

## 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 miljö kvalitetsmålet 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 (NO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>) 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 <sub>x</sub> | NMVOC | CO   | PM10 | SO <sub>x</sub> |
|---------------|-----------------|-------|------|------|-----------------|
| 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<sub>x</sub>-emissionerna för år 2020 kan vara underskattade. Betydelsen av denna underskattning är svår att kvantifiera, men eftersom NO<sub>2</sub>-halterna inte är direkt proportionella mot NO<sub>x</sub>-emissionerna kommer felet i NO<sub>2</sub>-halter troligtvis vara mindre än felet i NO<sub>x</sub>-emissionerna.

Andra möjliga osäkerheter i beräkningsresultaten för år 2020 är hur realistisk den antagna utvecklingen av dieselfordonen är och hur väl primäremissionen av NO<sub>2</sub> 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<sub>2.5</sub>, 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.

### PM<sub>10</sub>

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.

## **NO<sub>2</sub>**

Beräkningsresultaten för NO<sub>2</sub> är osäkra på grund av osäkra NO<sub>x</sub>- och NO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> i alla de trafikmiljöer som studien innefattar behövs kombinerade åtgärder för att minska NO<sub>x</sub>- och NO<sub>2</sub>-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

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEDNING .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | Bakgrund .....  | 1         |
| 1.2      | Syfte.....  | 1         |
| <b>2</b> | <b>METODIK.....</b>   | <b>2</b>  |
| 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        |
| <b>3</b> | <b>RESULTAT OCH DISKUSSION .....</b>                              | <b>23</b> |
| 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        |
| <b>4</b> | <b>DISKUSSION OM OSÄKERHETER OCH FELKÄLLOR.....</b>               | <b>38</b> |
| <b>5</b> | <b>SLUTSATSER.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>6</b> | <b>REFERENSER.....</b>  | <b>40</b> |
|          | <b>APPENDIX 1. BASSCENARIER .....</b>                             | <b>43</b> |
|          | <b>APPENDIX 2. LOKALA SCENARIER .....</b>                         | <b>53</b> |
|          | <b>APPENDIX 3. BESKRIVNING AV MÄT- OCH BERÄKNINGSPLATSER.....</b> | <b>57</b> |



# 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 (NO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>) 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 <sub>2</sub> | 1 timme       | 90 µg/m <sup>3</sup> | 60 µg/m <sup>3</sup>               | Värdet får överskridas 175 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 98- percentil |
|                 | 1 dygn        | 60 µg/m <sup>3</sup> |                                    | Värdet får överskridas 7 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 98- percentil   |
|                 | 1 år          | 40 µg/m <sup>3</sup> | 20 µg/m <sup>3</sup>               |   |
| PM10            | 1 dygn        | 50 µg/m <sup>3</sup> | 30 <sup>1)</sup> µg/m <sup>3</sup> | Värdet får överskridas 35 gånger per kalenderår. Motsvarar ungefär 90- percentil. |
|                 | 1 år          | 40 µg/m <sup>3</sup> | 15 µg/m <sup>3</sup>               |   |
| PM2.5           | 1 år          | 20 µg/m <sup>3</sup> | 10 µg/ m <sup>3</sup>              |   |
|                 | 1 dygn        |                      | 25 <sup>2)</sup> µg/m <sup>3</sup> |   |
| Bensen          | 1 år          | 5 µg/m <sup>3</sup>  | 1 µg/m <sup>3</sup>                |   |

<sup>1)</sup> 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/m<sup>3</sup> som 99-percentil av dygnsmedel.

<sup>2)</sup> 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<br>[m]<br>v/n. sida/<br>ö/s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal<br>körfält | Mätstationens<br>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<br>[fordon/dygn] | Andel<br>tung<br>trafik<br>[%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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



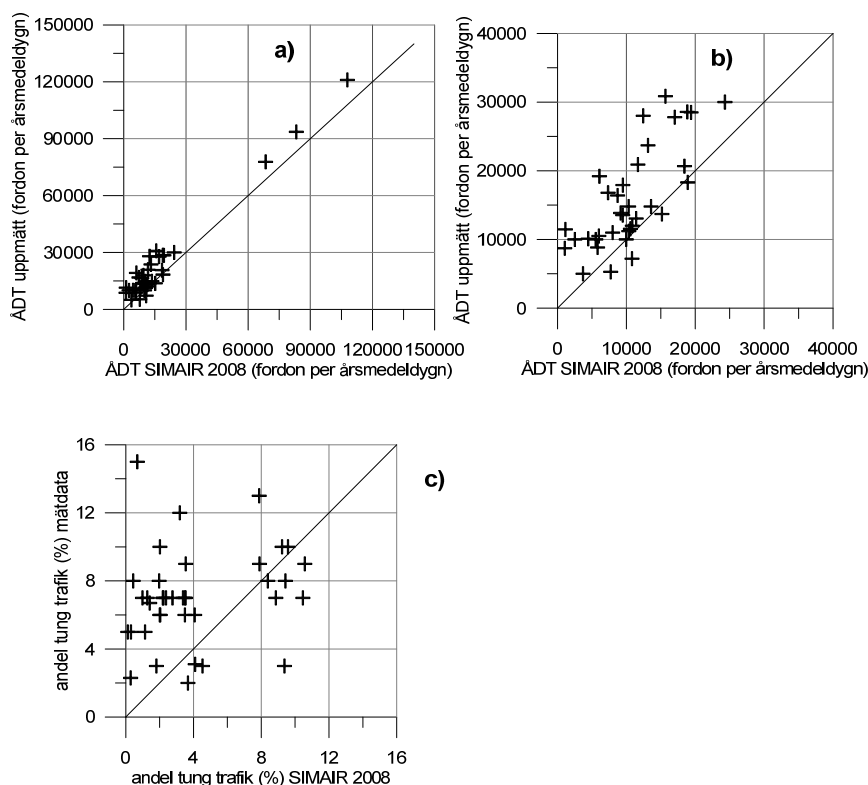
de generellt är baserade på mätningar, varför de kommer användas som indata till beräkningarna.

**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<br>[fordon/dygn] | ÅDT kommun<br>[fordon/dygn] | Andel tung trafik<br>SIMAIR 2008 [%] | Andel tung trafik<br>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:

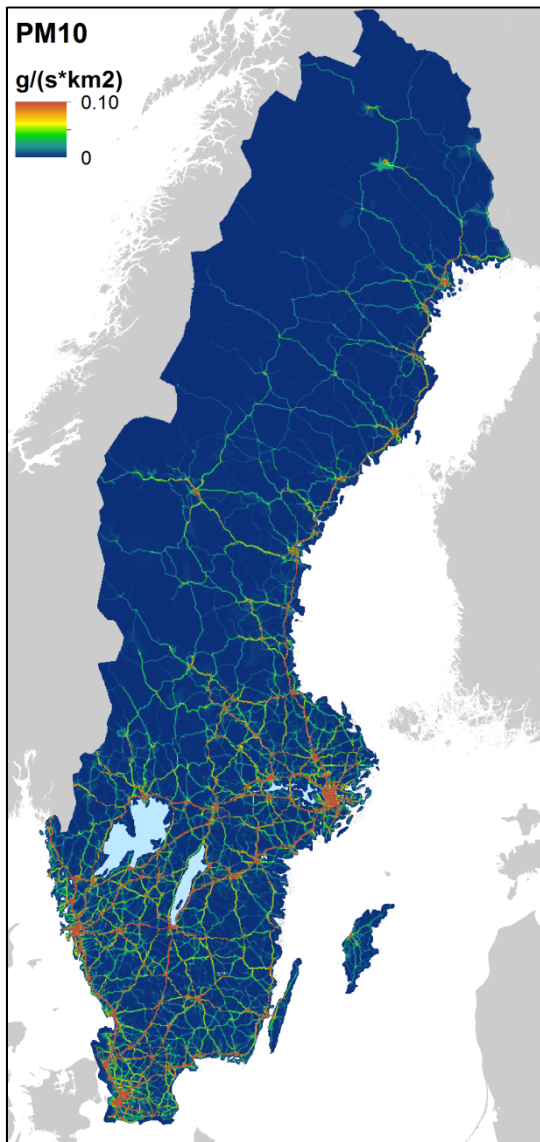
- Vägtrafik
- Småskalig uppvärmning
- Sjöfart
- Övriga källor

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.

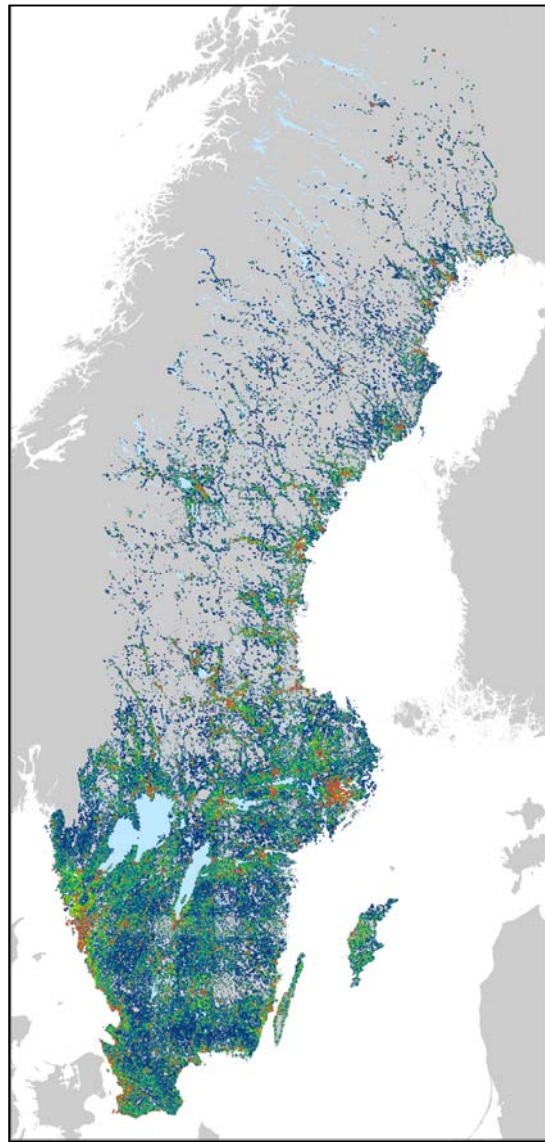
Emissionsfaktorer för vägtrafiken har tagits fram av Trafikverket med hjälp av emissionsmodellen HBEFA (<http://www.hbefa.net/e/index.html>). Den version av HBEFA som har använts, version 3.1, är ny och innebär en sammanslagning av tidigare ARTEMIS och HBEFA. Därmed upphör ARTEMIS att existera som namn 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.

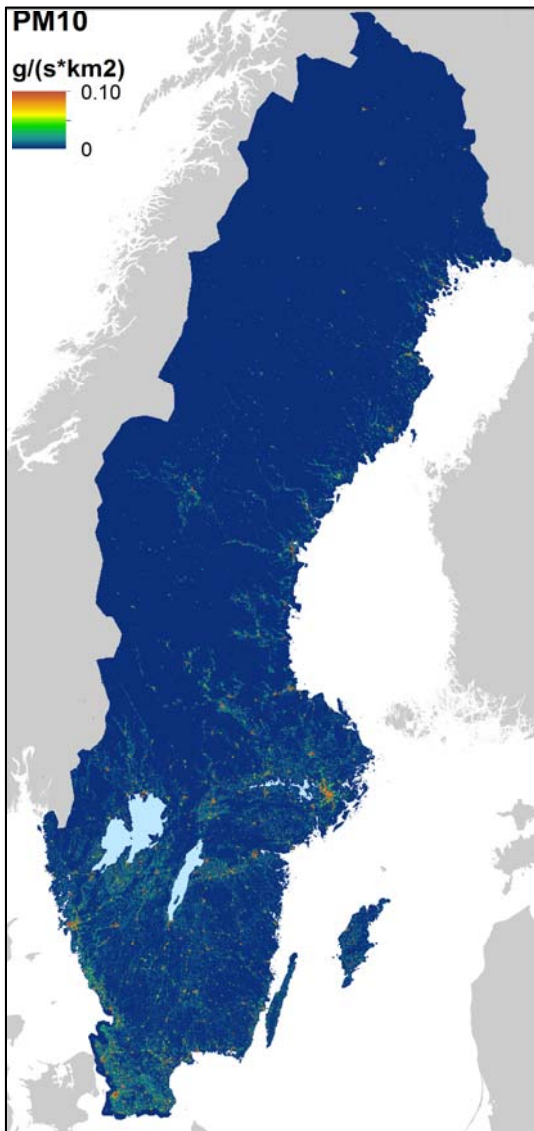
Exempel på emissionsdata för orterna Umeå och Norrköping visas i Figur 6-10 samt Tabell 5.



