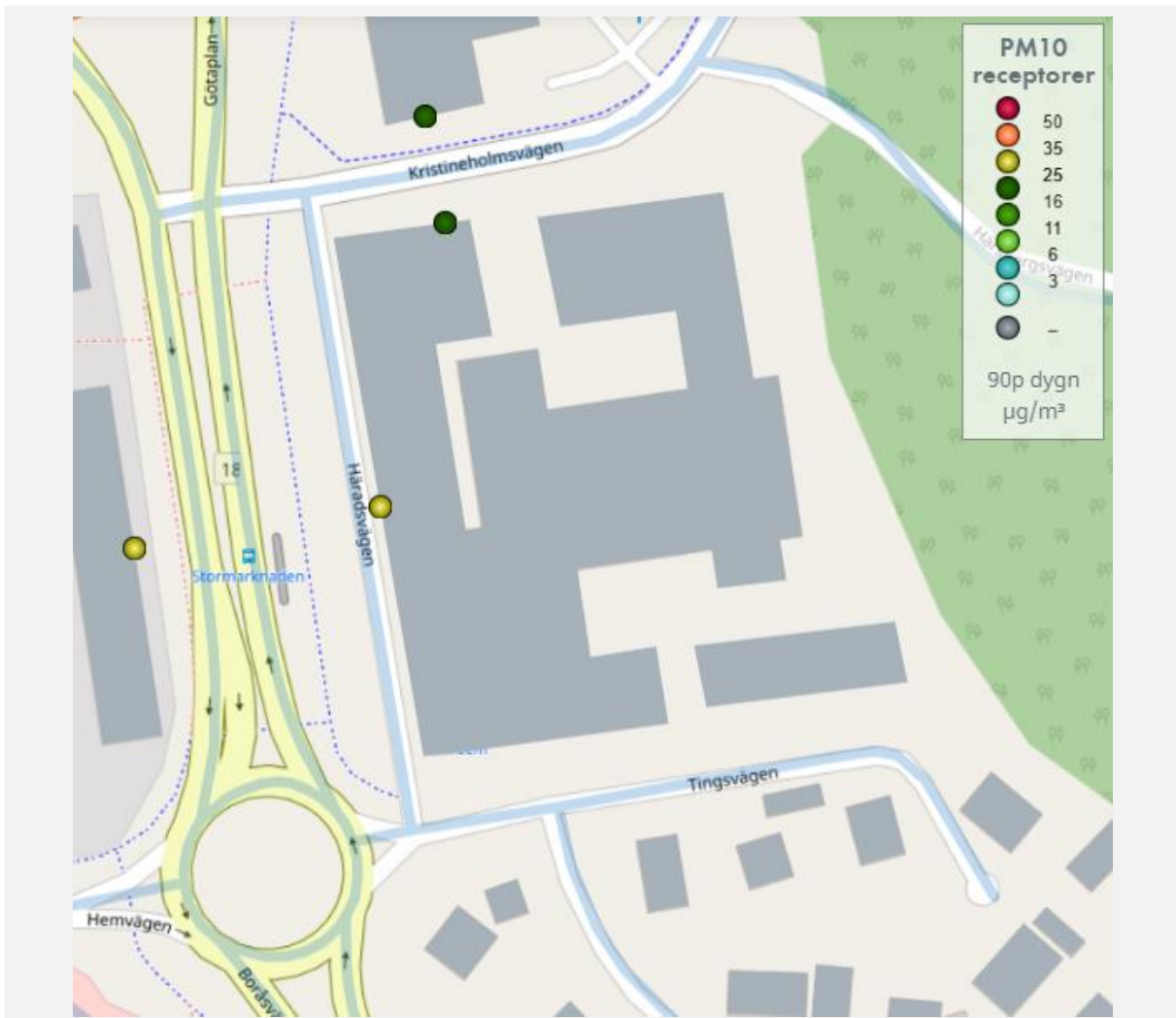


Beräkningar av luftföroreningshalter för detaljplan över kvarteret Rådstugan i Alingsås Wing Leung



Pärmbild

Visar resultat i kartform för 90-percentil av dygnsmedelvärden för partiklar (PM10) för scenario 2040, det vill säga det framtida scenariot med förverkligat planförslag.

RAPPORT NR 2023–46**TITEL**

Beräkningar av luftföroreningshalter för detaljplan över kvarteret Rådstugan i Alingsås

FÖRFATTARE

Wing Leung, SMHI

UPPDRAGSGIVARE

Protek, Kaserntorget 1, 411 18, Göteborg

Kerstin Allered (kontaktperson)

Telefon 0735-18 8168

E-post kerstin.allered@protek-projektstyrning.se

PROJEKTANSVARIG

Wing Leung SMHI 601 76 Norrköping

Telefon 011-495 8665

E-post wing.leung@smhi.se

KLASSIFICERING

Affärssekretess

SMHI DIARIENUMMER

«2023/1603/9.5»

VERSION 02 – 2023-09-05

Version	Datum		Granskad av
01	2023-07-13	Granskning	Fredrik Windmark
02	2023-08-03	Granskning	Susanne Carmblad
03	2023-09-05	Granskning	Fredrik Windmark

Sammanfattning

SMHI har utfört beräkningar av luftkvaliteten på två omgivande gator till det föreslagna kvarteret Rådstugan i Alingsås. Syftet har varit att ge underlag för detaljplanläggningen av dessa fastigheter.

De aktuella gatuavsnitten är:

- **Kristineholmsvägen** mellan Häradsvägen och Härbergsvägen,
- **Boråsvägen** mellan Kristineholmsvägen och cirkulationsplats Tingsvägen och Hemvägen.

Beräkningar har utförts med modellsystemet SIMAIR-väg, som beräknar halter i gaturum och lämpar sig väl för att jämföra haltnivåer med miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljömål. De två luftföroreningarna kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) är regelmässigt dimensionerande intill trafikerade gator och vägar. Det är för dessa två föroreningar som beräkningar har utförts.

Beräkningar har utförts för tre scenarier:

Nuläge: Nuläge med nuvarande trafikbelastning och bebyggelse

Scenario 2040a: Scenario 2040 med prognostiserad trafik år 2040 utan planerad bebyggelse

Scenario 2040b: Scenario 2040 med planerad bebyggelse och prognostiserad trafik år 2040

Tabell A redovisar resultaten, med indikation av hur halterna förhåller sig till normer, utvärderingströsklar och målvärden, vilka i sin tur framgår av Tabell B.

