



Nr U 6646
Juni 2023

Luftutredning: Östervångsverket i Trelleborg

På uppdrag av Adven Energilösningar AB

Sofie Petersson, Emelie Johansson och Michelle Nerentorp



Författare: Sofie Petersson, Emelie Johansson och Michelle Nerentorp

På uppdrag av: Adven Energilösningar AB

Rapportnummer: U 6646

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2023

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Inledning	6
2 Metod	6
2.1 Spridningsmodellering.....	6
2.1.1 Meteorologi	6
2.1.2 Emissioner.....	7
2.2 Områdesbeskrivning.....	8
2.3 Bakgrundshalter	9
2.4 Bedömningsgrunder och gränsvärden	10
2.4.1 Miljö kvalitetsnormer och miljömål.....	10
2.4.2 Belastningsgränser för deposition	11
3 Resultat och diskussion.....	12
3.1 Spridningsberäkningar.....	12
3.1.1 NO _x	12
3.1.2 SO ₂	14
3.1.3 PM ₁₀	15
3.1.4 Metaller	16
3.2 Jämförelse med MKN och miljömål.....	18
3.3 Deposition	19
3.3.1 Kväve.....	20
3.3.2 Svavel	20
3.3.3 Stoft	21
3.3.4 Metaller	21
3.4 Miljökonsekvenser	23
4 Slutsats.....	26
Referenser.....	28
Bilaga 1. Spridningsmodell ADMS.....	29

Sammanfattning

Energiproduktionsanläggningen Östervångsverket planerar att utöka sin verksamhet i Trelleborgs kommun. En miljökonsekvensbeskrivning ska göras för befintlig verksamhet samt för en ny baslastpanna och en biooljepanna. IVL Svenska Miljöinstitutet har utfört spridningsberäkningar av utsläpp till luft avseende kväveoxid (NO_x), svaveldioxid (SO₂), partiklar (PM₁₀) och metaller, samt depositionsberäkningar för ovan nämnda ämnen. I uppdraget har även ingått att göra en bedömning av tillskottet av metallnedfall som uppkommer vid förbränning av impregnerat trä, samt vad det kan få för miljökonsekvenser för omgivningen.

Spridningsberäkningarna har utförts med modellen ADMS 5.2 för två utsläppsscenarier. Ett som avser nuvarande verksamhet (där viss data saknas) och ett avseende utökad verksamhet. För de aktuella ämnena har årsmedelvärden och percentiler för halter i luft beräknats, vilka har jämförts med miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljömål. De beräknade halterna för NO_x jämförs med gränsvärdena för NO₂ eftersom det saknas nationella gränsvärden för NO_x avseende hälsa, vilket ger en viss överskattning av de resulterade NO₂-halterna. Beräknad deposition har jämförts med bedömningsgrunder samt kritiska belastningsgränser.

Resultaten visar att de totala halterna av NO₂, SO₂ respektive PM₁₀, det vill säga summan av verksamhetens haltbidrag och bakgrundsbidrag (från vilka verksamhetens nuvarande haltbidrag har räknats bort), inte överskrider MKN i det aktuella området. Eftersom inga aktuella mätningar för urban bakgrund finns tillgängliga för närområdet har data för samtliga tre ämnen tagits från mätstationen Trelleborg Hamngatan för år 2021. Detta är en mätstation i gaturum, där halterna av NO₂ och partiklar generellt är högre än i urban bakgrund, vilket ger en överskattning av de s.k. bakgrundshalterna i dessa beräkningar. Gränsvärdena klaras trots det i samtliga fall och utgör som mest ca 50 % av MKN. I jämförelse med miljö kvalitetsmålen (miljömål) är marginalerna mindre. Avseende årsmedelvärde klaras miljömålet för NO₂ endast med några få procent och för PM₁₀ överskrider miljömålet med 27 %. Beräkningarna visar att haltbidraget från Östervångsverket utgör en relativt liten del av de totala halterna i området och skillnaden mellan nuvarande utsläppsscenario och scenariot för utökad verksamhet är marginell.

Vid jämförelse med kritiska belastningsgränser för kväve och svavel, samt bedömningsgrunder för fallande stoft, ses att det totala depositionsbidraget från Östervångsverket är relativt litet i närliggande områden för alla tre aktuella ämnen. Det finns inget som tyder på att nedfallet av haltbidraget från Östervångsverket, avseende ovan nämnda föroreningar, skulle ha någon nämnbar påverkan på närmsta Natura 2000-område som ligger 7–8 km söderut.

Bidragen från Östervångsverket avseende metallhalter är, för båda beräkningsscenarierna, relativt små jämfört med halter uppmätta vid regionala bakgrundsstationer i Sverige. Verksamhetens bidrag har ingen märkbar effekt på MKN då den totala halten, summan av bakgrundshalt och verksamhetsbidrag, uppnår 4–5 % av MKN för nickel och kadmium, cirka 0,2 % av MKN för bly och 3,3 % av MKN för arsenik (utsläpp av arsenik har dock endast beräknats för scenario ett på grund av brist på underlagsdata). Verksamhetens bidrag till årsdepositionen av metaller uppskattas för de två scenarierna vara höga jämfört med mätningar gjorda i regional bakgrund. Detta gäller för alla metaller utom koppar och mangan. En jämförelse mellan befintlig verksamhet (scenario noll) och planerad verksamhet (scenario ett) visar, för kadmium, nickel och bly, en minskning i både halt- och depositionsbidrag. Utsläpp av övriga metaller har inte kunnat beräknats för scenario noll, på grund av avsaknad av indata.



Av samtliga beräknade depositioner av metaller är det arsenik, krom och koppar som skulle kunna kopplas till förbränning av impregnerat trä. Av dessa uppskattas depositionen av arsenik och krom få ett högre bidrag, och deposition av koppar ett lägre bidrag, jämfört med den bakgrundsdeposition som uppmätts vid Hallahus.

1 Inledning

Energiproduktionsanläggningen Östervångsverket planerar att utöka sin verksamhet i Trelleborgs kommun. Därför ska en miljökonsekvensbeskrivning göras för befintlig verksamhet samt för en ny baslastpanna och en biooljepanna. IVL Svenska Miljöinstitutet har, på uppdrag av Östervångsverket, utfört spridningsberäkningar av utsläpp till luft avseende kväveoxid (NO_x), svaveldioxid (SO₂), partiklar (PM₁₀) och metallerna arsenik (As), krom (Cr), kobolt (Co), koppar (Cu), mangan (Mn), nickel (Ni), bly (Pb), antimon (Sb), vanadin (V), kadmium (Cd) och tallium (Tl), samt depositionsberäkningar för ovan nämnda ämnen. I uppdraget har även ingått en bedömning av tillskottet av metallnedfall, som uppkommer vid förbränning av impregnerat trä, samt vad det kan få för miljökonsekvenser i omgivningen.

Beräkningar görs för två utsläppsscenarier:

- Scenario noll – emissioner avseende nuvarande verksamhet.
- Scenario ett – emissioner avseende utökad verksamhet.

2 Metod

I följande avsnitt presenteras spridningsmodellering (avsnitt 2.1), områdesbeskrivning (avsnitt 2.2), bakgrundshalter (avsnitt 2.3), samt de gränsvärden som används för jämförelse med resultat från beräkningarna (avsnitt 2.4).

2.1 Spridningsmodellering

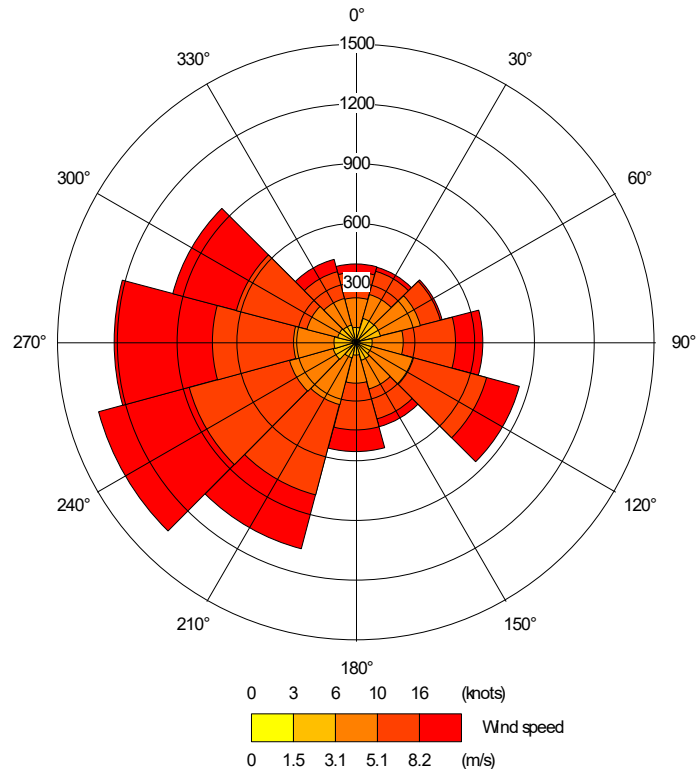
För att kunna genomföra en tillförlitlig spridnings- och depositionsberäkning krävs information om emissioner, meteorologi samt topografi och markanvändning. I detta projekt har ADMS 5.2 använts för att genomföra beräkningarna, se Bilaga 1 för modellbeskrivning. Den lokala meteorologin beräknades utifrån data från närliggande SMHI-stationer, se avsnitt 2.1.1. Spridningsberäkningarna utfördes med en upplösning på 50 x 50 m och resultatet redovisas för en nivå representerande 1,5 m över marken. Depositionen redovisas för marknivå.

2.1.1 Meteorologi

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 luftblandning).

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 kallad Lambs väderklasser (Chen 2000), dygnsvis beräknat för åren 1989–2019. 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 var sydväst eller väst.



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

2.1.2 Emissioner

Emissionsunderlag har erhållits från uppdragsbeställaren. I Tabell 1 och Tabell 2 presenteras emissionskällor samt tillhörande föroreningar för respektive scenario. För scenario noll, vilket representerar nuvarande verksamhet, saknas indata för delar av verksamhetens emissioner.

Emissionsindata för metallutsläpp saknar information om fördelningen av de olika metallerna inom vardera individuell emissionskälla. Beräkningar görs därför för den grupp av uppmätta metaller som släpps ut från varje enskild källa.

Tabell 1. Emissionskällor och tillhörande föroreningar avseende nuvarande verksamhet (scenario noll).

