

# Utredning utsläpp till luft för ny verksamhet i Torsboda

Putailai (Singapore) Pte. Ltd (PTL)



2024-02-20

<b>Sweco Sverige AB</b>	556767-9849
<b>Uppdrag</b>	Utredning utsläpp till luft
<b>Uppdragsnummer</b>	30063079-001
<b>Kund</b>	N/A
<b>Upprättad av</b>	Mårten Arbrandt
<b>Datum</b>	2024-02-20
<b>Dokumentreferens</b>	Utredning utsläpp till luft

## Sammanfattning

Putailai (Singapore) Pte. Ltd (PTL) planerar att etablera en anläggning för produktion av anodmaterial av artificiell grafit i Torsboda. Vid den planerade anläggningen planeras produktion av ca 100 000 ton grafitmaterial per år.

Sweco har i föreliggande rapport gjort en konsekvensbeskrivning av de samlade utsläppen till luft för ansökt verksamhet.

Utsläppen till luft från Putailais samlade verksamhet bedöms vara relativt små och inte ge några stora negativa effekter i omgivningen. Samtliga moment/processteg i verksamheten som innebär utsläpp till luft har effektiva reningsutrustningar som renar utsläppen, och/eller har låga haltnivåer i utsläppet, innan de avgår till omgivningen.

Utsläppen bedöms inte medföra att miljö kvalitetsnormer eller andra jämförelsevärden i omgivningen överskrids.

De utsläpp som potentiellt sett skulle kunna ha störst miljöpåverkan är utsläppen av partiklar. Utsläppen av partiklar kommer dock att ledas via dubbla reningsutrustningar i form av textila spärfilter och våta elektrofilter innan de avgår till omgivningen. De utgående stofthalterna i utsläppen kommer därför att vara låga och bedöms klara de BAT-AEL krav som finns för processerna.

Vid uppvärmning av koks och asfalt i processen kommer gaser att drivas av och bilda bl.a. svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen (VOC), kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och asfaltrök som avgår till luft.

Utsläppen av svaveldioxid kommer att renas genom en våtskrubber för att nå låga halter i utsläppet. Haltbidraget i omgivningen är relativt litet och bedöms inte medföra att miljö kvalitetsnormerna överskrids. En viss andel av svavlet som släpps ut kommer att deponeras i omgivningen men bidraget är relativt litet.

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) i form av främst xylene, toluen och bensen kommer att renas med en regenerativ termisk oxidationsanläggning vilket innebär att haltnivåerna kommer vara låga vid utsläpp till omgivningsluften.

VOC bildar även, tillsammans med kväveoxider och solljus, fotokemiska oxidanter i omgivningen som exempelvis marknära ozon. Ozon är långlivat i atmosfären och färdas långa sträckor. Det bedöms inte finnas någon risk för att VOC-utsläppen från Putailai vid ansökt verksamhet bidrar med halter av marknära ozon i närområdet som är hälsoskadliga eller som negativt påverkar växtligheten. Utsläppen av VOC vid ansökt verksamhet ger dock ett litet bidrag till den storskaliga ökningen av oxidanter i bakgrundsmiljöer. Konsekvenserna bedöms som små.

En viss mängd kväveoxider bildas i processerna men haltnivåerna är låga och någon rening bedöms inte behövas. Spridningsberäkningarna visar att haltbidraget i omgivningen är relativt litet och bedöms inte riskera att överskrida miljö kvalitetsnormer eller miljö kvalitetsmål. Utsläppet ger ett litet bidrag till kvävedeposition i omgivningen.

Utsläppet av asfaltrök som består av bl.a. polycykliska kolväten (PAH) är litet. Mängderna som bildas i processen är relativt små och leds genom en regenerativ termisk oxidering för att rena dem innan de släpps ut i omgivningen. Samtliga utsläpp bedöms innehålla de BAT-AEL krav som finns för bens(a)pyren.

Spridningsberäkningarna av asfaltrök som jämförts mot bens(a)pyren visar att miljö kvalitetsnormen klaras i omgivningen. Miljö kvalitetsmålet för bens(a)pyren tangeras men det beror på att bakgrundshalterna av bens(a)pyren i Timrå bedöms ligga i nivå med miljö kvalitetsmålet. Högsta haltbidraget av bens(a)pyren i omgivningen från den planerade verksamheten beräknas vara klart lägre än miljö kvalitetsmålet.

När det gäller risken för lukt så har lukttrösklar för olika organiska ämnen samt svaveldioxid studerats och jämförts mot haltnivåer beräknade som maxvärden i spridningsberäkningarna. Luktupplevelser är momentana vilket innebär att det räcker att halten av ett ämne överstiger ämnets lukttröskel under mindre än en sekund för att lukt ska kännas. De högsta halterna av xylene, toluen, bensen och svaveldioxid i omgivningen bedöms dock vara klart lägre än respektive ämnes lukttröskel. Eftersom haltbidraget av PAH'er i omgivningen är litet bedöms även risken för lukt från den ämnesgruppen vara liten. Risk för lukt i omgivningen från den ansökta verksamheten bedöms därmed vara liten.

Sammanfattningsvis bedöms utsläppen ge små konsekvenser i omgivningen.

# Innehållsförteckning

	Sammanfattning .....	3
1	Inledning .....	7
2	Bakgrund .....	7
3	Lokalisering .....	7
4	Förutsättningar .....	9
4.1	Utsläpp till luft .....	9
4.1.1	Partiklar .....	9
4.1.2	Svaveldioxid .....	9
4.1.3	Kvävedioxid .....	9
4.1.4	VOC .....	10
4.1.5	Asfaltrök .....	10
4.2	Kortfattad verksamhetsbeskrivning .....	11
4.3	Utsläpp till luft från verksamheten .....	12
4.4	BAT-krav för utsläppen .....	13
4.4.1	Utsläpp av stoft och polycykliska kolväten (PAHer) ...	14
5	Utsläpp vid ansökt verksamhet .....	14
5.1	Planerade skyddsåtgärder för att reducera utsläppen till luft... 14	
5.1.1	Förbehandling .....	15
5.1.2	Granulering och grafitisering .....	15
5.1.1	Karbonisering .....	17
5.2	Sammanställning utsläpp till luft för ansökt verksamhet .....	17
5.2.1	Jämförelse utsläpp mot BAT-AEL .....	17
6	Konsekvensbedömning av utsläppen .....	18
6.1	Spridningsberäkningar .....	18
6.1	Relevanta bedömningsgrunder .....	19
6.1.1	Miljö kvalitetsnormer .....	19
6.1.2	Miljö kvalitetsmål .....	20
6.1.3	Andra relevanta bedömningsgrunder i omgivningen ..	21
6.2	Indata för spridningsberäkningar .....	22
6.3	Bakgrundshalter .....	22
6.3.1	Bakgrundshalter deponering svavel och kväve .....	25
7	Resultat – Spridningsberäkningar .....	27
7.1	Resultat – partiklar (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2,5</sub> ) .....	27
7.1.1	Partiklar årsmedel .....	28
7.1.2	Partiklar - Dygnsmedel 90-percentil .....	29
7.2	Resultat – Svaveldioxid .....	30
7.2.1	Svaveldioxid - Dygnsmedel 98-percentil .....	30

7.2.2	Svaveldioxid – Timmedel 98-percentil .....	31
7.3	Kväveoxider.....	32
7.3.1	Kvävedioxid – Årsmedel .....	32
7.3.2	Kvävedioxid – Dygnsmedel 98-percentil .....	33
7.3.3	Kvävedioxid – Timmedel 98-percentil.....	34
7.4	VOC.....	35
7.4.1	VOC - Årsmedel.....	35
7.5	Asfaltrök .....	36
7.5.1	Asfaltrök – Årsmedelvärden.....	36
7.1	Sammanställning högsta beräknade halter i omgivningen .....	37
7.2	Deposition .....	38
7.2.1	Deposition – svavel.....	38
7.2.2	Deposition - kväve .....	39
8	Lukt.....	39
9	Sammanfattande konsekvensbedömning .....	42
9.1	Partiklar .....	42
9.2	Svaveldioxid .....	43
9.3	Kvävedioxid .....	43
9.4	VOC.....	43
9.5	Asfaltrök .....	44
9.6	Lukt.....	44
10	Fortsatt arbete .....	44
BILAGA A	Spridningsberäkningar avseende utsläpp till luft från Putailais planerade verksamhet i Torsboda	
BILAGA B	Beräkningsmodell	

# 1 Inledning

Putailai (Singapore) Pte. Ltd (PTL) planerar att etablera en anläggning för produktion av anodmaterial av artificiell grafit i Torsboda. Sweco har inför tillståndsansökan genomfört en utredning om utsläpp till luft för den planerade anläggningen.

Utredningen är sammanställd av Mårten Arbrandt vid Sweco i Göteborg.

# 2 Bakgrund

PTL avser att söka tillstånd enligt miljöbalken för produktion av anodmaterial av artificiell grafit i Torsboda, Timrå kommun. Vid den planerade anläggningen planeras produktion av ca 100 000 ton grafitmaterial per år.

Råmaterial som kommer att användas i produktionen utgörs av bränd petroleumkoks, nålkoks och petroleumasfalt. Dessa hårda kolrika material är biprodukter från petroleumindustrin.

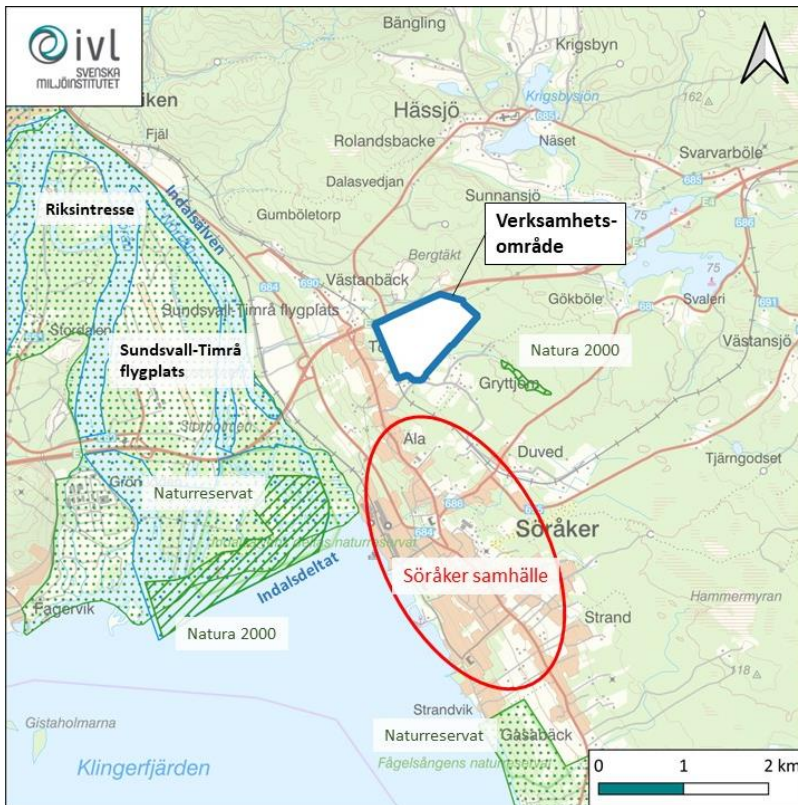
Under produktionsprocessen omvandlas råmaterialet till grafit vilket innebär att emissioner till luft av bl.a. svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kväveoxider (NO<sub>x</sub>), flyktiga organiska ämnen (VOC), asfaltsrök och partiklar bildas. För att bedöma utsläppen och de konsekvenser som de ger i omgivningen har Sweco gjort föreliggande utredning inför ansökan. I utredningen har även en genomgång gjorts av de BAT-slutsatser som handlar om utsläpp till luft för den planerade verksamheten.

Redovisade utsläpp i rapporten kommer från uppgifter av PTL.

# 3 Lokalisering

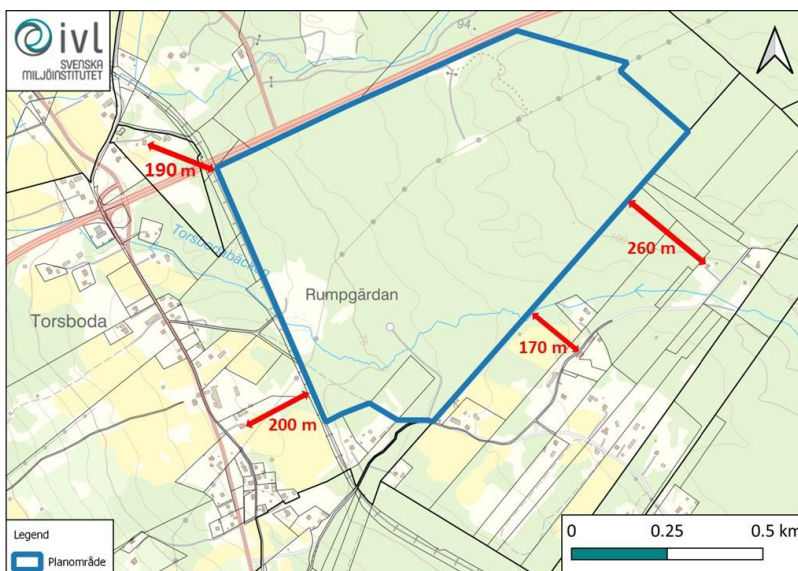
Anläggningen planeras att uppföras på fastigheterna Torsboda 1:2 och Torsboda 1:10 som ligger ca 2 km norr om Söråker i Timrå kommun. Idag utgörs området främst av skogsmark. Direkt norr om verksamhetsområdet leds Europaväg 4 (E4). Närmaste bostäder är lokaliserade ungefär 70 meter söder om verksamheten.

I nedanstående figur illustreras verksamheten i omgivningen.



Figur 1 Planerat verksamhetsområde.

I figuren nedan illustreras planerat verksamhetsområde med ungefärligt avstånd till närboende.



Figur 2 Ungefärligt verksamhetsområde med uppskattat avstånd till närboende.



## 4 Förutsättningar

### 4.1 Utsläpp till luft

#### 4.1.1 Partiklar

Partiklar utomhus uppkommer både naturligt och genom mänsklig aktivitet. Som naturliga processer räknas t.ex. skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteterna som bidrar till utsläpp av partiklar är huvudsakligen vägtrafik och vedeldning.

Inandningsbara partiklar som kan tränga ner i lungor har i normalfallet en storlek som är mindre än 10 µm i diameter. Man benämner partiklar som PM<sub>10</sub> (partiklar mindre än 10 µm i diameter) och PM<sub>2,5</sub> (partiklar mindre än 2,5 µm i diameter).

Den största källan till partiklar i Sverige är fordonstrafiken. Ett betydande bidrag till bakgrundshalter av partiklar tillförs även genom långdistanstransporter med vinden.

#### 4.1.2 Svaveldioxid

Svaveldioxid är en gas som främst släpps ut vid förbränning av fossila bränslen och andra svavelhaltiga ämnen. Svaveldioxid släpps ut även från naturliga processer såsom vulkanutbrott. I atmosfären oxideras svaveldioxid och bildar svavelsyra vilket bidrar till försurning av mark och vatten.

Enligt Naturvårdsverket orsakas majoriteten av svavelnedfallet av utländska källor och internationell sjöfart där de svenska svaveldioxidutsläppen bara bidrar till ungefär 10–20 procent av svavelnedfallet i Sverige<sup>1</sup>. Av de svenska utsläppen är industrin den största källan. Utsläppen av försurande ämnen har minskat kraftigt i Europa de senaste decennierna vilket inneburit att svavelnedfallet över Sverige minskat med drygt 80 procent sedan 1990.

Eftersom svaveldioxid kan ha negativa konsekvenser vid inandning och kan orsaka försurning av mark och skog har i denna utredning både halter i omgivningen och svaveldeponering bedömts.

#### 4.1.3 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) är summan av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). All kväveoxid oxideras så småningom till kvävedioxid. Kvävedioxid bidrar även med hjälp av UV-ljus från solen till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären av NO, NO<sub>2</sub> och ozon beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroreningar som exempelvis VOC (flyktiga organiska ämnen).

Kvävedioxid påverkar människors hälsa negativt i första hand genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Kvävedioxid bidrar även till försurning och övergödning av skog, mark och vatten.

<sup>1</sup> <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/luftfororeningar-och-dess-effekter/fakta-om-svaveldioxid-i-luft/>

Eftersom utsläppen av kväveoxider kan påverka både hälsa och miljön har både halter i omgivningen och kväve som deponeras till mark och miljö bedömts.

#### 4.1.4 VOC

VOC (Volatile Organic Compounds) definieras i industriutsläppsdirektivets (Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp) kapitel V som flyktiga organiska ämnen med ett ångtryck som överstiger 0,01 kPa vid 20 °C.

Intervallet är valt på mättekniska och inte hälsomässiga grunder. Vissa ämnen som ingår i samlingsgruppen VOC kan i höga halter vara skadliga för människors hälsa eller orsaka lukt i omgivningen. VOC bildar också tillsammans med kväveoxider och solljus fotokemiska oxidanter som exempelvis marknära ozon.

Fordonstrafik har historiskt varit en stor källa av vissa VOCer i Sverige. Bensen är en VOC vars största utsläppskälla är vägtrafik och då främst från bensindrivna fordon.

Från PTLs planerade verksamhet bedöms främst aromater som xylen, toluen och bensen ingå i utsläppen av VOC.

#### 4.1.5 Asfaltrök

Varma bitumenprodukter som uppkommer från upphettning av asfalt avger bitumenrök som innehåller kolväten. Bitumenrök är främst förångad olja som kondenserar i luft.

Av de organiska ämnen som förekommer i bitumen finns bl.a. polyaromatiska kolväten (PAH) närvarande. PAH består av en grupp av flera hundra enskilda kemiska ämnen och typiskt för PAH är att de har minst tre sammankopplade aromatiska ringar.

Vissa av PAH-föreningarna är cancerframkallande och i synnerhet fyra ämnen, kallade PAH 4, anses vara mest hälsofarliga<sup>2</sup>. PAH 4 är:

- Bens(a)pyren
- Bens(b)fluoranten
- Bens(k)fluoranten
- Indeno(1,2,3-cd)pyren

I Sverige regleras PAH i omgivningsluften genom luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) där det finns en miljökvalitetsnorm i omgivningsluften för bens(a)pyren.

I bitumen kan även andra tyngre kolväten förekomma exempelvis aromater som bensen, samt alkaner och cykloalkaner.

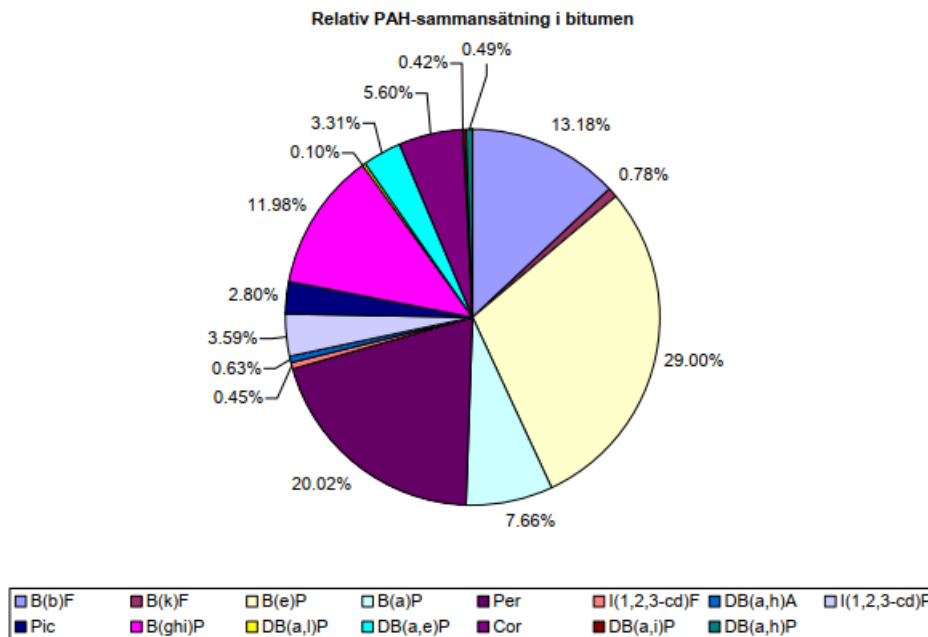
I den här utredningen definieras asfaltrökens innehåll som PAHer. Detta blir därmed en konservativ bedömning eftersom även andra flyktiga organiska ämnen ingår i asfaltröken. Övriga flyktiga organiska föreningar som kan förekomma i asfaltrök bedöms ingå i samlingsgruppen VOC.

När det gäller fördelningen mellan olika PAHer i asfaltröken så har en analys gjord av IMM (*Institutionen för miljömedicin vid Karolinska Institutet*) använts. I

<sup>2</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/PAH-till-luft/>

studien<sup>3</sup> gjordes en analys av fördelningen av olika PAHer från olika källor i Sverige. De stora källorna i Sverige är småskalig eldning och fordonstrafiken och bens(a)pyren används ofta som en indikator på förekomsten av PAHer.

I studien analyserades även ett asfaltprov för att bestämma sammansättningen av PAHer för bitumen. Figuren nedan är hämtad från rapporten<sup>4</sup>.



Figur 3 Analyserad PAH-sammansättning för bitumen (figur hämtad från IMM-rapport)

Andelen bens(a)pyren (B(a)P) stod i denna analys av asfalt för ca 7,7 % av de totala PAH-halterna.

## 4.2 Kortfattad verksamhetsbeskrivning

Vid anläggningen kommer artificiell grafit produceras som används som anodmaterial vid batteriproduktion.

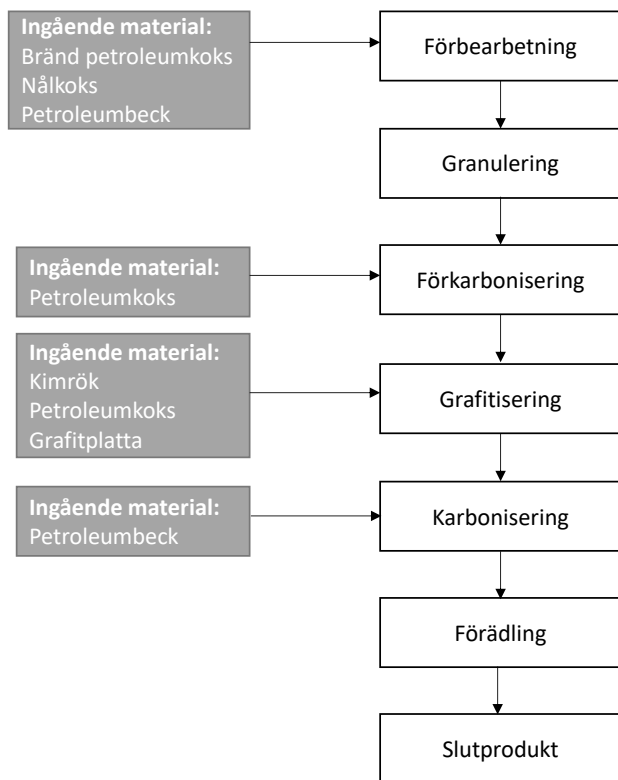
Som råvara används bränd petroleumkoks, nålkoks och petroleumasfalt. Processen inleds genom att råmaterialet torkas, finfördelas och granuleras för att få rätt kornstorlek. Därefter blandas råmaterial och pelleteras. Materialet värmebehandlas i flera steg i temperaturer upp till ca 3000°C då det kolrika materialet ombildas till grafit. Värmebehandlingen sker med eldrivna ugnar.

