MARS 2025
BONAVA SVERIGE AB

Luftutredning för detaljplan omfattande bostäder och verksamheter norr om Katrinedalsgatan – revidering

LUFTUTREDNING

COWI

ADRESS COWI AB
Vikingsgatan 3
411 04 Göteborg

TEL 010 850 10 00
WWW cowi.se

MARS 2025
BONAVA SVERIGE AB

Luftutredning för detaljplan omfattande bostäder och verksamheter norr om Katrinedalsgatan – revidering

LUFTUTREDNING

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A267404	A267404-4-02-RAP-004

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
2.0	2025-03-07		Erik Bäck Sara Jäger Gabriella Villamor Saucedo Josie Gao	Erik Bäck	Erik Bäck

INNEHÅLL

Sammanfattning 7

1 Inledning och syfte 8
1.1 Omfattning 8
1.2 Bedömningsgrunder 8
1.3 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet 11

2 Metod och underlag 15
2.1 Scenarier 15
2.2 Bebyggelse 15
2.3 Trafikunderlag 16
2.4 Emissionsberäkningar 16
2.5 Spridningsberäkningar 17
2.6 Urban bakgrund 17

3 Resultat 19
3.1 Kvävedioxid, NO_2 – nuvarande gränsvärden 19
3.2 Kvävedioxid, NO_2 – kommande gränsvärde 25
3.3 Partiklar, PM_{10} – nuvarande gränsvärden 29
3.4 Partiklar, PM_{10} – kommande gränsvärden 33

4 Diskussion och slutsatser 37

5 Referenser 39

BILAGOR

Bilaga A Trafikmängder 41

Bilaga B TAPM-modellen 43

Bilaga C Miskam-modellen 46

Sammanfattning

På uppdrag av Bonava Sverige AB har COWI genomfört en luftutredning för kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}) för ett detaljplanområde intill Katrinedalsgatan. I luftutredningen har detaljerade spridningsberäkningar gjorts för det kvarter detaljplanen omfattar liksom de kringliggande kvarteren i Krokslätt i Göteborg, som gränsar till Mölndals stad.

De spridningsberäkningar som redovisas i denna rapport syftar till att vara ett underlag för bedömning av effekten av framtida utveckling vid Katrinedalsgatan och dess inverkan på luftkvaliteten i närområdet, utifrån halterna av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}). Beräkningarna har utförts för ett nollalternativ samt ett utbyggnadsalternativ, i samråd med kund. Halterna jämförs mot gällande miljökvalitetsnormer (MKN) och miljökvalitetsmål. Dessutom har en utvärdering gjorts gentemot kommande gränsvärden.

Uppdraget innefattar sammanställning och beräkning av emissioner från trafik, spridningsberäkningar av luftföroreningar samt rapportering. Spridningsberäkningar har utförts med hög upplösning i en 3D-modell, för följande scenarier:

- Nollalternativ, i marknivå, emissionsfaktorer för år 2028 för NO_2 och PM_{10}.
- Utbyggnadsalternativ, i marknivå samt terrassnivå, emissionsfaktorer år 2028 för NO_2.
- Utbyggnadsalternativ, i marknivå samt terrassnivå, emissionsfaktorer år 2033 för PM_{10}.

Halterna i planområdet klarar dagens miljökvalitetsnormer där de högsta halterna återfinns närmast de högre trafikerade vägarna. Även de kommande gränsvärdena klaras inom planområdet. För timmedelvärdet av NO_2 överskrids miljökvalitetsmålets nivå i hela beräkningsområdet, på grund av höga bakgrundshalter. Inga andra miljökvalitetsmål eller miljökvalitetsnormer överskrids.

Sannolikt kommer halterna av NO_2 att minska i framtiden, samtidigt som det finns risk för att halterna av PM_{10} ökar.

1 Inledning och syfte

Arbete med att ta fram en ny detaljplan för ett kvarter vid Katrinedalsgatan i Krokslätt i Göteborg, alldeles vid gränsen till Mölndal, pågår. Som underlag har en luftutredning utförts. Syftet med utredningen är att se hur en förtätning av huvudsakligen bostäder inom planområdet kan komma att påverka luftkvaliteten i framtiden och hur luftkvaliteten förhåller sig till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. En första version av luftutredningen levererades i mars 2024, till samrådet.

Under samrådet inkom önskemål om förtydligande av beräkningsbilderna liksom synpunkter på att luftutredningen kunde kompletteras med bilder som visar hur halterna av luftföroreningar förhåller sig till kommande gränsvärden. Denna uppdaterade rapport innehåller de efterfrågade kompletteringarna.

1.1 Omfattning

Spridningsberäkningar har utförts för ett nollalternativ samt ett utbyggnadsalternativ med ett trafikunderlag där de kommunala vägarna i alla scenarier representerar trafiken år 2035, med och utan alstring på Katrinedalsgatan. Olika emissionsår har använts beroende på scenario och emission.

Utvärdering av resultaten har gjorts gentemot nu gällande och kommande gränsvärden liksom mot de nuvarande miljökvalitetsmålen.

Det trafikunderlag som använts för utredningen togs fram 2023. Sedan dess har nya beräkningar av trafikflödena gjorts reviderats, men då den nyare prognosen visade genomgående lägre trafiksiffror har emissionsberäkningarna inte justerats. Trafikflödena kan därmed anses vara ett värsta fall.

1.2 Bedömningsgrunder

1.2.1 Miljökvalitetsnormer

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer som ett nytt styrmedel i svensk miljörätt. Systemet med MKN regleras framför allt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden skall 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.

MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (Riksdagsförvaltningen, 2010). Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbana (Naturvårdsverket, 2019). Gällande miljökvalitetsnormer för NO_2 respektive PM_{10} i utomhusluft redovisas i Figur 1.

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).

Som en del av arbetet med den europeiska gröna given inom EU har beslut tagits om ett nytt direktiv för luftkvalitet. Det innehåller nya gränsvärden som ska följas från och med år 2030 (European Commission, 2022). De föreslagna gränsvärdena är lägre än de nuvarande, och i flera fall justeras antalet tillåtna överskridanden, det vill säga percentilerna. Arbetet med att implementera direktivet i svensk lagstiftning pågår. I Tabell 1 visas de kommande gränsvärdena så som de formulerats i direktivet.

Tabell 1. *Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477 samt beslutade gränsvärden som ska gälla från år 2030 inom EU (Riksdagsförvaltningen, 2010 & (Europaparlamentets och rådets direktiv 2024/2881 av den 23 oktober 2024 om luftkvalitet och renare luft i Europa (omarbetning), 2024)).*

Förorening	Medelvärdesperiod	Nuvarande gränsvärden (MKN)		Kommande gränsvärden	
		MKN (µg/m³)	Antal tillåtna överskridanden per år	Gränsvärde (µg/m³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO_2	År	40	-	20	-
	Dygn	60	7 dygn[1]	50	18 dygn[2]
	Timme	200 90	18 timmar[3] 175 timmar[1, 4]	200	3 timmar[5]
PM10	År	40	-	20	-
	Dygn	50	35 dygn[6]	45	18 dygn[2]

1) 98-percentil. 2) 95-percentil. 3) 99,8-percentil. 4) Timmedelvärdet 90 µg/m³ får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att timmedelvärdet inte överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår. 5) 99,97-percentil. 6) 90-percentil.

1.2.2 Miljökvalitetsmål

Det svenska systemet med miljökvalitetsmål innehåller ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål 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 målen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljö-kvalitetsmålet 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 (Naturvårdsverket, 2018), se Tabell 2 för preciseringar för NO_2 och PM_{10}.

Miljökvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vart det framtida miljöarbetet ska sikta mot. Även om miljökvalitetsmålen inte är juridiskt 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.

Tabell 2. Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljökvalitetsmålet Frisk luft, samt nya förslag till preciseringar.

Förorening	Medelvärdes period	Miljökvalitetsmål (µg/m³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO_2	År Dygn Timme	20 - 60	 - 175 timmar
PM_{10}	År Dygn	15 30	 - 35 dygn

1.2.3 Lokala miljökvalitetsmål i Göteborg

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

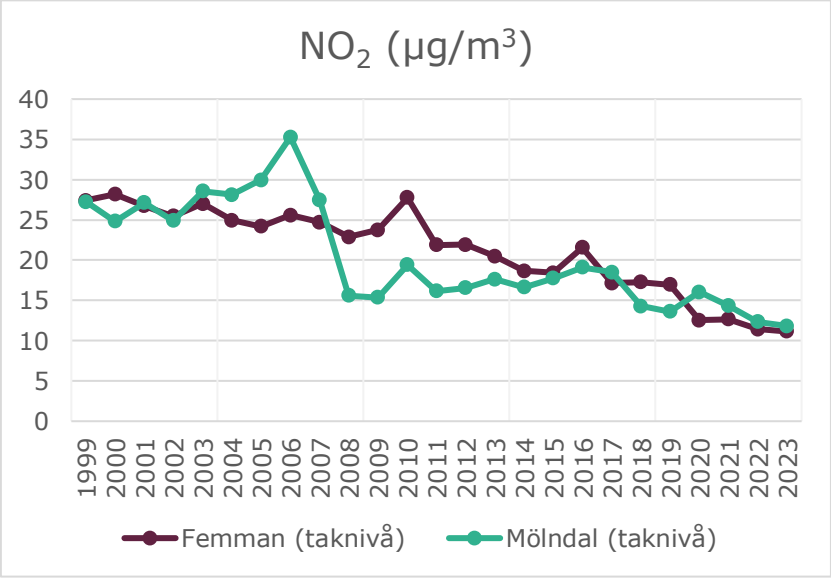
- Årsmedelvärdet för NO_2 ska underskrida 20 µg/m³ vid 100 procent av alla förskolor och bostäder i Göteborg senast år 2030.
- Andelen yta i sammanhängande stadsbebyggelse med halter av NO_2 under 20 µg/m³ ska öka årligen.
- Att det sker en årlig ökning av andel förskolegårdar och bostäder som understiger halten PM_{10} 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 PM_{10} på 15 µg/m³.

1.3 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet

Luftkvaliteten i Göteborgsområdet, med avseende på kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}), har förbättrats betydligt under de sista årtiondena. Fortfarande sker dock överskridanden av miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft för NO_2, både i gaturum och i urban bakgrund, på flera platser i Göteborgsområdet, däribland vid mätstationerna i Gårda och i centrala Mölndal. Enligt miljöförvaltningen i Göteborg och Luftvårdsförbundets i Göteborgsregionen mätningar överskrids däremot inte MKN för partiklar, varken PM_{10} eller $PM_{2.5}$, någonstans i Göteborg (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2023). Dock tangerades 90-percentilen av dygnsedelvärdet vid gaturumsstationen Gårda under 2022 (Datavärdskap luft SMHI, 2023).

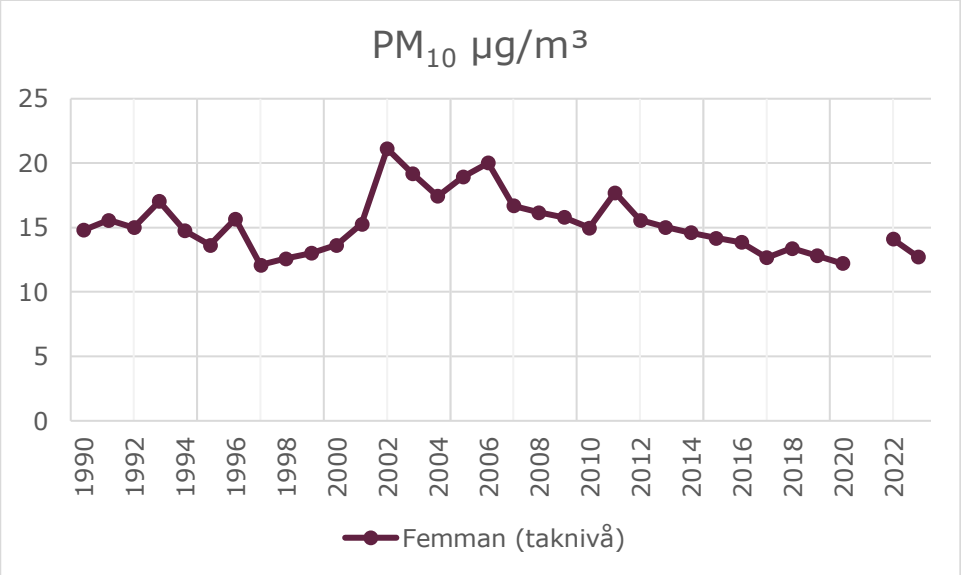
I Folkets hus i centrala Mölndal har Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen en mätstation för luftföroreningar där halterna av bland annat NO_2 mäts i taknivå tvärs över motorvägen (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2021). Då Katrinedalsgatan gränsar till Mölndals kommun kommer halter från både Göteborg och Mölndal att diskuteras i detta avsnitt.

