

# Kaskisten kartonkitehtaan ilmanlaatuselvitys





**Sweco Finland Oy**  
**Projekti**

**Työnumero**  
**Asiakas**  
**Päiväys**  
**Tekijät**

Reg. No. 2661738-3  
Kaskisten kartonkitehtaan  
ilmanlaatuselvitys  
25000860  
Metsä Board Oyj  
10.5.2023  
Emmi Laukkanen ja Jatta Salmi

# Sisältö

<b>SISÄLTÖ</b> .....	<b>4</b>
<b>KUVAT</b> .....	<b>5</b>
<b>TAULUKOT</b> .....	<b>6</b>
<b>1. TYÖN KUVAUS</b> .....	<b>7</b>
1.1 Hankkeen sijainti .....	7
<b>2. PÄÄSTÖJEN LEVIÄMISMALLILASKELMAT</b> .....	<b>9</b>
2.1 Yleistä ilmanlaadusta .....	9
2.2 AERMOD-ohjelmisto .....	10
2.3 Päästötiedot.....	10
2.4 Leviämismallinnuksen muut lähtötiedot .....	12
2.5 Leviämismallinnuksen epävarmuustekijät .....	13
<b>3. LEVIÄMISMALLILASKELMIEN TULOKSET</b> .....	<b>14</b>
<b>4. RAKENTAMISEN AIKAINEN PÖLYNHALLINTA</b> .....	<b>17</b>
<b>5. JOHTOPÄÄTÖKSET</b> .....	<b>18</b>
<b>6. LÄHTEET</b> .....	<b>19</b>
<b>7. LIITTEET</b> .....	<b>20</b>



# Kuvat

Kuva 1.	Kartonkitehtaan sijainti Kaskisilla. ....	8
Kuva 2.	Kaskisten kartonkitehtaan päästölähteiden nykyiset sijainnit.....	8
Kuva 3.	Kaskisten tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu vuosilta 2020–2022. ....	12
Kuva 4.	Leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.....	15
Kuva 5.	Leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.....	16

# Taulukot

Taulukko 1.	Ilmanlaadun raja-arvot.....	10
Taulukko 2.	Ilmanlaadun ohjearvot sekä WHO:n pienhiukkasten suositustenomainen ohjearvo.....	10
Taulukko 4.	Kartonkitehtaan päästölähteiden tekniset tiedot.....	11
Taulukko 5	Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet.....	14

# 1. Työn kuvaus

Kaskisilla sijaitseva Metsä Board Oyj:n tehdas valmistaa tällä hetkellä valkaistua kemihierrettä, jota käytetään kartongin valmistuksessa yhtiön muilla tehtailla. Yritys suunnittelee samalle tehdasalueelle kuitupohjaisten pakkausmateriaalien tuotantoa alueen nykytoimintojen lisäksi. Toimintojen sijoittelua muutetaan laitosalueella hieman ja lisääntyvään energiankäyttöön varaudutaan uudella energiantuotantokattilalla.

Tässä ilmapäästöjen leviämismallinnuksessa tarkastellaan laitoksen tuotantoprosessissa vapautuvien rikkidioksidi, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämistä nykytilanteessa ja kahdessa vaihtoehdoisessa suunnittelutilanteessa. Leviämismallilaskelmat tehdään laitoksen ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi.

Tämän työn tarkoituksena on varmistaa päästöjen leviämismallilaskelmien avulla, että päästölähteiden suunnitellut sijainnit ja korkeusasemat ovat ilmanlaadun kannalta riittävät, eivätkä ne aiheuta pitoisuuksia, jotka ylittäisivät ilmanlaadulle asetetut ohje- ja raja-arvot (Vnp 480/1996 ja Vna 79/2017). Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja sovelletaan siellä, missä ihmiset asuvat ja oleskelevat.

Tässä selvityksessä tarkastellaan laitoksen päästöjen leviämistä ja päästöjen aiheuttamia korkeimpia pitoisuuksia laitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä hengityskorkeudella. Leviämismallilaskelmat tehdään laitoksen nykyisillä, vuoden 2021 päästötiedoilla ja suunnitteluarvoilla ja päästölähteiden korkeuksilla.

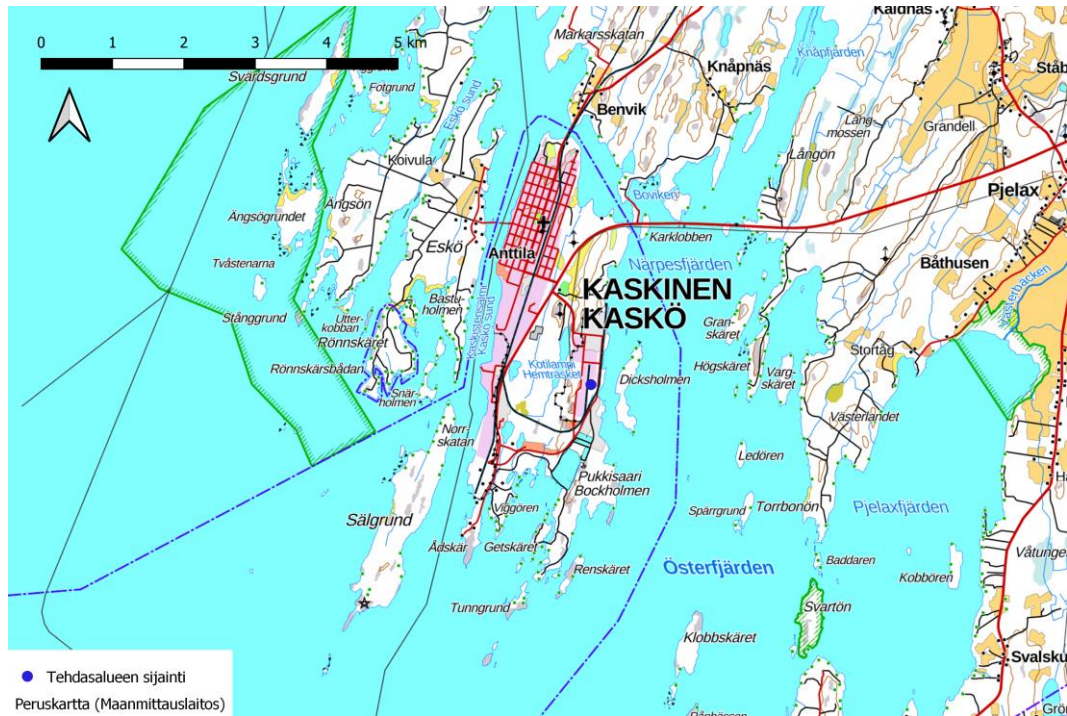
Nykytilanteessa päästöjä aiheuttavat voimalaitoksen kuorikattila ja sen varakattila sekä kemihierretehtaan osana toimiva Alrec-kattila. Kuorikattilan ja varakattilan päästöt perustuvat vuoden 2021 keskimääräiseen päästötasoon. Varakattila on toiminnassa kuorikattilan vuosiseisakin aikana. Alrecin typenoksidipäästöt perustuvat vuosien 2021 ja 2022 päästömittauksiin, muita päästöjä ei kattilasta ole.

Tulevaa tilannetta kuvaavissa leviämismallilaskelmissa huomioidaan uusi pääkattila, sen varakattila sekä kemihierretehtaan Alrec-kattila. Alrecin toimintojen suunnitellaan jatkuvan nykytilanteen kaltaisena myös tulevaisuudessa, joten sen päästöt ovat nykytilanteen tarkastelun mukaiset. Uudelle pääkattilalle oletettiin sama huoltosykli kuten nykyiselle kuorikattilalle ja huoltoseisakin aikana varakattilan oletettiin olevan toiminnassa. Toiminnan aikana kattiloiden oletettiin toimivan keskeytyksettä ympäri vuorokauden.

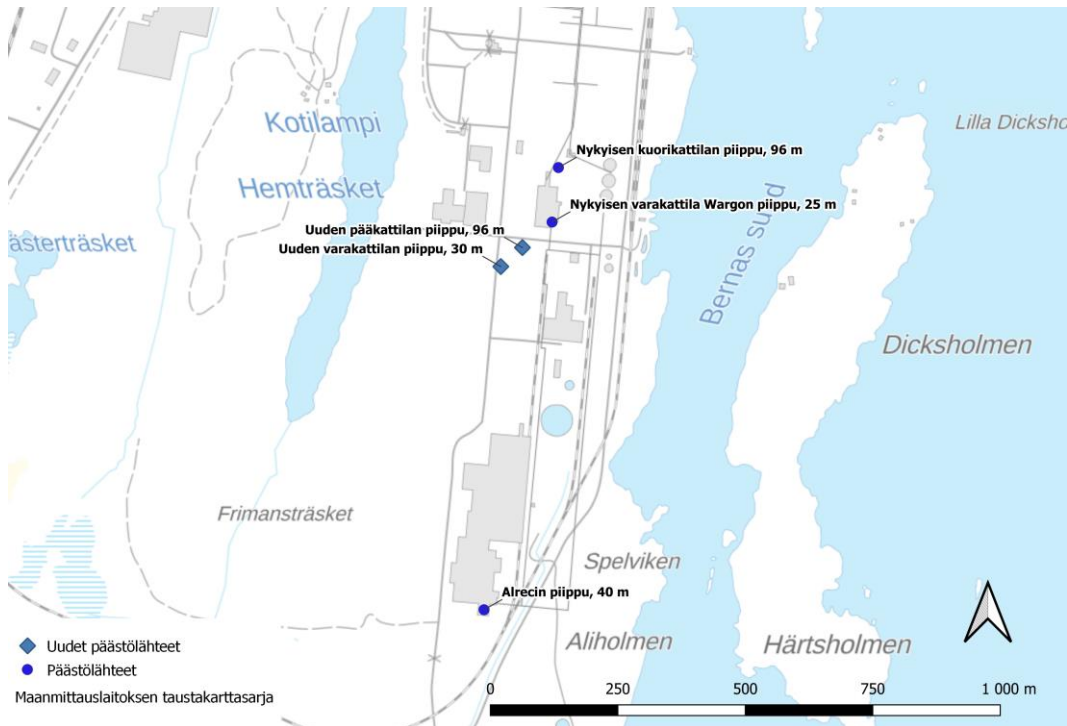
Päästötiedot ja muut laitoksen suunnittelutiedot toimitti työn tilaaja Metsä Board Oyj.

## 1.1 Hankkeen sijainti

Kartonkitehdas sijaitsee Kaskisten keskustasta kaakkoon noin kahden kilometrin etäisyydellä (kuva 1). Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijoittuvat laitoksen luoteispuolelle noin 1 km etäisyydelle Anttilan alueelle. Päästölähteiden tarkemmat sijainnit alueella on esitetty kuvassa 2.



Kuva 1. Kartonkitehtaan sijainti Kaskisilla. (Taustakartan lähde: Maanmittauslaitos).



Kuva 2. Kaskisten kartonkitehtaan päästölähteiden nykyiset sijainnit on merkitty karttaan sinisillä ympyröillä. Tulevassa tilanteessa nykyinen piippu ja sen varakattila poistuvat käytöstä ja tilalle tulevat uusi pääkattila ja sen varakattila (siniset neliöt). Alrecin kattila on käytössä myös tulevassa tilanteessa. (Kartan 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, päästölähdetyypistä ja säätilasta riippuen.

Rikkidioksidia ( $\text{SO}_2$ ) vapautuu ilmakehään rikkipitoisten polttoaineiden palamisen seurauksena energiantuotannossa ja teollisuuden prosesseissa. Rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet noin kymmenesosaan 1970-luvun tasosta kansainvälisten päästörajoitteiden myötä (Ilmatieteen laitos, 2023). Rikkidioksidipitoisuudet voivat vaikeuttaa astmaa ja aiheuttaa muita hengitystieoireita. (WHO, 2021)

Typhen oksideita ( $\text{NO}_x$ ) vapautuu ilmaan kaikenlaisissa polttoprosesseissa sekä typpimonoksidina ( $\text{NO}$ ) että typpidioksidina ( $\text{NO}_2$ ). Ilmakehässä typpimonoksidi hapettuu ilmassa olevan otsonin avulla typpidioksidiksi. Ilmanlaadun leviämismalleilla tarkastellaan typpidioksidin kokonaispitoisuuksia ilmakemiälliset 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, 2023).