Efter värmebehandlingen leds materialet genom en process för efterbehandling och vidare till paketering.

I figuren nedan illustreras ett processdiagram vid den planerade verksamheten.

<sup>3</sup> Mätning av starkt carcinogena dibensopyrener i jämförelse med humancarcinogenen bens(a)pyren (B(a)P) i Stockholmsluft från vägtrafik, Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin (IMM), Stockholm, 2012

<sup>4</sup> Mätning av starkt carcinogena dibensopyrener i jämförelse med humancarcinogenen bens(a)pyren (B(a)P) i Stockholmsluft från vägtrafik, Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin (IMM), Stockholm, 2012



Figur 4 Processdiagram över den planerade verksamheten.

### 4.3 Utsläpp till luft från verksamheten

Olika processteg i verksamheten ger utsläpp till luft.

#### Förbehandling:

Torkning av råmaterialet utförs i en tork vid en temperatur på 100–120 °C under ca 2–3 timmar. Vid torkning avgår fukt och partiklar i utgående luft.

Efter torkningen leds materialet till en kross där större fraktioner eller ihopklumpat råmaterial krossas till mindre fraktioner. Efter krossen leds material av rätt storlek vidare för granulering. Transporten sker i slutna rör. Material av fel storlek efter krossen samlas ihop i storsäckar.

Även asfalt krossas i en kvarn innan det leds vidare till granulering via slutna system. Krossning ger upphov till partiklar som avgår via ventilationen.

#### Granulering:

Mixen av råvaror leds till en kvarn och värms upp enligt en specifik värmekurva (200–700 °C) för att därefter granuleras. För att nå önskad storlek på granulaten används en cyklon för att fördela olika storleksintervall.

Det förbehandlade materialet (koks och asfalt) transporteras till pelleteringen via ett slutet system för att blandas i en mixer som ger utsläpp av partiklar.

Vid pelleteringen leds mixen av det förbehandlade materialet in i en roterugn. Roterugnen inerteras med kvävgas och värms upp enligt en temperaturkurva. När temperaturen stiger i ugnen binds mindre partiklar till varandra för att få önskad storlek.

Processen leder till utsläpp av asfaltrök, partiklar och flyktiga organiska ämnen (VOC).

Därefter krossas och silas materialet innan det leds vidare till förkarbonisering.

#### **Förkarbonisering:**

Granulatet fylls till speciella boxar som täcks och förses med ett avluftningsrör som kopplas till processventilationen. Därefter upphettas materialet i boxarna till 1500–2500 °C.

Processen leder till utsläpp av partiklar, svaveldioxid och VOC.

#### **Grafitisering:**

Grafitisering görs termiskt för att ändra strukturen på materialet. Detta görs genom värmebehandling med hög temperatur. Den högsta temperaturen vid grafitisering är cirka 3000 °C. Svavel och aromatiska kolväten har en stark bindning som bryts ner runt 1400 °C vilket leder till utsläpp av svaveldioxid när svavlet reagerar med syre i luft. Processen ger utsläpp av bl.a. svaveldioxid, kväveoxider, VOC och partiklar.

#### **Karbonisering:**

Vid karbonisering hettas material upp under specifika förhållanden för att bryta ner fasta eller organiska ämnen. Asfalt bryts ner kontinuerligt i processen vilket innebär att en stor mängd flyktiga ämnen avgår. Processen ger asfaltrök, VOC och partiklar.

#### **Förädling och paketering:**

För att ta bort eventuella föroreningar i materialet leds det genom en zon för avmagnetisering och därefter vidare till paketering. Förädling och paketering ger utsläpp av partiklar.

## 4.4 BAT-krav för utsläppen

I Sverige finns inga generella utsläppskrav av luftföroreningar. Utsläpp av luftföroreningar regleras dock även på EU-nivå med utsläppskrav som kan gälla utöver de villkor som verksamheten får enligt dom eller i beslut om tillstånd.

Utsläpp från industrier på EU-nivå regleras genom branschvisa krav på bästa tillgängliga teknik (BAT) för ca 30 olika branscher (BREF-dokument). I Sverige är BAT-slutsatserna inom industriutsläppsförordningen bindande generella föreskrifter. BREF-dokumentet från EU-kommissionen identifierar den miljöprestanda som kan uppnås om man använder bästa tillgängliga teknik (BAT – Best Available Techniques) för den aktuella sektorn.

Det finns bl.a. ett referensdokument (BREF) om bästa tillgängliga teknik (BAT) för icke-järnmetallindustrin (NFM) som beslutades 13 juni 2016. PTLs planerade verksamhet bedöms omfattas av *BAT-slutsatser för tillverkning av kol och/eller grafit* i kapitel 9.

I BAT anges bl.a. BAT-AEL som innebär *Best Available Technology – associated emission levels*, dvs de utsläppsnivåer som kan förväntas med bästa möjliga teknik. Det finns inget krav att använda de specifika reningstekniker som anges och beskrivs i BAT-slutsatserna. Andra tekniker kan användas om de ger ett miljöskydd som är åtminstone likvärdigt.

I tabellerna nedan anges de BAT-AEL värden som PTL bedöms omfattas av avseende utsläpp till luft.

Det finns även allmänna BAT-slutsatser om exempelvis begränsning av diffusa utsläpp och lukt (men utan BAT-AEL värden). För en mer omfattande genomgång av BAT-slutsatserna hänvisas till BAT-utredningen som bifogas ansökan.

#### 4.4.1 Utsläpp av stoft och polycykliska kolväten (PAHer)

I tabellen nedan sammanfattas de BAT-AEL värden som PTLs verksamhet bedöms omfattas av gällande utsläpp av stoft och PAHer (BAT 178)

Tabell 1 BAT 178 icke-järnmetallindustrin

BAT 178 - Utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik för utsläpp av stoft och bens[a]pyren (som en indikator på polycykliska aromatiska kolväten) till luften från lagring, hantering och transport av koks och beck och från mekaniska processer (t.ex. malning) samt grafitering och maskinbearbetning	
Parameter	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Stoft	2–5
Bens(a)pyren (BaP)	≤ 0,01 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Som medelvärde under provtagningsperioden

<sup>(2)</sup> BaP-partiklar förväntas endast vid behandling av fast beck

## 5 Utsläpp vid ansökt verksamhet

Utsläpp till luft kommer att ske från olika processdelar och sammanfattas i fyra huvudsakliga tillverkningsprocesser:

1. Förbehandling
2. Granulering
3. Grafitisering
4. Karbonisering

Produktionen kommer att ske i två likande produktionsenheter. Grafitisering kommer att ske i två linjer per produktionsenhet.

Varje linje kommer att ha ett eget reningssystem för utsläpp till luft som kommer att placeras utomhus bredvid produktionslokalerna.

Planerad drifttid är ca 7920 timmar per år (330 dagar och 24 timmar).

### 5.1 Planerade skyddsåtgärder för att reducera utsläppen till luft

Utsläpp till luft sker via ventilationssystemen dit luft avventileras från de olika processerna. Varje processdel som kan ge utsläpp till luft kommer enligt PTL ha ett undertryck för att undvika diffusa utsläpp och säkerställa att luftföroreningarna avgår till ventilationssystemen istället för att spridas ut i produktionslokalerna där de kan bli ett arbetsmiljöproblem.

Utsläppen kommer därefter att ledas till reningsutrustningar innan de avgår till omgivningsluft. I nedanstående avsnitt redovisas planerade reningstekniker för utsläppen.

### 5.1.1 Förbehandling

Utsläppen från förbehandlingen består av partiklar som avleds från två produktionslinjer i luftflöden på 50 000 Nm<sup>3</sup>/h per linje. Stoffet avleds från processerna via huvar med undertryck. Det kommer att finnas en viss andel större partiklar som inte avgår till ventilationen utan som deponerar på utrustning och golv i produktionslokalen. Detta sker främst vid krossningsmaskinen och är enligt PTL <200 kg/år. Dessa partiklar kommer tvättas bort med vatten. Vattnet kommer att ledas via ett internt slutet avloppssystem till sedimenteringstankar. I tankarna sedimenterar partiklarna och tas omhand medan vattnet återanvänds för att spola ytorna i produktionslokalerna igen.

Processventilationen med partiklar leds genom textila spärrfilter. Det är en relativt enkel reningsmetod som består av ett textilt filter och finns både som kassetter och slangar som rökgasflödet leds genom. Ofta rengörs filtren genom att de blåses rent med en tryckluftsimpuls så att stoffet ramlar ner i en behållare.

Textila spärrfilter fungerar även bra för mindre partiklar vid rätt dimensionering och beroende på rökgastemperaturen kan olika filtermaterial väljas. Vid verksamheten i Torsboda förväntas resthalten vara >10 mg/Nm<sup>3</sup> efter de textila spärrfiltren. Den mängd partiklar som renas bort i filtren kommer antingen att återvinnas i processen eller säljas vidare till annan verksamhet.

Efter de textila spärrfiltren kommer processluften att ledas vidare till ett vått elektrostatiskt filter (WESP). I ett elektrofilter får partiklarna en negativ laddning genom ett antal strömsatta spiraler som rökgasen passerar. Stoffet fällt därefter ut på positiva plåtar. Avskiljningsgraden är relativt hög för de flesta partikelstorlekarna och tekniken används främst för större rökgasvolymer.

I ett vått elektrostatiskt filter används vatten för rengöring av det stoft som fällt ut på de positiva plåtarna. Vid den planerade verksamheten i Torsboda kommer resthalten ut från WESP att understiga 5 mg/Nm<sup>3</sup> vilket är nivåer enligt BAT-AEL. Det vatten som används för att tvätta bort partiklarna i WESPn kommer att ledas vidare till skrubbrar som används för att rena svaveldioxid.

### 5.1.2 Granulering och grafitisering

Granulering (och förkarbonisering) sker i två produktionslinjer med ett utgående luftflöde på ca 100 000 Nm<sup>3</sup>/h per linje. Utsläppen består av partiklar, svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen (VOC), kväveoxider och asfaltrök.

Grafitisering sker i fyra produktionslinjer med ett utgående luftflöde på ca 260 000 Nm<sup>3</sup>/h per linje. Utsläppen består av partiklar, svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen (VOC), kväveoxider och asfaltrök.

Utsläppen från granulering och grafitisering kommer att ledas genom samma typ av reningsutrustningar.

Processluften kommer först att ledas till ett textilt spärrfilter för att rena bort partiklar. Därefter leds processluften in i en skrubber för rening av svavel. Det kommer att finnas två skrubbrar installerade i varje reningssystem för att rena olika koncentrationsnivåer av svaveldioxid. Detta beror på att halterna är mycket högre under den inledande delen av processcyklarna för att därefter avta. Därför behandlas den första delen av en processcykel med högre

koncentrationer i en skrubber för att därefter växlas till den andra skrubbern när koncentrationerna är lägre.

Våtskrubbar kommer att användas vid den planerade verksamheten vilket bedöms vara enligt BAT. Som absorptionsmedel används en kalkslurry vilket innebär att kalk blandas med vatten. När gasen leds in i skrubbern sprayas slurry in för att absorbera svavlet och genom ett antal reaktioner bildas gips vilket innebär att svaveldioxid renas bort. Systemet har pumpar som cirkulerar slurryn i absorptionstornet. Utgående renad luftström leds genom en avfuktare för att ta bort större vätskedroppar och undvika kondens längre ner i systemet.

Ett regelsystem kommer att tillsätta ny absorptionslurry till systemet i takt med att den förbrukas.

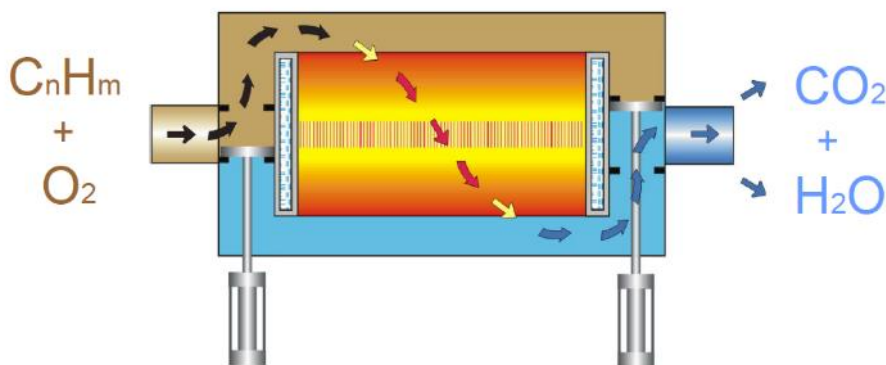
Reningsgraden för svaveldioxid i skrubbrarna beräknas till 99 %. Utgående resthalt av svaveldioxid bedöms bli  $<10 \text{ mg/Nm}^3$ .

Efter skrubbern leds processgaserna vidare till en WESP för att ytterligare rena partiklar ner till haltnivåer  $<5 \text{ mg/Nm}^3$ .

Gaserna leds därefter vidare till en regenerativ termisk förbränningsväxlare (RTO) för att rena flyktiga organiska ämnen (VOC) (inklusive PAHer). En RTO bedöms vara enligt BAT.

I RTO:n sker en termisk oxidering vilket innebär att de organiska ämnena i den förorenade luftströmmen förbränns till i huvudsak koldioxid och vatten vid en temperatur som ligger mellan  $800\text{--}1000 \text{ }^\circ\text{C}$ .

För regenerativa förbränningsväxlare (RTO) sker en värmeväxling inne i bäddar genom ackumulering av värme i keramiska material från utgående luftström. Genom att luftströmmens riktning genom anläggningen regelbundet växlas kan denna värme återvinnas upp till 97–98 %. En principskiss redovisas nedan.



Figur 5 Principskiss RTO

Vid behov behöver extraenergi tillföras RTO:n för att den ska kunna behålla oxidationstemperaturen i bäddarna. Vid PTLs planerade anläggning kommer elektriska värmelement att användas som stödenergi.

En RTO eliminerar normalt uppvärmningsbehovet med externt stödbränsle när de ingående VOC-halterna som ska förbrännas ligger över ca  $1500\text{--}2000 \text{ mg/Nm}^3$  (autoterm nivå). Detta innebär att extraenergi normalt inte behöver tillföras systemet för att hålla igång oxidationen om ingående VOC-halter överstiger dessa haltnivåer. För att minska behovet av att tillföra extern energi



kommer utsläppen av VOC från grafitisering först att ledas genom ett koncentrationshjul (adsorptionsfilter) för att höja koncentrationerna innan de leds in i RTO:n.

En RTO uppvärmd med elvärme, utan att rent kväve finns i ingående gaser eller bränsle, ger ett minimalt NO<sub>x</sub>-bidrag. För att termisk NO<sub>x</sub> ska bildas behöver temperaturen normalt vara högre än 1200–1300 °C, dvs högre än den oxidationstemperatur som det normalt är i en termisk oxidationsanläggning.

Termiska regenerativa system (RTO) med flera bäddar är väl beprövade och kan i ett oxidationssteg klara mer än 99,5 % reduktion och i enklare utförande upp till ca 98 % reduktion. VOC-halterna efter RTO:n bedöms vara lägre än 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

### 5.1.1 Karbonisering

Karbonisering sker i två produktionslinjer med ett utgående luftflöde på ca 130 000 Nm<sup>3</sup>/h per linje. Utsläppen består av partiklar, svaveldioxid, flyktiga organiska ämnen (VOC), kväveoxider och asfaltrök.

Processluften kommer först att ledas till ett textilt spärffilter för att rena bort partiklar. Därefter leds processluften vidare in i en WESP som är ett andra reningssteg för partiklar. Utsläppen leds sedan vidare till en regenerativ termisk förbränningsväxlare (RTO) för rening av VOC och PAH:er. Se beskrivning av reningsteknikerna i avsnitten ovan.

## 5.2 Sammanställning utsläpp till luft för ansökt verksamhet

I tabellen nedan redovisas utsläppen för ansökt verksamhet. I tabellen anges utsläppen både före och efter planerade reningsutrustningar. Ingen rening planeras för kväveoxidutsläppen då haltnivåerna i utsläppen bedöms vara relativt låga.

Tabell 2 Utsläpp till luft vid ansökt verksamhet

Utsläpp före och efter rening (ton/år)							
Process	Partiklar		SO <sub>2</sub>		VOC		NO <sub>x</sub> Utsläpp (ingen rening)
	Före rening	Efter rening	Före rening	Efter rening	Före rening	Efter rening	
Förbehandling	271	3	-	-	-	-	-
Granulering	667	7	1408	14	1950	10	4
Grafitisering	4403	44	3313	33	1067	5	65
Karbonisering	951	10	2	0,02	1092	5	6
<b>TOTALT</b>	<b>6292</b>	<b>64</b>	<b>4723</b>	<b>47</b>	<b>4110</b>	<b>20</b>	<b>75</b>

### 5.2.1 Jämförelse utsläpp mot BAT-AEL

Det finns som tidigare nämnts BAT-AEL för stoft och bens(a)pyren (som indikator på polycykliska aromatiska kolväten) för utsläppen från lagring, hantering och transport av koks och beck samt från mekaniska processer,

grafitering och maskinbearbetning. I tabellen nedan redovisas en jämförelse av de utgående halterna mot BAT-AEL.

Tabell 3 Jämförelse utgående halter mot BAT-AEL

Utsläpp	Partiklar		Bens(a)pyren	
	Efter rening (mg/Nm <sup>3</sup> )	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )	Efter rening (mg/Nm <sup>3</sup> )	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Haltnivåer i utsläpp till luft	<5	2–5	<0,001	≤0,01

Som framgår av tabellen ovan bedöms halterna i utsläppen understiga de BAT-AEL-värden som finns för den planerade verksamheten.

De reningstekniker som kommer att användas vid verksamheten bedöms vara enligt BAT.

När det gäller diffusa utsläpp så finns det en hel del tekniker för att undvika diffusa utsläpp angivna i de allmänna BAT-slutsatserna. Med en helt ny fabrik bedöms Putailai kunna anlägga den så att diffusa utsläpp i största möjliga utsträckning kan undvikas.

## 6 Konsekvensbedömning av utsläppen

### 6.1 Spridningsberäkningar

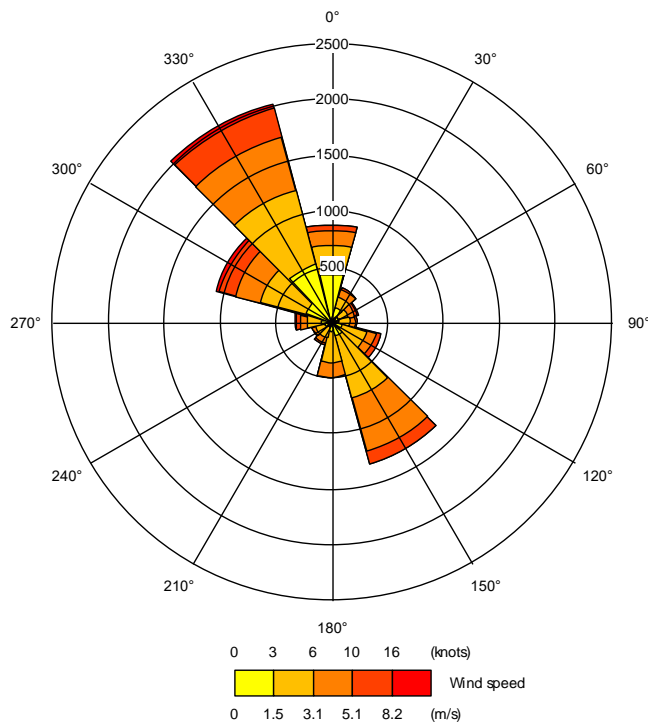
Med utgångspunkt från utsläppen till luft och de planerade utsläppspositionerna från verksamheten har spridningsberäkningar genomförts för att bedöma miljökonsekvenserna i omgivningen.

Spridningsberäkningar har utförts med ADMS version 5.2 (Atmospheric Dispersion Modelling System).

För att kunna återge haltutbredningen av luftföroreningar på ett relevant sätt måste beräkningarna ta hänsyn till lokalspecifika förutsättningar, såsom lokal topografi, och meteorologi. Haltnivåerna i beräkningarna redovisas 1,5 meter ovan mark (inandningsnivå).

För att på bästa sätt kunna beräkna halter under ett år beräknades meteorologin för ett så kallat typår, det vill säga ett representativt meteorologiskt medelår för området.

Underlag i form av vinddata, nederbörd, molnmängd etc. till meteorologin har tagits från SMHI:s närliggande mätstationer. För det beräknade meteorologiska typåret var de dominerande vindarna nordvästliga, se vindros i figur nedan.



Figur 6 Vindros för Timrå med vindhastighet och vindriktning

## 6.1 Relevanta bedömningsgrunder

### 6.1.1 Miljö kvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljö kvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar.

Miljö kvalitetsnormer gäller för omgivningsluft och är baserade på krav i EU-direktiv. Förordningen heter idag Luftkvalitetsförordningen (2010:447). Miljö kvalitetsnormer finns för kvävedioxid, svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel, bly och ozon. Miljö kvalitetsnormer anges både som ett målsättningsvärde (M) och en gränsvärdesnorm (G).

Det finns inga miljö kvalitetsnormer angivna för samlingsgruppen flyktiga organiska ämnen (VOC) eller PAHer. Det finns dock miljö kvalitetsnormer angivna för bensen (en VOC) och bens(a)pyren (en PAH).

I tabellen nedan presenteras miljö kvalitetsnormer för kväveoxider, partiklar (som PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>10</sub>), svaveldioxid, bensen och bens(a)pyren.

Tabell 4 Miljökvalitetsnormer för luft till skydd för människors hälsa

Parameter	Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Partiklar (PM <sub>2,5</sub> )	1 år	25 µg/m <sup>3</sup>	(G)
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	1 dygn	50 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 35 dygn per år (90 %-il) (G)
	1 år	40 µg/m <sup>3</sup>	(G)
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	1 timme	90 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 %-il)* (G)
	1 dygn	60 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 %-il) (G)
	1 år	40 µg/m <sup>3</sup>	(G)
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )	1 timme	200 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 %-il)** (G)
	1 dygn	100 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 %-il) (G)
Bensen	1 år	5 µg/m <sup>3</sup>	(G)
Bensapyren	1 år	1 ng/m <sup>3</sup>	(M)

\* Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår

\*\* Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 350 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 24 gånger per kalenderår

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt i omgivningsluft där människor kan uppehålla sig.

## 6.1.2 Miljökvalitetsmål

I Sverige finns det även 16 nationella miljökvalitetsmål som antogs av riksdagen 1999. Ett av målen heter *Frisk Luft* och är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas".

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och preciseras så att halterna inte ska överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller medföra en negativ påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Miljökvalitetsmål finns i Sverige för följande parametrar: bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, partiklar (PM<sub>10</sub>), partiklar (PM<sub>2,5</sub>), marknära ozon, ozonindex, kvävedioxid och korrosion.