För Kristineholmsvägen ger beräkningarna i samband med bebyggelseförslagets förverkligande (Scenario 2040b) en haltökning jämfört med Nuläget på 0,1–0,5 µg/m³ för PM10 och 0,1–0,5 µg/m³ för NO₂ (Tabell A). Eftersom hänsyn bara delvis kunnat tas till inverkan år 2040 av eldrift och lägre emissionsfaktorer för NO₂ så ska dessa resultat i Scenario 2040 ses som övre gränser på förväntade halter. Den beräknade haltökningen innebär dock inte något överskridande av den nedre utvärderingströskeln (NUT) för varken PM10 eller NO₂.

Boråsvägen har i beräkningarna för Scenario 2040b erhållit något högre haltvärden än för Nuläget. Detta beror på dels den förväntade trafikökningen (Tabell C) och dels den planerade byggnaden. Ökade trafikmängder och andel tung trafik utan den planerade byggnaden i Scenario 2040a orsakar bara en liten ökning av PM10-halter på båda sidorna av vägen. Jämförelse mellan alla tre scenarier visar att PM10-halterna ökar något mer på grund av den planerade byggnaden som är högre och närmare vägen än den nuvarande. Det kan leda till minskad utspädning av halter i gaturummet. Det största bidraget till halterna PM10 kommer ifrån vägslitage. Vägen har i både Scenario 2040 a och b erhållit PM10-halter över NUT för 90-percentil dygnsmedelvärde på båda sidorna av vägen. Överskridande av NUT kan innebära krav på att utföra mätningar av PM10. Mer information finns i Luftguiden (Sabelström m.fl. 2019, kap 6).

Tabell A. Beräknade totalhalter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av partiklar (PM10) respektive kvävedioxid (NO_2) vid de studerade gatuavsnitten.

Färger och understrykningar används för att relatera till normer, trösklar och mål enligt följande:

- **Rött:** Överskrider miljö kvalitetsnormen (MKN)
- **Orange:** Överskrider övre utvärderingströskel (ÖUT).
- **Gult:** Överskrider nedre utvärderingströskel (NUT).
- Understruket: Överskrider miljö kvalitetsmålet Frisk luft.
- **Grönt:** Underskrider såväl MKN och utvärderingströsklar som miljömål.

Kristineholmsvägen mellan Häradsvägen och Härsbergsvägen.

Kristineholmsvägen (mellan Häradsv. och Härsbergsv.)		Nuläge Nuvarande trafikbelastning och bebyggelse		Scenario 2040a År 2040 – prognostiserad trafik utan bebyggelse		Scenario 2040b År 2040 – prognostiserad trafik och bebyggelse	
Sida av gatan □		Södra	Norra	Södra	Norra	Södra	Norra
Partiklar (PM10)	Årsmedelhalt	10,4	10,4	10,7	10,8	10,9	10,5
	90-percentil dygn	17,0	17,1	17,6	17,5	17,5	17,1
Kvävedioxid (NO_2)	Årsmedelvärde	9,19	9,31	8,21	8,27	9,54	8,79
	98-percentil dygn	20,5	20,6	18,7	18,7	20,9	20,1
	98-percentil timme	27,1	27,0	24,9	24,8	27,2	26,8

Boråsvägen mellan Kristineholmsvägen och cirkulationsplats Tingsvägen och Hemvägen.

Boråsvägen (mellan Kristineholmsv. och rondellen Tingsv. Och Hemv.)		Nuläge Nuvarande trafikbelastning och bebyggelse		Scenario 2040a År 2040 – prognostiserad trafik utan bebyggelse		Scenario 2040b År 2040 – prognostiserad trafik och bebyggelse	
Sida av gatan □		Västra	Östra	Västra	Östra	Västra	Östra
Partiklar (PM10)	Årsmedelhalt	13,5	13,3	13,9	13,7	14,3	15,1
	90-percentil dygn	24,5	24,4	25,4	25,1	27,8	31,3
Kvävedioxid (NO_2)	Årsmedelvärde	17,2	17,3	11,4	11,4	12,6	13,2
	98-percentil dygn	30,6	30,4	22,5	22,7	24,2	24,8
	98-percentil timme	39,9	39,2	28,8	29,0	31,0	31,5

Tabell B. Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar samt preciseringar av de nationella miljö kvalitetsmålen.

Ämne	Statistiskt mått	Miljö kvalitetsnorm (MKN)	Övre utvärderingströskel (ÖUT)	Nedre utvärderingströskel (NUT)	Miljö kvalitetsmål, nuvarande
Partiklar (PM10) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Årsmedelvärde	40	28	20	15
	90-percentil dygn	50	35	25	30
Kvävedioxid (NO_2) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Årsmedelvärde	40	32	26	20
	98-percentil dygn	60	48	36	-
	98-percentil timme	90	72	54	60

Innehåll

1	Bakgrund	1
2	Förutsättningar	2
2.1	Scenarier	2
2.2	Beräkningsmetodik – SIMAIR	2
2.2.2	Regional bakgrund	3
2.2.3	Urban bakgrund	3
2.2.4	Lokala beräkningar	4
2.3	Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	7
3	Resultat	8
4	Diskussion	10
5	Referenser	11
	Bilaga 1 Kartfigurer från SIMAIR-väg – NO₂	13
	Bilaga 2 Kartfigurer från SIMAIR-väg – PM₁₀	15

1 Bakgrund

Protek har gett SMHI i uppdrag att göra en utredning kring hur luftkvaliteten vid det föreslagna kvarteret Rådstugan i Alingsås skulle påverkas av nybebyggelse. Uppdragets syfte är att ge underlag för detaljplanläggningen av kvarteret.

Figur 1 visar nuvarande och planerad bebyggelse i kvarteret. I nedre delen av bilden syns cirkulationsplats till Tingsvägen och Hemvägen. Norrut från cirkulationsplatsen löper den del av Boråsvägen som gränsar till planområdet. Kristineholmsvägen ligger precis vid norra gränsen av planområdet.



Figur 1 Nuvarande och planerad bebyggelse i kvarteret Rådstugan.

2 Förutsättningar

2.1 Scenarier

Beräkningar har utförts för tre scenarier:

Nuläge: Nuläge med nuvarande trafikbelastning och bebyggelse

Scenario 2040a: Scenario 2040 med prognostiserad trafik år 2040 utan planerad bebyggelse

Scenario 2040b: Scenario 2040 med planerad bebyggelse och prognostiserad trafik år 2040

2.2 Beräkningsmetodik – SIMAIR

I följande avsnitt beskrivs metodiken som använts vid beräkning av halter för NO₂ och PM₁₀ samt det beräkningsunderlag som har erhållits från Protek.

2.2.1.1 Modellsystemet SIMAIR

SIMAIR¹ är ett kopplat modellsystem som utvecklats av SMHI i samarbete med Trafikverket och Naturvårdsverket för att kunna modellera föroreningshalter både vid befintliga och planerade vägar och gaturum.

