

JANUARI 2024
FRAMTIDEN BYGGUTVECKLING AB

REVIDERAD LUFTUTREDNING FÖR DRAKBLOMMEGATAN



COWI

JANUARI 2024
FRAMTIDEN BYGGUTVECKLING AB

REVIDERAD LUFTUTREDNING FÖR DRAKBLOMMEGATAN

PROJEKTNR.

A256377

DOKUMENTNR.

A256377-4-02-RAP-002

VERSION

1

UTGIVNINGSDATUM

2024-01-19

BESKRIVNING

Luftutredning

UTARBETAD

Sara Jäger
Sandra-Fani Cimerman
Gabriella Villamor

GRANSKAD

Erik Bäck

GODKÄND

Erik Bäck

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte	4
1.3 Bedömningsgrunder	5
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	10
2.5 Urbana bakgrundshalter	11
3 Resultat	12
3.1 Årsmedelvärde	12
3.2 Dygnsmedelvärde	14
3.3 Timmedelvärde	16
4 Diskussion	18
5 Referenser	19

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 för luft överskrids. Utredningen innehåller därför detaljerade spridningsberäkningar av kvävedioxid (NO_2). Beräkningar har gjorts både för den tidigare utformningen med tre lamellhus och för ny planerad bebyggelse. I denna reviderade rapport redovisas luftföroreningshalterna kring en föreslagen bebyggelse daterad 28 november 2023. Året för förväntad inflyttning tillika scenarioåret är 2026.

För att bedöma detaljplanens påverkan på luftkvaliteten beräknas ett utbyggnadsalternativ med framtida bebyggelse och förväntad trafikstring från både planerad detaljplan och övriga planer i området. 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.

Risk för överskridande av MKN av NO_2 bedöms som låg vid den planerade detaljplanen för både noll- och utbyggnadsalternativet. Även miljökvalitetsmålet (både Frisk luft och Göteborgs Stads mål) väntas klaras inom planområdet.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Framtiden Byggtutveckling AB arbetar med att ta fram underlag för en detaljplan för bostäder på Drakblommegatan i Kvillebäcken i Göteborg, se placering i Figur 1. Projektet innebär rivning av tre lamellhus innehållande 160 lägenheter samt uppförande av ny bebyggelse innehållande totalt cirka 200 lägenheter inom fastigheten Kvillebäcken 43:1. Som underlag till detaljplanen har COWI fått i uppdrag att utföra en luftkvalitetsutredning för området. I denna reviderade rapport har en föreslagen bebyggelse daterad 28 november 2023 använts i modelleringarna.



Figur 1. Planområde för detaljplan vid fastigheten Kvillebäcken 43:1. Bakgrunds-karta från ©OpenStreetMap (2023).

1.2 Syfte

Luftutredningen syftar till att beräkna halterna av kvävedioxid (NO_2) för ett utbyggnads- och ett nollalternativ för bedöma risken för överskridande av miljö-kvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål på platsen. Utredningen ska bedöma om detaljplanen medför några förändringar av luftkvaliteten och vilka halter som kan förväntas i markplan inom planområdet.

För att bedöma detaljplanens påverkan på luftkvaliteten beräknas därför ett utbyggnadsalternativ med framtida bebyggelse och förväntad trafikallstring från både planerad detaljplan och övriga planer i området. Beräkningarna för både noll- och utbyggnadsalternativet utförs för år 2026, vilket är året för planerad inflyttning.

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, vars syfte är att skydda människors hälsa. Europaparlamentets luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) implementeras i svensk lag genom miljökvalitetsnormerna för utomhusluft, men MKN innehåller fler gränsvärden för NO₂ än vad som anges i luftkvalitetsdirektivet.

MKN gäller generellt i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477). Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbanor (Naturvårdsverket 2019). Gällande miljökvalitetsnormer samt gränsvärden enligt EU:s luftkvalitetsdirektiv för NO₂ och 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 (två procent av året) som har de högsta halterna har räknats bort.

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

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

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.

