

NOVEMBER 2020
CASTELLUM

LUFTMILJÖUTREDNING FÖR BYGGNATION AV NYTT POLISHUS I BACKA



ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

NOVEMBER 2020
CASTELLUM

LUFTMILJÖUTREDNING FÖR BYGGNATION AV NYTT POLISHUS I BACKA

PROJEKTR. DOKUMENTNR.
A208931 A208931-4-02-RAP-004

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
2	2020-11-10	Luftutredning	Martina Frid Erik Bäck Marian Ramos Garcia	Frans Olofson	Erik Bäck

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	8
2.1	Syfte	9
2.2	Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	9
3	Metod	11
3.1	Scenarier	11
3.2	Utsläpp från trafiken	11
3.3	Spridningsmodellering	13
3.4	Urbana bakgrundshalter	14
4	Resultat	15
4.1	Kvävedioxid, NO ₂	15
4.2	Partiklar, PM ₁₀	19
5	Diskussion och åtgärdsförslag	22
6	Referenser	23

1 Sammanfattning

På Exportgatan, nordöst om Tingstadsmotet i nära anslutning till Norgevägen, planeras en byggnation av ett nytt polishus. Norgevägen trafikeras av drygt 60 000 fordon per dygn, vilket gör att det finns en risk för höga luftföroreningshalter inom planområdet. Luftutredningen syftar därför till att bedöma om miljö kvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) uppfylls, samt ge förslag på åtgärder ifall det behövs.

Trafiksiffror har hämtats från Trafikverkets och Göteborgs stads trafikräkning. För statliga vägar har trafiken räknats upp till aktuella år och hänsyn har tagits till trafikvariation i och med Marieholmsförbindelsen. Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellerna HBEFA och Nortrip. Den dynamiska prognosmodellen TAPM, har använts för att beräkna de lokala meteorologiska förutsättningarna. Den tredimensionella CFD-modellen Miskam har sedan använts för att beräkna de lokala vindförutsättningarna, vilket verkar som underlag för spridningsberäkningarna.

Resultaten visar högst halter på och invid Norgevägen och Tingstadsmotet, detta både för NO₂ och PM₁₀ för alla statistiska mått och beräkningsår. För NO₂ ses även en viss påverkan från Exportgatan, direkt öster om planområdet, vilket ger ett bidrag in på planområdet både från väst och öst. Överskridanden av MKN har endast beräknats över vägbanan och i direkt anslutning till Norgevägen, men för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet tangeras MKN, gällande NO₂, även i planområdets västra delar, framförallt för dagens situation men även för år 2023.

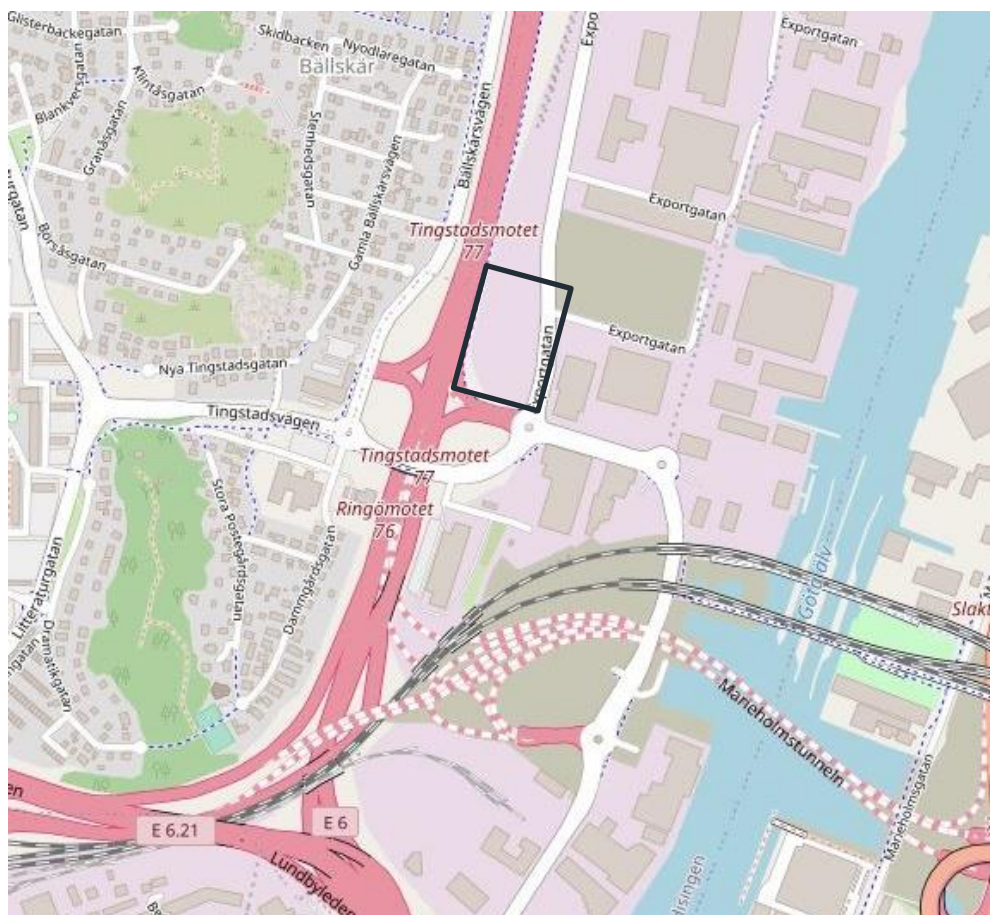
Miljö kvalitetsmålen för NO₂ överskrids inom hela planområdet både för årsmedelvärdet och 98-percentilen av timmedelvärdet i nuläget. För NO₂ i den framtida situationen (2023) överskrids miljömålet för årsmedelvärdet inom hela planområdet medan miljömålet gällande 98-percentilen av timmedelvärdet överskrids i dess västra delar. För PM₁₀ tangeras miljökvalitetsmålet i planområdets västra delar år 2035.

För att minska spridningen av luftföroreningar till planområdet skulle ett avskärmande plank kunna installeras mellan polishusbyggnaden och motorvägen. Planket bör då utformas så att det skärmar av ett tillräckligt stort område, samtidigt som det är viktigt att planket är tillräckligt högt, så att höga halter inte kan transporteras över det. Friskluftsintag bör placeras vända bort från Norgevägen och fönsterna i fasaden mot motorvägen bör inte kunna öppnas.

2 Inledning

Intill Tingstadsmotet, utefter Norgevägen, planeras en byggnation av ett nytt polishus. Polishuset planeras ligga på Exportgatan nordöst om Tingstadsmotet och direkt öst om Norgevägen (E6) (Figur 1), vilken trafikeras av drygt 60 000 fordon per dygn. Nära platsen mynnar även Tingstadstunneln och Marieholmstunneln (som väntas stå klar vid årsskiftet 2020/2021), vilket medför en risk för höga luftföroreningshalter. Byggnaden planeras stå färdig år 2024.

