



November 2024
Göteborgs Stad, stadsbyggnadsförvaltningen

Luftutredning för Backaplan DP2

Luftutredning för Backaplan DP2

Projektnr.	Dokumentnr.				
A256184	A256184-4-02-01-RAP-001				
Version	Utgivningsdatum	Beskrivning	Utarbetad	Granskad	Godkänd
1.0	2024-11-06	Luftutredning inför detaljplan	Benjamin Holmberg Gabriella Villamor Sara Jäger	Erik Bäck	Ann Jansson

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund	6
1.1 Syfte	6
1.2 Tidigare utredningar	7
1.3 Bedömningsgrunder	7
1.4 Luftkvalitet i området	9
2 Metodik.....	14
2.1 Underlag	14
2.2 Trafikemissionsberäkningar.....	16
2.3 Spridningsberäkningar.....	19
2.4 Beräkning av totalhalt	19
3 Resultat	21
3.1 Kvävedioxid, NO ₂	21
3.2 Partiklar, PM ₁₀	23
4 Diskussion och slutsatser	26
4.1 Luftkvaliteten i planområdet.....	26
4.2 Jämförelse av resultat med tidigare utredningar	26
4.3 Jämförelse med ett nuläge	27
4.4 Parkeringshusen	27
5 Referenser	28

Bilagor

Bilaga A – Trafikmängd

Bilaga B – TAPM-modellen

Bilaga C – Miskam-modellen

Sammanfattning

Stadsbyggnadsförvaltningen i Göteborg håller på att ta fram en detaljplan för delar av Backaplansområdet, DP2. Inom DP2 planeras för ca 2 200 bostäder, handel, kontor och hotell, ett kulturhus i två våningar vid Hjalmar Brantingsplatsen samt förskola. Syftet med denna luftutredning var att visa om det går att bebygga området enligt planförslaget utan att fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål (MKM) för luft, avseende kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀), riskerar att överskridas eller att bebyggelsen i sig och/eller tillkommande trafik påverkar luftkvaliteten i närområdet på ett betydande sätt.

I denna utredning har ett utbyggnadsalternativ med planerad exploatering för planområdet för Backaplan beräknats. Emissioner har beräknats från vägtrafik och spårtrafik i området. För vägtrafiken har emissionsmodellerna HBEFA version 4.2 och Nortrip använts. Ett trafikunderlag för 2040 har använts tillsammans och emissionsfaktorer för år 2028 för NO₂ respektive 2040 för PM₁₀. Trafikunderlaget tar hänsyn till all trafikalstring från potentiell exploatering av detaljplaner för Backaplan, vilket därför kan ses som värsta fall. 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.

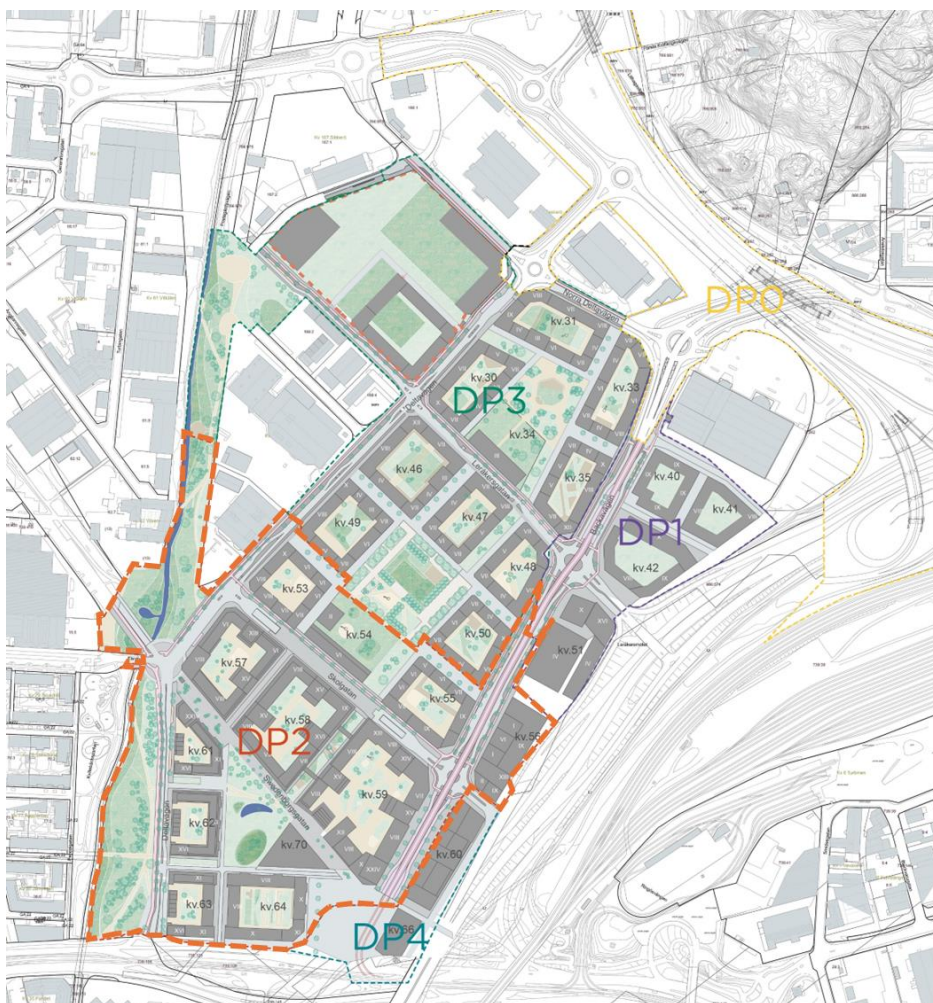
Resultaten visar att halten ökar i området på grund av ökad trafikering jämfört med ett nuläge. Dock innebär inte haltbidraget från trafiken en signifikant ökning som innebär risk för människors hälsa eftersom beräkningsresultaten visar att MKN för både NO₂ och PM₁₀ klaras för alla statistiska mått inom planområdet. MKM klaras till största delen i planområdet avseende NO₂, men överskrids längs gaturummen vid östra Skolgatan, längs Backavägen samt stora delar av Deltavägen för både årsmedelvärdet och 98-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende NO₂. Högst halter återfinns intill den väl trafikerade Lundbyleden. För PM₁₀ underskrider MKM i största delen av planområdet förutom i nära anslutning till Lundbyleden samt längs gaturummet vid Backavägen. Halterna vid den planerade förskolan underskrider dock MKM med marginal för både NO₂ och PM₁₀, vilket därför bedöms som lämpligt område för förskolan.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Stadsbyggnadsförvaltningen i Göteborg håller på att ta fram en detaljplan för delar av Backaplansområdet, DP2. Detta arbete ingår i genomförandet av planprogrammet för Backaplan, som antogs våren 2019. Programarbetet syftar till att omvandla Backaplan från ett befintligt handels- och verksamhetsområde, med stora asfalterade ytor, till en attraktiv tätbebyggd blandstad. Inom programområdet finns flera detaljplaner, varav denna utredning fokuserar på DP2. I Figur 1 visas en översikt över programområdet med DP2 markerat med orange färg.

Inom DP2 planeras för ca 2 200 bostäder, handel, kontor och hotell, ett kulturhus i två våningar vid Hjalmar Brantingsplatsen samt en förskola vid kv54.



Figur 1. Översikt över programområdet för Backaplan. Detaljplan 2, DP2, är markerad med orange färg (orange markering i den norra delen tillhör DP3). Bild från Stadsbyggnadsförvaltningen 2024-09-19.

1.1 Syfte

Syftet med denna luftutredning är att visa om det går att bebygga området enligt planförslaget utan att fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål (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 Tidigare utredningar

Luftkvaliteten för Backaplansområdet har tidigare utretts under arbetet med programområdet (Stadsbyggnadskontoret 2018). Parallellt med denna utredning gjordes en luftutredning med spridningsberäkningar för det område som motsvarar DP1 i Figur 1 ovan (Sweco 2017). Under 2020 fortsatte detaljplanearbetet för området. Det bedömdes att trafikmängderna på flera av gatorna inom DP2 skulle bli högre än vad man tidigare uppskattat. Därför fick COWI i uppdrag att utreda luftkvaliteten för DP2 med avseende på NO₂ och PM₁₀ (COWI 2020).

På grund av betydande förändringar av byggnader av både angränsande detaljplaner och DP2 samt en uppdatering av trafikprognosen i området, syftar denna utredning till att utföra nya beräkningar. I denna utredning kommer metodiken, i största möjliga mån, att utgå från COWI:s senaste utredning för att utredningarna ska vara jämförbara. Dock kommer signifikanta uppdateringar ske i denna utredning jämfört med den tidigare. Det har sedan år 2020 skett uppdateringar avseende metodiken för luftkvalitetsberäkningar som kan påverka beräknade totalhalter. Det omfattar:

- Uppdatering av modellen för emissionsfaktorer HBEFA, från version 4.1 till version 4.2, vilket signifikant påverkar emissionsfaktorerna som använts för utsläpp av vägtrafiken. Se utförlig beskrivning av metodik för emissionsberäkningar i avsnitt 2.2.1.
- De urbana bakgrundshalterna av luftföroreningar har uppdaterats med mätdata från de senaste åren. Se utförlig beskrivning av metodik för beräkning av totalhalt och urban bakgrund i avsnitt 2.4.

1.3 Bedömningsgrunder

1.3.1 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 körbana (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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att timmedelvärdet inte överstiger 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mer än 18 gånger per kalenderår.			

1.3.2 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 miljökvalitetsmålet 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).

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 (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för miljökvalitetsmålet Frisk luft.

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljökvalitetsmål ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År	20	-
	Timme	60	175 timmar
PM ₁₀	År	15	-
	Dygn	30	35 dygn

1.3.3 Lokala miljökvalitetsmål 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 miljömålssystem (Göteborgs Stad 2021). Inom programmet finns tre lokala miljökvalitetsmål med tolv delmål, varav ett delmål är att säkra en god luftkvalitet för göteborgarna enligt följande:

- Att halten av NO₂ understiger 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid 100 % av förskolegårdar och bostäder.
- Att det sker en årlig ökning av andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse (eller motsvarande benämning i kommande översiktsplan) där halten av NO₂ understiger 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Att det sker en årlig ökning av andel förskolegårdar och bostäder där halten av PM₁₀ understiger 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Att det sker en årlig ökning av andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse (eller motsvarande benämning i kommande översiktsplan) där halten av PM₁₀ understiger 15 µg/m³.

1.3.4 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

1.3.5 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 inlärning och kreativitet (Naturvårdsverket 2017).