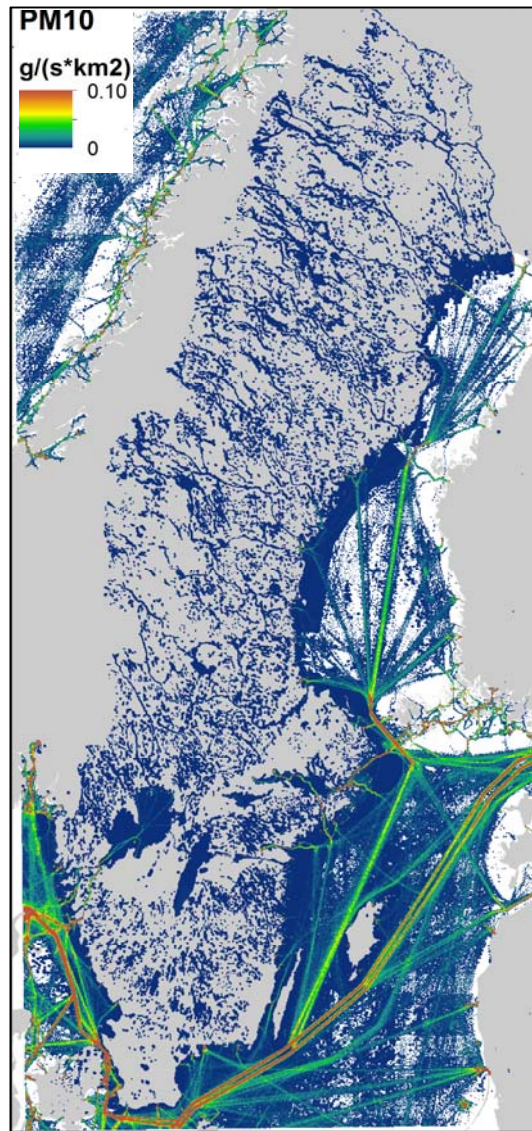
*Figur 2. Geografisk fördelning av avgasemissioner av PM10 från vägtrafik.*



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

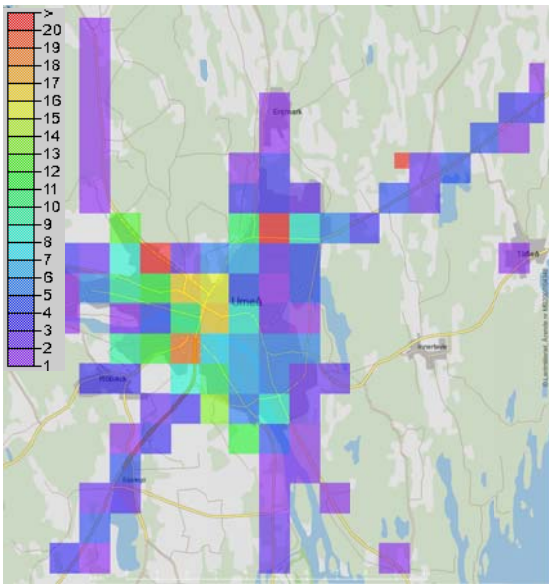


**Figur 4.** Geografisk fördelning av emissioner av PM10 från övriga källor.

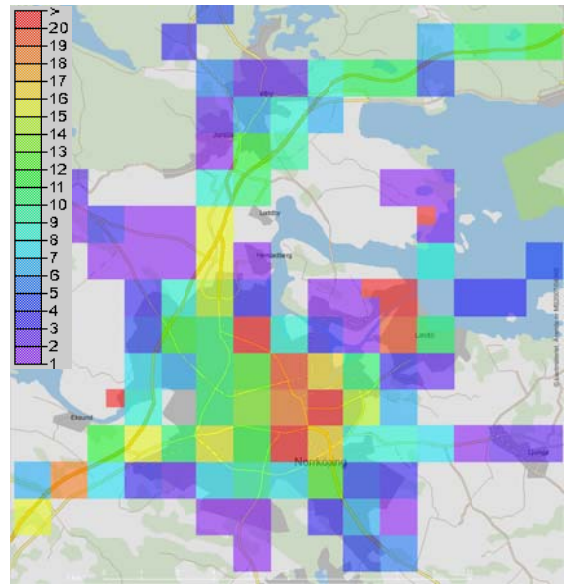


**Figur 5.** Geografisk fördelning av emissioner av PM10 från sjöfart.

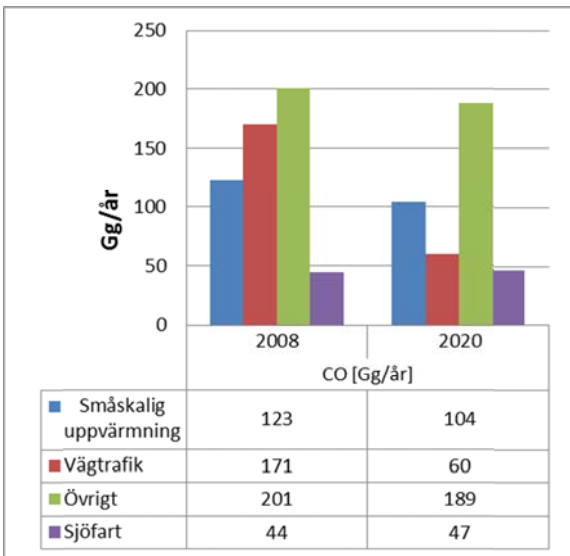




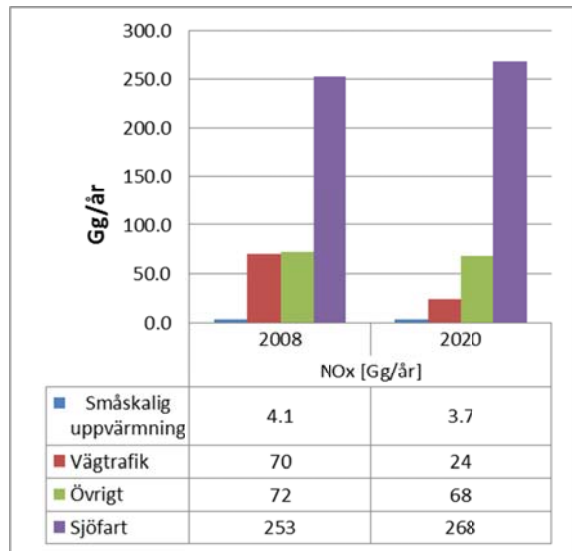
**Figur 6.** Utsläpp av  $NO_x$  [ton/år] i Umeå under 2008. Emissioner presenteras med den rumsliga upplösningen 1\*1km.



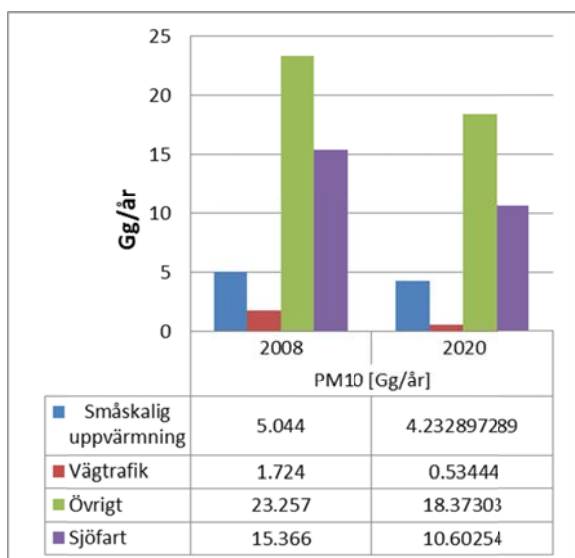
**Figur 7.** Utsläpp av  $NO_x$  [ton/år] i Norrköping under 2008. Emissioner presenteras med den rumsliga upplösningen 1\*1km.



**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<br>[g/s] |      | PM10<br>[g/s] |      | CO<br>[g/s] |      | Bensen<br>[g/s] |      |
|-------------------|-------------|--------------|------|---------------|------|-------------|------|-----------------|------|
|                   |             | 2008         | 2020 | 2008          | 2020 | 2008        | 2020 | 2008            | 2020 |
| <b>Umeå</b>       | Småsk.uppv. | 0.4          | 0.2  | 0.6           | 0.2  | 13          | 6    | 0.03            | 0.04 |
| <b>Umeå</b>       | Vägtrafik   | 7.6          | 3.9  | 1.8           | 1.7  | 27          | 35   | 0.19            | 0.06 |
| <b>Umeå</b>       | Övrigt      | 7.0          | 6.6  | 2.4           | 2.2  | 34          | 41   | 0.66            | 0.52 |
| <b>Norrköping</b> | Småsk.uppv. | 0.6          | 0.2  | 0.8           | 0.1  | 21          | 2    | 0.05            | 0.01 |
| <b>Norrköping</b> | Vägtrafik   | 13.3         | 6.6  | 3.6           | 3.3  | 47          | 61   | 0.29            | 0.10 |
| <b>Norrköping</b> | 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).

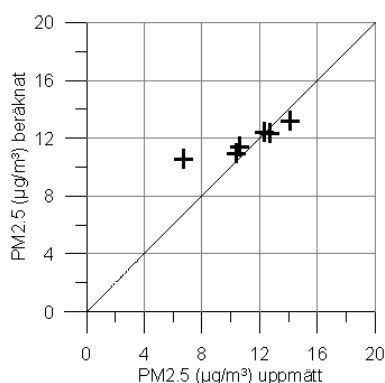
I SIMAIR-systemet finns tre olika webbapplikationer för spridningsberäkningar; SIMAIR-väg, SIMAIR-korsning och SIMAIR-ved. De skiljer sig åt genom att olika lokala spridningsmodeller används. Regional och urbana modeller och databaser är samma. SIMAIR-väg beräknar halter i gaturum och nära enskilda vägar. 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 PM2.5. I ett tidigare projekt (Anderson et al., 2008) används en metod för att beräkna PM2.5 baserat på SIMAIRs beräknade emissionsfaktorer och PM10-halter. En liknande metod används också i detta projekt.

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

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

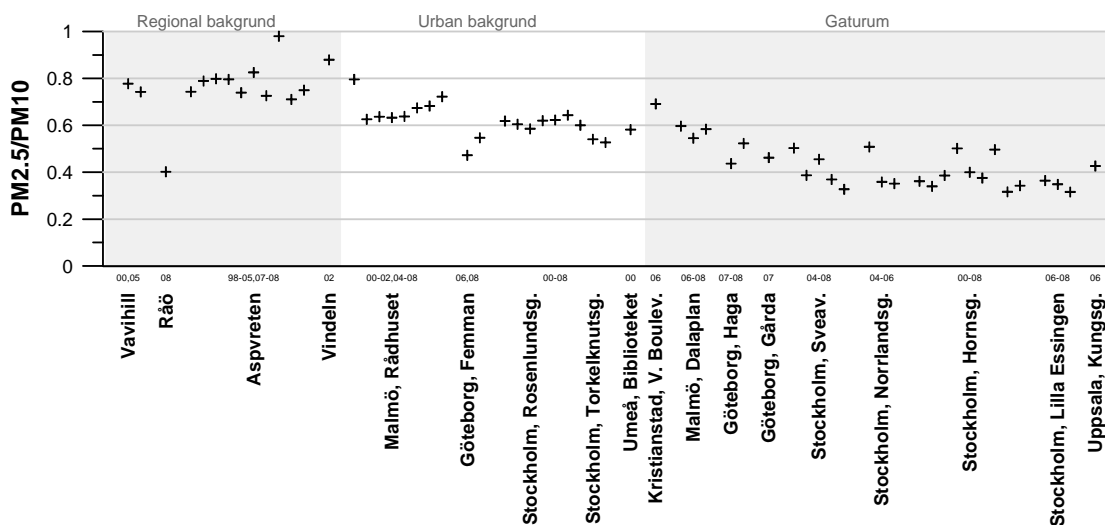
där  $\alpha$  anger förhållandet mellan halterna av PM2.5 och PM10 i regional bakgrundsluft, som är av storleksordningen 0.8, se Figur 12. Regionalt, urbant och lokalt haltbidrag samt emissionsfaktorer för PM10 beräknas i SIMAIR. Uppskattningar av emissionsfaktorn för slitagedelen av PM2.5,  $e_{f,slitage}^{PM2.5}$ , 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 PM2.5 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 PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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 <sub>x</sub> | NM <sub>VO</sub> C | CO   | PM <sub>10</sub> | SO <sub>x</sub> |
|---------------|-----------------|--------------------|------|------------------|-----------------|
| 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<sub>x</sub>-emissionen i Europa förväntas minska mellan åren 2010 och 2020 med ca 17 %; minskningen är kraftigare i Sverige ca 50 %. För PM<sub>2.5</sub>-emissioner i Europa är minskningen ca 6 %. Ingen förändring för emissioner av grova partiklar (PM<sub>10</sub> -PM<sub>2.5</sub>) förväntas i Europa mellan åren 2010 och 2020. NM<sub>VO</sub>C (Non-Methane Volatile Organic Compounds) förväntas också minska i Europa med ca 15 %. NM<sub>VO</sub>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

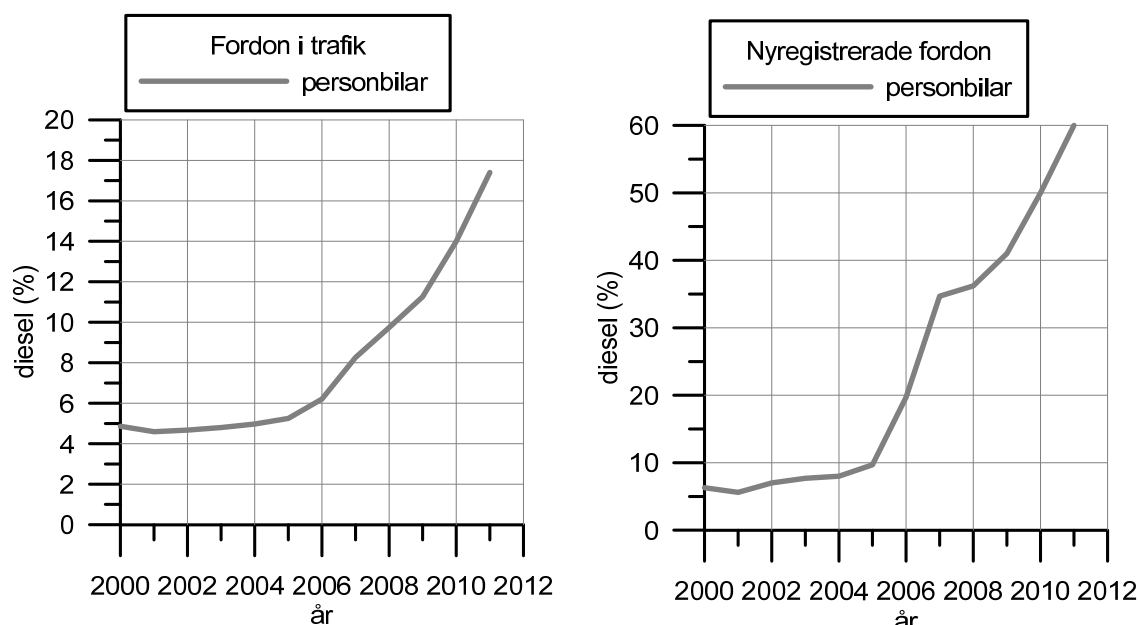
Flera faktorer påverkar kvävedioxidhalterna (NO<sub>2</sub>) i tätortsluft (Johansson och Forsberg, 2005; Omstedt et al., 2010a). Trots minskande NO<sub>x</sub>-emissioner tenderar halterna av NO<sub>2</sub> i tätortsluft att vara höga och inte minska, såväl i Sverige som i övriga Europa. Det finns flera orsaker till det, där kvävekemin spelar en viktig roll. Bildningen av NO<sub>2</sub> är inte linjärt beroende av NO<sub>x</sub> emissioner utan begränsas av bakgrundshalter av ozon. Primäremissionen av NO<sub>2</sub> ökar genom ökande andel av personbilar som använder diesel. Förändringar i fordonsparken, både vad gäller ålder och typ av bränsle, påverkar NO<sub>x</sub>-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<sub>x</sub>-emissioner används emissionsmodeller. I denna studie har NO<sub>x</sub>-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 (Carslaw 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 (Carslaw 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<sub>x</sub>-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 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> har ökat från i genomsnitt 8.6 % år 2000 till 12.4 % 2004. Kvoten NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub>-emissionerna, varför Grice et al. (2009) bedömer att NO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> för år 2020 något lägre, nämligen ca 23 %. Deras bedömning är också att den totala emissionen av NO<sub>2</sub> 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.

