

Kontakt
David Hadden
Tel
010 505 47 29
Mobil
+46 72 080 36 77
E-post
David.hadden@afry.com

Datum
2024-05-20
Projekt ID
D0110942

Kund
Heidelberg Materials Cement Sverige AB

Spridningsberäkning och konsekvensbedömning av utsläpp till luft vid Cementfabrik, Slite



ÅF-Infrastructure AB

Uppdragsansvarig:
Luftspecialist:
Handläggare:

Bertil Carlsson
David Hadden
David Hadden
Sofie Eckerman
Zanna Zielfeldt
Sophie Haslett

Kvalitetsgranskare:



Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1 Inledning.....	3
2 Lokalisering	3
3 Kort verksamhetsbeskrivning	4
3.1 Översikt	4
3.2 Verksamhetens utsläpp till luft	5
3.3 CCS – Carbon Capture Storage.....	7
4 Bedömningsgrunder	8
4.1 Miljökvalitetsnormer.....	8
4.2 Miljömål	9
4.3 Övriga bedömningsgrunder.....	10
5 Förutsättningar	12
5.1 Förekommande luftföroreningar	12
5.2 Lukt	12
5.3 Scenarier.....	13
5.4 Bakgrundshalter i Slite.....	14
6 Metodik.....	14
6.1 Spridningsberäkningar	14
6.2 Meteorologi.....	15
6.3 Indata för spridningsberäkning.....	15
6.4 Luktbedömning.....	15
7 Resultat av spridningsberäkningar	16
7.1 Stoff PM10.....	16
7.2 Kväveoxider (NO ₂)	20
7.3 Svaveldioxid (SO ₂).....	25
7.4 Övriga modellerade ämnen.....	29
8 Lukt	34
8.1 Bidrag av lukt i omgivningen vid ansökt verksamhet	34
8.2 Bedömning lukt	35
9 Emissioner från transporter	35
9.1 Sjötransport.....	35
9.2 Utsläpp till luft från sjötransport vid ansökt verksamhet.....	37
9.3 Landtransporter.....	42
10 Utsläpp aminer från CCS-anläggning	48
11 Samlad bedömning	48

Sammanfattning

Heidelberg Materials ansöker om tillstånd för fortsatt och utökad verksamhet vid cementfabriken i Slite, inklusive introduktion av en CCS-anläggning (Carbon Capture & Storage) och utbyggnad av bolagets hamn. Syftet med CCS-anläggningen är att fånga in koldioxidutsläpp från cementproduktionen.

I denna rapport redovisas data avseende utsläpp till luft från verksamheten för tre scenarier: nuläge, nollalternativ och ansökt verksamhet. Spridningsberäkningar har utförts för nollalternativet och den ansökta verksamheten för att bedöma konsekvenserna av utsläppet av luftföroreningar. Resultaten från spridningsberäkningar jämförs mot lagstadgade miljö kvalitetsnormer, miljömål och andra relevanta bedömningsgrunder.

Resultaten visar att utsläppen i den ansökta verksamheten inte leder till att relevanta gräns- eller riktvärden överskrids. För vissa parametrar (framför allt NO_2 och SO_2) är halten i omgivningsluften lägre vid den ansökta verksamheten jämfört med nollalternativet vilket hänger samman med att rökgasen rengörs i högre grad vid CCS-anläggningen. I den ansökta verksamheten uppkommer nya luftutsläpp från CCS-anläggningen, men dessa bedöms förekomma i låga halter och inte leda till en negativ hälsopåverkan.

1 Inledning

Heidelberg Materials Cement Sverige AB (härefter bolaget) ansöker om tillstånd enligt 9 och 11 kapitlet miljöbalken, för fortsatt och utökad verksamhet vid den befintliga cementfabriken i Slite. Ansökan omfattar även en CCS-anläggning (Carbon Capture & Storage) samt utbyggnad av hamnen vid nuvarande verksamhetsområde i Slite på Gotland.

Syftet med CCS-anläggningen är att fånga in de koldioxidutsläpp som uppstår vid cementproduktion vid bolagets fabrik i Slite. Koldioxiden kommer att absorberas i den planerade koldioxidinfångningsanläggningen (CCS) med hjälp av aminer.

I föreliggande rapport redovisas data för tre olika scenarier:

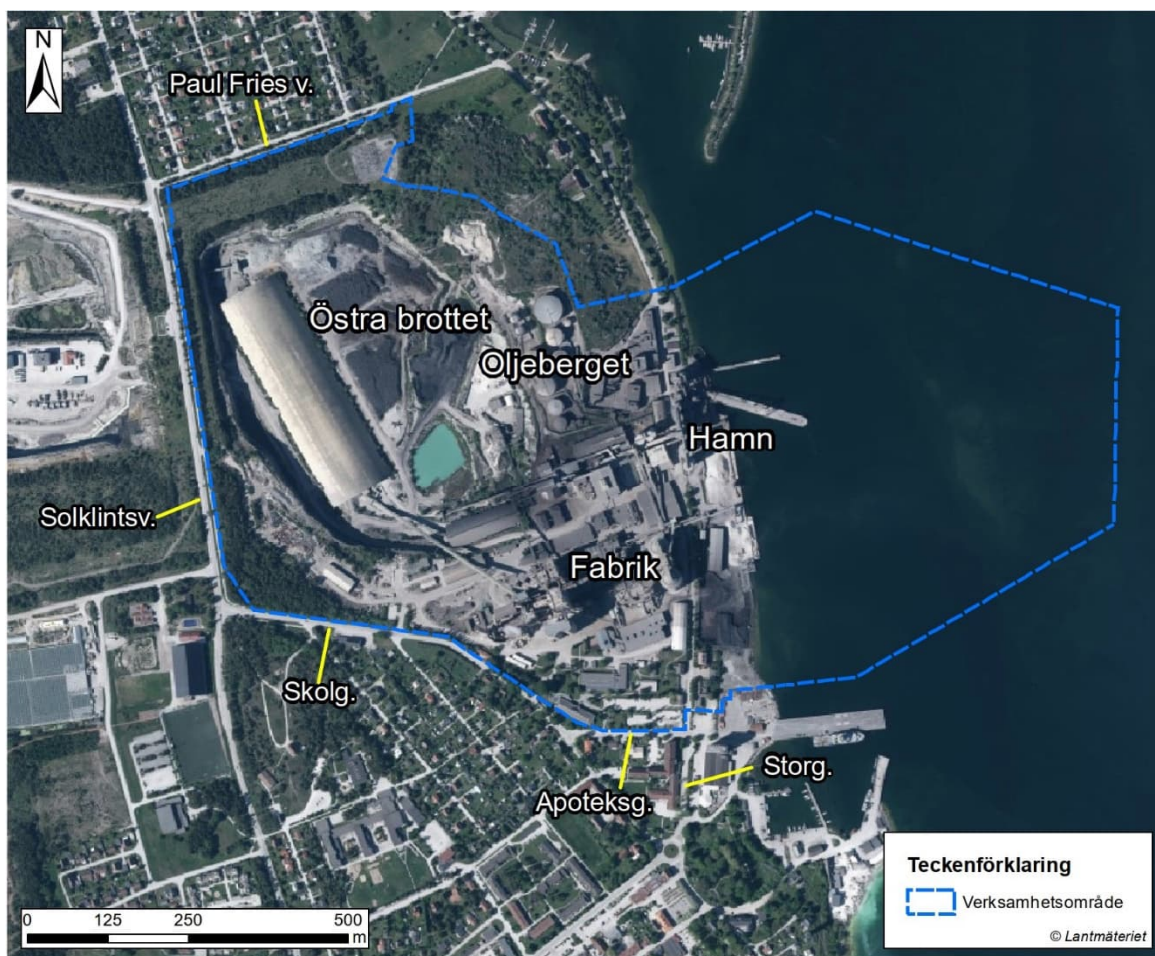
1. Nuläge
2. Nollalternativ
3. Ansökt verksamhet

Det har inte bedömts relevant att utföra spridningsmodellering för nuläget. Skälet till detta är att de totala utsläppen till luft är produktionsrelaterade, dvs. de påverkas av produktionstakt (rökgasflöden m.m.) och drifttid under året. Mot bakgrund av att nollalternativet utgör ett konservativt scenario av nuläget (fler drifttimmar) har spridningsmeteorologiska modelleringar enbart utförts för nollalternativ respektive ansökt verksamhet. Scenarier 1–3 beskrivs närmare i avsnitt 3. Indata för beräkningarna, dvs. utsläppsmängder och utsläppshalter i de modellerade scenarierna, återfinns i bilaga till denna rapport.

Rapportens syfte är att bedöma konsekvenserna av de luftföroreningar som förväntas uppkomma vid ansökt verksamhet när olika ämnen släpps ut till atmosfären och distribueras i omgivningen. Konsekvensbedömningen baseras på resultatet av genomförda spridningsberäkningar, som jämförs mot lagstadgade miljö kvalitetsnormer, miljömål och andra relevanta bedömningsgrunder.

2 Lokalisering

Bolagets anläggning i Slite ligger på östra sidan av Gotland. Närmaste bostadsbebyggelse ligger direkt norr och söder om verksamhetsområdet. I nedanstående figur illustreras var bolagets verksamhetsområde är lokaliserat.



Figur 2-1: Översiktskarta av bolagets verksamhet i Slite

3 Kort verksamhetsbeskrivning

3.1 Översikt

3.1.1 Nuvarande verksamhet

Heidelberg Materials är ett av Sveriges största byggmaterialföretag. Tillverkning av klinker och cement sker vid anläggningen i Slite där produktionen i den befintliga verksamheten uppgår till cirka 2 miljoner ton klinker och till cirka 2,15 miljoner ton cement per år.

Cement tillverkas genom att mald kalksten tillsammans med olika råmaterial som innehåller kisel, aluminium och järn hettas upp till 1 450 °C i en cementugn (som är en *roterugn*, det vill säga en ugn i form av ett roterande rör). Värmen gör att kalcium sintrar¹ ihop med kisel, aluminium och järn till cementmineral i form av *cementklinker*. Därefter mals klinkern med tillsatsmaterial till det pulver som utgör *cement*.

Den befintliga produktionsanläggningen i Slite utgörs i huvudsak av fabriken och hamnen, samt lager och infrastruktur (transportband med mera) för råvaror och bränslen.

Fabriken består i huvudsak av råkvarnar, cyklontorn, ugnar, kylare, cementverk, filter och rökgasrening samt tillhörande infrastruktur för lagring och distribution av råvaror och produkter

¹ Process där fasta partiklar sammanfogas till ett större objekt vid höga temperaturer.

(till exempel cisterner, silos, lagerhallar och bandtransporter). Det finns även byggnader som inrymmer till exempel kontor, laboratorie- och utvecklingsverksamhet, lagerlokaler, verkstäder med mera. I Östra brottet lagras och homogeniseras kalksten som bryts i de intilliggande täkterna Västra brottet och File hajdar-täkten.

Produktionen av klinker och cement är kontinuerlig och verksamheten pågår 24 timmar per dygn året runt, med undantag för planerade underhållsstopp.

Bolagets hamn ligger i anslutning till fabriksområdet och består av tre kajer. Verksamheten vid respektive kaj beskrivs kortfattat nedan.

- Längst i norr ligger den s.k. oljepiren där flytande bränslen och kemikalier tas emot, för att sedan pumpas vidare för lagring i dels bolagets cisterner, dels cisterner tillhörande Vattenfall².
- I mitten ligger Cementpiren som används för utlastning av färdiga produkter (cement) och intransport av råmaterial.
- I söder ligger Oceankajen. Här sker både lossning av bränslen och råmaterial m.m. och utlastning av produkter.

Utöver transporter till och från Slitefabriken, används delar av hamnen av GEAB/Vattenfall för intransport av bränsle till deras verksamhet.

3.1.2 Planerad verksamhet

Den planerade verksamheten kommer till stor del att bedrivas på samma sätt som den befintliga. Den största förändringen är att koldioxid, som bildas i kalcineringsprocessen och vid förbränning av bränslen, kommer att skiljas av från resten av rökgaserna i stället för att släppas ut i atmosfären. Avskiljningen av koldioxid kan medföra behov av ytterligare rening av rökgaserna, detta för att säkerställa rökgasens kvalitet innan koldioxidavskiljning. Koldioxiden kommer att komprimeras, förvätskas (övergå från gasfas till flytande fas) och lagras på fabriksområdet för att sedan transporteras med fartyg till en extern mottagare där koldioxiden lagras permanent i berggrunden.

Till följd av den tillkommande utleveransen av koldioxid med fartyg samt en ökad produktion av cement kommer fabriken hamn att behöva byggas ut.

3.2 Verksamhetens utsläpp till luft

3.2.1 Nuvarande verksamhet

Verksamheten ger upphov till utsläpp till luft dels från fabriken, dels från interna transporter (hullastare och lastmaskiner). Luftutsläppen kan påverka luftkvaliteten och de föroreningar som släpps ut i atmosfären kommer även att spridas och avsättas i mark eller vatten.

Från fabriken består luftutsläppen huvudsakligen av rökgaser som bildas vid produktionen av klinker i cementugnarna. Rökgaserna bildas vid förbränning av bränslen i kalcineringsprocessen men också genom att CO₂-gas frigörs från kalkstenen i kalcineringsprocessen. Rökgaserna som uppstår i befintlig verksamhet innehåller främst koldioxid, stoft, kväveoxider, svaveldioxid och väteklorid, samt en mindre andel metaller och PAH:er. Verksamheten kan även undantagsvis medföra lukt, exempelvis från de avfallsbränslen som lagras inom verksamhetsområdet.

Förutom stoft är alla föroreningar begränsade främst till utsläpp ifrån klinkerproduktionen varifrån rökgasen leds till två utsläppspunkter, bypass samt skrubber (se Figur 3-1).

² Vattenfall äger cisterner för lagring av flytande bränsle som nyttjas till deras anläggning för reservkraft som ligger inom fastigheten OTHEM CEMENTEN 4

Utsläpp av stoft sker i nuläget från drygt 90 olika utsläppspunkter. Dessa punkter består av diverse partikelfilter med i huvudsak låga flöden. Spridningsberäkningar i både nollalternativet samt ansökt verksamhet för utsläpp av PM₁₀ inkluderar alla aktuella utsläppspunkter i befintlig verksamhet, idag 93 stycken.

Partiklar från transporter tillkommer och redovisas i avsnitt 9. Lokalisering av dessa presenteras ansökans MKB.

3.2.2 Ansökt verksamhet

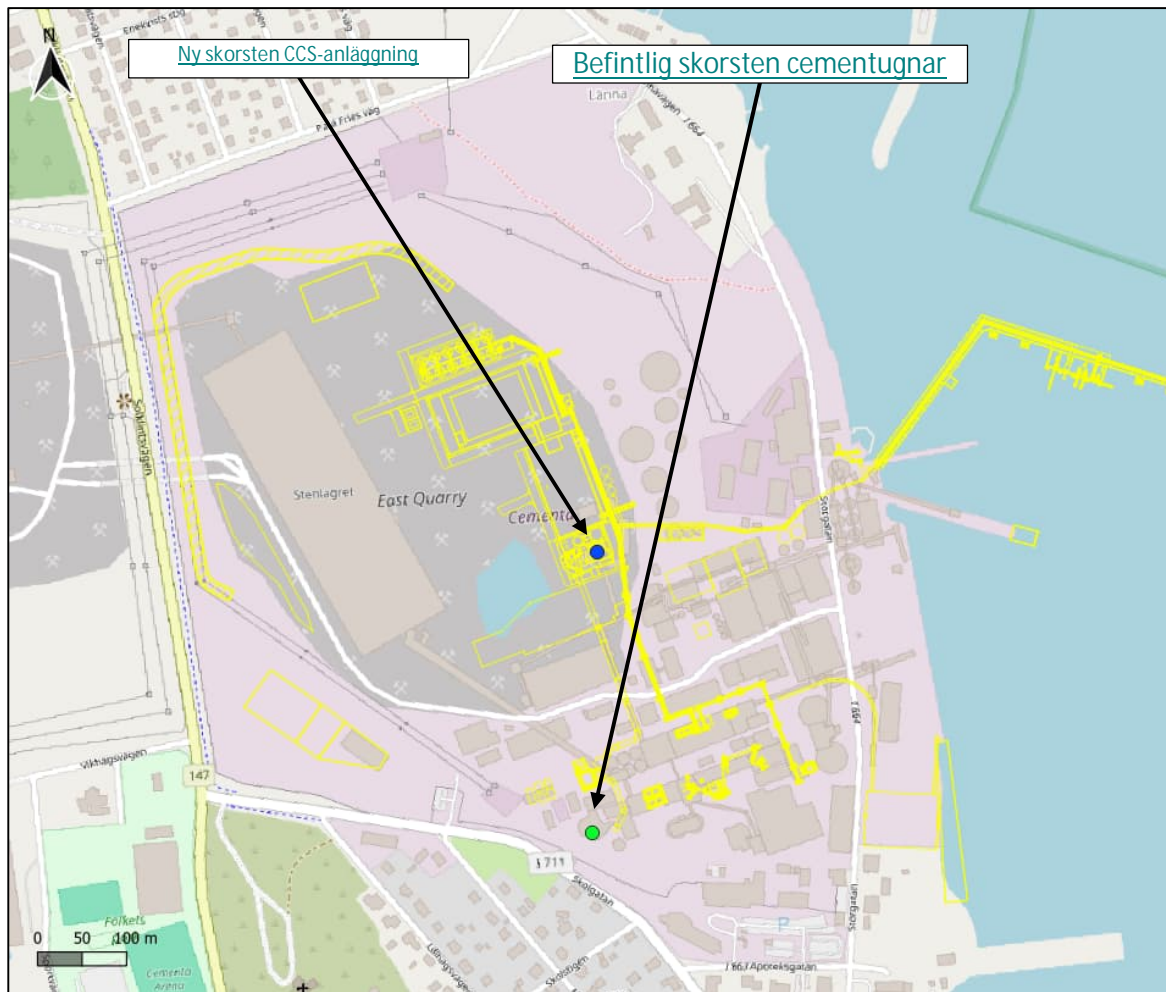
I planerad verksamhet kommer koldioxidutsläppen att minska drastiskt, tack vare etablering av anläggningen för koldioxidavskiljning. Även föroreningar som stoft, kväveoxider och svaveldioxid som uppstår vid förbränning i ugnarna, bedöms minska till följd av ytterligare reningssteg som följer av koldioxidavskiljningen.

Det kan tillkomma nya emissioner till luft från verksamheten i form av absorbentlösning som används för att avskilja koldioxiden från rökgasen i CCS-anläggningens infångningssteg (absorbern). Små mängder av absorbenten kan avges till luften när rökgasen passerar genom infångningssteget.

När CCS-anläggning är ur drift/vid driftstopp så släpps rökgasen igenom infångningssteg utan att koldioxiden infångas. I detta scenario blir rökgasflöden ändå lägre än nollalternativet på grund av en lägre syrehalt i rökgasen jämfört med nollalternativet.

Delar av verksamheten kan ge upphov till damning. Flertalet av de processer som kan damma är dock inneslutna.

Transporter genererar luftutsläpp i form av framför allt koldioxid, kväveoxider, svaveldioxid och partiklar. Mängden transporter på land bedöms bli lite lägre än nollalternativet, medan sjötransporterna kommer att öka i någon mån. Detta beror bland annat på att avskild koldioxid ska transporteras i väg med fartyg för lagring på annan plats. Ökad mängd sjötransporter kan även innebära en ökning av utsläpp till luft. Detta är dock beroende på vilken typ av drivmedel fartygen använder.



Figur 3- 1: Placering av utsläppspunkten för rökgas från klinkerproduktion vid nuvarande, nollalternativet samt ansökt verksamhet.

3.3 CCS – Carbon Capture Storage

3.3.1 CCS-anläggningen

CCS-anläggningen planeras att etableras i Östra brottet, som är cirka 26 meter djupt. Anläggningen kommer att vara belägen cirka 370 meter norr om den befintliga rökgasskrubbern. Rökgaserna från befintlig rökgasskrubber kommer att ledas till CCS-anläggningen där koldioxiden separeras från rökgasflödet. Det sker i en infångningsprocess genom att koldioxiden absorberas med hjälp av en aminvätska. När rökgaserna har passerat absorberarna släpps den till atmosfären från toppen av den nya skorstenen på en höjd av ca 130 meter över marknivån i botten på Östra brottet motsvarande ca 110 m enligt RH 2000. Innan rökgaserna släpps ut i omgivningsluften leds de genom reningssteg som redogörs för mer i detalj i den Tekniska beskrivningen (ansökans bilaga A).

3.3.2 Aminer

Aminer är föreningar som är derivat av ammoniak (NH_3) och kan reagera med koldioxid, vilket gör dem lämpliga för separering av koldioxid från rökgasen. Aminer har använts i stor utsträckning

inom utvecklingen av koldioxidinfångningsprocessen och i takt med att tekniken utvecklas, implementeras även nya amintyper.

