

NOVEMBER 2024
EXPLOATERINGSFÖRVALTNINGEN GÖTEBORGS STAD

LUFTUTREDNING FÖR EVENEMANGSOMRÅDET

NOVEMBER 2024
EXPLOATERINGSFÖRVALTNINGEN GÖTEBORGS STAD

LUFTUTREDNING FÖR EVENEMANGSOMRÅDET

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.

A282004 A282004-60-10-RAP-001

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1.1	2024-11-26	Luftutredning inför detaljplan	Gabriella Villamor Sandra-Fani Cimerman	Martina Frid	Erik Bäck

INNEHÅLL

Sammanfattning	5
1 Inledning	6
1.1 Syfte	6
1.2 Bedömningsgrunder	7
1.3 Luftkvalitet i området	10
2 Metodik	12
2.1 Scenarier	12
2.2 Underlag	12
2.3 Trafikemissionsberäkningar	13
2.4 Spridningsberäkningar	14
2.5 Beräkning av totalhalt	15
3 Resultat	17
3.1 Kvävedioxid, NO ₂	17
3.2 Partiklar, PM ₁₀	21
4 Diskussion och slutsatser	24
4.1 Luftkvaliteten i planområdet	24
4.2 Osäkerheter	24
5 Referenser	25

BILAGOR

Bilaga A	Trafikunderlag	27
Bilaga B	TAPM	30
Bilaga C	Miskam	33

Sammanfattning

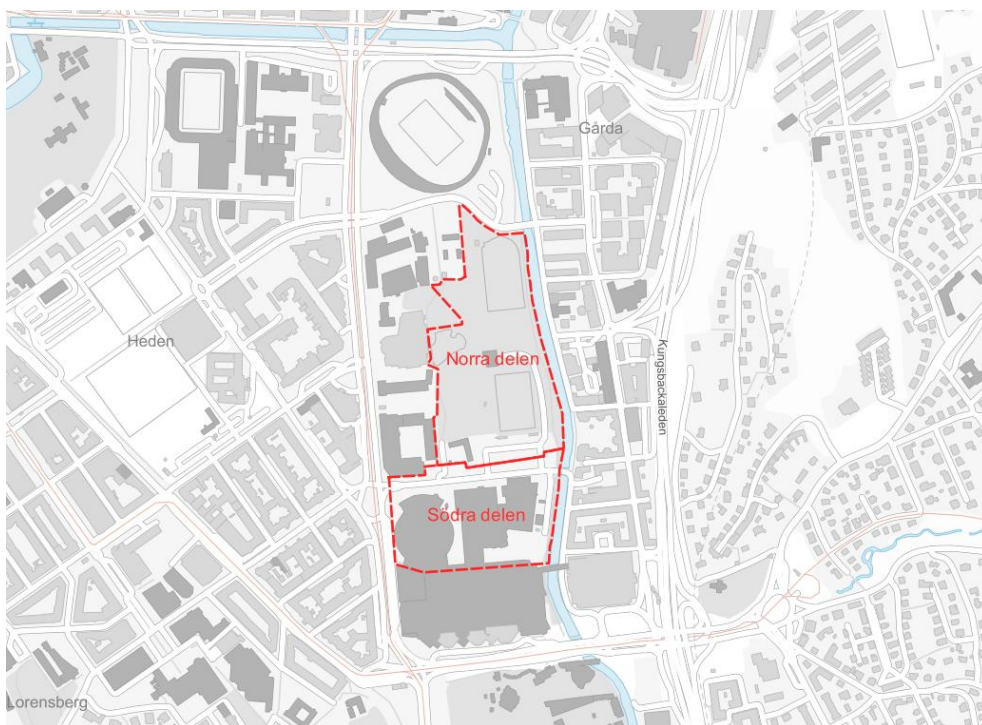
Två nya detaljplaner som omfattar både arenaområde, centralbad, bostäder och skola planeras vid Evenemangsområdet i centrala Göteborg. Syftet med denna luftutredning var att visa om det går att bebygga området enligt planförslaget utan att fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö kvalitetsmål (MKM) för luft, avseende kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}), riskerar att överskridas, eller att bebyggelsen i sig och/eller tillkommande trafik påverkar luftkvaliteten i närområdet betydande.

Två olika scenarion har beräknats; nuläge och utbyggnad. Emissioner har beräknats från vägtrafik och spårtrafik i området. För vägtrafiken har emissionsmodellerna HBEFA version 4.2 och Nortrip använts. För nuläget har trafikunderlag och emissionsfaktorer för år 2023 använts och för utbyggnadsalternativet är scenarioåret 2035. Meteorologi för området har beräknats med modellen TAPM för ett meteorologiskt typår, dvs. ett meteorologiskt representativt år för Göteborgsområdet. Spridningsberäkningarna har gjorts med CFD-modellen Miskam. Till det lokala haltbidraget har sedan en lokal urban bakgrundshalt, motsvarande dagens nivå (åren 2020–2023), adderats för att få fram totalhalter som kan utvärderas mot MKN och MKM.

Spridningsresultaten visar på låga halter av både NO_2 och PM_{10} för alla statistiska mått som utretts, där MKN klaras med marginal i planområdet för både nuläge och utbyggnad. MKM bedöms också klaras för både NO_2 och PM_{10} . Halterna vid den planerade förskolan underskrider MKM med marginal för både NO_2 och PM_{10} , varför området bedöms som lämpligt för förskolan.

1 Inledning

TVå nya detaljplaner som omfattar både arenaområde, centralbad, bostäder och skola planeras vid Evenemangsområdet i centrala Göteborg, se en ungefärlig avgränsning av planområdet i Figur 1. Evenemangsområdet sträcker sig från Ullevi till Svenska Mässan och omfattar området väster om Mölndalsån och öster om Burgårdsparken. För hela området planeras det för stadsutveckling med olika karaktärer. På södra sidan av Valhallagatan (Södra delen) planeras det för en ny arena på Valhallabadets tomt, med tillhörande byggnader i närheten. På norra sidan av Valhallagatan (Norra delen) planeras det för ett nytt centralbad, samt nya bostäder och en skola norr om det planerade Centralbadet. I närheten av detaljplanerna går trafikerade gator såsom Skånegatan, samt Valhallagatan som går rakt igenom detaljplanerna. Vidare ligger den tungt trafikerade Kungsbackaleden (E6) cirka 200 meter öst om detaljplaneområdet.



Figur 1. Ungefärlig avgränsning av de båda planområdena, röd streckad markering. Karta: Stadskarta från Öppna data, Göteborg Stad (2023).

1.1 Syfte

Syftet med luftutredningen är att visa om det går att bebygga området enligt planförslaget utan att fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö kvalitetsmål (MKM) för luft, avseende kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}), riskerar att överskridas eller att bebyggelsen i sig och/eller tillkommande trafik påverkar luftkvaliteten i närområdet betydande.

1.2 Bedömningsgrunder

1.2.1 Miljökvalitetsnormer

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) är utfärdad med stöd av miljöbalken (1998:808) och innehåller bindande MKN för bland annat NO₂ och PM₁₀, vars syfte är att skydda människors hälsa. Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) implementeras i svensk lag genom miljökvalitetsnormerna för utomhusluft, men MKN innehåller fler gränsvärden för NO₂ 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 miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbanor (Naturvårdsverket 2019). Gällande miljökvalitetsnormer 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 dygn (2 % av året) som har de högsta halterna har räknats bort.

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

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År	40	-
	Dygn	60	7 dygn
	Timme	90	175 timmar ¹
	Timme	200	18 timmar
PM ₁₀	År	40	-
	Dygn	50	35 dygn

1) Timmedelvärdet 90 µg/m³ får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att timmedelvärdet inte överstiger 200 µg/m³ mer än 18 gånger per kalenderår.

1.2.2 Miljökvalitetsmål

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft (MKM) definieras enligt följande:

”Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas”. För miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se Tabell 2 för preciseringar för NO₂ och PM₁₀. När miljömålen beslutades var mållåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på år 2030 passar det året bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Naturvårdsverket 2022).