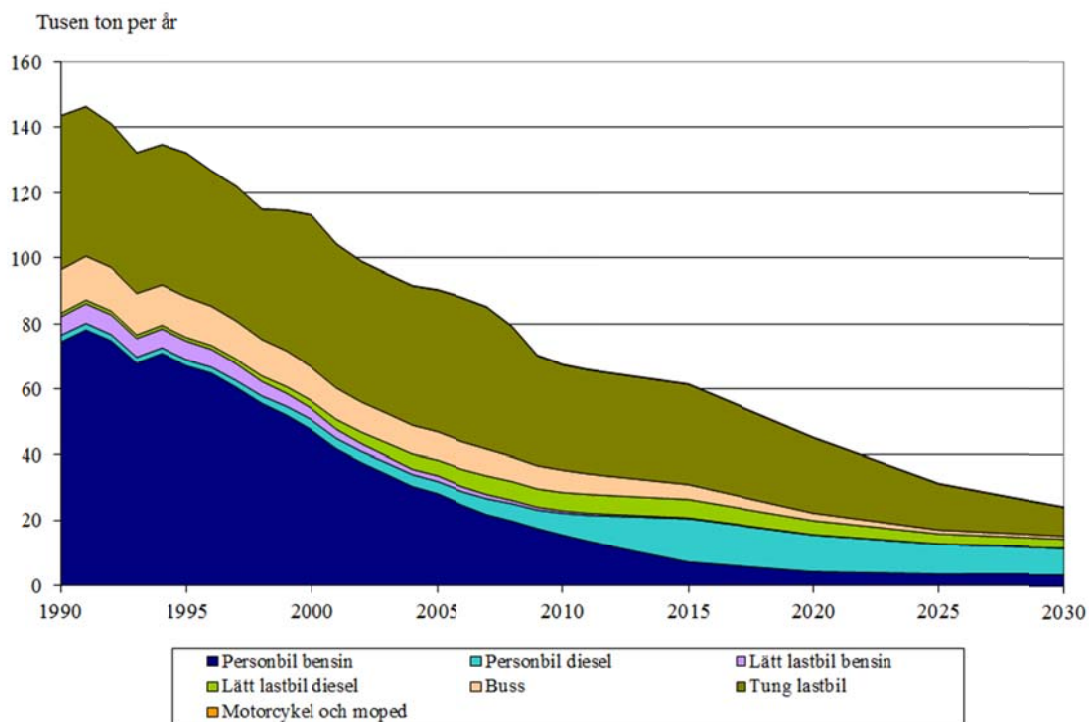


**Figur 13.** Andelar personbilar som använder diesel i förhållandet till totala antalet personbilar (%) för åren 2000-2011. Figuren till vänster visar fordon i trafik och figuren till höger visar nyregistrerade fordon (SCB, 2012).

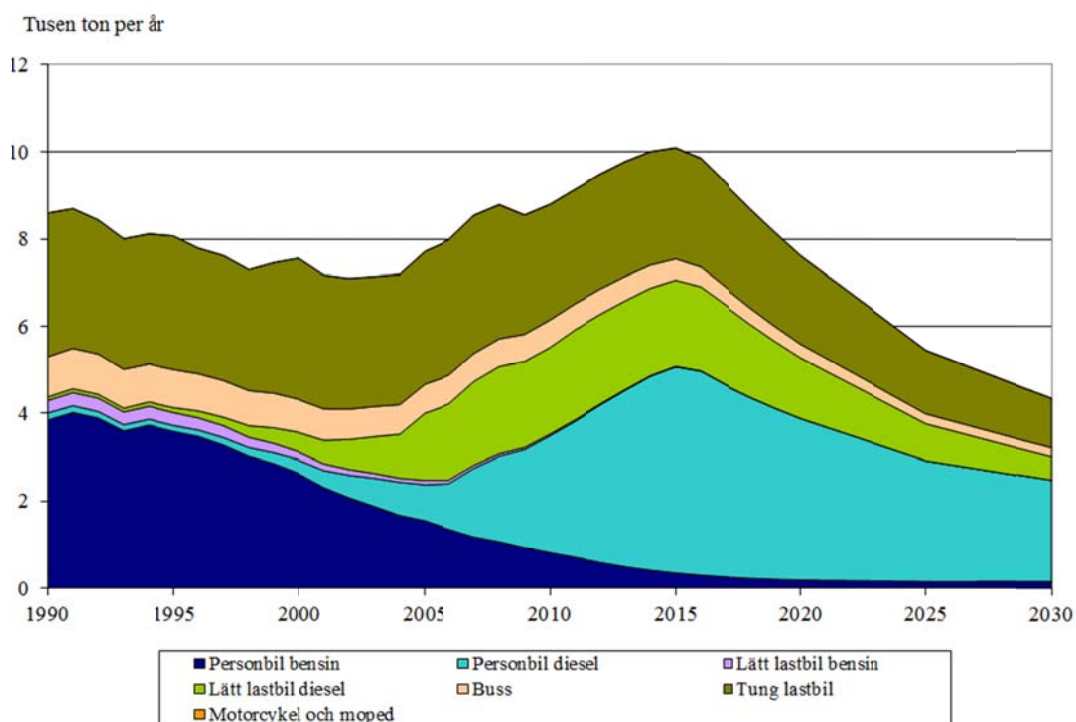
De nya diesebilarna har lägre utsläpp av NO<sub>x</sub> jämfört med dagens diesebilarna, men utsläppen är betydligt högre än nya bensindrivna bilar. Andelen NO<sub>2</sub> i primäremissionen från diesebilarna är också betydligt högre än från bensinbilar.

Uppskattning av utvecklingen av NO<sub>x</sub>- och NO<sub>2</sub>- emissioner från den svenska vägtrafiken har gjorts av Håkan Johansson på Trafikverket och visas i Figurerna 14-15. Av Figur 15 framgår att NO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> från framförallt dieselpersonbilar men också från lätta diesellastbilar.

Figuren visar också att dieselfordonen ökar i betydelse med avseende på NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub>.



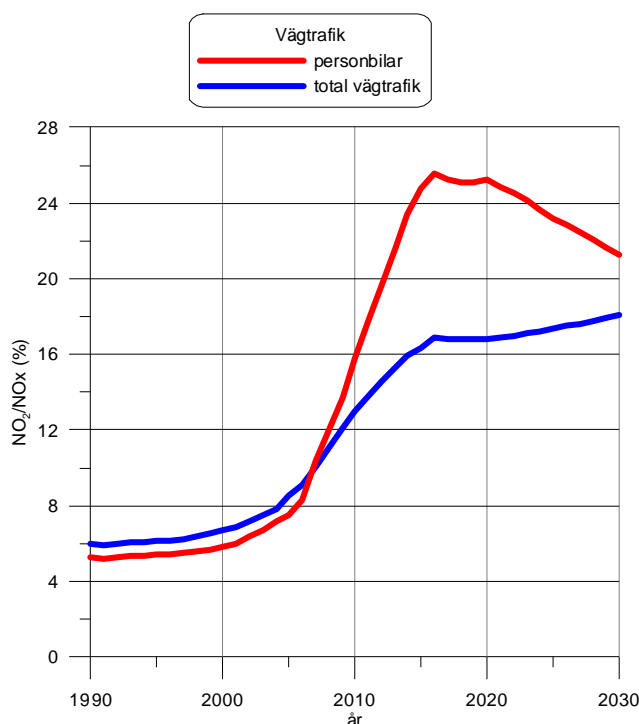
**Figur 14.** Uppskattade emissioner av NO<sub>x</sub> för åren 1990 till 2030 från den svenska vägtrafiken (Håkan Johansson, Trafikverket).



**Figur 15.** Uppskattade emissioner av NO<sub>2</sub> för åren 1990 till 2030 från den svenska vägtrafiken (Håkan Johansson, Trafikverket).

I Figur 16 visas utvecklingen av kvoten NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> 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  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  från ca 5 % år 1990 till ca 26 % år 2016 för att därefter minska till 25 % år 2020. Ökningen beror på att  $\text{NO}_2$ -emissioner från dieseldrivna personbilar ökar samtidigt som personbilstrafikens  $\text{NO}_x$ -emissionerna minskar. För den totala trafiken (blå linje) är utvecklingen något svagare.



**Figur 16.** Utvecklingen av kvoten  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  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). O gynnsamma 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  $\text{PM}_{10}$ -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.

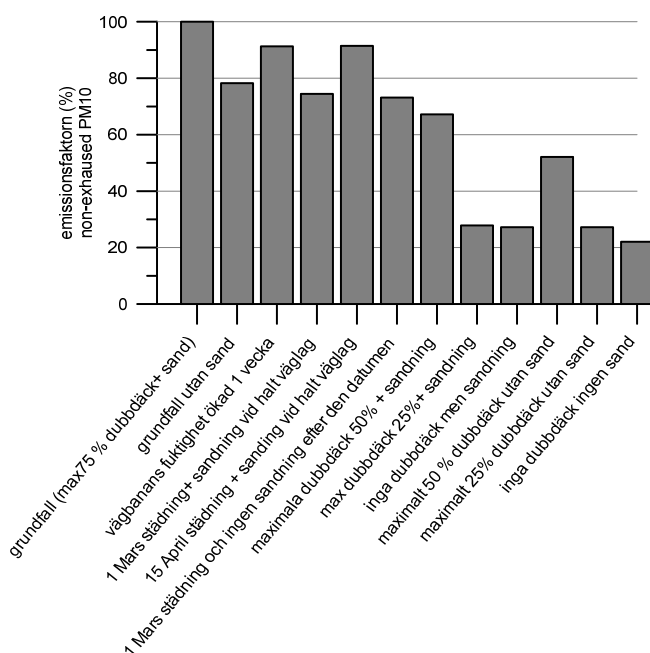
Det finns idag inga modeller som kan kvantifiera effekterna av alla dessa åtgärder. Vi vill bara här belysa dem genom en känslighetsanalys vad olika åtgärder kan spela för roll. Beräkningarna görs med den slitagemodell och den lokala spridningsmodell för gaturum som idag används i SIMAIR. Data för Hornsgatan 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).

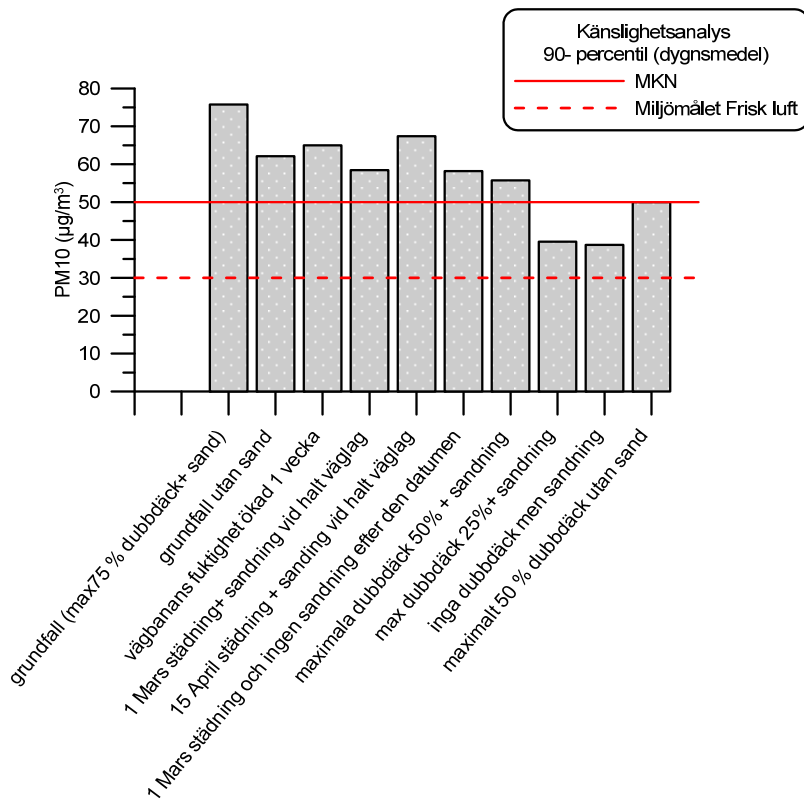
**Tabell 7.** Känslighetsanalys av SIMAIRs emissionsmodell för slitagepartiklar.

| 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.



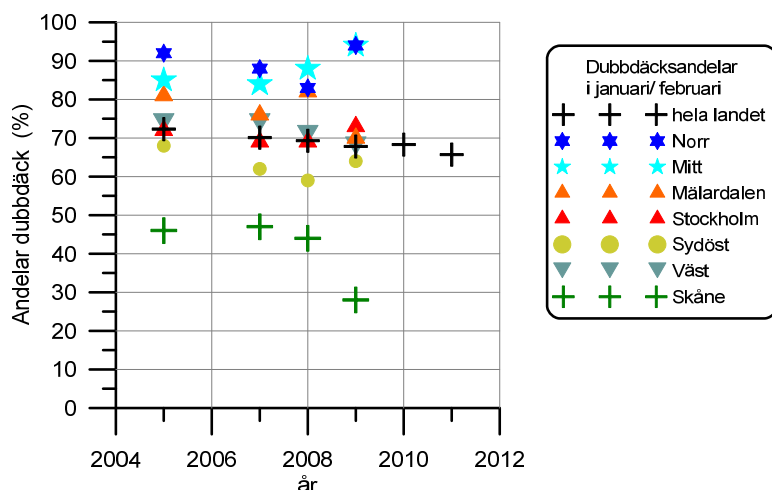
**Figur 17.** Känslighetsanalys, emissionsfaktorns relativa förändring (%) för de beräkningsfall som anges i Tabell 7.