Det ska poängteras att amintekniken kan bestå av en mängd olika amintyper och att de flesta teknikleverantörer använder sin egen speciellt framtagna amin. I den här utredningen har en blandning av AMP (Aminomethyl propanol) med PZ (piperazine) använts som jämförelse i bedömningarna eftersom den redan idag används i andra CCS-anläggningar.

3.3.3 Aminers atmosfäriska reaktioner

Utsläpp till atmosfären av aminer och deras nedbrytningsprodukter – nitrosaminer och nitraminer – kan resultera i bildning av sekundära ämnen genom kemiska processer i atmosfären³. Atmosfärskemin är komplex och involverar kemi i gasfas, vattenfas (aerosoler, molndroppar och regn) och partikelfas (aerosol). Atmosfäriska reaktioner av kemikalierna som släpps ut kan uppstå som ett resultat av fotolys (reaktion med solstrålning) men kan även initieras av reaktioner med oxidanter och radikaler. Spridning av utsläppen måste beaktas eftersom reaktioner som sker i atmosfären till stor del beror på koncentrationen av reaktiva ämnen, oxidanter och radikaler. Därför kommer kemin att variera när plymen späds ut och förutsättningarna ändras. Modellering av aminer i atmosfären har utförts av Ramboll och ligger till grund för bedömningen i föreliggande rapport.

4 Bedömningsgrunder

4.1 Miljökvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen och myndigheter utfärdat miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. För omgivningsluft är MKN baserade på krav i EU-direktiv och är införda i svensk miljölagstiftning genom luftkvalitetsförordningen (2010:447).

Nedan presenteras de miljökvalitetsnormer för omgivningsluft som bedöms vara relevanta för aktuell utredning (Tabell 4-1).

³ Shao, R., & Strangeland, A. (2009). Amines used in CO2 Capture – Health and Environmental impacts. The Bellona foundation, Bellona rapport.

Tabell 4-1: Miljökvalitetsnormer för luft och till skydd för människors hälsa.

Parameter	Medelvärdestid	Gränsvärde	Anmärkning
Partiklar (PM ₁₀)	1 dygn	50 µg/m ³	Värdet får överskridas 35 dygn per år (90 % -il) (G)
	1 år	40 µg/m ³	(G)
NO ₂	1 timme	90 µg/m ³	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 % -il)* (G)
	1 dygn	60 µg/m ³	Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 % -il) (G)
	1 år	40 µg/m ³	(G)
SO ₂	1 timme	200 µg/m ³	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 % -il)* (G)
	1 dygn	100 µg/m ³	Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 % -il) (G)
CO	8 timmar	10 mg/m ³	(G)
PM _{2.5}	1 år	25	(G)
Arsenik	1 år	0,006	(G)
Kadmium	1 år	0,005	(G)
Nickel	1 år	0,02	(G)
Bly	1 år	0,5	(G)
Benso(a)pyren	1 år	0,001	(M)

*Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår. (G)= gränsvärdesnorm som ska följas. (M)= målsättningsnorm

Miljökvalitetsnormernas årsmedelvärden är satta för att skydda mot långtidsexponering och ska tillämpas för utomhusluft där människor direkt eller indirekt exponeras under längre perioder.

Normernas värden för dygn och timmar tillämpas utöver platserna där människor vistas under längre tid, även där människor vistas under kortare perioder. Nivåerna är satta för att ge skydd mot korttidsexponering av föroreningarna.

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för omgivningsluft utomhus men det finns undantag för bland annat arbetsplatser. Enligt Naturvårdsverkets tolkning⁴ ska dock miljökvalitetsnormerna, i den mån det är möjligt, tillämpas på arbetsplatser där allmänheten har tillträde.

Enligt Naturvårdsverket gäller därmed inte miljökvalitetsnormerna på arbetsplatser utomhus dit allmänheten inte har tillträde.⁵

4.2 Miljömål

I Sverige finns förutom miljökvalitetsnormer även 16 nationella miljömål, också kallade miljömål, vilka antogs av riksdagen 1999. Målet *Frisk Luft* är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas"⁶.

Inom ramen för arbetet med miljömålen har riktvärden för luft beslutats. Dessa sätts med hänsyn till känsliga grupper, och preciseras så att halterna inte överskrider lågrisknivåer för cancer samt skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena är lägre än miljökvalitetsnormerna och ska vara vägledande för luftkvalitetsarbetet.

⁴ Naturvårdsverket, Luftguiden-Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft version 4, 2019

⁵ Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Naturvårdsverket 2019.

⁶ Sveriges miljömål, 2022

Målet är att de hälsobaserade riktvärden som bland annat tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO) ska uppnås⁷.

Miljömål finns i Sverige för följande parametrar: bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, partiklar (PM10), partiklar (PM2,5), marknära ozon, ozonindex och kvävedioxid.

Nedan sammanfattas miljömålen för omgivningsluft som bedöms vara relevanta för aktuell utredning (Tabell 4-2). För svaveldioxid och kolmonoxid finns inga preciseringar av miljömålet Frisk Luft⁸.

Tabell 4-2: Miljömål enligt Frisk Luft.

Parameter	Medelvärdestid	Värde
Partiklar (PM ₁₀)	1 dygn	30 µg/m ³
	1 år	15 µg/m ³
NO ₂	1 timme	60 µg/m ³ Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 %-il)
	1 år	20 µg/m ³
SO ₂	N/A	N/A
CO	N/A	N/A
Partiklar (PM _{2.5})	1 dygn	25 µg/m ³
	1 år	10 µg/m ³
Formaldehyd	1 timme	10 µg/m ³

Miljömålen är endast vägledande för miljöarbetet och är till skillnad från miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen.

4.3 Övriga bedömningsgrunder

4.3.1 Omgivningshygieniska gränsvärden (S)

Omgivningshygieniska lågrisknivåer publiceras av Institutet för Miljömedicin vid Karolinska Institutet (IMM). Omgivningshygieniska riktvärden är "lågrisknivåer" och återspeglar hur höga halter som människor kan exponeras för dygnet runt utan att negativ hälsopåverkan bedöms uppkomma.

För konsekvensbedömning av ämnen som saknar omgivningshygieniska lågrisknivåer i Sverige kan även Arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärden⁹ (NGV) användas för beräkning av omgivningshygieniska riktvärden (S) genom formeln:

$$S = NGV / 3k$$

Siffran 3 står för att man i arbetslivet är exponerad för ämnet 1/3 av dygnet och k står för en skyddsfaktor mellan 5 och 100. Ju mer toxiskt ett ämne är desto högre blir skyddsfaktorn. Med hjälp av denna beräkning kan nivågränsvärden (8-timmars medelhalter) räknas om till årsmedelhalter i omgivningsluft.

Vid beräkning av S i denna rapport har skyddsfaktorn 100 använts för att göra en så konservativ bedömning som möjligt.

⁷ Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Naturvårdsverket 2019.

⁸ Sveriges miljömål, 2022

⁹ Arbetsmiljöverket, Hygieniska gränsvärden 2018: 1, Stockholm, 2018

I denna utredning används omgivningshygieniska gränsvärden för saltsyra, fluorvätesyra, kvicksilver, aceton och naftalen. Riktvärdena för dessa ämnen redovisas i Tabell 4-3.

Tabell 4-3: Omgivningshygieniskt riktvärde (S) beräknad från NGV

Ämne	NGV ¹⁰ 8 timmar (mg/m ³)	S (µg/m ³)
HCl	3	10
HF	1,5	5
Hg	0,01	0,03
Aceton (C ₃ H ₆ O)	600	2000
Naftalen	50	160

4.3.2 Riktvärden för aminer, nitraminer samt nitrosaminer

Hälsoeffekter och föreslagna jämförvärden är hämtad från Europeiska unionens kemikaliemyndighet (ECHA) databas. Med informationen från ECHA kan en Derived No-Effect Level (DNEL) beräknas. DNEL är ett värde som ges för att skydda människors hälsa från hälsofarliga kemikalier. En mer detaljerad beskrivning presenteras i Rambolls rapport som är del av ansökan.

Tabell 4-4: DNEL värden för PZ samt AMP

Ämne	Exponering – allmän miljöDNEL	Exponering i arbetsmiljö (µg/m ³)
PZ	0,0003 mg/m ³	0,1
AMP	0,16 mg/m ³	-
Nitrosamine (NMEA)	0.09 ng/m ³	-
Nitramine (NDMA)	0,17 ng/m ³	-

Nitrosaminer utgör ett potentiellt miljö- och hälsohot eftersom de har en påvisad miljötoxicitet och är potentiellt cancerframkallande¹¹. N-nitrosdimetylamin (NDMA) är till exempel listad av International Agency for Cancer Research (IARC) som ett cancerframkallande ämne i grupp 2A och är därmed klassificerat som troligen cancerframkallande för människor¹².

Det saknas fullständig information om nitraminers hälsofarliga egenskaper. Det danska Naturvårdsverket konkluderar emellertid i sin rapport att nitraminer är mindre potenta än nitrosaminerna¹³.

4.3.3 Lukt

I Sverige finns inga generella riktvärden för lukt. En lukts förnimbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde (mg/m³).

I denna utredning har den beräknade omgivningshalten därför jämförts mot tröskelvärden som bestämts genom litteraturstudier (se 5.2).

¹⁰ Arbetsmiljöverket, Hygieniska gränsvärden 2018:1, Stockholm, 2018

^{11, 12} EPA, U. (2011). Integrated Risk Information System (IRIS) Dossier for Chemical Nitrosodimethylamine .

¹³ Nitrosamines and nitramines Evaluation of health hazards and proposal of health-based quality criteria and C-values for ambient air. Ministry of environment for Denmark (2023)

5 Förutsättningar

5.1 Förekommande luftföroreningar

De luftföroreningar som teoretiskt kan släppas ut till luft från anläggningen idag och vid ansökt verksamhet som riskerar att påverka den lokala luftkvaliteten är:

- Stoft (PM₁₀)
- Partiklar (PM_{2.5})
- Kvävedioxid (NO₂)
- Svaveldioxid (SO₂)
- Metaller (Sb, As, Pb, Co, Cu, Cr, Mn, Ni, V)
- Väteklorid (HCl)
- Vätefluorid (HF)
- Kvikksilver (Hg)
- Kadmium samt tallium (Cd, Tl)
- TOC
- Zn
- PAH
- Dioxiner

De ovan redovisade komponenterna ingår i verksamhetens egenkontrollprogram och mäts regelbundet. Insamlade mätdata visar att de kontrollerade parametrarna domineras av de komponenter som presenteras i fet text. Övriga ämnen förekommer i små mängder som ur miljö- och hälsosynpunkt kan förutsättas ha underordnad betydelse.

Från den planerade CCS-anläggningen tillkommer föroreningar i form av:

- Aminer
- Nitramin
- Nitrosamin
- Formaldehyd
- Acetaldehyd
- Ketoner (aceton)
- Ammoniak

5.2 Lukt

Luktande föroreningar är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kemiska föreningar.

Dessa kännetecknas av att de kan förnimmas med luktsinnet, ofta i halter som är mycket lägre än där medicinska effekter kan riskeras.

Mekanismerna bakom luktupplevelser är inte klarlagda fullt ut. Därför kan man inte konstruera ett tillförlitligt mätinstrument för lukt.

En lukts detekterbarhet uttrycks vanligen med ett tröskelvärde (mg/m³) som motsvarar en luktenhet per kubikmeter (1 l.e./m³). Lukttröskelvärdet 1 l.e./m³ är definierad som den halt där 50 % av befolkningen kan förnimma lukt. I litteraturen återfinns lukttrösklar för olika rena ämnen. Här bör dock påpekas att det i verkliga situationer ofta handlar om en blandning av flera ämnen där mixen kan ge andra resultat än för enskilda komponenter.

Den planerade verksamheten innebär ett tillkommande utsläpp av aminer, och därmed riskerar att utgöra en luktstörning i omgivningen.

5.3 Scenarier

5.3.1 Nuvarande verksamhet (nuläge)

I det scenario som representerar nuvarande verksamhet har drifttid och utsläpp definierats som genomsnittlig produktion dvs faktisk drifttid. Denna information lämnas enbart som upplysning om hur verksamhetens produktionskapacitet har utnyttjats på senare tid i förhållande till vad tillståndet medger.

5.3.2 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att den ansökta verksamheten ej medges tillstånd för planerad verksamhet, och därmed fortsätter anläggningen sin produktion som den ser ut idag, med kontinuerlig drift året om. Ingen förändring i utsläppshalter eller utsläppspunkter förväntas vid nollscenariot jämfört mot nuläget. Dock ökar luftflöden vid flera textila spärrfilter för att kompensera för ökad cementproduktion. I det scenario som representerar nollalternativ har drifttid och utsläpp definierats som maximal tillståndsgiven produktion.

I beräkningen har driften förutsatts vara helt kontinuerlig året om och ingen hänsyn är tagen till de planerade driftsstopp som är återkommande. Redovisningen baseras därmed på ett konservativt antagande.

5.3.3 Ansökt verksamhet

Vid scenariot för ansökt verksamhet förutsätts att ansökt verksamhet medges tillstånd.

Bolaget söker tillstånd till att producera 2,5 Mton klinker, 3,2 Mton cement, att avskilja koldioxid, samt att ta hantera ökat antal transporter till följd av utskleppning av koldioxid och ökad cementproduktion, samt mottagning av råvara.

I det sökta scenariot leds rökgasen från de befintliga ungarna till den planerade CCS-anläggningen där rökgasen släpps till atmosfären från toppen av infångningsapparaten för koldioxid vid en höjd på ca 110 m (RH2000). Placering av utsläppspunkter för ugnens rökgas visas i Figur 3-1.

I detta scenario har man även tagit höjd för en ökad filterkapacitet på textila spärrfilter och därmed kan utsläpp av stoff anses som konservativt.

I denna utredning redovisas spridningsbilder för nollalternativet samt ansökt verksamhet.

5.3.4 Drift och produktion i de olika scenarierna

Placering av utsläppskällor, rökgasflöden samt utsläppshalter är likvärdiga för nuläge samt nollalternativ. Den utnyttjade produktionskapaciteten som beskriver nuläge har dock varit lägre de senaste åren än vad tillståndsgiven produktion i nollalternativ medger.

Data som representerar de olika scenarierna redovisas i Tabell 5-1 nedan.

Tabell 5-1: Klinkerproduktion för alla scenarier

Scenario	Produktion (Ton/år)
1. Nuläge	2 000 000
2. Nollalternativ	2 500 000
3. Ansökt	2 500 000

5.4 Bakgrundshalter i Slite

I tillägg till utsläppskällornas bidrag förekommer normalt bakgrundshalter av luftföroreningar som finns i omgivningsluften. Dessa bakgrundshalter ska adderas till bidraget från verksamheten för att få totalhalten i omgivningsluften.

Luftkvaliteten mäts dygnet runt vid ett flertal stationära mätstationer i Sverige. Mätningar utförs i gaturum, urban bakgrund samt regional bakgrund. Data från dessa mätningar publiceras av Naturvårdsverket¹⁴.

Det finns inga regionala bakgrundsmätningar som utförs på Gotland. SMHI har dock under 2024 släppt en databas med modellerade nationella luftkvalitetsvärden. Dessa värden är baserade på regionala mätningar i kombination med regionala meteorologiska förhållanden.

I Tabell 5-2 redovisas bakgrundshalten i Slite för relevanta luftföroreningar som utreds i denna rapport, framtagen inom ramen för SMHI's Nationell modellering av luftkvalitet¹⁵. Regional bakgrundshalt för SO₂ baseras på mätdata publicerad av Naturvårdsverket.

Tabell 5-2: Bakgrundshalter som årsmedelvärden för utredda luftföroreningar, källa: Naturvårdsverket.

Ämne	Period	Halt (µg/m ³)
Partiklar PM ₁₀	Regional bakgrund årsmedelvärde	9
Partiklar PM _{2,5}	Regional bakgrund årsmedelvärde	5,8
Kvävedioxid NO ₂	Regional bakgrund årsmedelvärde	2,4
Svaveldioxid SO ₂	Regional bakgrund årsmedelvärde 2022	<1

6 Metodik

6.1 Spridningsberäkningar

Spridningsberäkning har utförts med datorprogrammet Aermid View av Lakes Environmental som är baserad på den så kallade AERMOD-modellen. Modellen baseras på Gaussisk spridning som i denna tillämpning kan beräkna effekten av många olika typer av samverkande källor och som beskriver det meteorologiska inflytandet av spridningen på ett realistiskt sätt.

Systemet beräknar effekter på spridning av föroreningar som uppkommer i det atmosfäriska gränsskiktet under olika väderbetingelser, liksom effekten av plymlyft och s.k. "downwash" orsakat av bland annat byggnader i närheten, skorstenshöjd, med mera. Beräkningar genomförs med lokala väderdata från Visby flygplats.

SMHI är Sveriges referenslaboratorium för spridningsmodeller och listar Aermid som en rekommenderad modell. I modellen ingår följande tre olika applikationer:

1. AERMET är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna de meteorologiska parametrarna för bland annat vertikala profiler i luftrummet.

¹⁴ <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/luft/>

¹⁵ <https://www.smhi.se/data/miljo/nationell-modellering>

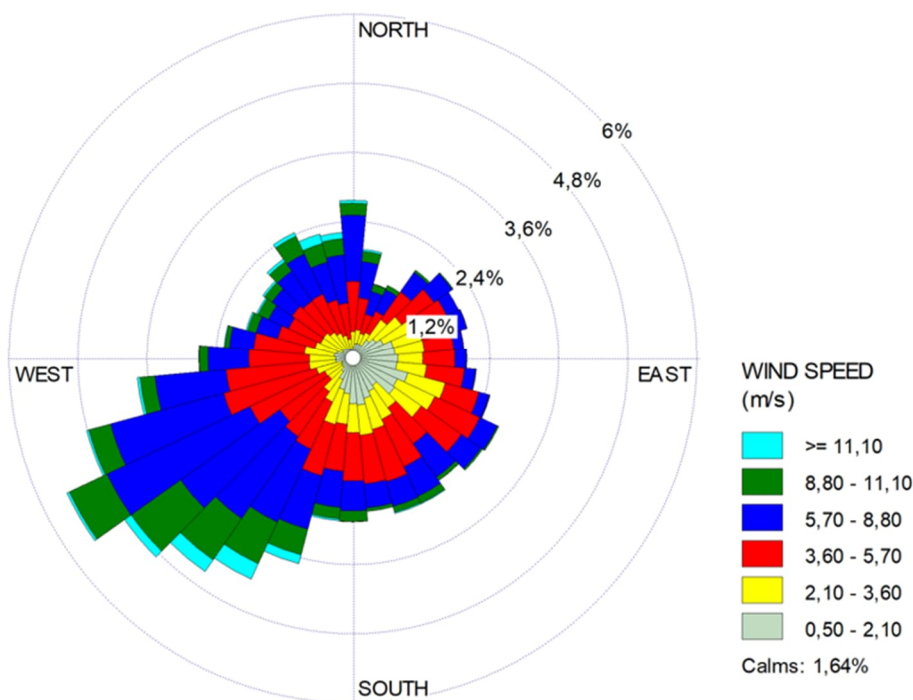
2. AERMOD är en spridningsmodell för utsläpp från bland annat skorstenar, speciellt utvecklad för att beskriva halterna i närområdet till utsläppet, inklusive byggnaders inverkan närmast utsläppskällan.

3. AERMAP är en beräkningsmodell för definiering av de topografiska förhållandena. Beräkningar redovisar resultat på 1,5 meter ovan marknivå vilket motsvarar inandningsnivå.

6.2 Meteorologi

I detta projekt har AFRY sammanställt lokala meteorologiska data från Visby flygplats. Meteorologiska data är bearbetade i AERMET för att ta hänsyn till skillnader i de lokala topografiska förhållandena och markanvändningen.

Fördelningen av vindriktning, hastighet samt frekvens under perioden 2018–2022 visas i form av en vindros i Figur 6-1. Den förhärskande vindriktningen är sydvästlig med en hastighet på 3,6–8,8 m/s.



Figur 6-1: Vindros baserad på mätdata från Visby flygplats.

6.3 Indata för spridningsberäkning

Indata för spridningsberäkning i form av utsläppshalter, rökgasflöden samt skorstensdimensioner redovisas som bilaga.

6.4 Luktbedömning

En bedömning av risk för lukt i omgivningen görs genom att den beräknade omgivningshalten jämförs mot de tröskelvärden för lukt som återfinns i litteraturen. Bedömning görs för parametrarna svaveldioxid och aminer.

Eftersom en luktupplevelse är närmast momentan har det kortaste framräknade medeltidsvärdet använts.

7 Resultat av spridningsberäkningar

I det följande presenteras resultat av spridningsberäkningar dels för nollalternativet, dels för ansökt verksamhet. Beskrivning av de olika scenarierna framgår av avsnitt 5.3. Spridningsbilder visas för de komponenter som bedöms ha signifikant betydelse i en diskussion om miljö- och hälsoeffekter i närområdet till den ansökta verksamheten. Resultat från modellering av övriga ämnen sammanfattas i text.