Luftutredningen syftar till att ge underlag inför planarbetet av den nya fastigheten, med fokus på bedömningen av hur miljö kvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) uppfylls vid det nya polishuset. Vid behov kommer dessutom förslag på åtgärder att redovisas.



Figur 1. Utredningsområdet med en ungefärlig utbredning av det nya planområdet (markerat i svart), tillsammans med delar av befintlig bebyggelse och vägnät. Norr om det planerade polishuset ligger ett par butiker som inte finns med på denna karta. Marieholmstunneln och dess nya vägar redovisas som streckade linjer. Karta © Openstreetmaps bidragsgivare.

2.1 Syfte

Syftet med utredningen är att:

- > Undersöka hur haltnivåerna i området förhåller sig till miljö kvalitetsnormer och andra gränsvärden. Detta både för dagens- samt framtida situation.
- > Ge förslag på åtgärder, i det fall det behövs.

2.2 Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med MKN regleras framförallt 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.

MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (*Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477*). Gällande miljö kvalitetsnormer för NO₂ och PM₁₀ 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 två procent av dygnet under året som har de högsta halterna räknas bort.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	50	35 dygn
	År	40	-
NO ₂	Timme	90	175 timmar ¹⁾
	Dygn	60	7 dygn
	År	40	-

1) Förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men verksamhetsutövare har också ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljö påverkan. 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 miljö kvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljö kvalitetsmålen ska nås. Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljö kvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljö kvalitetsmålen, 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 miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se Tabell 2 för preciseringar för NO₂ och PM₁₀. Miljö kvalitetsmålen ska nås senast år 2020.

Göteborgs Stad har även implementerat tolv lokala miljö kvalitetsmål. Målet Frisk luft syftar till att luften i Göteborg ska vara så ren att den inte skadar människors hälsa eller ger upphov till återkommande besvär. För att nå målet har även flera delmål satts upp. Delmålet Halter av partiklar syftar till att dygnsmedelvärdet för partiklar (PM₁₀) ska underskrida 30 µg/m³ år 2020 samt att värdet får överskridas högst 37 dygn/år i marknivå. Delmålet Halter av kvävedioxid (NO₂) syftar till att årsmedelvärdet för NO₂ ska underskrida 20 µg/m³ vid 95 procent av alla förskolor och skolor i Göteborg samt vid bostaden hos 95 procent av göteborgarna, senast år 2020 (Göteborgs Stad, u.å.).

Tabell 2. Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljö kvalitetsmål (µg/m ³)	Lokalt miljö kvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	30	30	37 dygn
	År	15		-
NO ₂	Timme	60	-	175 timmar
	År	20		20, vid 95 % av alla skolor, förskolor och bostäder

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och Länsstyrelser för vad miljöarbetet 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.

3 Metod

3.1 Scenarier

- > Beräkning av halterna av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀, för nuläget
- > Beräkning av halterna av NO₂, för år 2023, med planerad bebyggelse och trafik.
- > Beräkning av halterna av PM₁₀, för år 2035, med planerad bebyggelse och trafik.

De två olika beräkningsåren för framtida situation har tagits fram i samråd med beställaren.

3.2 Utsläpp från trafiken

3.2.1 Trafikunderlag

Enligt Göteborgs Stads riktlinje för trafikmängder i planeringsarbete ska dagens trafikmängder användas för kommunala gator och vägar vid luftmiljöutredningar. Till dessa skall adderas alstring från aktuell exploatering samt andra kända exploateringar som kan påverka trafikflödet i det aktuella området.

Trafikuppgifter för kommunala gator har hämtats från Göteborgs stads trafikräkningar (Göteborgs Stad 2020). Det tillskott av trafik som personalens resor, parkering och utryckningsfordon i denna plan medför har bedömts varit så små, i förhållandena till trafikflödena på framför allt Norgevägen och Exportgatan, att de antagits ingå i dagens trafik.

För statliga vägavsnitt har trafikuppgifter för dagens situation hämtats från Trafikverkets trafikmätningar (Trafikverket 2020). För de framtida scenarierna har dessa trafiksiffror räknats upp till respektive år med Trafikverkets trafikuppräkningsstal (Trafikverket 2018).

För beräkningarna av emissioner från Marieholmsförbindelsen, med Marieholms-tunneln som öppnar för trafik i december 2020, har samma trafiksiffror använts som i aktuell bullerutredning (Gärdhagen Akustik AB, personlig kommunikation).

Alla trafiksiffror använda i utredningen redovisas i Tabell 3.

Emissionerna från tågtrafiken på Hamnbanan och Bohusbanan har inte inkluderats i beräkningarna då bedömningen gjorts att avståndet till dessa källor är relativt långt tillsammans med att dess bidrag är relativt litet.

Tabell 3 Trafikuppgifter för år 2019, 2023 samt 2035, alla avrundade till närmaste tiotal (ÅDT) respektive heltal (andel tung trafik (TT)).

Väglänk	ÅDT 2019	TT (%)	ÅDT 2023	TT (%)	ÅDT 2035	TT (%)
Norgevägen - Norr om Tingstadsmotet	66 120	15	68 750	15	80 380	15
Norgevägen - Tingstadsmotet norr	64 000	15	66 550	15	77 790	15
Norgevägen - Tingstadsmotet syd	76 040	16	79 070	16	92 470	17
Norgevägen -söder om Tingstadsmotet - norrgående	27 500	11	32 250	16	37 710	16
Norgevägen - söder om Tingstadsmotet - sydgående	27 500	13	32 250	16	37 710	16
Norgevägen, Tingstadsmotet - väst, avfart	10 768	16	11 200	16	13 090	17
Norgevägen, Tingstadsmotet - väst, påfart	6 000	22	6 240	22	7 310	22
Norgevägen, Tingstadsmotet - öst, avfart	5 873	21	6 110	21	7 150	22
Norgevägen, Tingstadsmotet - öst, påfart	1 479	19	1 540	19	1 800	19
På/avfart Marieholmstunneln - Norgevägen	-	-	720	10	840	10
Marieholmstunneln	-	-	28 900	10	33 750	10
Tingstadstunneln	102 000	10	65 040	10	75 930	10
Lundbyleden - Ringömotet	15 500	6	46 920	13	54 820	13
Lundbyleden - väst om Ringömotet	47 000	8	61 360	13	71 690	13
Exportgatan - mot Importgatan	8 280	29	8 280	29	8 280	29
Exportgatan - mot Salsmästaregatan	6 750	34	6 750	34	6 750	34
Tingstadsmotet (bro över E6)	7 650	24	7 650	24	7 650	24
Bällskärsvägen - vid Tingstadsmotet	11 600	19	11 600	19	11 600	19
Bällskärsvägen	3 000	10	3 000	10	3 000	10
Tingstadsvägen	4 800	10	4 800	10	4 800	10
Litteraturgatan - Brunnsbomotet- Tingstadsvägen	12 800	13	12 800	13	12 800	13
Litteraturgatan - Tingstadsvägen- Wadköpingsgatan	8 900	11	8 900	11	8 900	11
Salsmästaregatan	5 900	20	5 900	20	5 900	20
Koppling Lundbyleden E6 - sydgående	13 600	18	10 890	17	16 550	18
Koppling Lundbyleden E6 - norrgående	13 500	18	10 810	17	16 420	18