**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, NO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> |             |              | 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<br>(Kungsgatan)      | 1.44 | 1.68 |      |      |      |      |
| Norrköping<br>(Ö. Promenaden)   | 1.17 | 1.24 |      |      |      |      |
| Linköping<br>(Drottninggatan)   | 0.97 | 0.96 |      |      |      |      |
| Göteborg<br>(E6 vid Gårda)      | 0.72 | 0.66 | 1.39 | 1.45 | 1.63 |      |
| Göteborg<br>(Sprängkullsg.)     | 0.94 | 0.94 | 1.41 | 1.30 | 1.35 | 1.05 |
| Trollhättan<br>(Drottninggatan) | 0.66 | 0.68 |      |      |      |      |
| Sunne<br>(Storgatan)            | 1.13 | 1.40 |      |      |      | 2.00 |
| Örebro<br>(Rudbecksgatan)       | 0.82 | 0.80 |      |      |      | 0.64 |
| Södertälje<br>(Turingegatan)    | 1.15 | 1.42 |      |      |      |      |
| Stockholm<br>(Hornsgatan)       | 1.31 | 1.41 | 1.63 | 1.46 | 1.61 |      |
| Stockholm<br>(Lilla Essingen)   | 1.24 | 1.29 | 1.36 | 1.16 | 0.98 |      |
| Stockholm<br>(Norrländsgatan)   | 1.25 | 1.31 | 1.65 | 1.59 | 1.52 |      |
| Stockholm<br>(Sveavägen)        | 1.20 | 1.27 | 1.42 | 1.44 | 1.59 |      |
| Sollentuna<br>(E4 Häggvik)      | 0.97 | 0.90 |      |      |      |      |
| Uppsala<br>(Kungsgatan)         | 1.25 | 1.31 |      |      |      |      |
| Sundsvall<br>(Strandgatan)      | 0.97 | 1.14 | 1.25 | 1.21 | 1.45 |      |
| Umeå<br>(V Esplanaden)          | 0.77 | 0.80 | 1.33 | 1.35 | 1.69 |      |
| Skellefteå<br>(E4)              |      |      | 1.79 | 1.92 | 2.36 |      |
| Luleå<br>(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<br>års | PM10<br>90%-il<br>dygn | NO2<br>års | NO2<br>98%-il<br>dygn | NO2<br>98%-il<br>timme | Bensen<br>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 NO<sub>2</sub> 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 basscenarioet    |
| Lokal trafikminskning 40 % | Trafiken minskar med 40 % lokalt på de gator som undersöks i förhållande till basscenarioet    |
| Lokal trafikminskning 60 % | Trafiken minskar med 60 % lokalt på de gator som undersöks i förhållande till basscenarioet    |

**Tabell 11.** Scenarios för dubbdäcksutvecklingen till år 2020.

| Scenario                   | Kommentar  |
|----------------------------|--|
| 0 %<br>dubbdäcksreduktion  | Samma andelar dubbdäck som år 2008   |
| 30 %<br>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 %<br>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 miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

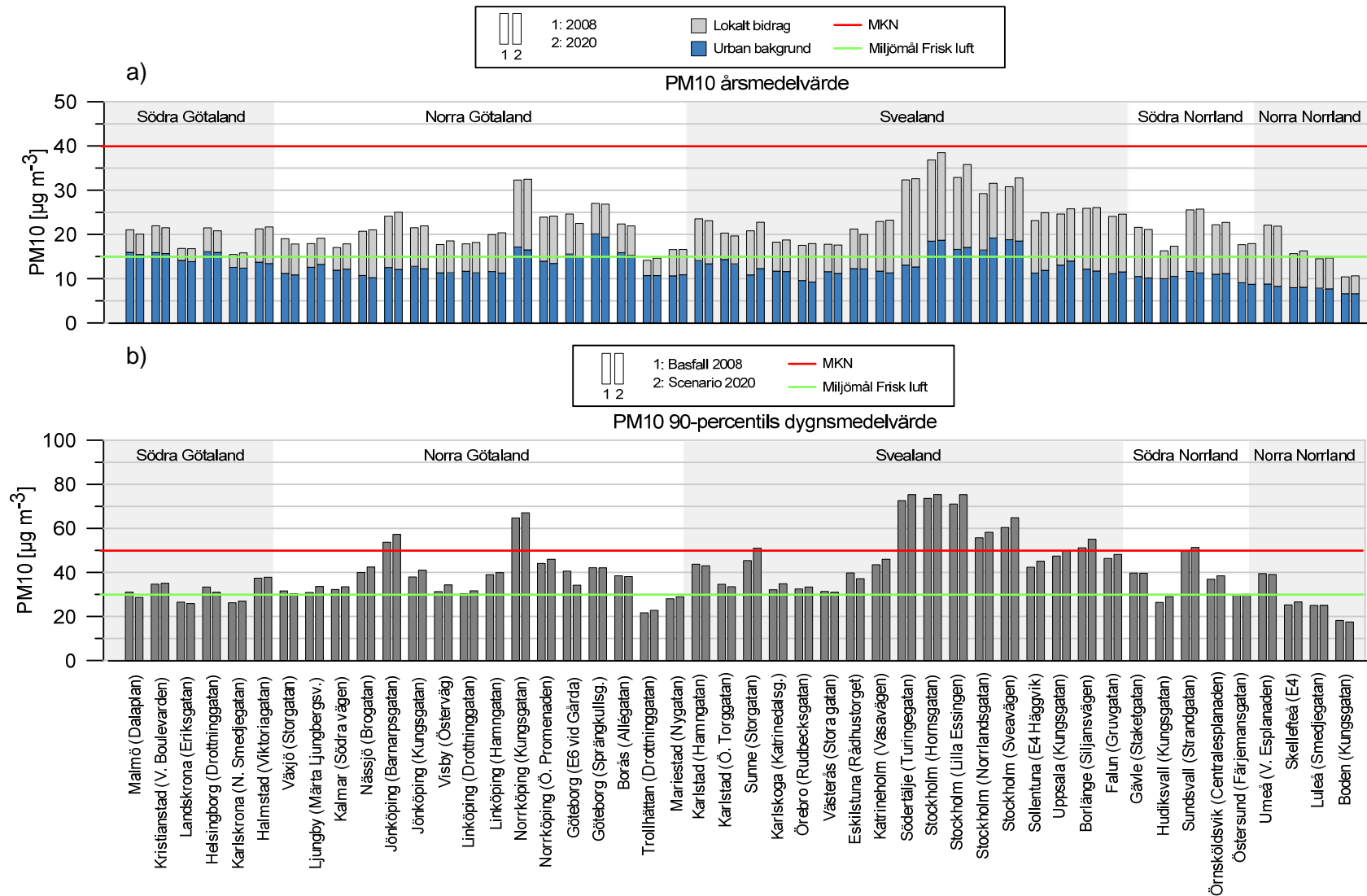
I Figur 20 visas resultaten för PM<sub>10</sub>, för årsmedelhalter (Figur 20 a) och för 90-percentiler av dygnsmedelhalter (Figur 20 b). För årsmedelhalterna görs också en uppdelning i lokalt bidrag och urban bakgrund. Mest kritiskt för jämförelsen med miljö kvalitetsnorm är 90-percentil halterna. Däremot gäller det omvända för miljö kvalitetsmålet Frisk luft, eftersom årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> är satt till 15 µg m<sup>-3</sup>; en så pass strikt nivå som enbart urbana bakgrunden i flertalet tätorter i södra Sverige överskrider. För år 2008 varierar årsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> (totalhalt) mellan 10-37 µg m<sup>-3</sup> medan motsvarande värde för 90-percentilen är 18-74 µg m<sup>-3</sup>. Vid jämförelse med miljö kvalitetsnormen 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 miljö kvalitetsnormen. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskrids för år 2008 i alla gator utom Trollhättan (Drottninggatan), Luleå (Smedjegatan) och Boden (Kungsgatan). Utsikterna att klara miljö kvalitetsmålet Frisk luft för PM<sub>10</sub> till år 2020 bedöms som små; utan ytterligare lokala åtgärder överskrider miljö kvalitetsmålet fortfarande för samtliga gator utom Trollhättan, Luleå och Boden.

I Figur 21 visas resultaten för PM<sub>2.5</sub>. Halterna är väl under miljö kvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer; årsmedelvärdet varierar mellan 5-14 µg m<sup>-3</sup> år 2008. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft beräknas överskridas år 2008 i 17 av 48 trafikmiljöer. Halterna minskar något till år 2020, men fortfarande bedöms miljö kvalitetsmålet Frisk luft överskridas i 10 av de 48 studerade trafikmiljöerna.

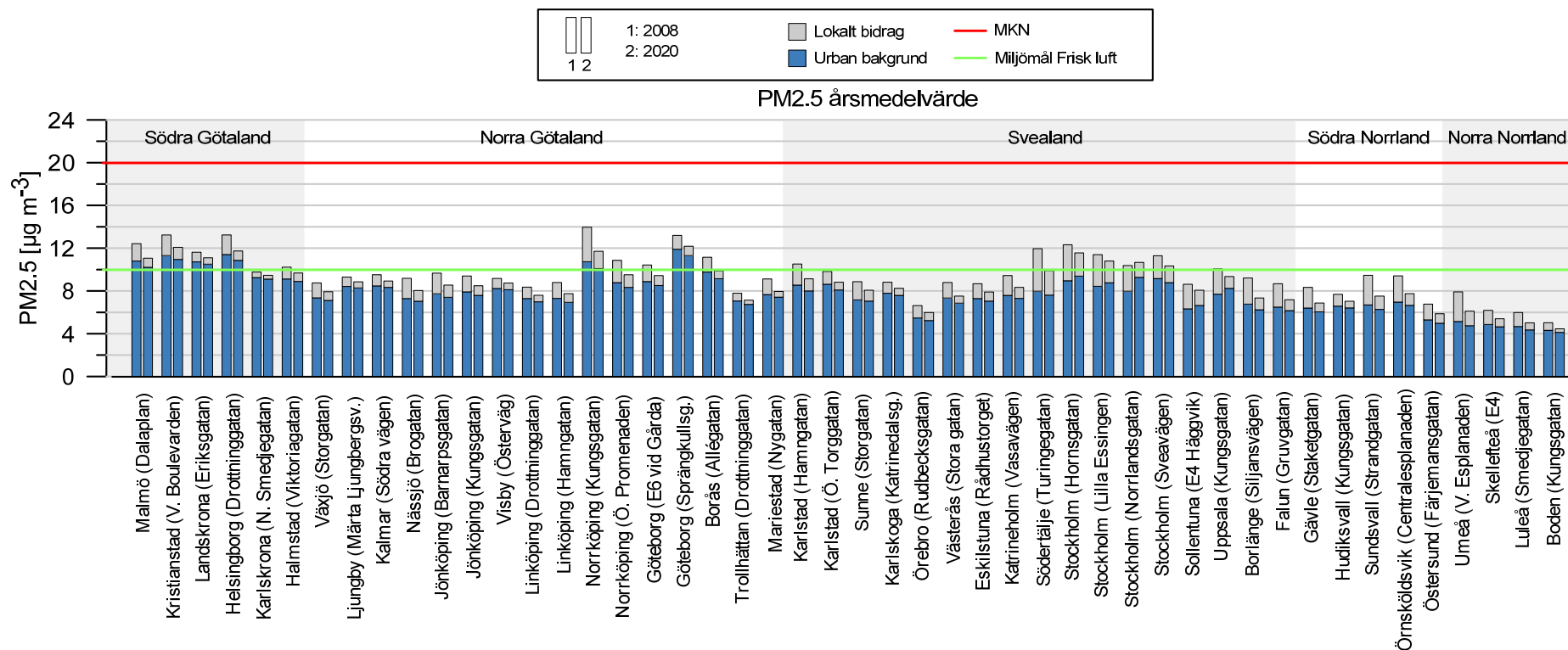
I Figur 22 visas resultaten för NO<sub>2</sub>, för årsmedelhalter (Figur 22a), för 98-percentiler av dygnsmedelhalter (Figur 22b) och för 98-percentiler av timmedelhalter (Figur 22c). För årsmedelhalterna görs också en uppdelning i lokalt bidrag och urban bakgrund. För de olika trafikmiljöerna år 2008 varierar årsmedelvärdet mellan 15-47 µg m<sup>-3</sup>, 98-percentil dygnsmedelvärde mellan 30-88 µg m<sup>-3</sup> och 98-percentils timmedelvärde mellan 39-129 µg m<sup>-3</sup>. För år 2008 överskrider årsmedelhalterna (Figur 22a) miljö kvalitetsnormen 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 NO<sub>2</sub> 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.

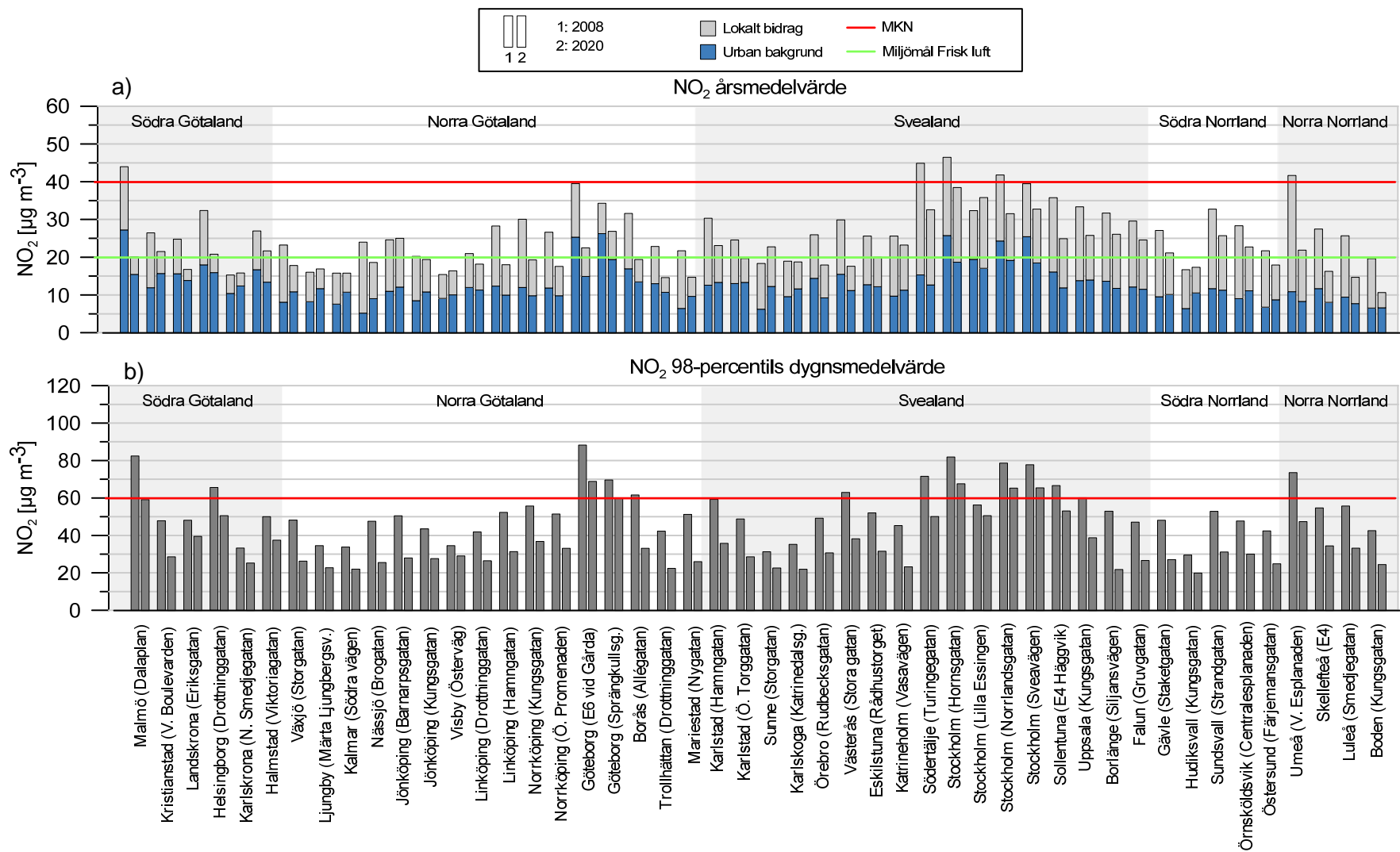
I Figur 23 visas resultaten för bensen. Halterna ligger väl under miljökvalitetsnormen; årsmedelvärdet år 2008 varierar mellan 0.5-3.1 µg m<sup>-3</sup> (MKN är satt till 5 µg m<sup>-3</sup>). Halterna minskar något till år 2020. Miljökvalitetsmålet Frisk luft är dock betydligt svårare att uppnå; år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