7.1 Stoft PM10

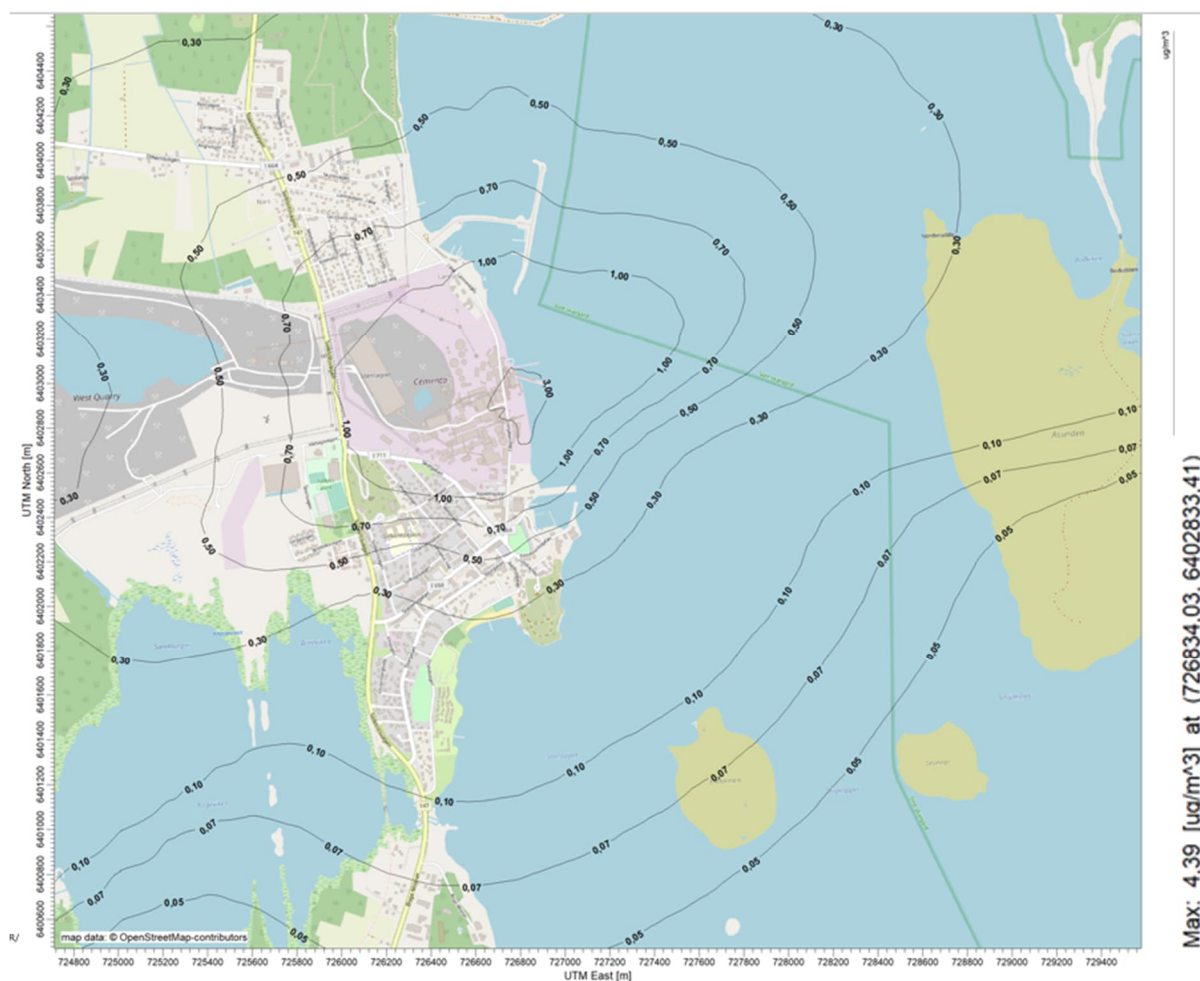
7.1.1 Bidraget till omgivningshalter vid nollalternativet

7.1.1.1 Årsmedelvärde

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på PM₁₀ som årsmedelvärde uppgår till 4,5 µg/m³.

Miljökvalitetsnormen för PM₁₀ är 40 µg/m³ (årsmedelvärde). I miljömålet är årsmedelvärdet för partiklar (PM₁₀) 15 µg/m³.

I Figur 7-1 visas resultat av spridningsberäkning.



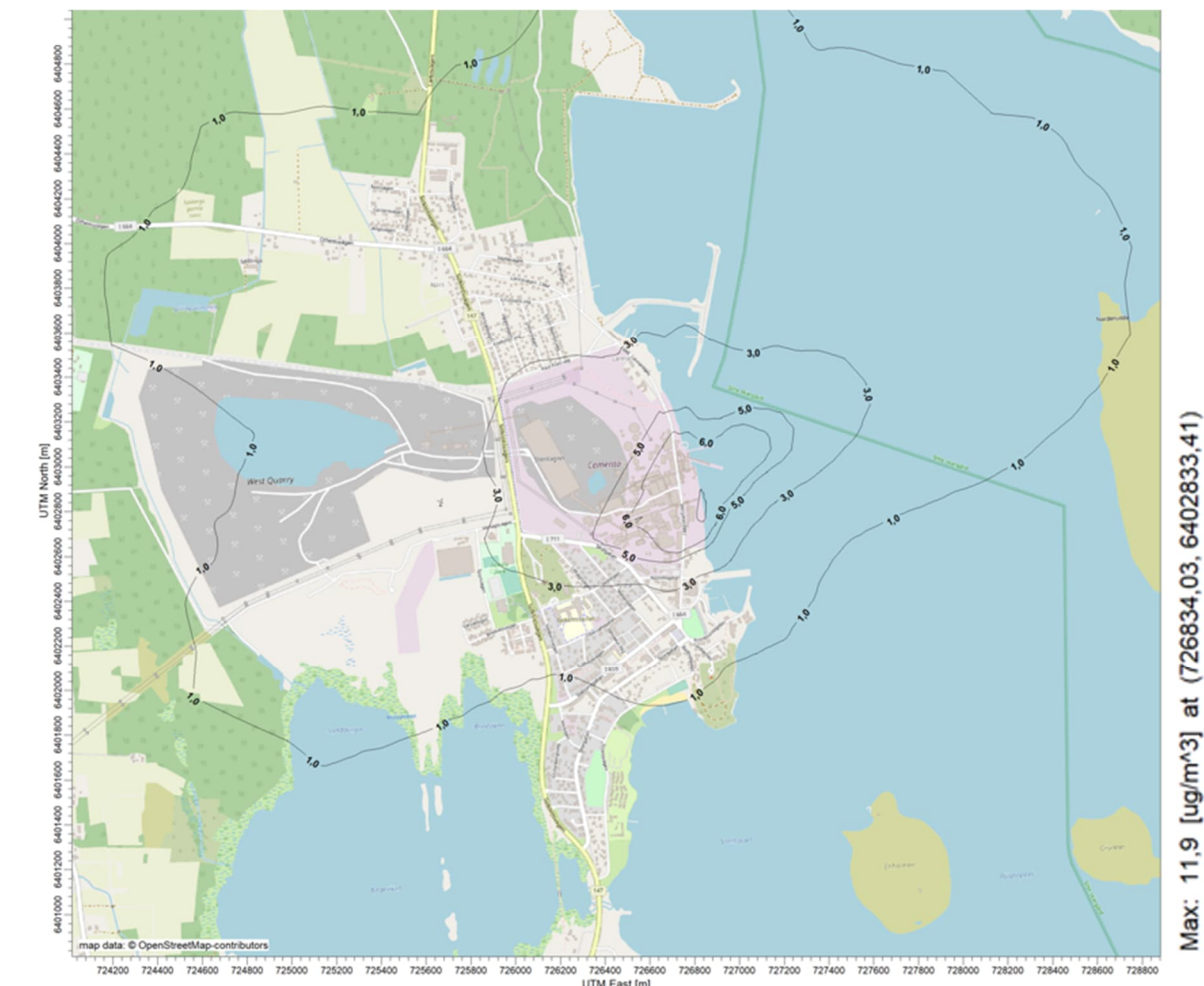
Figur 7-1: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av PM10 som årsmedelvärde.– nollalternativ

7.1.1.2 Dygnsmedelvärde (90-percentil)

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på PM_{10} som dygnsmedelvärde och 90-percentil uppgår till $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar PM_{10} som dygnsmedelvärde och 90-percentil är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 Miljömålet för partiklar PM_{10} som dygnsmedelvärde är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 7-2 visas resultat av spridningsberäkning.



Figur 7-2: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av partiklar (PM_{10}) som dygnsmedelvärde 90-percentil-nollalternativ.

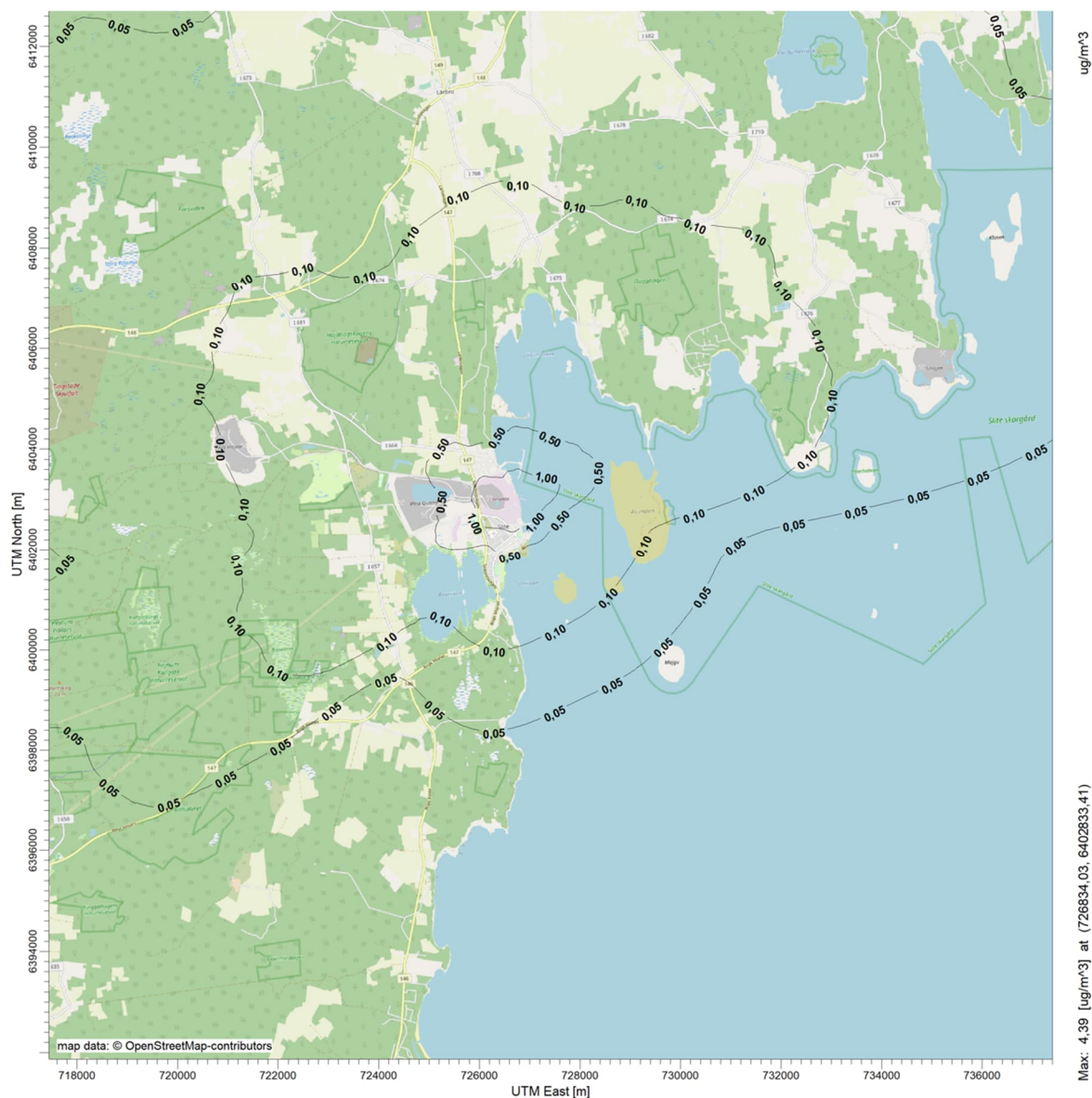
7.1.2 Bidraget till omgivningshalter av partiklar PM_{10} i ansökt verksamhet

7.1.2.1 Årsmedelvärde

Den ansökta verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på PM_{10} som årsmedelvärde uppgår till mindre än $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för PM_{10} är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde). I miljömålet är årsmedelvärde för partiklar (PM_{10}) $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 7-3 visas resultat av spridningsberäkning.



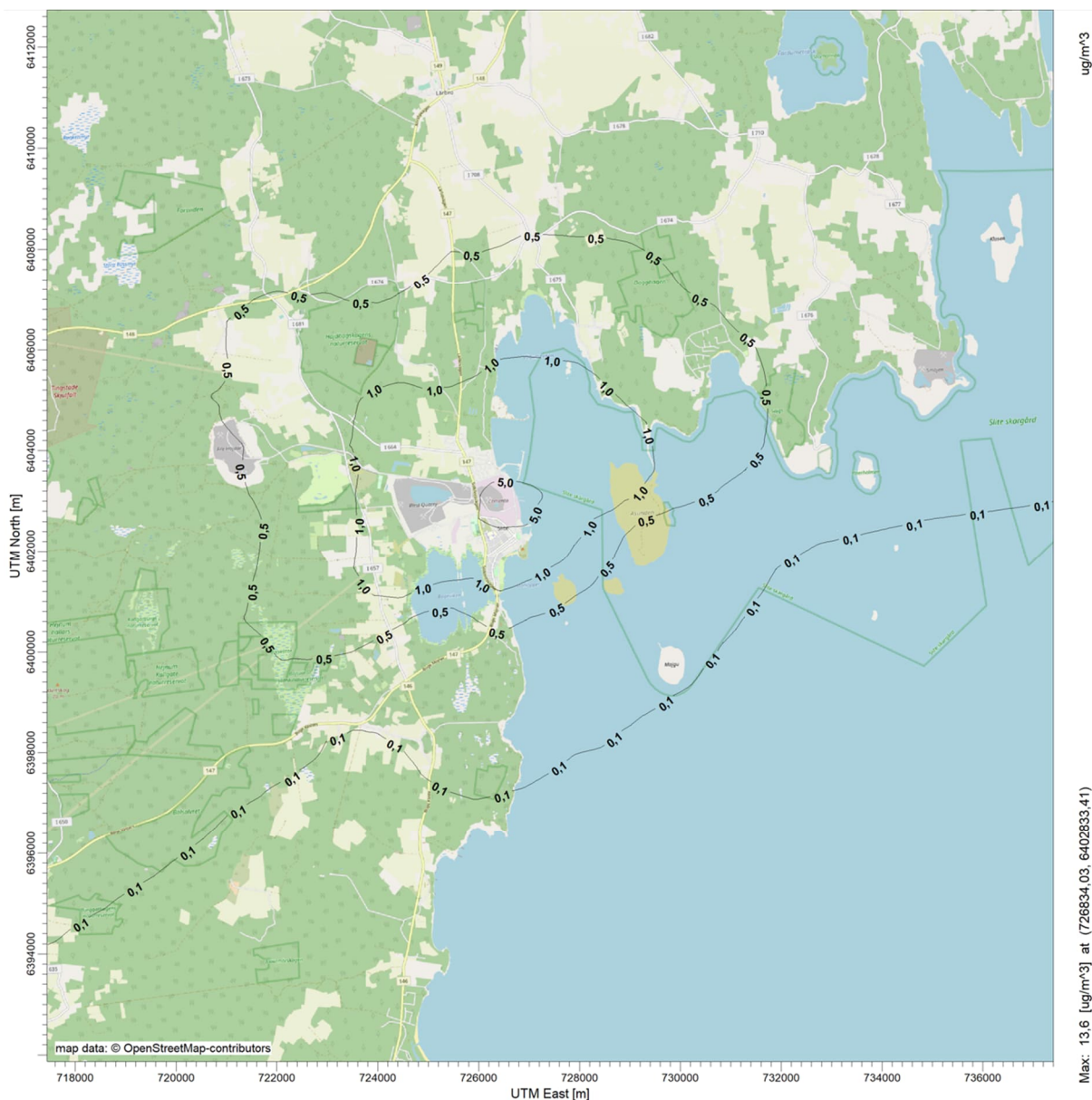
Figur 7-3: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av PM_{10} som årsmedelvärde för ansökt verksamhet.

7.1.2.2 Dygnsmedelvärde (90-percentil)

Den ansökta verksamhetens högsta bidrag i omgivningen med avseende på PM_{10} som dygnsmedelvärde och 90-percentil har beräknats till mindre än $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar PM_{10} som dygnsmedelvärde och 90-percentil är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
Miljömålet för partiklar PM_{10} som dygnsmedelvärde är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figur 7-4 visar resultat av spridningsberäkning.



Figur 7-4: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av partiklar (PM_{10}) som dygnsmedelvärde 90-percentil för ansökt verksamhet.

7.1.3 Bedömning av PM_{10}

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av PM_{10} halter från nollalternativet uppgår till $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde samt $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde 90-percentil. Vid ansökt verksamhet beräknas tillskottet till $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärdet och $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde 90-percentil.

Tillskottet som ansökt verksamhet innebär är försumbart och bidrar inte till att miljö kvalitetsnormen eller miljömålet överskrids.

7.1.4 Bedömning av partiklar $PM_{2.5}$

$PM_{2.5}$ (alla partiklar mindre än $2,5 \mu\text{m}$) är en fraktion/delmängd av PM_{10} . Om det antas att samtliga partiklar i beräkningen av PM_{10} är i storleksintervall för $PM_{2.5}$ så skulle halten fortfarande ligga under miljö kvalitetsnormen för $PM_{2.5}$, vilket är $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedel. För $PM_{2.5}$ finns ingen miljö kvalitetsnorm för dygnsmedelvärde. Miljömålet för $PM_{2.5}$ är $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedel.

7.2 Kväveoxider (NO₂)

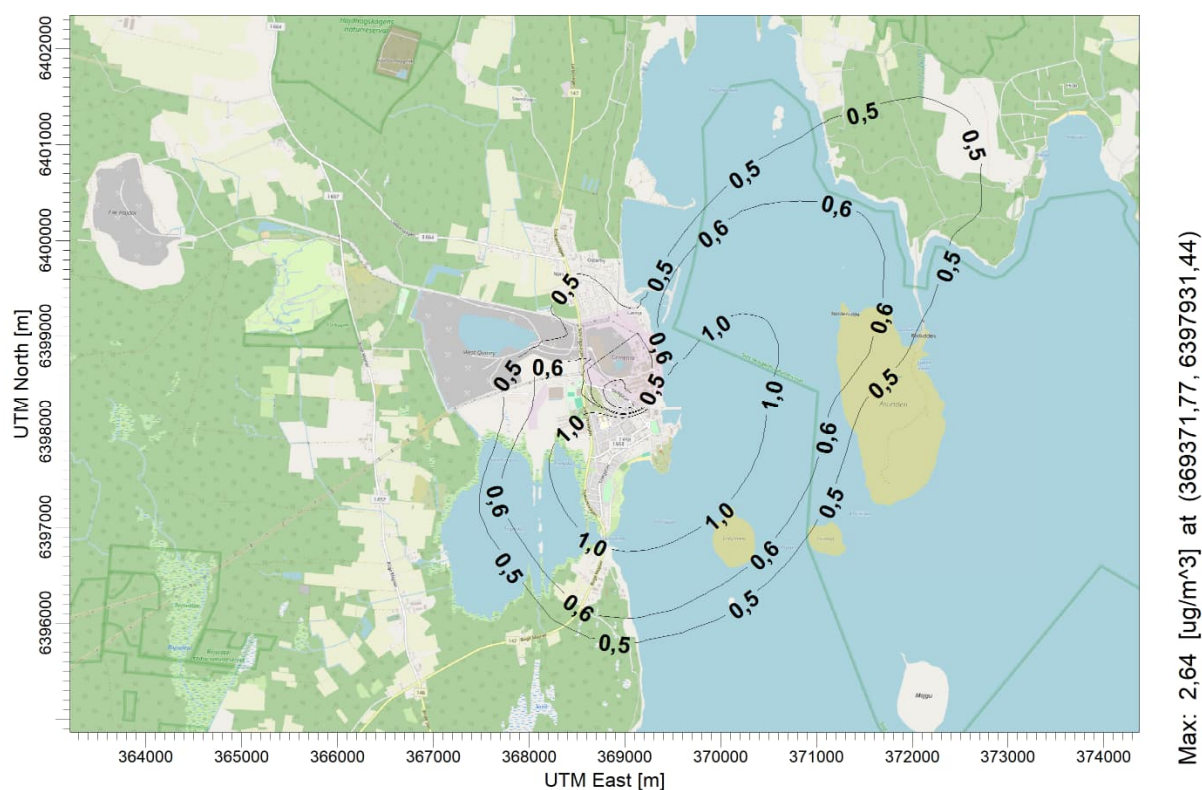
7.2.1 Bidraget till omgivningshalter vid nollalternativet

Spridningsberäkningar av NO₂ är baserade på uppmätt halt av totalkvävoxider (NO_x). Denna utredning utgår från antagandet att 100 % av utsläppt NO_x oxideras till NO₂. Detta är en grov förenkling av ett komplext samspel mellan kväveoxider i atmosfären. I verkligheten oxideras inte all NO_x till NO₂ och därför kan de beräknade haltnivåerna av NO₂ betraktas som ett konservativt värde.