1.3.2 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 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. 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 för miljökvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljökvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	Timme	60	175 timmar
	År	20	-

1.3.3 Lokala miljökvalitetsmål i Göteborg

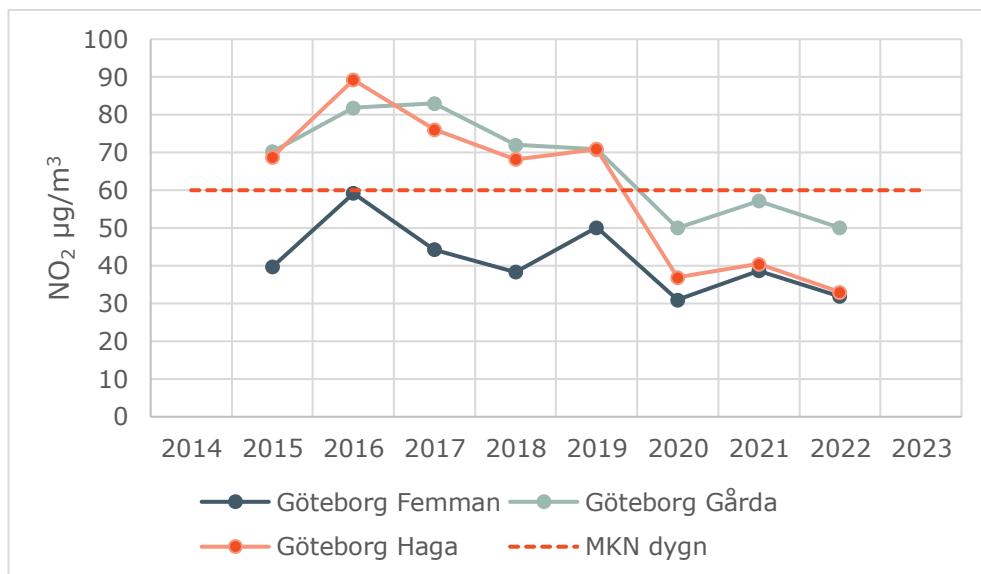
Göteborgs Stad har tagit fram ett miljö- och klimatprogram för åren 2021-2030, som tar sin utgångspunkt i bland annat Agenda 2030 och Sveriges nationella miljömålssystem (Göteborgs Stad 2021a). Inom programmet finns tre lokala miljökvalitetsmål med tolv delmål, varav ett delmål är att säkra en god luftkvalitet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

1.4 Luften i Göteborg

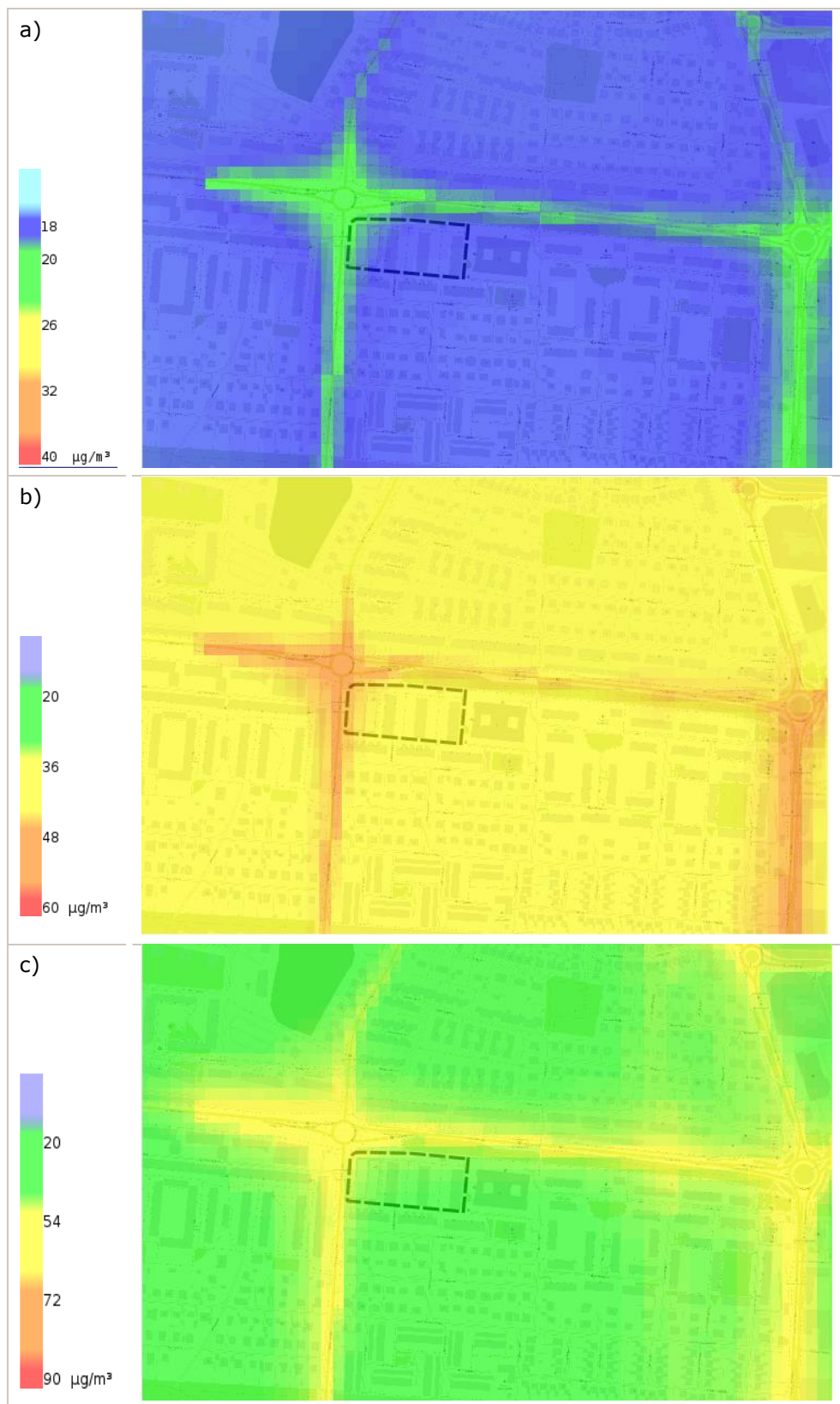
Luftföroreningshalterna i Göteborg övervakas av Göteborgs Stad och Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Övervakningen i luft består i huvudsak av mätningar, både på fasta och tillfälliga mätplatser, samt av spridningsberäkningar. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningarna med störst risk för överskridande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