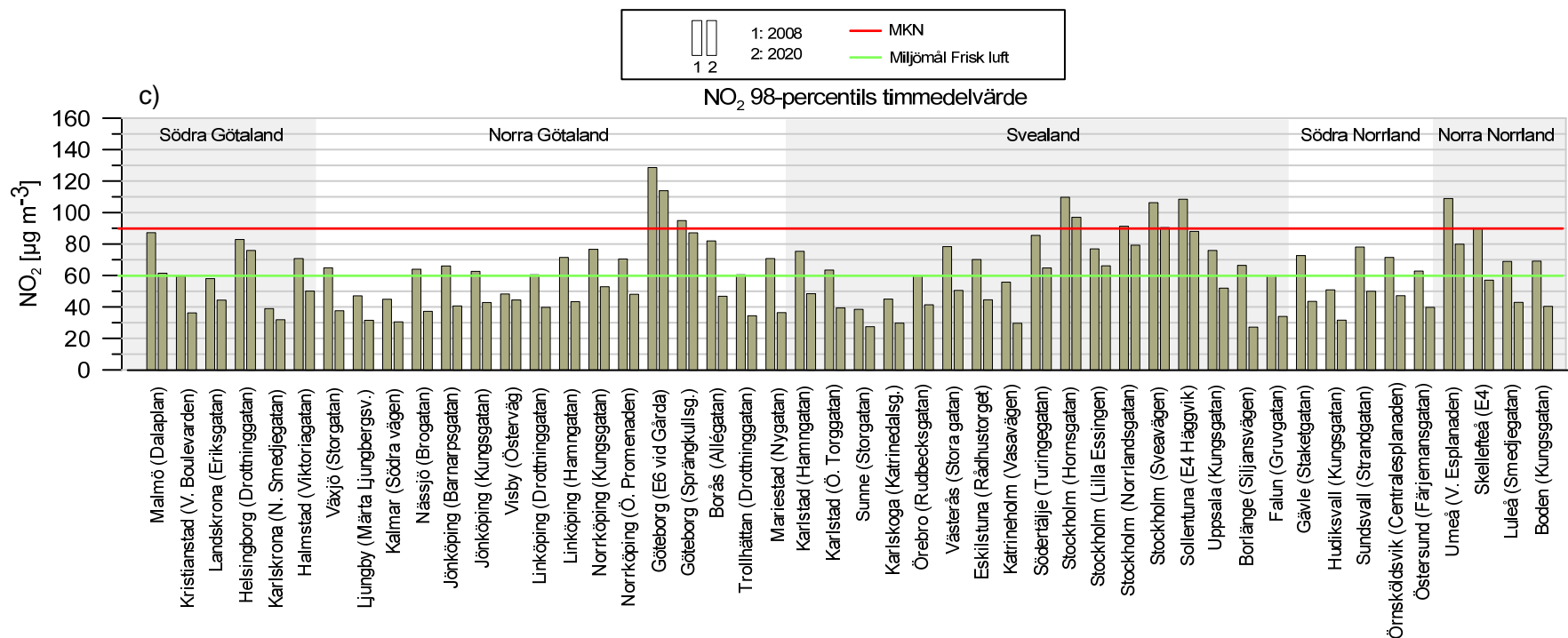


**Figur 20.** Beräknade halter av PM10 i olika gator år 2008 och 2020, kalibrerade mot mätningar i enlighet med Tabell 8 och 9. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljö kvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.



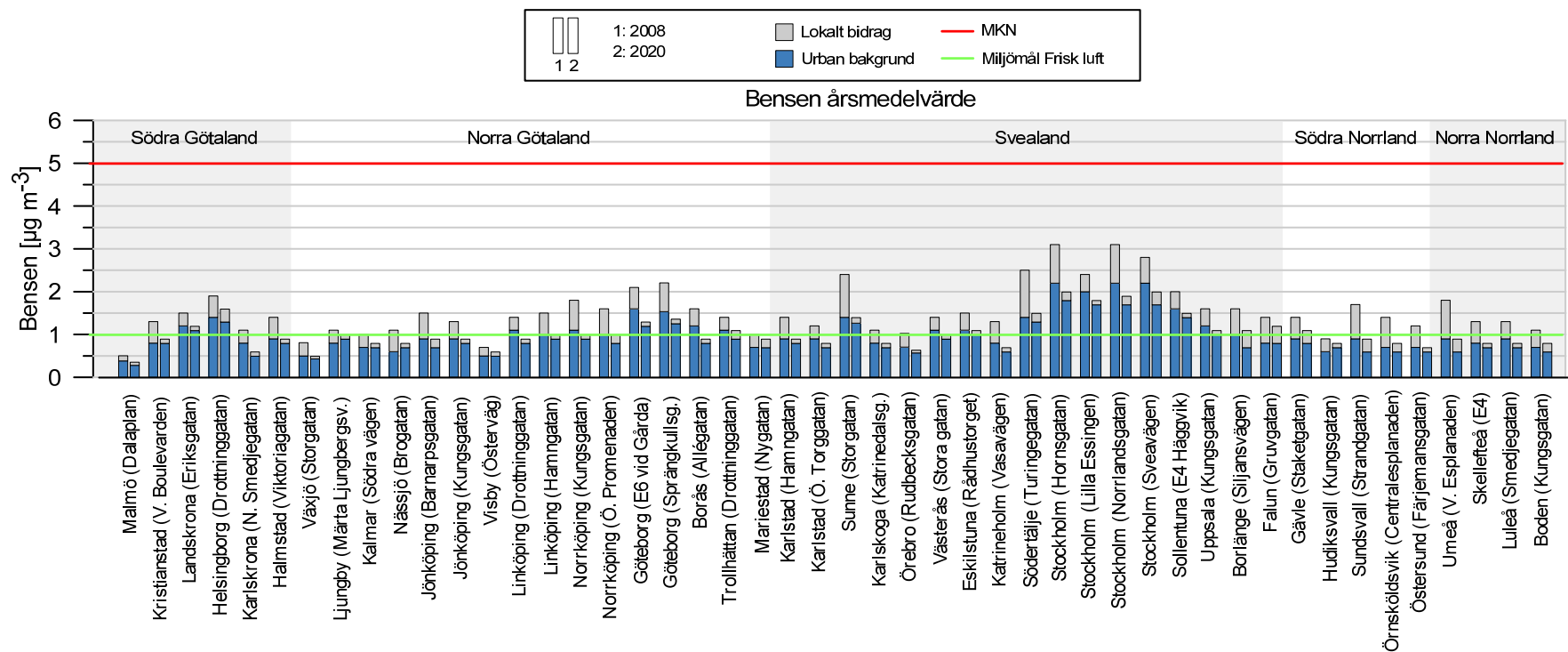
**Figur 21.** Beräknade halter av PM2.5 i olika gator år 2008 och 2020, beräknade enligt metodiken i Avsnitt 2.4. Gränsvärdena enligt MKN (röd linje) och miljökvalitetsmålet Frisk luft (grön linje) är också angivna.





**Figur 22.** Beräknade halter av NO<sub>2</sub> 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

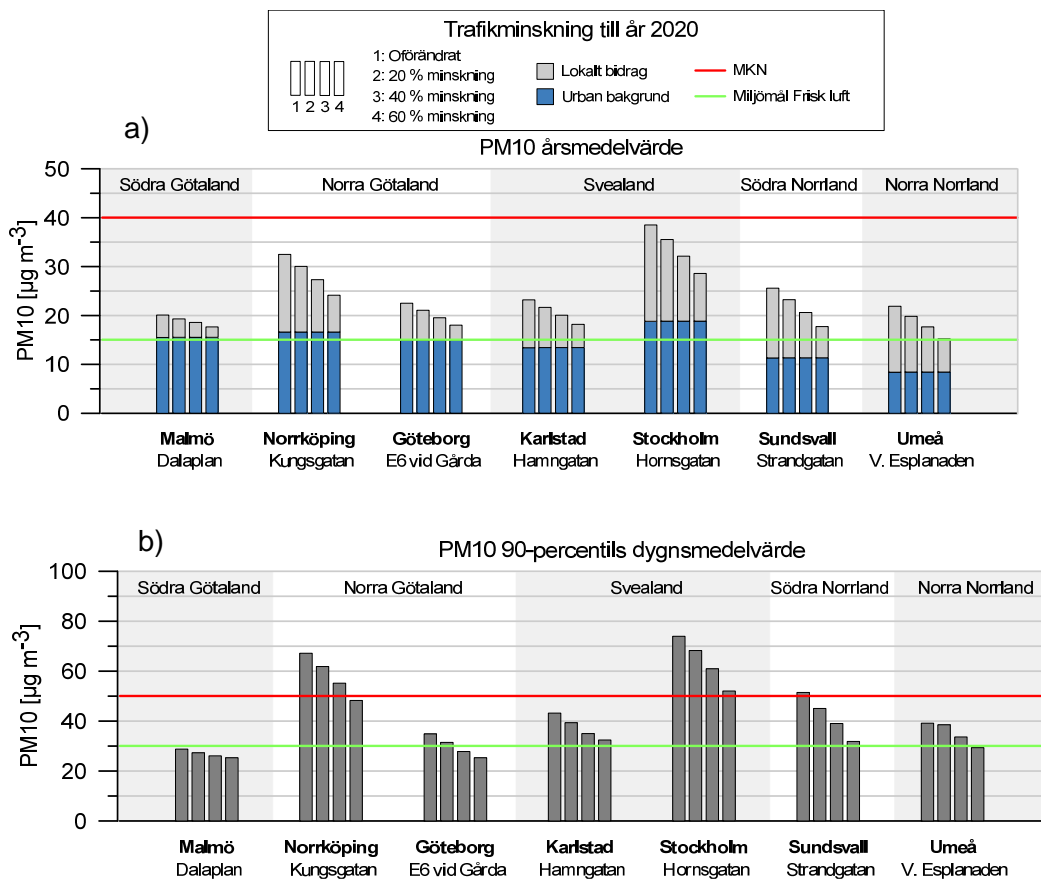
Resultaten av beräkningarna med antaganden om olika lokala trafikminskningar visas i Figur 24-26 (numeriska värden återfinns i Appendix 2). Beräkningarna har gjorts för sju relativt kritiska trafikmiljöer representativa för olika delar av landet. Figur 24-26 visas resultaten för PM10, NO<sub>2</sub> och bensen.

För PM10 (Figur 24) beräknas totala årsmedelhalterna minska med ca 0.8-3.0 µg m<sup>-3</sup> för 20 % lokal trafikminskning i förhållande till prognostiserat värde år 2020. För 40 % trafikminskning uppgår haltreduktionen till 1.5-6.4 µg m<sup>-3</sup> och för 60 % trafikminskning en haltreduktion av 2.5-9.9 µg m<sup>-3</sup>. Motsvarande siffror för 90-percentils dygnsmedelvärde är 1.5-6.5 µg m<sup>-3</sup>, 2.8-13.1 µg m<sup>-3</sup> och 3.5-22.0 µg m<sup>-3</sup>. 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.

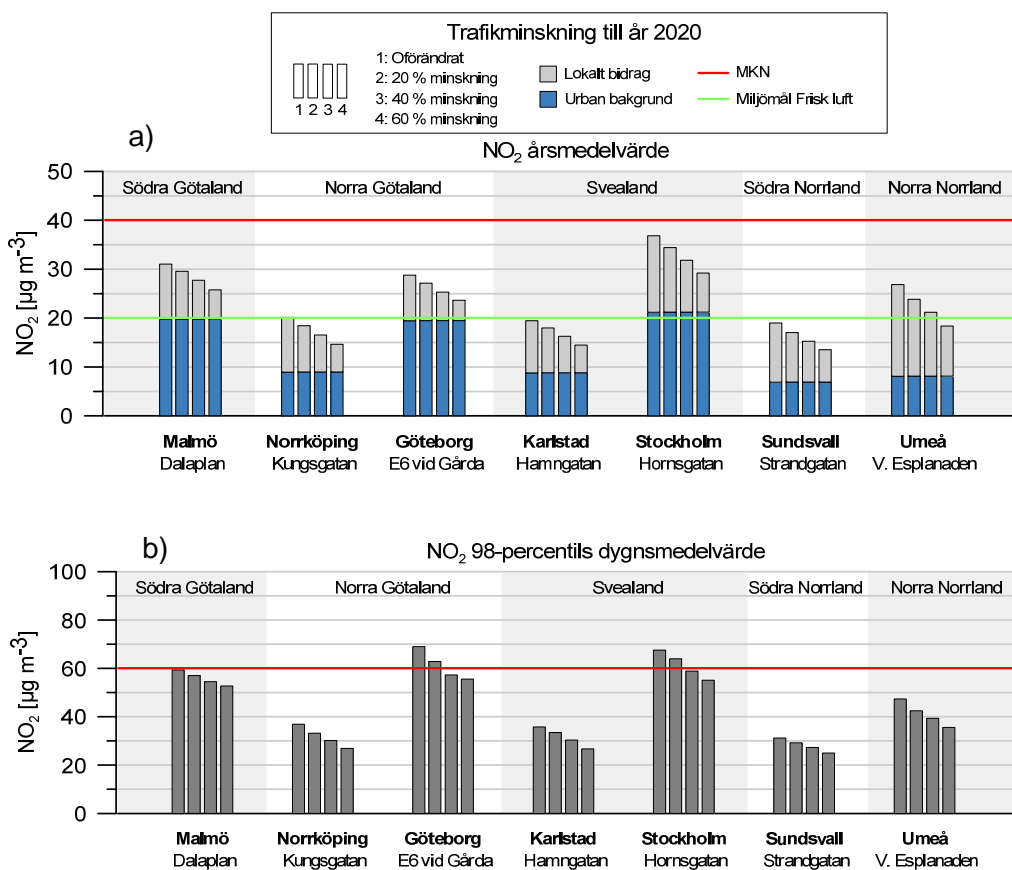
För NO<sub>2</sub> (Figur 25) är situationen också kritisk. Visserligen minskar halterna med trafikminskning; årsmedelvärdet reduceras med 1.7-2.4 µg m<sup>-3</sup> (20 % trafikminskning), 3.5-5.0 µg m<sup>-3</sup> (40 % trafikminskning) och 5.2-7.6 µg m<sup>-3</sup> (60 % trafikminskning). Percentilerna 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.