Årsmedelvärdena av NO_2 på taknivå (urban bakgrund) i Mölndal låg år 2021 på 14 µg/m³ och både 2022 och 2023 på 12 µg/m³ (Datavärdskap luft SMHI, 2025). Vid mätstationen Femman i centrala Göteborg låg årsmedelvärdet på taknivå år 2021 på 13 µg/m³, och år 2022 och 2023 på 11 µg/m³ (Datavärdskap luft SMHI, 2023). Sedan år 1999 kan en svagt nedåtgående trend i uppmätta kvävedioxidhalter i taknivå i Mölndal och Göteborg (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2023), se Figur 1. MKN för årsmedelvärde kvävedioxid är 40 µg/m³, vilket inte har överskridits på taknivå i Mölndal åren 1999-2023. Det högsta värdet var 35 µg/m³ år 2006 (Datavärdskap luft SMHI, 2025).



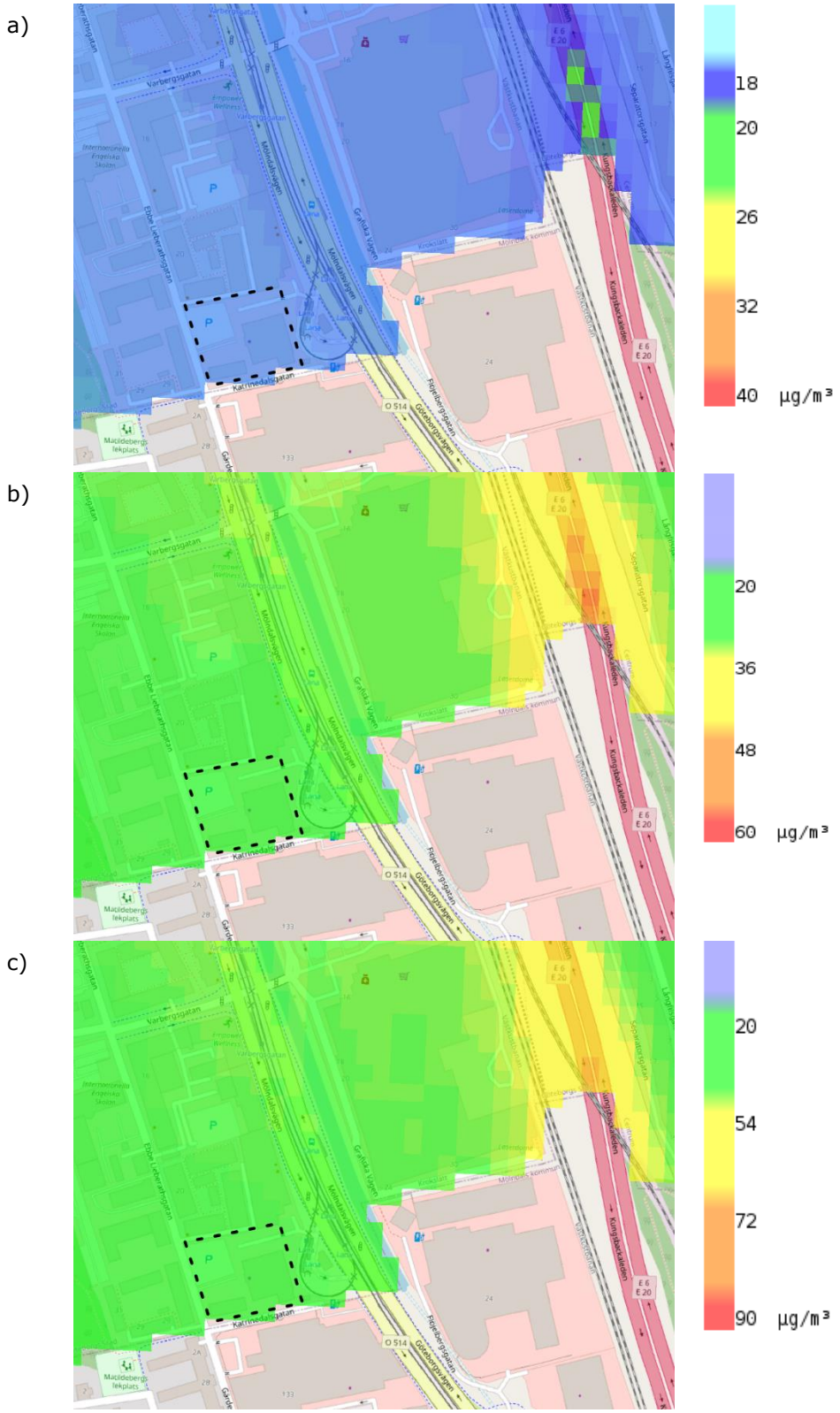
Figur 1. Uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid (NO_2) i µg/m³ från mätstationerna i Mölndal och på Femman under åren 1999-2023 (Datavärdskap luft SMHI, 2025).

Halterna av PM_{10} i bakgrundsluft har i ett längre perspektiv minskat och sedan 2014 har årsmedelvärdet på Femman legat under 15 µg/m³, se Figur 2 (Datavärdskap luft SMHI, 2025).



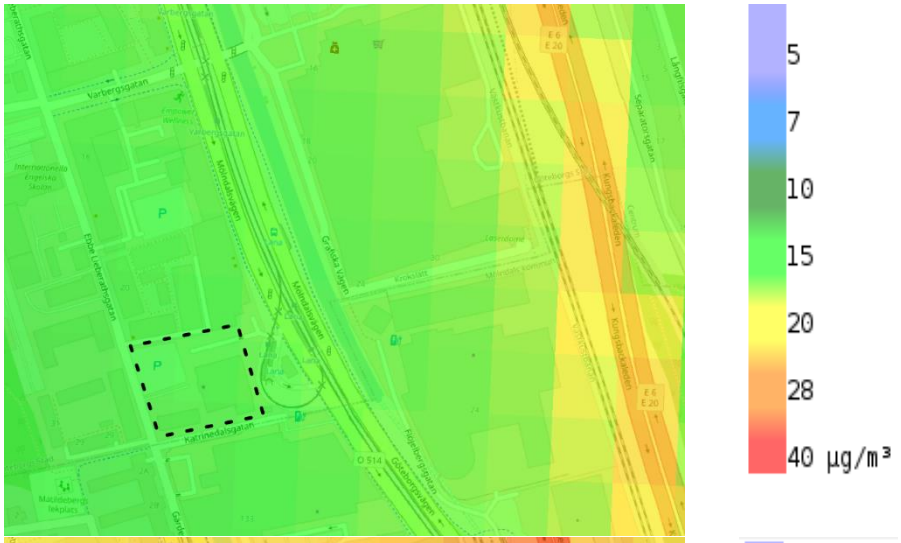
Figur 2. *Uppmätta årsmedelhalter av partiklar (PM10) i µg/m³ från mätstationen på Femman under åren 1990-2023 (Datavärdskap luft SMHI, 2025). Data från år 2021 saknas på grund av låg datatäckning.*

Miljöförvaltningens översiktliga beräkningar, *Ren stadsluft*, för år 2023 visar att luftkvaliteten i planområdet inte överskrider MKN för någon av föroreningarna. Miljökvalitetsmålen för NO_2 klaras i planområdet, medan miljökvalitetsmålen för PM_{10} tangeras (Figur 4) (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2025).

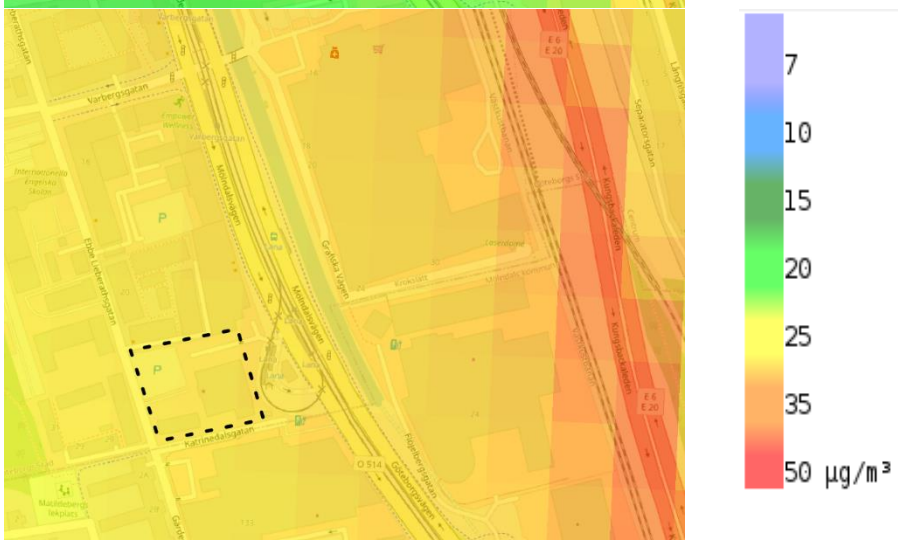


Figur 3. *NO_2-kartor för ungefärligt planområde (streckad svart linje) med omnejd, år 2023 för a) årsmedelvärde, b) 98-percentil dygnsmedelvärde och c) 98-percentil timmedelvärde (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2025). I kartorna redovisas inga halter för Mölndals kommun som planområdet gränsar till.*

a)



b)



Figur 4. *PM_{10}-kartor för ungefärligt planområde (streckad svart linje) med omnejd, år 2023 för a) årsmedelvärde och b) 90-percentil dygnsmedelvärde (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2025).*

2 Metod och underlag

2.1 Scenarier

Emissions- och spridningsberäkningarna har gjort för följande scenarion:

- Nollalternativ för år 2028 för NO_2 och PM_{10}, i marknivå. Befintlig bebyggelse i hela området.
- Utbyggnadsalternativ för år 2028 för NO_2, i mark- och terrassnivå. Ny bebyggelse i utredningsområdet.
- Utbyggnadsalternativ för år 2033 för PM_{10}, i mark- och terrassnivå. Ny bebyggelse i utredningsområdet.

2.2 Bebyggelse

I nollalternativet har dagens befintliga byggnader använts. För utbyggnadsalternativet har information om de planerade byggnadernas utformning samt höjd tillhandahållits från kund (e-post 2023-10-11 samt 2023-12-21). Innergården kommer att vara upphöjd och en takterrass planeras på cirka 25 meters höjd i den norra delen av kvarteret, se visionsbild i Figur 5.



Figur 5. Visionsbild över de planerade byggnaderna inom detaljplanen i utbyggnadsskedet. Bild från Bonava Sverige AB 2024-01-18.

2.3 Trafikunderlag

Uppgifter om trafikflöden har hämtats från underlag från Göteborgs Stad (Stadsbyggnadsförvaltningen Göteborgs Stad, 2023). Trafikflöden för de kommunala gatorna har använts för både noll- och utbyggnadsalternativen, medan flödena på Kungsbackaleden justerats till respektive scenarioår, 2028 respektive 2033. Justeringen har gjorts med Trafikverkets trafikuppräkningstal (Trafikverket, 2023a).

Spårvagnstrafiken på Mölndalsvägen/Göteborgsvägen, som levererades i samband med den övrigt trafikunderlag, har inkluderats i beräkningarna.

2.4 Emissionsberäkningar

För nollalternativet har emissionsfaktorer för år 2028 använts för NO_2 och PM_{10}. I utbyggnadsalternativet har emissionsfaktorer för år 2028 använts för NO_2 samt emissionsfaktorer för år 2033 för PM_{10}.

2.4.1 Vägtrafik

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA, version 4.2. Huvuddelen av de trafikinducerade partiklarna i luften härstammar från resuspension, vilket i sin tur främst beror på antal fordon, andel tunga fordon, dubbdäcksanvändning samt hastighet. Partikelemissionerna från resuspensionen har beräknats med modellen Nortrip. Nortrip är en emissionsmodell som utvecklats för nordiska förhållanden där mängden resuspension bland annat beror på meteorologiska indata, trafikmängd, andel tung trafik, dubbdäcksandel och fordonshastighet. Den tekniska utvecklingen och förnyelsen av fordonsflottan som förväntas leda till lägre avgasemissioner kommer inte att påverka emissionen av uppvirvlat material, så en liknande minskning av denna typ av emissioner förväntas inte ske. För Nortrip-beräkningarna har en genomsnittlig dubbdäcksandel på 34 procent använts (Trafikverket, 2022b).

Hastigheter på aktuella vägsträckor har hämtats från Nationella Vägdatabasen (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- och flödessamband av trafiken 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 årsdygnstrafik (ÅDT) (VTI m.fl., 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.

2.4.2 Spårtrafik

Spårvagnar ger inga direkta utsläpp av avgaser, däremot ger hjul och bromsar upphov till slitagepartiklar. 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) (BUWAL, 2001; Klimont m.fl., 2002).

2.5 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 (TAPM) använts, se vidare information i 5Bilaga 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.

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 5Bilaga 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 beräknas.

