

MAJ 2022  
FRAMTIDEN BYGGUTVECKLING AB

# LUFTUTREDNING DRAKBLOMMEGATAN





MAJ 2022  
FRAMTIDEN BYGGUTVECKLING AB

# LUFTUTREDNING DRAKBLOMMEGATAN

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A236894	A236894-4-02-RAP-003

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
2	2022-05-10	Rapport	Sara Jäger Frans Olofson Erik Bäck	Anna Bjurbäck	Erik Bäck



# INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte	4
1.3 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	4
1.4 Luften i Göteborg	6
2 Metod och underlag	9
2.1 Scenarier	9
2.2 Bebyggelse	9
2.3 Utsläpp från trafiken	10
2.4 Spridningsberäkningar	11
2.5 Urbana bakgrundshalter	12
3 Resultat	13
4 Diskussion	18
5 Referenser	20



## Sammanfattning

Framtiden byggutveckling AB arbetar med att ta fram underlag för en detaljplan som möjliggör att ersätta tre lamellhus på Drakblommegatan i Göteborg med nya byggnader. På grund av närheten till Wieselgrensgatan och Björlandavägen och den risk för höga luftföroreningshalter som det medför har COWI fått i uppdrag att utföra en luftutredning för planområdet.

Luftutredningen syftar till att ta fram underlag för bedömning av luftkvaliteten i området och risken att miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål (MKM) för luft överskrids. Utredningen innehåller därför detaljerade spridningsberäkningar av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Beräkningar har gjorts både för den befintliga utformningen och för den planerade nya bebyggelsen. Året för förväntad inflyttning tillika scenarioåret är 2026.

Uppgifter om väntade trafikmängder har använts för att göra emissionsberäkningar, vilka utfördes med data från emissionsmodellen HBEFA. För meteorologiska indata har TAPM-modellen använts, och spridningsberäkningar genomfördes med CFD-modellen Miskam, som kan ta hänsyn till de effekter byggnadernas utformning har på spridningen av luftföroreningar.

Resultaten visar att halterna av kvävedioxid utmed Wieselgrensgatan och Björlandavägen är höga. I vissa fall överskrids miljökvalitetsnormen i vägområdet. Då den planerade bebyggelsen ligger närmare trafiken i cirkulationsplatsen än de befintliga byggnaderna finns det risk för att halter som tangerar gränsvärdet förekommer intill fasaderna på den västra planerade huskroppen. De nya byggnadernas mer slutna form bidrar dock till att skydda innergårdarna från luftföroreningar och inga överskridanden av MKN har beräknats i de delar av planområdet som inte gränsar till de högtrafikerade gatorna.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Framtiden Byggutveckling AB arbetar med att ta fram underlag för en detaljplan för bostäder på Drakblommegatan i Kvillebäcken i Göteborg. Projektet innebär rivning av tre lamellhus innehållande 160 lägenheter samt uppförande av två nya hus i halvslutna kvarter innehållande totalt cirka 200 lägenheter. De planerade byggnaderna är i fyra och fem våningar. I tillägg till de nya bostadshusen så innehåller detaljplanen ett flertal mindre komplementbyggnader.

Som underlag till detaljplanen har COWI fått i uppdrag att utföra en luftkvalitetsutredning för området.

## 1.2 Syfte

Syftet med denna luftutredning är att redovisa halterna av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i planområdet i två olika scenarier: ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ. I båda scenarierna ska tiden för planerad inflytt användas. Utbyggnadsalternativet ska redovisa den planerade bebyggelsens påverkan på luftkvaliteten. De beräknade halterna av kvävedioxid ska jämföras med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål.

## 1.3 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med MKN regleras framför allt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön. Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) implementeras i den svenska rättsordningen genom miljökvalitetsnormerna för utomhusluft, men MKN innehåller fler gränsvärden för kvävedioxid än vad som anges i luftkvalitetsdirektivet (Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv u.å.).

MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (Riksdagsförvaltningen 2020). Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbana (Naturvårdsverket, 2019). Gällande miljökvalitetsnormer samt gränsvärden enligt EUs luftkvalitetsdirektiv för NO<sub>2</sub> i utomhusluft redovisas i Tabell 1. För dygns- och timmedelvärdena medges ett antal överskridanden av gränsvärdesnivån 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 dyggen (två procent av året) som har de högsta halterna har räknats bort.



Tabell 1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477. Gränsvärden som även anges i EU:s luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) är markerade med asterisk.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Antal tillåtna överskridanden per år
NO <sub>2</sub>	Timme	90	175 timmar <sup>1</sup>
	Timme	200*	18 timmar
	Dygn	60	7 dygn
	År	40*	-

1) Timmedelvärdet 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att timmedelvärdet aldrig överstiger 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mer än 18 gånger per kalenderår.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid innehåller utvärderingströsklar, det finns en övre utvärderingströskel (ÖUT) och en nedre utvärderingströskel (NUT). Dessa är nivåer som anger omfattningen av kontrollen för en miljökvalitetsnorm, till exempel om kontrollen ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning.

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men verksamhetsutövare har också ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljöpåverkan. MKN ska följas när kommuner och myndigheter planlägger, bedriver tillsyn och ger tillstånd till att driva anläggningar (Naturvårdsverket 2019).

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

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". För miljökvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se Tabell 2 för preciseringar för NO<sub>2</sub>. Då miljömålen beslutades var mållåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det årtalet bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Sveriges miljömål 2020).

Göteborgs Stad har nyligen 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 2021a). Inom programmet finns tre lokala miljökvalitetsmål som handlar om naturen, klimatet och människan, och under dessa finns det tolv delmål. Ett delmål är att säkra en god luftkvalitet för göteborgarna. För att nå delmålet har flera indikatorer för målet satts upp, och det finns

två indikatorer avseende halter av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Den första indikatorn är att årsmedelvärdet för NO<sub>2</sub> ska underskrida 20 µg/m<sup>3</sup> vid 100 procent av alla förskolor och bostäder i Göteborg senast år 2030. Den andra indikatorn är att andelen yta i sammanhängande stadsbebyggelse med halter av NO<sub>2</sub> under 20 µg/m<sup>3</sup> ska öka årligen (Göteborgs Stad 2021a).

Tabell 2. *Preciseringar avseende kvävedioxid för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Nationellt miljö kvalitetsmål (µg/m <sup>3</sup> )	Antal tillåtna överskridanden per år	Lokalt miljö kvalitetsmål 2030
NO <sub>2</sub>	Timme År	60 20	175 timmar -	Halter under 20 µg/m <sup>3</sup> vid alla förskolor och bostäder  Årligt ökande andel yta i sammanhängande stadsbebyggelse med halter under 20 µg/m <sup>3</sup> (70% år 2015)

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vad miljö arbetet ska sikta mot. Även om miljö kvalitetsmålen inte är legalt bindande så som miljö kvalitetsnormerna är, kan överskridanden av miljö kvalitetsmålen innebära en begränsning i framtiden, beroende på hur dessa tolkas av myndigheterna och därmed vilken praktisk betydelse dessa får.