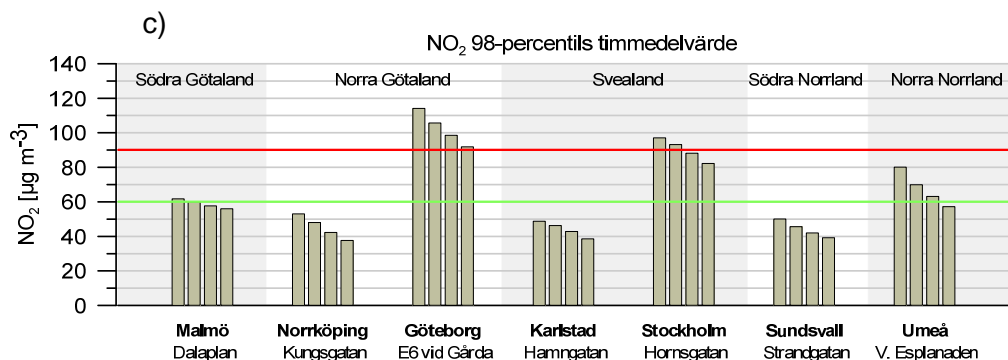
Halterna av bensen (Figur 26) är väl under miljö kvalitetsnormen för samtliga trafikmiljöer. Dock överskrider miljö kvalitetsmålet Frisk luft i Norrköping (Kungsgatan), Göteborg (E6 vid Gårda) och Stockholm (Hornsgatan). Eftersom den urbana bakgrunden av bensen dominerar totalhalten, får lokala trafikminskningar 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 NO<sub>2</sub> för Göteborg (E6 vid Gårda). För det krävs också andra åtgärder.

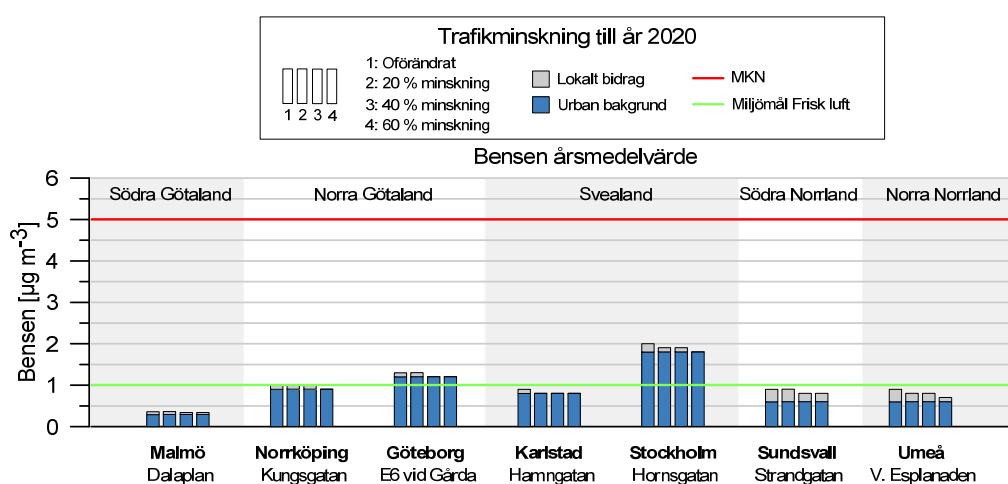


**Figur 24.** Beräknade halter av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för olika antaganden om minskad lokal trafik till år 2020. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.





**Figur 25.** Beräknade halter av NO<sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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.

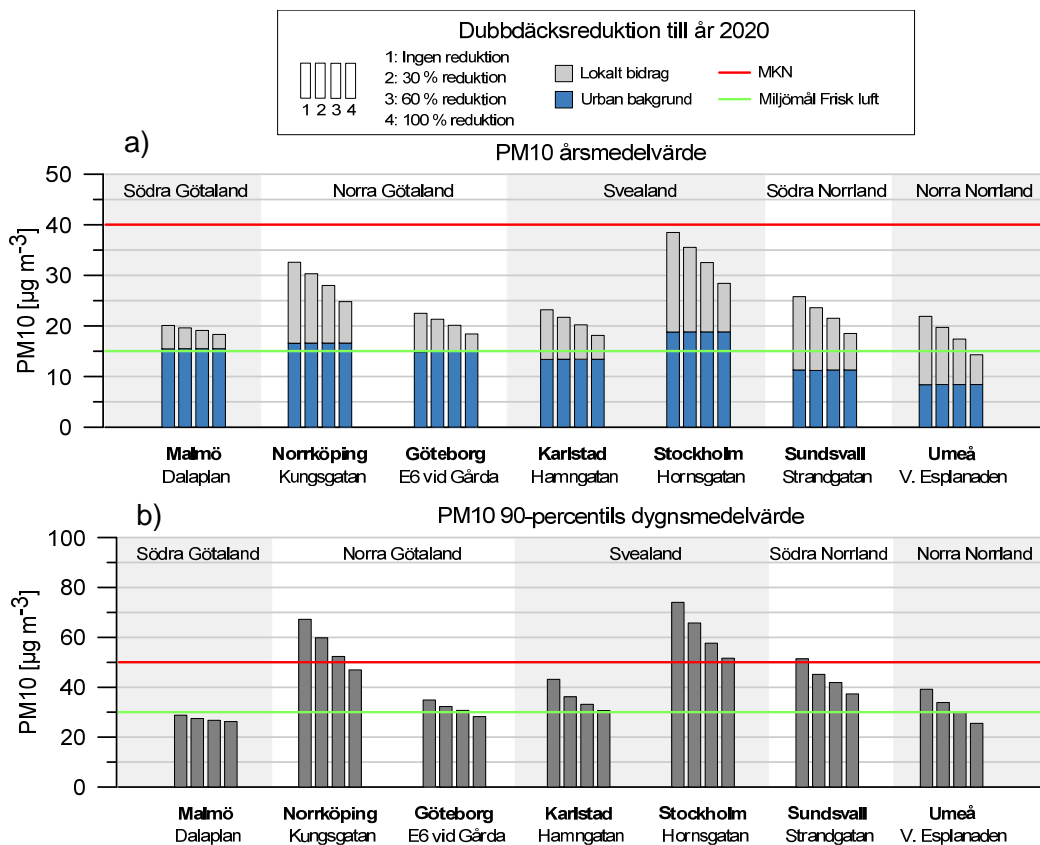


**Figur 26.** Beräknade halter av bensen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för olika antaganden om minskad lokal trafik till år 2020.

### 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 PM<sub>10</sub>. Storleksordningen av minskningen är ungefär jämförbar med haltminskningen av PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub>-halterna något; årsmedelvärdet reduceras mellan 0.5-3.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och 90-percentils dygnsmedelvärde mellan 1.4-8.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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.



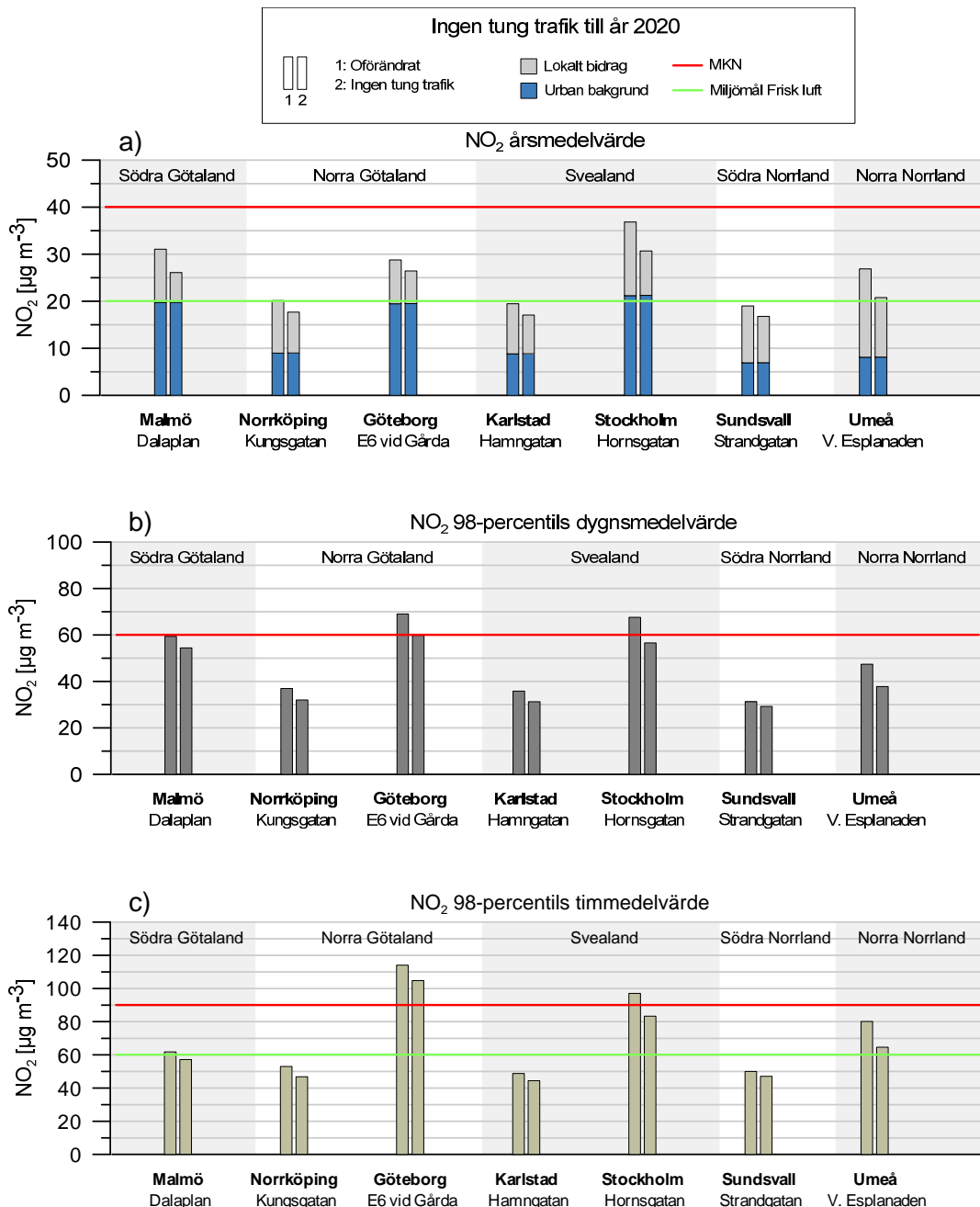
**Figur 27.** Beräknade halter av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för olika antaganden om dubbdäcksreduktion till år 2020. a) anger årsmedelhalter och b) anger 90-percentiler av dygnsmedelhalter.

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  $\text{NO}_2$  för år 2020 med och utan tung trafik (i Appendix 2 finns numeriska värden). Halterna minskar med denna åtgärd;  $\text{NO}_2$  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 (Gärda) avseende 98-percentils dygnsmedelvärde. Miljökvalitetsmålet Frisk luft klaras inte för fyra av trafikmiljöerna; för det krävs också andra åtgärder.

Haltminskningen av  $\text{NO}_2$  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.

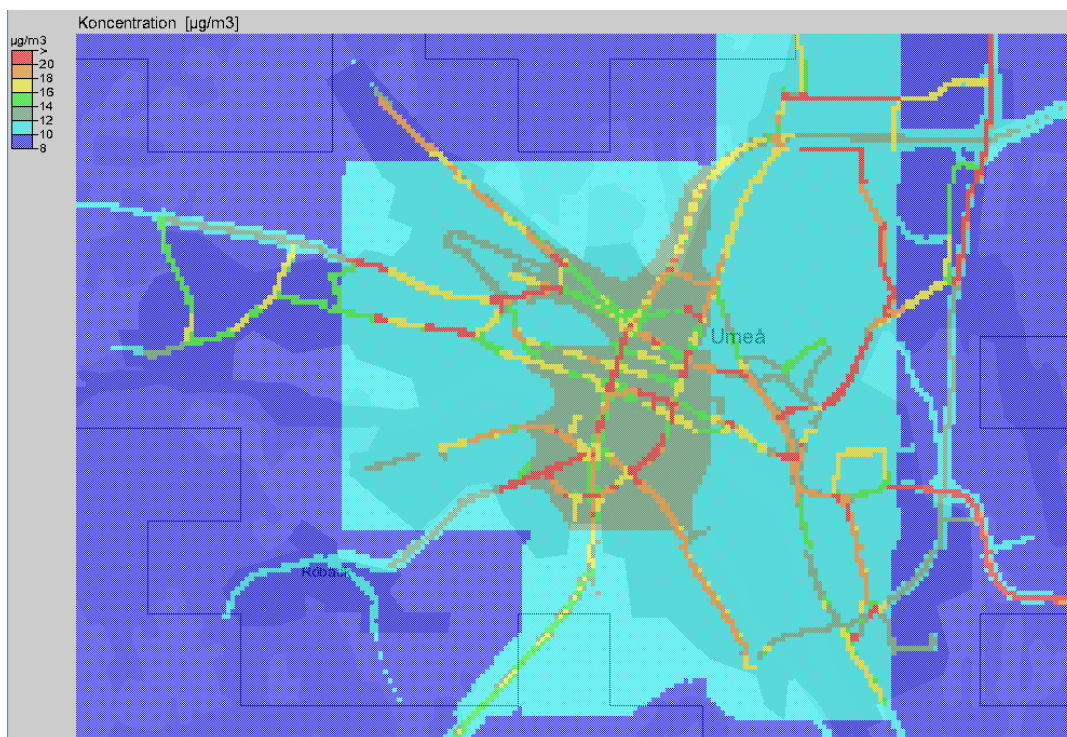


**Figur 28.** Beräknade halter av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) med och utan tung trafik år 2020. a) anger årsmedelhalter, b) anger 98-percentiler av dygnsmedelhalter och c) anger 98-percentiler av timmedelhalter.

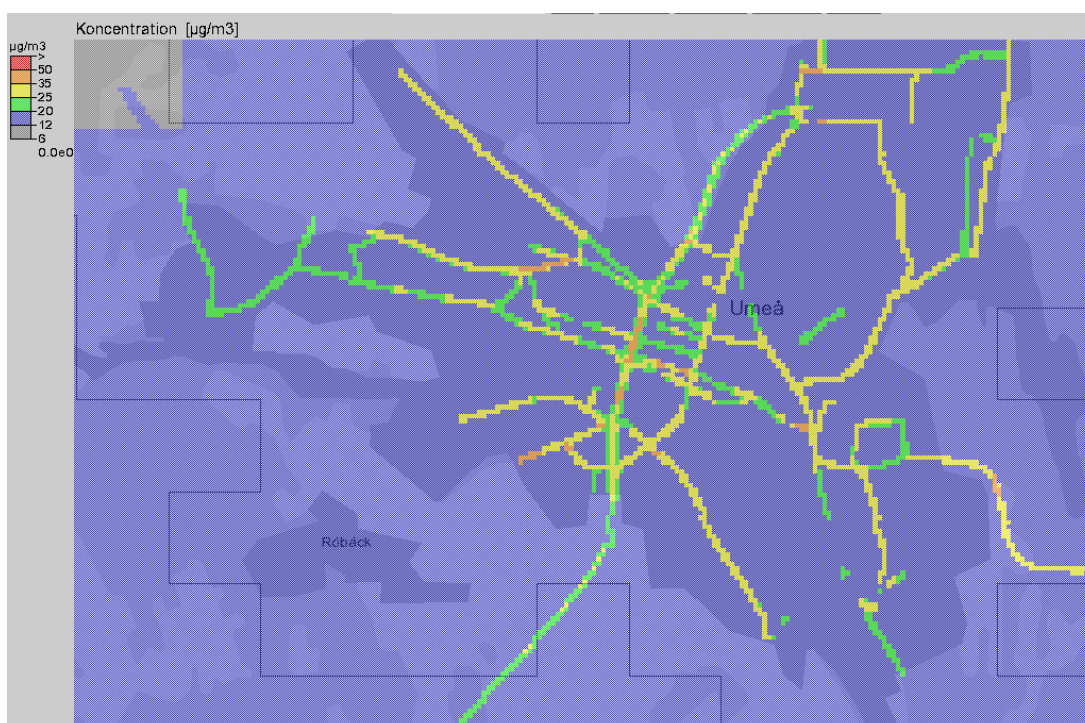
### 3.3 Exponering

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.