Systemet använder olika spridningsmodeller för olika miljöer och tar hänsyn både till meteorologiska indata och till emissionsdata på flera olika skalor. Resultaten ges som totalhalter som beror av tre komponenter:

- ett regionalt haltbidrag ifrån Sverige och utlandet,
- ett urbant haltbidrag ifrån övriga vägar och andra utsläppskällor i den aktuella tätorten,
- ett lokalt haltbidrag ifrån trafiken på den aktuella vägen.

Det som gör SIMAIR speciellt är att alla nödvändiga indata är inbyggda. Bakgrundshalterna (regionalt och urbant haltbidrag) förberäknas och meteorologiska data förbereds årligen av SMHI vilket gör det enkelt att göra en spridningsmodellering med de lokala förhållandena och kombinera med bakgrundshalter för att få en totalhalt som är direkt jämförbar med miljö kvalitetsnormerna. En emissionsdatabas med nödvändiga indata för emissions- och spridningsberäkningar är också inbyggd i modellsystemet. Dessa indata innefattar bland annat gaturumsdimensioner, trafikintensitet i total mängd och tidsvariation, andel tung trafik och fordonssammansättning. Det är också möjligt att ange information om köbildning för alla gator där sådan förekommer.

Modellerat urbant och lokalt haltbidrag av PM₁₀ och NO₂ har i tidigare projekt validerats mot mätningar både i urbant område och i gaturum för ett trettiotal tätorter i Sverige (Andersson och Omstedt, 2009, 2013) och Andersson m.fl. (2018). Studierna visade att SIMAIR-väg överensstämmer väl med mätdata och med god marginal klarar de kvalitetsmål för luftkvalitetsberäkningar som finns definierade i Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2019:9.

I SIMAIR-väg är vägtrafiken i fokus eftersom det oftast är den som är det dominerande haltbidraget i städer. Det bör dock betonas att det kan finnas andra lokala utsläppskällor som

¹ <https://www.smhi.se/tema/simair>

kan ge betydande föroreningshalter i det studerade området men som inte behandlas med lika hög detaljnivå i beräkningarna av de urbana och regionala haltbidragen.

SIMAIR har ett webbgränssnitt där användaren själv kan editera och lägga till nya vägvagnsnitt och byggnader. Attributen som ges till vägvagnsnitten är de som kommer matas in till SIMAIR för att köra någon av de lokala spridningsmodeller som finns i systemet. Webbgränssnittet är begränsat i dess funktionalitet för att det inte ska bli för komplext för den allmänne användaren. Det finns mer avancerade funktioner för systemanvändare; som till exempel att läsa in hela vägnätverk, med tillhörande attribut, från externa datakällor.

2.2.2 Regional bakgrund

De urbana och regionala haltbidragen beräknas för varje år med hjälp av SMHI:s MATCH-modell (Multiple-Scale Atmospheric Transport and Chemistry Modeling System) i beräkningar över Europa och Sverige. MATCH är en modell för atmosfärisk transport och kemi utvecklad av SMHI beskriven i Robertson m.fl. (1999), Andersson m.fl. (2007) och Andersson m.fl. (2015). Modellen behöver indata i form av primär meteorologi och emissioner.

Meteorologin är tagen från beräkningar med ECMWFs (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) deterministiska modell. Denna deterministiska modell är en världsomspännande numerisk väderprognosmodell som använts under lång tid på SMHI och andra väderinstitut. Upplösningen för modellen är i dagsläget $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (longitud-latitud).

Emissionerna som haltbidragen baseras på kommer från EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), som upprätthåller en förteckning över europeiska utsläppskällor med en geografisk upplösning på $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ longitud-latitud och SMED (Svenska MiljöEmissionsData) där SMHI är en av deltagarna, som på uppdrag av Naturvårdsverket upprätthåller svenska geografiskt fördelade utsläpp med en upplösning på $1 \times 1 \text{ km}^2$.

Utsläppskällorna som kartlagts i SMED och EMEP kombineras med utsläpp från vägtrafiken. Vägtrafikens bidrag beräknas utifrån trafikmängd och trafiksituation med utsläppsfaktorer ifrån HBEFA (Handbook Emission Factors for Road Transport)² som bygger på laboratorietester för att få fram en emissionsmängd. HBEFA kan kortfattat beskrivas som en uppslagsbok på utsläppsmängder för olika typer av vägfordon vid olika trafiksituationer.

Framtagandet av de regionala bakgrundshalterna beskrivs ingående i Alpfjord Wylde m. fl. (2021).

Inom utvalda tätorter där en urban bakgrund beräknas i SIMAIR med BUM-modellen (Bakgrundshalter i Urban Miljö) görs även en körning i MATCH med endast samma lokala källor som tas med i BUM-beräkningen och subtraheras från körningen över hela Sverige för att undvika dubbelräkning av de urbana källorna i och vid tätorten i fråga. Hela förfarandet förklaras i detalj i SMHI och Vägverket (2005).

2.2.3 Urban bakgrund

Urbana halter av luftföroeningar beräknas på ett $1 \times 1 \text{ km}^2$ rutnät med den urbana modellen BUM, beskriven i SMHI och Vägverket (2005) med förbättringar enligt Andersson m.fl.

² <https://hbefa.net/e/index.html>

(2010). Vid beräkningarna används emissionsdata från SMEDs geografiskt fördelade emissioner för luft.

Spridningsberäkningar görs med två metodiker:

- För markkällor, såsom trafik och småskalig vedeldning, beräknas halter genom att bidrag från emissioner i ett influensområde uppströms vindriktningen läggs samman för att bestämma halten i en beräkningspunkt.
- För utsläpp från högre punktkällor (till exempel höga skorstenar) görs beräkningarna med en Gaussisk plymmodell.

För BUM används väderdata från MESAN (MESoskalig ANalys). MESANs meteorologiska analysmodell har en upplösning på $2,5 \times 2,5$ km² och använder optimal interpolationsteknik för att väga samman synoptiska väderstationer, Trafikverkets väderstationer, väderradar, satellitdata och modelldata för att på bästa sätt representera meteorologin (Häggmark m.fl., 2000).

2.2.4 Lokala beräkningar

För lokala beräkningar används i SIMAIR-väg två olika modeller för olika situationer:

- OSPM (Operational Street Pollution Model) för enskilda vägavsnitt med omgivande byggnader (gaturum) (Berkowicz, 2000).
- OpenRoad för enskilda vägavsnitt i öppen terräng (Gidhagen m. fl., 2004).