Hiukkaspäästöjen lähteitä ovat energiantuotanto, teollisuuden prosessit, liikenne ja puunpoltto. Hiukkasiin on usein sitoutuneena muita terveydelle haitallisia yhdisteitä ja alkuaineita, kuten sulfaatteja, nitraatteja, ammoniakkeja ja raskasmetalleja. Hiukkaset vaikuttavat terveyteen monin eri tavoin ja terveysvaikutuksiin vaikuttaa niiden koko ja koostumus. Hengitettäväksi hiukkasiksi ( $\text{PM}_{10}$  eli Particulate Matter  $\leq 10 \mu\text{m}$ ) kutsutaan halkaisijaltaan 10 mikrometrin ( $\mu\text{m}$ ) kokoisia ja tätä pienempiä hiukkasia. Tyypillisesti hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat keväisin liikenteen aiheuttaman katupölyn takia. Hengitettävät hiukkaset kulkeutuvat ilman mukana ihmisen keuhkoihin. Pienhiukkasiksi ( $\text{PM}_{2.5}$  eli Particulate Matter  $\leq 2,5 \mu\text{m}$ ) kutsutaan halkaisijaltaan 2,5 mikrometrin kokoisia ja tätä pienempiä hiukkasia, jotka voivat kulkeutua hengitysilman mukana keuhkorakkuloihin ja aina verenkiertoon asti. Pienhiukkaset ovat pääosin peräisin erilaisista polttoprosesseista. Pienhiukkaset voivat kulkeutua ilmavirtausten mukana jopa tuhansia kilometrejä, jolloin puhutaan hiukkasten kaukokulkeumasta. Krooninen altistuminen hiukkasille voi aiheuttaa sydän- ja hengitystiesairauksia. Pienhiukkasilla on haitallisia terveysvaikutuksia myös aivan pienissä pitoisuuksissa (WHO, 2021).

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 ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996). Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia EU-maissa ja niiden ylittyessä 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, typpidioksidille ja hiukkasille ( $\text{PM}_{10}$  ja  $\text{PM}_{2.5}$ ). Koska pienhiukkasille ei ole annettu kansallista ohjearvoa, sen pitoisuuksia verrataan usein WHO:n suosituksenomaiseen ohjearvoon (WHO, 2021).

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi on määritetty rikkidioksidille ja typenoksidipitoisuudelle kriittiset tasot (Vna 79/2017). Rikkidioksidin vuosikeskiarvon kriittiseksi tasoksi on määritetty  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vastaavasti typenoksidien vuosikeskiarvolle  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Näitä arvoja sovelletaan laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelualueilla, eikä sitä ei sellaisenaan sovelleta taajamissa.

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

Ilman epäpuhtaus	Aika	Raja-arvo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Sallitut ylitykset vuodessa
Rikkidioksidi ( $\text{SO}_2$ )	tunti	350	24
	vuorokausi	125	3
Typpidioksidi ( $\text{NO}_2$ )	tunti	200	18
	kalenterivuosi	40	–
Hengitettävät hiukkaset ( $\text{PM}_{10}$ )	vuorokausi	50	35
	kalenterivuosi	40	–
Pienhiukkaset ( $\text{PM}_{2,5}$ )	vuosi	25	–

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvot sekä WHO:n pienhiukkasten suosituksenomainen ohjearvo (Vnp 480/1996; WHO, 2021).

Ilman epäpuhtaus	Aika	Ohje-arvo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi ( $\text{SO}_2$ )	vuorokausi	80	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Typpidioksidi ( $\text{NO}_2$ )	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hengitettävät hiukkaset ( $\text{PM}_{10}$ )	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Pienhiukkaset ( $\text{PM}_{2,5}$ )	vuosi	5	vuosikeskiarvo
	vuorokausi	15	vuoden vuorokausiarvojen 99. prosenttipiste (sallii 3 ylitystä vuodessa)

## 2.2 AERMOD-ohjelmisto

Tässä raportoitu ilmanlaatuselvitys perustuu AERMOD View –ohjelmistolla (versio 11.2.0) 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, 2022). Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot, lähimmät korkeat rakennukset sekä päästöt ja päästölähteiden tekniset tiedot.

## 2.3 Päästötiedot

Lähtötietoja toimitti työn tilaaja Metsä Board Oyj. Nykytilanteen päästötiedot perustuvat kuorikattilan ja sen varakattilan osalta vuoden 2021 keskimääräiseen päästötasoon sekä kemihierretehtaan päästölähteen Alrec-kattilan vuosien 2021 ja 2022 vuorokausitason päästömittauksiin. Leviämismallilaskelmia varten päästötiedoista muodostettiin päästöaikasarjat, joissa huomioitiin ajalla 23.9.–4.10. kuorikattilan vuosittainen huoltoseisokki. Huoltoseisokin aikana varakattila oli toiminnassa. Toiminta-aikoina kuori- ja varakattilan oletettiin toimivan keskeytyksettä ympäri vuorokauden. Alrec-kattilan oletettiin myös toimivan jatkuvasti.

Tulevassa tilanteessa nykyinen kuorikattila ja sen varakattila purettaisiin ja suunnitelmissa on korvata ne uudella pääkattilalla ja kahdella varakattilalla, joilla on yhteinen piippu. Lisäksi tulevassa tilanteessa kemihierretehtaaseen kuuluva Alrec-kattila on toiminnassa nykyisen kaltaisena. Tulevan tilanteen päästötiedot perustuvat pääkattilan ja sen varakattilan osalta laitoksen suunnitteluarvoihin sekä parhaan mahdollisen tekniikan hyödyntämisen (BAT) päästöarvoihin. Tulevan tilanteiden skenaariot VE1 ja VE2 eroavat hieman toisistaan tuotantokapasiteetin osalta. Molemmissa skenaarioissa VE1 ja VE2 pääkattilalla on samanlainen huoltoseisokki kuin nykytilanteessa VE0. Huoltoseisokin aikana varakattila on toiminnassa. Muutoin kattiloiden oletetaan toimivan keskeytyksettä ympäri vuorokauden.

Taulukossa 3 on esitetty päästöjen leviämismallinnuksessa käytetyt rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>), typenoksidien (NO<sub>x</sub>) ja hiukkasten (PM) päästmäärät (laitoksen maksimpäästöt) ja päästölähteiden tekniset tiedot.

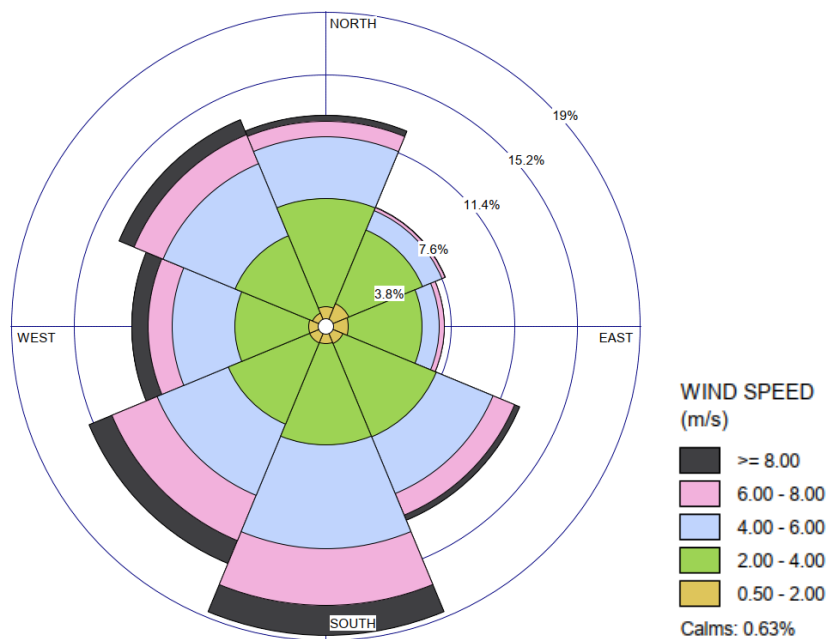
Taulukko 3. Kartonkitehtaan päästölähteiden tekniset tiedot.

Skenaario	VE0		VE1		VE2		VE0–VE2 Alrec
	Kuorikattila (pääkattila)	Varakattila (Wargo)	Uusi pääkattila	Uusi varakattila	Uusi pääkattila	Uusi varakattila	
Piipun korkeus maanpinnasta (m)	96	25	96	30	96	30	40
Piipun halkaisija (m)	2,1	0,8	3,7	1,1	4,3	1,1	0,7
Savukaasuvirtaus (m <sup>3</sup> /s)	46	4,1	163	20,5	193	20,5	45,9
Savukaasun virtausnopeus (m/s)	13,3	8,2	15,6	20,4	13,4	20,4	122,8
Savukaasun lämpötila (°C)	153	199	60	150	60	150	170
Rikkidioksidipäästöt (SO <sub>2</sub> ) mg/Nm <sup>3</sup>	30,3	644	50	350	35	350	-
Rikkidioksidipäästöt (SO <sub>2</sub> ) g/s	0,9	1,5	6,7	4,6	6,7	4,6	-
Typenoksidipäästöt (NO <sub>2:na</sub> ) mg/Nm <sup>3</sup>	136	524	140	200	140	200	620
Typenoksidipäästöt (NO <sub>2:na</sub> ) g/s	4,0	1,2	18,7	2,7	22,3	2,7	4,8
Hiukkaspäästöt (PM) mg/Nm <sup>3</sup>	4,0	98	5	20	5	20	-
Hiukkaspäästöt (PM) g/s	0,1	0,2	0,7	0,3	0,7	0,3	-

## 2.4 Leviämismallinnuksen muut lähtötiedot

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2020–2022) tunneittaisia säätietoja ilmapäästön leviämisen laskennassa. Säätiedot toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat WRF-MMIF-sääaineistoa Kaskisten tarkastelukohteesta. Leviämismalli ottaa huomioon tuulen suunnan ja nopeuden, sekoituskerroksen korkeuden, ilman lämpötilan, kosteuden, pilvisyyden, ilmanpaineen ja sadekertymän.

Kaskisten tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu on esitetty seuraavassa kuvassa 3. Yleisimmät tuulen suunnat alueella ovat etelästä ja lounaasta. Kolmen vuoden havaintoaineistossa tuulen nopeus vaihteli pääosin välillä 2–6 m/s.



Kuva 3. Kaskisten tuuliolosuhteita edustava tuuliruusu vuosilta 2020–2022.

Typenoksidien ilmakemiallista muutunutta varten huomioitiin Ilmatieteen laitoksen Juupajoen Hyytiälän ilmanlaadun mittausaseman tunneittaiset otsonin taustapitoisuudet samoilta vuosilta (2020–2022) kuin meteorologinen aineisto.

Mallinnuksessa otettiin huomioon päästöjen leviämiseen vaikuttavat laitosalueen 16–45 m korkeat rakennukset. Tarkastelualueen maaston korkeustietoina käytettiin Maanmittauslaitokselta saatuja alueen korkeustietoja.

Leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on 10 km x 10 km. Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, jossa pisteiden välinen etäisyys oli 20–100 metriä. Yhteensä pitoisuudet laskettiin noin 29 600 hilapisteeseen. Pitoisuudet laskettiin jokaisessa hilapisteessä ihmisten hengityskorkeudelle eli 2 metrin korkeudelle maanpinnasta.

Leviämismallilaskelmien tuloksena saatiin kolmen vuoden pitoisuusajakaistoja tarkastelualueen kuhunkin laskentapisteeseen. Näistä ajakaistoista laskettiin edelleen tilastoarvoja ja verrattiin niitä vastaaviin ilmanlaadulle asetettuihin ohje- ja raja-arvoihin. Laskentapisteittäisistä tilastoarvoista muodostettiin pitoisuuksien alueellisia jakaumia, jotka esitetään kartalla. Tarkastelualueelle muodostuvat ohje- ja raja-



arvoihin verrannolliset pitoisuudet esitetään raportin liitteissä aluejakaumakuvina. Huomionarvoista on, että aluejakaumakuvat ovat tilastollisia, eli ne edustavat koko kolmen vuoden tarkastelujakson eri päivinä ja eri tunteina esiintyviä 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.

## 2.5 Leviämismallinnuksen epävarmuustekijät

Leviämismallinnukseen liittyy monia epävarmuustekijöitä. Merkittävin yksittäinen epävarmuustekijä on, miten hyvin lähtötiedot vastaavat tulevaa todellista tilannetta. Matemaattinen mallinnus on aina yksinkertaistettu kuva todellisesta tilanteesta. Nyt tehdyt leviämismallilaskelmat eivät ota huomioon esimerkiksi prosessien vaihtelua, josta voi aiheutua myös hetkellistä vaihtelua päästömääriin, vaan leviämislaskelmat perustuvat mitattuun keskimääräiseen päästötasoon ja tulevien laitosten suunnitteluarvoihin. Voidaan kuitenkin katsoa, että kolmen vuoden tunnittaisen sääaineiston (26 280 tilannetta) käyttö antaa edustavan kuvan nyt käytettyjen päästömäärien leviämisestä.