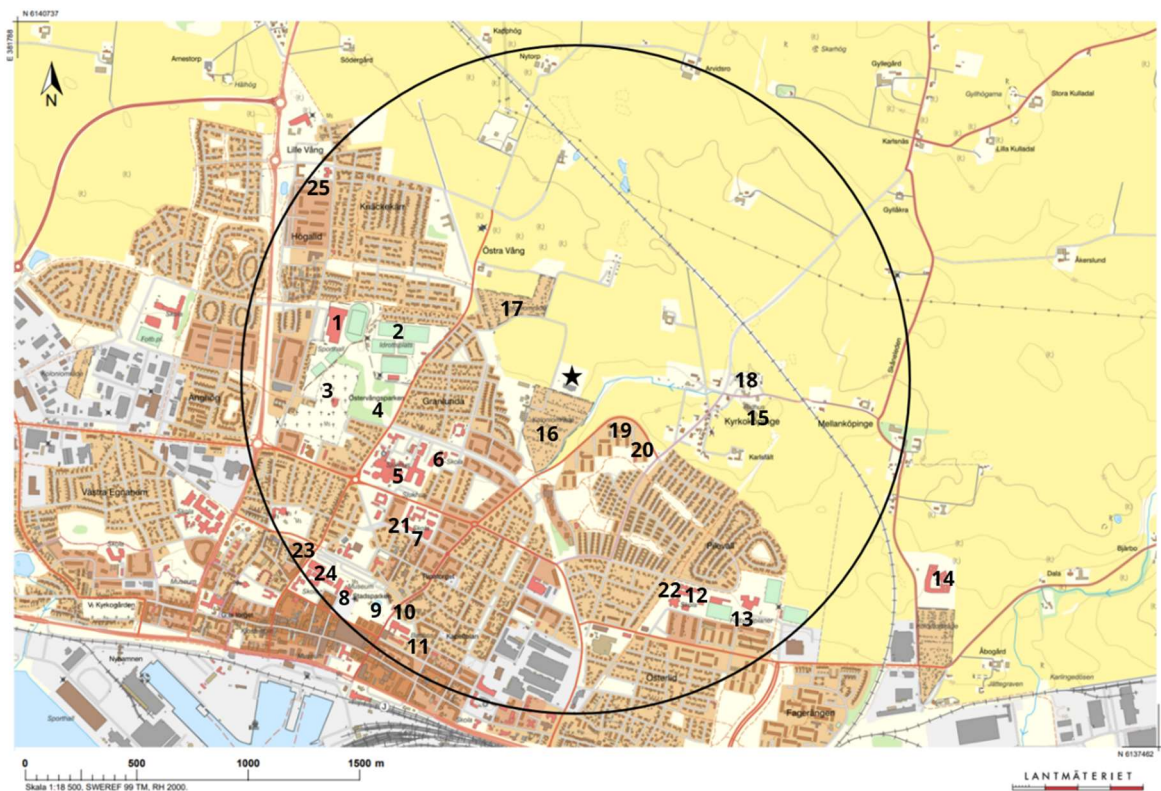
Emissionskälla	Skorstenshöjd (m)	Skorstensdiameter (m)	Utsläppstemperatur (°C)	Föroreningar
ÖV1	25	0,506	55	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , Pb och Cd
ÖV2	25	0,706	55	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , Pb och Cd
ÖV OP1/OP3	25	0,348	180	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ och Ni
ER	17	0,63	180	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ och Ni

Tabell 2. Emissionskällor och tillhörande föroreningar avseende utökad verksamhet (scenario ett).

Emissionskälla	Skorstenshöjd (m)	Skorstensdiameter (m)	Utsläppstemperatur (°C)	Föroreningar
ÖV1	25	0,506	55	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , Pb och Cd
ÖV2	25	0,706	55	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , Pb och Cd
ÖV OP1/OP3	25	0,348	180	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ och Ni
ÖV Bio10	16	0,63	180	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ och Ni
Baslastpanna	40	1,1	60	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀ , As, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Cd och Tl

2.2 Områdesbeskrivning

Östervångsverket ligger nordost om centrala Trelleborg. En översiktskarta över närområdet ses i Figur 2, där den svarta stjärnan visar placeringen av verksamheten. Den svarta cirkeln markerar ett område med en radie på 1,5 km, med Östervångsverket som mittpunkt. Det är för detta område spridningsberäkningar görs. I detta område ryms flertalet platser där människor vistas så som sjukhus, skolor, bostadsområden, etc. För förteckning av numrerade punkter, se Tabell 3.



Figur 2. Karta över aktuellt område där den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket. Den svarta cirkeln markerar utsträckningen på området som spridningsberäkningar utförts för.

Tabell 3. Förteckning över punkter i Figur 2.

Punkt	Verksamhet
1	Sporthall
2	Idrottsplats
3	Krematorium
4	Park
5	Sjukhus
6	Skola
7	Skola
8	Museum
9	Park
10	Museum
11	Badhus
12	Skola
13	Fotbollsplaner
14	Fängelse
15	Ridhus
16	Koloniområde
17	Koloniområde
18	Kyrka
19	Förskola
20	Förskola
21	Förskola
22	Förskola
23	Förskola
24	Skola
25	Förskola

2.3 Bakgrundshalter

Till beräkningarna av Östervångsverkets haltbidrag till luft adderas bakgrundshalter. Bakgrundshalter av NO₂, SO₂ och PM₁₀ har hämtats från SMHI:s dataportal för luftkvalitetsdata (<http://datavardluft.smhi.se/portal>), och redovisas i

Tabell 4. Från bakgrundshalterna har bidraget från nuvarande verksamhet (scenario noll) räknats bort. Detta för att undvika att räkna verksamhetens haltbidrag två gånger. Dock finns inga aktuella mätningar i urban bakgrund i Trelleborg eller närområdet, och därmed har data för samtliga tre ämnen tagits från mätstationen Trelleborg Hamngatan för år 2021. Denna mätstation är placerad i gaturum, där halterna av NO₂ och partiklar generellt är högre än i urban bakgrund, vilket ger en överskattning av de s.k. bakgrundshalterna i dessa beräkningar.

Tabell 4. Årsmedelvärden för de aktuella ämnena i Trelleborgs gaturum. Data hämtat från SMHI:s dataportal för luftkvalitetsdata.

Ämne	Årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	17,5
SO ₂	1,4
PM ₁₀	18,9

Till miljökonsekvensanalysen avseende metallutsläpp adderas uppmätta årsmedelhalter till det beräknade haltbidraget. IVL mäter sedan 2009 årligen metaller i luft (på partikelfraktionerna PM₁₀) och deposition (torr- och våtdeposition) vid svenska regionala bakgrundsstationer inom det nationella miljöövervakningsprogrammet, finansierat av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2022; Fredricsson et al. 2021). Den station som är närmst belägen Östervångsverket är Hallahus vid Höör i Skåne. Uppmätta halter vid denna station ses i Tabell 5, och dessa har använts som bas till konsekvensanalysen avseende metaller, till vilken haltbidragen adderas för att uppskatta maximal totalhalt. Regional bakgrundshalt antas spegla halten i regionen utan påverkan av lokala utsläppskällor.

Tabell 5. Årsmedelhalter (2021) av arsenik, kadmium, nickel och bly vid närmst belägna bakgrundsstationen Hallahus (Skåne) [ng/m^3].

Ämne	Årsmedelhalt (ng/m^3)
As	0,2
Cd	0,03
Ni	0,2
Pb	0,8

2.4 Bedömningsgrunder och gränsvärden

2.4.1 Miljökvalitetsnormer och miljömål

Miljökvalitetsnormer (MKN) är en av flera olika typer av regleringar som finns i miljöbalken som ska bidra till att uppnå miljöbalkens syfte. De baseras huvudsakligen på krav i EU-direktiven. Regeringen har utfärdat en förordning med MKN för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Gräns- och målvärdesnormerna för MKN, samt miljömålkvalitetsmålets preciseringar för respektive förorening redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmålets preciseringar (miljömål) för NO₂, SO₂, PM₁₀, As, Cd, Ni och Pb.

Ämne	Norm	MKN (µg/m ³)	Miljömål (µg/m ³)
Kvävedioxid (NO ₂)	98-percentil (timmedelvärde)*	90	60
	98-percentil (dygnsmedelvärde)**	60	-
	Årsmedelvärde	40	20
Svaveldioxid (SO ₂)	98-percentil (timmedelvärde)*	200	-
	98-percentil (dygnsmedelvärde)**	100	-
Partiklar (PM ₁₀)	90-percentil (dygnsmedelvärde)***	50	30
	Årsmedelvärde	40	15
Arsenik (As)	Årsmedelvärde	6 ng/m ³	-
Kadmium (Cd)	Årsmedelvärde	5 ng/m ³	-
Nickel (Ni)	Årsmedelvärde	20 ng/m ³	-
Bly (Pb)	Årsmedelvärde	500 ng/m ³	-

* Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil för helår).

** Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil av dygnsmedelvärden)

*** Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år.

2.4.2 Belastningsgränser för deposition

Kritisk belastning för svavel- och kvävenedfall till skydd för förändringar hos växtligheten har inom Europa fastställts till belastningsgränser som redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Kritiska belastningsgränser för svavel- och kvävenedfall.

Typ av nedfall	Kritisk belastning (g/m ² /år)
Svavel	0,3
Kväve	0,5–1,0

Med kritisk belastning menas den högsta deposition som inte bedöms förorsaka långsiktiga skadliga effekter på strukturen och funktionen i ett ekosystem. Hur allvarlig en nedfallsnivå är beror på hur känsligt ett ekosystem är, vilket varierar kraftigt bland annat med avseende på markegenskaper.

De bedömningsgrunder som finns för beräkningar av deposition av stoft är baserade på Persson (1969) och redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Bedömningsgrunder för fallande stoft.