2.6 Urban bakgrund

De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar lokala haltbidrag från de vägtrafikkällor som ingår i beräkningsområdet. För att kunna jämföra spridningsberäkningarna med MKN och miljökvalitetsmål måste en totalhalt tas fram. Totalhalten erhålls genom att addera en 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 kvävedioxid, NO_2, har mätdata från luftvårdsförbundets i Göteborgsregionen mätstation på Göteborgsvägen i Mölndal använts. Ett medelvärde av halterna i taknivå från åren 2018-2021 har använts för att minska påverkan från mellanårsvariationen. Med undantag för år 2020 så visar årsmedelhalterna av NO_2 från Mölndals takstation på en generell nedåtgående trend sedan år 2016, se Figur 1. De något högre halterna som representerar år 2020 har valts att inkluderas i beräkningarna av bakgrundshalter för att på så vis ta höjd för framtida fluktuationer som kan tänkas ske. Eftersom emissionerna från trafiken har räknats i NO_X så har omräkningen från NO_X till NO_2 gjorts baserat på lokala samband vid Gårdastationen (Haeger-Eugensson m.fl., 2019).

Då bakgrundshalterna av PM_{10} till mycket större del än NO_2 utgörs av långdistanstransporterade föroreningar varierar bakgrundshalterna av PM_{10} inte så mycket inom en stad. Då det saknas mätstationer i Mölndal som mäter PM_{10} har mätdata från stationen Femman i Göteborg använts för att uppskatta den urbana bakgrunden i Kallebäck. Ett medelvärde av uppmätta halter för åren 2018, 2019, 2020 och 2022 har använts som urban bakgrundshalt för beräkningarna. År 2021 har exkluderats på grund av brist på mätdata. För partiklar ses generellt en nedåtgående trend av halterna vid med Femman sedan år 2018, med undantag för år 2022 som bryter trenden, se Figur 2 ovan.

De urbana bakgrundshalter som har lagts till de beräknade haltbidragen är baserade på mätvärden och visas i Tabell 3.

Tabell 3. Urbana bakgrundshalter, som adderats till beräknade haltbidrag för att få en totalthalt som kan jämföras mot nuvarande MKN, miljökvalitetsmål och de kommande gränsvärdena.

Förorening	Årsmedelvärde (µg/m³)	90-percentil av dygnsmedelvärdet (µg/m³)	95-percentil av dygnsmedelvärdet (µg/m³)	98-percentil av dygnsmedelvärdet (µg/m³)	98-percentil av timmedelvärdet (µg/m³)	99.97-percentil av timmedelvärdet (µg/m³)
NO_2	15	-	32	43	60	80
PM_{10}	13	21	25	-	-	-

3 Resultat

I detta kapitel redovisas resultaten av beräkningarna för nollalternativet och utbyggnadsalternativet. Först visas resultaten för de nuvarande gränsvärdena som årsmedelvärde, 98-percentil av dygnsmedelvärdena och 98-percentil av timmedelvärdena för NO_2, respektive som årsmedelvärde och 90-percentil av dygnsmedelvärdena för PM_{10}. För utbyggnadsalternativet redovisas de kommande gränsvärdena efter de nuvarande, som årsmedelvärde, 95-percentil av dygnsmedelvärdena och 99,97-percentil av timmedelvärdena för NO_2 samt årsmedelvärdet och 95-percentil av dygnsmedelvärdena för PM_{10}.

Beräkningarna har utförts för två olika höjder, nämligen marknivå samt i nivå med den tilltänkta takterrassen. Höjden motsvarar inandningsluft för människor, vilket antas till 1–2 meter över mark- respektive terrassnivå.

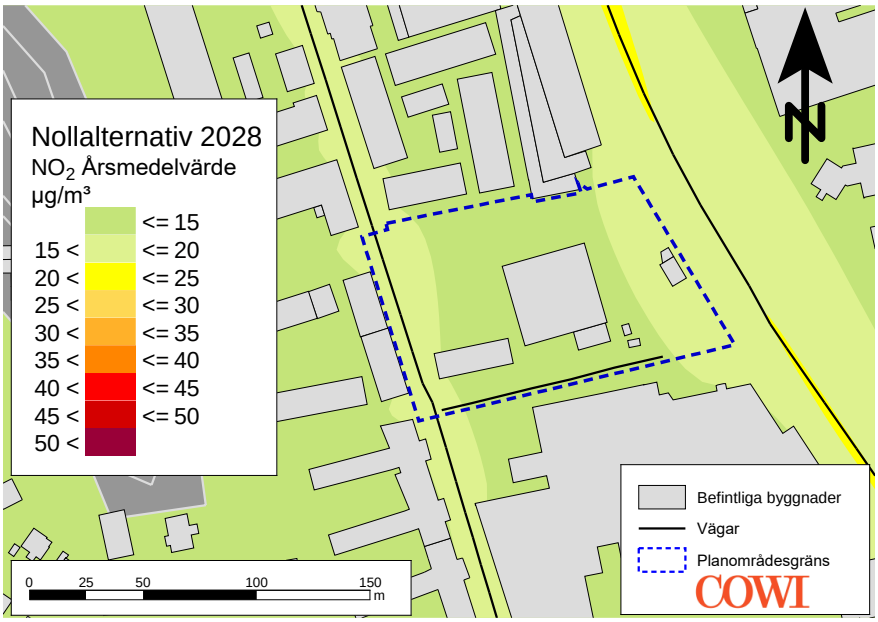
3.1 Kvävedioxid, NO_2 – nuvarande gränsvärden

Nedanför redovisas resultatet för de tre statistiska mått som rör kvävedioxid (NO_2). Röd haltnivå i kartorna visar gränsvärdet för MKN och gul haltnivå visar nivån för miljökvalitetsmålet.

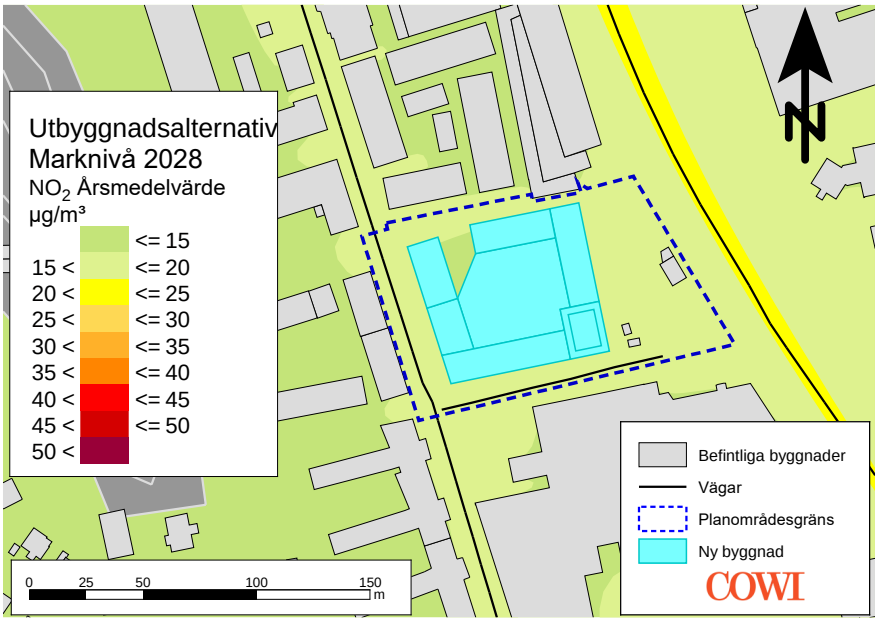
3.1.1 Årsmedelvärde

Resultat för årsmedelvärdet av NO_2 ses i Figur 6a – b och Figur 7. För noll- samt utbyggnadsalternativet i markplan, Figur 6a – b, ligger årsmedelvärdet för halterna av NO_2 i planområdet under 20 µg/m³. Det underskrider därmed nuvarande MKN, miljökvalitetsmålet samt det lokala miljökvalitetsmålet för Göteborgs Stad. Något högre halter mellan 20 och 25 µg/m³ finns längs Mölndalsvägen men tar sig inte in i planområdet.

a)

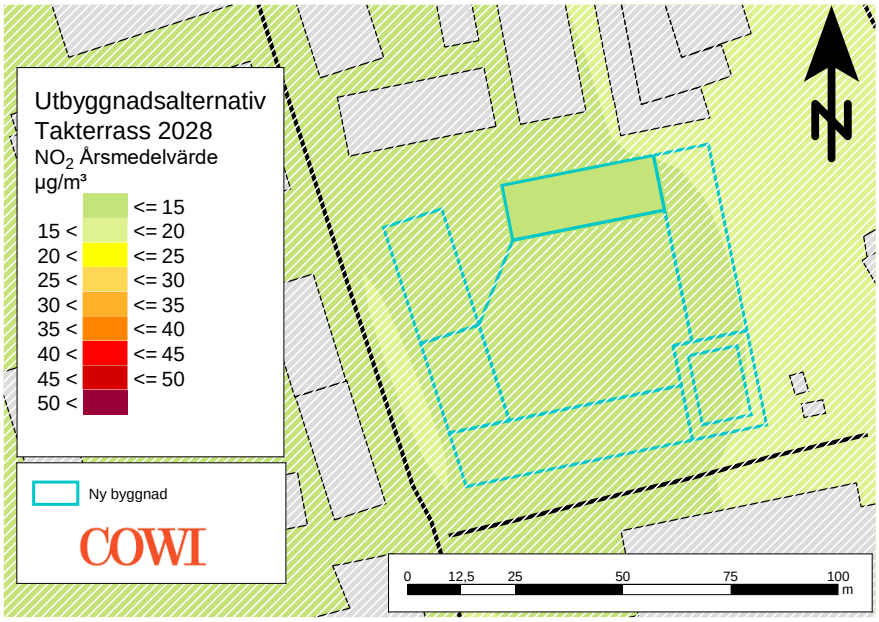


b)



Figur 6. *Årsmedelvärde av NO_2 (µg/m³) för a) nollalternativ i marknivå år 2028 och b) utbyggnadsalternativ i marknivå år 2028. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

På takterrassen, Figur 7, understiger halterna 20 µg/m³ och klarar därmed normen för årsmedelvärdet, miljökvalitetsmålet och det lokala miljökvalitetsmålet med god marginal.



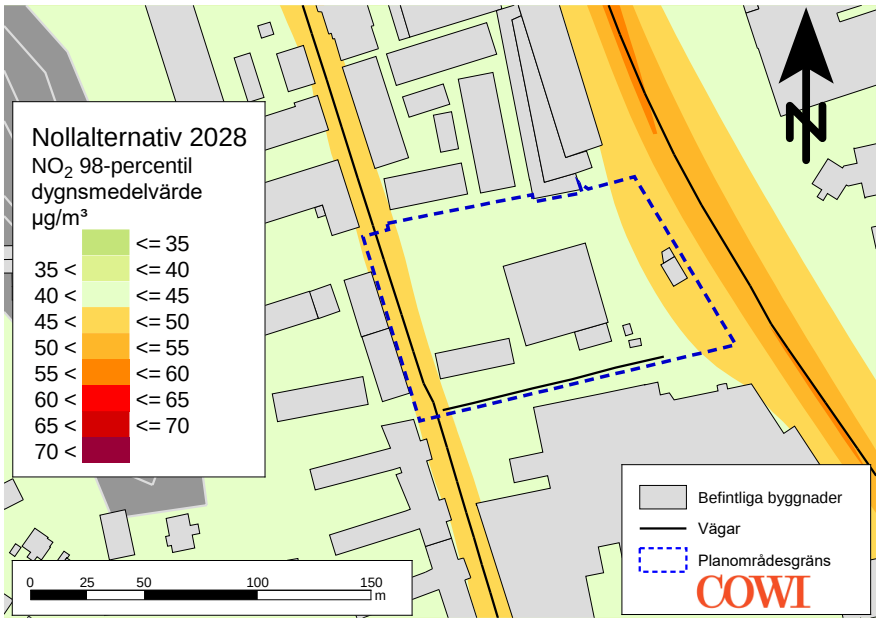
Figur 7. *Årsmedelvärde av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på terrassnivå år 2028. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.1.2 98-percentilen av dygnsmedelvärdena

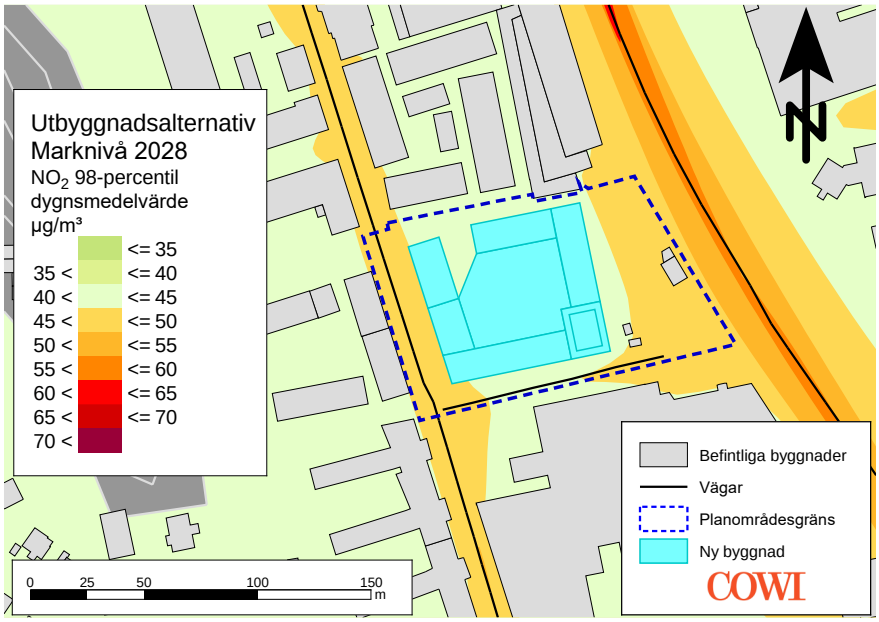
Resultat för 98-percentilen av dygnsmedelvärdena av NO_2 ses i Figur 8a – b och Figur 9. För noll- och utbyggnadsalternativet i marknivå når halterna 40 – 45 µg/m³ i nästan hela planområdet, Figur 8a – b. I utbyggnadsalternativet återfinns halter mellan 45 och 50 µg/m³ i något större utsträckning längs med Ebbe Lieberathsgatan, Katrinedalsgatan samt Mölndalsvägen jämfört med i nollalternativet. På terrassnivån (Figur 9) når halterna mellan 40 och 45 µg/m³.