Modellerna ger resultat i en receptorpunkt på var sida om vägavsnittet. Oavsett vilka spridningsmodeller som används i systemet SIMAIR behöver emissioner beräknas. För vägtrafiktillämpningarna beräknas för varje modell även emissionerna från trafiken ut inom systemet, för gasformiga ämnen används emissionsfaktorer från HBEFA medan emissioner av partiklar från motorer, slitage på vägbana och fordon samt uppvirvling av vägdamm beräknas med NORTRIP-modellen beskriven i Denby m. fl. (2013).

2.2.4.1 Lokala indata för de två utvalda vägavsnitten

Även om indata för samtliga svenska vägar är förberedda i SIMAIR-systemet användes i den här studien särskilda indata för trafik och byggnadshöjder för att öka kvaliteten. Trafikflöden, andel tung trafik på de två utvalda vägavsnitten och framtida byggnadshöjd har tillhandahållits av Protek och ligger till grund för beräkningen av det lokala haltbidraget. En sammanfattning av indata visas i Tabell C.

För de lokala beräkningarna behövs följande indata:

- **Årsdygnstrafik (ÅDT)** som avser medelantalet fordon som vistas på vägavsnittet under en dag (antalet fordon som vistas på vägen under ett år, delat på 365). Dessa data uppdaterades enligt Proteks underlag.
- **Andel tung trafik** som avser andel tung trafik på vägavsnittet och det uppdaterades enligt Proteks underlag.
- **Kösituation** definierat enligt fyra nivåer i stigande kö-intensitet; 0 fritt flöde, 1 tung trafik, 2 kö eller 3 'stopp och kör'. Kösituation för de två vägavsnitten har förutsatts att det råder fritt flöde.

- **Trafiktidsvariation** som beskriver fördelningen av ÅDT under ett dygn med en timmes upplösning, och olika värde för vardagar (måndag till torsdag), fredag, lördag och söndag. Det har här antagits att tidsvariationen för trafiken vid de två vägvägnitten följer de standardvärden som tagits fram av Trafikverket för några standardvägtyper till SIMAIR.
- **Fordonssammansättning** som beskrivs av sex olika fordonsklasser i SIMAIR: personbil, lastbil utan släp, last-bil med släp, tvåhjulning, landsvägsbuss och stadsbuss. Denna parameter anger fördelningen mellan dessa fordon i ÅDT. Detta dataset baseras på HBEFA 4.2.
- **Bränslen** för olika fordon i enlighet med fordonsklassificeringen ovan: bensin, CNG, CNG/bensin, diesel, E85/diesel, el, el/bensin, el/diesel och etanol. Dessa baseras på HBEFA 4.2 för respektive scenario.
- Angående **halkbekämpning** har det antagits att det saltas och inte sandas.

För OSPM används även:

- **Hushöjd** som avser höjden på byggnaderna, ifrån gaturummets marknivå, på vardera sida om vägvägnitten kommer ifrån Lantmäteriets Laserdata skog. För framtida scenario har vi uppdaterats enligt Proteks underlag.
- **Gaturumsbredd** som beskriver avståndet mellan byggnaderna på vardera sida om vägvägnitten. Det beräknas automatiskt i SIMAIR utifrån byggnadspositioner tagna ifrån OpenStreetMap och för framtida scenario ifrån Proteks underlag.
- Lagringen av dessa parametrar för de avsnitt som ska kunna beräknas sker i en scenariodatabas. Ett scenario kan kopieras och parametrarna för enskilda vägar redigeras genom SIMAIRs webbgränssnitt.
- Utöver **emissioner** behövs även **meteorologiska parametrar** för att göra spridningsmodelleringarna, detta är redan förberett i SIMAIR som har lagrat vindriktning, vindhastighet, luftfuktighet, nederbörd, global strålning samt lufttemperatur för hela landet. Dessa baseras i det här projektet på MESAN för år 2022.

Tabell C. Beräkningsindata till luftkvalitetberäkning med SIMAIR.

a) Kristineholmsvägen

Kristineholmsvägen SIMAIR-väglänk mellan Häradsvägen- Härsbergsvägen	Nuläge	Scenario 2040a	Scenario 2040b
Årsdygnstrafik (ÅDT) [antal fordon/dygn, årsmedel]	1970	3180	3180
Andel tunga fordon [%]	6	6	6
Sandning?	Nej	Nej	Nej
Dubbdäcksanvändning (max. säsong) [%]	55	55	55
Skyltad hastighet [km/h]	40	40	40
Antal körfält	2	2	2
Gaturumsbredd [m] (avståndet mellan fasaderna på ömse sidor) ³	24	24	23
Hushöjd sida 1 [m] (Söder)	7.1	7.1	23
Hushöjd sida 2 [m] (Norr)	4.7	4.7	4.7

b) Boråsvägen

Boråsvägen SIMAIR-väglänk mellan Kristineholmsvägen och cirkulationsplats Tingsvägen och Hemvägen	Nuläge	Scenario 2040a	Scenario 2040b
Årsdygnstrafik (ÅDT) [antal fordon/dygn, årsmedel]	17 840	24 140	24 140
Andel tunga fordon [%]	5	6	6
Sandning?	Nej	Nej	Nej
Dubbdäcksanvändning (max. säsong) [%]	55	55	55
Skyltad hastighet [km/h]	40	40	40
Antal körfält	2	2	2
Gaturumsbredd [m] (avståndet mellan fasaderna på ömse sidor) ³	48	48	52
Hushöjd sida 1 [m] (Väster)	12	12	12
Hushöjd sida 2 [m] (Öster)	7	7	23

³ Notera att SIMAIRs definition av gaturumsbredd inte exakt motsvarar det exakta avståndet mellan de två intilliggande byggnaderna, vilket gör att de här siffrorna kan se lite ologiska ut eftersom det förväntade gaturummet i Scenario 2040b blir mindre än Nuläge.

2.3 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Beräkningsresultaten från modellberäkningarna tas fram för samma statistiska haltmått som återfinns i de svenska miljökvalitetsnormerna (MKN) enligt SFS 2010:477, se Tabell D. Till miljökvalitetsnormerna hör s.k. utvärderingströsklar som också återfinns i tabellen. Dessa anger när bestämda krav på kontroll från kommunens sida av föroreningsnivån inträder.

Regeringen har fastställt preciseringar av miljökvalitetsmålet Frisk luft, som vid tillkomsten avsåg år 2020. Målvärdena för de aktuella föroreningskomponenterna anges i tabellen. Normen (MKN) är bindande, medan målen anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet bör leda till.

Tabell D. Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar samt preciseringar av de nationella miljökvalitetsmålen. Färgerna respektive understrykningarna används i resultattabellerna i kapitel 3 för att indikera att norm-, tröskel-, och/eller målvärden överskrids.

