

SPRIDNINGSBERÄKNING

UTSLÄPP TILL LUFT KUNGÄLV ENERGI

2021-01-21



wsp

SPRIDNINGSBERÄKNING

Utsläpp till luft Kungälv energi

KUND

Kungälv Energi AB

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Lin Tang

Lin.tang@wsp.com

+46 722 74 69

UPPDRAGSNAMN

Spridningsberäkning – Utsläpp
till luft Kungälv Energi

UPPDRAGSNUMMER

10306800

FÖRFATTARE

Lin Tang

DATUM

2021-01-21

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av

David Gombrii

Godkänd av

Albin Hedenskog

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	5
1. INLEDNING OCH SYFTE	6
2. UTSLÄPP TILL LUFT	7
2.1 OMRÅDESBESKRIVNING	7
2.2 UTSLÄPP TILL LUFT FRÅN PRODUKTIONSANLÄGGNINGEN	7
3. MILJÖKVALITETSNORMER OCH NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL	9
3.1 MILJÖKVALITETSNORMER	9
3.2 UTVÄRDERINGSTRÖSKLAR TILL MKN	9
3.3 MILJÖMÅLET "FRISK LUFT"	9
4. METODER	12
4.1 INDATA TILL SPRIDNINGSBERÄKNINGARNA	12
4.1.1 Tekniska data	12
4.1.2 Drifttid	13
4.2 METEOROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	13
4.3 SPRIDNINGSMODELL	14
4.4 URBAN BAKGRUNDSHALT	14
5. RESULTAT	16
5.1 BERÄKNADE HALTBIDRAG	16
5.1.1 Beräknade haltbidrag av svaveldioxid	16
5.1.2 Beräknade haltbidrag av kvävedioxid	17
5.1.3 Beräknade haltbidrag av partiklar	19
5.2 TOTALA HALTER I LUFT	21
5.2.1 Svaveldioxid	21
5.2.2 Kväveoxider	22
5.2.3 Partiklar (PM ₁₀)	23
5.2.4 Partiklar (PM _{2,5})	24
6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	25
REFERENSLISTA	27
BILAGA 1 ADMS-MODELLEN	28

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Kungälv Energi har WSP utfört spridningsberäkningar av utsläpp till luft från Munkegärdeverket i Kungälv. Idag finns en befintlig förbränningsanläggning (P1–P4) bestående av Munkegärdeverket. Den nya anläggningen kommer att kallas P5 och P6 och uppföras på samma fastighet.

Spridningsberäkningarna har utförts för emissioner till luft av svaveloxid, kväveoxider, och partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}) vid ansökt produktion i ett år. Produktionsscenario är avseende ett normalår enligt prognosen för år 2028. Detta är ett representativt år för det framtida värmeunderlaget. Utifrån spridningsberäkningarnas resultat, samt tillgängliga mätdata avseende luftkvalitet, har WSP gjort en värdering av eventuella hälsoeffekter till följd av utsläppen till luft genom jämförelser med miljökvalitetsnormer (MKN), utvärderingströsklar samt miljökvalitetsmål.

Emissionerna av svaveloxid för tillkommande produktion beräknas ge ett relativt litet tillskott till nuvarande uppmätta halter i Kungälv. De totala halterna (urbana bakgrundshalter + det beräknade haltbidraget) av svaveloxid är långt under miljökvalitetsnormerna.

De totala utsläppen av kväveoxider från produktionsanläggningen vid Kungälv Energi beräknas vara ca 55,6 ton/år. De högsta totala halter av kväveoxider ses vid ett skogsområde, ca. 550 meter sydväst om anläggningen och vid ett avfallsområde, ca. 600 meter nordöst om anläggningen. Avseende 98-percentilen för dygnsmedelvärde av NO₂, så ligger de totala halterna precis vid den nedre utvärderingströskeln (NUT) (36 µg/m³). Vid skogsområdet beräknas de totala halterna bli 36,7 µg/m³ och vid avfallsområdet 36,1 µg/m³. Vid närmaste bostadsområde och fotbollsplan klaras MKN, ÖUT (övre utvärderingströskeln) och NUT. Jämfört med miljökvalitetsmålen så klaras årsmedelvärdet och 98-percentilen för timmedelvärden av NO₂ kring anläggningen. Utifrån uppmätta urbana bakgrundshalter och beräknade haltbidrag från anläggningen bedöms det inte föreligga risk för att miljökvalitetsnormerna kommer att överskridas i Kungälv med en förändrad produktion.

Beräknat haltbidrag av partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}) från verksamheten utgör en mycket liten del av totalhalten. En förändrad produktion vid anläggning för ansökt produktion under ett år bedöms därför inte kunna medföra att miljökvalitetsnormen och utvärderingströsklarna överskrids. För års- och dygnsmedelvärdet av PM₁₀ och PM_{2.5} klaras miljökvalitetsmålet för Frisk luft kring anläggningen.

1. INLEDNING OCH SYFTE

På uppdrag av Kungälv Energi har WSP utfört spridningsberäkningar av utsläpp till luft från anläggningen Munkegärdeverket. Kungälv Energi avser att komplettera den befintliga verksamheten vid kraftvärmeverket i Kungälv med två nya pannor, en fliseldad panna med 11 MW effekt och en biooljaeldad reservpanna med 11 MW effekt. För att genomföra detta avser Kungälv Energi att ansöka om nytt tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (MB) för ett spets- och reservvärmeverk samt fortsatt drift av befintliga anläggningar. I underlaget till ansökan ingår bland annat att beräkna spridning av luftföroreningar.

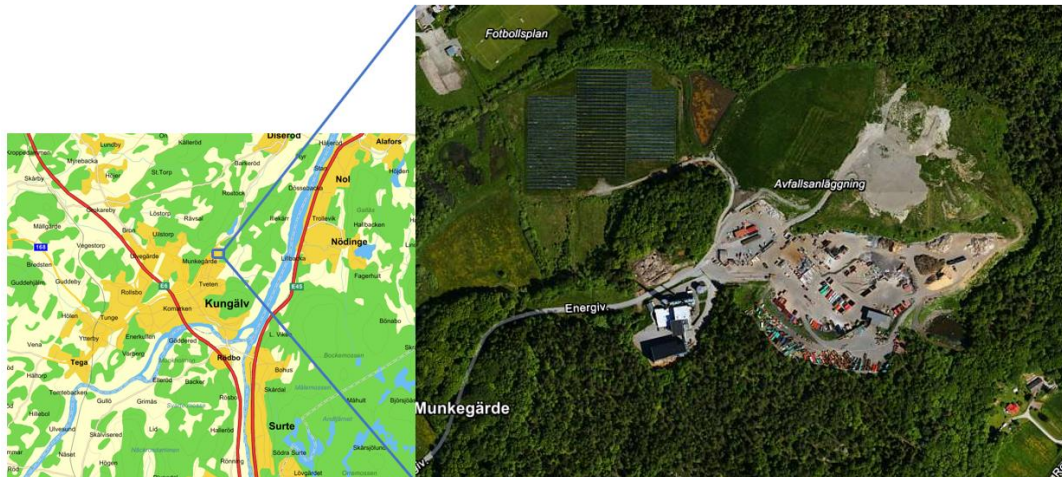
Idag finns en befintlig förbränningsanläggning (panna 1–4, kallad P1-P4) på Munkegärdeverket belägen på Energivägen. Den nya anläggningen kommer att kallas P5 och P6 och uppföras på samma fastighet.