Leviämismallilaskelmissa ei huomioitu häiriöpäästöjä, onnettomuustilanteen päästöjä tai laitoksen mahdollisia hajapäästöjä, jotka voivat olla erityisesti hiukkasten osalta paikallisesti merkittävä päästölähde. Mahdolliset hajapäästöt kuitenkin yleensä vapautuvat läheltä maanpintaa, jolloin niiden vaikutusalue on pieni ja vaikutuksen voidaan arvioida jäävän melko paikalliseksi.

### 3. Leviämismallilaskelmien tulokset

Leviämismallilaskelmilla saadut ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset korkeimmat pitoisuudet on esitetty taulukossa 4. Koska hiukkaspäästöjen kokojakauma ei ole tunnettu, verrataan hiukkaspäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia taulukossa sekä hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) että pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) raja- ja ohjearvoihin ja WHO:n suositustenomaiseen ohjearvoon. WHO:n ohjearvo ei ole osa Suomen lainsäädäntöä, mutta sitä sovelletaan yleisesti suunnittelun tukena.

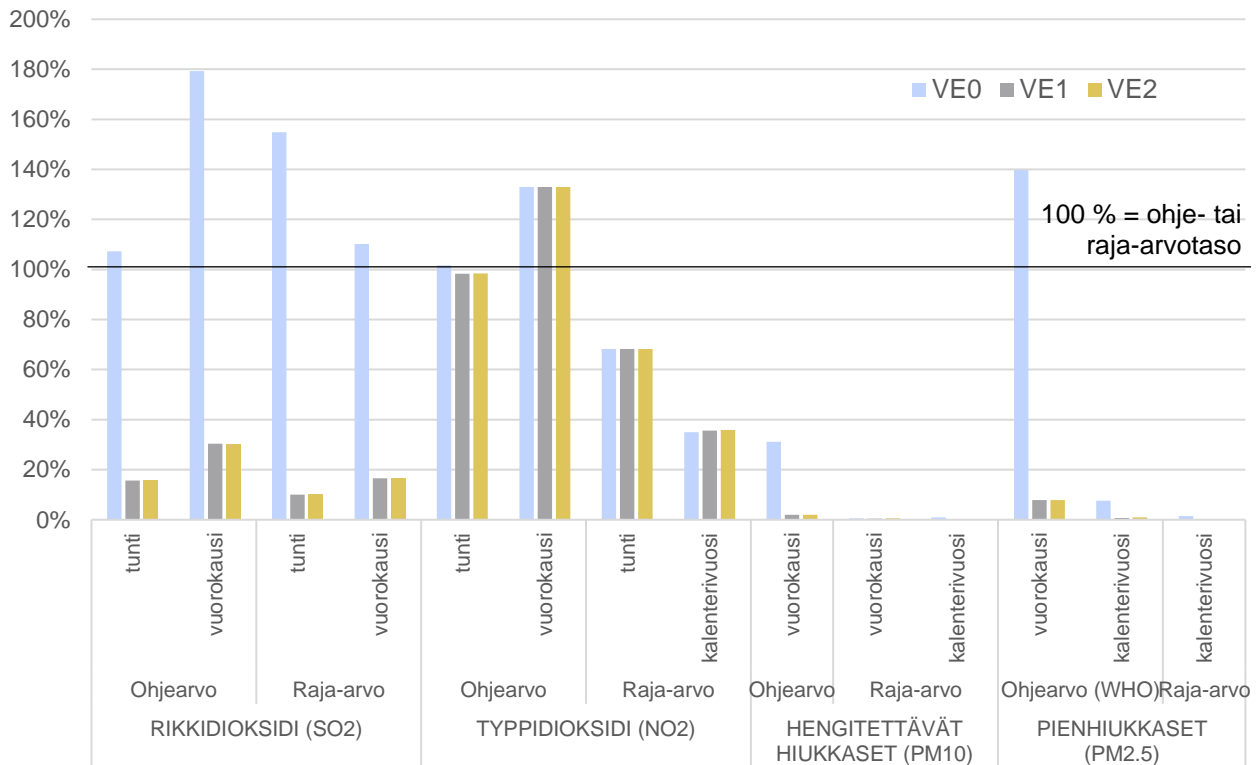
Taulukko 4 Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut korkeimmat ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet tarkastelualueella. WHO:n ohjearvot pienhiukkasilte ovat suositustenomaiset.

Yhdiste		Raja- / ohjearvo (µg/m <sup>3</sup> )	VE0 (µg/m <sup>3</sup> )	VE1 (µg/m <sup>3</sup> )	VE2 (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)</b>					
Ohjearvo	tunti	250	268,0	39,3	39,3
	vuorokausi	80	143,4	24,3	24,3
Raja-arvo	tunti	350	541,9	35,3	35,3
	vuorokausi	125	137,7	20,7	20,7
<b>Typpidioksidi (NO<sub>2</sub>)</b>					
Ohjearvo	tunti	150	152,4	147,5	147,6
	vuorokausi	70	93,1	93,1	93,1
Raja-arvo	tunti	200	136,6	136,6	136,6
	kalenterivuosi	40	14,0	14,3	14,4
<b>Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>)</b>					
Ohjearvo	vuorokausi	70	21,8	1,4	1,4
Raja-arvo	vuorokausi	50	0,3	0,2	0,3
	kalenterivuosi	40	0,4	0,04	0,05
<b>Pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>)</b>					
Ohjearvo (WHO)	vuorokausi	15	21,0	1,2	1,2
	kalenterivuosi	5	0,4	0,04	0,05
Raja-arvo	kalenterivuosi	25	0,4	0,04	0,05

Kuvassa 4 esitetään leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohjearvoihin. Nämä korkeimmat pitoisuudet esiintyvät tarkastelualueella yksittäisessä laskentapisteessä laitosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten vuorokausiohjearvoihin verrannollisten pitoisuuksien alueelliset jakaumat kartalla on esitetty liitekuviissa 1–12.

Karttakuvista nähdään, että korkeimpien pitoisuuksien alueet muodostuvat päästölähteiden välittömään läheisyyteen ja pitoisuudet laimenevat nopeasti etäisyyden kasvaessa. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat

muulla tarkastelualueella, paitsi pienellä osalla laitosaluetta. 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. Suurimmassa osassa tarkasteltua aluetta pitoisuudet ovat jatkuvasti merkittävästi pienempiä kuin laitosalueella.



Kuva 4. Leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Koko tarkastelualue. Korkeimmat pitoisuudet muodostuvat laitosalueelle.

Nykytilanteessa rikkidioksidipitoisuuksien ohje- ja raja-arvot, typpidioksidipitoisuuksien vuorokausiohjearvot sekä pienhiukkasten suosituksenomainen WHO:n ohjearvotaso voivat ylittyä laitosalueella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot alittuvat kaikkialla tarkastelualueella. (Liitekuvat 1–4).

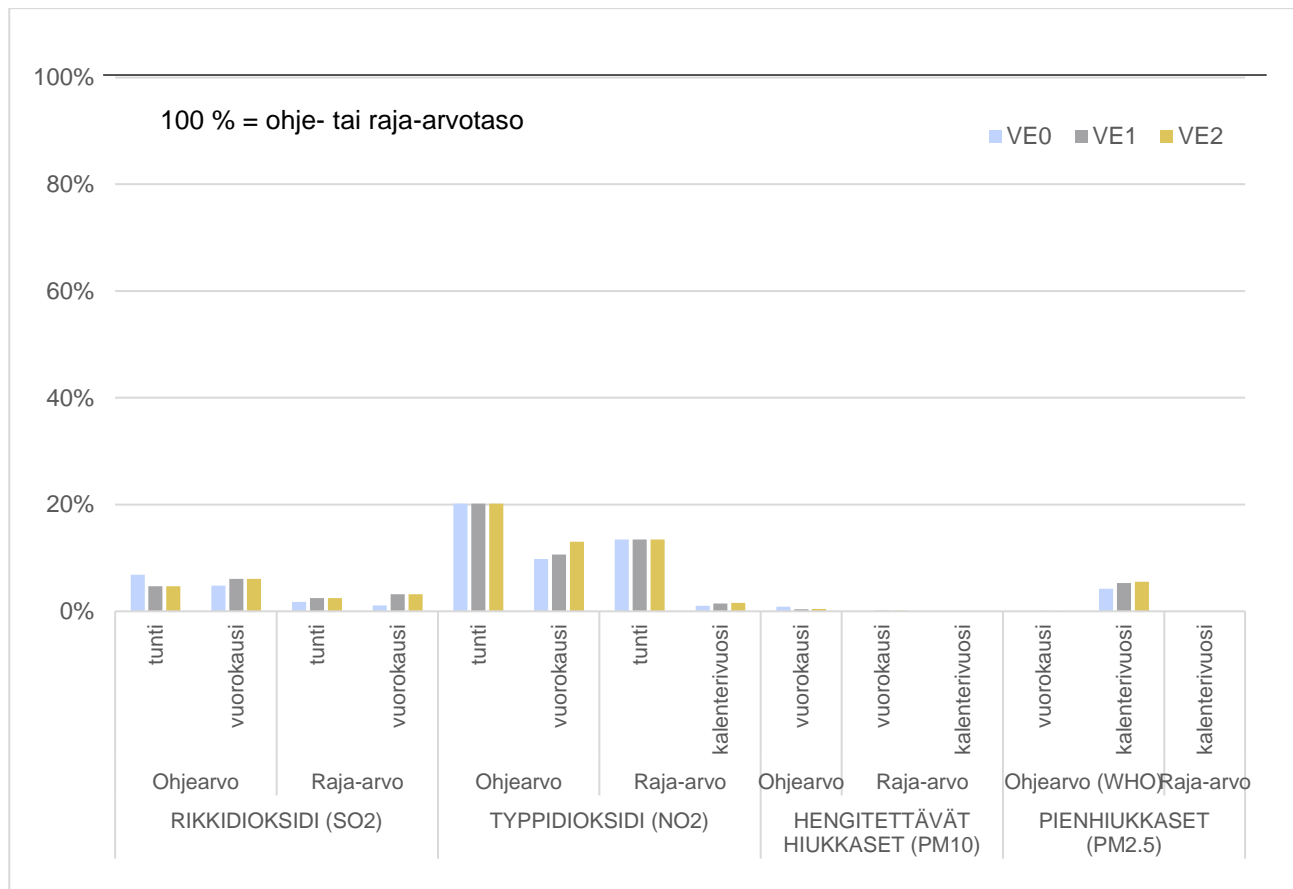
Tulevassa tilanteessa VE1 ja VE2 rikkidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet alittavat ohje- ja raja-arvot kaikkialla tarkastelualueella. Typpidioksidipitoisuudet ylittävät ohjearvotasot laitosalueella. (Liitekuvat 5–12). Ohjearvoja ei sovelleta laitosalueella.

Kuvassa Kuva 5 esitetään leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohjearvoihin Anttilan asutusalueella laitosaluetta lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Pitoisuudet ovat huomattavasti laitosalueen pitoisuuksia matalampia, eivätkä raja- ja ohjearvot ole vaarassa ylittyä asutusalueella.

Ohje- ja raja-arvot alittuvat kaikilla yhdisteillä asuinalueilla (Liitekuvat 1–12). Rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet ovat kaikissa tarkasteluskenarioissa alle 10 µg/m<sup>3</sup>. Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet ovat asuinalueilla nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa VE1 alle 10 µg/m<sup>3</sup>, ja tulevassa tilanteessa VE2 alle 20 µg/m<sup>3</sup>. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet ovat lähimmän asuinalueen asuinrakennusten kohdalla alle 1 µg/m<sup>3</sup> nykytilanteessa

ja alle  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tulevan tilanteen skenaarioissa VE1 ja VE2. Pienhiukkasten vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet ovat asuinrakennusten kohdalla kaikissa tarkasteluskenaarioissa alle  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kuvassa 5 esitetään Anttilan asuinalueelle syntyvien korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohjeisiin.

Rikkidioksidin korkein vuosikeskiarvo  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koko tarkastelualueella on selvästi kriittistä tasoa ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alhaisempi nykytilanteen päästöillä. Myös typenoksidien korkein vuosikeskiarvo  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  alittaa kriittisen tason ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Näin ollen voidaan arvioida, ettei laitoksen toiminnasta ole haittaa lähialueen virkistys- tai luontokohteille.



Kuva 5. Leviämismallilaskelmien tuloksena saatujen korkeimpien pitoisuuksien suhde (%) ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin Anttilan asuinalueella.

