

OKTOBER 2024
CASTELLUM OLSKROKEN 14:2 HB

LUFTUTREDNING FÖR EJDERGATAN

OKTOBER 2024
CASTELLUM OLSKROKEN 14:2 HB

LUFTUTREDNING FÖR EJDERGATAN

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A286019	A286019-60-10-RAP-001-0.2				
VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1	2024-10-04	Luftutredning inför detaljplan	Benjamin Holmberg Gabriella Villamor Erik Maesel	Martina Frid	Gabriella Villamor

INNEHÅLL

Sammanfattning	5
1 Inledning	6
1.1 Syfte	6
1.2 Bedömningsgrunder	6
1.3 Luftkvalitet i området	9
2 Metodik	13
2.1 Scenarier	13
2.2 Underlag	13
2.3 Trafikemissionsberäkningar	13
2.4 Spridningsberäkningar	15
2.5 Beräkning av totalhalt	15
3 Resultat	17
3.1 Kvävedioxid, NO ₂	18
3.2 Partiklar, PM ₁₀	21
4 Diskussion och slutsatser	23
5 Referenser	24

BILAGOR

Bilaga A Trafikunderlag

Bilaga B TAPM

Bilaga C Miskam

Sammanfattning

Då den nya detaljplanen vid Ejdergatan idag klassas som industrifastighet är planen att pröva lämpligheten för en bredare användning. Syftet med luftutredningen 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.

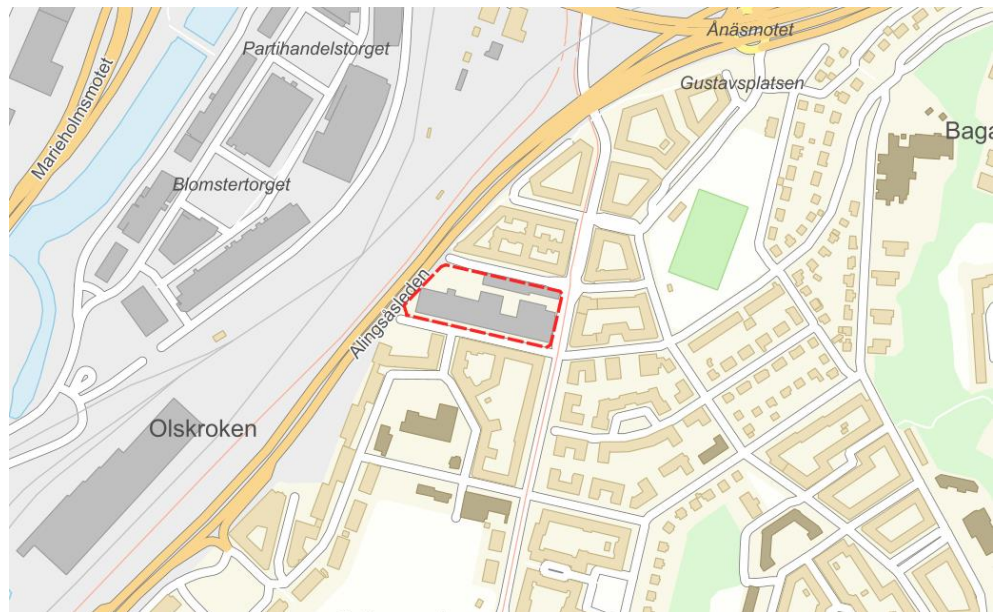
I denna utredning har två scenarier beräknats, ett noll- och ett utbyggnadsalternativ, i syfte att redovisa byggnadens effekt på spridning av luftkvaliteten. Emissioner har beräknats från vägtrafik och spårtrafik i området. För vägtrafiken har emissionsmodellerna HBEFA version 4.2 och Nortrip använts. För noll- och utbyggnadsalternativet har trafikunderlag för framtid 2035–2040 använts.

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 nu-läge och utbyggnad. Resultaten visar att den planerade bebyggelse blockerar intransport av luftföroreningar till innegården från leden, vilket leder till lägre halter i utbyggnadsalternativet än i nollalternativet. MKM bedöms därmed klaras på innegården i utbyggnadsalternativet för 98-percentilen av timmedelvärdet för NO_2 samt för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet för PM_{10} , samt i större utsträckning för årsmedelvärdet av PM_{10} . För årsmedelvärdet av NO_2 klaras MKM i båda scenarier.

1 Inledning

För detaljplanen vid Ejdergatan, som idag klassas som industrifastighet, är planen att pröva lämpligheten för en bredare användning. Kvarteret ligger i direkt anslutning till trafikleden E20, järnvägen Västra Stambanan samt spårväg med ett fyra meter högt bullerplank mellan fastigheterna och E20. Se en ungefärlig avgränsning av planområdet i Figur 1.



Figur 1. Ungefärlig avgränsning av planområdet, 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 Miljö kvalitetsnormer

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) är utfärdad med stöd av miljöbalken (1998:808) och innehåller bindande MKN för bland annat NO_2 och PM_{10} , vars syfte är att skydda människors hälsa. Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) implementeras i svensk lag genom miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft, men MKN innehåller fler gränsvärden för NO_2 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 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 miljö-kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förore- ning	Medelvärdes- period	Miljökvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridan- den per år
NO ₂	År	20	-
	Timme	60	175 timmar
PM ₁₀	År	15	-
	Dygn	30	35 dygn

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 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 Framtida gränsvärden inom EU

Det finns förslag på ett nytt EU-direktiv som kommer att innebära skärpta gränsvärden inom EU, vilket kommer att påverka miljökvalitetsnormerna (MKN) (Tabell 3). Förslaget planeras att behandlas av Europaparlamentet under 2024 (Europaparlamentet 2024), och vid fastställande kommer gränsvärdena att börja gälla år 2030.