## 1.4 Luften i Göteborg

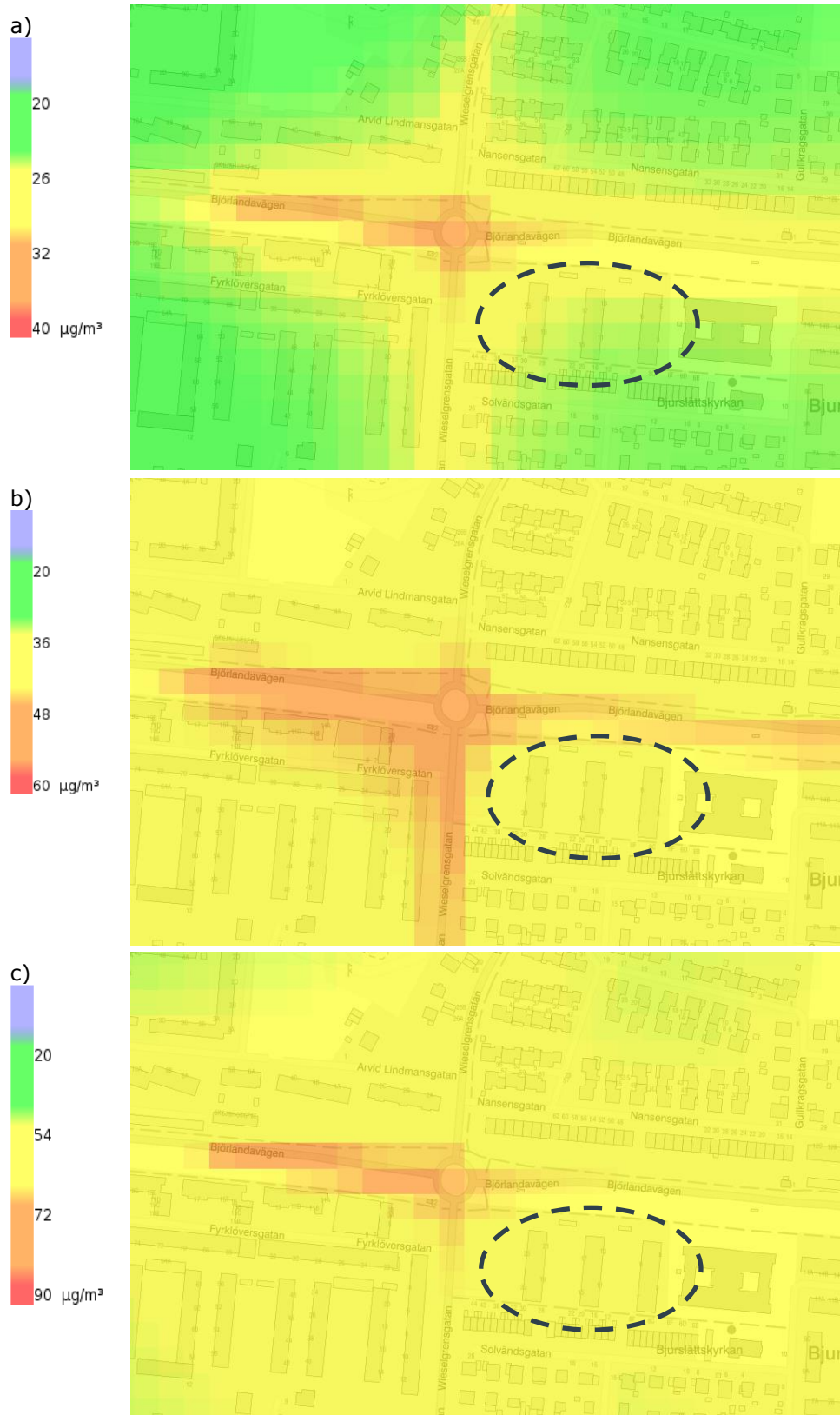
I Göteborg finns sedan många år en mätstation i taknivå på Femman i Nordstan där NO<sub>2</sub> mäts. Uppmätta halter av NO<sub>2</sub> i taknivå är höga, framför allt för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet där MKN tangerades 2016. I övrigt har MKN klarats för NO<sub>2</sub> vid Femman de senaste fem åren (Datavärdskap luft SMHI 2021).

Luftföroreningar mäts också vid två fasta, vägnära stationer i Gårda och Haga (gaturumsstationer). Mätstationen i Gårda ligger vid gångbron över Kungsbackaleden. MKN för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> överskrids vid båda stationerna, med undantag för år 2020 då MKN klarades. MKN för 98-percentilen av timmedelvärdet av NO<sub>2</sub> har överskridits i gaturum de senaste fem åren, med undantag för stationen i Haga år 2019 och år 2020 då MKN klarades för de båda vägnära stationerna (Datavärdskap luft SMHI 2021).

För att få en bild av halterna av NO<sub>2</sub> i andra delar av staden har en spridningsberäkning gjorts för hela Göteborg (Göteborgs Stad u.å.) Resultaten av denna beräkning visar halter av NO<sub>2</sub> för år 2018 i takhöjd, dvs. modellen tar inte hänsyn till bebyggelsens påverkan på spridningen av föroreningarna. Den modell som använts tar inte heller hänsyn till topografin, det vill säga höjdskillnader i

landskapet, utan räknar med att staden är helt platt. I Haeger-Eugensson m.fl. (2018) visades att bebyggelsen, beroende på höjd och utförande ofta spärrar för intransport av föroreningar från vägen in till områden innanför den första skärmade raden av bebyggelse. Detta resulterar ofta i att halterna blir lägre bakom en bebyggelseskärm och högre vid sidan som vetter mot vägen, jämfört med ovan nämnda spridningsberäkning.

Haltkartor för NO<sub>2</sub> från stadens kartläggning för år 2018 visas för planområdet med omnejd i Figur 1 (Göteborgs Stad u.å.) Det framgår att de beräknade halterna av NO<sub>2</sub> i planområdet i huvudsak ligger mellan de nedre och övre utvärderingströsklarna (gul färg). Värt att beakta är att de beräkningsresultat som visas i figuren nedan inte tar hänsyn till bebyggelsens inverkan på spridningen av luftföroreningar.