De miljökvalitetsmål som bedöms vara aktuella för Putailais verksamhet sammanfattas i tabellen nedan.

Tabell 5 Miljökvalitetsmål i omgivningsluft enligt Frisk Luft

Parameter	Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
Partiklar (PM <sub>2,5</sub> )	1 dygn	25 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 3 dygn per år (99,2 %-il)
	1 år	10 µg/m <sup>3</sup>	
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	1 dygn	30 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 35 dygn per år (90 %-il)
	1 år	15 µg/m <sup>3</sup>	

Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	1 timme	60 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 %-il)
	1 år	20 µg/m <sup>3</sup>	
Bensen	1 år	1 µg/m <sup>3</sup>	
Bensapyren	1 år	0,1 ng/m <sup>3</sup>	

Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är vägledande för miljöarbetet.

### 6.1.3 Andra relevanta bedömningsgrunder i omgivningen

Det finns som nämndes i avsnittet ovan inga miljökvalitetsnormer eller miljökvalitetsmål framtagna för bedömning av hälso- och miljöeffekter för samlingsgruppen VOC eller PAH. Det finns inte heller några normer eller mål för vissa av de flyktiga organiska ämnen som bedöms ingå i utsläppet av VOC (toluen, xylene).

När det gäller omgivningshygieniska lågrisknivåer (publiceras av Institutet för Miljömedicin vid Karolinska Institutet) finns det rekommenderade riktvärden för några enskilda organiska föreningar. Omgivningshygieniska riktvärden är "låggrisknivåer" för hur höga halter som människor kan exponeras för dygnet runt utan att negativ hälsopåverkan bedöms uppkomma. Inga riktvärden finns dock för toluen eller xylene.

När miljökvalitetsnormer, miljökvalitetsmål och omgivningshygieniska lågrisknivåer saknas för aktuella ämnen ska, enligt Luftvårdsdirektivet 2008/50/EG, Världshälsoorganisationens (WHO) normer, riktlinjer och program användas som skydd för människors hälsa och miljö.

Inte heller WHO anger några riktvärden för dessa ämnen i omgivningen.

Istället har så kallade DNEL-värden (Derived No-Effect Level) använts för konsekvensbedömningen. DNEL anger den exponeringsnivå för ett ämne som inte anses ge några hälsoeffekter på människor och anges inom *Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach)*. För att fastställa DNEL-värden görs en toxikologisk utvärdering av ämnet och DNEL-värden bestäms dels för arbetsmiljö och dels för den allmänna befolkningen.

För toluen och xylene finns DNEL-värden angivna genom ECHA (European Chemicals Agency) för exponering via inandning för den allmänna befolkningen och redovisas i tabellen nedan.

Tabell 3 DNEL-värden för toluen och xylene för allmänna befolkningen

Parameter	DNEL (ECHA)
	Exponering (inandning) för allmänheten (långtid)
Toluen <sup>5</sup>	56,5 mg/m <sup>3</sup>
Xylene <sup>6</sup>	221 mg/m <sup>3</sup>

<sup>5</sup> <https://echa.europa.eu/sv/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/1>

<sup>6</sup> <https://echa.europa.eu/de/registration-dossier/-/registered-dossier/15448/7/1>

## 6.2 Indata för spridningsberäkningar

Beräkningsunderlaget för de olika processerna är sammanfattade i tabellen nedan. I tabellen presenteras de totala utsläppen från de olika processdelarna. Utsläppen vid granulering, grafitisering och karbonisering sker i flera utsläppspunkter där fördelningen är proportionerliga, tex de totala utsläppen vid grafitisering släpps ut i 4 olika utsläppspunkter med lika stora utsläpp i varje.

Den planerade drifttiden är 7920 timmar per år. Beräkningarna har dock gjorts för kontinuerlig drift under ett år, dvs 8760 timmar, vilket därmed är ett konservativt utförande.

Beräkningarna har genomförts med 9 utsläppspunkter från de olika produktionslokalerna.

Tabell 6 Indata för spridningsberäkningarna

	Flöde (Nm <sup>3</sup> /h)	Partiklar (mg/Nm <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	VOC (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	Asfaltrök (mg/Nm <sup>3</sup> )	Antal utsläppspunkter	Utsläppshöjd (m)
Förbehandling	100 000	3	-	-	-	-	1	35
Granulering	200 000	4	9	6	5	0,01	2	35
Grafitisering	1040 000	0,5 / 5 (Två utsläpp/linje)	4	1	10	-	4	35
Karbonisering	260 000	5	1	3	5	0,01	2	35

Spridningsberäkningarna har utförts av IVL och bifogas som bilaga 1. I bilagan finns mer detaljerad information över indata i beräkningarna samt lokalisering av de olika utsläppspositionerna.

## 6.3 Bakgrundshalter

Spridningsberäkningarna visar tillskottet av luftföroreningar i omgivningen från verksamhetens utsläpp. Normalt förekommer även bakgrundshalter av luftföroreningar i omgivningen som ska adderas med verksamhetens bidrag för att få totalhalten. Eftersom mänskliga aktiviteter är en stor källa av luftföroreningar är bakgrundshalterna ofta högre i mer tätbebyggda områden.

I Sverige är varje kommun skyldiga att kontrollera sin luftkvalitet. Timrå kommun ingår i det länsgemensamma samarbetet om luftövervakning där samtliga kommuner i Västernorrlands län ingår. I Västernorrlands län sker kontinuerliga mätningar i Örnsköldsvik och Sundsvall med kompletterande mätningar i övriga kommuner.

I Timrå sker mätningar vid centrumhuset och torget. Mätplatsen motsvarar urban bakgrund. Bakgrundsmätningar av luftkvaliteten visar den allmänna föroreningsnivån i staden.

I tabellen nedan sammanställs senaste redovisade mätdata för Timrå kommun som rapporterats in till Naturvårdsverkets utsedda datavärdskap för luftkvalitet

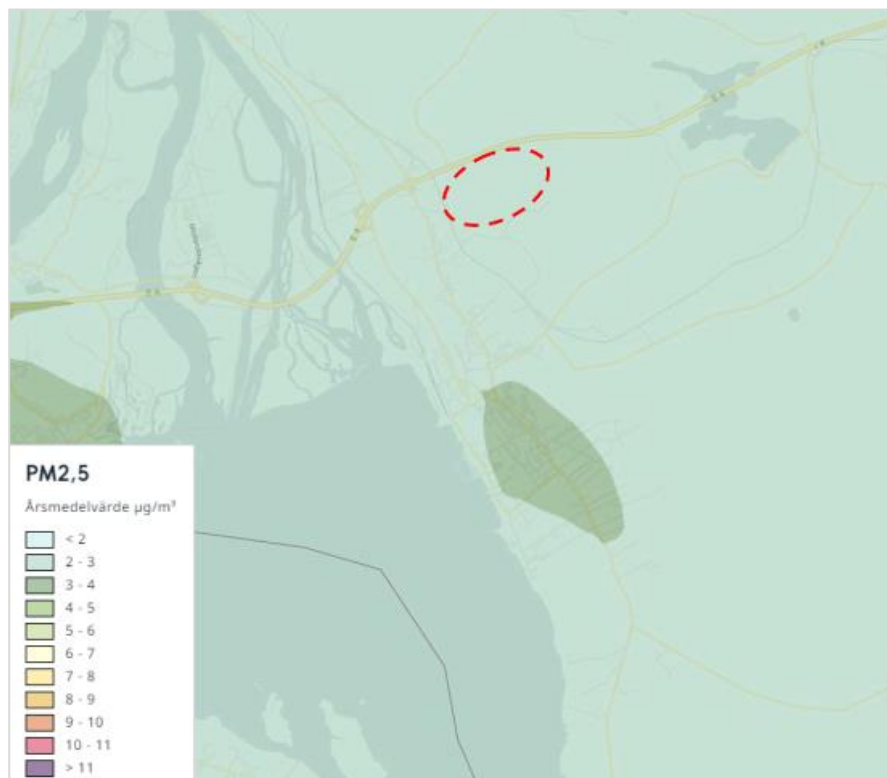
(SMHI)<sup>7</sup>. Senaste mätdata i urban bakgrund är för 2019 (för svaveldioxid även 2022). Mätningarna har endast genomförts under delar av året.

Tabell 7 Mätresultat urban bakgrund i Timrå

	Halt urban bakgrund ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
PM <sub>10</sub>	10,7
NO <sub>2</sub>	12,2
SO <sub>2</sub>	0,36 (2019) 0,32 (2022)
Bensen	0,7

Inga mätningar av partikelfractionen PM<sub>2,5</sub> har gjorts i Timrå de senaste åren.

SMHI, som är ansvarig myndighet för datavärdskap luft i Sverige dit data om luftkvalitet rapporteras årligen, har i ett projekt beräknat halter i luft av kvävedioxid och partiklar över hela Sverige. Beräkningarna har gjorts för bl.a. partiklar som PM<sub>2,5</sub> och i figuren nedan presenteras beräknat årsmedel vid planområdet<sup>8</sup>.



Figur 7 Årsmedelhalter av PM<sub>2,5</sub>. Ungefärligt verksamhetsområde är markerat i rött.

Halterna av PM<sub>2,5</sub> runt den planerade verksamheten ligger idag på ca 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<sup>7</sup> <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?C=22&M=2262&S=144&P=1&P=5&P=8&P=20&Y=2019&SC=1&AC=6&vs=618:88:0:0:0:0>

<sup>8</sup> <https://natmodluft.smhi.se/V%C3%A4sternorrlands%20l%C3%A4n/Timr%C3%A5>

Småskalig eldning bedöms vara den största källan av bens(a)pyren i Sverige. Inga mätningar har genomförts av bens(a)pyren i urban bakgrund i Timrå de senaste åren.

För att identifiera potentiella riskområden för överskridanden av miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren i Sverige har SMHI gjort en nationell kartläggning för att beräkna halterna och fördela emissionerna av bens(a)pyren från uppvärmning av småhus<sup>9</sup>. Beräkningen har gjorts som kommunvisa årsmedelhalter där ett haltmått indikerar kartans högsta värde (KHV) och ett värde indikerar kartans ytmedelvärde (KYM). De högsta halterna i omgivningen återfinns i tätbebyggda småhusområden med mycket vedeldning. SMHI uppskattar de högsta halterna (KHV) av bens(a)pyren i Timrå kommun till omkring 0,3 ng/m<sup>3</sup>. Medelhalten (KYM) har beräknats till ca 0,09 ng/m<sup>3</sup> i kommunen.

Timrå kommun konstaterar i sin rapport ”*Inledande kartläggning av luftkvalitet för 2020 – Timrå kommun*”<sup>10</sup> att analyser som gjorts i urban bakgrund i Timrå under vinterhalvåret 06/07 till 09/10 visade på medelvärden av bens(a)pyren på mellan 0,11–0,17 ng/m<sup>3</sup> för respektive vinterhalvår. Observera att dessa halter uppmättes under vintern och är inget årsmedelvärde. Småskalig vedeldning bedöms ske avsevärt lägre skala på sommarhalvåret varför man kan anta att årsmedelvärdet är lägre än de haltnivåer som uppmätts under vinterhalvåret.

Planområdet för PTLs planerade verksamhet ligger utanför tätbebyggt område varför bakgrundshalterna bedöms vara runt 0,1 ng/m<sup>3</sup>.

När det gäller bakgrundskoncentrationer av andra flyktiga organiska ämnen (VOC:er) så ansvarar Naturvårdsverket för den nationella luftövervakningen i bakgrundsmiljöer i Sverige. Övervakningen utförs av IVL. Inga mätningar finns redovisade för Timrå men i Göteborg har VOC mätts i urban bakgrundsluft under flera år för att följa utvecklingen. Nedanstående figur är hämtad ur IVL rapport Nr C 756<sup>11</sup>.

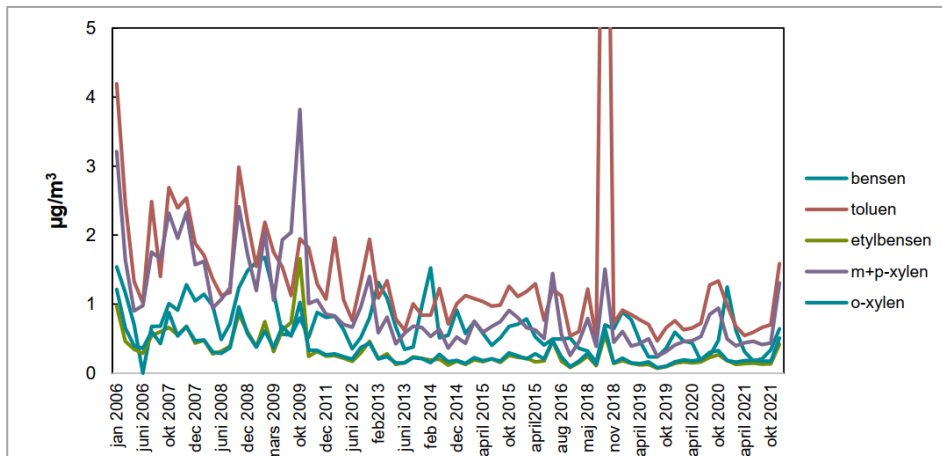
Figuren visar koncentrationsnivåer för aromater med 6–8 kolatomer i urban bakgrundsmiljö med skalan i µg/m<sup>3</sup>.

<sup>9</sup> SMHI, Identifiering av potentiella riskområden för höga halter av bens(a)pyren – Nationell kartering av emissioner och halter av B(a)P från vedeldning i småhusområden, Norrköping, 2015.

<sup>10</sup> Timrå kommun, Inledande kartläggning av luftkvalitet för 2020 – Timrå kommun, Miljö- och byggkontoret, 2021

<sup>11</sup> Nationell luftövervakning, IVL – Sakrapport med data från övervakning inom Programområde Luft t.om 2021, Rapport C756, Stockholm, April 2023.





Figur 8 Uppmätta timmedelvärden aggregerade som veckovisa periodmedelvärden av aromater i urban bakgrund i Göteborg fram till 2021.

Som framgår av ovanstående figur ligger toluen- och xylenhalterna i urban bakgrund från mätningar i Göteborg normalt runt ca 1–2 µg/m<sup>3</sup>. Enstaka toppar förekommer som timmedel upp mot 4–5 µg/m<sup>3</sup>.

I tabellen nedan redovisas de bakgrundshalter som använts vid konsekvensbedömning av utsläppen från PTLs verksamhet.

Tabell 8 Antagna bakgrundshalter i omgivningen runt PTLs verksamhet

Antagna halter urban bakgrund (µg/m <sup>3</sup> )				
	Årsmedel (µg/m <sup>3</sup> )	Dygnsmedel 90-percentil	Dygnsmedel 98-percentil	Timmedel 98-percentil
PM <sub>10</sub>	11	13	-	-
PM <sub>2,5</sub>	3	5	-	-
NO <sub>2</sub>	12	-	15	18
SO <sub>2</sub>	0,4	-	2	3
Bens(a)pyren (asfaltrök)	0,0001	-	-	-
Bensen	0,7			
Xylen	2	-	-	-
Toluen	2	-	-	-

### 6.3.1 Bakgrundshalter deponering svavel och kväve

Deposition kan ske både när partiklar deponeras direkt på ytor (torrdeposition) och av partiklar som tvättas ur atmosfären och faller ner till marken med regn, snö eller hagel (våtdeposition). Totaldepositionen motsvarar summan av torr- och våtdeposition och är den totala deponeringen i omgivningen.

### 6.3.1.1 Deposition av svavel

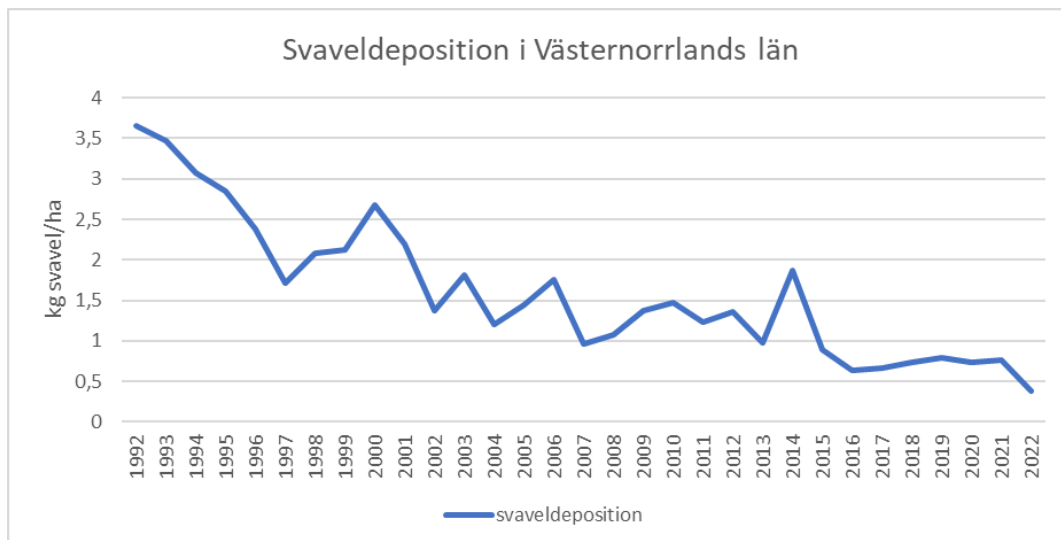
Svavel deponeras genom både våt- och torrdeposition. Depositionsprocesserna är olika snabba för olika former av svavel och beror bl.a. på årstid, väder, markens beskaffenhet och vegetationen.

Den totala deposition av svavel i det aktuella området (inkl. bakgrundsmängder) ligger på <0,5 kg/ha/år<sup>12</sup>.

Den kritiska belastningen för svavel är enligt IVL svår att definiera eftersom det förutom nedfallet av svavel även beror på kvävenedfall och skogsbrukets påverkan<sup>13</sup>.

Under de senaste åren har det totala nedfallet av svavel till barrskog i Västernorrland generellt varit mycket lågt, under 1 kg per hektar och år, vilket gör att svavelnedfallet inte bidrar mycket till fortsatt försurning<sup>14</sup>.

Följande figur har hämtats från uppföljning av de svenska miljömålen<sup>15</sup> och visar minskningen av svavelnedfall i Västernorrlands län de senaste 30 åren.



Figur 9 Nedfall av svavel i Västerbottens län de senaste 30 åren

### 6.3.1.2 Deposition av kväve

Kväveoxider deponeras både genom våt- och torrdeposition. För att någon betydande deposition ska kunna ske behöver kväveoxiderna först förekomma i högre oxiderade former.

Snabbast deponeras HNO<sub>3</sub>, medan depositionen av NO sker i liten omfattning. Lösligheten av kväveoxider (NO och NO<sub>2</sub>) i vatten är relativt låg och därför är våtdepositionen av kväveoxider som NO och NO<sub>2</sub> av marginell betydelse för

<sup>12</sup> IVL, Försurning och övergödning i norra Sverige- Resultat från Krondropps nätverket till och med 2021/2022, IVL Rapport C761, Stockholm, Maj 2023.

<sup>13</sup> IVL, Länsvis totalt nedfall av oorganiskt kväve och svavel till barrskog, IVL Rapport C445, Stockholm, Oktober 2019

<sup>14</sup> IVL, Länsvis totalt nedfall av oorganiskt kväve och svavel till barrskog, IVL Rapport C445, Stockholm, Oktober 2019

<sup>15</sup> <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/nedfall-av-svavel/vasternorrlands-lan/>

totaldepositionen. Exempelvis tvättas NO<sub>2</sub> ut ur atmosfären med nederbörd 4–5 gånger långsammare än SO<sub>2</sub>. Även torrdeposition av NO är normalt obetydlig.

Omvandlingshastigheten av NO<sub>2</sub> till HNO<sub>3</sub> är därför väsentlig för den totala kvävedepositionen men den tar normalt en viss tid.

Den totala kvävedepositionen i det aktuella området ligger på omkring 2–3 kg/ha/år<sup>16</sup> eller omkring 0,2 – 0,3 g/m<sup>2</sup>/år. Den kritiska belastningen för kvävedeposition i barrskog i Sverige ligger på ca 5 kg/ha/år (eller ca 0,5 g/m<sup>2</sup>/år). Enligt IVL har växtligheten i norra Sverige, med undantag av Dalarna och sydvästliga delar av Jämtland, sannolikt aldrig varit utsatt för kvävedeposition som överskrider den nu använda kritiska belastningsgränsen för barrskog.

## 7 Resultat – Spridningsberäkningar

Spridningsberäkningarna har gjorts för partiklar, svaveldioxid, VOC, asfaltrök och kvävedioxid. Dessutom har beräkningar gjorts för deposition av svavel och kväve i omgivningen.

Beräknade haltnivåer för partiklar, svaveldioxid och kvävedioxid presenteras för samma medelvärdesperioder som miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål är angivna för.

För VOC och asfaltrök har beräkningar gjorts som årsmedel.

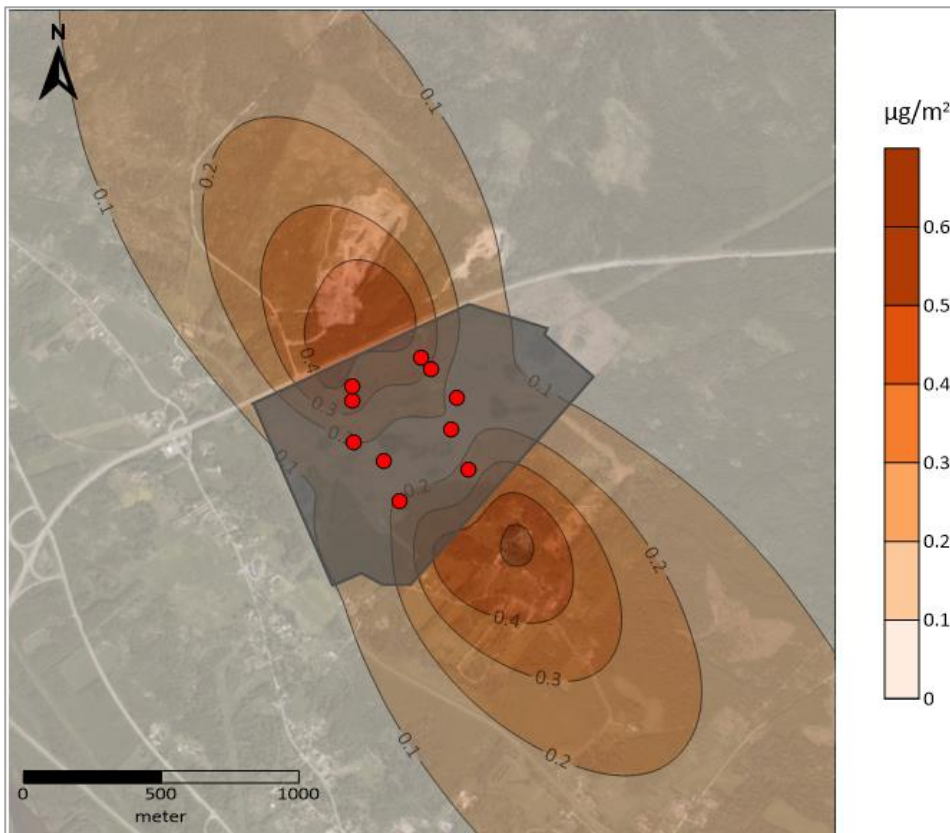
De röda punkterna i spridningsbilderna illustrerar utsläppspunkterna. Den gråmarkerade ytan motsvarar verksamhetsområdet.