Dessa skärpta gränser ligger närmare WHO:s riktvärden och ger ett ökat skydd för människors hälsa (Council of the European Union 2024). De nya

gränsvärdena skulle innebära en kraftig åtstramning, främst gällande NO₂ och PM₁₀. Syftet med direktivet är även 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 förslag till Europaparlamentet (Council of the European Union 2024).

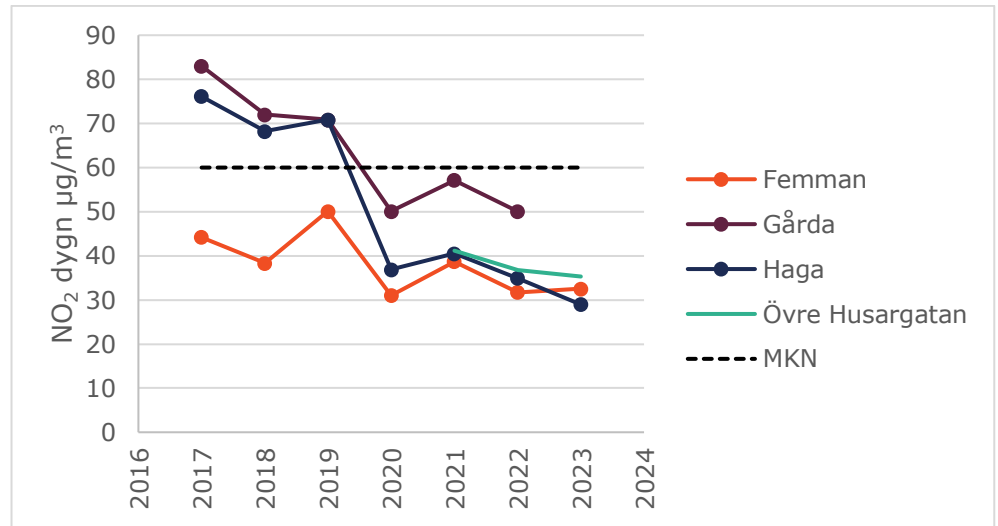
Förorening	Medelvärdesperiod	Gränsvärdesnorm	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	År	20 µg/m ³	-
	Dygn	50 µg/m ³	95-percentil, 18 dygn
	Timme	200 µg/m ³	99,97-percentil, 3 timmar
PM ₁₀	År	20 µg/m ³	-
	Dygn	45 µg/m ³	95-percentil, 18 dygn

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.

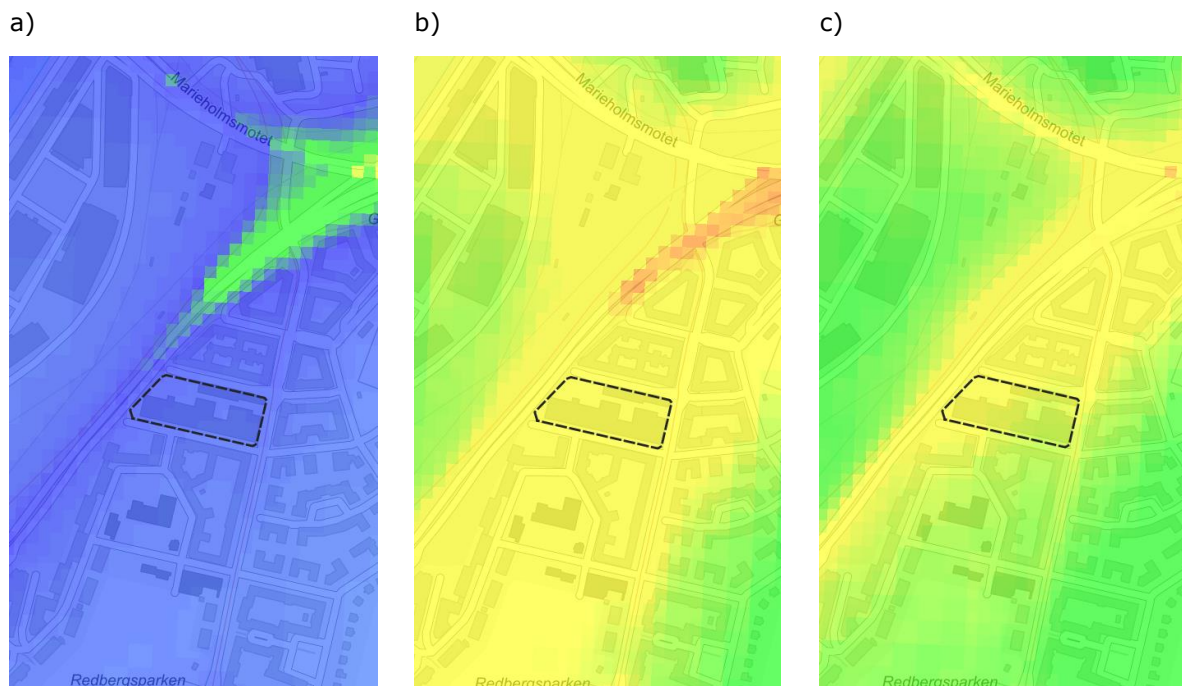
Avseende NO₂ har det historiskt varit MKN för dygnsmedelvärdet som överskridits vid mätstationerna i gaturum i Göteborg, dock har MKN klarats för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet sedan år 2020, se trend för dygnsmedelvärdet i Figur 2. Halter av NO₂ i urban bakgrund vid mätstationen Femman i centrala Göteborg har underskridit MKN sedan 2011 och miljökvalitetsmålet sedan 2020 (Datavärdskaip 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.