Spridningsberäkningarna har utförts för utsläpp till luft av svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid (NO_2) samt partiklar (PM_{10} och $\text{PM}_{2.5}$) från den framtida produktionsanläggningen för ett normalt år. Utifrån spridningsberäkningarnas resultat, samt tillgängliga beräkningar avseende halter i bakgrundsluft har en jämförelse med gällande miljö kvalitetsnormer (MKN), utvärderingströsklar samt miljö kvalitetsmålet för "Frisk luft" utförts.

2. UTSLÄPP TILL LUFT

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Verksamhetens anläggningsområde är lokaliserat i Munkegårde i Kungälv, cirka 1,5 km norr om Kungälv (Figur 1). Nordväst, väst och sydväst om anläggningen ligger bostadsområden och nordöst om Kungälv Energi ligger en avfallsanläggning.



Figur 1 Lokalisering av anläggningen i Munkegårde, Kungälv.

2.2 UTSLÄPP TILL LUFT FRÅN PRODUKTIONSANLÄGGNINGEN

I nuvarande verksamhet sker utsläpp till luft som styrs av Kungälv Energi i form av SO₂, NO₂ och partiklar vid förbränning i pannorna P1–P4. Den nya anläggningen för pannorna P5 och P6 kommer att användas på samma sätt som befintlig anläggning. Panna P5 är en flispanna som avses gå i normalfallet, och panna P6 är en reservpanna som avses användas vid mycket kallt väder eller driftstörningar. P1 och P2 är reservpannor och används inte i normalfallet och används bara om någon annan panna (P3, P4, P5 eller P6) har gått sönder. Den nya bioolja (Wifuel 305) som P1 och P2.

Utsläpp till luft av SO₂, NO₂, PM från de olika produktionsenheterna på anläggningen redovisas i Tabell 1 för ett år. Produktionsscenario är avseende ett normalår enligt prognosen för år 2028. Detta är ett representativt år för det framtida värmeunderlaget. För utsläpp av partiklar, antaganden att hela mängden stoft vara PM₁₀ och PM_{2.5}. Det värsta scenariot beräknas de totala emissionerna av SO₂ vara 5,4 ton/år, av NO₂ 55,6 ton/år, av PM₁₀ 3,3 ton/år och PM_{2.5} 3,3 ton/år vid planerad produktion. Den ordning med vilken pannorna används är: 1. P5, 2. P3, 3. P4, 4. P6, 5. P1, 6. P2.

Tabell 1 Utsläpp från planerad verksamhet för Munkegärdeverket (ton/år).

Ordning	Anläggning	Maximala utsläpp (ton/år)			
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	P5	2,9	32,7	1,7	1,7
2	P3	2,0	18,0	1,3	1,3
3	P4	0,5	4,9	0,3	0,3
4	P6	0,005	0,06	0	0,003
5	P1	0	0	0	0
6	P2	0	0	0	0
	TOTALT	5,4	55,6	3,3	3,3

3. MILJÖKVALITETSNORMER OCH NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL

3.1 MILJÖKVALITETSNORMER

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljö kvalitetsnormer som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med miljö kvalitetsnormer regleras framförallt i Miljö balkens 5:e kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden skall miljö kvalitetsnormerna (MKN) enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs för att i förebyggande syfte eller varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön.

De miljö kvalitetsnormer som först fastställdes i svensk lagstiftning behandlade högsta tillåtna halter i utomhusluft av svaveldioxid, kvävedioxid och bly (SFS 1998:897). Förordningen (SFS 2001:527) som trädde i kraft den 19 juli 2001 har uppdaterats vid ett antal tillfällen och gäller Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477. Förordningen SFS 2019:1260 om ändring i SFS 2010:477 trädde i kraft den 1 januari 2020.

3.2 UTVÄRDERINGSTRÖSKLAR TILL MKN

Varje kommun skall kontrollera att miljö kvalitetsnormerna uppfylls inom kommunen. Utvärderingströsklar till MKN anger i vilken omfattning en kommun behöver bedriva luftövervakning. Kontrollen skall ske genom mätningar, beräkningar eller objektiv bedömning. För att reglera med vilken noggrannhet kontrollen av föroreningar i utomhusluft ska ske har övre och undre utvärderingströsklar införts.

Om tidigare mätningar eller beräkningar under en representativ tidsrymd visar att värdet för en genomsnittsperiod:

- överstiger den övre utvärderingströskeln (ÖUT): skall kontrollen ske genom mätningar som kan kompletteras med beräkning eller mätning med lägre kvalitetskrav;
- understiger den övre utvärderingströskeln (ÖUT) och överstiger den nedre utvärderingströskeln (NUT): får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning;
- understiger den nedre utvärderingströskeln (NUT): får kontrollen ske genom enbart beräkningar eller objektiv bedömning eller en kombination av metoderna.

3.3 MILJÖMÅLET "FRISK LUFT"

En viktig utgångspunkt i arbetet med miljö konsekvensbeskrivningar är de nationella miljö målen. Sverige har 16 stycken nationella miljö mål. "Frisk luft" är en av de 16 miljö målen. För att undvika att lämna över stora miljö problem

till kommande generationer skall miljömålen nås inom 20–25 år (en generation). Miljökvalitetsnormerna är ett av de verktyg som införts för att målen ska kunna uppfyllas. Miljömålet bör i ett generationsperspektiv innebära bland annat att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena ska sättas med hänsyn till personer med överkänslighet och astma.

Tabell 2 redovisar gällande miljökvalitetsnormer, övre- och nedre utvärderingströsklar samt miljökvalitetsmål, som används för att jämföra med beräknade totala halter från anläggningen.

Tabell 2 Miljökvalitetsnormer (MKN), övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) samt miljökvalitetsmål för SO₂ (µg/m³), NO₂ (µg/m³), PM₁₀ (µg/m³) och PM_{2,5} (µg/m³).

	MKN	ÖUT	NUT	Miljökvalitetsmål
SO₂				
98-percentil för dygn* (µg/m ³)	100	75	50	-
98-percentil för timme** (µg/m ³)	200	150	100	-
NO₂				
Årsmedelhalt (µg/m³)	40	32	26	20
98-percentil för dygn (µg/m ³)	60	48	36	-
98-percentil för timme (µg/m ³)	90	72	54	60
PM₁₀¹				
Årsmedelhalt (µg/m³)	40	28	20	15
90,4-percentil för dygn*** (µg/m ³)	50	35	25	30
PM_{2,5}²				
Årsmedelhalt (µg/m³)	25	17	12	10

* 98-percentil för dygn motsvarande 7 dygns överskridande per år

** 98-percentil för timme motsvarande 175 timmar överskridande per år

*** 90,4-percentil för dygn motsvarande 35 dygns överskridande per år

¹ partiklar som inte är större än att de kan passera genom ett selektivt intag som med 50 procents effektivitet skiljer av partiklar med en aerodynamisk diameter av 10 mikrometer.

² partiklar som inte är större än att de kan passera genom ett selektivt intag som med 50 procents effektivitet skiljer av partiklar med en aerodynamisk diameter av 2,5 mikrometer.