3.2.2 Emissionsberäkning

Utsläppen från trafiken har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA, version 4.1, samt modellen Nortrip, som används för att beräkna uppvirvling av på vägbanor ackumulerat material (slitagepartiklar). Emissionsfaktorer för år 2019 har använts för nuläget. För framtida scenarioår har emissionsfaktorer för år 2022 använts för NO_x (Framtid år 2023) och för år 2030 för PM₁₀ (Framtid år 2035).

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 Nortripberäkningarna har en genomsnittlig dubbdäcksandel på 45 % använts (Trafikverket 2019).

Trafikflödet varierar mycket över dygnet, över veckan och över månaderna, vilket gör att det vid vissa tillfällen kan vara mycket mer/mindre trafik än genomsnittet. Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, har tagit fram hastighets/flödessamband på ÅDT-basis för olika typer av vägar för både personbilar och lastbilar vilket resulterade i indexvärden som kan användas för att relatera flödet vid en viss tidpunkt till ÅDT (VTI 2005). För att bättre kunna identifiera situationer med höga halter av emissioner och påföljande höghaltstillfällen har dessa samband använts för att skapa en variation av trafiken över året. I denna utredning har index för genomfartstrafik och närtrafik använts. För E6 har även ett medel av uppmätt trafikvariation i Tingstadstunneln under åren 2012-2015 (enl. personlig kommunikation med Trafikkontoret 2016) använts för att skapa ett varierat trafikflöde över dygnet, veckan och året.

3.3 Spridningsmodellering

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 (gatuum 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 30 årsperioden.

Om typårets januari motsvaras av år 1998 så innebär detta att januari år 1998 varit mest representativ för områdets januariväder under de senaste 30 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, baserat på den lokala meteorologiska datan från TAPM-beräkningarna. Vindfältet blir sedan ingångsdata för den efterföljande spridningsberäkningen i det andra modelleringssteget i Miskam där den rumsliga fördelningen av luftföroreningshalterna beräknas.

3.4 Urbana bakgrundshalter

De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar enbart lokala haltbidrag från de vägar som ingår i beräkningsområdet. För att kunna jämföra spridningsberäkningarna med MKN och miljö kvalitetsmål 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 den lokala urbana bakgrundshalten av NO₂ användes storskaligt modellerade halter för hela Göteborgsregionen (Göteborgs stad, 2017). Från denna modellering togs halten ut i en punkt i nära anslutning till Exportgatan 31, direkt nordost om utredningsområdet. Här är halten ett resultat av emissioner i stort i området och den är inte förhöjd av närliggande källor, i detta fall fordonsemissioner från intilliggande vägar. Därefter beräknades, med hjälp av spridningsmodellering som beskrivet i avsnitt 3.3, det lokala haltbidraget från fordonsemissioner i området. Dessa två halter – storskalig halt och lokal halt – jämfördes och skillnaden dem emellan representerar den lokala urbana bakgrundshalten. För PM₁₀ är de absoluta haltvariationerna över staden mindre och som lokal urban bakgrundshalt har värden från mätstationen Femman i Göteborg använts (SMHI, u.å.).

Dessa bakgrundshalter, vilka redovisas i Tabell 4, har sedan adderats till de modellerade halterna i form av PM₁₀ och NO₂.

Tabell 4. Lokala urbana bakgrundshalter, som adderats till beräknade haltbidrag för att få en totalhalt som kan jämföras mot MKN och miljömål

Förorening	Årsmedelvärde (µg/m ³)	90-percentil av dygnsmedelvärdet (µg/m ³)	98-percentil av dygnsmedelvärdet (µg/m ³)	98-percentil av timmedelvärdet (µg/m ³)
NO ₂	18	-	31	35
PM ₁₀	13	22	-	-

4 Resultat

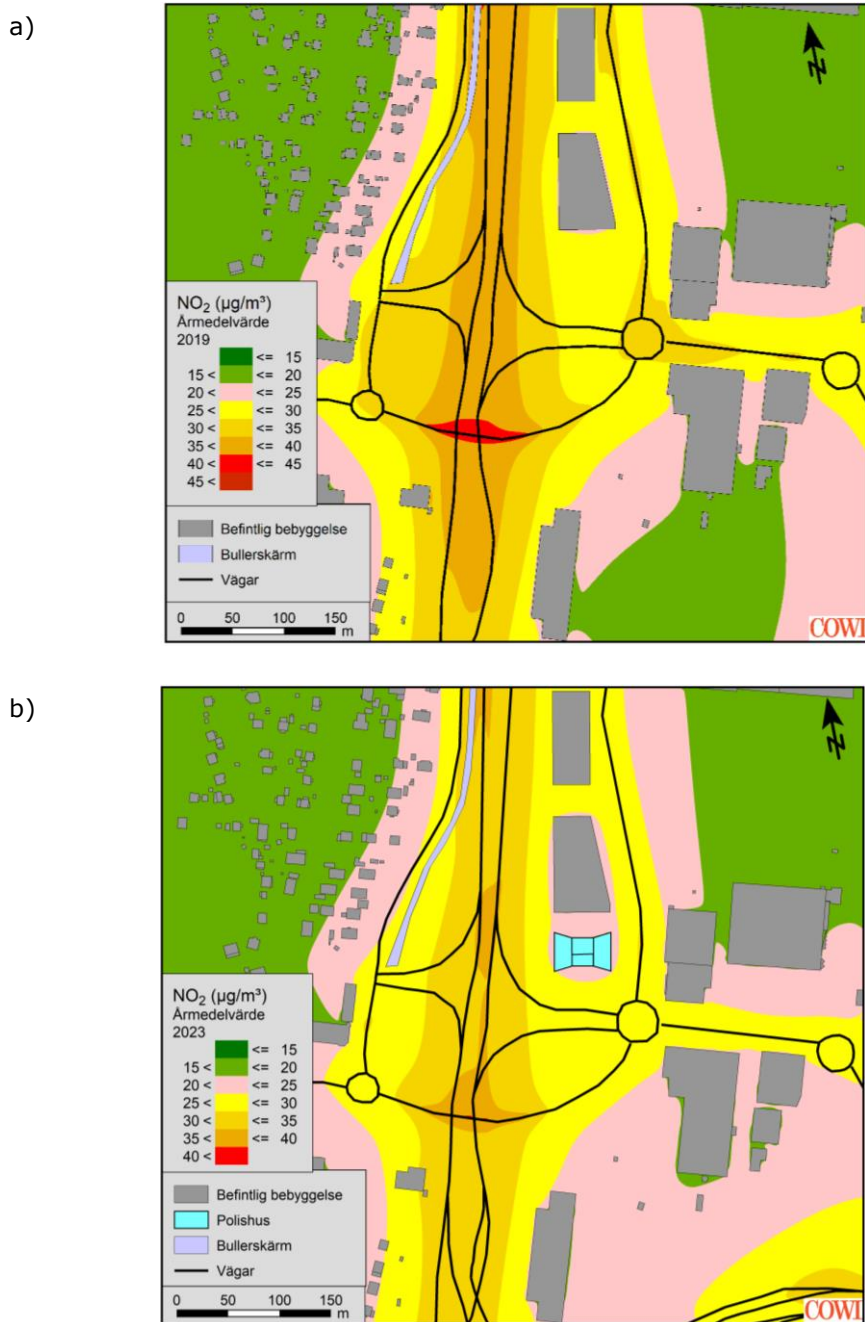
I det här kapitlet visas beräknade totalhalter (haltbidraget från trafiken i utredningsområdet inklusive lokal urban bakgrundshalt) av NO₂ och PM₁₀ för de olika scenarierna. Ett större område än vad som visas i kartbilderna har inkluderats i spridningsberäkningarna, men visualiseringen fokuserar på planområdet och dess närhet.