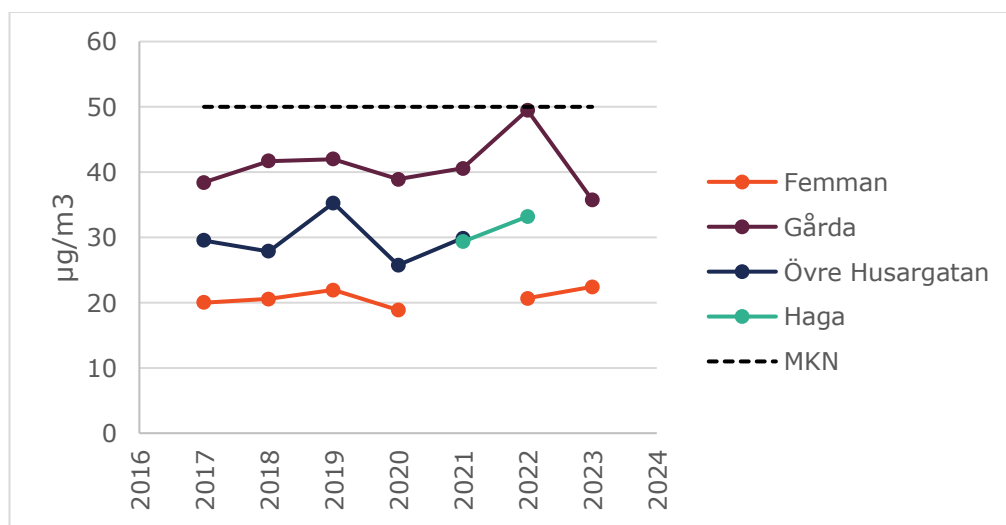
Figur 2. NO₂ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för mätstationen i urban bakgrund Femman och gaturumsstationerna Gårda, Haga och Övre Husargatan i Göteborg. Mätdata från Datavärdskap luft SMHI (2023).

För NO₂ gör Miljöförvaltningen i Göteborg spridningsberäkningar som visar nivåerna i hela staden. NO₂ kan ses som en indikator för påverkan från vägtrafik och andra luftföroreningar. Haltkartor för NO₂ från miljöförvaltningens kartläggning för området vid det ungefärliga planområdet år 2022 visas i Figur 3. Färgskalan är kopplad till miljö kvalitetsnormerna avseende NO₂, där röd färg motsvarar ett beräknat överskridande av MKN, medan orange används för halter över den övre utvärderingströskeln (ÖUT) och gult används för halter över den nedre utvärderingströskeln (NUT). Här ses att halter från Alingsåsleden (E20) dominerar som utsläppskälla vad gäller NO₂ som årsmedelvärde (Figur 3a). Halterna för dygnspercentilen är höga längs leden, där halterna uppgår till 35–40 µg/m³ (Figur 3b) och för timmedelvärde 50–55 µg/m³.



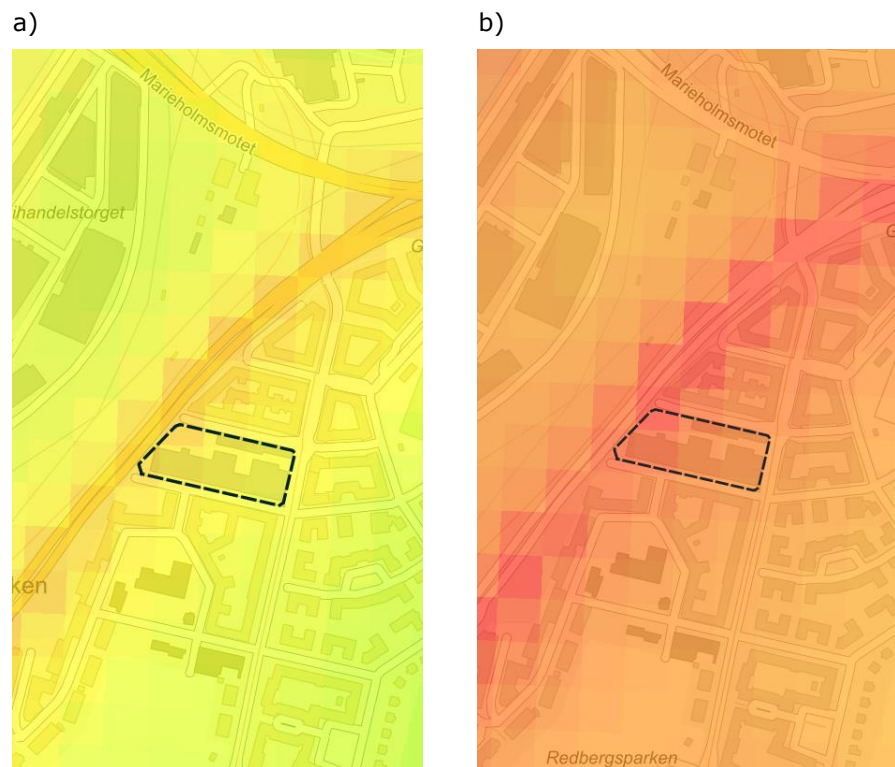
Figur 3. Beräknade halter av NO₂ (µg/m³) ur miljöförvaltningens kartläggning avseende år 2022 för a) årsmedelvärdet, b) 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och c) 98-percentilen av timmedelvärdet. Kartor hämtade från Miljöförvaltningen Göteborgs Stad (2024). Bakgrundskarta: Stadskarta (Göteborgs stad 2019).

Mätningar av PM₁₀ visar att MKN tangerades vid Gårda år 2022 för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, se Figur 4. 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 4. PM₁₀ för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet 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.