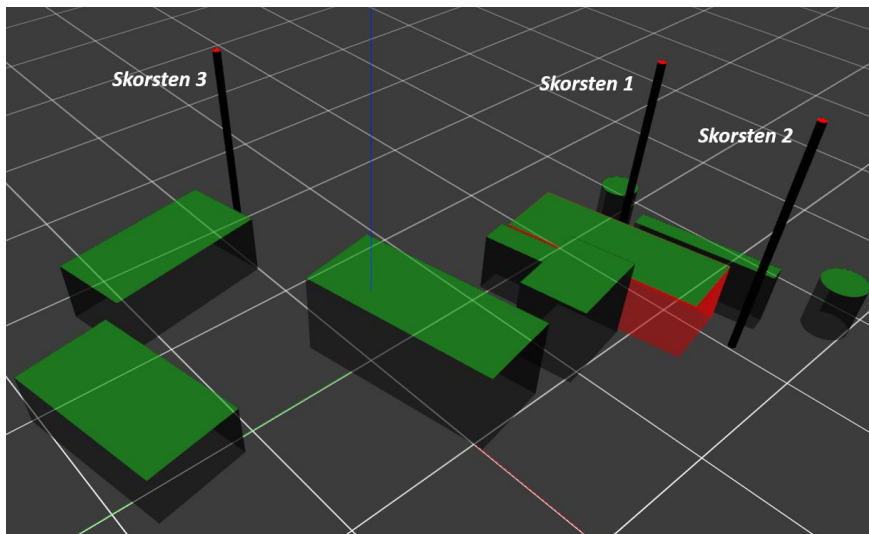
Mer information gällande MKN, ÖUT, NUT och miljömålet "Frisk luft" finns att hämta på Luftguiden (2019) från Naturvårdsverkets hemsida.

4. METODER

4.1 INDATA TILL SPRIDNINGSBERÄKNINGARNA

4.1.1 Tekniska data

Data avseende tekniska förutsättningar för anläggningens punktkällor, som har erhållits från Kungälv Energi, redovisas i Figur 2. Diameter, höjd, maximalt rökgasflöde och rökgastemperatur av olika pannor är viktiga parametrar som påverkar spridning av luft (Tabell 3). Maximalt rökgasflöde representerar flödet vid full produktion.



Figur 2 Befintliga skorstenar 1 och 2, och framtidsscenario med tillkommande skorsten 3.

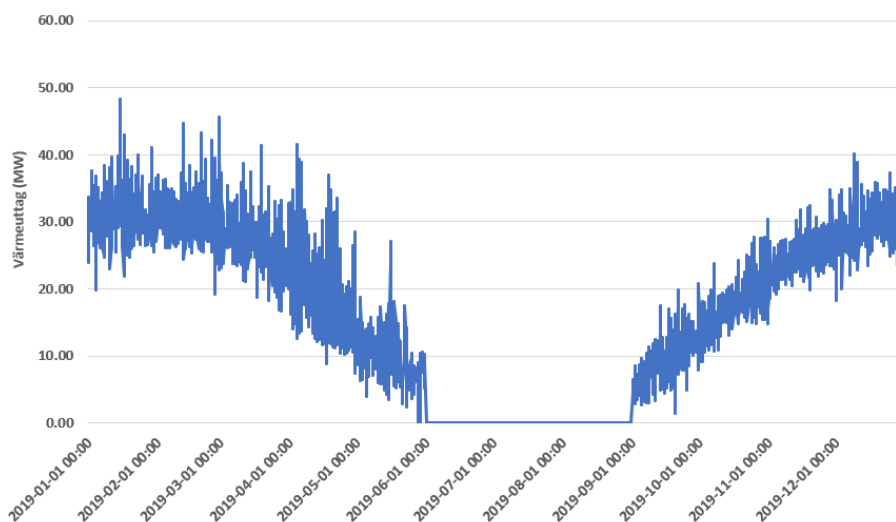
Tabell 3 Indata gällande utsläppspunkter i ansökt verksamhet för spridningsberäkning.

Skorstenar	Panna	Diameter (m)	Höjd (m)	Max. Rökgasflöde (m ³ /s)	Maximal tillförd effekt (MW)	Rökgastemperatur (°C)
1	P1	0,58	48	4,945	13	190
	P2	0,58	48	4,945	13	190
	P3	0,51	48	5,667	12	38
2	P4	0,50	50	5,667	12	38
3 (tillkommande)	P5	0,75	47	6,193	11	46
	P6	0,48	47	4,121	11	190

4.1.2 Drifttid

Produktion vid pannorna sker under driftsäsongen som generellt sett sträcker sig från september till maj (Figur 3). Driftsättning efter revision brukar vara sent i september eller oktober, därefter är anläggningen i beredskap och driften är beroende på efterfrågan av värme, dock är den främst i drift vintertid. Arbetstid i nuvarande verksamhet är dygnet runt.

Drifttiden för de olika pannorna varierar mellan årets månader beroende på efterfrågan av el och värme. På grund av dessa variationer skiljer sig emissionerna av SO₂, NO₂ och PM åt mellan årets månader.

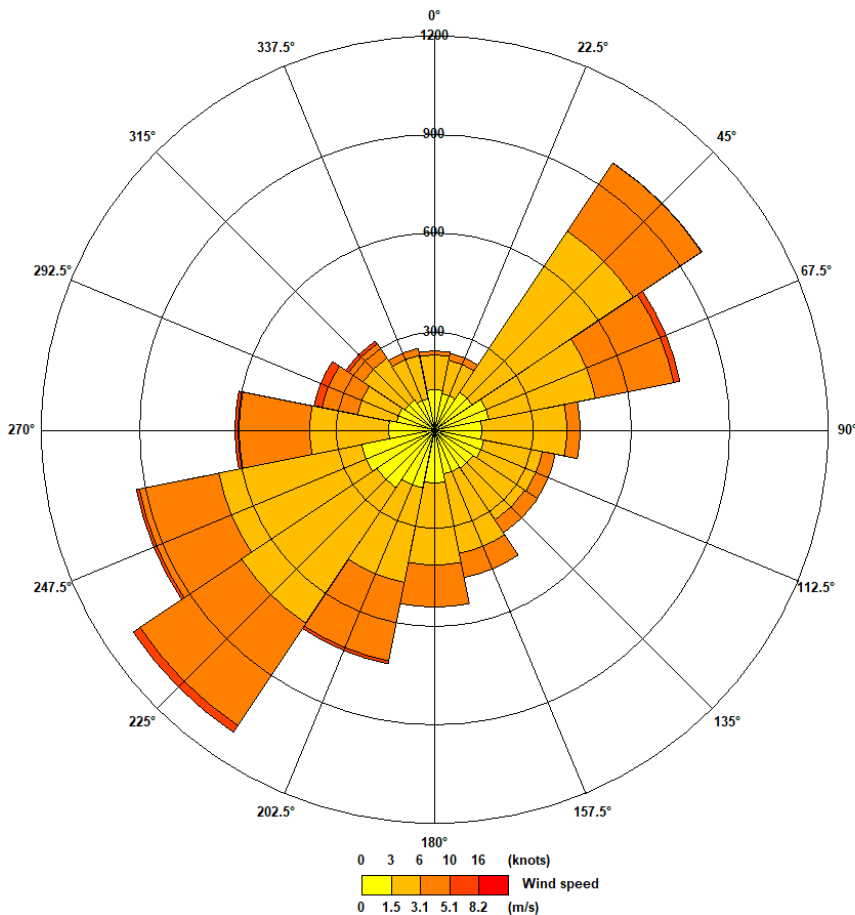


Figur 3 Värmeuttag på Kungälv Energi under år 2019.

4.2 METEOROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

För att kunna genomföra en bedömning av luftkvaliteten i närområdet beräknades spridningen för ett så kallat meteorologiskt typår. Ett typår är en sammansättning av månader från olika år som tillsammans bildar ett representativt år avseende typiska spridningsförutsättningar. Meteorologiska förhållanden i området vid anläggningen hämtades från en närmaste mätstation Göteborg Femman. Meteorologiska parametrar som ingår på beräkning är vindhastigheter och vindriktning, temperatur, fuktighet och molnmängd m.m.