### 7.1 Resultat – partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>)

För konsekvensbedömning av partikelhalterna i omgivningen har beräkningarna av det totala partikelutsläppet jämförts mot gräns- och riktvärden för både PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>. Detta innebär en konservativ bedömning då det även kan finnas större partiklar i utsläppet.

<sup>16</sup> IVL, Försurning och övergödning i norra Sverige- Resultat från Krondropps nätverket till och med 2021/2022, IVL Rapport C761, Stockholm, Maj 2023.

### 7.1.1 Partiklar årsmedel



Figur 10 Haltberäkning av partiklar i omgivningen som årsmedelvärde

Det högst beräknade tillskottet av partikelhalter ligger på ca  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde.

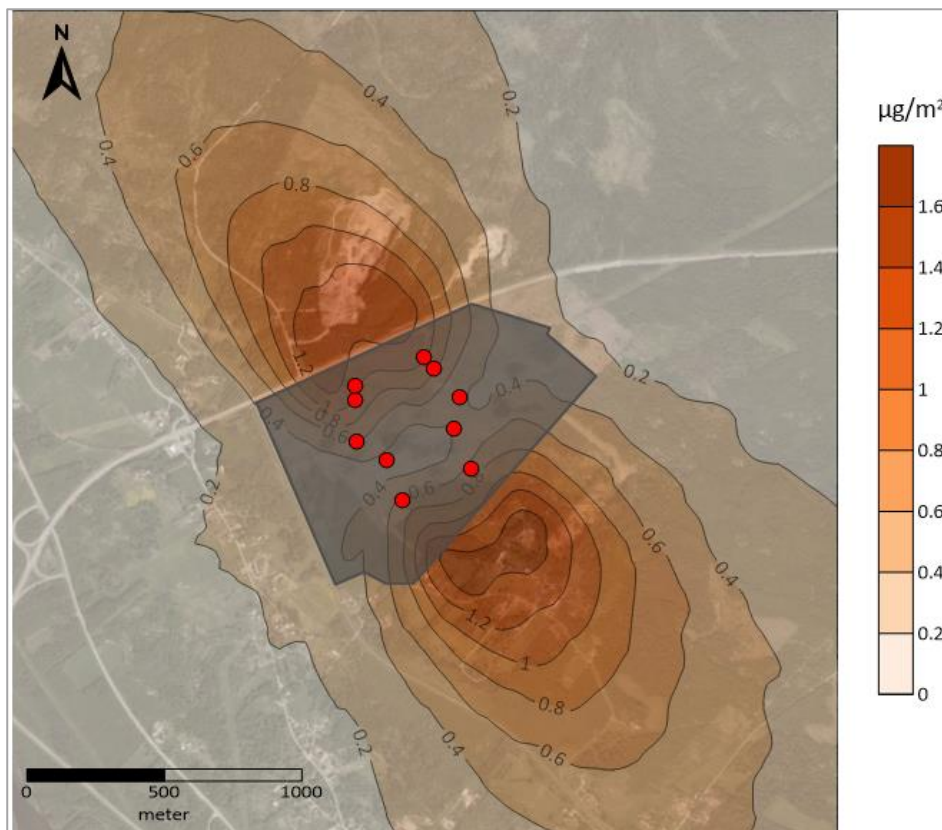
Bakgrundshalterna i Timrå bedöms ligga på ca  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för  $\text{PM}_{2,5}$  och  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för  $\text{PM}_{10}$ .

Miljö kvalitetsnormen för  $\text{PM}_{2,5}$  ligger på  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedel och miljö kvalitetsmålet ligger på  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljö kvalitetsnormen för  $\text{PM}_{10}$  är  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedel och miljö kvalitetsmålet är  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av partiklar från den planerade verksamheten är litet och att utsläppet inte medför att miljö kvalitetsnorm eller miljö kvalitetsmål för  $\text{PM}_{10}$  eller  $\text{PM}_{2,5}$  bedöms överskridas.

## 7.1.2 Partiklar - Dygnsmedel 90-percentil



Figur 11 Haltbidrag av partiklar som dygnsmedel och 90-percentil i omgivningen.

Det högst beräknade tillskottet av stofthalter i omgivningen ligger på  $<2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som dygnsmedel och 90-percentil.

Bakgrundshalterna i Timrå antas ligga på ca  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för  $\text{PM}_{2,5}$  och  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för  $\text{PM}_{10}$  som dygnsmedelvärde 90-percentil

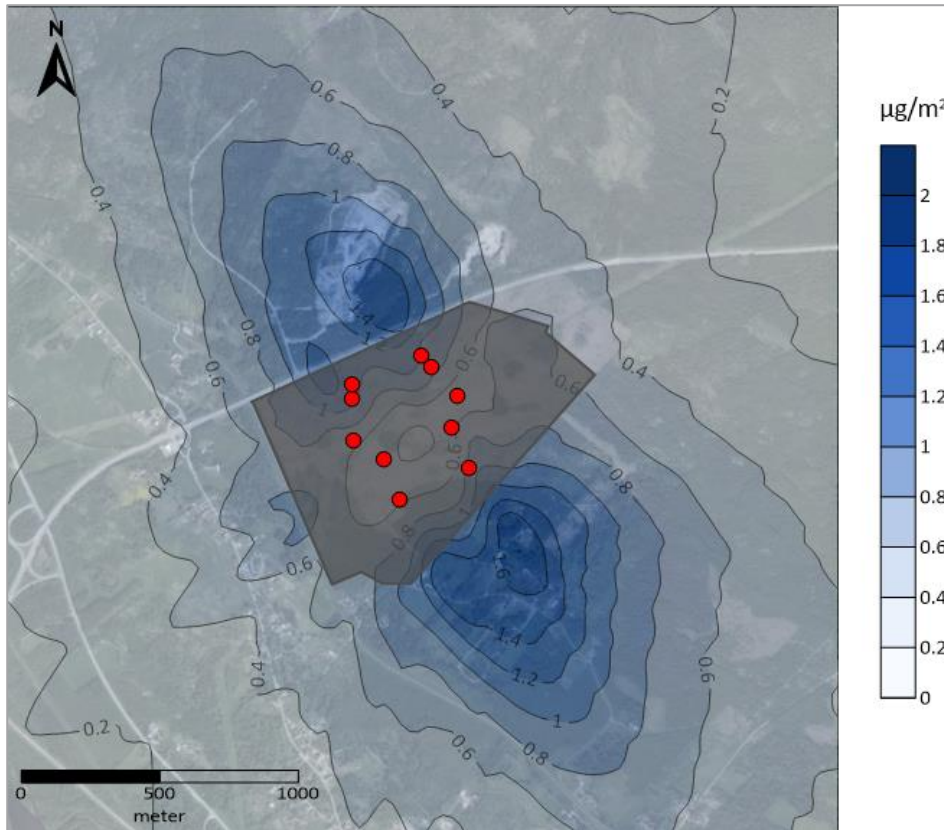
Miljö kvalitetsnormen för  $\text{PM}_{10}$  ligger på  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som dygnsmedel 90-percentil. Det finns ingen miljö kvalitetsnorm för  $\text{PM}_{2,5}$  som dygnsmedel 90-percentil.

Miljö kvalitetsmålet för  $\text{PM}_{10}$  är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som dygnsmedel 90-percentil och  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som  $\text{PM}_{2,5}$ .

Miljö kvalitetsnormen eller miljö kvalitetsmålet som dygnsmedel 90-percentil för  $\text{PM}_{10}$  bedöms inte överskridas i omgivningen. Miljö kvalitetsmålet som  $\text{PM}_{2,5}$  bedöms inte överskridas.

## 7.2 Resultat – Svaveldioxid

### 7.2.1 Svaveldioxid - Dygnsmedel 98-percentil



Figur 12 Bidrag av svaveldioxid som dygnsmedelvärde 98-percentil

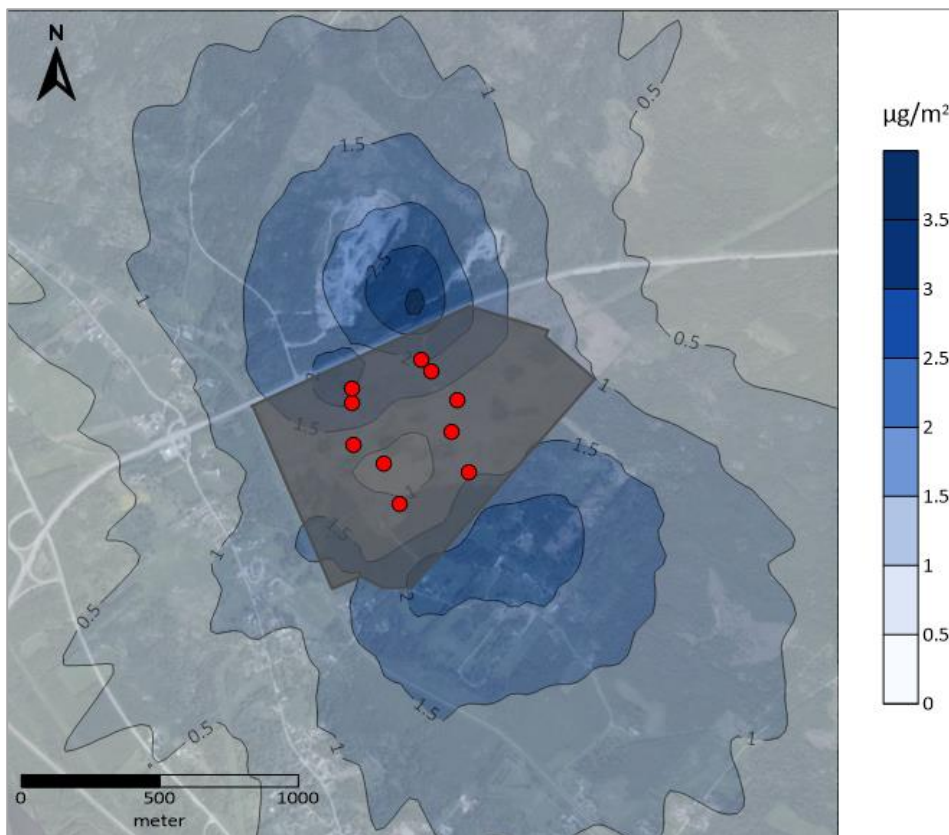
Det högst beräknade tillskottet av svaveldioxid i omgivningen som dygnsmedelvärde 98-percentil ligger på ca 2 µg/m<sup>3</sup>.

Bakgrundshalterna i Timrå är låga och bedöms ligga på ca 2 µg/m<sup>3</sup> som dygnsmedel och 98-percentil.

Miljö kvalitetsnormen ligger på 100 µg/m<sup>3</sup>. Det finns inget miljö kvalitetsmål för SO<sub>2</sub> som dygnsmedel.

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av SO<sub>2</sub>-halter i utsläppet från den planerade verksamheten inte bedöms medföra att miljö kvalitetsnormen för dygnsmedel överskrids i omgivningen.

## 7.2.2 Svaveldioxid – Timmedel 98-percentil



Figur 13 Bidrag av svaveldioxid som timmedelvärde 98-percentil

Det högst beräknade tillskottet av svaveldioxid i omgivningen som timmedelvärde 98-percentil ligger på ca 4 µg/m<sup>3</sup>.

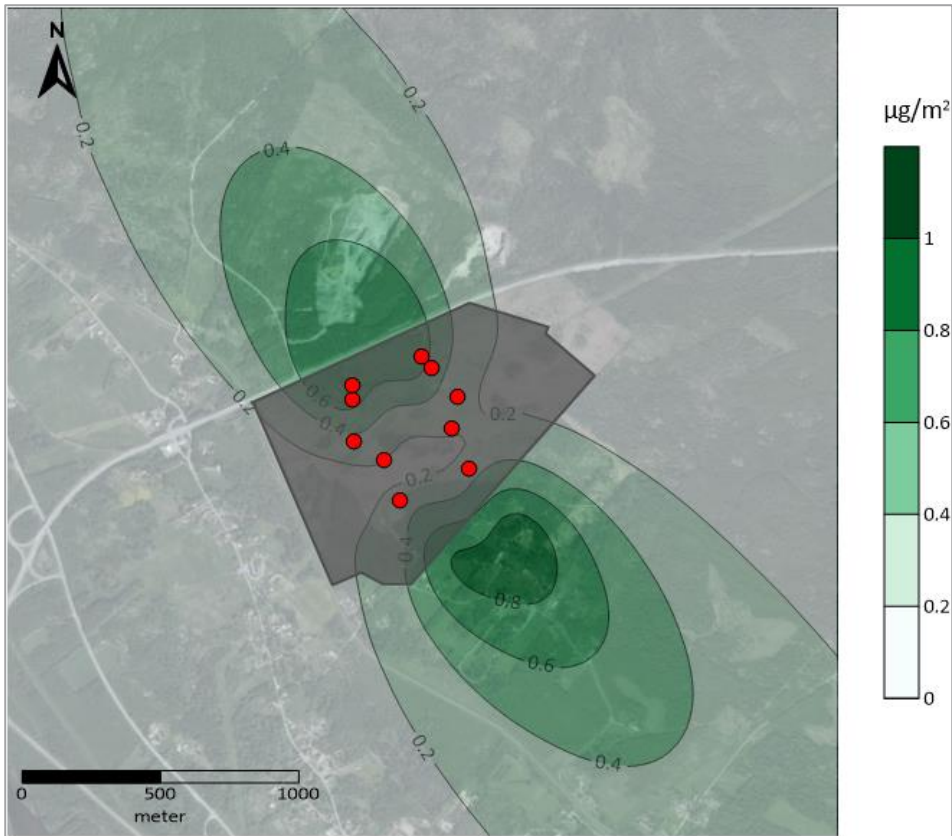
Bakgrundshalterna i Timrå är låga och antas ligga på ca 3 µg/m<sup>3</sup> som timmedel 98-percentil.

Miljökvalitetsnormen ligger på 200 µg/m<sup>3</sup> som timmedel 98-percentil. Det finns inget miljökvalitetsmål för SO<sub>2</sub> som dygnsmedel.

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av SO<sub>2</sub>-halter i utsläppet från den planerade verksamheten inte bedöms medföra att miljökvalitetsnormen för timmedel överskrids i omgivningen.

## 7.3 Kväveoxider

### 7.3.1 Kvävedioxid – Årsmedel



Figur 14 Bidrag av kvävedioxid som årsmedelvärde

Det högst beräknade tillskottet av kvävedioxid ligger på <math><1 \mu\text{g}/\text{m}^3</math> som årsmedelvärde.

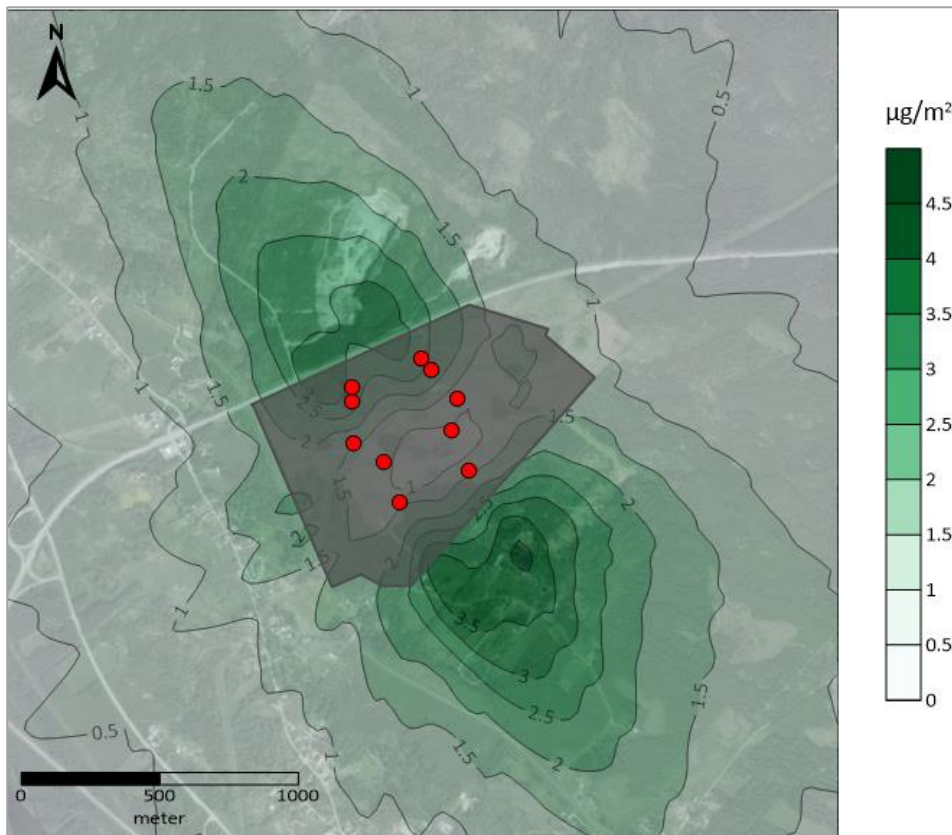
Bakgrundshalterna i Timrå bedöms ligga på ca  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsnormen är  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljökvalitetsmålet är  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av NO<sub>2</sub>-halter i utsläppet från verksamheten är litet och inte bedöms medföra att miljökvalitetsnorm eller miljökvalitetsmål överskrids.



### 7.3.2 Kvävedioxid – Dygnsmedel 98-percentil



Figur 15 Bidrag av kvävedioxid som dygnsmedelvärde 98-percentil

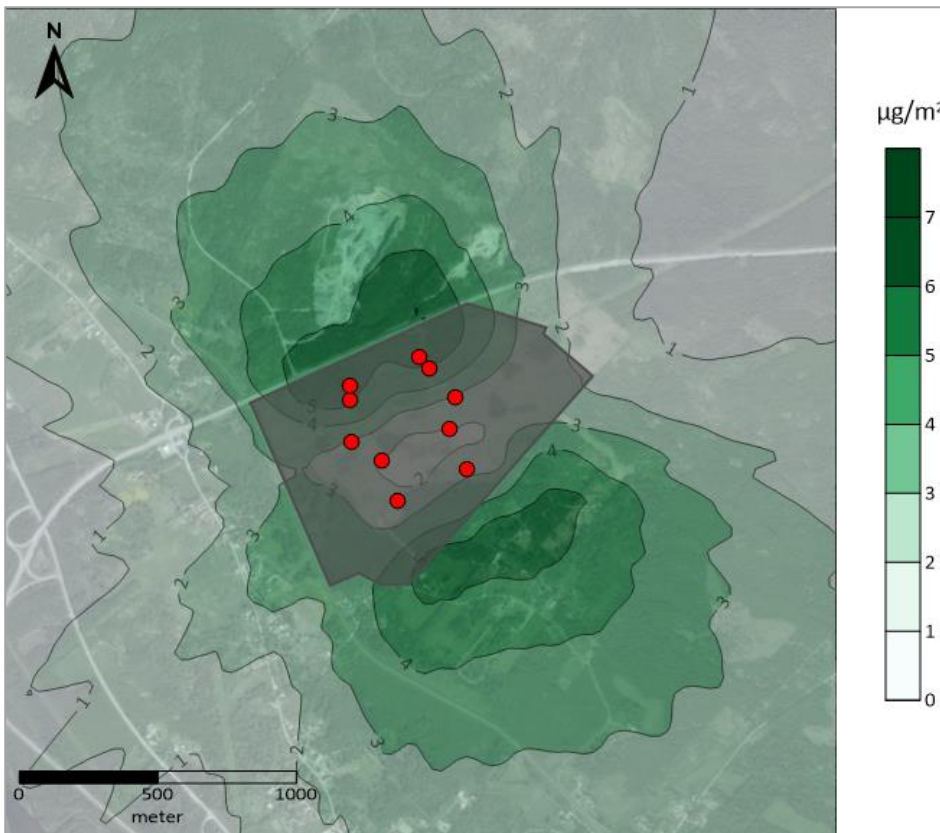
Det högst beräknade tillskottet av kvävedioxid i omgivningen som dygnsmedelvärde 98-percentil ligger på ca 4 µg/m<sup>3</sup>.

Bakgrundshalterna i Timrå bedöms ligga på ca 15 µg/m<sup>3</sup> som dygnsmedel 98-percentil.

Miljö kvalitetsnormen ligger på 60 µg/m<sup>3</sup>. Det finns inget miljö kvalitetsmål för NO<sub>2</sub> som dygnsmedel.

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av NO<sub>2</sub>-halter i utsläppet från verksamheten inte bedöms medföra att miljö kvalitetsnormen överskrids i omgivningen.

### 7.3.3 Kvävedioxid – Timmedel 98-percentil



Figur 16 Bidrag av kvävedioxid i omgivningen som timmedelvärde 98-percentil.

Det högst beräknade tillskottet av kvävedioxid i omgivningen som timmedelvärde 98-percentil ligger på ca  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

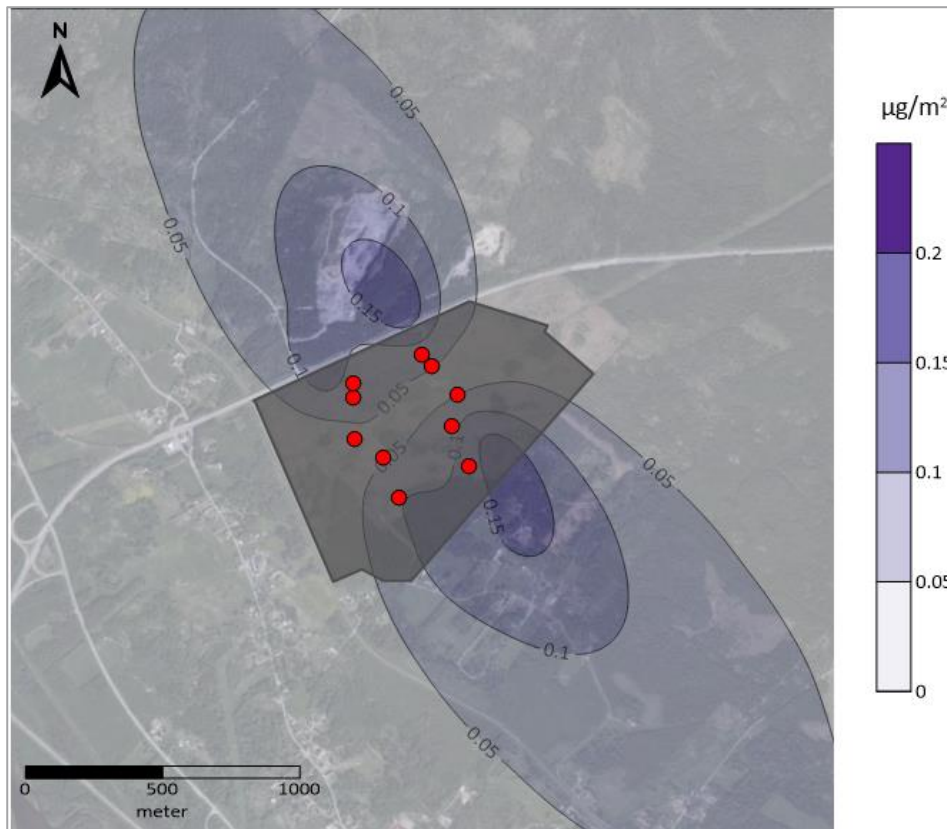
Bakgrundshalterna i Timrå bedöms ligga på ca  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som timmedel och 98-percentil.