Figur 1. Beräknade halter av NO<sub>2</sub> ur Göteborgs Stads kartläggning avseende år 2018 för a) årsmedelvärdet, b) 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och c) 98-percentilen av timmedelvärdet. De befintliga byggnaderna på Drakblommegatan markeras med streckad linje. Kartor från (Göteborgs Stad u.å.).

## 2 Metod och underlag

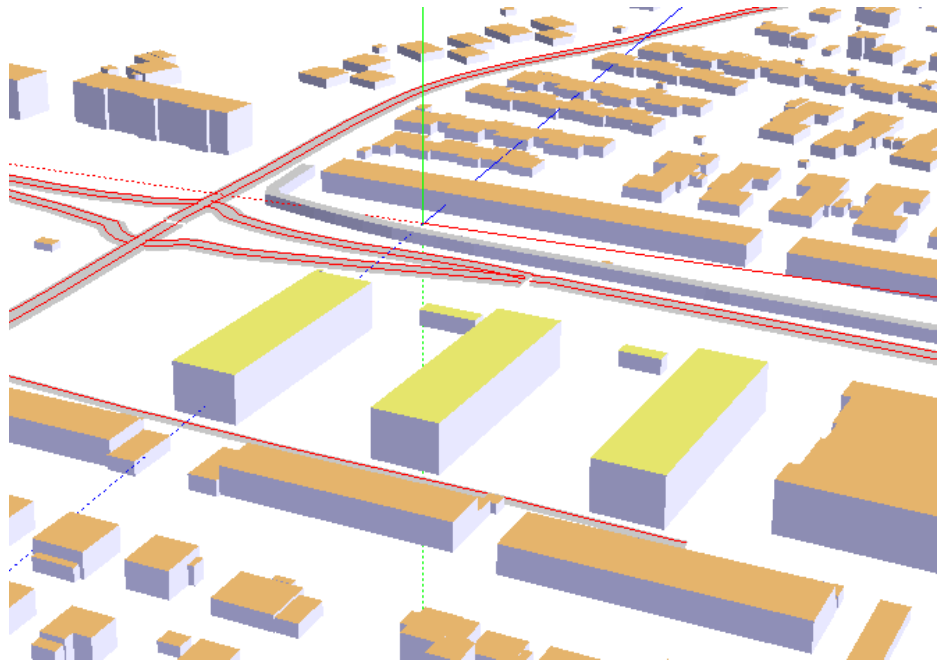
### 2.1 Scenarier

Spridningsberäkningar har gjorts för NO<sub>2</sub> år 2026 för följande scenarier:

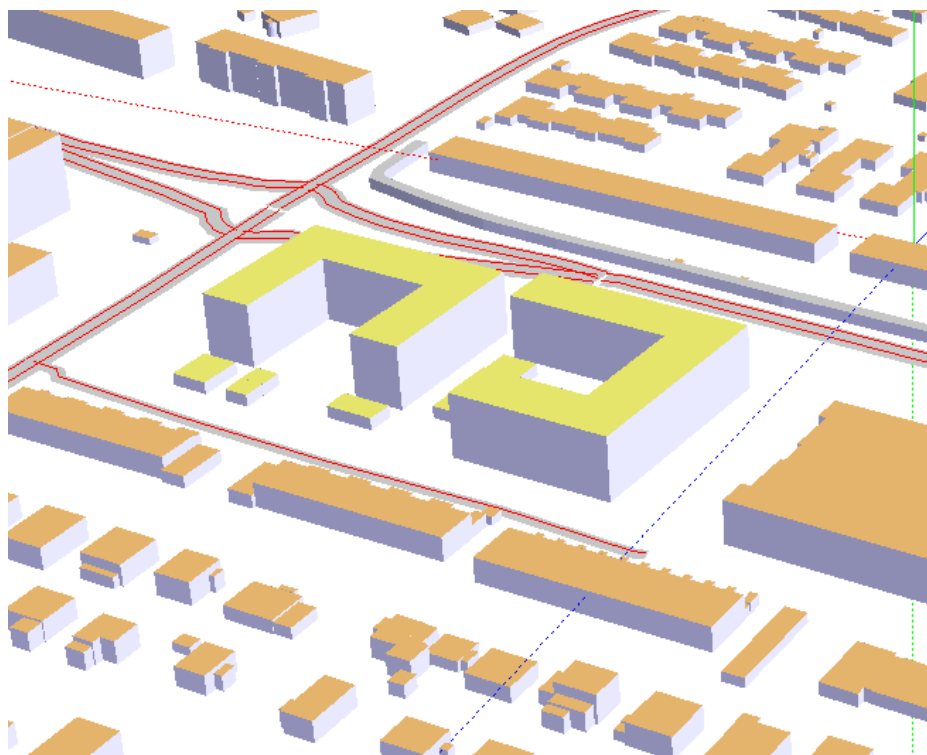
- > Nollalternativ med befintlig bebyggelse i hela utredningsområdet.
- > Utbyggnadsalternativ med planerad bebyggelse inom planområdet och befintlig bebyggelse i omgivningarna.

### 2.2 Bebyggelse

I nollalternativet har befintlig bebyggelse använts, bestående av tre lamellhus med lite drygt 160 lägenheter, se Figur 2. Den nya bebyggelsen som presenteras i utbyggnadsalternativet består av två hus med halvslutna innegårdar som beräknas rymma ca 200 lägenheter totalt, se Figur 3.



Figur 2. Översikt över bebyggelsen i nollalternativet. Befintlig bebyggelse på Drakblommegatan är markerat med gult tak. Bilden är från 3D-modellen som använts i spridningsberäkningarna.



Figur 3. Översikt över bebyggelsen i utbyggnadsalternativet. Ny bebyggelse på Drakblommegatan är markerat med gult tak. Bilden är från 3D-modellen som använts i spridningsberäkningarna.

## 2.3 Utsläpp från trafiken

Trafikmängder för de båda scenarierna har hämtats från en trafikanalys för miljöberäkningar för området kring Drakblommegatan (SWECO, 2021). Uppgifterna har baserats på stadens senaste mätningar, med hänsyn tagen till alstring från den aktuella exploateringen samt alstring från exploatering i närområdet. Materialet har kompletterats med trafikflöden från stadens mätningar för ett par gator i den östligaste delen av beräkningsområdet (Göteborgs Stad 2021b). De trafiksiffror som använts i beräkningarna redovisas i Tabell 3.

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA, version 4.1. För framtida scenarioår brukar emissionsfaktorer för några år tidigare än själva scenarioåret användas. Syftet är att ha marginal för att den faktiska teknikutvecklingen och utbytestakten av fordonsflottan till större andel nya fordon skulle vara långsammare än prognosticerat. För scenarioår 2026 har därför emissionsfaktorer för NO<sub>x</sub> år 2024 använts.

