

Luftkvaliteten i Sverige år 2020

Uppföljning av miljökvalitetsmålet Frisk luft för trafikmiljöer i svenska tätorter

Gunnar Omstedt, Stefan Andersson, Christian Asker, Jörgen Jones, Sven Kindell, David Segersson och Martin Torstensson



Pärbilden visar Skvallertorget i Norrköping – en modern trafikplats där bilister, cyklister och gående samsas

METEOROLOGI Nr 150, 2012

Luftkvaliteten i Sverige år 2020

Uppföljning av miljökvalitetsmålet Frisk luft för trafikmiljöer i svenska tätorter

Gunnar Omstedt, Stefan Andersson, Christian Asker, Jörgen Jones, Sven Kindell, David Segersson och Martin Torstensson

Förord

Denna undersökning har gjorts på uppdrag av Trafikverket (TRV 2011/9763A). Mikael Magnusson vid SMHI har kvalitetsgranskat rapporten. Tack till Titus Kyrklund på Naturvårdsverket samt Martin Juneholm på Trafikverket för värdefulla kommentarer och synpunkter.

I denna reviderade version 2012-08-28 har tryckfel rättats i Appendix 2a. PM10-halterna för Norrköping har också uppdaterats baserat på mätningar redovisade i rapporter som vi inte tidigare hade kännedom om.

Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Luftföroreningar är ett lokalt men också gränsöverskridande problem. Sveriges luftkvalitet påverkas av lokala utsläppskällor, men även av långdistanstransport från stora emissionsområden i Europa. Utsläppen av många luftföroreningar har minskat under de senaste årtiondena på grund av kontinuerligt skärpta emissionskrav och betydande förbättringar har gjorts för vägtransportsektorns reglerade avgasemissioner. Fortsatt minskningar är att förvänta som också påverkar luftkvaliteten. Trots kraftiga minskningar av utsläppen både i Sverige och övriga Europa har inte luftkvaliteten i våra städer, med avseende på kvävedioxid (NO₂), ozon (O₃) och partiklar (PM10), förbättrats på något avgörande sätt sedan år 2000. Fortfarande är luftföroreningshalterna i många trafikmiljöer höga såväl i Sverige som i övriga Europa.

Syftet med projektet är att ge underlag för bedömningar av hur miljö kvalitetsmålet Frisk luft uppfylls i svenska tätorter och påvisa effekter av vad olika åtgärder, såväl internationellt som i Sverige och lokalt i kommuner, kan komma att få för effekter på luftkvaliteten år 2020.

Undersökningen

Luftkvaliteten i 48 olika vägtrafikmiljöer i olika delar av landet har analyserats för åren 2008 och 2020 med hjälp av SIMAIR. De miljöer som valts kan översiktligt beskrivas på följande sätt:

- Flera avser tämligen hårt trafikerade gator med relativt sluten bebyggelse centralt belägna i tätorter, ex. Hornsgatan och Sveavägen i Stockholm, Kungsgatan och Östra Promenaden i Norrköping och Västra Esplanaden i Umeå.
- Några avser hårt trafikerade infartsleder som är relativt öppna. Exempel på det är Lilla Essingen i Stockholm och Gårda i Göteborg.
- Några avser mer typiska innerstadsgator i medelstora och små tätorter med inte alltför hög trafik, ex. Södra vägen i Kalmar, Västra Boulevarden i Kristianstad, Drottninggatan i Linköping, Storgatan i Sunne.
- Trafikmiljöer där också mätningar utförs och som finns inrapporterade till Naturvårdsverkets datavärdskap för luftkvalitet.

Beräkningarna har först gjorts för år 2008, varpå resultaten har kalibrerats mot mätdata. Därefter har beräkningar gjorts för år 2020 för olika alternativa emissionsutvecklingar enligt följande:

- I basscenariot för år 2020 antas en generell ökning av vägtrafiken till år 2020 med ca 20 % i enlighet med Trafikverkets så kallade Kapacitetsutredning. Emissionsfaktorer för vägtrafiken har tagits fram av Trafikverket med hjälp av emissionsmodellen HBEFA. Övriga emissioner bygger på beräkningar med PRIMES energimodell utförda av IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). Totalemissionerna i Europa har skalats om från år 2008 till år 2020 med följande faktorer.

	NO _x	NMVOC	CO	PM10	SO _x
Vägtrafik	0.35	0.31	0.68	0.85	1.61
Sjöfart	1.06	0.69	1.16	1.04	0.08
Övriga källor	0.94	0.79	1.21	0.91	0.96

- För att belysa hur olika *lokala* åtgärder kan komma att påverka luftkvaliteten år 2020 görs beräkningar för några olika lokala scenarier. Utgångspunkt är basscenariot för år 2020. Tre olika åtgärder undersöks; minskad trafik, minskad andel dubbdäck och ingen tung trafik.

I denna undersökning har också exponeringen av partiklar i Umeå analyserats med hjälp av SIMAIR-scenario. För det har boendestatistik från SCB uppdelat på rutor om 100*100 meter använts.

Diskussion - osäkerheter och felkällor

I basscenariot för år 2020 antas en generell trafikökning med ca 20 % i enlighet med Trafikverkets så kallade Kapacitetsutredning. Denna ökning antar vi gälla för alla de trafikmiljöer som studeras, vilket naturligtvis är ett osäkert antagande.

Beräkningarna för år 2008 kalibreras mot mätdata. Det betyder att modellberäkningarna för det året inte överensstämmer exakt med mätdata utan felkällor finns. Dessa beror på flera faktorer som brister i beräkningarna (felaktiga indata, förenklingar i modellerna), brister i mätdata (icke representativa mätdata t.ex. för nära vägkorsningar och rödljus) och brister i emissionsdata. Genom att kalibrera beräkningsresultaten mot mätdata förbättras beräkningsresultaten. Denna metodik tillämpas för alla gator där mätdata för år 2008 finns tillgängliga (från datavärdskapet), men den tillämpas också på gator utan mätningar. Vi antar därefter att dessa kalibreringsfaktorer också är tillämpbara för år 2020. Förutsättningarna för ett sådant antagande är att kalibreringen främst beror på plats- och modellspecifika faktorer som inte ändras med tiden och att emissionsmodellen HBEFA beskriver emissionstrenderna rätt. För kväveoxider vet vi att så inte är fallet, se avsnitt 2.5.3. Det betyder att NO_x-emissionerna för år 2020 kan vara underskattade. Betydelsen av denna underskattning är svår att kvantifiera, men eftersom NO₂-halterna inte är direkt proportionella mot NO_x-emissionerna kommer felet i NO₂-halter troligtvis vara mindre än felet i NO_x-emissionerna.

Andra möjliga osäkerheter i beräkningsresultaten för år 2020 är hur realistisk den antagna utvecklingen av dieselfordonen är och hur väl primäremissionen av NO₂ beskrivs. Detta är något som kan få stort utslag på kvävedioxidhalterna (se Avsnitt 2.5.3).

I studien har meteorologi genomgående hållits konstant till 2008 års värden, dvs. i samtliga beräkningar, såväl nuläge som scenarierna till år 2020, används meteorologi från 2008. Detta påverkar naturligtvis haltnivåerna och variationer i resultat för individuella meteorologiska år kan förekomma; för PM_{2.5}, till exempel, har den meteorologiska variabiliteten uppskattats till ca 10 % mellan åren 1958 och 2001.

De viktigaste slutsatserna

Miljömålet Frisk luft bedöms inte uppfyllas till år 2020 för flera av de trafikmiljöer som studerats i denna rapport. För att uppfylla det krävs kraftfulla åtgärder för att minska emissionerna från vägtrafiken.

Nedan listas några av de viktigaste slutsatserna, indelat efter typ av luftförorening.

PM₁₀

För år 2008 överskreds miljö kvalitetsnormen i Jönköping (Barnarpsgatan), Norrköping (Kungsgatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Lilla Essingen, Norrlandsgatan, Sveavägen), och Borlänge (Siljansvägen). Halterna ökar något till år 2020 beroende på antagandet om en generell ökad trafik varvid också Sunne (Storgatan), Uppsala (Kungsgatan) och Sundsvall (Strandgatan) beräknas överskrida miljö kvalitetsnormen. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskreds för år 2008 i 45 av 48 trafikmiljöer, vilket också beräknas ske år 2020.

För att uppfylla miljö kvalitetsmålet Frisk luft i alla de trafikmiljöer som studerats behövs kraftfulla åtgärder. Enskilda åtgärder som minskning av den lokala trafiken och minskning av dubbdäcksandelarna förbättrar situationen, men behöver kombineras även med andra åtgärder för att klara miljö kvalitetsmålet. De beslutade åtgärderna för att minska dubbdäcken, i form av två veckors mindre dubbdäckssäsong och minskad andel dubb per däck, kommer inte räcka till för att uppnå miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

PM2.5

Halterna av PM2.5 är väl under miljö kvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft beräknas överskridas år 2008 i 17 av 48 trafikmiljöer. Halterna minskar något till år 2020, men fortfarande beräknas miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskridas i 10 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

NO₂

Beräkningsresultaten för NO₂ är osäkra på grund av osäkra NO_x- och NO₂-emissioner i verklig trafik. Dieseldrivna fordonen dominerar emissionerna och bedöms göra det i allt större utsträckning år 2020.

För år 2008 beräknas miljö kvalitetsnormen överskridas i Malmö (Dalaplan), Helsingborg (Drottninggatan), Göteborg (Gårda, Sprängkullsgatan), Borås (Allégatan), Västerås (Stora gatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen), Sollentuna (Turebergsleden), Uppsala (Kungsgatan) och Umeå (Västra Esplanaden). Miljö målet Frisk luft överskrids år 2008 i 39 av de 48 studerade trafikmiljöerna. Halterna av NO₂ beräknas minska till år 2020. Miljö kvalitetsnormen förväntas dock fortfarande överskridas i Göteborg (Gårda) och Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen). Miljö kvalitetsmålet Frisk luft beräknas att överskridas år 2020 i 14 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

För att uppnå miljö kvalitetsmålet Frisk luft till år 2020 för NO₂ i alla de trafikmiljöer som studien innefattar behövs kombinerade åtgärder för att minska NO_x- och NO₂-emissionerna, såsom minskningar av den lokala trafiken, minskningar i antalet dieselfordon och förbud av den tunga trafiken. Merparten av dessa emissioner orsakas av dieseldrivna fordon (tung- och lätta diesellastbilar, personbilar och bussar).

Bensen

Halterna av bensen ligger väl under miljö kvalitetsnormen. Halterna minskar något till år 2020, men det är den urbana bakgrunden som dominerar totalhalten. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft är dock betydligt svårare att uppnå; år 2020 beräknas 22 av 48 trafikmiljöerna överskridas. Eftersom det är den urbana bakgrunden som dominerar, är det åtgärder riktade på regional- eller tätortsnivå som huvudsakligen kommer påverka halt nivåerna.

Exponering

Exponeringsberäkningar har gjorts för Umeå och visar att halterna av PM10 varier kraftigt i tätorten med de högsta halt nivåerna i de mest trafikerade gatorna. Halterna avklingar relativt snabbt och är i bostadsområden lägre, vilket gör att miljö kvalitetsmålet Frisk luft med avseende på PM10 uppfylls till 92 % av befolkningen på bostadsadresser redan för år 2008. För att miljö kvalitetsmålet Frisk luft skall uppfyllas till 100 % krävs en relativt kraftig generell sänkning av PM10-halterna med ca 40 %. En generell sänkning av PM10-halterna med ca 40 % i Umeå medför en hälsovinst som uppskattas till att ca 8 personer färre per år beräknas dö för tidigt på grund av luftföroreningar. Det bör dock betonas att även om halterna understiger de nivåer som anges i miljö kvalitetsmålet Frisk luft kvarstår hälsoproblem.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte.....	1
2	METODIK	2
2.1	Mät- och beräkningsplatser	2
2.2	Emissioner	6
2.2.1	Svenska emissioner på nationell och urban skala.....	6
2.2.2	Emissioner från övriga Europa.....	11
2.3	Bakgrundshalter och meteorologi	11
2.4	Modell	11
2.5	Scenarioberäkningar för 2020	13
2.5.1	Emissioner	13
2.5.2	Bakgrundshalter och meteorologi	14
2.5.3	Problemsbeskrivning för kväveoxider	14
2.5.4	Problemsbeskrivning för partiklar	17
2.5.5	Kalibrering av modellberäknade halter mot mätdata	20
2.5.6	Valda lokala scenarier för år 2020	22
3	RESULTAT OCH DISKUSSION	23
3.1	Basscenariot	23
3.2	Lokala scenarier för år 2020	30
3.2.1	Trafikminskningar.....	30
3.2.2	Dubbdäcksreduktion	32
3.2.3	Reduktion av den tunga trafiken	33
3.3	Exponering.....	34
4	DISKUSSION OM OSÄKERHETER OCH FELKÄLLOR	38
5	SLUTSATSER	39
6	REFERENSER	40
	APPENDIX 1. BASSCENARIER	43
	APPENDIX 2. LOKALA SCENARIER	53
	APPENDIX 3. BESKRIVNING AV MÄT- OCH BERÄKNINGSPLATSER	57

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Luftföroreningar är ett lokalt men också gränsöverskridande problem. Sveriges luftkvalitet påverkas av lokala utsläppskällor, men även av långdistanstransport från stora emissionsområden i Europa. Utsläppen av många luftföroreningar har minskat under de senaste årtiondena på grund av kontinuerligt skärpta emissionskrav och betydande förbättringar har gjorts för vägtransportsektorns reglerade avgasemissioner. Fortsatta minskningar är att förvänta som också påverkar luftkvaliteten i regional bakgrundsluft (Andersson et al., 2011). Trots kraftiga minskningar av utsläppen både i Sverige och övriga Europa har inte luftkvaliteten, med avseende på kvävedioxid (NO₂), ozon (O₃) och partiklar (PM10) i våra städer, förbättrats på något avgörande sätt sedan år 2000. Fortfarande är luftföroreningshalterna i många trafikmiljöer höga, såväl i Sverige som i övriga Europa. Orsakerna till det diskuteras bl.a. av Omstedt et al. (2010a).

I Tabell 1 görs en sammanställning av gränsvärden för god luftkvalitet uttryckt i miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft”. Miljö kvalitetsnormerna gäller idag och ingår i Luftkvalitetsförordningen (2010:447) medan miljö kvalitetsmålen anger det tillstånd i den svenska miljön som miljö arbetet skall leda till och är därför mer långsiktiga. Preciseringsen av miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns på <http://www.regeringen.se/sb/d/5542/a/43901>.

Tabell 1. Sammanställning av gränsvärden för god luftkvalitet uttryckt i miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Miljö kvalitetsnormer ingår i Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Preciseringsen av miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns på <http://www.regeringen.se/sb/d/5542/a/43901>.

Ämne	Medelvärdetid	MKN	Frisk luft	Anmärkning
NO ₂	1 timme	90 µg/m ³	60 µg/m ³	Värdet får överskridas 175 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 98- percentil
	1 dygn	60 µg/m ³		Värdet får överskridas 7 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 98- percentil
	1 år	40 µg/m ³	20 µg/m ³	
PM10	1 dygn	50 µg/m ³	30 ¹⁾ µg/m ³	Värdet får överskridas 35 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 90- percentil.
	1 år	40 µg/m ³	15 µg/m ³	
PM2.5	1 år	20 µg/m ³	10 µg/ m ³	
	1 dygn		25 ²⁾ µg/m ³	
Bensen	1 år	5 µg/m ³	1 µg/m ³	

¹⁾ Det är inte ännu fastlagt vilken percentil som avses. Efter samråd med Naturvårdsverket bedöms halten motsvara 90-percentil då den ungefär motsvarar WHO:s AQG 50 µg/m³ som 99-percentil av dygnsmedel.

²⁾ Det är inte ännu fastlagt vilken percentil som avses.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att ge underlag för bedömningar av hur miljö kvalitetsmålet Frisk luft uppfylls i svenska tätorter och påvisa effekter av vad olika åtgärder, såväl internationellt som i Sverige och lokalt i kommuner, kan komma att få för effekter på luftkvaliteten år 2020.

2 Metodik

2.1 Mät- och beräkningsplatser

En sammanställning av de trafikmiljöer som ingår i denna studie redovisas i Tabell 2 och 3, där trafikdata och gaturumsinformation finns sammanställd. Viktiga kriterier för urvalet av beräkningsplatser har varit att de ligger i nära anslutning till vägtrafik, beräkningsplatserna kan beskrivas väl så att god kvalitet på indata kan erhållas och att gatorna har god geografisk spridning i landet. Alla gaturum som har mätdata för år 2008 inrapporterade till Naturvårdsverkets datavärdskap för luftkvalitet (IVL, <http://www.ivl.se>) ingår också i denna studie. I Appendix 3 beskrivs de olika trafikmiljöerna i mer detalj. De beräkningsplatser som valts kan sammanfattningsvis karaktäriseras på följande sätt:

- Flera avser tämligen hårt trafikerade gator med relativt sluten bebyggelse centralt belägna i tätorter, ex. Hornsgatan och Sveavägen i Stockholm, Kungsgatan och Östra Promenaden i Norrköping och Västra Esplanaden i Umeå.
- Några avser hårt trafikerade infartsleder som är relativt öppna. Exempel på det är Lilla Essingen i Stockholm och Gårda i Göteborg.
- Några avser mer typiska innerstadsgator i medelstora och små tätorter med inte alltför hög trafik, ex. Södra Vägen i Kalmar, Västra Boulevarden i Kristianstad, Drottninggatan i Linköping, Storgatan i Sunne.
- Trafikmiljöer där också mätningar utförs och som finns inrapporterade till Naturvårdsverkets datavärdskap för luftkvalitet.

Valet av mätplatser har gjorts av kommunerna. Utgångspunkten har inte primärt varit att verifiera modeller, utan snarare att finna intressanta mätplatser där det också är praktiskt att placera mätutrustning. Mätplatserna representerar därför inte alltid det modellerna beskriver. Exempelvis finns det mätplatser som är placerade relativt nära trafikljus och vägkorsningar, medan modellerna ofta beskriver förhållandena mitt på väglänk där också emissionerna är mer konstanta.

Vid vissa gator enligt Tabell 2 och 3 har luftkvalitetsmätningar inte utförts. För dessa analyseras sidan av gatan med högst modellerad halt. För övriga gator används samma sida som mätstationens placering.

Tabell 2. Indata avseende gaturummen för beräkningarna i denna studie. Informationen har erhållits genom kontakter med respektive kommun, samt utnyttjande av webbaserad kartinformation. Mer detaljer finns att tillgå i Appendix 3.

Tätort	Gata	Hushöjd [m] v/n. sida/ ö/s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Malmö	Dalaplan	20/20	55	30	6	Norra sidan
Kristianstad	V. Boulevarden	0/17	11	9	2	Östra sidan
Landskrona	Eriksgatan	10/8	17.5	7	2	-
Helsingborg	Drottninggatan	15/25	44	19	4	Västra sidan
Karlskrona	N. Smedjegatan	12/10	17	12	2	-
Halmstad	Viktoriagatan	2/11	40	35	4	Södra sidan
Växjö	Storgatan	12/12	34	14	3	Södra sidan
Ljungby	Märta Ljungbergsv	10/7	35	11	2	-

Fortsättning på Tabell 2

Kalmar	Södra vägen	5/10	22	14	2	-
Nässjö	Brogatan	10/13	18	9	2	-
Jönköping	Barnarpsgatan	10/2	18	8.6	2	Västra sidan
Jönköping	Kungsgatan	15/20	30	25	5	Norra sidan
Visby	Österväg	6/8	30	14	3	-
Linköping	Drottninggatan	15/2	25	10	2	Södra sidan
Linköping	Hamngatan	16/20	35	18	4	Västra sidan
Norrköping	Kungsgatan	12/12	12	8	2	Östra sidan
Norrköping	Ö. Promenaden	17/8	29	20	4	Östra sidan
Göteborg	E6 vid Gårda	10/7	64	28	7	Västra sidan
Göteborg	Sprängkullsg.	10/5	19	12	3	Västra sidan
Borås	Allégatan	15/18	23	15	2	-
Trollhättan	Drottninggatan	18/10	38	20	4	Södra sidan
Mariestad	Nygatan	15/10	15	9	2	-
Karlstad	Hamngatan	20/8	20	14	4	Södra sidan
Karlstad	Ö Torggatan	12/15	27	7	2	Östra sidan
Sunne	Storgatan	0/8	18	9	2	Södra sidan
Karlskoga	Katrinedalsgatan	11/10	21	6	2	Södra sidan
Örebro	Rudbecksgatan	15/3	26	19	4	Södra sidan
Västerås	Stora gatan	14/14	16	10	2	Norra sidan
Eskilstuna	Rådhusstorget	16/16	18	15	2	Norra sidan
Katrineholm	Vasavägen	12/4	25	20	4	-
Södertälje	Turingegatan	20/3	32	24	4	Norra sidan
Stockholm	Hornsgatan	24/24	24	20	4	Norra sidan
Stockholm	Lilla Essingen	Öppen	Öppen	36	8	Södra sidan
Stockholm	Norrlandsgatan	25/25	15	11	2	Västra sidan
Stockholm	Sveavägen	25/25	33	11	2	Västra sidan
Sollentuna	E4 Häggvik	Öppen	Öppen	40	6	Östra sidan
Uppsala	Kungsgatan	20/10	20	14	4	Östra sidan
Borlänge	Siljansvägen	14/0	26	24	4	-
Falun	Gruvgatan	8/8	38	20	4	Södra sidan
Gävle	Staketgatan	10/18	33	28	4	Norra sidan
Hudiksvall	Kungsgatan	10/12	15	12	2	-
Sundsvall	Strandgatan	20/10	38	20	4	Västra sidan
Örnsköldsvik	Centralesplanaden	4/16	32	20	4	Södra sidan
Östersund	Färjemansgatan	16/16	30	25	4	-
Umeå	V Esplanaden	15/15	28	22	4	Östra sidan
Skellefteå	E4	7/3	40	24	4	Västra sidan
Luleå	Smedjegatan	15/12	25	20	4	Västra sidan
Boden	Kungsgatan	10/10	22	12	2	Norra sidan

Tabell 3. Indata avseende trafik för beräkningarna i denna studie. Informationen härstammar huvudsakligen från trafikmätningar utförda av respektive kommun. Mer detaljer finns att tillgå i Appendix 3.

Tätort	Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Malmö	Dalaplan	2008	28000	5	50	Salt
Kristianstad	V. Boulevarden	2008	10000	7	50	Salt

Fortsättning på Tabell 3

Landskrona	Eriksgatan	2006	8827	7	50	Salt
Helsingborg	Drottninggatan	2005	21700	7	50	Salt
Karlskrona	N. Smedjegatan	2008	4586	3	50	Salt
Halmstad	Viktoriagatan	2008	30000	2	40	Sand
Växjö	Storgatan	2008	13537	7	50	Salt
Ljungby	Märta Ljungbergsv	2009	8063	3	50	Sand
Kalmar	Södra vägen	2008	8714	7	50	Salt
Nässjö	Brogatan	2008	11456	10	50	Sand
Jönköping	Barnarpsgatan	2008	13050	6	50	Sand
Jönköping	Kungsgatan	2008	17910	7	50	Sand
Visby	Österväg	2008	14900	8	50	Sand
Linköping	Drottninggatan	2006	11000	7	50	Sand
Linköping	Hamngatan	2009	12000	8	50	Sand
Norrköping	Kungsgatan	2008	13848	7	50	Salt
Norrköping	Ö. Promenaden	2008	20900	7	50	Salt
Göteborg	E6 vid Gårda	2008	93600	9	70	Salt
Göteborg	Sprängkullsg.	2008	13700	3	50	Salt
Borås	Allégatan	2008	9700	11	50	Sand
Trollhättan	Drottninggatan	2008	10000	5	50	Salt
Mariestad	Nygatan	2003	5000	12	30	Sand
Karlstad	Hamngatan	2008	14800	7	50	Salt
Karlstad	Ö Torggatan	2008	7200	6	30	Salt
Sunne	Storgatan	2008	10500	6	50	Sand
Karlskoga	Katrinédalsgatan	2002	6479	4	50	Sand
Örebro	Rudbecksgatan	2008	18300	3	50	Sand
Västerås	Stora gatan	2008	4000	12	30	Salt
Eskilstuna	Rådhusstorget	2008	10100	5	50	Salt
Katrineholm	Vasavägen	2006	11540	10	50	Sand
Södertälje	Turingegatan	2008	30850	7	50	Salt
Stockholm	Hornsgatan	2008	27 800	3	50	Salt
Stockholm	Lilla Essingen	2008	121000	7	90	Salt
Stockholm	Norrlandsgatan	2008	10 000	3	50	Salt
Stockholm	Sveavägen	2008	23700	2	50	Salt
Sollentuna	E4 Häggvik	2008	77800	7	110	Salt
Uppsala	Kungsgatan	2008	16400	15	50	Sand
Borlänge	Siljansvägen	2005	14800	9	50	Sand
Falun	Gruvgatan	2011	19200	9	50	Sand
Gävle	Staketgatan	2008	16800	10	50	Sand
Hudiksvall	Kungsgatan	2005	5276	8	50	Sand
Sundsvall	Strandgatan	2010	28570	8	50	Salt
Örnsköldsvik	Centralesplanaden	2008	20655	8	50	Salt
Östersund	Färjemansgatan	2008	11200	6	50	Sand
Umeå	V Esplanaden	2008	28500	13	50	Sand
Skellefteå	E4	2008	23400	7	50	Sand
Luleå	Smedjegatan	2008	9180	13	50	Sand
Boden	Kungsgatan	2011	3786	9	30	Sand

I Tabell 4 och Figur 1 jämförs trafikdata vad avser årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) och andelen tung trafik, dels modellerade av Trafikverket som underlag till SIMAIR, dels från uppgifter som kommunerna har angett baserat på mätningar. Som framgår av Figur 1 tenderar SIMAIR att underskatta ÅDT och andelen tung trafik. Kommunernas uppskattningar är rimligare, eftersom

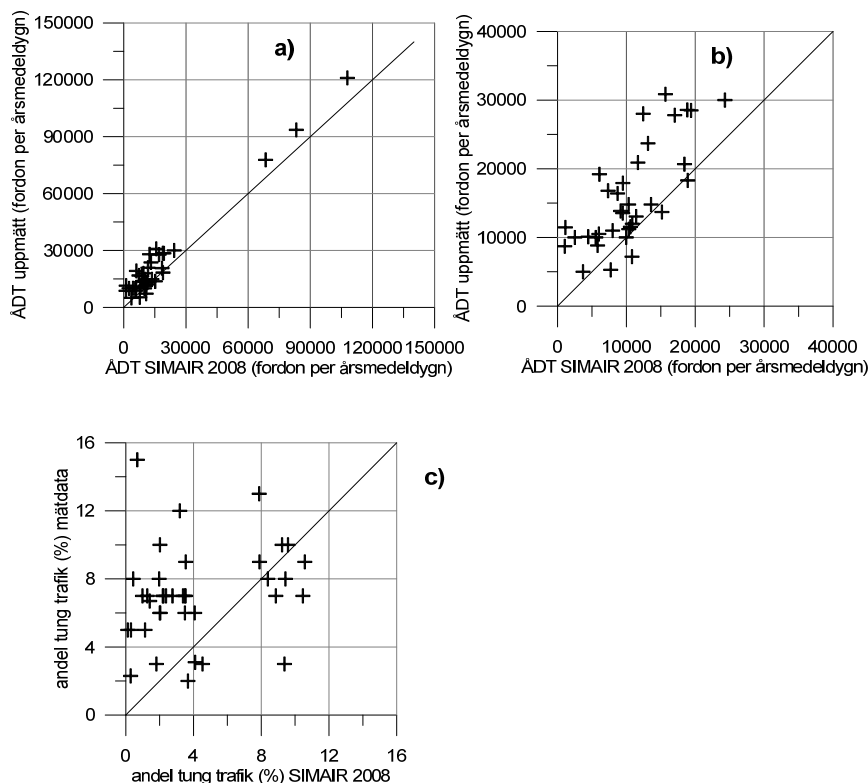
de generellt är baserade på mätningar, varför de kommer användas som indata till beräkningarna.

Tabell 4. Jämförelse mellan kommunernas och SIMAIRs uppskattningar av trafikmängder och andelar tung trafik för år 2008. ÅDT anger antal fordon per årsmedeldygn.

Kommun och gata	ÅDT SIMAIR 2008 [fordon/dygn]	ÅDT kommun [fordon/dygn]	Andel tung trafik SIMAIR 2008 [%]	Andel tung trafik kommun [%]
Malmö (Dalaplan)	12440	28000	1.14	5
Kristianstad (V. Boulevarden)	5541	10000	0.99	7
Landskrona (Eriksgatan)	5810	8827	1.41	6.7
Helsingborg (Drottninggatan)	15400	21700	3.14	7
Halmstad (Viktoriagatan)	24304	30000	3.67	2
Växjö (Storgatan)	9461	13537	2.22	7
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	4227	8063	3.76	3
Kalmar (Södra vägen)	1049	8714	2.38	7
Nässjö (Brogatan)	1137	11456	9.23	10
Jönköping (Barnarpsgatan)	11406	13050	4.07	6
Jönköping (Kungsgatan)	9486	17910	2.76	7
Visby (Österväg)	8634	14900	0.35	8
Linköping (Drottninggatan)	7999	11000	3.53	7
Linköping (Hamngatan)	10846	12000	0.44	8
Norrköping (Kungsgatan)	9152	13848	1.27	7
Norrköping (Ö. Promenaden)	11676	20900	3.49	7
Göteborg (E6 vid Gårda)	83255	93600	10.57	9
Göteborg (Sprängkullsg.)	15160	13700	4.53	3
Trollhättan (Drottninggatan)	2501	10000	0.12	5
Mariestad (Nygatan)	3701	5000	3.19	12
Karlstad (Hamngatan)	10318	14800	3.38	7
Karlstad (Ö Torggatan)	10801	7200	2.04	6
Sunne (Storgatan)	5989	10500	3.49	6
Karlskoga (Katrinedalsg.)	4424	6479	1.7	3.5
Örebro (Rudbecksgatan)	18890	18300	1.81	3
Västerås (Stora gatan)	8940	4000	0.87	12
Eskilstuna (Rådhusstorget)	4446	10100	0.31	5
Katrineholm (Vasavägen)	10575	11540	9.58	10
Södertälje (Turingegatan)	15665	30850	2.19	7
Stockholm (Hornsgatan)	17017	27800	4.1	3.1
Stockholm (Lilla Essingen)	107879	121000	8.86	7
Stockholm (Norrländsgatan)	9976	10000	9.37	3
Stockholm (Sveavägen)	13133	23700	0.29	2.3
Sollentuna (E4 Häggvik)	68452	77800	10.46	7
Uppsala (Kungsgatan)	8713	16400	0.68	15
Borlänge (Siljansvägen)	13577	14800	3.54	9
Falun (Gruvgatan)	6075	19200	7.9	9
Gävle (Staketgatan)	7332	16800	2.02	10
Hudiksvall (Kungsgatan)	7713	5276	1.97	8

Fortsättning på Tabell 4

Sundsvall (Strandgatan)	18841	28570	9.43	8
Örnsköldsvik (Centralespl.)	18424	20665	8.39	8
Östersund (Färjemansgatan)	10346	11200	2.01	6
Umeå (V. Esplanaden)	19387	28500	7.88	13
Skellefteå (E4)	19987	23400	5.99	7
Luleå (Smedjegatan)	8541	9180	0.42	12.5



Figur 1. Jämförelse mellan kommunernas och SIMAIRs uppskattningar av trafikmängder och andelar tung trafik för år 2008. Data enligt Tabell 4. a) visar årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) b) visar samma som a) men bara för gator där ÅDT är mindre än 40000 fordon/dygn och c) visar jämförelsen för andelen tung trafik.

2.2 Emissioner

Emissionsdata behövs för de olika modellskalor som hanteras i SIMAIR. Här ges en översiktlig presentation av de emissionsdata som används och de antaganden som gjorts.

2.2.1 Svenska emissioner på nationell och urban skala

Svenska emissioner på nationell och urbana skala baseras på de emissioner som tas fram för användning inom Naturvårdsverkets Miljöövervakning, samt för de beräkningar av urban bakgrundshalt som görs med BUM-modellen (Andersson, S. et al., 2010; Andersson, S. et al., 2011) inom driften av SIMAIR. Emissionerna kommer ursprungligen från den geografiska fördelning som SMED (<http://www.smed.se/>) genomför årligen på uppdrag av Naturvårdsverket. Den geografiska fördelningen uppdateras årligen retroaktivt för att säkerställa en konsistent metodik. De emissioner som använts kommer från de som framtog under 2010 och avser året 2008. Mindre uppdateringar har sedan dess genomförts av SMED inom projektet för geografisk fördelning av emissioner under år 2011. Eftersom det krävs omfattande

beräkningar för att uppdatera SIMAIRs basår med nya emissioner finns ingen möjlighet att årligen ta fram nya basår som är konsistenta med de senast uppdaterade emissionerna från SMED. Dessa fångas alltså inte i de emissionsdata som använts. För beskrivning av de olika emissionssektorerna och den metodik som använts för att fördela emissionerna geografiskt hänvisas till Segersson et al. (2011a).