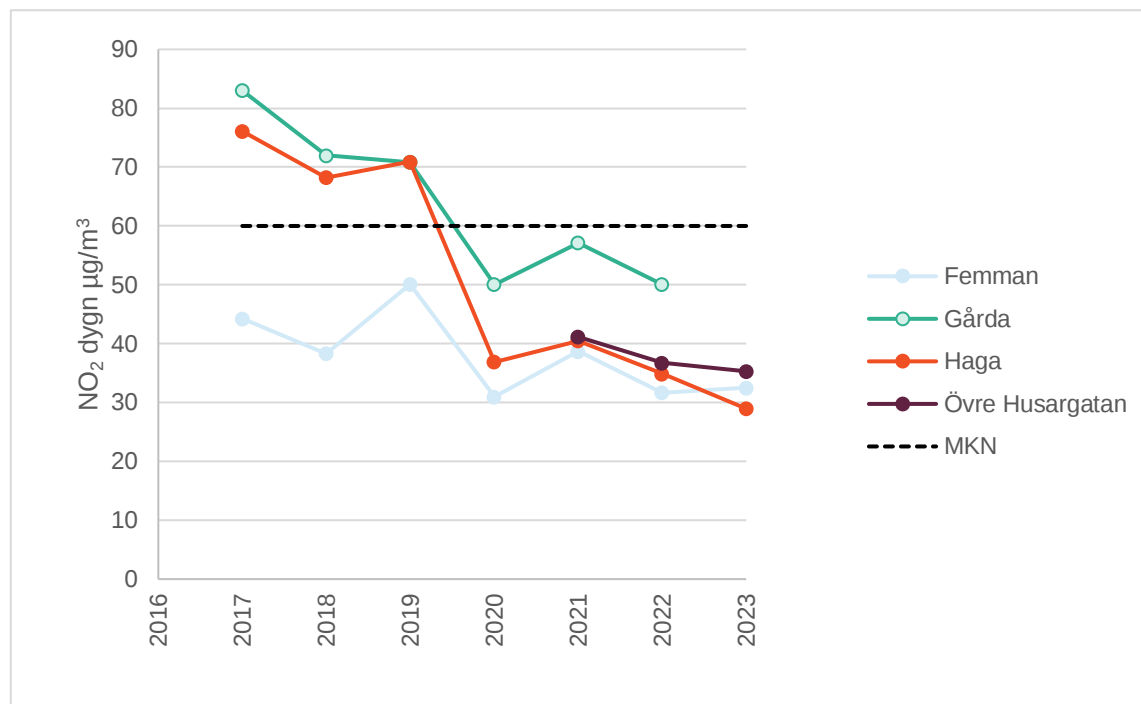
MKN är styrande för tillsynen av luftföroreningar och är även juridiskt bindande till skillnad från miljökvalitetsmålen. Dock saknas det allmänna råd och riktlinjer specifikt angående förskolors gårdar och utemiljöer. Trots att miljökvalitetsmålen inte är juridiskt bindande har dess preciseringar betydelse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

Enligt Naturvårdsverket (2017) anges att gränsvärdena 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.

1.4 Luftkvalitet i området

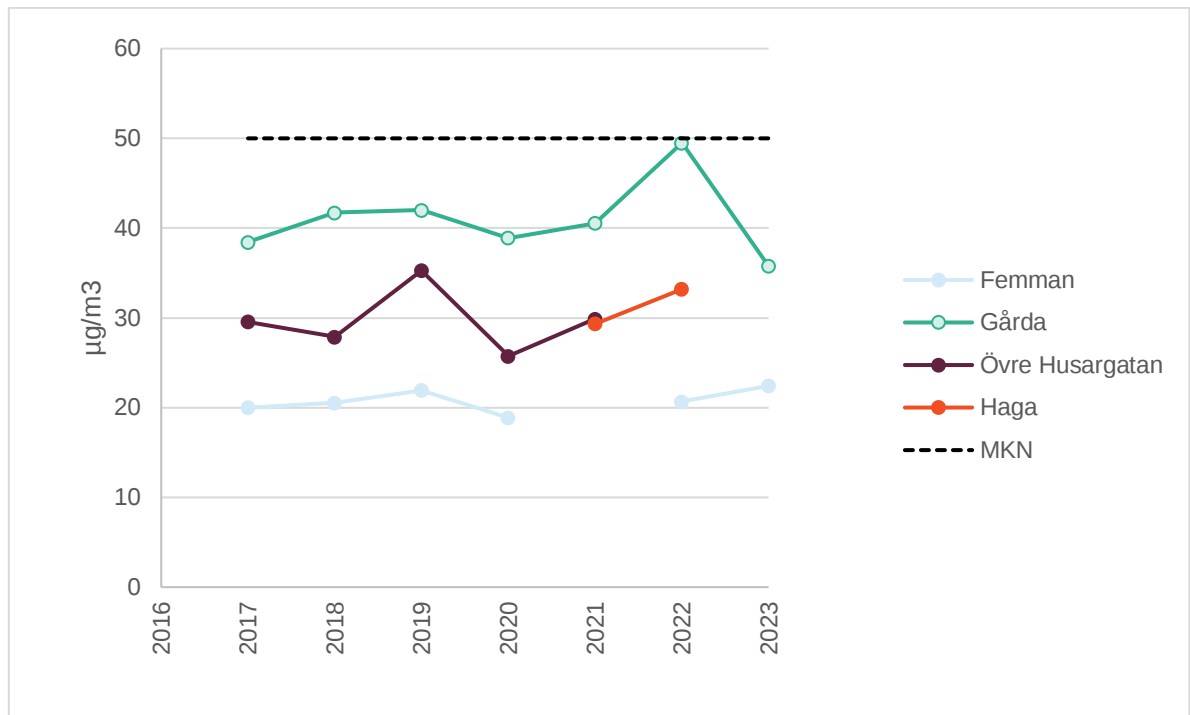
Luftföroreningshalterna i Göteborg övervakas av Göteborgs Stad och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Övervakningen i luft består i huvudsak av mätningar, både på fasta och tillfälliga mätplatser, samt av spridningsberäkningar. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningarna med störst risk för överskridande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

Avseende NO_2 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. Det inkluderar till och med mätstationen på Gårda som är placerad vid den hårt trafikerade Kungsbackaleden. Halter av NO_2 i urban bakgrund vid mätstationen Femman i centrala Göteborg har underskridit MKN sedan 2011 och miljö kvalitetsmålet sedan 2020 (Datavärdska p luft SMHI 2023; Miljöförvaltningen Göteborgs Stad 2023b). Minskade halter kan förklaras av minskade trafikflöden under Covid 19-pandemin år 2020. Vidare finns det även indikationer på att ökad elektrifiering av fordonsflottan, andra förändringar i trafikflöden och meteorologiska omständigheter som kan ha påverkat eftersom trenden med minskade trafikflöden fortsatt fram till 2023.



Figur 2. Uppmätta halter av NO_2 som 98-percentil av dygnsmedelvärdena för mätstationen Femman i urban bakgrund och gaturumsstationerna Gårda, Haga och Övre Husargatan i Göteborg. Mätdata från (Datavärdska p luft SMHI 2024).

Mätningar görs, likt NO_2 även för PM_{10} . En sammanställning av observationerna visar att MKN tangerades vid Gårda år 2022 för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, se Figur 3. Inga överskridanden av MKN för PM_{10} har dock registrerats vid mätningar sedan 2006 (Datavärdska p luft SMHI 2023), för några statistiska mått. Miljö kvalitetsmålet ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids dock fortsatt i gaturum (Gårda, Övre Husargatan samt Haga) men klaras i urban bakgrund (Femman).



Figur 3. Uppmätta halter av PM₁₀ som 90-percentil av dygnsmedelvärdena för mätstationen Femman i urban bakgrund och gaturumsstationerna Gårda, Haga och Öre Husargatan i Göteborg. Mätdata från (Datavärdskaft luft SMHI 2024). Mätdata från år med dålig datatillgänglighet, under 90 %, har exkluderats.

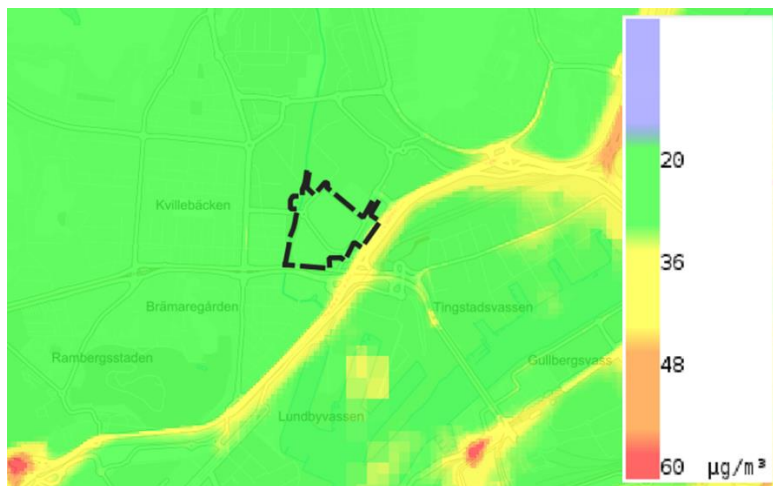
Miljöförvaltningen i Göteborg spridningsberäkningar både NO₂ och PM₁₀, vilket visar på nivåerna i hela staden. NO₂ kan ses som en indikator för påverkan från vägtrafik och andra luftföroreningar. Halkartor för NO₂ från miljöförvaltningens kartläggning för området vid det ungefärliga planområdet år 2022 visas i Figur 4, medan motsvarande halkartor för PM₁₀ visas i Figur 5. Färgskalorna är kopplad till miljö kvalitetsnormerna avseende NO₂ respektive PM₁₀, 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.

Miljöförvaltningens spridningsberäkningar för NO₂ vid planområdet redovisas i Figur 4. Här ses att halter från Lundbyleden som ligger i nära anslutning till planområdet och dominerar emissionsbidraget. Halterna av NO₂ på planområdet är cirka 10–15 µg/m³ som årsmedelvärde (Figur 4a). Halterna av NO₂ för dygnspercentilen uppgår till 25–30 µg/m³ (Figur 4b) och för timmedelvärde 35–40 µg/m³ (Figur 4c).

a)



b)



c)

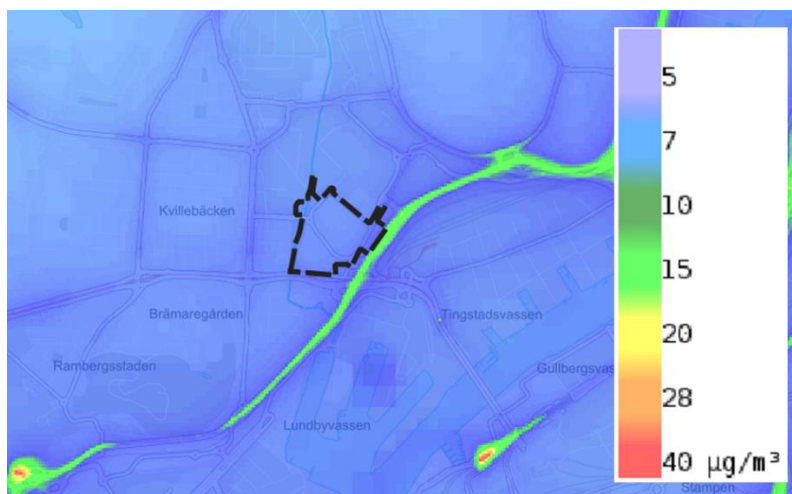


Figur 4. Beräknade halter av NO₂ (µg/m³) ur miljöförvaltningens kartläggning avseende år 2022 för a) årsmedelvärdet, b) 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och c) 98-percentilen av timmedelvärdet. Planområdet är markerat med svart linje. Kartor hämtade från Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen (2024). Bakgrundskarta: Stadskarta (Göteborgs stad 2019).