Hastigheter på aktuella vägsträckor har hämtats från NVDB (Trafikverket 2021), och uppgifter från NVDB har även använts för att klassificera vägarna i olika trafiksituationer i HBEFA enligt WSP (WSP 2015).

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

Tabell 3. *Trafiksiffror som använts i emissionsberäkningarna. Siffrorna är hämtade från Sweco 2021 och Göteborgs Stad 2021b (gator markerade med \*) och har avrundats.*

Gata	Delsträcka	Trafik, nollalternativ (ÅDT)	Trafik, utbyggnadsalternativ (ÅDT)	Varav bussar (ÅDT)	Tung trafik, exkl bussar (%)
Wieselgrensgatan	Björlandavägen - Solslättsvägen	7 710	7 720	120	2
Wieselgrensgatan	Björlandavägen - Gamla Björlandavägen	10 250	10 270	500	4
Wieselgrensgatan	Gamla Björlandavägen - Bjurslättskolan	9 170	9 220	500	6
Drakblommegatan		240	340	-	4
Björlandavägen	Björlandavägen - Tuvevägen	14 420	14 420	280	5
Björlandavägen	Björlandavägen - Klövervallsgatan	17 240	17 250	670	5
Tuvevägen*	Swedenborgsplatsen - Minelundsvägen	7 380	7 380	-	13
Gustaf Daléngsgatan*	Swedenborgsplatsen - Gamla Tuvevägen	14 310	14 310	-	8
Gustaf Daléngsgatan*	Gamla Tuvevägen - Färgfabriksgatan	12 690	12 690	-	8

## 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 en dynamisk prognosmodell använts (TAPM-modellen, se vidare information i Bilaga A). 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 tjugoårsperioden. Om typårets januari motsvaras av år 2008 så innebär detta att januari år 2008 varit mest representativ för områdets januariväder under de senaste 20 åren.

I nästa steg, 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 B). Beräkningarna med Miskam-modellen görs i två steg, där första modelleringssteget är att beräkna ett relevant s.k. vindfält över området, baserad på lokala meteorologiska data från TAPM-beräkningarna. Vindfältet blir sedan ingångsdata för den efterföljande spridningsberäkningen i det andra modelleringssteget i Miskam där halterna av luftföroreningarna beräknas.

## 2.5 Urbana bakgrundshalter

De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar lokala haltbidrag från de vägkällor som ingår i beräkningsområdet. För att kunna jämföra spridningsberäkningarna med MKN och miljö kvalitetsmål måste därför en totalhalt tas fram. Totalhalten erhålls genom att addera en lokal urban bakgrundshalt till det lokala haltbidraget. Den urbana bakgrundshalten motsvaras av emissioner från övriga källor i staden samt mer långdistanstransporterade föroreningar.

Som underlag för framtagandet av den lokala urbana bakgrundshalten har miljöförvaltningens beräkningar av NO<sub>2</sub>-halten i Göteborg använts (Datavårdskap luft SMHI 2021). Den beräknade halten från 2018 års beräkningar har plockats ut i en punkt i villaområdet väster om Wieselgrensgatan. Därefter har det i denna utredning beräknade haltbidraget av NO<sub>2</sub> i den aktuella punkten har dragits bort. Detta görs för att inte dubbelräkna bidraget från trafiken i området. Resultatet, som visas i Tabell 4, har sedan använts som lokal urban bakgrundshalt, vilken alltså har adderats till de här spridningsberäknade halterna.

Tabell 4. Lokala urbana bakgrundshalter av NO<sub>2</sub> som lagts till i beräkningarna för att uppskatta totalhalten. Halterna är angivna i µg/m<sup>3</sup>.

(µg/m <sup>3</sup> )	Årsmedelvärde	98-percentil dygn	98-percentil timme
NO <sub>2</sub>	23	37	51



### 3 Resultat

I detta avsnitt redovisas resultaten från spridningsberäkningarna gällande trafikens utsläpp i anslutning till planområdet för den nya fastigheten. Resultatet för de båda alternativens årsmedelvärden visas i Figur 4, för 98-percentilen av dygnsmedelvärdes i Figur 5 samt för 98-percentilen av timmedelvärdet i Figur 6. Spridningen redovisas som totalhalter av NO<sub>2</sub>, vilket innebär att de inkluderar både haltbidraget från trafiken och den lokala urbana bakgrundshalten. Denna totalhalt behövs för att kunna utvärdera halterna mot gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. Alla resultatfigurer visar halterna på 2 meters höjd.

I Figur 4 redovisas resultaten av beräkningarna av totalhalten för NO<sub>2</sub> gällande årsmedelvärdet. De högsta halterna av luftföroreningar återfinns på Björlandavägen och längs Wieselgrensgatan, vid korsningen med Björlandavägen. Årsmedelhalterna längs med dessa gator ligger i intervallet från 35 till över 40 µg/m<sup>3</sup> väster om cirkulationsplatsen.