De emissionssektorer som använts följer den struktur som allmänt används i SIMAIR-systemet. Detta innebär en uppdelning i sektorerna:

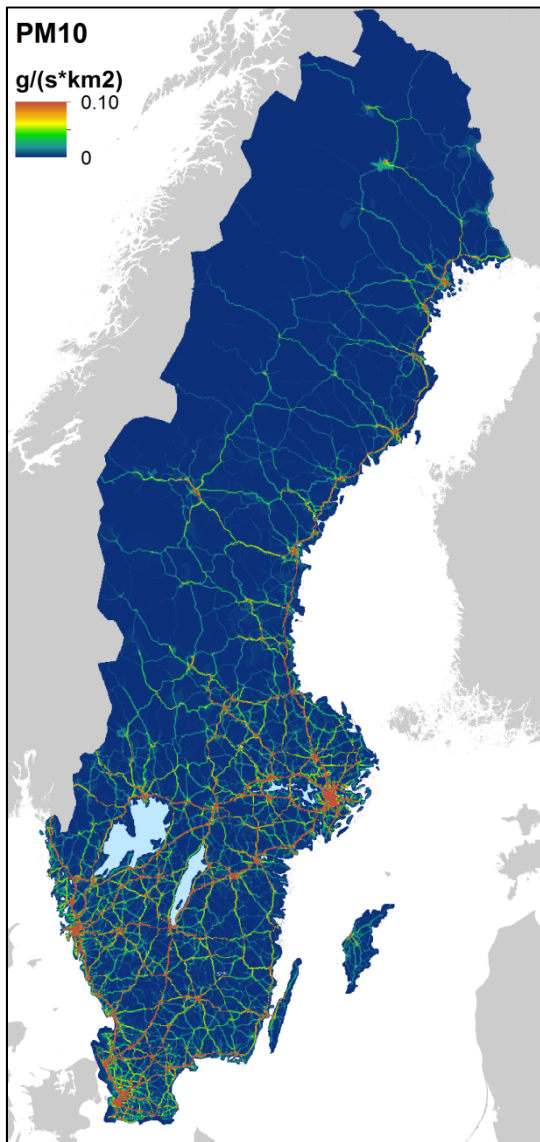
- Vägtrafik
- Småskalig uppvärmning
- Sjöfart
- Övriga källor

I sektorn övrigt är de dominerande källorna industriprocesser, energiproduktion och arbetsmaskiner. Andra exempel på aktiviteter som ingår i denna sektor är jordbruk, luftfart och avfallshantering.

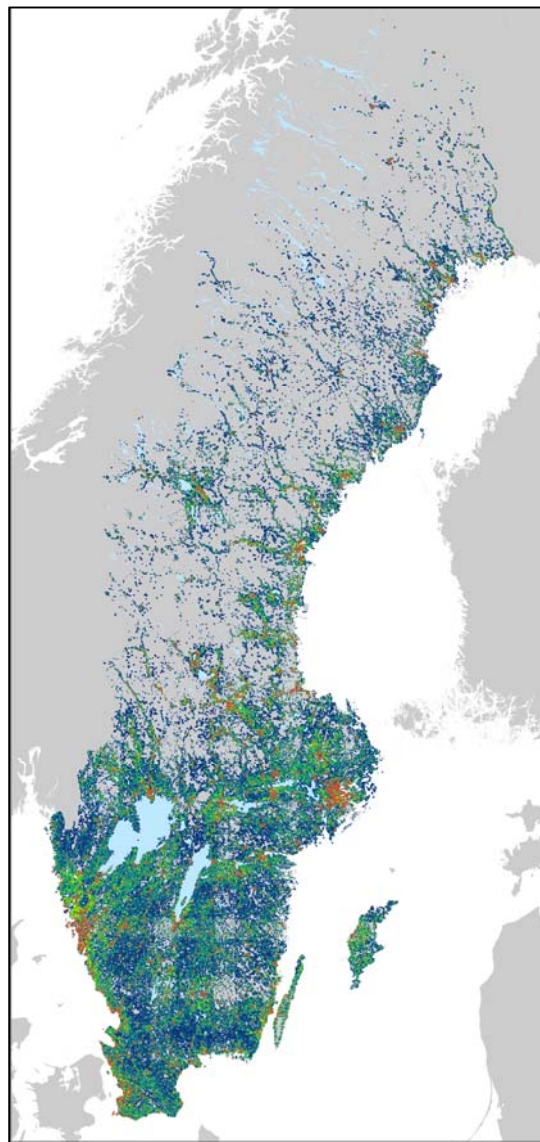
Emissionsfaktorer för vägtrafiken har tagits fram av Trafikverket med hjälp av emissionsmodellen HBEFA (<http://www.hbefa.net/e/index.html>). Den version av HBEFA som har använts, version 3.1, är ny och innebär en sammanslagning av tidigare ARTEMIS och HBEFA. Därmed upphör ARTEMIS att existera som namn på modell. Uppdatering av HBEFA görs inom ramen för det Europeiska ERMES samarbetet. ERMES (European Research Group on Mobile Emission Sources) är ett europeiskt nätverk för koordinering av forskning, utveckling och datainsamling inom fordonsemissionsområdet. Den nya HBEFA modellen används i bl.a. Tyskland, Österrike, Schweiz, Frankrike, Sverige och Norge. Den nya modellen innehåller även mätningar på den senaste avgasreningstekniken (Euro V och Euro 4/5 med partikelfilter). Utöver emissionsfaktorer och årlig uppdatering av fordonspark, bränslesammansättning och trafikarbete har Trafikverket även gjort en uppdaterad beskrivning av vägnätet med hjälp av bl.a. det nya hastighetssystemet för år 2010.

Geografiska fördelningen för övriga ämnen är snarlik, varför ingen separat presentation ges av alla ämnen. För just PM10 ingår endast avgasemissioner i de redovisade emissionerna. Detta då icke-avgaspartiklar beräknas parallellt med spridningsberäkningarna timme för timme och ingen totalemission således finns sammanställd. Beräkningen av icke-avgaspartiklar, dvs. av vägdamm och slitagepartiklar, görs i SIMAIR enligt Omstedt et al. (2005). Den geografiska fördelningen av de emissioner som använts presenteras på nationell nivå i Figur 2-Figur 5 för PM10. I Figur 5 ingår även emissioner från fritidsbåtar. Längst kusterna används Naturvårdsverkets brygginventering för att lokalisera emissionerna. För övriga vattendrag finns endast en regional statistik över antalet fritidsbåtar. Emissionerna läggs därför ut med viktning efter befolkningen i kommunerna. Detta ger emissioner, om än mycket låga, på samtliga vattendrag.

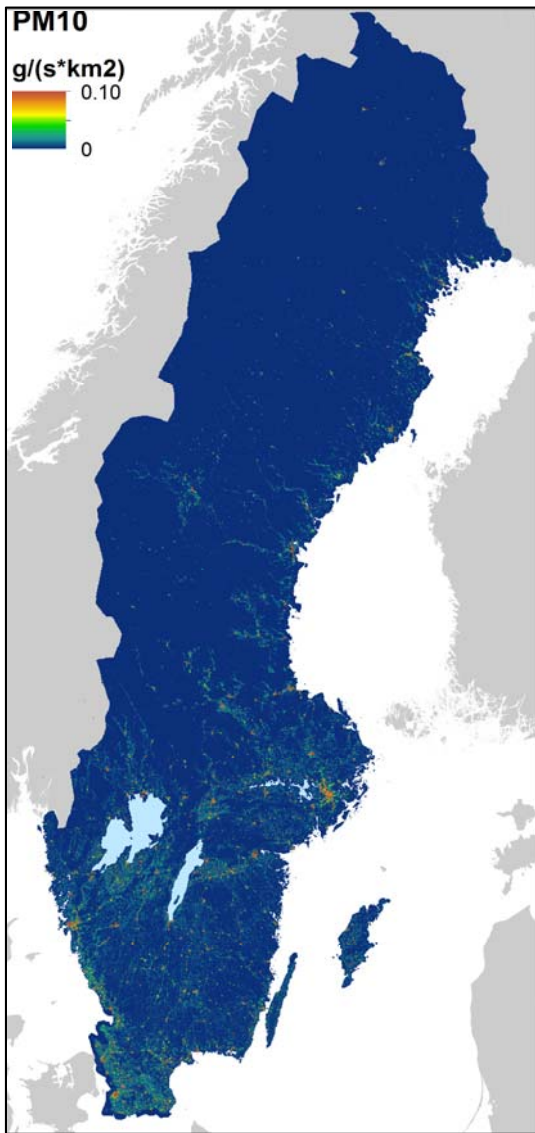
Exempel på emissionsdata för orterna Umeå och Norrköping visas i Figur 6-10 samt Tabell 5.



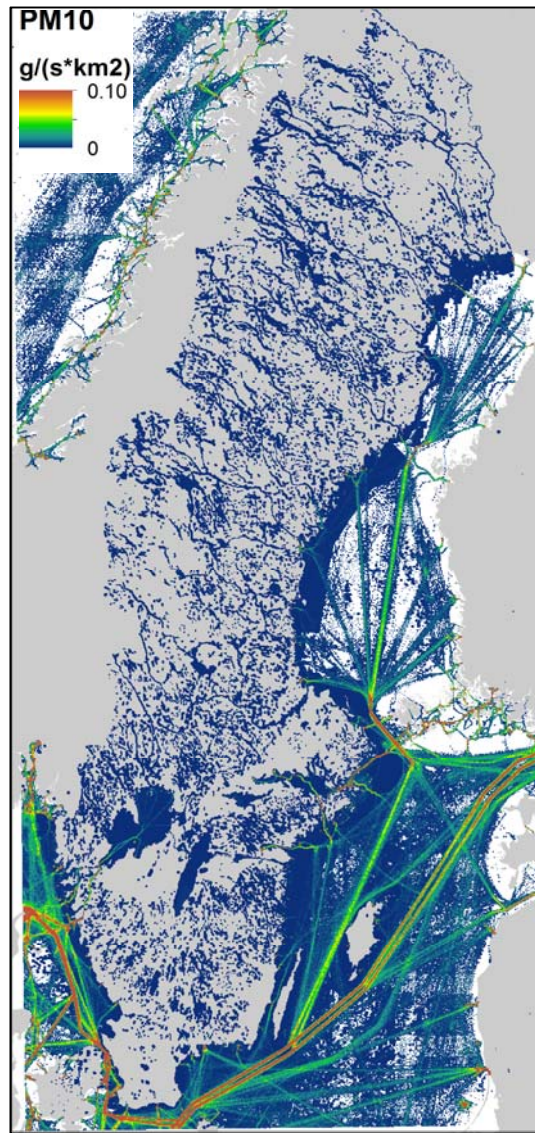
Figur 2. Geografisk fördelning av avgasemissioner av PM10 från vägtrafik.



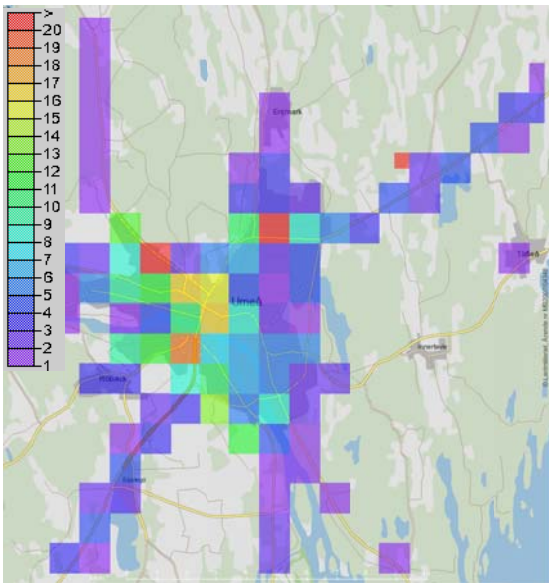
Figur 3. Geografisk fördelning av emissioner av PM10 från småskalig uppvärmning.



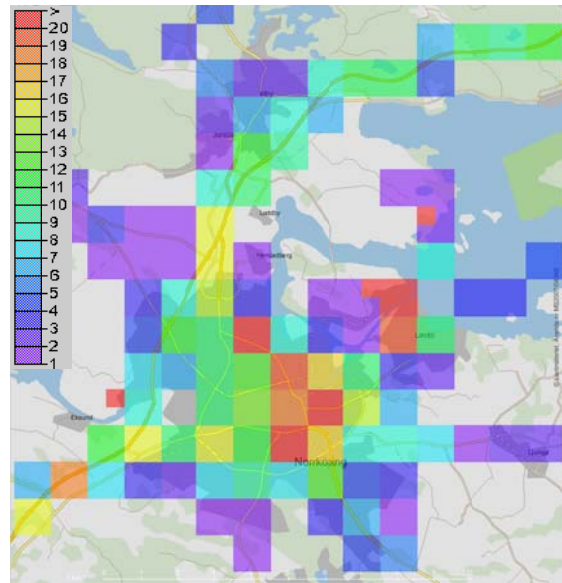
Figur 4. Geografisk fördelning av emissioner av PM10 från övriga källor.



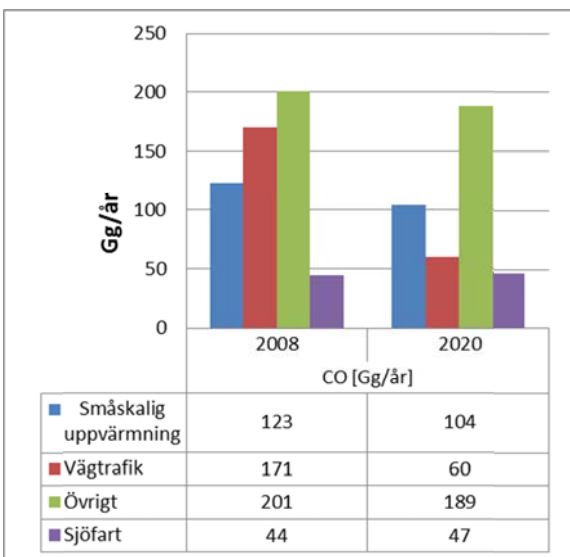
Figur 5. Geografisk fördelning av emissioner av PM10 från sjöfart.



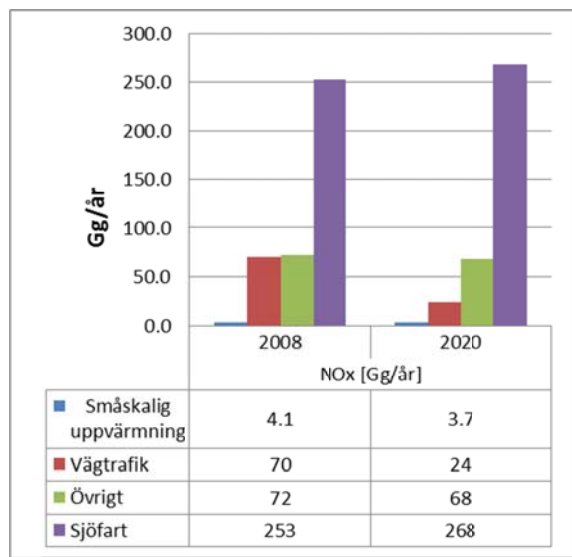
Figur 6. Utsläpp av NO_x [ton/år] i Umeå under 2008. Emissioner presenteras med den rumsliga upplösningen 1*1km.



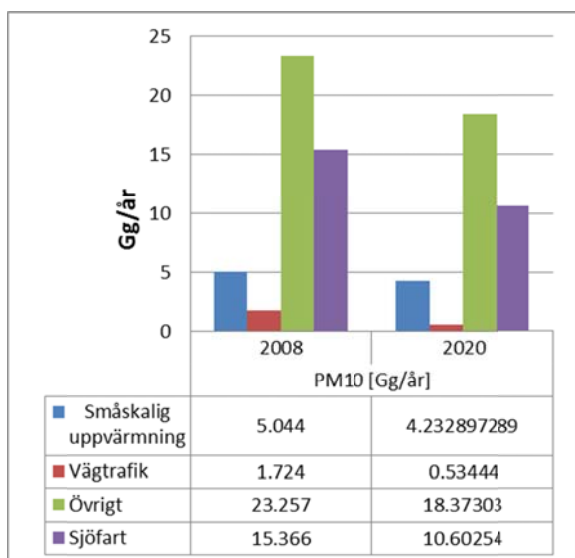
Figur 7. Utsläpp av NO_x [ton/år] i Norrköping under 2008. Emissioner presenteras med den rumsliga upplösningen 1*1km.



Figur 8. Nationella utsläpp av CO som används i beräkningarna.



Figur 9. Nationella utsläpp av NO_x som används i beräkningarna.



Figur 10. Nationella utsläpp av PM10 som används i beräkningarna.

Tabell 5. Sammanställning av emissioner för Norrköping respektive Umeå under de två år som denna studie avser.

		NOx [g/s]		PM10 [g/s]		CO [g/s]		Bensen [g/s]	
		2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
Umeå	Småsk.uppv.	0.4	0.2	0.6	0.2	13	6	0.03	0.04
Umeå	Vägtrafik	7.6	3.9	1.8	1.7	27	35	0.19	0.06
Umeå	Övrigt	7.0	6.6	2.4	2.2	34	41	0.66	0.52
Norrköping	Småsk.uppv.	0.6	0.2	0.8	0.1	21	2	0.05	0.01
Norrköping	Vägtrafik	13.3	6.6	3.6	3.3	47	61	0.29	0.10
Norrköping	Övrigt	9.7	9.6	6.3	5.8	56	67	1.44	1.13

2.2.2 Emissioner från övriga Europa

Emissionsdata för övriga Europa har tagits fram av Andersson et al. (2011) och är baserat på PRIMES (<http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab/>) energiprognoser framtagna av IIASA (International Institute for Applied System Analysis).

2.3 Bakgrundshalter och meteorologi

SIMAIRs bakgrundshalter för år 2008 är baserat på det arbete som presenteras av Andersson et al. (2011). Regionala bakgrundshalter har beräknats med hjälp av MATCH-modellen med emissionsdata, för hela Europa, baserat på PRIMES (<http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab/>) energiprognoser framtagna av IIASA (International Institute for Applied System Analysis). Meteorologiska data för 2008 har tagits fram för hela landet med hjälp av Mesansystemet (Häggmark et al., 2000).

2.4 Modell

SIMAIR (Gidhagen et al., 2009; Omstedt et al., 2012) är ett nationellt webbaserat system för beräkning av luftkvalitet i svenska tätorter. Samtidigt som systemet är komplext med flera kopplade databaser och beräkningsmodeller verkande på olika geografiska skalor, är användargränssnitten lättanvända, flexibla och enkelt åtkomliga via internet (SMHI, 2012a).

Arbetet med SIMAIR bedrivs i samverkan mellan SMHI och Trafikverket. Årliga uppdateringar görs av vägtrafik, emissioner och meteorologi. SIMAIR används på många olika platser i landet men också i flera olika nationella projekt, nu senast t.ex. för identifiering av statliga vägar med luftkvalitetsproblem (Segersson et al., 2011b), se för övrigt SIMAIRs referenslista (SMHI, 2012b).

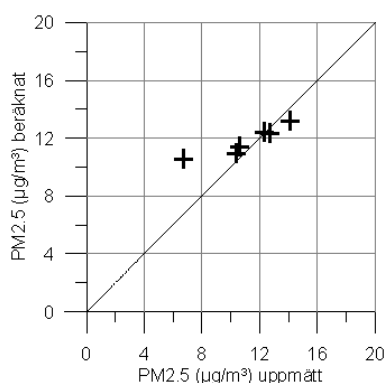
I SIMAIR-systemet finns tre olika webbapplikationer för spridningsberäkningar; SIMAIR-väg, SIMAIR-korsning och SIMAIR-ved. De skiljer sig åt genom att olika lokala spridningsmodeller används. Regional och urbana modeller och databaser är samma. SIMAIR-väg beräknar halter i gaturum och nära enskilda vägar. SIMAIR-korsning beräknar halter i beräkningsrutnät för flera vägar där också vägens geometri beskrivs. En ny metodik har utvecklats i ett tidigare projekt (Segersson et al., 2011b) för att kombinera beräkningsresultaten från SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning som möjliggör att beskriva yttäckande halter i ett beräkningsrutnät med hög geografisk upplösning. Beräkningarna görs i ett inhomogent beräkningsrutnät med hög geografisk upplösning nära vägar och glesare upplösning längre från vägarna. Fördelen med detta beräkningsrutnät jämfört med ett homogent beräkningsrutnät med hög upplösning är att beräkningstiden kan reduceras kraftigt. Haltfälten kan importeras i SIMAIR-scenario (Omstedt et al., 2011), som är ett webbaserat verktyg för exponeringsberäkningar och för bedömning av luftföroreningars hälsoeffekter och kostnader. I den här rapporten tillämpas den nya metodiken för haltberäkningar och SIMAIR-scenario för exponeringsberäkningar för Umeå, se Avsnitt 3.3. Övriga beräkningar är gjorda med SIMAIR-väg.

I SIMAIR görs för närvarande inga beräkningar av PM_{2.5}. I ett tidigare projekt (Anderson et al., 2008) används en metod för att beräkna PM_{2.5} baserat på SIMAIRs beräknade emissionsfaktorer och PM₁₀-halter. En liknande metod används också i detta projekt.

Årsmedelhalten av PM_{2.5}, $c_{total}^{PM2.5}$, beräknas på följande sätt:

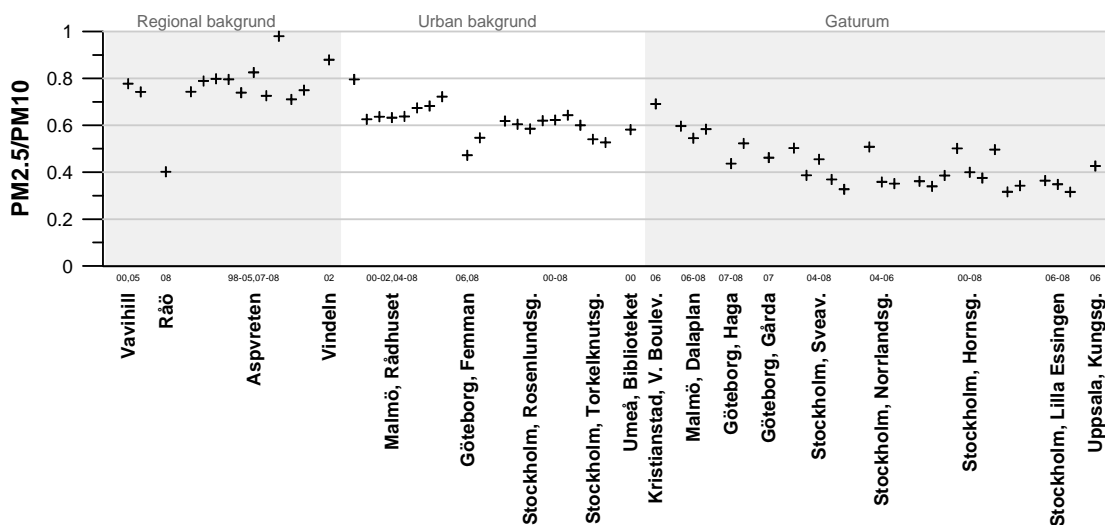
$$c_{total}^{PM2.5} = \left[\alpha * c_{Reg}^{PM10} + (c_{Urb}^{PM10} + c_{Lok}^{PM10}) \frac{e_{f,avgaser}^{PM10}}{e_{f,total}^{PM10}} + (c_{Urb}^{PM10} + c_{Lok}^{PM10}) \frac{e_{f,slitage}^{PM2.5}}{e_{f,total}^{PM10}} \right] \quad (1)$$

där α anger förhållandet mellan halterna av PM_{2.5} och PM₁₀ i regional bakgrundsluft, som är av storleksordningen 0.8, se Figur 12. Regionalt, urbant och lokalt haltbidrag samt emissionsfaktorer för PM₁₀ beräknas i SIMAIR. Uppskattningar av emissionsfaktorn för slitagedelen av PM_{2.5}, $e_{f,slitage}^{PM2.5}$, varierar mellan 5- 39 mg/fkm. Inget tydligt samband finns i dessa data mellan emissionsfaktorer och dubbdäcksandelar (Andersson et al., 2008). I denna rapport sätts $e_{f,slitage}^{PM2.5}$ till 10 mg/fkm. Resultatet av beräkningarna för de få mätdata som finns av PM_{2.5} för år 2008 visas i Figur 11. Överensstämmelsen är god fränsett för det lägsta uppmätta värdet vid Hamngatan i Karlstad där beräkningarna överskattar halten.



Figur 11. Jämförelse mellan uppmätta och beräknade halter (ekvation 1) av PM_{2.5} (µg/m³) för år 2008.

En översiktlig sammanställning av kvoten mellan PM2.5 och PM10 visas i Figur 12 (Omstedt et al., 2010b).



Figur 12. Kvot PM2.5/PM10 för uppmätta halter av partiklar. Stationerna är klassificerade i regional bakgrund, urban bakgrund samt gaturum och sedan sorterade från söder till norr. För varje station har årsmedelvärden av PM2.5 respektive PM10 beräknats för konsistenta tidsperioder. Figuren innefattar enbart årsmedelvärden avseende kalenderår (från Omstedt et al., 2010b).

2.5 Scenarioberäkningar för 2020

Fordonstrafiken förväntas öka i Sverige till år 2020. Trafikverkets så kallade Kapacitetsutredning (Trafikverkets Kapacitetsutredning, 2011) prognosticerar en ökning från år 2006 till år 2020 av fordonstrafiken för lätta fordon (personbilar, lätta lastbilar, mc och mopeder) med 22 %, för tunga fordon med 20 % och för bussar med 5 %. I våra scenarioberäkningar för år 2020 antar vi att denna trafikökning gäller generellt för alla studerade trafikmiljöer.

Emissionsfaktorer för vägtrafiken har tagits fram av Trafikverket med hjälp av emissionsmodellen HBEFA (<http://www.hbefa.net/e/index.html>). I prognosen tas även hänsyn till kommande avgaskrav euro 6/VI för lätta respektive tunga fordon som införs under perioden 2013-2015.

Trafikprognosen utgår från referensscenariot i den nationella transportplanen. Ett avsteg har gjorts för personbil där en känslighetsanalys från den nationella transportplanen med ett högre oljepris på \$120 till år 2020. Detta då framförallt personbilarnas trafikarbete är känsligt för utveckling av bränslepriset.

2.5.1 Emissioner

De totalemissioner som ansatts i scenariot för år 2020 bygger på beräkningar med PRIMES energimodell utförda av IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). Speciell hänsyn har även tagits till de senaste IMO besluten kring reglering av svavelhalten i sjöfartsbränsle. Underlaget beskrivs närmare i Andersson et al. (2011). Genom att jämföra de totalemissioner som används för år 2008 i SIMAIR mot scenariot för 2020 kunde skalningsfaktorer beräknas. Emissionerna för år 2008 har därefter skalats om för att ge totalemissioner som motsvarar scenariot för år 2020.

Ett undantag från denna metodik är småskalig uppvärmning där emissionsfaktorer och teknikutveckling beskrivs enligt Paulrud et al. (2007), som använts som grund även för tidigare scenario för 2020. Även för ammoniakemissioner (huvudsakligen jordbruksrelaterade) gjordes ett undantag och emissioner lämnades oförändrade relativt år 2008.

De skalfaktorer som använts för att beskriva förändringen mellan 2008 och 2020 visas i Tabell 6.

Tabell 6. Skalfaktorer för att beskriva emissionsförändringen mellan 2008 och 2020.

	NO _x	NM _{VO} C	CO	PM ₁₀	SO _x
Vägtrafik	0.35	0.31	0.68	0.85	1.61
Sjöfart	1.06	0.69	1.16	1.04	0.08
Övriga källor	0.94	0.79	1.21	0.91	0.96

2.5.2 Bakgrundshalter och meteorologi

SIMAIRs bakgrundshalter för år 2020 är baserat på det arbete som presenteras av Andersson et al. (2011). Regionala bakgrundshalter har beräknat med hjälp av MATCH-modellen med emissionsdata, för hela Europa; baserat på PRIMES (<http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab/>) energiprognoser för 2010 och 2020 framtagna av IIASA (International Institute for Applied System Analysis). Av rapporten framgår att den totala NO_x-emissionen i Europa förväntas minska mellan åren 2010 och 2020 med ca 17 %; minskningen är kraftigare i Sverige ca 50 %. För PM_{2.5}-emissioner i Europa är minskningen ca 6 %. Ingen förändring för emissioner av grova partiklar (PM₁₀ -PM_{2.5}) förväntas i Europa mellan åren 2010 och 2020. NM_{VO}C (Non-Methane Volatile Organic Compounds) förväntas också minska i Europa med ca 15 %. NM_{VO}C är ett samlingsnamn för många olika kemiska föreningar där också bensen ingår.

När det gäller meteorologin används samma meteorologiska data för 2020 som för 2008. Det betyder att skillnaderna i beräkningsresultaten endast avser emissioner och bakgrundshalter.

2.5.3 Problembeskrivning för kväveoxider

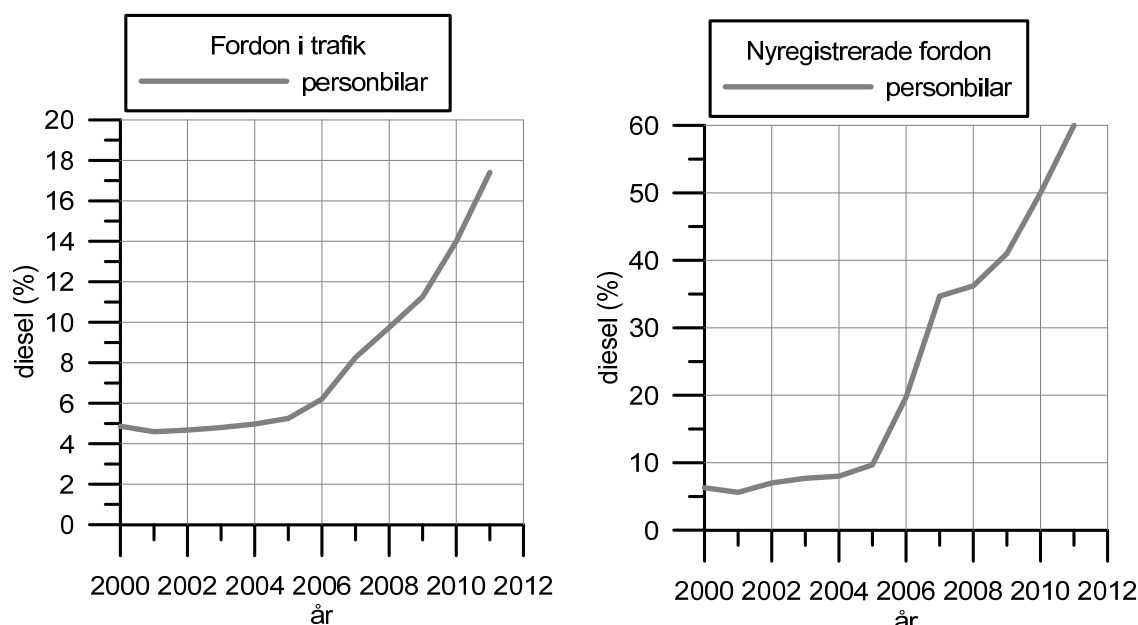
Flera faktorer påverkar kvävedioxidhalterna (NO₂) i tätortsluft (Johansson och Forsberg, 2005; Omstedt et al., 2010a). Trots minskande NO_x-emissioner tenderar halterna av NO₂ i tätortsluft att vara höga och inte minska, såväl i Sverige som i övriga Europa. Det finns flera orsaker till det, där kvävekemin spelar en viktig roll. Bildningen av NO₂ är inte linjärt beroende av NO_x emissioner utan begränsas av bakgrundshalter av ozon. Primäremissionen av NO₂ ökar genom ökande andel av personbilar som använder diesel. Förändringar i fordonsparken, både vad gäller ålder och typ av bränsle, påverkar NO_x-emissionerna. I en studie av SLB (SLB, 7:2010) har omfattande trafikregistreringar vid Hornsgatan i Stockholm hösten 2009 analyserats. Några av slutsatserna från den studien var att ungefär 60 % av utsläppen av kväveoxider på Hornsgatan sker från dieseldrivna fordon trots att de endast utgör 30 % av det totala antalet fordon. Lätta diesellastbilar (totalvikt under 3.5 ton), tunga lastbilar (totalvikt över 3.5 ton) samt dieseldrivna personbilar och bussar svarar för ca 20 % vardera.

För att uppskatta NO_x-emissioner används emissionsmodeller. I denna studie har NO_x-emissionerna från fordonstrafiken beräknats med HBEFA, se avsnitt 2.2.1. Denna emissionsmodell och andra liknande har jämförts med mätningar via fjärranalys i verkliga trafikmiljöer såväl i England (Carlaw et al., 2011) som i Sverige (Sjodin and Jerksjö, 2008). En viktig slutsats från dessa studier är att använda emissionsfaktorer ibland underskattar uppmätta i verklig trafik. Det gäller bl.a. för personbilar som använder diesel, lätta diesellastbilar (Carlaw et al., 2011), tunga diesellastbilar (Euro 4) och dieselbussar (Euro 5). För den tunga trafiken tycks felet vara störst i stadstrafik där dieslarna inte kan köras effektivt. Felet tycks

också öka för nyare fordon med kraftigare emissionsreduktionskrav. Det betyder att felet/underskattningen av NO_x-emissionerna från fordonstrafiken troligtvis är större år 2020 jämfört med år 2008.