Ämne	Statistiskt mått ¹⁾	Miljökvalitetsnorm (MKN)	Övre utvärderingströskel (ÖUT)	Nedre utvärderingströskel (NUT)	Miljökvalitetsmål, nuvarande
Partiklar PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Årsmedelvärde	40	28	20	15
	90-percentil dygn	50	35	25	30
Kvävedioxid (NO₂) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Årsmedelvärde	40	32	26	20
	98-percentil dygn	60	48	36	-
	98-percentil timme	90	72	54	60

Percentilmåtten motsvarar följande bestämmelser:

90-percentil dygn avser att dygnsmedelvärde ej får överstiga angiven haltnivå mer än 35 gånger per kalenderår

98-percentil dygn avser att dygnsmedelvärde ej får överstiga angiven haltnivå mer än 7 gånger per kalenderår

98-percentil timme avser att timmedelvärde ej får överstiga angiven haltnivå mer än 175 gånger per kalenderår

3 Resultat

De beräknade halterna redovisas i det följande för de två scenarierna. Närmare bestämt avser SIMAIR-resultaten på husfasad, 2 meter ovan mark.

Tabell E visar resultaten avseende partiklar (PM10) respektive kvävedioxid (NO₂). Tabellen indikerar genom färgkodning och/eller understrykning hur halterna förhåller sig till miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljö kvalitetsmål (jämför Tabell D).

Tabell E. Beräknade totalhalter (µg/m³) av partiklar (PM10) respektive kvävedioxid (NO₂) vid de studerade gatuavsnitten. Scenariernas innebörd, se avsnitt 2 ovan.

Färger och understrykningar används för att relatera till normer, trösklar och mål enligt följande:

- **Rött:** Överskrider miljö kvalitetsnormen (MKN)
- **Orange:** Överskrider övre utvärderingströskel (ÖUT).
- **Gult:** Överskrider nedre utvärderingströskel (NUT).
- Understruket: Överskrider miljö kvalitetsmålet Frisk luft.
- **Grönt:** Underskrider såväl MKN och utvärderingströsklar som miljö mål.

Kristineholmsvägen mellan Häradsvägen och Härbergsvägen.

Kristineholmsvägen (mellan Häradsv. och Härbergsv.)		Nuläge Nuvarande trafikbelastning och bebyggelse		Scenario 2040a År 2040 – prognostiserad trafik utan bebyggelse		Scenario 2040b År 2040 – prognostiserad trafik och bebyggelse	
<i>Sida av gatan</i> □		<i>Södra</i>	<i>Norra</i>	<i>Södra</i>	<i>Norra</i>	<i>Södra</i>	<i>Norra</i>
Partiklar (PM10)	Årsmedelhalt	10,4	10,4	10,7	10,8	10,9	10,5
	90-percentil dygn	17,0	17,1	17,6	17,5	17,5	17,1
Kvävedioxid (NO₂)	Årsmedelvärde	9,19	9,31	8,21	8,27	9,54	8,79
	98-percentil dygn	20,5	20,6	18,7	18,7	20,9	20,1
	98-percentil timme	27,1	27,0	24,9	24,8	27,2	26,8

Boråsvägen mellan Kristineholmsvägen och cirkulationsplats Tingsvägen och Hemvägen.

Boråsvägen (mellan Kristineholmsv. och rondellen Tingsv. Och Hemv.)		Nuläge Nuvarande trafikbelastning och bebyggelse		Scenario 2040a År 2040 – prognostiserad trafik utan bebyggelse		Scenario 2040b År 2040 – prognostiserad trafik och bebyggelse	
<i>Sida av gatan</i> □		<i>Västra</i>	<i>Östra</i>	<i>Västra</i>	<i>Östra</i>	<i>Västra</i>	<i>Östra</i>
Partiklar (PM10)	Årsmedelhalt	13,5	13,3	13,9	13,7	14,3	15,1
	90-percentil dygn	24,5	24,4	25,4	25,1	27,8	31,3
Kvävedioxid (NO₂)	Årsmedelvärde	17,2	17,3	11,4	11,4	12,6	13,2
	98-percentil dygn	30,6	30,4	22,5	22,7	24,2	24,8
	98-percentil timme	39,9	39,2	28,8	29,0	31,0	31,5

Figur 2 i bilaga visar beräkningsresultat för NO₂ på receptorpunkterna i kartform för alla tre scenarierna. Beräkningsresultat för både vägavsnitten ligger under NUT.

Figur 3 i bilaga visar beräkningsresultat för PM10 på receptorpunkterna i kartform för alla tre scenarierna. Kristineholmsvägen beräknas inte få något tröskelöverskridande, varken före eller efter att enligt planförslaget upptill 23 meter högt hus byggts i närheten av gatan. Det är

Boråsvägen som uppvisar de högre halterna av dessa två gator, med överskridande (gult) av den nedre utvärderingströskeln (NUT) ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för 90-percentil dygnsmedelvärde av partiklar (PM10) på båda sidorna av vägavsnittet i både Scenario 2040a och Scenario 2040b. Resultat mellan Scenario 2040a utan bebyggelse och Scenario 2040b med bebyggelse visar att 90-percentil dygnsmedelvärde av PM10 halter blir något högre särskilt på östra sidan av gatan. Överskridande av NUT kan innebära krav på kommunen att utföra mätningar av PM10. Mer information om detta finns i Luftguiden (Sabelström m.fl. 2019, kap 6).

Fördelningen av fordonstyper i Scenario 2040 (a och b) antas med mycket fler elbilar än nuläge. Halterna i Scenario 2040 är något lägre än i Nuläge även med ökade trafikmängder och andel tung trafik. Större andel av elbilar i Scenario 2040 gör att halterna minskar. NO₂-halterna orsakas av bilarna som inte är el-drivna är sannolikt överskattade eftersom emissionsfaktorer och bakgrundshalter för år 2022 används i framtida scenarier beräkningar i SIMAIR.

Den största delen av PM10-halterna orsakas av vägslitage (icke-avgas). Resultat från Nuläge och Scenario 2040a visar att PM10-halterna ökar bara lite på Boråsvägen på grund av den ökade trafikmängden och andel tung trafik i 2040. Däremot är resultatskillnaden mellan Nuläge och Scenario 2040b något större, vilket visar effekten av den planerade byggnaden. Byggnaden mitt emot den planerade byggnaden på Boråsvägen är mer avlång och högre än byggnaden mitt emot den planerade byggnaden på Kristineholmsvägen vilket leder till en stärkare gaturumseffekt på Boråsvägen.