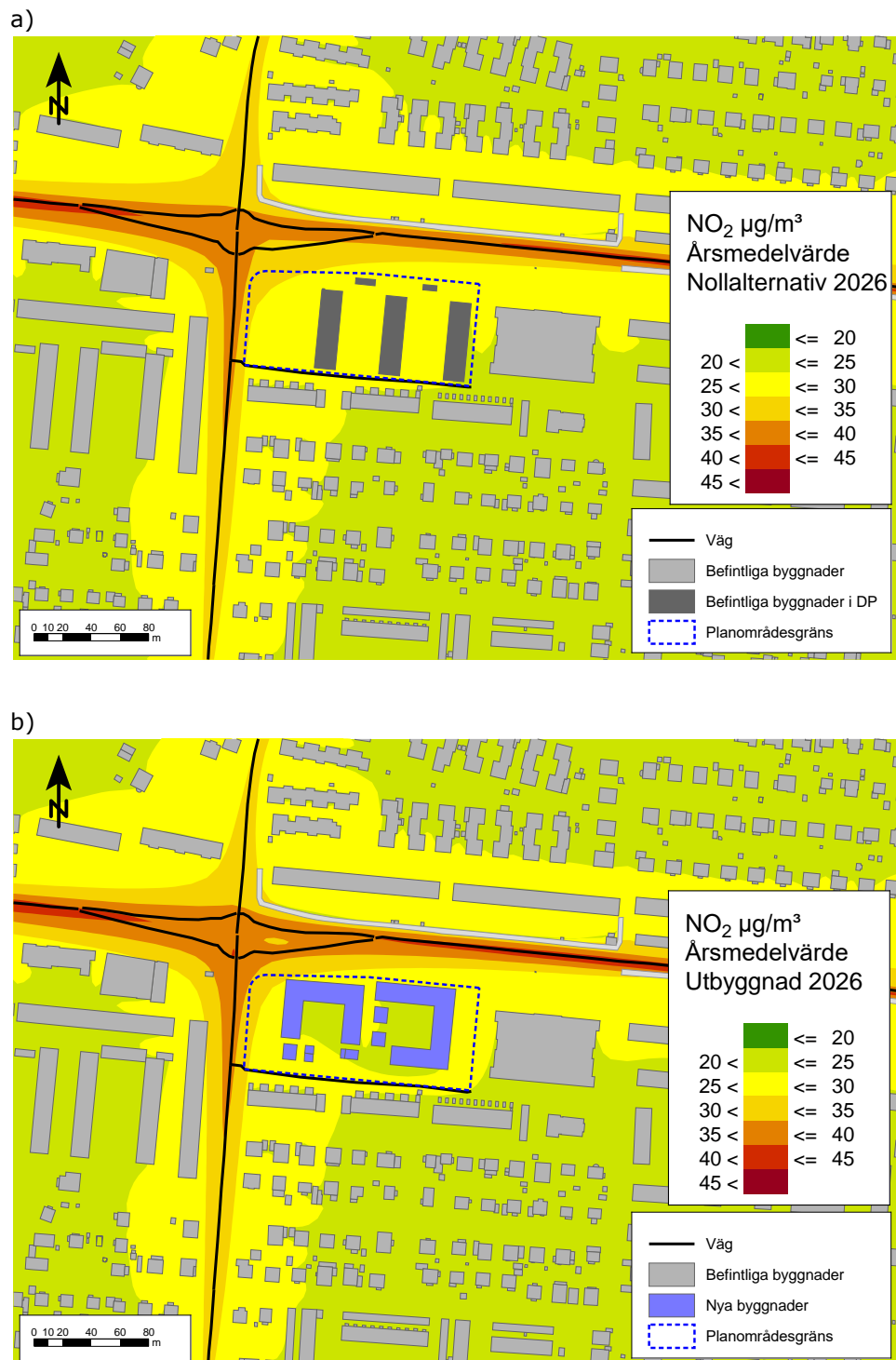
I nollalternativet, Figur 4a, har årsmedelhalter på 25-30 µg/m<sup>3</sup> beräknats i stora delar av planområdet. Det sydöstra hörnet av området har något lägre halter, mellan 20 och 25 µg/m<sup>3</sup>. Gränsen för miljö kvalitetsmålet på 20 µg/m<sup>3</sup> överskrids i hela beräkningsområdet, men MKN (40 µg/m<sup>3</sup>) klaras i planområdet.

I Figur 4b visas årsmedelhalterna med den planerade bebyggelsen på plats. I stort är de beräknade halterna lika nollalternativets. I och med att bebyggelsen kommit närmare cirkulationsplatsen är luften vid den planerade västligaste byggnadens fasader något sämre än vid den befintliga byggnadens, uppemot 35 µg/m<sup>3</sup>. I planområdets nordvästra hörn tangeras miljö kvalitetsnormen i och med att halterna ligger i intervallet 35-40 µg/m<sup>3</sup>. Det är dock ingen betydande skillnad gentemot nollalternativet och MKN för årsmedelvärdet klaras inom hela planområdet. På innergårdarna i utbyggnadsalternativet är halterna lägre än i nollalternativet.

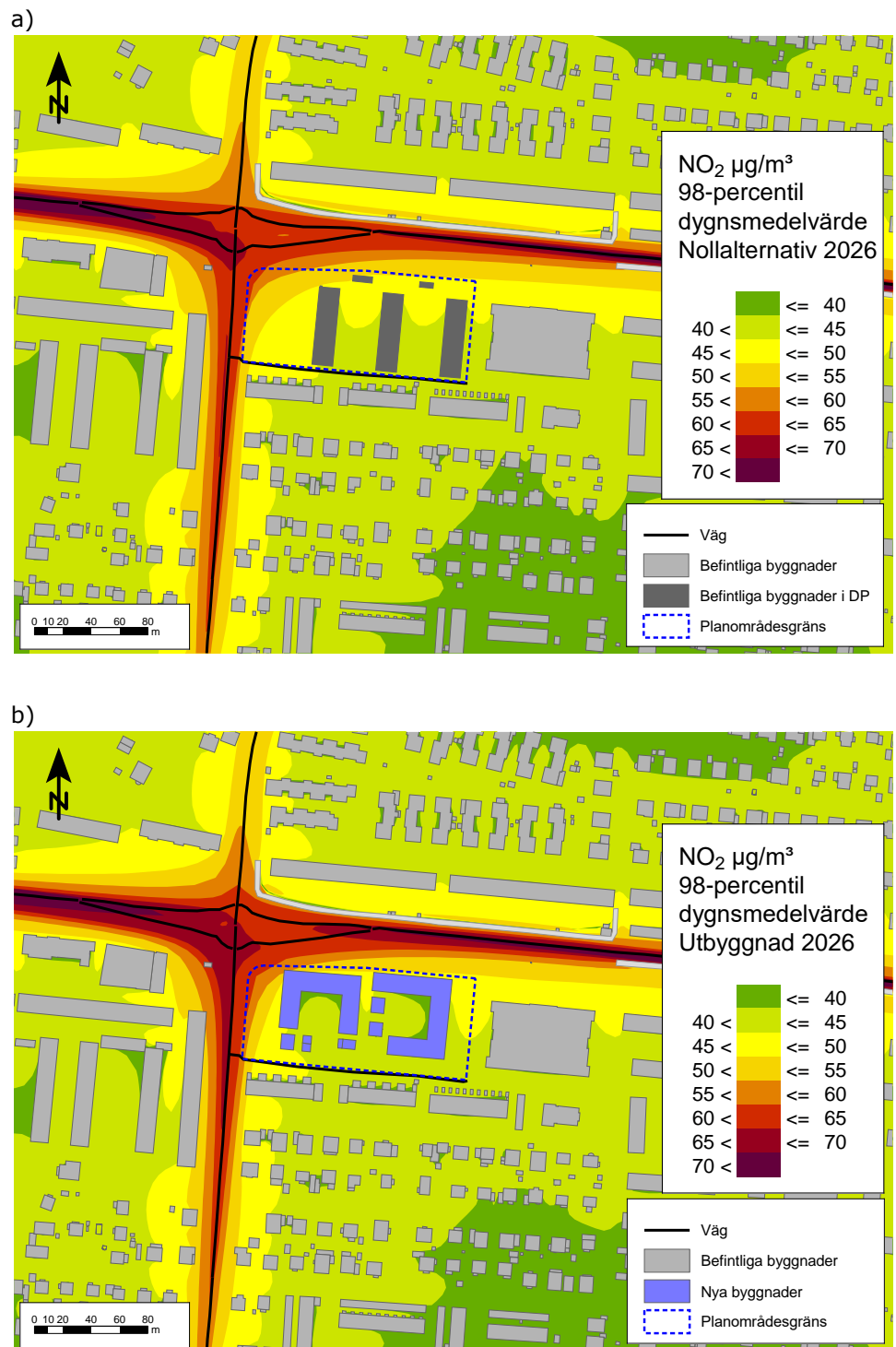
I Figur 5 visas de beräknade 98-percentilerna av dygnsmedelvärdet för de bägge scenarierna. Dygnsmedelvärdet är generellt sett en del av miljö kvalitetsnormen som är svårast att klara, och beräkningsresultaten visar halter över gränsvärdet 60 µg/m<sup>3</sup> utmed Wieselgrensgatan söder om cirkulationsplatsen och längs Björlandavägen.