Nedsmutningsgrad	Stoftnedfall (g/m ² /år)
Bakgrundsnivå	24–36
Godtagbart i tätorter	60–96
Noteras som nedsmutsande av de flesta människor	120–180
Starkt nedsmutsande och otillfredsställande i bostadsområden	>180

3 Resultat och diskussion

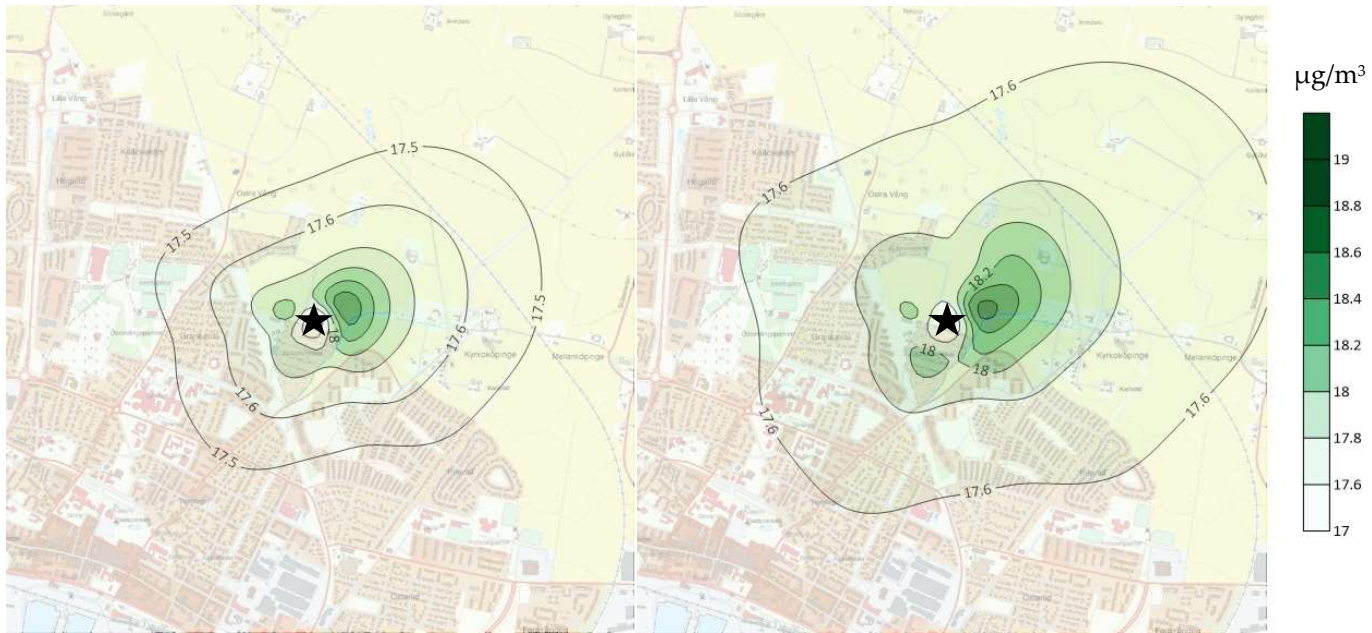
I följande avsnitt redovisas resultat från spridningsberäkningar avseende NO_x, SO₂, PM₁₀ samt aktuella metaller. Beräkningarna som utförts avser summan av haltbidraget till luft från Östervångsverket och uppmätta bakgrundshalter, från vilka verksamhetens nuvarande haltbidrag har räknats bort. För metaller avser de resulterande halterna enbart verksamhetens haltbidrag, detta eftersom urbana bakgrundshalter ej finns tillgängliga. Däremot jämförs de med regionala bakgrundshalter i avsnitt 3.4.

3.1 Spridningsberäkningar

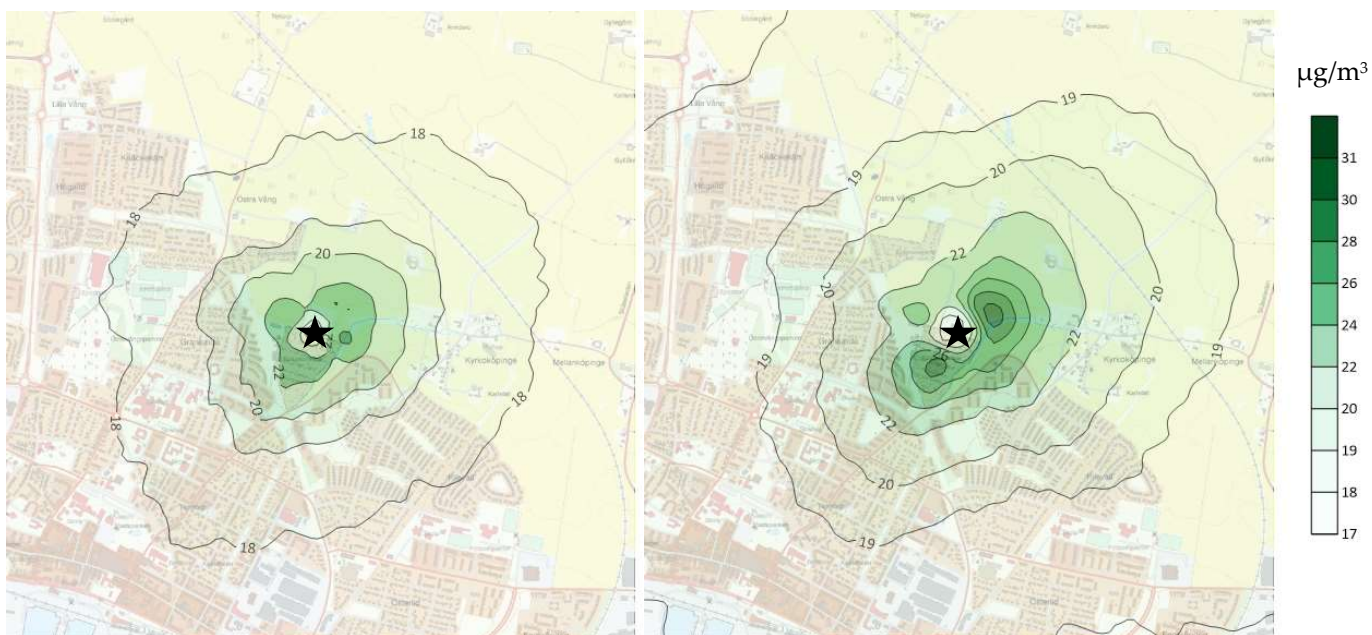
I följande avsnitt ses resultat från spridningsberäkningar som presenteras i form av spridningskartor, för aktuella ämnen. I kartorna ses att halterna av de beräknade ämnena är som störst precis i närheten av verksamhetsområdet. Utsläppshalterna avtar sedan snabbt med ökat avstånd från Östervångsverket. Beräkningarna visar på liknande spridningsmönster för alla scenarier och ämnen.

3.1.1 NO_x

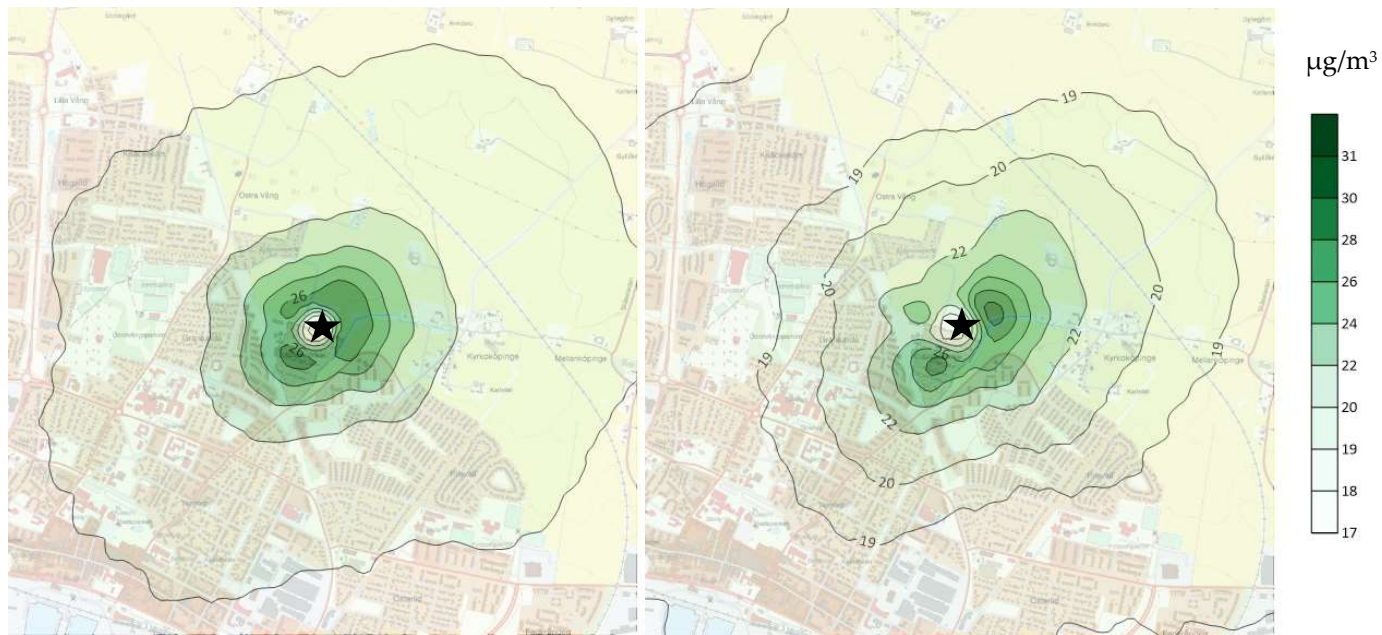
I Figur 3, Figur 4 respektive Figur 5 presenteras spridningskartor för beräkningarna avseende årsmedelvärde, 98-percentil för dygnsmedelvärden respektive 98-percentil för timmedelvärden för NO_x.



Figur 3. Totala halter av NO_xberäknat som årsmedelvärde. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.



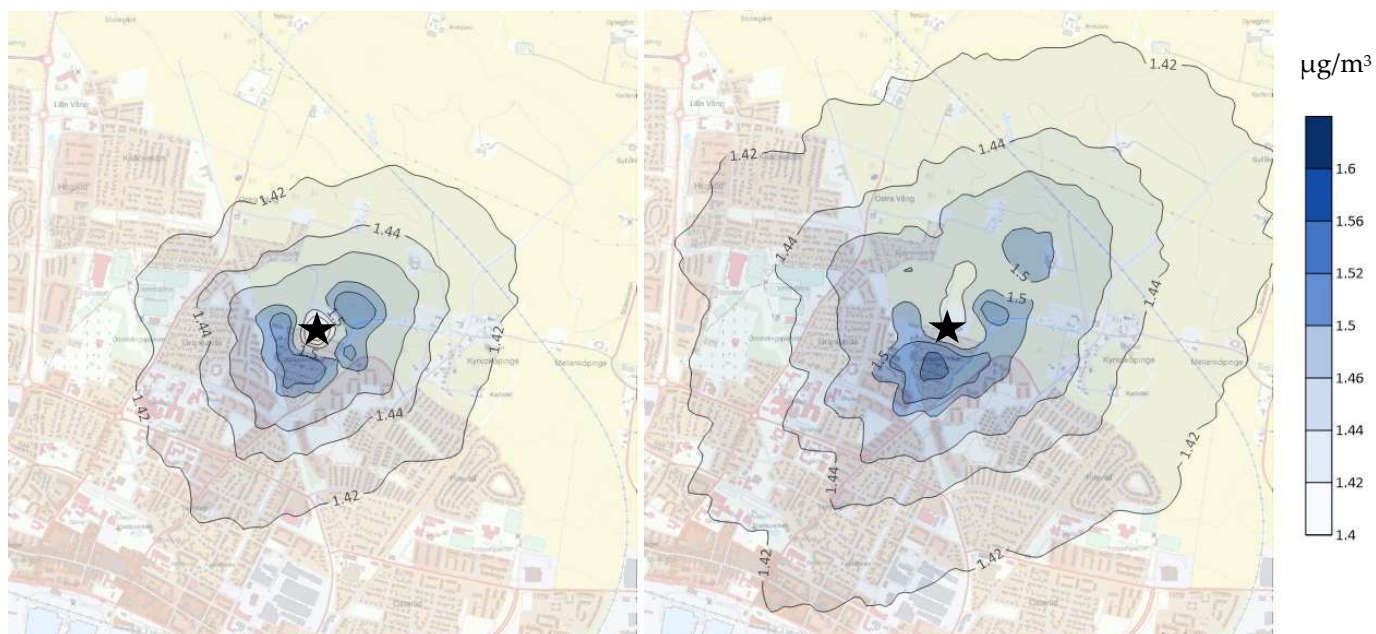
Figur 4. Totala halter av NO_xberäknat som 98-percentil för dygnsmedelvärden. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.