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vad miljöarbetet ska sikta mot. Även om miljö kvalitetsmålen inte är rättsligt bindande så som miljö kvalitetsnormerna, kan överskridanden av miljö kvalitetsmålen 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 (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljö kvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År	20	-
	Timme	60	175 timmar
PM ₁₀	År	15	-
	Dygn	30	35 dygn

Lokala miljö kvalitetsmål i Göteborg

Göteborgs Stad har tagit fram ett miljö- och klimatprogram för åren 2021-2030, som tar sin utgångspunkt i bland annat Agenda 2030 och Sveriges nationella miljö målssystem (Göteborgs Stad 2021). Inom programmet finns tre lokala miljö kvalitetsmål med tolv delmål, varav ett delmål är att säkra en god luftkvalitet för göteborgarna enligt följande:

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

1.2.3 Luftkvalitet i barns utemiljö

Barn är mycket känsliga för miljöpåverkan och de är särskilt utsatta för exponering av luftföroreningar, då det kan ge livslånga negativa konsekvenser för deras hälsa. Ett barn är extra känsligt medan det utvecklas, då det har en hög exponering för ämnen jämfört med sin kroppsvikt och det vistas generellt mycket utomhus (Socialstyrelsen 2006). Konsekvenser hos barn kan vara ökad risk för drabbandet av astma samt även påverka lungutvecklingen vilket i sin tur kan hämma barns inläring och kreativitet (Naturvårdsverket 2017).

MKN är styrande för tillsynen av luftföroreningar och är även juridiskt bindande till skillnad från miljökvalitetsmålen. Dock saknas det allmänna råd och riktlinjer specifikt angående förskolors gårdar och utemiljöer. Trots att miljökvalitetsmålen inte är juridiskt bindande har dess preciseringar betydelse som vägledning vid planering och beslut, exempelvis vad gäller placeringar av förskolor.

Enligt Naturvårdsverket (2017) anges att gränsvärden som miljökvalitetsnormer syftar till ett absolut tak för att undvika en oacceptabel nivå av luftföroreningar, men miljökvalitetsnormerna ger inte det skydd som behövs för en god livsmiljö. Det är därför önskvärt att vid planering av miljöer där barn kommer att vistas stadigvarande, i första hand utgå från de nivåer som anges inom miljökvalitetsmålet Frisk luft.

1.2.4 Framtida gränsvärden inom EU

Ett nytt EU-direktiv för luftkvalitet antogs formellt 2 oktober 2024, vilket kommer att innebära skärpta gränsvärden inom EU som kommer att börja gälla från år 2030 (Europeiska unionen 2024). I och med fastställandet 2024 har Sverige två år på sig att genomföra direktivets bestämmelser i svensk lagstiftning, vilket därför kommer påverka gällande MKN.

I Tabell 3 redovisas gränsvärdena enligt det nya direktivet. Dessa skärpta gränser ligger närmare WHO:s riktvärden och ger ett ökat skydd för människors hälsa och innebär en kraftig åtstramning, främst gällande NO₂ och PM₁₀ (European Council 2024). Syftet med direktivet är att skapa ett enhetligt och lättförståeligt system för att bedöma och jämföra luftkvaliteten i olika städer och regioner inom EU. Vidare syftar direktivet att ge allmänheten tydligare information om luftföroreningar och de potentiella hälsoeffekterna som dessa medför. Ifall de nya nationella reglerna överträds, kan de som påverkats av luftföroreningar vidta rättsliga åtgärder och medborgare kan få kompensation om deras hälsa har skadats.

Tabell 3. Gränsvärden enligt det nya EU-direktivet om luftkvalitet och renare luft i Europa (Europeiska unionen 2024).

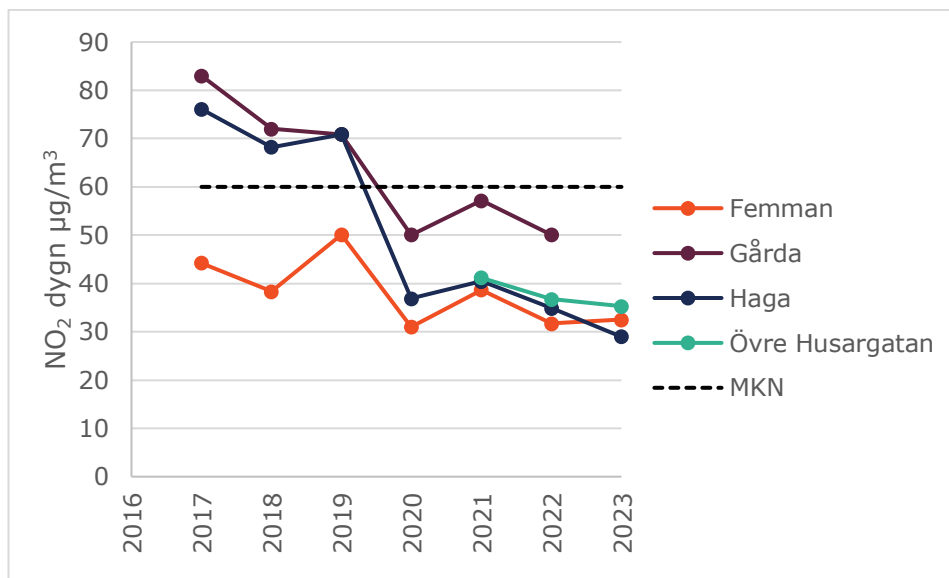
Förorening	Medelvärdesperiod	Gränsvärdesnorm	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År	20 µg/m ³	-
	Dygn	50 µg/m ³	95-percentil, 18 dygn
	Timme	200 µg/m ³	99,97-percentil, 3 timmar
PM ₁₀	År	20 µg/m ³	-
	Dygn	45 µg/m ³	95-percentil, 18 dygn

1.3 Luftkvalitet i området

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.

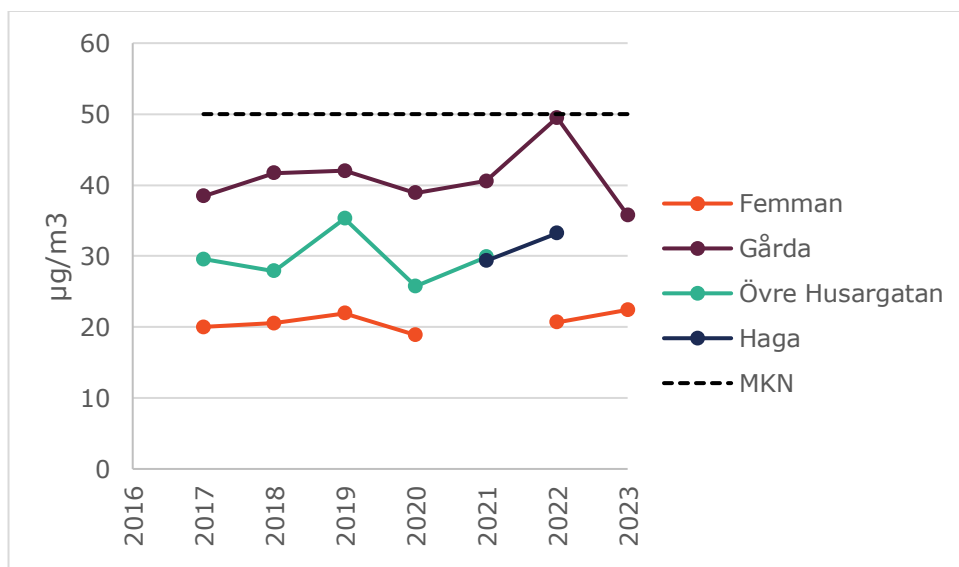
Avseende NO₂ har det historiskt varit MKN för dygnsmedelvärdet som överskridits vid mätstationerna i gaturum i Göteborg, dock har MKN klarats för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet sedan år 2020, se trend för dygnsmedelvärdet i Figur 2. Halter av NO₂ i urban bakgrund vid mätstationen Femman i centrala Göteborg har underskridit MKN sedan 2011 och miljökvalitetsmålet sedan 2020 (Datavärdschap luft SMHI 2023; Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2023b).

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 2023.



Figur 2. NO₂ för 98-percentilen av dygnsmedelvärden för mätstationen i urban bakgrund Femman och gaturumsstationerna Gårda, Haga och Övre Husargatan i Göteborg. Mätdata från Datavärdskap luft SMHI (2023).