I en studie av Grice et al. (2009) för olika platser i Europa visar att kvoten NO₂/NO_x har ökat från i genomsnitt 8.6 % år 2000 till 12.4 % 2004. Kvoten NO₂/NO_x förväntas fortsätta att öka till ca 20 % år 2010 och 32 % år 2020, som ett resultat av bland annat ökande andelar dieselfordon. Samtidigt förväntas en kraftig minskning av NO_x-emissionerna, varför Grice et al. (2009) bedömer att NO₂-halterna kommer öka till 2015 för att därefter minska så att halterna år 2020 i genomsnitt når samma nivåer som år 2004. En liknande bedömning görs för Köpenhamn och Danmark (Jensen och Ketzel, 2009). För de danska gatorna är dock den prognostiserade kvoten NO₂/NO_x för år 2020 något lägre, nämligen ca 23 %. Deras bedömning är också att den totala emissionen av NO₂ kommer öka och nå ett maximum år 2015 för att därefter minska.

I Sverige har andelen personbilar som använder diesel ökat från ca 5 % år 2000 till ca 17 % år 2011. Andelen nyregistrerade bilar ökar ännu kraftigare och var 60 % år 2011, se Figur 13.

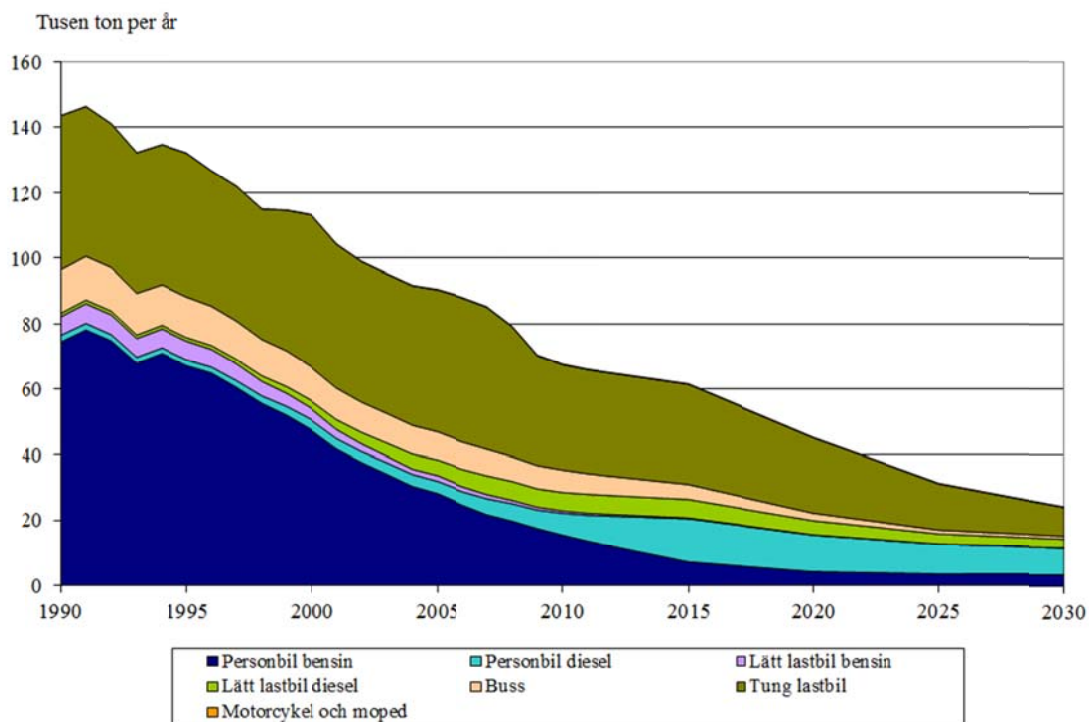


Figur 13. Andelar personbilar som använder diesel i förhållandet till totala antalet personbilar (%) för åren 2000-2011. Figuren till vänster visar fordon i trafik och figuren till höger visar nyregistrerade fordon (SCB, 2012).

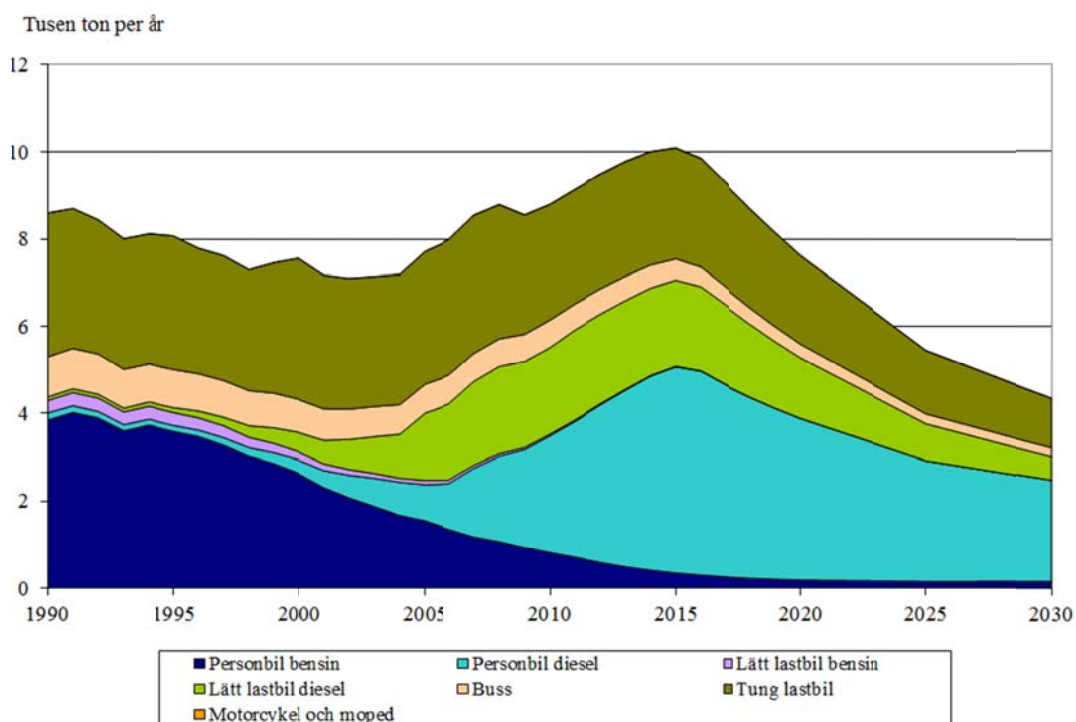
De nya diesebilarna har lägre utsläpp av NO_x jämfört med dagens diesebilarna, men utsläppen är betydligt högre än nya bensindrivna bilar. Andelen NO₂ i primäremissionen från diesebilarna är också betydligt högre än från bensinbilar.

Uppskattning av utvecklingen av NO_x- och NO₂- emissioner från den svenska vägtrafiken har gjorts av Håkan Johansson på Trafikverket och visas i Figurerna 14-15. Av Figur 15 framgår att NO₂-emissionerna förväntas öka och nå ett max år 2015 för att därefter minska så att nivåerna år 2020 är ungefär samma som de var år 2005. Orsakerna till uppgången är den ökande primäremissionen av NO₂ från framförallt dieselpersonbilar men också från lätta diesellastbilar.

Figuren visar också att dieselfordonen ökar i betydelse med avseende på NO_x och NO₂ emissioner. I Stockholm vid Hornsgatan år 2009 var 60 % av emissionerna av kväveoxider från dieseldrivna fordon trots att de utgjorde endast 30 % av trafiken (SLB,7:2010). Denna trend kommer förstärkas till år 2020, dvs. en mindre del av trafiken kommer orsaka luftkvalitetsproblemen med avseende på NO₂.



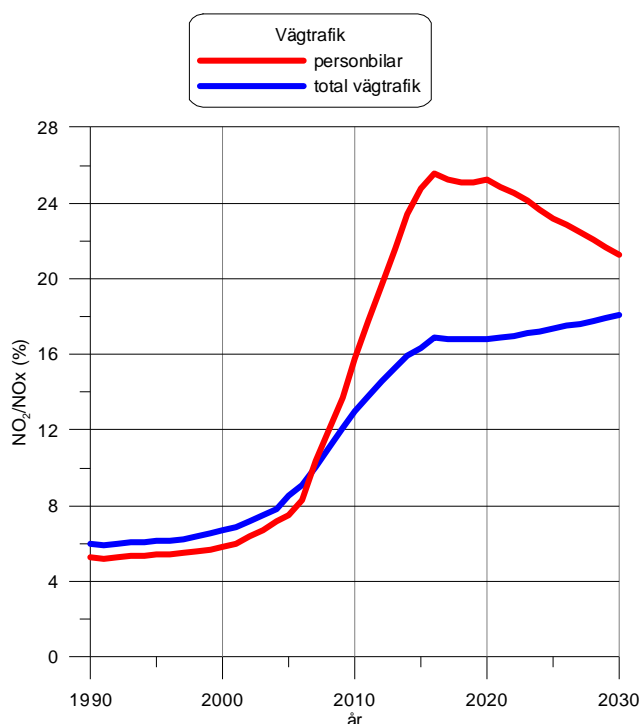
Figur 14. Uppskattade emissioner av NO_x för åren 1990 till 2030 från den svenska vägtrafiken (Håkan Johansson, Trafikverket).



Figur 15. Uppskattade emissioner av NO₂ för åren 1990 till 2030 från den svenska vägtrafiken (Håkan Johansson, Trafikverket).

I Figur 16 visas utvecklingen av kvoten NO₂/NO_x för svenska förhållanden baserat på de data som ligger till grund för Figureerna 14-15. Figuren visar dels utvecklingen för den totala trafiken

och dels för personbilstrafiken. För personbilar (röd linje) ökar kvoten NO_2/NO_x från ca 5 % år 1990 till ca 26 % år 2016 för att därefter minska till 25 % år 2020. Ökningen beror på att NO_2 -emissioner från dieseldrivna personbilar ökar samtidigt som personbilstrafikens NO_x -emissionerna minskar. För den totala trafiken (blå linje) är utvecklingen något svagare.



Figur 16. Utvecklingen av kvoten NO_2/NO_x för den Svenska vägtrafiken, dels för personbilstrafiken (röd linje) och dels för den totala vägtrafiken (blå linje). Figuren baseras på de data som ligger till grund för Figurerna 14-15 (Håkan Johansson, Trafikverket).

2.5.4 Problembeskrivning för partiklar

Partiklar är den luftförorening som orsakar störst hälsoproblem i svenska tätorter (Forsberg et al., 2005; Meister et al., 2012). Ogynnsamma miljöer är starkt trafikerade gator med sluten bebyggelse och infartsleder med stora trafikmängder. En av orsakerna till de höga halterna är användandet av dubbdäck som kraftigt ökar vägslitaget. Skillnaden mellan snarlika gator i Danmark och Tyskland som inte använder dubbdäck och gator i Sverige som använder dubbdäck är betydande (Omstedt, 2006; Ketzler et al., 2007).

Olika studier pågår idag för att finna metoder för att minska PM_{10} -halterna. Vägverket har haft ett regeringsuppdrag att utreda möjliga åtgärder (Vägverket, 2006). Studierna avser bl.a. minskad dubbdäcksanvändning, användning av dammbindningsmedel, lägre fordonshastigheter, förbättrad sandning/saltning, förbättrad städning och andra vägbeläggningar. Den enskilt viktigaste faktorn är dubbdäcksanvändningen (Johansson et al, 2004; Gustavsson et al., 2005; Norman and Johansson, 2006; Omstedt och Andersson, 2008; Johansson et al., 2011). Sandning och saltning bidrar till ökade partikelhalter, men betydelsen av dessa effekter är oklara. Användning av dammbindningsmedel har visat positiva effekter på partikelnivåerna (Norman, 2008). Det är också troligt att positiva effekter kan erhållas med sänkta fordonshastigheter. Effekterna av städning är mer oklar.

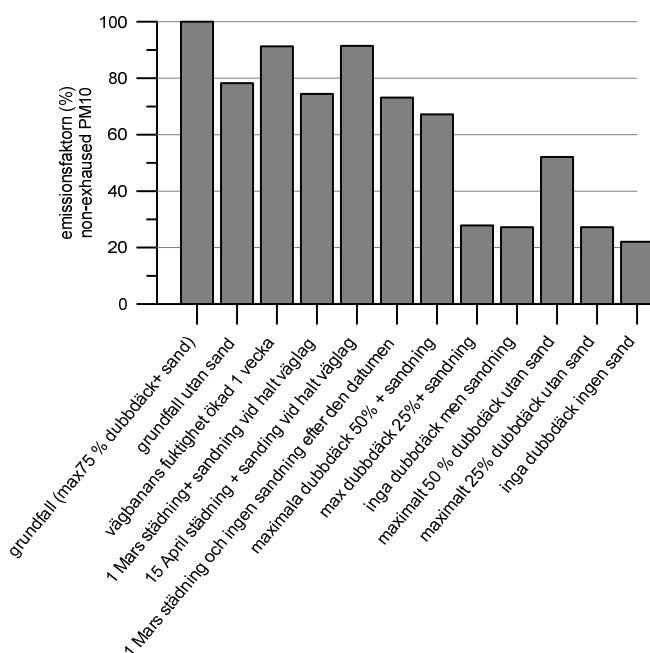
Det finns idag inga modeller som kan kvantifiera effekterna av alla dessa åtgärder. Vi vill bara här belysa dem genom en känslighetsanalys vad olika åtgärder kan spela för roll. Beräkningarna görs med den slitagemodell och den lokala spridningsmodell för gaturum som idag används i SIMAIR. Data för Hornsgatan för år 2000 används, vilket anges som grundfallet för de olika beräkningsfallen (Omstedt et al., 2005), se Tabell 7. I beräkningsfall 3 modelleras

effekten av dammbindningen förenklat genom att anta att effekten bara innebär att vägbanan blir våt under en begränsad period av ca en vecka. Städningen modelleras förenklat genom att ta bort merparten av det vägdamm som bildats vid den tidpunkt som angivits. Analysen av betydelsen att sänka dubbdäck görs i enlighet med Omstedt och Andersson (2008).

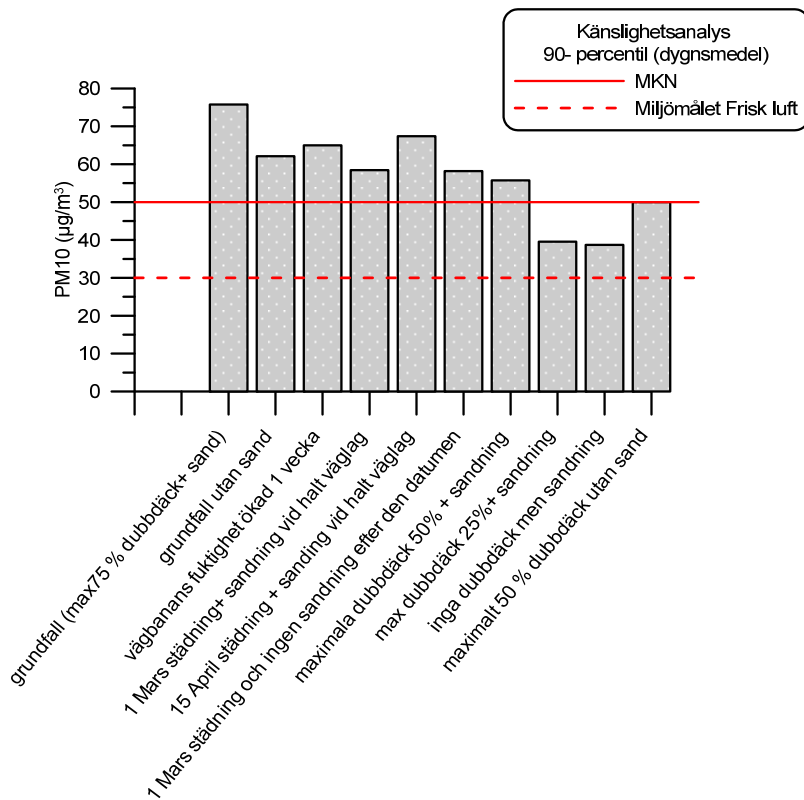
Tabell 7. Känslighetsanalys av SIMAIRs emissionsmodell för slitagepartiklar.

Beräkningsfall	Kommentar
1	grundfall (max 75 % dubbdäck+sandning vid halt väglag)
2	grundfall utan sand
3	vägbanans fuktighet ökas 1 vecka
4	1 mars städning+ sandning vid halt väglag
5	15 april städning+ sandning vid halt väglag
6	1 mars städning och ingen sandning efter detta datum
7	max 50% dubbdäck+ sandning vid halt väglag
8	max 25% dubbdäck+ sandning vid halt väglag
9	inga dubbdäck+ sandning vid halt väglag
10	max 50% dubbdäck ingen sandning
11	max 25% dubbdäck ingen sandning
12	inga dubbdäck ingen sandning

Resultaten av känslighetsanalysen visas i Figur 17 för emissionsfaktorns relativa förändring och i Figur 18 för halter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) uttryckt som 90-persentiler av dygnsmedel. I denna figur jämförs beräkningsresultaten med miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Känslighetsanalysen visar att modellen *kvalitativt* kan beskriva rimliga effekter av olika åtgärder. Dubbdäcksminskningar är den enskilt viktigaste åtgärden, men det behövs kraftiga sådana för att uppnå miljö kvalitetsmålet för en gata som Hornsgatan, vilket också har visats av Johansson et al. (2011). Sand ökar emissionerna av PM10 och om vägbanan görs våt minskas emissionerna. För städningen är resultaten mer spekulativa men de visar att tidpunkten för städningen är viktig; en tidig vårstädning (1 mars) är bättre än en sen (15 april). Städningen som beskrivs i modellen förutsätter att merparten av vägdamm tas bort, inte bara på gatan utan också i dess närhet, vid vägkanter och på trottoarer.



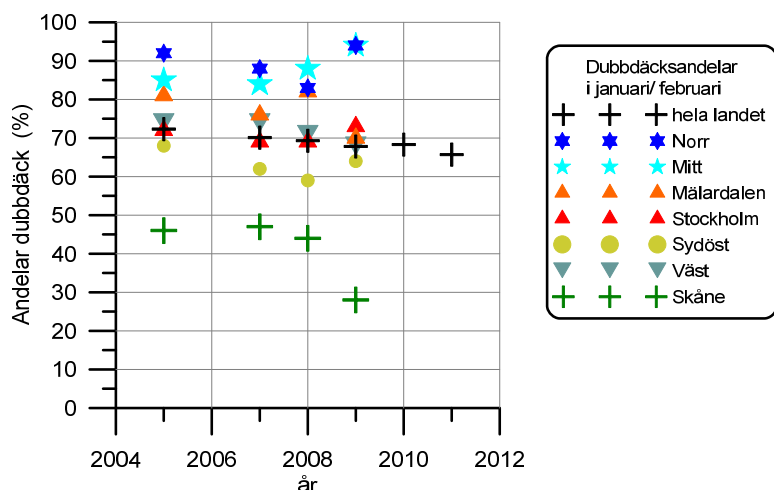
Figur 17. Känslighetsanalys, emissionsfaktorns relativa förändring (%) för de beräkningsfall som anges i Tabell 7.



Figur 18. Känslighetsanalys, förändring av PM10-halter uttryckt som 90-percentiler av dygnsmedel för de förändringar i emissionsfaktorn som anges i Tabell 7 och visas i Figur 17.

I Figur 19 visas uppskattad andel personbilar som körde med dubbdäck under januari/februari under åren 2004-2011 (Vägverket, 2009; Trafikverket, 2011). Uppskattningen baseras på inspektion av slumpvis utvalda parkerade bilar i januari/februari för respektive år. För år 2009 undersöktes exempelvis 3596 bilar på 14 orter. Från år 2010 har undersökningen utökats och förändrats något genom att andra orter än tidigare valts för undersökningen; från år 2010 visas därför bara förändringen i hela landet. Som framgår av figuren finns det en svag trend till minskad dubbdäcksanvändning i hela landet. Det finns regionala skillnader, men trenderna här är mer osäkra för att metoden förändrades 2010. Det bör dock betonas att data som används är begränsad i omfattning, varför eventuella förändringar i dubbdäcksanvändningen i den svenska personbilsflottan, som totalt omfattar ca 4.3 miljoner fordon (år 2008), är mycket osäker. Försäljningsstatistik visar att andelen sålda dubbfria vinterdäck tydligt har ökat jämfört med andelen sålda dubbdäck fram till vintersäsongen 2009–2010 för att sedan stagnera vintern 2010–2011 och åter minska vintern 2011–2012. De två stränga vintrarna 2009–2010 samt 2010–2011 bedöms ha bidragit till att andelen sålda dubbfria vinterdäck minskat vintern 2011–2012; andelen sålda dubbfria vinterdäck bedöms då ha utgjort cirka en tredjedel av alla sålda vinterdäck (DFTF, 2012).

Om man beräknar en linjär trend baserat på uppskattade dubbdäcksandelar (Figur 19) för hela landet blir prognosen för dubbdäcksanvändningen för hela landet år 2020 ca 57 % vilket är en reduktion av dubbdäcksanvändningen med ca 17 % från år 2008.



Figur 19. Uppskattade andelar dubbdäck (%) i januari/februari (Vägverket, 2009; Trafikverket, 2011)

Nya regler om vinterdäck gäller från och med 2010. Krav på vinterdäck föreligger för perioden 1 december till 31 mars. Det är tillåtet med dubbdäck från den 1 oktober till den 15 april, vilket innebär en minskning av tiden då dubbdäck är tillåtna med två veckor. Nya regler för andel dubb per däck kommer införas från 1 juli 2013, som innebär en minskning av andelen dubb på nya däck med 15 %. Eftersom livslängden på däck är av storleksordningen 5-7 år betyder det att år 2020 kommer merparten av de dubbdäck som används troligtvis innehålla den nya lägre andelen dubb.

2.5.5 Kalibrering av modellberäknade halter mot mätdata

SIMAIRs beräknade årsmedelvärden och percentiler av PM10, NO₂ och bensen har kalibrerats mot mätdata för de gator där mätserier för år 2008 har varit tillgängliga. Dessa gator framgår av Tabell 8. För resterande gator har de modellerade halterna korrigerats regionvis genom att använda ett medelvärde för kvoten mätt/beräknat för gatorna i regionen där mätningar har funnits tillgängliga. Korrektionsfaktorn (medelvärde) finns listade i Tabell 9.

Tabell 8. Gator där SIMAIR-beräkningarna har kalibrerats mot mätdata. Korrektionsfaktorerna anger förhållande mätt/beräknat.

	Korrektionsfaktor PM10		Korrektionsfaktor NO ₂			Korrektionsfaktor bensen
	Årsmedelvärde	90%-il dygn	Årsmedelvärde	98%-il dygn	98%-il timme	Årsmedelvärde
Malmö (Dalaplan)	1.02	0.94	1.66	1.48	1.30	0.24
Kristianstad (V. Boulevarden)	1.24	1.27				
Helsingborg (Drottninggatan)			1.19	1.08	1.11	
Halmstad (Viktoriagatan)	0.85	0.91	1.74	1.55	1.59	
Växjö (Storgatan)	0.89	0.84				0.62
Kalmar (Södra vägen)						
Jönköping (Barnarpsgatan)	0.96	1.12				
Jönköping (Kungsgatan)			0.99	0.88	1.04	

Fortsättning på Tabell 8						
Norrköping (Kungsgatan)	1.44	1.68				
Norrköping (Ö. Promenaden)	1.17	1.24				
Linköping (Drottninggatan)	0.97	0.96				
Göteborg (E6 vid Gårda)	0.72	0.66	1.39	1.45	1.63	
Göteborg (Sprängkullsg.)	0.94	0.94	1.41	1.30	1.35	1.05
Trollhättan (Drottninggatan)	0.66	0.68				
Sunne (Storgatan)	1.13	1.40				2.00
Örebro (Rudbecksgatan)	0.82	0.80				0.64
Södertälje (Turingegatan)	1.15	1.42				
Stockholm (Hornsgatan)	1.31	1.41	1.63	1.46	1.61	
Stockholm (Lilla Essingen)	1.24	1.29	1.36	1.16	0.98	
Stockholm (Norrandsgatan)	1.25	1.31	1.65	1.59	1.52	
Stockholm (Sveavägen)	1.20	1.27	1.42	1.44	1.59	
Sollentuna (E4 Häggvik)	0.97	0.90				
Uppsala (Kungsgatan)	1.25	1.31				
Sundsvall (Strandgatan)	0.97	1.14	1.25	1.21	1.45	
Umeå (V Esplanaden)	0.77	0.80	1.33	1.35	1.69	
Skellefteå (E4)			1.79	1.92	2.36	
Luleå (Smedjegatan)	0.75	0.72	1.24	1.40	1.37	

Tabell 9. *Korrektionsfaktorer som använts för gator där mätdata saknats. Dessa korrektionsfaktorer är indelade regionvis och baseras på medelvärden för gator där mätdata har funnits tillgängligt. För bensen har antalet mätstationer varit för få (enbart 5 stycken) och därmed har kalibrering för övriga platser ej varit möjlig.*

Region	PM10 års	PM10 90%-il dygn	NO2 års	NO2 98%-il dygn	NO2 98%-il timme	Bensen års
Södra Götaland	1.04	1.04	1.53	1.37	1.33	1 (få data)
Norra Götaland	0.97	1.02	1.26	1.21	1.34	1 (få data)
Svealand	1.15	1.24	1.52	1.41	1.43	1 (få data)
Södra Norrland	1 (få data)	1 (få data)	1.25	1.21	1.45	1 (få data)
Norra Norrland	0.76	0.76	1.56	1.64	2.02	1 (få data)

Notera att reviderade mätdata har använts för kalibreringen avseende gatorna i Gårda och Haga i Göteborg. De reviderade data har erhållits från Göteborgs miljöförvaltning. Orsaken till att

mätningarna reviderades var komplikationer som hade uppstått vid DOAS-mätningarna, bland annat att fel instrumentkorrektionsfaktor användes samt att temperaturinställningen behövde justeras. Detta fick till följd att halterna av NO₂ reducerades med ca 30 %.

2.5.6 Valda lokala scenarier för år 2020

För att belysa hur olika *lokala* åtgärder kan komma att påverka luftkvaliteten år 2020 görs beräkningar också för några olika lokala scenarier. Utgångspunkt är beräkningsresultaten för år 2020 (Avsnitt 3.1) som baseras på Trafikverkets emissionsscenario för vägtrafikens emissioner år 2020, se Avsnitt 2.5, och bakgrundshalter enligt Andersson et al. (2011). Detta scenario är vårt basscenario för 2020. De åtgärder vi studerar i detta projekt är betydelsen av minskad lokal trafik, minskad andelar dubbdäck och minskad andel tung trafik. I Tabell 10-12 sammanfattas dessa lokala scenarier.

I Avsnitt 2.5.4 diskuterades uppskattade trender i användningen av dubbdäck baserat på begränsade antal mätningar under åren 2005-2011. I dessa data ses en svag nedåtgående trend, som kanske kan tillskrivas den information som gjorts om dubbdäckens nackdelar för luftkvaliteten. Extrapolerar vi denna trend till år 2020 innebär det en minskning med ca 17 % i förhållande till år 2008. Två veckors minskad dubbdäckssäsong innebär att antalet dagar som dubbdäckssäsongen minskat är ca 7 %. Adderar vi dessa åtgärder får vi en uppskattad minskning av dubbdäcksanvändningen med ca 39 % år 2020 i förhållande till år 2008. Det finns givetvis osäkerheter i denna uppskattning. För att inte överdriva minskningen antar vi därför en något lägre minskning på 30 % som en trolig utveckling om inga andra åtgärder görs. För att belysa vad kraftfullare regleringar av dubbdäcksanvändningen kan medföra gör vi också beräkningar med 60 % och 100 % minskningar. De olika dubbdäcksscenarierna sammanfattas i Tabell 11.

Beräkningar görs för olika gator med reduktion av dubbdäck enligt den metodik som presenterats av Omstedt och Andersson (2008). Det innebär att nya lokala halter beräknas genom antagande om att emissionsfaktorn för slitagepartiklar kan beräknas som en linjär funktion av dubbandelar och på följande sätt:

$$e_{PM}^{slitage vägbana} = a * dubb + e_{PM, utan dubb}^{slitage vägbana} \quad (2)$$

där a anger en konstant, $dubb$ anger dubbandelar [%] och $e_{PM, utan dubb}^{slitage vägbana}$ anger emissionsfaktorn för slitagepartiklar utan dubb. Konstanten a bestäms, för varje trafikmiljö som ingår i denna undersökning, genom att beräkna emissionsfaktorer för slitagepartiklar via SIMAIRS emissionsmodell och därefter utnyttja ekvation (2). En viktig förutsättning för beräkningarna är att vi antar att sand/salt inte används för att kompensera eventuellt ökad halkrisk på grund av minskad dubbdäcksanvändning. För uppskattningar av emissionsfaktorn för vägslitaget utan dubb används data från Danmark och Tyskland och uppskattas till ca 49 mg/fkm.

Tabell 10. Scenarios för trafikutvecklingen till år 2020.

Scenario	Kommentar
Basscenario	Trafikmängden ökar för lätta fordon med 22 % och för tunga fordon med 20 % jämfört med år 2008
Lokal trafikminskning 20 %	Trafiken minskar med 20 % lokalt på de gator som undersöks i förhållande till basscenariot
Lokal trafikminskning 40 %	Trafiken minskar med 40 % lokalt på de gator som undersöks i förhållande till basscenariot
Lokal trafikminskning 60 %	Trafiken minskar med 60 % lokalt på de gator som undersöks i förhållande till basscenariot

Tabell 11. Scenarios för dubbdäcksutvecklingen till år 2020.

Scenario	Kommentar
0 % dubbdäcksreduktion	Samma andelar dubbdäck som år 2008
30 % dubbdäcksreduktion	30 % reduktion jämfört med år 2008 orsakat av två veckors kortare dubbdäckssäsong, minskad tillåtna antal dubb per däck och fortsatt information om dubbdäckens påverkan på luftkvaliteten
60 % dubbdäcksreduktion	60 % reduktion jämfört med år 2008.
Förbud mot dubbdäck	Förbud mot dubbdäck, dvs. 100 % dubbdäcksreduktion.

Tabell 12. Scenario för år 2020 utan tung trafik.

Scenario	Kommentar
Förbud av tung trafik	Basscenario utan någon tung trafik

3 Resultat och diskussion

3.1 Basscenariot

Resultaten av beräkningarna visas i Figur 20, 21, 22 och 23 (numeriska värden finns att tillgå i Appendix 1). Figuren visar beräknade halter för år 2008 och beräknade halter för basscenariot år 2020. Jämförelse görs också med MKN och miljökvalitetsmålet Frisk luft.

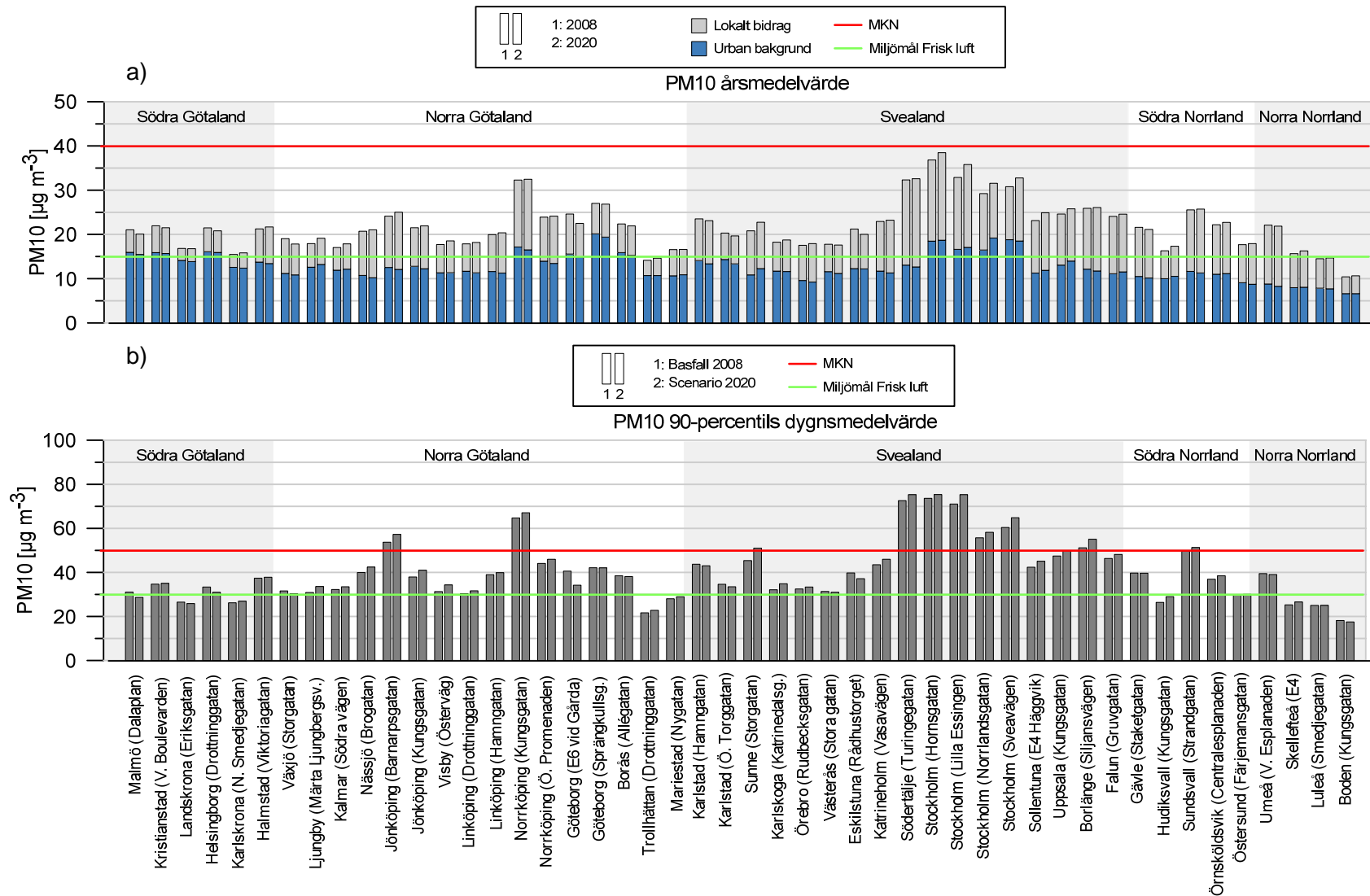
I Figur 20 visas resultaten för PM₁₀, för årsmedelhalter (Figur 20 a) och för 90-percentiler av dygnsmedelhalter (Figur 20 b). För årsmedelhalterna görs också en uppdelning i lokalt bidrag och urban bakgrund. Mest kritiskt för jämförelsen med miljökvalitetsnorm är 90-percentil halterna. Däremot gäller det omvända för miljökvalitetsmålet Frisk luft, eftersom årsmedelvärdet av PM₁₀ är satt till 15 µg m⁻³; en så pass strikt nivå som enbart urbana bakgrunden i flertalet tätorter i södra Sverige överskrider. För år 2008 varierar årsmedelvärdet av PM₁₀ (totalhalt) mellan 10-37 µg m⁻³ medan motsvarande värde för 90-percentilen är 18-74 µg m⁻³. Vid jämförelse med miljökvalitetsnormen kan konstateras att MKN överskrids i Jönköping (Barnarpsgatan), Norrköping (Kungsgatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Lilla Essingen, Norrlandsgatan, Sveavägen) och Borlänge (Siljansvägen). Halterna ökar något till år 2020 beroende på antagandet om en generell ökad trafik varvid också Sunne (Storgatan), Uppsala (Kungsgatan) och Sundsvall (Strandgatan) beräknas överskrida miljökvalitetsnormen. Miljökvalitetsmålet Frisk luft överskrids för år 2008 i alla gator utom Trollhättan (Drottninggatan), Luleå (Smedjegatan) och Boden (Kungsgatan). Utsikterna att klara miljökvalitetsmålet Frisk luft för PM₁₀ till år 2020 bedöms som små; utan ytterligare lokala åtgärder överskrider miljökvalitetsmålet fortfarande för samtliga gator utom Trollhättan, Luleå och Boden.

