

SEPTEMBER 2024
RENOVA AB

LUFTUTREDNING INFÖR DETALJPLAN, AVFALLSVERK SÄVENÄS



COWI

SEPTEMBER 2024
RENOVA AB

LUFTUTREDNING INFÖR DETALJPLAN, AVFALLSVERK SÄVENÄS

PROJEKTNR.

A253811

DOKUMENTNR.

A253811-4-02-RAP-001-1.2

VERSION

1.2

UTGIVNINGSDATUM

2024-09-18

BESKRIVNING

Luftutredning inför detaljplan,
avfallsreningsverk Sävenäs

UTARBETAD

Gabriella Villamor
Erik Maesel
Helen Nygren
Benjamin Holmgren

GRANSKAD

Erik Bäck
Ann Jansson

GODKÄND

Erik Bäck

INNEHÅLL

Sammanfattning	5
1 Inledning och syfte	6
1.1 Avgränsning	6
2 Bakgrund	7
2.1 Verksamheten	7
2.2 Bedömningsgrunder	7
2.3 Luftkvaliteten i Göteborg	9
3 Underlag och metodik	14
3.1 Utsläpp från skorsten	14
3.2 Utsläpp från trafik	15
3.3 Spridningsberäkningar	16
3.4 Uppskattning av totalhalt	18
4 Resultat	19
4.1 Kvävedioxid, NO ₂	19
4.2 Partiklar, PM ₁₀	21
5 Diskussion och slutsatser	23
6 Referenser	24

BILAGOR

- Bilaga A Trafikering
- Bilaga B ADMS-modellen
- Bilaga C Miskam-modellen
- Bilaga D TAPM-modellen

Sammanfattning

Renova AB står potentiellt inför mycket stora investeringsbehov inom området energiåtervinning av avfall vid sitt kraftvärmeverk i Sävenäs. För att möjliggöra denna framtida expansion av verksamheten pågår ett arbete med att ta fram en ny detaljplan för Sävenäs 168:5 samt 168:2 vid von Utfallsgatan.

Syftet med denna utredning var att utreda miljöpåverkan till luft genom spridningsberäkningar av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) från både skorsten och transporter.

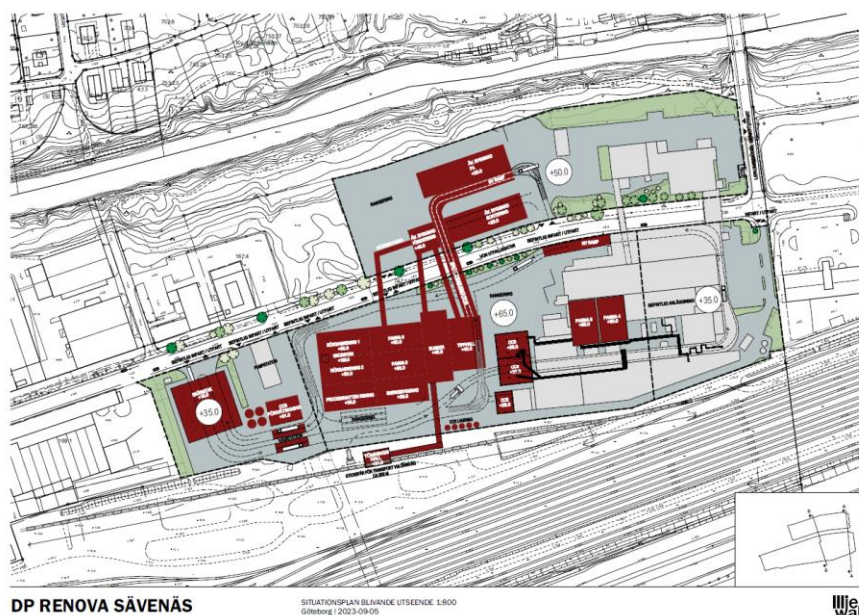
Utredningen omfattade ett nollalternativ samt ett framtida utbyggnadsalternativ med hänsyn tagen till framtida trafikallstring. Resultatet från spridningsberäkningarna i form av totalhalt har sedan jämförts med tillämpliga miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö kvalitetsmål. Spridningsberäkningar utfördes för utsläpp från skorsten och tillkommande transporter. Det beräknade haltbidraget till bakgrundshalten jämfördes sedan med gällande MKN och miljö kvalitetsmålen.

Sammantaget, för både utsläpp från verksamhet och transporter, bedöms varken haltbidraget från NO₂ eller PM₁₀ bidra med en signifikant ökning till rådande halter. Det finns ingen risk för överskridande av MKN eller miljö kvalitetsmålet i planområdet.

1 Inledning och syfte

Renova AB står potentiellt inför mycket stora investeringsbehov inom området energiåtervinning av avfall vid sitt kraftvärmeverk i Sävenäs i Göteborg. För att möjliggöra denna framtida expansion av verksamheten pågår ett arbete med att ta fram en ny detaljplan för Sävenäs 168:5 samt 168:2 vid von Utfallsgatan, se situationsplan i Figur 1.

Syftet med denna utredning är att utreda miljöpåverkan av utsläpp till luft från den planerade detaljplanen genom spridningsberäkningar av utsläpp avseende kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀). Utredningen kommer att omfatta ett nollalternativ samt ett framtida scenario med hänsyn till framtida trafikallsträng. Resultatet från spridningsberäkningarna kommer sedan att jämföras med tillämpliga miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål.



Figur 1. Illustration av situationsplan erhållt av Lilje wall arkitekter daterad 2023-09-05.

1.1 Avgränsning

Detaljplanen prövas endast för detaljplanens påverkan på luftkvaliteten. Det innebär att föreliggande utredning inte tar hänsyn till eventuella förändringar av verksamhetens miljö tillstånd eftersom detaljplanen i sig inte reglerar det. Verksamhetens påverkan på luftkvaliteten hanteras i en eventuell framtida ändring av befintlig, eller inför en ny, tillståndsansökan.

I utredningen har därför utsläpp från verksamheten tagits hänsyn till i förhållande till nuvarande miljö tillstånd. Därmed har beräkningarna baserats på verksamhetens nuvarande tillstånd utifrån normaldrift. För framtida utbyggnadsscenarioer har hänsyn tagits till den trafikallsträng som detaljplanen förväntas bidra med.

2 Bakgrund

2.1 Verksamheten

Renova är ett miljöföretag som bedriver avfallshantering och återvinning runtom i Västsverige. Vid fastigheterna Sävenäs 168:5 och 168:2 i Göteborg bedriver Renova avfallskraftvärmeverk, avfallshantering samt återvinningscentral. Kraftvärmeverket består idag utav fyra förbränningslinjer (panna 1, 4, 5 och 7) med tillhörande supportsystem, så som rening av rökgaser respektive processvatten. Anläggningen är en utav de effektivaste i sitt slag och har kapacitet för att kunna omhänderta omkring 550 000 ton avfall per år. Sedan ett par år tillbaka utnyttjas anläggningens kapacitet maximalt och mängden importavfall är i stort sett nere på nivåer som motsvarar behovet för att täcka variationer i det lokala avfallet. Under 2022 producerades ca 1 500 GWh värme och ca 300 GWh el vilket motsvarar 30 % respektive 5 % av förbrukningen i Göteborg.

2.2 Bedömningsgrunder

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 MKN regleras framför allt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen kan tåla utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. Den kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön. Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) implementeras i svensk lag genom miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft, men MKN innehåller fler gränsvärden för kvävedioxid än vad som anges i luftkvalitetsdirektivet.

MKN gäller generellt i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477). Överskridanden av miljö kvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbara (Naturvårdsverket 2019). Gällande miljö kvalitetsnormer samt gränsvärden enligt EU:s luftkvalitetsdirektiv för NO₂ och PM₁₀ i utomhusluft redovisas i Tabell 1.

För dygns- och timmedelvärdena medges ett antal överskridanden av gränsvärdenivån per år, de anges som percentiler. Exempelvis redovisas medelvärdet för det åttonde högsta dygnet som 98-percentilen för dygn efter det att medelvärdena för de sju dygnet (två procent av året) som har de högsta halterna har räknats bort.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År Dygn Timme Timme	40 60 90 200	- 7 dygn 175 timmar 18 timmar
PM ₁₀	År Dygn	40 50	- 35 dygn

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". För miljökvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se för preciseringar för NO₂ och PM₁₀. När miljömålen beslutades var målåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det årtalet bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Naturvårdsverket 2020).

Miljökvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vad miljöarbetet ska sikta mot. Även om miljökvalitetsmålen inte är rättsligt bindande så som miljökvalitetsnormerna, kan överskridanden av miljökvalitetsmålen innebära en begränsning i framtiden, beroende på hur dessa tolkas av myndigheterna och därmed vilken praktisk betydelse dessa får, se sammanställning i Tabell 2.

Tabell 2. Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) för miljökvalitetsmålet Frisk luft.

Förorening	Medelvärdesperiod	Nationellt miljökvalitetsmål ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	Timme År	60 20	175 timmar -
PM ₁₀	Dygn År	30 15	37 dygn -

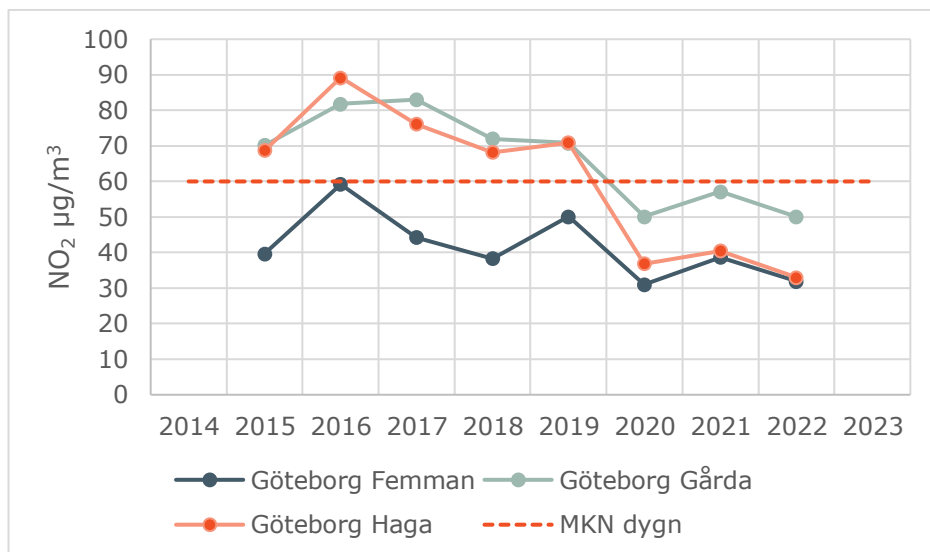
Göteborgs Stad har även implementerat tolv lokala miljökvalitetsmål (Göteborgs Stad 2021) varav följande berör NO₂ och PM₁₀ som målvärde 2030:

- > Att 100 % av förskolegårdar och bostäder understiger halten NO₂ 20 µg/m³.
- > Att det sker en årlig ökning av andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse (eller motsvarande benämning i kommande översiktsplan) som understiger halten NO₂ 20 µg/m³.
- > Att det sker en årlig ökning av andel förskolegårdar och bostäder som understiger halten PM₁₀ 15 µg/m³.
- > Att det sker en årlig ökning av andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse (eller motsvarande benämning i kommande översiktsplan) som understiger halten PM₁₀ 15 µg/m³.

2.3 Luftkvaliteten i Göteborg

Luftföroreningshalterna i Göteborg övervakas av Göteborgs Stad och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Övervakningen i luft består i huvudsak av mätningar, både på fasta och tillfälliga mätplatser, samt av spridningsberäkningar. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningarna med störst risk för överskridande av MKN, därför fokuserar övervakningen på dessa.

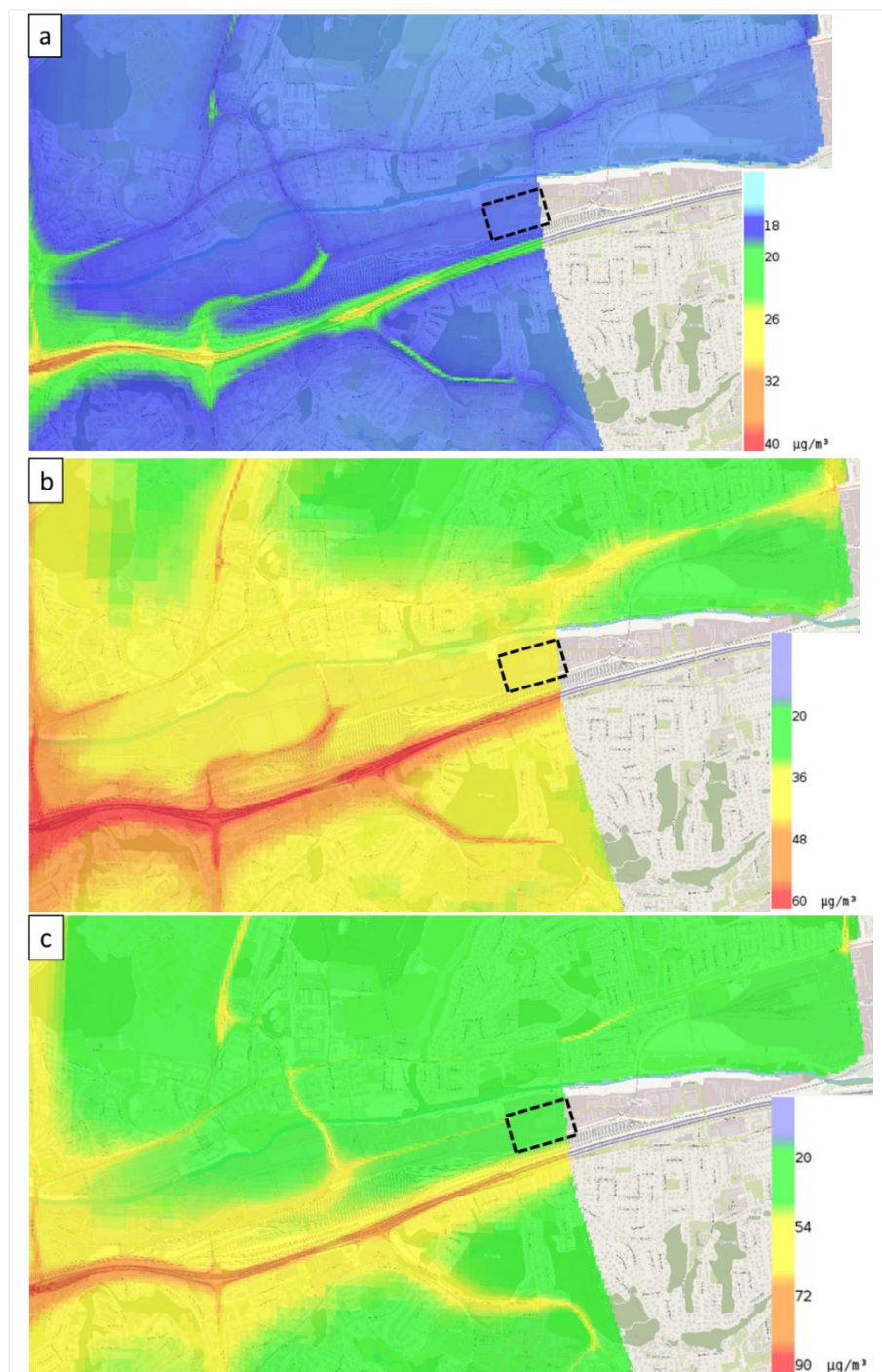
Avseende NO₂ har det historiskt varit MKN för dygnsmedelvärdet som överskridits vid mätstationerna i gaturum i Göteborg, dock har MKN klarats för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet sedan år 2020, se Figur 2. Minskade halter kan förklaras av minskade trafikflöden under Covid 19-pandemin. Det finns även indikationer på att ökad elektrifiering av fordonsflottan, andra förändringar i trafikflöden och meteorologiska omständigheter kan ha påverkat eftersom trenden med minskade trafikflöden fortsatt fram till 2022. Halter av NO₂ i urban bakgrund vid mätstationen Femman i centrala Göteborg har underskridit MKN sedan 2011 och miljökvalitetsmålet sedan 2020 (Datavärdskap luft SMHI 2023; Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2023b).



Figur 2. 98-percentil av dygnsmedelvärde för NO₂ (µg/m³) vid mätstationerna Femman, Gårda samt Haga (Datavärdskaft luft SMHI 2023; Göteborgs Stad 2023b).