Miljö kvalitetsnormen ligger på  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljö kvalitetsmålet för  $\text{NO}_2$  som timmedel 98-percentil är  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av  $\text{NO}_2$ -halter i utsläppet från verksamheten inte bedöms medföra att miljö kvalitetsnorm eller miljö kvalitetsmål överskrids.

## 7.4 VOC

### 7.4.1 VOC - Årsmedel



Figur 17 Haltbidrag av VOC i omgivningen som årsmedel.

Det högst beräknade tillskottet av VOC-halter i omgivningen ligger på  $<0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde.

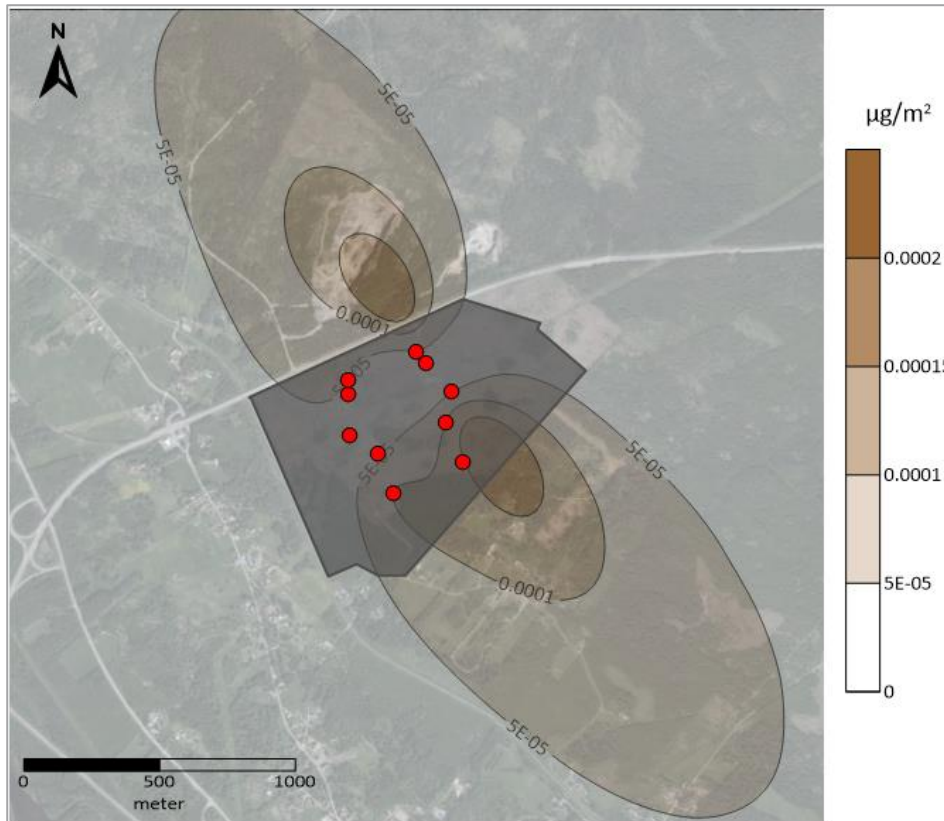
Bakgrundshalterna av toluen och xylen bedöms ligga på ca  $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Bakgrundshalten av bensen bedöms ligga på  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

DNEL-värden för toluen respektive xylen ligger på  $56,5\text{--}221 \text{mg}/\text{Nm}^3$ .  
Miljökvalitetsnormen för bensen är  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedel och  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som miljökvalitetsmål.

Spridningsberäkningarna visar att tillskottet av organiska ämnen från verksamheten är litet och inga jämförelsevärden för de ingående organiska ämnena bedöms överskridas.

## 7.5 Asfaltrök

### 7.5.1 Asfaltrök – Årsmedelvärden



Figur 18 Haltbidrag av asfaltrök i omgivningen som årsmedel ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Det högst beräknade tillskottet av asfaltrök i omgivningen ligger på ca  $0,0003 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde. Asfaltrök utgörs av samlingsgruppen PAH'er samt vissa organiska ämnen.

Med den relativa PAH-sammansättningen för bitumen som redovisades i figur 3 tidigare i rapporten så står bens(a)pyren för ungefär 8 % av de totala PAH'erna.

Högsta halten bens(a)pyren i omgivningen runt den planerade verksamheten kan därmed beräknas till ca  $0,00003 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde.

Bakgrundshalterna av bens(a)pyren bedöms ligga på ca  $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljö kvalitetsnormen för bens(a)pyren ligger på  $0,001 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

Miljö kvalitetsmålet ligger på  $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för bens(a)pyren.

Miljö kvalitetsnormen för bens(a)pyren bedöms innehållas i omgivningen. De högsta halterna i omgivningen bedöms ligga i samma nivå som miljö kvalitetsmålet men detta beror på att bakgrundshalten av bens(a)pyren i omgivningen tangerar miljö kvalitetsmålet.

Det beräknade högsta haltbidraget av bens(a)pyren från den planerade verksamheten ligger långt under miljö kvalitetsmålet.

Värt att nämna är också att bedömningen är konservativt utförd då all asfaltrök har antagits vara PAHer i beräkningen ovan.

## 7.1 Sammanställning högsta beräknade halter i omgivningen

I tabellen nedan sammanfattas de högsta beräknade haltbidragen utanför verksamhetsområdet.

Tabell 9 Sammanställning av högsta beräknade halter i omgivningen

Parameter	Medelvärdestid	Haltbidrag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Totalhalt inkl bakgrundshalt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MKN <sup>1</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	MKM <sup>2</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
PM <sub>10</sub>	1 dygn (som 90-percentil)	<2	≤15	50	30
	1 år	<1	≤12	40	15
PM <sub>2,5</sub>	1 dygn (som 90-percentil)	<2	≤6	Finns ej	25
	1 år	<1	≤4	25	10
SO <sub>2</sub>	1 timme (som 98-percentil)	4	7	100	Finns ej
	1 dygn (som 98-percentil)	2	4	200	Finns ej
NO <sub>2</sub>	1 timme (som 98-percentil)	6	24	90	60
	1 dygn (som 98-percentil)	4	19	60	Finns ej
	1 år	<1	≤13	40	20
VOC (som xylene/toluen)	1 år	0,2	1–3	Finns ej <sup>3</sup>	Finns ej <sup>3</sup>
VOC (som bensen)	1 år	0,2	0,9	5	1
Bens(a)pyren (från Asfaltrök)	1 år	0,00003	0,0001	0,001	0,0001

<sup>1</sup>Miljö kvalitetsnorm – lagstyrda gränsvärden

<sup>2</sup>Miljö kvalitetsmål – riktvärden

<sup>3</sup>För konsekvensbedömningen har DNEL-värden enligt ECHA använts. DNEL för toluen och xylene är 56,5–221 mg/Nm<sup>3</sup>.

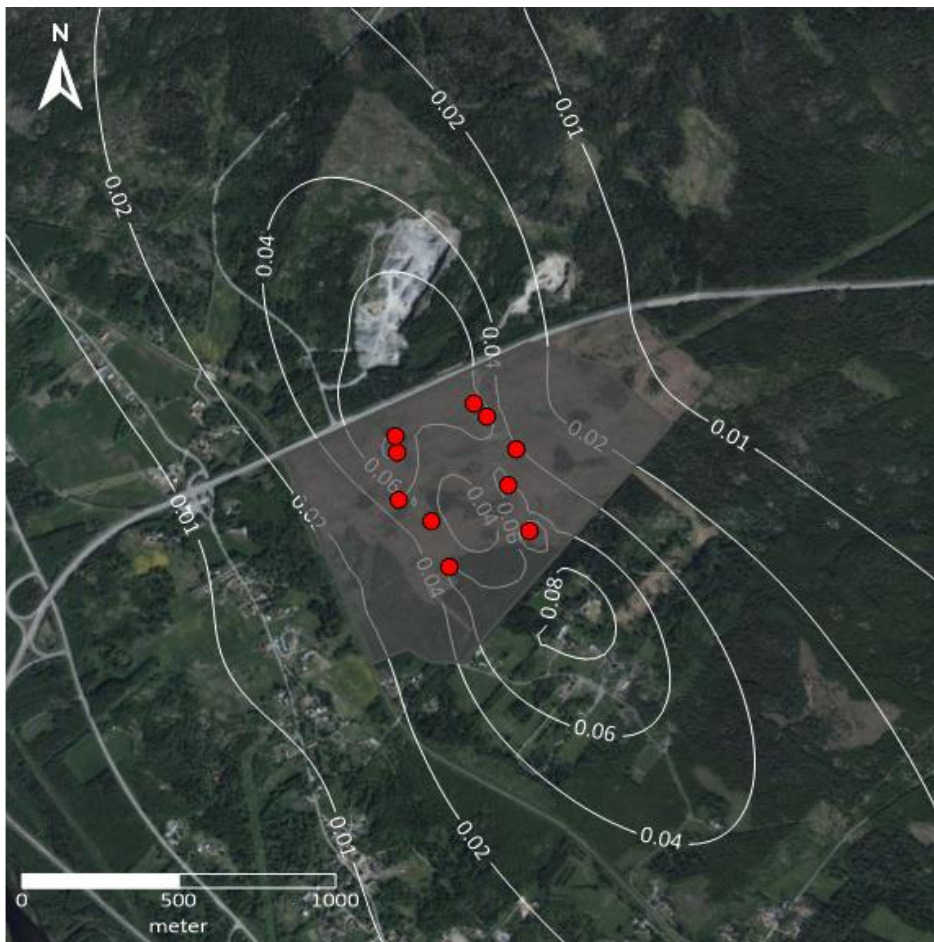
Som framgår av ovanstående tabell är haltbidraget från Putailai lågt i omgivningen och samtliga miljö kvalitetsnormer beräknas innehållas.

Även om verksamheten ligger intill Europaväg 4 som är en stor bidragskälla av främst partiklar och kvävedioxid bedöms det vara god marginal till både miljö kvalitetsmål och miljö kvalitetsnormer för dessa parametrar.

## 7.2 Deposition

Nedan presenteras resultatet som årsmedelvärde avseende deposition av svavel och kväve. De nivåer av nedfall som presenteras i figurerna avser totaldeposition, dvs totalt beräknad våt- och torrdeposition.

### 7.2.1 Deposition – svavel

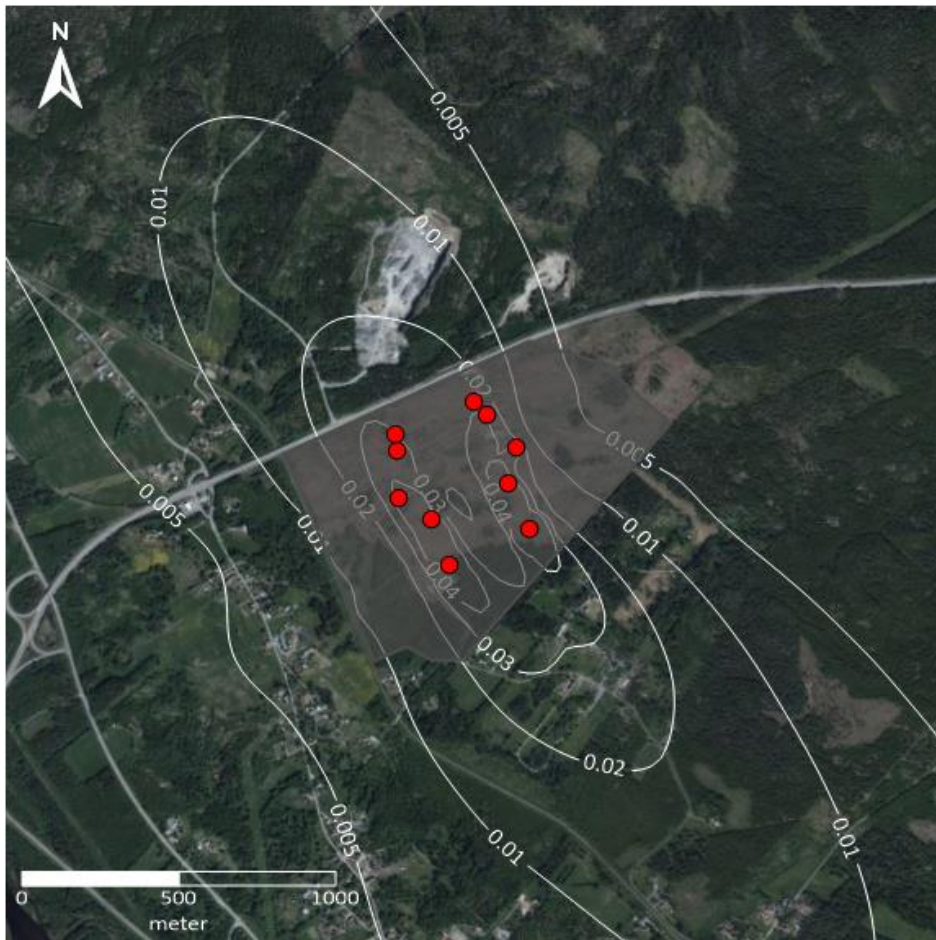


Figur 19 Våt- och torrdeposition av svavel i omgivningen som årsmedel ( $\text{g}/\text{m}^2/\text{år}$ ).

Den högsta depositions mängden på markområdet sydost om verksamhetsområdet ligger på omkring  $0,1 \text{ g}/\text{m}^2/\text{år}$ .

Depositionen av svavel i det aktuella området motsvarar ca  $1 \text{ kg}/\text{ha}/\text{år}$ . Det totala nedfallet av svavel till barrskog i Västernorrland är generellt lågt och ligger runt ca  $0,5 \text{ kg}$  per hektar och år. Bidraget från Putailais verksamhet bedöms vara litet och sker även i ett begränsat område runt verksamheten.

## 7.2.2 Deposition - kväve



Figur 20 Våt- och torrdeposition av kväve i omgivningen som årsmedel ( $\text{g}/\text{m}^2/\text{år}$ ).

Den högsta depositions mängden på markområdet sydost om verksamhetsområdet ligger på omkring  $0,03 \text{ g}/\text{m}^2/\text{år}$ .

Depositionen av kväve i det aktuella området motsvarar ca  $0,3 \text{ kg}/\text{ha}/\text{år}$ . Den totala kvävedepositionen i det aktuella området ligger på omkring  $2\text{--}3 \text{ kg}/\text{ha}/\text{år}$ . Den kritiska belastningen för kvävedeposition i barrskog ligger på ca  $5 \text{ kg}/\text{ha}/\text{år}$  (eller ca  $0,5 \text{ g}/\text{m}^2/\text{år}$ ). Bidraget från Putailais verksamhet är därmed litet.

## 8 Lukt

Utsläpp av organiska ämnen och svavelföreningar kan ibland ge upphov till lukt i omgivningen och för att bedöma utsläppets luktpåverkan kan luktrösklar för olika ämnen studeras. En luktröskel motsvarar den nivå då människor precis kan förnimma det specifika ämnets lukt. Luktrösklarna är ofta mycket lägre än eventuella hälsorelaterade riktvärden då ett ämne i regel luktar vid avsevärt lägre koncentrationer än när det är hälsofarligt.

I tabellen nedan redovisas luktrösklar för toluen, xylen, bensen och svaveldioxid<sup>17</sup>.

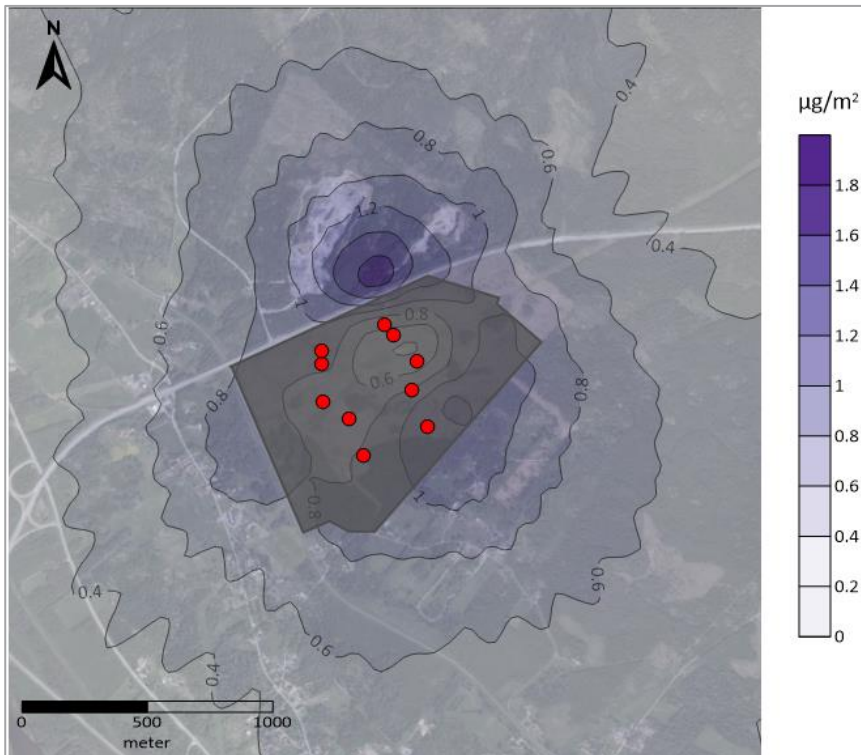
Tabell 10 Luktrösklar för ämnen som kommer att släppas ut vid Putailais anläggning.

Ämne	Luktröskel (mg/m <sup>3</sup> )
Xylen	1,9
Toluen	1,4
Bensen	9,4
Svaveldioxid	2,5

Luktupplevelser är momentana vilket innebär att det räcker att halten av ett ämne överstiger ämnets luktröskel under mindre än en sekund för att lukt ska kännas.

För att bedöma risken för lukt har de högsta halterna i omgivningen av VOC, asfaltrök och svaveldioxid beräknats som timmedelvärde och 99-percentil. Detta innebär att halterna nedan redovisas som det 88:e högsta timmedelvärdet av respektive parameter.

I figuren nedan redovisas VOC-bidraget i omgivningen beräknat som timmedel 99-percentil.



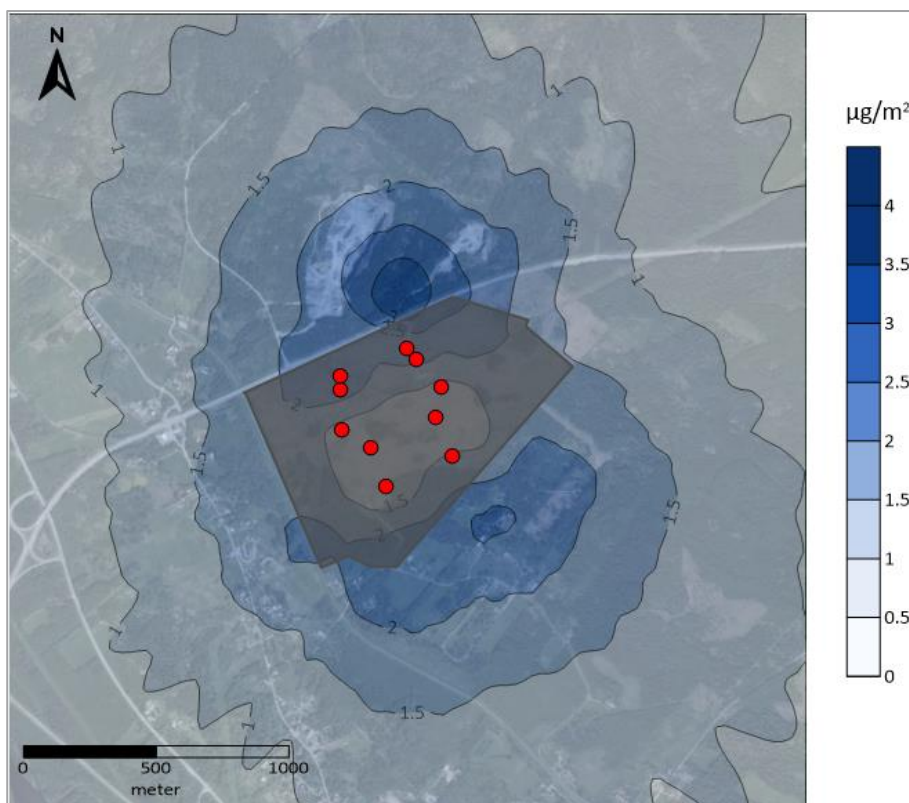
Figur 21 Haltbidrag av VOC i omgivningen som timmedel och 99-percentil.

<sup>17</sup> UK Environment Agency, Review of odour character and thresholds Science Report: SC030170/SR2, Mars 2007, Bristol, Storbritannien.



De högsta haltnivåerna av VOC som timmedelvärde och 99-percentil beräknas till  $<2 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Lukttrösklarna för bensen, xylen och toluen ligger mellan 1,4–9,4  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ . Lukttrösklarna för de ingående organiska ämnena ligger därmed ungefär en faktor 10 högre än de högst beräknade haltbidragen i omgivningen.

I figuren nedan redovisas svaveldioxid beräknat som timmedel och 99-percentil.

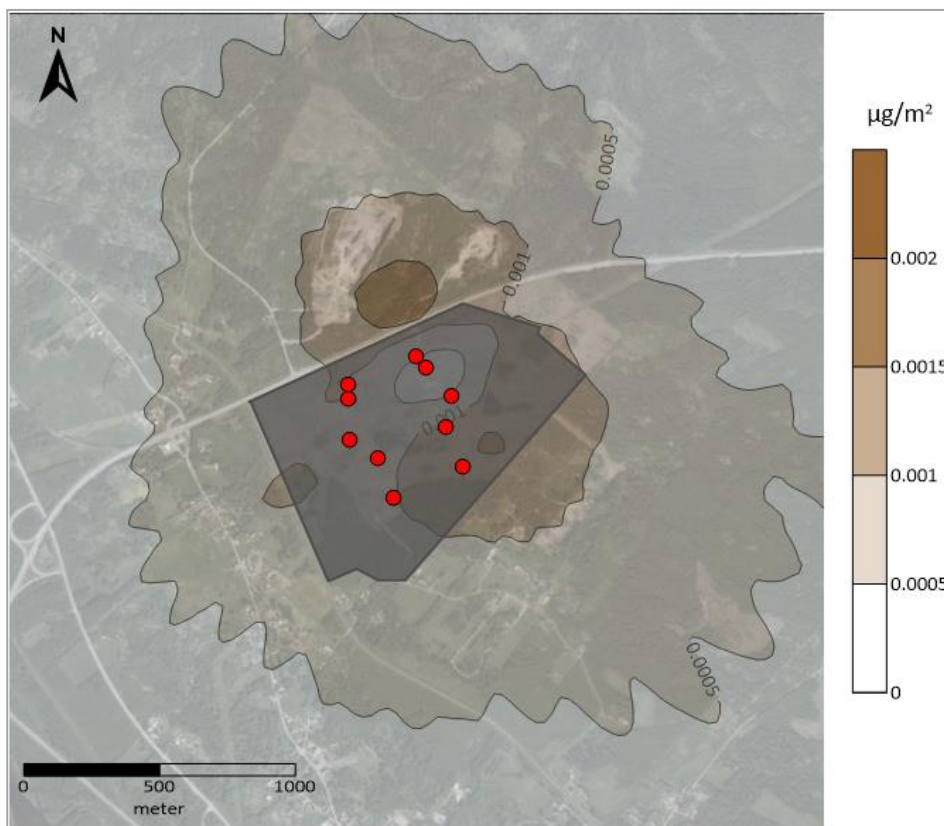


Figur 22 Haltbidrag av  $\text{SO}_2$  i omgivningen som timmedel och 99-percentil.