I Figur 21 visas resultaten för PM_{2.5}. Halterna är väl under miljökvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer; årsmedelvärdet varierar mellan 5-14 µg m⁻³ år 2008. Miljökvalitetsmålet Frisk luft beräknas överskridas år 2008 i 17 av 48 trafikmiljöer. Halterna minskar något till år 2020, men fortfarande bedöms miljökvalitetsmålet Frisk luft överskridas i 10 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

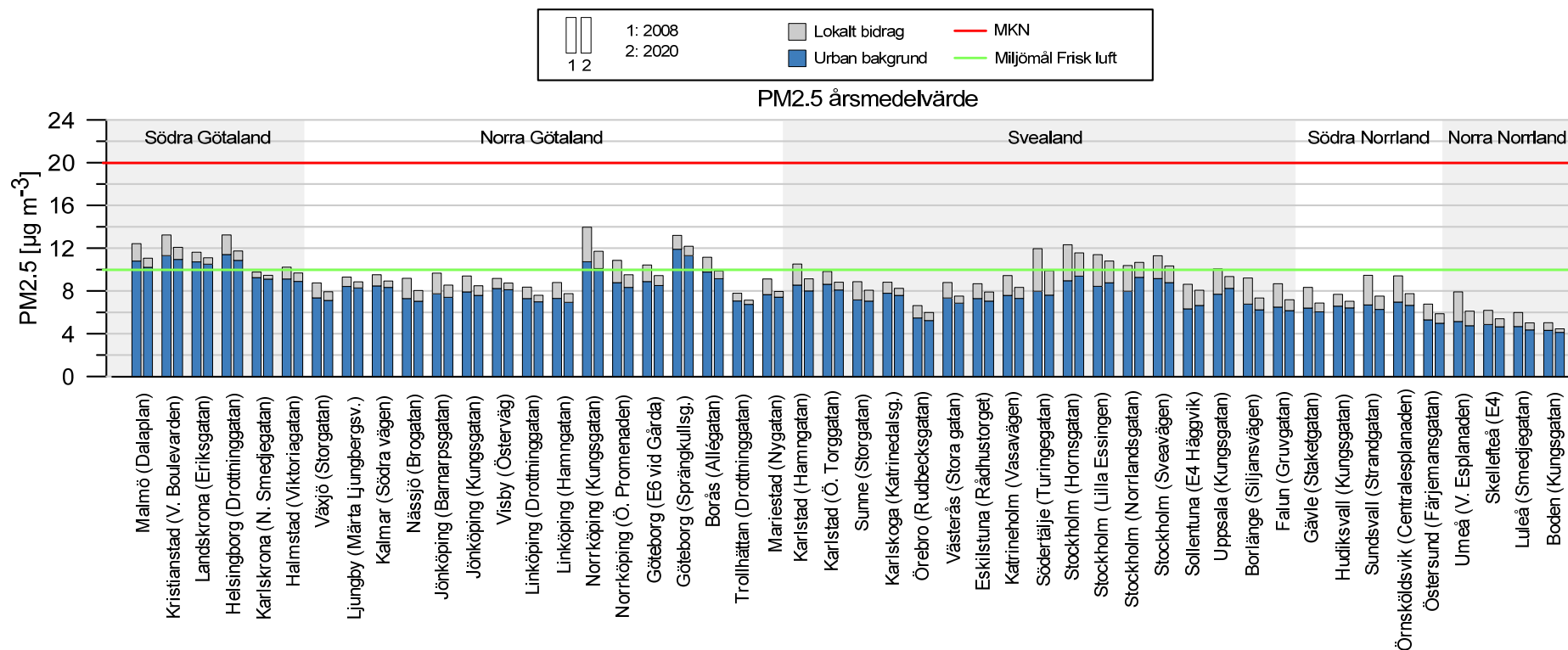
I Figur 22 visas resultaten för NO₂, för årsmedelhalter (Figur 22a), för 98-percentiler av dygnsmedelhalter (Figur 22b) och för 98-percentiler av timmedelhalter (Figur 22c). För årsmedelhalterna görs också en uppdelning i lokalt bidrag och urban bakgrund. För de olika trafikmiljöerna år 2008 varierar årsmedelvärdet mellan 15-47 µg m⁻³, 98-percentil dygnsmedelvärde mellan 30-88 µg m⁻³ och 98-percentils timmedelvärde mellan 39-129 µg m⁻³. För år 2008 överskrider årsmedelhalterna (Figur 22a) miljökvalitetsnormen i Malmö (Dalaplan),

Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan) och Umeå (Västra Esplanaden). Miljökvalitetsmålet Frisk luft överskrids år 2008 för årsmedelvärde i 40 av 48 trafikmiljöer. Kritiska för jämförelse med miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmålet Frisk luft är 98-percentilerna (figurerna 22b och 22c). För år 2008 beräknas miljökvalitetsnormen avseende 98-percentil dygnsmedelvärde (Figur 22b) överskridas i Malmö (Dalaplan), Helsingborg (Drottninggatan) Göteborg (Gårda, Sprängkullsgatan), Borås (Allégatan), Västerås (Stora gatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen), Sollentuna (Turebergsleden), Uppsala (Kungsgatan) och Umeå (Västra Esplanaden). Miljökvalitetsmålet Frisk luft överskrids år 2008 avseende 98-percentil timmedelvärde (Figur 22 c) i 37 av de 48 studerade trafikmiljöerna. Halterna av NO₂ beräknas minska något till år 2020. Miljökvalitetsnormen beräknas dock fortfarande överskridas i Göteborg (Gårda) och Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen). Miljökvalitetsmålet Frisk luft beräknas överskridas år 2020 i 14 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

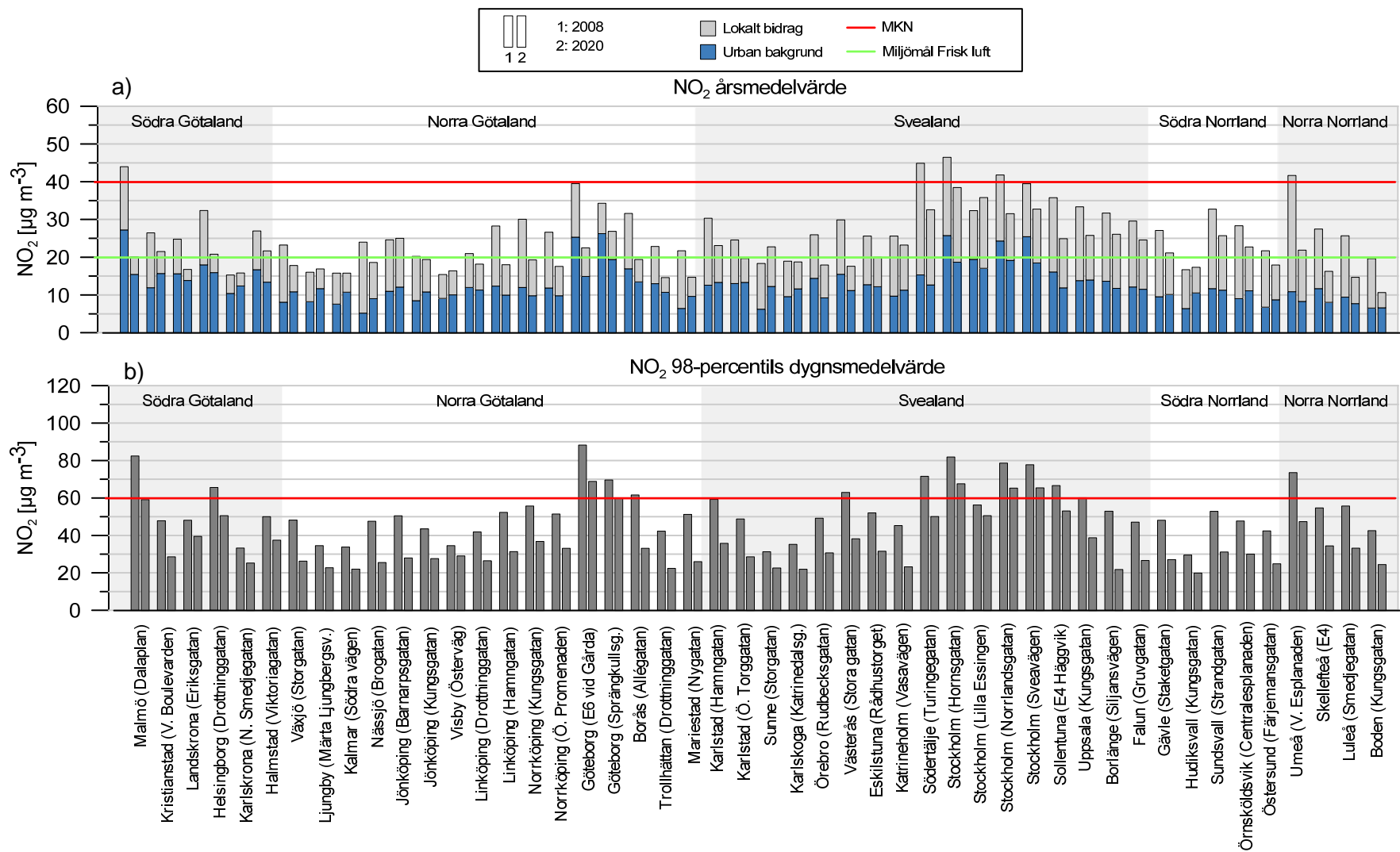
I Figur 23 visas resultaten för bensen. Halterna ligger väl under miljökvalitetsnormen; årsmedelvärdet år 2008 varierar mellan 0.5-3.1 µg m⁻³ (MKN är satt till 5 µg m⁻³). Halterna minskar något till år 2020. Miljökvalitetsmålet Frisk luft är dock betydligt svårare att uppnå; år 2020 beräknas 22 av 48 trafikmiljöer överskridas.

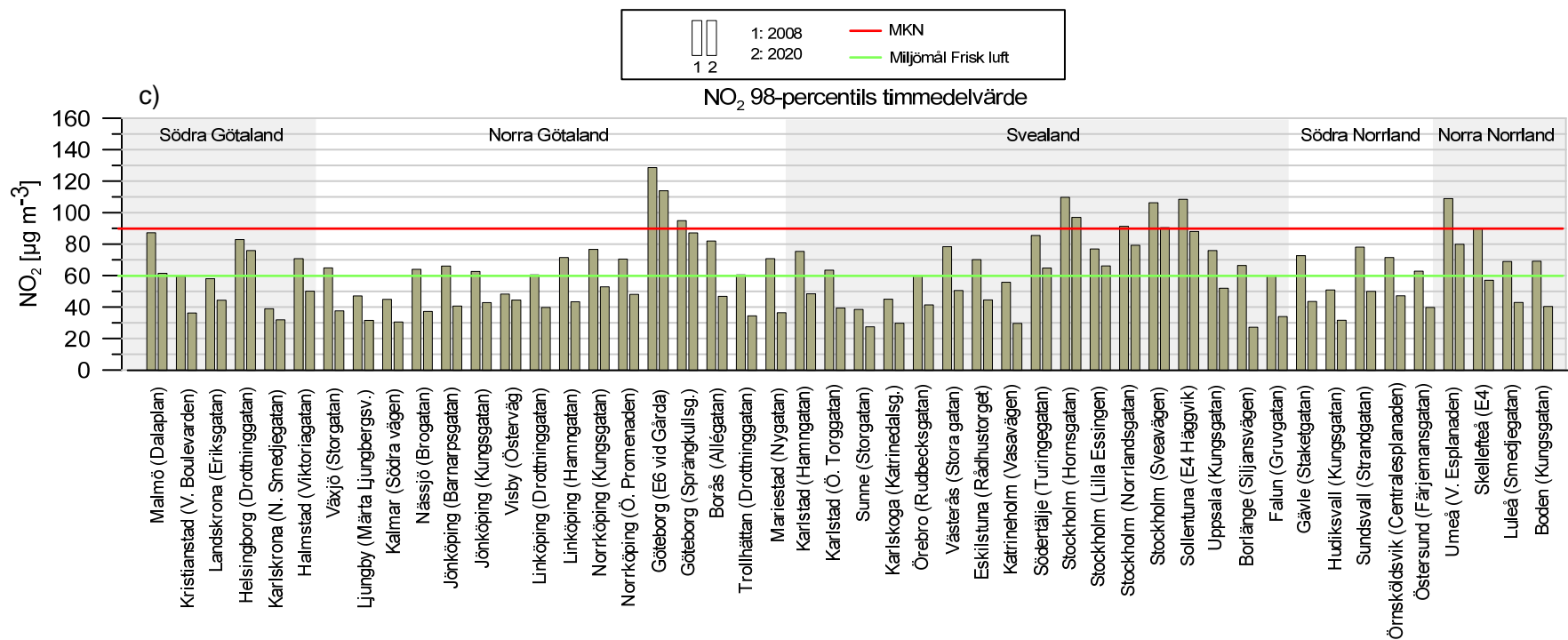


Figur 20. Beräknade halter av PM10 i olika gator år 2008 och 2020, kalibrerade mot mätningar i enlighet med Tabell 8 och 9. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljö kvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.

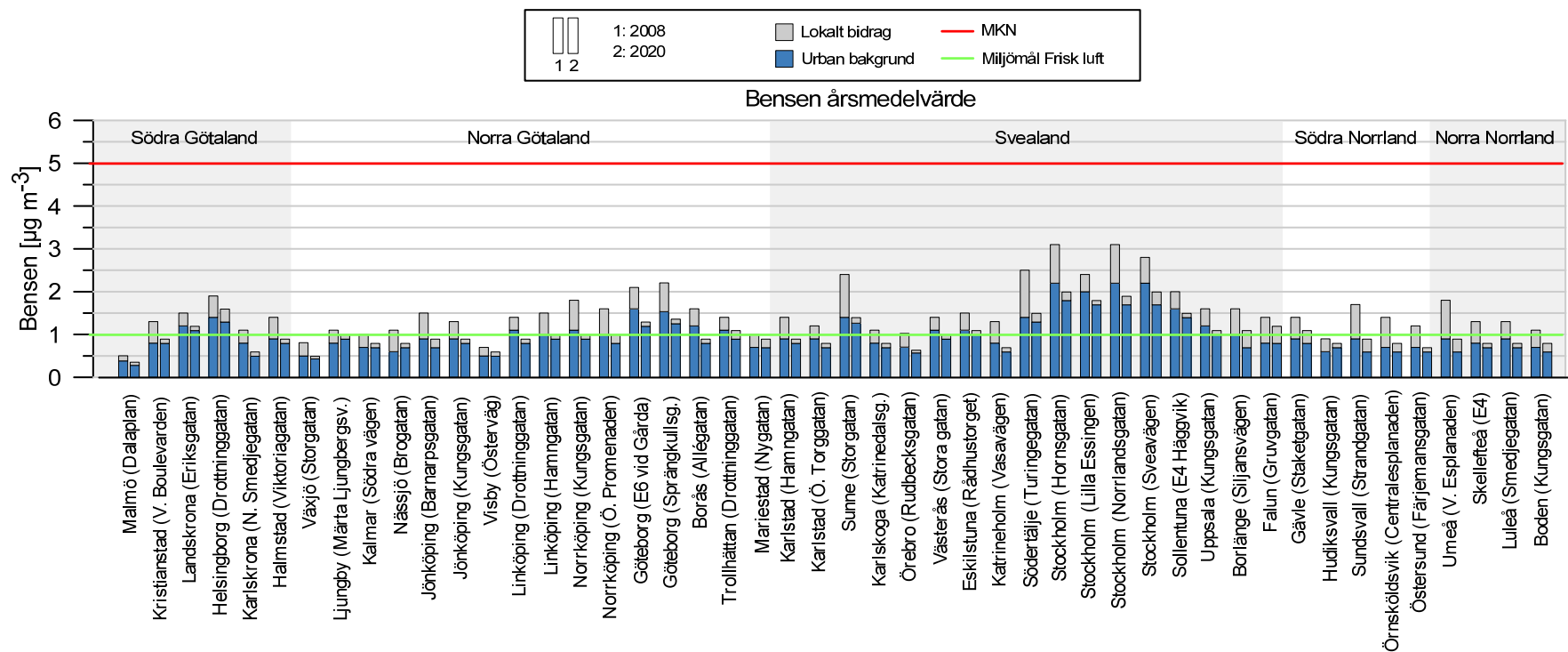


Figur 21. Beräknade halter av PM2.5 i olika gator år 2008 och 2020, beräknade enligt metodiken i Avsnitt 2.4. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljökvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna.





Figur 22. Beräknade halter av NO₂ i olika gator år 2008 och 2020, kalibrerade mot mätningar i enlighet med Tabell 8 och 9. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljö kvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna. a) anger årsmedelhalter, b) anger 98-percentiler av dygnsmedelhalter och c) anger 98-percentiler av timmedelhalter.



Figur 23. Beräknade halter av bensen i olika gator år 2008 och 2020, kalibrerade mot mätningar i enlighet med Tabell 8 och 9. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljö kvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna.

3.2 Lokala scenarier för år 2020

3.2.1 Trafikminskningar

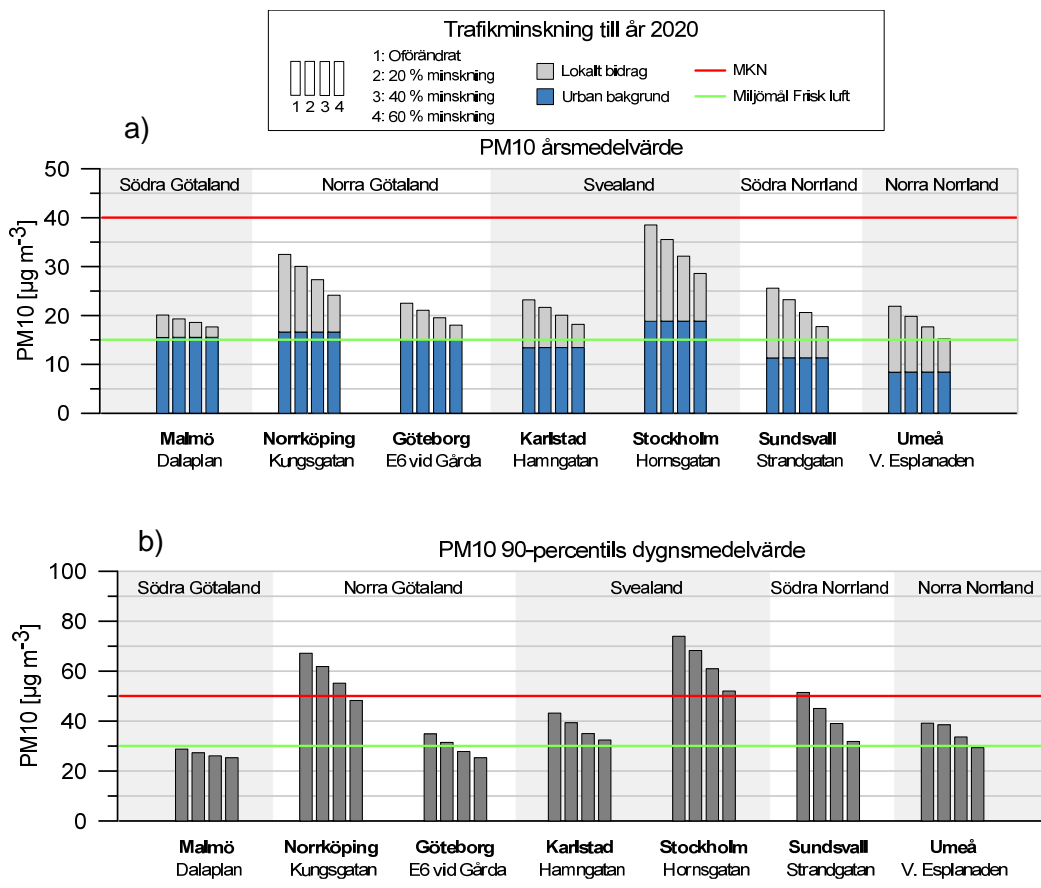
Resultaten av beräkningarna med antaganden om olika lokala trafikminskningar visas i Figur 24-26 (numeriska värden återfinns i Appendix 2). Beräkningarna har gjorts för sju relativt kritiska trafikmiljöer representativa för olika delar av landet. Figur 24-26 visas resultaten för PM10, NO₂ och bensen.

För PM10 (Figur 24) beräknas totala årsmedelhalterna minska med ca 0.8-3.0 µg m⁻³ för 20 % lokal trafikminskning i förhållande till prognostiserat värde år 2020. För 40 % trafikminskning uppgår haltreduktionen till 1.5-6.4 µg m⁻³ och för 60 % trafikminskning en haltreduktion av 2.5-9.9 µg m⁻³. Motsvarande siffror för 90-percentils dygnsmedelvärde är 1.5-6.5 µg m⁻³, 2.8-13.1 µg m⁻³ och 3.5-22.0 µg m⁻³. I Stockholm, Norrköping och Sundsvall överskrider miljö kvalitetsnormen. I Norrköping och Sundsvall minskar haltnivåerna tillräckligt med minskad trafik att miljö kvalitetsnormen skall kunna klaras. I Norrköping erfordras emellertid en kraftigare minskning av trafiken jämfört med Sundsvall. Miljö kvalitetsnormen beräknas inte klaras i Stockholm, trots 60 % minskad lokal trafik. För miljö kvalitetsmålet Frisk luft är situationen ännu mer kritisk; miljö kvalitetsmålet uppnås inte vid någon av gatorna i Figur 24 trots 60 % minskad trafik.

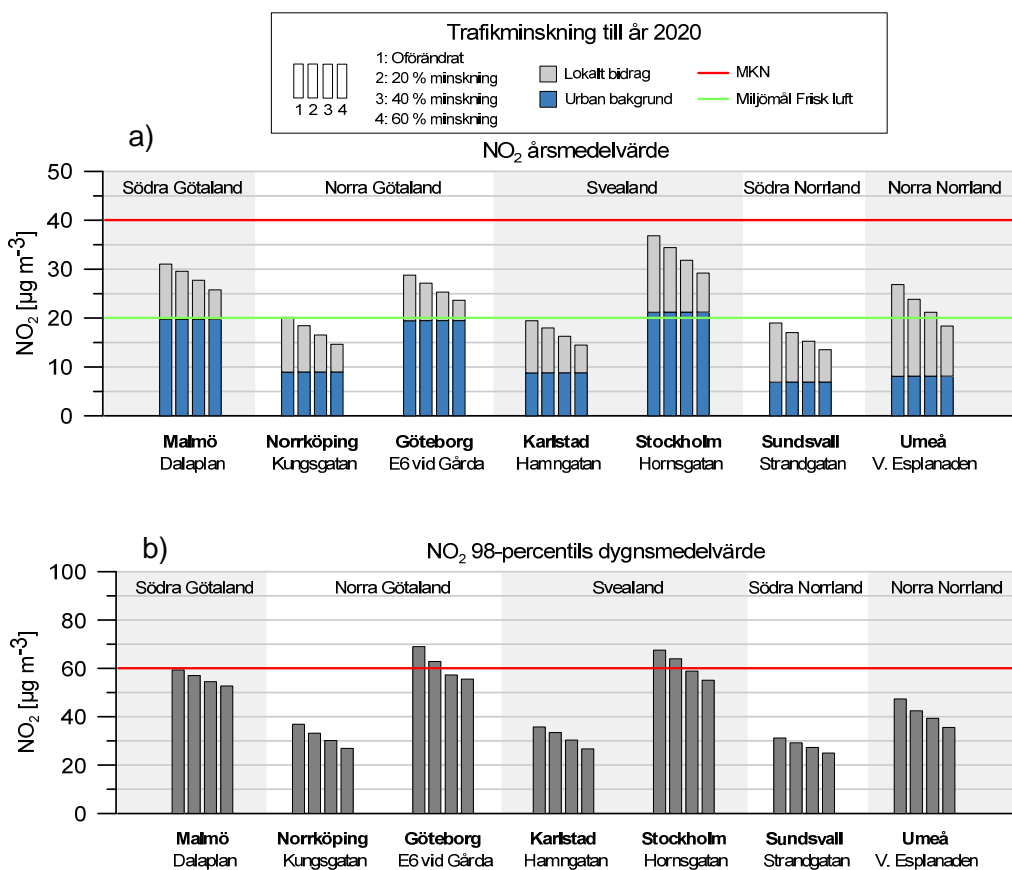
För NO₂ (Figur 25) är situationen också kritisk. Visserligen minskar halterna med trafikminskning; årsmedelvärdet reduceras med 1.7-2.4 µg m⁻³ (20 % trafikminskning), 3.5-5.0 µg m⁻³ (40 % trafikminskning) och 5.2-7.6 µg m⁻³ (60 % trafikminskning). Percentilerna minskar något mer. Haltreduktionen är tillräcklig för att klara miljö kvalitetsmålet Frisk luft i hälften av trafikmiljöerna, dock överskrider det i Malmö (Dalaplan), Göteborg (E6 vid Gårda) och Stockholm (Hornsgatan). Miljö kvalitetsnormen väntas fortfarande överskridas i Göteborg (E6 vid Gårda), trots 60 % trafikminskning.

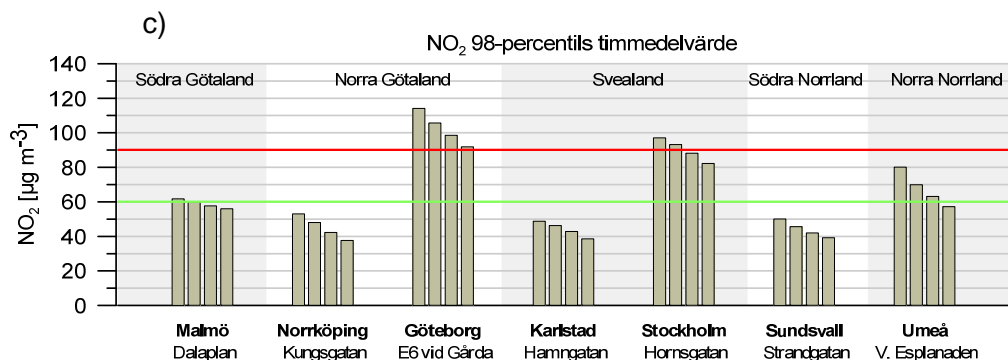
Halterna av bensen (Figur 26) är väl under miljö kvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer. Dock överskrider miljö kvalitetsmålet Frisk luft i Norrköping (Kungsgatan), Göteborg (E6 vid Gårda) och Stockholm (Hornsgatan). Eftersom den urbana bakgrunden av bensen dominerar totalhalten, får lokala trafikminskningar marginell effekt. Med andra ord, för att klara miljö kvalitetsmålet Frisk luft krävs åtgärder på en större skala än den lokala skalan (regional- och tätortsnivå).

Som framgår av figurerna förbättras luftkvaliteten om trafiken minskar lokalt, men även med en lokal minskning av trafiken med 60 % i förhållande till prognoserat värde för 2020 uppnås inte miljö kvalitetsnormen för PM10 för Stockholm (Hornsgatan) samt NO₂ för Göteborg (E6 vid Gårda). För det krävs också andra åtgärder.

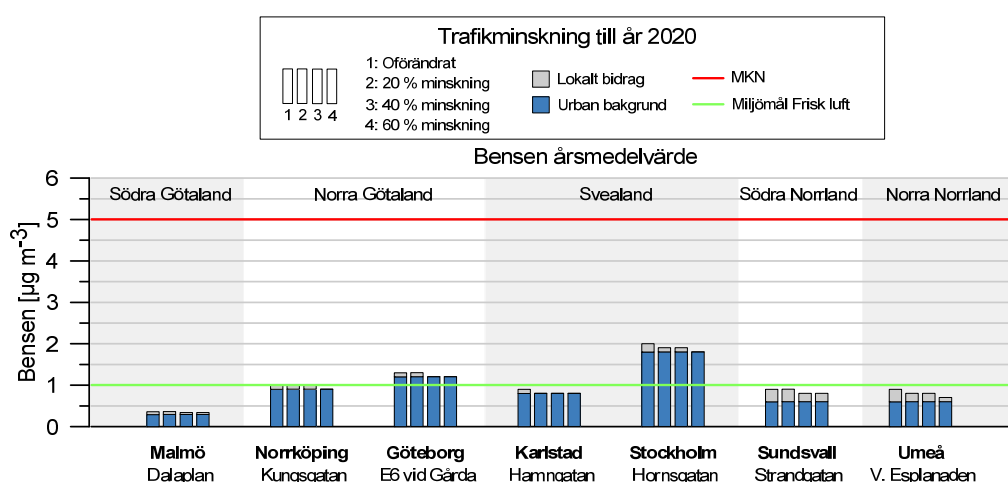


Figur 24. Beräknade halter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för olika antaganden om minskad lokal trafik till år 2020. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.





Figur 25. Beräknade halter av NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för olika antaganden om minskad lokal trafik till år 2020. a) anger årsmedelhalter, b) anger 98-percentiler av dygnsmedelhalter och c) anger 98-percentiler av timmedelhalter.

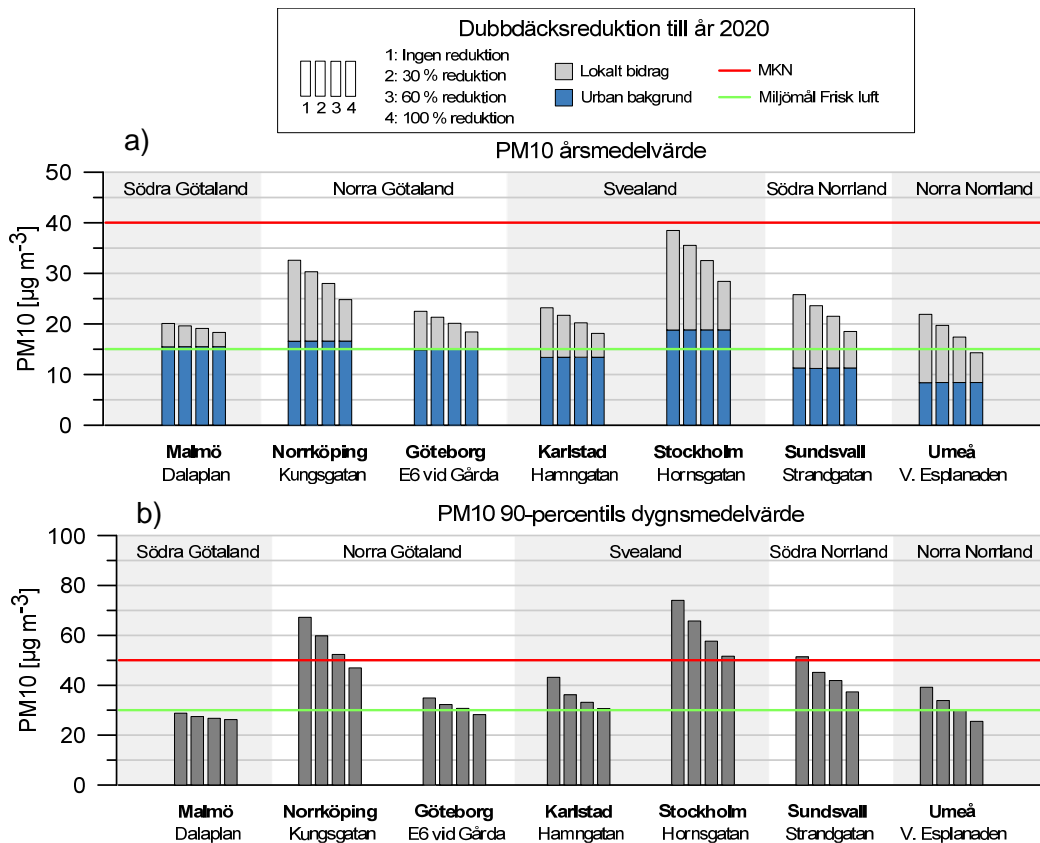


Figur 26. Beräknade halter av bensen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för olika antaganden om minskad lokal trafik till år 2020.