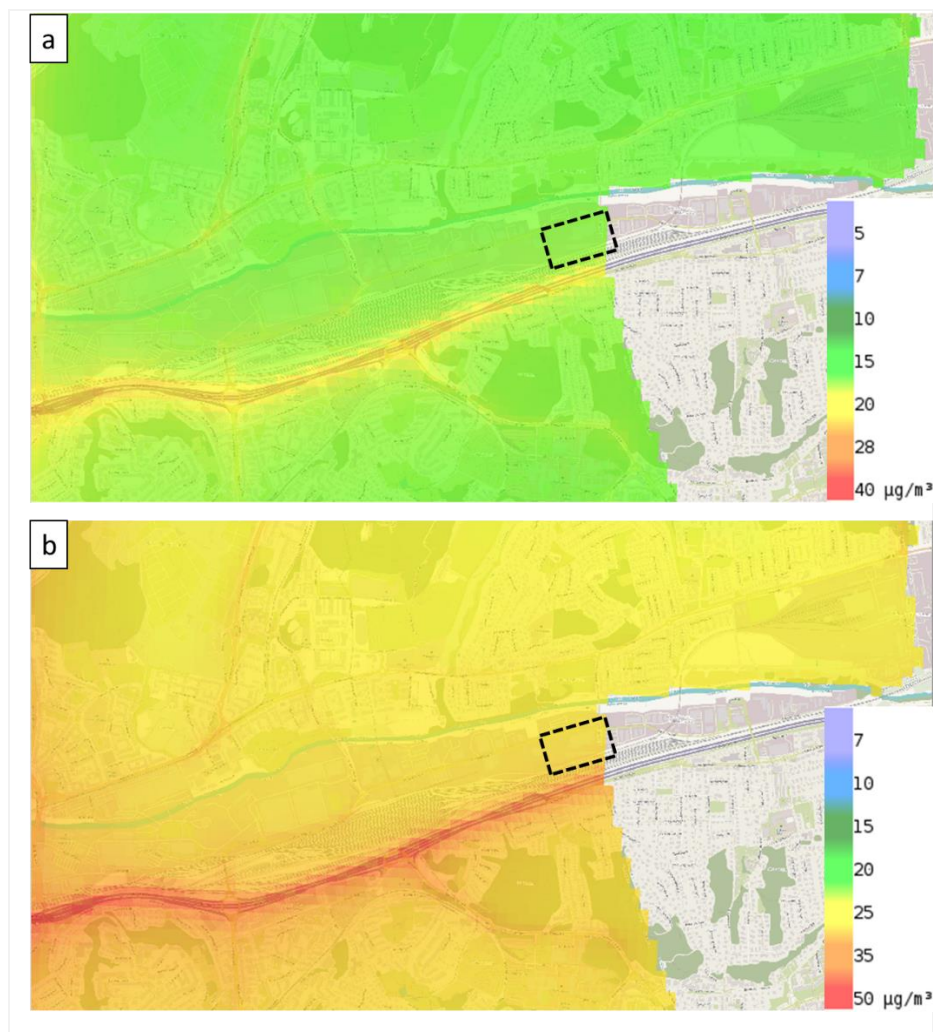
För NO₂ gör Miljöförvaltningen i Göteborg spridningsberäkningar som visar på nivåerna i hela staden. Kvävedioxid kan ses som en indikator för påverkan från vägtrafik och andra luftföroreningar. I Figur 3 visas de beräknade halterna av NO₂ för år 2019 för området kring Sävenäs och det framgår tydligt att störst påverkan kommer från trafiken på Alingsåsleden (E20) och von Utfallsgatan. Färgskalan är hämtad från miljökvalitetsnormerna avseende NO₂, där röd färg motsvarar ett beräknat överskridande av MKN, medan orange används för halter över den övre utvärderingströskeln och gult används för halter över den nedre utvärderingströskeln.

Nära området för detaljplanen, vid von Utfallsgatan ligger de beräknade halterna av NO₂ i miljöförvaltningens beräkningar på 15-20 µg/m³ för årsmedelvärdet, 35-40 µg/m³ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och 45-50 µg/m³ för 98-percentilen av timmedelvärdet, se Figur 3.



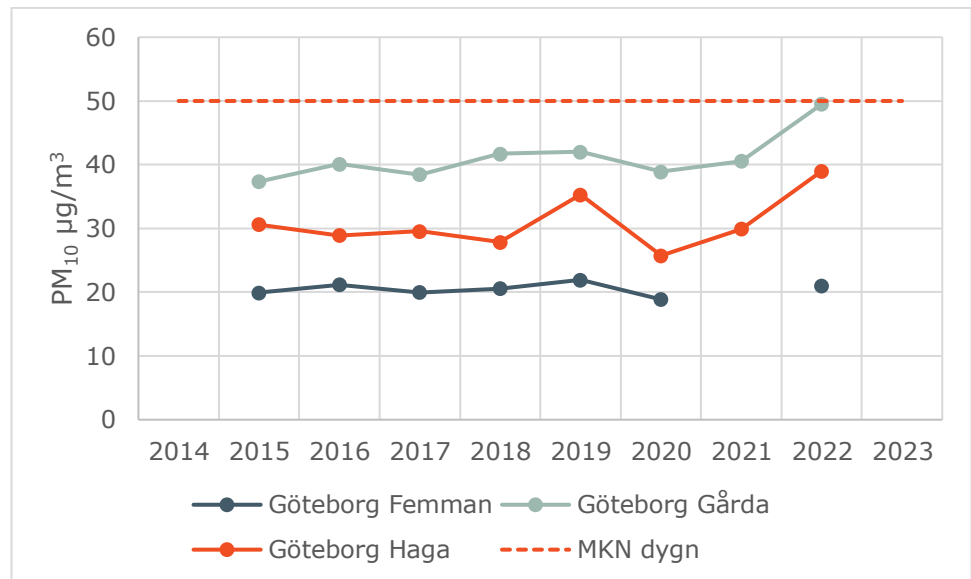
Figur 3. Spridningsberäkningar av kvävedioxid (NO_2) för a) årsmedelvärdet, b) 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och c) 98-percentilen av timmedelvärdet. Beräkningarna är framtagna av Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2023) och representerar halterna 2019. Bakgrundskarta: ©OpenStreetMap (2022).

Det finns även spridningsberäkningar av halterna av PM_{10} år 2022, utförda av Miljöförvaltningen i Göteborg, se Figur 4. Färgskalan är hämtad från miljökvalitetsnormerna avseende PM_{10} , där röd färg motsvarar ett beräknat överskridande av MKN, medan orange används för halter över den övre utvärderingströskeln och gult används för halter över den nedre utvärderings-tröskeln. Vid planområdet nära von Utfallsgatan ligger de beräknade halterna av PM_{10} på 15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för årsmedelvärdet och 25-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, se Figur 4.



Figur 4. Spridningsberäkningar av partiklar (PM_{10}) för a) årsmedelvärde, b) 90-percentilen av dygnsmedelvärde. Beräkningarna är framtagna av Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2023) och representerar halterna 2022. Bakgrundskarta: ©OpenStreetMap (2022) .

Inga överskridanden av MKN för PM_{10} har registrerats vid mätningar sedan 2006, dock tangerades gränsvärdet för dygn i Gårda under 2022 (Datavärdskaft luft SMHI 2023; Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2023a). Miljökvalitetsmålet ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids dock fortsatt i gaturum men klaras i urban bakgrund, se halter för 90-percentilen av dygnsmedelvärde för PM_{10} i Figur 5.



Figur 5. 90-percentil av dygnsmedelvärde för PM₁₀ (µg/m³) vid mätstationerna Femman, Gårda samt Haga (Datavärdskaft luft SMHI 2023; Göteborgs Stad 2023b).