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



Figur 2. 98-percentil av dygnsmedelvärde för NO₂ (µg/m³) vid mätstationerna Femman, Gårda samt Haga under åren 2015-2022 (Datavärdskap luft SMHI 2023; Göteborgs Stad 2023).

Miljöförvaltningen i Göteborg gör spridningsberäkningar som visar på nivåerna av NO₂ i hela staden (Miljöförvaltningen Göteborgs stad 2023). Kvävedioxid kan ses som en indikator för påverkan från vägtrafik och andra luftföroreningar. I Figur 3 visas de beräknade halterna av NO₂ för år 2019. Det framgår tydligt att de högsta halterna av NO₂ vid detaljplanen främst härstammar från Wieselgrensgatan och Björlandavägen. Färgskalan är hämtad från miljökvalitetsnormerna avseende NO₂, där röd färg motsvarar ett beräknat överskridande av MKN, medan orange används för halter över den övre utvärderingströskeln och gult används för halter över den nedre utvärderingströskeln.



Figur 3. Beräknade halter av NO₂ ur Göteborgs Stads kartläggning avseende år 2019 för a) årsmedelvärdet, b) 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och c) 98-percentilen av timmedelvärdet. Det aktuella planområdet på Drakblommegatan markeras med streckad linje. Kartor från (Miljöförvaltningen Göteborgs stad 2023).

2 Metod och underlag

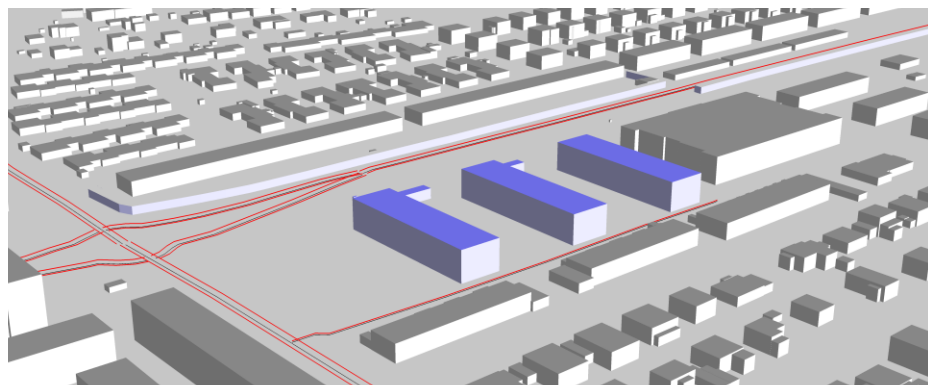
2.1 Scenarier

Spridningsberäkningar har gjorts för NO₂ år 2026 för följande scenarier:

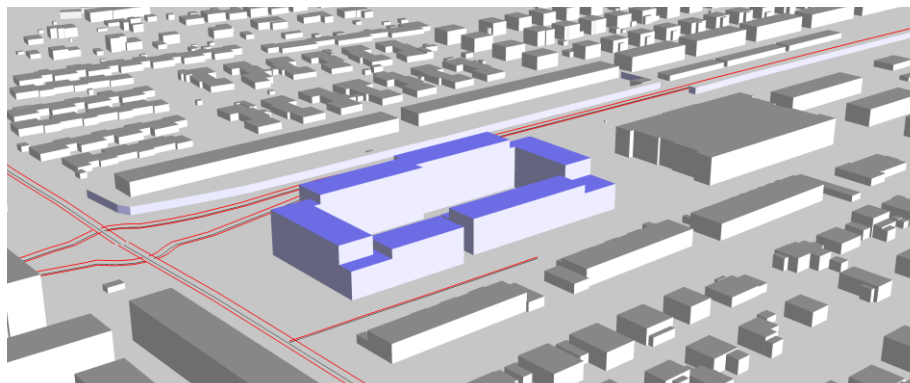
- > Nollalternativ med tidigare bebyggelse (tre lamellhus) i planområdet och befintlig bebyggelse i det övriga utredningsområdet, med trafik- och emissionsår 2026.
- > Utbyggnadsalternativ med planerad bebyggelse inom planområdet och befintlig bebyggelse i omgivningarna för trafik- och emissionsår 2026.

2.2 Bebyggelse

I nollalternativet har den tidigare bebyggelsen, tre lamellhus med lite drygt 160 lägenheter, använts i planområdet, se Figur 4. Den nya bebyggelsen för utbyggnadsalternativet, kallad alternativ A, där ritningarna är daterade 28 november 2023, består av ett kringbyggt kvarter med innergård, se Figur 5. Omgivande bebyggelse och bullerskärmar är samma i båda scenarierna.



Figur 4. Översikt över bebyggelsen i nollalternativet. Den tidigare bebyggelsen i planområdet på Drakblommegatan är markerad med blått tak. Bilden är från 3D-modellen som använts i spridningsberäkningarna.



Figur 5. Översikt över bebyggelsen i utbyggnadsalternativet. Ny bebyggelse i planområdet på Drakblommegatan är markerat med blått 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 (SWEKO, 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 Bilaga A.

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA, version 4.2. 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.

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 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 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 C). Beräkningarna med Miskam-modellen görs i två steg, där första modelleringssteget är att beräkna ett relevant s.k. vindfält över området, baserad på lokala meteorologiska data från 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 miljökvalitetsmål 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.

För att ta fram en lokal bakgrundshalt för NO₂ har mätdata hämtats från mätstationen på Femmanhusets tak vilket sedan anpassats till Miljöförvaltningens beräknade halter för att ta hänsyn till den lokala urbana bakgrundshalten vid Drakblommegatan. Eftersom emissionerna från vägtrafiken har beräknats för kväveoxider (NO_x) och på grund av att den kemiska relationen mellan NO_x och NO₂ inte är linjär, måste addering av urban bakgrund till haltbidraget göras i form av NO_x. Totalhalten av NO_x har sedan beräknats om från NO_x till NO₂ baserat på lokala statistiskt samband vid Gårdastationen i Göteborg.

Ett medelvärde av halterna av NO_x i taknivå vid Femman från åren 2019-2022 har använts för att minska påverkan från mellanårsvariationen (Datavärdskap luft SMHI 2023). Resultatet, som visas i Tabell 3, har sedan använts som lokal urban bakgrundshalt, vilken alltså har adderats till de här spridningsberäknade halterna.

Tabell 3. Lokala urbana bakgrundshalter av NO_x som lagts till i beräkningarna för att uppskatta totalhalten. Halterna är angivna i µg/m³.