De högsta haltnivåerna av svaveldioxid som timmedelvärde och 99-percentil beräknas till  $<4 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Lukttröskeln för svaveldioxid ligger på ca 2,5  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ . Lukttröskeln för svaveldioxid ligger därmed klart högre än det högst beräknade haltbidraget av svaveldioxid i omgivningen.

Även om lukt är momentant och det räcker att halterna överstiger lukttrösklarna i några sekunder för att lukt ska förnimmas bedöms de högsta halterna av xylen, toluen, bensen och svaveldioxid i omgivningen vara klart lägre än respektive ämnes lukttrösklar.

Även vissa polycykliska aromatiska kolväten (PAHer) kan ha relativt låga lukttrösklar. Det är dock svårt att finna väldokumenterade lukttrösklar för de olika ämnena i litteraturen. I figuren nedan redovisas timmedelvärdet som 99-percentil för asfaltrök.



Figur 23 Haltbidrag av asfaltrök i omgivningen som timmedel 99-percentil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Det högst beräknade tillskottet av asfaltrök i omgivningen ligger på ca  $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som timmedelvärde 99-percentil.

Med den relativa PAH-sammansättningen för bitumen som redovisades i figur 3 tidigare i rapporten så bedöms bens(a)pyren stå för ungefär 8 % av de totala PAHerna.

Högsta halten bens(a)pyren i omgivningen runt den planerade verksamheten kan därmed beräknas till ca  $0,0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som timmedelvärde 99-percentil vilket ligger i samma nivå som miljö kvalitetsmålet för bens(a)pyren som årsmedel.

Risk för lukt i omgivningen från den ansökta verksamheten bedöms därmed vara liten.

## 9 Sammanfattande konsekvensbedömning

### 9.1 Partiklar

Utsläppen av partiklar från verksamheten kommer att renas med dubbla reningsutrustningar i form av textilt spärrfilter och vått elektrofilter (WESP). Utgående halter är därför låga och understiger BAT-AEL i utsläppen. Konsekvenserna i omgivningen bedöms bli små.

## 9.2 Svaveldioxid

Utsläppen av svaveldioxid kommer att renas genom en våtskrubber innan de släpps ut i omgivningen. Haltbidraget i omgivningen är relativt litet och bedöms inte medföra att miljö kvalitetsnormerna överskrids. En viss andel av svavlet som släpps ut kommer att deponeras i omgivningen men bidraget är relativt litet och den totala svaveldepositionen i Västernorrlands län har minskat betydligt de senaste 30 åren.

## 9.3 Kvävedioxid

Ingen rening planeras för kväveoxider då halterna i utsläppen redan är relativt låga. Eventuell rening av kväveoxider skulle dessutom riskera att ammoniak släpps ut (SCR rening). Spridningsberäkningarna visar att haltbidraget i omgivningen är relativt lågt och bedöms inte riskera att överskrida miljö kvalitetsnormer eller miljö kvalitetsmål.

Utsläppet bidrar till kvävedeposition i omgivningen men eftersom varken NO eller NO<sub>2</sub> har stor potential för direkt deponering (innan det oxiderar till HNO<sub>3</sub>) så bedöms bidraget vara litet.

## 9.4 VOC

Utsläppen av VOC kommer enligt PTL främst att bestå av aromater som xylen, toluen och bensen. Utsläppen kommer dock att renas med regenerativ termisk oxidation som är enligt BAT. Halterna i omgivningen bedöms inte bidra till att några jämförelsevärden överskrids eller till luktstörningar.

Den ökade koncentrationen av VOC i omgivningsluften kan dock leda till ökad bildning av marknära ozon. Marknära ozon är en så kallad oxidant som kan betraktas som en luftförorening och är skadlig för människor, djur och växter.

Marknära ozon bildas genom en fotokemisk reaktion där kväveoxider och flyktiga organiska kolväten (VOC) reagerar under inverkan av solljus. Även värme påverkar bildandet av ozon varför haltnivåerna av marknära ozon normalt är som högst under sommarmånaderna. Både kväveoxider och VOC uppträder naturligt i atmosfären men ökade utsläpp av kväveoxider från exempelvis trafik och förbränning samt VOC från industrier och trafik har resulterat i ökad bildning av marknära ozon.

Ozon kan färdas långa sträckor i atmosfären och är därför ett regionalt problem. En stor del av ozonhalten som förekommer i Sverige kommer ursprungligen från andra delar av Europa.

Det bedöms inte finnas någon risk för att VOC-utsläppen från PTL vid ansökt verksamhet bidrar med halter av marknära ozon i närområdet. Utsläppen av VOC ger dock ett litet bidrag till den storskaliga ökningen av oxidanter i bakgrundsmiljöer med små konsekvenser.

## 9.5 Asfaltrök

Utsläppet av asfaltrök som består av bl.a. polycykliska kolväten är litet. Mängderna som bildas i processen är relativt liten och leds genom regenerativ termisk oxidering för att rena dem innan de släpps ut i omgivningen. Samtliga utsläpp bedöms innehålla de BAT-AEL krav som finns för bens(a)pyren.

Spridningsberäkningarna av asfaltrök som jämförts mot bens(a)pyren visar att miljö kvalitetsnormen klaras i omgivningen. Miljö kvalitetsmålet för bens(a)pyren tangeras men det beror på att bakgrundshalterna av bens(a)pyren i Timrå bedöms vara i nivå med miljö kvalitetsmålet.

Högsta haltbidraget av bens(a)pyren i omgivningen från den planerade verksamheten beräknas vara klart lägre än miljö kvalitetsmålet.

## 9.6 Lukt

Vid utvärdering av risken för lukt så har lukttrösklar för olika organiska ämnen samt svaveldioxid studerats och jämförts mot maxvärden som beräknats i spridningsberäkningarna. Luktupplevelser är momentana vilket innebär att det räcker att halten av ett ämne överstiger ämnets lukttröskel under mindre än en sekund för att lukt ska kunna kännas. De högsta halterna av xylene, toluen, bensen och svaveldioxid i omgivningen bedöms dock vara klart lägre än respektive ämnes lukttröskel. Eftersom haltbidraget av PAH'er i omgivningen är litet bedöms även risken för lukt från den ämnesgruppen vara liten. Risk för lukt i omgivningen från den ansökta verksamheten bedöms därmed vara liten.

## 10 Fortsatt arbete

Eftersom det är en ny verksamhet kommer prövotidsutredning att föreslås för utsläppen för att verifiera de utsläpp som redovisats i den här rapporten.

Sweco rekommenderar att man under prövotiden bl.a. även utreder följande:

- Kontrollera de organiska ämnen som ingår i VOC-utsläppet.
- Kontrollera vilka föreningar och fördelningen av ämnen som ingår i utsläppet av asfaltrök.
- Kontrollera om några andra svavelföreningar utöver svaveldioxid ingår i utsläppet.

-----

# Bilaga A - Spridningsberäkning avseende utsläpp till luft från Putailais planerade verksamhet i Torsboda

## Inledning

Spridnings- och depositionsberäkningar har utförts för att undersöka den planerade verksamhetens utsläpp till luft. Beräkningarna innefattar utsläpp av kväveoxid ( $\text{NO}_x$ ), svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ), partiklar (PM), flyktiga organiska ämnen (VOC) och asfaltsrök, samt depositionsberäkningar avseende kväve och svavel.

## Underlag

Allt beräkningsunderlag har erhållits från Shanghai Putailai (PTL). I Tabell 1 ses en sammanställning av alla utsläppskällor och tillhörande uppgifter rörande emissioner till luft.

**Tabell 1. Emissionsunderlag där parametrar anges för respektive utsläppspunkt.**

Workshop	Utsläppspunkt	Ämne	Utsläpp (g/s)	Temp. (°C)	Utsläppshastighet (m/s)	Skorstensdiameter (m)	Utsläppshöjd (meter över mark)
<b>PHASE I</b>							
Pre-process Workshop #W1-1	#1	PM	0,04	20-40	17,69	1,00	35
Granulation & Pre-Carbonization #W1-2	#2	PM	0,11	70-90	15,73	1,50	35
		Asfaltsrök	0,0002				
		PM	0,001				
		SO <sub>2</sub>	0,22				
		VOC	0,15				
Graphitization Workshop #W1-3	#3	NO <sub>x</sub>	0,13	70-90	14,72	2,50	35
		PM	0,03				
		PM	0,32				
		NO <sub>x</sub>	0,65				
	#4	SO <sub>2</sub>	0,26	70-90	14,72	2,50	35
		VOC	0,04				
		PM	0,03				
		PM	0,32				
Carbonization Workshop #W1-4	#5	NO <sub>x</sub>	0,65	70-90	11,50	2,00	35
		SO <sub>2</sub>	0,26				
		VOC	0,04				
		PM	0,015				
		Asfaltsrök	0,0001				
<b>PHASE II</b>							
Pre-process Workshop #W2-1	#6	PM	0,04	20-40	17,69	1,00	35
Granulation & Pre-Carbonization #W2-2	#7	PM	0,11	70-90	15,73	1,50	35
		Asfaltsrök	0,0002				
		PM	0,0006				
		NO <sub>x</sub>	0,13				
		SO <sub>2</sub>	0,22				
Graphitization Workshop #W2-3	#8	VOC	0,15	70-90	14,72	2,50	35
		PM	0,03				
		PM	0,32				
		NO <sub>x</sub>	0,65				
	#9	SO <sub>2</sub>	0,26	70-90	14,72	2,50	35
		VOC	0,04				
		PM	0,03				
		PM	0,32				
		NO <sub>x</sub>	0,65				
		SO <sub>2</sub>	0,26				
		VOC	0,04				

Carbonization Workshop #W2-4	#10	PM	0,15	70-90	11,50	2,00	35
		Asfaltsrök	0,0001				
		VOC	0,09				
		SO <sub>2</sub>	0,03				
		NO <sub>x</sub>	0,16				
		PM	0,0003				

Följande antaganden har gjorts för beräkningarna:

- Drifttiden för verksamheten är 7920 timmar per år. Då tidpunkten för de timmar som verksamheten inte förväntas vara i gång ej kan fastställas av PTL har beräkningar gjorts för utsläpp för alla timmar under ett helt år, vilket motsvarar 8670 timmar. Detta gör att de resulterande halterna avseende årsmedelvärden är något överskattade.
- Det har av PTL ej kunnat fastställas hur utsläppsmängden av PM är fördelad mellan partikelstorlekarna PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>. Därför har beräkningar även gjorts för ett värsta scenario, vilket skulle vara om 100 % av det totala utsläppet av PM är PM<sub>2.5</sub>. De resulterande halterna av PM<sub>2.5</sub> är endast möjligt om inga partiklar är större än 2,5 µm i diameter.
- Avseende temperatur har högsta siffran i det givna intervallet (se Tabell 1) använts i beräkningarna.

## Metod för spridningsberäkning

Spridningsberäkningar har utförts med ADMS version 6 (Atmospheric Dispersion Modelling System), se Bilaga B för modellbeskrivning. Haltbidraget har beräknats med en upplösning på 50 x 50 meter och resultatet redovisas för en nivå representerande 1,5 m över marken. Den resulterande depositionen redovisas för marknivå.

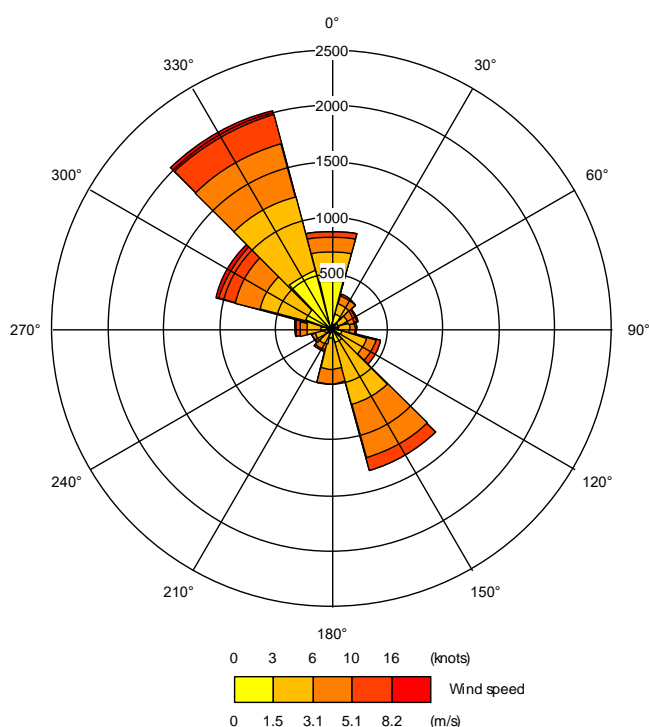
För att kunna återge haltutbredningen av luftföroreningar på ett relevant sätt måste beräkningarna ta hänsyn till lokalspecifika förutsättningar, såsom lokal topografi, och meteorologi. Topografi med 50 meter upplösning har använts för området.

## Meteorologi för tillståndsscenario

Luftföroreningar påverkas av olika meteorologiska faktorer såsom temperatur, vindhastighet, vindriktning och blandningshöjd. Låga temperaturer kan exempelvis medföra högre halter av vissa föroreningar på grund av fler

inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftomblandning). Eftersom meteorologiska förhållanden kan variera kraftigt från år till år används ofta ett så kallat meteorologiskt typår vid spridningsberäkningar. Ett typår är en sammansättning av månader från olika år som tillsammans bildar ett representativt år avseende typiska spridningsförutsättningar baserat på en objektiv väderklassificering (Lambs väderklasser) dygnsvis beräknat för 1989–2019.<sup>1</sup> Genom att använda ett typår återspeglas "normala" spridningsförhållanden för området. Underlaget till det meteorologiska typåret avseende vindhastighet, vindriktning, nederbörd, temperatur samt globalstrålning har hämtats från SMHI:s närliggande väderstationer.

I Figur 1 visas en vindros avseende det meteorologiska typår som tagits fram. Den dominerande vindriktningen är nordvästlig.



**Figur 1. Vindros för typår med vindhastighet (m/s) och vindriktning (°).**

<sup>1</sup> Chen, D. (2000). A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *International Journal of Climatology*. 20(10). 1067–1076. [https://doi.org/10.1002/1097-0088\(200008\)20:10<1067::AID-JOC528>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/1097-0088(200008)20:10<1067::AID-JOC528>3.0.CO;2-Q)

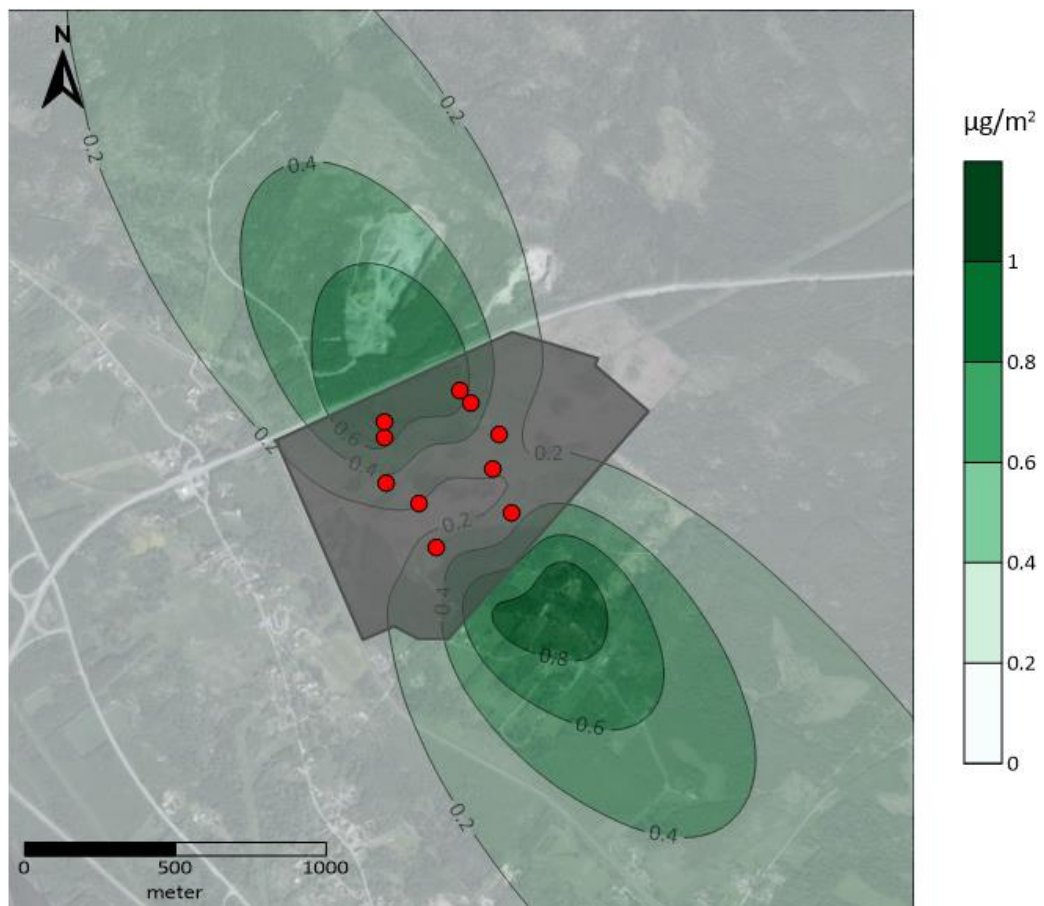


## Resultat - haltbidrag

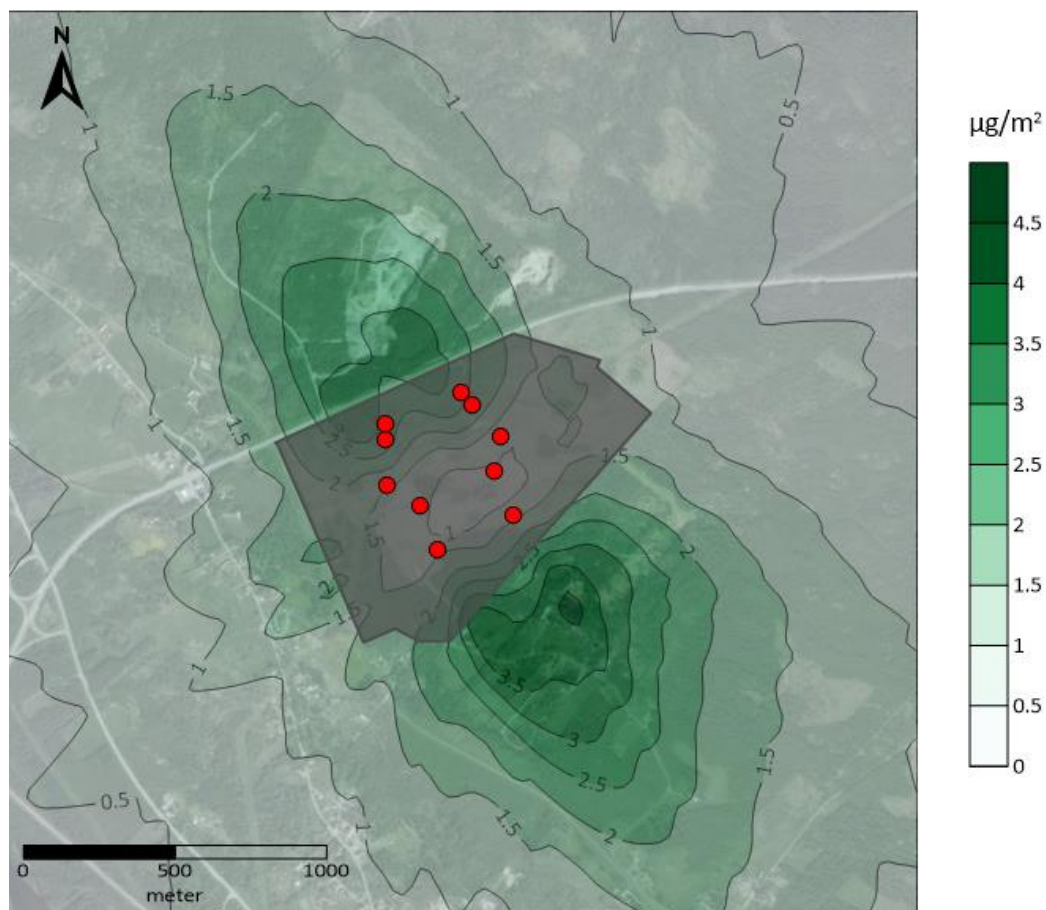
Nedan presenteras resultat från spridningsberäkningarna i form av spridningskartor med isolinjer som visar beräknat haltbidrag från verksamheten. Resultaten avser årsmedelvärden samt aktuella percentilvärden för respektive ämne.