3.2.2 Dubbdäcksreduktion

Resultaten av beräkningarna med antaganden om olika lokala dubbdäcksreduktioner till år 2020 visas i Figur 27a och 27b (i Appendix 2 finns numeriska värden). Beräkningarna har gjorts för sju trafikmiljöer. Om ingen minskning av dubbdäck sker till år 2020 kommer miljö kvalitetsnormen fortsätta att överskridas i Stockholm (Hornsgatan), Norrköping (Kungsgatan) och Sundsvall (Strandgatan). Miljö kvalitetsmålet Frisk luft väntas överskridas i samtliga 7 undersökta trafikmiljöer.

Genom att minska antalet dubbdäck minskas halterna av PM₁₀. Storleksordningen av minskningen är ungefär jämförbar med haltminskningen av PM₁₀ för minskad trafik (Avsnitt 3.2.1). De generella beslut som tagits (kortare dubbdäckssäsong, minskad antal dubb i däckerna och fortsatt information, se avsnitt 2.5.4) motsvarar en reduktion av dubbdäcken med ca 30 %. Med denna åtgärd minskar PM₁₀-halterna något; årsmedelvärdet reduceras mellan 0.5-3.0 $\mu\text{g m}^{-3}$ och 90-percentils dygnsmedelvärde mellan 1.4-8.3 $\mu\text{g m}^{-3}$. Minskningen är tillräcklig för att klara miljö kvalitetsnormen i Sundsvall; däremot, för att klara miljö kvalitetsnormen och miljö målet Frisk luft i de andra trafikmiljöerna, behövs betydligt kraftigare reduktioner. Inte ens med 100 % dubbdäcksreduktion klaras miljö målet Frisk luft för Stockholm (Hornsgatan) med en generellt antagen trafikökning på ca 22 %, som ingått i dessa scenarier. För det krävs också andra åtgärder.



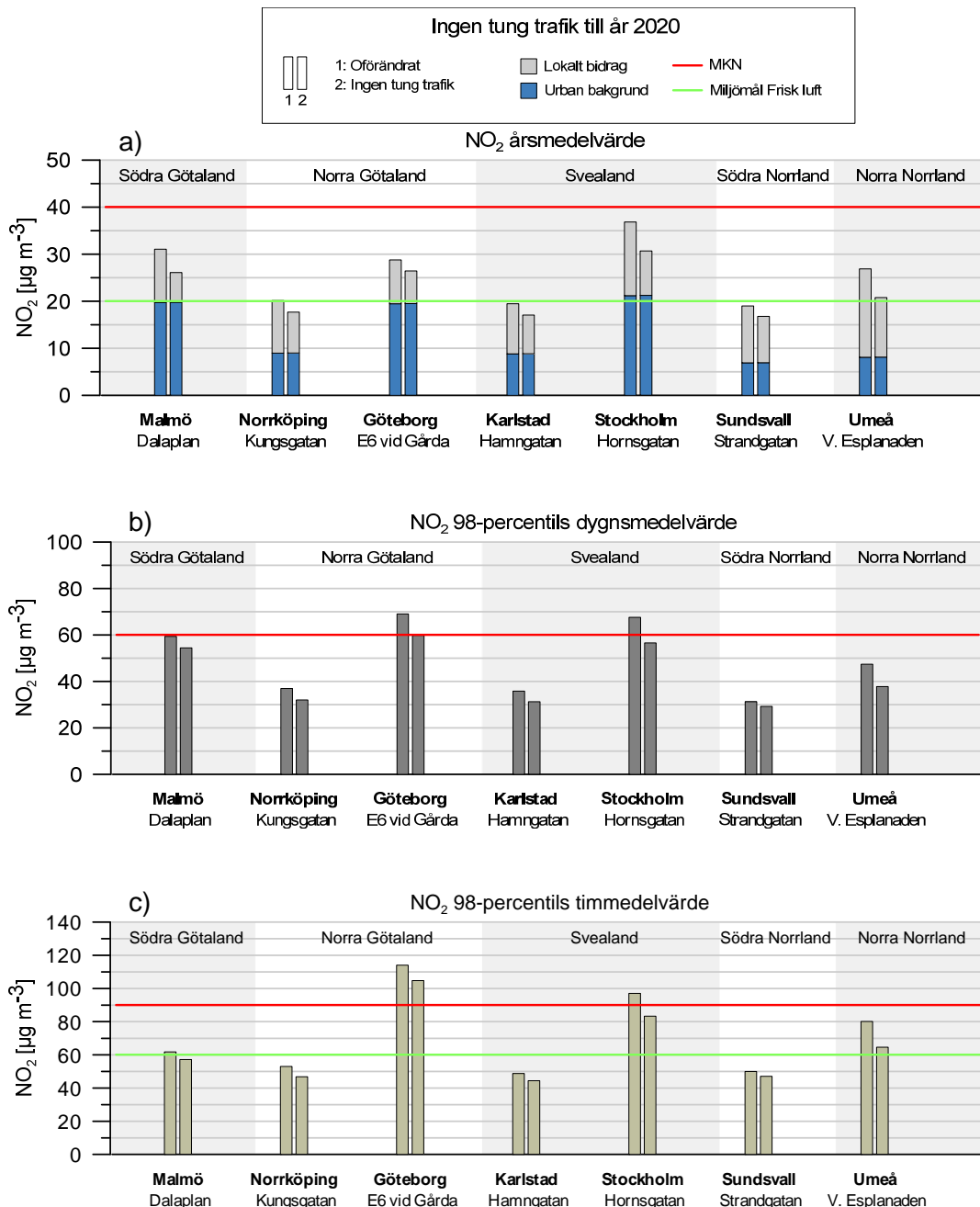
Figur 27. Beräknade halter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) för olika antaganden om dubbdäcksreduktion till år 2020. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.

För Hornsgatan kan resultaten jämföras med beräkningar från Johansson et al. (2011) där en annan metodik använts. De redovisar beräkningar av PM10-halter för olika beräkningsalternativ. För det mest extrema alternativet; kortare dubbdäckssäsong, färre dubbar och med max 10 % andelar dubb, beräknas 90-percentilen (dygnsmedel) till ca $46 \mu\text{g m}^{-3}$ år 2008, dvs. strax under miljökvalitetsnormen. För det mest extrema alternativet i våra beräkningar, dvs. utan dubbdäck, uppskattas 90-percentilen (dygnsmedel) till ca $52 \mu\text{g m}^{-3}$ dvs. strax över miljökvalitetsnormen. Skillnaden beror främst på antagandena om trafikutvecklingen. Johansson et al. (2011) baserar sina beräkningar på uppmätt trafik år 2008 medan vi antar en generell trafikökning med ca 22 %.

3.2.3 Reduktion av den tunga trafiken

I Figur 28 jämförs beräknade halter av NO_2 för år 2020 med och utan tung trafik (i Appendix 2 finns numeriska värden). Halterna minskar med denna åtgärd; NO_2 årsmedelvärde med 2.2-6.2 $\mu\text{g m}^{-3}$, 98-percentils dygnsmedelvärde med 2.0-11.1 $\mu\text{g m}^{-3}$ och 98-percentils timmedelvärde med 3.0-15.5 $\mu\text{g m}^{-3}$. Detta är dock inte tillräckligt för att uppnå miljökvalitetsnormen för Göteborg (Gårda) avseende 98-percentils dygnsmedelvärde. Miljökvalitetsmålet Frisk luft klaras inte för fyra av trafikmiljöerna; för det krävs också andra åtgärder.

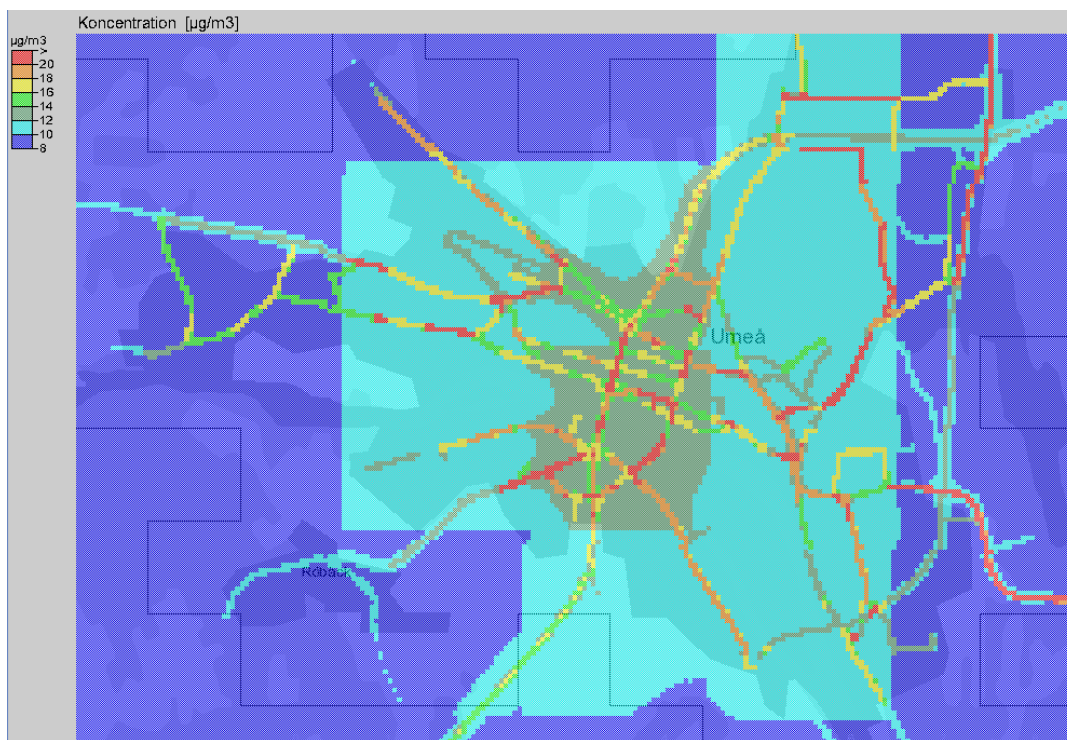
Haltminskningen av NO_2 till följd av att ta bort den tunga trafiken beräknas generellt bli i samma storleksordning som att minska all trafik med 40 % (se Avsnitt 3.2.1). Noterbart är dock att ett genomfartsförbud för tunga fordon i praktiken sannolikt inte kommer eliminera all tung trafik. Viss tung trafik, såsom bussar och fordon för varuleveranser, kan fortfarande behöva tillåtas.



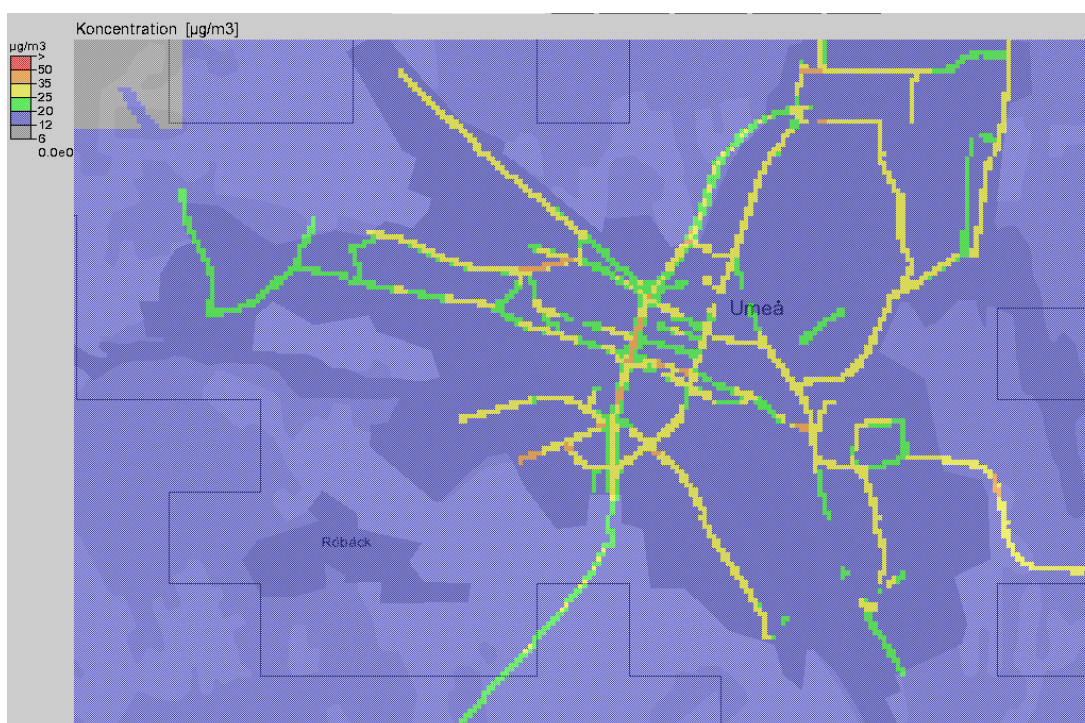
Figur 28. Beräknade halter av NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) med och utan tung trafik år 2020. a) anger årsmedelhalter, b) anger 98-percentiler av dygnsmedelhalter och c) anger 98-percentiler av timmedelhalter.

3.3 Exponering

Haltberäkningarna görs, med hjälp av en ny metod för generering av beräkningsrutnät, i ett yttäckande inhomogent beräkningsrutnät med hög geografisk upplösning nära vägarna. Metoden är framtagen i ett tidigare projekt (Segersson et al., 2011b). En detaljerad emissionsdatabas för Umeå baserat bl.a. på kommunens trafikmätningar för åren 2008-2009 används, som också uppdaterats med avseende på gaturums- och väginformation (Omstedt et al., 2011). Beräkningarna görs för år 2008 och beräkningsresultaten visas i Figur 29 för årsmedelvärden och i Figur 30 för 90-percentiler (dygn). Som framgår av figurerna varierar halterna kraftigt i Umeå tätort med högsta halter närmast de största vägarna.



Figur 29. Beräknade årsmedelhalter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Observera färgskalan.



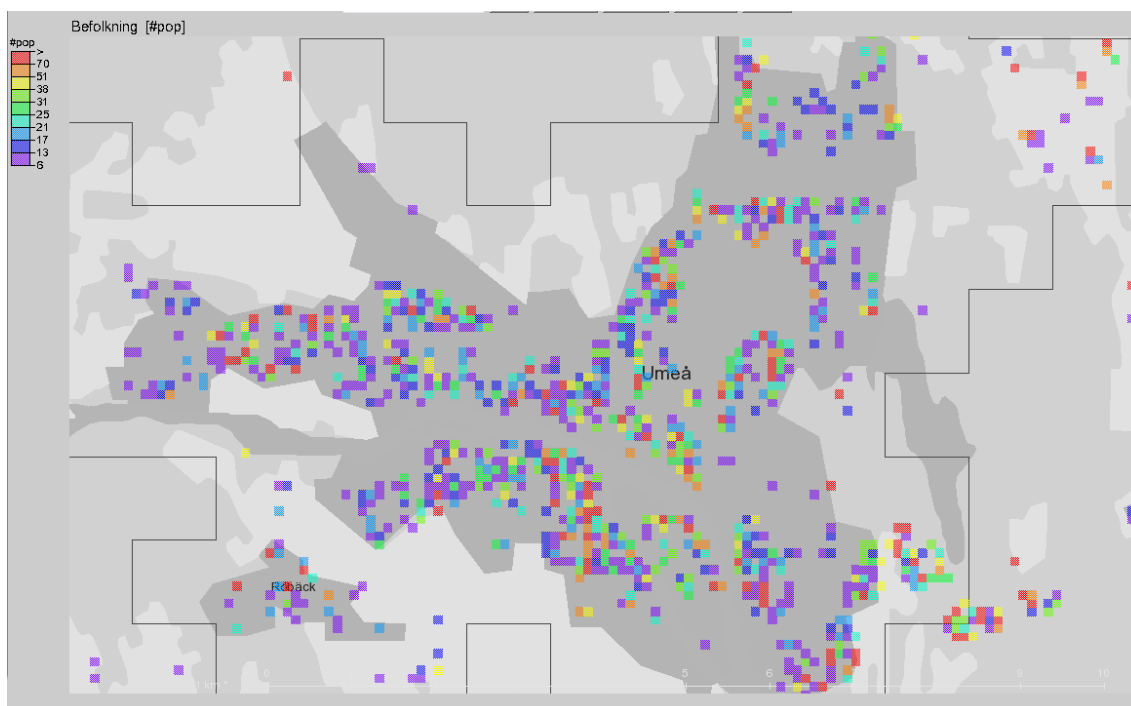
Figur 30. Beräknade 90-percentiler (dygn) av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Observera färgskalan.

I Tabell 13 jämförs beräknade och uppmätta PM10-halter från Stadsbiblioteks tak och Västra Esplanaden (Fern et al., 2009). Överensstämmelsen mellan uppmätta och beräknade halter är god. PM10-halterna vid Västra Esplanaden är ca en faktor 2 högre än de vid Bibliotekets tak och faktorn är något högre för 90-percentiler jämfört med årsmedelhalter. Modellen beskriver dessa haltgradienter väl.

Tabell 13. Jämförelse mellan beräknade och uppmätta halter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	Mätdata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Beräknat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	årsmedel	90-percentil (dygn)	årsmedel	90-percentil (dygn)
Bibliotekets tak, 2008	13	22	13	20
Västra Esplanaden, 2008	25	46	26	46

I SIMAIR-scenario importerar geografiskt fördelade befolkningsdata för boendeadresser som erhålls från Statistiska centralbyrån. I denna studie har befolkningsdata för Umeå för år 2008 uppdelat på åldersklasser (femårsintervall) i rutor om 100*100 meter använts. I Figur 31 visas som exempel den geografiska fördelningen för den vuxna befolkningen (äldre än 30 år) i Umeå.



Figur 31. Geografisk fördelning av befolkningsantal för den vuxna befolkningen (äldre än 30 år) i Umeå år 2008.

Exponeringen av PM10-halterna för befolkningen i Umeå kan nu beräknas. Resultaten visas i Tabell 14 för årsmedelhalter och Tabell 15 för 90-percentiler av dygnmedelhalter. Som framgår av tabellerna beräknas att inga personer exponeras vid sina bostadsadresser för PM10-halter som är över miljö kvalitetsnormen år 2008, ca 5771 personer exponeras för årsmedelhalter av PM10 som är högre än miljö kvalitetsmålet Frisk luft och ca 1681 personer exponeras för 90-percentil halter (dygn) som är högre än miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Det betyder att miljö kvalitetsmålet Frisk luft för PM10 redan år 2008 är uppfyllt för ca 92.4 % av befolkningen i Umeås tätort vid deras bostadsadresser för årsmedelhalter och ca 97.8 % av befolkningen för 90-percentiler av dygnsmiddelhalter.

Tabell 14. Antal exponerade vid bostadsadresser för olika intervall av årsmedelhalter av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2008 för Umeå tätort.

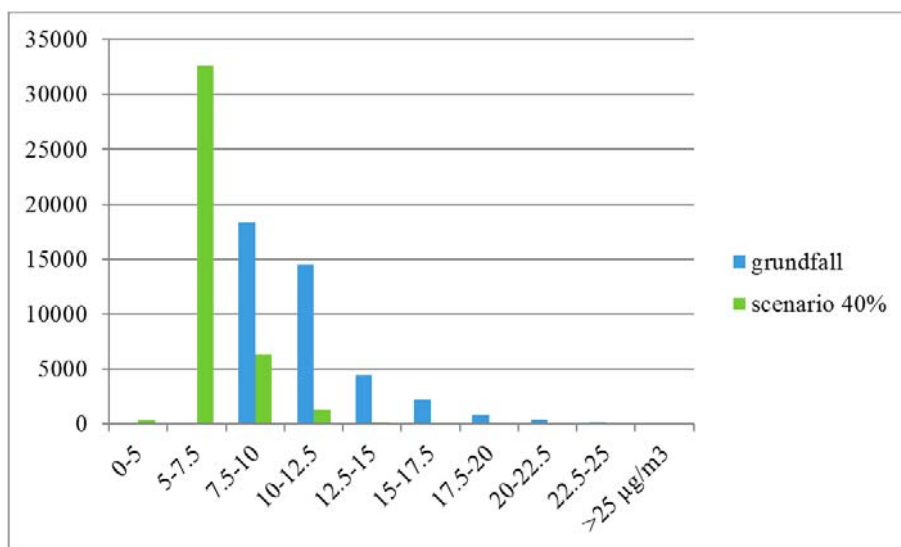
Haltintervall av PM10 årsmedel	Totalt antal personer per exponeringsintervall
0-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37611
10-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32712
15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5149
20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	622
>25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0

Tabell 15. Antal exponerade vid bostadsadresser för olika intervall av 90-percentiler (dygnsmedel) av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2008 för Umeå tätort.

Haltintervall av PM10 90-percentil (dygnsmedel)	Totalt antal personer per exponeringsintervall
0-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	64847
20-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9566
30-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1638
40-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	43
>50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0

Hälsokonsekvensen av denna exponering kan nu bedömas. Ett ofta använt exponerings-responssamband i hälsokonsekvensberäkningar för vuxna är sambandet mellan halter av partiklar (PM2.5) och dödlighet, där dödligheten antas öka med 6 % för varje $10 \mu\text{g m}^{-3}$ ökning av PM2.5 halten (Pope et al., 2002). Risken är något mindre för PM10. Enligt Forsberg et al. (2005) uppskattas den relativa risken för PM10 till 4.3 % per $10 \mu\text{g m}^{-3}$ för dödlighet i den vuxna befolkningen över 30 år; denna riskkoefficient tillämpas här. Grundförekomsten är ca 1 % dvs. det totala antalet människor som dör varje år är ca 1000 per 100 000 individer.

Vi gör beräkningarna dels för år 2008 och dels för ett scenariefall med minskade PM10 halter. Scenariofallet avser ett beräkningsfall med 40 % lägre PM10-halter jämfört med år 2008. Förändringen av exponeringen visas i Figur 32. Som framgår av Figur 32 innebär scenariofallet en förskjutning av exponeringen mot lägre halter. Scenariofallet innebär att miljökvalitetsmålet Frisk luft uppfylls för alla människor i deras bostäder inom Umeå tätort.



Figur 32. Antal exponerade för olika haltintervall av PM10 i Umeå år 2008 (grundfall) och för ett scenariefall med 40 % reduktion av halterna. Y-axeln visar antal personer över 30-år. X-axeln visar haltintervall av årsmedelhalter av PM10.

I Tabell 16 visas hälsokonsekvenserna med avseende på för tidigt döda för de två beräkningsfallen. Den totala vuxna befolkningen (personer över 30 år) utgör 40697 personer. Det befolkningsviktade medelvärdet av PM10 beräknas till $10.8 \mu\text{g m}^{-3}$ för grundfallet och $6.5 \mu\text{g m}^{-3}$ för scenariefallet. Antalet personer som beräknas dö för tidigt pga. PM10-halterna uppskattas till ca 19 för grundfallet och ca 11 för scenariefallet. Hälsovinsten med att minska PM10-halterna med 40 % är därför ca 8 personer per år. Motsvarande hälsovinst av att införa trängselskatt i Stockholm har uppskattats till ca 27 personer per år (Johansson et al., 2009).

Tabell 16. Bedömning av antalet för tidigt döda på grund av exponering av PM10-halter i Umeå. Grundfallet avser år 2008 och scenariot avser ett beräkningsfall där årsmedelhalterna av PM10 minskat med 40 %.

	Grund fall	Scenario 40 % reduktion
Befolkningsviktad medelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10.8	6.5
Antal döda pga. exponering av PM10 per år	19	11
Totalt antal personer som är 30 år och äldre inom beräkningsområdet	40697	40697

4 Diskussion om osäkerheter och felkällor

I basscenariot för år 2020 antas en generell trafikökning med ca 20 % i enlighet med Trafikverkets så kallade Kapacitetsutredning. Denna ökning antar vi gälla för alla de trafikmiljöer som studeras, vilket naturligtvis är ett osäkert antagande.

Beräkningarna för år 2008 kalibreras mot mätdata. Det betyder att modellberäkningarna för det året inte överensstämmer exakt med mätdata utan felkällor finns. Dessa beror på flera faktorer som brister i beräkningarna (felaktiga indata, förenklingar i modellerna), brister i mätdata (icke representativa mätdata t.ex. för nära vägkorsningar och rödljus) och brister i emissionsdata. Genom att kalibrera beräkningsresultaten mot mätdata förbättras beräkningsresultaten. Denna metodik tillämpas för alla gator där mätdata för år 2008 finns tillgängliga (från datavärdskapet), men den tillämpas också på gator utan mätningar. Vi antar därefter att dessa kalibreringsfaktorer också är tillämpbara för år 2020. Förutsättningarna för ett sådant antagande är att kalibreringen främst beror på plats- och modellspecifika faktorer som inte ändras med tiden och att emissionsmodellen HBEFA beskriver emissionstrenderna rätt. För kväveoxider vet vi att så inte är fallet, se avsnitt 2.5.3. Det betyder att NO_x -emissionerna för år 2020 kan vara underskattade. Betydelsen av denna underskattning är svår att kvantifiera, men eftersom NO_2 -halterna inte är direkt proportionella mot NO_x -emissionerna (Omstedt et al., 2010a) kommer felet i NO_2 -halter troligtvis vara mindre än felet i NO_x -emissionerna.

Andra möjliga osäkerheter i beräkningsresultaten för år 2020 är hur realistisk den antagna utvecklingen av dieselfordonen är och hur väl primäremissionen av NO_2 beskrivs. Detta är något som kan få stort utslag på kvävedioxidhalterna (se Avsnitt 2.5.3).

I studien har meteorologi genomgående hållits konstant till 2008 års värden, dvs. i samtliga beräkningar, såväl nuläge som scenarierna till år 2020, används meteorologi från 2008. Detta påverkar naturligtvis haltnivåerna och variationer i resultat för individuella meteorologiska år kan förekomma; för PM2.5, till exempel, har den meteorologiska variabiliteten uppskattats till ca 10 % mellan åren 1958 och 2001 (Andersson et al., 2007).

5 Slutsatser

Nedan listas slutsatserna, indelat efter typ av luftförorening.

PM10

För år 2008 överskreds miljö kvalitetsnormen i Jönköping (Barnarpsgatan), Norrköping (Kungsgatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Lilla Essingen, Norrlandsgatan, Sveavägen), och Borlänge (Siljansvägen). Halterna ökar något till år 2020 beroende på antagandet om en generell ökad trafik varvid också Sunne (Storgatan), Uppsala (Kungsgatan) och Sundsvall (Strandgatan) beräknas överskrida miljö kvalitetsnormen. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskreds för år 2008 i 45 av 48 trafikmiljöer, vilket också beräknas ske år 2020.

För att uppfylla miljö kvalitetsmålet Frisk luft i alla de trafikmiljöer som studerats behövs kraftfulla åtgärder. Enskilda åtgärder som minskning av den lokala trafiken och minskning av dubbdäcksandelarna förbättrar situationen, men behöver kombineras även med andra åtgärder för att klara miljö kvalitetsmålet. De beslutade åtgärderna för att minska dubbdäcken, i form av två veckors mindre dubbdäckssäsong och minskad andel dubb per däck, kommer inte räcka till för att uppnå miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

PM2.5

Halterna av PM2.5 är väl under miljö kvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft beräknas överskridas år 2008 i 17 av 48 trafikmiljöer. Halterna minskar något till år 2020, men fortfarande beräknas miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskridas i 10 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

NO₂

Beräkningsresultaten för NO₂ är osäkra på grund av osäkra NO_x- och NO₂-emissioner i verklig trafik. Dieseldrivna fordonen dominerar emissionerna och bedöms göra det i allt större utsträckning år 2020.

För år 2008 beräknas miljö kvalitetsnormen överskridas i Malmö (Dalaplan), Helsingborg (Drottninggatan), Göteborg (Gårda, Sprängkullsgatan), Borås (Allégatan), Västerås (Stora gatan), Södertälje (Turingegatan), Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen), Sollentuna (Turebergsleden), Uppsala (Kungsgatan) och Umeå (Västra Esplanaden). Miljö målet Frisk luft överskreds år 2008 i 40 av de 48 studerade trafikmiljöerna. Halterna av NO₂ beräknas minska till år 2020. Miljö kvalitetsnormen förväntas dock fortfarande överskridas i Göteborg (Gårda) och Stockholm (Hornsgatan, Norrlandsgatan, Sveavägen). Miljö kvalitetsmålet Frisk luft beräknas att överskridas år 2020 i 14 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

För att uppnå miljö kvalitetsmålet Frisk luft till år 2020 för NO₂ i alla de trafikmiljöer som studien innefattar behövs kombinerade åtgärder för att minska NO_x- och NO₂-emissionerna, såsom minskningar av den lokala trafiken, minskningar i antalet dieselfordon och förbud av den tunga trafiken. Merparten av dessa emissioner orsakas av dieseldrivna fordon (tung- och lätta diesellastbilar, personbilar och bussar).

Bensen

Halterna av bensen ligger väl under miljö kvalitetsnormen. Halterna minskar något till år 2020, men det är den urbana bakgrunden som dominerar totalhalten. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft är dock betydligt svårare att uppnå; år 2020 beräknas 22 av 48 trafikmiljöerna överskridas. Eftersom det är den urbana bakgrunden som dominerar, är det åtgärder riktade på regional- eller tätortsnivå som huvudsakligen kommer påverka haltnivåerna.

Exponering

Exponeringsberäkningar har gjorts för Umeå och visar att halterna av PM10 varier kraftigt i tätorten med de högsta haltnivåerna i de mest trafikerade gatorna. Halterna avklingar relativt snabbt och är i bostadsområden lägre, vilket gör att miljö kvalitetsmålet Frisk luft med avseende på PM10 uppfylls till 92 % av befolkningen på bostadsadresser redan för år 2008. För att miljö kvalitetsmålet Frisk luft skall uppfyllas till 100 % krävs en relativt kraftig generell sänkning av PM10-halterna med ca 40 %. En generell sänkning av PM10-halterna med ca 40 % i Umeå medför en hälsovinst som uppskattas till att ca 8 personer färre per år beräknas dö för tidigt på grund av luftföroreningar. Det bör dock betonas att även om halterna understiger de nivåer som anges i miljö kvalitetsmålet Frisk luft kvarstår hälsoproblem.

6 Referenser

- Andersson C., Langner, J. and Bergström, R., 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, 59, 77-98.
- Andersson C., Andersson S., Langner J. och Segersson D., 2011: *Halter och deposition av luftföroreningar. Förändring över Sverige från 2010 till 2020 i bidrag från Sverige, Europa och Internationell Sjöfart*. SMHI Meteorologi, Nr. 147, 32 pp.
- Andersson, S., Bergström, R., Omstedt, G. och Engardt, M., 2008: *Dagens och framtidens partikelhalter i Sverige. Utredning av exponeringsminskningsmål för PM2.5 enligt luftdirektiv*. SMHI Meteorologi Nr. 133, 35 pp.
- Andersson, S., Omstedt, G. och Robertson, L., 2010: *Känslighetsanalys, vidareutveckling och validering av SIMAIRs urbana spridningsmodell BUM*. SMHI Meteorologi, Nr. 142, 37 pp.
- Andersson, S., Omstedt, G. and Robertson, L., 2011: *Improvement of a simple dispersion model for calculations of urban background concentrations*. Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regularity Purposes, 2-6 October 2011, Kos, Greece.
- Carlaw, D., Beevers, S., Westmoreland, E. and Williams, M., 2011: *Trends in NOx and NO2 emissions and ambient measurements in the UK*. http://uk-air.defra.gov.uk/reports/cat05/1103041401_110303_Draft_NOx_NO2_trends_report.pdf
- DFTF, 2012. Däck-, Fälg- och Tillbehörlleverantörernas Förening (ny preliminary rapport enligt information från Martin Juneholm, Trafikverket).
- Ferm, M., Sjöberg, K., Steen, E., 2009. *Mätningar av PM2.5 och PM10 i Göteborg och Umeå under 2008*. IVL-rapport, U2472.
- Forsberg, B., Hansson, HC., Johansson, C., Areskoug, H., Persson, K. and Järholm, B., 2005: *Comparative health assessment of local and regional particulate air pollutions in Scandinavia*. Ambio Vol. 34, No. 1, 11-19.
- Gidhagen, L., Johansson, H. and Omstedt, G., 2009: *SIMAIR - Evaluation tool for meeting the EU directive on air pollution limits*. Atmospheric Environment, Vol. 43, 1029-1036, doi:10.1016/j.atmosenv.2008.01.056.