De beräknade dygnsmedelvärdena av NO_2 i planområdet överskrider inte nuvarande MKN (60 µg/m³) i något av de två alternativen, varken i marknivå eller terrassnivå. Det finns inga miljökvalitetsmål för dygnsmedelvärdet av NO_2.

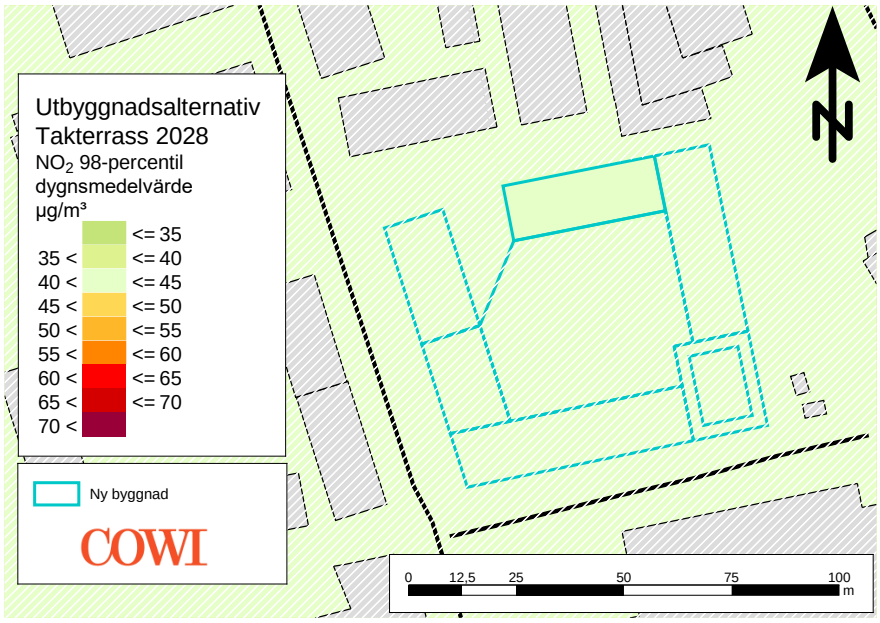
a)



b)



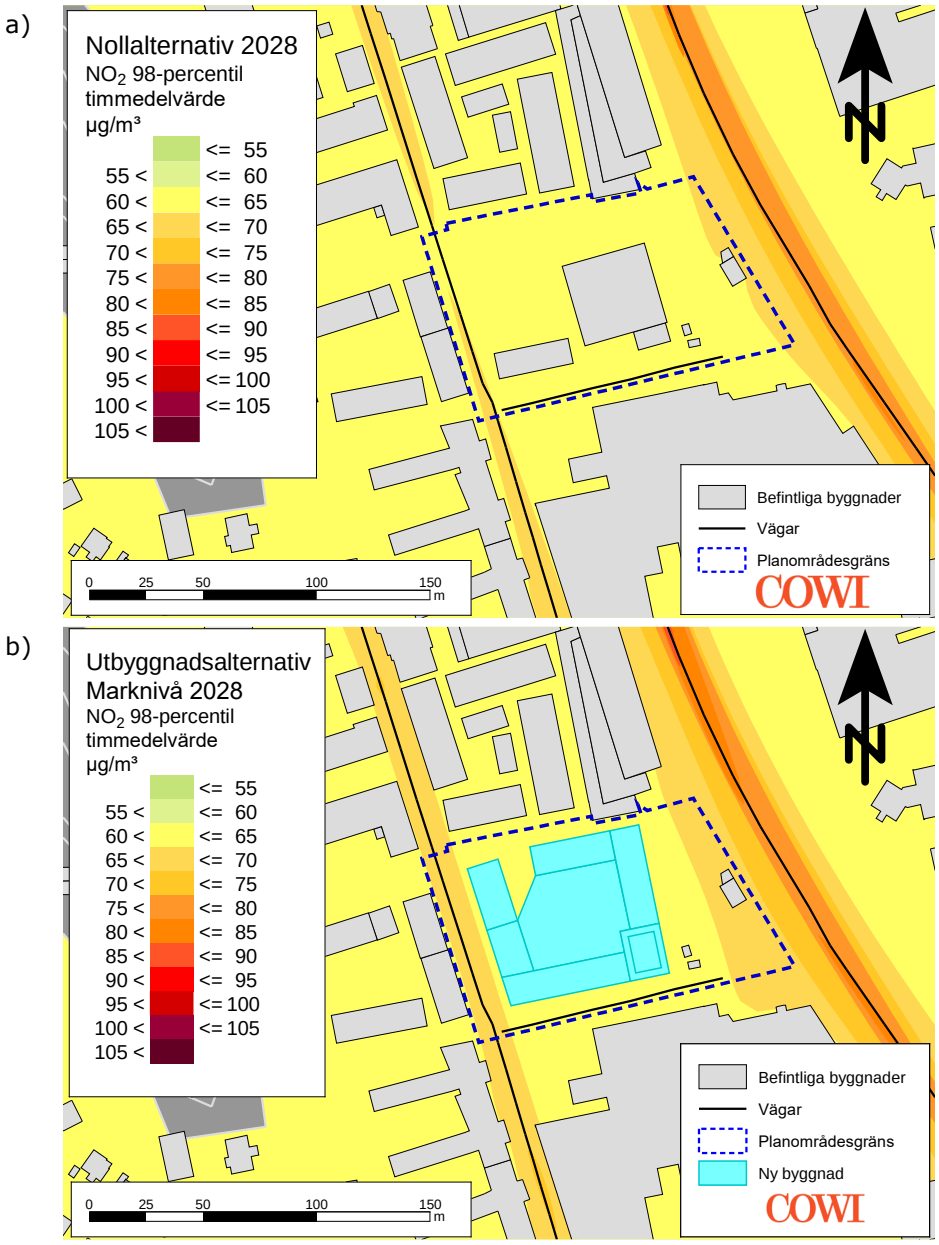
Figur 8. *98-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende NO_2 (µg/m³) för a) nollalternativ i marknivå år 2028 och b) utbyggnadsalternativ i marknivå år 2028. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*



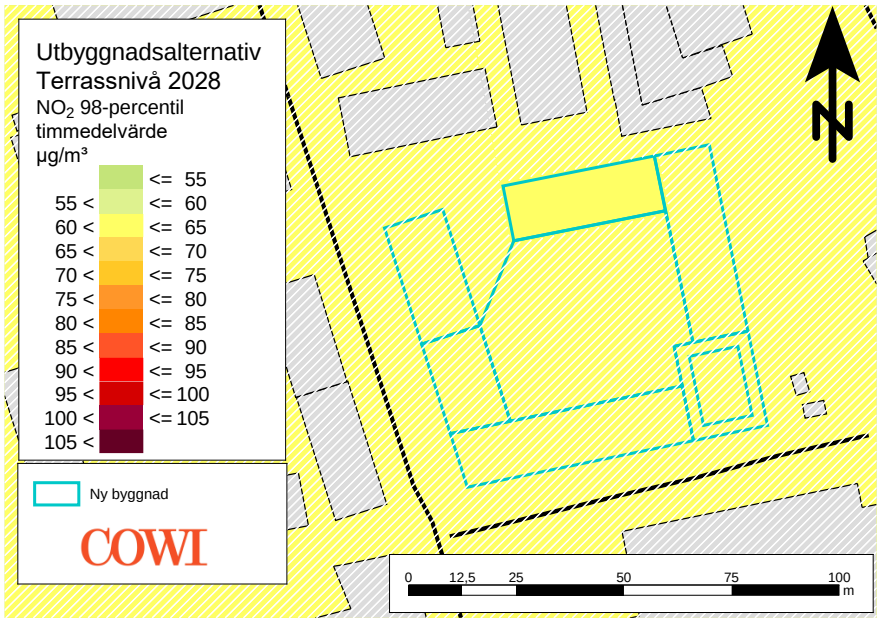
Figur 9. *98-percentilen av dygnsmedelvärdet avseende NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på terrassnivå år 2028. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.1.3 98-percentilen av timmedelvärdena

Resultatet för 98-percentilen av timmedelvärdena av NO_2 visas i Figur 10a – b och Figur 11. I planområdet ligger halterna, i båda alternativen, på marknivå samt terrassnivå till största delen mellan 60 och 70 µg/m³. Spridningsmönstret är där detsamma som i resultatkartorna för dygnsvärdena, med förhöjda halter längs Mölndalsvägen och Ebbe Lieberathsgatan. Det nuvarande gränsvärdet för MKN på 90 µg/m³ klaras i planområdet, men miljökvalitetsmålets gränsvärde på 60 µg/m³ överskrids i de två olika alternativen samt de två olika nivåerna.



Figur 10. *98-percentilen av timmedelvärdet avseende NO_2 (µg/m³) för a) nollalternativ i marknivå år 2028 och b) utbyggnadsalternativ i marknivå år 2028. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*



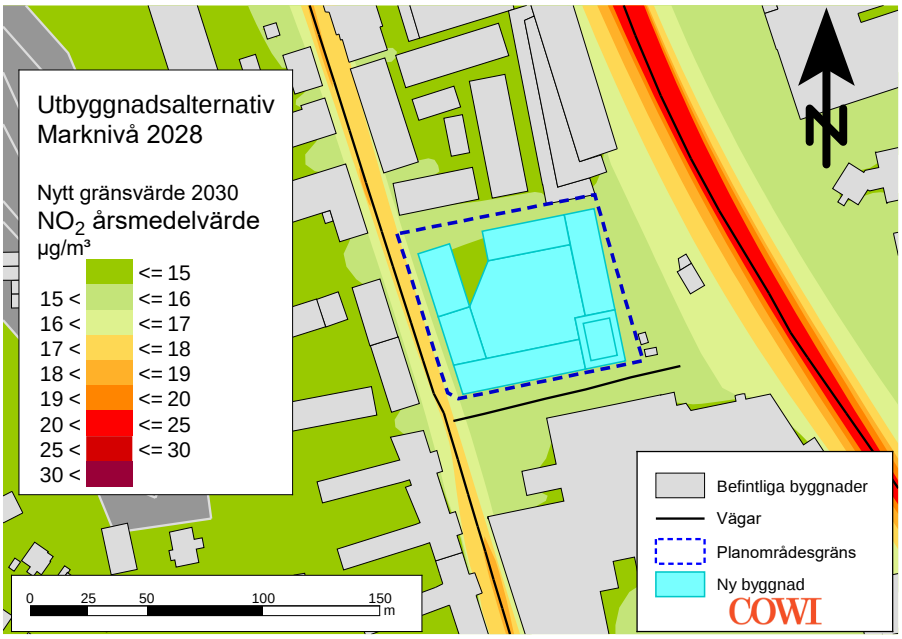
Figur 11. *98-percentilen av timmedelvärdet avseende NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på terrassnivå år 2028. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.2 Kvävedioxid, NO_2 – kommande gränsvärde

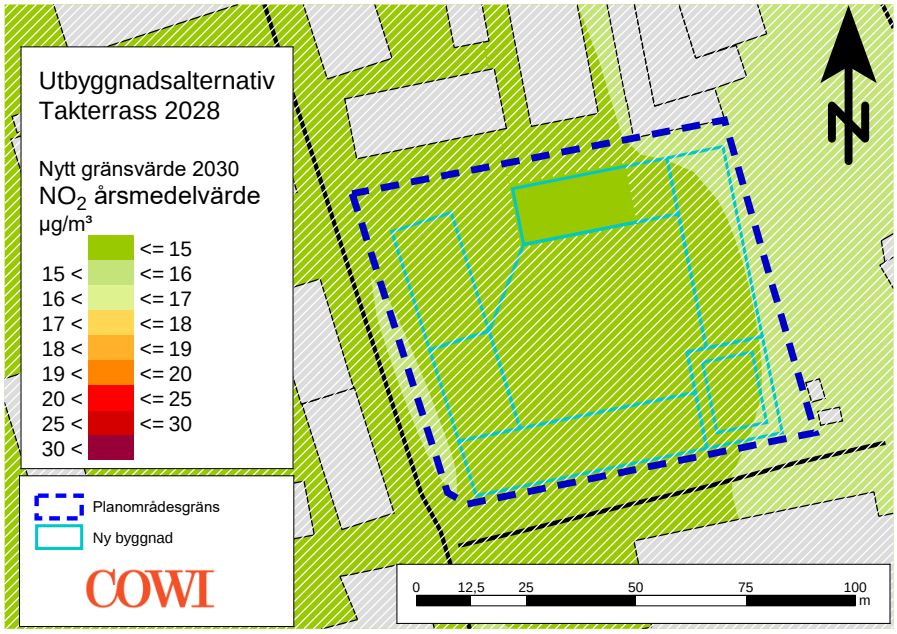
3.2.1 Årsmedelvärde

Beräkningarna av årsmedelvärdet för NO_2 illustreras för marknivå i Figur 12 och för terrassnivå i Figur 13 med färgskalor som motsvarar de kommande gränsvärdena. I Figur 12 framgår att MKNs gränsvärde överskrids i vägområdet längs Mölndalsvägen, där halterna når 25 µg/m³. Kring den planerade nya bebyggelsen varierar halterna mellan 15 och 16 µg/m³, medan de längs Ebbe Lieberathsgatan beräknats vara kring 18 µg/m³. Vid takterrassen är årsmedelvärdet av NO_2 beräknat till under 15 µg/m³.