### Kväveoxid

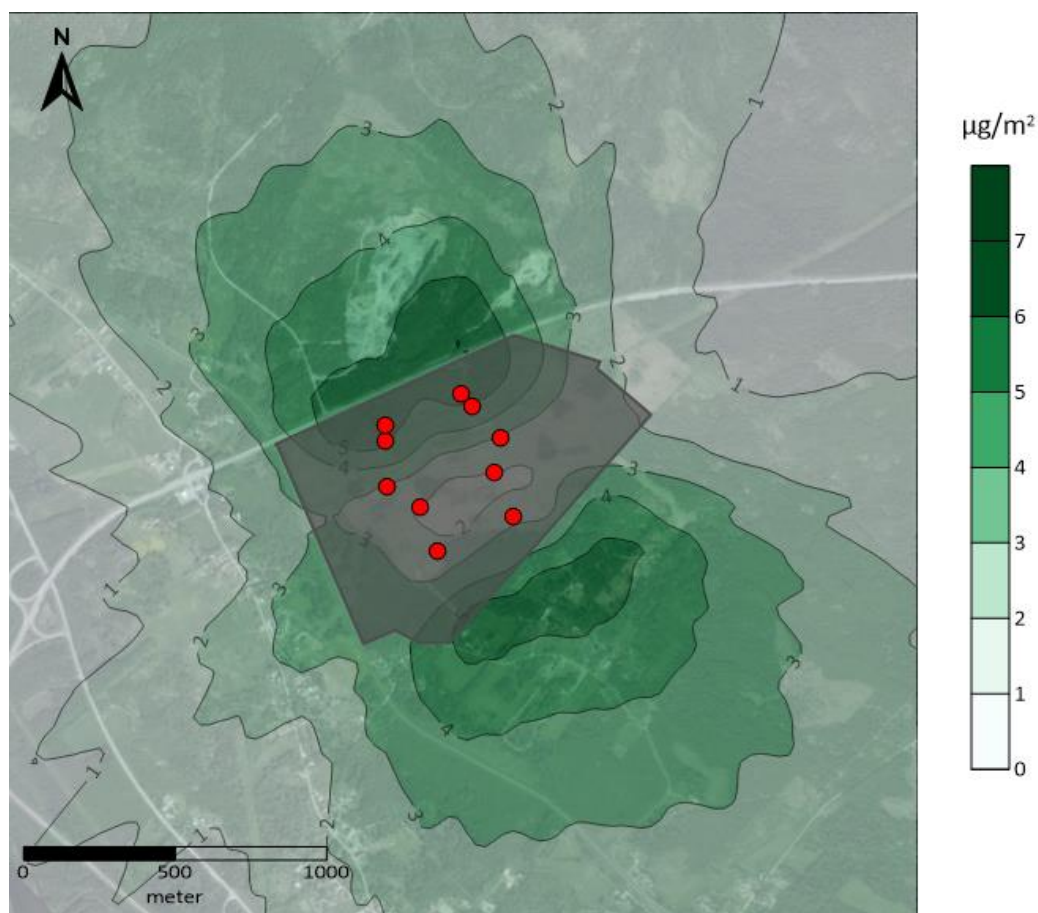
Resultaterande haltbidrag för årsmedelvärde avseende NO<sub>x</sub> visas i Figur 2 och haltbidraget för 98-percentilen för dygnsmedelvärde respektive timmedelvärde ses i Figur 3 och Figur 4.



**Figur 2. Karta med haltbidrag av NO<sub>x</sub> beräknat som årsmedelvärde. Den grå figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



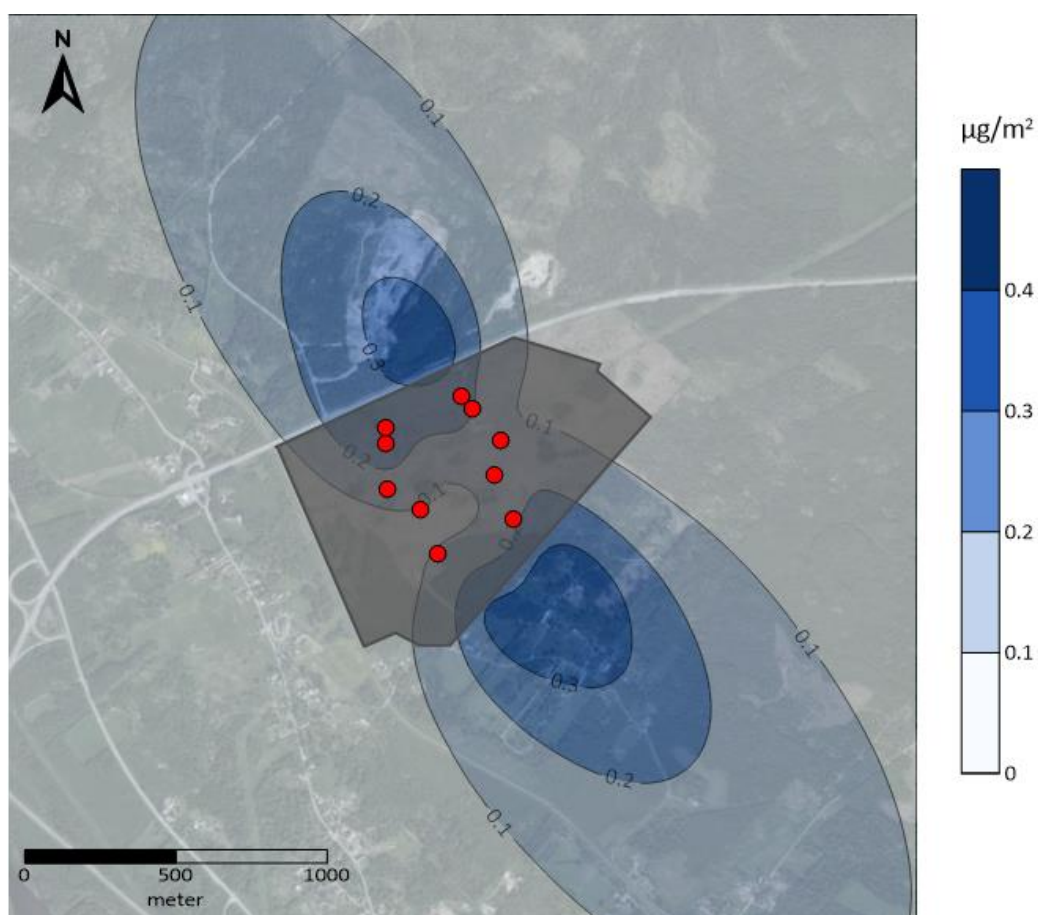
**Figur 3. Karta med haltbidrag av NO<sub>x</sub> beräknat som 98-percentil dygnsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



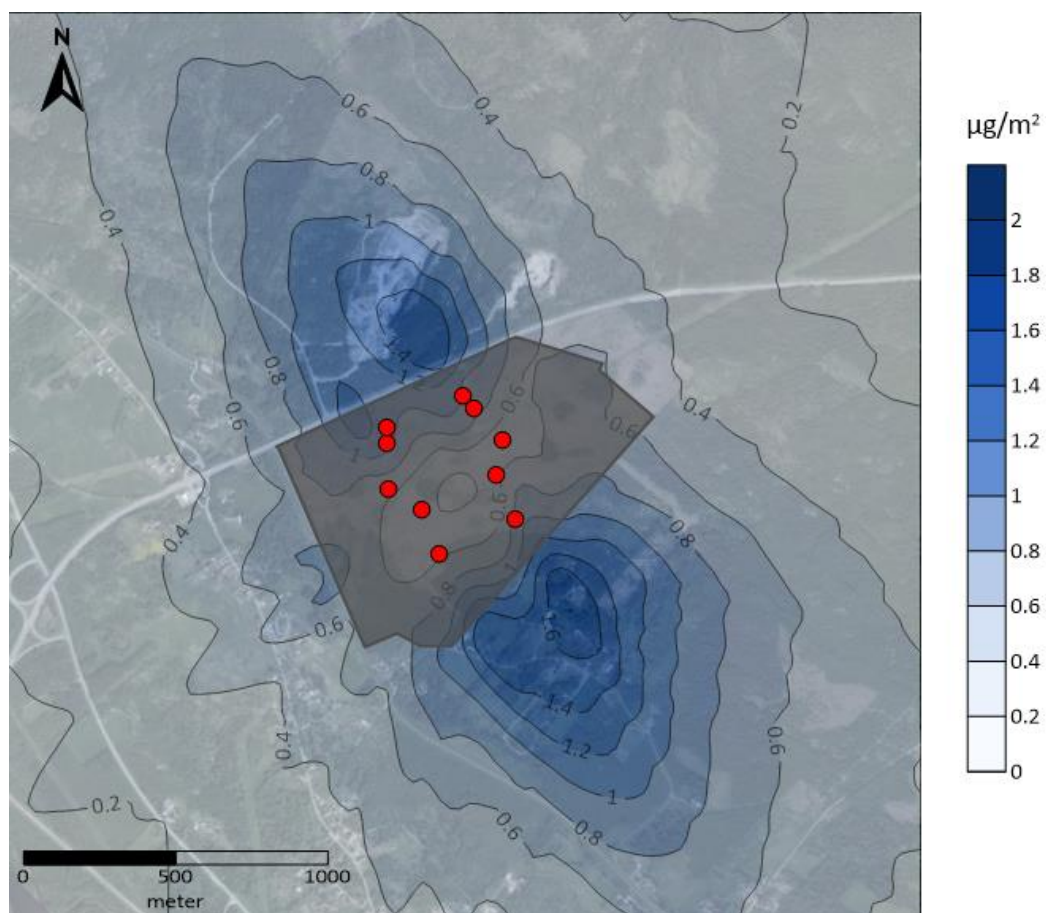
**Figur 4. Karta med haltbidrag av NO<sub>x</sub> beräknat som 98-percentil timmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**

## Svaveldioxid

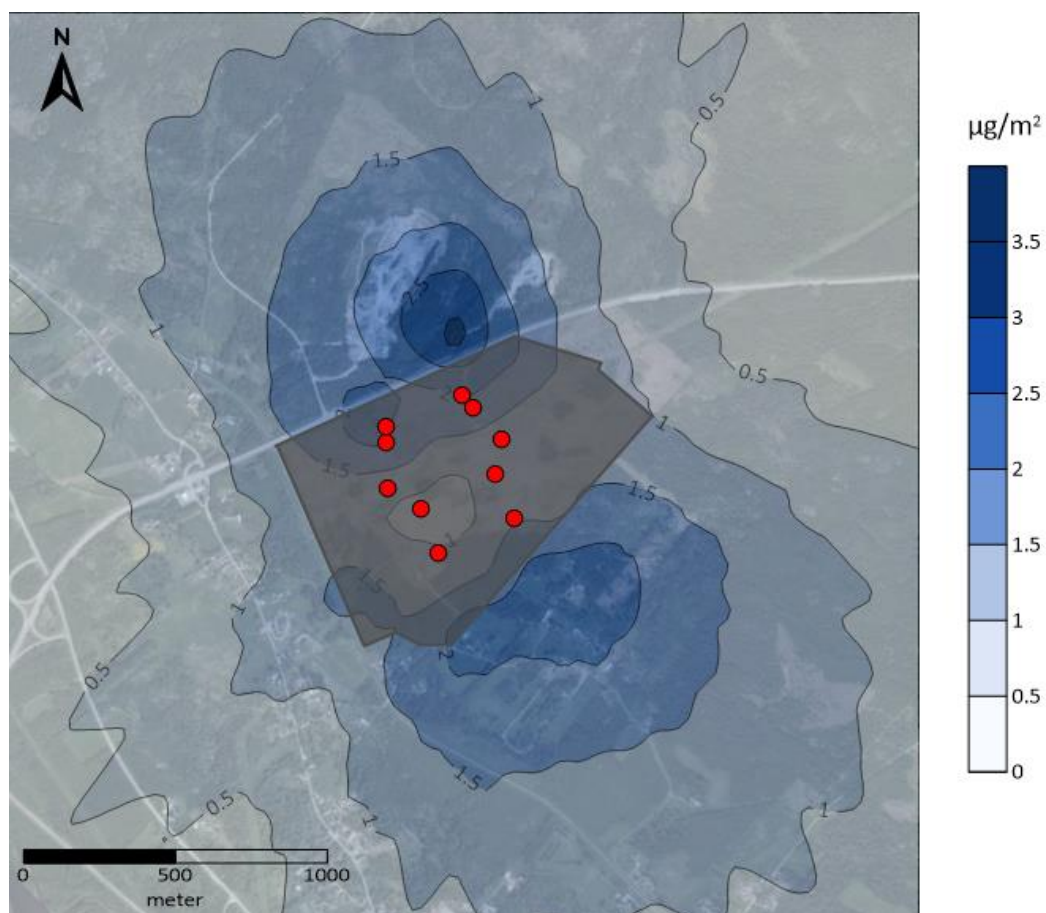
Resultande haltbidrag för årsmedelvärde avseende SO<sub>2</sub> visas i Figur 5 och haltbidraget för 98-percentilen för dygnsmedelvärde respektive timmedelvärde ses i Figur 6 och Figur 7. I Figur 8 ses resultande haltbidrag för 99-percentilen för timmedelvärde.



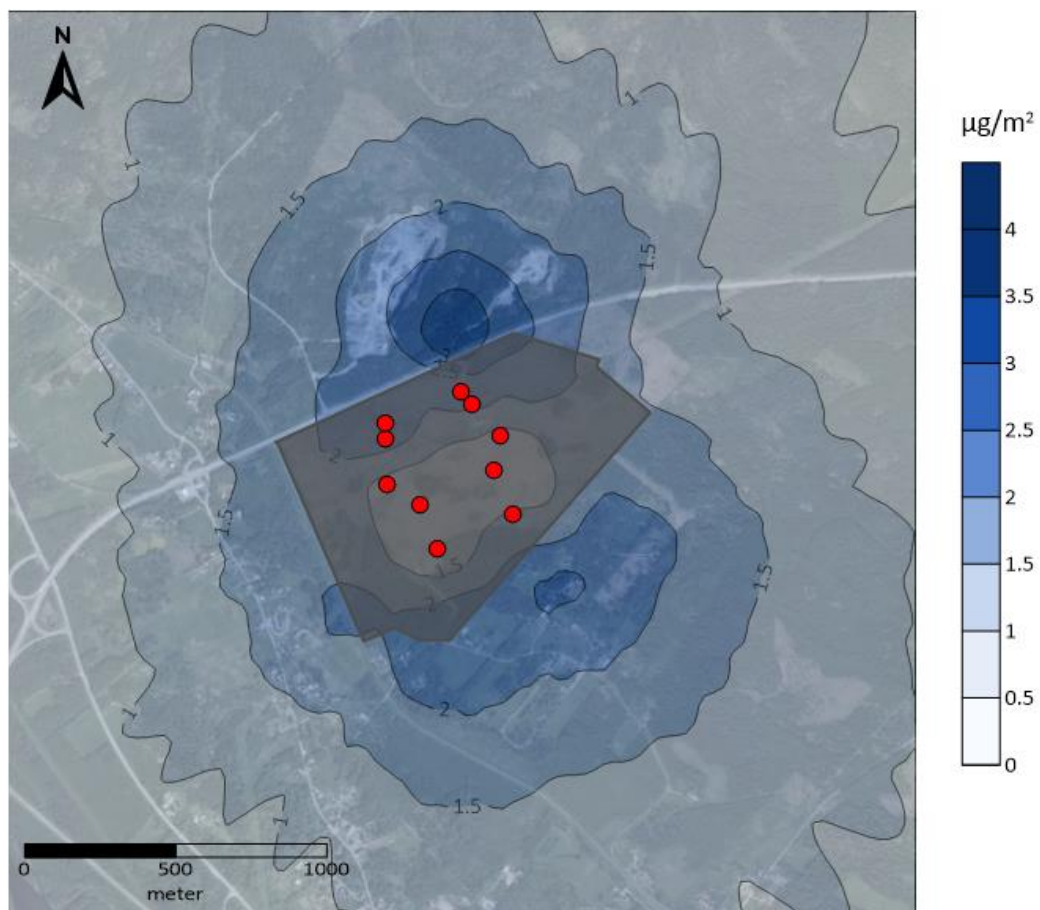
**Figur 5. Karta med haltbidrag av SO<sub>2</sub> beräknat som årsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



**Figur 6. Karta med haltbidrag av SO<sub>2</sub> beräknat som 98-percentil dygnsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



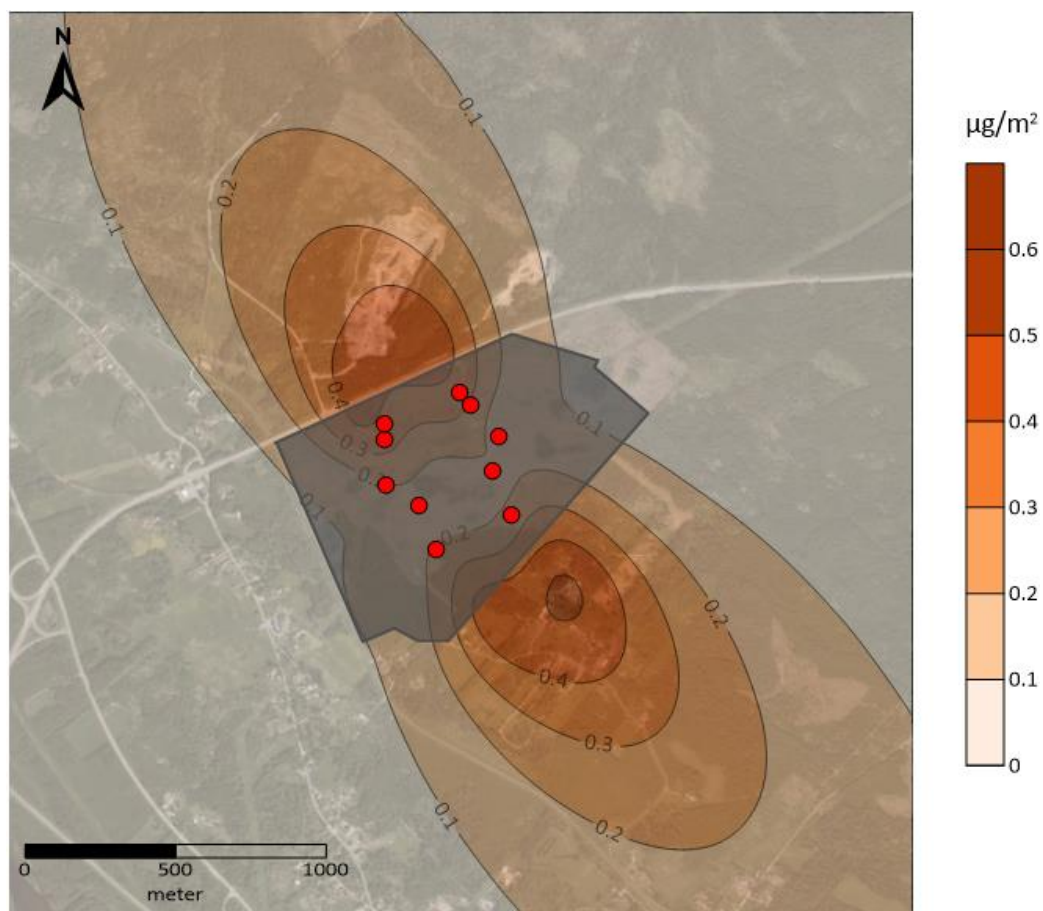
**Figur 7. Karta med haltbidrag av SO<sub>2</sub> beräknat som 98-percentil timmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



**Figur 8. Karta med haltbidrag av SO<sub>2</sub> beräknat som 99-percentil timmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**

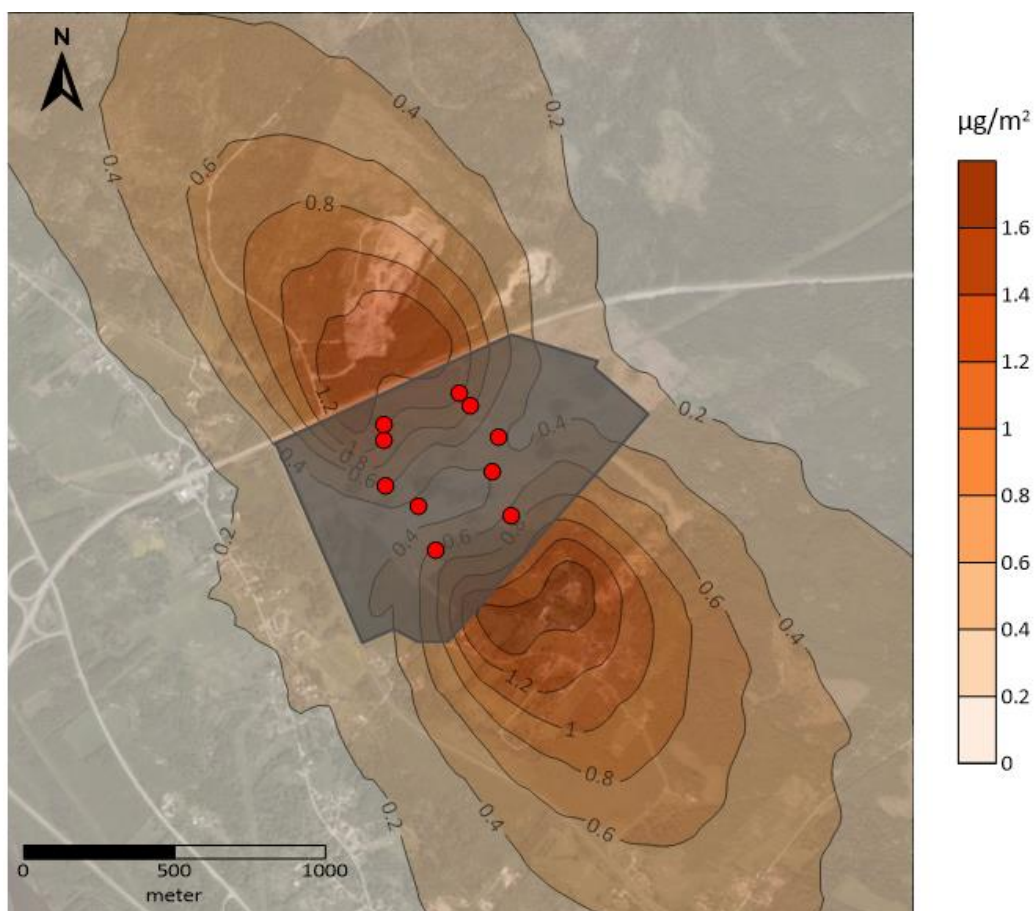
## Partiklar

Resultande haltbidrag för årsmedelvärde avseende  $PM_{10}$  visas i Figur 9 och haltbidraget för 90-percentilen för dygnsmedelvärde ses i Figur 10. I Figur 11 ses haltbidrag för  $PM_{2.5}$ , som tidigare nämnt är detta beräknat som ett värsta scenario om alla partiklar skulle vara av storleksordning  $PM_{2.5}$ .