För det lokala meteorologiska typåret är de dominerande vindarna östsydostlig (17 % av årets timmar) och västsydvästlig (23 %). De vanligaste vindhastigheterna är mellan 1,5 och 4,5 m/s (68 %) och "låg vind" (vindhastigheter mindre än 1,5 m/s) (24 %), se Figur 4.



Figur 4 Vindros under typår vid verksamheten.

4.3 SPRIDNINGSMODELL

För spridningsberäkningarna har en diagnostisk dispersionsmodell använts, ADMS-modellen (Atmospheric Dispersion Modelling System). Modellen används både för beräkning av industriutsläpp och i luftkvalitetsövervakningssystemen i t.ex. urbana miljöer. Modellen inkluderar effekter av byggnader, topografi och kust/inlandseffekter samt viss kemi vid dispersionsberäkningarna. Spridningsmodellen beskrivs mer detaljerat i Bilaga 2.

Vid spridningsberäkningarna har ett område på 2,5 × 1,9 km använts. Spridningen av föroreningar och den geografiska upplösningen för varje gridruta i beräkningarna är 13 × 10 meter. Beräknade haltbidrag redovisas för en höjd 1,5 meter ovan mark för att representera andningshöjden.

4.4 URBAN BAKGRUNDSHALT

För att en totalhalt av luftföroreningar i området ska kunna redovisas och utvärderas mot MKN och miljö kvalitetsmål har en lokal urban bakgrundshalt lagts till de beräknade lokala bidragen. Den lokala urbana bakgrundshalten beskriver bidraget av luftföroreningar från de utsläppskällor som inte finns med i beräkningen, så som industrier, vägar utanför beräkningsområdet och långaväga transport. De lokala bakgrundshalterna av NO₂ har erhållits från

en mätning av urban bakgrund i Ytterby, Kungälv och litteraturstudie (Valentin et al. 2001). Bakgrundshalterna av SO₂ och PM_{2.5} för Kungälv är inte tillgängligt, istället används halter från mätningar av urban bakgrund på taket av Femman i Göteborg. De bakgrundshalter som använts för beräkningarna visas i Tabell 4.

Tabell 4. Lokal urban bakgrundshalt vid Kungälv som adderats till haltbidrag för att räkna totala halter.

Förorening	Årsmedelvärde (µg/m ³)	98-percentil dygn (µg/m ³)	90,4-percentil dygn (µg/m ³)	98-percentil timme (µg/m ³)
SO ₂	1,3	5,1	-	6,1
NO ₂	12,1	29,0	-	38,6
PM ₁₀	12,8	-	18,3	-
PM _{2,5}	6,8	-	-	-

5. RESULTAT

Resultaten av beräknade haltbidrag av SO₂, NO₂ och PM₁₀, PM_{2.5} från anläggningen redovisas i avsnitt 5.1. Beräknade haltbidrag redovisas som isolinjer på kartor med geografisk fördelning av förorening över området kring anläggning på en höjd av 1,5 m ovan mark, för att representera andningshöjden. För att kunna jämföra med miljökvalitetsnormer (MKN), övre- och nedre utvärderingströsklar samt miljökvalitetsmålen avseende SO₂, NO₂ och PM₁₀, PM_{2.5} i luft, har den urbana bakgrundshalten adderats till det totala beräknade haltbidraget vid fyra valda specifika punkter i avsnitt 5.2.

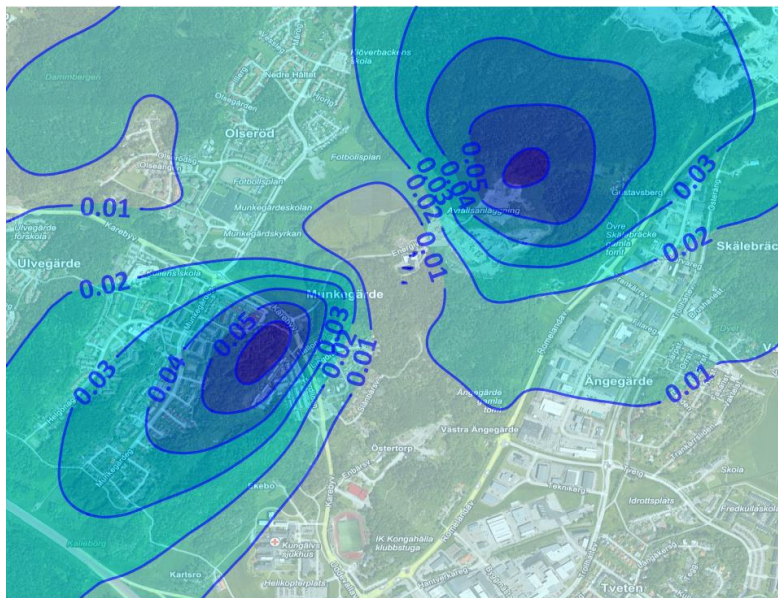
5.1 BERÄKNADE HALTBIDRAG

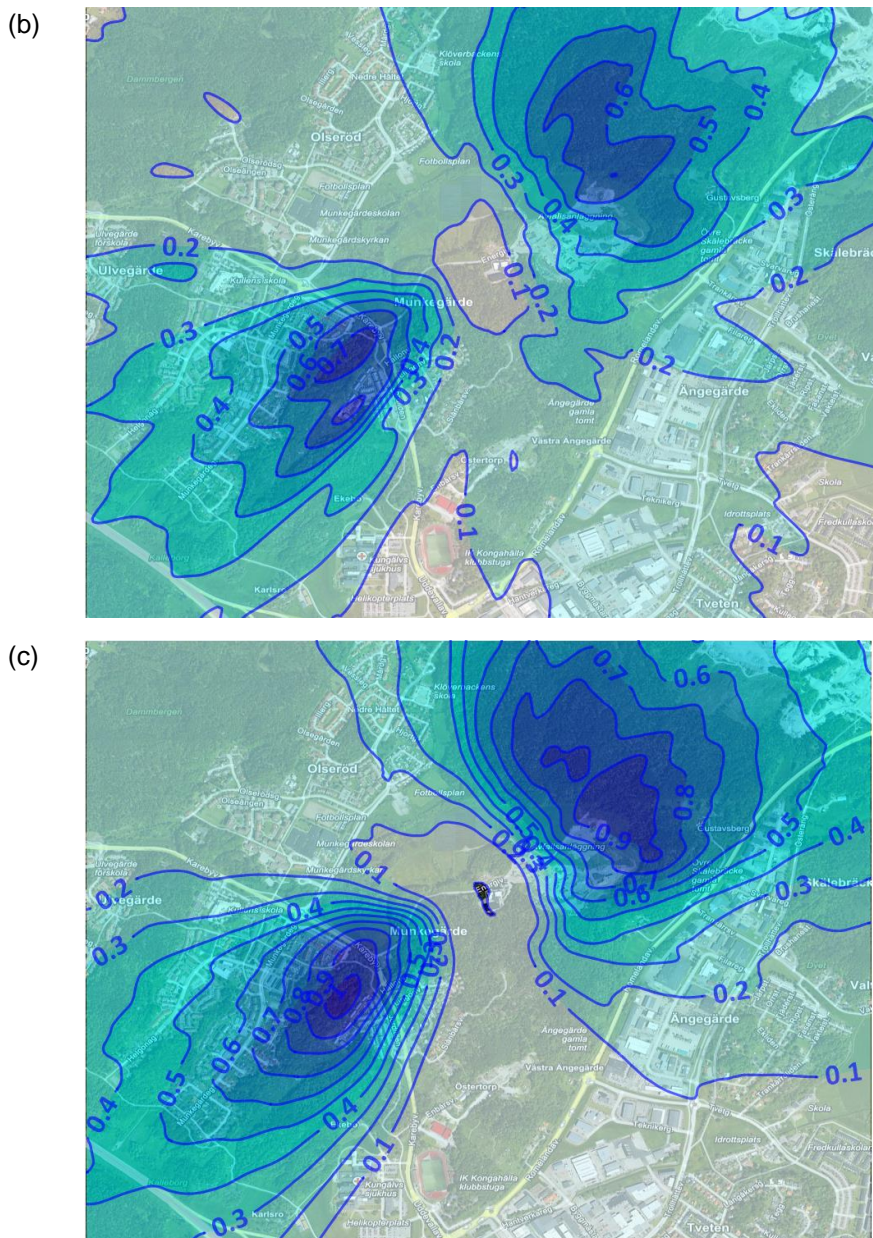
5.1.1 Beräknade haltbidrag av svaveldioxid