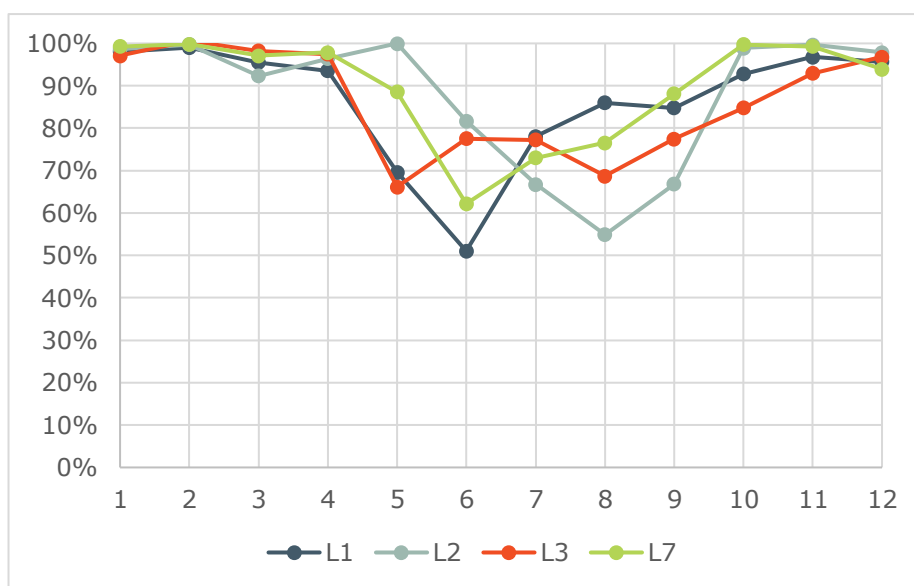
3 Underlag och metodik

För att beskriva hur luftkvaliteten kan komma att påverkas av förändringarna som detaljplanen kommer att medföra har ett noll- och utbyggnadsalternativ beräknats för prognosår 2030 avseende NO₂ och prognosår 2045 avseende PM₁₀.

Verksamhetens utsläpp i skorsten utifrån gällande tillstånd har tagits hänsyn till i båda scenarierna. Avseende trafiken har detaljplanens förväntade trafikallsträng tagits hänsyn till i utbyggnadsscenarioet.

3.1 Utsläpp från skorsten

Verksamheten har fyra utsläppspunkter i skorsten: L1, L2, L3 och L7. Utsläpp från skorsten har baserats på månadsvisa uppgifter om koncentrationer, vattenånga, rökgashastigheter och drift för åren 2018-2022. Driftvariation under året har ansatts för respektive utsläppspunkt som ett genomsnitt mellan åren 2018-2022 enligt Figur 6.



Figur 6. Driftvariation i procent baserad på antal timmar i drift per månad under åren 2018-2022.

I beräkningarna månadsvisa uppgifter om koncentrationer, vattenånga, rökgashastigheter använts med antagande om en skorstenshöjd på 144,5 meter och en skorstensdiameter på 1,6 meter. Parametrarna i Tabell 3 är baserade på underlag erhållet i form av kväveoxider (NO_x) och stoft (vilket i denna utredning antas vara PM₁₀) vars koncentration och rökgashastighet presenteras som ett medelvärde för åren 2018-2022.

Under normaldrift kan temperaturen variera och vid driftstörningar och upp- och nedeldningar kan temperaturen vara en helt annan. Därför har antagande gjorts om en medeltemperatur under normaldrift.

Tabell 3. Parametrar för respektive utflöde från skorsten som motsvarar ett medelvärde för åren 2018-2022. (Nm³ = normalkubik, tg = torr gas).

Skorstens-parametrar	L1	L2	L3	L7
NO _x (mg/Nm ³)	66	54	55	19
Stoft (mg/Nm ³)	0,3	1,1	0,4	0,5
Rökgashastighet (Nm ³ /h tg)	76 355	99 208	97 785	61 340
Temperatur (°C)	82	91	87	74

3.2 Utsläpp från trafik

Uppgifter om trafikalstring till följd av transporter till och från verksamheten har erhållits från kund, se sammanställning i Tabell 4. Trafikscenariorna omfattar tillkommande transporter till detaljplanen enligt ett värstafallscenario avseende transporter till framtida planerade anläggningar.

Tabell 4. Trafikalstring på grund av detaljplanen.

År	Antal transporter per dag
Nuläge	509
2030	517
2035	443
2045	527

Trafik på statliga vägar har hämtats från Nationella vägdatabasen (NVDB) och räknats upp för gällande scenarioår enligt Trafikverkets uppräkningsstat. För de kommunala gatorna har trafik hämtats från Göteborgs Stad (2022) och har ej räknats upp, detta enligt Göteborgs Stads (2023) anvisning för trafikmängder i planeringsarbetet. Detaljplanens trafikalstring har antagits belasta von Utfallsgatan ut till Alingsåsleden.

En sammanfattning av trafikunderlag som använts i beräkningarna för år 2030 och 2045 kan ses i Bilaga A.

3.2.1 Emissionsberäkningar

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellerna HBEFA (avgasutsläpp) version 4.2 och Nortrip (partiklar från slitage samt upp-
virvling). Emissionsfaktorer för de faktiska scenarioåren har använts för NO₂, år 2030, respektive för PM₁₀, år 2040.

Hastigheter på aktuella vägsträckor har hämtats från NVDB (Trafikverket 2022a), och uppgifter från NVDB har även använts för att klassificera vägarna i olika trafik-situationer i HBEFA enligt metodik från WSP (2015). För beräkningar av resuspension har en dubbdäcksandel på 34 % använts (Trafikverket 2022b).

Trafikflödet varierar mycket över dygnet, över veckan och över månaderna, vilket gör att det vid vissa tillfällen kan vara mycket mer/mindre trafik än genomsnittet. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, har tagit fram hastighets/flödessamband på ÅDT-basis för olika typer av vägar för både personbilar och tun trafik vilket resulterade i indexvärden som kan användas för att relatera flödet vid en viss tidpunkt till ÅDT (VTI, Björketun, och Carlsson 2005). För att bättre kunna identifiera situationer med höga emissioner och påföljande höghaltstillfällen har dessa samband använts för att skapa en variation av trafiken över året.

3.3 Spridningsberäkningar

Spridningen av luftföroreningar styrs av många processer och faktorer som verkar i olika geografiska skalor. De aktuella områdena har komplicerade spridningsförutsättningar både i regional (närhet till kust och större städer samt distinkt topografi), lokal (placering i en allmänt tätbebyggd miljö) och i mikroskala (gaturum och komplicerad bebyggd närmiljö). Spännvidden i de geografiska skalor som är involverade i föroreningarnas spridning är därmed för stor för att kunna täckas in av endast en modell.

Utsläpp av trafikemissioner samt punktkällor från verksamheten har spridningsberäknats separat enligt metodik nedan. Båda spridningsberäkningarna har utförts med samma meteorologi, på höjden 2-3 meter över mark och med en gridtäthet på cirka 3 meter × 3 meter.

För NO₂ har årsmedelvärde samt 98-percentilen av dygns- respektive tim-medelvärde beräknats. För PM₁₀ har årsmedelvärdet och 90-percentilen av dygnsmedelvärdet beräknats.

3.3.1 Spridning från skorsten

För att beräkna spridningen av PM₁₀ och NO₂ från verksamheten har spridningsmodellering gjorts med modelleringsprogrammet ADMS version 5.2.2. Atmospheric Dispersion Modelling System (ADMS) är en diagnostisk spridningsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research, Consultants (CERC) i Storbritannien (CERC 2020), läs mer i Bilaga B.

3.3.2 Spridning av trafikutsläpp

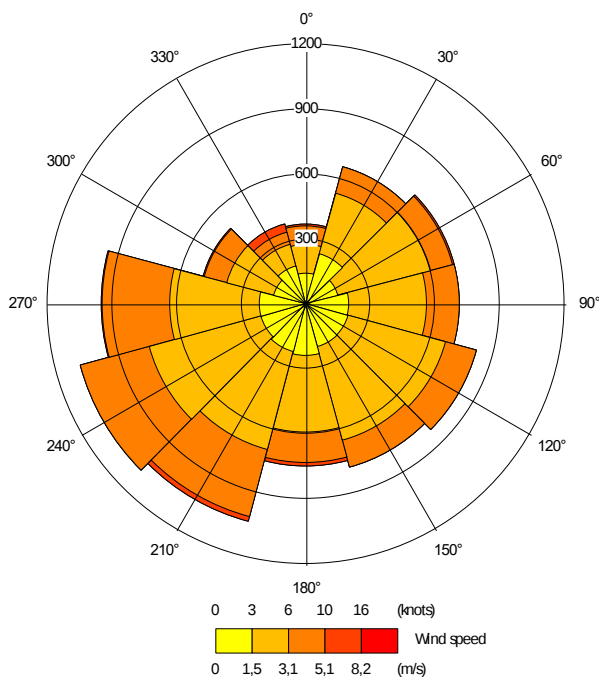
För beräkna spridningen av trafikemissioner och de tredimensionella strömningsförhållandena mellan huskroppar, har en CFD-modell (Computational Fluid Dynamics) använts, i detta fall Miskam, se vidare information i Bilaga C. Beräkningarna med Miskam-modellen görs i två steg, där första modelleringssteget är att beräkna ett relevant s.k. vindfält över området, baserad på lokala

meteorologiska data från beräkningar i modellen TAPM, se nedan. Vindfältet blir sedan ingångsdata för den efterföljande spridningsberäkningen, där halterna av luftföroreningarna beräknas.