7.2.1.1 Årsmedelvärde

Nollalternativets högsta bidrag i omgivningen med avseende på NO₂ som årsmedelvärde har beräknats till < 3 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Miljömålet för kvävedioxid som årsmedelvärde är 20 µg/m³.

I Figur 7-5 visas resultat av spridningsberäkningen.



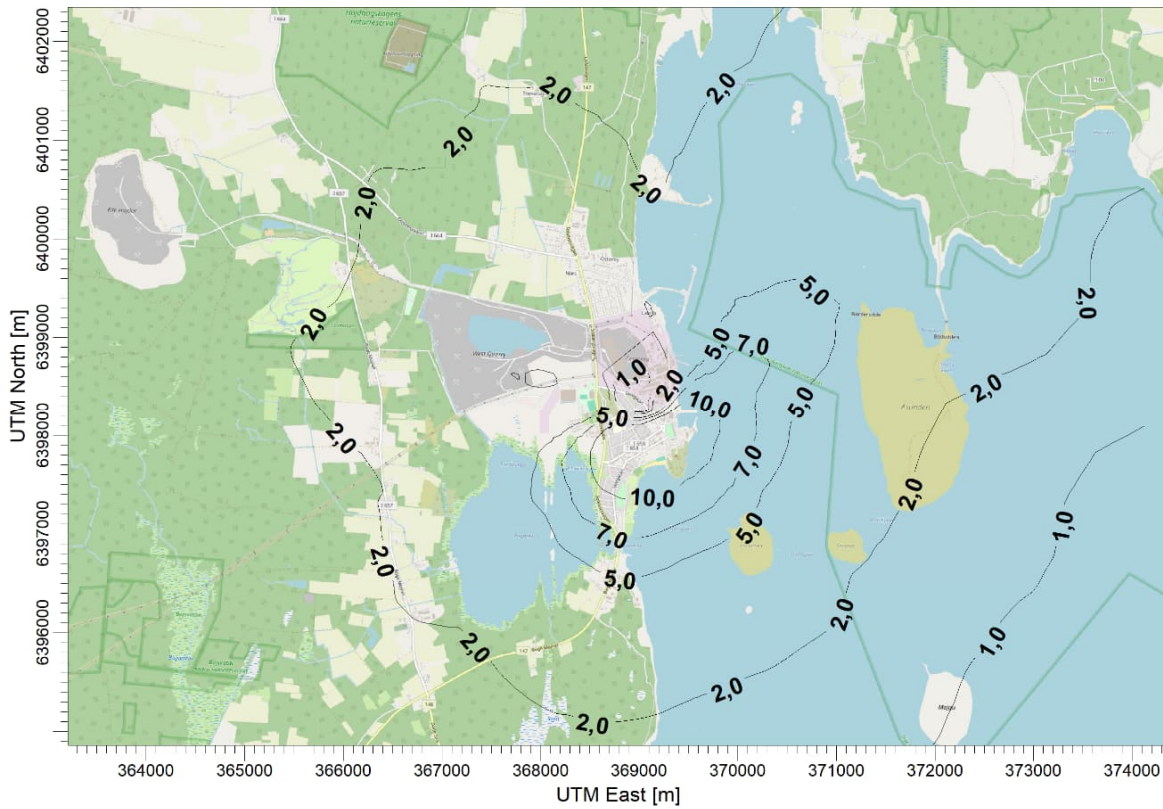
Figur 7-5: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO₂) som årsmedelvärde. Nollalternativ.

7.2.1.2 Dygnsmedelvärde (98-percentil)

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på NO₂ som dygnsmedelvärde och 98-percentil i omgivningen är 15 µg/m³.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil är 60 µg/m³. I

Figur 7-6 visas resultat av spridningsberäkningen.

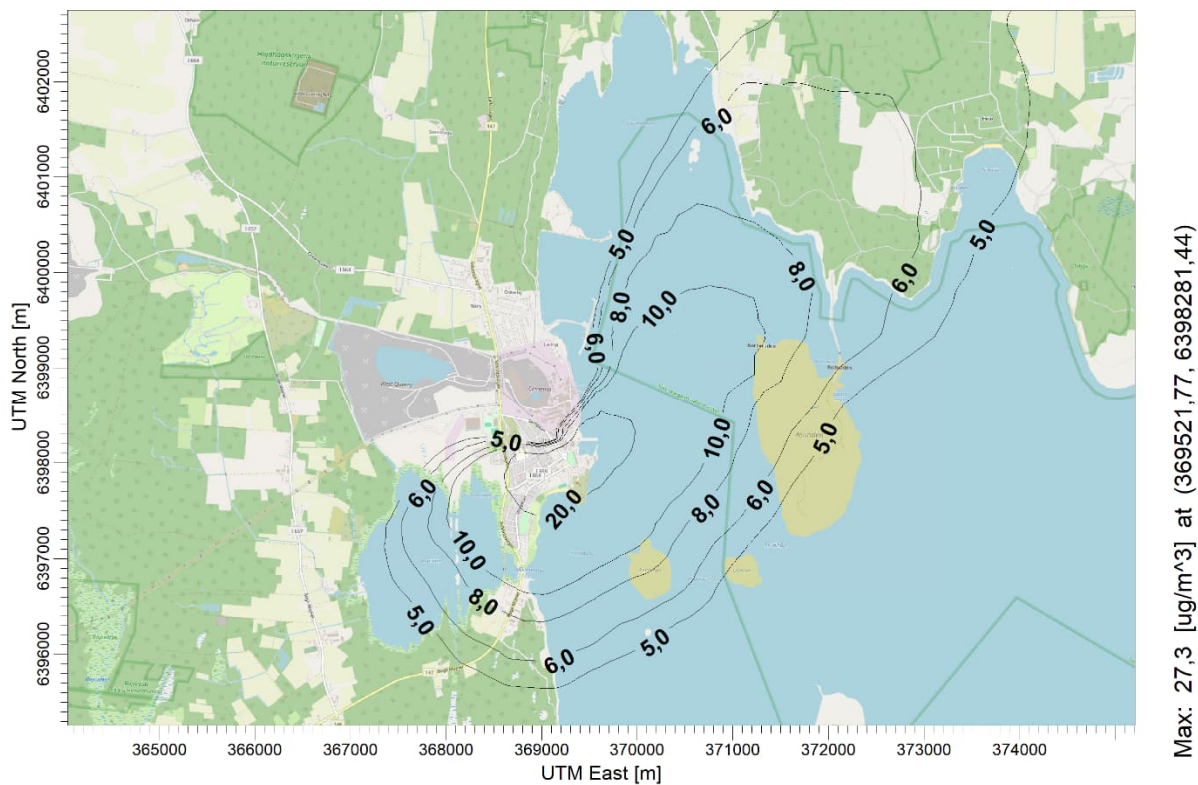


Figur 7-6: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO_2) som dygnsmedelvärde 98-percentil. Nollalternativ.

7.2.1.3 Timmedelvärde (98-percentil)

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på NO_2 som timmedelvärde och 98-percentil är $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 7-7 visas resultat av spridningsberäkningen för NO_2 som timmedelvärde och 98-percentil.



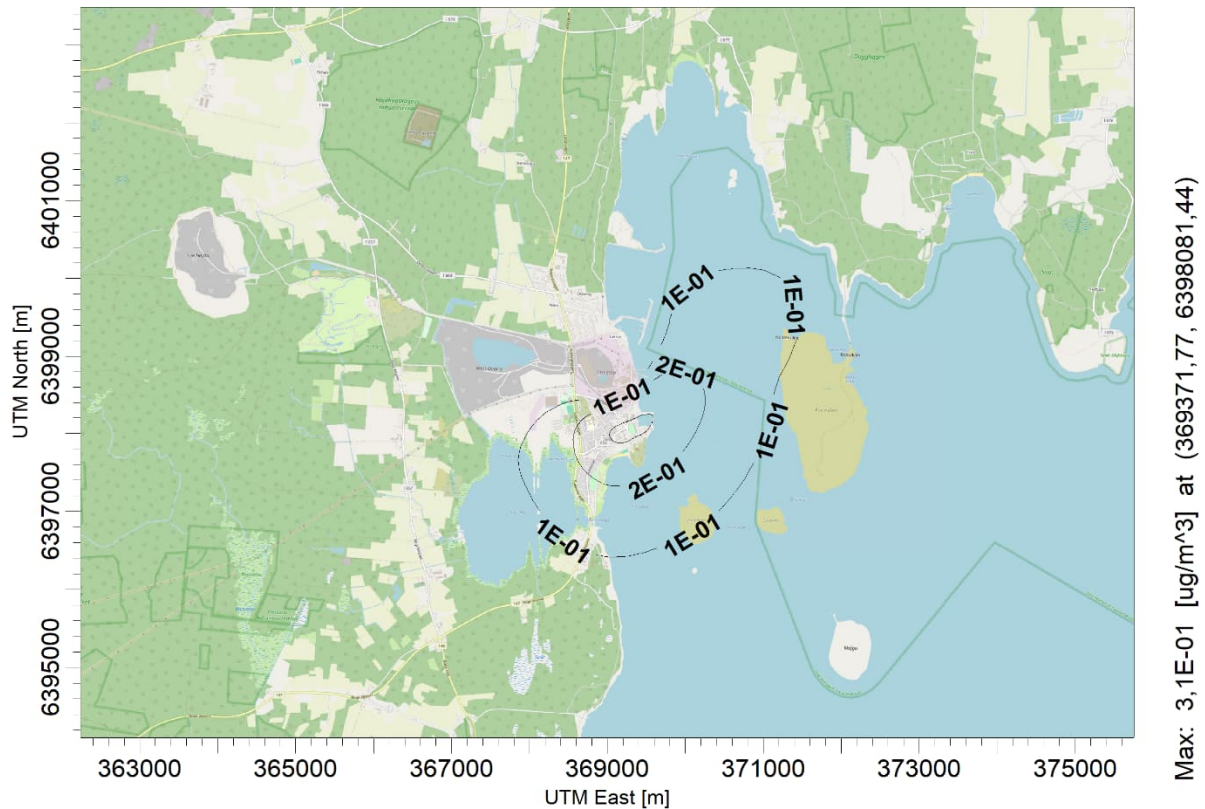
Figur 7- 7: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO_2) som timmedelvärde 98-percentil. Nullalternativ.

7.2.2 Bidraget till omgivningshalter vid ansökt verksamhet

7.2.2.1 Årsmedelvärde

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på NO_2 som årsmedelvärde är $< 0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid som årsmedelvärde är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet för kvävedioxid som årsmedelvärde är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 7-8 visas resultat av spridningsberäkningen för NO_2 som årsmedelvärde.

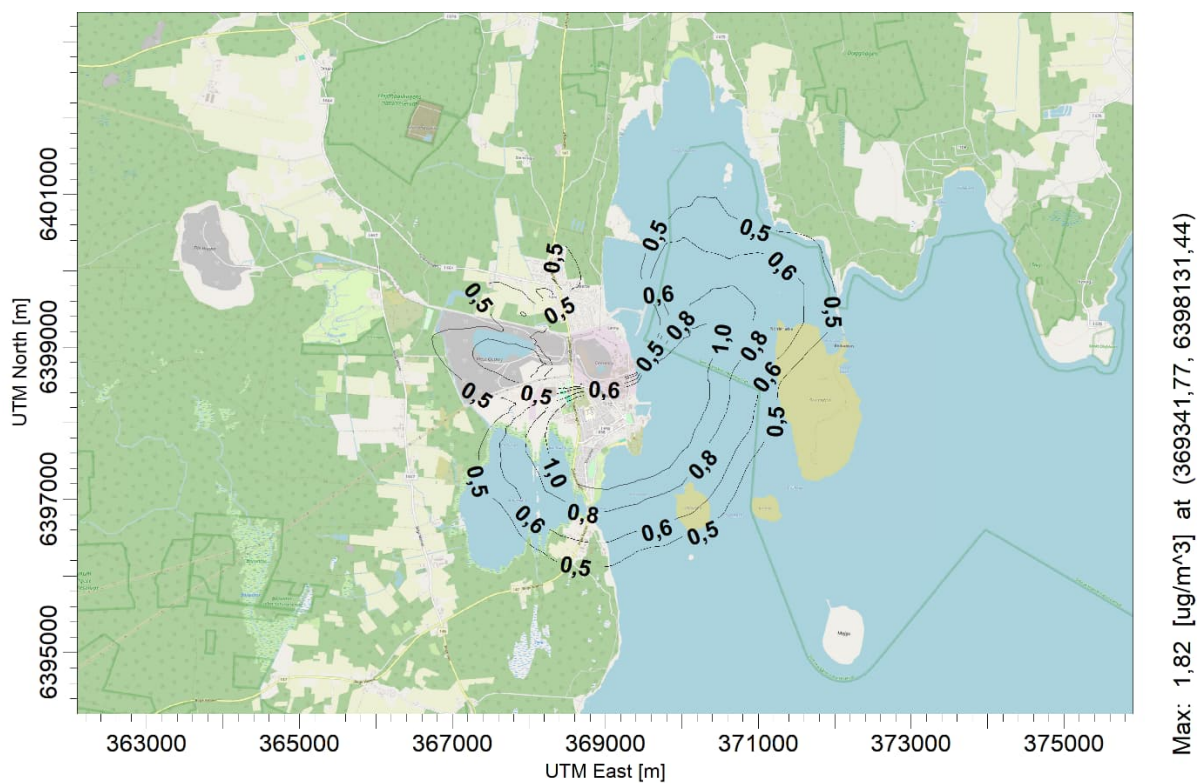


Figur 7-8: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO_2) som årsmedelvärde. Ansökt verksamhet.

7.2.2.2 Dygnsmedelvärde (98-percentil)

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på NO_2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil i omgivningen är $< 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Figur 7-9 visas resultat av spridningsberäkningen.

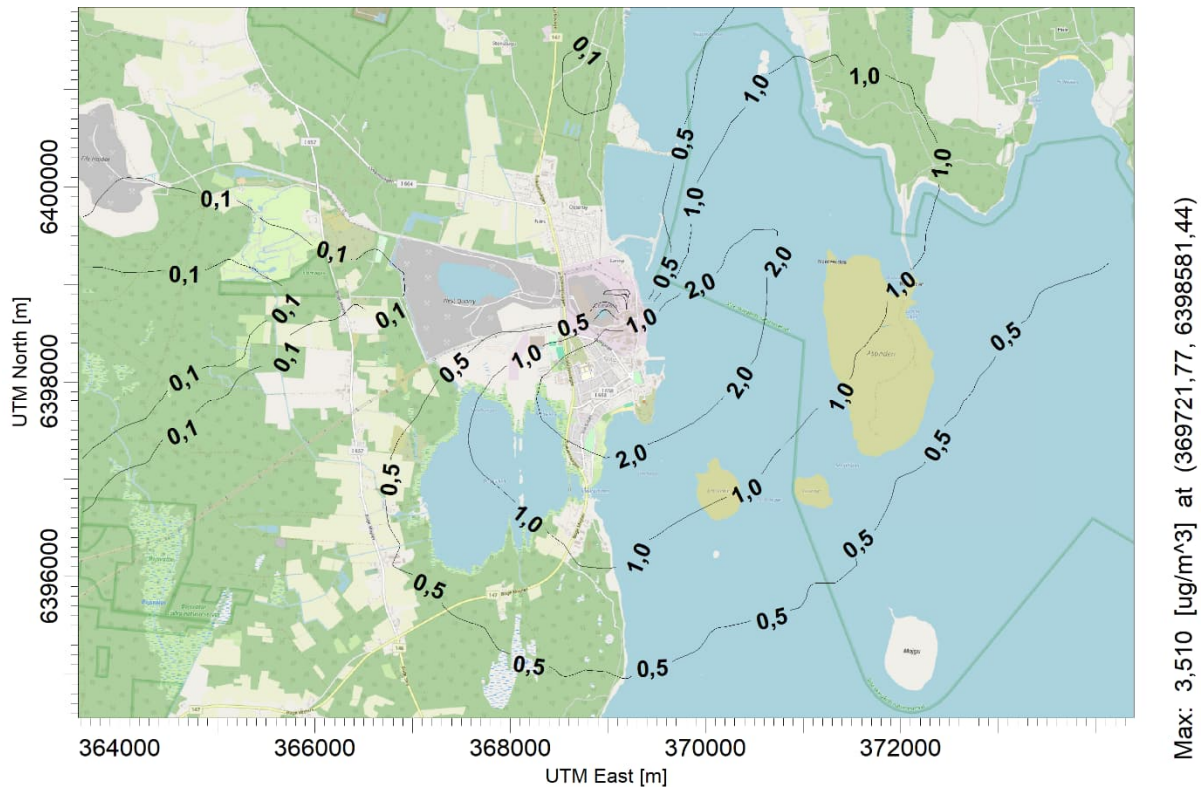


Figur 7-9: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO₂) som dygnmedelvärde 98-percentil. Ansökt verksamhet.

7.2.2.3 Timmedelvärde (98-percentil)

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på NO₂ som timmedelvärde och 98-percentil är < 4 µg/m³. Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är 90 µg/m³. Miljömålet för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är 60 µg/m³.

I Figur 7-10 visas resultat av spridningsberäkningen.



Figur 7-1 0: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av kvävedioxid (NO_2) som timmedelvärde 98-percentil. Ansökt verksamhet.

7.2.3 Bedömning

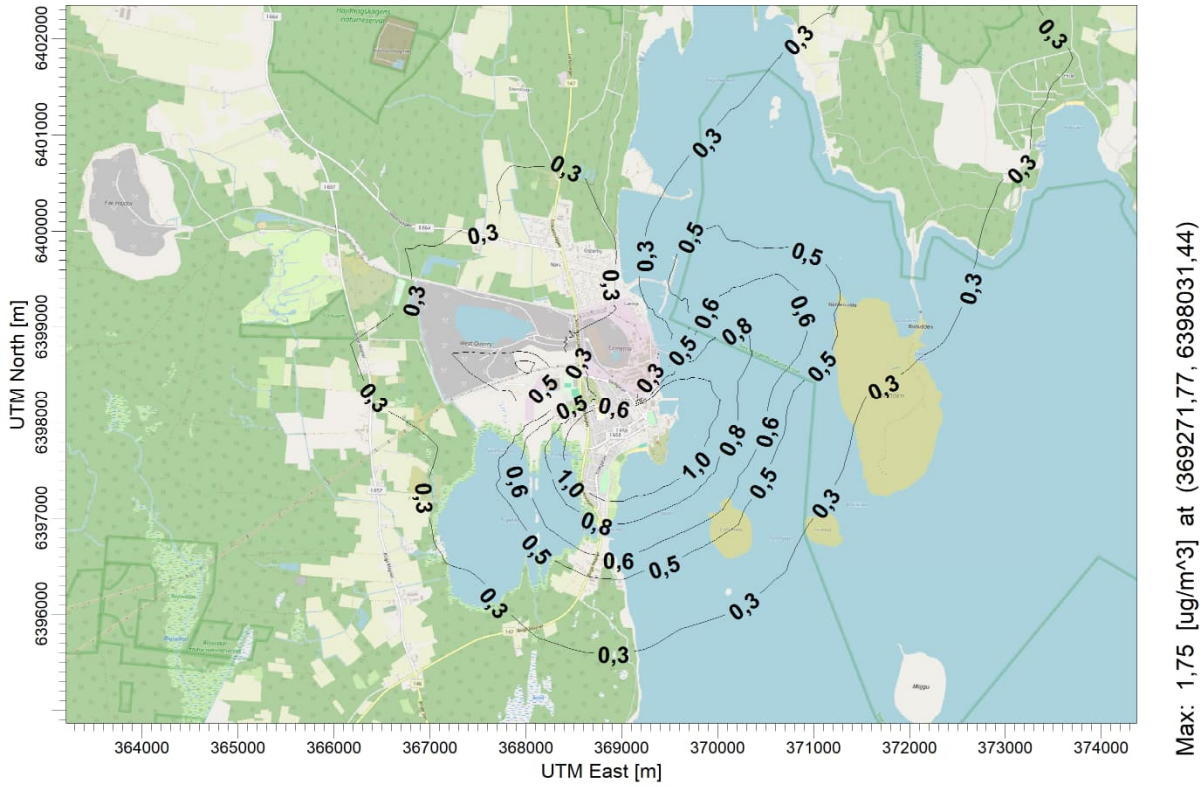
Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av NO_2 -halter från verksamheten vid ansökt verksamhet inte leder till att miljö kvalitetsnormen och miljömålet överskrids. Vid ansökt verksamhet bedöms NO_2 -halten i omgivning luft att vara betydligt lägre än i nollalternativet. Detta beror på tillkommande reningssteg som installeras i position före CCS-anläggningen.