Ämne	Årsmedelvärde	98-percentil dygn	98-percentil timme
NO _x (µg/m ³)	17	65	81

3 Resultat

Nedan redovisas resultaten från spridningsberäkningarna av kvävedioxid för planområdet. Resultatet för de båda alternativens årsmedelvärden visas i Figur 6, 98-percentilen av dygnsmedelvärdet i Figur 7 och 98-percentilen av timmedelvärdet i Figur 8.

Spridningen redovisas som totalhalter av NO₂, 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.

3.1 Årsmedelvärde

I Figur 6 redovisas resultaten av beräkningarna av totalhalten för NO₂ gällande årsmedelvärdet för år 2026. De högsta halterna av luftföroreningar återfinns på Björlandavägen och längs Wieselgrensgatan, vid korsningen med Björlandavägen. Årsmedelhalterna längs med dessa gator ligger i intervallet 20-25 µg/m³ och halterna är högst mitt på vägarna.

I bägge scenarierna ligger halterna i hela planområdet under 20 µg/m³, vilket innebär att både MKN och miljö kvalitetsmålen klaras.



Figur 6. Årsmedelvärden av NO₂ (µg/m³) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för halt över MKN och gul haltgräns visar nivå över miljökvalitetsmålet. Planområdets utsträckning visas med en blå streckad linje.

3.2 Dygnsmedelvärde

Figur 7a visar totalhalten av NO₂ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena i noll-alternativet och halterna för utbyggnadsalternativet visas i Figur 7b. Likt för årsmedelvärdet återfinns de högsta halterna av NO₂ på vägbanorna på Björlandavägen och Wieselgrensgatan där MKNs gränsvärde tangeras eller överskrids.

I planområdet ligger de högsta halterna mellan 40 och 45 µg/m³. Skillnaderna är små mellan scenarierna, men luften i planområdet klarar MKN för dygn med marginal.