3.3.3 Meteorologi

Eftersom vinden, både dess riktning och hastighet, är den parameter som starkast påverkar spridningen, oavsett vilken modell som används, är det mycket viktigt att en lokalt framtagen meteorologi används. För att ge relevant lokal meteorologiska indata har modellen TAPM (The Air Pollution Model) (version 4.0) från Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) i Australien använts. TAPM är en storskalig meteorologisk prognosmodell som behöver indata i form av storskalig meteorologi, topografi, markanvändning m.m. Baserat på detta beräknas lokalt modifierad vind, dvs. avlänkning pga. topografi, sjö/landbris, omlandsbris, inversioner m.m., läs mer i Bilaga D.

I och med att meteorologin kan variera ganska mycket från ett år till ett annat, är det fördelaktigt att använda ett så kallat meteorologiskt typår för beräkningarna. Ett meteorologiskt typår består av januari för ett år, februari för ett annat o.s.v., för att sammantaget få väderdata för ett typiskt år, baserat på storskaliga vädermönster. Vilka årtal som gäller för olika månader i ett meteorologiskt typår varierar för olika platser i landet. Typår och den lokala meteorologin som beräknats i TAPM visar att den förhärskade vindriktning på platsen främst är sydvästlig, se vindros i Figur 7.



Figur 7. Vindros med vindhastighet (m/s) samt vindriktning (°).

3.4 Uppskattning av totalhalt

För att kunna utvärdera om gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål överskrids eller inte, har den totala halten (haltbidrag plus urban bakgrund) uppskattats för området. För att även ta med långväga transporter av luftföroreningar adderas en urban bakgrund. Totalhalterna inkluderar därmed både lokala utsläpp samt andra utsläpp från både långdistanstransport och från övriga regionen, på marknivå i beräkningsområdet. Haltbidraget har i denna utredning beräknats separat för bidraget från trafik respektive från Renovas verksamhet.

Eftersom emissionen från skorstenen och bakgrundshalten har beräknats för kväveoxider (NO_x), måste bidragshalten konverteras till NO_2 för att kunna beräkna en totalhalt som går att jämföra med MKN. Konverteringen är baserad på statistisk relation av bildandet av NO_x med avseende på NO_2 .

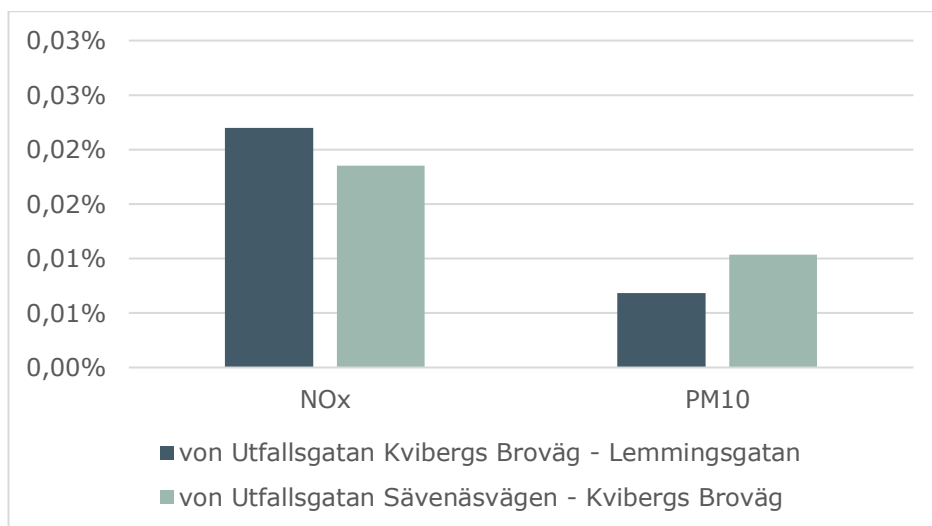
För att beräkna en totalhalt har urban bakgrund från mätstationen Femman i Göteborg adderats till haltbidraget beräknat från verksamheten och trafiken. På grund av att den kemiska relationen mellan NO_x och NO_2 inte är linjär, måste addering av urban bakgrund till haltbidraget göras i form av NO_x . Totalhalten konverteras därefter till NO_2 . I Tabell 5 redovisas urbana bakgrundshalter för NO_x och PM_{10} erhållet från Datavärdskaft luft SMHI (2023).

Tabell 5. Urban bakgrundshalt av NO_x samt PM_{10} från mätstationen Femman i Göteborg som ett medelvärde för åren 2019-2022.

Ämne	Års-medelvärde	Dygnsmedelvärde 98-percentil	Dygnsmedelvärde 90-percentil	Timmedelvärde 98-percentil
NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18	85	-	110
PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13	-	20	-

4 Resultat

Emissionsberäkningarna från vägtrafiken (som beräknas i form av NO_x) visar att skillnader främst förekommer på von Utfallsgatan där skillnaden i emission är lägre än 0,03 % mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet, se Figur 8. Eftersom trafikemissionerna skiljer sig väsentligt mindre än 1 % mellan utbyggnads- och nollalternativet blir därför påverkan på NO₂- och PM₁₀-halten inte signifikant. Därför visas endast beräkningsbilder för utbyggnadsalternativet.



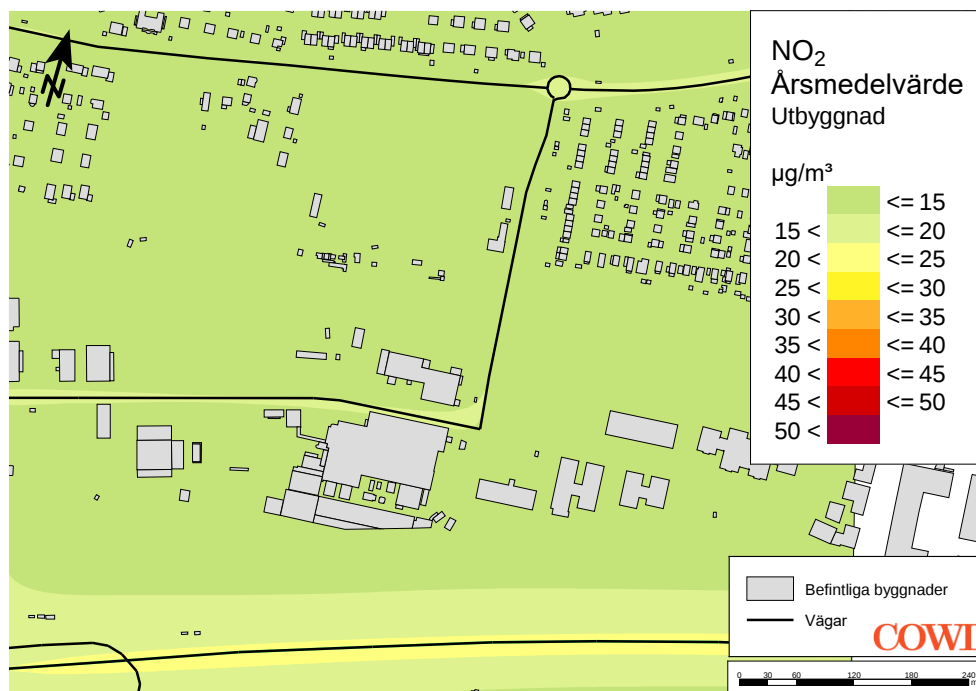
Figur 8. Skillnad i procent mellan emissionerna beräknade för utbyggnads- och nollalternativet för NO_x respektive PM₁₀.

Nedan presenteras resultaten från spridningsberäkningarna för årsmedelvärdet och 98-percentilen av dygns- och timmedelvärdet för NO₂ samt årsmedelvärdet och 90-percentilen av PM₁₀.