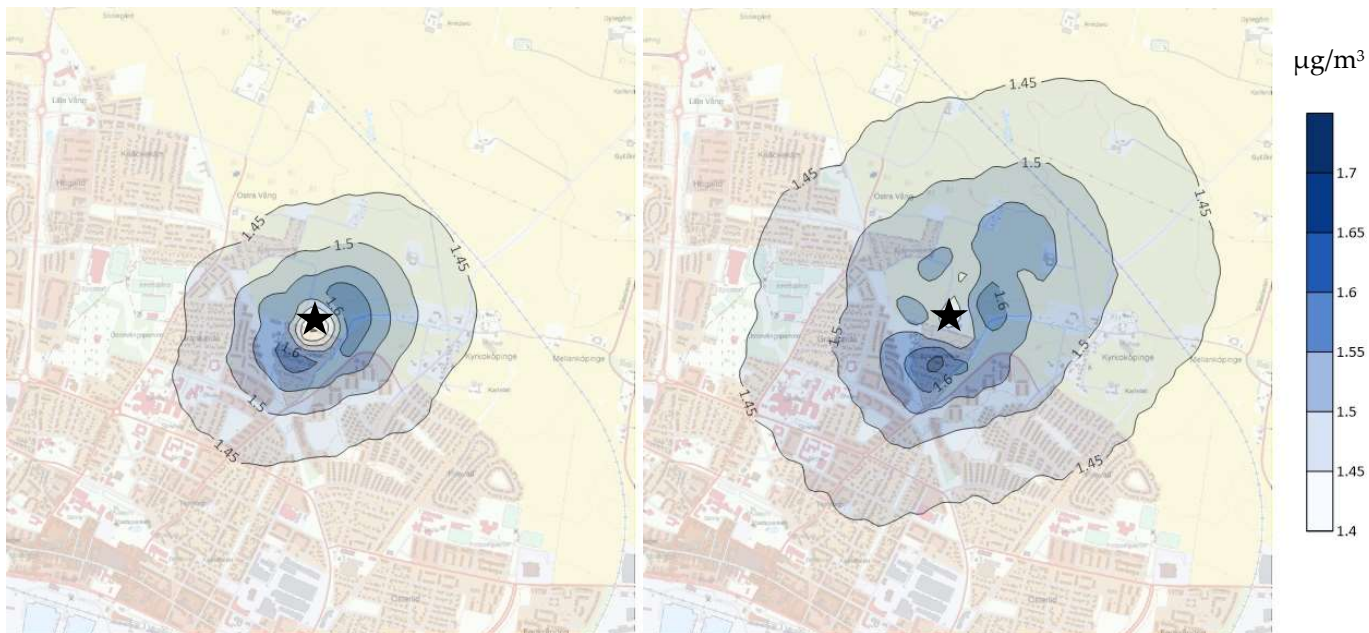
Figur 5. Totala halter av NO_x beräknat som 98-percentil för timmedelvärden. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.

3.1.2 SO₂

I Figur 6 respektive Figur 7 presenteras spridningskartor för beräkningarna avseende 98-percentil för dygnsmedelvärden respektive 98-percentil för timmedelvärden för SO₂.



Figur 6. Totala halter av SO₂ beräknat som 98-percentil för dygnsmedelvärden. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.



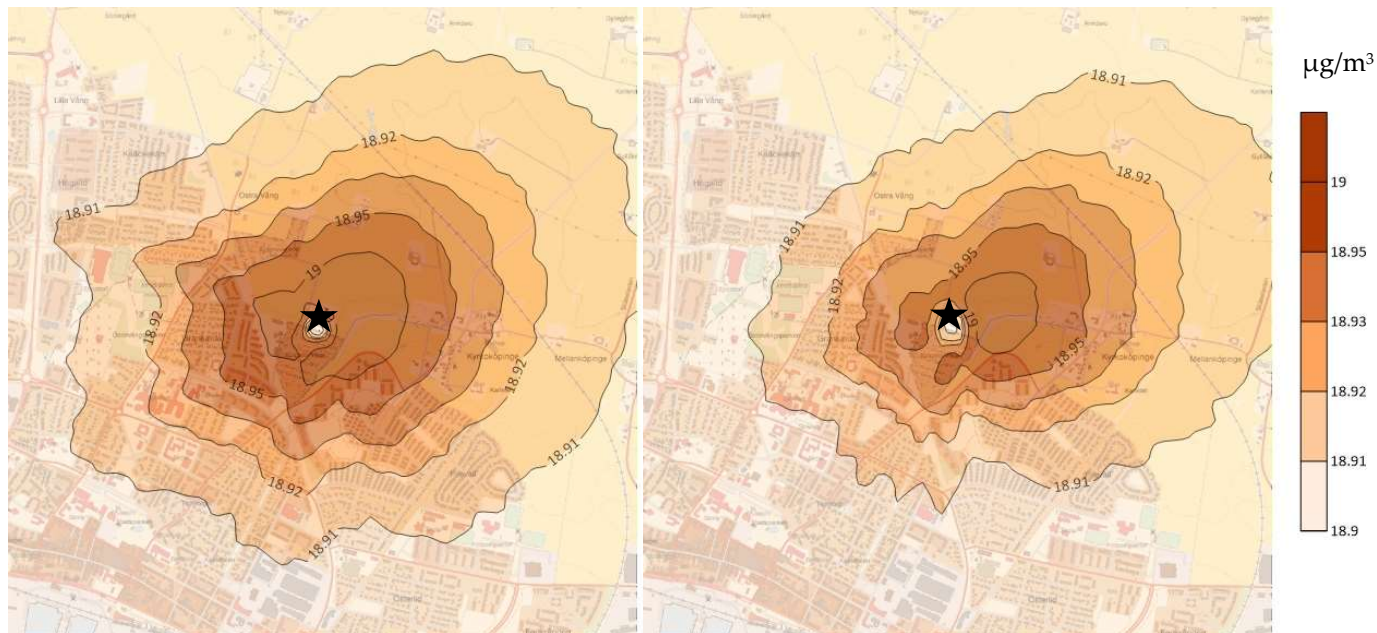
Figur 7. Totala halter av SO_2 beräknat som 98-percentil för timmedelvärden. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.

3.1.3 PM_{10}

I Figur 8 respektive Figur 9 presenteras spridningskartor för beräkningarna avseende årsmedelvärde respektive 90-percentil för dygnsmedelvärden för PM_{10} .



Figur 8. Totala halter av PM_{10} beräknat som årsmedelvärde. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.

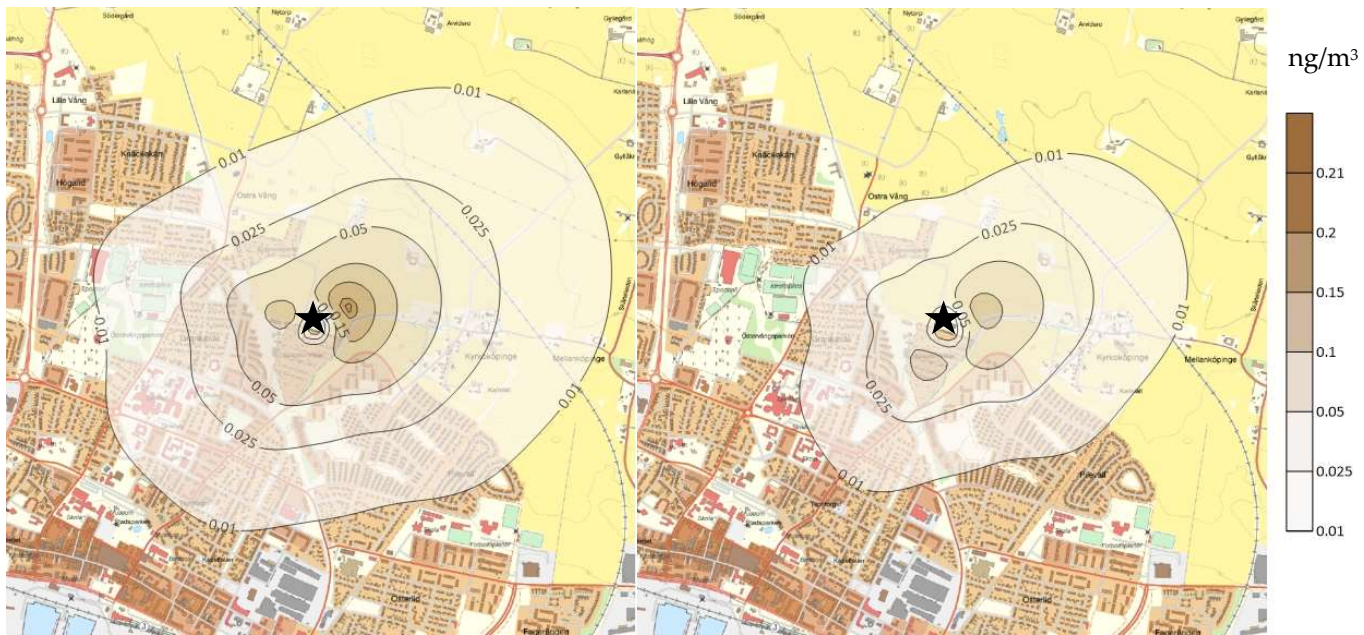


Figur 9. Totala halter av PM₁₀ beräknat som 90-percentil för dygnsmedelvärden. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.