Utsläppen av svaveldioxid från produktionsanläggningen beräknas vara ca 5,4 ton/år för tillkommande scenario. Beräknade haltbidrag redovisas som årsmedelhalter, 98-percentil för dygnsmedelvärden och timmedelvärden under ett år i Figur 5.

Det beräknade haltbidraget kring anläggningen varierar mellan ca 0,01–0,06 µg/m³ som årsmedelvärde, ca 0,1–0,7 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelvärden och ca 0,1–0,9 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärden under ett år. De högsta halterna finns vid avfallsanläggningen, 600 meter nordost om anläggningen och vid ett skogsområde som ligger 550 meter sydväst om anläggning.

(a)





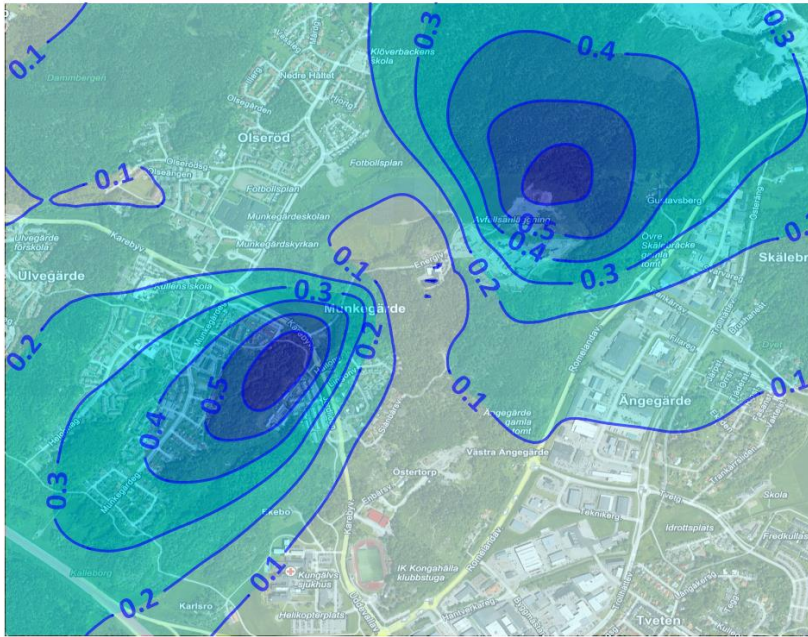
Figur 5 Beräknat haltbidrag av SO₂ (µg/m³) som årsmedelvärde, 98-percentil för dygnsmedelvärde och som 98-percentil för timmedelvärde för den utbyggda anläggningen

5.1.2 Beräknade haltbidrag av kvävedioxid

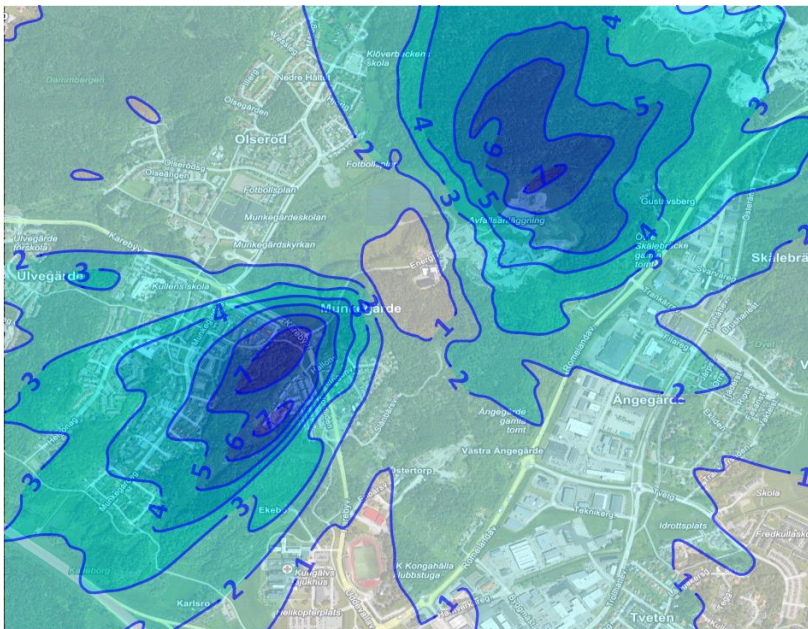
Totala utsläpp av kväveoxider från Kungälv Energis produktionsanläggning beräknas vara ca 55,6 ton/år under år. Beräknade haltbidrag av NO₂ redovisas som årsmedelvärde, som 98-percentil för dygnsmedelvärde och 98-percentil för timmedelvärde under ett år i Figur 6.

Haltbidragen från Kungälv Energi varierar från 0,1–0,6 µg/m³ vid område kring anläggning som årsmedelvärde, 1–7 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelvärden och ca 1–10 µg/m³ som 98-percentil för timmedelvärden under ett år.

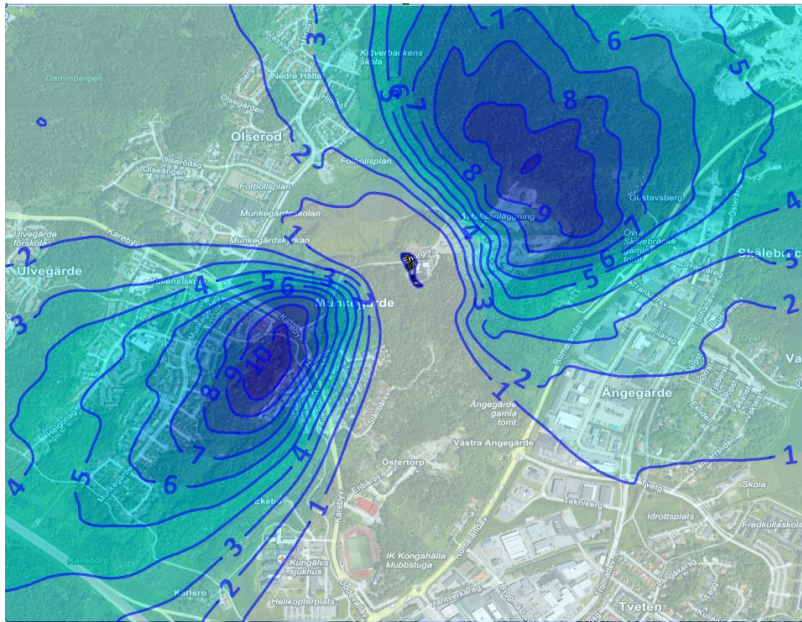
(a)