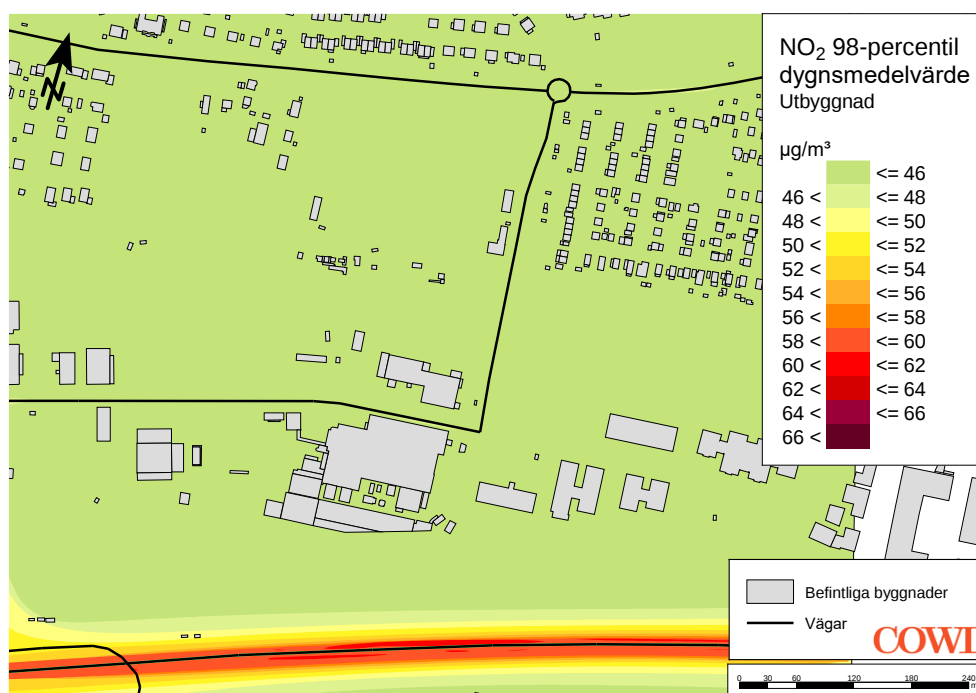
4.1 Kvävedioxid, NO₂

I Figur 9, Figur 10 och Figur 11 visas totalhalten för årsmedelvärdet samt 98-percentilen av dygns- respektive timmedelvärdet avseende NO₂. Halterna för årsmedelvärdet underskrider 15 µg/m³ i planområdet. För 98-percentilen av dygnsmedelvärdet är halterna under 46 µg/m³ respektive under 55 µg/m³.

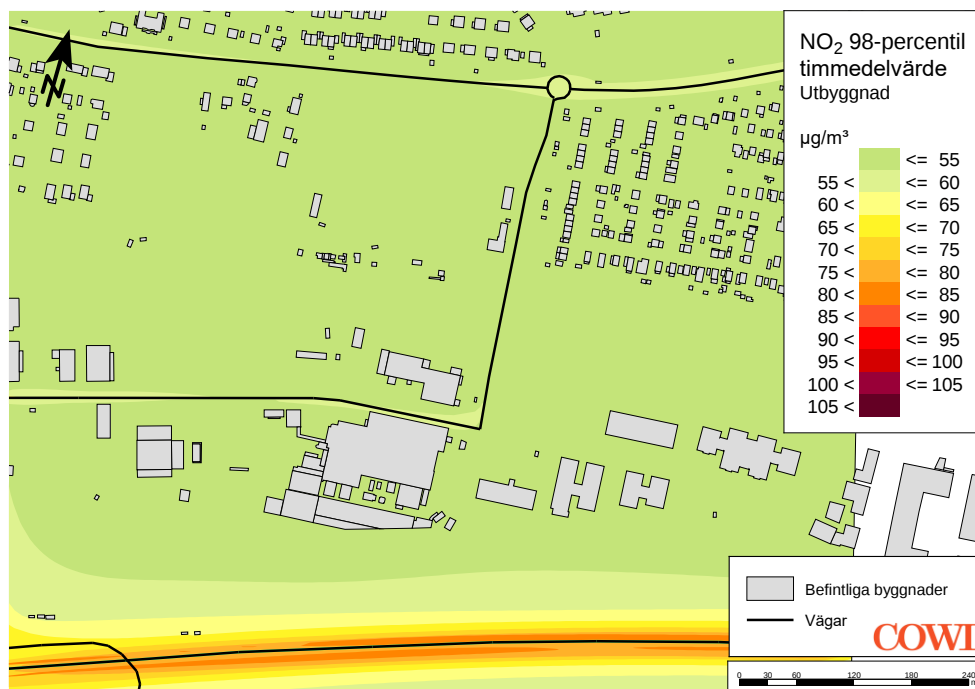
Resultatet visar att halterna underskrider både MKN och miljökvalitetsmålet vid detaljplanen för alla periodmedelvärden.



Figur 9. Årsmedelvärde av NO₂ för utbyggnad för prognosår 2030.



Figur 10. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende NO₂ för utbyggnad för prognosår 2030.

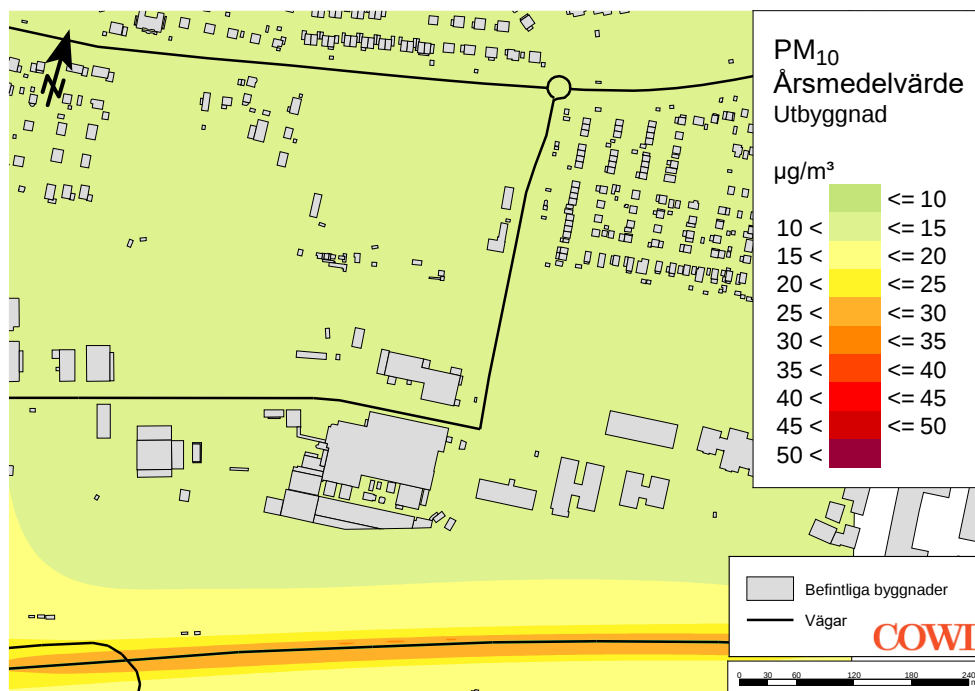


Figur 11. 98-percentilen av timmedelvärdet avseende NO₂ för utbyggnad för prognosår 2030.

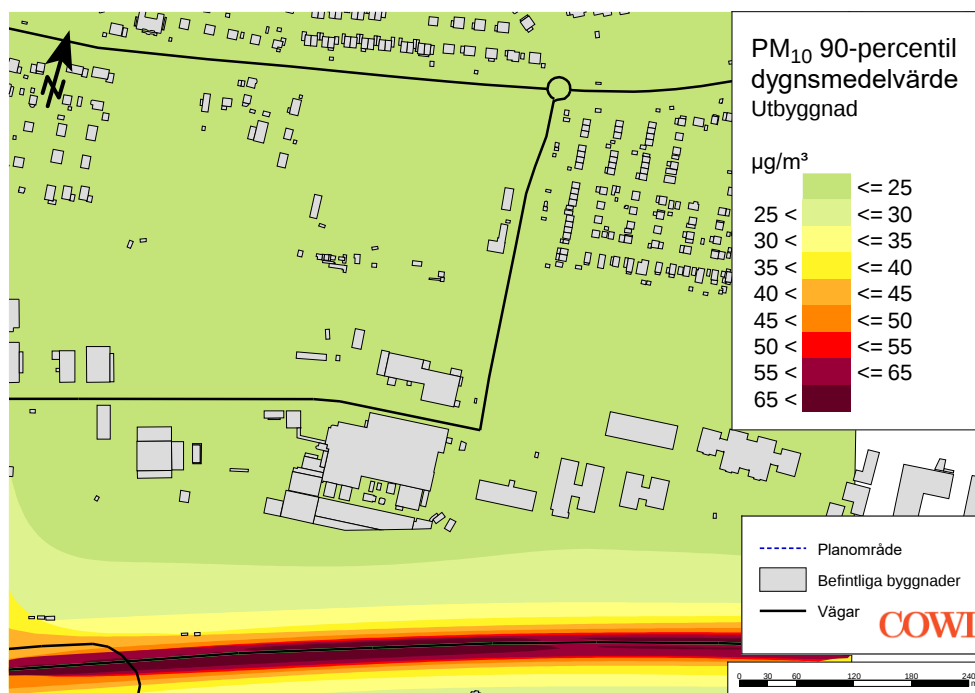
4.2 Partiklar, PM₁₀

I Figur 12 och Figur 13 visas totalhalten för årsmedelvärdet samt 90-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende PM₁₀. Halterna av PM₁₀ i planområdet är för årsmedelvärdet cirka 10–15 µg/m³ och för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet under 25 µg/m³.