Det finns även spridningsberäkningar av halterna av PM_{10} år 2022, utförda av miljöförvaltningen i Göteborg, se Figur 5. Färgskalan är hämtad från MKN avseende PM_{10} , där röd färg motsvarar ett beräknat överskridande av MKN, medan orange används för halter över den övre utvärderingströskeln (ÖUT) och gult används för halter över den nedre utvärderingströskeln (NUT). Vid planområdet ligger de beräknade halterna av PM_{10} på 20–25 $\mu g/m^3$ för årsmedelvärdet (Figur 5a) och tangerar nästan MKN, med halter på cirka 45–50 $\mu g/m^3$, för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet (Figur 5b). Eftersom modelleringen är på 50 x 50 meter, finns det osäkerheter varav CFD-modellering är nödvändig för att säkerställa att MKN inte överskrids där människor vistas.



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

2 Metodik

2.1 Scenarier

Emissions- och spridningsberäkningar har gjorts för följande beräkningsscenarion:

- > Nollalternativ
- > Utbyggnadsalternativ

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

För beräkningarnas 3D-model har underlag för befintliga byggnader och topografi tagits från Fastighetskartan och LAS-data (Metria 2024). Underlag för nya byggnader har erhållits av Castellum (2024-06-12). Det antas att högsta höjd på den planerade byggnaden inom detaljplanområdet inte kommer överstiga den befintliga byggnaden inom detaljplanen.

2.2.2 Trafikunderlag

Trafik har baserats på *PM Trafikanalys DP Ejdergatan* utförd av SWECO (2024). Underlaget innehåller en framtidsprognos för trafiken i området för år 2035 – 2040. Trafikunderlaget innehåller även en prognos över mängden spårvagns- och tågtrafik för respektive scenario. Slutgiltiga trafiksiffror som använts för respektive länk 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.

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 fordons hastighet. 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 29 % använts (Trafikverket 2023).

Emissioner avseende kväveoxider (NO_x) har beräknats motsvara ett emissionsår för 2030, vilket är tidigast inflyttningsår och därmed kan anses vara värsta fall. Avseende PM_{10} , där ÅDT och andel tung trafik är dimensionerande, har emissionsår 2035 använts som värsta fall.

Hastigheter på aktuella vägsträckor har hämtats från Nationella Vägdatan (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 Spårtrafik

Elburen spårtrafik ger inga direkta utsläpp av avgaser, däremot sker utsläpp av partiklar till luft från spårtrafik genom slitage av räls, bromsar, hjul och liknande, samt även genom uppvirvling av damm från banvallen (Gustafsson m.fl. 2007). Den huvudsakliga partikelstorleken är 2–4 μm . Andelen av emissionerna som består av uppvirvlat material har dock vid mätningar visat sig vara liten (Gustafsson, m.fl. 2006). Det är vid inbromsning och acceleration som de största utsläppen sker.

Emissionsfaktorer för partiklar från slitage har sammanställts inom EU-projektet Transphorm (Fridell, Ferm, och Ekberg 2010). Emissionsfaktorn för ett tåg beror på en mängd olika faktorer så som hastighet, acceleration, typ av bromsmekanism, material i hjul och räls, längd på tåget m.m. vilket innebär att det finns stor variation i emissionerna beroende på ovan nämnda faktorer varför dessa behöver definieras så bra som möjligt för att minska osäkerheten. Det finns dock inte emissionsfaktorer framtagna för olika typer av situationer, bara för olika tågtyper och -längder. Emissionsfaktorer som har använts vid beräkning av emissioner från järnvägen har justerats utifrån en medellängd av tågens maxlängd.

Eftersom det även går dieseldrivna godståg, 3 % av ÅDT enligt SWECO (2024), har det tagits höjd för utsläpp av NO_x . Avgasemissionerna för dessa tåg, av NO_x och PM_{10} , har baserats på underlag om emissionsfaktorer enligt trafikverkets kalkylvärden för transportsektorn (Trafikverket 2024).

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.

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. Denna data har sedan anpassats mot Miljöförvaltningens beräknade halter vid planområdet, för att ta hänsyn till den lokala urbana bakgrundshalten.

Ett medelvärde av halterna av kväveoxider (NO_x) i taknivå från åren 2020–2023 har använts för att minska påverkan från mellanårsvariationen. Eftersom emissionerna från trafiken har räknats som NO_x så har även den lokala urbana bakgrunden adderats som NO_x. Totalhalten har sedan beräknats om från NO_x till NO₂ baserat på lokala samband vid Gårdastationen i Göteborg.

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. 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	Medelvärdesperiod	Lokal urban bakgrundshalt vid utredningsområdet (µg/m ³)
NO _x	År	16
	Dygn 98-percentil	55
	Timme 98-percentil	96
PM ₁₀	År	14
	Dygn 90-percentil	23

3 Resultat

I detta avsnitt visas beräknade halter av NO₂ och PM₁₀ för de två beräknings-scenarierna 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 dygnmedelsvärdena. Röd haltnivå i kartorna visar gränsvärdet för MKN och gul haltnivå visar gränsen för MKM.