7.3 Svaveldioxid (SO_2)

7.3.1 Bidraget till omgivningshalter vid nollalternativet

7.3.1.1 Dygnsmedelvärde (98-percentil)

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på SO_2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil är $< 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil är $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Figur 7-1 1 visas resultaten av spridningsberäkningen.

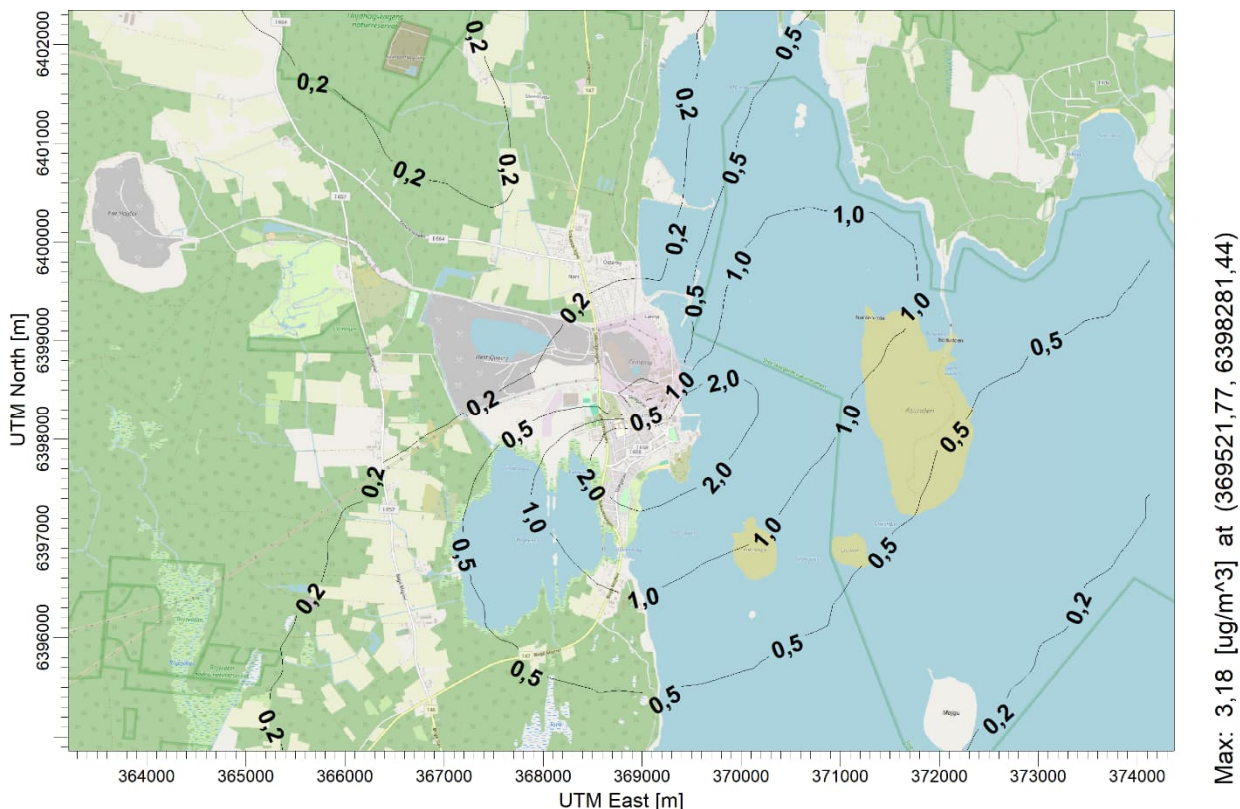


Figur 7-1 1: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av svaveldioxid (SO₂) som dygnsmedelvärde 98-percentil. Nollalternativ.

7.3.1.2 Timmedelvärde (98-percentil)

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på SO₂ som timmedelvärde och 98-percentil är < 4 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för svaveldioxid som timmedelvärde och 98-percentil är 200 µg/m³.

I Figur 7-1 2 visas resultaten av spridningsberäkningen.



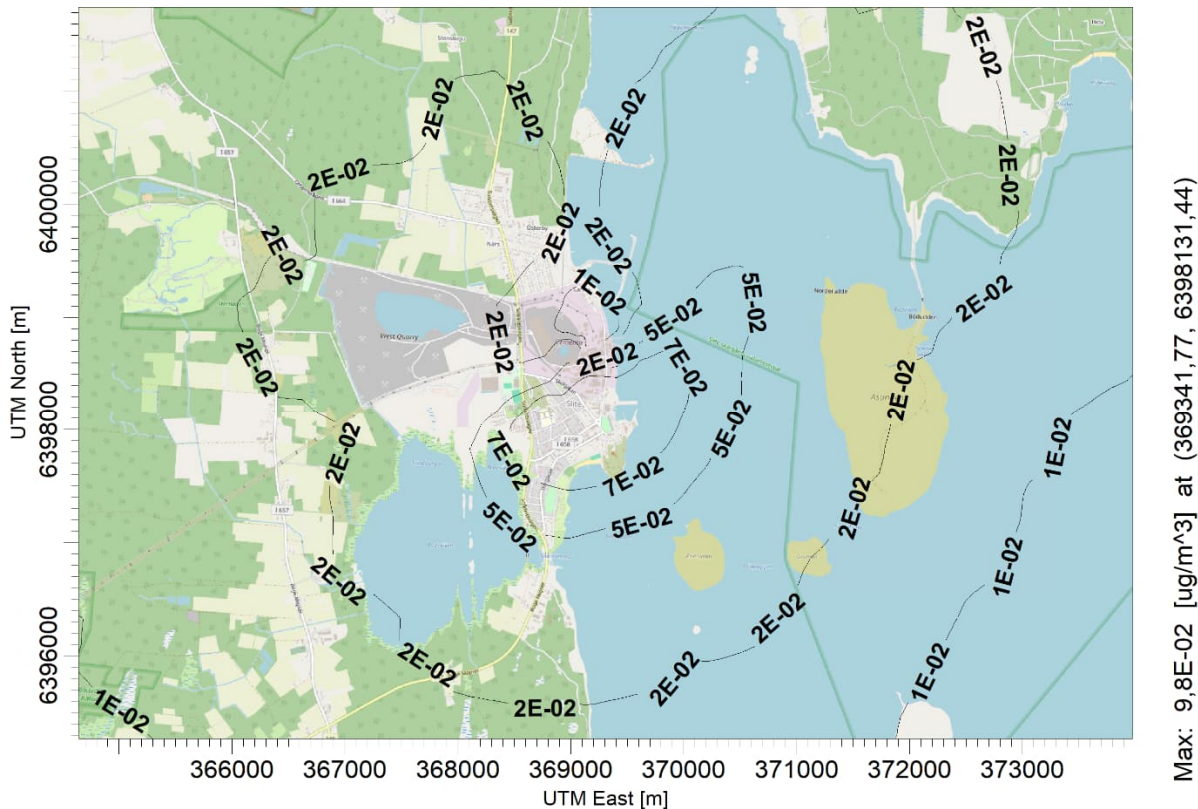
Figur 7-1 2: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av svaveldioxid (SO₂) som timmedelvärde 98-percentil. Nollalternativ.

7.3.2 Bidraget till omgivningshalter vid ansökt verksamhet

7.3.2.1 Dygnsmedelvärde (98-percentil)

Den ansökta verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på SO₂ som dygnsmedelvärde och 98-percentil bedöms vara < 1 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för svaveldioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil är 100 µg/m³.

Resultat av spridningsberäkningar presenteras i Figur 7-1 3.

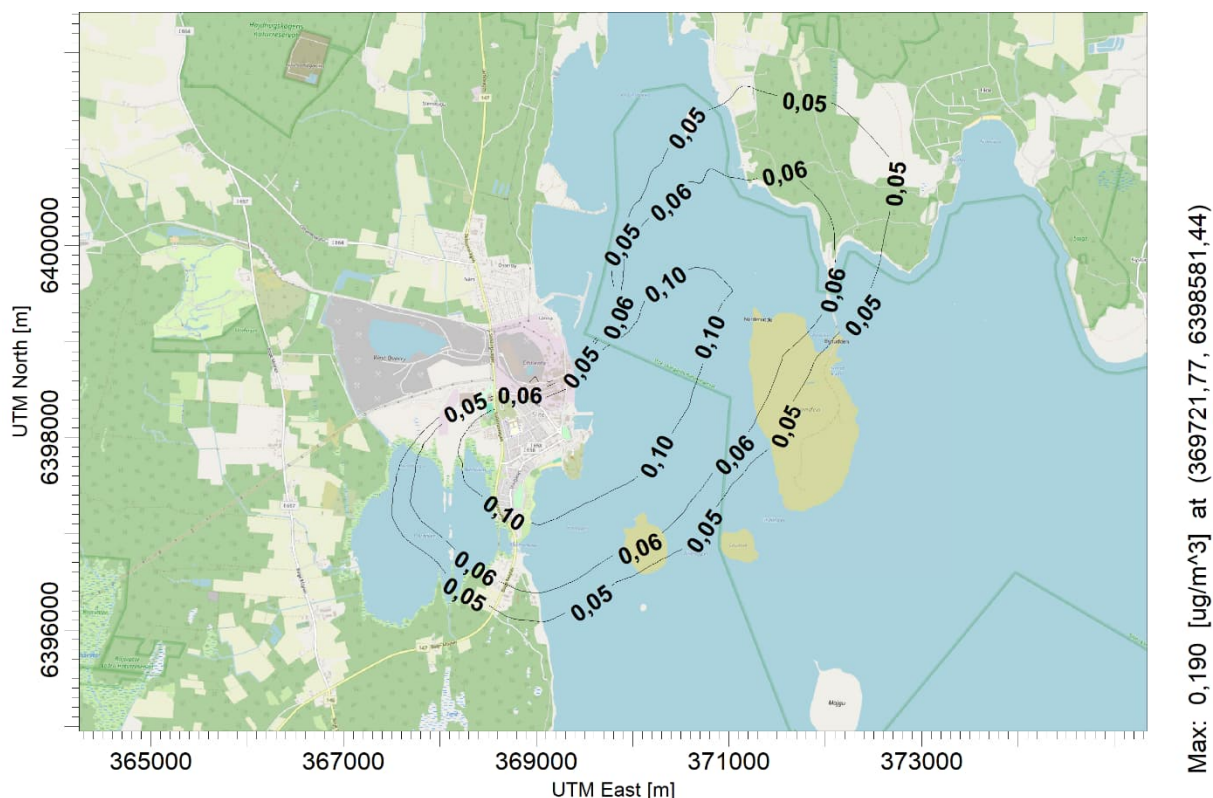


Figur 7-1 3: Ansökt verksamhetens bidrag till omgivningshalt av svaveldioxid (SO_2) som dygnsmedelvärde 98-percentilen. Ansökt verksamhet.

7.3.2.2 Timmedelvärde (98-percentil)

Den ansökta verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på SO_2 som timmedelvärde och 98-percentil är $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormen för svaveldioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil är $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultat av spridningsberäkningar presenteras i Figur 7-1 4.



Figur 7-1 4: Verksamhetens bidrag till omgivningshalt av svaveldioxid (SO₂) som timmedelvärde 98-percentilen. Ansökt verksamhet.

Bedömning

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av SO₂-halter från ansökt verksamhet är mindre än utsläppet vid nollalternativet och att utsläppet inte medför att miljö kvalitetsnormen överskrids (Tabell 7-1). Nollalternativet indikerar en högre omgivningshalt av SO₂ jämfört med ansökt verksamhet. Detta på grund av förbättrad rökgasrening vid koldioxidinfångningsanläggningen.

7.4 Övriga modellerade ämnen

7.4.1 Kolmonoxid (CO)

7.4.1.1 Bidraget av omgivningshalter vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på CO som åttatimmarsmedelvärden bedöms vara < 0,2 mg/m³.

Miljö kvalitetsnormen för CO är 10 mg/m³ (8 timmarsmedelvärde).

7.4.1.2 Bidraget av omgivningshalter vid ansökt verksamhet

Ansökt verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på CO som åttatimmarsmedelvärden är < 0,2 mg/m³.

Miljö kvalitetsnormen för CO är 10 mg/m³ (8 timmarsmedelvärde).

7.4.1.3 Bedömning

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av CO-halter från både nollalternativet samt ansökt verksamhet är mycket litet och att det inte medför någon risk att miljö kvalitetsnormen överskrids.

7.4.2 Vissa metaller (antimon, arsenik, bly, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, vanadin)

7.4.2.1 Bidrag av omgivningshalter av metaller (summan av Sb+As+Pb+Co+Cu+Cr+Mn+Ni+V) vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på summan av metallerna (som årsmedelvärde) är $<0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.4.2.2 Bidrag av omgivningshalter av metaller (summan av Sb+As+Pb+Co+Cu+Cr+Mn+Ni+V) vid ansökt verksamhet

Den ansökta verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på summan av metaller (som årsmedelvärde) är $<0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.4.2.3 Bedömning

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av metallhalter i ansökt verksamhet är mycket litet och att utsläppet inte medför att miljö kvalitetsnormen för nickel ($0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$), bly ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), arsenik ($0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids.

Det finns MKN för arsenik ($0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$) som årsmedelvärde som är lägre än den högsta koncentrationen av summan av metaller. Spridningsmodelleringen visar att de högsta halterna, både för nollalternativet och den ansökta verksamheten, ligger inom verksamhetsområdet där allmänheten inte vistas. Där allmänheten vistas under längre perioder är koncentrationerna mindre än $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Detta innebär att exponeringen för dessa ämnen är mycket låg och utgör sannolikt inte någon hälsorisk.

Andra metaller (kviksilver, zink samt kadmium och tallium) behandlas i kapitlen nedan.

7.4.3 Väteklorid (HCl)

7.4.3.1 Bidrag av omgivningshalter vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på HCl som årsmedelvärde i omgivningen är $<0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns ingen miljö kvalitetsnorm för väteklorid. Därför har omgivningshygieniskt riktvärde (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde, NGV) beräknats till $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

7.4.3.2 Bidraget av omgivningshalter vid ansökt verksamhet

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på HCl som årsmedelvärde i omgivningen bedöms vara lägre än $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns ingen MKN för väteklorid. Därför har omgivningshygieniskt riktvärde (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde, NGV) beräknats till $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

7.4.3.3 Bedömning

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av HCl-halter, både för nollalternativet och den ansökta verksamheten är lågt och att det beräknade omgivningshygieniska riktvärdet inte överskrids. Nollalternativet ger en högre halt i omgivningsluft jämfört med det som uppstår vid ansökt verksamhet. Det bör dock noteras att halten av HCl i både nollalternativet och ansökt verksamhet är låg och i samma storleksordning. Eventuella skillnader mellan de två scenarierna ligger inom osäkerhetsnivåerna för modelleringen. Därför kan ingen signifikant skillnad mellan nollalternativet och ansökt verksamhet fastställas.

7.4.4 Vätefluorid (HF)

7.4.4.1 Bidraget till omgivningshalt vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på HF som årsmedelvärde är $<0,0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns ingen MKN för vätefluorid. Därför har ett omgivningshygieniskt riktvärde (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde, NGV) beräknats till $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

7.4.4.2 Bidraget till omgivningshalt vid ansökt verksamhet

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på HF som årsmedelvärde i omgivningen är $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns ingen MKN för vätefluorid. Därför har även här ett omgivningshygieniskt riktvärde beräknats och som uppgår till $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

7.4.4.3 Bedömning

Spridningsberäkning visar att halten i den omgivande luften vid ansökt verksamhet är mycket låg jämfört med bedömningsgrunden som är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av HF-halter är försumbart för båda scenarierna och leder inte till att beräknat omgivningshygieniskt riktvärde överskrids.

7.4.5 Kvicksilver (Hg)

7.4.5.1 Bidrag av omgivningshalter vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på Hg som årsmedelvärde bedöms vara lägre än $<0,00001 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det finns ingen MKN för kvicksilver. Därför har ett omgivningshygieniskt riktvärde (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde NGV) beräknats till $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

Halten i omgivningen bedöms vara mycket låg och signifikant mycket lägre än det omgivningshygieniska riktvärdet som är beräknat baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde (NGV).

7.4.5.2 Bidrag av omgivningshalter vid ansökt verksamhet

Ansökt verksamhets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på Hg som årsmedelvärde är $<0,00001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket är under detekteringsnivå.

Det finns ingen MKN för kvicksilver. Därför har omgivningshygieniskt riktvärde (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde NGV) beräknats till $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

7.4.5.3 Bedömning

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av Hg-halter i ansökt verksamhet leder till en omgivningshalt som bedöms vara mycket låg och signifikant mycket lägre än omgivningshygieniskt riktvärde. Risk för negativa hälsoeffekter bedöms som mycket liten.

7.4.6 Kadmium (Cd) och tallium (Tl)

7.4.6.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på Cd och Tl som årsmedelvärde är $< 0,02 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Miljökvalitetsnormen för kadmium som årsmedelvärde är $5 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Det finns inget gränsvärde för tallium.

7.4.6.2 Beräknat bidrag av vid ansökt verksamhet

Den ansökta verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på Cd och Tl som årsmedelvärde är $<0,01 \text{ ng/m}^3$ vilket är under detekteringsnivån.

Miljökvalitetsnormen för kadmium som årsmedelvärde är 5 ng/m^3 .

Det finns inget gränsvärde för tallium.

7.4.6.3 Bedömning av bidrag av kadmium (Cd) respektive tallium (Tl)

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av Cd-halter från verksamheten i ansökt verksamhet leder till en omgivningshalt som bedöms vara mycket låg och signifikant mycket lägre än MKN.

Utsläppen av både kadmium och tallium bedöms vara försumbara och leder inte till en negativ påverkan på miljön eller negativ hälsoeffekt.

7.4.7 Totalt organiskt kol (TOC)

Totalt organiskt kol (TOC), är ett mått som används för att identifiera den totala koncentrationen av organiskt kol i rökgasen. Det är ett bredspektrumtest, vilket innebär att det inte identifierar de exakta föreningarna som finns. TOC-värden ger en indikation på utsläppen av totala flyktiga organiska föreningar (TVOC) eftersom VOCs är en delmängd av TOC.

Vid ansökt verksamhet kommer TOC utsläppet att öka på grund av tillkommande utsläpp av aldehyder (20 mg/Nm^3) samt ketoner (20 mg/Nm^3). Dessa parametrar ingår i spridningsberäkningen av TOC vid ansökt verksamhet men redovisas även separat i sektion 7.4.10.2 samt 7.4.11.2.

7.4.7.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Nollalternativets högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på TOC som årsmedelvärde är $<0,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

7.4.7.2 Beräknat bidrag vid ansökt verksamhet

Ansökt verksamhetens högsta beräknade bidrag i omgivningen med avseende på TOC som årsmedelvärde är $<0,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

7.4.7.3 Bedömning av bidrag av TOC

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av TOC från verksamheten i ansökt verksamhet leder till en omgivningshalt som bedöms vara mycket låg.

Det finns inga gränsvärden för TOC-halter för omgivningsluft. Däremot finns ett MKN-värde för bensen på $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Bensen klassificeras som en VOC.

Vid historiska mätningar av TOC som genomförts i bolagets verksamhet har bensen varit en av de VOC-komponenter som förekommit med högst andel av analyserade kemiska föreningar. Därmed bedöms bensen vara en relevant parameter att bedöma mot.

Om man antar att all TVOC skulle finnas i form av bensen är halten fortfarande långt under MKN.

7.4.8 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

7.4.8.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av PAH-halter inklusive naftalen från nollalternativet som årsmedelvärde är $4,7 \text{ ng/m}^3$ och PAH-halter exklusive naftalen är $0,23 \text{ ng/m}^3$.

7.4.8.2 Beräknat bidrag vid ansökt verksamhet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av PAH-halter inklusive naftalen från ansökt verksamheten som årsmedelvärde är 3,4 ng/m³ och PAH-halter exklusive naftalen är 0,16 ng/m³.

7.4.8.3 Bedömning av bidrag av PAH

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av PAH från verksamheten i ansökt verksamhet leder till en omgivningshalt som bedöms vara mycket låg.

Det finns ingen MKN eller NGV för PAH. Däremot finns benso(a)pyren bland de olika PAH som kan förekomma, för vilket det finns en specifik MKN. För benso(a)pyren har en MKN på 1 ng/m³ fastställts som ett årsmedelvärde. Det finns även ett NGV värde för naftalen, som kan beräknas till 1600 ng/m³ som årsmedelvärde.