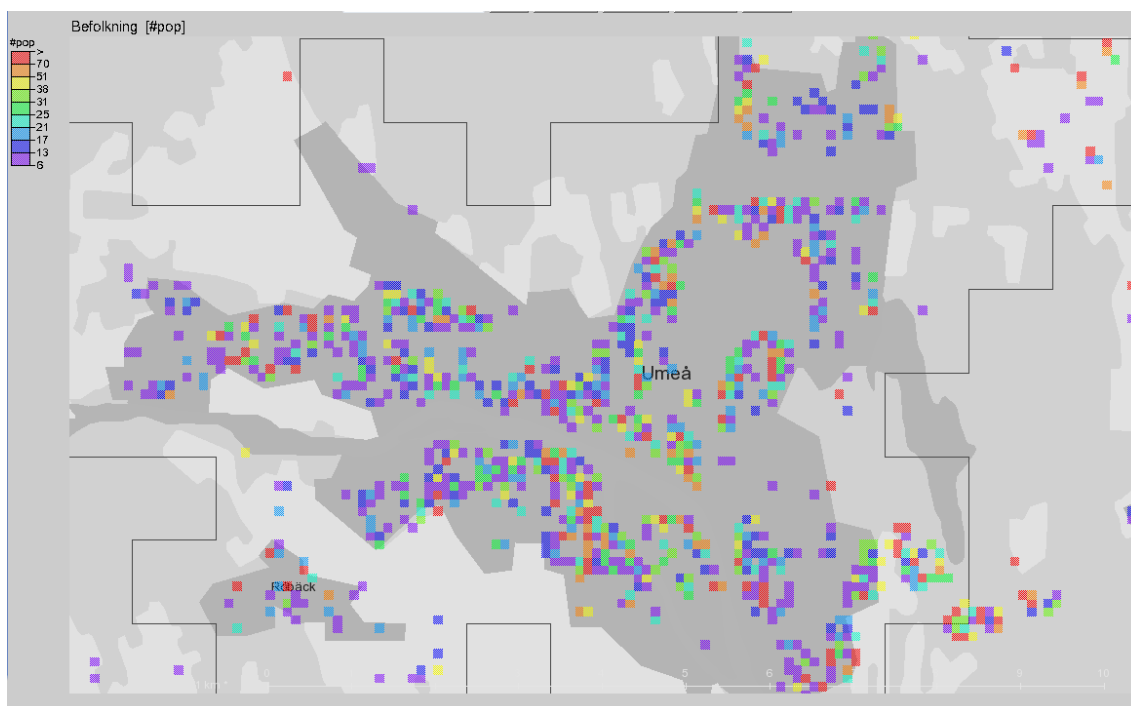
**Figur 30.** Beräknade 90-percentiler (dygn) av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Observera färgskalan.

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.

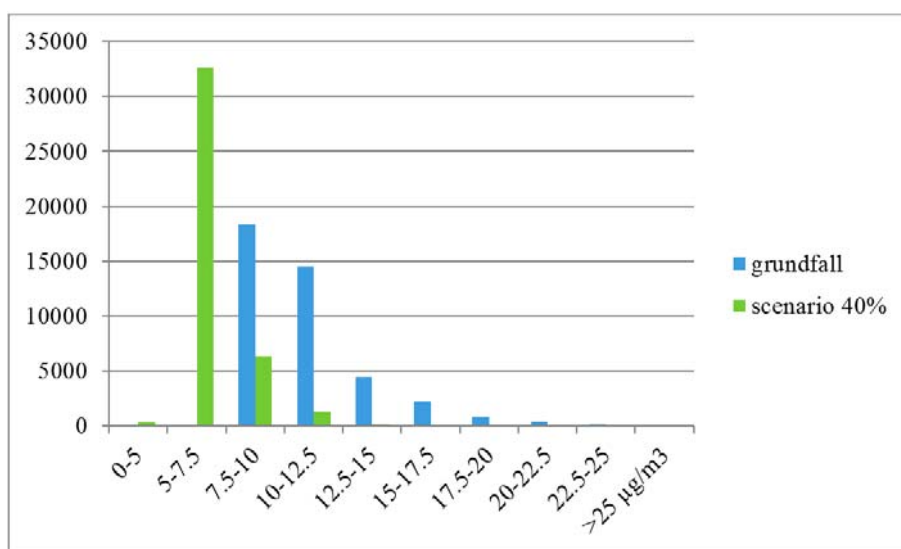
| Haltintervall av PM10 årsmedel | Totalt antal personer per exponeringsintervall |
|--------------------------------|--|
| 0-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  | 37611  |
| 10-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 32712  |
| 15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5149   |
| 20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 622  |
| >25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   | 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  $\text{NO}_x$ -emissionerna för år 2020 kan vara underskattade. Betydelsen av denna underskattning är svår att kvantifiera, men eftersom  $\text{NO}_2$ -halterna inte är direkt proportionella mot  $\text{NO}_x$ -emissionerna (Omstedt et al., 2010a) kommer felet i  $\text{NO}_2$ -halter troligtvis vara mindre än felet i  $\text{NO}_x$ -emissionerna.

Andra möjliga osäkerheter i beräkningsresultaten för år 2020 är hur realistisk den antagna utvecklingen av dieselfordonen är och hur väl primäremissionen av  $\text{NO}_2$  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.

### NO<sub>2</sub>

Beräkningsresultaten för NO<sub>2</sub> är osäkra på grund av osäkra NO<sub>x</sub>- och NO<sub>2</sub>-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 NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> i alla de trafikmiljöer som studien innefattar behövs kombinerade åtgärder för att minska NO<sub>x</sub>- och NO<sub>2</sub>-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](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 NO<sub>2</sub> 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: *NO<sub>2</sub> virkemiddelkatalog- virkemidler til begrensning af overskridelser af NO<sub>2</sub> 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](http://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2011_002.pdf)
- Ketzel, M., Omstedt, G., Johansson, C., Düring, I., Pohjola, M., Dieterman, O., Gidhagen, L., Wåhlin, P., Lohmeyer, A., Haakana, M. and Berkowicz, R., 2007: *Estimation and validation of PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> 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/lookupArticle.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](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 NO<sub>2</sub> 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.
- Sjödén, Å. and Jerksjö, M., 2008: *Evaluation of European road transport emission models against on-road emission data as measured by optical remote sensing*. 17<sup>th</sup> International Conference 'Transport and Air Pollution', Graz.
- SCB, 2012: [http://www.scb.se/Pages/ProductTables\\_\\_\\_\\_10516.aspx](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](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](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<br>90-percentil<br>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<br>(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<br>90-percentil<br>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<br>(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 <sub>2</sub> 2008          | NO <sub>2</sub> årsmedelvärde [ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |                   |               | NO <sub>2</sub><br>98-percentil<br>dygn<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] | NO <sub>2</sub><br>98-percentil<br>timme<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |
|-------------------------------|--|-------------------|---------------|---|--|
|                               | Totalt   | Urban<br>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<br>(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 <sub>2</sub> 2020          | NO <sub>2</sub> årsmedelvärde [ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |                |               | NO <sub>2</sub> 98-percentil dygn [ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] | NO <sub>2</sub> 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<br>(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 (Viktorigatan)       | 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<br>(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<br>(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<br>(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<br>år 2008<br>[fordon/dygn] | ÅDT<br>basscenario<br>2020<br>[fordon/dygn] | ÅDT<br>trafikminskning<br>20%<br>[fordon/dygn] | ÅDT<br>trafikminskning<br>40%<br>[fordon/dygn] | ÅDT<br>trafikminskning<br>60%<br>[fordon/dygn] |
|----------------------------|---------------------------------|---|--|--|--|
| Malmö<br>(Dalaplan)        | 28000                           | 34160                                       | 27330  | 20500  | 13660  |
| Norrköping<br>(Kungsgatan) | 13850                           | 16895                                       | 13520  | 10140  | 6758   |
| Göteborg<br>(E6 vid Gårda) | 93600                           | 114192                                      | 91360  | 68520  | 45680  |
| Karlstad<br>(Hamngatan)    | 14800                           | 18056                                       | 14450  | 10840  | 7224   |
| Stockholm<br>(Hornsgatan)  | 27800                           | 33916                                       | 27140  | 20350  | 13570  |
| Sundsvall<br>(Strandvägen) | 28570                           | 34855                                       | 27880  | 20910  | 13940  |
| Umeå<br>(V. Esplanaden)    | 28500                           | 34770                                       | 27820  | 20860  | 13910  |

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

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

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

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

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

## b) Alternativa dubbdäcksandelar

| 2020, ingen dubbdäcksförändring |          |  |  |                                       |                                     |                                   |                          |
|---------------------------------|----------|--|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|                                 | Dubb (%) | PM10 Ef avgaser dubbdäcks-säsongs (mg/fkm) | PM10 EF slitage dubbdäcks-säsongs (mg/fkm) | PM10 årsmedelvärde totalt (µg/m3)korr | PM10 årsmedelvärde bakgrund (µg/m3) | PM10 årsmedelvärde 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-säsongs (mg/fkm) | PM10 EF slitage dubbdäcks-säsongs (mg/fkm) | PM10 årsmedelvärde totalt (µg/m3)korr | PM10 årsmedelvärde bakgrund (µg/m3) | PM10 årsmedelvärde 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-säsongs (mg/fkm) | PM10 EF slitage dubbdäcks-säsongs (mg/fkm) | PM10 årsmedelvärde totalt (µg/m3)korr | PM10 årsmedelvärde bakgrund (µg/m3) | PM10 årsmedelvärde 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<br>(Hamngatan)    | 28 | 7.2 | 112 | 20.2 | 13.4 | 6.8  | 33.1 |
| Stockholm<br>(Hornsgatan)  | 28 | 7.5 | 121 | 32.5 | 18.8 | 13.7 | 57.6 |
| Sundsvall<br>(Strandvägen) | 36 | 6.8 | 114 | 21.5 | 11.3 | 10.2 | 41.8 |
| Umeå<br>(V. Esplanaden)    | 36 | 9.2 | 146 | 17.4 | 8.4  | 9.0  | 30.1 |

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

### c) Scenarier utan tung trafik

| NO <sub>2</sub>            | NO <sub>2</sub> 2020<br>årsmedelvärde<br>urban<br>bakgrund<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] | NO <sub>2</sub><br>Årsmedelvärde<br>totalhalt<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |                   | NO <sub>2</sub><br>98-percentils<br>dygnsmedelvärde<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |                   | NO <sub>2</sub><br>98-percentils<br>timmedelvärde<br>[ $\mu\text{g m}^{-3}$ ] |                      |
|----------------------------|--|---|-------------------|---|-------------------|---|----------------------|
|                            |  | 2020  | Ej tung<br>trafik | 2020  | Ej tung<br>trafik | 2020  | Ej<br>tung<br>trafik |
| Malmö<br>(Dalaplan)        | 19.8   | 31.0  | 26.1              | 59.3  | 54.3              | 61.8  | 57.1                 |
| Norrköping<br>(Kungsgatan) | 9.0  | 20.2  | 17.6              | 36.9  | 31.9              | 53.1  | 46.8                 |
| Göteborg<br>(E6 vid Gårda) | 19.5   | 28.8  | 26.4              | 69.0  | 59.7              | 114.1   | 104.6                |
| Karlstad<br>(Hamngatan)    | 8.8  | 19.5  | 17.0              | 35.8  | 31.2              | 48.8  | 44.3                 |
| Stockholm<br>(Hornsgatan)  | 21.2   | 36.8  | 30.6              | 67.6  | 56.5              | 97.1  | 83.2                 |
| Sundsvall<br>(Strandvägen) | 6.9  | 19.0  | 16.8              | 31.2  | 29.2              | 50.0  | 47.0                 |
| Umeå<br>(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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Kungsgatan | 10/10*                             | 22*                    | 12*             | 2             | Norra sidan             |

\*Uppskattning.

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

\*ÅDT uppskattat som 0.9\*VADT.

### Borlänge: Siljansvägen

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

| Gata         | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>sö sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|--------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Allégatan 37 | 15/18*                             | 23*                    | 15*             | 1+1           | -                       |

\*Uppskattning.

| Gata         | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|---------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Rådhusorget 7 | 16/16*                             | 18*                    | 15*             | 2             | Norra sidan             |

\*Uppskattnng.

| Gata          | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|-------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Gruvgatan 7 | 8/8                                | 38                     | 20              | 4             | Södra sidan             |

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

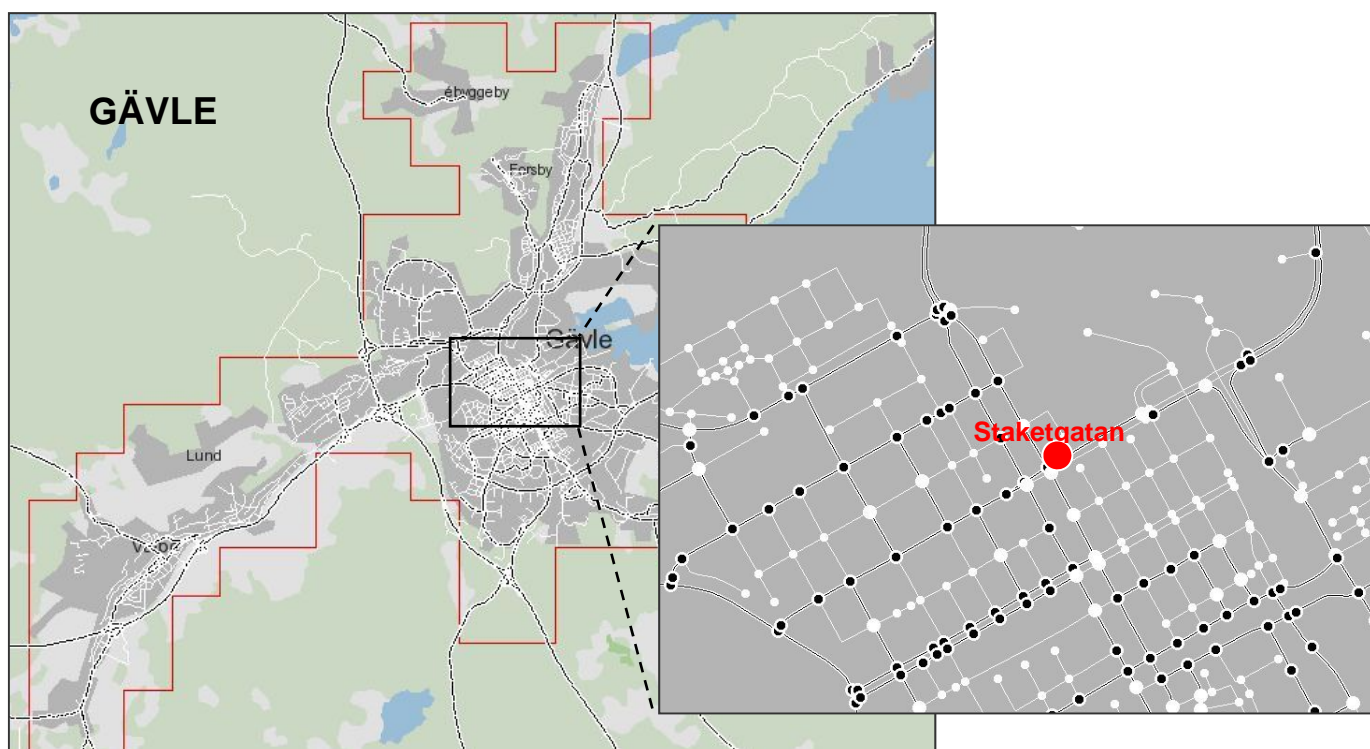
## Gävle: Staketgatan

Information från Maria Höjer, Gävle kommun.