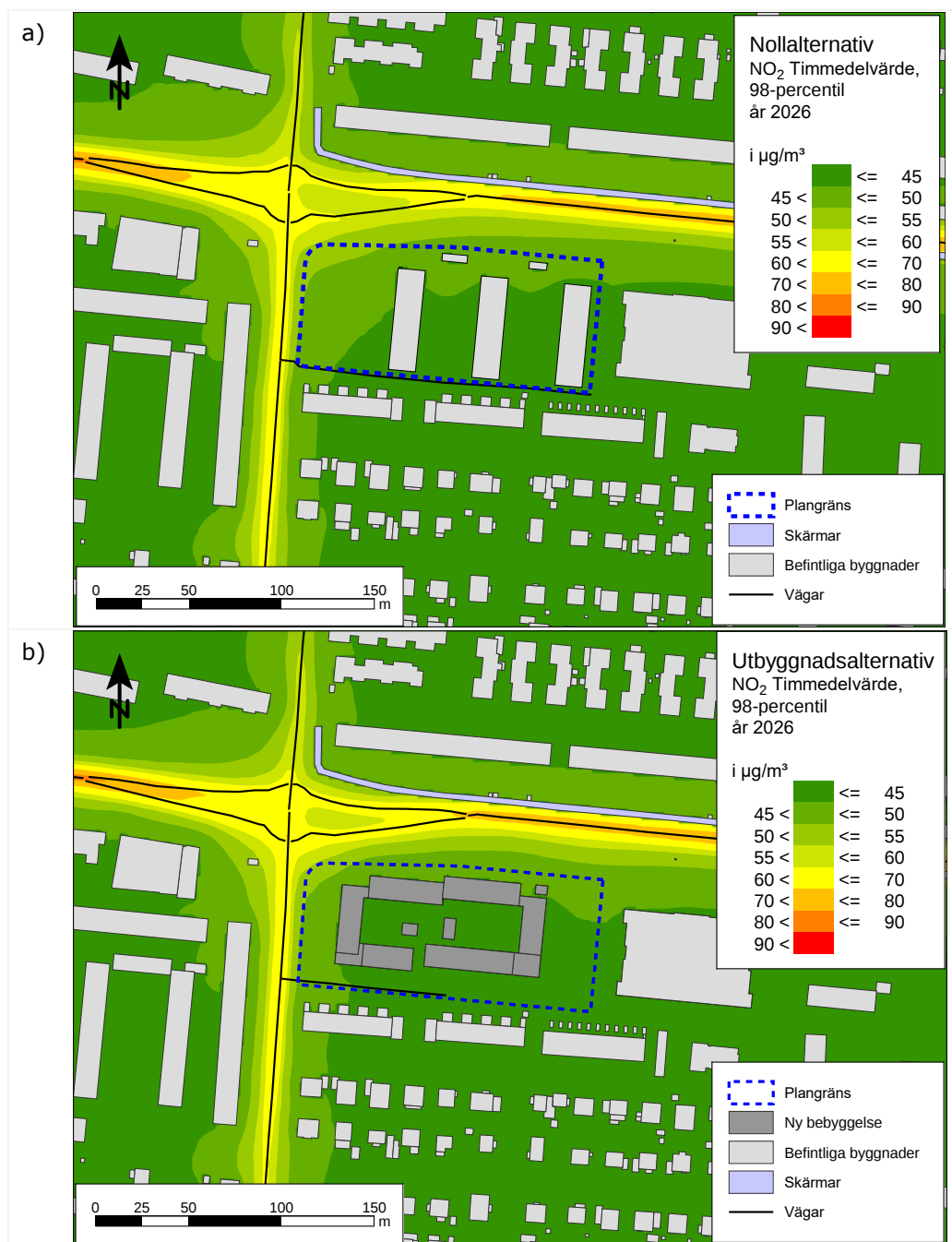


Figur 7. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet av NO₂ (µg/m³) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för halt över MKN. Planområdets utsträckning visas med en blå streckad linje.

3.3 Timmedelvärde

Spridningsmönstret för 98-percentilen av timmedelvärdet är likt de tidigare presenterade bilderna. I Figur 8a visas nollalternativet och de beräknade halterna av NO₂ är lägre än 45 µg/m³ i den sydöstra delen av planområdet och uppemot 55 µg/m³ i den nordvästra delen, närmast cirkulationsplatsen.

För utbyggnadsalternativet ses 98-percentilen av timmedelvärdet i Figur 8b. Spridningen av luftföroreningar från vägarna är lik den i nollalternativet, men den föreslagna bebyggelsens skärmande effekt framträder tydligare på så sätt att halterna av NO₂ beräknas bli låga på hela innergården. Utmed de fasader som vetter mot de högtrafikerade gatorna beräknas halterna bli 50-55 µg/ m³. MKN och miljö kvalitetsmålet för timme klaras därmed i hela planområdet för utbyggnadsalternativet.



Figur 8. 98-percentilen av timmedelvärdet av NO₂ (µg/m³) år 2026 för a) nollalternativet och b) utbyggnadsalternativet. Röd haltgräns visar nivå för halt över MKN och gul haltgräns visar nivå över 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. I utredningen har två scenarier beräknats: ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ, där skisser på bebyggelsen daterade 28 november 2023 använts för utbyggnadsalternativet. I båda scenarierna klaras såväl miljökvalitetsnormens gränsvärden som miljökvalitetsmålets nivåer inom planområdet.

De beräknade halterna av kvävedioxid i planområdet är i denna reviderade utredning lägre än i COWIs tidigare rapport (COWI 2022) där överskridanden av MKN beräknades på stora delar av vägområdena på Björlandavägen och Wieselgrensgatan. Förklaringen till de lägre halter i denna rapport är åtminstone tudelad. Katalogen för trafikemissioner, HBEFA, har uppdaterats sedan tidigare beräkningar, och dess prognoser för fordonsflotta och emissioner stämmer bättre överens med utvecklingen mot renare motorer. Sedan den förra rapporten togs fram i maj 2022 har mer information om bakgrundshalterna av NO_x/NO₂ tillgängliggjorts, framför allt genom Miljöförvaltningens beräkningar och mätningar. Som tidigare visats har halterna av NO₂ i Göteborg minskat de senaste åren, vilket visar sig i lägre bakgrunds nivåer och totalhalter.

I jämförelse med nuläget (beräkningar från Miljöförvaltningens kartor för år 2019) är de beräknade halterna lika. Det indikerar att beräkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet inte bör bedömas som underskattade. Med tanke på den teknikutveckling som leder till utsläppsminskningar från fordonstrafiken är det mer sannolikt att halterna år 2026 kommer att vara lägre än 2019. Detta eftersom fordonsflottans utvecklingar bidrar till att emissionerna minskar i framtiden.