Om man antar att all PAH exklusive naftalen skulle finnas i form av benso(a)pyren är halten fortfarande långt under MKN. För PAH inklusive naftalen ligger halterna också långt under NGV.

7.4.9 Dioxiner

Varken nollalternativet eller den ansökta verksamheten medför signifikanta utsläpp av dioxiner i rökgasen. I båda scenarierna är halten av dioxiner i omgivningsluften beräknad till <0,00001 µg/m³, dvs under detekteringsnivån.

7.4.10 Aldehyder

7.4.10.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Där förväntas försumbart utsläpp av formaldehyd från nollalternativet.

7.4.10.2 Beräknat bidrag vid ansökt verksamhet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av Aldehyder från nollalternativet som årsmedelvärde är mindre än 0,003 µg/m³ och 2,32 µg/m³ som timmedelvärde.

7.4.10.3 Bedömning av bidrag av Aldehyder

Det finns inte några miljö kvalitetsnormer eller miljö kvalitetsmål definierade för samlingsgruppen aldehyder. Det finns emellertid ett miljömål för formaldehyd med ett riktvärde som är 10 µg/m³ som timmedelvärde.

Institutet för Miljömedicin vid Karolinska Institutet anger att formaldehyd kan orsaka irritation i slemhinnor vid lufthalter på ca 0,4 ppm (motsvarar ca 500 µg/m³).

Om man antar att alla aldehyder skulle finnas i form av formaldehyd är halten fortfarande långt under miljömålet och långt under halten som kan orsaka irritation.

7.4.11 Ketoner (acetone)

7.4.11.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Det förväntas inget utsläpp av ketoner vid nollalternativet.

7.4.11.2 Beräknat bidrag vid ansökt verksamhet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av keton-halter från ansökt verksamheten som årsmedelvärde är mindre än 0,1 µg/m³.

7.4.11.3 Bedömning av ketoner

Det finns ingen MKN för ketoner. De ketoner som förekommer vid utsläppet från CCS anläggningen är främst aceton. Ett omgivningshygieniskt riktvärde för aceton (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde NGV) beräknats till 2000 µg/m³ som årsmedelvärde.

Utsläppet av ketoner bedöms vara litet och leder inte till ett överskridande av omgivningshygieniskt riktvärde för aceton i omgivningsluft.

7.4.12 Ammoniak

Aminer är föreningar som är derivat av ammoniak (NH₃). Därmed kan utsläpp av ammoniak förväntas att förekomma vid CCS-anläggningen som använder aminer som koldioxidabsorbent.

7.4.12.1 Beräknat bidrag vid nollalternativet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av ammoniak vid nollalternativet som årsmedelvärde är mindre än 0,07 µg/m³.

7.4.12.2 Beräknat bidrag vid ansökt verksamhet

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av ammoniak vid ansökt verksamheten som årsmedelvärde är mindre än 0,3 µg/m³.

7.4.12.3 Bedömning av ammoniak

Det finns inte några miljökvalitetsnormer eller miljökvalitetsmål definierade för ammoniak. Ett omgivningshygieniskt riktvärde för ammoniak (som är baserat på Arbetsmiljöverkets nivågränsvärde NGV) beräknats till 47 µg/m³ som årsmedelvärde.

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av ammoniak-halter i både nollalternativet och ansökt verksamhet leder till en omgivningshalt som bedöms vara mycket låg och signifikant mycket lägre än omgivningshygieniskt riktvärde.

8 Lukt

8.1 Bidrag av lukt i omgivningen vid ansökt verksamhet

Gemensamt för lukt av aminer är att de ofta upplevs som illaluktande och beskrivs som lukt av fisk eller ruttet fisk. Verksamheten har i dagsläget inte bestämt exakt vilken typ av amin som är aktuell för CCS-anläggningen, varför Monoetanolamin (MEA) används som exempel.

I tabellen nedan redovisas de tillgängliga lukttrösklarna som återfunnits i litteraturen avseende MEA.

Tabell 8-1 redovisning av lukttrösklar

Ämne	Lukttrösklar (mg/m ³) *
Svaveldioxid	1,2 mg/m ³
MEA (Etanolamin)	6,5 mg/m ³

*Compilations of odour threshold values in air and water, van Gemert mfl., Boelens Aroma Chemical Information System, Huizen, Nederländerna, 1999.

I utredningen beräknas högsta omgivningshalter enligt tabell nedan:

Tabell 8-2 utsläppshalt och högsta beräknade halt i omgivningen för SO₂ samt aminer.

Ämne	Utsläppshalt		Högsta beräknade halt i omgivningen
Svaveldioxid (Nollalternativ)	29 mg/Nm ³		<2 µg/m ³ (timmedelvärde 98 percentil)
Svaveldioxid (ansökt verksamhet)	4 mg/Nm ³		<1 µg/m ³ (timmedelvärde 98 percentil)
Aminer (total)	36,78 mg/Nm ³	39,2 ng/m ³ (årsmedelvärde)	0,88 µg/m ³ (timmedelvärde 98 percentil)

Eftersom luktupplevelsen är momentan är en jämförelse mot årsmedelvärde inte relevant. Den kortaste medelvärdetiden som återfinns bland spridningsberäkningarna är timmedelvärde (98 percentil).

SO₂ utsläppshalt 29 mg/Nm³ (nollalternativet) och 4 mg/Nm³ (ansökt verksamhet) ger <2 µg/m³ respektive <1 µg/m³ som högsta omgivningshalt (timmedelvärde 98 percentil) för de båda scenarierna.

Amin har en utsläppshalt om 36,78 mg/Nm³. Vid motsvarande spädningförhållanden beräknas högsta halten av aminer till 0,88 µg/m³ som omgivningshalt (timmedelvärde 98 percentil).

Inom en timme finns en variation av medelvärden, och för att illustrera luktupplevelsens momentana natur har beräkningar gjorts för förväntade minutmedelvärden. Koncentrationen förväntas kunna variera inom medelvärdetimmen till maximalt 0,3 µg /m³ som minutmedelvärde avseende svaveldioxid¹⁶ (i nollalternativet och ansökt verksamhet) och 3,73 µg/m³ som minutmedelvärde avseende amin (endast ansökt verksamhet).

8.2 Bedömning lukt

Beräkningar av omgivningshalter vid nollalternativet och ansökt verksamhet visar att omgivningshalter av svaveldioxid uppgår till < 0,2 µg/m³ i nollalternativet och <1 µg/m³ i ansökt verksamhet som timmedel och 98 percentil. Lukttröskeln för svaveldioxid är 1,2 mg/m³.

Beräknade omgivningshalter av aminer är i storleksordningen <1 µg/m³ som timmedelvärde och 98 percentil. Lukttröskeln återfinns i storleksordningen >1 mg/m³.

Sammanfattningsvis är de beräknade halterna av luktande ämnen i form av aminer och svaveldioxid låga i både nollalternativet och ansökt verksamhet och risken för luktstörning bedöms som relativt liten.

9 Emissioner från transporter

9.1 Sjötransport

En stor del av transport till och från bolagets verksamhet i Slite sker med fartyg. Antal sjötransporter redovisas i Tabell 9-1.

Prognos för antal fartyg per år till verksamheten redovisas i Tabell 9-1.

¹⁶ CSIRO Marine and Atmospheric Research - Calculate Peak to Mean Ratio

Tabell 9-1: prognos för sjötransporter

Scenario	Sjötransport antal/år (antal/dygn)	Total tid vid kaj (timmar)	% skillnad jämfört med Nollalternativet (antal sjötransport / tid vid kajen)
Nollalternativ	980	18 000	- / -
Ansökt	1 210*	24 000	+29% / +39%

* Detta inkluderar 10 anlöp till Vattenfalls verksamhet i Slite.

Spridningsberäkningar har utförts för utsläpp av stoft (PM₁₀) samt NO₂ från fartyg under gång inom sjöfartsleden samt utsläpp från fartyg som ligger vid kaj. Dessa utsläpp har summerats för att ge de totala utsläppen från sjötransport.

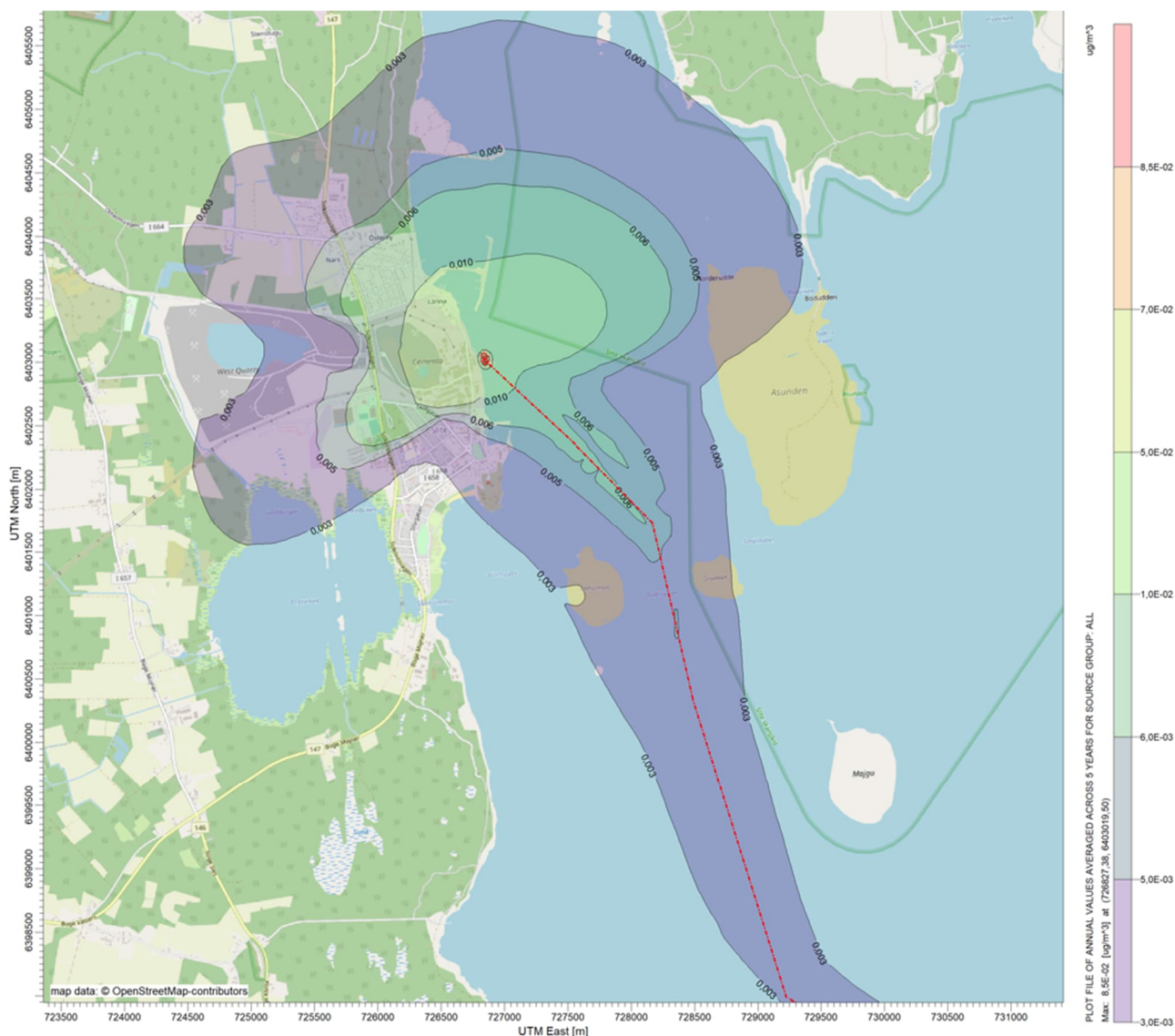
Spridningsberäkningar redovisas för ansökt verksamhet eftersom det har det högsta antalet fartyg per år samt det högsta antalet dockningstimmar vid kajen. Utsläppet vid nollscenariot kommer att vara lägre i direkt proportion till antal fartyg respektive dockningstimmar.

Emissionsfaktorer för sjöfart erhålls från Swedish Environmental Emission Data (SMED)¹⁷. I syfte att göra en konservativ uppskattning av utsläpp till luft har utnyttjats emissionsfaktorer med de högsta utsläppshalterna för bränsle.

¹⁷ Revised emission factors for shipping, Swedish Environmental Emissions Data, SMED report No 15, 2021

9.2 Utsläpp till luft från sjötransport vid ansökt verksamhet

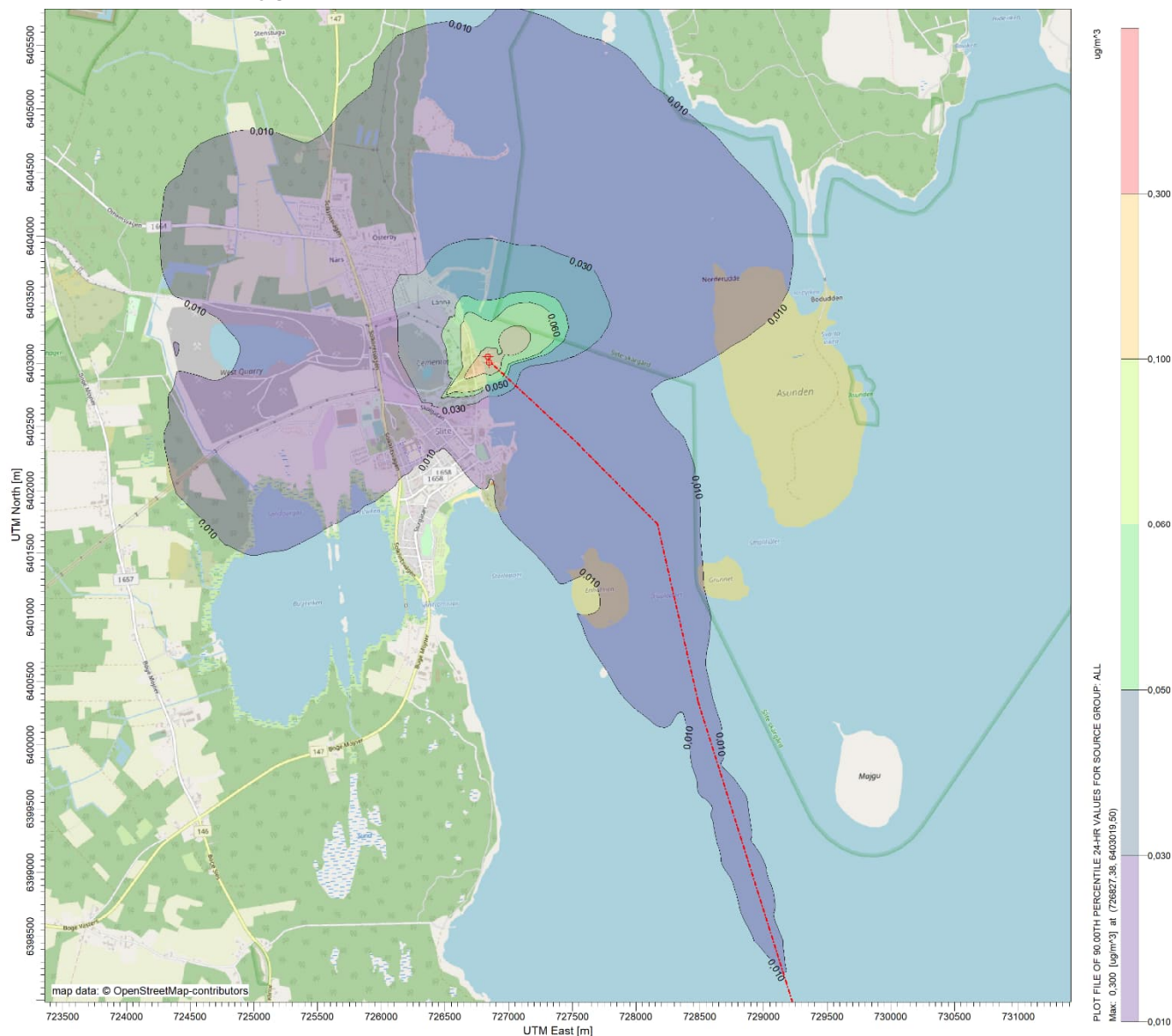
9.2.1 PM₁₀ som årsmedelvärde



Figur 9-1: Spridningsberäkning av PM₁₀ från sjötransport som årsmedelvärde vid ansökt verksamhet. Röda strecken utgör fartygets färdväg

Vid ansökt verksamhet bedöms bidraget från sjötransport i omgivningen, med avseende på PM₁₀ som årsmedelvärde, vara lägre än 0,1 µg/m³. Jämfört med nollalternativet bedöms den ansökta verksamheten ge cirka 30 % högre utsläpp.

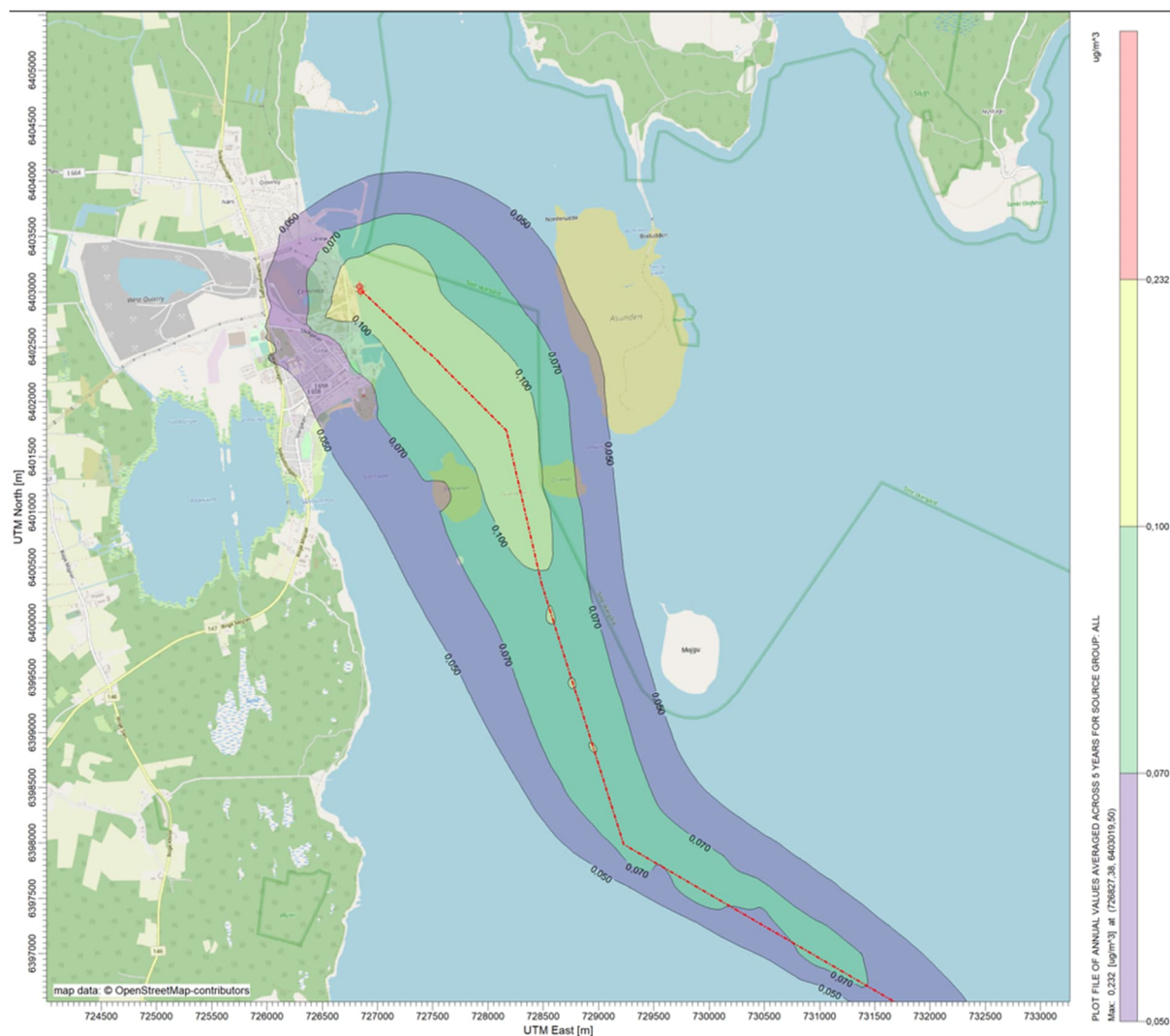
Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ är 40 µg/m³ (årsmedelvärde). Som miljömål är årsmedelvärde för partiklar (PM₁₀) 15 µg/m³.