- Grice, S., Stedman, J., Kent, A., Hobson, M., Norris, J., Addott, J. and Cooke, S., 2009: *Recent trends and projections of primary NO₂ emissions in Europe*. Atmospheric Environment, Vol 43, 2154-2167.
- Gustafsson, M., Blomqvist, G., Dahl, A., Gudmundsson, A., Ljungman, A., Lindblom, J., Rudell, B. och Swietlicki, E., 2005: *Inandningsbara partiklar från dubbdäckslitage av vägbana – egenskaper och inflammatoriska effekter i mänskliga luftvägsceller*. Utdrag ur WearTox-projektet (VTI rapport 520). HBEFA <http://www.hbefa.net/e/index.html>
- Hägemark, L., Ivarsson, K.I., Gollvik, S. and Olofsson, P.O., 2000: *Mesan, an operational mesoscale analysis system*. Tellus A, Vol. 52, 1-20.
- IVL, 2012: Datavårdskap för luftkvalitet, <http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet.4.7df4c4e812d2da6a41680004804.html>
- Jensen, S. och Ketzel, M., 2009: *NO₂ virkemiddelkatalog- virkemidler til begrensning af overskridelser af NO₂ graensvaerien for luftkvalitet i større byer*. Danmarks Miljøundersøkelser, Miljøprojekt Nr. 1268.
- Johansson, C., Norman, M., Omstedt, G. och Swietlicki, E., 2004: *Partiklar i stadsmiljö -källor, halter och olika åtgärders effekt på halterna mätt som PM10*. SLB Rapport 4:2004
- Johansson, C. och Forsberg, B., 2005: *Kvävedioxid och ozon i tätortsluften*. Naturvårdsverket Rapport, Nr. 5519.
- Johansson, C., Burman, L. and Forsberg, B., 2009: *The effects of congestions tax on air quality and health*. Atmospheric Environment 43, 4843-4854.
- Johansson C., Norman M. och Burman L., 2011: *Vad dubbdäcksförbudet på Hornsgatan har betytt för luftkvaliteten*. SLB 2:2011. http://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2011_002.pdf
- Ketzel, M., Omstedt, G., Johansson, C., During, I., Pohjola, M., Dieterman, O., Gidhagen, L., Wåhlin, P., Lohmeyer, A., Haakana, M. and Berkowicz, R., 2007: *Estimation and validation of PM_{2.5}/PM₁₀ exhausted and non-exhausted emission factors for practical street pollution modelling*. Atmospheric Environment 41, 9370-9385.
- Meister, K., Johansson, C. and Forsberg, B., 2012: *Estimated Short-Term Effects of Coarse Particles on Daily Mortality in Stockholm, Sweden*. <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1103995#abstract0>
- Norman, M. and Johansson, C., 2006: *Studies of measures to reduce road dust emissions from paved roads in Scandinavia*. Atmospheric Environment 40, 6154-6164.
- Norman, M., 2008: *Försök med dammbindning med CMA mot höga partikelhalter i Stockholms innerstad 2007 och 2008*. SLB 4:2008. http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2008_004.pdf
- Omstedt, G., Bringfelt, B. and Johansson, C., 2005: *A model for vehicle-induced non-tailpipe emissions of particles along Swedish roads*. Atmospheric Environment 39, 6088-6097.
- Omstedt, G., 2006: *Utvärdering av PM10-mätningar i några olika nordiska trafikmiljöer*. SMHI rapport Meteorologi, Nr 120.
- Omstedt G., och Andersson S., 2008: *Vintervägar med eller utan dubbdäck*. SMHI rapport Meteorologi, Nr 134, 28 pp.
- Omstedt, G., Andersson, S. och Bergström, R., 2010 a: *Dagens och framtidens luftkvalitet i Sverige*. SMHI rapport Meteorologi, Nr 140, 56 pp.
- Omstedt, G., Andersson, S., Bennet, C., Bergström, R., Gidhagen, L., Johansson, C. och Persson, K., 2010 b: *Kartläggning av partiklar i Sverige. Halter källbidrag och kunskapsluckor*. SMHI rapport Meteorologi, Nr. 144, 102 pp.
- Omstedt, G., Forsberg, B., Nerhagen, L., Gidhagen, L. och Andersson, S., 2011: *SIMAIRscenario – ett modellverktyg för bedömning av luftföroreningars hälsoeffekter och kostnader*. SMHI rapport Meteorologi, Nr. 146, 48 pp.
- Omstedt, G., Gidhagen, L., Kindell, S. och Laurin, A., 2011: *Kartläggning av NO₂ och PM10 halter i Umeå kommun*. SMHI rapport, Nr 2011-73.

- Omstedt, G., Andersson, S., Gidhagen, L and Robertson, L., 2012: *Evaluation of new model tools for meeting the targets of the EU Air Quality Directive: a case study on the studded tyre use in Sweden*. Int. J. Environment and Pollution, in press.
- Paulrud S. et al., 2007: *Framtidsscenarier för emissioner från småskalig värmeproduktion*. SMED Rapport, Nr 7.
- Pope, A., Burnett, R., Thune, M., Calle, E., Krewski, D., Ito, K. and Thurston, G., 2002: *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution*. JAMA. 287, 1132-1141.
- PRIMES <http://www.e3mlab.ntua.gr/e3mlab/>
- Segersson et al., 2011a: *Metod-och kvalitetsbeskrivning för geografisk fördelning av emissioner till luft år 2009*. Naturvårdsverket avtal nr 309 1108. Utförd inom SMED på Uppdrag av Naturvårdsverket och RUS.
- Segersson, D., Gidhagen, L. och Omstedt, G., 2011b: *Identifiering av statliga vägar som överskrider miljökvalitetsnorm eller övre utvärderingströskel*. SMHI-rapport, Nr 2011-79.
- Sjödin, Å. and Jerksjö, M., 2008: *Evaluation of European road transport emission models against on-road emission data as measured by optical remote sensing*. 17th International Conference 'Transport and Air Pollution', Graz.
- SCB, 2012: http://www.scb.se/Pages/ProductTables____10516.aspx
- SLB, 7:2010: *Utsläpp och halter av kväveoxider och kvävedioxid på Hornsgatan. Analys av trafikmätningar under hösten 2009*.
- SMHI, 2012a: SIMAIR beskrivning. <http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>.
- SMHI, 2012b: SIMAIR publikationslista. http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.15485!SIMAIR_publicationslista.pdf
- Trafikverket, 2011: *Undersökning av däckstyper i Sverige Kvartal 1, 2011*.
- Trafikverkets Kapacitetsutredning, 2011: *Persontransportprognoser 2030 och 2050 i kapacitetsuppdraget, preliminär version 2011-12-14*.
- Transportstyrelsen, 2009: <http://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/Nya-regler-om-vinterdack/>
- Vägverket, 2006: http://www.trafikverket.se/PageFiles/28253/uppdrag_att_utreda_mojliga_atgarder_for_att_minska_p_artikelemissionerna_fran_slitage_och_uppvirvling.pdf
- Vägverket, 2009: *Undersökning av däckstyp samt mönsterdjup i Sverige*. Publikation 2009:4.

Appendix 1. Basscenarier

PM10 2008	PM10 årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			PM10 90-percentil dygn [$\mu\text{g m}^{-3}$]
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag	
Malmö (Dalaplan)	21.1	15.9	5.1	31.1
Kristianstad (V. Boulevarden)	22.0	15.9	6.1	34.7
Landskrona (Eriksgratan)	16.8	14.1	2.7	26.5
Helsingborg (Drottninggatan)	21.5	16.1	5.4	33.4
Karlskrona (N. Smedjegatan)	15.5	12.6	2.9	26.2
Halmstad (Viktorigatan)	21.2	13.7	7.5	37.4
Växjö (Storgatan)	19.1	11.2	7.9	31.6
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	17.9	12.6	5.3	30.9
Kalmar (Södra vägen)	17.0	11.9	5.1	32.2
Nässjö (Brogatan)	20.7	10.8	10.0	39.9
Jönköping (Barnarpsgratan)	24.1	12.5	11.6	53.7
Jönköping (Kungsgatan)	21.5	12.8	8.7	37.9
Visby (Österväg)	17.7	11.3	6.4	31.3
Linköping (Drottninggatan)	17.9	11.7	6.2	30.4
Linköping (Hamngatan)	20.0	11.6	8.3	39.0
Norrköping (Kungsgatan)	32.3	17.2	15.1	64.7
Norrköping (Ö. Promenaden)	23.9	13.9	10.0	44.1
Göteborg (E6 vid Gårda)	24.6	15.6	9.0	40.6
Göteborg (Sprängkullsg.)	27.0	20.1	6.9	42.1
Borås (Allégatan)	22.4	15.9	6.5	38.5
Trollhättan (Drottninggatan)	14.1	10.7	3.4	21.7
Mariestad (Nygatan)	16.6	10.7	5.9	28.1
Karlstad (Hamngatan)	23.5	14.1	9.4	43.7
Karlstad (Ö Torggatan)	20.3	14.3	6.0	34.6
Sunne (Storgatan)	20.8	10.9	9.9	45.4
Karlskoga (Katrinedalsg.)	18.2	11.7	6.5	32.1
Örebro (Rudbecksgatan)	17.5	9.6	8.0	32.5
Västerås (Stora gatan)	17.8	11.6	6.2	31.4
Eskilstuna (Rådhusorget)	21.2	12.3	8.9	39.8
Katrineholm (Vasavägen)	22.9	11.7	11.2	43.5
Södertälje (Turingegatan)	32.3	13.1	19.2	72.6
Stockholm (Hornsgatan)	36.8	18.5	18.3	73.6
Stockholm (Lilla Essingen)	32.9	16.6	16.3	71.1
Stockholm (Norrandsgatan)	29.2	16.5	12.7	55.7
Stockholm (Sveavägen)	30.8	18.8	12.0	60.4
Sollentuna (E4 Häggvik)	23.1	11.3	11.9	42.3
Uppsala (Kungsgatan)	24.6	13.1	11.5	47.5
Borlänge (Siljansvägen)	25.9	12.2	13.8	51.2
Falun (Gruvgatan)	24.1	11.1	13.0	46.3
Gävle (Staketgatan)	21.6	10.5	11.1	39.7

Hudiksvall (Kungsgatan)	16.3	10.0	6.3	26.4
Sundsvall (Strandgatan)	25.5	11.7	13.9	49.6
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	22.2	11.0	11.2	36.9
Östersund (Färjemansgatan)	17.7	9.1	8.6	29.8
Umeå (V Esplanaden)	22.1	8.8	13.3	39.4
Skellefteå (E4)	15.7	8.0	7.7	25.3
Luleå (Smedjegatan)	14.5	7.9	6.7	25.0
Boden (Kungsgatan)	10.4	6.6	3.8	18.2

PM10 2020	PM10 årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			PM10 90-percentil dygn [$\mu\text{g m}^{-3}$]
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag	
Malmö (Dalaplan)	20.1	15.5	4.6	28.8
Kristianstad (V. Boulevarden)	21.6	15.8	5.8	35.2
Landskrona (Eriksgatan)	16.8	13.9	2.9	26.0
Helsingborg (Drottninggatan)	20.9	16.0	4.9	31.1
Karlskrona (N. Smedjegatan)	15.9	12.5	3.4	27.0
Halmstad (Viktorigatan)	21.8	13.5	8.3	37.9
Växjö (Storgatan)	17.9	10.9	7.0	30.4
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	19.2	13.3	5.9	33.8
Kalmar (Södra vägen)	17.9	12.2	5.7	33.6
Nässjö (Brogatan)	21.1	10.3	10.8	42.6
Jönköping (Barnarpsgatan)	25.1	12.2	12.9	57.4
Jönköping (Kungsgatan)	22.0	12.3	9.7	41.1
Visby (Österväg)	18.6	11.4	7.2	34.5
Linköping (Drottninggatan)	18.3	11.4	6.9	31.8
Linköping (Hamngatan)	20.4	11.3	9.1	40.0
Norrköping (Kungsgatan)	32.5	16.6	16.0	67.2
Norrköping (Ö. Promenaden)	24.2	13.5	10.7	46.1
Göteborg (E6 vid Gårda)	22.5	15.0	7.6	34.4
Göteborg (Sprängkullsg.)	26.9	19.5	7.5	42.2
Borås (Allégatan)	22.0	15.3	6.7	38.2
Trollhättan (Drottninggatan)	14.7	10.8	3.9	22.9
Mariestad (Nygatan)	16.7	10.9	5.7	29.1
Karlstad (Hamngatan)	23.2	13.4	9.7	43.1
Karlstad (Ö Torggatan)	19.7	13.4	6.3	33.6
Sunne (Storgatan)	22.8	12.3	10.5	51.1
Karlskoga (Katrinedalsg.)	18.8	11.7	7.1	35.0
Örebro (Rudbecksgatan)	18.0	9.3	8.7	33.5
Västerås (Stora gatan)	17.7	11.2	6.4	31.1
Eskilstuna (Rådhusorget)	20.1	12.3	7.8	37.3
Katrineholm (Vasavägen)	23.3	11.4	11.9	46.1
Södertälje (Turingegatan)	32.7	12.7	19.9	75.4
Stockholm (Hornsgatan)	38.5	18.7	19.8	75.5

Stockholm (Lilla Essingen)	35.9	17.1	18.7	75.4
Stockholm (Norrländsgatan)	31.6	19.2	12.4	58.3
Stockholm (Sveavägen)	32.8	18.6	14.3	65.0
Sollentuna (E4 Häggvik)	25.0	12.0	13.0	45.2
Uppsala (Kungsgatan)	25.9	14.1	11.8	50.0
Borlänge (Siljansvägen)	26.1	11.8	14.3	55.2
Falun (Gruvgatan)	24.7	11.6	13.1	48.3
Gävle (Staketgatan)	21.2	10.2	11.0	39.8
Hudiksvall (Kungsgatan)	17.4	10.6	6.8	29.1
Sundsvall (Strandgatan)	25.8	11.3	14.5	51.4
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	22.8	11.2	11.6	38.6
Östersund (Färjemansgatan)	18.0	8.8	9.2	30.2
Umeå (V Esplanaden)	21.9	8.3	13.6	39.2
Skellefteå (E4)	16.3	8.1	8.2	26.7
Luleå (Smedjegatan)	14.7	7.8	7.0	25.2
Boden (Kungsgatan)	10.7	6.7	4.0	17.7

NO ₂ 2008	NO ₂ årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			NO ₂ 98-percentil dygn [$\mu\text{g m}^{-3}$]	NO ₂ 98-percentil timme [$\mu\text{g m}^{-3}$]
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag		
Malmö (Dalaplan)	44.0	27.2	16.8	82.5	87.2
Kristianstad (V. Boulevarden)	26.5	11.9	14.5	47.8	59.5
Landskrona (Eriksgatan)	24.8	15.6	9.2	48.1	58.0
Helsingborg (Drottninggatan)	32.4	18.0	14.4	65.6	82.9
Karlskrona (N. Smedjegatan)	15.3	10.4	4.9	33.2	38.9
Halmstad (Viktoriagatan)	27.0	16.7	10.3	50.0	70.7
Växjö (Storgatan)	23.2	8.1	15.1	48.2	64.9
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	16.0	8.2	7.8	34.5	47.0
Kalmar (Södra vägen)	15.8	7.6	8.2	33.8	44.9
Nässjö (Brogatan)	24.0	5.2	18.8	47.6	63.9
Jönköping (Barnarpsgatan)	24.6	11.0	13.6	50.5	66.1
Jönköping (Kungsgatan)	20.2	8.5	11.7	43.5	62.6
Visby (Österväg)	15.4	9.1	6.3	34.5	48.3
Linköping (Drottninggatan)	21.0	12.0	9.0	41.9	60.5
Linköping (Hamngatan)	28.3	12.4	15.9	52.3	71.4
Norrköping (Kungsgatan)	30.0	12.0	18.0	55.7	76.7
Norrköping (Ö. Promenaden)	26.6	11.9	14.8	51.5	70.5
Göteborg (E6 vid Gårda)	36.7	23.5	13.2	88.3	128.6
Göteborg (Sprängkullsg.)	34.3	26.3	8.0	69.6	94.9
Borås (Allégatan)	31.6	16.9	14.7	61.6	82.0
Trollhättan (Drottninggatan)	22.8	13.0	9.8	42.3	60.5
Mariestad (Nygatan)	21.7	6.4	15.3	51.2	70.8
Karlstad (Hamngatan)	30.3	12.6	17.7	59.3	75.4
Karlstad (Ö Torggatan)	24.6	13.0	11.5	48.8	63.4

Sunne (Storgatan)	18.3	6.2	12.1	31.3	38.5
Karlskoga (Katrinedalsg.)	19.0	9.6	9.4	35.2	45.0
Örebro (Rudbecksgatan)	25.9	14.4	11.5	49.2	60.3
Västerås (Stora gatan)	29.9	15.5	14.4	62.9	78.4
Eskilstuna (Rådhusstorget)	25.6	12.7	12.9	52.1	70.1
Katrineholm (Vasavägen)	25.6	9.7	15.9	45.3	55.7
Södertälje (Turingegatan)	44.9	15.3	29.6	71.6	85.5
Stockholm (Hornsgatan)	46.5	25.8	20.7	81.9	109.7
Stockholm (Lilla Essingen)	32.3	19.4	12.9	56.2	77.0
Stockholm (Norrländsgatan)	41.8	24.3	17.5	78.6	91.3
Stockholm (Sveavägen)	39.5	25.4	14.0	77.7	106.3
Sollentuna (E4 Häggvik)	35.8	16.1	19.7	66.6	108.4
Uppsala (Kungsgatan)	33.4	13.8	19.6	60.1	76.0
Borlänge (Siljansvägen)	31.7	13.6	18.0	52.9	66.4
Falun (Gruvgatan)	29.6	12.1	17.4	47.1	59.9
Gävle (Staketgatan)	27.1	9.5	17.6	48.1	72.7
Hudiksvall (Kungsgatan)	16.7	6.4	10.3	29.5	50.9
Sundsvall (Strandgatan)	32.7	11.7	21.1	52.8	78.1
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	28.3	9.0	19.3	47.7	71.5
Östersund (Färjemansgatan)	21.7	6.8	14.9	42.4	62.8
Umeå (V Esplanaden)	41.7	10.9	30.8	73.5	108.9
Skellefteå (E4)	27.5	11.7	15.8	54.7	89.7
Luleå (Smedjegatan)	25.7	9.4	16.2	55.7	68.9
Boden (Kungsgatan)	19.6	6.5	13.1	42.5	69.1

NO ₂ 2020	NO ₂ årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			NO ₂ 98-percentil dygn [$\mu\text{g m}^{-3}$]	NO ₂ 98-percentil timme [$\mu\text{g m}^{-3}$]
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag		
Malmö (Dalaplan)	31.0	19.8	11.3	59.3	61.6
Kristianstad (V. Boulevarden)	17.3	8.7	8.6	28.7	36.4
Landskrona (Eriksgatan)	19.9	14.4	5.5	39.6	44.5
Helsingborg (Drottninggatan)	23.2	15.9	7.3	50.7	76.1
Karlskrona (N. Smedjegatan)	13.0	9.9	3.1	25.4	32.1
Halmstad (Viktoriagatan)	20.2	12.9	7.3	37.6	50.2
Växjö (Storgatan)	14.1	5.6	8.6	26.4	37.8
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	10.9	6.1	4.8	22.9	31.8
Kalmar (Södra vägen)	11.2	6.7	4.5	22.2	30.7
Nässjö (Brogatan)	14.4	4.0	10.3	25.7	37.4
Jönköping (Barnarpsgatan)	15.9	7.1	8.8	28.1	40.9
Jönköping (Kungsgatan)	13.4	5.6	7.8	27.8	43.0
Visby (Österväg)	13.4	8.6	4.8	29.2	44.6
Linköping (Drottninggatan)	13.9	8.5	5.4	26.6	39.9
Linköping (Hamngatan)	17.3	8.2	9.1	31.5	43.6
Norrköping (Kungsgatan)	20.2	9.0	11.2	36.9	53.1

Norrköping (Ö. Promenaden)	18.3	9.3	9.0	33.3	48.3
Göteborg (E6 vid Gårda)	28.8	19.5	9.3	69.0	114.1
Göteborg (Sprängkullsg.)	28.8	22.3	6.5	60.2	87.3
Borås (Allégatan)	17.7	9.0	8.7	33.3	47.0
Trollhättan (Drottninggatan)	12.7	7.7	5.0	22.5	34.6
Mariestad (Nygatan)	11.7	4.3	7.4	26.2	36.6
Karlstad (Hamngatan)	19.4	8.8	10.6	35.9	48.6
Karlstad (Ö Torggatan)	15.8	9.1	6.7	28.7	39.6
Sunne (Storgatan)	12.9	5.5	7.4	22.8	27.6
Karlskoga (Katrinedalsg.)	12.9	7.1	5.8	22.1	29.9
Örebro (Rudbecksgatan)	17.6	9.9	7.7	30.8	41.6
Västerås (Stora gatan)	19.3	9.9	9.4	38.3	50.7
Eskilstuna (Rådhusstorget)	16.5	8.6	7.9	31.7	44.7
Katrineholm (Vasavägen)	14.4	5.8	8.6	23.3	29.8
Södertälje (Turingegatan)	31.4	11.1	20.3	50.2	65.0
Stockholm (Hornsgatan)	36.8	21.2	15.7	67.7	97.1
Stockholm (Lilla Essingen)	26.1	16.3	9.8	50.7	66.3
Stockholm (Norrandsgatan)	34.3	23.8	10.6	65.4	79.4
Stockholm (Sveavägen)	32.3	19.7	12.7	65.6	90.7
Sollentuna (E4 Häggvik)	27.7	13.5	14.3	53.2	88.2
Uppsala (Kungsgatan)	25.6	14.3	11.4	38.9	52.2
Borlänge (Siljansvägen)	14.3	5.9	8.3	21.9	27.4
Falun (Gruvgatan)	15.9	7.9	8.0	26.7	34.2
Gävle (Staketgatan)	15.6	7.9	7.7	27.2	43.8
Hudiksvall (Kungsgatan)	10.4	4.8	5.6	20.0	31.8
Sundsvall (Strandgatan)	19.1	6.9	12.2	31.3	50.1
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	17.8	6.4	11.4	30.1	47.4
Östersund (Färjemansgatan)	13.3	4.8	8.5	25.0	40.0
Umeå (V Esplanaden)	26.8	8.1	18.7	47.5	80.1
Skellefteå (E4)	17.2	7.0	10.2	34.6	57.2
Luleå (Smedjegatan)	15.4	6.6	8.8	33.3	43.2
Boden (Kungsgatan)	11.6	5.9	5.7	24.6	40.6

Bensen 2008	Bensen årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]		
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag
Malmö (Dalaplan)	0.50	0.38	0.12
Kristianstad (V. Boulevarden)	1.30	0.80	0.50
Landskrona (Eriksgatan)	1.50	1.20	0.30
Helsingborg (Drottninggatan)	1.90	1.40	0.50
Karlskrona (N. Smedjegatan)	1.10	0.80	0.30
Halmstad (Viktoriagatan)	1.40	0.90	0.50
Växjö (Storgatan)	0.81	0.50	0.31
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	1.10	0.80	0.30
Kalmar (Södra vägen)	1.00	0.70	0.30

Nässjö (Brogatan)	1.10	0.60	0.50
Jönköping (Barnarpsgatan)	1.50	0.90	0.60
Jönköping (Kungsgatan)	1.30	0.90	0.40
Visby (Österväg)	0.70	0.50	0.20
Linköping (Drottninggatan)	1.40	1.10	0.30
Linköping (Hamngatan)	1.50	1.00	0.50
Norrköping (Kungsgatan)	1.80	1.10	0.70
Norrköping (Ö. Promenaden)	1.60	1.00	0.60
Göteborg (E6 vid Gårda)	2.10	1.60	0.50
Göteborg (Sprängkullsg.)	2.21	1.53	0.67
Borås (Allégatan)	1.60	1.20	0.40
Trollhättan (Drottninggatan)	1.40	1.10	0.30
Mariestad (Nygatan)	1.00	0.70	0.30
Karlstad (Hamngatan)	1.40	0.90	0.50
Karlstad (Ö Torggatan)	1.20	0.90	0.30
Sunne (Storgatan)	2.40	1.40	1.00
Karlskoga (Katrinedalsg.)	1.10	0.80	0.30
Örebro (Rudbecksgatan)	1.02	0.70	0.32
Västerås (Stora gatan)	1.40	1.10	0.30
Eskilstuna (Rådhusorget)	1.50	1.10	0.40
Katrineholm (Vasavägen)	1.30	0.80	0.50
Södertälje (Turingegatan)	2.50	1.40	1.10
Stockholm (Hornsgatan)	3.10	2.20	0.90
Stockholm (Lilla Essingen)	2.40	2.00	0.40
Stockholm (Norrandsgatan)	3.10	2.20	0.90
Stockholm (Sveavägen)	2.80	2.20	0.60
Sollentuna (E4 Häggvik)	2.00	1.60	0.40
Uppsala (Kungsgatan)	1.60	1.20	0.40
Borlänge (Siljansvägen)	1.60	1.00	0.60
Falun (Gruvgatan)	1.40	0.80	0.60
Gävle (Staketgatan)	1.40	0.90	0.50
Hudiksvall (Kungsgatan)	0.90	0.60	0.30
Sundsvall (Strandgatan)	1.70	0.90	0.80
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	1.40	0.70	0.70
Östersund (Färjemansgatan)	1.20	0.70	0.50
Umeå (V Esplanaden)	1.80	0.90	0.90
Skellefteå (E4)	1.30	0.80	0.50
Luleå (Smedjegatan)	1.30	0.90	0.40
Boden (Kungsgatan)	1.10	0.70	0.40

Bensen 2020	Bensen årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]		
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag
Malmö (Dalaplan)	0.36	0.29	0.07
Kristianstad (V. Boulevarden)	0.90	0.80	0.10
Landskrona (Eriksgatan)	1.20	1.10	0.10
Helsingborg (Drottninggatan)	1.60	1.30	0.30
Karlskrona (N. Smedjegatan)	0.60	0.50	0.10
Halmstad (Viktoriagatan)	0.90	0.80	0.10
Växjö (Storgatan)	0.50	0.44	0.06
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	1.00	0.90	0.10
Kalmar (Södra vägen)	0.80	0.70	0.10
Nässjö (Brogatan)	0.80	0.70	0.10
Jönköping (Barnarpsgatan)	0.90	0.70	0.20
Jönköping (Kungsgatan)	0.90	0.80	0.10
Visby (Österväg)	0.60	0.50	0.10
Linköping (Drottninggatan)	0.90	0.80	0.10
Linköping (Hamngatan)	1.00	0.90	0.10
Norrköping (Kungsgatan)	1.00	0.90	0.10
Norrköping (Ö. Promenaden)	1.00	0.80	0.20
Göteborg (E6 vid Gårda)	1.30	1.20	0.10
Göteborg (Sprängkullsg.)	1.37	1.26	0.11
Borås (Allégatan)	0.90	0.80	0.10
Trollhättan (Drottninggatan)	1.10	0.90	0.20
Mariestad (Nygatan)	0.90	0.70	0.20
Karlstad (Hamngatan)	0.90	0.80	0.10
Karlstad (Ö Torggatan)	0.80	0.70	0.10
Sunne (Storgatan)	1.40	1.27	0.13
Karlskoga (Katrinedalsg.)	0.80	0.70	0.10
Örebro (Rudbecksgatan)	0.64	0.58	0.06
Västerås (Stora gatan)	1.00	0.90	0.10
Eskilstuna (Rådhusorget)	1.10	1.00	0.10
Katrineholm (Vasavägen)	0.70	0.60	0.10
Södertälje (Turingegatan)	1.50	1.30	0.20
Stockholm (Hornsgatan)	2.00	1.80	0.20
Stockholm (Lilla Essingen)	1.80	1.70	0.10
Stockholm (Norrländsgatan)	1.90	1.70	0.20
Stockholm (Sveavägen)	2.00	1.70	0.30
Sollentuna (E4 Häggvik)	1.50	1.40	0.10
Uppsala (Kungsgatan)	1.10	1.00	0.10
Borlänge (Siljansvägen)	1.10	0.70	0.40
Falun (Gruvgatan)	1.20	0.80	0.40
Gävle (Staketgatan)	1.10	0.80	0.30
Hudiksvall (Kungsgatan)	0.80	0.70	0.10
Sundsvall (Strandgatan)	0.90	0.60	0.30
Örnsköldsvik	0.80	0.60	0.20

(Centralesplanaden)			
Östersund (Färjemansgatan)	0.70	0.60	0.10
Umeå (V Esplanaden)	0.90	0.60	0.30
Skellefteå (E4)	0.80	0.70	0.10
Luleå (Smedjegatan)	0.80	0.70	0.10
Boden (Kungsgatan)	0.80	0.60	0.20

PM2.5 2008	PM2.5 årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]		
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag
Malmö (Dalaplan)	12.4	10.8	1.6
Kristianstad (V. Boulevarden)	13.2	11.3	1.9
Landskrona (Eriksgatan)	11.6	10.7	0.9
Helsingborg (Drottninggatan)	13.2	11.4	1.8
Karlskrona (N. Smedjegatan)	9.8	9.2	0.5
Halmstad (Viktoriagatan)	10.2	9.1	1.1
Växjö (Storgatan)	8.8	7.4	1.4
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	9.3	8.4	0.9
Kalmar (Södra vägen)	9.5	8.5	1.0
Nässjö (Brogatan)	9.2	7.3	1.9
Jönköping (Barnarpsgatan)	9.7	7.7	1.9
Jönköping (Kungsgatan)	9.4	7.9	1.5
Visby (Österväg)	9.2	8.2	0.9
Linköping (Drottninggatan)	8.4	7.3	1.1
Linköping (Hamngatan)	8.8	7.3	1.5
Norrköping (Kungsgatan)	14.0	10.7	3.2
Norrköping (Ö. Promenaden)	10.9	8.8	2.1
Göteborg (E6 vid Gårda)	10.4	8.9	1.5
Göteborg (Sprängkullsg.)	13.2	11.9	1.3
Borås (Allégatan)	11.1	9.8	1.4
Trollhättan (Drottninggatan)	7.8	7.1	0.7
Mariestad (Nygatan)	9.1	7.7	1.5
Karlstad (Hamngatan)	10.5	8.6	2.0
Karlstad (Ö Torggatan)	9.8	8.6	1.2
Sunne (Storgatan)	8.9	7.2	1.7
Karlskoga (Katrinedalsg.)	8.8	7.8	1.0
Örebro (Rudbecksgatan)	6.6	5.5	1.1
Västerås (Stora gatan)	8.8	7.3	1.4
Eskilstuna (Rådhusorget)	8.7	7.3	1.4
Katrineholm (Vasavägen)	9.4	7.6	1.9
Södertälje (Turingegatan)	11.9	8.0	4.0
Stockholm (Hornsgatan)	12.3	9.0	3.4
Stockholm (Lilla Essingen)	11.4	8.4	3.0
Stockholm (Norrlandsgatan)	10.4	8.0	2.4
Stockholm (Sveavägen)	11.3	9.2	2.1

Sollentuna (E4 Häggvik)	8.6	6.3	2.3
Uppsala (Kungsgatan)	10.1	7.7	2.4
Borlänge (Siljansvägen)	9.2	6.8	2.4
Falun (Gruvgatan)	8.7	6.5	2.2
Gävle (Staketgatan)	8.3	6.4	1.9
Hudiksvall (Kungsgatan)	7.7	6.6	1.1
Sundsvall (Strandgatan)	9.5	6.7	2.8
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	9.4	7.0	2.4
Östersund (Färjemansgatan)	6.8	5.3	1.5
Umeå (V Esplanaden)	7.9	5.1	2.8
Skellefteå (E4)	6.2	4.9	1.3
Luleå (Smedjegatan)	6.0	4.7	1.3
Boden (Kungsgatan)	5.0	4.3	0.7

PM2.5 2020	PM2.5 årsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]		
	Totalt	Urban bakgrund	Lokalt bidrag
Malmö (Dalaplan)	11.1	10.2	0.86
Kristianstad (V. Boulevarden)	12.1	11.0	1.14
Landskrona (Eriksgatan)	11.1	10.5	0.60
Helsingborg (Drottninggatan)	11.8	10.9	0.88
Karlskrona (N. Smedjegatan)	9.5	9.1	0.35
Halmstad (Viktoriagatan)	9.7	8.9	0.79
Växjö (Storgatan)	8.0	7.1	0.82
Ljungby (Märta Ljungbergsv.)	8.9	8.3	0.57
Kalmar (Södra vägen)	9.0	8.4	0.60
Nässjö (Brogatan)	8.1	7.1	1.01
Jönköping (Barnarpsgatan)	8.6	7.4	1.15
Jönköping (Kungsgatan)	8.5	7.6	0.90
Visby (Österväg)	8.8	8.1	0.62
Linköping (Drottninggatan)	7.6	7.0	0.62
Linköping (Hamngatan)	7.8	7.0	0.82
Norrköping (Kungsgatan)	11.7	10.1	1.62
Norrköping (Ö. Promenaden)	9.5	8.4	1.19
Göteborg (E6 vid Gårda)	9.5	8.5	0.92
Göteborg (Sprängkullsg.)	12.2	11.3	0.87
Borås (Allégatan)	9.9	9.2	0.72
Trollhättan (Drottninggatan)	7.2	6.8	0.39
Mariestad (Nygatan)	8.0	7.4	0.53
Karlstad (Hamngatan)	9.2	8.0	1.12
Karlstad (Ö Torggatan)	8.8	8.1	0.72
Sunne (Storgatan)	8.1	7.1	1.01
Karlskoga (Katrinedalsg.)	8.3	7.6	0.66
Örebro (Rudbecksgatan)	6.0	5.3	0.75
Västerås (Stora gatan)	7.5	6.9	0.66