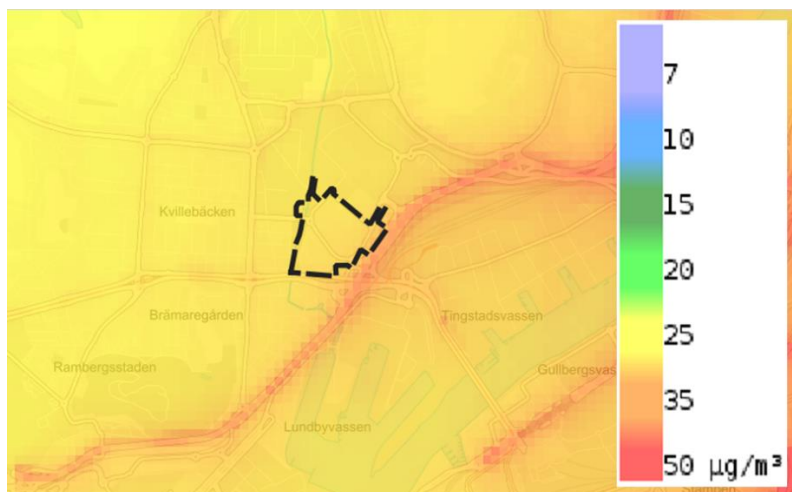
Det finns även spridningsberäkningar av halterna av PM_{10} år 2022, utförda av miljöförvaltningen i Göteborg, se Figur 5. Halterna vid planområdet klarar MKN med marginal för ett nuläge. Vid planområdet ligger de beräknade halterna av PM_{10} på 15–20 $\mu g/m^3$ för årsmedelvärdet (Figur 5a), vilket tangerar nästan miljökvalitetsmålet. Dygnsmedelvärdet av PM_{10} ligger på cirka 25–30 $\mu g/m^3$ för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet (Figur 5b).

Eftersom miljöförvaltningens modellering är gjord med upplösningen 10 meter $\times$ 10 meter, samt att effekten av byggnadsutformning inte inkluderas, finns det osäkerheter varav CFD-modellering är nödvändig för att säkerhetsställa att MKN inte överskrids där människor vistas.

a)



b)



Figur 5. Spridningsberäkningar av partiklar (PM_{10}) för a) årsmedelvärdet och b) 90-percentilen av dygnsmedelvärdet. Planområdet är markerat med svart linje. Beräkningarna är framtagna av Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen (2024) och representerar halterna 2022. Bakgrundskarta: Stadskarta (Göteborgs stad 2019).

2 Metodik

Utredningen omfattar emissions- och spridningsberäkningar för följande scenarier:

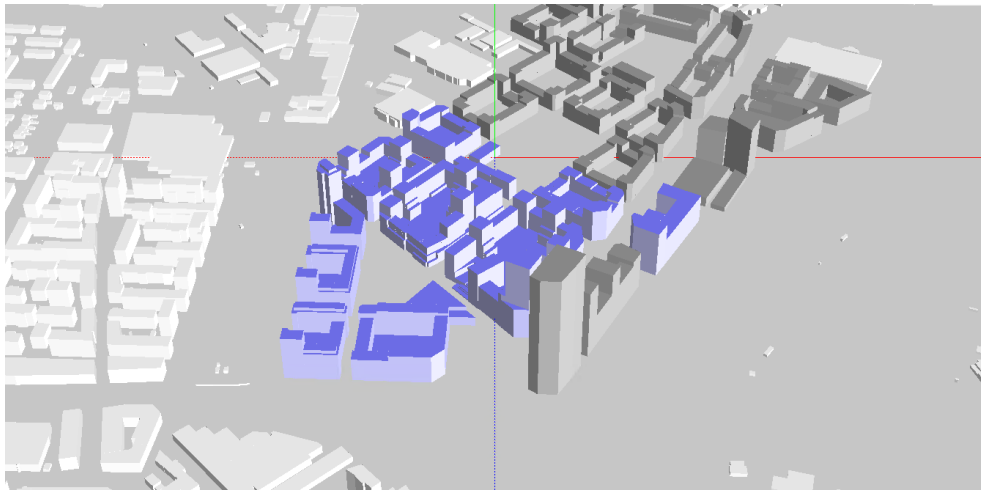
- Emissionsfaktorer för år 2028 avseende NO₂ och trafikprognos för år 2040.
- Emissionsfaktorer för år 2040 avseende PM₁₀ och trafikprognos år 2040.

För NO₂ brukar de högsta halterna ses i närtid, när trafikmängderna ökat men innan tillräckligt stor andel av fordonsflottan hunnit bytas ut till nya fordon med bättre avgasrening. Därför väljs ett emissionsår som motsvarar ett potentiellt inflyttningsår. För PM₁₀ består däremot den största delen av utsläppen av uppvirvling av slitagepartiklar, vilket inte minskar med teknikutvecklingen, varav emissionsår ur värsta fall är 2040. Att trafikprognos för år 2040 används i båda scenarierna, innebär att detta att beräkningarna tar hänsyn till maximal alstring av trafik i området vid full utbyggnad och anses därför reflektera ett värsta fall.

2.1 Underlag

2.1.1 Bebyggelse

Byggnadsvolymer för DP2 erhöles av stadsbyggnadsförvaltningen 2024-09-13. Planerade byggnader i angränsade detaljplaner har också inkluderats i beräkningarna. I Figur 6 nedan visas en översikt av 3D-modellen för full utbyggnad över området.



Figur 6. Översikt över 3D-modellen vid full utbyggnad, vy från söder. Ny bebyggelse för DP2 visas i lila.

2.1.2 Vägtrafik

Underlaget för trafikprognosen 2040 erhöles av beställaren. Underlaget inkluderar alstring av trafik vid full utbyggnad, det vill säga även angränsande detaljplaner vid Backaplan. Trafikmängderna i prognoserna har räknats om från ÅMVD till ÅDT med en faktor 0,9. En sammanställning över trafikmängderna på de olika vägnnitten kan ses i Bilaga A.

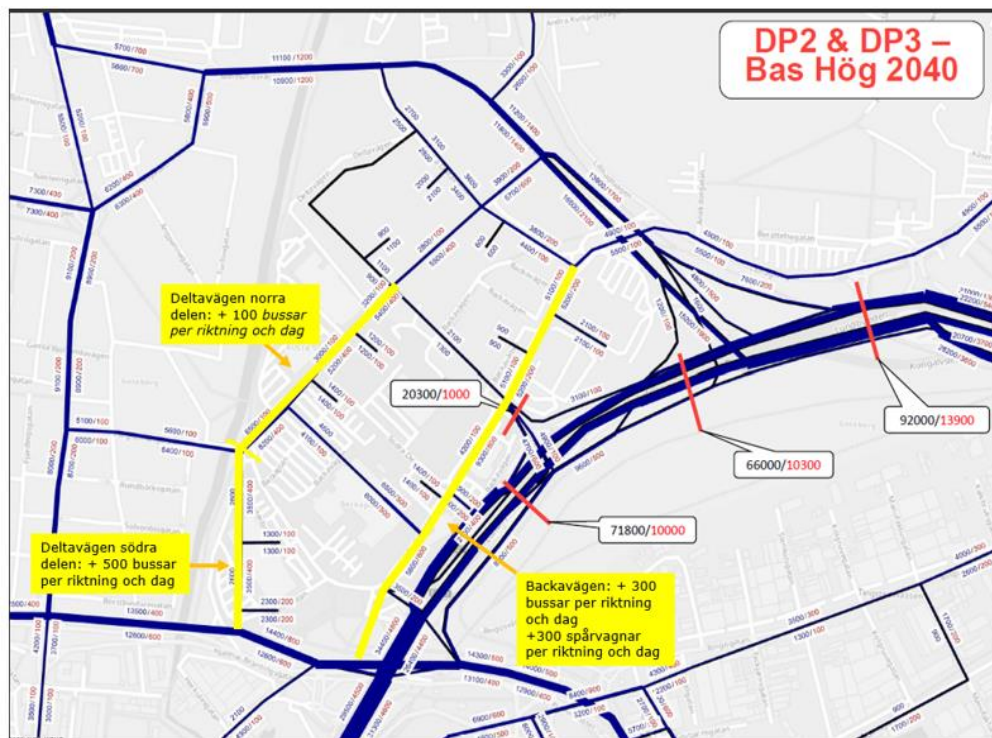
2.1.3 Kollektivtrafik

I dagsläget passerar buss och spårvagn vid Hjalmar Brantingshållplatsen som är en knutpunkt för kollektivtrafiken på Hisingen. När aktuell detaljplan (DP2 Backaplan) byggs ut kommer sannolikt en stor del av den funktion samt trafikering som Hjalmar Brantingsplatsen har idag att finnas kvar.

Därför har nuvarande turtäthet för buss och spårvagn vid Hjalmar Brantingsplatsen använts för emissionsberäkningarna för både nuläget och framtida scenarier. Uppgifter om nuvarande turtäthet för buss och spårvagn vid Hjalmar Brantingsplatsen kommer från (Göteborg Stad 2020). Sammanställning av ÅDT för befintliga bussgatorna kan ses i bilaga A.

I samband med exploatering och ombyggnader inom Backaplan kommer två nya stråk för kollektivtrafik att skapas, se Figur 7. Uppgifter om kommande kollektivtrafikstråk för framtida linjedragning och turtäthet har erhållits från Exploateringsförvaltningen som gjort en bedömning för år 2040 (Exploateringsförvaltningen 2023). Dock är bedömningen preliminär, varav det kan komma att ändras. Dessa buss- och spårvagnsmängder visas i Figur 7, och har adderats till den befintliga kollektivtrafiken.