9.2.2 PM₁₀ som dygnsmedelvärde 90-percentil


Figur 9-2: Spridningsberäkning av PM₁₀ från sjötransport som dygnsmedelvärde 90-percentilen vid ansökt verksamhet. Röda strecken utgör fartygets färdväg

Vid ansökt verksamhet bedöms bidraget från sjötransport i omgivningen, med avseende på PM₁₀ som dygnsmedelvärde och 90-percentil, vara lägre än 0,3 µg/m³. Jämfört med nollalternativet bedöms den ansökta verksamheten ge cirka 30 % högre utsläpp.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar PM₁₀ som dygnsmedelvärde och 90-percentil är 50 µg/m³. Miljömålet för partiklar PM₁₀ som dygnsmedelvärde är 30 µg/m³.

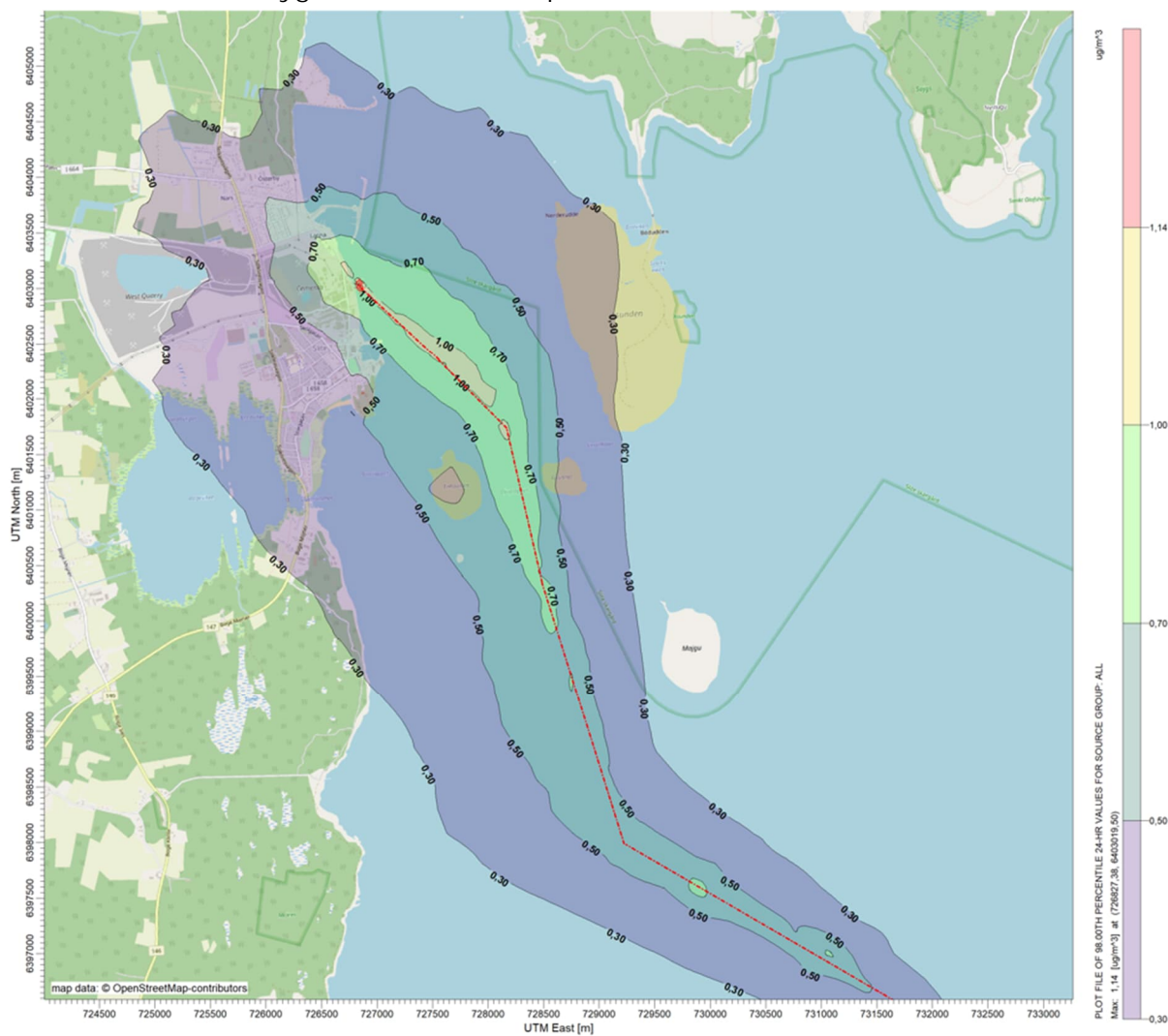
9.2.3 NO₂ som Årsmedelvärde


Figur 9-3: Spridningsberäkning av NO₂ från sjötransport som årsmedelvärden vid ansökt verksamhet. Röda strecken utgör fartygets färdväg

Vid ansökt verksamhet bedöms bidraget från sjötransport i omgivningen, med avseende på NO₂ som årsmedelvärde, vara lägre än 0,2µg/ m³. Jämfört med nollalternativet bedöms den ansökta verksamheten ge cirka 30 % högre utsläpp.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Miljömålet för kvävedioxid som årsmedelvärde är 20 µg/m³.

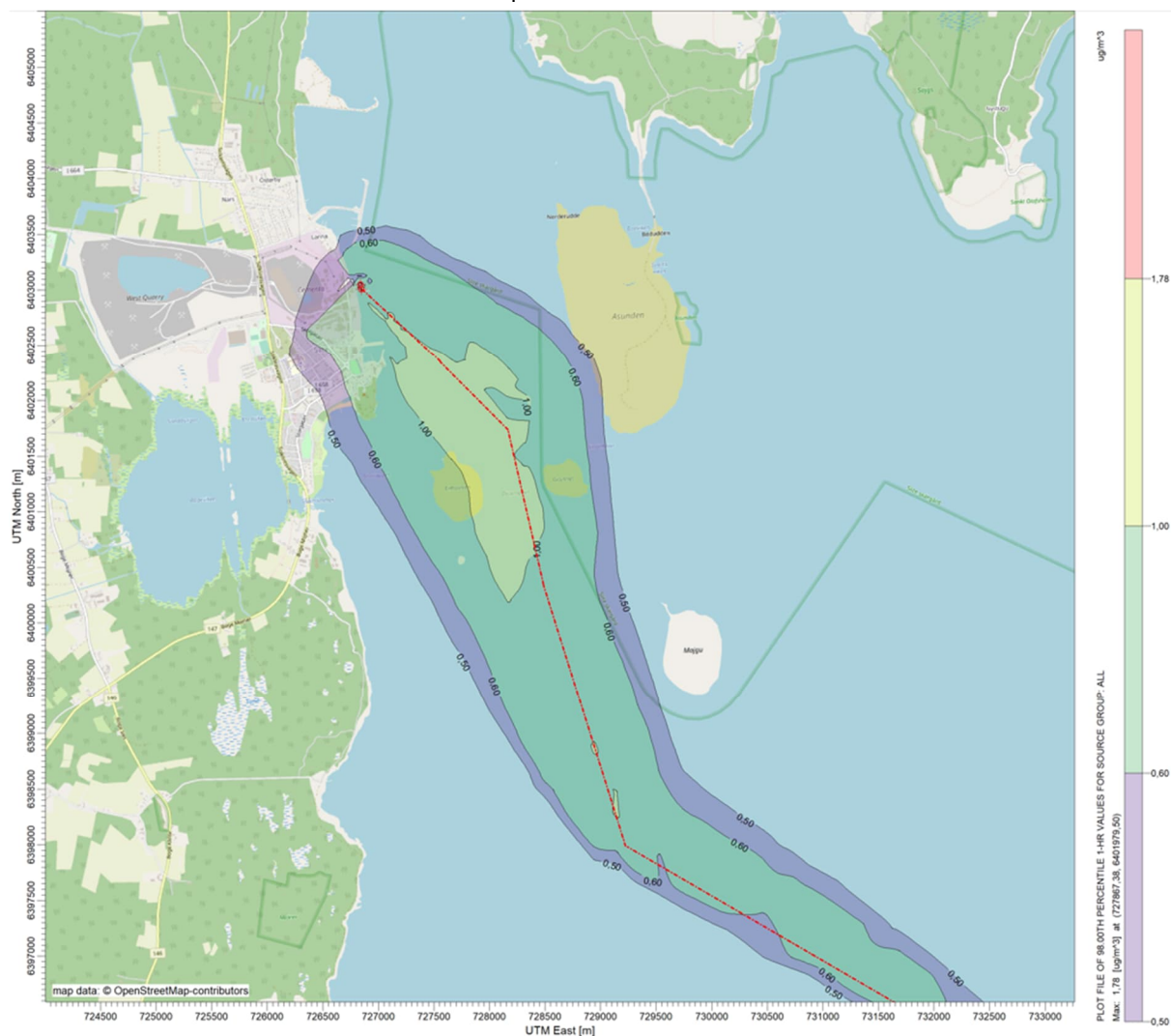
9.2.4 NO₂ som dygnsmedelvärde 98-percentil



Figur 9-4: Spridningsberäkning av NO₂ från sjötransport som dygnsmedelvärde 98-percentilen vid ansökt verksamhet. Röda strecken utgör fartygets färdväg

Vid ansökt verksamhet bedöms bidraget från sjötransport i omgivningen, med avseende på NO₂ som dygnsmedelvärde 98-percentil, vara lägre än 1,1 µg/ m³.

9.2.5 NO₂ som timmedelvärde 98-percentil



Figur 9- 5: Spridningsberäkning av NO₂ från sjötransport som timmedelvärden 98-percentilen vid ansökt verksamhet. Röda strecken utgör fartygets färdväg

Vid ansökt verksamhet bedöms bidraget från sjötransport i omgivningen, med avseende på NO₂ som timmedelvärde, vara lägre än 2µg/ m³.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är 90 µg/m³. Miljömålet för kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil är 60 µg/m³.

9.2.6 Bedömning av utsläpp från sjötransport

Jämfört med nollalternativet bedöms den ansökte verksamheten ge cirka 30 % högre utsläpp av NO₂. Bidraget av luftföroreningar från sjötransport bedöms emellertid vara begränsad och medför ingen risk att miljö kvalitetsnormer för relevanta ämnen överskrids.

En kumulativ bedömning av vad bidrag från sjö samt landtransporter betyder för luftmiljön generellt i området, dvs inklusive andra förekommande utsläpp redovisas i avsnitt 11.

9.3 Landtransporter

Landtransporter består av både interna samt externa transporter. Spridningsberäkningar har utförts för emissioner från landtransporter (både internt samt externt) för nollalternativet eftersom detta bedöms innebära de högsta antalet driftstimmar samt antal körda km jämfört med den ansökta verksamheten.

Externttransporter utgörs av lastbilar och annan trafik (t.ex. budbilar) som ankommer till bolagets verksamhetsområde med leveranser av gods eller tjänst. Alla scenarier (nuläge, nollalternativ, och sökt verksamhet) har i snitt ca 10 ankomster per dygn. Skälet till detta är att för nuläget är antalet driftsdygn färre medan leveranser av vissa godstyper förekommer i samma omfattning som för nollalternativ och sökt verksamhet. Spridningsberäkning för externttransporter utfördes längs med Solklintsvägen. Emissionsfaktorer har erhållits från HBEFA¹⁸ för dieselfordon.

Interna transporter utgörs av arbetsmaskiner och lastbilar som trafikerar bolagets verksamhetsområde. Dessa transporter utgör inte en följdverksamhet till verksamheten.

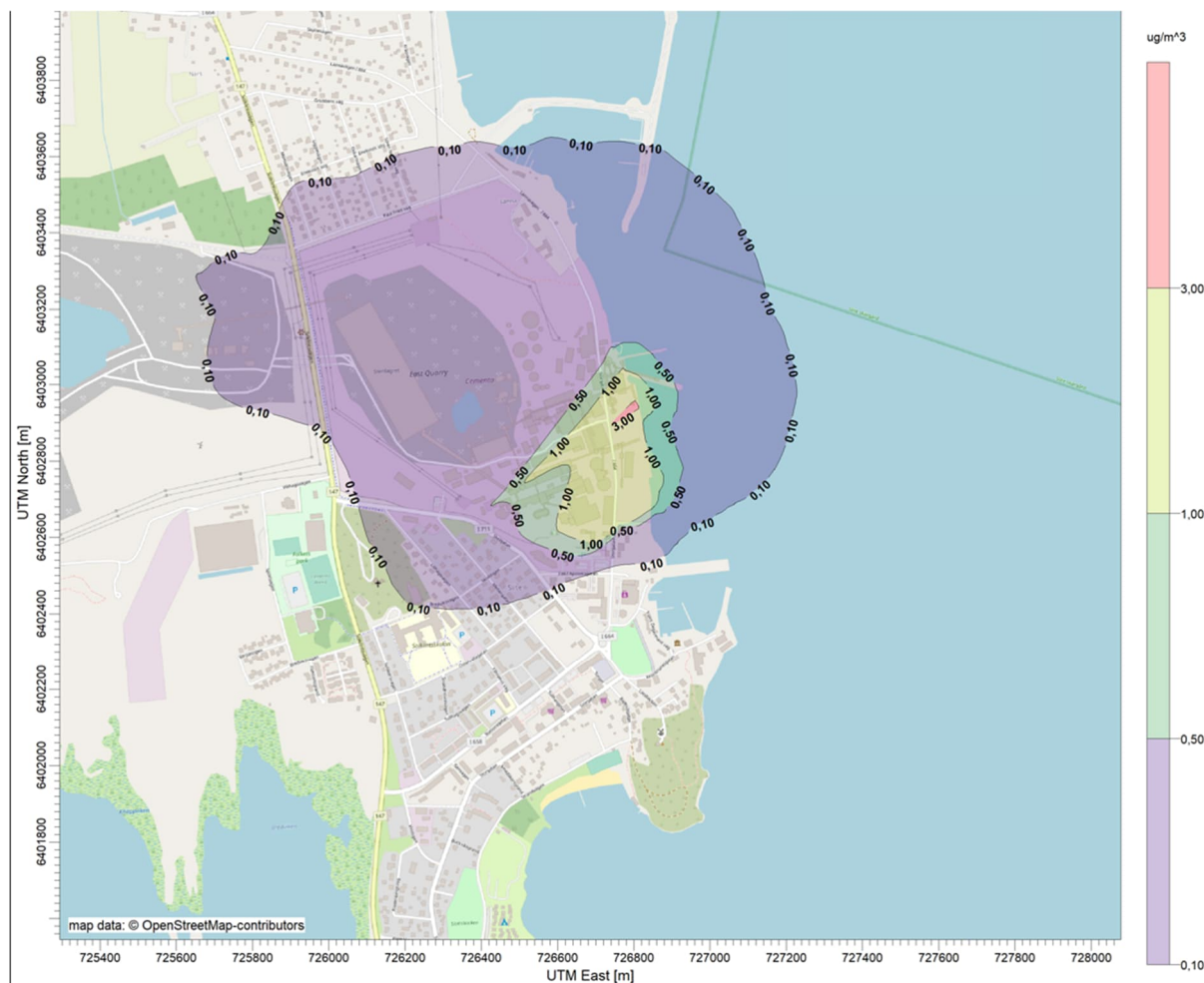
Tabell 9-2: Prognos för antal interna transporter i form av lastbilar och lastmaskiner som korsar Storgatan.

	Nuläget	Nollalternativet	Ansökt verksamhet
Antal passager Storgatan totalt i båda riktningar per år	54 800	68 000	67 400

Tabell 9-3: Prognos för drifttimmar respektive transportsträcka för internttransporter som befinner sig inom verksamhetsområdet.

Intern transport	Enhet	Nuläget	Nollalternativet	Ansökt verksamhet
Övrigt	(drifttimmar/år)	1 000	1 200	0
Lastmaskiner	(drifttimmar/år)	19 500	23 300	20 800
Lastbilar	(km/år)	30 100	37 500	30 500

¹⁸ HBEFA: The Handbook of Emission Factors

9.3.1 PM₁₀ Som Årsmedelvärde


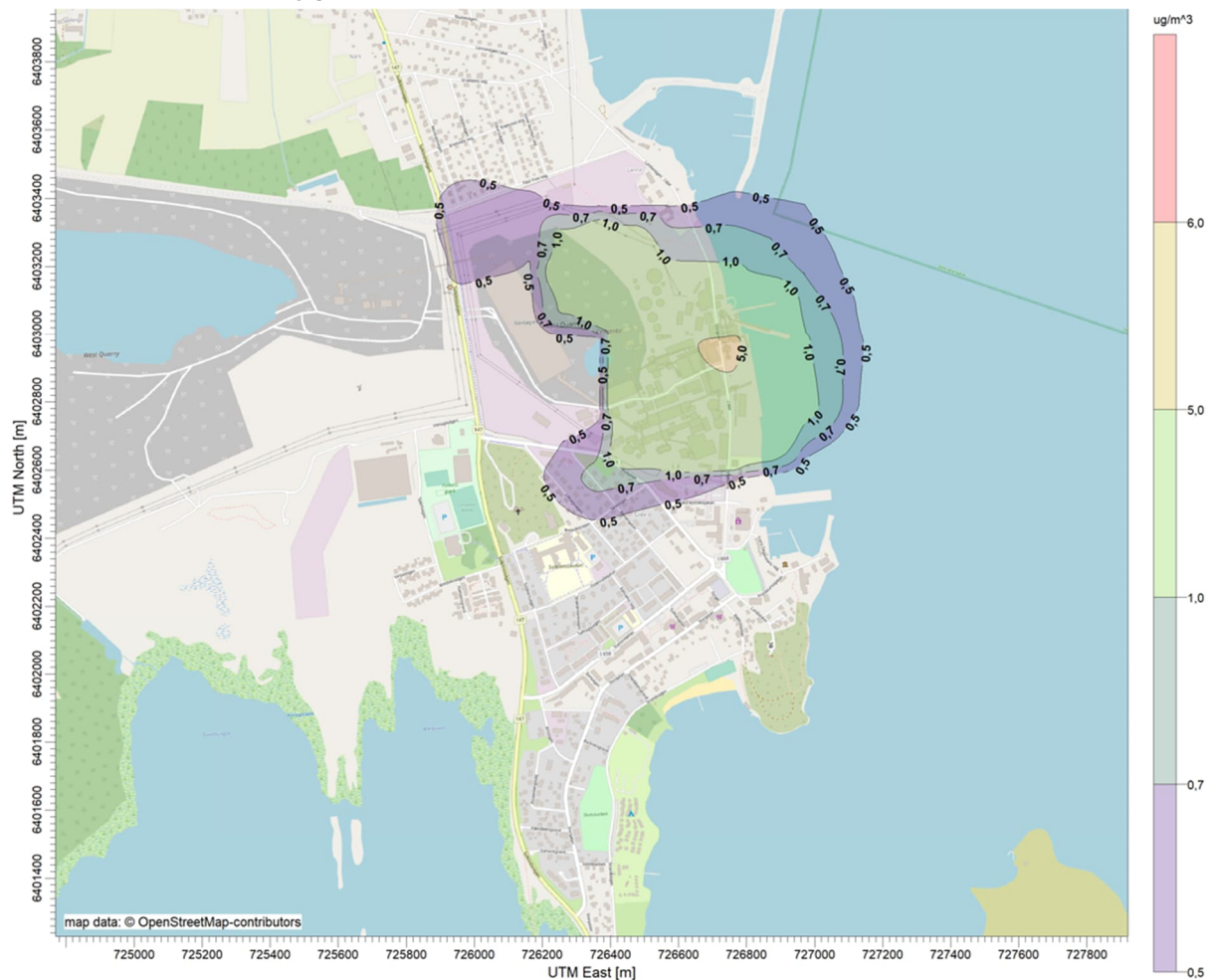
Figur 9-6: PM₁₀ som årsmedelvärde från landtransporter. Scenariot visar nollalternativet.

Vid nollalternativet beräknas bidraget från landtransport i omgivningen, med avseende på PM₁₀ som årsmedelvärde, vara lägre än 3 µg/m³. Vid Solklintsvägen som leder igenom Slite och som används för externtransporter bedöms PM₁₀-halten att vara mindre än 0,1 µg/m³ och därmed syns de inte i figuren ovan.

Den ansökta verksamheten bedöms ha en lägre PM₁₀ halt, i linje med färre fordonskilometer och färre driftstimmar för maskiner.

Miljökvalitetsnormen för PM₁₀ är 40 µg/m³ (årsmedelvärde). I miljömålet är årsmedelvärde för partiklar (PM₁₀) 15 µg/m³.

