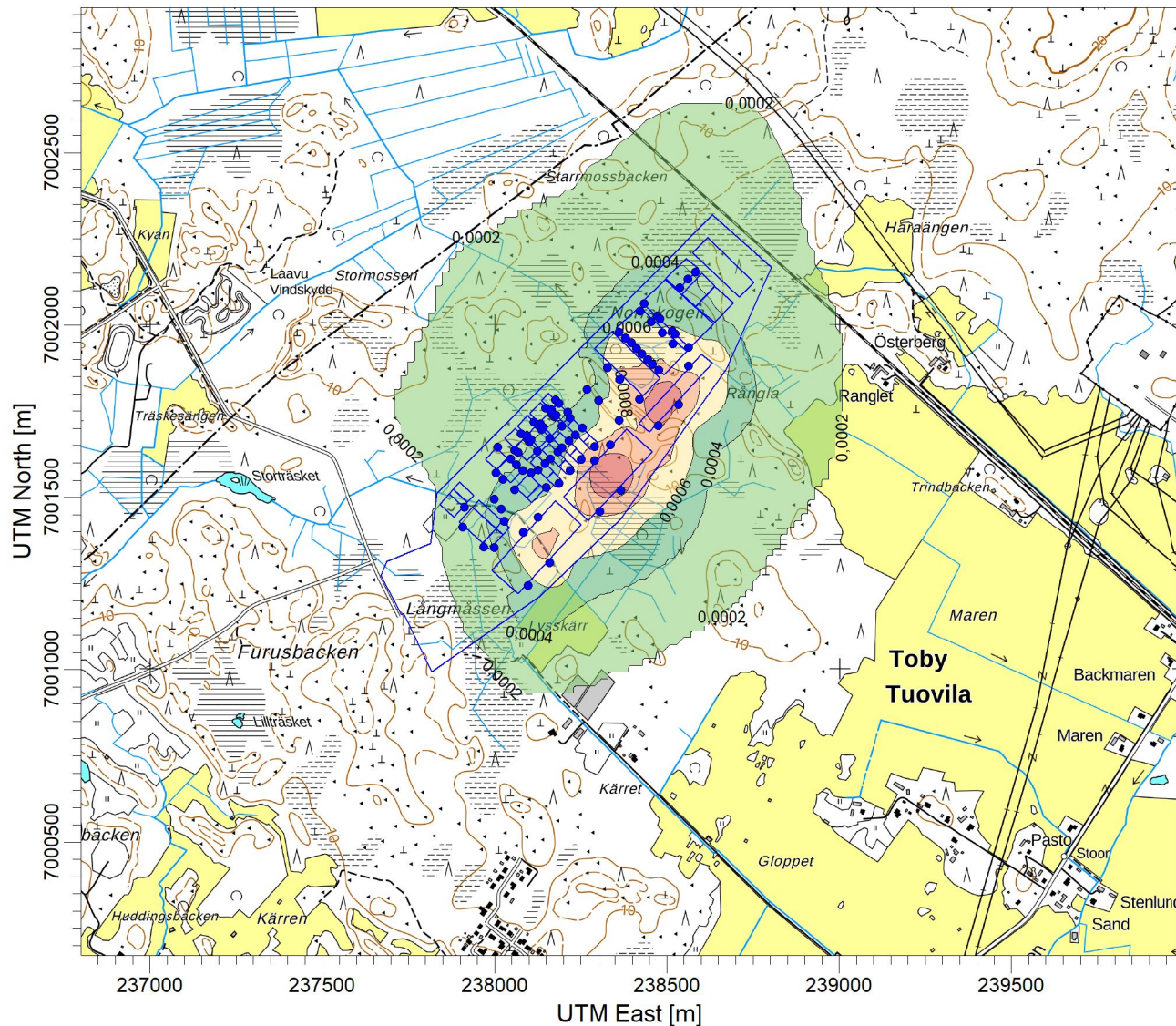
29.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