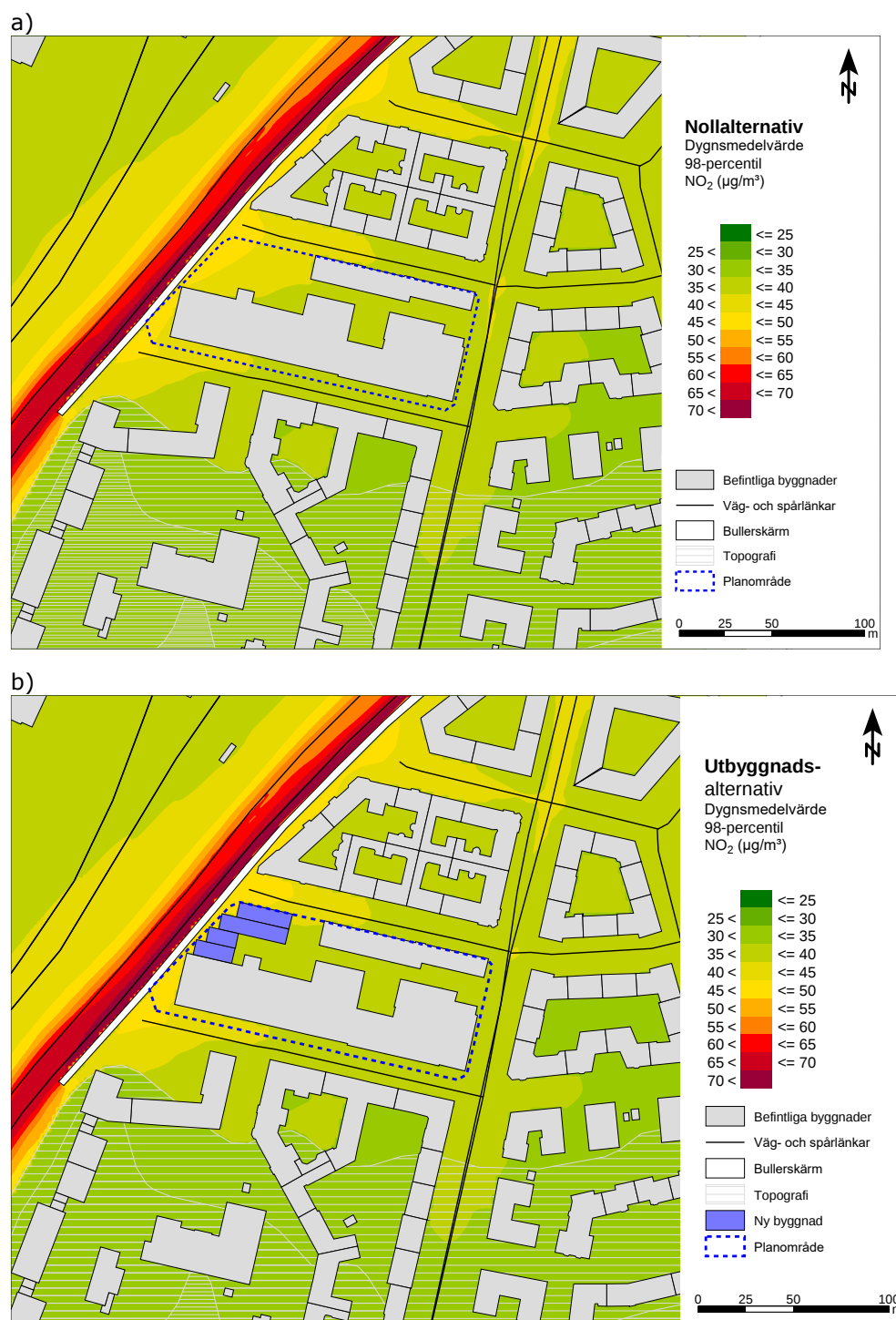
3.1 Kvävedioxid, NO₂

I Figur 6 visas årsmedelvärdet av NO₂ för (a) noll- och (b) utbyggnadsalternativet. För årsmedelvärdet av NO₂ klaras MKN i hela planområdet för båda scenarierna. Halterna inom detaljplanområdet är mellan 15–20 µg/m³.



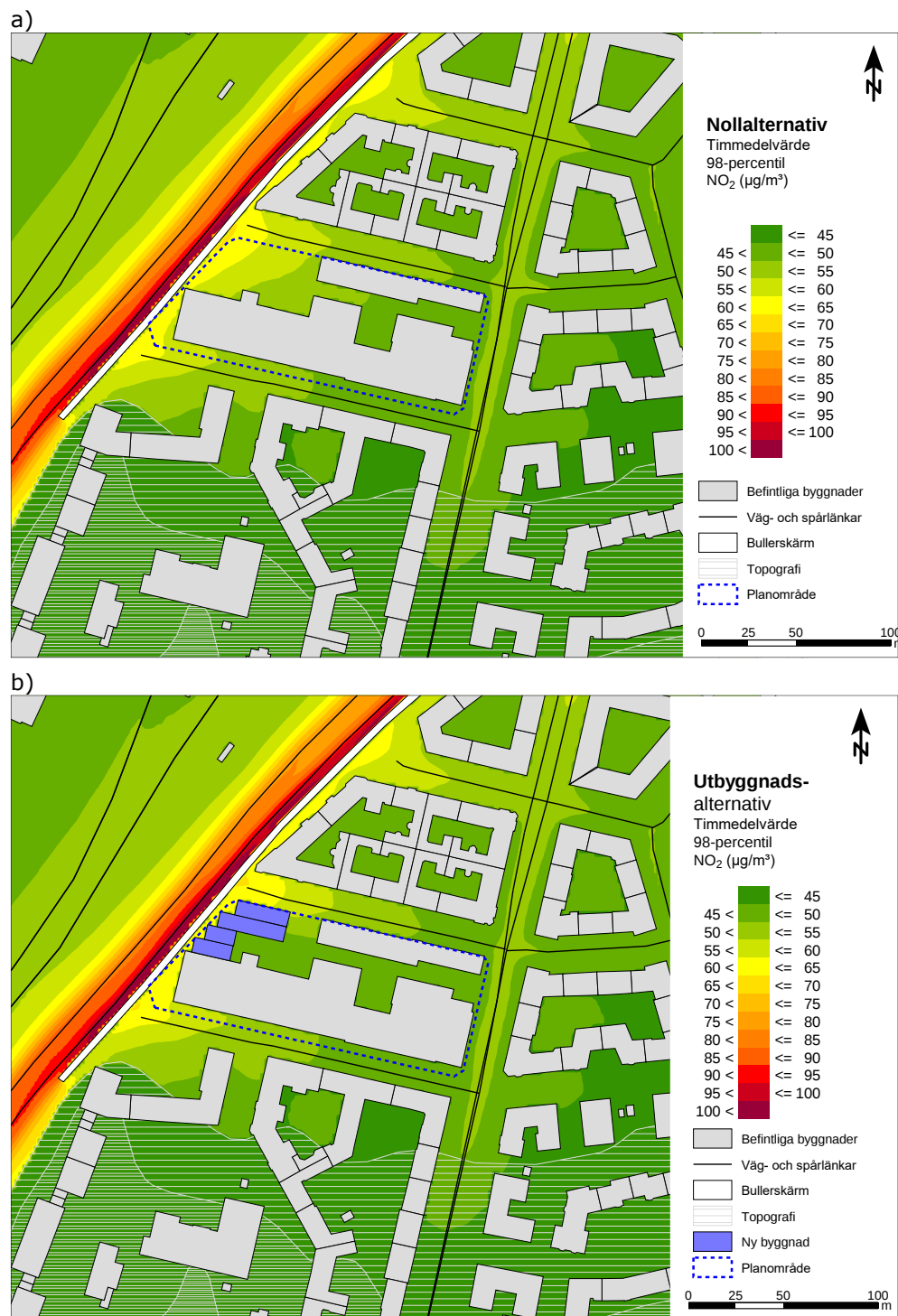
Figur 6. Årsmedelvärdet för NO₂ (µg/m³) för a) noll- respektive b) utbyggnadsalternativet.