Eskilstuna (Rådhusorget)	7.9	7.1	0.85
Katrineholm (Vasavägen)	8.4	7.3	1.03
Södertälje (Turingegatan)	9.9	7.6	2.29
Stockholm (Hornsgatan)	11.6	9.4	2.17
Stockholm (Lilla Essingen)	10.8	8.8	2.03
Stockholm (Norrländsgatan)	10.7	9.3	1.40
Stockholm (Sveavägen)	10.4	8.8	1.56
Sollentuna (E4 Häggvik)	8.1	6.7	1.41
Uppsala (Kungsgatan)	9.4	8.3	1.12
Borlänge (Siljansvägen)	7.4	6.3	1.11
Falun (Gruvgatan)	7.2	6.2	1.02
Gävle (Staketgatan)	6.9	6.1	0.82
Hudiksvall (Kungsgatan)	7.1	6.4	0.63
Sundsvall (Strandgatan)	7.5	6.3	1.25
Örnsköldsvik (Centralesplanaden)	7.8	6.7	1.09
Östersund (Färjemansgatan)	5.9	5.0	0.88
Umeå (V Esplanaden)	6.1	4.8	1.36
Skellefteå (E4)	5.4	4.7	0.76
Luleå (Smedjegatan)	5.0	4.4	0.65
Boden (Kungsgatan)	4.5	4.2	0.33

Appendix 2. Lokala scenarier

a) Alternativa trafikutvecklingar

	ÅDT år 2008 [fordon/dygn]	ÅDT basscenario 2020 [fordon/dygn]	ÅDT trafikminskning 20% [fordon/dygn]	ÅDT trafikminskning 40% [fordon/dygn]	ÅDT trafikminskning 60% [fordon/dygn]
Malmö (Dalaplan)	28000	34160	27330	20500	13660
Norrköping (Kungsgatan)	13850	16895	13520	10140	6758
Göteborg (E6 vid Gårda)	93600	114192	91360	68520	45680
Karlstad (Hamngatan)	14800	18056	14450	10840	7224
Stockholm (Hornsgatan)	27800	33916	27140	20350	13570
Sundsvall (Strandvägen)	28570	34855	27880	20910	13940
Umeå (V. Esplanaden)	28500	34770	27820	20860	13910

PM10	PM10 2020 årsmedelvärde urban bakgrund [$\mu\text{g m}^{-3}$]	PM10 årsmedelvärde (totalhalt) [$\mu\text{g m}^{-3}$]				PM10 90-percentils dygnsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			
		2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik	2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik
Malmö (Dalaplan)	15.5	20.1	19.3	18.6	17.6	28.8	27.3	26.0	25.3
Norrköping (Kungsgatan)	16.6	32.5	30.0	27.3	24.1	67.2	61.8	55.2	48.2
Göteborg (E6 vid Gårda)	14.9	22.5	21.0	19.5	18.0	34.9	31.4	27.8	25.3
Karlstad (Hamngatan)	13.4	23.2	21.6	20.0	18.2	43.2	39.3	35.0	32.4
Stockholm (Hornsgatan)	18.8	38.5	35.5	32.1	28.6	74.0	68.2	60.9	52.0
Sundsvall (Strandvägen)	11.3	25.6	23.2	20.6	17.7	51.5	45.0	39.0	31.8
Umeå (V. Esplanaden)	8.4	21.9	19.8	17.6	15.2	39.2	38.5	33.6	29.3

NO ₂	NO ₂ 2020 årsmedelvärde urban bakgrund [$\mu\text{g m}^{-3}$]	NO ₂ årsmedelvärde (totalhalt) [$\mu\text{g m}^{-3}$]				NO ₂ 98-percentils dygnsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]			
		2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik	2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik
Malmö (Dalaplan)	19.8	31.0	29.5	27.7	25.7	59.3	57.0	54.5	52.7
Norrköping (Kungsgatan)	9.0	20.2	18.4	16.5	14.6	36.9	33.2	30.1	26.9
Göteborg (E6 vid Gårda)	19.5	28.8	27.1	25.3	23.6	69.0	62.8	57.3	55.5
Karlstad (Hamngatan)	8.8	19.5	17.9	16.3	14.4	35.8	33.4	30.3	26.6

Stockholm (Hornsgatan)	21.2	36.8	34.4	31.8	29.2	67.6	63.9	58.8	55.0
Sundsvall (Strandvägen)	6.9	19.0	17.0	15.3	13.5	31.2	29.2	27.2	24.9
Umeå (V. Esplanaden)	8.1	26.9	23.8	21.1	18.4	47.4	42.4	39.3	35.5

NO ₂	NO ₂ 2020 årsmedelvärde urban bakgrund [µg m ⁻³]	NO ₂ 98-percentils timmedelvärde [µg m ⁻³]			
		2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik
Malmö (Dalaplan)	15.5	61.8	59.9	57.6	55.9
Norrköping (Kungsgatan)	9.8	53.1	48.0	42.2	37.5
Göteborg (E6 vid Gårda)	14.9	114.1	105.6	98.5	91.8
Karlstad (Hamngatan)	13.4	48.8	46.2	42.8	38.5
Stockholm (Hornsgatan)	18.8	97.1	93.1	88.1	82.1
Sundsvall (Strandvägen)	11.3	50.0	45.5	41.9	39.2
Umeå (V. Esplanaden)	8.4	80.1	69.8	63.0	57.1

Bensen	Bensen 2020 årsmedelvärde urban bakgrund [µg m ⁻³]	Bensen årsmedelvärde (totalhalt) [µg m ⁻³]			
		2020	-20% trafik	-40% trafik	-60% trafik
Malmö (Dalaplan)	0.29	0.36	0.36	0.34	0.34
Norrköping (Kungsgatan)	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90
Göteborg (E6 vid Gårda)	1.2	1.30	1.30	1.20	1.20
Karlstad (Hamngatan)	0.8	0.90	0.80	0.80	0.80
Stockholm (Hornsgatan)	1.8	2.00	1.90	1.90	1.80
Sundsvall (Strandvägen)	0.6	0.90	0.90	0.80	0.80
Umeå (V. Esplanaden)	0.6	0.90	0.80	0.80	0.70

b) Alternativa dubbdäcksandelar

2020, ingen dubbdäcksförändring							
	Dubb (%)	PM10 Ef avgaser dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 EF slitage dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 årsmedel- värde totalt (µg/m3)korr	PM10 årsmedel- värde bakgrund (µg/m3)	PM10 årsmedel- värde lokalt (µg/m3)	PM10 90%-il dygn (µg/m3)
Malmö (Dalaplan)	40	4.7	119	20.1	15.5	4.6	28.8
Norrköping (Kungsgatan)	70	7.5	227	32.5	16.6	16	67.2
Göteborg (E6 vid Gårda)	70	5.2	177	22.5	14.9	7.6	34.9
Karlstad (Hamngatan)	70	7.2	230	23.2	13.4	9.8	43.2
Stockholm (Hornsgatan)	70	7.5	227	38.5	18.8	19.7	74.0
Sundsvall (Strandvägen)	90	6.8	211	25.8	11.3	14.5	51.4
Umeå (V. Esplanaden)	90	9.2	289	21.9	8.4	13.5	39.2

2020, 30 % dubbdäcksreduktion							
	Dubb (%)	PM10 Ef avgaser dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 EF slitage dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 årsmedel- värde totalt (µg/m3)korr	PM10 årsmedel- värde bakgrund (µg/m3)	PM10 årsmedel- värde lokalt (µg/m3)	PM10 90%-il dygn (µg/m3)
Malmö (Dalaplan)	28	4.7	99	19.6	15.5	4.1	27.4
Norrköping (Kungsgatan)	49	7.5	175	30.3	16.6	13.7	59.7
Göteborg (E6 vid Gårda)	49	5.2	140	21.3	15.0	6.3	32.2
Karlstad (Hamngatan)	49	7.2	177	21.7	13.4	8.3	36.1
Stockholm (Hornsgatan)	49	7.5	175	35.5	18.8	16.7	65.7
Sundsvall (Strandvägen)	63	6.8	164	23.6	11.2	12.4	45.1
Umeå (V. Esplanaden)	63	9.2	218	19.7	8.4	11.3	33.8

2020, 60 % dubbdäcksreduktion							
	Dubb (%)	PM10 Ef avgaser dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 EF slitage dubbdäcks- säsong (mg/fkm)	PM10 årsmedel- värde totalt (µg/m3)korr	PM10 årsmedel- värde bakgrund (µg/m3)	PM10 årsmedel- värde lokalt (µg/m3)	PM10 90%-il dygn (µg/m3)
Malmö (Dalaplan)	16	4.7	78	19	15.5	3.6	26.7
Norrköping (Kungsgatan)	28	7.5	121	27.9	16.6	11.4	52.3
Göteborg	28	5.2	101	20	15.0	5.1	30.7

(E6 vid Gårda)							
Karlstad (Hamngatan)	28	7.2	112	20.2	13.4	6.8	33.1
Stockholm (Hornsgatan)	28	7.5	121	32.5	18.8	13.7	57.6
Sundsvall (Strandvägen)	36	6.8	114	21.5	11.3	10.2	41.8
Umeå (V. Esplanaden)	36	9.2	146	17.4	8.4	9.0	30.1

2020, 100 % dubbdäcksreduktion							
	Dubb (%)	PM10 Ef avgaser dubbdäcks-säsongsong (mg/fkm)	PM10 EF slitage dubbdäcks-säsongsong (mg/fkm)	PM10 årsmedelvärde totalt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)korr	PM10 årsmedelvärde bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 årsmedelvärde lokalt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 90%-il dygn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Malmö (Dalaplan)	0	4.7	49	18.3	15.5	2.8	26.2
Norrköping (Kungsgatan)	0	7.5	49	24.8	16.6	8.2	46.9
Göteborg (E6 vid Gårda)	0	5.2	49	18.4	15.0	3.4	28.2
Karlstad (Hamngatan)	0	7.2	49	18.2	13.4	4.7	30.6
Stockholm (Hornsgatan)	0	7.5	49	28.4	18.8	9.6	51.6
Sundsvall (Strandvägen)	0	6.8	49	18.6	11.3	7.2	37.3
Umeå (V. Esplanaden)	0	9.2	49	14.3	8.4	5.9	25.5

c) Scenarier utan tung trafik

NO ₂	NO ₂ 2020 årsmedelvärde urban bakgrund [$\mu\text{g m}^{-3}$]	NO ₂ Årsmedelvärde totalhalt [$\mu\text{g m}^{-3}$]		NO ₂ 98-percentils dygnsmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]		NO ₂ 98-percentils timmedelvärde [$\mu\text{g m}^{-3}$]	
		2020	Ej tung trafik	2020	Ej tung trafik	2020	Ej tung trafik
Malmö (Dalaplan)	19.8	31.0	26.1	59.3	54.3	61.8	57.1
Norrköping (Kungsgatan)	9.0	20.2	17.6	36.9	31.9	53.1	46.8
Göteborg (E6 vid Gårda)	19.5	28.8	26.4	69.0	59.7	114.1	104.6
Karlstad (Hamngatan)	8.8	19.5	17.0	35.8	31.2	48.8	44.3
Stockholm (Hornsgatan)	21.2	36.8	30.6	67.6	56.5	97.1	83.2
Sundsvall (Strandvägen)	6.9	19.0	16.8	31.2	29.2	50.0	47.0
Umeå (V. Esplanaden)	8.1	26.9	20.7	47.4	37.7	80.1	64.6

Appendix 3. Beskrivning av mät- och beräkningsplatser

Boden: Kungsgatan

Information från Stig Johansson, Samhällsbyggnadskontoret, Bodens kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Kungsgatan	10/10*	22*	12*	2	Norra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Kungsgatan	2011	3786*	9	30	Sand

*ÅDT uppskattat som 0.9*VADT.

Borlänge: Siljansvägen

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Siljansvägen	14/0	26	24	4	-

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Siljansvägen	2005	14800	9	50	Sand

Borås: Allégatan 37

Information från Backström och Kindell (SMHI rapport, Nr. 2010-7).

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ sö sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Allégatan 37	15/18*	23*	15*	1+1	-

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Allégatan 37	2008	9700*	11*	50	Sand

* Uppgifter från Backström och Kindell (2010).

Eskilstuna: Rådhusorget 7

Information från Peter Jensen-Urstad, Miljökontoret, Eskilstuna kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Rådhusorget 7	16/16*	18*	15*	2	Norra sidan

*Uppskattnng.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Rådhusorget 7	2008	10100	5	50	Salt

Falun: Gruvgatan 7

Information från Andreas Jansson och Anna-Karin Jansson, Miljöförvaltningen, Falu kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Gruvgatan 7	8/8	38	20	4	Södra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Gruvgatan 7	2011	19200	9	50	Sand

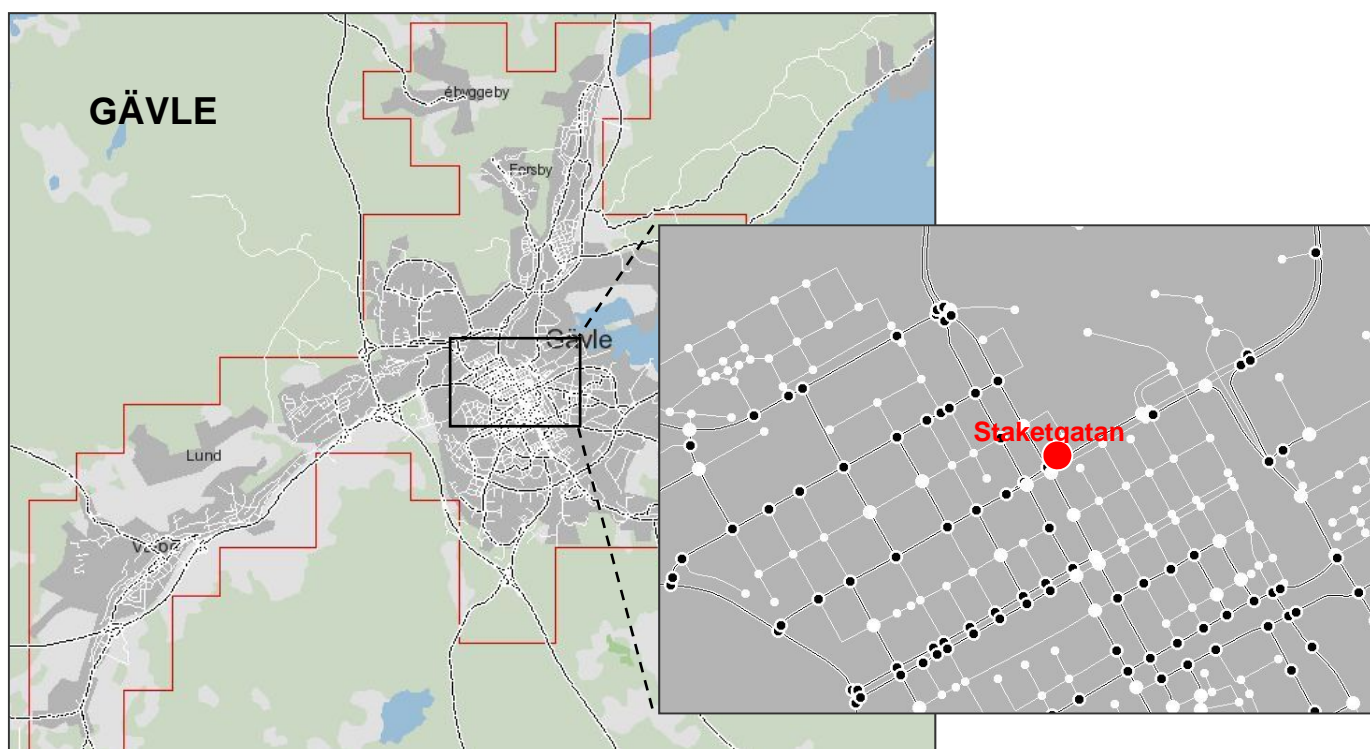
Gävle: Staketgatan

Information från Maria Höjer, Gävle kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Staketgatan	10/18*	33	28	4	Norra sidan

*Uppskatning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Staketgatan	2008	16800	10	50	Sand

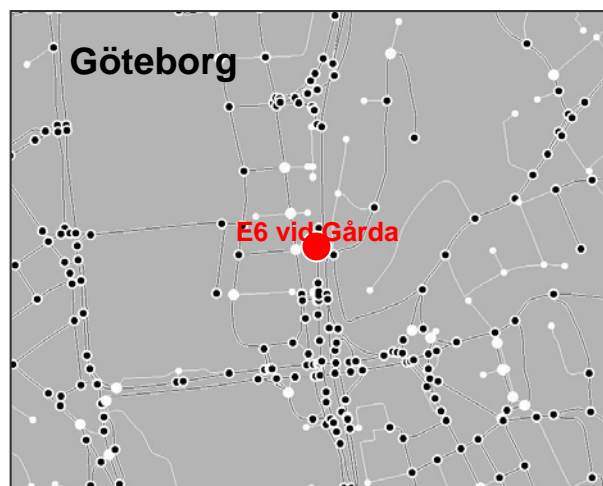


Göteborg: E6 vid Gårda

Information från Miljöförvaltningen, Göteborgs stad.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
E6 vid Gårda	10/7	64	28	7	Västra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
E6 vid Gårda	2008	93600	9	70	Salt



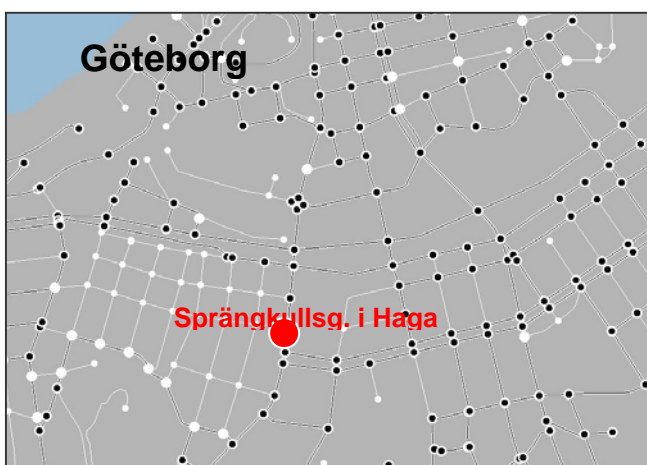
Göteborg: Haga (Sprängkullsgatan)

Information från Miljöförvaltningen, Göteborgs stad.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Sprängkullsgatan	10/5*	19	12	3	Västra sidan

*Träd på östra sidan.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Sprängkullsgatan	2008	13700	3	50	Salt



Halmstad: Viktoriagatan

Information från Thomas Sjöstedt, Miljö- och hälsoskyddskontoret, Halmstads kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Viktoriagatan	2*/11	40	35	4	Södra sidan

*Träd på norra sidan.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Viktoriagatan	2008	30000*	2%**	40	Sand

*Eftersom trafikarbeten genomfördes under trafikmätperioden, antas något högre ÅDT än uppmätt (25000).

*Uppskattning.



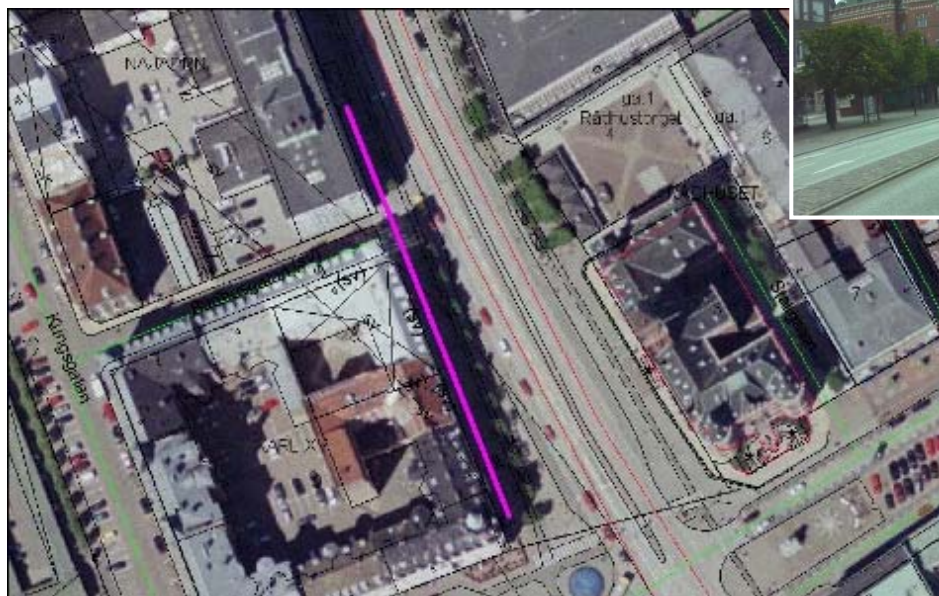
Helsingborg: Drottninggatan

Information från Torsten Nilsson, Miljöförvaltningen, Helsingborgs stad.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Drottninggatan	15/25*	44	19	4	Västra sidan

*Uppskattnig.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Drottninggatan	2005	21700	7	50	Salt



Hudiksvall: Kungsgatan

Information från Kenneth Johansson, Norrhälsinge miljökontor.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Kungsgatan	10/12*	15*	12*	2	-

*Uppskattnng.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Kungsgatan	2005	5276	8	50	Sand

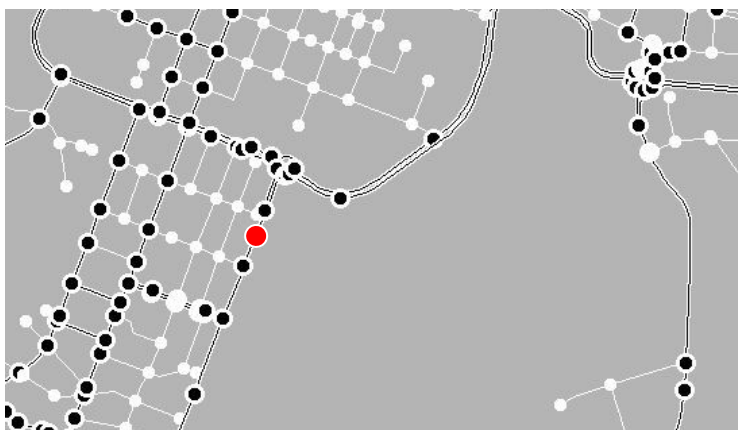
Jönköping: Barnarpsgatan

Information från Lennart Oldén, Miljökontoret, Jönköping kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Barnarpsgatan	10/2	18	8.6	2	Västra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Barnarpsgatan	2008	13050*	6%	50	Sand

*ÅVDT var 14500 fordon/dygn; denna har konverterats till ÅDT genom att multiplicera med 0.9.



Jönköping: Kungsgatan

Information från Lennart Oldén, Miljökontoret, Jönköping kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Kungsgatan	15/20*	30*	25*	5	Norra sidan

*Uppskattnig.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Kungsgatan	2008	17910	7	50	Sand

*ÅVDT var 19900 fordon/dygn; denna har konverterats till ÅDT genom att multiplicera med 0.9.

Kalmar: Södra vägen

Information från Marie Jönsson, Kalmar kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Södra vägen	5/10*	22*	14*	2	-

*Uppskattnig.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Södra vägen	2008	8714	7%	50	Salt



Karlskoga: Katrinedalsgatan

Information från Susanne Jarl, Miljökontoret, Karlskoga kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Katrinedalsgatan	11/10	21	6	2	Södra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Katrinedalsgatan	2002	6479	3.5*	50	Sand

*Uppskattning.



Karlskrona: Norra Smedjegatan

Information från Kenneth Gyllenstig, Kommunledningsförvaltningen, Karlskrona kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
N. Smedjegatan	12/10*	17*	12*	2	-

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
N. Smedjegatan	2008	4586*	3*	50*	Salt*

*Uppgifter från SIMAIR.

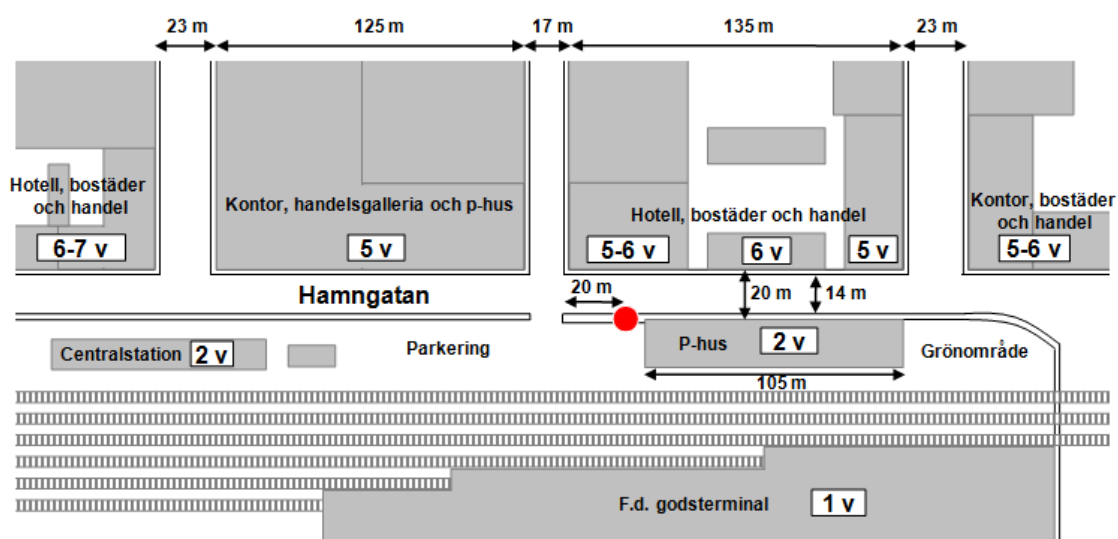
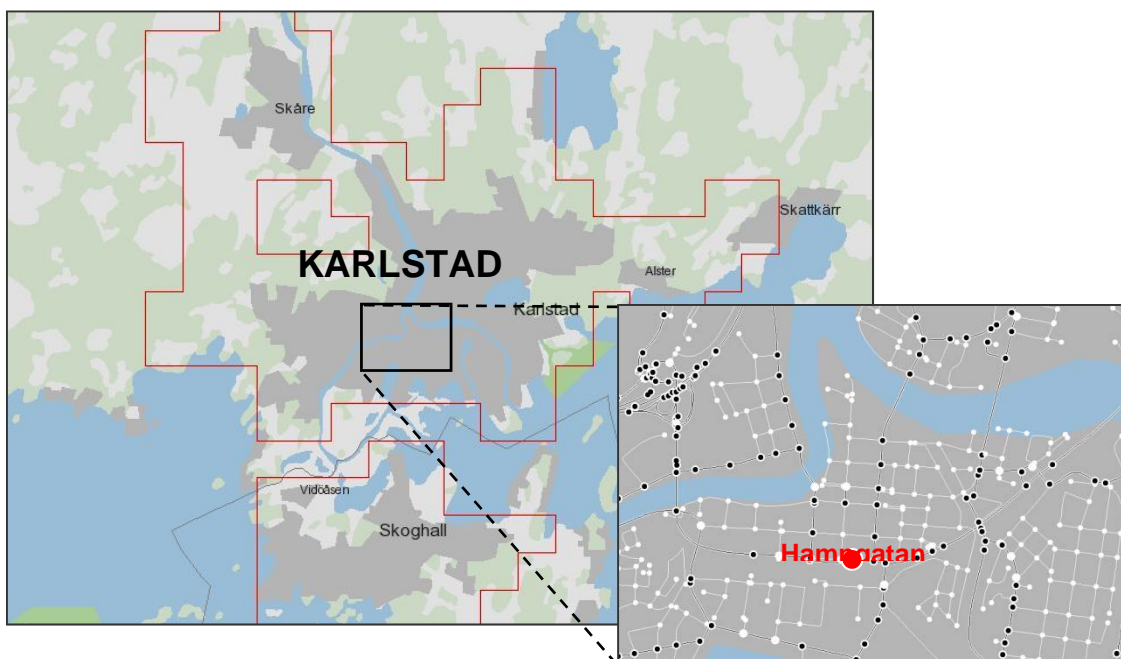
Karlstad: Hamngatan

Information från Jan Johansson, Miljöförvaltningen, Karlstads kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Hamngatan	20/8*	20	14	4	Södra sidan

*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Hamngatan	2008	14800	7	50	Salt





Karlstad: Östra Torggatan

Information från Jan Johansson, Miljöförvaltningen, Karlstads kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Östra Torggatan	12/15*	27*	7*	2	Östra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Östra Torggatan	2008	7200	6	30	Salt

Katrineholm: Vasavägen 16

Information från Sara Wahrby, Samhällsbyggnadsförvaltningen, Katrineholms kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Vasavägen 16	12/4*	25*	20*	4	-

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Vasavägen 16	2006	11540	10	50	Sand

Kristianstad: Västra Boulevarden

Information från Anders Åkesson och Henrik Nilsson, Kristianstads kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Västra Boulevarden	0/17*	11	9	2	Östra sidan

*Uppskattning utifrån kännedom om antal våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Västra Boulevarden	2008	10000	7*	50	Salt

*Uppskattning utifrån mätning på Västra Boulevarden några kvarter längre söderut.

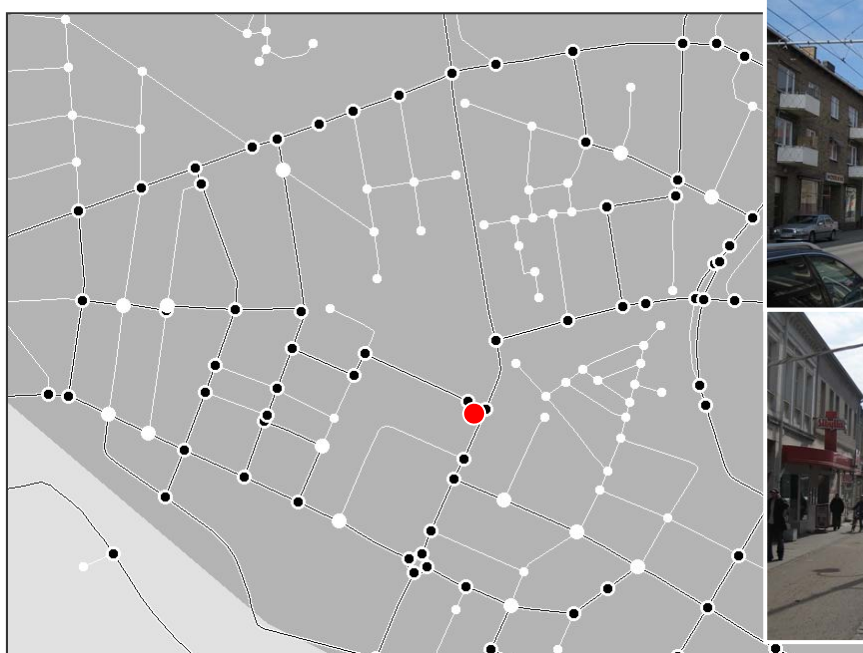
Landskrona: Eriksgatan

Information från Helene Karlsson, Miljöförvaltningen, Landskrona stad.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Eriksgatan	10/8*	17.5	7	2	-

*Uppskattning utifrån kännedom om antal våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Eriksgatan	2006	8827	6.7	50	Salt



Linköping: Drottninggatan

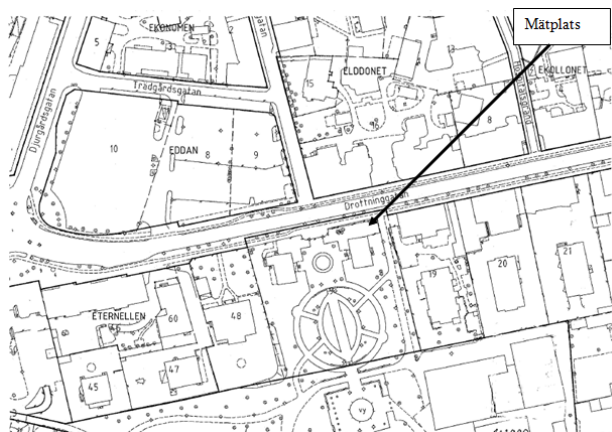
Information från Katarina Löfquist, Miljö- och Samhällsbyggnadskontoret, Linköpings kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Drottninggatan	15/2*	25	10	2	Södra sidan

*Uppskattnings utifrån kännedom om antal våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Drottninggatan	2006	11000	7	50	Sand

Observera att CMA har använts under april och maj, 2008. Reducerad trafik 6000-7000 under maj-juni.