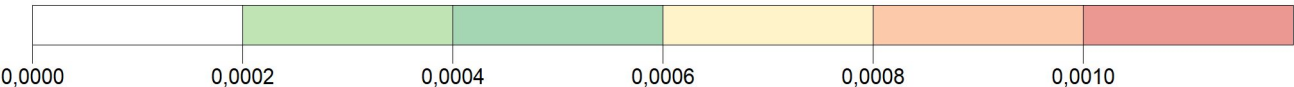
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Bentso(a)pyreenin korkein tavoitearvoon verrannollinen pitoisuus

ug/m³

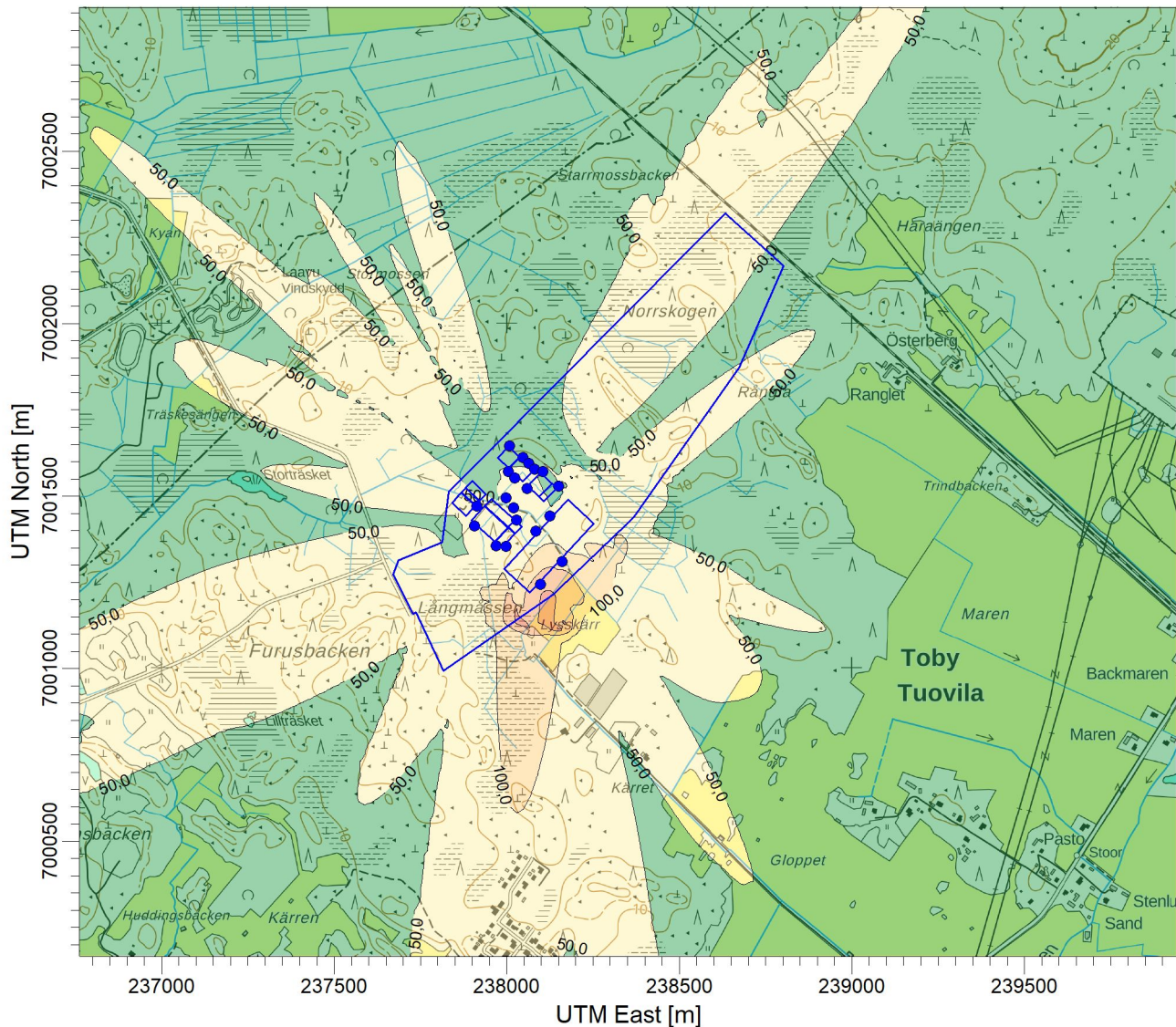
Max: 0,0012 [ug/m³] at (238488,88, 7001793,00)