De kommande gränsvärdena för årsmedelvärdet av NO_2 klaras i planområdet.



Figur 12. *Årsmedelvärdet av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

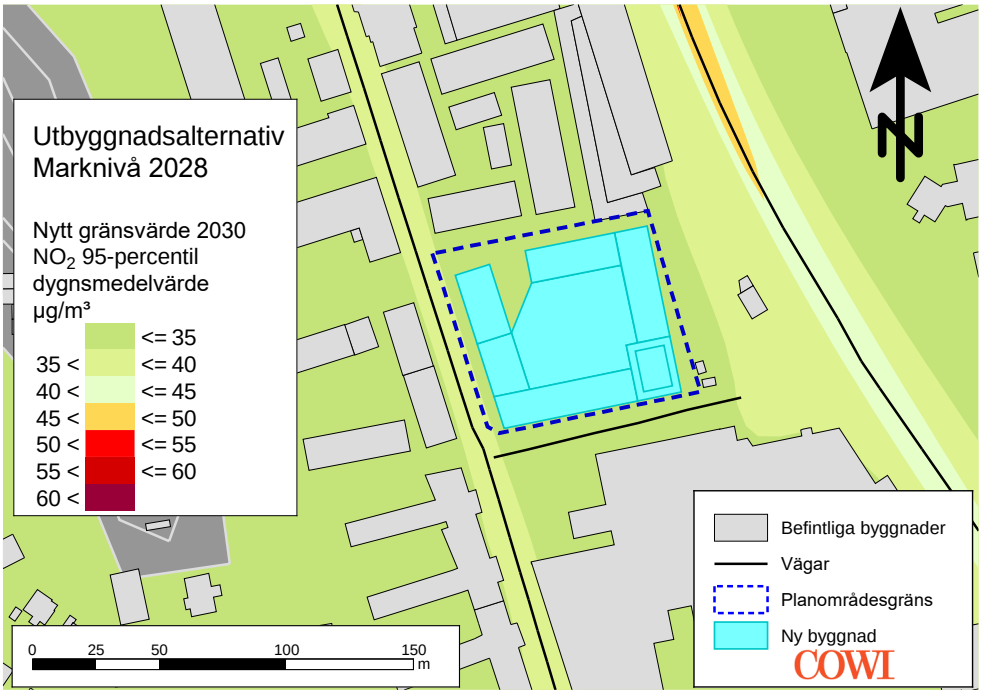


Figur 13. *Årsmedelvärdet av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på takterrass-nivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

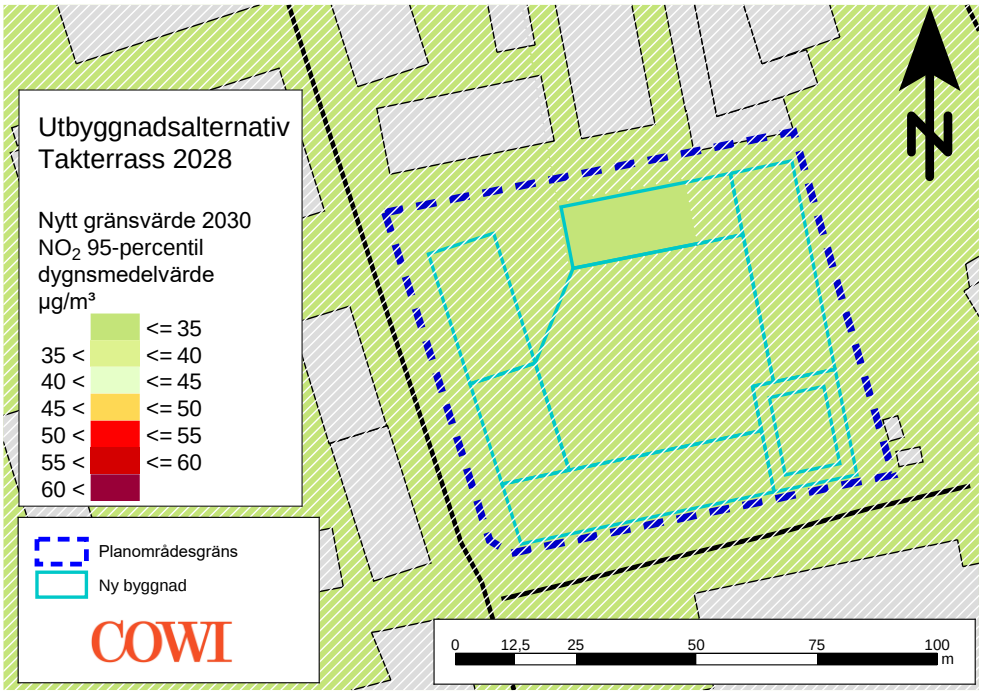
3.2.2 95-percentilen av dygnsmedelvärdena

95-percentilen av de beräknade dygnsmedelvärdena av NO_2 visas i Figur 14 och Figur 15. Längs Mölndalsvägen i Figur 14 är halterna som högst, där de varierar mellan 35 och 50 µg/m³. Inom planområdet är koncentrationerna högst 35 µg/m³, medan längs Ebbe Lieberathsgatan tillkommer nivåer upp till 35 µg/m³. Vid takterrassen är dygnsmedelvärdet beräknat till under 35 µg/m³.

De kommande gränsvärdena för dygnsmedelvärdet av 95-percentilen för NO_2 klaras i planområdet.



Figur 14. *95-percentilen av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

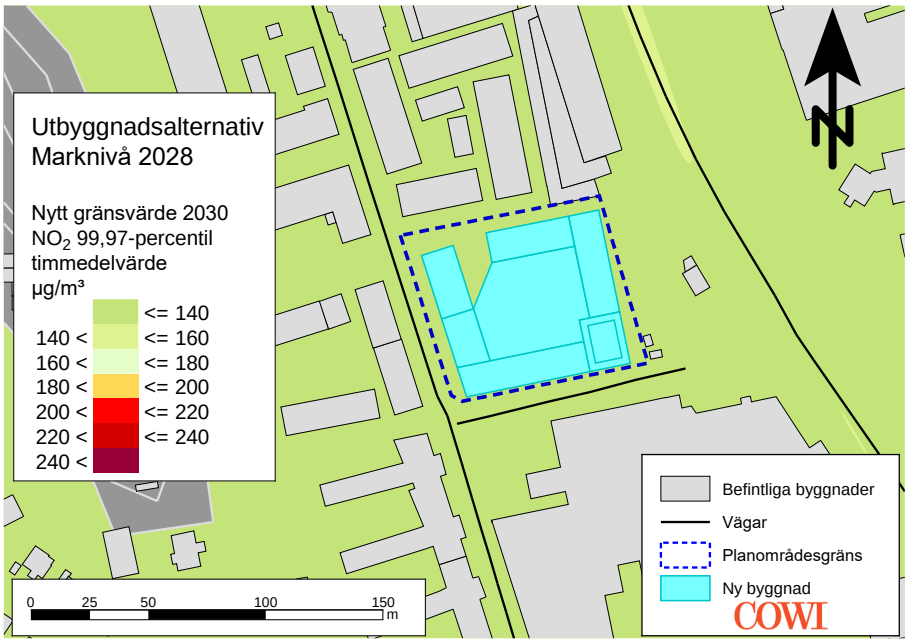


Figur 15. *Dygnsmedelvärdet med 95-percentilen av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på takterrassnivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Röd halt inne-bär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

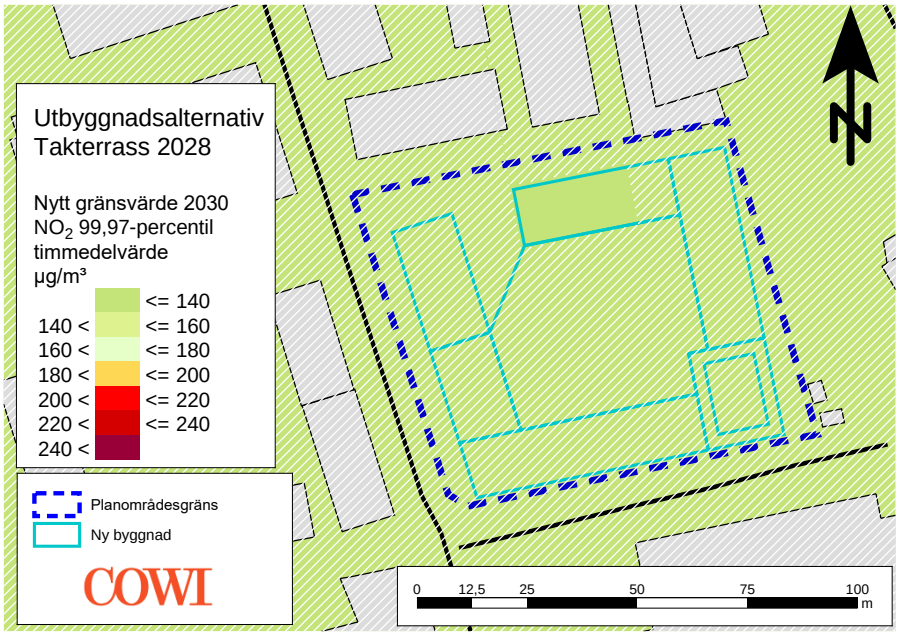
3.2.3 99,97-percentilen av timmedelvärdena

99,97-percentilen av de beräknade timmedelvärdena av NO_2 visas i Figur 16 och Figur 17. Längs Mölndalsvägen i Figur 16 är halterna som högst och når 160 µg/m³ strax norr om planområdet. Inom planområdet är koncentrationerna under 140 µg/m³, vilket även gäller längs Ebbe Lieberathsgatan. Gällande takterrassen är timmedelvärdet för NO_2 också beräknat under 140 µg/m³.

De kommande gränsvärdena för timmedelvärdet av 99,97-percentilen för NO_2 klaras i planområdet.



Figur 16. *Timmedelvärdet med 99,97-percentilen av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*



Figur 17. *Timmedelvärdet med 99,97-percentilen av NO_2 (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på takterrassnivå år 2028 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.3 Partiklar, PM_{10} – nuvarande gränsvärden

Nedan redovisas resultatet för de två statistiska mått som rör partiklar (PM_{10}). Röd haltnivå i kartorna visar gränsvärdet för MKN och gul haltnivå visar gränsen för miljökvalitetsmålet.