Resultatet visar att halterna underskrider både MKN och miljökvalitetsmålet vid detaljplanen för båda periodmedelvärdena.



Figur 12. Årsmedelvärde av PM₁₀ för utbyggnad för prognosår 2045.



Figur 13. 90-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende PM₁₀ för utbyggnad för prognosår 2045.

5 Diskussion och slutsatser

Resultatet från beräkningarna visar att trafikallstringen på grund av den planerade verksamheten är låg varav ökningen av halt på de högst belastade vägarna är försumbara jämfört med nollalternativet. Även haltbidraget från verksamheten är väldigt lågt, vilket främst förklaras av den höga skorstenen (144 meter) som bidrar till att emissionerna hinner blandas om i utomhusluften och transporteras långväga, varav haltbidraget blir lågt i markplan. Spridningsberäkningarna visade att totalhalten av NO₂ för utbyggnadsalternativet i detaljplanen underskrider MKN för alla periodmedelvärden. Sammanfattningsvis innebär det att haltbidraget av NO₂, både från verksamheten och tillkommande trafik för utbyggnadsalternativet, inte kommer påverka totalhalten signifikant. Därmed finns det ingen risk för överskridande av MKN eller miljökvalitetsmålet av NO₂ på grund av detaljplanen.

För PM₁₀ var haltbidraget från utbyggnadsalternativet ännu lägre än för NO₂ för både årsmedelvärde och dygnsmedelvärde och bedöms därför vara försumbart. Vidare ökar inte heller emissionerna på vägarna på grund av detaljplanens trafikallstring. För ett nuläge är bakgrundshalterna i planområdet låga och spridningsberäkningarna visar att risk för överskridande av totalhalten för PM₁₀ är väldigt låg.

Sammantaget, för både utsläpp från verksamhet och transporter, bedöms varken haltbidraget från NO₂ eller PM₁₀ bidra med en signifikant ökning till rådande halter och att det inte finns någon risk för överskridande av MKN eller miljökvalitetsmålet.

6 Referenser

- ©OpenStreetMap. 2022. "OpenStreetMap". Hämtad 02 maj 2022 (<https://www.openstreetmap.org/>).
- CERC. 2020. "ADMS 5.2.2. CERC - Technical specifications". Hämtad 08 december 2021 (<http://www.cerc.co.uk/environmental-software/technical-specifications.html>).
- Datavärdskap luft SMHI. 2023. "Datavärdskap luft". Hämtad 18 april 2023 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).
- Göteborgs Stad. 2021. *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.
- Göteborgs Stad. 2022. "Trafikmängder på olika gator". Hämtad (<https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk%3agbg.page.9e45336d-a23b-46f5-92e6-e556814192c0>).
- Göteborgs Stad. 2023a. "Anvisning för trafikmängder i planeringsarbetet". Hämtad 14 augusti 2023 (https://tekniskhandbok.goteborg.se/wp-content/uploads/Anvisning-for-trafikmangder-planeringsarbete_2023-04.pdf).
- Göteborgs Stad. 2023b. "Månadsvärden januari-december 2022". *Öppna data - Luftkvalitet och meteorologiska data, månadsrapporter*. Hämtad 17 april 2023 (<https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-och-politik/sa-arbetar-goteborgs-stad-med/digitalisering/oppna-data/sok-oppna-data>).
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. 2023a. *Luften i Göteborg - Årsrapport 2022*. Rapportnummer 2023:08.
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. 2023b. "Luftkvalitet karttjänst WMS - Ren stadsluft, luftkvalitet 2019, Miljöförvaltningen". Hämtad 15 augusti 2023 (<https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>).
- Naturvårdsverket. 2019. *Luftguiden: handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft*.
- Riksdagsförvaltningen. 2010. "Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477 Svensk författningssamling 2010:2010:477 t.o.m. SFS 2020:822 - Riksdagen". Hämtad 03 december 2021 (https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477).
- Trafikverket. 2022a. "NVDB Version 1.0.7.15 Driftsatt 2021-11-03".
- Trafikverket. 2022b. *Undersökning av däcktyp i Sverige - Vintern 2022 (januari-mars)*. 2022:128.
- VTI, Urban Björketun, och Arne Carlsson. 2005. *Trafikvariation över året : trafik-index och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI., VTI notat 31-2005.
- WSP. 2015. *Trafikarbetet i Sverige - Fördelning över väghållare, trafikmiljöer och trafiksituationer. - Underlag för emissionsberäkningar i HBEFA-modellen*. 2015:1018451.

Bilaga A Trafikering

Trafikprognos år 2030

Väg	Nollalternativ 2030		Utbyggnadsalternativ 2030	
	ÅDT	Andel TT	ÅDT	Andel TT
Alingsåsleden E20	54 898	10,3%	54 898	10,3%
Fräntorpsmotet, påfart västerut	4 256	5,4%	4 256	5,4%
Fräntorpsmotet, avfart österut	4 482	6,2%	4 482	6,2%
Torpamotet, påfart österut	3 442	6,2%	3 442	6,2%
Torpamotet, avfart västerut	3 483	6,7%	3 483	6,7%
von Utfallsgatan: Kvibergs Broväg - Lemmingsgatan	5 670	13,0%	5 678	13,1%
von Utfallsgatan: Sävenäsvägen - Kvibergs Broväg	17 100	14,0%	17 108	14,0%
Kvibergs Broväg: von Utfallsgatan - Kvibergsvägen	11 250	6,0%	11 250	6,0%
Kvibergsvägen: Kvibergs Broväg - Orrebacksvägen	7 110	10,0%	7 110	10,0%
Utbyvägen: Orrebacksvägen - Lemmingsgatan	4 770	11,0%	4 770	11,0%
Utbyvägen: Lemmingsgatan - Slåttängsgatan	9 270	11,0%	9 270	11,0%
Lemningsgatan	5 220	8,0%	5 220	8,0%

Trafikprognos år 2045

Väg	Nollalternativ 2045		Utbyggnadsalternativ 2045	
	ÅDT	Andel TT	ÅDT	Andel TT
Alingsåsleden E20	65 153	11,2%	65 153	11,2%
Fräntorpsmotet, påfart västerut	5 027	5,9%	5 027	5,9%
Fräntorpsmotet, avfart österut	5 298	6,8%	5 298	6,8%
Torpamotet, påfart österut	4 069	6,7%	4 069	6,7%
Torpamotet, avfart västerut	4 119	7,3%	4 119	7,3%
von Utfallsgatan: Kvibergs Broväg - Lemmingsgatan	5 670	13,0%	5 688	13,3%
von Utfallsgatan: Sävenäsvägen - Kvibergs Broväg	17 100	14,0%	17 118	14,1%
Kvibergs Broväg: von Utfallsgatan - Kvibergsvägen	11 250	6,0%	11 250	6,0%
Kvibergsvägen: Kvibergs Broväg - Orrebacksvägen	7 110	10,0%	7 110	10,0%
Utbyvägen: Orrebacksvägen - Lemmingsgatan	4 770	11,0%	4 770	11,0%
Utbyvägen: Lemmingsgatan - Slättängsgatan	9 270	11,0%	9 270	11,0%
Lemmingsgatan	5 220	8,0%	5 220	8,0%

Bilaga B ADMS-modellen

För att beräkna plymlyftet har modelleringsprogrammet ADMS version 5.2.2 använts. Atmospheric Dispersion Modelling System (ADMS) är en diagnostisk spridningsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) i Storbritannien. Den används huvudsakligen för att simulera emissioner från punkt- eller ytkällor (dvs. med varma gaser eller som passiva utsläpp) till atmosfären. Modellen används över hela världen både för beräkning av industriutsläpp och i luftkvalitetsövervakningssyften i t.ex. urbana miljöer. Modellen inkluderar effekten av byggnader, topografi och kust/inlandseffekter vid spridningsberäkningarna. ADMS kan, förutom vanlig spridning, även beräkna torr- och våtdeposition, plymvisibilitet och lukt.