(b)



(c)



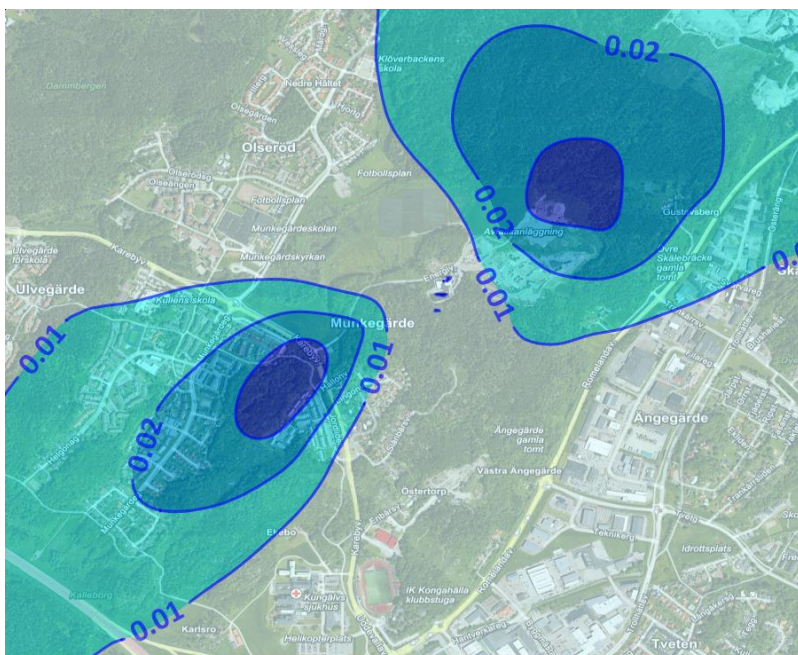
Figur 6 Beräknat haltbidrag av NO₂ (µg/m³) från Kungälv Energi som årsmedelvärde, 98-percentil för dygnsmedelvärde, och 98-percentil för timmedelvärde för den utbyggda anläggningen.

5.1.3 Beräknade haltbidrag av partiklar

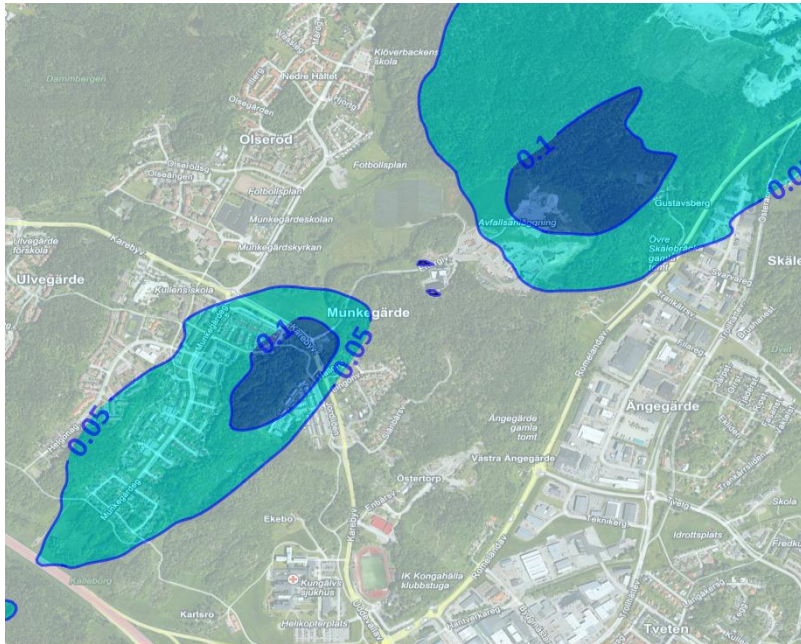
Beräknade haltbidrag av PM₁₀ redovisas som årsmedelvärde och 90,4-percentil för dygnsmedelvärden under ett år i Figur 6. Haltbidragen varierar mellan ca 0,01–0,03 µg/m³ som årsmedelvärde och ca 0,05–0,1 µg/m³ som 90,4-percentil för dygnsmedelvärden under ett år (Figur 7).

Beräknade haltbidrag av PM_{2,5} redovisas som årsmedelvärde i Figur 8. Haltbidragen varierar mellan ca 0,01–0,03 µg/m³ omkring Kungälv Energi.

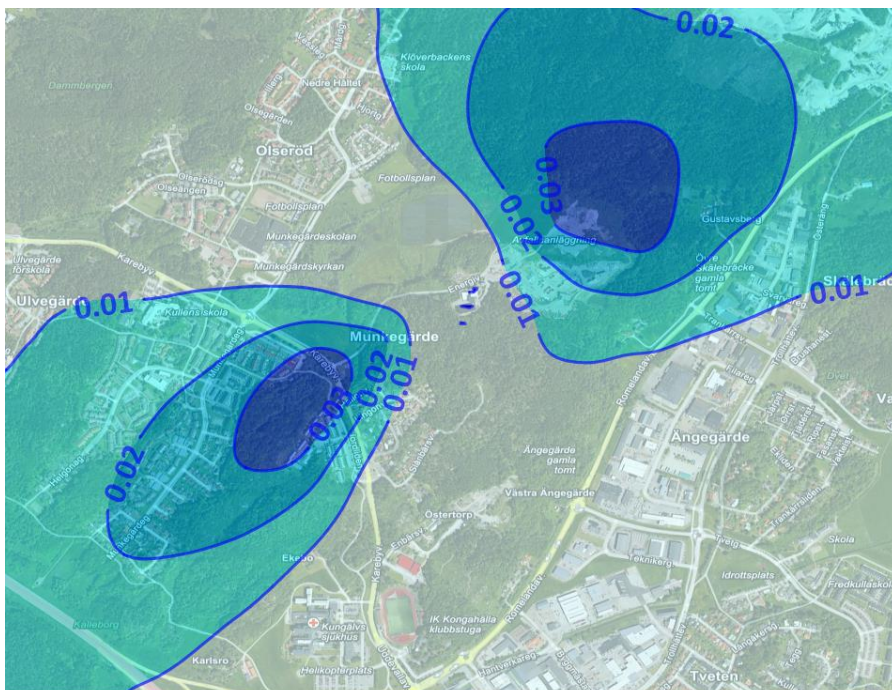
(a)



(b)



Figur 7 Haltbidrag av beräknat PM₁₀ (µg/m³) från Kungälv Energi som årsmedelvärde, 90,4-percentil för dygnsmedelvärde för den utbyggda anläggningen.

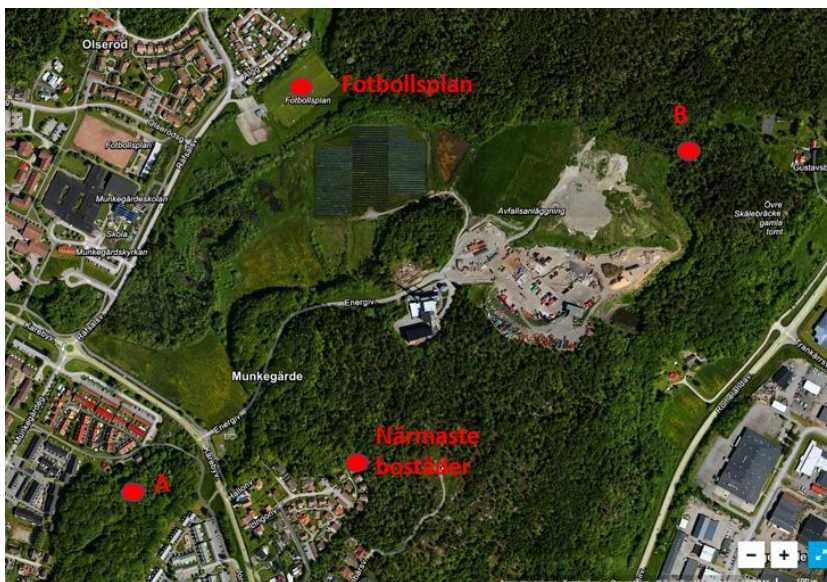


Figur 8 Haltbidrag av beräknat PM_{2,5} (µg/m³) från Kungälv Energi som årsmedelvärde för den utbyggda anläggningen.