9.3.2 PM₁₀ som dygnsmedelvärde 90-percentil



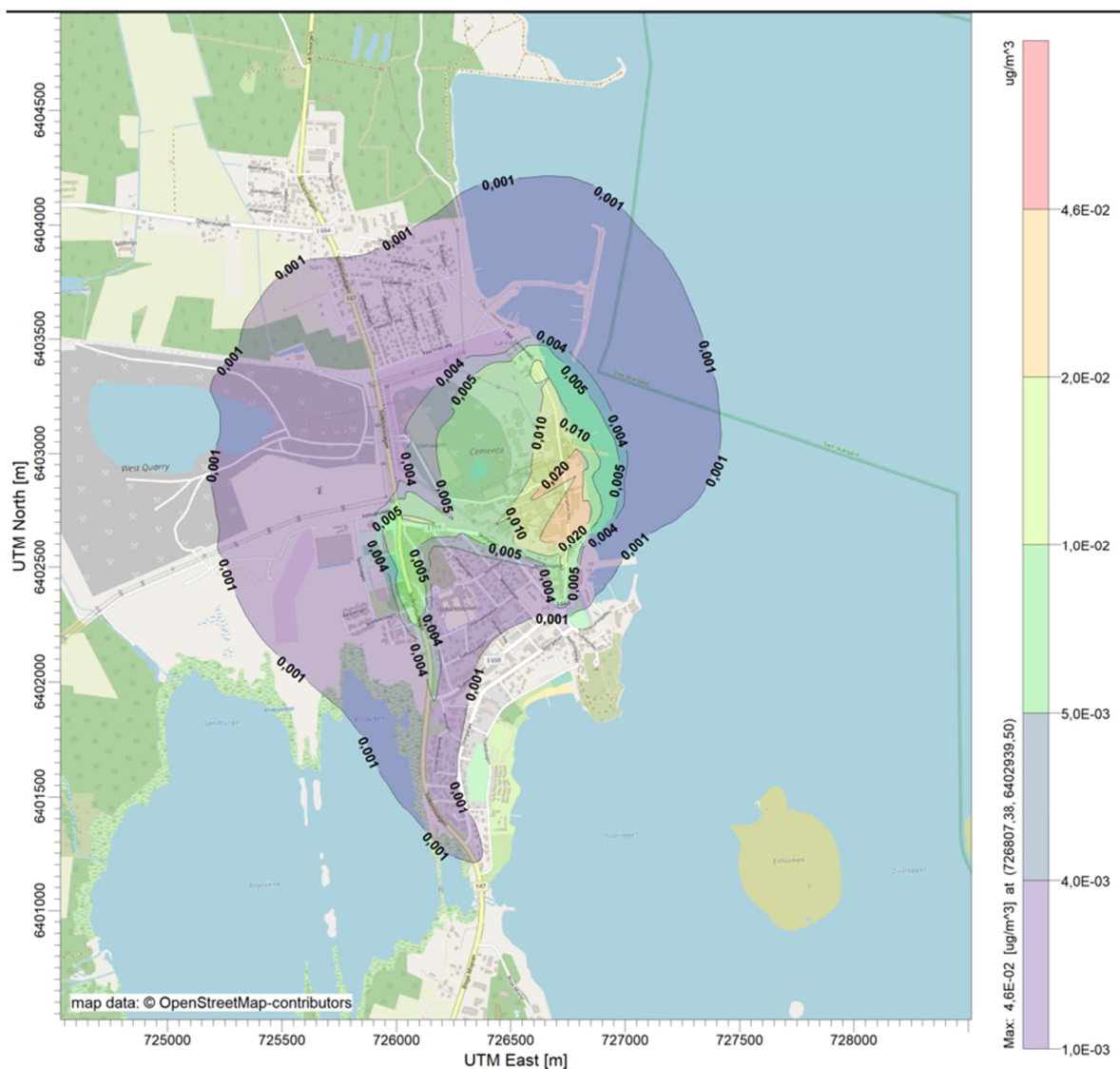
Figur 9- 7: PM₁₀ som dygnsmedelvärde och 98-percentil från landtransporter. Scenariot visar nollalternativet.

Vid nollalternativet beräknas bidraget från landtransport i omgivningen, med avseende på PM₁₀ som årsmedelvärde, vara lägre än 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid Solklintsvägen som leder igenom Slite som används för externtransporter bedöms PM₁₀-halten att vara mindre än 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Den ansökta verksamheten bedöms ha en lägre PM₁₀ halt, i linje med färre fordonskilometer och färre driftstimmar för maskiner.

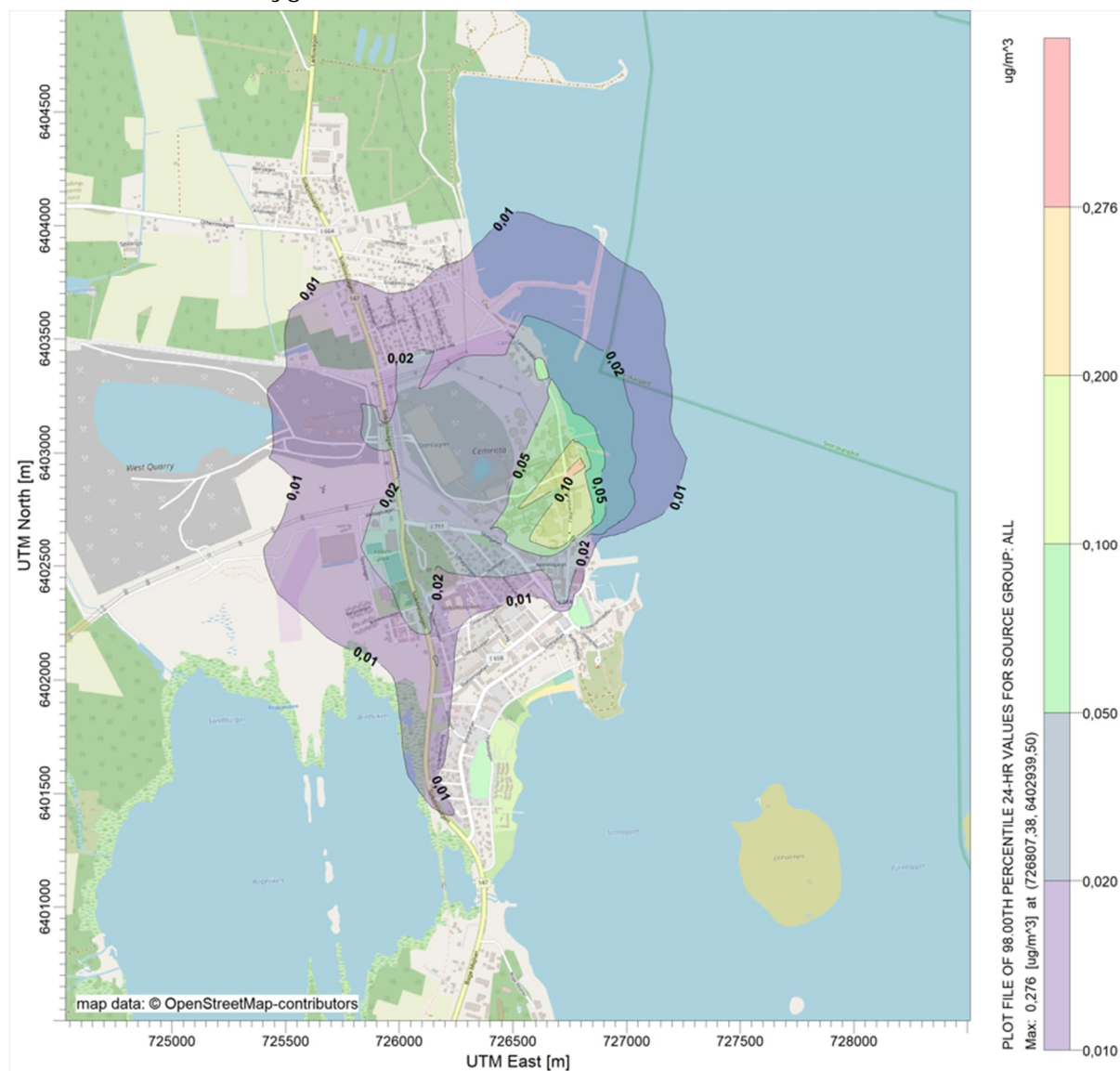
Miljökvalitetsnormen för partiklar PM₁₀ som dygnsmedelvärde och 90-percentil är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet för partiklar PM₁₀ som dygnsmedelvärde är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

9.3.3 NO₂ som årsmedelvärde



Figur 9-8: NO₂ halten som årsmedelvärde från landtransport vid nollalternativet.

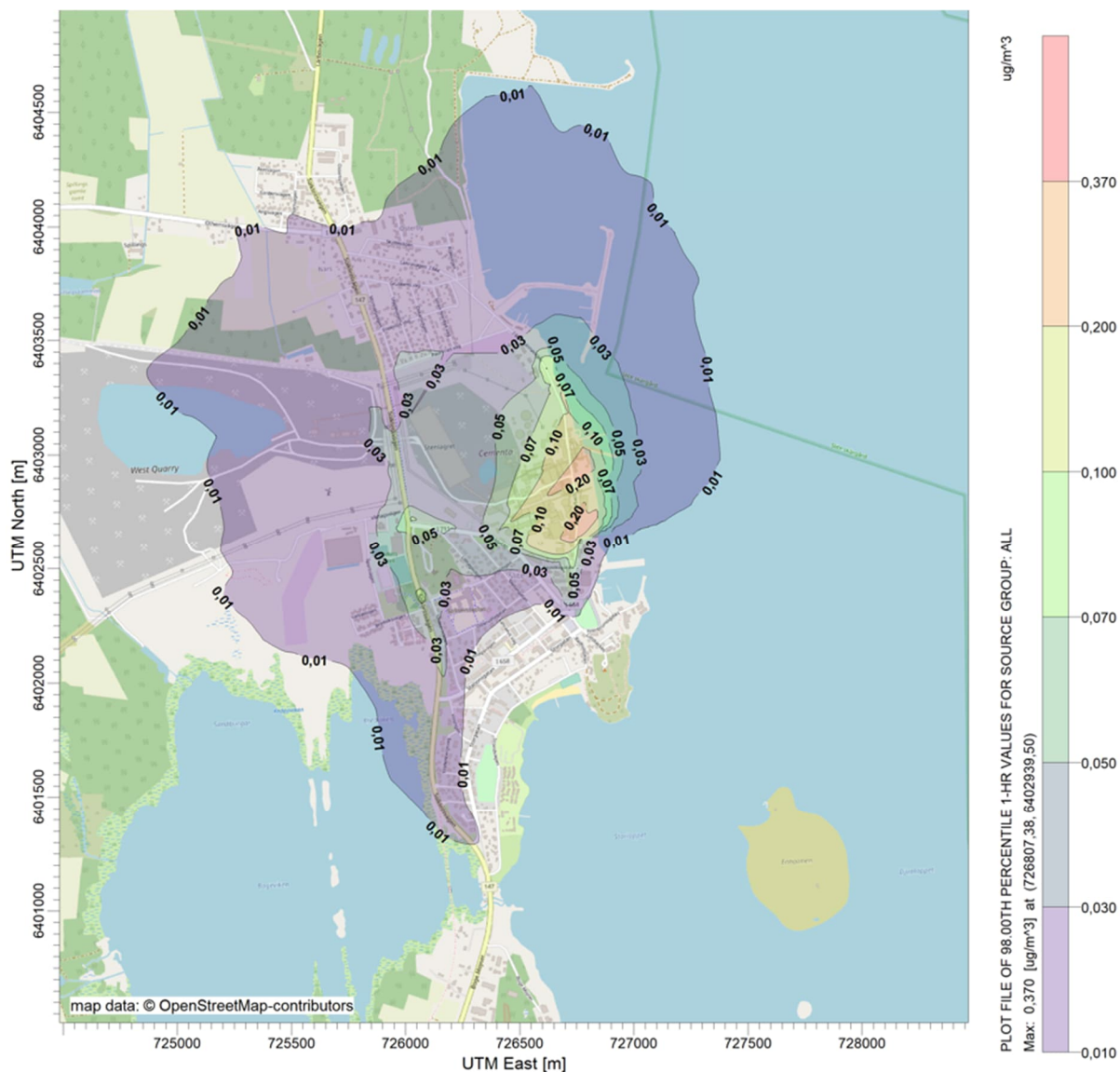
Vid nollalternativet beräknas bidraget från landtransport i omgivningen, med avseende på NO₂ som timmedelvärde 98-percentil, vara lägre än 0,05 µg/ m³. Jämfört med nollalternativet bedöms ansökt verksamhet ge lite lägre utsläpp. Detta är beroende på färre transporter och drifttimmar av arbetsmaskiner för scenariot ansökt verksamhet.

9.3.4 NO₂ som Dygnsmedelvärde


Figur 9-9: NO₂ halten som dygnsmedelvärdet 98-percentilen från landtransport vid nollalternativet.

Vid nollalternativet beräknas bidraget från landtransport i omgivningen, med avseende på NO₂ som dygnsmedelvärde 98-percentil, vara lägre än 0,3 µg/ m³. Utsläppen från landtransporter bedöms vara lägre för den ansökta verksamheten jämfört med nollalternativet. Detta beror på färre transporter samt färre driftstimmar för maskiner för scenariot ansökt verksamhet. Utsläppen från landtransport är direkt korrelerade till antalet transporter och maskinernas driftstimmar. Således kommer en minskning av dessa att resultera i lägre utsläpp av NO₂ till luften.

9.3.5 NO₂ som Timmedelvärde



Figur 9-1 0: NO₂ halt som timmedelvärde 98-percentil från landtransporter. Nollalternativet.

Vid nollalternativet beräknas bidraget från landtransport med avseende på NO₂ som timmedelvärde 98-percentil, ge upphov till omgivningshalter lägre än 0,4 µg NO₂/ m³.

Den ansökta verksamheten bedöms ge något lägre utsläpp till följd av färre transporter och drifttimmar av arbetsmaskiner.

9.3.6 Bedömning av utsläpp till luft från landtransporter.

Utsläpp till luft från landbaserade transporter bedöms vara låga. Prognosen för den ansökta verksamheten är att den ger upphov till färre transportkilometer samt färre driftstimmar för maskiner jämfört med nollalternativet. Det leder till att utsläppen av både PM₁₀ och NO₂ blir lägre vid ansökt verksamhet. Denna skillnad är dock marginell och kommer inte att resultera i betydligt lägre utsläpp av PM₁₀ eller NO₂ totalt sett.

De högsta halterna av PM₁₀ är 3 µg/m³ och 5 µg/m³ för årligt genomsnitt respektive dagligt genomsnitt (90-percentil).

De högsta koncentrationerna av NO₂ från landtransport beräknas till 0,05 µg/m³ som årsmedelvärde, 0,3 µg/m³ som dygnsmedelvärde (98-percentil) och 0,4µg/m³ som timmedelvärde (98-percentil).

Områdena med de högsta halterna ligger inom verksamhetsområdet medan de utanför verksamhetsområdet underskrider MKN. En kumulativ bedömning från sjö samt landtransporter redovisas i avsnitt 11.

10 Utsläpp aminer från CCS-anläggning

Ramboll Sweden AB (Ramboll) har, på uppdrag av bolaget, genomfört spridnings- och depositionsberäkningar med avseende på aminer.

Befintliga rökgaser kommer att förbehandlas i olika steg. Därefter kommer rökgaserna att ledas till en aminskrubber (absorber) där koldioxiden avskiljs. Denna teknik kan föranleda att en mindre andel rester av aminer passerar absorbern, samt även nitrosamin och nitramin som bildas i absorbern följer med rökgaserna till atmosfären. De aminer som släpps ut kan även i atmosfären brytas ned till nitrosamin och nitramin.

Resultaten från spridningsmodelleringen för utsläpp till omgivande luft sammanfattas i Tabell 10-1 nedan. Rapport sammanställd av Ramböll framgår i ansökan. I rapporten visas detaljerade bilder av spridningen av aminer.

Tabell 10-1: Resultat för aminer, nitraminer och nitroaminer från spridningsberäkning utförd av Ramboll.

Ämne	Tidsperiod	Jämförvärden, ng/m ³	Högsta halt där människor stadigvarande vistas, ng/m ³	Högsta halt inom hela beräkningsområdet, ng/m ³
AMP	år	160 000	112	220
Piperazin	år	300	34,8	68,3
Nitrosamin	år	0,046	0,004	0,006
Nitramin	år	1	0,004	0,006

Samtliga resultat visar på nivåer långt under de valda jämförelsevärdena. De beräknade halterna av nitrosamin är i praktiken en blandning av olika nitrosaminer, och det jämförelsevärde som har använts ovan motsvarar den nitrosamin som har det lägsta föreslagna jämförelsevärdet.

De högsta halterna förekommer framför allt öster om den planerade anläggningen, i huvudsak över havet. Jämförvärdena är framtagna med avseende på hur människors hälsa påverkas vid långvarig exponering. På denna plats vistas inte människor stadigvarande men det kan fortfarande konstateras att koncentrationerna även på dessa platser ligger under valda jämförvärden. På platser där människor stadigvarande vistas inom Slite tätort, d.v.s. vid bostäder, sjukvårdsinrättningar, äldreboenden, skolor osv, så är halterna betydligt lägre.

11 Samlad bedömning

Utsläpp till luften kommer från flera källor relaterade till verksamheten och dess aktiviteter. Dessa källor inkluderar utsläpp från produktion och transport (både sjö och land). För att bedöma vilken inverkan dessa utsläpp har på luftkvaliteten i omgivning, måste man sammanställa alla utsläpp. Även bakgrundshalter måste beaktas.

De beräknade halterna i omgivningsluften för samtliga utsläppsp parametrar, både i nollalternativet och den ansökta verksamheten, överskrider inte relevanta gränsvärden uttryckta som MKN. Emellertid överskrider uppsatta miljömål för PM10 samt PM2,5. Detta konstaterande baseras dock på den högsta halten inom modelleringsområdet som återfinns inom bolagets fabriksområde, vilket kan betraktas som en konservativ bedömning. Det är vanligt för spridningsmodeller likt den som

utförts i denna rapport, att den högsta beräknade halten ofta förekommer inom verksamhetsområdet där allmänheten inte vistas. I områden där allmänheten vistas under längre perioder bedöms halterna vara lägre än både MKN och miljömålet i både nollalternativet och ansökt verksamhet.

Utsläppen från produktion och transporter samt bakgrundshalter presenteras i tabellen nedan. Dessa ackumuleras för att presentera de sammanlagda halterna för både nollalternativet (kolumn 7) och den ansökta verksamheten (kolumn 8).

Halter i omgivningen & medelvärdestid	Maximalt bidrag Nollalternativet, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximalt bidrag ansökt verksamhet $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximal bidrag transport (Σ sjö och land) nollalternativet; $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximal bidrag transport (Σ sjö och land) Ansökt verksamhet, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bakgrund; $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Σ Nollalternativet + bakgrund, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Σ Ansökt verksamhet + Bakgrund, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MKN, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Miljömål + övriga bedömningsgrunder, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partiklar (PM10) Årsmedelvärde	<4,5	<4,5	< 3,1	<3,1	9	<17	<17	40	15
Partiklar (PM10) Dagn 90perc.	<12	<14	<5,3	<5,3	9	<27	<24	50	28,3
Partiklar (PM2,5) Årsmedelvärde	<4,5	<4,5	<5,3	<5,3	5,8	<16	<16	25	10
Kvävedioxid (NO2) Årsmedelvärde	2,64	0,31	<0,26	<0,26	2,4	<5,4	<2,7	40	20
Kvävedioxid (NO2) Dagnsmedelvärde 98 percentil	15	1,82	<1,5	<1,5	2,4	<23,6	<4,5	60	-
Kvävedioxid (NO2) timmedelvärde 98 percentil	27,3	3,507	<2,2	<2,2	2,4	<34,8	<5,67	90	60
Svaveldioxid (SO2) dagnsmedelvärde 98 percentil	1,75	0,098			<1	<2,96	<1,04	100	-
Svaveldioxid (SO2) timmedelvärde 98 percentil	3,18	0,19			<1	<4,26	1,07	200	-
Σ Metaller årsmedelvärde	0,0013	0,00092						0,02 (Ni)	-
Kolmonoxid (CO) 8 timmars medelvärde	171	140						10 000	-



Väteklorid (HCl) årsmedelvärde	0,023	0,013						-	10
Vätefluorid (HF) årsmedelvärde	0,00014	0,0001						-	5
Kvicksilver (Hg) årsmedelvärde	<0,00001	<0,00001						-	0,3
Kadmium (Cd) årsmedelvärde	<0,00001	<0,00002						0,005	-
TOC	0,135	0,197						-	5 (bensen)
Zn	0,00089	0,00063						-	-
PAH	Inkl. naftalen 0,0047 Exkl. naftalen 0,00023	Inkl. naftalen 0,0034 Exkl. naftalen 0,00016							0,001 (benso(a)pyren) 160 (naftalen)
Dioxins	<0,00001	<0,00001						-	-
Ammoniak	0,067	0,21							47
Aldehyd		0,084							10 (formaldehyd)
Ketoner		0,084							2 000 (acetone)
AMP	-	0,039							1600
PZ	-	0,0048							3
Amin Summa*	-	0,0438							-



Nitramin	-	0,00000142							0,0001
Nitrosamin	-	1.36E-7							0,000046

*Summan av AMP och PZ enl. Ramboll