4.1 Kvävedioxid, NO₂

I Figur 2 till Figur 4 redovisas resultaten av spridningsberäkningarna för NO₂, detta för dagens situation, 2019, (a) samt för år 2023, (b). I Figur 2 redovisas totalhalterna för årsmedelvärdet, medan Figur 3 visar 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och Figur 4 totalhalten för 98-percentilen av timmedelvärdet.

Figur 2a visar totalhalten för årsmedelvärdet under dagens situation och här ses högst halter vid Tingstadsmotet och längs med Norgevägen. Halter över MKN har bara beräknats där Tingstadsvägen korsar Norgevägen. De höga halterna avklingar med ökat avstånd till Norgevägen och Exportgatan. Inom planområdet har halter mellan 25 µg/m³ och 30 µg/m³ beräknats och miljökvalitetsmålet överskrids därför inom hela planområdet.

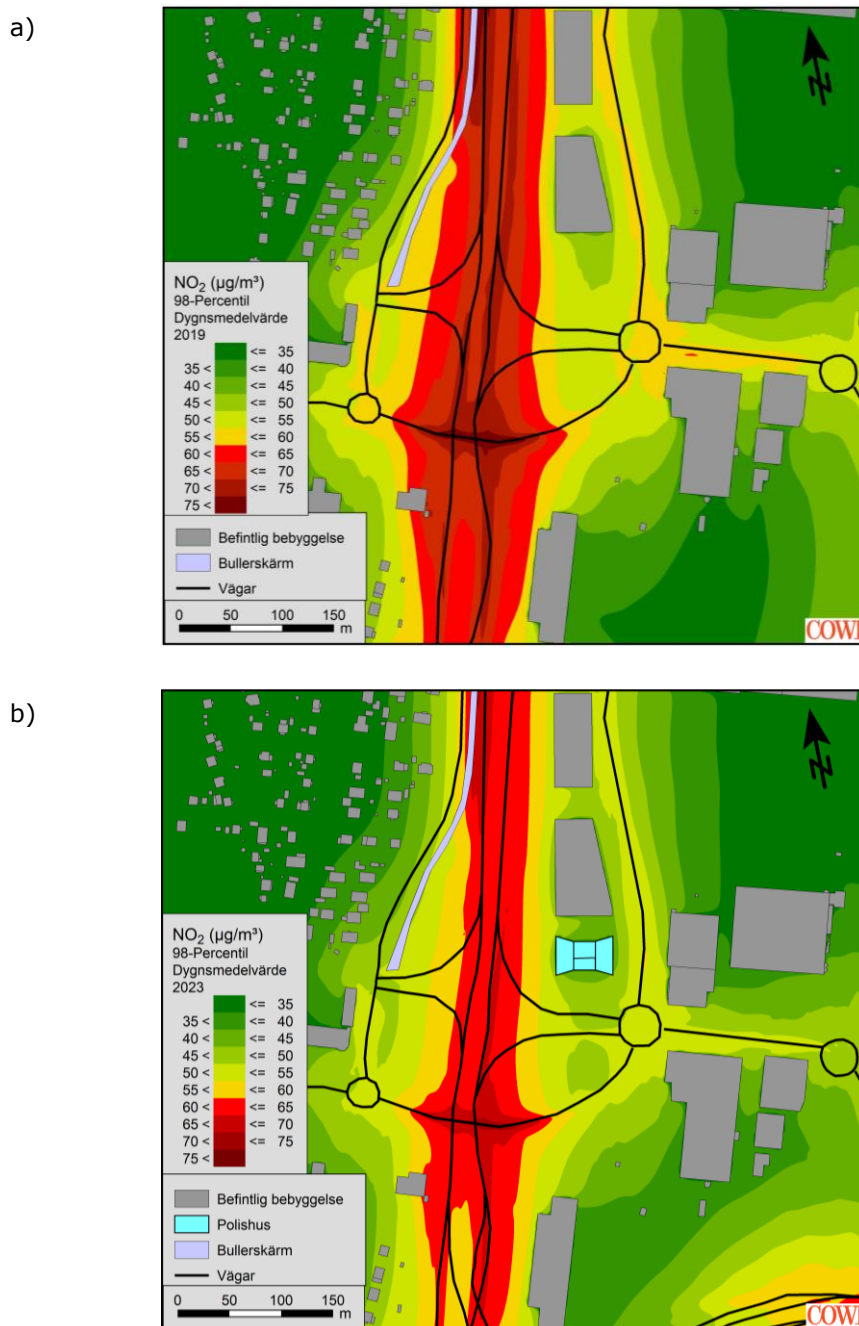
Figur 2b visar totalhalten för årsmedelvärdet under det planerade inflyttningsåret 2023 där halterna generellt är något lägre i förhållande till 2019. Även här ses högst halter vid Tingstadsmotet och längs med Norgevägen men inga halter över MKN är beräknade. Däremot ses här en påverkan från den nya Marieholmsförbindelsen vilket bidrar till högre halter sydsydöst om planområdet. För planområdet har halter beräknats mellan 20 µg/m³ och 30 µg/m³, vilket innebär att miljökvalitetsmålet fortfarande beräknas överskridas inom hela planområdet.