De högsta halterna av PM₁₀ i Göteborgsområdet återfinns utmed Kungsbackaleden, från Tingstadstunneln söderut genom Gårda. MKN tangerades vid Gårda år 2022 för 90-percentilen av dygnsmedelvärden, se Figur 3. Inga överskridanden av MKN för PM₁₀ har dock registrerats vid mätningar sedan 2006 (Datavärdskap luft SMHI 2023), för några statistiska mått. Miljökvalitetsmålet (30 µg/m³) överskrids dock fortsatt i gaturum (Gårda, Övre Husargatan samt Haga) men klaras i urban bakgrund (Femman).



Figur 3. PM₁₀ för 90-percentilen av dygnsmedelvärden för mätstationen i urban bakgrund Femman och gaturumsstationerna Gårda, Haga och Övre Husargatan i Göteborg. Mätdata från Datavärdskap luft SMHI (2023). Mätdata med dålig datatillgänglighet <90 % har exkluderats.

2 Metodik

2.1 Scenarier

Emissions- och spridningsberäkningar har gjorts för följande beräkningsscenarion:

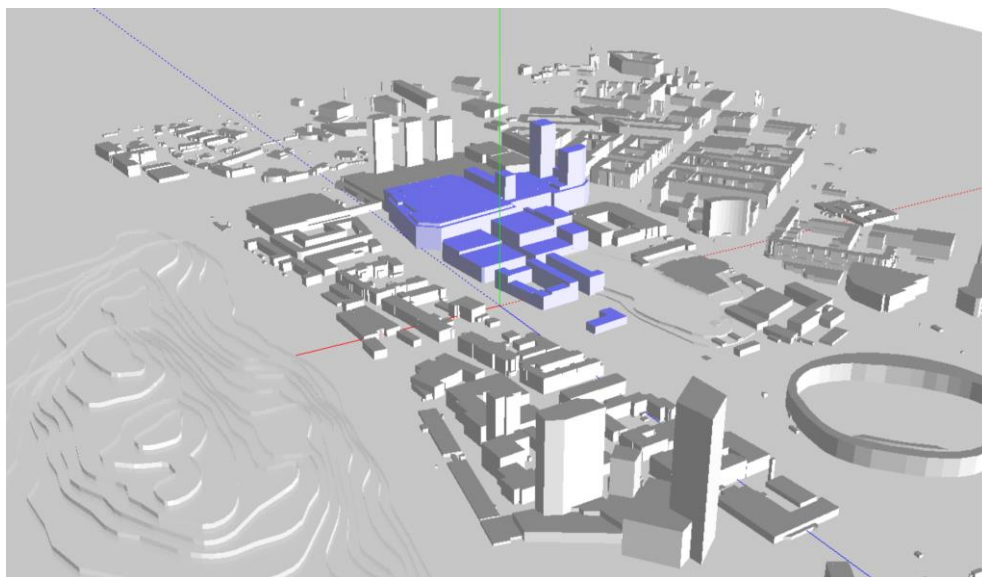
- > Nuläge för år 2023 för NO₂ och PM₁₀.
- > Utbyggnad för år 2035 för NO₂ och PM₁₀.

2.2 Underlag

Nedan redogörs för de underlag och den metodik som ligger till grund för beräkning av trafikemissioner, spridningsberäkningar och uppskattning av totalhalt.

2.2.1 Bebyggelse

Nya byggnader har erhållits av Göteborg Stad (2024-11-08). Befintliga byggnader har tagits från Fastighetskartan och LAS-data (Metria 2024), se 3D-modell i Figur 4.



Figur 4. 3D-modell som använts vid spridningsberäkningarna med planerade byggnader i blått och befintlig bebyggelse i grått. Vy från nordost.

2.2.2 Trafikunderlag

Trafikunderlag har erhållits av Göteborgs Stadsbyggnadsförvaltning (2024-03-18). Underlaget innehåller en basprognos, motsvarande ett nuläge representerat av år 2023, samt prognos för trafiken i området för utbyggnad år

2035. Trafikprognosen för år 2035 motsvarar högsta möjliga trafikflöden (maximal trafik för respektive gata), vilket därför anses vara värsta fall.

För detaljplanernas bullerutredningar har Norconsult gjort ytterligare antaganden vilket inkluderar hastigheter samt antal bussar, vilka även denna utredning baserat beräkningarna på (underlag från 2024-04-29). Då det erhållna trafikunderlaget hade förenklat trafikfördelningen för vissa avfarter vid E6, har viss anpassning gjorts för fördelningen i denna utredning. Då avståndet till E6 är tillräckligt stort, ansågs felmarginalen för fördelningen av länkar godtagbar för att kunna modellera tillräckligt bra intransport av föroreningar från E6. För utbyggnad är en ny väg tillagd som sträcker sig genom den norra detaljplanens mitt, från Valhallagatan i söder till Ullevi i norr. Slutgiltiga trafiksiffror som använts för respektive länk kan ses i Bilaga A.

Trafikunderlaget innehåller även en prognos över mängden spårvagnstrafik för respektive scenario. Det underlaget är taget från en tidigare utredning, för Svenska Mässans fjärde torn, +One, i överenskommelse med kund. En sammanställning över spårvagnstrafiken för de olika scenarierna kan ses i Bilaga A.

2.3 Trafikemissionsberäkningar

2.3.1 Vägtrafik

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA, version 4.2, samt modellen Nortrip, som används för att beräkna uppvirvling av på vägbanor ackumulerat material (slitagepartiklar).

Partikelemissioner härstammar främst från resuspension, vilket i sin tur främst beror på antal fordon, andel tunga fordon, dubbdäcksanvändning samt hastighet. Partikelemissionerna från resuspensionen har beräknats med modellen Nortrip. Nortrip är en emissionsmodell som utvecklats för nordiska förhållanden där mängden resuspension bland annat beror på meteorologiska indata, trafikmängd, andel tung trafik, dubbdäcksandel och fordonshastighet. Den tekniska utvecklingen och förnyelsen av fordonsflottan som förväntas leda till lägre avgasemissioner kommer inte att påverka emissionen av uppvirvlat material, så en liknande minskning av denna typ av emissioner förväntas inte ske. För Nortrip-beräkningarna har en genomsnittlig dubbdäcksandel på 39 % använts (Trafikverket 2022b).

Hastigheter på aktuella vägsträckor har hämtats från Nationella Vägdatasen (NVDB), och uppgifter från NVDB har även använts för att klassificera vägarna i olika trafiksituationer i HBEFA enligt WSP (2015) och Trafikverket (2022a).

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 lastbilar, 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 halter av emissioner och påföljande höghaltstillfällen har dessa samband använts för att skapa en variation i trafiken över året. I denna utredning har index för genomfartstrafik och närtrafik använts.

2.3.2 Spårvagn

Spårvagnar ger inga direkta utsläpp av avgaser, däremot ger hjul och bromsar upphov till slitagepartiklar på samma sätt som för bilar och andra fordon. Den emissionsfaktor som använts för spårvagnar i denna utredning är 0,33 g/km/spårvagn. Denna emissionsfaktor kommer från (BUWAL (2001), och har använts som underlag av IIASA (International Institute for Applied System Analysis) i Rains/Gains-modellen.

2.4 Spridningsberäkningar

Spridningen av luftföroreningar styrs av många processer och faktorer som verkar i olika geografiska skalor. Det aktuella området har komplicerade spridningsförutsättningar både i regional (närhet till kusten och Göteborg 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.

För att beräkna de meteorologiska förutsättningarna i regional till lokal skala (exempelvis sjö- och landbris sommartid, topografisk påverkan på vinden samt frekventa inversioner) har den dynamiska prognosmodellen The Air Pollution Model använts (TAPM, se vidare information i Bilaga B). Då väderförhållandena, och i förlängningen spridningsförutsättningarna, varierar från år till år har meteorologin beräknats för ett så kallat typår, som representerar de genomsnittliga meteorologiska förhållandena under ett år för ett område. Ett typår är inte ett specifikt år utan en sammansättning av månader från olika år under den senaste 20-årsperioden. Om typårets januari motsvaras av år 2018 så innebär detta att januari år 2018 varit mest representativ för områdets januariväder under de senaste 20 åren.