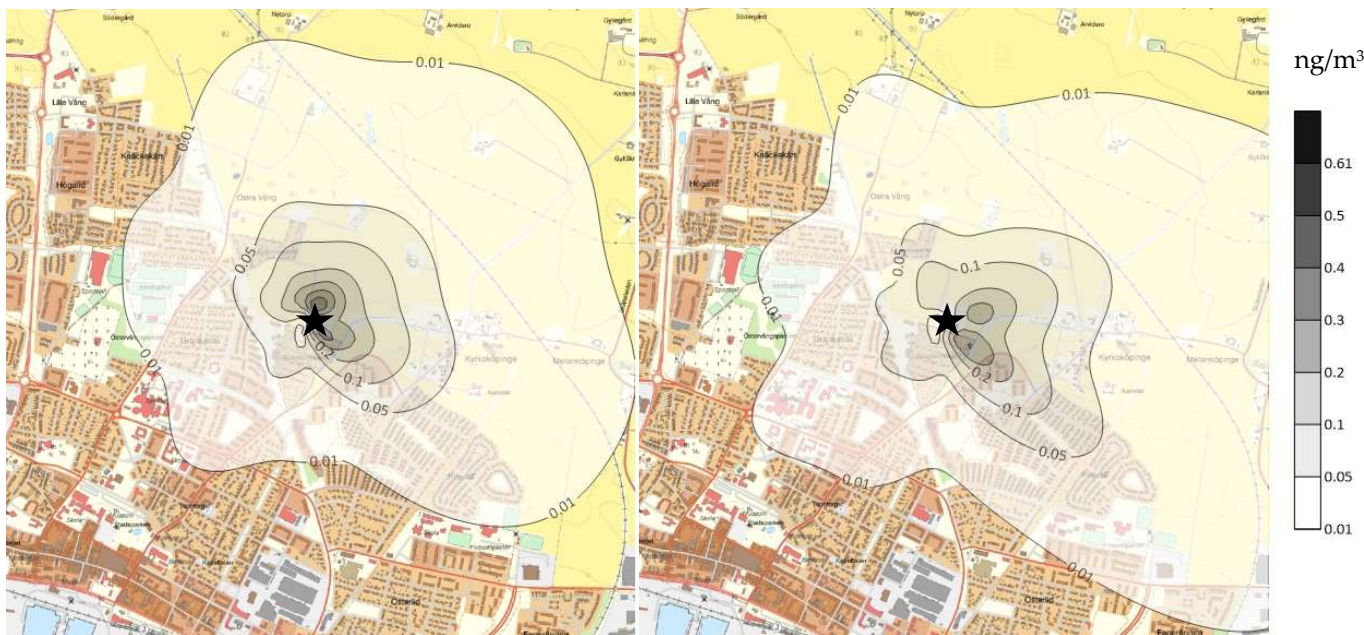
3.1.4 Metaller

I Figur 10, Figur 11 respektive Figur 12 presenteras spridningskartor för beräkningarna avseende årsmedelvärde för summan av haltbidraget av Pb och Cd, årsmedelvärde av Ni respektive årsmedelvärde av summan av metallerna As, Cr, Co, Cu, Mn, Sb, V och Tl.

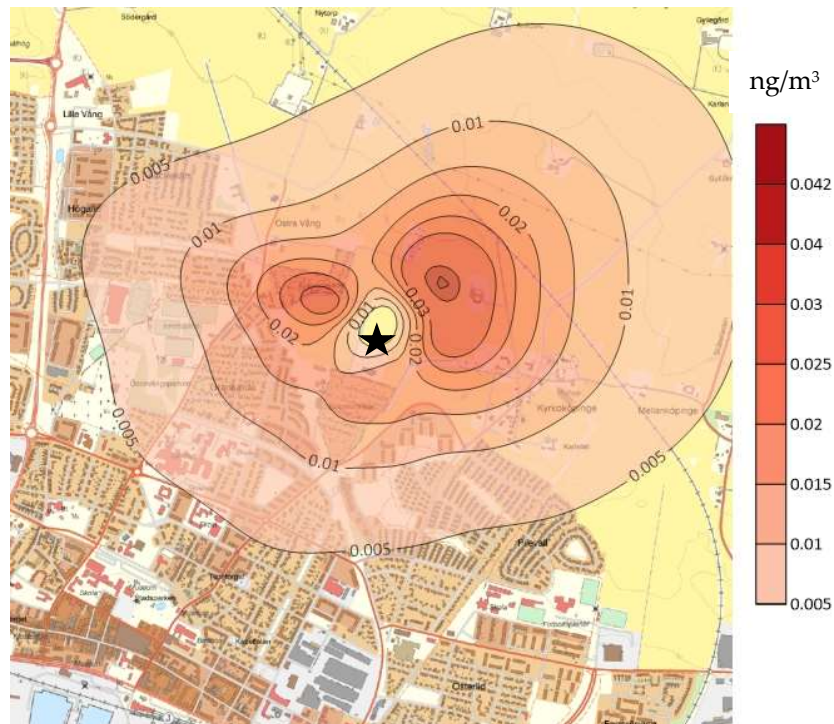
De resulterande halterna i Figur 10 och Figur 12 avser summan av flera olika metallers haltbidrag, se respektive figurtext. Fördelningen av de olika metallernas enskilda haltbidrag är okänt på grund av att information om fördelning saknas i indata till beräkningarna. Den maximala halten för en enskild metall kan i ett värsta scenario utgöra 100 % av hela haltbidraget, vid ett sådant fall är då resterande metallers haltbidrag noll.



Figur 10. Spridningskartor som visar summan av haltbidraget av Pb och Cd beräknat som årsmedelvärde. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett. Den svarta stjärnan visar placering av Östervångsverket.



Figur 11. Haltbidrag av Ni avseende årsmedelvärde. Bilden till vänster visar scenario noll och bilden till höger visar scenario ett.



Figur 12. Spridningskartor som visar summan av haltbidraget av metallerna As, Cr, Co, Cu, Mn, Sb, V och Tl beräknat som årsmedelvärde. Beräkningarna avser scenario ett.

3.2 Jämförelse med MKN och miljömål

I Tabell 9 och Tabell 10 ses jämförelse mellan totala halter av NO_2 , SO_2 och PM_{10} , för de båda beräkningsscenarierna, och MKN respektive miljömål. Här har de högsta beräknade halterna som uppnåtts inom beräkningsområdet för respektive scenario, inklusive bakgrundshalter använts i jämförelsen. De beräknade halterna för NO_x jämförs med gränsvärden för NO_2 eftersom det saknas nationella gränsvärden för NO_x avseende hälsa. Det antas då att all NO_x omvandlas till NO_2 vilket ger en överskattning av de resulterade NO_2 -halterna.

Haltbidraget från Östervångsverket utgör en relativt liten del av de totala halterna i området och skillnaden mellan nuvarande utsläppsscenario och scenariot för utökad verksamhet är marginell. Efter jämförelse ses att inget av de aktuella ämnena överskrider MKN i det aktuella området, vilket innefattar punkterna i Tabell 3. Halterna klaras i samtliga fall med minst 50 %. I jämförelse med miljömål är marginalerna mindre. Avseende årsmedelvärde klarar NO_2 gränsvärdet med några få procent och PM_{10} överskrider miljömålet med 27 %. Nämnvärt är dock att bakgrundshalterna, som utgör större delen av de totala halterna, är uppmätta i gaturumsmiljö (se

Tabell 4). Där är halterna av NO_2 och PM_{10} generellt högre än vid en urban bakgrundsstation.

För bedömning av metallhalter, se avsnitt 3.4.

Tabell 9. Jämförelse mellan de högsta totala halterna vid Östervångsverket (summan av haltbidrag och bakgrundshalter) och MKN.

Ämne	Medelvärdesperiod	Högsta beräknade totala halt Scenario noll ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Högsta beräknade totala halt Scenario ett ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Andel av MKN (Scenario noll)	Andel av MKN (Scenario ett)
NO ₂	Timme	28	31	90	31 %	34 %
	Dygn	24	26	60	40 %	43 %
	År	19	19	40	48 %	48 %
SO ₂	Timme	1,6	1,7	200	1 %	1 %
	Dygn	1,6	1,6	100	2 %	2 %
PM ₁₀	Dygn	19	19	50	38 %	38 %
	År	19	19	40	48 %	48 %

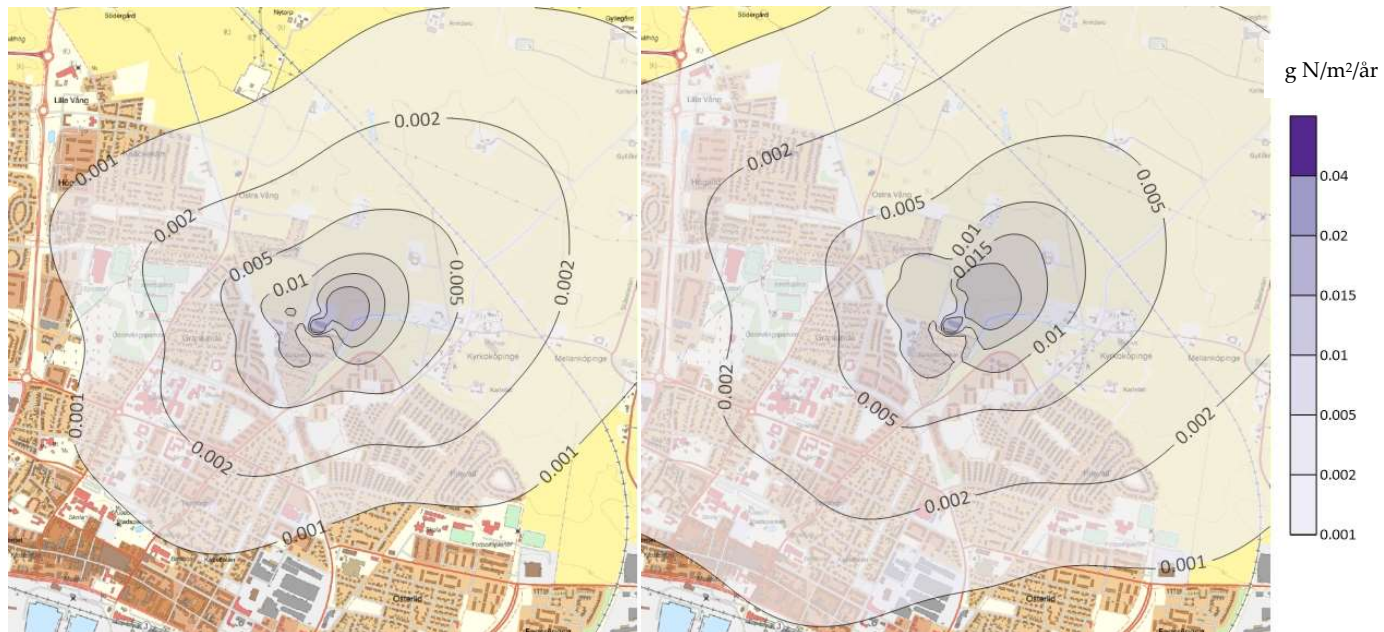
Tabell 10. Jämförelse mellan de högsta totala halterna vid Östervångsverket (summan av haltbidrag och bakgrundshalter) och miljömål.