## 4. Rakentamisen aikainen pölyhallinta

Tehdasalueen kehittäminen suunnitelmavaihtoehtoissa VE1 ja VE2 edellyttää nykyisen kallioisen ja metsäisen alueen louhimista tasaiseksi. Kiviainesten louhinnassa ja maa-ainesten kaivamisessa pölyämistä aiheuttavia toimintoja ovat räjäytykset, louhinta, kaivuu, kivi- ja maa-aineksen lastaus ja purkaminen, kuljetukset sekä kiviaineksen murskaus.

Hyvällä suunnittelulla voidaan vähentää rakentamisen aikaisia pölyhaittoja. Kohtuullisena tavoitteena voidaan pitää sitä, etteivät rakentamisen aikaiset pölyt aiheuta terveyshaittoja laitosalueen lähiympäristössä. Pölyn leviämistä tulee estää erityisesti ilmanlaadun kannalta herkkien kohteiden alueelle, kuten päiväkotien ja koulujen alueelle, mutta lisäksi on pyrittävä estämään pölyn leviäminen myös muille asuinalueille, jossa ihmiset voivat sille altistua.

Työmaapölyjen hallinta perustuu haittojen ennaltaehkäisyyn erilaisten pölyhallintakeinojen avulla. Lisäksi pyritään sitomaan työvaiheissa väistämättä syntyvä pöly ja estämään sen leviäminen. Työmaan kaikkien työntekijöiden perehdyttäminen pölyntorjuntatoimiin on edellytys niiden tehokkaalle toteuttamiselle. Työmaalla käytettäviä mahdollisia pölyhallintakeinoja on listattu alle.

### Työmaaliikenne

- Ajoneuvojen likaiset renkaat ja alustat pestään ennen kuin ne lähtevät työmaalta.
- Kuivalla säällä ajoreitit ja niiden reunat kastellaan vedellä. Tarvittaessa pölynsidontaan käytetään laimeaa kalsiumkloridiliuosta (CaCl<sub>2</sub>).
- Työmaalta tai ajoneuvoista ei anneta valua liiallisen kastelun aiheuttamaa vettä tai pölylietettä alueen ulkopuolelle.
- Työmaaliikennettä vähennetään suunnittelun avulla ja yhdistämällä mahdollisuuksien mukaan meno- ja paluukuljetuksia.
- Kulkutiet rakennetaan kovapintaisiksi pölyämisen estämiseksi.
- Työmaa-alueelle asetetaan sopivat nopeusrajoitukset, sillä ajonopeuden kasvaessa pölyä nousee ilmaan enemmän.

### Koneet ja laitteet

- Koneita ei käytetä tyhjäkäynnillä.
- Polttomoottorikoneiden sijaan käytetään sähkö- tai akkukäyttöisiä laitteita, silloin kun se on tarkoituksenmukaista. Sähkökäyttöisiä työkoneita ei ladata polttoainekäyttöisellä aggregaatilla.
- Kaikki laitteet ja työkoneet pidetään hyvässä kunnossa ja ne huolletaan säännöllisesti.
- Urakoitsijoiden valinnassa annetaan lisäpisteitä vähäpäästöisten työkoneiden ja kuljetuskaluston käytöstä (vähentää hiukkaspäästöjen lisäksi myös typenoksidipäästöjä ja CO<sub>2</sub>-päästöjä).

### Kaivuu- ja maatyöt

- Kuivalla säällä kaikki pölyävät pinnat kostutetaan.
- Työn keskeytyessä maatyöt peitetään tilapäisesti, jos mahdollista.
- Pölyävän aineksen pudotuskorkeudet pidetään mahdollisimman matalina.
- Piha-alueet rakennetaan kovapintaisiksi mahdollisimman pian maanrakennustöiden jälkeen pölyämisen estämiseksi (esim. asfaltointi, kasvillisuuden istutus).
- Minimoidaan pölyävien jakeiden varastointi työmaa-alueella. Pölyävien tuotteiden toimitukset työmaalle tulevat vasta silloin, kun tuotetta tarvitaan.

## 5. Johtopäätökset

Leviämismallilaskelmissa selvitettiin miten suuria pitoisuuksia ulkoilmaan aiheutuu Kaskisilla sijaitsevan Metsä Board Oyj:n tehtaan nykytilanteen ja suunnitellun tulevan tilanteen päästöillä. Nykytilanteessa päästöjä aiheuttavat voimalaitoksen kuorikattila ja sen varakattila sekä kemihierretehtaan osana toimiva Alrec-kattila. Tulevaa tilannetta kuvaavissa leviämismallilaskelmissa huomioitiin uusi pääkattila, sen uusi varakattila sekä kemihierretehtaan Alrec-kattila. Lähtötiedot leviämismallilaskelmiin toimitti työn tilaaja Metsä Board Oyj.

Leviämismallikuvien perustella nähdään, että sekä nykytilanteessa että tulevassa tilanteessa pitoisuudet ovat korkeimmillaan laitosalueella ja laimenevat nopeasti pieniksi, etäisyyden kasvaessa laitoksesta. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ole voimassa laitosalueella. Ohje- ja raja-arvoja tarkastellaan siellä, missä ihmiset asuvat ja oleskelevat. Pitoisuuksien aluejakaumakuvat ovat tilastollisia, eli ne edustavat koko kolmen vuoden tarkastelujakson korkeimpia arvoja eri puolilla aluetta ja huomioivat tarkastelujakson kaikki eri säätilanteet. Suurimman osan ajasta pitoisuudet ovat kaikkialla pienempiä kuin aluejakaumakuvissa esitetyt korkeimmat arvot.

Leviämismallilaskelmien mukaan rikkidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet ovat tulevassa tilanteessa alhaisempia kuin nykytilanteessa. Uuden varakattilan päästöt vapautuvat vanhan varakattilan päästöjä korkeammalta ja molempien uusien kattiloiden savukaasuvirtaukset ovat nykytilanteen virtauksia suurempia, jolloin päästöjen leviämis- ja laimenemisolosuhteet ovat paremmat kuin nykytilanteessa. Laskelmien mukaan rikkidioksidipitoisuudet voivat ylittää sille asetetut ohje- ja raja-arvot laitosalueella nykytilanteessa, mutta pitoisuudet laskevat nopeasti etäisyyden kasvaessa. Myös pienhiukkasten WHO:n suosituksenomainen vuorokausiohjearvotaso ylittyy laskelmien mukaan laitosalueella nykytilanteessa. Tulevassa tilanteessa rikkidioksidi- tai pienhiukkaspitoisuudet eivät ylitä ohje- ja raja-arvoja.

Laskelmien mukaan hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat tulevassa tilanteessa nykytilannetta matalampia, eivätkä ylitä ohje- tai raja-arvotasoja.

Leviämismallilaskelmien mukaan typpidioksidipitoisuudet ovat tulevassa tilanteessa ja nykytilanteessa lähes samalla tasolla. Suurimmat typenoksidipäästöt aiheutuvat Alrec-kattilasta, jonka toiminta on nykytilanteessa ja tulevan tilanteen suunnitelmissa samankaltaista. Alrec-kattilan piipun korkeus ja sijainti eivät myöskään muutu.

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella rikkidioksidi-, typpidioksidi- tai hiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat asuinalueiden kohdalla kaikissa mallinnetuissa tilanteissa. Päästöjen leviämis- ja laimenemisolosuhteet ovat ilmanlaadun kannalta riittävän hyvät uuden laitoksen suunnitteluarvoilla.

Leviämismallilaskelmien tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että tässä mallilaskelmassa ei tarkasteltu laitoksen mahdollisia hajapäästöjä, häiriöpäästöjä tai onnettomuustilanteen päästöjä. Jos työssä käytetyt päästöjen leviämiseen ja laimenemiseen merkittävästi vaikuttavat lähtötiedot (piippujen sijainti, korkeus, halkaisija, poistokaasujen lämpötila ja nousunopeus, rakennusten korkeudet) muuttuvat suunnitelluista, on ilmanlaatuselvitys suositeltavaa päivittää.

## 6. Lähteet

Ilmatieteen laitos, 2023. <http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/komponentit/komponentit.html> (viitattu 21.3.2023).

Lakes Environmental, 2023. <http://www.weblakes.com/index.html> (viitattu 3.3.2023).

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

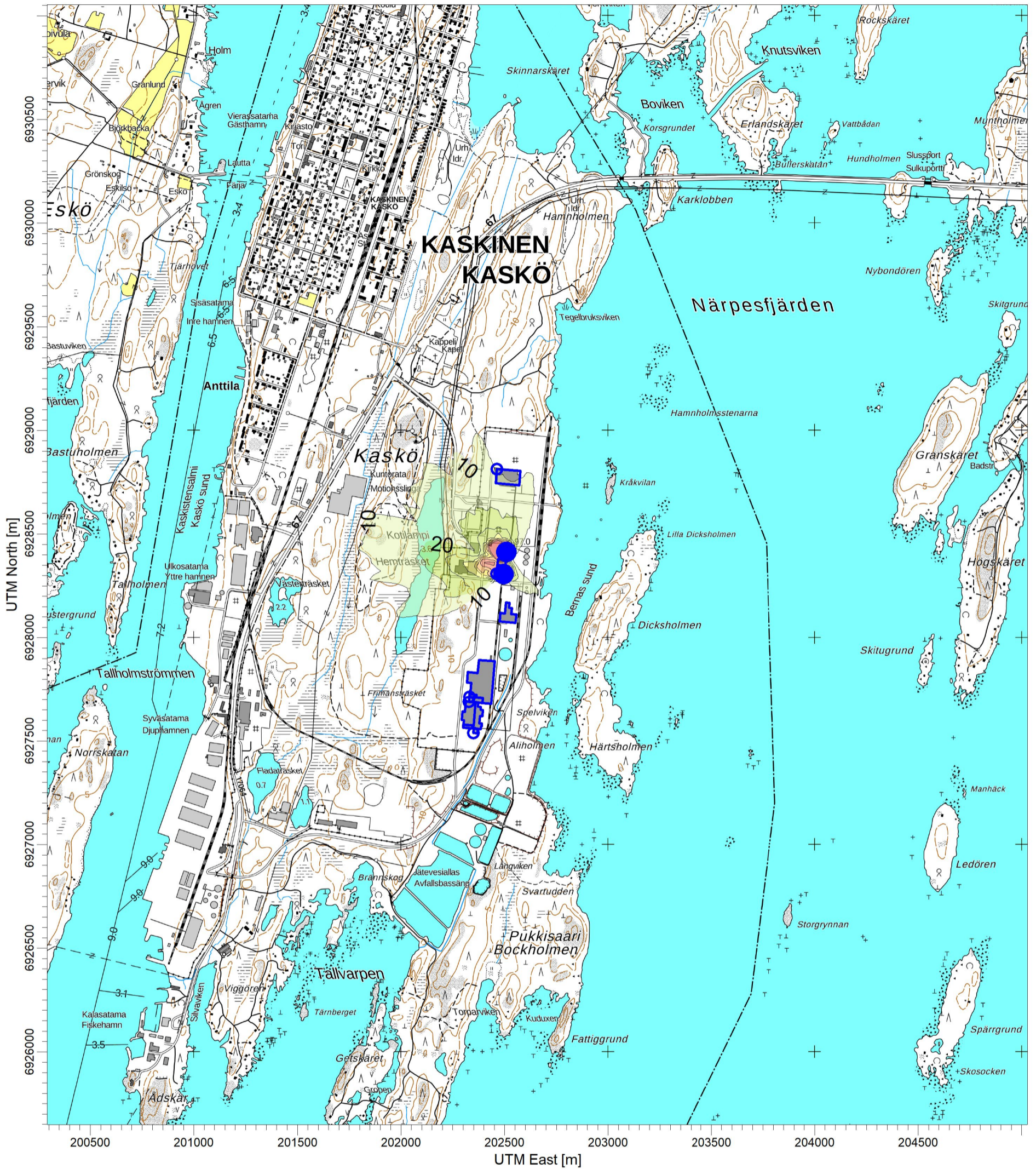
Vnp, 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>

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>

## 7. LIITTEET

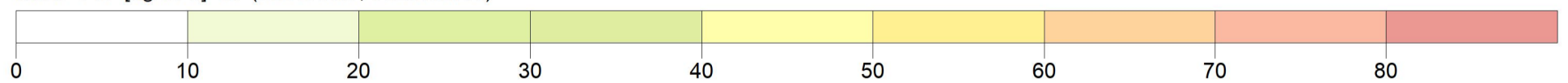
- Liite 1 VE0 Rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 2 VE0 Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 3 VE0 Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 4 VE0 Pienhiukkasten (PM<sub>2.5</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 5 VE1 Rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 6 VE1 Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 7 VE1 Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 8 VE1 Pienhiukkasten (PM<sub>2.5</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 9 VE2 Rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 10 VE2 Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 11 VE2 Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.
- Liite 12 VE2 Pienhiukkasten (PM<sub>2.5</sub>) korkein vuorokausiohjeeseen verrannollinen pitoisuus.