För beräkningen av de tredimensionella strömningsförhållandena mellan huskropparna, har en CFD-modell använts (Computational Fluid Dynamics, 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, baserat på lokala meteorologiska data från TAPM-beräkningarna. Vindfältet blir sedan ingångsdata för den efterföljande spridningsberäkningen i det andra modelleringssteget i Miskam, där halterna av luftföroreningarna från vägtrafiken beräknas.

För att validera beräkningarna, har resultat för totalhalter jämförts med uppmätta halter vid mätstationen Gårda.

2.5 Beräkning av totalhalt

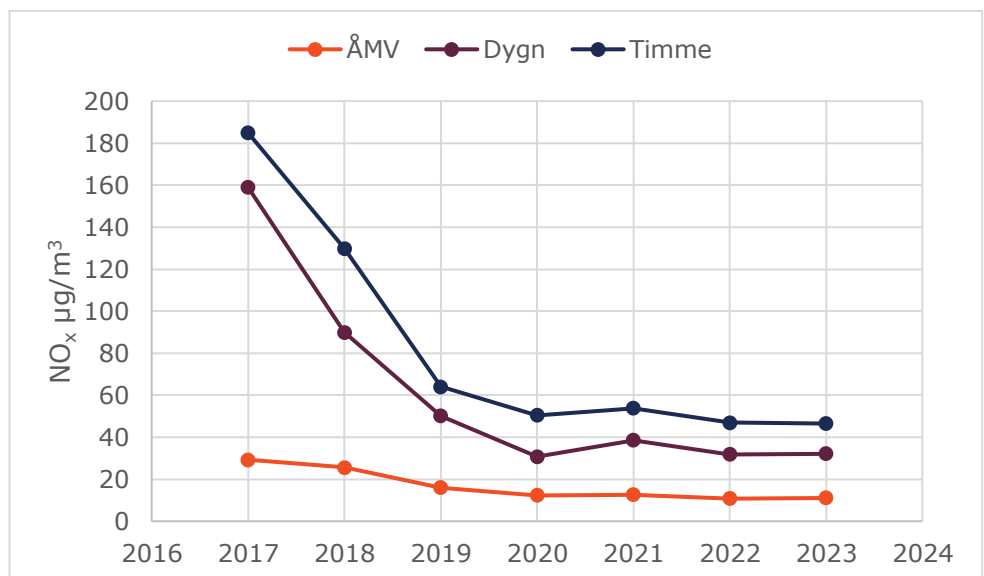
De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar lokala haltbidrag från de trafikällor som ingår i beräkningsområdet. För att kunna jämföra spridningsberäkningarna med MKN och MKM måste en totalhalt tas fram. Totalhalten erhålls genom att addera en urban bakgrundshalt till det lokala haltbidraget (trafik- och spårvagnsemissioner). Den urbana bakgrundshalten motsvaras av emissioner från övriga källor i staden samt mer långdistans-transporterade föroreningar.

2.5.1 Lokal urban bakgrundshalt

För att ta fram en lokal bakgrundshalt för både NO₂ och PM₁₀ har mätdata tagits från mätstationen Femman, som sitter på Femmanhusets tak (Datavärdskap luft SMHI 2024). Denna data har sedan anpassats mot miljöförvaltningens beräknade halter vid planområdet, för att ta hänsyn till den lokala urbana bakgrundshalten (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2024).

Eftersom emissionerna från trafiken har räknats som NO_x så har även den lokala urbana bakgrunden adderats som NO_x. Totalhalten har sedan räknats om från NO_x till NO₂ baserat på lokala samband vid Gårdastationen i Göteborg.

Den urbana bakgrunden är baserad på ett medelvärde av halterna i taknivå (Femman) från åren 2020–2023 för att minska påverkan från mellanårsvariationen. Halterna av NO_x har minskat signifikant sedan 2019. Se trenden över tid för NO_x-halter i Figur 5 och för NO₂ i Figur 2.



Figur 5. Uppmätta urbana bakgrundshalter vid mätstationen Femman under åren 2017–2023 för årsmedelvärde (ÅMV), 98-percentilen för dygnsmedelvärde (dygn) respektive timmedelvärde (timme). Mätvärden är hämtade från Datavärdskap luft SMHI (2024).

Då bakgrundshalterna av PM₁₀, till mycket större del än NO₂, utgörs av långdistanstransporterade föroreningar varierar bakgrundshalterna av PM₁₀

mindre inom en stad. Ett medelvärde av uppmätta halter för åren 2020, 2022 och 2023 har använts som urban bakgrundshalt för beräkningarna. Trenden visar inte på stora variationer mellan 2020–2023, se Figur 3. Notera dock att år 2021 har exkluderats på grund av låg mätdataäckning.

De lokala urbana bakgrundshalter som har lagts till de beräknade haltbidragen visas i Tabell 4.

Tabell 4. Lokala urbana bakgrundshalter som använts i utredningen för NO_x och PM₁₀ enligt beskrivning ovan.

Förorening	Medelvärdes-period	Lokal urban bakgrundshalt vid utredningsområdet (µg/m ³)
NO _x	År	16
	Dygn 98-percentil	60
	Timme 98-percentil	87
PM ₁₀	År	14
	Dygn 90-percentil	23
	Dygn 95-percentil	26

3 Resultat

I detta avsnitt visas beräknade halter av NO₂ och PM₁₀ för de två beräkningsscenarierna nuläge och utbyggnad. De beräknade halterna för NO₂ presenteras som årsmedelvärde, 98-percentil av dygnsmedelvärdena samt 98-percentil av timmedelvärdena. För PM₁₀ visas resultaten som årsmedelvärde och 90-percentil av dygnsmedelvärdena. Röd haltnivå i kartorna visar gränsvärdet för MKN och gul haltnivå visar gränsen för MKM.

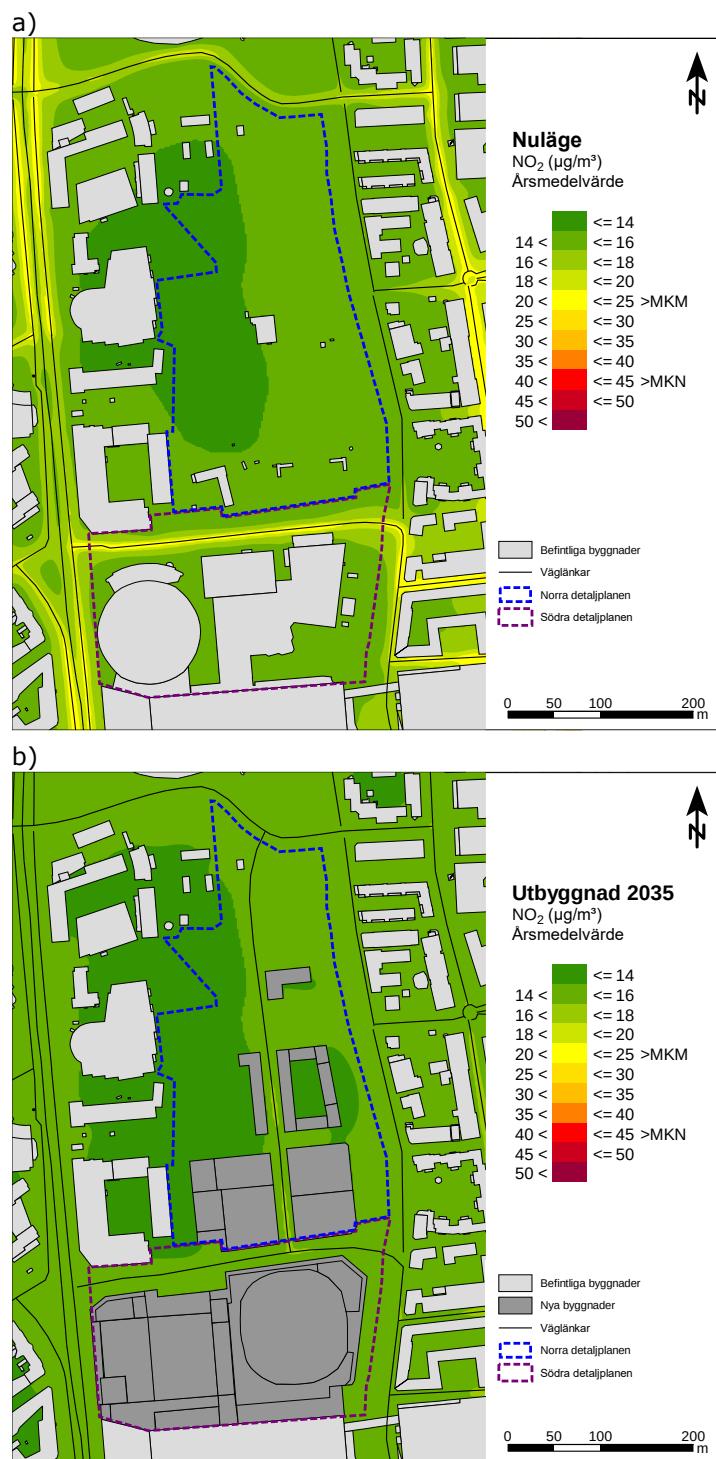
3.1 Kvävedioxid, NO₂

3.1.1 Årsmedelvärde, NO₂

I Figur 6 visas årsmedelvärdet av NO₂ för (a) nuläge samt (b) utbyggnad. För årsmedelvärdet av NO₂ klaras MKN i hela planområdet, både gällande nuläge samt utbyggnad.