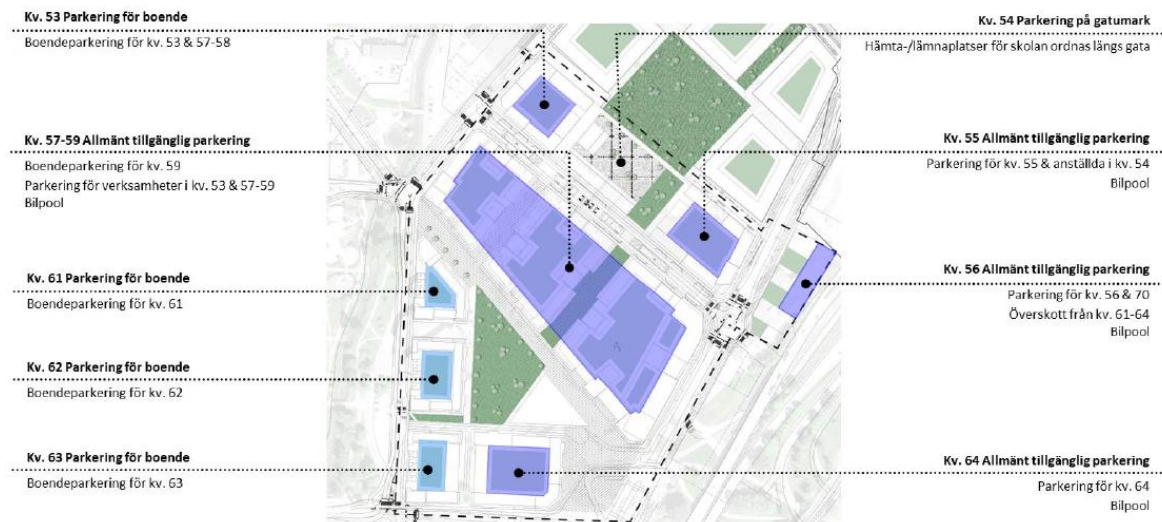
För år 2040 antas det att all busstrafik är eldriven, vilket innebär att endast emissioner av PM₁₀ på grund av resuspension beräknas.



Figur 7. Tillkommande bussar och spårvagnar (gult) som planeras inom detaljplansområdet vid full utbyggnad år 2040.

2.1.4 Parkeringshus

Parkeringshusen som planeras inom detaljplanen är underjordiska. Antalet parkeringsplatser samt fordonrörelser inom respektive parkeringshus har utgått från *Fördjupad mobilitets- och parkeringsutredning, Backaplan detaljplan 2* (Trivector 2023), se en översiktlig bild över detta i Figur 8. Körsträckan i parkeringshuset, för att nå parkeringsplatsen, har beräknats av COWI, se sammanfattning i Tabell 4 som också visar antalet parkeringsplatser.



Figur 8. Bilparkeringslösning för Backaplan DP2, med samlad parkering i allmänt tillgängliga parkeringsanläggningar samt boendeparkering i utvalda kvarter. Figur från Trivector (2023).

Tabell 4. Antal parkeringsplatser samt uppskattat antal fordonsrörelser per dag för respektive parkeringshus. Information om antal parkeringsplatser samt uppskattat antal fordonsrörelser per dag erhöles från Trivector (2023), medan sträcka per rörelse har uppmätts av COWI.

Kvarter	Antal parkeringsplatser	Uppskattat antal fordonsrörelser per dag (tur/retur)	Sträcka per fordonsrörelse (m)
Skandia			
53	307	679	269
55	114	891	85
57, 58, 59	631	9360	275
Balder			
56	302	3 305	60
61	16	35	40
62	47	104	50
63	47	104	70
64	83	869	80
Totalt	1 547	-	-

2.2 Trafikemissionsberäkningar

2.2.1 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). Emissionsfaktorer för år 2028 har använts för NO_x (kväveoxider) och år 2040 för PM₁₀.

Sedan den tidigare utredningen (COWI 2020), har det skett en uppdatering av den tidigare använda modellen för emissionsfaktorer HBEFA version 4.1 till version 4.2, vilket signifikant påverkar emissionsfaktorerna som använts för utsläpp av vägtrafiken. Även PM₁₀ emissionerna har minskat mellan HBEFA-versionerna, dock på en mycket mindre skala. Källan till PM₁₀ beror mer av resuspension, dvs mängden uppvirvlat material från vägbanan, vilket beror mer av fordonsantal,

snarare än förbättring av utsläppsemissioner. För att beräkna resuspension används modellen Nortrip.

Nortrip är en emissionsmodell som utvecklats för nordiska förhållanden där mängden resuspension beräknas baserat på meteorologiska indata, trafikmängd, andel tung trafik, dubbdäcksandel och fordonshastighet. Den tekniska utvecklingen och förnyelsen av fordonsflottan som förväntas leda till lägre avgasemissioner kommer därför inte att påverka emissionen av uppvirvlat material, då detta bidrag beror av andra faktorer än fordonsklass eller reningsteknik, så en liknande minskning av denna typ av emissioner förväntas därför inte ske. För Nortrip-beräkningarna har en genomsnittlig dubbdäcksandel på 36 % använts (Trafikverket 2019).

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 av trafiken över året. I denna utredning har index för genomfartstrafik och närtrafik använts. För Lundbyleden har även ett medel av uppmätt trafikvariation i Tingstadstunneln under åren 2012–2015 (enl. personlig kommunikation med Trafikkontoret 2016) använts för att skapa ett varierat trafikflöde över dygnet, veckan och året.

2.2.2 Emissioner från parkeringshus

Utsläpp från parkeringshusen har beräknats som körsträcka per våningsplan med tillägg av starter och kallstarter baserade på antalet bilplatser och antagande av fordonsrörelser. Metodiken är baserad på antaganden som till exempel typ av parkeringsplats (boendeparkering etc.), antalet parkerade bilar, belägningsgraden samt körsträckan inne i parkeringshuset. Indata för dessa parametrar är dimensionerande för emissionsberäkningarna eftersom det påverkar antagandena avseende antal starter och kallstarter, vilket kan ge upphov till höga emissioner.

Det antas att de planerade parkeringshusen kommer ha ventilation med ventilationsuttag då parkeringshusen planeras som källarvåningar under jord. Det är däremot inte bestämt var ventilationsuttagen ska placeras. Därför har COWI placerat dessa ut mot närmaste och högst trafikerad väg, för att inte underskatta haltnivåerna, se placering i Figur 9.



Figur 9. Placering av ventilationsuttag (blåa punkter). Bakgrundskarta: plankarta (koncept) från 2023-04-21 (Stadsbyggnadsförvaltningen, Göteborgs Stad).

Det har vidare antagits att ventilationssystemet i parkeringshusen har ett utbyte av luft på 0,35 l/s/m³, då det brukar användas som standard. För att beräkna utsläppet vid ventilationsuttaget har emissionerna från fordonsrörelserna för respektive parkeringshus antagits blandas med luften i parkeringshuset. För att ta höjd för värsta fall, har endast halva volymen ansatts omblandas. Emissionen antas sedan ventileras ut via ventilationsuttaget. Volymflödet har beräknats bero på omblandningshastigheten 0,35 l/s/m³ samt volymen för respektive parkeringshus.

Se Tabell 5 för de parametrar som ansatts i modellen för respektive parkeringshus. För varje parkeringshus har utsläppshöjd ansatts till 4,5 m och diametern på ventilationstrumman till 1,2 m.

Tabell 5. Utsläppsparametrar gällande ventileringen för parkeringshusen.

Parameter	Kv. 53	Kv. 55	Kv. 57-59	Kv. 56	Kv. 61	Kv. 62	Kv. 63	Kv. 64
Emission NO _x (µg/s)	0,23	0,23	1,57	0,81	0,01	0,03	0,03	0,22
Emission PM ₁₀ (µg/s)	0,01	0,01	0,10	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Volymflöde (m ³ /s)	3,36	1,16	9,50	1,86	1,08	1,23	1,35	2,21

2.2.3 Spårtrafik

Spårvagnar ger inga direkta utsläpp av avgaser, däremot så 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 per spårvagn. Denna emissionsfaktor kommer från BUWAL (2001), och har använts som underlag av IIASA (International Institute for Applied System Analysis) i Rains/Gains-modellen.

Emissioner från tågtrafik på Hamnbanan har inte tagits med i beräkningarna, då dess påverkan på planområdet har bedömts som ringa.

2.3 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.

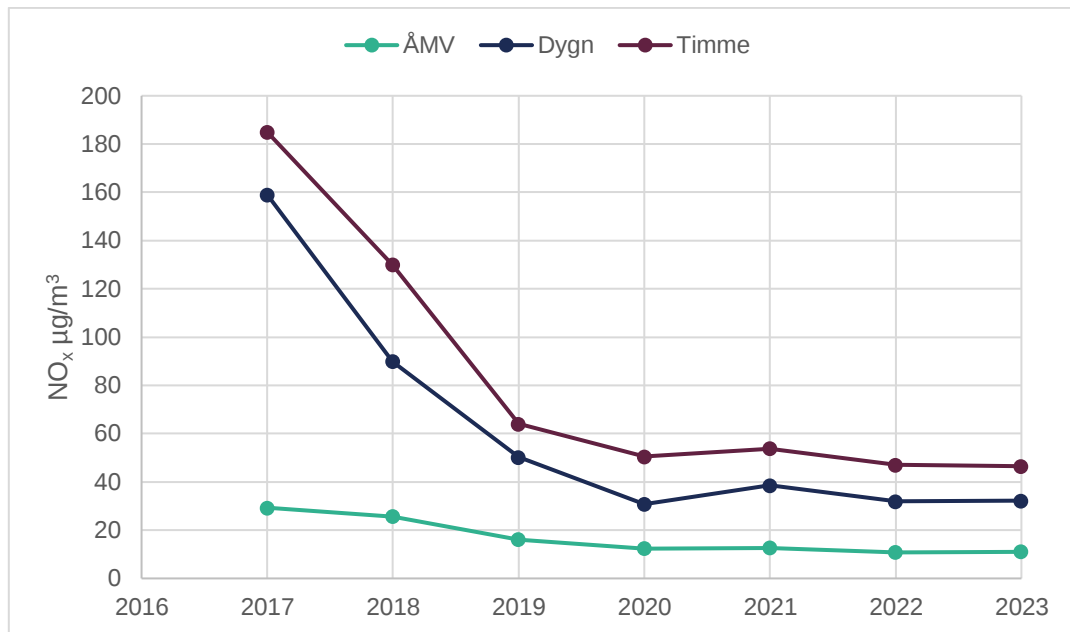
2.4 Beräkning av totalhalt

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.

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.

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 jämfört med 2019, vilket skiljer från tidigare urban bakgrund som användes i tidigare utredning (COWI 2020) som använde ett medelvärde för åren 2017–2021. Se trenden över tid för NO_x-halter i Figur 10 och för NO₂ i Figur 2.



Figur 10. Uppmätta urbana bakgrundshalter av kväveoxider (NO_x) vid mätstationen Femman under åren 2017–2023 för årsmedelvärde (ÅMV), 98-percentilen för dygnsmedelvärdet (dygn) respektive timmedelvärdet (timme). Mätvärden är hämtade från Datavårdskap 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 och 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 6.