En fråga framkom också gällande den föreslagna parkeringen vid kvarteret Rådstugan. SMHI har i en tidigare utredning gjort en bedömning kring hur ett parkeringsgarage i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm påverkar luftkvalitet i området. Resultat från spridningsutredningen visar att parkeringsgaraget med uppskattningsvis 1200 fordonsrörelser per dygn in/ut ur garaget och relativt lång körsträcka inom garaget har marginell påverkan på luftkvaliteten. Enligt Proteks underlag har det tänkta parkeringsgaraget i kvarteret Rådstugan kapacitet till cirka 130 bilar. Antalet fordonsrörelser per dygn skulle här vara mycket mindre än de 1200 som gällde i fallet i Stockholm, och vår bedömning är därför att parkeringshuset under den planerade byggnaden troligtvis har obetydlig påverkan på luftkvaliteten eftersom den årsvisa emissionen är lägre än i det fallet (här har vi ca 19 kg NO_x och 4 kg PM10 per år, jämfört med 165 kg NO_x och 5 kg PM10 per år i Stockholm).

4 Diskussion

För Kristineholmsvägen ger beräkningarna i samband med bebyggelseförslagets förverkligande (Scenario 2040b) en haltökning jämfört med Nuläget på 0,1–0,5 µg/m³ för PM10 och 0,1–0,5 µg/m³ för NO₂ (Tabell E). Den beräknade haltökningen innebär dock inte något överskridande av den nedre utvärderingströskeln (NUT) för varken PM10 och NO₂.

Boråsvägen däremot har i beräkningarna för Scenario 2040b erhållit något högre haltvärden än för Nuläget. Detta beror på dels den förväntade trafikökningen (Tabell C) och dels den planerade byggnaden. Ökade trafikmängder och andel tung trafik utan planerad bebyggelse i Scenario 2040a orsakar bara en liten ökning av PM10-halterna på båda sidorna av vägen. Jämförelse mellan alla tre scenarier visar att PM10-halterna ökar något mer på grund av den planerade byggnaden som är högre och närmare vägen än den nuvarande. Det kan leda till minskad utspädning av halter i gaturummet. Det största bidraget till halterna av PM10 kommer ifrån vägslitage. Vägen har i både Scenario 2040 a och b erhållit PM10-halter över NUT för 90-percentil dygnsmedelvärde på båda sidorna av vägen. Överskridande av NUT kan innebära krav på kommunen att utföra mätningar av PM10. Mer information finns i Luftguiden (Sabelström m.fl. 2019, kap 6).

För halterna NO₂ förväntas inga överskridanden av den nedre utvärderingströskeln.

Hänsyn tas till inverkan år 2040 av eldrift gjordes genom fordonsfördelningen. För nuläge antas 2,7% personbil, 0,1% lastbil och 5,9% stadsbuss är el-drivna. För Scenario 2040 antas 66% personbil, 27,4% lastbil och 59,2% stadsbuss är el-drivna. I Scenario 2040 beräkning är emissionsfaktorer och bakgrundshalter för år 2022 används, så överskattades NO₂-halterna från de bilar som inte är el-drivna.