Nulägets högre NO₂-halter syns tydligt i jämförelse mot utbyggnadsscenariots lägre framtida halter. De högsta halterna ligger kring de mest trafikerade vägarna: Valhallagatan i söder, delar av Skånegatan i väst och Fabriksgatan i öst.

De beräknade halterna av NO₂ i detaljplaneområdet är för nuläget kring 14–18 µg/m³, ännu lägre i de västra delarna. I utbyggnadsscenariot är halterna lika låga men där syns effekten av den nya vägen som går tvärsigenom området. Vägsträckan som ligger emellan huskropparna genererar högre halter, mellan 16 och 18 µg/m³, dock väldigt lokalt.

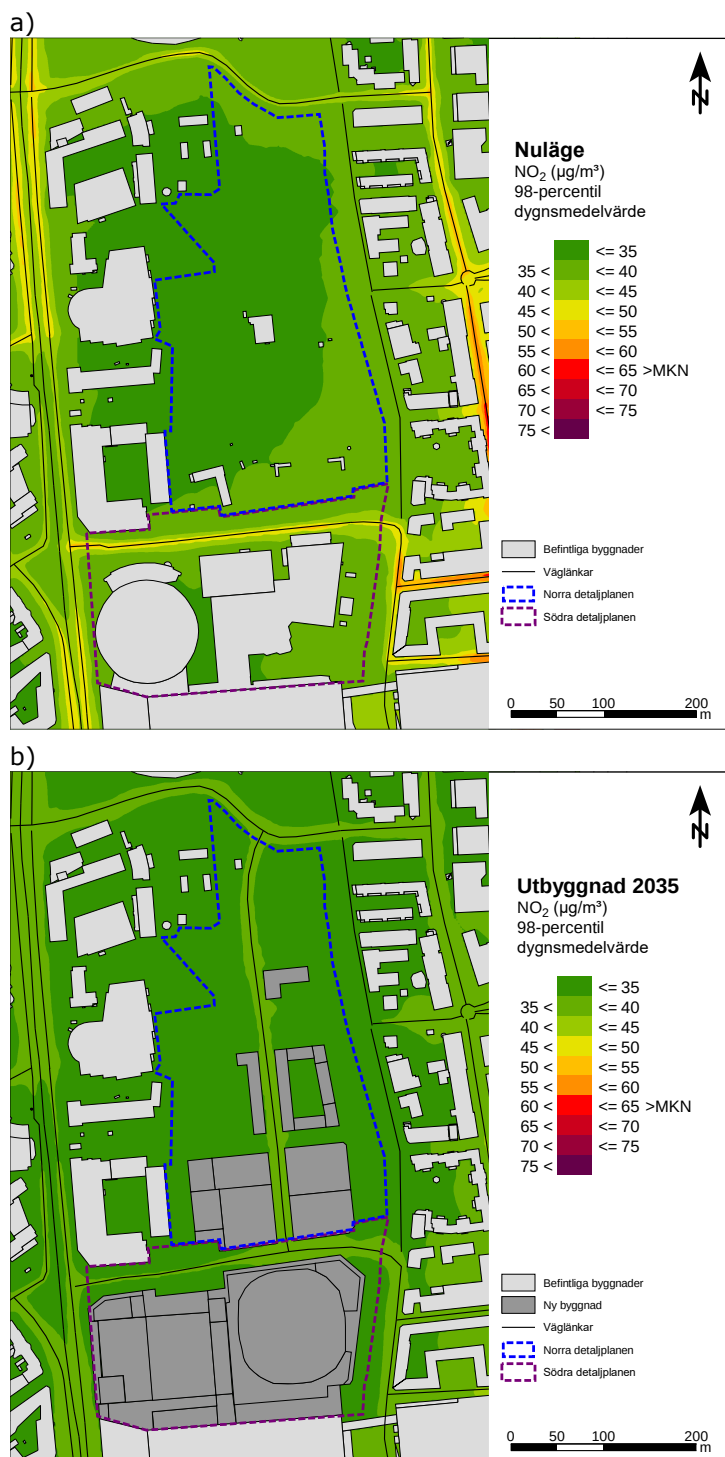


Figur 6. Årsmedelvärde av NO₂ (µg/m³) för a) nuläge och b) utbyggnad. Gränsen för MKN redovisas i rött och över MKM i gult.

3.1.2 98-percentil dygnsmedelvärde, NO₂

I Figur 7 redovisas den beräknade halten för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena där MKN klaras i hela planområdet med god marginal. För både nuläget (Figur 7a) och utbyggnad (Figur 7b) ligger halterna i planområdet mellan 35 och 40 µg/m³. Samma mönster som för årsmedelvärdet ses i respektive scenario, där planområdet i nuläget påverkas mest av halter från

Valhallagatan samt högre alstring av halter i gaturummet längs den nybyggda vägen i utbyggnadsscenariot.

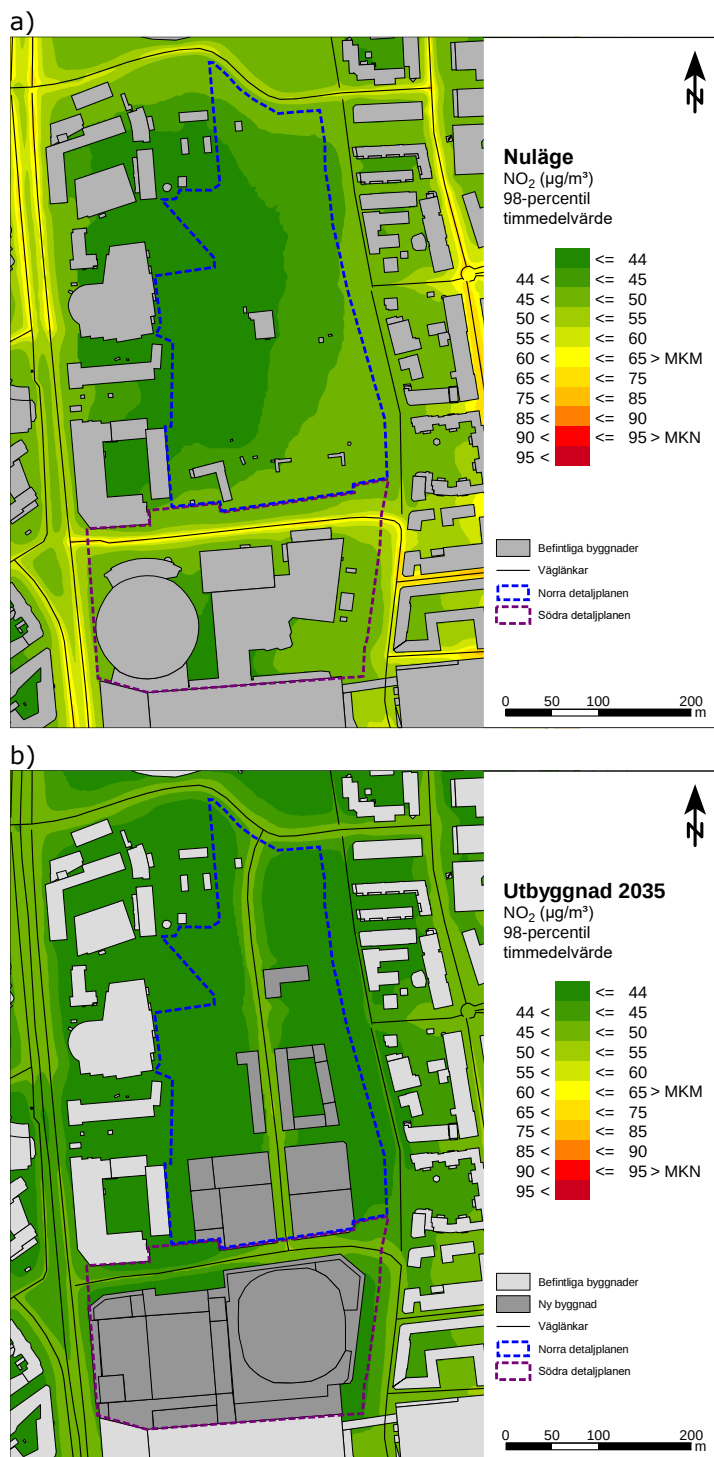


Figur 7. 98-percentilen av dygnsmedelvärdena avseende NO₂ (µg/m³) för a) nuläge b) utbyggnad.