Rikkidioksidin korkein vuorokausihjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 143 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202470.00, 6928402.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

SOURCES:

2

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

21481

MODELER:

FIEMLM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

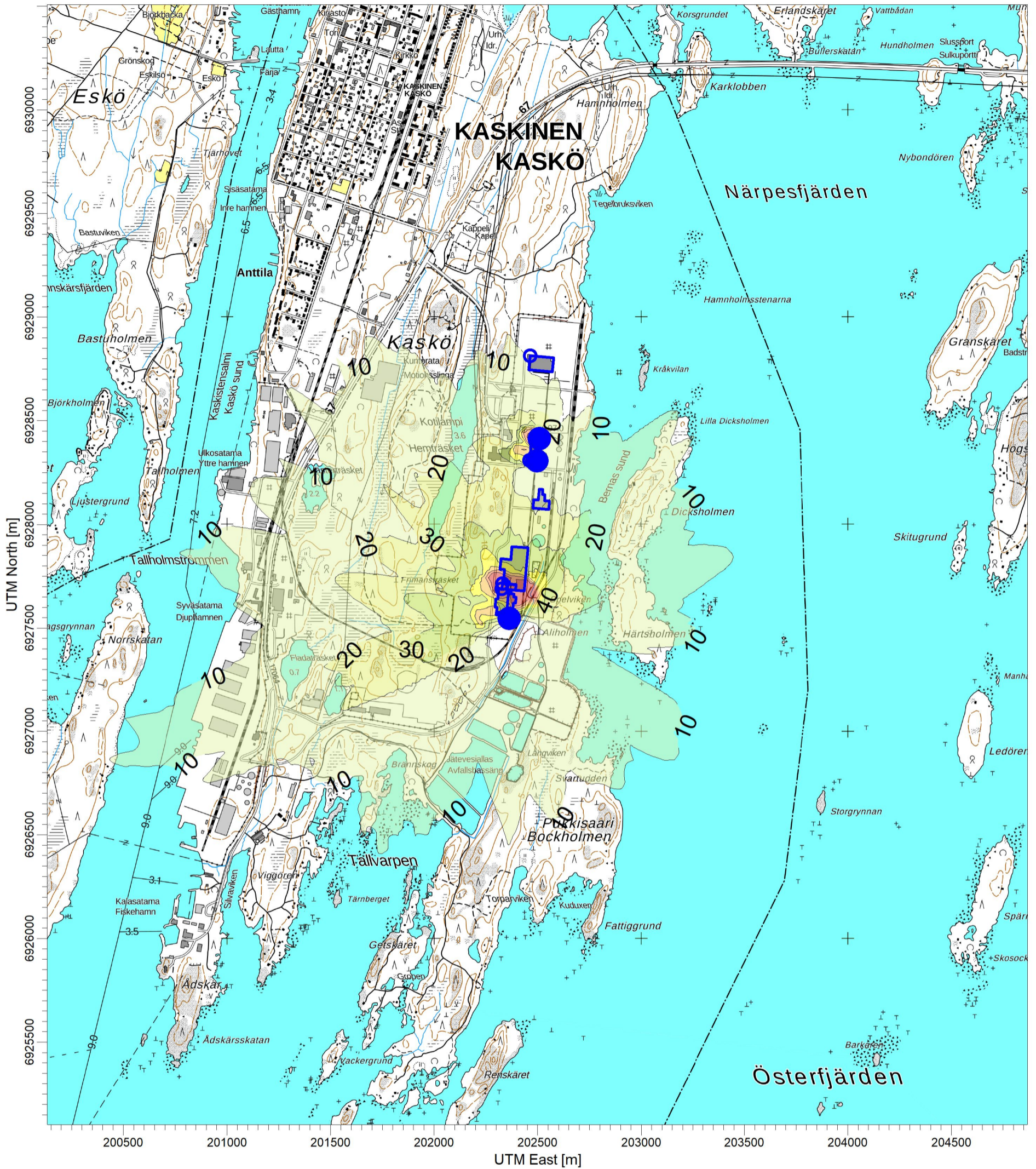
143  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

16.4.2023

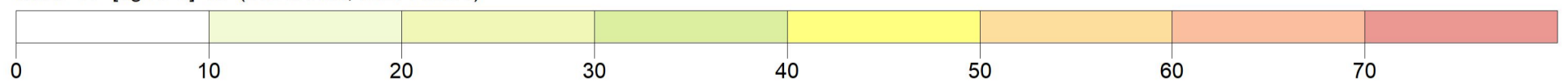
PROJECT NO.:





Typidioksidin korkein vuorokausiuhjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 93 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202470.00, 6927702.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

SOURCES:

3

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

21481

MODELER:

FIEMLM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

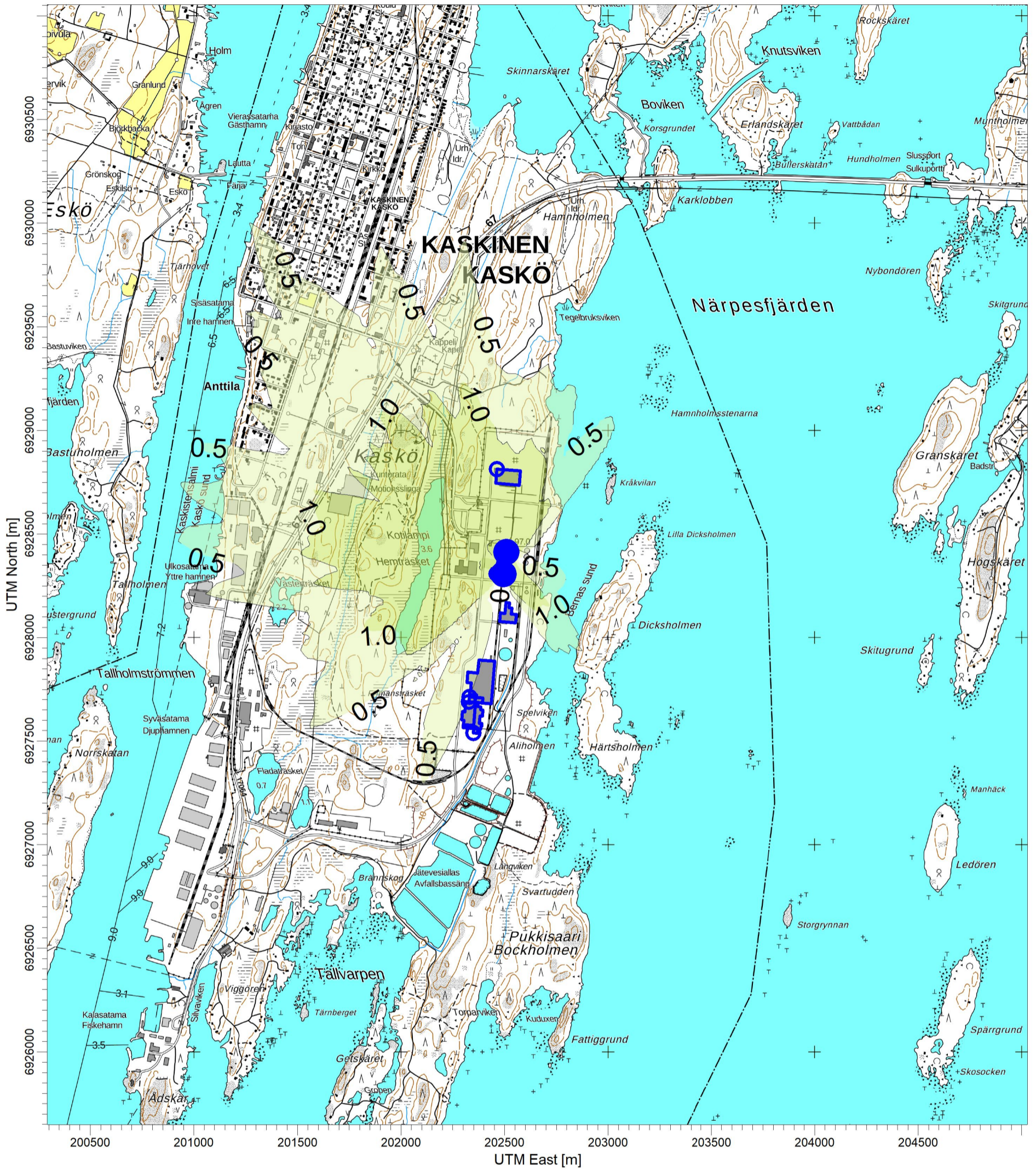
93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

16.4.2023

PROJECT NO.:

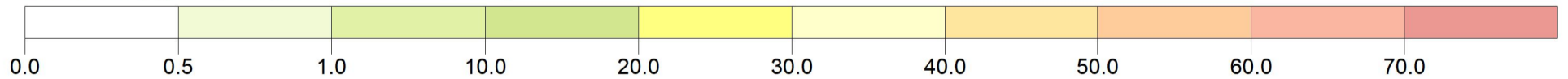




Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausiharjoon verrannollinen pitoisuus

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Max: 21.8 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202470.00, 6928402.00)



COMMENTS:

SOURCES:

2

COMPANY NAME:

**SWECO**

RECEPTORS:

21481

MODELER:

**FIEMLM**

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km

**SWECO** 

MAX:

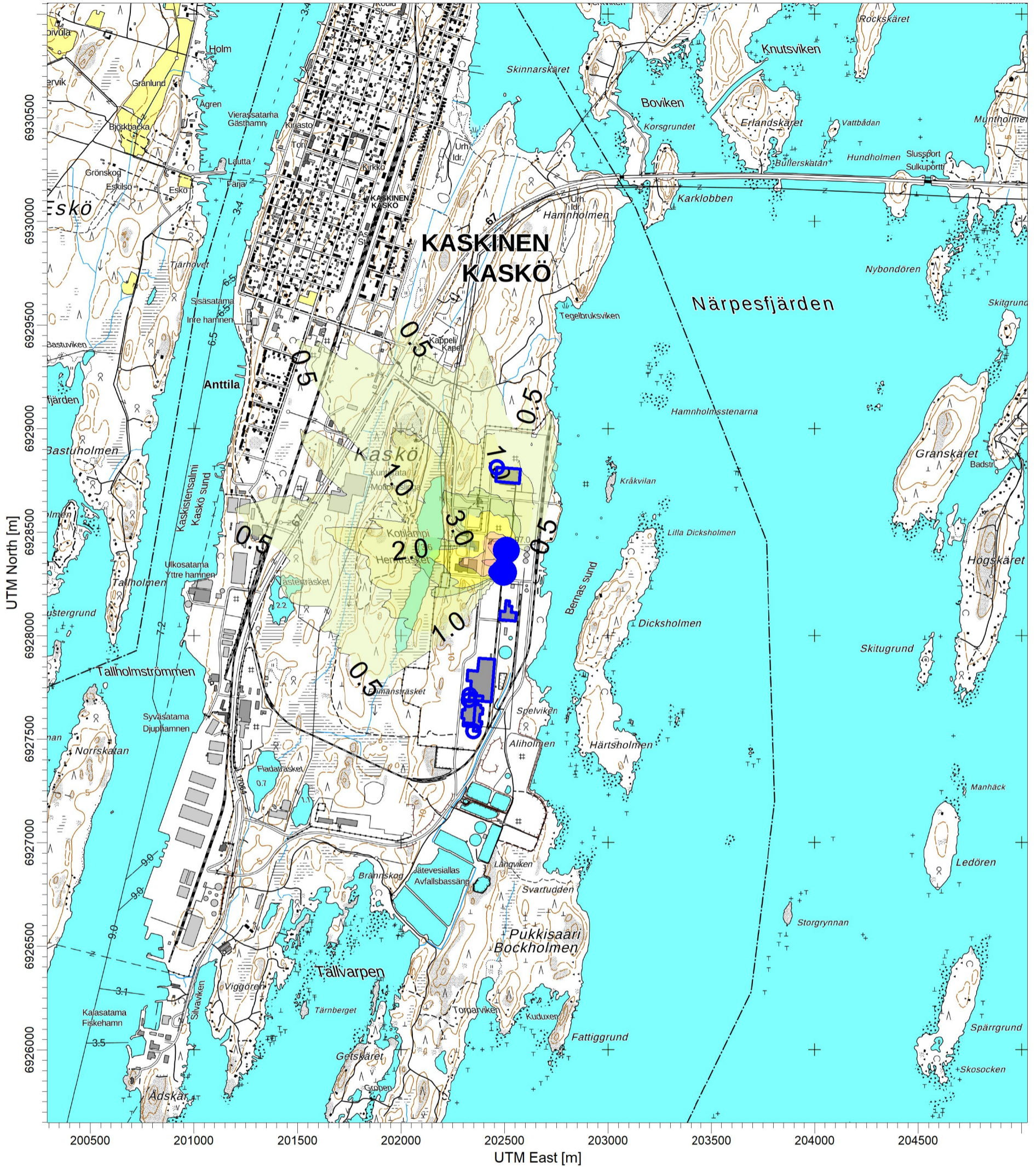
21.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