Eftersom beräkningsmetodiken tar hänsyn till bebyggelsen, ger det möjligheten att utvärdera detaljplanens påverkan på luftkvaliteten genom förändringar i både bebyggelsestruktur och trafikföring. Trafikökningen i utbyggnadsalternativet är ytterst begränsad. Typen av byggnader skiljer sig åt, med lamellhus i nollalternativet och en kringbyggd innergård i utbyggnadsalternativet. Skillnaderna i kvävedioxidhalter i planområdet och dess omgivning är liten mellan de bägge bebyggelseutformningarna.

Den lokala urbana bakgrundshalten har beräknats utifrån mätvärden vid Femman mellan åren 2019-2022 i kombination med Miljöförvaltningens spridningsberäkningar. Eftersom Drakblommegatan ligger en bit från stadskärnan, är den lokala urbana bakgrundshalten där sannolikt något lägre än vid Femman som är omringad stora trafikleder och tunnelmyningar. Trots det är skillnaden inte särskilt stor mellan den använda lokala urbana bakgrunden och uppmätt urban bakgrund. 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.

5 Referenser

- ©OpenStreetMap. 2023. "OpenStreetMap". Hämtad 01 januari 2023 (<https://www.openstreetmap.org/>).
- Björketun, Urban, och Arne Carlsson. 2005. *Trafikvariation över året : trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI., VTI notat 31-2005.
- COWI. 2022. *Luftutredning Drakblommegatan*. A236894-4-02-RAP-003.
- Datavärdskaft luft SMHI. 2023. "Datavärdskaft luft". Hämtad 18 april 2023 (<https://datavardluft.smhi.se/portal/>).
- 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. 2023. "Månadsvärden januari-december 2022". *Öppna data - Luftkvalitet och meteorologiska data, månadsrapporter*. Hämtad 17 april 2023 (<https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-och-politik/sa-arbetar-goteborgs-stad-med/digitalisering/oppna-data/sok-oppna-data>).
- Miljöförvaltningen Göteborgs stad. 2023. "GotMap". Hämtad (<https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>).
- Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. 2023. *Luften i Göteborg - Årsrapport 2022*. Rapportnummer 2023:08.
- 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. 2021. "PM Trafikflöden Drakblommegatan".
- Trafikverket. 2021. "NVDB". Hämtad (<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>).
- WSP. 2015. *Trafikarbetet i Sverige - Fördelning över väghållare, trafikmiljöer och trafiksituationer. - Underlag för emissionsberäkningar i HBEFA-modellen*. 2015:1018451.

Bilaga A Trafikunderlag

Tabell A.1. Trafiksiffror som använts i emissionsberäkningarna. Siffrorna är hämtade från Sweco 2021 och Göteborgs Stad 2021b (gator markerade med *) och har avrundats.

Gata	Delsträcka	Trafik, noll- alternativ (ÅDT)	Trafik, utbyggnads- alternativ (ÅDT)	Varav bussar (ÅDT)	Tung trafik, exkl bussar (%)
Wieselgrensgatan	Björlandavägen - Solslättsvägen	7 710	7 720	120	2
Wieselgrensgatan	Björlandavägen - Gamla Björlanda- vägen	10 250	10 270	500	4
Wieselgrensgatan	Gamla Björlanda- vägen - 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*	Swedenborgs- platsen - Minelundsvägen	7 380	7 380	-	13
Gustaf Daléngsgatan*	Swedenborgs- platsen - Gamla Tuvevägen	14 310	14 310	-	8
Gustaf Daléngsgatan*	Gamla Tuvevägen - Färgfabriksgatan	12 690	12 690	-	8