3.1.3 98-percentil timmedelvärde, NO₂

Även för 98-percentilen av timmedelvärdena klaras MKN i hela planområdet med god marginal i båda scenarierna (Figur 8). För nuläget är halterna över MKN på

Valhallavägen, men MKM underskrids i övrigt. För utbyggnadsscenarioet är halterna låga, lägre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för princip hela planområdet. Endast den nya vägen i utbyggnadsscenarioet visar förhöjda halter i gaturummet mellan byggnaderna men det är halter lägre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och således ligger de under både MKM och MKN.



Figur 8. 98-percentilen av timmedelvärdena avseende NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för a) nuläge b) utbyggnad. Gränsen för MKN redovisas i rött och över MKM i gult.

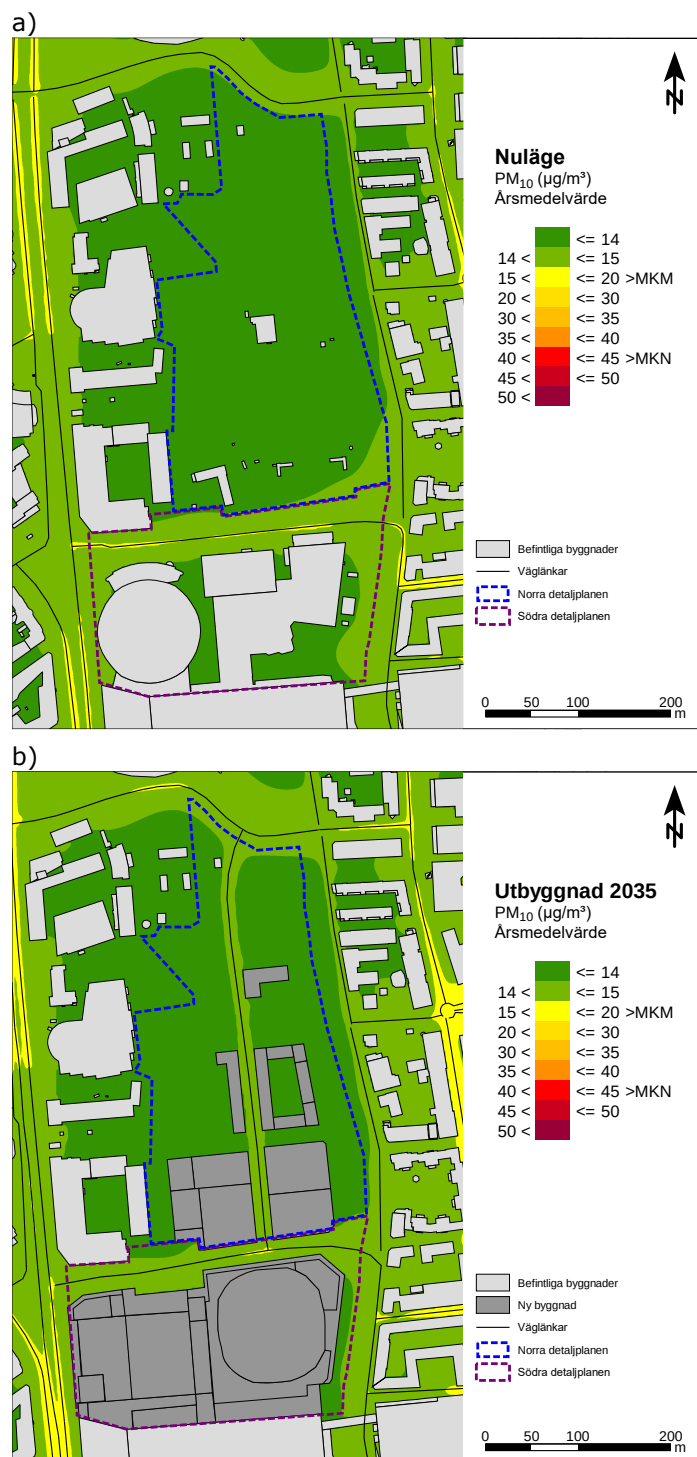
3.2 Partiklar, PM₁₀

3.2.1 Årsmedelvärde, PM₁₀

I Figur 9 presenteras det beräknade årsmedelvärdet av PM₁₀ för (a) nuläge samt (b) utbyggnad.

Spridningsresultaten visar att MKN klaras i hela planområdet och halterna uppgår till som mest 15–20 µg/m³ i hela planområdet i båda scenariona. På Valhallagatan riskerar halterna att överskrida MKM (15–20 µg/m³), för både nuläge och utbyggnad, dock är överskridandet mitt på vägen och sprids inte långt från vägmitt.

För utbyggnad, visar den nybyggda vägen i den norra delen inga högre partikelhalter än övriga planområdet (Figur 9a).

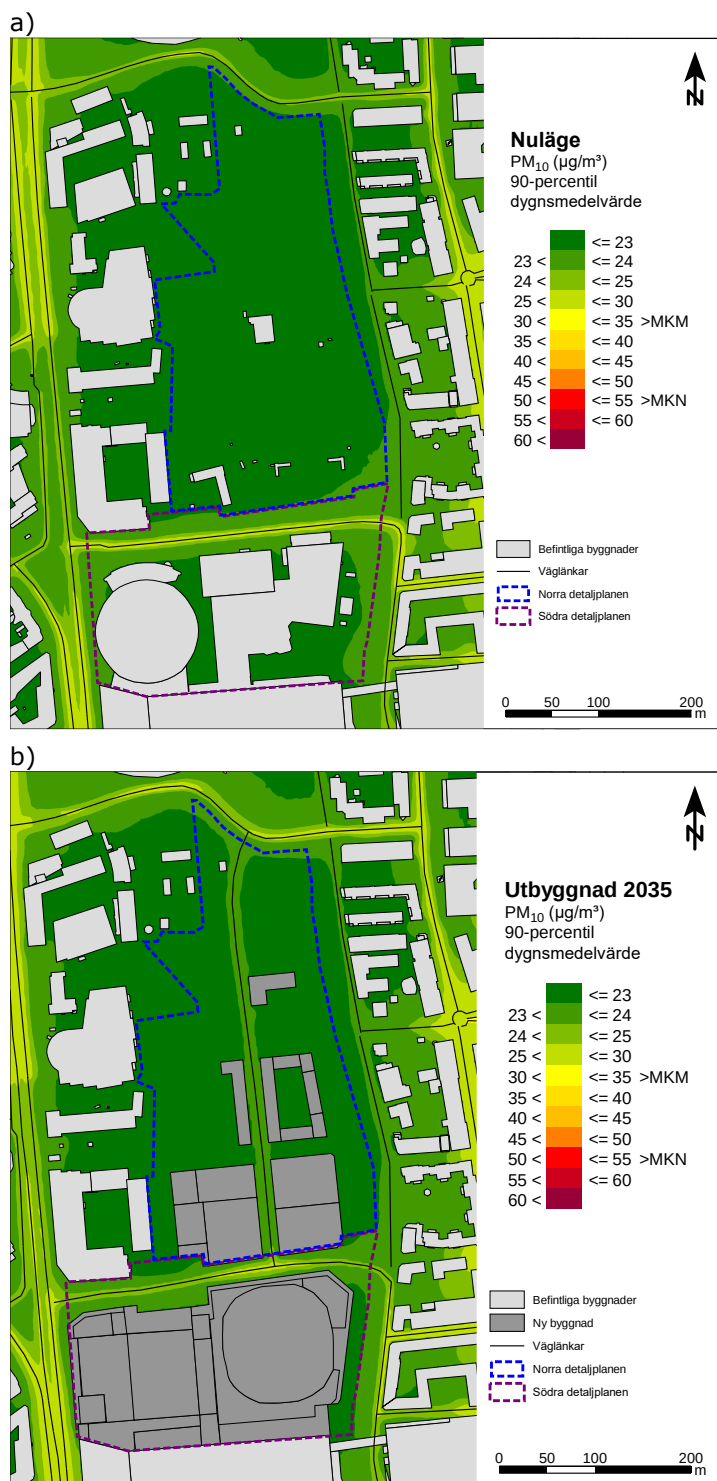


Figur 9. Årsmedelvärde av PM₁₀ för a) nuläge b) utbyggnad. Gränsen för MKN redovisas i rött och över MKM i gult.