Figur 2. Totalhalten av NO₂ (µg/m³), för årsmedelvärdet av dagens situation (a) samt för 2023 (b). Röd haltnivå visar gränsen för MKN och rosa redovisar gränsen för miljö kvalitetsmålet.

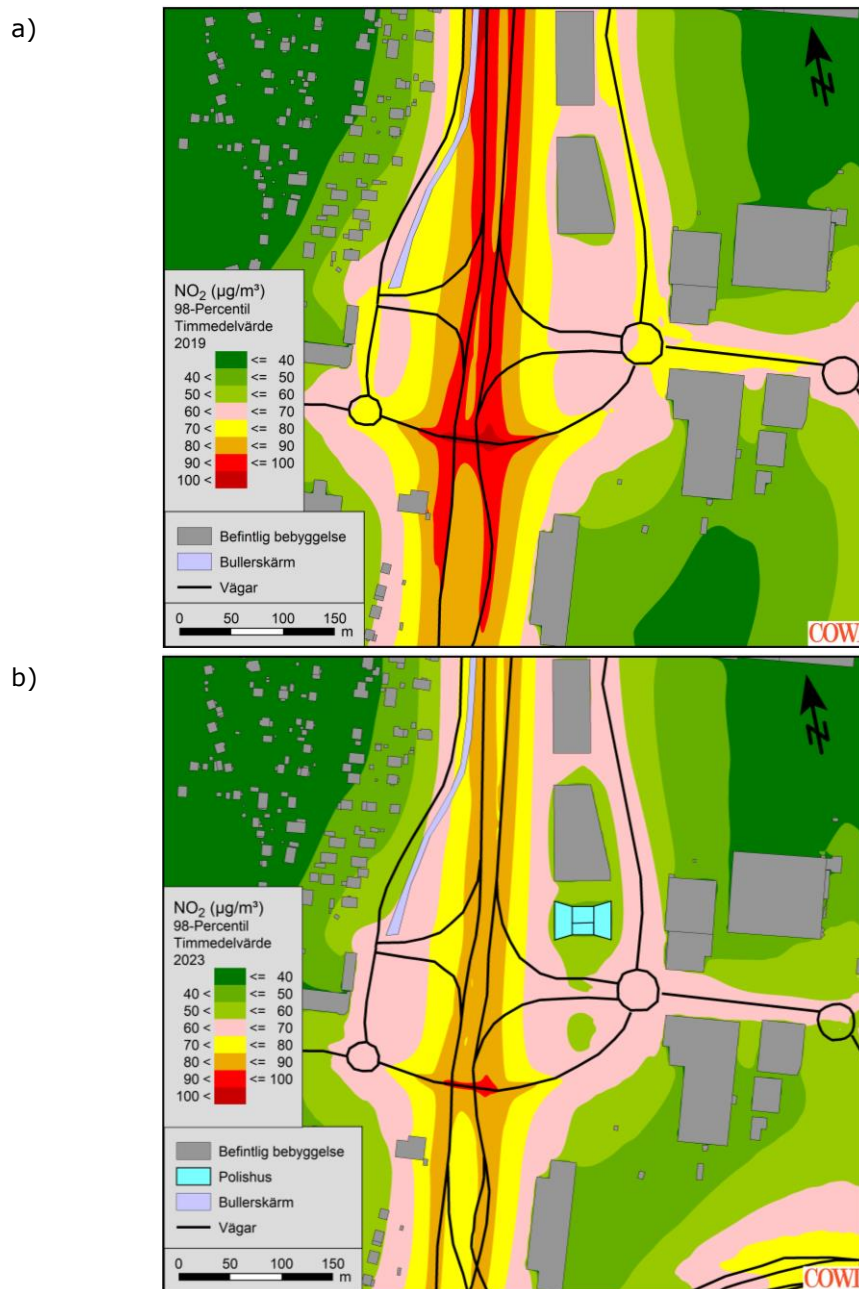
Figur 3a visar totalhalten NO₂ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet under dagens situation. Här ses höga halter längs Norgevägen där MKN överskrids upp till 50 meter runt om vägbanan. Halterna tangerar MKN längs Exportgatan samt mellan byggnaderna sydöst om planområdet. Inom planområdet har halter beräknats till mellan 45 µg/m³ och 55 µg/m³.

I Figur 3b visas totalhalten NO₂ för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för inflyttningsåret 2023 och även här har halter över MKN beräknats för Norgevägen samt upp till 35 meter runt om denna. Även för området vid Marieholmstunnelns mynning överskrider MKN. Halter som tangerar MKN har beräknats vid planområdets västligaste del medan halterna direkt norr och söder om byggnaden är beräknade till 40 - 45 µg/m³. Eftersom höga halter sprids från både Norgevägen och Exportgatan, ses något lägre halter i en nord-sydlig riktning i planområdet.



Figur 3. Totalhalten av NO₂ (µg/m³), för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet i dagens situation (a) samt för 2023 (b). Röd haltnivå visar nivån för MKN.

Figur 4a redovisar totalhalten NO₂ för 98-percentilen av timmedelvärdet under dagens situation. Högst halter har beräknats över och intill vägbanan för Norgevägen, där MKN även överskrids. Relativt höga halter (över 70 µg/m³) har även beräknats i nära anslutning till Exportgatan och dess rondell. Halter mellan 60 µg/m³ och 70 µg/m³ har beräknats inom planområdet, vilket ger ett överskridande av miljökvalitetsmålet för hela planområdet. I Figur 4b redovisas totalhalten för 2023, där halter över MKN endast beräknats där Tingstadsvägen korsar Norgevägen. Haltnivån avklingar med ökat avstånd till Norgevägen och Exportgatan. Halter över miljökvalitetsmålet har beräknats inom de östra och västra delarna av planområdet, medan halterna håller sig under målet i närmast anslutning till polishuset.