Figur 5a visar totalhalten av NO<sub>2</sub> för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena i nollalternativet. De högsta halterna intill de befintliga husens fasader hittas i det nordvästra hörnet, där de är cirka 50 µg/m<sup>3</sup>. Närmare cirkulationsplatsen tangeras miljö kvalitetsnormens gränsvärde, och i en mycket liten del av planområdet överskrids det.

De nya byggnaderna visas i Figur 5b. Halterna intill fasaderna närmast cirkulationsplatsen ligger i spannet 50-60 µg/m<sup>3</sup>. Även här tangeras alltså MKN för dygn och längs planområdets västra gräns är halterna i nivå med gränsvärdet. I dessa beräkningsbilder framgår de planerade byggnadernas skärmande effekt, vilket ger bättre luftkvalitet på innergårdarna än i nollalternativet.



Figur 4. Årsmedelvärden av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för miljö kvalitetsnormen och mörkgrön haltgräns visar nivå för miljö kvalitetsmålet. Planområdets utsträckning visas med en blå streckad linje.

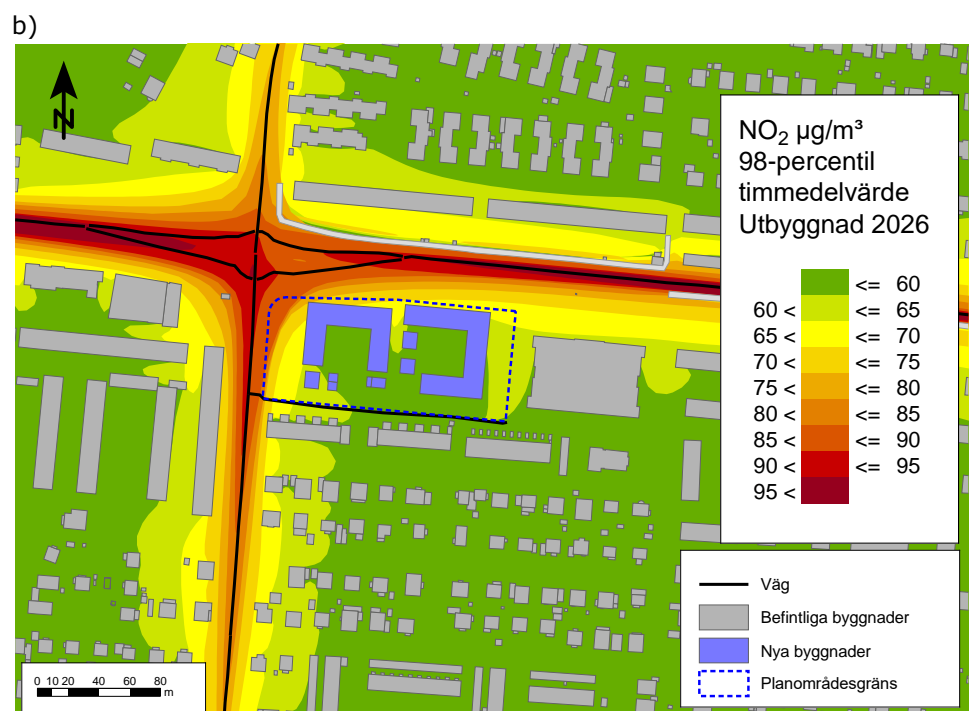
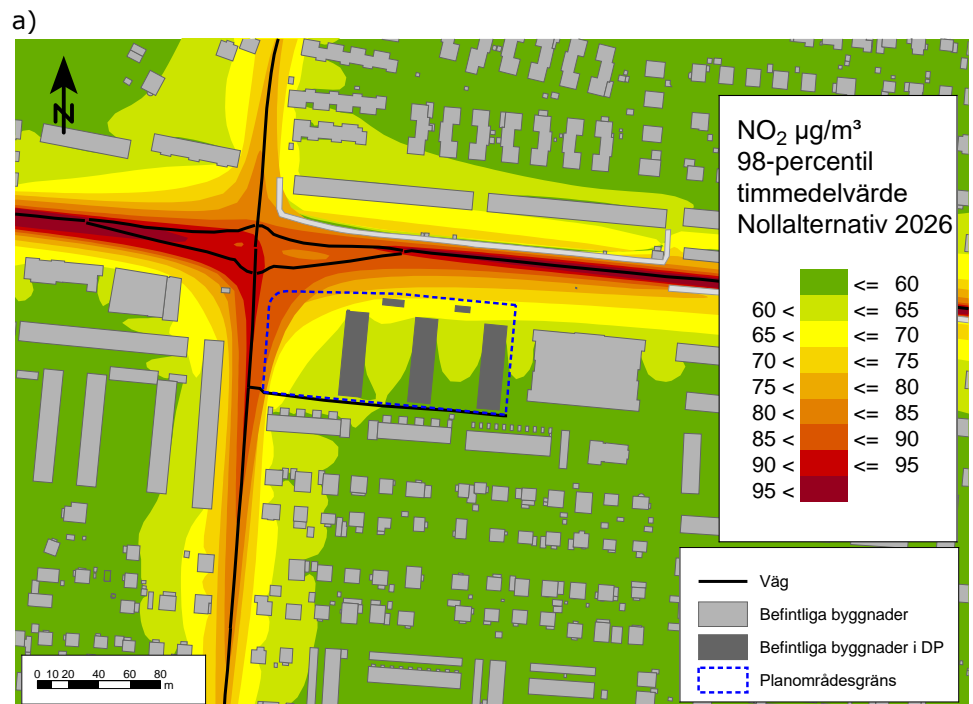


Figur 5. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för miljö kvalitetsnormen. Planområdets utsträckning visas med en blå streckad linje.