Tabell 6. Lokala urbana bakgrundshalter som använts i utredningen för NO_x och PM₁₀ enligt beskrivning ovan.

Förorening	Medelvärdes-period	Lokal urban bakgrundshalt vid utredningsområdet (µg/m³)
NO _x	År	15
	Dygn	60
	98-percentil	
	Timme	89
	98-percentil	
PM ₁₀	År	13
	Dygn	20
	90-percentil	

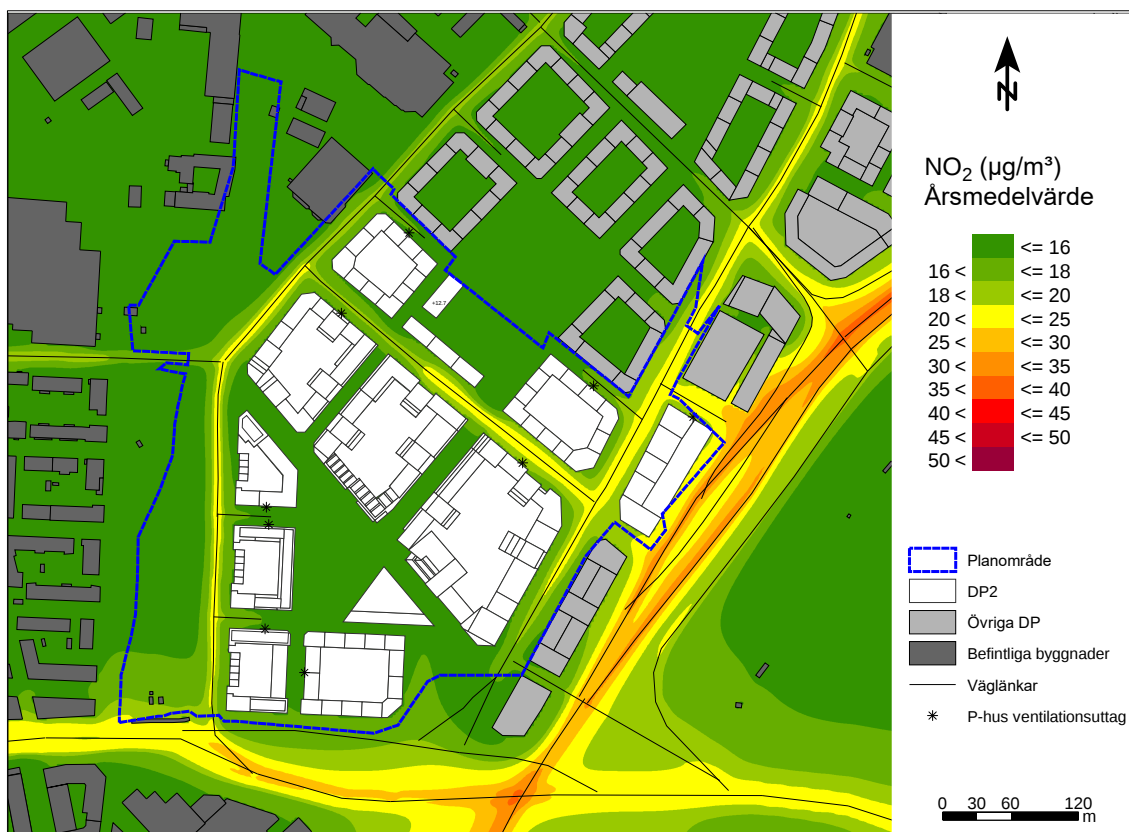
3 Resultat

I detta avsnitt visas beräknade halter av NO₂ och PM₁₀ för utbyggnadsscenariot. 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

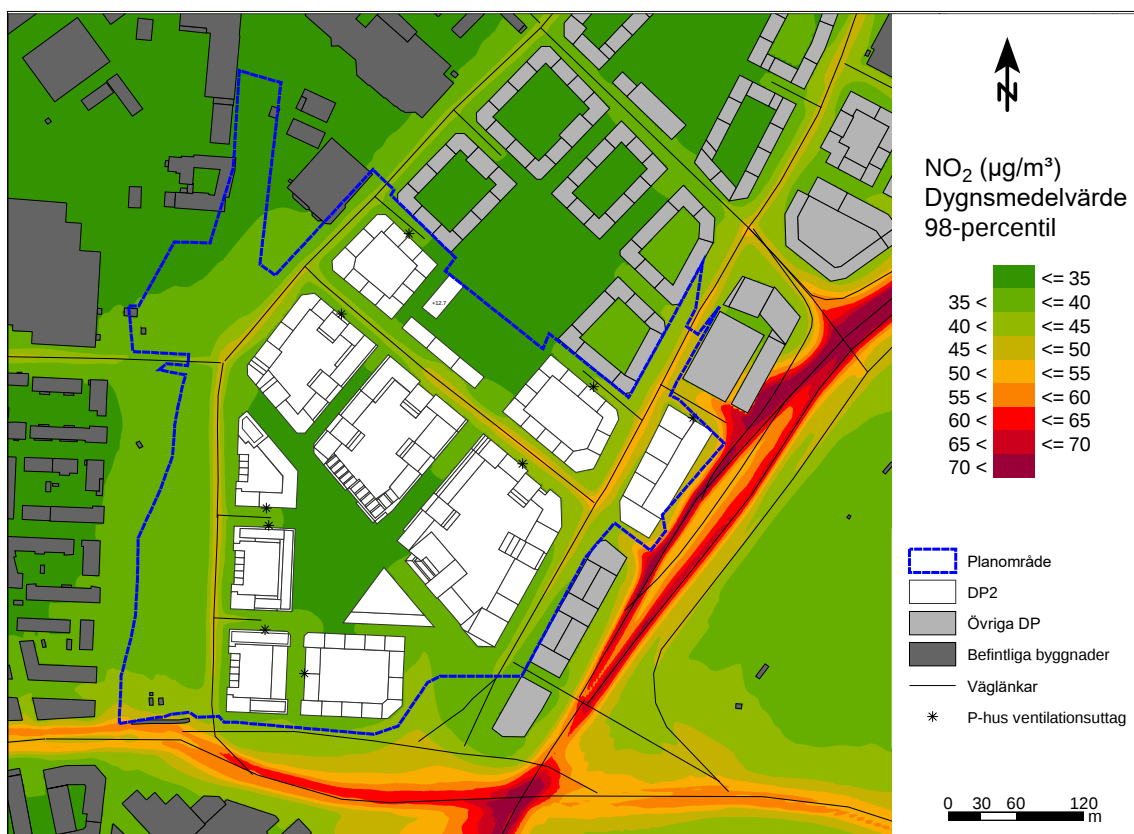
I Figur 11 redovisas den spridningsberäknade halten av NO₂ i µg/m³. De högsta halterna vid planområdet uppgår till cirka 30–30 µg/m³, vilket är precis vid plangränsen i angränsning till Lundbyleden vid kv. 56, strax öster om Backavägen. För resterande del av planområdet är halterna lägre. MKM överskrids längs gaturummet vid Backavägen, östra delen av Skolgatan samt längs med Deltavägen. Halterna vid den planerade förskolan i kv. 54 underskrider MKM, med halter på cirka 15 µg/m³.



Figur 11. Beräkningsresultatet för årsmedelvärdet avseende NO₂ (µg/m³). Gränsen för MKN redovisas i rött.

3.1.2 Dygnsmedelvärde

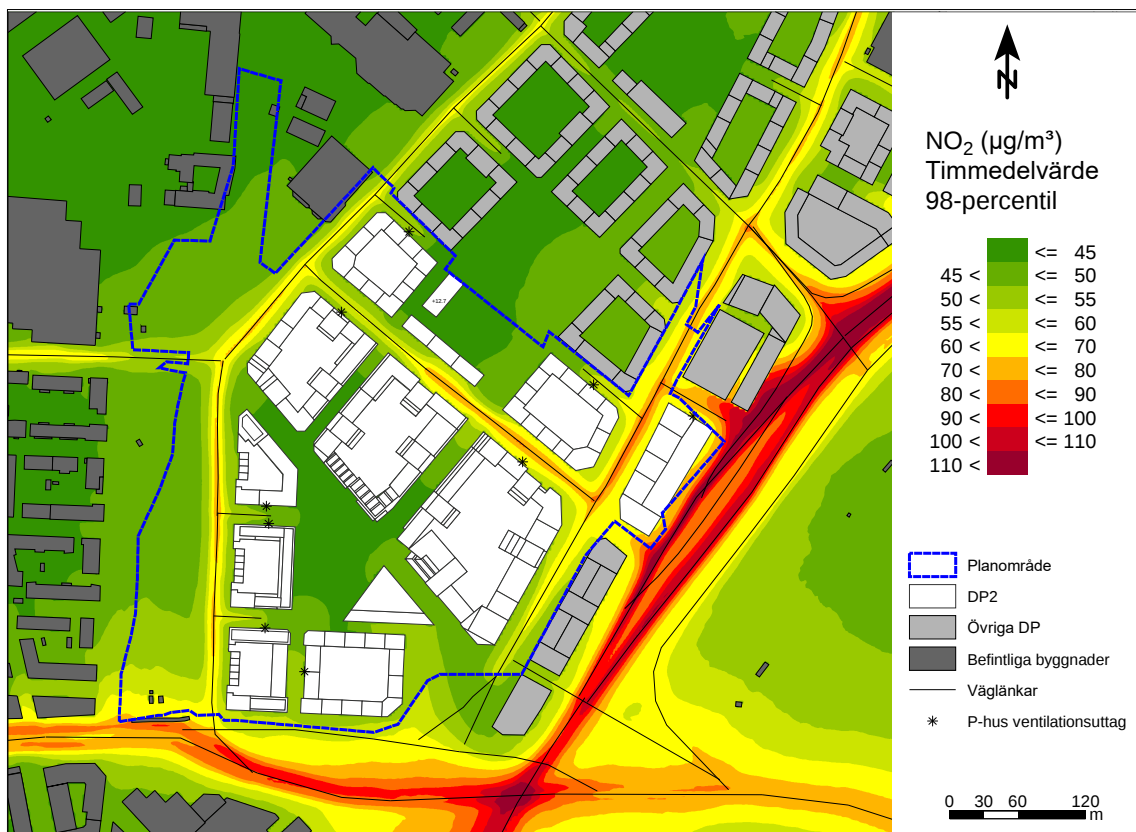
De spridningsberäknade resultaten för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) redovisas i Figur 12. Det är tydligt att halterna är höga nära Lundbyleden, där de tangerar MKN nära plangränsen vid kv. 56 södra del strax öster om Backavägen, med halter upp mot 55–60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För planområdet i stort klaras MKN (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) med halter lägre än 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på torget vid kv. 62 och 70 på Swedenborgsgatan och vid förskoleområdet vid kv. 54 på Skolgatan. Det finns inget gällande MKM för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena.