I Figur 7 redovisas den beräknade halten för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena. För både noll- (Figur 7a) och utbyggnadsalternativet (Figur 7b) ligger halterna i planområdet mellan 35–50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, med de högsta halter närmast E20. MKN klaras i hela planområdet med god marginal. För dygnsmedelvärdet ses större skillnad mellan utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet, där den planerade byggnaden verkar som en barriär, varav halterna på innergården är lägre i utbyggnadsalternativet.



Figur 7. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för a) noll- respektive b) utbyggnadsalternativet.

Även för 98-percentilen av timmedelvärdena klaras MKN i hela planområdet med god marginal i båda scenarierna (Figur 8). I utbyggnadsalternativet är halterna lägre än $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på innegården. På området mellan den planerade byggnaden och bullerskärmen uppgår halterna till $60\text{--}65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I nollalternativet är det tydligt att det endast är en begränsad del av detaljplanen där intrasportern av halter över MKM sker. MKN klaras i hela detaljplanområdet i båda scenarier.



Figur 8. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för a) noll- respektive b) utbyggnadsalternativet.

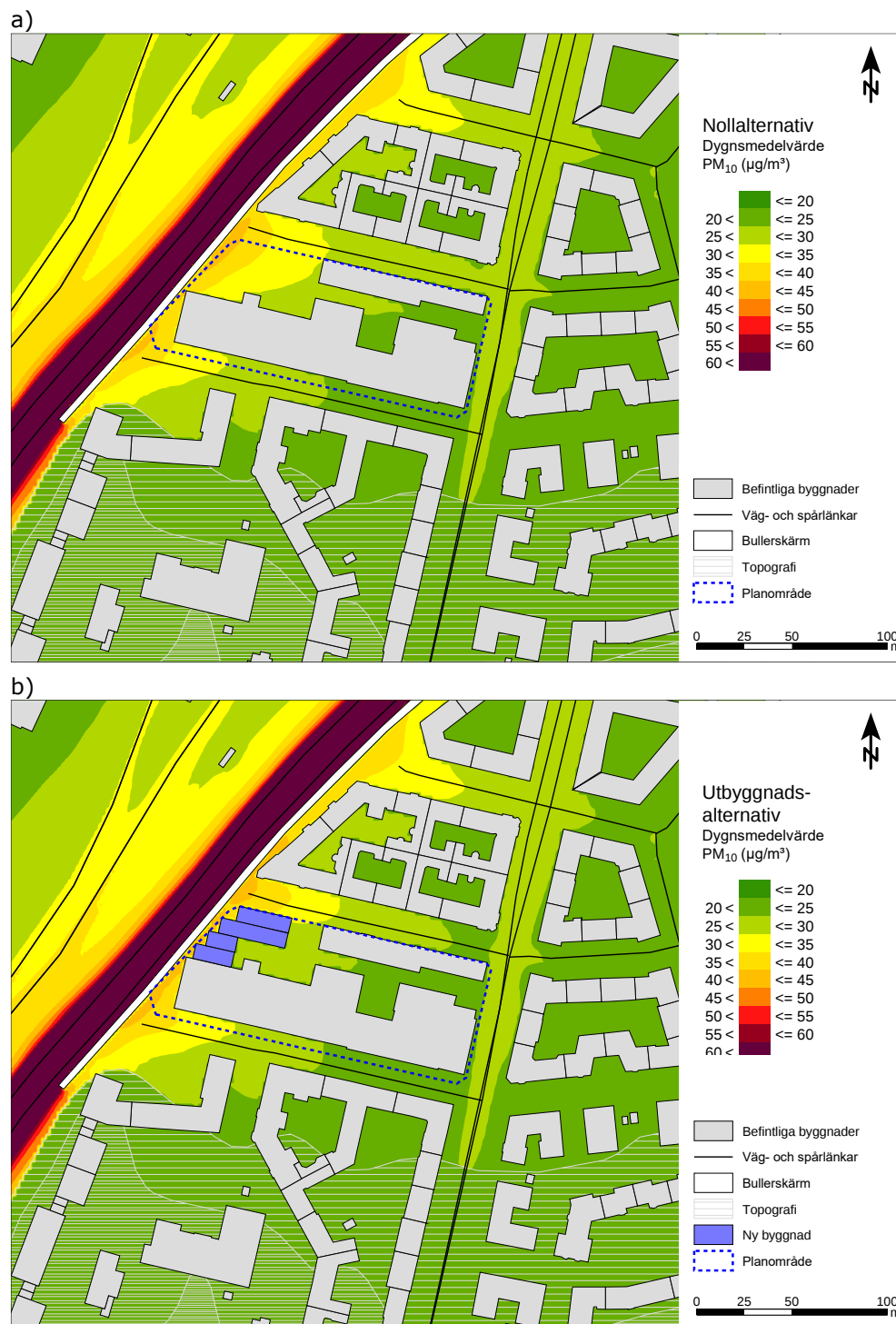
3.2 Partiklar, PM₁₀

I Figur 9 presenteras det beräknade årsmedelvärdet av PM₁₀ för (a) noll- och (b) utbyggnadsalternativet. Spridningsresultaten visar att MKN klaras i hela planområdet där halterna uppgår till som mest 25–30 µg/m³, i båda scenarion. I utbyggnadsalternativet skärmar den panerade byggnaden av intransporten, varav det finns ett större område på innergården med halter under MKM (15 µg/m³).



Figur 9. Årsmedelvärdet för PM₁₀ (µg/m³) för a) noll- respektive b) utbyggnadsalternativet.

Dygnsmedelvärdet av PM_{10} presenteras i Figur 10 för (a) noll- och (b) utbyggnadsalternativet. Halterna från leden (E20) är höga men begränsas kraftigt av den befintliga bullerskärmen. I nollalternativet har halten inom planområdet som högst beräknats $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket i utbyggnadsscenarioet begränsas till $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i och med skärmningen som den planerade byggnaden skapar.



Figur 10. 90-percentil av dygnsmedelvärde för PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för a) noll- respektive b) utbyggnadsalternativet.

4 Diskussion och slutsatser

I denna utredning har luftkvaliteten med avseende på kvävedioxider (NO_2) samt partiklar (PM_{10}) utretts i förhållande till rådande miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål (MKM) för ett detaljplaneområde på Ejdergatan, Göteborg. Beräkningar har utförts för ett noll- samt ett utbyggnadsalternativ.