Ämne	Medelvärdesperiod	Högsta beräknade halt Scenario noll ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Högsta beräknade halt Scenario ett ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Miljömål ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Andel av miljömålet (Scenario noll)	Andel av miljömålet (Scenario ett)
NO ₂	Timme	28	31	60	57 %	52 %
	Dygn	24	26	-	-	-
	År	19	19	20	95 %	95 %
SO ₂	Timme	1,6	1,7	-	-	-
	Dygn	1,6	1,6	-	-	-
PM ₁₀	Dygn	19	19	30	63 %	63 %
	År	19	19	15	127 %	127 %

3.3 Deposition

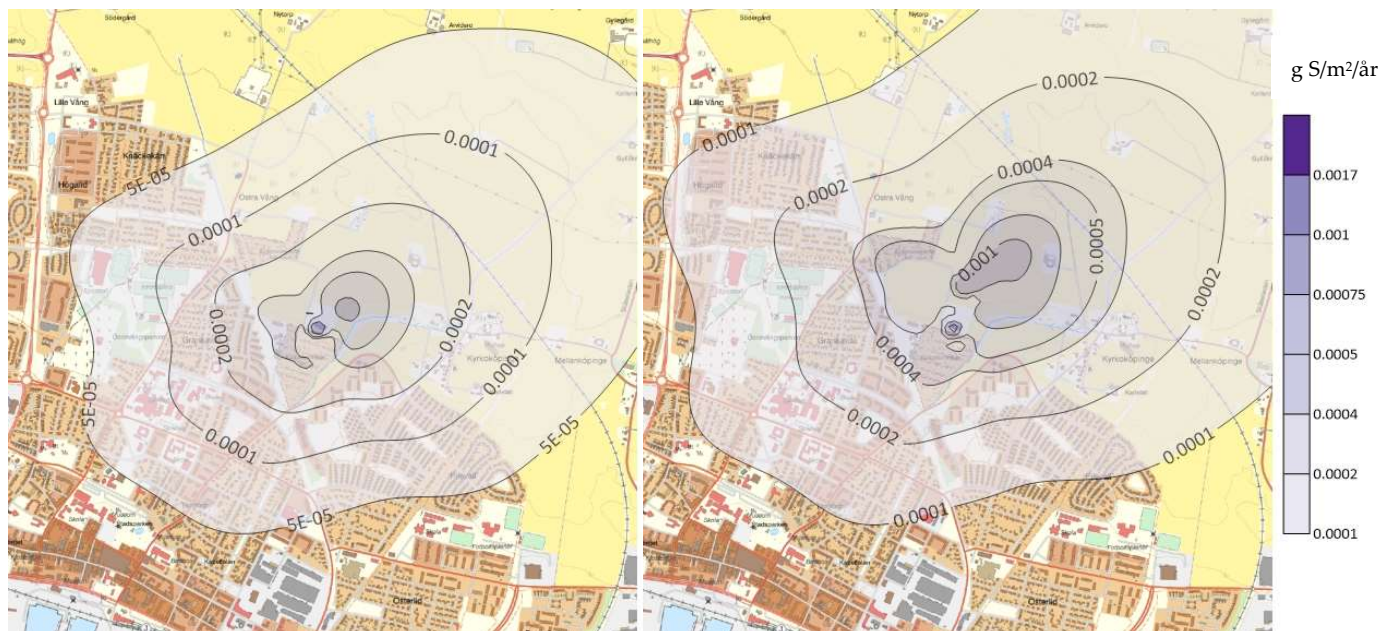
I följande avsnitt presenteras resultat från depositionsberäkningar för scenario noll respektive scenario ett. De nivåer av nedfall som redovisas i Figur 13 - Figur 18 är Östervångsverkets haltbidrag avseende totaldeposition, vilket är en summering av beräknad våt- och torrdeposition. För beräkning av kvävedeposition har det antagits att alla utsläpp av NO_x är NO₂.

3.3.1 Kväve



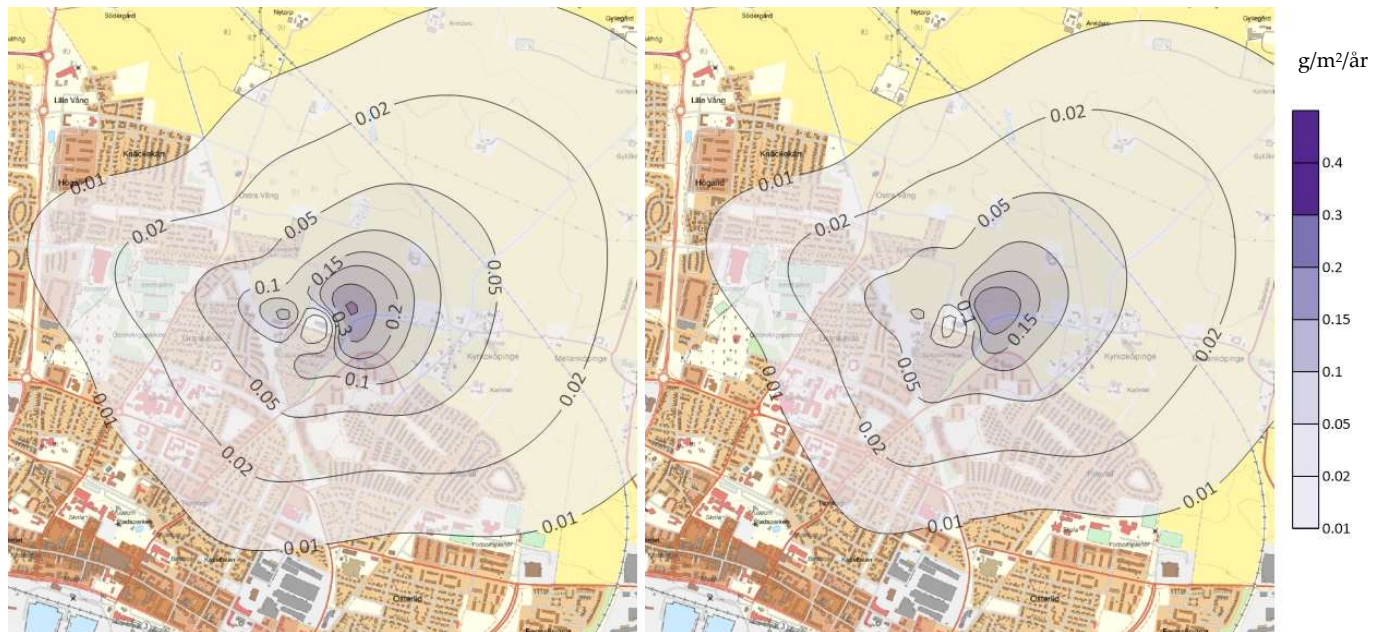
Figur 13. Beräknad totaldeposition av kväve [$\text{g N/m}^2/\text{år}$]. Till vänster ses scenario noll och till höger scenario ett.

3.3.2 Svavel



Figur 14. Beräknad totaldeposition av svavel [$\text{g S/m}^2/\text{år}$]. Till vänster ses scenario noll och till höger scenario ett.

3.3.3 Stoff

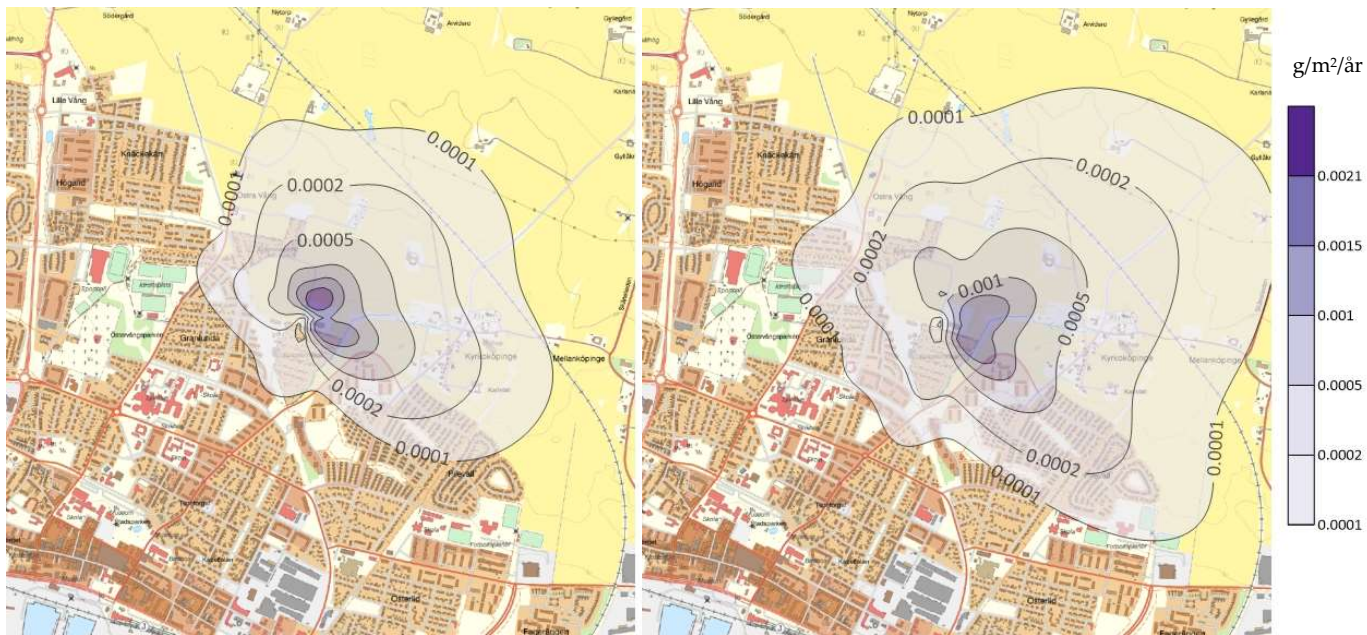


Figur 15. Beräknad totaldeposition av stoff [$\text{g}/\text{m}^2/\text{år}$]. Till vänster ses scenario noll och till höger scenario ett.