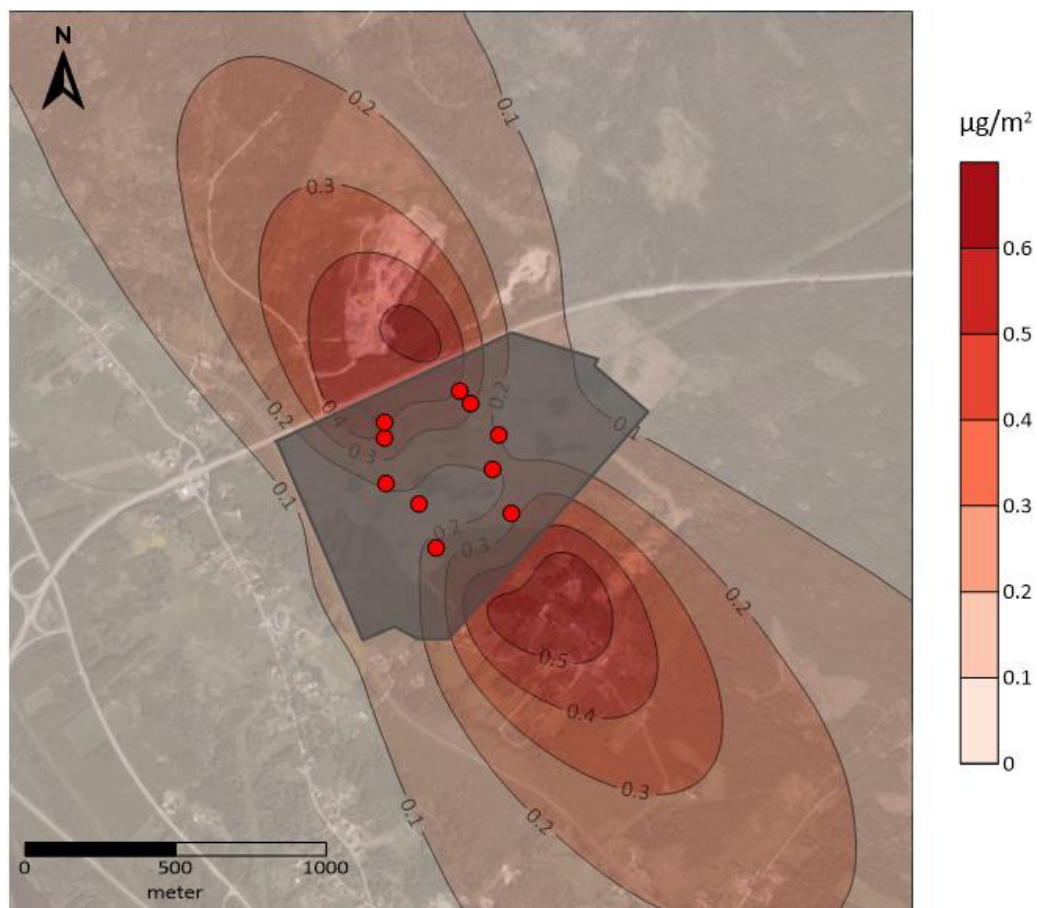


**Figur 9. Karta med haltbidrag av  $PM_{10}$  beräknat som årsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**





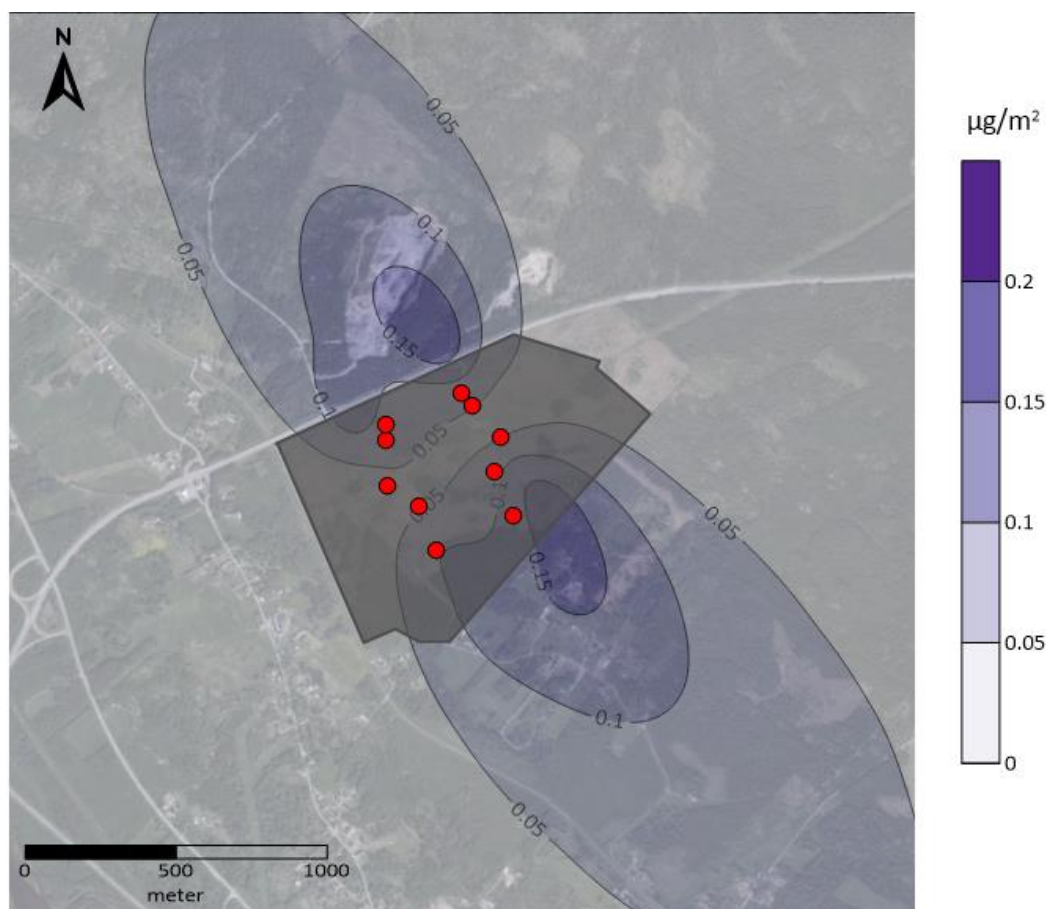
**Figur 10. Karta med haltbidrag av PM<sub>10</sub> beräknat som 90-percentil dygnsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



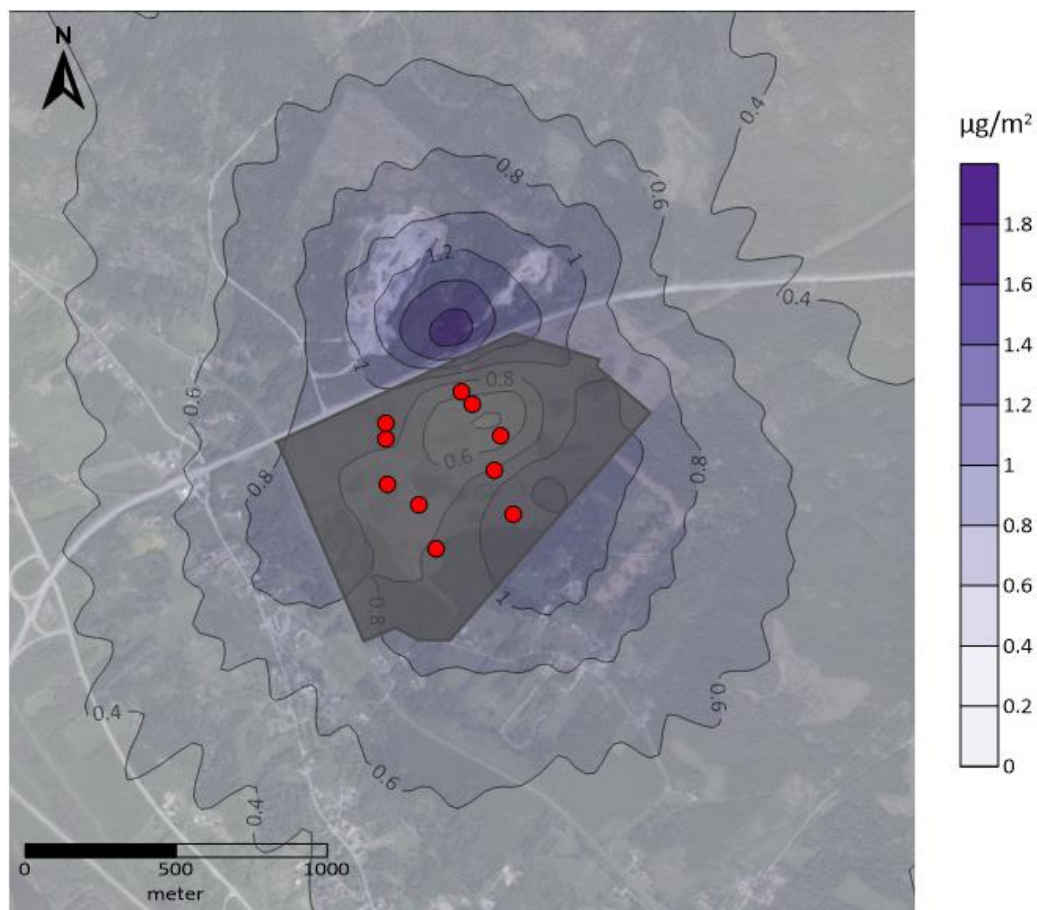
**Figur 11. Karta med haltbidrag av PM<sub>2.5</sub> beräknat som årsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**

## VOC

Resulterande haltbidrag för årsmedelvärde avseende VOC visas i Figur 12, och i Figur 13 ses resulterande haltbidrag för 99-percentilen för timmedelvärde.



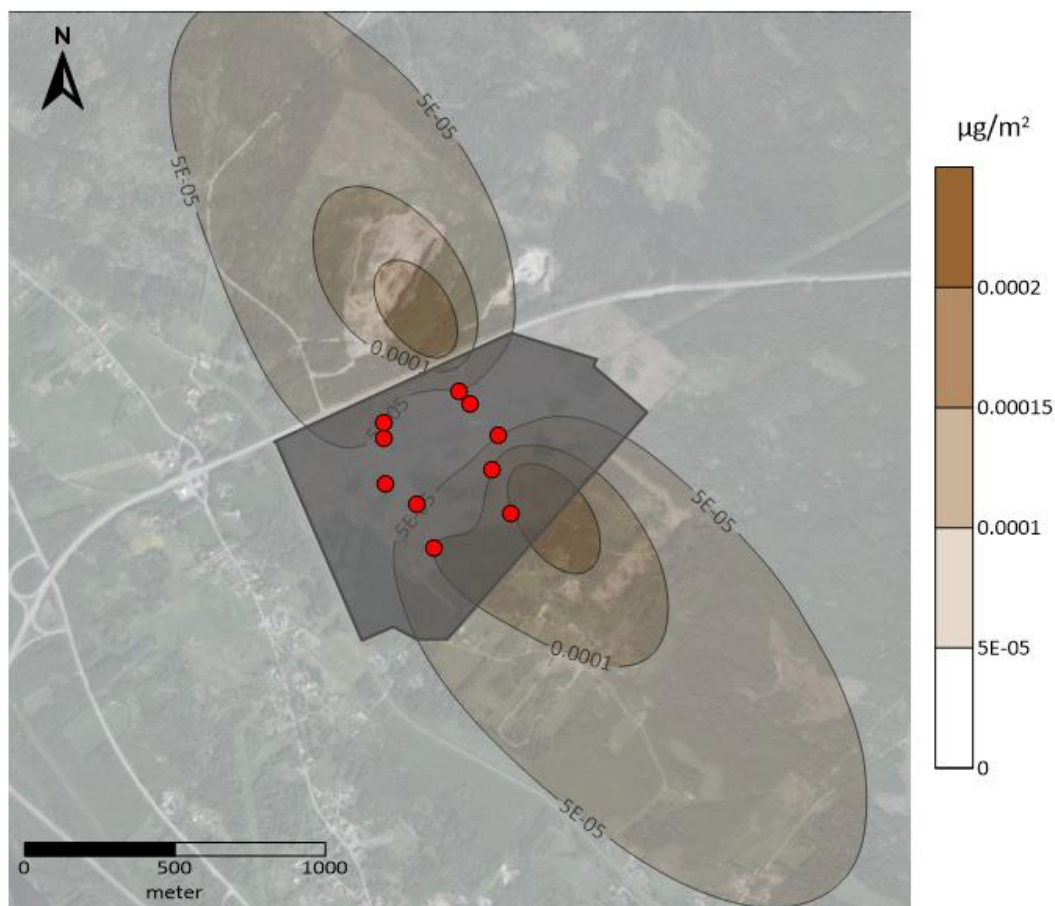
**Figur 12. Karta med haltbidrag av VOC beräknat som årsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



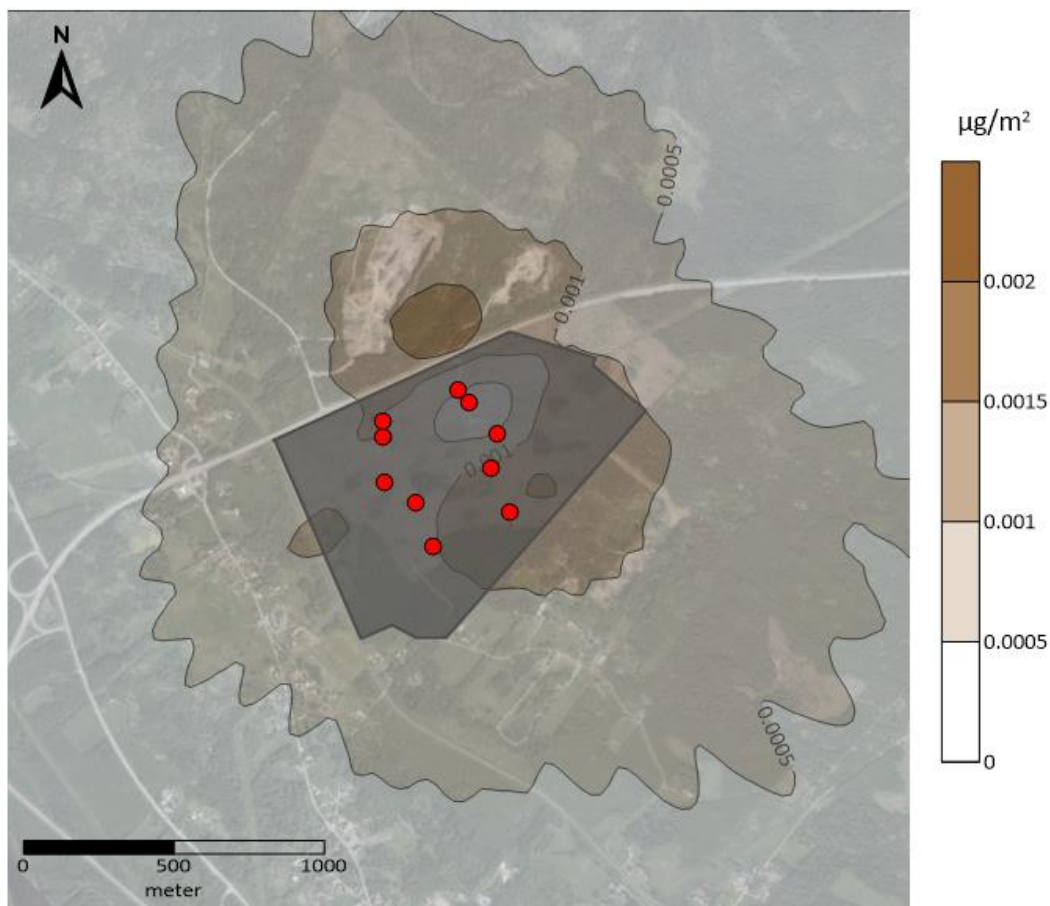
**Figur 13. Karta med haltbidrag av VOC beräknat som 99-percentil timmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**

## Asfaltströk

Resulterande haltbidrag för årsmedelvärde avseende VOC visas i Figur 14, och i



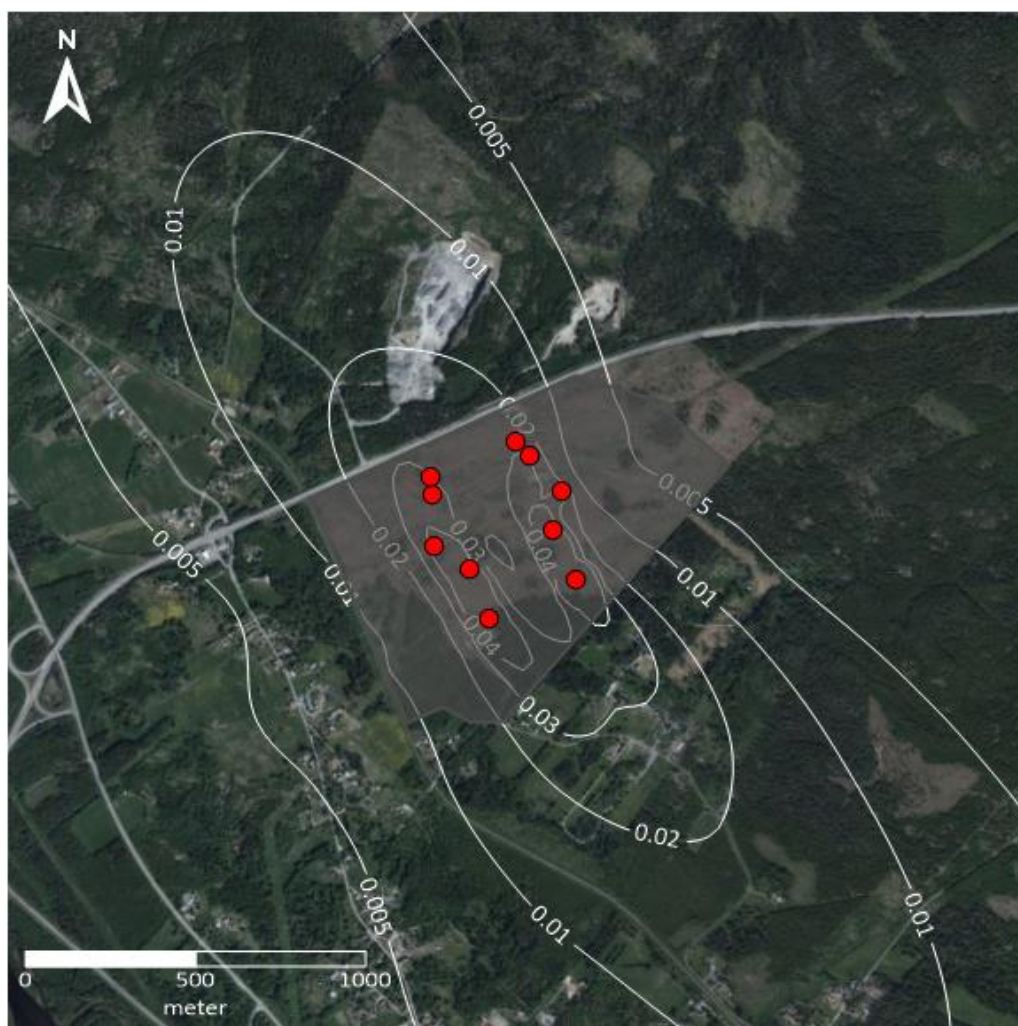
**Figur 14. Karta med haltbidrag av asfaltströk beräknat som årsmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



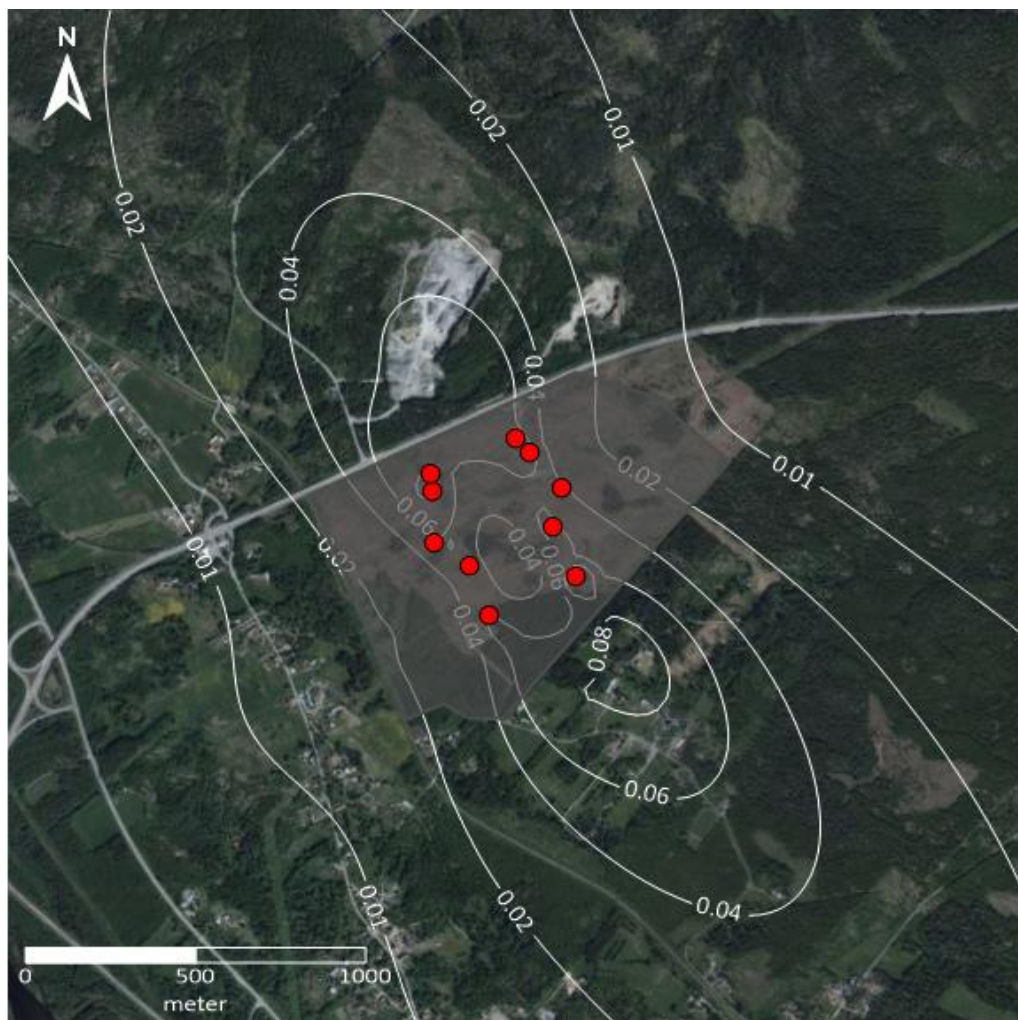
**Figur 15. Karta med haltbidrag av asfaltsrök beräknat som 99-percentil timmedelvärde. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**

## Resultat - deposition

Nedan presenteras resultatet för årsmedelvärde avseende deposition av kväve (Figur 16), samt svavel (Figur 17). De nivåer av nedfall som presenteras i figurerna avser totaldeposition, vilket är en summering av beräknad våt- och torrdeposition.



Figur 16. Karta med beräknad totaldeposition av kväve [g/m<sup>2</sup>/år]. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.



**Figur 17. Karta med beräknad totaldeposition av svavel [g/m<sup>2</sup>/år]. Den gråa figuren visar industriområdets utbredning och de röda punkterna markerar utsläppskällorna.**



---

## Bilaga B - Beräkningsmodell

### ADMS

ADMS (version 6) är en diagnostisk dispersionsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) i Storbritannien. Den används för att simulera emissioner från punkt- eller ytkällor (d.v.s. med varma gaser eller som passiva utsläpp) till atmosfären. Modellen används både för beräkning av industriutsläpp och i luftkvalitetsövervakningssyften i t.ex. urbana miljöer. Modellen inkluderar effekter av byggnader, topografi och kust/inlandseffekter samt viss kemi vid dispersions-beräkningarna.

ADMS kan, förutom vanlig dispersion, även beräkna torr- och våtdeposition, plymvisibilitet, lukt och s.k. "puff"-beräkningar avseende korttidsfluktuationer av emissioner.

Beskrivningen av modellens vertikala dispersionsprocesser görs genom beskrivning av det atmosfäriska gränsskiktets tjocklek (den s.k. blandningshöjden) och genom beräkning av den s.k. Monin-Obukhov längden. Vid beräkning av dispersionen under konvektiva meteorologiska förhållanden (effektiv vertikal spridning) används en s.k. sned Gaussisk koncentrationsfördelning. ADMS kan dessutom beräkna korta tidsskalor (minuter), vilket är viktigt vid bl.a. modellering av lukt.

### REFERENS

Cambridge Environmental Research Consultants Ltd. (2023): ADMS 6 - Atmospheric Dispersion Modelling System – User Guide, Version 6.0