5.2 TOTALA HALTER I LUFT

För att kunna jämföra med miljökvalitetsnormer (MKN), övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) samt miljökvalitetsmålen avseende SO₂, NO₂ och PM₁₀, PM_{2.5} i luft, adderas en urban bakgrundshalt till det totala beräknade haltbidraget vid fyra valda specifika punkter.

Spridningsmönstret i Figur 5–8 visar att de högsta halterna i omgivningen på 1,5 meters höjd ovan mark beräknas i inom två områden: ett skogsområde på 550 meters avstånd från anläggningen i sydvästlig vindriktning (punkt A i Figur 9) samt vid avfallsanläggningen 600 meter från anläggningen i nordostlig vindriktning (punkt B i Figur 9), på grund av det lokala dominerande vindriktningarna. Totala halter av SO₂, NO₂, PM₁₀ och PM_{2.5} vid punkt A och B redovisas i tabellform. Dessutom redovisas totala halter vid de närmsta bostäderna och en närliggande fotbollsplan i tabellform (Figur 9).



Figur 9 Specifika punkter kring anläggningen: Fotbollsplan, Närmaste bostäder, punkt A (ett skogsområde 550 meter från anläggningen i sydvästlig vindriktning) och punkt B (en avfallsanläggning 600 meter från anläggningen i nordostlig vindriktning).

5.2.1 Svaveldioxid

Totala halter beräknas som uppmätta halter i urban bakgrundsluft plus beräknat haltbidrag från ansökt verksamhet. Emissionerna av svaveldioxid beräknas ge ett mycket litet tillskott till nuvarande uppmätta halter i urban bakgrundsluft, se Tabell 5. Totala halter av SO₂ på de fyra specifika punkter är avsevärt lägre än MKN. Det bedöms därför inte troligt att det föreligger någon risk för att miljökvalitetsnormerna och utvärderingströsklar avseende SO₂ kommer att överskridas vid en planerad förändring av produktionen vid ansökt verksamhet.

Tabell 5 Uppmätt urban bakgrundshalt av SO₂ (µg/m³), haltbidrag från Kungälv Energi, samt totala halter (urban bakgrundshalt + haltbidrag) av SO₂ (µg/m³) för ansökt verksamhet i ett år.

SO ₂	98-percentil dygn			98-percentil timme		
	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag från anläggning	Totala halter	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag från anläggning	Totala halter
Närmaste bostäder	5,1	0,18	5,28	6,1	0,08	6,18
Fotbollsplan	5,1	0,24	5,34	6,1	0,27	6,37
Punkt A	5,1	0,73	5,83	6,1	0,98	7,08
Punkt B	5,1	0,52	5,62	6,1	0,88	6,98
	MKN	ÖUT	NUT	MKN	ÖUT	NUT
	100	75	50	200	150	100

5.2.2 Kväveoxider

De beräknade haltbidragen som årsmedelhalt från anläggningen är små jämfört med uppmätta urbana bakgrundshalter. Den totala årsmedelhalten (urban bakgrundshalt plus beräknat haltbidrag från anläggningen) av kvävedioxid vid de fyra specifika punkter ligger under MKN på 40 µg/m³, ÖUT på 32 µg/m³ och NUT på 26 µg/m³ samt miljökvalitetsmålet 20 µg/m³.

I Tabell 6 jämförs även totala halter av NO₂ som 98-percentil för dygns- och timmedelvärde (motsvarande 7 dygns och 175 timmar överskridande per år) vid de fyra punkterna med utvärderingströsklar till MKN. De högsta totala halter av kväveoxider ses vid punkt A, ett skogsområde och punkt B, ett avfallsområde. Avseende 98-percentilen för dygnsmedelvärde av NO₂, beräknas de totala halterna vid skogsområdet till 36,7 µg/m³ och vid avfallsområdet till 36,1 µg/m³, vilket är vid den nedre utvärderingströskeln (NUT), 36 µg/m³. Vid de närmaste bostäderna och fotbollsplanen underskrider den totala halten av NO₂ som 98-percentil för dygnsmedelvärde NUT.

För 98-percentilen för timmedelvärdet beräknas de totala haltnivåerna vid Punkt A och B underskrida NUT 54 µg/m³ och miljökvalitetsmålet (60 µg/m³). Utifrån uppmätta halter och beräknade haltbidrag bedöms det inte föreligga någon risk för att MKN och miljökvalitetsmål kommer att överskridas i kring anläggningen.

Tabell 6

Uppmätt urban bakgrundshalt av NO₂ (µg/m³), haltbidrag från anläggning samt totala halter av NO₂ (µg/m³) från anläggningen (urban bakgrundshalt + haltbidrag) för ansökt verksamhet i ett år. Halter som markerats i fetstil överskrider NUT som 98-percentil för dygnsmedelvärde.

NO ₂	Årsmedelhalt (µg/m ³)			98-percentil dygn (µg/m ³)			98-percentil timme (µg/m ³)		
	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter
Närmaste bostäder	12,1	0,1	12,2	29,0	1,8	30,8	38,6	0,8	39,4
Fotbollsplan	12,1	0,2	12,3	29,0	2,4	31,4	38,6	2,8	41,4
Punkt A	12,1	0,7	12,8	29,0	7,7	36,7	38,6	10,5	49,1
Punkt B	12,1	0,6	12,7	29,0	7,1	36,1	38,6	9,8	48,4
	MKN	ÖUT	NUT	MKN	ÖUT	NUT	MKN	ÖUT	NUT
	40	32	26	60	48	36	90	72	54

5.2.3 Partiklar (PM₁₀)

Beräknade haltbidrag av PM₁₀ som årsmedel och 90,4-percentil för dygnsmedelvärde från anläggningen är mycket små jämfört med uppmätta bakgrundshalter i luft, se Tabell 7. Det beräknade haltbidraget utgör en mycket liten del av totalhalten. Totala halter av PM₁₀ som årsmedelvärde och 90,4-percentil vid de fyra punkterna ligger under MKN, ÖUT, NUT och miljökvalitetsmålet (15 µg/m³ respektive 30 µg/m³). PM₁₀-utsläpp från ansökt verksamhet bedöms inte komma att påverka de relativt höga bakgrundshalterna i någon nämnvärd utsträckning.

Tabell 7 Uppmätta urbana bakgrundshalter av PM₁₀ (µg/m³) samt totala halter av PM₁₀ (µg/m³) (urban bakgrundshalt + haltbidrag från anläggningen) för ansökt verksamhet i ett år.