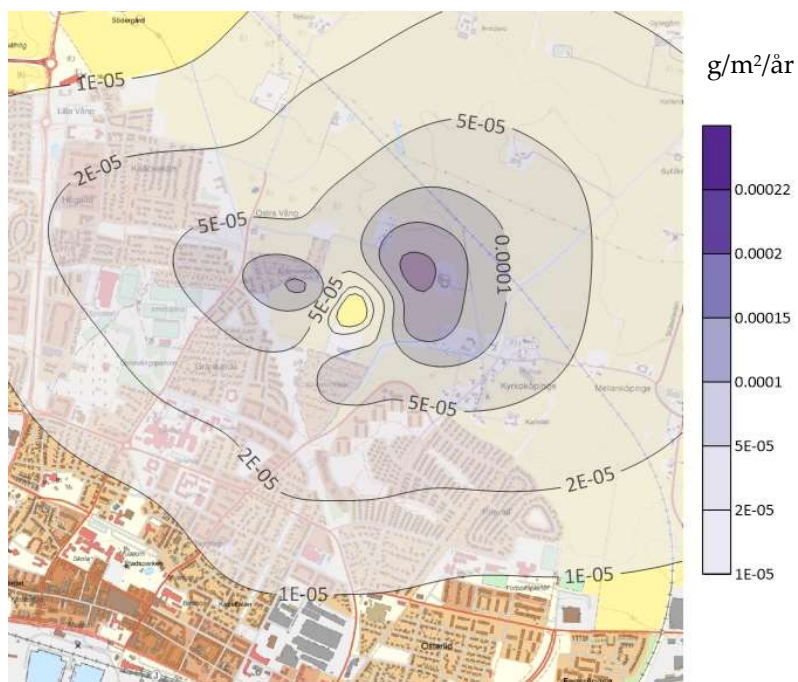
3.3.4 Metaller



Figur 16. Beräknad totaldeposition av bly/kadmium [$\text{g}/\text{m}^2/\text{år}$]. Till vänster ses scenario noll och till höger scenario ett.



Figur 17. Beräknad totaldeposition av nickel [g/m²/år]. Till vänster ses scenario noll och till höger scenario ett.



Figur 18. Beräknad maximal totaldeposition av As, Cr, Co, Cu, Mn, Sb, V och Tl [g/m²/år]. Beräkningarna avser scenario ett.

3.4 Miljökonsekvenser

Vid jämförelse med kritiska belastningsgränser för kväve och svavel (Tabell 7), samt bedömningsgrunder för fallande stoft (Tabell 8), ses att det totala depositionsbidraget från Östervångsverket är relativt litet för både kväve, svavel och stoft, i närliggande områden. Vid ungefär 1 km från verksamheten utgör nedfallet 0,2 % av belastningsgränsen för kväve, mindre än 0,02 % av belastningsgränsen för svavel och för stoft utgör nedfallet 0,04 % av bakgrunds-nivån. Närmaste Natura 2000-område ligger cirka 7–8 km söder om Östervångsverkets verksamhetsområde. Det finns därför inget som tyder på att nedfallet av haltbidraget från Östervångsverket, avseende ovan nämnda föroreningar, skulle ha någon nämnbar påverkan på Natura 2000-området 7–8 km bort.

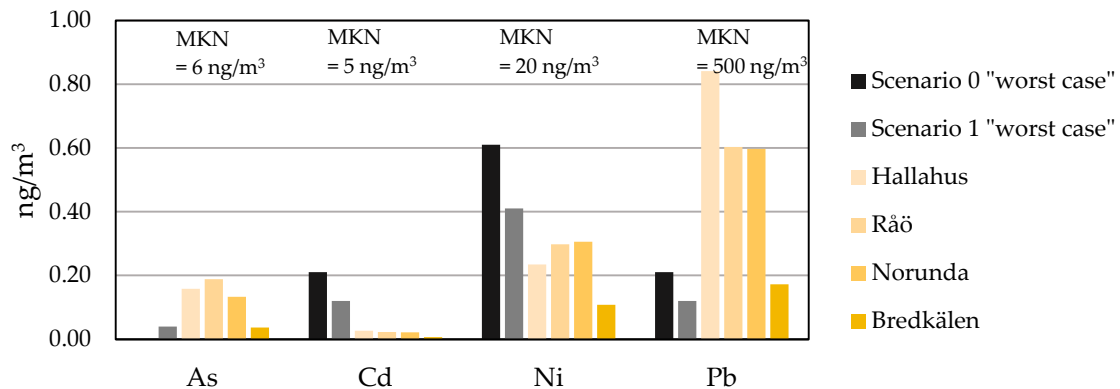
På uppdrag av Naturvårdsverket, mäter IVL årligen metaller i luft vid stationerna Hallahus vid Hör i Skåne, Råö vid Kungsbacka i Halland, Norunda vid Uppsala i Uppland och Bredkålen vid Östersund i Jämtland. Uppmätta medelhalter och årsdeposition vid dessa stationer under 2021 presenteras i Figur 19 till Figur 22. Generellt uppmäts högre metallhalter och deposition vid de sydligare stationerna i Sverige jämfört med de nordligare. Detta beror på att bidrag från utsläppskällor i Europa transporteras hit via luften (Fredricsson et al. 2021). I Figur 19 till Figur 22 jämförs de maximala beräknade halt- och depositionsbidragen, det vill säga "worst case" för respektive metall, från Östervångsverkets nuvarande verksamhet (scenario noll) samt planerad utökad verksamhet (scenario ett) med uppmätta metallhalter och deposition vid svenska bakgrundsstationer.

Bakgrundshalt och deposition vid den närmast belägna bakgrundsstationen Hallahus (Tabell 5), samt vid övriga svenska mätstationer, har använts för att göra en storleksjämförelse av haltbidraget och depositionsbidraget. Den verkliga totalhalten och totaldepositionen fås genom att summera beräknat haltbidrag eller beräknad deposition med bakgrundshalt respektive deposition vid bakgrundsstationen.

Det högsta beräknade haltbidraget från Östervångsverket, avseende årsmedelvärde för de reglerade metallerna arsenik, kadmium, nickel och bly, samt tillhörande MKN, ses i Tabell 11. Årsmedelhalter vid de svenska bakgrundsstationerna för de reglerade metallerna presenteras i Figur 19.

Tabell 11. Östervångsverkets haltbidrag avseende reglerade metaller, samt tillhörande MKN.

Ämne	Medelvärdesperiod	Högsta beräknade haltbidrag Scenario noll (ng/m ³)	Högsta beräknade haltbidrag Scenario ett (ng/m ³)	MKN (ng/m ³)
As	År	-	0,04	6
Cd	År	0,21	0,12	5
Ni	År	0,61	0,41	20
Pb	År	0,21	0,12	500



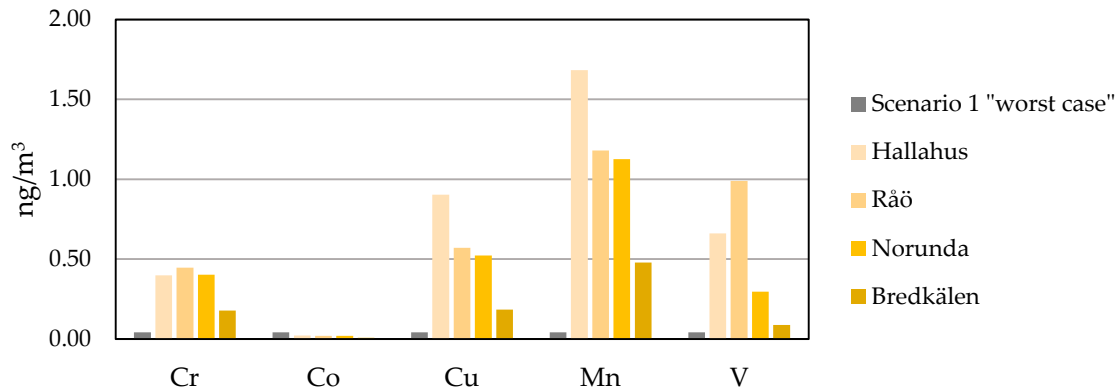
Figur 19. Jämförelse mellan maximalt beräknat haltbidrag ("worst case") från Östervångsverket och årsmedelhalter (2021) av arsenik, kadmium, nickel och bly vid de svenska bakgrundsstationerna Hallahus (Skåne), Råö (Halland), Norunda (Uppland) och Bredkälén (Jämtland) [ng/m³]. Svarta staplar avser beräkningar för scenario noll och gråa staplar visar scenario ett.

En sammanvägning av bidragen från Östervångsverket avseende halter av As, Cd, Ni och Pb och bakgrundshalter sammanfattas i följande punkter:

- Arsenik förekommer generellt i låga koncentrationer i svensk bakgrundsluft och vid Hallahus år 2021 uppmättes en medelhalt på ca 0,2 ng/m³ (Tabell 5). Haltbidrag avseende arsenik har på grund av brist på indata inte beräknats för scenario noll, men för scenario ett uppskattas ett högsta haltbidrag till 0,04 ng/m³ (Tabell 11). Adderas detta bidrag till bakgrundshalten vid Hallahus, uppskattas den totala halten endast bli 3,3 % av MKN för arsenik (6 ng/m³).
- Kadmiumhalten vid svenska bakgrundsstationer är generellt låga med högst årsmedelhalt i Hallahus på 0,03 ng/m³ (Tabell 5). De högsta beräknade medelvärdena för både scenario noll och ett är högre relativt bakgrundshalterna. Bidraget avseende scenario ett är nästan hälften så stort jämfört med scenario noll. Trots bidraget av kadmium från förbränningen bidrar scenario noll, som är högst, endast till en totalhalt som är 4,7 % av MKN på 5 ng/m³.
- Nickelhalten vid Hallahus var under 2021 0,2 ng/m³ (Tabell 5). Jämfört med de högsta beräknade årsmedelhalterna för scenario noll och 1 är bidragen från förbränningen vid Östervångsverket högre än bakgrundshalterna, se Figur 19. Dock ses en minskning av bidraget för scenario ett jämfört med nuvarande haltbidrag i scenario noll. Adderas bidragen för scenario noll och ett till bakgrundshalten vid Hallahus fås en totalhalt på 0,9 respektive 0,7 ng/m³. Av MKN på 20 ng/m³, uppgår totalhalterna till en andel på endast 4 respektive 3 %.
- Bly hade vid Hallahus år 2021 en medelhalt på 0,8 ng/m³. De högsta haltbidragen från scenario noll och scenario ett beräknas till 0,21 respektive 0,12 (se Tabell 11), här ses en minskning av haltbidraget för scenario ett jämfört med scenario noll. Vid addering av bakgrundshalt från Hallahus uppgår den totala halten endast till omkring 0,2 % av MKN (500 ng/m³), detta gällande båda scenarierna.