Figur 12. Beräkningsresultatet för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena avseende NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Gränsen för MKN redovisas i rött.

3.1.3 Timmedelvärde

Figur 13 redovisar de beräknade spridningsresultaten, av NO_2 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för 98-percentilen av timmedelvärdena. På samma sätt som för dygnsmedelvärdet är halterna höga vid plangränsen mot Lundbyleden. Söder om kv. 56, öster om Backavägen, tangerar timmedelvärdet MKN med halter på 80–90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Även halterna i gaturummet längs norra delen av Backavägen är höga med halter upp mot 70–80 och upp mot 80–90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mitt på vägbanan. Höga halter återfinns även på östra delen av Skolgatan, där det uppgår till 70–80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. MKM överskrids längs vägbanorna, men halten minskar snabbt med avstånd från väg. Parken och förskolegården underskrider MKM med marginal med halter som högst på 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

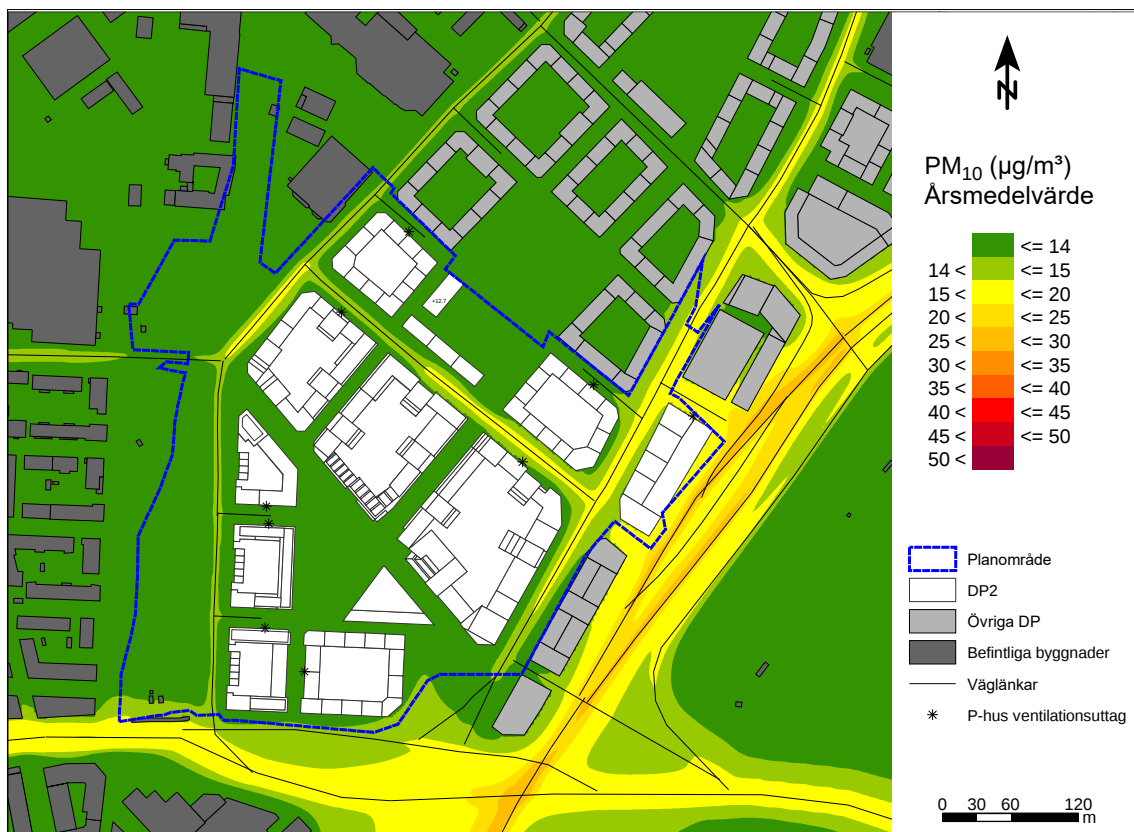


Figur 13. Beräkningsresultatet för 98-percentilen av timmedelvärdena avseende NO₂ (µg/m³). Gränsen för MKN redovisas i rött, medan gränsen för MKM redovisas i gult.

3.2 Partiklar, PM₁₀

3.2.1 Årsmedelvärde

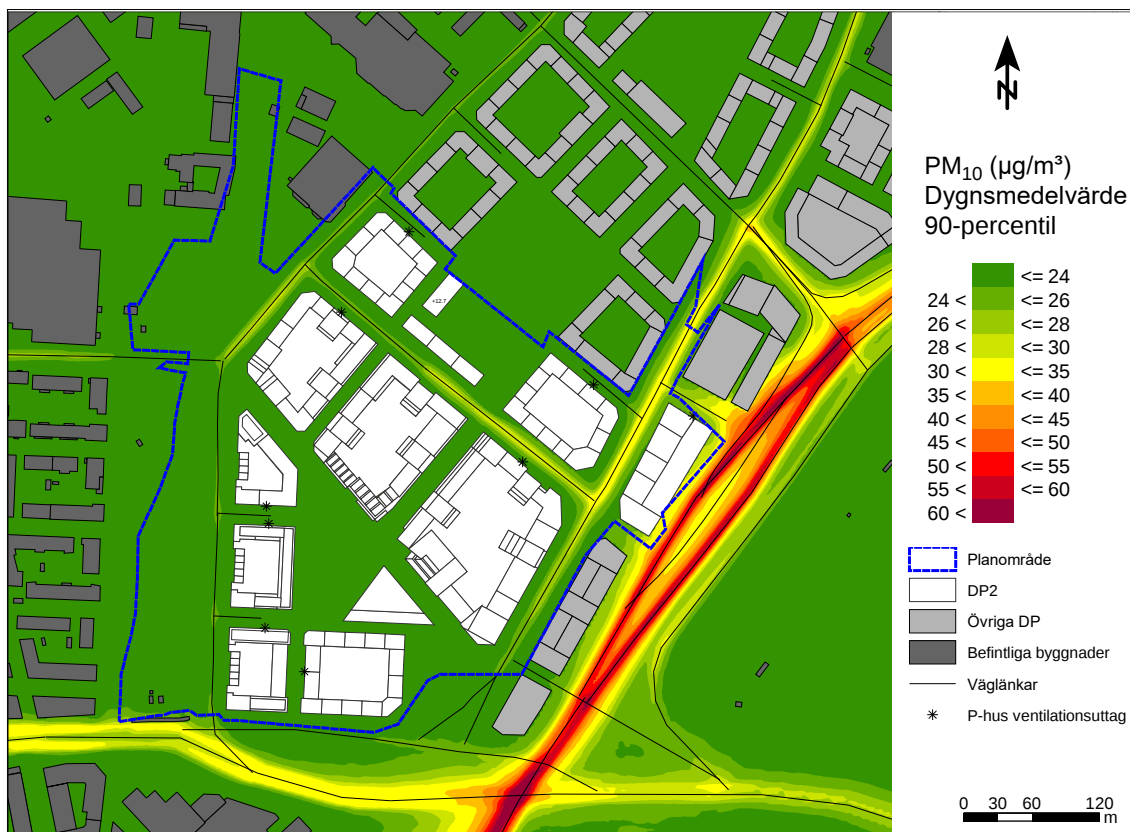
Figur 14 redovisar de beräknade spridningsresultaten av PM₁₀ i µg/m³ för årsmedelvärdet. Resultatet visar att MKN klaras i hela planområdet. Som högst uppgår halterna till 20 µg/m³ mitt på vägen i gaturummet längs Backavägen, Skolgatan och i parkens södra del strax norr om Hjalmar Brantingsgatan. Halterna kring förskolegården uppgår till som högst 14 µg/m³ och på torget längs Swedenborgsgatan till lägre än 15 µg/m³, vilket underskrider MKM.



Figur 14. Beräkningsresultatet för årsmedelvärde av PM₁₀ (µg/m³). Gränsen för MKN redovisas i rött, medan gränsen för MKM redovisas i gult.

3.2.2 Dygnsmedelvärde

I Figur 15 redovisas de spridningsberäknade resultaten av PM₁₀ gällande 90-percentilen av dygnsmedelvärdet. Resultaten visar att MKN klaras i hela planområdet. Högst halter återfinns intill Lundbyleden kring kv. 56 öster om Backavägen, där de uppgår till 35 – 40 µg/m³. I mitten av gaturummet för Backavägen är halterna 30 – 35 µg/m³ µg/m³ och därmed överskrider MKM. På östra Skolgatan och norra delarna av Deltavägen uppgår halterna till 30 µg/m³, vilket tangerar MKM. I övriga delar av planområdet klaras dock MKM.



Figur 15. Beräkningsresultatet för 90-percentil av dygnsmedelvärdena avseende PM₁₀ (µg/m³). Gränsen för MKN redovisas i rött, medan gränsen för MKM redovisas i gult.

4 Diskussion och slutsatser

4.1 Luftkvaliteten i planområdet

I denna utredning har luftkvaliteten med avseende på kvävedioxid (NO_2) samt partiklar (PM_{10}) utretts i förhållande till rådande miljökvalitetsnormer (MKN) samt miljökvalitetsmål (MKM).

MKN för både NO_2 och PM_{10} klaras för alla statistiska mått inom planområdet, medan MKM överskrids på östra Skolgatan, längs Backavägen samt stora delar av Deltavägen. Högst halter återfinns intill Lundbyleden, öster om Backavägen vid kv. 56. Vid området kring förskolan norr om Skolgatan klaras MKM med god marginal för både NO_2 och PM_{10} , vilket därmed gör området lämpligt för skolgård enligt Naturvårdsverkets rekommendationer.

Jämfört med framtida EU-gränsvärden, klarar planområdet de nya gränsvärdena för ett årsmedelvärde avseende PM_{10} och NO_2 . Avseende gränsvärdet för ett dygnsmedelvärde av NO_2 (95-percentilen enligt gränsvärdet) är möjligheterna goda att klara eftersom halterna för en 98-percentil för NO_2 underskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inom planområdet där människor vistas. För ett dygnsmedelvärde avseende PM_{10} (95-percentil enligt gränsvärdet), är möjligheterna goda även här, eftersom 90-percentilen underskrider $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är betydligt lägre än gränsvärdet på $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2 Jämförelse av resultat med tidigare utredningar

COWI har tidigare utfört spridningsberäkningar för Backaplan DP2 varav en avseende NO_2 för år 2025 och PM_{10} för år 2035 (COWI 2020), samt en kompletterande utredning för endast NO_2 där kv. 60 exkluderats (COWI 2021). Resultaten av de tidigare beräkningarna visade bland annat höga halter av NO_2 , varav MKN för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) av NO_2 överskreds inom detaljplanen och MKN för 98-percentilen av timmedelvärdet ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) av NO_2 tangerades. Halten avseende PM_{10} klarades dock.