Spridningsmönstret för 98-percentilen av timmedelvärdet är likt de tidigare presenterade bilderna, med de högsta halterna längs Björlandavägen (över 90 µg/m<sup>3</sup>), och Wieselgrensgatan söder om cirkulationsplatsen (85-90 µg/m<sup>3</sup>).

I Figur 6a visas nollalternativet och de beräknade halterna av NO<sub>2</sub> ligger i spannet från under 60 µg/m<sup>3</sup> i den sydöstra delen av planområdet till uppemot 90 µg/m<sup>3</sup> i den nordvästra delen. Det innebär att MKN tangeras i den västligaste delen av planområdet. Halterna mellan de tre lamellhusen ligger huvudsakligen i intervallet 60-65 µg/m<sup>3</sup> vilket innebär att miljö kvalitetsmålets nivå (60 µg/m<sup>3</sup>) inte klaras.

För utbyggnadsalternativet ses 98-percentilen av timmedelvärdet i Figur 6b. Liknande mönster av luftföroreningar som i nollalternativet ses även i utbyggnadsalternativet. De högsta luftföroreningshalterna återfinns kring cirkulationsplatsen, men halterna klingar av åt sydost. Utmed de fasader som vetter mot de högtrafikerade gatorna beräknas halterna bli mellan 60 och 75 µg/ m<sup>3</sup>. Den nya utformningen resulterar i bättre luft på innergårdarna då föroreningarna från trafiken inte lyckas letar sig in på dessa områden. MKN klaras i hela planområdet och MKM klaras på innergårdarna i utbyggnadsalternativet.



Figur 6. 98-percentilen av timmedelvärdet av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för miljö-kvalitetsnormen och mörkgrön haltgräns visar nivå för miljö-kvalitetsmålet. Planområdets utsträckning visas med en blå streckad linje.

## 4 Diskussion

Spridningsberäkningar har gjorts för ett område där nya byggnader planeras, intill en korsning mellan två vältrafikerade gator. Resultatbilderna visar att trafiken medför höga halter av luftföroreningar, dock i huvudsak på vägbanorna och längs med gatorna. I denna diskussion är halterna i planområdet i fokus.

I utredningen har två scenarier beräknats: ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ. Det har gjorts i ett beräkningsprogram som tar hänsyn till bebyggelsen, vilket har gett möjlighet att utvärdera detaljplanens påverkan på luftkvaliteten genom förändringar i både bebyggelsestruktur och trafikföring. Generellt kan sägas att den nya utformningen och placeringen av bostadshusen resulterar i bättre luftkvalité på innergårdarna än mellan husen, medan luftkvaliteten vid de fasader som vetter mot Wieselgrensgatan och Björlandavägen blir något sämre, delvis för att fasaderna kommer närmare gatorna.

Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde klaras i planområdet, medan miljö kvalitetsmålet för år överskrids, på grund av höga bakgrundshalter.

Trafikökningen i utbyggnadsalternativet är ytterst begränsad. Det faktum att det ena huset i utbyggnadsalternativet är placerat närmare såväl Wieselgrensgatan som Björlandavägen och cirkulationsplatsen, medför något högre dygnsmedelhalter i vägområdet. Halterna i det nordvästra hörnet av planområdet är relativt lika i de båda alternativen; MKN för dygn tangeras eller överskrids i en ytterst begränsad del av planområdet, i den västra kanten. Den planerade utformningen av byggnaderna i framtiden kommer förhindra att de höga NO<sub>2</sub>-halterna från trafiken når innergårdarna.

På grund av närheten till cirkulationsplatsen ligger de beräknade halterna för 98-percentilen av timmedelvärdet, särskilt i utbyggnadsalternativet, nära MKN i planområdets nordvästra del. Andelen gårdsyta som har halter under miljö kvalitetsmålet för timme är avsevärt större i utbyggnadsalternativet än i nollalternativet.

Miljö kvalitetsnormen är konstruerad så att det räcker att ett av de tre tidsmått – årsmedelvärde, 98-percentil av dygnsmedelvärde och 98-percentil av timmedelvärde – överskrids för att normen inte ska klaras. Miljö kvalitetsnormerna ska inte utvärderas på vägbanor, men på gång- och cykelbanor och andra ytor där människor vistas gäller de. Den planerade bebyggelsen beräknas medföra en viss försämring av luftkvaliteten intill cirkulationsplatsen, där luften redan är påverkad av utsläpp från trafiken, medan luftmiljön inne i bostadskvarteret blir bättre.

När bostadsbebyggelse planeras i områden med sämre luftkvalitet är det viktigt att utforma byggnaderna på bästa sätt. Åtgärder för att minska exponeringen för dålig luft kan vara att placera entréer på de sidor av byggnaderna som vetter bort från högtrafikerade gator och att placera friskluftsintag högt och vänt från trafiken.

De skillnader i kvävedioxidhalter som kan noteras mellan de resultat som presenteras i denna utredning och miljöförvaltningens kartläggning kan högst sannolikt tillskrivas skillnaden i vilken modell som använts. I en så kallad gaussisk modell

sprids luftföroreningarna jämnt och ohindrat från respektive gata, som om det inte fanns några byggnader som hindrade spridningen, eller som om utsläppen skedde ovan taken. I en CFD-modell som Miskam ingår en 3D-modell med såväl den planerade bebyggelsen som den omkringliggande. Huskropparna påverkar vindflödet och därmed även spridningen av luftföroreningarna. Ju trängre ett gatuumråde är, desto mindre omblandning av luften sker. Det betyder att luftföroreningshalterna riskerar att bli högre ju närmare vägbanan huskropparna står.

Den lokala urbana bakgrunden har baserats på beräkningar av luftföroreningshalterna år 2018. Med tanke på den teknikutveckling som leder till utsläppsminskningar från fordonstrafiken är det sannolikt att bakgrundshalterna år 2026 kommer att vara lägre än de som använts i rapporten. Det saknas dock metodik för att prognosticera en framtida bakgrundshalt. Resultaten som redovisas i rapporten får anses vara en konservativ bedömning.

Om luftföroreningshalterna i planområdet anses vara för höga kan ett sätt att öka luftomblandningen i korsningen mellan Wieselgrensgatan och Björlandavägen skulle kunna vara att förskjuta de bägge byggnaderna åt öster. Att bygga ett skärmande plank, till exempel en bullerskärm, kan minska spridningen av luftföroreningarna från vägområdet. Effekterna av sådana förändringar kan utvärderas genom en reviderad spridningsberäkning.