ADMS hanterar såväl timupplösta meteorologiska data såväl som väderstatistik och resultaten kan visas som spridningskartor och/eller i enskilda receptor-punkter i ett antal olika applikationer. Emissioner kan läggas in i ADMS som punkt-, area-, linje-, volym- och så kallade jetkällor.

Bilaga C Miskam-modellen

MISKAM betyder Microscale Climate and Dispersion Model. MISKAM-modellen är en av de idag mest sofistikerade modellerna för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. Det är en tredimensionell dispersionsmodell som kan beräkna vind- och haltfördelningen med hög upplösning i allt från gaturum och vägvägsnitt till kvarter eller i delar av städer eller för mindre städer. Det tredimensionella strömningsmönstret runt bl.a. byggnader beräknas genom tredimensionella rörelseekvationer. Modellen tar även hänsyn till horisontell transport (advektion), sedimentation och deposition samt effekten av vegetation och s.k. under-flow dvs. effekten av vindmönster under t.ex. broar/viadukter. Föroreningskällorna kan beskrivas som punkt-, linje- eller ytkällor.

Modellen simulerar ett tredimensionellt vindfält över beräkningsområdet varför t.ex. turbulens runt hus samt s.k. trafikinducerad turbulens och därmed marknära strömningsförhållanden återges på ett realistiskt sätt. Denna typ av modell lämpar sig därmed väl även för beräkningar inom tätbebyggda områden där beräkning av haltnivåer ner i markplan skall utföras.

MISKAM är speciellt anpassad för planering i planeringsprocesser av nya vägdragningar eller nybyggnation i urbana områden. Modellen är utvecklad av Institute for Atmospheric Physics vid Johannes Gutenberg-universitetet i Mainz.

MISKAM-modellen ingår i ett modellsystem, SoundPLAN där även externbuller kan beräknas. Programmet kan räkna i enlighet med alla större internationella standarder, inklusive nordiska beräkningsmetoder för buller från industri, vägtrafik och tågtrafik. Resultatet kan bestämmas i enskilda punkter eller skrivas ut som färgkartor för större ytor.

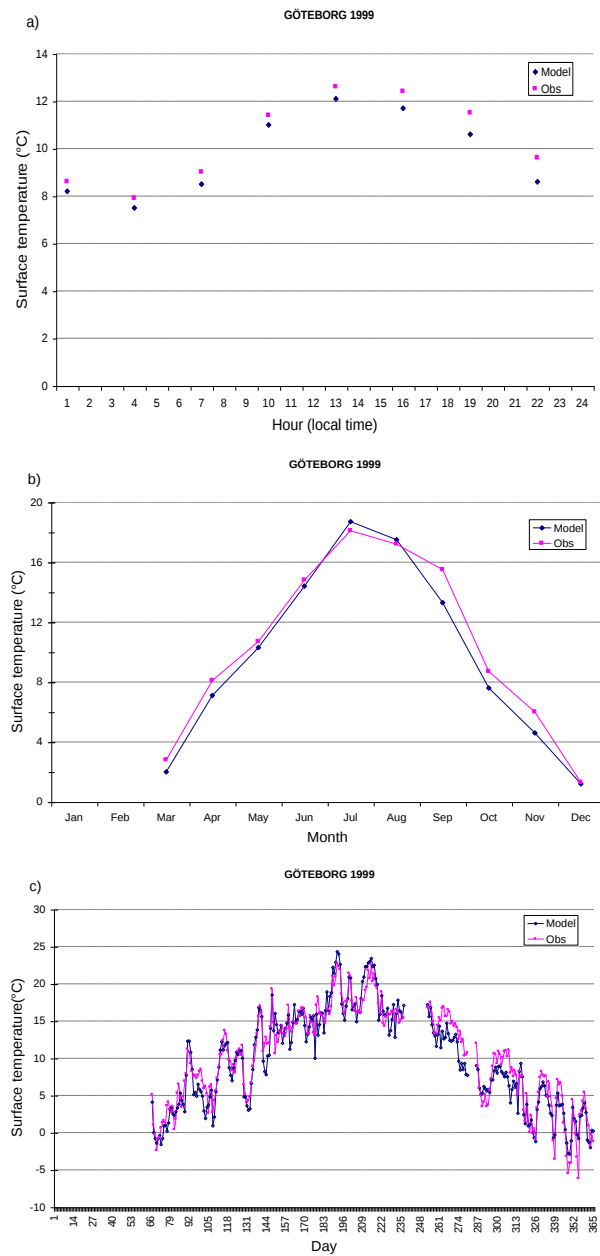
Bilaga D TAPM-modellen

För framtagandet av meteorologi har TAPM (The Air Pollution Model) använts, vilket är en prognostisk modell utvecklad av CSIRO i Australien. TAPM använder indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (t.ex. is/snö, hav, olika tätortsklasser m.m.), jordart, havstemperatur, markfuktighet m.m. Topografi, jordart och markanvändning finns automatiskt inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 1 km × 1 km men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 1 km × 1 km utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8 000 m höjd, lokala vindflöden (såsom sjö- och landbris), terränginducerade flöden (t.ex. runt berg), omlandsbris samt kallluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd m.m. beräknas horisontellt och vertikalt.

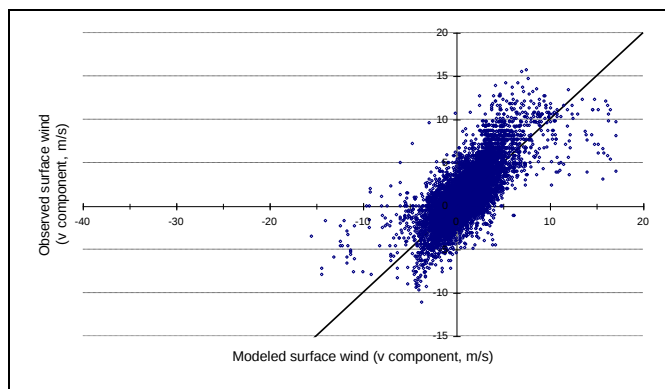
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

I Chen m.fl. (2002) gjordes även en jämförelse mellan uppmätta (med TAPM) och beräknade parametrar. I Figur D.1 presenteras jämförelsen av temperatur i olika tidsupplösning.

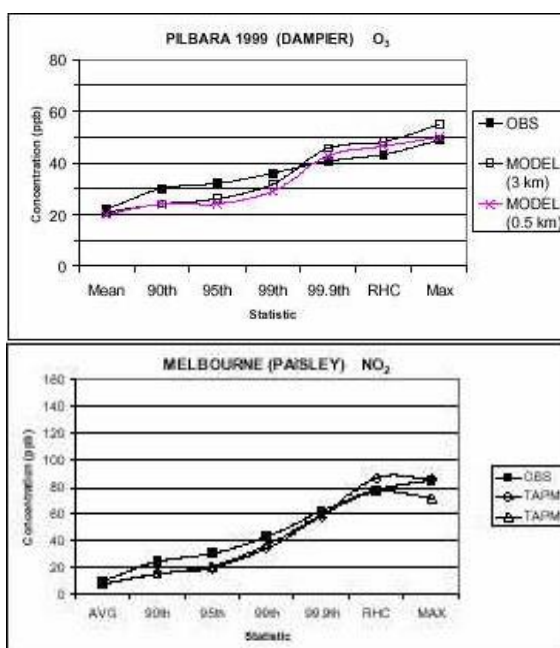
I Figur D.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve i Göteborg. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur D.3).



Figur D.1 Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999: (a) timvariation, (b) säsongsvariation och (c) dygnsvariation.



Figur D.2 Jämförelse mellan beräknad och uppmätt vindhastighet vid Säve 1999.



Figur D.3 Jämförelse mellan uppmätta halter av ozon (O_3) och kvävedioxid (NO_2) i Australien, gridupplösning 3×3 km.

Referenser

Chen m.fl. 2002: *Application of TAPM in Swedish West Coast: validation during 1999–2000*, IVL-rapport L02/51

Pun, B K. Wu S-Y and Seigneur C. 2002: Contribution of Biogenic Emissions to the Formation of Ozone and Particulate Matter in the Eastern United States, *Environ. Sci. Technol.*, 36 (16), 3586–3596, 2002.