En anledning till de lägre halterna i denna utredning är att en uppdaterad version av emissionsfaktorkatalogen HBEFA, 4.2, med lägre emissionsfaktorer använts. Det innebär lägre emissionsfaktorer jämfört med de som använts i tidigare utredningar (COWI 2020, 2021). Emissionerna av NO_x 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 2040, eftersom osäkerheten ökar ju längre in i framtiden prognoserna gäller. Beräkningarna kan ses som ett värsta fall för NO_2 , eftersom emissionsfaktorer för 2028 har använts för NO_x , med trafikscenariot år 2040. Tidigare utredning använde trafik- och emissionsfaktor år 2025 för NO_x .

För PM_{10} är dock prognosen den motsatta och halterna förväntas öka till följd av eldrivna fordon, vilka generellt är tyngre än en fossildrivna fordon. Tyngre fordon leder till ett ökat slitage på vägar och mängden tillgängliga slitagepartiklar som kan resuspendera ökar. 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 (2040) har använts för emissionerna.

Vidare har även den lokala urbana bakgrundshalten uppdaterats. Den urbana bakgrundshalten påverkas bland annat av den totala trafiken i staden, industrier samt långväga transport. För NO_x har det skett en markant minskning av uppmätta halter sedan 2017, vilket kan ses i Figur 10. Denna minskning tros bero av både en större användning av elbilar, och ett förändrat beteendemönster när det kommer till bilanvändning. Skillnaden i lokal bakgrundshalt från tidigare utredning är framför allt signifikant för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO_x ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), medan den för övriga skiljer sig med $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde) respektive $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (98-percentil timmedelvärde).

Både det faktum att emissionerna samt den lokala urbana bakgrundshalten har minskat markant, ger en mycket lägre totalhalt gällande 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO₂ i förhållande till COWI:s tidigare utredning (COWI 2020). För övriga statistiska mått av NO₂ är skillnaden något mindre, och kan främst förklaras av de lägre emissionerna i den uppdaterade versionen av HBEFA.

Gällande skillnaden i halten PM₁₀, skiljer sig inte resultaten i de olika utredningarna särskilt mycket. Detta är förväntat, eftersom emissionen av partiklar inte beror lika mycket på teknikutveckling på samma sätt som för NO₂. Vidare är det även tydligt att halten av PM₁₀ i urban bakgrund har varit konstant senaste åren, till skillnad från NO₂.

4.3 Jämförelse med ett nuläge

I denna utredning har inga nya beräkningar för dagens situation utförts, utan spridningsberäkningar utförda 2022 av miljöförvaltningen i Göteborg har i stället använts för att bedöma dagens situation, både för NO₂ och PM₁₀. Dessa beräkningar visar att det är god marginal till gällande MKN, i planområdet, för både NO₂ och PM₁₀ för alla statistiska mått (Figur 4 och Figur 5) avseende ett nuläge. För att kontrollera att det inte är någon underskattning av halterna kan miljöförvaltningens beräkningar även sättas i relation till uppmätta halter, där stationerna vid Haga och Övre Husargatan representerar ett jämförbart urbant gaturum. Halterna av NO₂ vid Haga och Övre Husargatan är, år 2022, uppmätta till 35–40 µg/m³ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena (Figur 2). Detta kan jämföras med de modellerade halterna av miljöförvaltningen som ligger mellan 30 och 35 µg/m³ vid Haga och Övre Husargatan. Detta visar att de spridningsberäknade halterna, från miljöförvaltningen, är representativa för dagens situation.

Jämfört med dagens situation sker en viss haltökning i det beräknade utbyggnadsscenariot i denna utredning på Backavägen, Skolgatan samt Deltavägen. Den främsta orsaken till detta är alstringen av trafik från detaljplanen, vilken medför ett ökat trafikflöde på dessa sträckor. För Backavägen och Skolgatan sker även förtätning av gaturummen, vilket bidrar till en viss haltökning längs dessa gator.

Alla trafikprognoser använda i utredningen, både för NO₂ och PM₁₀, tar hänsyn till trafikallstring från potentiell exploatering för Backaplan, och därför kan ses som värsta fall med avseende på trafik.

4.4 Parkeringshusen

Utifrån erhållna data om antal parkeringsplatser, användning och ritningar har antagande om antal fordonsrörelser och antal kallstarter utgått från värsta fall inför emissionsberäkningarna. Det finns dock en del osäkerheter kring ventilationssystemet då projektering av detta görs i senare skede. Därför finns en del osäkerheter kring antaganden avseende ventilationssystemen.

Dock visar resultaten att marginalerna till miljökvalitetsnormerna för NO₂ och PM₁₀ kring parkeringshusen är goda. Därmed föreligger inget behov av anpassning av parkeringshusets utformning av ventilation utifrån denna aspekt, och inte heller behov av bestämmelser som reglerar detta i planskedet.

5 Referenser

- COWI. 2020. *LUFTUTREDNING FÖR DP2, BACKAPLAN*. A209245-4-02-RAP-001.
- COWI. 2021. *Kompletterande PM till luftutredning för Backaplan DP2 - beräkningar för NO2 år 2025 utan kvarter 60*. A209245-4-02-RAP-002.
- Datavärdskap luft SMHI. 2023. "Datavärdskap luft". Hämtad 18 april 2023 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).
- Datavärdskap luft SMHI. 2024. "Datavärdskap 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.
- Exploateringsförvaltningen, och Asphult Fredrik. 2023. "Trafikunderlag - Backaplan DP2".
- Göteborg Stad, och Fant Anna. 2020. "Trafikunderlag för beräkningarna, inklusive kollektivtrafik".
- Göteborgs stad. 2019. "Stadskarta WMS-tjänst". Hämtad 14 maj 2024 (<https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk%3a2015816171319546>).
- 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*.
- Stadsbyggnadskontoret. 2018. *PM Luftmiljö Backaplan*. Göteborg Stad.
- Sweco. 2017. *Luftmiljöutredning Backavägen*. Uppdragsnummer 7001983000.
- Trafikverket. 2019. *Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2019 (januari–mars)*. 2019:146.
- Trivector. 2023. *Fördjupad mobilitets- och parkeringsutredning Backaplan detaljplan 2*. 2023:20.

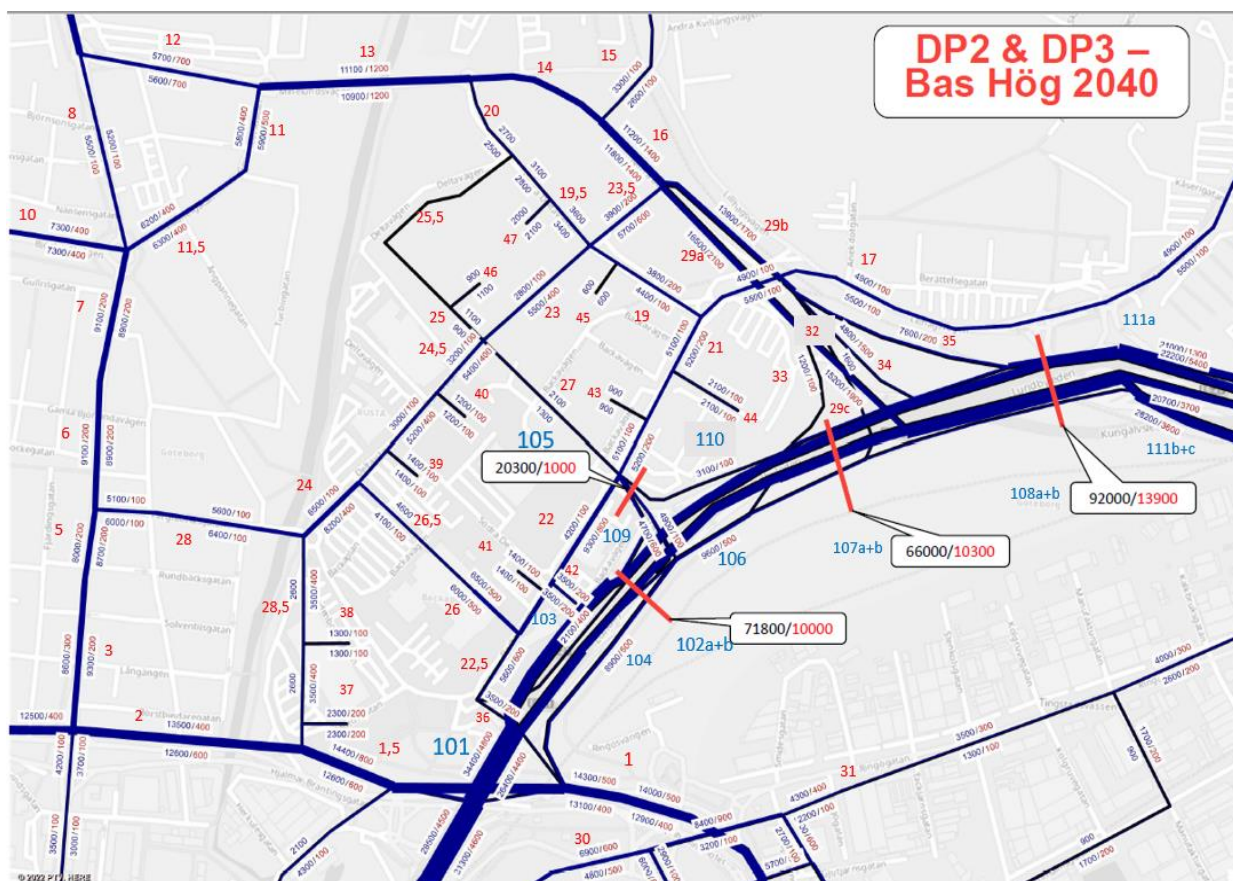
VTI, Urban Björketun, och Arne Carlsson. 2005. *Trafikvariation över året : trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI., VTI notat 31-2005.

Bilaga A – Trafikmängder

Tabell A.1. Årsmedeldygnstrafik (ÅDT), andel tung trafik (TT) samt antal bussar för respektive gata som inkluderats i trafikemissionsberäkningarna och som legat till grund för spridningsberäkningarna. Respektive gatas ID refererar till Figur 16.