Spridningsresultaten visar på låga halter av både NO_2 och PM_{10} för alla statistiska mått som utretts, där MKN klaras med god marginal inom detaljplaneområdet i båda scenarier. I direkt anknytning till detaljplaneområdet går den högt trafikerade Alingsåsleden (E20) som bidrar med höga halter av både NO_2 och PM_{10} . Till följd av en befintlig bullerskärm begränsas dock intransporten av föroreningar från leden in över detaljplaneområdet kraftigt. Intill bullerskärmen går det även en gång- och cykelbana, på vilken MKN klaras för alla statistiska mått för både NO_2 och PM_{10} . Den planerade bebyggelsen skapar ett trängre gaturum för gång- och cykelbanan men ingen signifikant ökning av halter sker mellan noll- och utbyggnadsalternativet. Resultaten visar även att den planerade bebyggelsen i detaljplaneområdet blockerar intransporten av föroreningar ytterligare, vilket bidrar till lägre halter på innergården i utbyggnadsalternativet i förhållande till nollalternativet. Som ett resultat av detta klaras även MKM på innergården i utbyggnadsalternativet gällande 98-percentilen av timmedelvärdet för NO_2 samt för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet för PM_{10} . För årsmedelvärdet av PM_{10} , sker fortsatt överskridanden av MKM på innergården i utbyggnadsalternativet, men i mindre utsträckning än i nollalternativet. För årsmedelvärdet av NO_2 klaras MKM i hela detaljplaneområdet i båda scenarier.

Utsläppen av NO_x prognostiseras att minska som en följd av att en större andel av fordonsflottan förväntas bytas ut till fordon med lägre utsläpp. Detta som ett resultat av teknikutvecklingen som bidrar till ökad elektrifiering av fordonsflottan och renare förbränningsmotorer. Osäkerheten för denna minskning ökar ju längre in i framtiden prognoserna gäller, exempelvis efter 2040. Beräkningarna kan därmed ses som ett värsta fall för NO_2 , eftersom trafikunderlaget är baserat på ett maximalt scenario för år 2035–2040 och emissioner beräknats med prognosår 2030.

För PM_{10} är 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 även för PM_{10} , då ett maximalt scenario för trafikunderlaget använts.

5 Referenser

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

Council of the European Union. 2024. "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast) - Letter to the Chair of the European Parliament Committee on the Environment, Public Health and Food Safety (ENVI)".

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

Europaparlamentet. 2024. "Air pollution: Parliament adopts revised law to improve air quality | Nyheter | Europaparlamentet". Hämtad 26 april 2024 (<https://www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20240419IPR20587/air-pollution-parliament-adopts-revised-law-to-improve-air-quality>).

Fridell, Erik, Martin Ferm, och Anders Ekberg. 2010. "Emissions of Particulate Matters from Railways – Emission Factors and Condition Monitoring". *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 15(4):240–45. doi: 10.1016/j.trd.2010.02.006.

Gustafsson, Mats, Göran Blomqvist, Andreas Dahl, Anders Gudmundsson, och Erik Swietlicki. 2006. *Inandningsbara partiklar i järnvägsmiljöer*. VTI.

Gustafsson, Mats, Göran Blomqvist, Karsten Håkansson, Johanna Lindeberg, och Sören Nilsson-Påledal. 2007. *Järnvägens föroreningar - källor, spridning och åtgärder. Litteraturstudie*. VTI.

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

Göteborgs stad. 2019. "Stadskarta WMS-tjänst". Hämtad 14 maj 2024 (<https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk%3a2015816171319546>).