3.2.2 90-percentil dygnsmedelvärde, PM₁₀

De beräknade spridningsresultaten för 90-percentilen av dygnsmedelvärdena redovisas för nuläge i Figur 10a samt utbyggnad i Figur 10b. De högsta halterna, i båda scenariona, är beräknad till mellan 25 och 30 µg/m³ på Valhallagatan, medan halterna längs omkringliggande gator har beräknats till lägre än 25 µg/m³. Resultaten visar halter under 30 µg/m³ inom båda

detaljplaneområdena, i båda scenariona, vilket underskrider både MKN och MKM.



Figur 10. 90-percentil av dygnsmedelvärdena av PM₁₀ (µg/m³) för a) nuläge b) utbyggnad. Gränsen för MKN redovisas i rött och över MKM i gult.

4 Diskussion och slutsatser

4.1 Luftkvaliteten i planområdet

I denna utredning har luftkvaliteten med avseende på kvävedioxider (NO_2) samt partiklar (PM_{10}) utretts i förhållande till rådande miljökvalitetsnormer (MKN), miljökvalitetsmål samt miljökvalitetsmål (MKM), för två detaljplaner gällande Evenemangsområdet, Göteborg. Spridningsresultatet för nuläget har jämförts med uppmätta halter vid mätstationen Gårda (gaturum). Jämförelsen visade på en viss överskattning av NO_2 , speciellt avseende dygns- och timmedelvärde. Detta tros bero på en eventuell överskattning av emissionsfaktorn (exempelvis överskattning av tung trafik) eller skillnader i trafikflödesvariation på E6. PM_{10} stämde väl överens, både på årsmedel- och dygnsmedelvärde.

Spridningsresultaten visar på låga halter av både NO_2 och PM_{10} för alla statistiska mått som utretts, där MKN klaras med marginal i planområdet för både nuläge och utbyggnad. MKM, både för nuläge och utbyggnad, överskrider mitt på Valhallagatan avseende PM_{10} , men eftersom överskridandet avtar snabbt från vägmitt, anses MKM klaras. Halterna vid den planerade förskolan underskrider dock MKM med marginal för både NO_2 och PM_{10} , varför området bedöms som lämpligt för förskolan.

I förhållande till nya föreslagna EU-gränsvärden, bedöms risken vara låg för överskridande eftersom halterna är så pass låga vid planområdet att MKM bedöms klaras.

4.2 Osäkerheter

Utsläppen av NO_2 beräknas minska ju längre fram i tiden som studeras, eftersom en större andel av fordonsflottan med tiden prognostiseras bytas ut till renare fordon, vilket gör att genomsnittsutsläppen minskar. Emissionerna av kväveoxider antas minska i Sverige i framtiden i och med teknikutveckling såsom ökad elektrifiering av fordonsflottan och utfasning av äldre fordon. Det är emellertid svårt att göra en bedömning av hur snabbt denna minskning förväntas ske för år längre fram i tiden, exempelvis efter 2035, varav osäkerheten ökar ju längre in i framtiden prognoserna gäller. Beräkningarna kan ses som ett värsta fall för NO_2 , eftersom trafikunderlaget är baserat på ett maximalt scenario samt att inflyttning förmodligen kommer ske efter 2035.

Det beräknade lokala haltbidraget av PM_{10} är förhållandevis lågt. Ett skäl till att utsläppen är så pass låga är att hastigheten på gatorna är förhållandevis låg (50 km/h). Resuspensionen från gatorna ökar ju snabbare fordonen kör. En faktor som kan spela roll för framtida emissioner är andelen eldrivna fordon, som beräknas öka. En eldriven fordonsflotta är generellt tyngre än en fossildriven flotta, vilket i sin tur ökar slitage på vägar och mängden tillgängliga slitagepartiklar som kan resuspendera. Dock tar inte Nortrip hänsyn till fordonstyper i emissionsberäkningar för resuspension. Beräkningarna i denna utredning anses trots detta vara ett värsta fall för PM_{10} , då ett senare trafikprognosår (2035) har använts för emissionerna.

5 Referenser

BUWAL. 2001. "Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen."

Datavårdskap luft SMHI. 2023. "Datavårdskap luft". Hämtad 18 april 2023 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).

Datavårdskap luft SMHI. 2024. "Datavårdskap luft". Hämtad 03 april 2024 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).

European Council. 2024. "Air Quality: Council Gives Final Green Light to Strengthen Standards in the EU". *Consilium*. Hämtad 17 oktober 2024 (<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/10/14/air-quality-council-gives-final-green-light-to-strengthen-standards-in-the-eu/>).

Europeiska unionen. 2024. *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV om luftkvalitet och renare luft i Europa (omarbetning*. Vol. PE-CONS 88/24.

Göteborg Stad. 2023. "Öppna data - datamängd". Hämtad 24 februari 2023 (https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-o-politik/kommunfakta/digitalisering/oppna-data/oppna-data-soksida/oppna-data-datamangd#esc_entry=41682&esc_context=6).

Göteborgs Stad. 2021. "Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030". 86.

Metria. 2024. "SeSverige". *SeSverige*. Hämtad 12 juni 2024 (<https://ehandel.metria.se/start>).

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. 2023. *Luften i Göteborg - Årsrapport 2022*. Rapportnummer 2023:08.

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. 2024. "Luftkvalitet karttjänst WMS - Ren stadsluft, luftkvalitet 2019, Miljöförvaltningen". Hämtad 15 augusti 2023 (<https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>).

Naturvårdsverket. 2017. *Barns hälsa och luftföroreningar*.

Naturvårdsverket. 2019. *Luftguiden: handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft*.

Naturvårdsverket. 2022. *Frisk luft - Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023*. 7067.

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).

Socialstyrelsen. 2006. *Kemiska ämnen i inomhusmiljön*.

Trafikverket. 2022a. "NVDB Version 1.0.7.15 Driftsatt 2021-11-03".

Trafikverket. 2022b. *Vägtrafikens utsläpp 2021*.

- VTI, Urban Björketun, och Arne Carlsson. 2005. *Trafikvariation över året : trafikindex 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 Trafikunderlag

Nedan visas trafikmängder, som årsdygnstrafik (ÅDT) och andel tung trafik (TT) för respektive gata och vägavsnitt som har använts i denna utredning för nuläge respektive utbyggnad.