I Figur 20 presenteras årsmedelhalterna av krom, kobolt, koppar, mangan och vanadin vid svenska bakgrundsstationer jämfört med de högsta beräknade haltbidragen ("worst case") för scenario ett (Figur 12). För dessa metaller saknas indata för scenario noll och de båda scenarierna kan därför inte jämföras. Beräkningarna visar att de maximala haltbidragen, som för samtliga av dessa

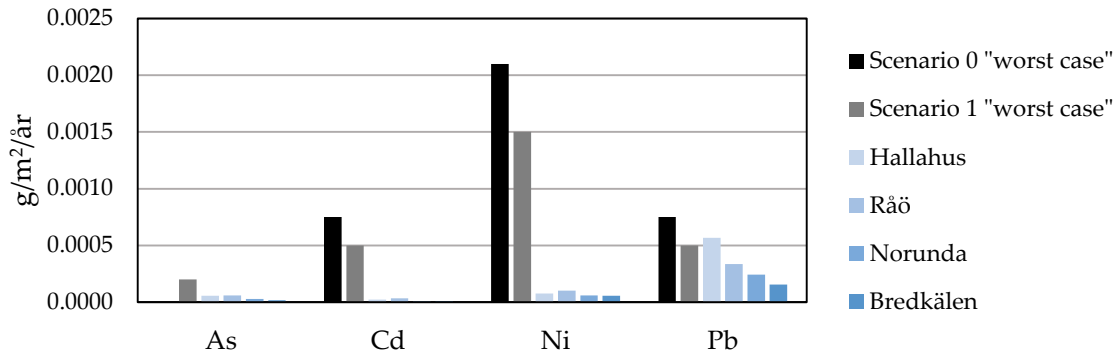
metaller beräknades till 0,042 ng/m³, inte bidrar till någon märkbar påverkan till bakgrundshalterna i luft avseende ovan nämnda metaller.



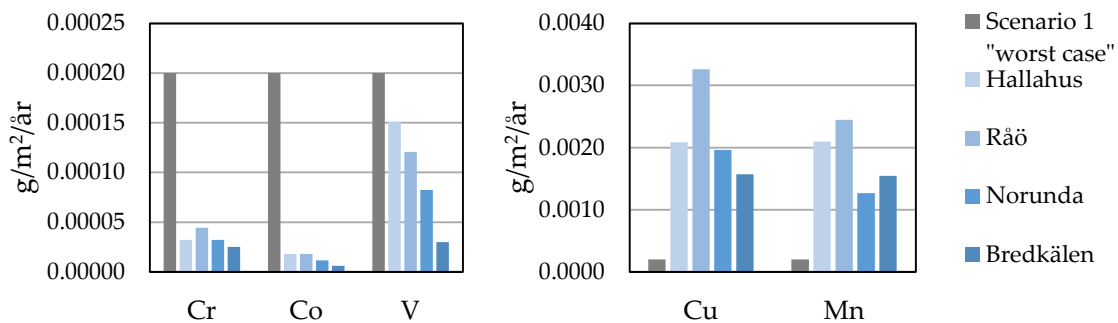
Figur 20. Årsmedelhalter (2021) av krom, kobolt, koppar, mangan och vanadin vid de svenska bakgrundsstationerna Hallahus (Skåne), Råö (Halland), Norunda (Uppland) och Bredkålen (Jämtland) [ng/m³]. Gråa staplar presenterar de högsta beräknade haltbidragen ("worst case") från Östervångsverket för scenario ett.

I Figur 21 och Figur 22 presenteras årsdepositionen vid svenska bakgrundsstationer för år 2021 avseende arsenik, kadmium, nickel och bly (Figur 21) och krom, kobolt, vanadin, koppar och mangan (Figur 22), jämfört med de högsta beräknade depositionsbidragen ("worst case") från Östervångsverket i scenario noll och ett. Resultaten sammanfattas i följande punkter:

- Årsdepositionen av arsenik var år 2021 vid Hallahus 0,000055 g/m²/år, vilket är cirka 4 gånger lägre än det beräknade högsta bidraget för arsenik, krom, kobolt, vanadin, koppar och mangan totalt, vilket är beräknat till 0,0002 g/m²/år (scenario ett, Figur 18). Beräknad deposition av arsenik från scenario noll saknas på grund av brist på indata och kan därför inte jämföras med bidraget från scenario ett.
- Avseende kadmium är de högsta beräknade bidragen från scenario noll och ett ca 35, respektive 23 gånger högre än årsdepositionen vid Hallahus, se Figur 21. Scenario ett visar på en minskning av årsdepositionen jämfört med scenario noll.
- De högsta bidragen för scenario noll och ett till depositionen av nickel är 28, respektive 20 gånger högre än årsdepositionen vid Hallahus. Depositionen av nickel i scenario ett visar på ett 1,4 gånger lägre bidrag jämfört med scenario noll.
- Avseende deposition av bly uppskattas scenario noll, som maximalt beräknad halt, bidra med ca 30% högre blydeposition jämfört med bakgrundsdepositionen av bly vid Hallahus (0,00057 g/m²/år). Scenario ett uppskattas bidra med en lägre maximal halt på 0,0005 g/m²/år jämfört med för scenario noll, 0,00075 g/m²/år, vilket även är lägre än bakgrundsdepositionen vid Hallahus.
- För resterande uppmätta metaller (krom, kobolt, vanadin, koppar och mangan, Figur 22) beräknas det högsta bidraget ("worst case") för scenario ett till en årsdeposition på 0,0002 g/m²/år. Jämfört med årsdepositionen vid svenska bakgrundsstationer ses scenario ett kunna ge upphov till en högre deposition av krom, kobolt och vanadin.
- Årsdepositionen av koppar och mangan (Figur 22) är vid svenska bakgrundsstationer generellt högre än de beräknade maximala bidragen för scenario ett.



Figur 21. Årsdepositionen (2021) av arsenik, kadmium, nickel och bly vid de svenska bakgrundsstationerna Hallahus (Skåne), Råö (Halland), Norunda (Uppland) och Breckälén (Jämtland) [g/m²/år]. Svarta (scenario noll) och gråa (scenario ett) staplar visar den högsta beräknade årsdepositionen för respektive scenario.



Figur 22. Årsdepositionen (2021) av krom, kobolt, vanadin, koppar och mangan vid de svenska bakgrundsstationerna Hallahus (Skåne), Råö (Halland), Norunda (Uppland) och Breckälén (Jämtland) [g/m²/år]. Gråa staplar presenterar det högsta beräknade bidraget för scenario ett.

4 Slutsats

De totala halterna från summan av haltbidraget från Östervångsverket och bakgrundshalterna visar att inget av ämnena NO₂, PM₁₀ eller SO₂ överskrider MKN i det aktuella området, vilket innefattar punkterna i Tabell 3. Halterna klaras i samtliga fall med minst 50 %. Även miljömålen klaras, men marginalerna är mindre. Avseende årsmedelvärde klarar NO₂ miljömålet med några få procent och PM₁₀ överskrider miljömålet med 27 %. Noteras bör att bakgrundshalterna, som utgör större delen av de totala halterna, är uppmätta i gaturumsmiljö (bidraget från Östervångsverket borträknat), där halterna av NO₂ och PM₁₀ generellt är högre än för urban bakgrund. De beräknade halterna för NO_x jämförs med gränsvärden för NO₂ eftersom det saknas nationella gränsvärden för NO_x avseende hälsa. Det antas då att all NO_x omvandlas till NO₂ vilket ger en viss överskattning av de resulterade NO₂-halterna. Haltbidraget från Östervångsverket utgör en relativt liten del av de totala halterna i området och skillnaden mellan nuvarande utsläppscenario och scenariot för utökad verksamhet är marginell.

Vid jämförelse med kritiska belastningsgränser för kväve och svavel, samt bedömningsgrunder för fallande stoft, ses att Östervångsverkets depositionsbidrag i närliggande områden är litet både för kväve, svavel och stoft. Det finns inget som tyder på att det bidragande nedfallet från

Östervångsverket, avseende ovan nämnda föroreningar, skulle ha någon nämnbar påverkan på det närmst belägna Natura 2000-område, som ligger 7–8 km söder om verksamheten.

De beräknade haltbidragen från Östervångsverket avseende maximala metallhalter visar lägre halter för scenario ett avseende de flesta metaller vid jämförelse med uppmätta bakgrundshalter vid svenska bakgrundsstationer. För kadmium och nickel är halterna i scenario ett dock högre än bakgrundshalten vid Hallahus, med en faktor 4 respektive 1,8. Dessa bidrag har däremot ingen märkbar effekt på MKN då den totala halten (summan av bakgrundshalt plus maximalt beräknat haltbidrag) enbart uppnår 4–5 % av MKN.

Jämfört med uppmätt bakgrundsdeposition visar de högsta beräknade bidragen från Östervångsverket avseende metalldeposition, på högre deposition för de båda beräkningsscenarierna för alla metaller, utom koppar och mangan. Störst skillnader mellan scenario noll och bakgrundsdepositionen ses för kadmium och nickel. För scenario ett ses störst skillnad i jämförelse med bakgrundsdepositionen också för kadmium och nickel, samt för krom och kobolt. Av samtliga beräknade depositioner av metaller är det arsenik, krom och koppar som skulle kunna kopplas till förbränning av impregnerat trä.

För kadmium, nickel och bly beräknades halt- och depositionsbidragen även för befintlig verksamhet (scenario noll). Jämförelse visar att bidragen av dessa metaller från den planerade verksamheten (scenario ett) är mindre än från den befintliga verksamheten (scenario noll).



Referenser

Chen, D., 2000: A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *International Journal of Climatology*, 20, 1067–1076.

Fredricsson, M., et al. (2021), "Nationell luftövervakning, Sakrapport med data från övervakning inom Programområde Luft t.o.m 2019", *IVL Rapport C 584*. ISBN: 978-91-7883-267-5.

Naturvårdsverket (2022), "Metaller i luft och nederbörd", www.naturvardsverket.se

Persson (1969), "Förslag på bedömningsgrunder för fallande stoft", Naturvårdsverket.

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen. Stockholm: Miljödepartementet.

Bilaga 1. Spridningsmodell ADMS

ADMS (version 5.2) 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 dispersionsberäkningarna.

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.

Referenser

Cambridge Environmental Research Consultants Ltd. (2016): ADMS - 5 Atmospheric Dispersion Modelling System – User Guide, Version 5.2.