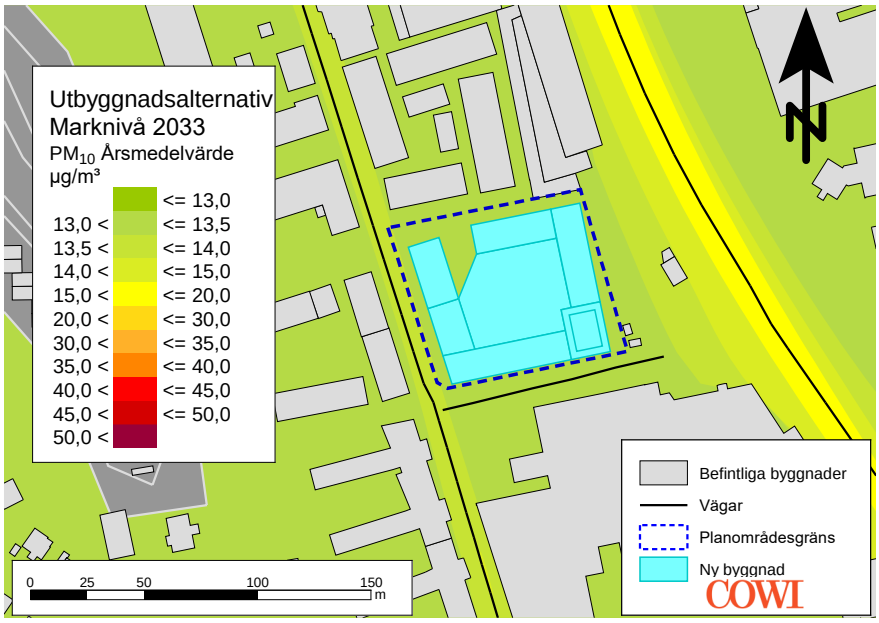
3.3.1 Årsmedelvärde

De beräknade årsmedelvärdena av partiklar, PM_{10}, presenteras i Figur 18a-b och Figur 19. För de två alternativen och de två olika nivåerna så ligger halterna mellan 10 och 15 µg/m³. Något högre halter, men fortfarande under 20 µg/m³, ses längs med Mölndalsvägen i markplan för noll- och utbyggnadsalternativet. Hela planområdet klarar gränserna för MKN (40 µg/m³) med god marginal och miljökvalitetsmålet (15 µg/m³) med något mikrogram till godo.

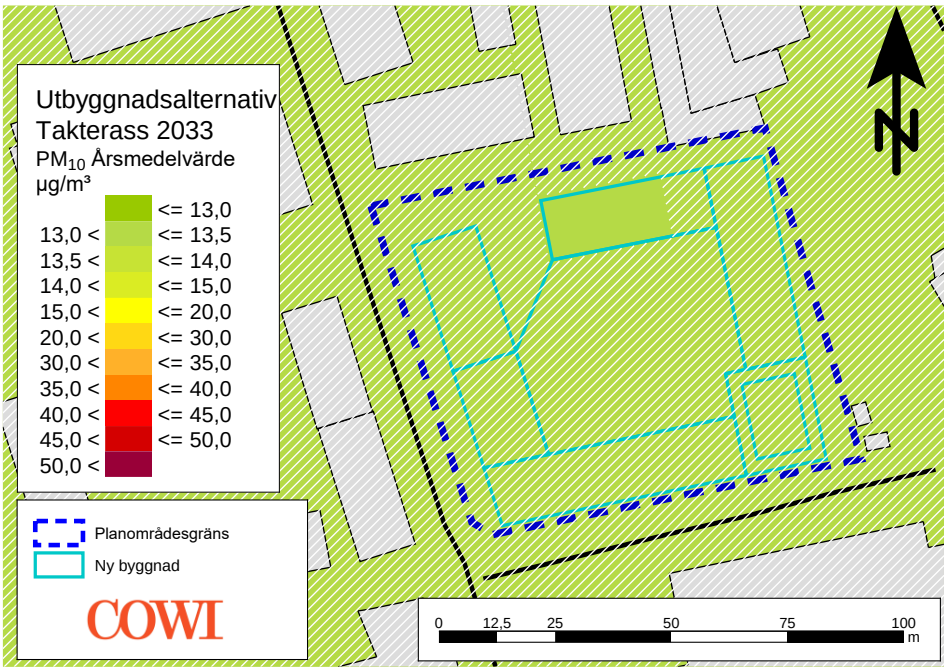
a)



b)



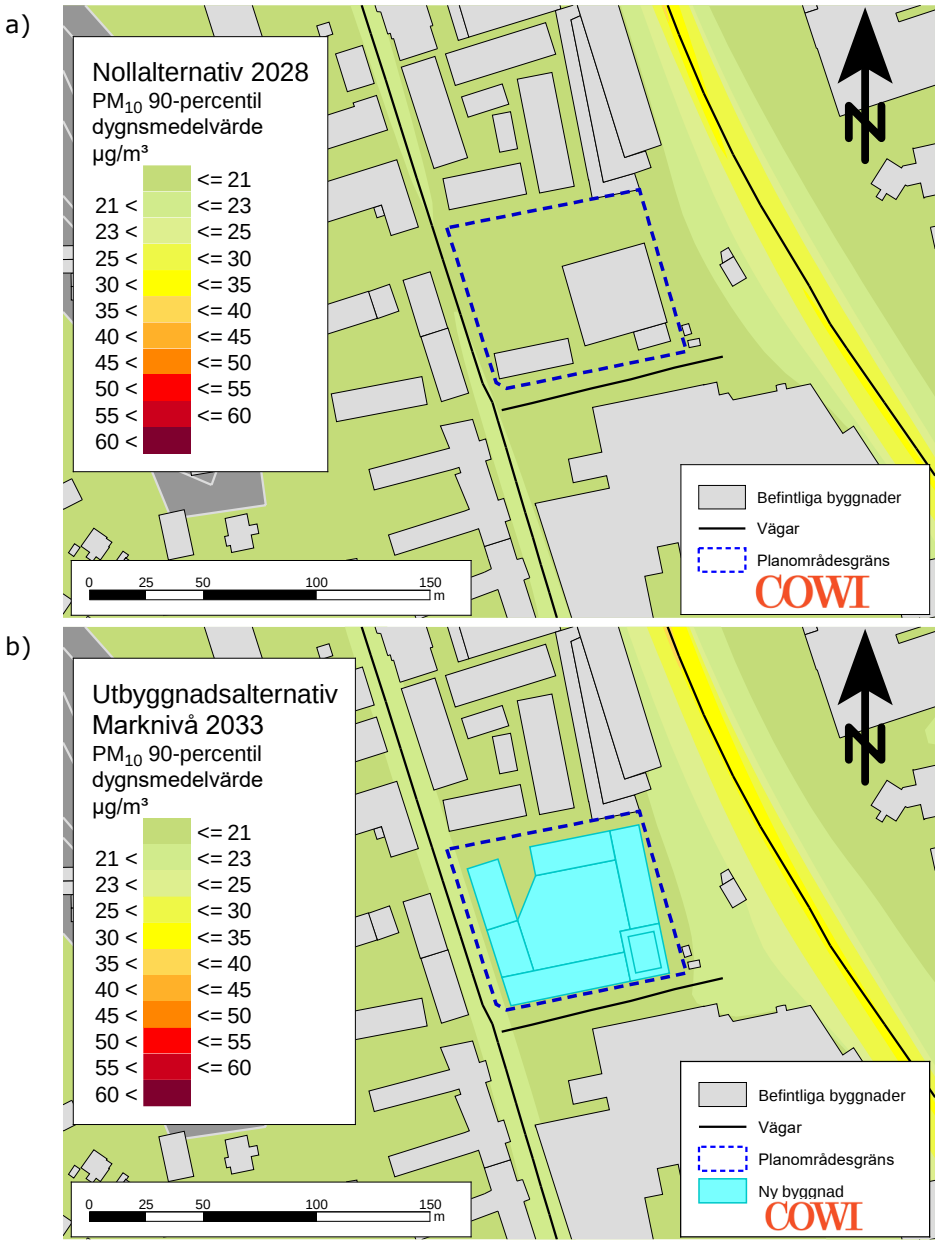
Figur 18. Årsmedelvärde av PM_{10} (µg/m³) för a) nollalternativ i marknivå år 2028 och b) utbyggnadsalternativ i marknivå år 2033. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.



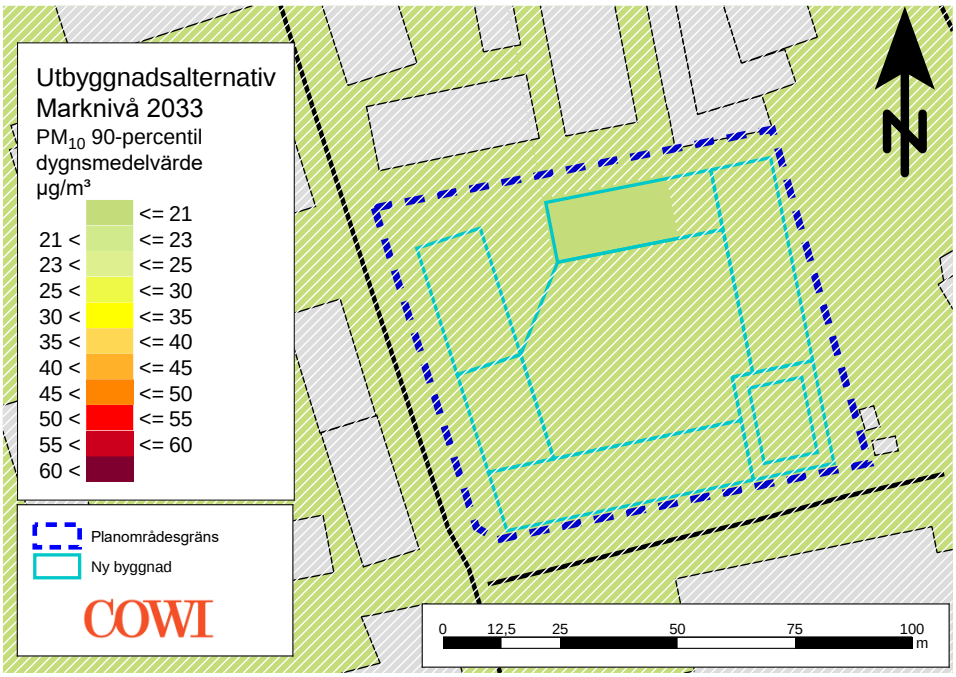
Figur 19. *Årsmedelvärde av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på terrassnivå år 2033. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.3.2 90-percentil dygnsmedelvärde

90-percentilen av de beräknade dygnsmedelvärdena av partiklar, PM_{10}, redovisas i Figur 20a – b och Figur 21. Likt spridningsmönstret från årsmedelvärdena från PM_{10}, så återfinns något högre halter längs med Mölndalsvägen i marknivå för noll- och utbyggnadsalternativet jämfört med inom planområdet, Figur 20a – b. Hela planområdet för de två olika alternativen och båda nivåerna har halter som understiger 25 µg/m³. Därmed klaras miljökvalitetsmålet på 30 µg/m³ och gränsvärdet för MKN på 50 µg/m³, med stor marginal.



Figur 20. *90-percentil av dygnsmedelvärde av PM10 (µg/m³) för a) nollalternativ i marknivå år 2028 och b) utbyggnadsalternativ i marknivå år 2033. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*



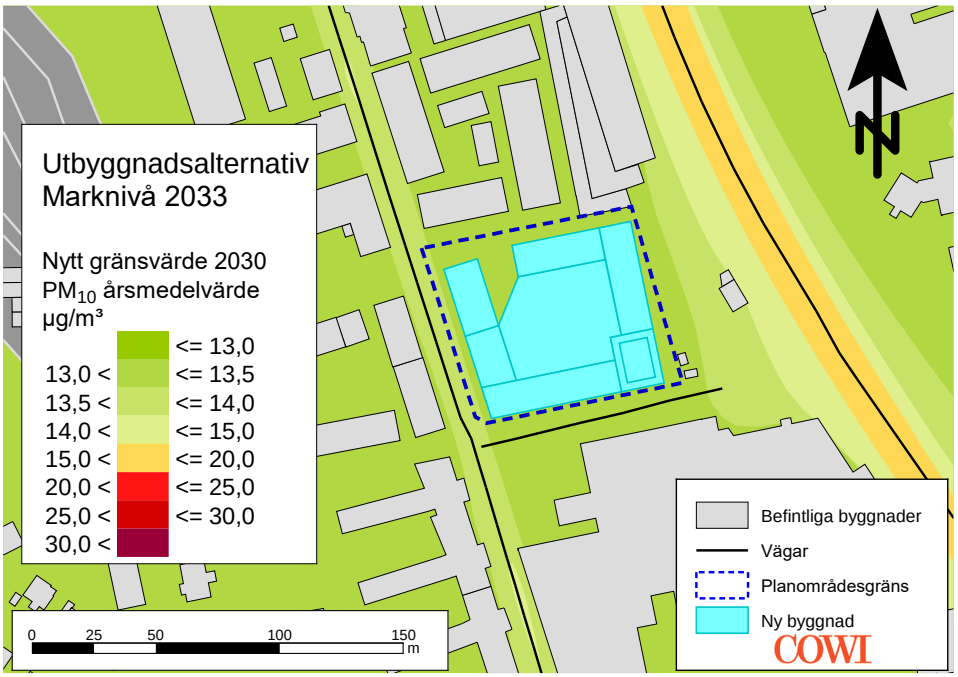
Figur 21. *90-percentil av dygnsmedelvärde av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på terrassnivå år 2033. Gult intervall betyder överskridande av miljökvalitetsmålet, röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