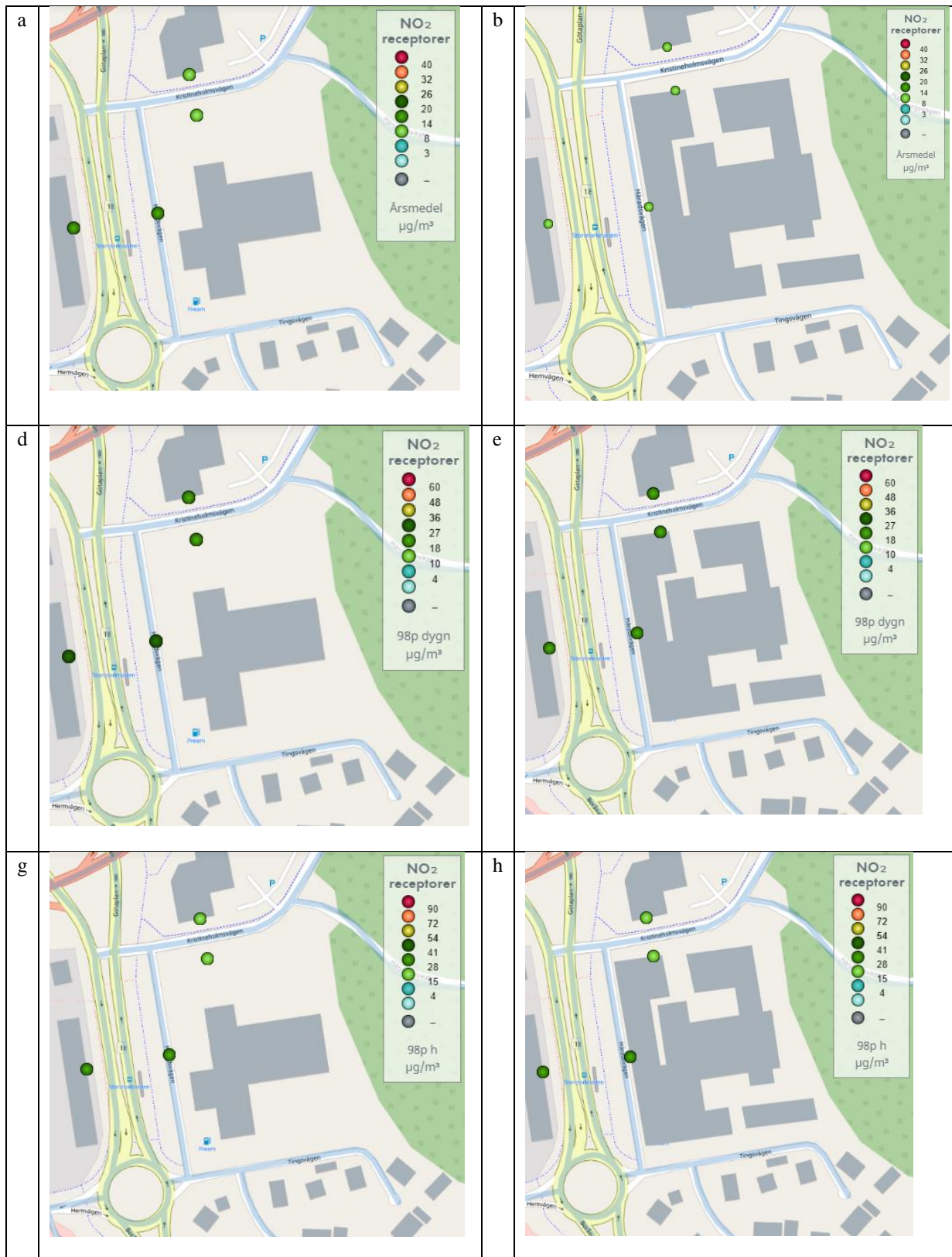
5 Referenser

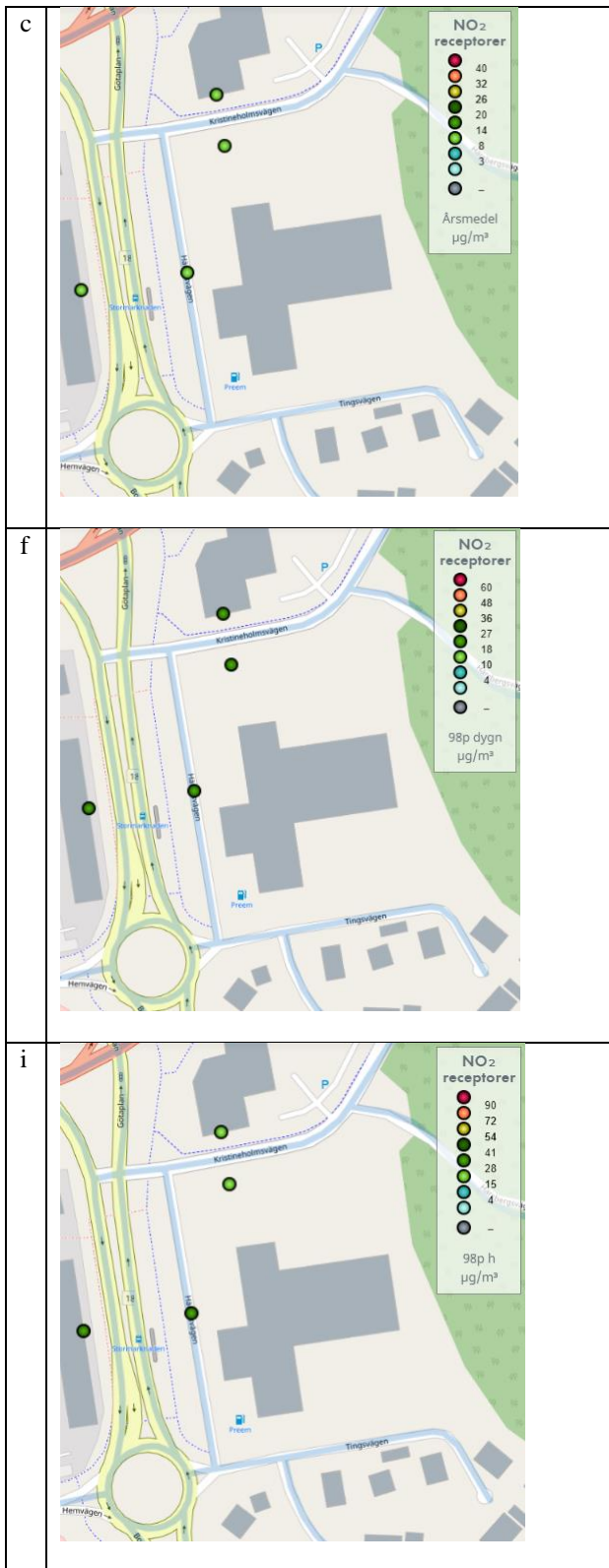
- Alpfjord Wylde, H., W. Leung och C. Andersson. (2021) *Nationell miljöövervakning med MATCH Sverigesystemet — Utvärdering och resultat för åren 2017-2019*. teknisk rapport 2021/22, SMHI. URL https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.146627!/Slutrapport_2017-2019_MATCH-Sverigesystemet.pdf.
- Andersson, C., R. Bergström, C. Bennet, L. Robertson, M. Thomas, H. Korhonen, K. E. J. Lehtinen och H. Kokkola. (2015) *Match-salsa – multi-scale atmospheric transport and chemistry model coupled to the salsa aerosol microphysics model – part 1: Model description and evaluation*. *Geoscientific Model Development*, 8(2):171–189. URL <http://dx.doi.org/10.5194/gmd-8-171-2015>.
- Andersson, C., J. Langner och R. Bergström. (2007) *Interannual variation and trends in air pollution over Europe due to climate variability during 1958–2001 simulated with a regional CTM coupled to the ERA40 reanalysis*. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 59(1):77–98. URL <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0889.2006.00231.x>.
- Andersson, S. och G. Omstedt. (2009) *Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO₂ och bensen — utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005*. *Meteorologi*, 137. ISSN 0283-7730. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.7368!/meteorologi_137%5B1%5D.pdf.
- Andersson, S., G. Omstedt och L. Robertson. (2010) *Känslighetsanalys, vidareutveckling och validering av SIMAIRs urbana spridningsmodell BUM*. *Meteorologi*, 142. ISSN 0283-7730. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.12918!/Meteorologi_142.pdf.
- Andersson, S., och G. Omstedt. (2013) *Utvärdering av SIMAIR mot mätningar av PM10 och NO₂ i Göteborg, Stockholm och Umeå för åren 2006-2009 — Undersökning av en ny emissionsmodell för vägtrafikens slitagepartiklar*. *Meteorologi*, 152. ISSN 0283-7730. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.30267!/meteorologi_152.pdf.
- Andersson, S., Holmin Fridell, S., Alpfjord Wylde, H., Jones, J., och J. Arvelius. (2018) *Validering av SIMAIR mot mätningar för åren 2014–2016*. Teknisk rapport 2018/16, SMHI. URL https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.136313!/SMHI_rapport_2018-16_SIMAIR-validering.pdf.
- Berkowicz, R. (2000) *OSPM — A Parameterised Street Pollution Model*. I Ranjeet S. Sokhi, R. San José, N. Moussiopoulos och R. Berkowicz (redaktörer), *Urban Air Quality: Measurement, Modelling and Management: Proceedings of the Second International Conference on Urban Air Quality: Measurement, Modelling and Management Held at the Computer Science School of the Technical University of Madrid 3–5 March 1999*, 323–331. Springer Netherlands, Dordrecht. ISBN 978-94-010-0932-4. URL http://dx.doi.org/10.1007/978-94-010-0932-4_35.
- Denby, B.R., I. Sundvor, C. Johansson, L. Pirjola, M. Ketzel, M. Norman, K. Kupiainen, M. Gustafsson, G. Blomqvist och G. Omstedt. (2013) *A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (nortrip). part 1: Road dust loading and suspension modelling*. *Atmospheric Environment*, 77:283–300. ISSN 1352-2310. URL <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.04.069>.
- Gidhagen, L., C. Johansson, G. Omstedt, J. Langner och G. Olivares. (2004) *Model simulations of NO_x and ultrafine particles close to a Swedish highway*. *Environ. Sci. Technol.*, 38(24):6730–6740. URL <http://dx.doi.org/10.1021/es0498134>.
- Häggmark, L., Ivarsson, K.I., Gollvik, S. och P. O. Olofsson. (2000): *Mesan, an operational mesoscale analysis system*. *Tellus A*, Vol. 52, 1-20.
- Robertson, L., Langner, J. och M. Engardt. (1999) *An eulerian limited-area atmospheric transport model*. *Journal of Applied Meteorology*, 38(2):190–210. URL [http://dx.doi.org/10.1175/1520-0450\(1999\)038<0190:AELAAT>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1175/1520-0450(1999)038<0190:AELAAT>2.0.CO;2).
- Sabelström, H., Ross-Jones, M., Larsson Garcia, P., Genberg Safont, J., Kyrklund, T. och U. Troeng. (redaktörer) (2019) *Luftguiden — Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*, volym Handbok 2019:1. Naturvårdsverket, 1 utgåva. ISBN 978-91-620-0182-

7. URL <https://www.naturvardsverket.se/4a437a/globalassets/media/publikationer-pdf/0100/978-91-620-0182-7.pdf> (accessed 09.01.23)

- SMHI och Vägverket, (2005) *SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde - slutrapport mars 2005*. Teknisk rapport 2005-37. URL https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.14232!/Simair_final_smhirapport.pdf.