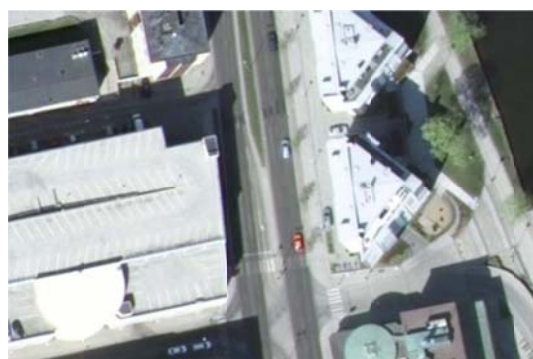


Linköping: Hamngatan

Information från Katarina Löfquist, Miljö- och Samhällsbyggnadskontoret, Linköpings kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Hamngatan	16/20	35	18	4	Västra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Hamngatan	2009	12000	8	50	Sand



Ljungby: Märta Ljungbergsvägen

Information från Eva Hallgren, Miljö- och Hälsoskyddskontoret, Växjö kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Märta Ljungbergsv.	10/7*	35*	11	2	-

*Data från Backström (2006), SMHI Rapport nr. 2006-35.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Märta Ljungbergsv.	2009	8063	3	50	Sand

Luleå: Smedjegatan

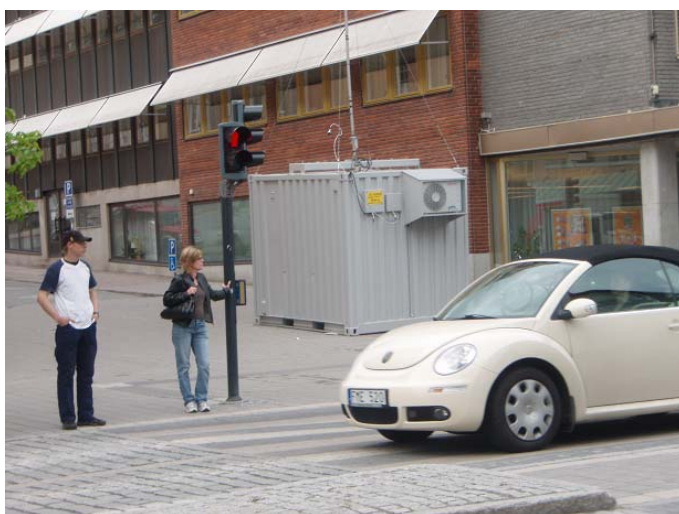
Information från Andrea Ekholm, Miljökontoret, Luleå kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Smedjegatan	15/12*	25*	20*	4	Västra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Smedjegatan	2008	9180*	12.5	50	Sand

*ÅDT har uppskattats genom $0.9 \cdot \text{ÅDVT}$.



Malmö: Dalaplan

Information från Mårten Spanne, Miljöförvaltningen, Malmö stad.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Dalaplan	20/20	55	30	6	Norra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Dalaplan	2008	28000	5	50	Salt

Mariestad: Nygatan

Information från Andersson och Omstedt (SMHI Meteorologi rapport, Nr. 137, 2009).

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Nygatan	15/10*	15	9	2	-

*Uppskattnig.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Nygatan	2003	5000	12	30	Sand



Norrköping: Kungsgatan

Information och mätdata hämtat från rapport publicerad på Norrköpings kommuns hemsida
<http://www.norrkoping.se/bo-miljo/miljo/luften/rapporter/RapportKG-080101-081231.pdf>

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Kungsgatan	12/12*	12*	8*	2	Östra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Kungsgatan	2008	13848	7*	50	Salt

*Uppskattning.

Norrköping: Östra Promenaden

Information och mätdata hämtat från rapport publicerad på Norrköpings kommuns hemsida
<http://www.norrkoping.se/bo-miljo/miljo/luften/rapporter/RapportOP-080101-081231.pdf>

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Ö. Promenaden	17/8*	29*	20*	4	Östra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Ö. Promenaden	2008	20900	7*	50	Salt

*Uppskattning.

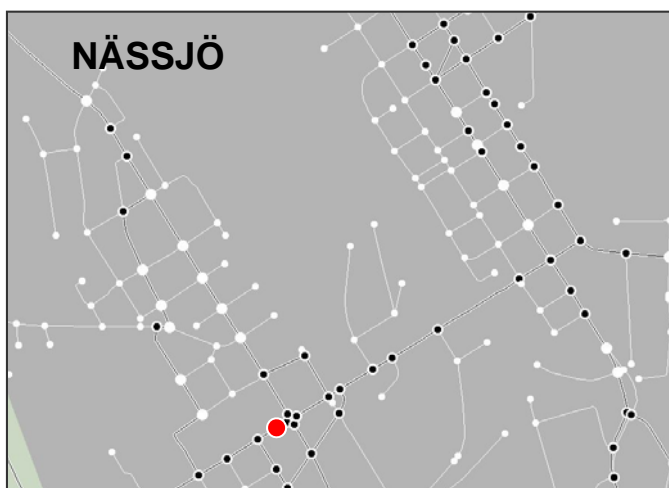
Nässjö: Brogatan

Information från Mats Rudefors, Samhällsbyggnadsavdelningen, Nässjö kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Brogatan	10/13*	18*	9*	2	-

*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Södra vägen	2008	11456	10	50	Sand



Skellefteå: E4

Information från Anna Bodén, Bygg- och miljökontoret, Skellefteå kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
E4	7/3*	40*	24*	4	Västra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
E4	2008	23400	7	50	Sand

Sollentuna: E4 Häggvik

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
E4 Häggvik	Öppen	Öppen	40	6	Östra sidan (6 m från vägkant)

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
E4 Häggvik	2008	77800	7%	110	Salt



Stockholm: Hornsgatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Hornsgatan	24/24	24	20	4	Norra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Hornsgatan	2008	27 800	3.1%	50	Salt



Stockholm: Lilla Essingen

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Lilla Essingen	Öppen	Öppen	36	8	Södra sidan (3 m från vägkant)

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Lilla Essingen	2008	121000	7%	90	Salt



Stockholm: Norrlandsgatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Norrlandsgatan	25/25	15	11	2	Västra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Norrlandsgatan	2008	10 000	3%	50	Salt

Stockholm: Sveavägen

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Sveavägen	25/25	33	11	2	Västra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Sveavägen	2008	23700	2.3%	50	Salt

Sundsvall: E4, Strandgatan 10

Information från Per Hansson, Miljökontoret, Sundsvalls kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
E4, Strandgatan 10	20/10*	38*	20*	4	Västra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
E4, Strandgatan 10	2010	28570	8	50	Salt

Anmärkning: I beräkningarna har hushöjderna på västra sidan sänkt med ca 8 meter, för att kompensera för att gaturummet är bredare än vad som är möjligt att ta hänsyn till i beräkningarna. De lokala haltbidragen härrör sannolikt från en samverkan av bidrag från E4 och Strandgatan, men eftersom E4:an trafikflöde dominerar görs beräkningar enbart för detta bidrag.

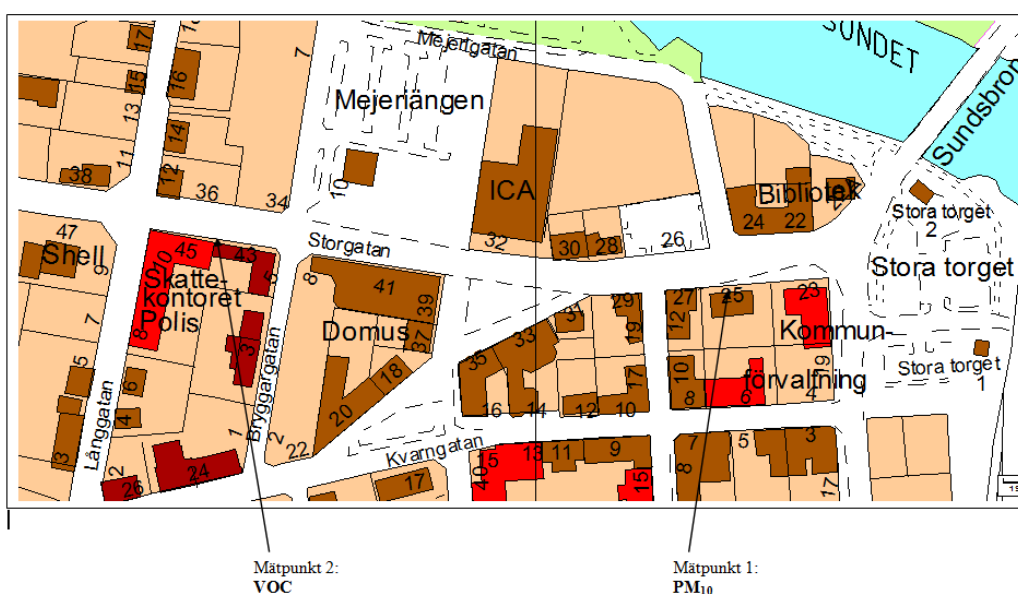
Sunne: Storgatan

Information från Lotta Dunås, Miljöenheten, Sunne kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Storgatan	0/8	18	9	2	Södra sidan

*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Storgatan	2008	10500	6	50	Sand



Södertälje: Turingegatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Turingegatan	20/3	32	24	4	Norra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Turingegatan	2008	30850	7%	50	Salt



Trollhättan: Drottninggatan

Information från Ellinor Josefsson, Miljöförvaltningen, Trollhättans stad.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Drottninggatan	18/10*	38*	20*	4	Södra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Drottninggatan	2008	10000**	5**	50	Salt

*Uppskattning.

Umeå: Västra Esplanaden

Information från Fredrik Lönneborg, Miljökontoret, Umeå kommun.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Västra Esplanaden	15/15	28	22	4	Östra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Västra Esplanaden	2008	28500	13	50	Sand

Uppsala: Kungsgatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

Gata	Hushöjd [m] v. sida/ ö. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Kungsgatan	20/10	20	14	4	Östra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Kungsgatan	2008	16400	15	50	Sand



Visby: Österväg 37

Information från Claudia Castillo, Samhällsbyggnadsförvaltningen, Visby kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Österväg 27	6/8*	30*	14*	3	-

*Uppskatning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Österväg 27	2008	14900	8*	50	Sand

*Uppskatning generellt för Visby.

Västerås: Stora gatan

Information från Fredrik Ahlin och Marie Joelsson, Västerås stad.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Stora gatan	14/14*	16	10	2	Norra sidan

*Uppskatning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Stora gatan		4000*	12	30	Salt

*Uppskatning baserat på annat år.

Växjö: Storgatan

Information från Eva Hallgren, Miljö- och Hälsoskyddskontoret, Växjö kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Storgatan	12/12	34	14	3	Södra sidan

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Storgatan	2008	13537	7	50	Salt

Anmärkning:

Koord: 6306229, 1437873, Adress: Storgatan 71, Luftintag 3-4 m över marknivå 1,5 m från fasaden till Växjöbagaren. Deras oljeeldade panna ca 10 från mätplatsen, skorstenshöjd 15 m. Luftintag till bageriet <2 m från provtagaren. Luftutflöde från bageriet knappt 10 m öster om mätplats.



Örebro: Rudbecksgatan

Information från Per Elvingson, Klimatkontoret, Örebro kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Rudbecksgatan	15/3*	26*	19*	4	Södra sidan

*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar samt trädallé.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Rudbecksgatan	2008	18300	3	50	Sand

Örnsköldsvik: Centralesplanaden

Information från Trafikdata och gaturumsinformation från bilaga (Asplund, 2011) till

Åtgärdsprogram för Örnsköldsvik:

<http://www.ornskoldsvik.se/download/18.20dd333c12edf5a974080008651/Bil+1+Simairber%C3%A4kningar+slutversionx.pdf>

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Centralesplanaden	4/16*	32*	20*	4	Södra sidan

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Centralesplanaden	2008	20655	8	50	Salt



Östersund: Färjemansgatan

Information från Helena Johansson, Samhällsbyggnad, Östersunds kommun.

Gata	Hushöjd [m] n. sida/ s. sida	Gaturums- bredd [m]	Vägbredd [m]	Antal körfält	Mätstationens placering
Färjemansgatan	16/16*	30*	25*	4	-

*Uppskattning.

Gata	År	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Halkbekämpningsmetod
Färjemansgatan	2008	11200	6	50	Sand

SMHIs publiceringar

SMHI ger ut sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

I serien METEOROLOGI har tidigare utgivits:

1985	9	Wern, L. (1985) Spridningsberäkningar för ASEA transformers i Ludvika.
1 Hagmarker, A. (1985) Satellitmeteorologi.	10	Axelsson, G., Eklind, R. (1985) Ovädret på Östersjön 23 juli 1985.
2 Fredriksson, U., Persson, Ch., Laurin, S. (1985) Helsingborgsluft.	11	Laurin, S., Bringfelt, B. (1985) Spridningsmodell för kväveoxider i gatumiljö.
3 Persson, Ch., Wern, L. (1985) Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggningar i Sofielund och Högdalen.	12	Persson, Ch., Wern, L. (1985) Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggning i Sofielund.
4 Kindell, S. (1985) Spridningsberäkningar för SUPRAs anläggningar i Köping.	13	Persson, Ch., Wern, L. (1985) Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggning i Högdalen.
5 Andersson, C., Kwick, T. (1985) Vindmätningar på tre platser på Gotland. Utvärdering nr 1.	14	Vedin, H., Andersson, C. (1985) Extrema köldperioder i Stockholm.
6 Kindell, S. (1985) Spridningsberäkningar för Ericsson, Ingelstafabriken.	15	Krieg, R., Omstedt, G. (1985) Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla.
7 Fredriksson, U. (1985) Spridningsberäkningar för olika plymlyft vid avfallsvärmeverket Sävenäs.	16	Kindell, S. Wern, L. (1985) Luftvårdsstudie avseende industrikombinatet i Nynäshamn (koncentrations- och luktberäkningar).
8 Fredriksson, U., Persson, Ch. (1985) NO _x - och NO ₂ -beräkningar vid Vasaterminalen i Stockholm.		

- 17 Laurin, S., Persson, Ch. (1985)
Beräknad formaldehydspridning och deposition från SWEDSPANs spånskivefabrik.
- 18 Persson, Ch., Wern, L. (1985)
Luftvårdsstudie avseende industri-kombinatet i Nynäshamn – depositionsberäkningar av koldamm.
- 19 Fredriksson, U. (1985)
Luktberäkningar för Bofors Plast i Ljungby, II.
- 20 Wern, L., Omstedt, G. (1985)
Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla - energicentralen.
- 21 Krieg, R., Omstedt, G. (1985)
Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla - kompletterande beräkningar för fabrikena.
- 22 Karlsson, K.-G. (1985)
Information från Meteosat - forskningsrön och operationell tillämpning.
- 23 Fredriksson, U. (1985)
Spridningsberäkningar för AB Åkerlund & Rausings fabrik i Lund.
- 24 Färnlöf, S. (1985)
Radarmeteorologi.
- 25 Ahlström, B., Salomonsson, G. (1985)
Resultat av 5-dygnsprogno till ledning för isbrytarverksamhet vintern 1984-85.
- 26 Wern, L. (1985)
Avesta stadsmodell.
- 27 Hultberg, H. (1985)
Statistisk prognos av ytemperatur.
- 1986
- 1 Krieg, R., Johansson, L., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master, kvartalsrapport 3/1985.
- 2 Olsson, L.-E., Kindell, S. (1986)
Air pollution impact assessment for the SABAH timber, pulp and paper complex.
- 3 Ivarsson, K.-I. (1986)
Resultat av byggväderprognoser - säsongen 1984/85.
- 4 Persson, Ch., Robertson, L. (1986)
Spridnings- och depositionsberäkningar för en sopförbränningsanläggning i Skövde.
- 5 Laurin, S. (1986)
Bilavgaser vid intagsplan - Eskilstuna.
- 6 Robertson, L. (1986)
Koncentrations- och depositionsberäkningar för en sopförbränningsanläggning vid Ryaverken i Borås.
- 7 Laurin, S. (1986)
Luften i Avesta - föroreningsbidrag från trafiken.
- 8 Robertson, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för bromcyan.
- 9 Wern, L. (1986)
Extrema byvindar i Orrefors.
- 10 Robertson, L. (1986)
Koncentrations- och depositionsberäkningar för Halmstads avfallsförbränningsanläggning vid Kristinehed.
- 11 Törnevik, H., Ugnell (1986)
Belastningsprognoser.
- 12 Joelsson, R. (1986)
Något om användningen av numeriska prognoser på SMHI (i princip rapporten till ECMWF).
- 13 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master, kvartalsrapport 4/1985.
- 14 Dahlgren, L. (1986)
Solmätning vid SMHI.

- 15 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för ett kraftvärme-
verk i Sundbyberg.
- 16 Kindell, S. (1986)
Spridningsberäkningar för Uddevallas
fjärrvärmecentral i Hovhult.
- 17 Häggkvist, K., Persson, Ch., Robertson, L
(1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp
från ett antal källor inom SSAB Luleå-
verken.
- 18 Krieg, R., Wern, L. (1986)
En klimatstudie för Arlanda stad.
- 19 Vedin, H. (1986)
Extrem arealnederbörd i Sverige.
- 20 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för lösningsmedel i
Tibro.
- 21 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master - kvartals-
rapport 1/1986.
- 22 Kwick, T. (1986)
Beräkning av vindenergitillgången på
några platser i Halland och Bohuslän.
- 23 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Vindmätningar i höga master - kvartals-
rapport 2/1986.
- 24 Persson, Ch. (SMHI), Rodhe, H.
(MISU), De Geer, L.-E. (FOA) (1986)
Tjernobylyolyckan - En meteorologisk
analys av hur radioaktivitet spreds till
Sverige.
- 25 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för Spendrups
bryggeri, Grängesberg.
- 26 Krieg, R. (1986)
Beräkningar av vindenergitillgången på
några platser i Skåne.
- 27 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar, SSAB.
- 28 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för ny ugn,
SSAB II.
- 29 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo
Hallsbergverken.
- 30 Fredriksson, U. (1986)
SO₂-halter från Hammarbyverket kring ny
arena vid Johanneshov.
- 31 Persson, Ch., Robertson, L., Häggkvist, K.
(1986)
Spridningsberäkningar, SSAB - Luleå-
verken.
- 32 Kindell, S., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för SAABs
planerade bilfabrik i Malmö.
- 33 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för
svavelsyrafabrik i Falun.
- 34 Wern, L., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för Västhamns-
verket HKV1 i Helsingborg.
- 35 Persson, Ch., Wern, L. (1986)
Beräkningar av svaveldepositionen i
Stockholmsområdet.
- 36 Joelsson, R. (1986)
USAs månadsprognoser.
- 37 Vakant nr.
- 38 Krieg, R., Andersson, C. (1986)
Utemiljön vid Kvarnberget, Lysekil.
- 39 Häggkvist, K. (1986)
Spridningsberäkningar av freon 22 från
Ropstens värmepumpverk.
- 40 Fredriksson, U. (1986)
Vindklassificering av en plats på Hemsön.
- 41 Nilsson, S. (1986)
Utvärdering av sommarens (1986)
använda konvektionsprognoshjälpmedel.

- 42 Krieg, R., Kvik, T. (1986)
Vindmätningar i höga master.
- 43 Krieg, R., Fredriksson, U. (1986)
Vindarna över Sverige.
- 44 Robertson, L. (1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp vid ScanDust i Landskrona - bestämning av cyanvätehalter.
- 45 Kvik, T., Krieg, R., Robertson, L. (1986)
Vindförhållandena i Sveriges kust- och havsband, rapport nr 2.
- 46 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för en planerad panncentral vid Lindsdal utanför Kalmar.
- 47 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo BMs fabrik i Landskrona.
- 48 Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkningar för ELMO-CALFs fabrik i Svenljunga.
- 49 Häggkvist, K. (1986)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp från syrgas- och bensenupplag inom SSAB Luleåverken.
- 50 Wern, L., Fredriksson, U., Ring, S. (1986)
Spridningsberäkningar för lösningsmedel i Tidaholm.
- 51 Wern, L. (1986)
Spridningsberäkningar för Volvo BM ABs anläggning i Braås.
- 52 Ericson, K. (1986)
Meteorological measurements performed May 15, 1984, to June, 1984, by the SMHI
- 53 Wern, L., Fredriksson, U. (1986)
Spridningsberäkning för Kockums Plåtteknik, Ronneby.
- 54 Eriksson, B. (1986)
Frekvensanalys av timvisa temperatur-observationer.
- 55 Wern, L., Kindell, S. (1986)
Luktberäkningar för AB ELMO i Fleu.
- 56 Robertson, L. (1986)
Spridningsberäkningar rörande utsläpp av NO_x inom Fagersta kommun.
- 57 Kindell, S. (1987)
Luften i Nässjö.
- 58 Persson, Ch., Robertson, L. (1987)
Spridningsberäkningar rörande gasutsläpp vid ScanDust i Landskrona - bestämning av cyanväte.
- 59 Bringfelt, B. (1987)
Receptorbaserad partikelmodell för gatumiljömodell för en gata i Nyköping.
- 60 Robertson, L. (1987)
Spridningsberäkningar för Varbergs kommun. Bestämning av halter av SO₂, CO, NO_x samt några kolväten.
- 61 Vedin, H., Andersson, C. (1987)
E 66 - Linderödsåsen - klimatförhållanden.
- 62 Wern, L., Fredriksson, U. (1987)
Spridningsberäkningar för Kockums Plåtteknik, Ronneby. 2.
- 63 Taesler, R., Andersson, C., Wallentin, C., Krieg, R. (1987)
Klimatkorrigering för energiförbrukningen i ett eluppvärmt villaområde.
- 64 Fredriksson, U. (1987)
Spridningsberäkningar för AB Åretå- Trycks planerade anläggning vid Kungens Kurva.
- 65 Melgarejo, J. (1987)
Mesoskalig modellering vid SMHI.
- 66 Häggkvist, K. (1987)
Vindlaster på kordahus vid Alviks Strand - numeriska beräkningar.
- 67 Persson, Ch. (1987)
Beräkning av lukt och föroreningshalter i luft runt Neste Polyester i Nol.

- 68 Fredriksson, U., Krieg, R. (1987)
En överskallig klimatstudie för Tornby, Linköping. prefeasibility study. IVL Publikation B 1038.
- 69 Häggkvist, K. (1987)
En numerisk modell för beräkning av vertikal momentumtransport i områden med stora råhetelement. Tillämpning på ett energiskogsområde.
- 70 Lindström, Kjell (1987)
Weather and flying briefing aspects.
- 71 Häggkvist, K. (1987)
En numerisk modell för beräkning av vertikal momentumtransport i områden med stora råhetelement. En koefficientbestämning.
- 72 Liljas, E. (1988)
Förbättrad väderinformation i jordbruket - behov och möjligheter (PROFARM).
- 73 Andersson, Tage (1988)
Isbildning på flygplan.
- 74 Andersson, Tage (1988)
Aeronautic wind shear and turbulence. A review for forecasts.
- 75 Kållberg, P. (1988)
Parameterisering av diabatiska processer i numeriska prognosmodeller.
- 76 Vedin, H., Eriksson, B. (1988)
Extrem arealnederbörd i Sverige 1881 - 1988.
- 77 Eriksson, B., Carlsson, B., Dahlström, B. (1989)
Preliminär handledning för korrektion av nederbördsmängder.
- 78 Liljas, E. (1989)
Torv-väder. Behovsanalys med avseende på väderprognoser och produktion av bränsletorv.
- 79 Hagmarker, A. (1991)
Satellitmeteorologi.
- 80 Lövblad, G., Persson, Ch. (1991)
Background report on air pollution situation in the Baltic states - a
- 81 Alexandersson, H., Karlström, C., Larsson-McCann, S. (1991)
Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-90. Referensnormaler.
- 82 Vedin, H., Alexandersson, H., Persson, M. (1991)
Utnyttjande av persistens i temperatur och nederbörd för vårflödesprognoser.
- 83 Moberg, A. (1992)
Lufttemperaturen i Stockholm 1756 - 1990. Historik, inhomogeniteter och urbaniseringseffekt. Naturgeografiska Institutionen, Stockholms Universitet.
- 84 Josefsson, W. (1993)
Normalvärden för perioden 1961-90 av globalstrålning och solskenstid i Sverige.
- 85 Laurin, S., Alexandersson, H. (1994)
Några huvuddrag i det svenska temperatur-klimatet 1961 - 1990.
- 86 Fredriksson, U. och Ståhl, S. (1994)
En jämförelse mellan automatiska och manuella fältmätningar av temperatur och nederbörd.
- 87 Alexandersson, H., Eggertsson Karlström, C. och Laurin S. (1997).
Några huvuddrag i det svenska nederbörds-klimatet 1961-1990.
- 88 Mattsson, J., Rummukainen, M. (1998)
Växthuseffekten och klimatet i Norden - en översikt.
- 89 Kindbom, K., Sjöberg, K., Munthe, J., Peterson, K. (IVL) Persson, C. Roos, E., Bergström, R. (SMHI). (1998)
Nationell miljöövervakning av luft- och nederbörds-kemi 1996.
- 90 Foltescu, V.L., Häggmark, L (1998)
Jämförelse mellan observationer och fält med griddad klimatologisk information.
- 91 Hultgren, P., Dybbroe, A., Karlsson, K.-G. (1999)

- SCANDIA – its accuracy in classifying
LOW CLOUDS
- MESA-BETA analysis compared to
measured global radiation.
- 92 Hyvarinen, O., Karlsson, K.-G., Dybbroe, A. (1999)
Investigations of NOAA AVHRR/3 1.6 μm imagery for snow, cloud and sunglint discrimination (Nowcasting SAF)
- 93 Bennartz, R., Thoss, A., Dybbroe, A. and Michelson, D. B. (1999)
Precipitation Analysis from AMSU (Nowcasting SAF)
- 94 Appelqvist, Peter och Anders Karlsson (1999)
Nationell emissionsdatabas för utsläpp till luft - Förstudie.
- 95 Persson, Ch., Robertson L. (SMHI) Thaning, L (LFOA). (2000)
Model for Simulation of Air and Ground Contamination Associated with Nuclear Weapons. An Emergency Preparedness Model.
- 96 Kindbom K., Svensson A., Sjöberg K., (IVL) Persson C., (SMHI) (2001)
Nationell miljöövervakning av luft- och nederbörds kemi 1997, 1998 och 1999.
- 97 Diamandi, A., Dybbroe, A. (2001)
Nowcasting SAF
Validation of AVHRR cloud products.
- 98 Foltescu V. L., Persson Ch. (2001)
Beräkningar av moln- och dimdeposition i Sverigemodellen - Resultat för 1997 och 1998.
- 99 Alexandersson, H. och Eggertsson Karlström, C (2001)
Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990. Referensnormaler - utgåva 2.
- 100 Korpela, A., Dybbroe, A., Thoss, A. (2001)
Nowcasting SAF - Retrieving Cloud Top Temperature and Height in Semi-transparent and Fractional Cloudiness using AVHRR.
- 101 Josefsson, W. (1989)
Computed global radiation using interpolated, gridded cloudiness from the
- 102 Foltescu, V., Gidhagen, L., Omstedt, G. (2001)
Nomogram för uppskattning av halter av PM_{10} och NO_2
- 103 Omstedt, G., Gidhagen, L., Langner, J. (2002)
Spridning av förbränningsemissioner från småskalig biobränsleledning – analys av $\text{PM}_{2.5}$ data från Lycksele med hjälp av två Gaussiska spridningsmodeller.
- 104 Alexandersson, H. (2002)
Temperatur och nederbörd i Sverige 1860 - 2001
- 105 Persson, Ch. (2002)
Kvaliteten hos nederbörds kemiska mätdata som utnyttjas för dataassimilation i MATCH-Sverige modellen".
- 106 Mattsson, J., Karlsson, K-G. (2002)
CM-SAF cloud products feasibility study in the inner Arctic region
Part I: Cloud mask studies during the 2001 Oden Arctic expedition
- 107 Kärner, O., Karlsson, K-G. (2003)
Climate Monitoring SAF - Cloud products feasibility study in the inner Arctic region. Part II: Evaluation of the variability in radiation and cloud data
- 108 Persson, Ch., Magnusson, M. (2003)
Kvaliteten i uppmätta nederbörds mängder inom svenska nederbörskemiska stationsnät
- 109 Omstedt, G., Persson Ch., Skagerström, M (2003)
Vedeldning i småhusområden
- 110 Alexandersson, H., Vedin, H. (2003)
Dimensionerande regn för mycket små avrinningsområden
- 111 Alexandersson, H. (2003)
Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik
- 112 Joro, S., Dybbroe, A.(2004)
Nowcasting SAF – IOP

- Validating the AVHRR Cloud Top Temperature and Height product using weather radar data
Visiting Scientist report
- beräkning av luftkvalitet vid småskalig biobränsleeldning
Modellbeskrivning och slutrapport mars 2007
- 113 Persson, Ch., Ressner, E., Klein, T. (2004)
Nationell miljöövervakning – MATCH-Sverige modellen
Metod- och resultatsammanställning för åren 1999-2002 samt diskussion av osäkerheter, trender och miljömål
- 114 Josefsson, W. (2004)
UV-radiation measured in Norrköping 1983-2003.
- 115 Martin, Judit, (2004)
Var tredje timme – Livet som väderobservatör
- 116 Gidhagen, L., Johansson, C., Törnquist, L. (2004)
NORDIC – A database for evaluation of dispersion models on the local, urban and regional scale
- 117 Langner, J., Bergström, R., Klein, T., Skagerström, M. (2004)
Nuläge och scenarier för inverkan på marknära ozon av emissioner från Västra Götalands län – Beräkningar för 1999
- 118 Trolez, M., Tetzlaff, A., Karlsson, K-G. (2005)
CM-SAF Validating the Cloud Top Height product using LIDAR data
- 119 Rummukainen, M. (2005)
Växthuseffekten
- 120 Omstedt, G. (2006)
Utvärdering av PM₁₀ mätningar i några olika nordiska trafikmiljöer
- 121 Alexandersson, H. (2006)
Vindstatistik för Sverige 1961-2004
- 122 Samuelsson, P., Gollvik, S., Ullerstig, A., (2006)
The land-surface scheme of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3)
- 123 Omstedt, G. (2007)
VEDAIR – ett internetverktyg för
- 124 Persson, G., Strandberg, G., Barring, L., Kjellström, E. (2007)
Beräknade temperaturförhållanden för tre platser i Sverige – perioderna 1961-1990 och 2011-2040
- 125 Engart, M., Foltescu, V. (2007)
Luftföroreningar i Europa under framtida klimat
- 126 Jansson, A., Josefsson, W. (2007)
Modelling of surface global radiation and CIE-weighted UV-radiation for the period 1980-2000
- 127 Johnston, S., Karlsson, K-G. (2007)
METEOSAT 8 SEVIRI and NOAA Cloud Products. A Climate Monitoring SAF Comparison Study
- 128 Eliasson, S., Tetzlaff, A., Karlsson, K-G. (2007)
Prototyping an improved PPS cloud detection for the Arctic polar night
- 129 Trolez, M., Karlsson, K-G., Johnston, S., Albert, P (2008)
The impact of varying NWP background information on CM-SAF cloud products
- 130 Josefsson, W., Ottosson Löfvenius, M (2008)
Total ozone from zenith radiance measurements. An empirical model approach
- 131 Willén, U (2008)
Preliminary use of CM-SAF cloud and radiation products for evaluation of regional climate simulations
- 132 Bergström, R (2008)
TESS Traffic Emissions, Socioeconomic valuation and Socioeconomic measures Part 2:
Exposure of the European population to atmospheric particles (PM) caused by emissions in Stockholm

- 133 Andersson, S., Bergström, R., Omstedt, G., Engardt, M (2008)
Dagens och framtidens partikelhalter i Sverige. Utredning av exponerings-
minskningsmål för PM2.5 enligt nytt
luftdirektiv
- 134 Omstedt, G., Andersson, S (2008)
Vintervägar med eller utan dubbdäck.
Beräkningar av emissioner och halter av
partiklar för olika dubbdäcksscenarioer
- 135 Omstedt, G., Andersson, S., Johansson,
Ch., Löfgren, B-E (2008)
Luftkvalitet och småskalig biobränsle-
eldning. Tillämpningar av SIMAIR ved för
några kommuner
- 136 Josefsson, W., Ottosson Löfvenius, M
(2009)
Measurements of total ozone 2006-2008
- 137 Andersson, S., Omstedt, G (2009)
Validering av SIMAIR mot mätningar av
PM10, NO₂ och bensen.
Utvärdering för svenska tätorter och
trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005
- 138 Wern, L., Bärring, L (2009)
Sveriges vindklimat 1901 – 2008
Analys av förändring i geostrofisk vind
- 139 Wern, L., German, J (2009)
Korttidsnederbörd i Sverige, 1995 – 2008
- 140 Omstedt, G., Andersson, S., Bergström, R
(2010)
Dagens och framtidens luftkvalitet i
Sverige. Haltberäkningar av NO₂, PM10
och PM2.5 i svenska trafikmiljöer för
framtidsscenarioer med minskade
europeiska emissioner
- 141 Wern, L., Isaksson, L (2010)
Åska i Sverige 2002 – 2009
- 142 Andersson, S., Omstedt, G., Robertson, L
(2010)
Känslighetsanalys, vidareutveckling och
validering av SIMAIRs urbana spridnings-
modell BUM
- 143 Wern L., (2012)
Extrem nederbörd i Sverige
under 1 till 30 dygn, 1900 – 2011
- 144 Omstedt, G., Andersson, S., Bennet, C.,
Bergström, R., Gidhagen, L., Johansson,
Ch., Persson, K (2010)
Kartläggning av partiklar i Sverige –
halter, källbidrag och kunskapsluckor
- 145 Engardt, M., Andersson, C., Bergström, R
(2010)
Modellering av Marknära Ozon
- Regionala och högupplösta tillämpningar
av MATCH
- 146 Omstedt, G., Forsberg, B., Nerhagen, L.,
Gidhagen, L., Andersson, S (2011)
SIMAIRscenario – ett modellverktyg för
bedömning av luftföroreningars
hälsoeffekter och kostnader
- 147 Andersson, C., Andersson, S., Langner, J
och Segersson, D (2011)
Halter och deposition av luftföroreningar -
Förändring över Sverige från 2010 till
2020 i bidrag från Sverige, Europa och
Internationell Sjöfart
- 148 Carlund, Th (2011)
Upgrade of SMHI's meteorological
radiation network 2006-2007 – Effects on
direct and global solar radiation
- 149 Josefsson, W., Ottosson Löfvenius, M
(2012)
Measurements of total ozone 2009-2011
- 150 Omstedt, G., Andersson, S., Asker, Ch.,
Jones, J., Kindell, S., Segersson, D.,
Torstensson, M (2012)
Luftkvaliteten i Sverige år 2020
Uppföljning av miljömålet Frisk luft för
trafikmiljöer i svenska tätorter

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN 0283-7730