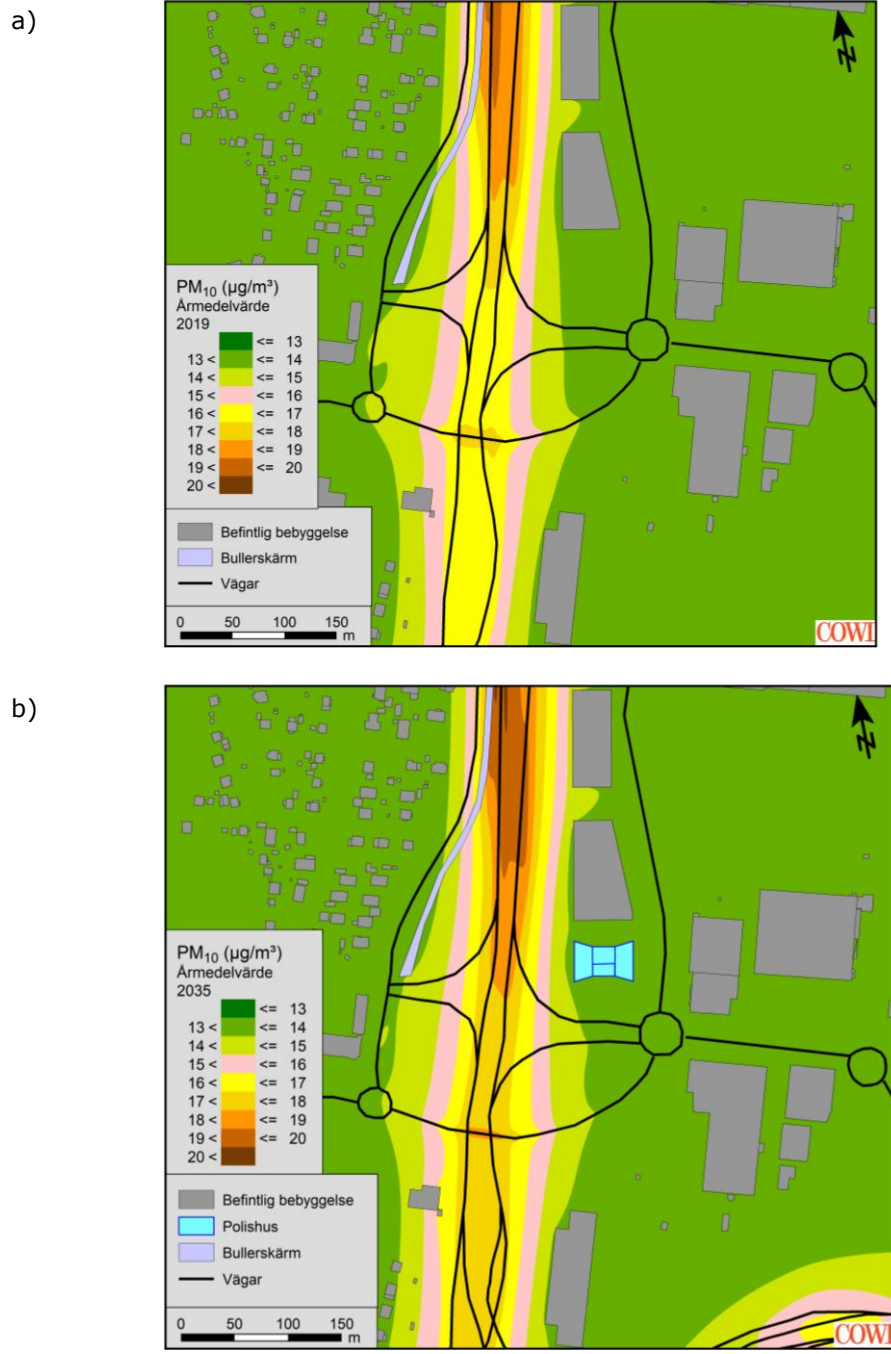
Figur 4. Totalhalten av NO₂ (µg/m³), för 98-percentilen av timmedelvärdet för dagens situation (a) samt för 2023 (b). Röd haltnivå visar nivån för MKN och rosa redovisar gränsen för miljökvalitetsmålet.

4.2 Partiklar, PM₁₀

I Figur 5 och Figur 6 redovisas resultaten av spridningsberäkningarna för PM₁₀, detta för dagens situation, 2019 (a), samt för 2035 (b). I Figur 5 redovisas totalhalterna för årsmedelvärdet, medan Figur 6 visar totalhalten för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

I Figur 5a redovisas totalhalten PM₁₀ för årsmedelvärdet under dagens situation. Som för NO₂ ses högst halter längs med Norgevägen där haltnivån minskar med ökat avstånd till vägen. Haltbidraget från de mindre vägarna är inte lika stort för PM₁₀ och halter över miljökvalitetsmålet har beräknats upp till 45 meter runt Norgevägen. Halterna inom planområdet är beräknade till 14 µg/m³ och det är därmed god marginal till MKN inom hela beräkningsområdet.

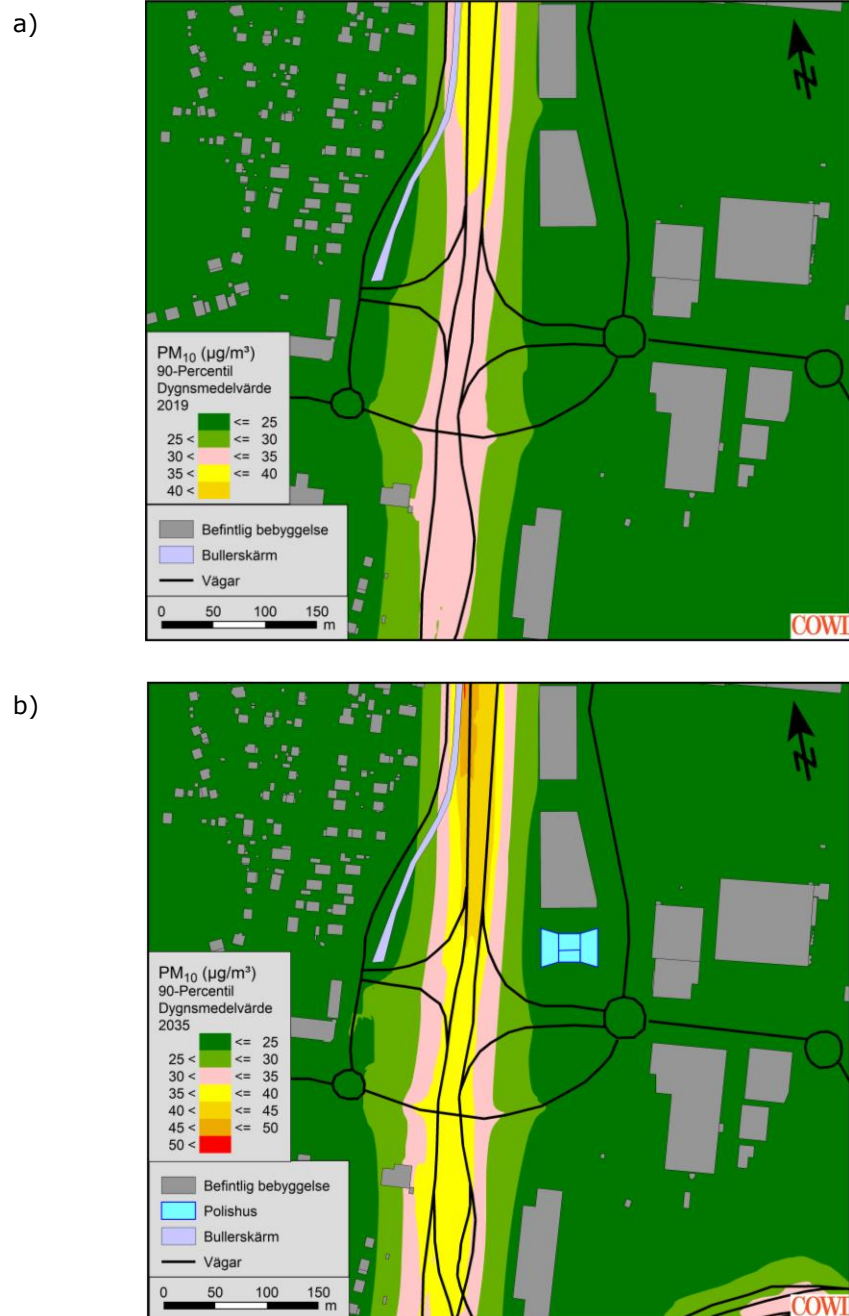
I Figur 5b ses det beräknade totalbidraget för årsmedelvärdet 2035 och här är halterna något högre i förhållande till 2019, vilket beror på ökad trafikmängd. Det är fortfarande god marginal till MKN inom hela beräkningsområdet och halter över miljökvalitetsmålet ses enbart i anslutning till Marieholmstunnelns mynning samt upp till 60 meter runt Norgevägen. I planområdet mest västliga delar har halter beräknats till mellan 14 µg/m³ och 15 µg/m³ medan det i resterande delen av planområdet är under 14 µg/m³.