3.4 Partiklar, PM_{10} – kommande gränsvärden

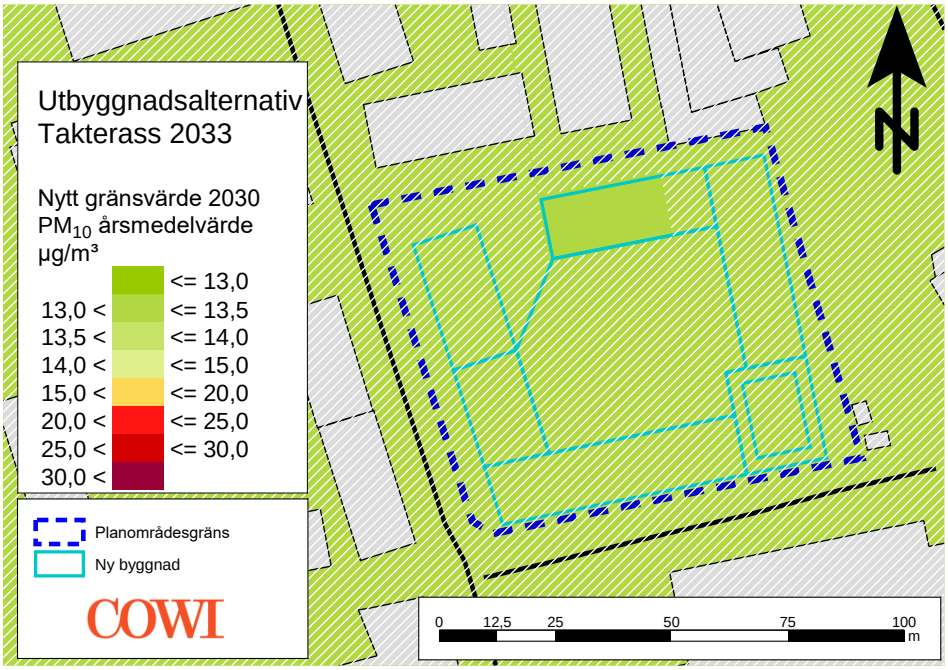
3.4.1 Årsmedelvärde

Beräkningarna av årsmedelvärdet för PM_{10} år 2033 illustreras i Figur 22 och Figur 23 med en färgskala anpassad till de kommande gränsvärdena. Koncentrationerna är som högst längs Mölndalsvägen och är där mellan 15 och 20 µg/m³. Inom planområdet är nivåerna under 13 µg/m³, medan längs Ebbe Lieberathsgatan når halterna upp till 15 µg/m³. Vid takterrassen är årsmedelvärdet av PM_{10} beräknat till under 13 µg/m³.

De kommande gränsvärdena för årsmedelvärdet av PM_{10} klaras i planområdet.



Figur 22. *Årsmedelvärdet av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2033 tillsammans med de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

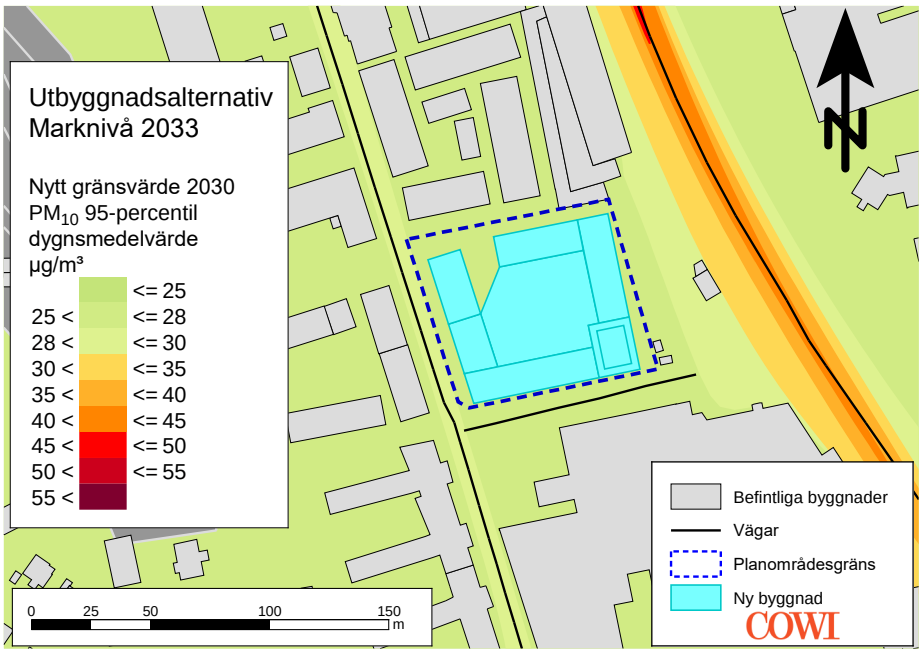


Figur 23. *Årsmedelvärdet av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på takterrassnivå år 2033 tillsammans med de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

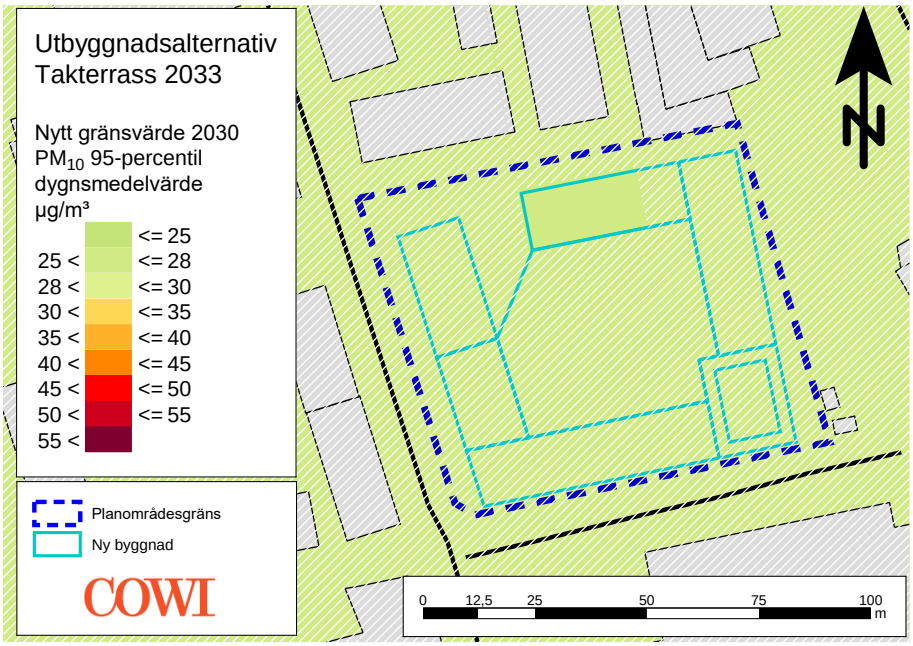
3.4.2 95-percentilen av dygnsmedelvärdena

95-percentilen av de beräknade dygnsmedelvärdena av PM_{10} visas i Figur 24 och Figur 25. Halterna är som högst längs Mölndalsvägen i Figur 24 där de varierar mellan 30 och 45 µg/m³, och längre norrut framgår det att MKNs gränsvärde överskrids i vägområdet. Inom planområdet är koncentrationerna under 25 µg/m³ medan nivåer når 30 µg/m³ längs Ebbe Lieberathsgatan. Gällande takterrassen är halterna under 25 µg/m³.

De kommande gränsvärdena för dygnsmedelvärdet av 95 percentilen för PM_{10} klaras i planområdet.



Figur 24. *Årsmedelvärdet med 95-percentilen av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2033 tillsammans med de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*



Figur 25. *Dygnsmedelvärdet med 95-percentilen av PM_{10} (µg/m³) för utbyggnadsalternativ på marknivå år 2033 tillsammans med de kommande gränsvärdena. Röd halt innebär överskridande av miljökvalitetsnormen.*

4 Diskussion och slutsatser

Beräknade halter av kvävedioxider (NO_2) och partiklar (PM_{10}), har i denna utredning jämförts med gällande miljökvalitetsnorm (MKN) samt kommande MKN och miljökvalitetsmål samt de lokala miljökvalitetsmålen för Göteborgs Stad.

Halter har beräknats för ett nollalternativ för år 2028 för NO_2 och PM_{10}, liksom för ett utbyggnadsalternativ för år 2028 för NO_2 och ett för år 2033 för PM_{10}. I tillägg redovisas resultat för utbyggnadsalternativet för två olika nivåer, vilket motsvarar en höjd för människors inandningsluft (1 – 2 meter över vistelseytan) i marknivå samt terrassnivå.

Planområdet påverkas främst av två närliggande vägar, Ebbe Lieberathsgatan i väster och den mer trafikerade Mölndalsvägen i öster. Nu gällande MKN klaras i nollalternativet för alla statistiska mått. I utbyggnadsalternativets förtätas de omkringliggande gaturummen i planområdet något, men trots detta så klaras MKN i utbyggnadsalternativets två undersökta inandningsnivåer. Miljökvalitetsmålet klaras för alla statistiska mått med undantag för 98-percentil av dygnsmedelvärde av NO_2. Överskridandet sker både i nollalternativet och i utbyggnadsalternativet.

Att miljökvalitetsmålet för timmedelvärdet av NO_2 (60 µg/m³) inte klaras i utredningsområdet beror på att den bakgrundshalt som använts för timmedelvärdet är skattad till just 60 µg/m³. Bakgrundshalten bygger på den vid beräkningstillfället senast tillgängliga mätdata, från åren 2018–2021. Då halterna av NO_2 historiskt sett har minskat i Göteborg och Mölndal, kan bakgrundshalterna komma att minska i framtiden och öka sannolikheten att miljökvalitetsmålet för timmedelvärdet klaras. Det är dock svårt att förutspå när detta kan komma att ske.

Utsläppen av PM_{10} förväntas däremot att öka i framtiden, i en fordonsflotta med fler el- och hybridbilar. Då denna typ av fordon är tyngre, så resulterar detta i ökat broms- och vägslitage. Denna effekt syns tydligast när man jämför 90-percentil dygnsmedelvärdet av PM_{10}, Figur 20a – b. I denna utredning har det beräknats att användandet av dubbdäck under vinterhalvåret motsvarar 34 procent, vilket var den mest aktuella uppgift som fanns tillgänglig då emissionsberäkningarna gjordes. Under 2023 sjönk dubbdäcksandelen i Göteborgsområdet till 29 procent, medan den ökade till 38 procent vintern 2024 (Trafikverket, 2023b, 2024).

Gällande de kommande gränsvärdena, som ska uppnås 2030, överskrider varken de beräknade halterna av NO_2 eller PM_{10} gränsvärdena inom planområdet.

Den trafikökning som förväntas ske på närliggande statliga vägar, som Kungsbackaleden (se Bilaga A), påvisar ingen märkbart ökad effekt på haltbidraget inom planområdet kring Katrinedalsgatan i framtidsscenarierna. Detta förklaras med avståndet mellan leden och planområdet. Den största skillnaden i halterna på marknivå i utbyggnadsscenariot kommer i stället från trafiken på de omkringliggande gatorna, såsom Ebbe Lieberathsgatan och Katrinedalsgatan, i kombination med ett tätare gaturum. Effekten från ett tätare gaturum ser man tydligast när man jämför NO_2-halter på marknivå, för de tre olika statistiska måtten (Figur 6a – b, Figur 8a – b och Figur 10a – b). Där är emissionsfaktorerna desamma samt trafiken är oförändrad, förutom på Katrinedalsgatan där den tillkommer i

utbyggnadscenariot. Den nya byggnaden minskar vindflödets genomströmmande effekt i planområdets västra samt östra del, och därmed vindens egenskap att sprida ut emissioner över en större yta. Trots att den nya byggnaden resulterar i ansamlande av högre halter, i bland annat väst, så har byggnadens utformning också en avskärmande effekt som hindrar högre halter från att nå kvarterets innergård.

De reviderade trafikprognoser som fanns tillgängliga då utredningen omarbetades i mars 2025 visade på upp emot 40 procent lägre trafikflöden på de kommunala gatorna kring planområdet. Det medför väsentligt lägre emissioner av såväl kväveoxider som partiklar. De halter som redovisas i denna rapport bygger spridningsberäkningar som gjorts med de tidigare uppskattade och väsentligt högre trafikflödena. Halterna av luftföroreningar som presenteras är därmed att anse som överskattningar/ett värsta fall.

5 Referenser

BUWAL. (2001, januari). *Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionnen.* Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

Datavärdskap luft SMHI. (2023). *Datavärdskap luft*. https://datavard-luft.smhi.se/portal/

Datavärdskap luft SMHI. (2025). *Datavärdskap luft*. https://datavard-luft.smhi.se/portal/

Europaparlamentets och rådets direktiv 2024/2881 av den 23 oktober 2024 om luftkvalitet och renare luft i Europa (omarbetning), EP, CONSIL (2024). http://data.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj/swe

Göteborgs Stad. (2021). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*. 86.