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. 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).
- SWECO. 2024. *PM Trafikanalys DP Ejdergatan version 0.9*. 30074505.
- Trafikverket. 2022. "NVDB Version 1.0.7.15 Driftsatt 2021-11-03".
- Trafikverket. 2023. *Undersökning av däcktyp i Sverige - Vintern 2023 (januari - mars)*. 2023:148.
- Trafikverket, ASEK-gruppen inom Expertcenter vid Trafikverket. 2024. *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn*. ASEK 8.0.
- 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

Tabell A1. Trafikunderlag för framtidsscenarioet, i årsdygnstrafik (ÅDT) samt andelen tung trafik i %.

Vägnamn	ÅDT	Andel tung trafik (%)
Alingsåsleden	78 570	10
Ånäsvägen N	4 690	7
Ånäsvägen S	5 920	7
Storkgatan	1070	6
Ejdergatan V	560	5
Ejdergatan Ö	2 290	5
Svangatan	230	5
Stockholmsg N	3 980	5
Stockholmsg M	4 575	5
Stockholmsg S	2 505	5
Spårvagnstrafik	422	-
Tågtrafik	1 140	-

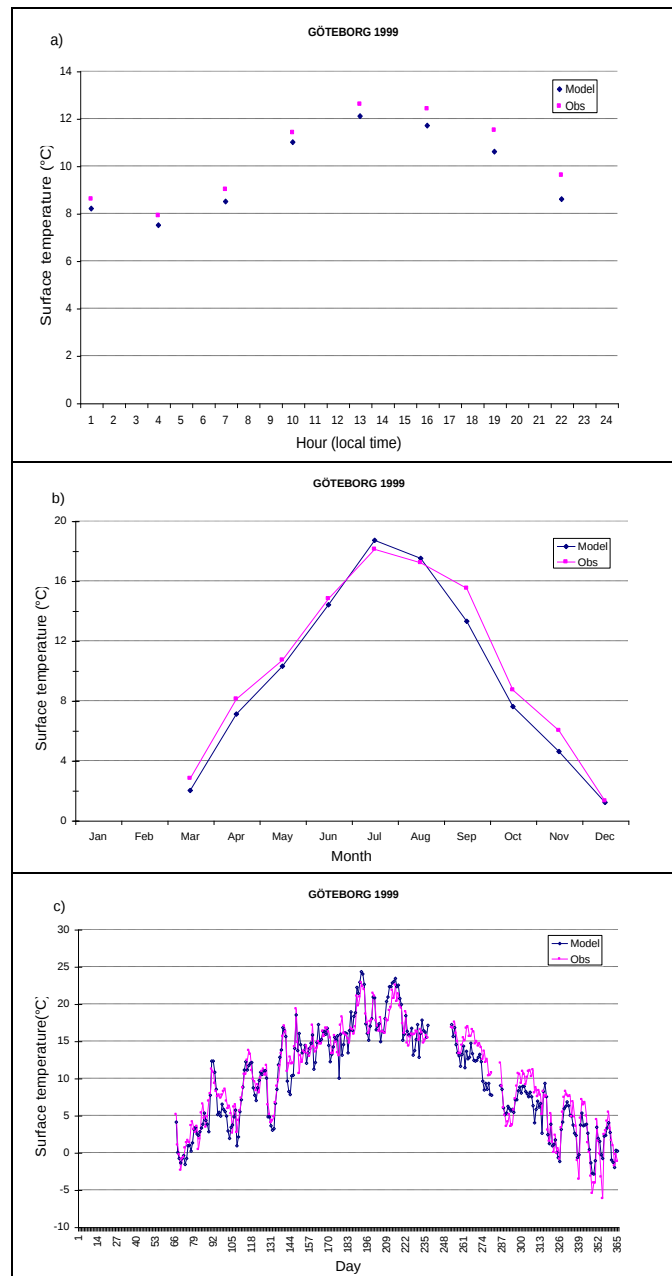
Bilaga B TAPM

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 x 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 x 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.

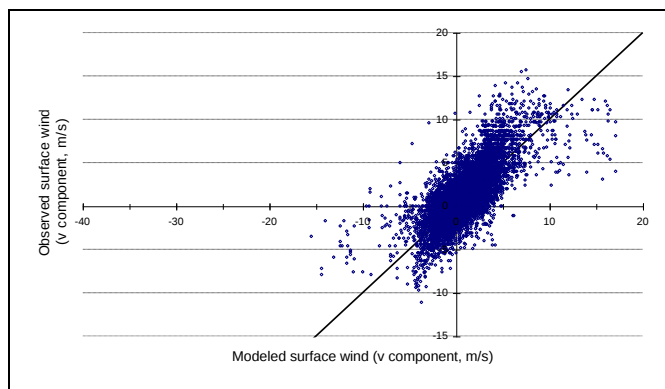
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

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.

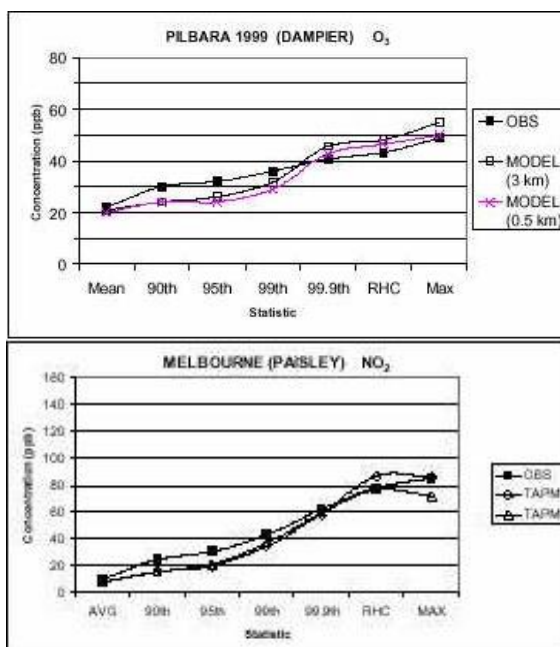
I Figur B.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur B.3).



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.