Figur 5. Totalhalten av PM₁₀ (µg/m³), för årsmedelvärdet av dagens situation (a) samt för 2035 (b). Röd haltnivå visar gränsen för MKN och rosa redovisar gränsen för miljö kvalitetsmålet.

I Figur 6a redovisas totalhalten för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet under dagens situation. De högsta halterna är beräknade till den norra delen av Norgevägen, men även här är det god marginal till MKN. Halter över miljö kvalitetsmålet är beräknade i nära anslutning till Norgevägen, dock avklingar halt nivån relativt snabbt och halterna inom planområdet är beräknade till runt 25 µg/m³, vilket är i nivå strax över den urbana bakgrundshalten (22 µg/m³). För spridningsberäkningen av 90-percentilen av dygnsmedelvärdet 2023 (Figur 6b), ses något högre halter än 2019. Spridningsbilden är densamma som för 2019 och halterna

närmast polishuset överskrider inte heller här 25 µg/m³. Dock kan halter strax över 25 µg/m³ förekomma i planområdets mest västliga delar, med det är ändå god marginal till miljömålet.



Figur 6. Totalhalten av PM₁₀ (µg/m³), för 90-percentielen av dygnsmedelvärdet för dagens situation (a) samt för 2035 (b). Röd haltnivå visar gränsen för MKN och rosa redovisar gränsen för miljö kvalitetsmålet.

5 Diskussion och åtgärdsförslag

Resultaten visar på höga halter över och invid Norgevägen och Tingstadsmotet. Det gäller för både NO₂ och PM₁₀ för alla statistiska mått för dagens situation, samt för år 2023 och år 2035. För NO₂ ses även en viss påverkan från Exportgatan, vilken är lokaliserad direkt öster om planområdet. Detta gör att det blir ett haltbidrag, av framförallt NO₂, både från öster och väster in på området.

Överskridanden av MKN har beräknats, för NO₂, över vägbanan och i anslutning till Norgevägen, detta för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet, både 2019 och 2023 samt för 98-percentilen av timmedelvärdet för 2019. Inga överskridanden av MKN har beräknats i planområdet, men för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet tangeras MKN för NO₂ i planområdets västra delar, framförallt för dagens situation men även för år 2023. För PM₁₀ har inga överskridanden av MKN beräknats, inte för några statistiska mått eller beräknade år.

Miljökvalitetsmålen är dessa inte juridiskt bindande men de är ändå rekommenderade att följa då de är baserade på människans hälsa. Resultaten av spridningsberäkningarna visar att miljökvalitetsmålet överskrids, för NO₂, inom hela planområdet för både 2019 och 2023 gällande årsmedelvärdet, samt för 98-percentilen av timmedelvärdet 2019. Målet överskrids dessutom i de västligaste såväl som östligaste delarna av planområdet för 98-percentilen av timmedelvärdet under 2023. Gällande PM₁₀ så tangeras miljökvalitetsmålet för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet 2035, i den västligaste delen av planområdet.

Generellt ses något lägre NO₂-halter under 2023, vilket beror på förutspådd förbättrad teknik inom fordonsflottan, där emissionerna beräknas bli lägre på grund av mer elektrifiering samt förbättrad reningsteknik. Detta trots en beräknad ökning av trafik på nationella vägar, så som Norgevägen. Denna förbättring kan däremot inte ses för PM₁₀ då det överlägset största haltbidraget kommer från uppvirvling på vägbanan, vilket beror av hastigheten samt antalet fordon snarare än utsläppen från dem. Detta gör då att PM₁₀-halten beräknas öka till 2035, då fordonsflottan beräknas fortsätta öka på våra nationella vägar.

Då det inte beräknats några överskridanden av MKN i planområdet, bör det inte ställas några krav på åtgärder för att förbättra luftkvaliteten, baserat på dessa gränsvärden. Möjligheten att minska spridningen av luftföroreningar till planområdet, och på så sätt få en bättre luftmiljö kring den planerade byggnaden, finns ändå genom att ett avskärmande plank installeras mellan huset och motorvägen. Planket bör då utformas så att det skärmar av ett tillräckligt stort område, det vill säga framförallt väster om byggnaden. En förlängd sträckning söder om byggnaden skulle även den kunna bidra till en ytterligare förbättrad haltnivå. Det är även viktigt att planket är tillräckligt högt, så att höga halter inte kan transporteras över det. En grov tumregel är att ett plank bör vara ca fem meter högt för att effektivt skärma luftföroreningar, men vilken höjd som krävs är plats-specifikt. Ett avskärmande plank skulle även bidra till en förbättrad ljudmiljö i planområdet.

Friskluftsintag bör placeras vända bort från Norgevägen och fönsterna i fasaden mot motorvägen bör vara av en typ som inte kan öppnas.