ID	Gata, avsnitt	ÅDT	TT	Bussar
1	Hjalmar Brantingsgatan, Frihamnsmotet - Lundbyleden	24 660	4%	0
1.5	Hjalmar Brantingsgatan, Lundbyleden - Brantingsmotet	24 300	5%	0
2	Hjalmar Brantingsgatan, Kvillebäcksvägen - Vågmästareplatsen	23 490	4%	0
3	Gustaf Dalénsgatan, Vågmästareplatsen - Solventilsgatan	16 110	3%	0
5	Gustaf Dalénsgatan, Solventilsgatan - Färgfabriksgatan	15 030	2%	0
6	Gustaf Dalénsgatan, Färgfabriksgatan - Gamla Tuvevägen	16 200	2%	0
7	Gustaf Dalénsgatan, Gamla Tuvevägen - Swedenborgsplatsen	16 200	2%	0
8	Tuvevägen, Swedenborgsplatsen - Minelundsvägen	9 630	2%	0
10	Björlandavägen, Swedenborgsplatsen - Wieselgrensgatan	13 140	5%	0
11	Generatorgatan, Minelundsvägen - Magnetgatan	10 530	8%	0
11.5	Generatorsgatan, Magnetgatan - Gustaf Dalénsgata	11 250	6%	0
12	Minelundsvägen, Tuvevägen - Generatorsgatan	10 170	12%	0
13	Minelundsvägen, Generatorsgatan - N Deltavägen	19 800	11%	0
14	Minelundsvägen, N Deltavägen - Lillhagsvägen	19 800	11%	0
15	Lillhagsvägen, Sjunde Kvällängsvägen - Minelundsvägen	5 310	3%	0
16	Lillhagsvägen, Minelundsvägen - Västra Magårdsvägen	20 700	12%	0
17	Lillhagsvägen, Västra Magårdsvägen - Brunnsbomotet	9 360	2%	0
19	N Deltavägen, Backavägen - Ny väg	7 380	4%	0
19.5	N Deltavägen, Ny väg - Deltavägen	6 300	0%	0
20	N Deltavägen, Deltavägen - Minnelundsvägen	4 680	0%	0
21	Backavägen, N Deltavägen - Leråkersmotet	9 270	3%	540
22	Backavägen, Leråkersmotet - Skolgatan	12 150	7%	540
22.5	Backavägen, Skolgatan - Swedenborgsgatan	5 040	11%	540
23	Ny väg, Deltavägen - N Deltavägen	7 470	6%	0
23.5	Ny väg, N Deltavägen - Lillhagsvägen	8 640	8%	0
24	Deltavägen, Swedenborgsgatan - Skolgatan	15 030	3%	180
24.5	Deltavägen, Skolgatan - Ny väg	7 740	6%	180
25	Deltavägen, Ny väg - svängen	1 800	0%	0
25.5	Deltavägen, svängen - N Deltavägen	1 800	0%	0
26	Skolgatan, östra	11 250	8%	0
26.5	Skolgatan, västra	7 830	1%	0
27	Ny gata, Leråkersmotet - Deltavägen	3 060	0%	0
28	Färgfabriksgatan, Swedenborgsgatan - Gustaf Dahlénsgatan	10 800	2%	0
28.5	Kvillebäcksvägen, Färgfabriksgatan - Hjalmar Brantingsgatan	5 490	7%	900

ID	Gata, avsnitt	ÅDT	TT	Bussar
30	Ringögatan, Lundbyhamngatan - Gjutjärnsgatan	10 530	9%	0
31	Ringögatan, Gjutjärnsgatan - Kalkbruksgatan	5 850	8%	0
32	Ny väg	1 440	0%	0
33	Östra Magårdsvägen Söderut, V magårdsvägen - Lundbyleden	1 080	8%	0
34	Ny väg	4 320	31%	0
35	Östra Magårdsvägen Norrut, Lundbyleden - V magårdsvägen	6 840	3%	0
36	Bussgata, Hjalmarbrantingsgatan - Backavägen	3 150	6%	0
37	Motorgatan	4 140	9%	0
38	Ny gata	2 340	8%	0
39	Ny gata	2 520	7%	0
40	Ny gata	2 160	8%	0
41	Ny gata	2 520	7%	0
42	Liten befintlig gata	6 300	6%	0
43	Ny gata	1 620	0%	0
44	Ny gata	3 780	5%	0
45	Ny gata	1 080	0%	0
46	Ny gata	1 800	0%	0
47	Ny gata	3 690	0%	0
101	Lundbyleden	54 720	15%	0
103	På-/avfart Lundbyleden	1 890	19%	0
104	På-/avfart Lundbyleden	8 010	6%	0
105	Bro över Lundbyleden	11 250	2%	0
106	På-/avfart Lundbyleden	8 640	5%	0
109	Bro över Lundbyleden, avfart	4 230	13%	0
110	Bro över Lundbyleden, påfart	2 790	3%	0
102a	Lundbyleden, söderut	27 360	15%	0
102b	Lundbyleden, norrut	27 360	15%	0
107a	Lundbyleden, söderut	24 840	18%	0
107b	Lundbyleden, norrut	24 840	18%	0
108a	Lundbyleden, söderut	28 260	16%	0
108b	Lundbyleden, norrut	28 260	16%	0
111a	Lundbyleden, söderut	38 880	16%	0
111b	Lundbyleden, norrut	18 630	18%	0
111c	Lundbyleden, norrut	25 380	13%	0
29a	Lillhagsvägen Söderut, Ny väg - V Magårdsvägen	14 850	13%	900
29b	Lillhagsvägen Norrutt, V Magårdsvägen - Ny väg	12 510	12%	0
29c	Östra Magårdsvägen, V Magårdsvägen - Lundbyleden	13 680	13%	0
-	Bussgata Hjalmar Brantingsplatsen	7 978	-	7 978



Figur 16. Gator inklusive årsmedeldygnstrafik (ÅDT) samt tung trafik (TT) som använts i emissionsberäkningarna.

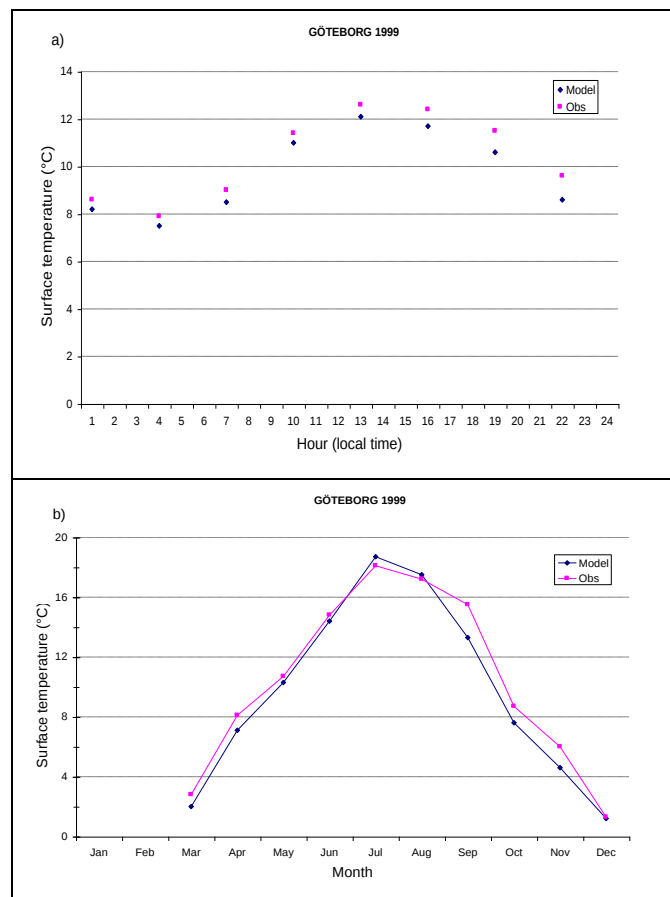
Bilaga B – TAPM-modellen

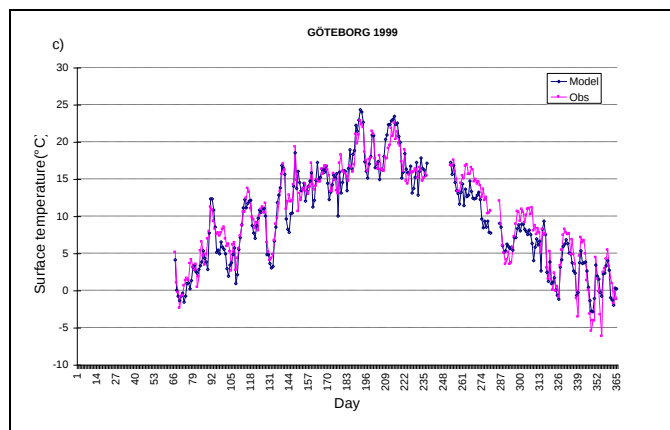
För framtagandet av meteorologi har TAPM (The Air Pollution Model) använts, vilket är en prognostisk modell utvecklad av CSIRO i Australien. TAPM använder indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (t.ex. is/snö, hav olika 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 (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.

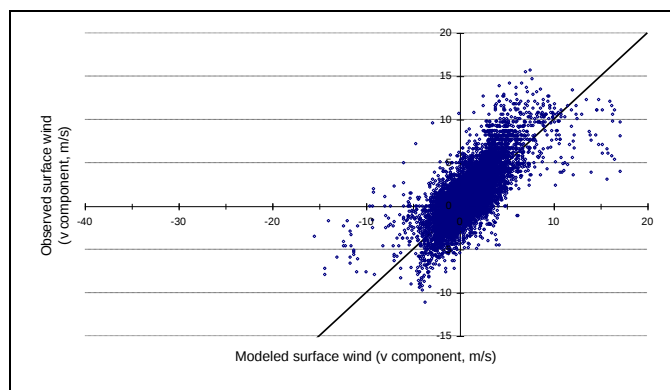
I Chen m.fl., (2002) gjordes även en jämförelse mellan uppmätta (med TAPM) och beräknade parametrar. I Figur B.1 presenteras jämförelsen av temperatur i olika tidsupplösning.

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 A.3).

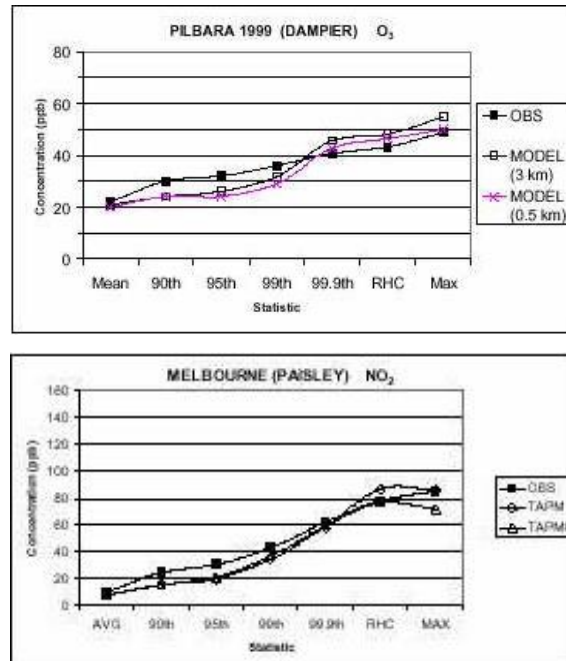




Figur A.1 Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999: (a) timvariation, (b) säsongsvariation och (c) dygnsvariation.



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



Figur B.3 Jämförelse mellan uppmätta O₃ och NO₂-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-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.