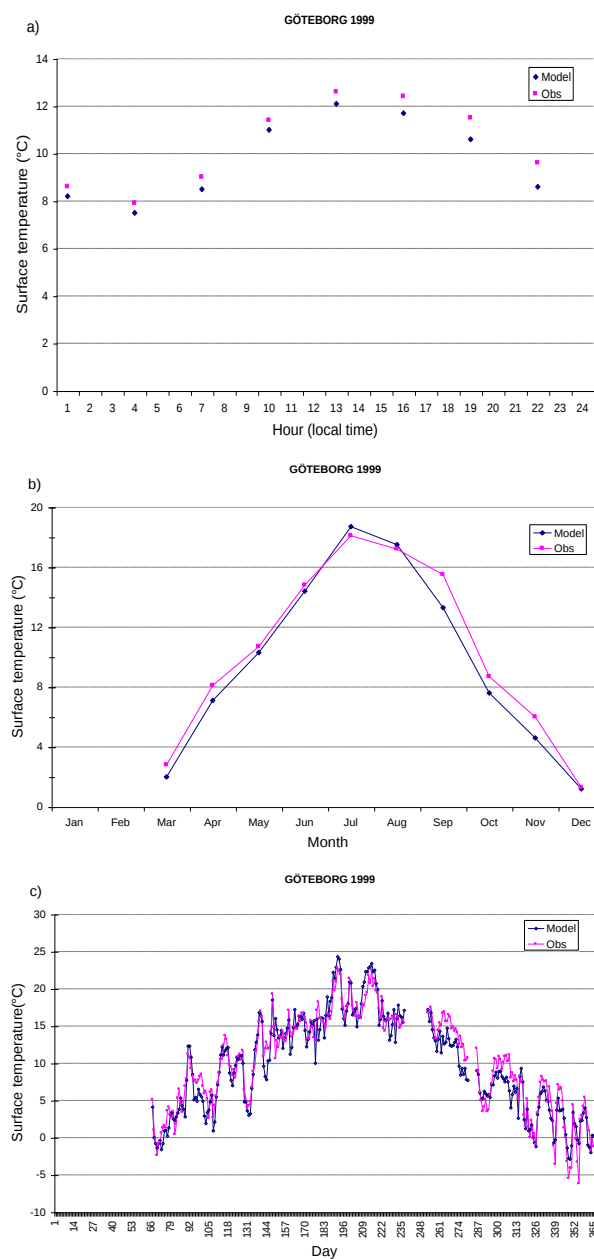
Bilaga B TAPM-modellen

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 tätorts-klasser 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.

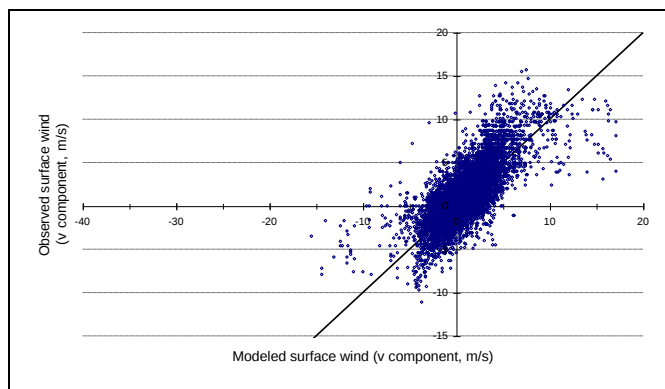
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

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.

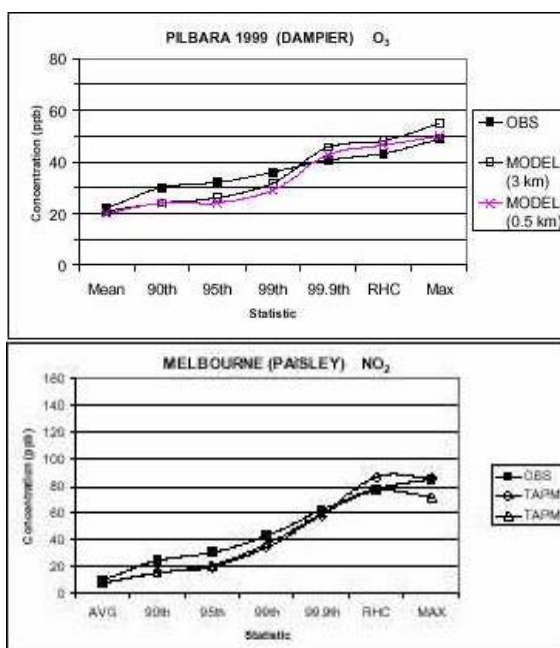
I Figur B.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve i Göteborg. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur B.3).



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



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



Figur B.3 Jämförelse mellan uppmätta halter av ozon (O_3) och kvävedioxid (NO_2) i Australien, gridupplösning 3 km $\times$ 3 km.

B.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 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.