PM ₁₀	Årsmedelhalt (µg/m ³)			90,4-percentil dygn (µg/m ³)		
	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter
Närmaste bostäder	12,8	0,01	12,81	18,3	0,002	18,302
Fotbollsplan	12,8	0,01	12,81	18,3	0,02	18,32
Punkt A	12,8	0,03	12,83	18,3	0,13	18,43
Punkt B	12,8	0,03	12,83	18,3	0,12	18,42
	MKN	ÖUT	NUT	MKN	ÖUT	NUT
	40	28	20	50	35	25

5.2.4 Partiklar (PM_{2,5})

Det beräknade haltbidraget för PM_{2,5} är en mycket liten del (0,7%) av de urbana bakgrundshalterna. Totala halter av PM_{2,5} som årsmedelvärde är lägre än miljö kvalitetsnormen, utvärderingströsklarna eller miljö kvalitetsmålets (10 µg/m³) precisering för PM_{2,5} (Tabell 8). En förändrad produktion vid Kungälv Energi bedöms därför inte kunna medföra att miljö kvalitetsnormen eller utvärderingströsklarna för PM_{2,5} överskrids.

Tabell 8 Uppmätta urbana bakgrundshalter av PM_{2,5} (µg/m³) samt totala halter av PM_{2,5} (µg/m³) (urban bakgrundshalt + haltbidrag från anläggningen) för ansökt verksamhet i ett år.

PM _{2,5}	Årsmedelhalt (µg/m ³)		
	Urban bakgrundshalt	Haltbidrag	Totala halter
Närmaste bostäder	6,8	0,01	6,81
Fotbollsplan	6,8	0,01	6,81
Punkt A	6,8	0,04	6,84
Punkt B	6,8	0,03	6,83
	MKN	ÖUT	NUT
	40	28	20

6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

WSP har utfört spridningsberäkningar av utsläpp till luft från hela Munkegärdeanläggningen, inklusive två tillkommande pannor. Spridningsberäkningarna har utförts för emissioner till luft av svaveldioxid, kvävedioxid, och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}) från produktionsanläggningen. Utifrån spridningsberäkningarnas resultat, samt tillgängliga mätdata avseende luftkvalitet, har WSP gjort en värdering av eventuella hälsoeffekter till följd av utsläppen till luft genom jämförelser med miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar samt miljömål.

Uppmätta halter av SO₂ (svaveldioxid) i urban bakgrundsluft i Kungälv är avsevärt lägre än miljö kvalitetsnormen och utgör mindre än 5 % av normen för 98-percentilen för dygns halter samt mindre än 3 % av normen för timmedelhalter under ett år. Emissionerna av svaveloxid från anläggningen för ansökt produktion beräknas ge ett relativt litet tillskott till nuvarande uppmätta halter i Kungälv. Vid Punkt A är det beräknade haltbidraget av svaveldioxid ca 0,73 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelhalt och ca 0,98 µg/m³ som 98-percentil för timmedelhalten. Om det beräknade haltbidraget från anläggningen adderas till den uppmätta bakgrundshalten utgör summan cirka 6 % och 3 % av normerna för 98-percentil för dygns- och timmedelhalt vid Punkt A. Utifrån uppmätta halter i urban bakgrundsluft och beräknade haltbidrag bedöms det inte vara troligt att miljö kvalitetsnormen eller utvärderingströsklarna kommer att överskridas i Kungälv för ansökt verksamhet i år.

Vid Punkt A, där den högsta halten kring anläggningen beräknats, är haltbidrag av NO₂ (kvävedioxid) från Kungälv Energi 0,66 µg/m³ som årsmedelvärde, vilket utgör drygt 5 % av uppmätt årsmedelhalt i urban bakgrundsluft. Vidare motsvarar beräknat haltbidrag från Kungälv Energi vid Punkt A 26,6 % och 27,2 % av uppmätta 98-percentiler för dygns- och timmedelvärden i urban bakgrundsluft. Bidraget från ansökt verksamhet bidrar således till totalhalterna i närområdet runt anläggningen. Avseende 98-percentilen för dygnsmedelvärde av NO₂, totala halter vid skogsområdet (36,7 µg/m³ vid Punkt A) och avfallsområdet (36,1 µg/m³ vid Punkt B) ligger dessa precis vid den nedre utvärderingströskeln (36 µg/m³). Utifrån uppmätta halter och beräknade haltbidrag bedöms det dock inte föreligga någon risk för att miljö kvalitetsnormerna kommer att överskridas i urban bakgrundsluft i Kungälv vid ansökt verksamhet.

Beräknade haltbidrag av PM₁₀ och PM_{2,5} är mycket små och avsevärt lägre än både uppmätta urbana bakgrundshalter i luft och miljö kvalitetsnormerna. Utifrån uppmätta halter och beräknade haltbidrag bedöms inte miljö kvalitetsnormen för årsmedelhalter av PM₁₀ och PM_{2,5} överskridas i Kungälv vid ansökt verksamhet under ett år. Beräknat haltbidrag från anläggningen som 90,4-percentil för dygnsmedelvärde utgör som mest ca 0,71 % av uppmätta halter och bedöms inte komma att påverka de relativt höga halterna i någon nämnvärd utsträckning.

Jämfört med miljö kvalitetsmålet för Frisk luft, klaras totala halter av års-, dygns- och timmedelvärdet av NO₂, PM₁₀ samt PM_{2.5} kring anläggningen.

REFERENSLISTA

Luftguiden, 2019. Naturvårdsverkets. <http://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/0100/978-91-620-0182-7/>

SFS (2010:477): Luftkvalitetsförordning

SFS (2019:1260): Svensk författningssamling

Valentin, L. F., Gidhagen, L., Omstedt, G., 2004. Nomogram för uppskattning av halter av PM10 och NO2 – reviderad version. SMHI Nr 102, 2001.

BILAGA 1 ADMS-MODELLEN

ADMS (version 5.2) är en diagnostisk dispersionsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) i Storbritannien. Modellen används för att simulera emissioner från punkt- eller ytkällor (d.v.s. med varma gaser eller som passiva utsläpp) till atmosfären vid 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.

Referenser

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

BILAGA 2 METEOROLOGISKT TYPÅR

Som meteorologiska indata till spridningsberäkningar används ofta ett specifikt år eller ett statistiskt medelår. Vid användande av ett specifikt år (t.ex. 2005) finns risk att detta år inte återspeglar "normala" spridningsförutsättningar eftersom klimatets mellanårsvariabilitet är stor i Sverige. Osäkerheten med ett statistiskt medelår är att detta kanske aldrig existerar i verkligheten eftersom det är en statistisk produkt.

Vanligt förekommande vid spridningsberäkningar är att istället använda ett s.k. meteorologiskt typår. Ett typår är baserat på en objektiv väderklassificering (Lamb's väderklasser) dygn för dygn baserat på data från 1948-nu (Chen, 2000). Med hjälp av lufttrycksdata, lokalisering av hög-/lågtryck och vindhastighet erhåller man ett typår, där fördelningen av olika väderklasser är de samma som för hela tidsperioden (1948-nu). Ett typår är en sammansättning av månader från olika år och kan därför bestå av exempelvis januari 2001, februari 2002 o.s.v. Motsvarande metod har används i Storbritannien i många år (Jenkins and Collin 1977, Jones and Kelly 1982 och Jones et al. 1993).

Referenser

Chen, D., (2000). A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *Int. J. Climatol.* 20: 1067–1076.

Jenkins and Collin, (1977). An Initial Climatology of Gales over the North Sea. *Synoptic Climatology Branch Memorandum*, 62.

Jones and Kelly, (1982). Principal Component Analyses of the Lamb Catalogue of daily weather types: Part 1, annual frequencies. *J. Clim.*, 2: 147-157.

Jones et al. (1993). A comparison of Lamb circulation types with an objective classification scheme. *Int. J. Climatol.*, 13: 655-663.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

wsp