6 Referenser

Göteborgs Stad (u.å.), *Mål: Frisk luft*, hämtad 2019-09-11 från https://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/goteborgs-tolv-miljomal/om-frisk-luft!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMA-fIjo8ziAwy9Ai2cDB0N_N0t3Qw8Q7wD3Py8ffYNQsz0wwkpiAJKG-AAjgb6BbmhigCmR_Hd/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

Göteborgs Stad (2017). *Modellberäkningar av kvävedioxidhalter 2015 Göteborgs stad*, <https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>

Göteborgs Stad (2020). *Trafikmängder på olika gator*. Hämtat 2020-09-28 från <https://goteborg.se/wps/portal/start/gator-vagar-och-torg/gator-och-vagar/statistik-om-trafiken/trafikmangder-pa-olika>

Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477). Stockholm: Sveriges riksdag.

Naturvårdsverket (2019a), *Luftguiden. Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft*. Handbok 2019:1

SMHI (u.å.). *Datavårdskap Luft*. Hämtad 2020-10-07 från: <https://datavard-luft.smhi.se/portal/yearly-statistics>

Trafikverket (2020). *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2065*. PM daterat 2020-06-15.

Trafikverket (2019). *Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2019 (januari-mars)*. Publikation: 2019:146. Utgivningsdatum: 2019-10.

Trafikverket (2020). *Vägtrafikflödeskartan*. Hämtat 2020-09-28 från <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>

VTI (2005). *Trafikvariation över året – Trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata*. VTI notat 31-2005.

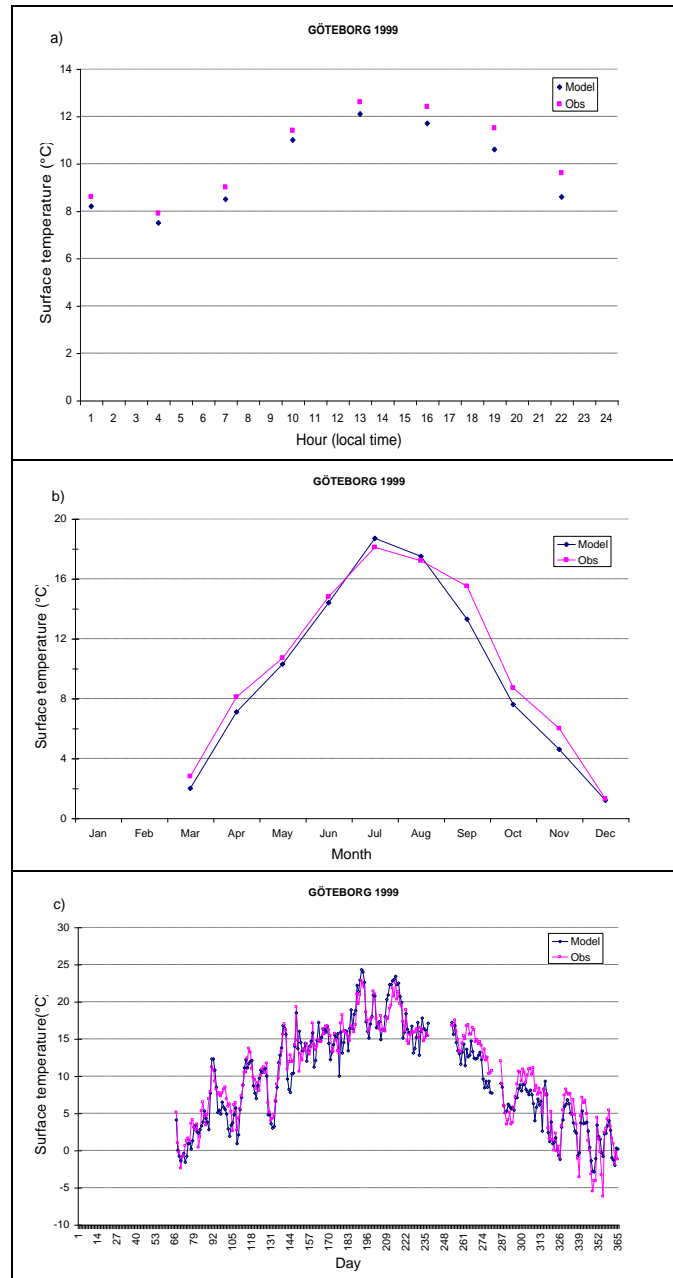
Bilaga A TAPM-modellen

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 mm. Topografi, jordart och markanvändning finns automatiskt inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 1 x 1 km men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 1 x 1 km utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8 000 m höjd, lokala vindflöden (så som sjö- och landbris), terränginducerade flöden (t.ex. runt berg), omlandsbris samt kallluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd m.m. beräknas horisontellt och vertikalt.

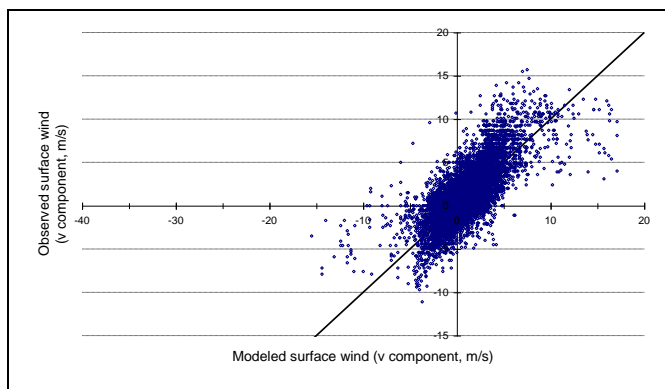
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

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.

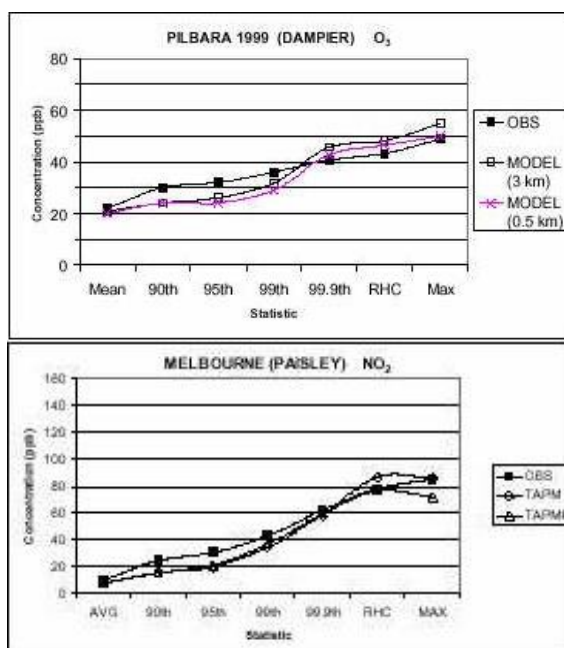
I Figur A.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur A.3).



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



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



Figur A.3 Jämförelse mellan uppmätta O₃ och NO₂-halter i Australien, gridupplösning 3x3km.

Referenser

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

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

Bilaga 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 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.