## 5 Referenser

- Björketun, Urban, och Arne Carlsson. 2005. *Trafikvariation över året : trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI., VTI notat 31-2005.
- Datavärdskap luft SMHI. 2021. "Datavärdskap luft". Hämtad 03 december 2021 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).
- Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv. u.å. "Legal Actions for Clean Air: European Union". Hämtad 28 januari 2022 (<https://legal.cleanair-europe.org/en/legal/eu/>).
- Göteborgs Stad. 2021a. "Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030". 86.
- Göteborgs Stad. 2021b. "Trafikmängder på olika gator". Hämtad 03 december 2021 (<https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk%3agbg.page.9e45336d-a23b-46f5-92e6-e556814192c0>).
- Göteborgs Stad. u.å. "Öppna data - datamängd". Hämtad 26 januari 2022 ([https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-o-politik/kommun-fakta/oppna-data/oppna-data-soksida/oppna-data-data-mangd#esc\\_entry=718&esc\\_context=6](https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-o-politik/kommun-fakta/oppna-data/oppna-data-soksida/oppna-data-data-mangd#esc_entry=718&esc_context=6)).
- Naturvårdsverket. 2019. *Luftguiden: handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*.
- Riksdagsförvaltningen. 2020. "Luftkvalitetsförordning (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](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477)).
- Sveriges miljömål. 2020. "Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål - Sveriges miljömål". Hämtad 10 januari 2022 (<https://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>).
- SWECO. 2021. "PM Trafikflöden Drakblommegatan".
- Trafikverket. 2021. "NVDB". Hämtad (<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>).
- WSP. 2015. "TRAFIKARBETET I SVERIGE FÖRDELNING ÖVER VÄGHÅLLARE, TRAFKMILJÖER OCH TRAFIKSITUATIONER".



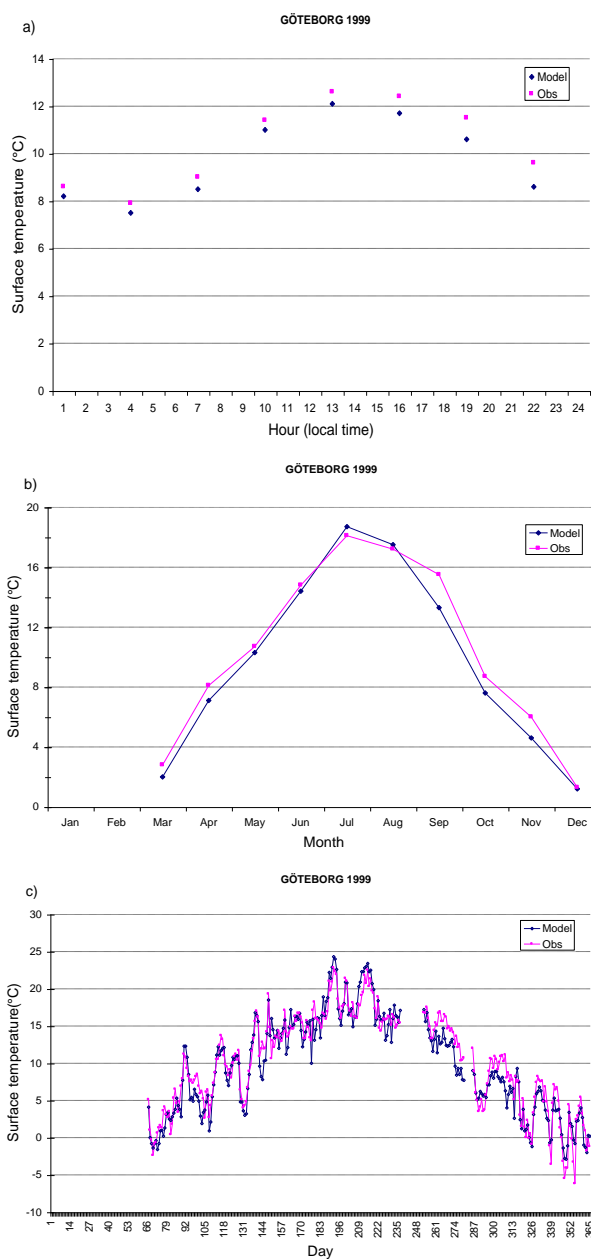
## Bilaga A TAPM-modellen

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 × 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 × 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.

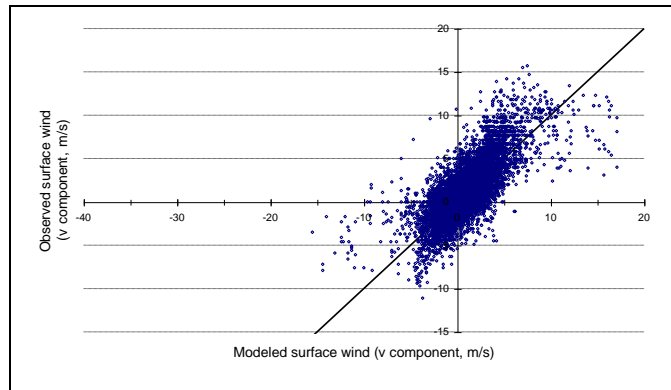
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

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

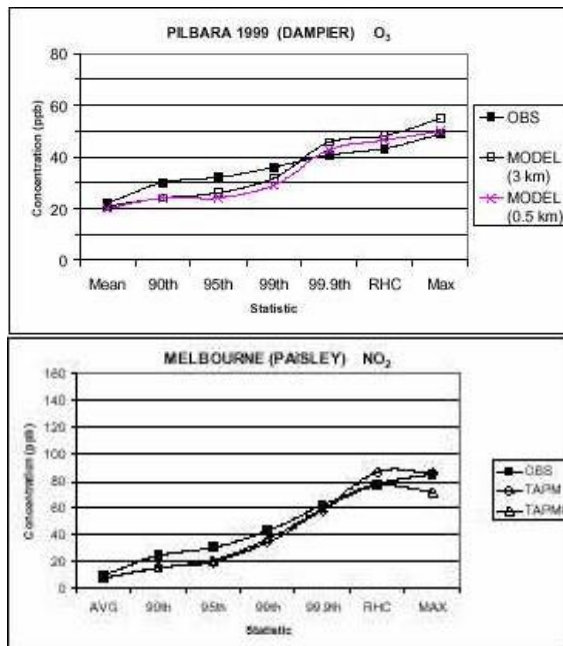
I Figur A.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve i Göteborg. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO<sub>2</sub>-halter har genomförts i Australien (se Figur A.3).



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



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



Figur A.3 Jämförelse mellan uppmätta halter av ozon (O<sub>3</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i Australien, gridupplösning 3 × 3 km.

## A.1 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 B 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 gatuum och vägvagnsnitt 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.