ID	Namn	Delsträcka	ÅDT 2023	ÅDT 2035	TT
1	E6/E20	Emissioner uppdelade på två vägar	128 880	130 000	10% (12% 2035)
2	Ullevimotet		29 790	33 100	10%
3	Avfart från E6	Emissioner uppdelade på tre vägar	6 570	6 570	10%
4	Örgrytevägen, öst	Öst om E6	13 860	32 400	10%
5	Örgrytevägen, väst	Väst om E6, utanför Liseberg	27 630	24 300	10%
6	Örgrytevägen, väst II	Liseberg - Korsvägen	19 980	11 300	10%
7	Skånegatan	Skånegatan-Scandinavium	8 730	5 900	10%
8	Skånegatan II	Burgården-Engelbrektsgatan	5 760	13 500	10%
9	Skånegatan III	Engelbrektsgatan-Levgrensvägen	12 330	16 000	10%
10	Skånegatan IIIV	Skånegatan Ullevi södra - Ullevigatan	14 400	1 800	10%
11	Bohusgatan	Skånegatan-Sten Sturegatan	1 800	7 300	10%
13	Engelbrektsgatan		6 300	18 700	10%
14	Ullevigatan	Nya Ullevi-Gamla Ullevi	16 830	27 900	10%

ID	Namn	Delsträcka	ÅDT 2023	ÅDT 2035	TT
15	Ullevigatan II	Skånegatan - Rantorget	25 200	16 700	7%
16	Levgrensvägen	Levgrensvägen - Gårda Bron	4 680	5 400	10%
17	Valhallagatan	Västra Valhallagatan	5 670	2 300	10%
19	Gårda Bron		4 680	7 700	10%
21	Drakegatan	Åvägen - Fabriksgatan	630	900	10%
22	Fabriksgatan	Ullevigatan - Drakegatan	4 950	6 300	10%
23	Åvägen II	Drakegatan - Vädursgatan	900	900	10%
24	Gårdavägen	Gårdabron - Fabriksgatan	3 780	5 700	10%
25	Fabriksgatan II	Gårdatorget	5 310	5 900	10%
26	Åvägen III	Vädursgatan - Blekeallén	900	900	10%
27	Blekeallén	Åvägen - Fabriksgatan	1 170	1 400	10%
28	Fabriksgatan VI	Blekeallén - Tomtegatan	6390	7 200	10%
29	Åvägen VI	Tomtegatan - Blekeallén	900	900	10%
30	Valhallagatan II	Valhallabadet - Åvägen	6 390	5 000	10%
31	Åvägen V	Valhallagatan - Underåsgatan	2 340	4 100	10%
32	Åvägen VI	Underåsgatan - Örgrytevägen	0	2 700	10%

ID	Namn	Delsträcka	ÅDT 2023	ÅDT 2035	TT
33	Sten Sturegatan	Engelbrektsgatan - Burgårdsplatsen	8 550	8 600	10%
34	Berzeliigatan	Södra vägen - Sten Sturegatan	4 050	4 500	10%
35	Engelbrektsgatan II	Södra vägen - Sten Sturegatan	11 700	14 000	10%
36	Södra vägen	Berzeliigatan - Korsvägen	11 610	12 900	10%
37	Gudmundsgatan	Åvägen - Fabriksgatan	4 140	4 140	10%
38	Underåsgatan	Åvägen - Fabriksgatan	2 790	2 790	10%
39	Fabriksgatan VII	Gudmundsgatan - Underåsgatan	5 220	5 100	10%
40	Fabriksgatan VIII	Underåsgatan - Örgrytevägen	8 910	8 910	10%
42	Örgrytevägen - spårväg		104	118	-
43	Södra Vägen - spårväg		203	234	-
44	Skånegatan - spårväg		396	470	-

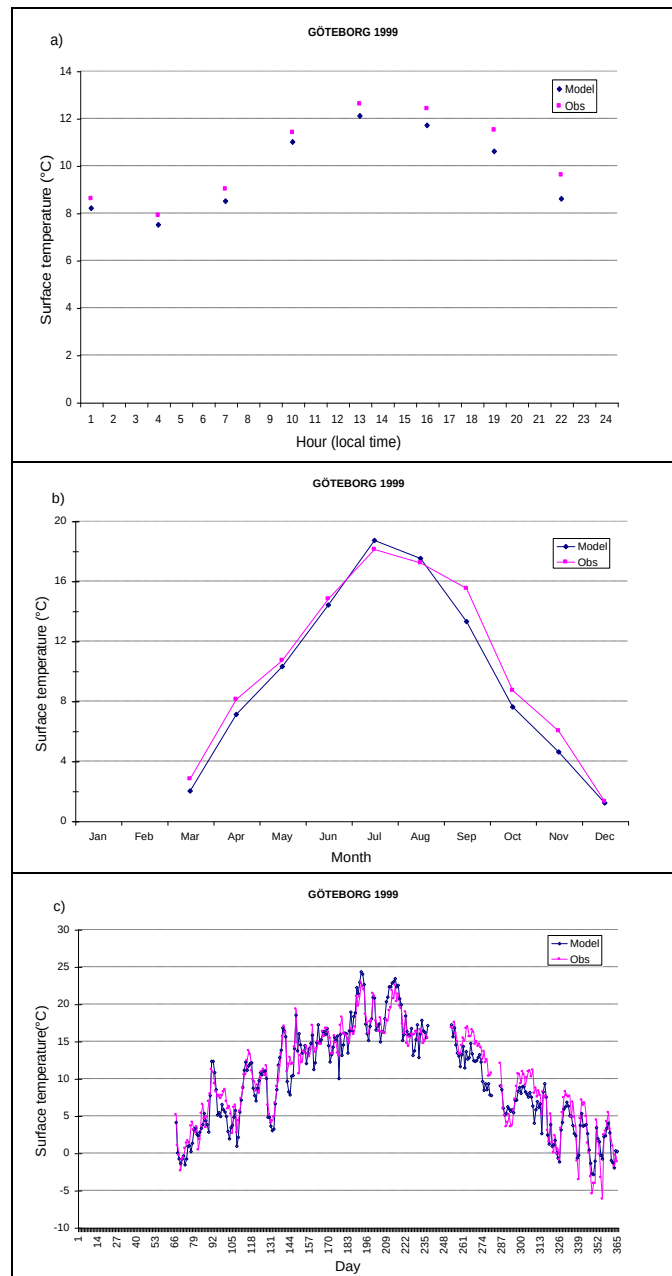
Bilaga B TAPM

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 (så som sjö- och landbris), terränginducerade flöden (t.ex. runt berg), omlandsbris samt kalluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd m.m. beräknas horisontellt och vertikalt.

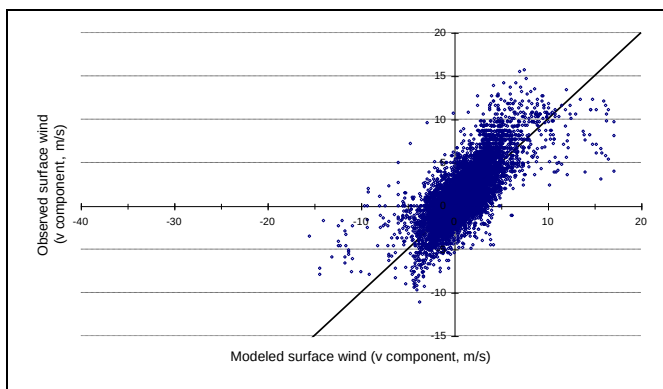
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

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

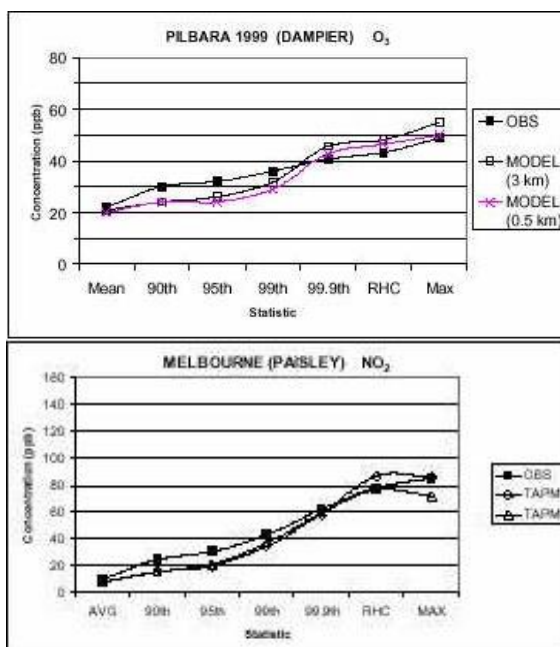
I Figur B.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur B.3).



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



Figur B.2 Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999: (a) timvariation, (b) säsongsvariation och (c) dygnsvariation.



Figur B.3 Jämförelse mellan uppmätta O_3 och NO_2 -halter i Australien, gridupplösning 3x3km.

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.

Bilaga C Miskam

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 vägavsnitt 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.