16.4.2023

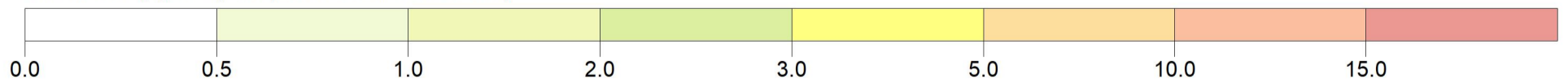
PROJECT NO.:





Pienhiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 21.0 [ug/m<sup>3</sup>] at (202470.00, 6928402.00)

ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:

SOURCES:

2

COMPANY NAME:

**SWECO**

RECEPTORS:

21481

MODELER:

**FIEMLM**

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

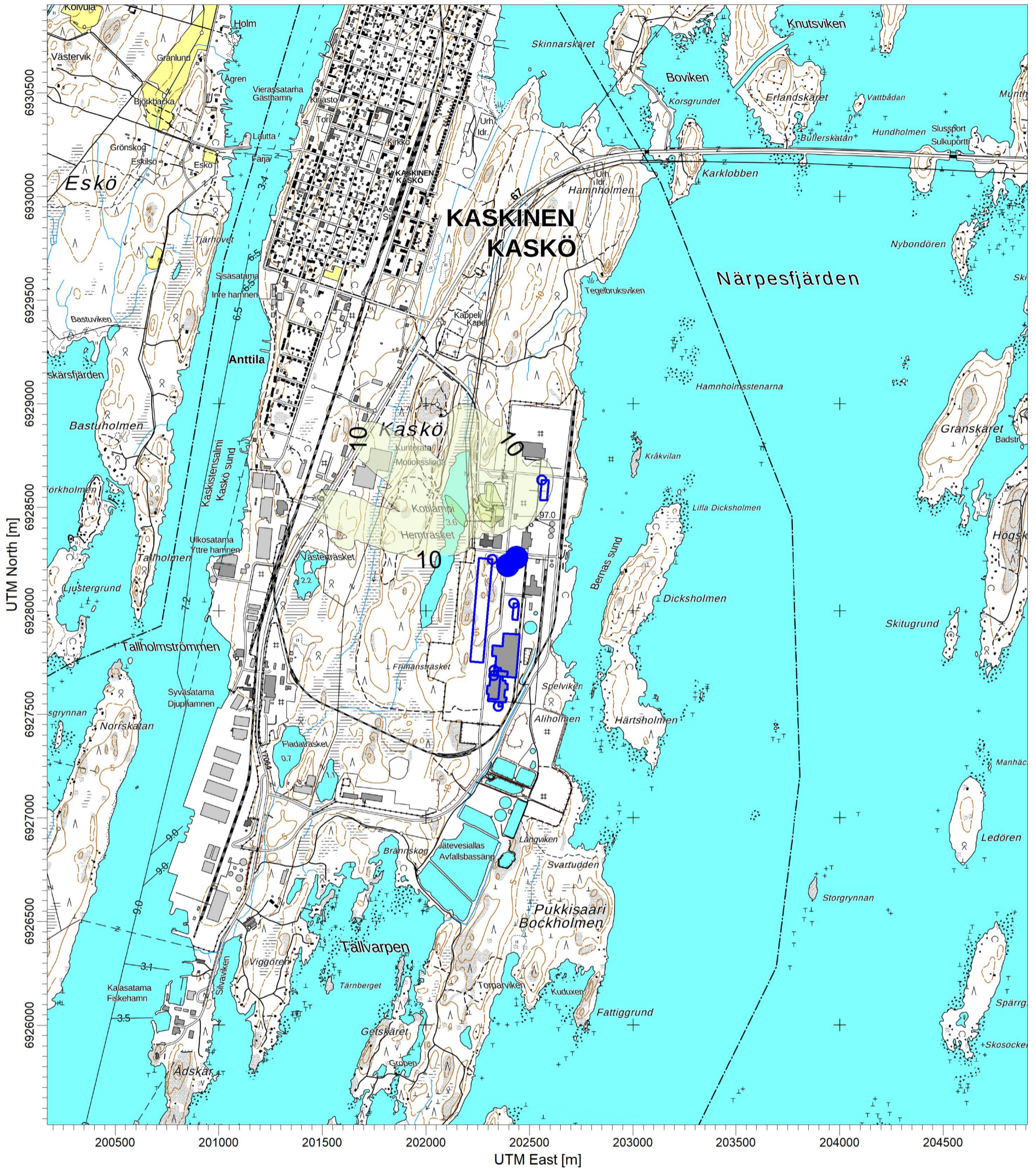
21.0 ug/m<sup>3</sup>

DATE:

16.4.2023

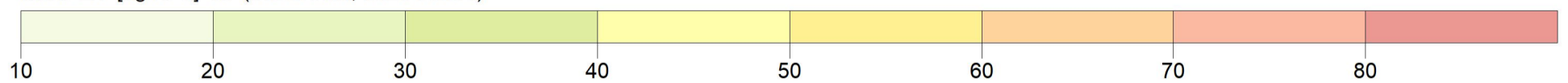
PROJECT NO.:





Rikkidioksidin korkein vuorokausihjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 24 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202290.00, 6928482.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

SOURCES:

2

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

29641

MODELER:

FIEMLM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

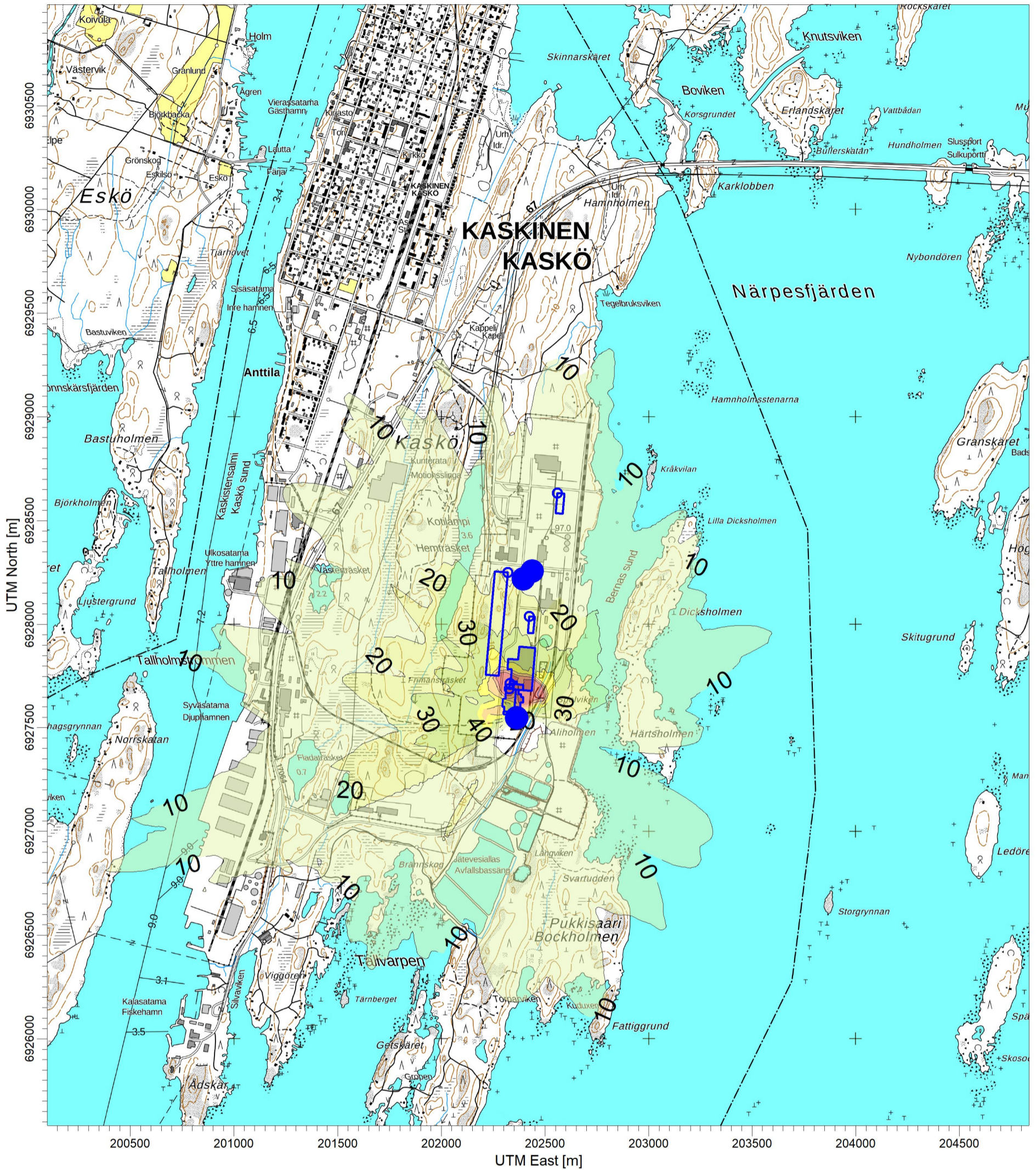
24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

10.4.2023

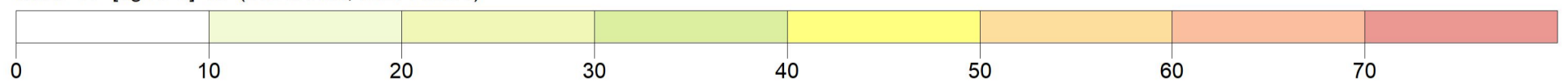
PROJECT NO.:





Typidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 93 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202470.00, 6927702.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

SOURCES:

3

COMPANY NAME:

SWECO

RECEPTORS:

29641

MODELER:

FIEMLM

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

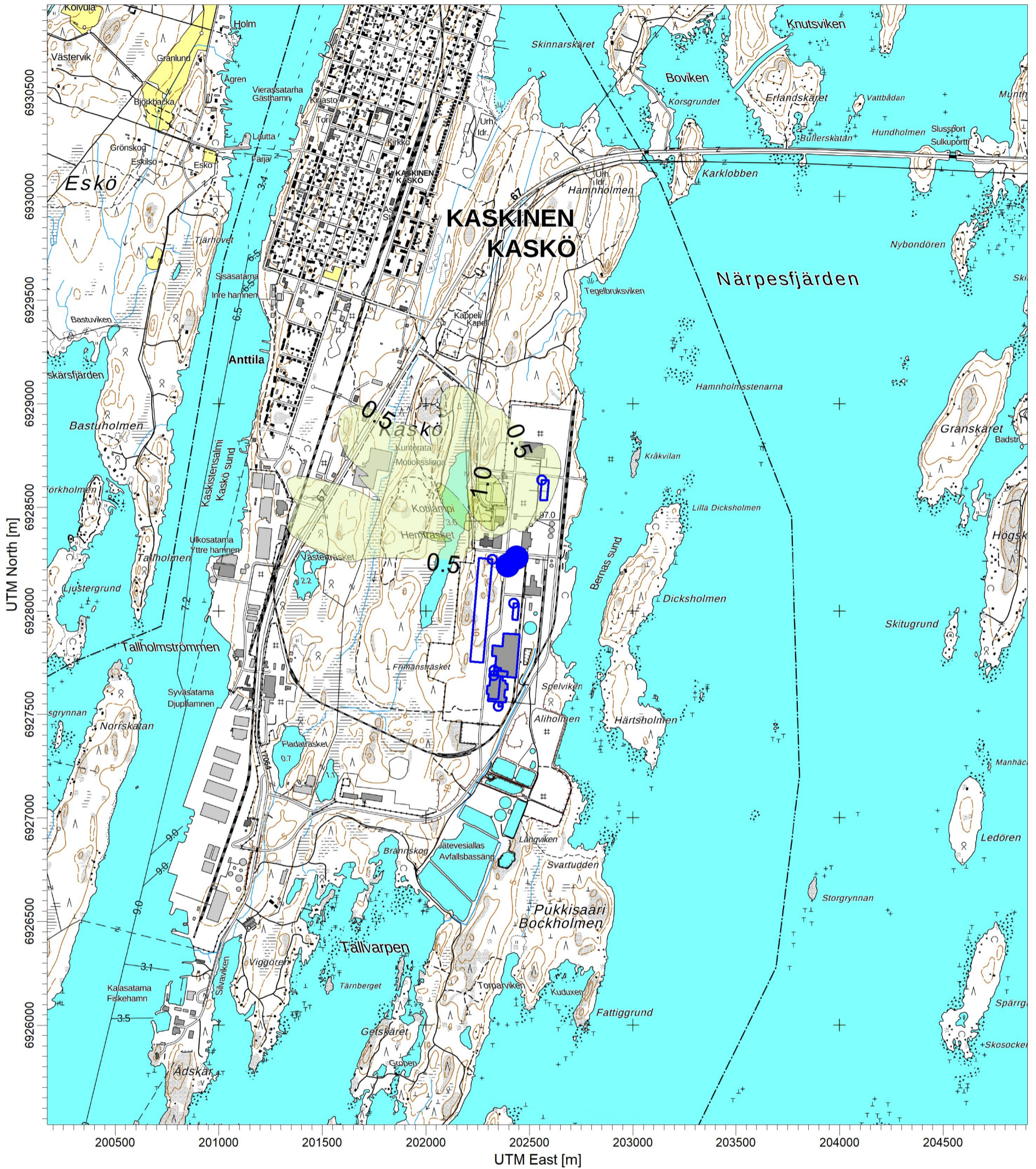
93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