COMMENTS: Korkein bentso(a)pyreenin tavoitearvoon (0,001 µg/m³) verrannollinen pitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 0,0012 µg/m³.	SOURCES: 90	COMPANY NAME: SWECO	
	RECEPTORS: 28401	MODELER: FILINM	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0  0,5 km	
	MAX: 0,0012 ug/m^3	DATE: 20.1.2025	
		PROJECT NO.:	

PROJECT TITLE:

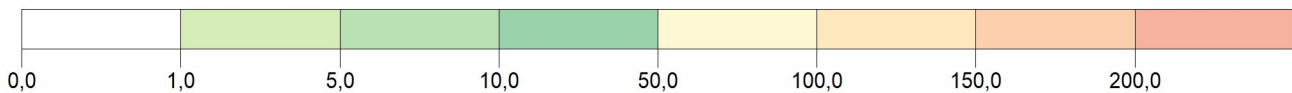
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden korkein tuntipitoisuus

ug/m³

Max: 225,2 [ug/m³] at (238048,88, 7001133,00)



COMMENTS:

Korkein haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tuntipitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 225,2 ug/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

225,2 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILNM

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

DATE:

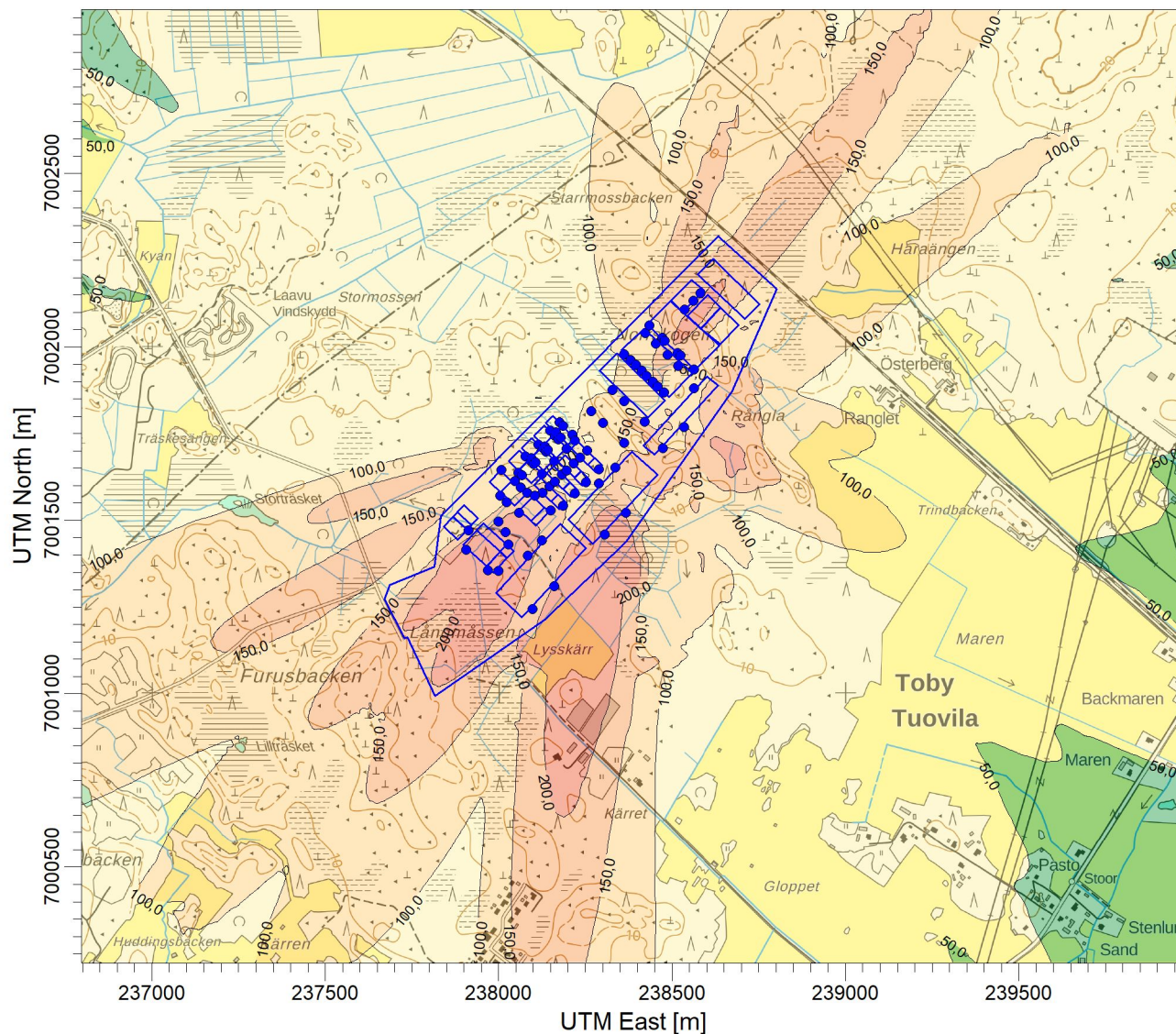
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