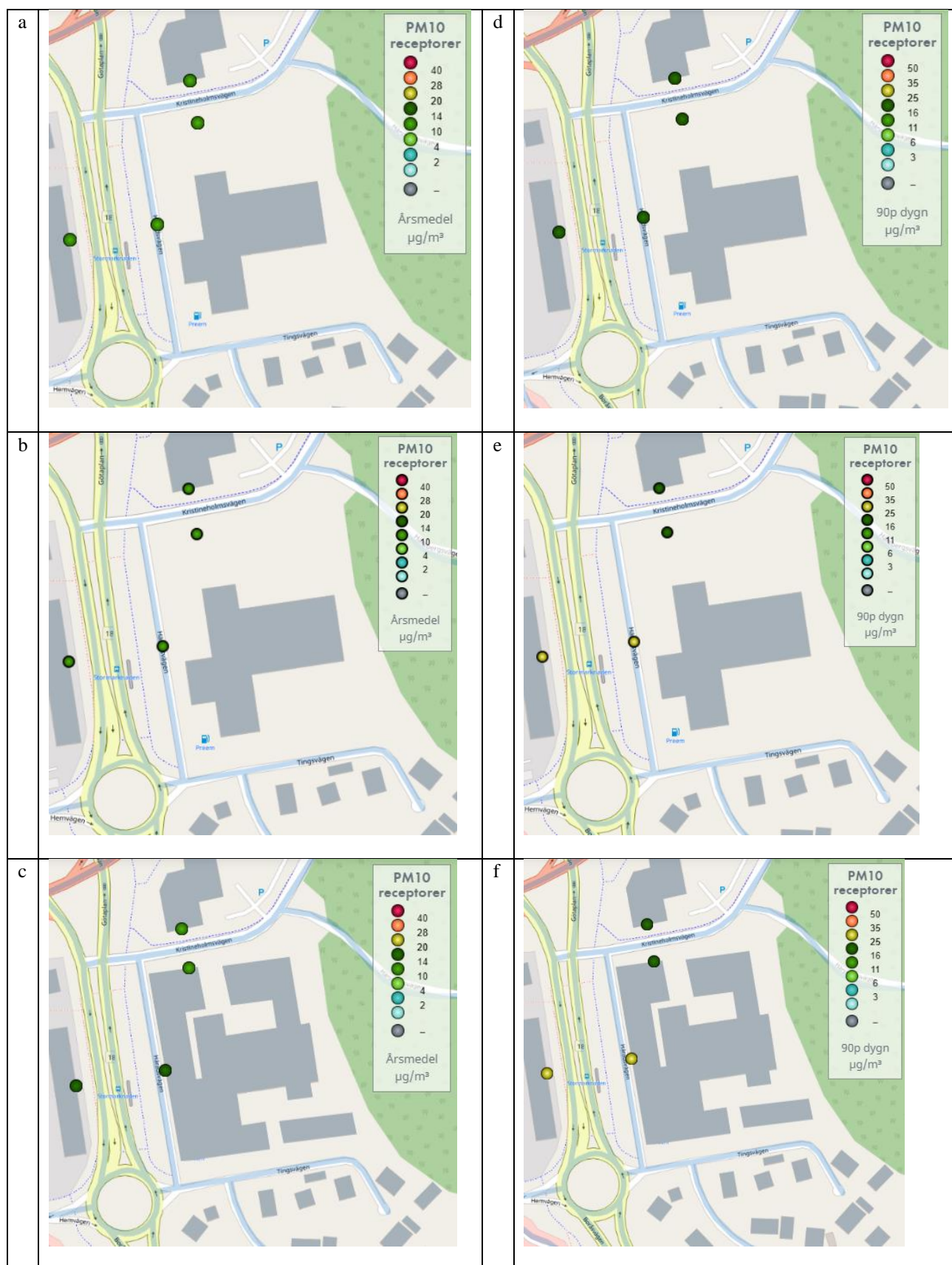
Bilaga 1 Kartfigurer från SIMAIR-väg – NO₂





Figur 2. Årsmedelvärde (a, b, c), 98-percentil dygnsmedelvärde (d, e, f) och 98-percentil timmedelvärde (g, h, i) av NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] för de utvalda vägavsnitten för Nuläge (sida 13 vänster), Scenario 2040b (sida 13 höger) och Scenario 2040a (sida 14).

Bilaga 2 Kartfigurer från SIMAIR-väg – PM10



Figur 3 Årsmedelvärde (a, b, c), 90-percentil dygnsmedelvärde (d, e, f) av PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] för de utvalda vägvägningsdelarna för Nuläge (högsta raden), Scenario 2040a (mitten raden) och Scenario 2040b (botten raden).

SMHI har en livsviktig roll som pålitlig expertmyndighet. Genom vår gedigna kunskap om väder, vatten och klimat bidrar vi till att öka hela samhällets hållbarhet.

Vi samlar in mängder av data som vi bearbetar, modellerar och visualiserar utifrån olika scenarier. Vi följer omvärldens utveckling och genom vår egen forskning utvecklar och sprider vi kunskap och tjänster som bygger på vetenskaplig grund. Vi utvärderar, analyserar, prognostiserar och följer upp. Varje dag, dygnet runt, året om.

Därför vågar vi lova dig ständigt aktuella beslutsunderlag som gör det lättare att planera på både kort och lång sikt – allt från din utflykt till framtidens infrastruktur. Våra underlag hjälper samhället att nå de nationella miljökvalitetsmålen och hantera morgondagens globala utmaningar.

SMHI omsätter 916 miljoner kronor och har cirka 670 medarbetare. Huvudkontoret finns i Norrköping. SMHI har också kontor i Göteborg och Uppsala.

SMHI. Alltid de bästa underlagen för dina beslut.