10.4.2023

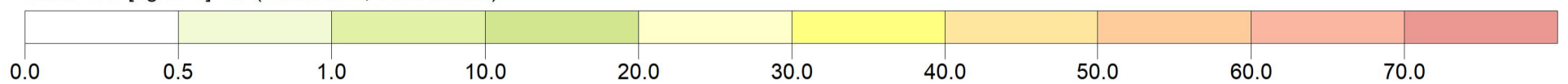
PROJECT NO.:





Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausi-ohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 1.4 [ug/m³] at (202290.00, 6928482.00)

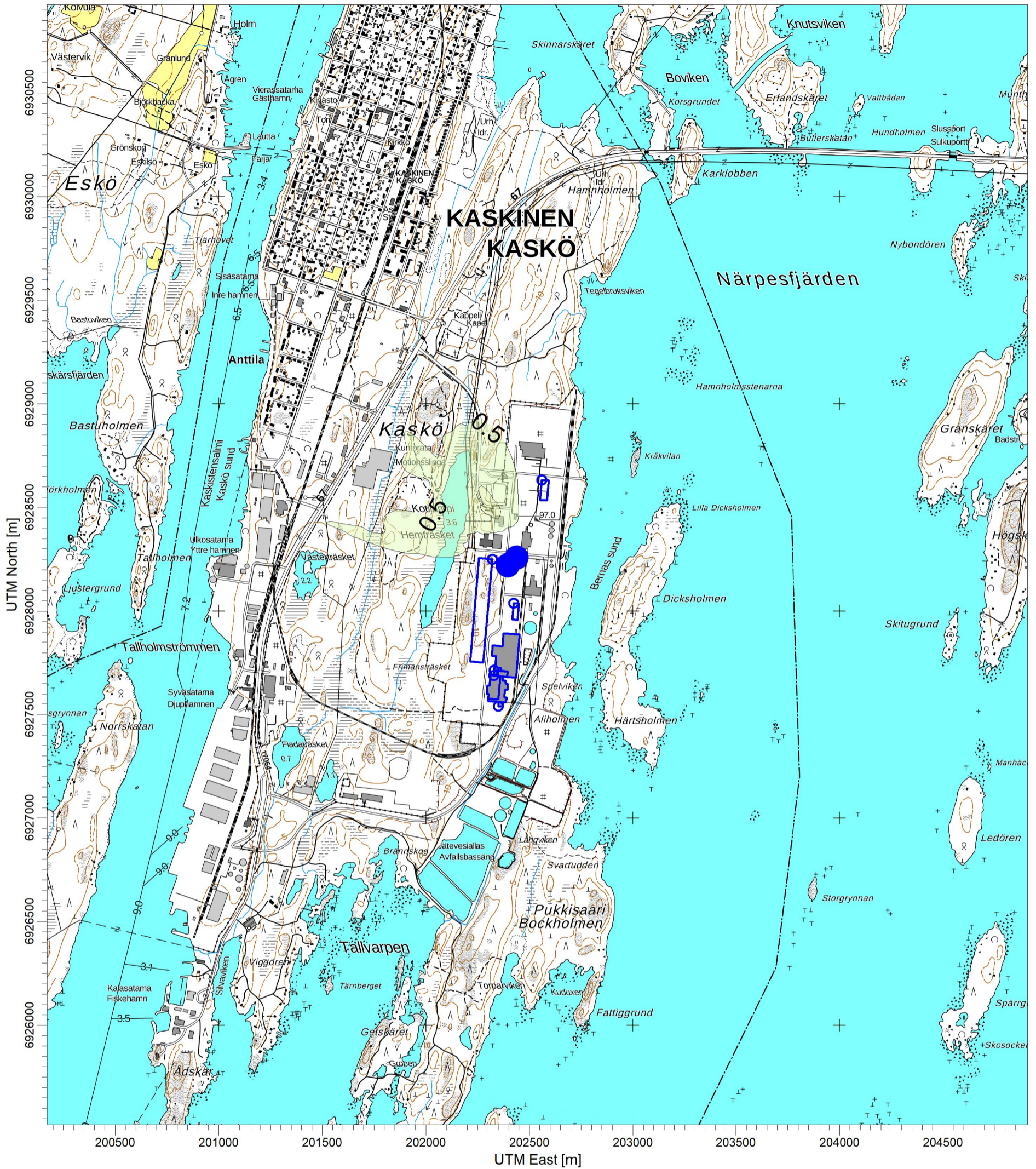
ug/m³



COMMENTS:	SOURCES: <b>2</b>	COMPANY NAME: <b>SWECO</b>
	RECEPTORS: <b>29641</b>	MODELER: <b>FIELM</b>
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:20 000 0 0.5 km
	MAX: <b>1.4 ug/m³</b>	DATE: <b>11.4.2023</b>
		PROJECT NO.:

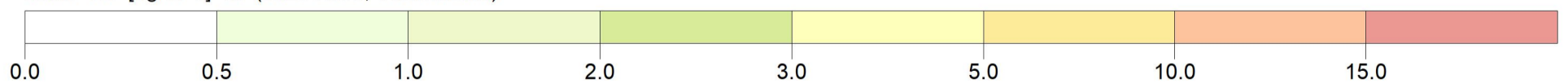






Pienihiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 1.2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202310.00, 6928522.00)

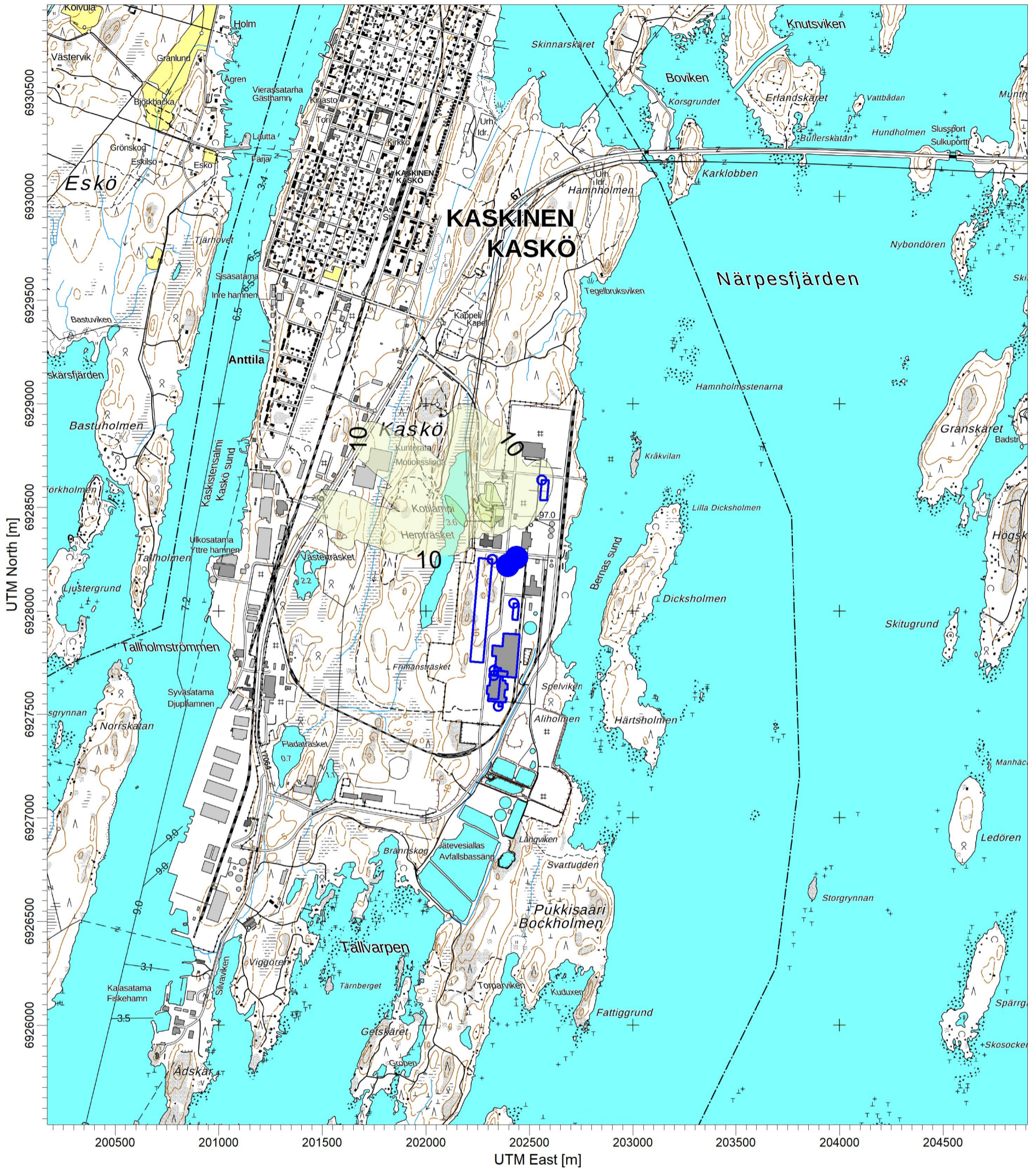
$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:	SOURCES: <b>2</b>	COMPANY NAME: <b>SWECO</b>
	RECEPTORS: <b>29641</b>	MODELER: <b>FIEMLM</b>
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:20 000 0  0.5 km
	MAX: <b>1.2 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DATE: <b>10.4.2023</b>

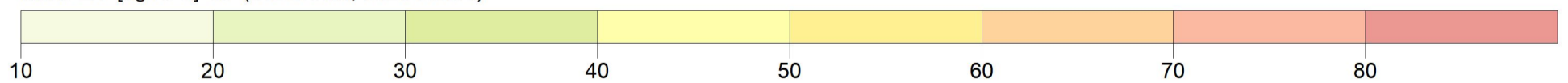






Rikkidioksidin korkein vuorokausihjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 24 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202290.00, 692842.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:

SOURCES:

2

COMPANY NAME:

**SWECO**

RECEPTORS:

29641

MODELER:

**FIELM**

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:20 000

0 0.5 km



MAX:

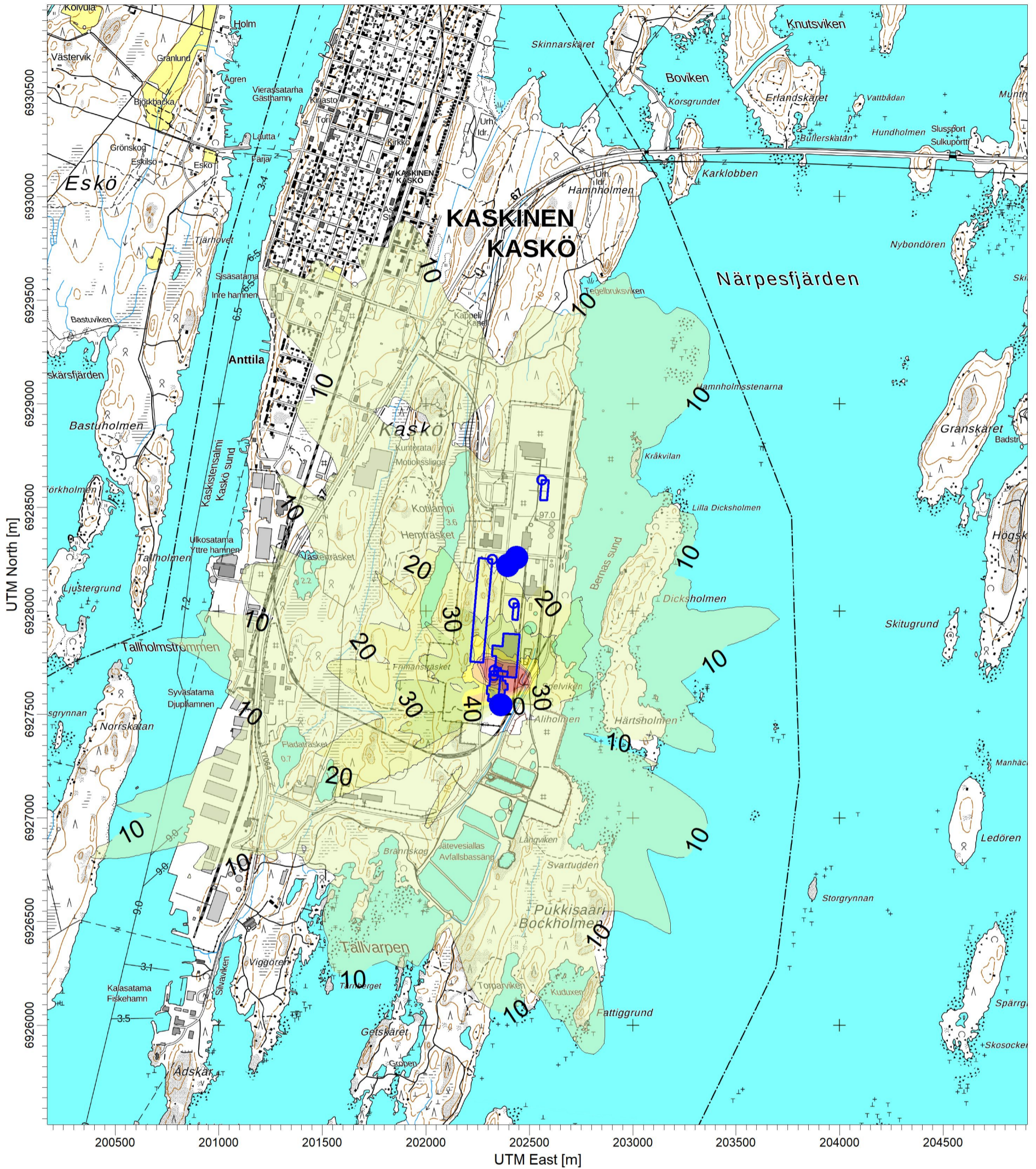
24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DATE:

10.4.2023

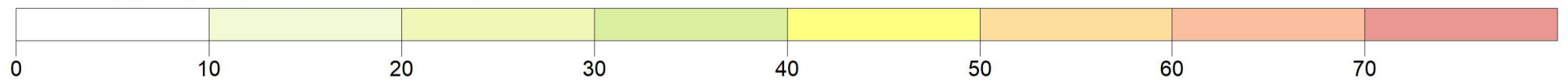
PROJECT NO.:





Typidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 93 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202470.00, 6927702.00)

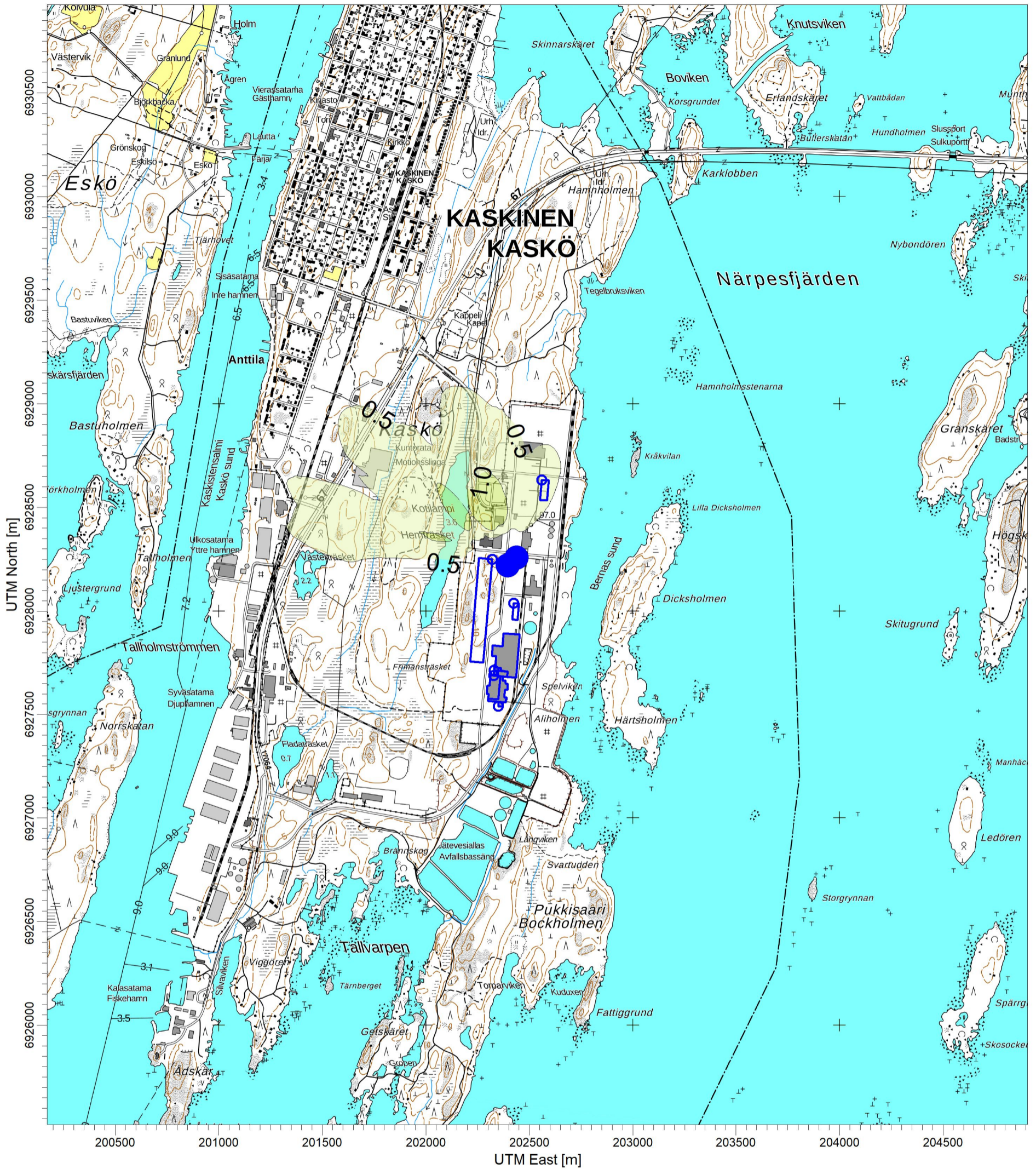
$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>SWECO</b>
	RECEPTORS: <b>29641</b>	MODELER: <b>FIELM</b>
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:20 000 0  0.5 km
	MAX: <b>93 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DATE: <b>10.4.2023</b>

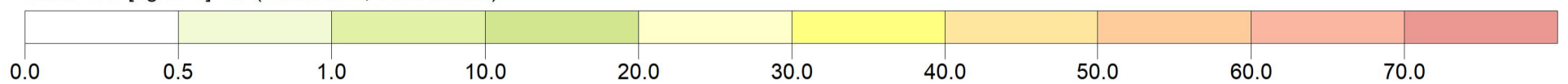






Hengitettävien hiukkasten korkein vuorokausi-ohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 1.4 [ug/m<sup>3</sup>] at (202290.00, 6928482.00)

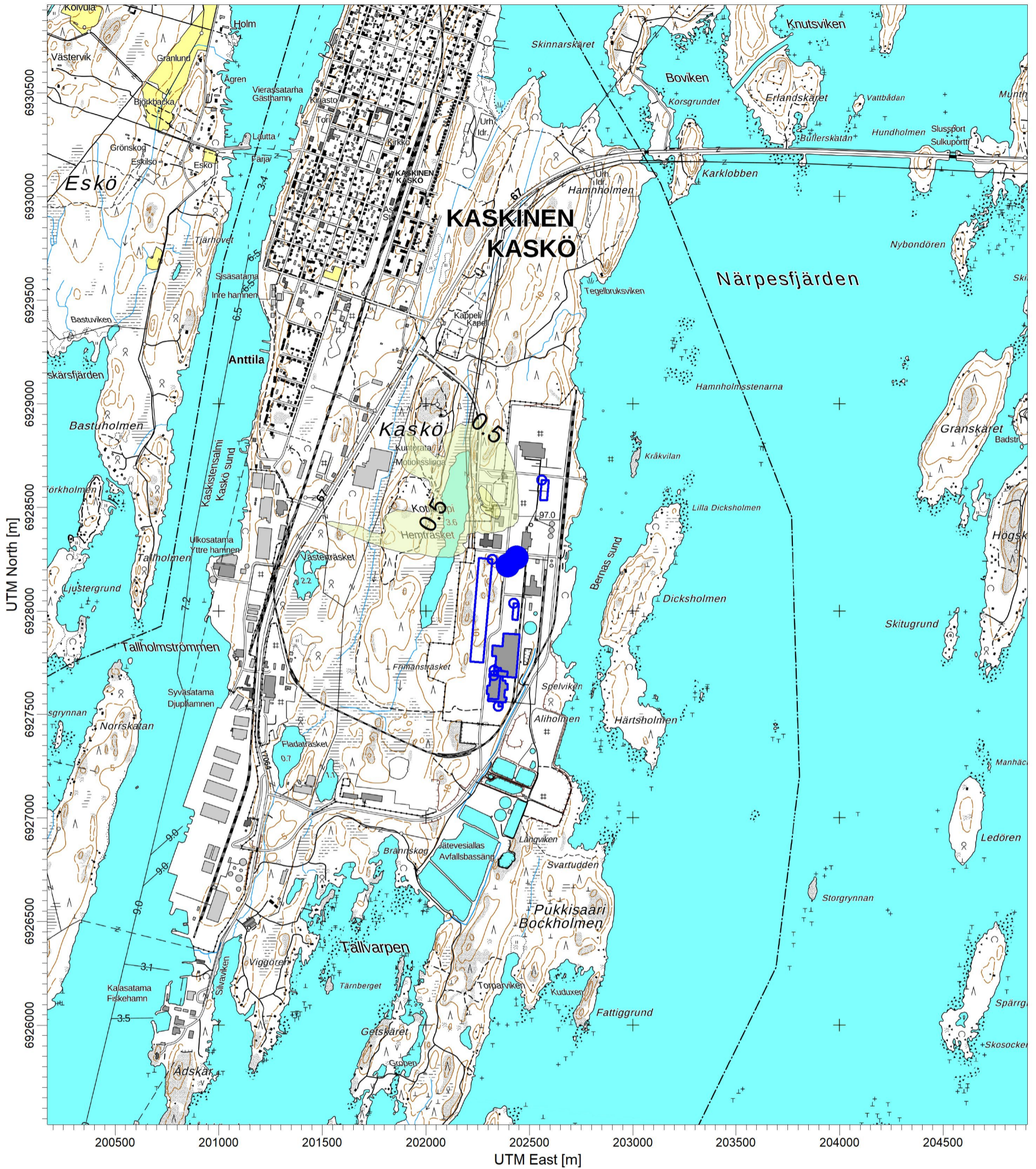
ug/m<sup>3</sup>



COMMENTS:	SOURCES: <b>2</b>	COMPANY NAME: <b>SWECO</b>
	RECEPTORS: <b>29641</b>	MODELER: <b>FIEMLM</b>
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:20 000 0  0.5 km
	MAX: <b>1.4 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>11.4.2023</b>

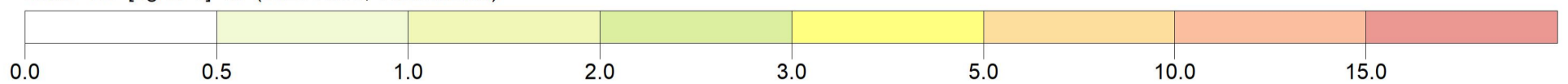






Pienihiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus  
 Max: 1.2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] at (202310.00, 6928522.00)

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMMENTS:	SOURCES: <b>2</b>	COMPANY NAME: <b>SWECO</b>
	RECEPTORS: <b>29641</b>	MODELER: <b>FIEMLM</b>
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:20 000 0  0.5 km
	MAX: <b>1.2 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	DATE: <b>10.4.2023</b>