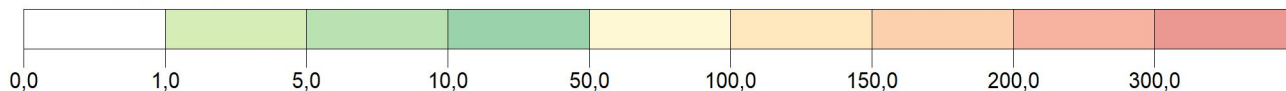
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden korkein tuntipitoisuus

ug/m³

Max: 307,2 [ug/m³] at (238368,88, 7001333,00)



COMMENTS:

Korkein haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tuntipitoisuus VE1b:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 307,2 µg/m³.

SOURCES:

90

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

307,2 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

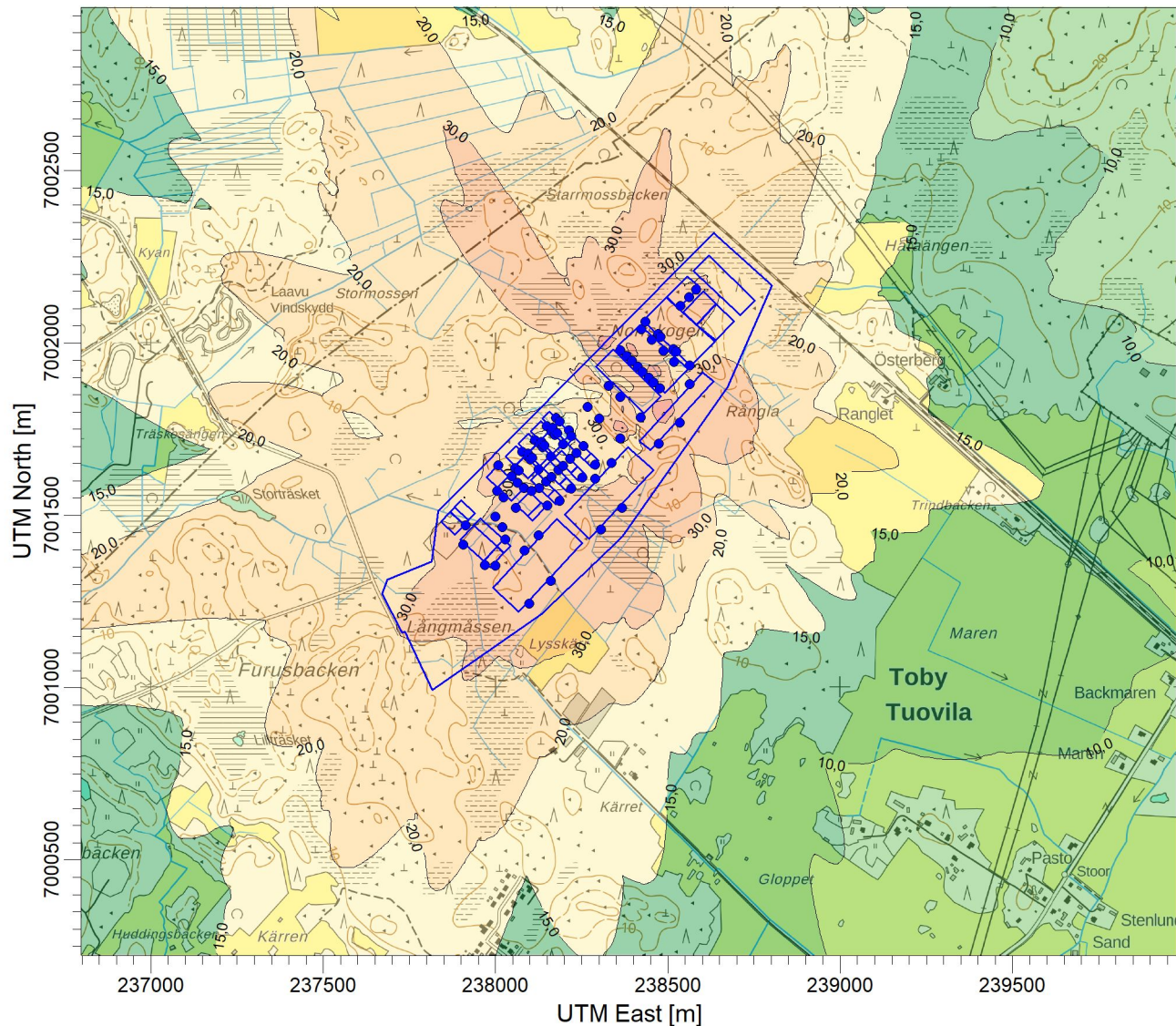
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

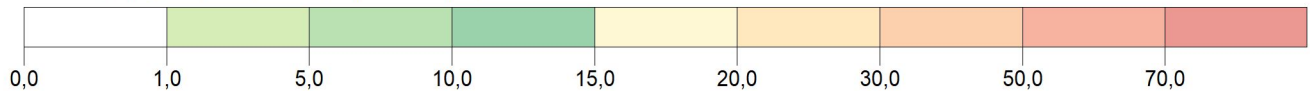
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden korkein vuorokausipitoisuus

ug/m³

Max: 72,7 [ug/m³] at (238488,88, 7001793,00)



COMMENTS:

Korkein haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuorokausipitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 72,7 µg/m³.

SOURCES:

90

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

MAX:

72,7 ug/m³

DATE:

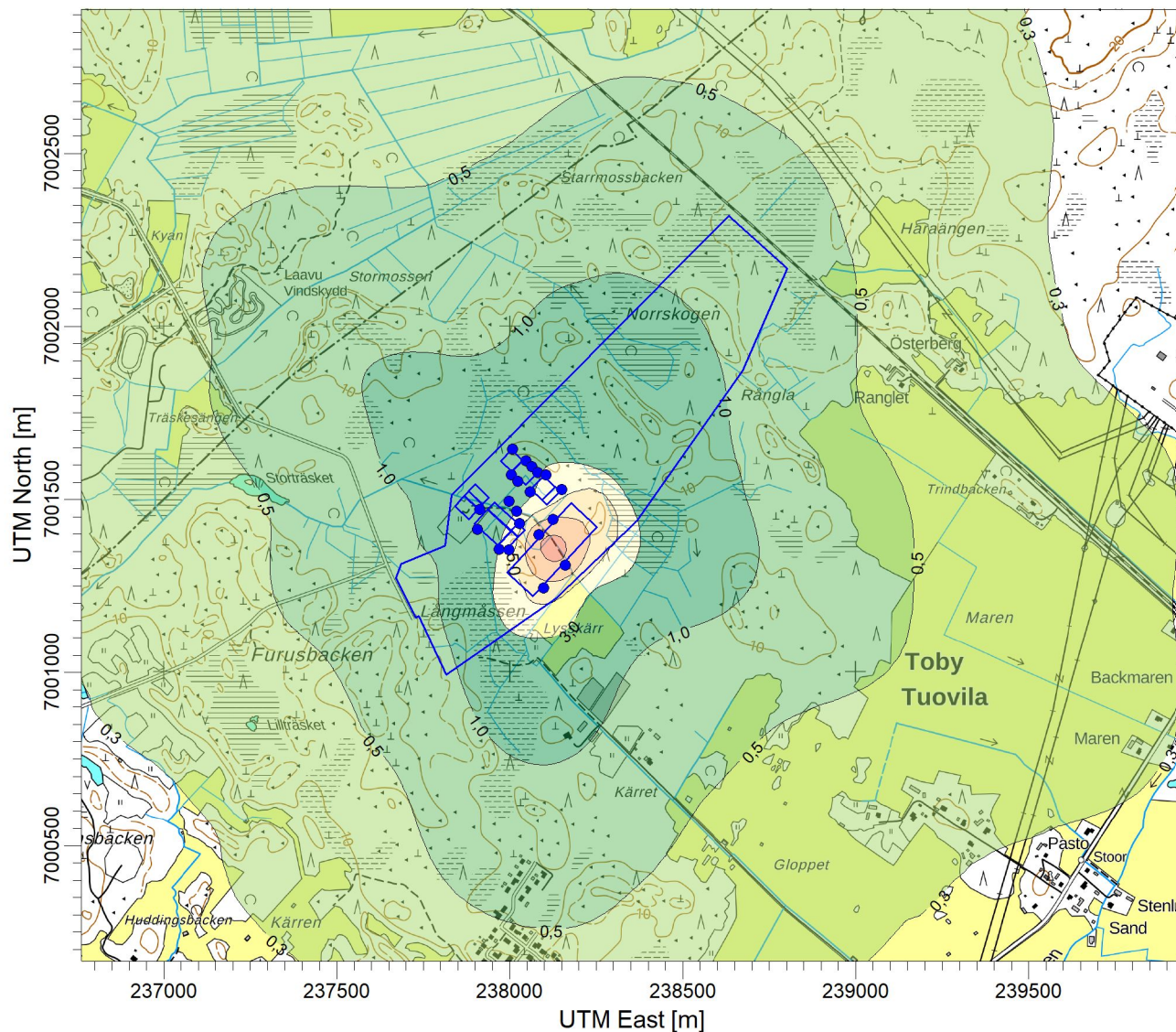
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO 

PROJECT TITLE:

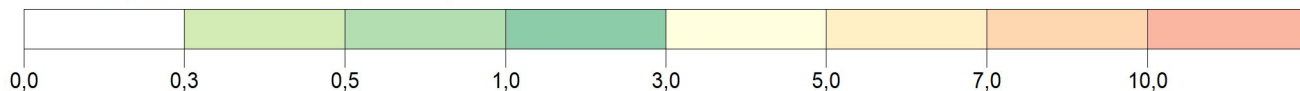
Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden korkein vuosikeskiarvopitoisuus

ug/m³

Max: 10,9 [ug/m³] at (238128,88, 7001353,00)



COMMENTS:

Korkein haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuosikeskiarvopitoisuus VE1a:ssa. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 10,9 µg/m³.

SOURCES:

20

RECEPTORS:

28401

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,9 ug/m³

COMPANY NAME:

SWECO

MODELER:

FILINM

SCALE:

1:20 000

0 0,5 km

DATE:

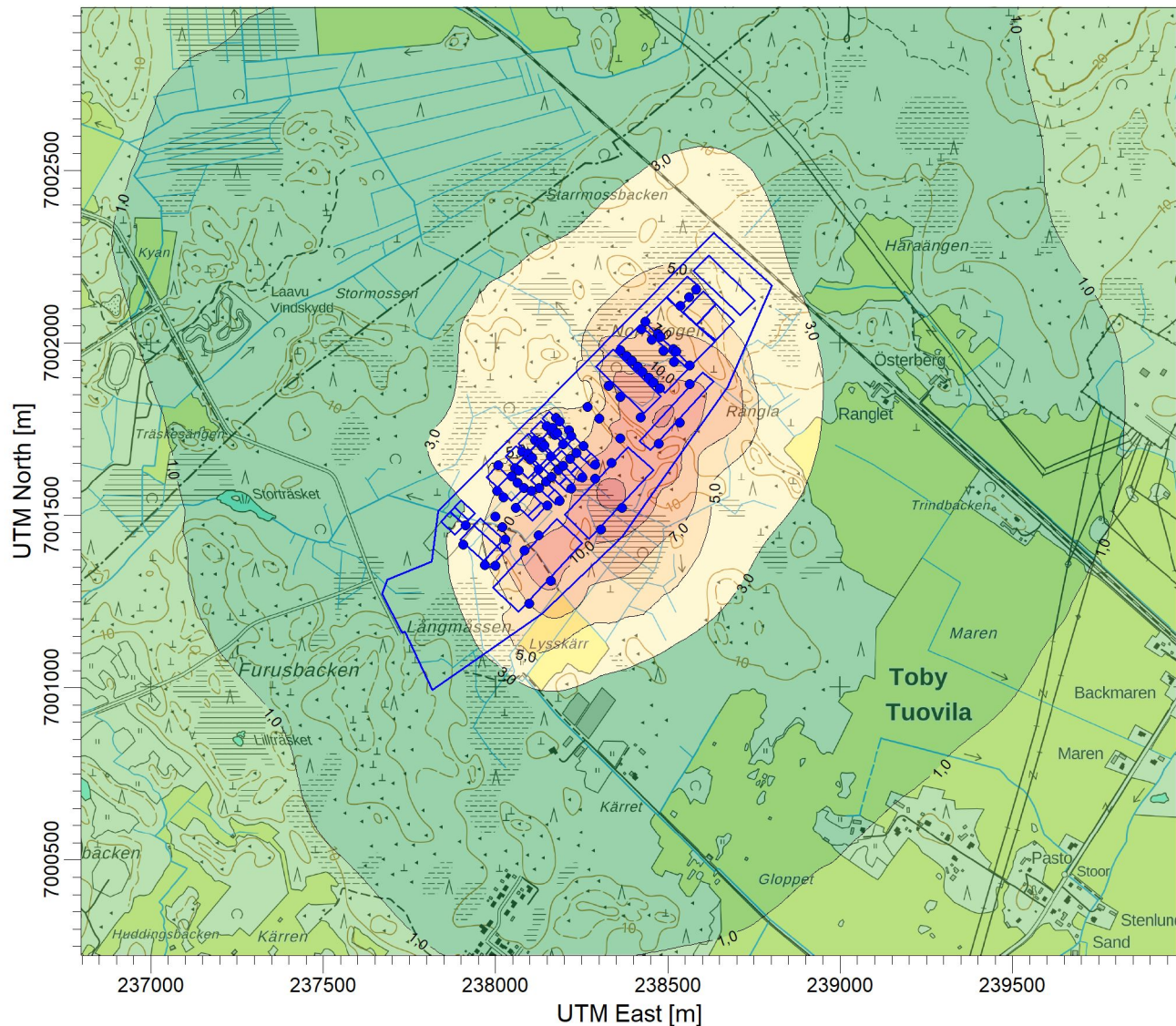
17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO

PROJECT TITLE:

Grafiittianodimateriaalitehtaan ilmanlaatuselvitys



Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden korkein vuosikeskiarvopitoisuus

ug/m³

Max: 16,7 [ug/m³] at (238488,88, 7001793,00)



COMMENTS:

Korkein haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuosikeskiarvopitoisuus VE1b:ssä. Maksimipitoisuus tutkimusalueella 16,7 µg/m³.

SOURCES:

90

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

28401

MODELER:

FILINM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0

0,5 km

MAX:

16,7 ug/m³

DATE:

17.1.2025

PROJECT NO.:

SWECO