Haeger-Eugensson, M., Andersson, S., & Kindell, S. (2019). *Modellering av luftkvalitet i markplan i tätbebyggda områden—Jämförelse mellan en CFD- och OSM-modell samt två Gaussiska modeller* (C124 No. ISSN 1400-383X). University of Gothenburg. https://studentportalen.gu.se/digitalAssets/1737/1737322_c124.pdf

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2021). *Årsrapport för luftövervakningen i Göteborgsregionen år 2020* (No. U 6455). Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. https://lvfgoteborgsregionen.se/download/18.1a1516ec17c118655634af88/1634737558439/LVF%20%C3%85rsrapport%202020.pdf

Klimont, Z., Cofala, J., Bertok, I., Amann, M., Heyes, C., & Gyarfas, F. (2002). *Modeling Particulate Emissions in Europe. A Framework to Estimate Reduction Potential and Control Costs*. http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/6712/

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2023). *Luften i Göteborg—Årsrapport 2022* (No. Rapportnummer 2023:08). https://goteborg.se/wps/wcm/connect/9a1cc340-9473-4d82-ab97-4f5256208208/N800_R_2023_8_Luften+i+G%C3%B6teborg+%C3%A5rsrapport+2022.pdf?MOD=AJPERES

Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2025). *Luftkvalitet karttjänst WMS - Ren stadsluft, Luftkvalitet 2023*. https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/

Naturvårdsverket. (2018). *Preciseringar av Frisk luft—Sveriges miljömål*. https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft/

Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden: Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.* https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/0100/luftguiden-version-4/

Riksdagsförvaltningen. (2010, maj 27). *Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477 Svensk författningssamling 2010:2010:477 t.o.m. SFS 2020:822—Riksdagen*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477

Stadsbyggnadsförvaltningen Göteborgs Stad. (2023, september 20). *Trafikmängder för luft och buller—DP Katrinedalsgatan samt DP väster om Ebbe Lieberathsgatan*.

Trafikverket. (2022a). *NVDB Version 1.0.7.15 Driftsatt 2021-11-03* [Map]. https://nvdb2012.trafikverket.se/setransportnatverket

Trafikverket. (2022b). *Undersökning av däcktyp i Sverige—Vintern 2022 (januari-mars)* (No. 2022:128). https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1698191/FULLTEXT01.pdf

Trafikverket. (2023a). *Trafikuppräkningstal* (No. TRV 2017/111007). https://bransch.trafikverket.se/contentas-sets/fa072eeb2fb24cada5c4142e4ad84ad1/2023/trafikupprakningstal---vagana-lyser-trafikutredningar-och-buller-230401_2.pdf

Trafikverket. (2023b). *Undersökning av däcktyp i Sverige: Vintern 2023 (janu-ari–mars)* (No. 2023:148). Trafikverket. https://trafikverket.diva-por-tal.org/smash/get/diva2:1800697/FULLTEXT01.pdf

Trafikverket. (2024). *Undersökning av däcktyp i Sverige: Vintern 2024 (januari–mars)* (No. 2024:153). Trafikverket. https://www.diva-por-tal.org/smash/get/diva2:1904380/FULLTEXT01.pdf

VTI, Björketun, U., & Carlsson, A. (2005). *Trafikvariation över året: Trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI., VTI notat 31-2005. http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-1551

WSP. (2015). *Trafikarbetet i Sverige—Fördelning över väghållare, trafikmiljöer och trafiksituationer. - Underlag för emissionsberäkningar i HBEFA-modellen* [2015:1018451].

Bilaga A Trafikmängder

Trafikunderlaget om har använts under utredningens olika trafikscenarier återfinns i Tabell A1 och Tabell A2. Underlaget anges i årsdygnstrafik för den totala trafiken (ÅDT) samt andel tung trafik i procent (Andel TT).

Tabell A1. Trafikunderlaget som har använts för nollalternativet år 2028.

Namn	Delsträcka	ÅDT	Andel TT
E Lieberathsgatan N	Fredriksdalsgatan - Varbergsgatan	4600	4%
E Lieberathsgatan S	Varbergsgatan - Krokslätts Parkgata	4600	4%
Fredriksdalsgatan	Mölndalsvägen - Falkenbergsgatan	9200	7%
Varbergsgatan		4300	6%
Mölndalsvägen N	Fredriksdalsgatan - Varbergsgatan	14300	8%
Mölndalsvägen S	Varbergsgatan - kommungränsen	14300	8%
Kungsbackaleden ramp S	Ramp södergående	12451	8%
Kungsbackaleden S	Södergående	50755	12%
Kungsbackaleden N	Norrgående	50755	12%
Kungsbackaleden ramp N	Ramp norrgående	12641	8%
Sankt Sigfridsgatan		24900	8%
Katrinedalsgatan		0	0%
Krokslätts Parkgata		4000	7%

Tabell A2. Trafikunderlaget som har använts för utbyggnadsalternativet år 2028 och 2033. Skillnader i trafikunderlaget för år 2033, är markerat i orange i tabellen.

Namn	Delsträcka	ÅDT	Andel TT
E Lieberathsgatan N	Fredriksdalsgatan – Varbergsgatan	4600	4%
E Lieberathsgatan S	Varbergsgatan - Krokslätts Parkgata	4600	4%
Fredriksdalsgatan	Mölndalsvägen - Falkenbergsgatan	9200	7%
Varbergsgatan		4300	6%
Mölndalsvägen N	Fredriksdalsgatan - Varbergsgatan	14300	8%
Mölndalsvägen S	Varbergsgatan - kommungränsen	14300	8%
Kungsbackaleden ramp S	Ramp södergående	12451	8%
Kungsbackaleden S	Södergående	50755/53751	12%
Kungsbackaleden N	Norrgående	50755/53751	12%
Kungsbackaleden ramp N	Ramp norrgående	12641	8%
Sankt Sigfridsgatan		24900	8%
Katrinedalsgatan		1000	5%
Krokslätts Parkgata		4000	7%

Bilaga B TAPM-modellen

För framtagandet av meteorologi har TAPM (The Air Pollution Model) använts, vilket är en prognostisk modell utvecklad av CSIRO i Australien. TAPM använder indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (t.ex. is/snö, hav olika tätortsklasser m.m.), jordart, havstemperatur, markfuktighet m.m. Topografi, jordart och markanvändning finns automatiskt inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 1 km ×1 km men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 1 km ×1 km utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8 000 m höjd, lokala vindflöden (så som sjö- och landbris), terränginducerade flöden (till exempel 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.

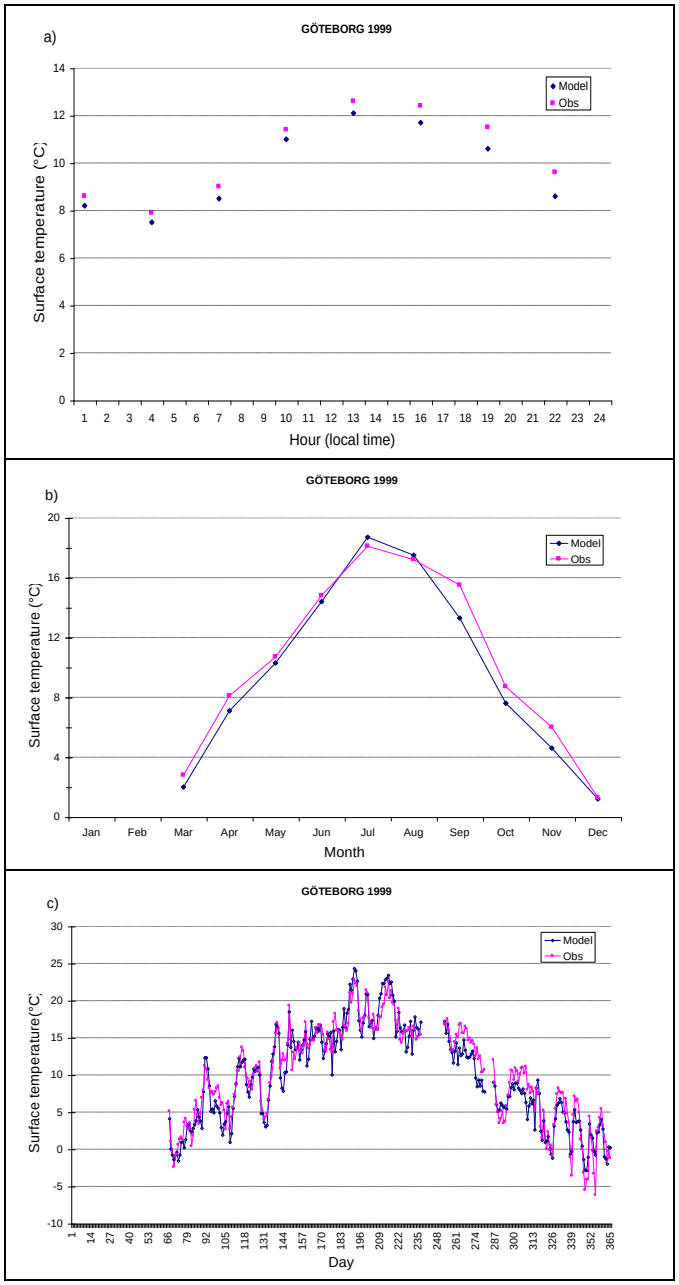
I Chen m.fl., (2002) gjordes en jämförelse mellan uppmätta och beräknade (med TAPM) parametrar. I Figur B1 presenteras jämförelsen av temperatur i olika tidsupplösning.

I Figur B2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och kvävedioxidhalter har genomförts i Australien (se Figur B3).

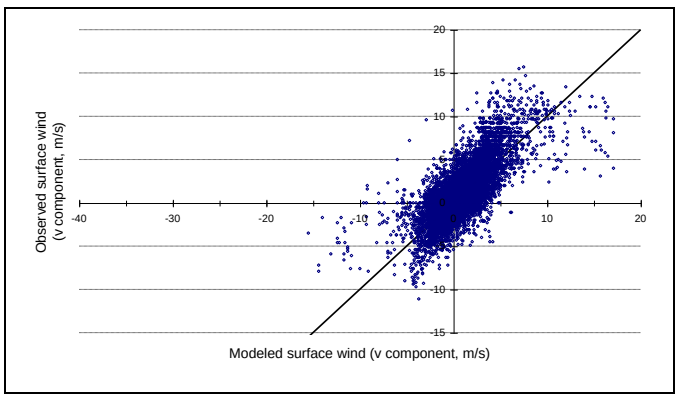
Referenser

Chen m.fl. 2002: *Application of TAPM in Swedish West Coast: validation during 1999–2000*, IVL-rapport L02/51

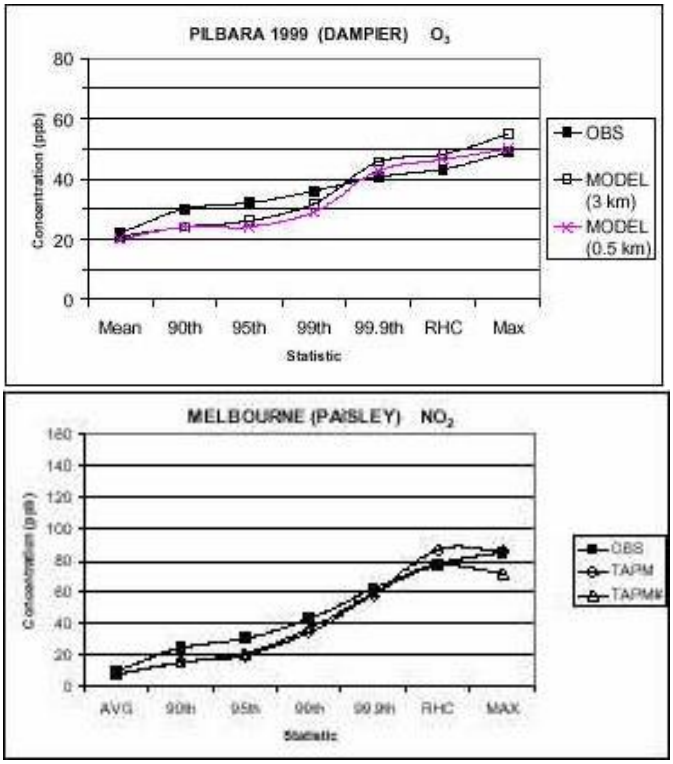
Pun, B K. Wu S-Y and Seigneur C. 2002: Contribution of Biogenic Emissions to the Formation of Ozone and Particulate Matter in the Eastern United States, *Environ. Sci. Technol.*, 36 (16), 3586–3596, 2002.



Figur B1. *Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999: (a) timvariation, (b) säsongsvariation och (c) dygnsvariation.*



Figur B2. *Jämförelse mellan beräknad och uppmätt vindhastighet vid Säve 1999.*



Figur B3. *Jämförelse mellan uppmätta ozon- och kvävedioxidhalter i Australien, grid-upplösning 3 km × 3km.*

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 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.