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

\*Uppskatning.

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

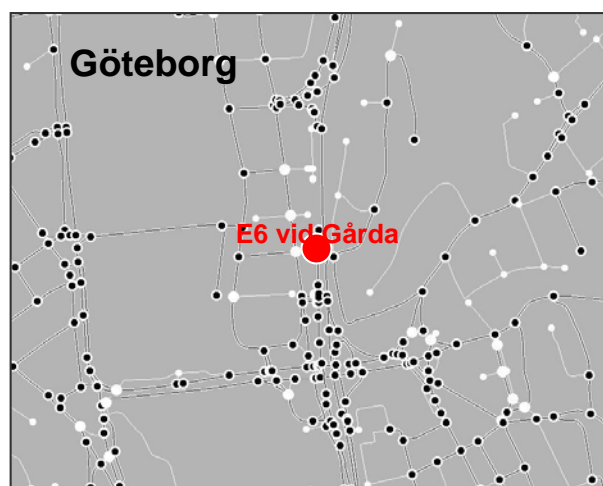


## Göteborg: E6 vid Gårda

Information från Miljöförvaltningen, Göteborgs stad.

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

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





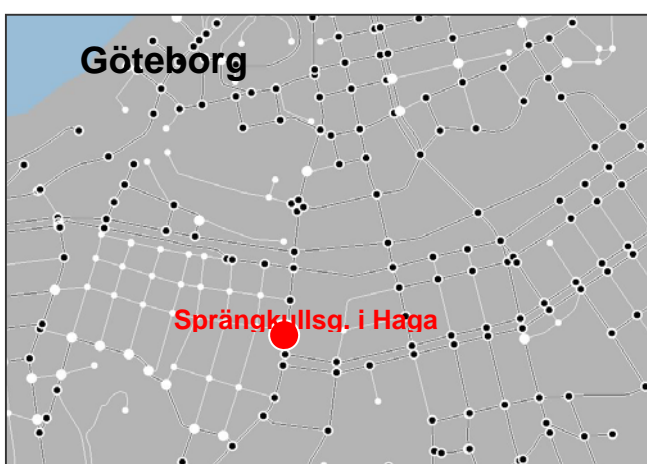
## Göteborg: Haga (Sprängkullsgatan)

Information från Miljöförvaltningen, Göteborgs stad.

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

\*Träd på östra sidan.

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



## Halmstad: Viktoriagatan

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

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

\*Träd på norra sidan.

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

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

\*Uppskattning.



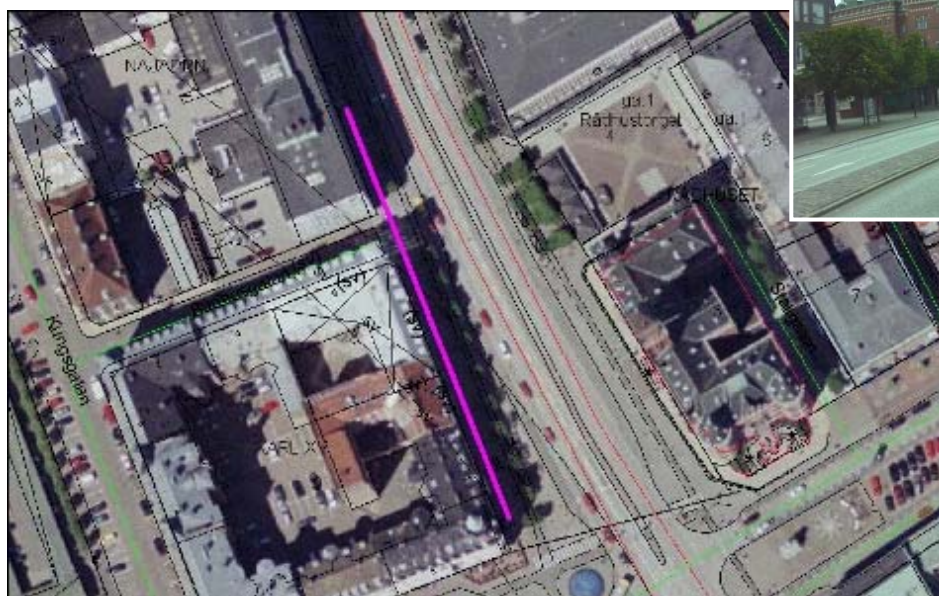
## Helsingborg: Drottninggatan

Information från Torsten Nilsson, Miljöförvaltningen, Helsingborgs stad.

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

\*Uppskattnig.

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



## Hudiksvall: Kungsgatan

Information från Kenneth Johansson, Norrhälsinge miljökontor.

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

\*Uppskattnng.

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

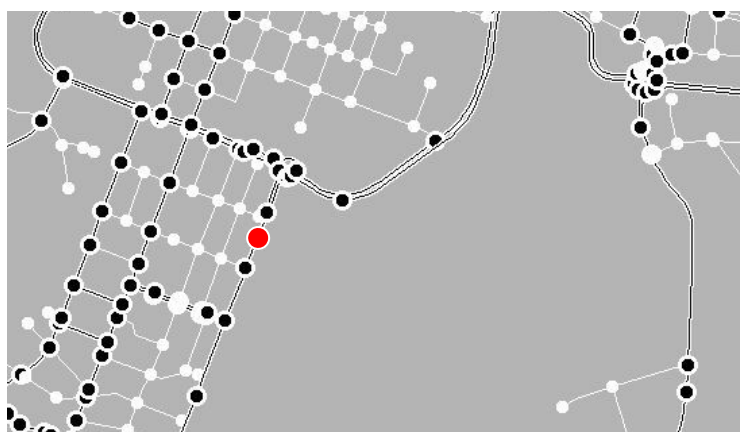
## Jönköping: Barnarpsgatan

Information från Lennart Oldén, Miljökontoret, Jönköping kommun.

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

| Gata          | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Kungsgatan | 15/20*                             | 30*                    | 25*             | 5             | Norra sidan             |

\*Uppskattnig.

| Gata       | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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.

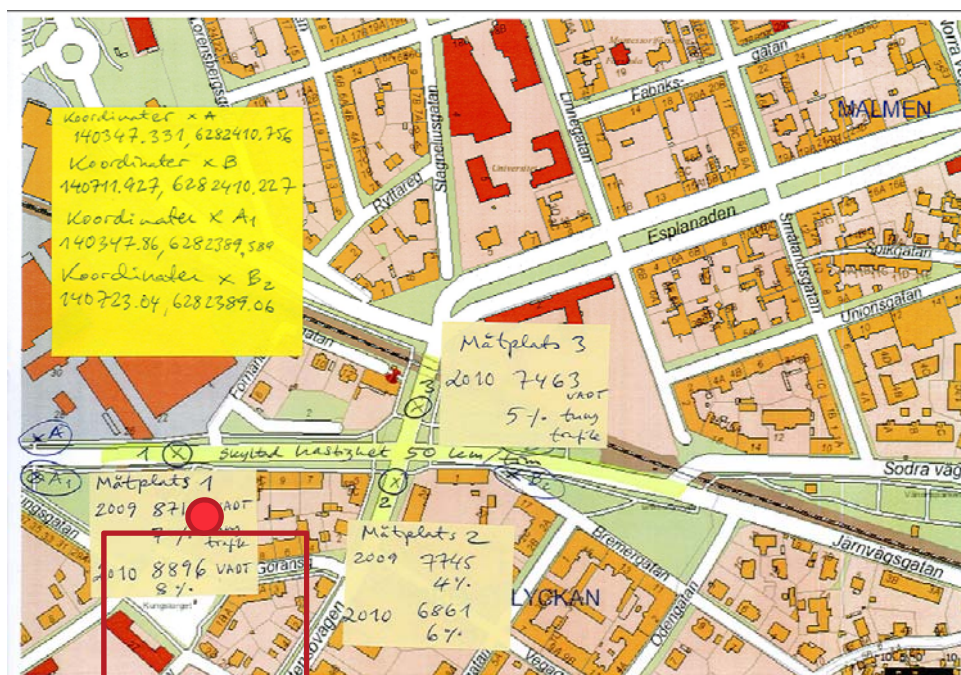
## Kalmar: Södra vägen

Information från Marie Jönsson, Kalmar kommun.

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

\*Uppskattnig.

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



## Karlskoga: Katrinedalsgatan

Information från Susanne Jarl, Miljökontoret, Karlskoga kommun.

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

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

\*Uppskattning.



## Karlskrona: Norra Smedjegatan

Information från Kenneth Gyllenstig, Kommunledningsförvaltningen, Karlskrona kommun.

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

\*Uppskattning.

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

\*Uppgifter från SIMAIR.

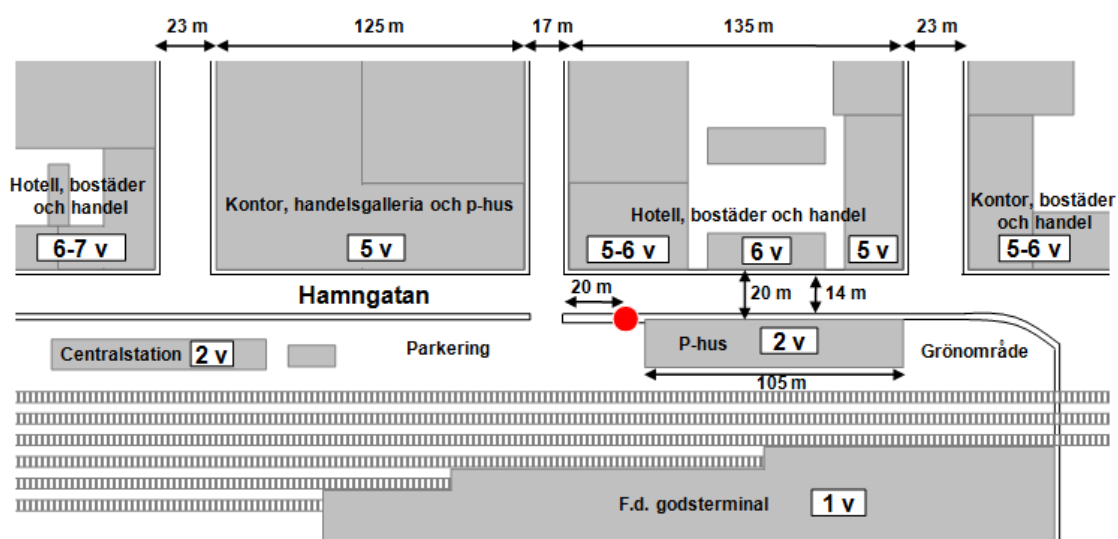
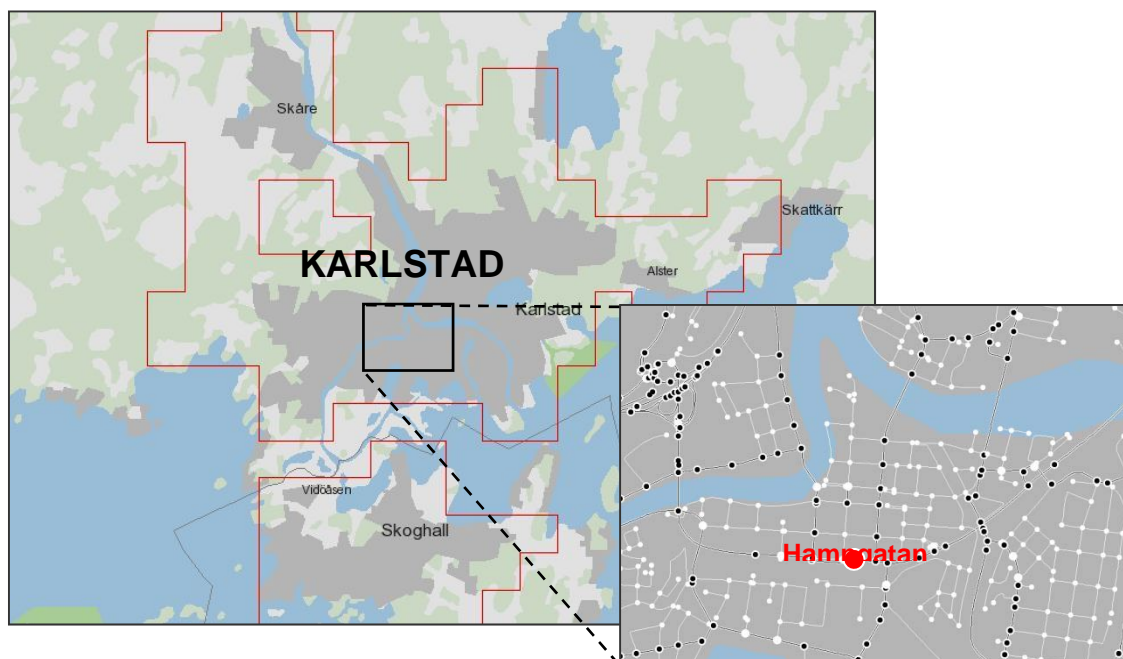
## Karlstad: Hamngatan

Information från Jan Johansson, Miljöförvaltningen, Karlstads kommun.

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

\*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

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







## Karlstad: Östra Torggatan

Information från Jan Johansson, Miljöförvaltningen, Karlstads kommun.

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

\*Uppskattning.

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

## Katrineholm: Vasavägen 16

Information från Sara Wahrby, Samhällsbyggnadsförvaltningen, Katrineholms kommun.

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

\*Uppskattning.

| Gata         | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|--------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Västra Boulevarden | 0/17*                              | 11                     | 9               | 2             | Östra sidan             |

\*Uppskattning utifrån kännedom om antal våningar.

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

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

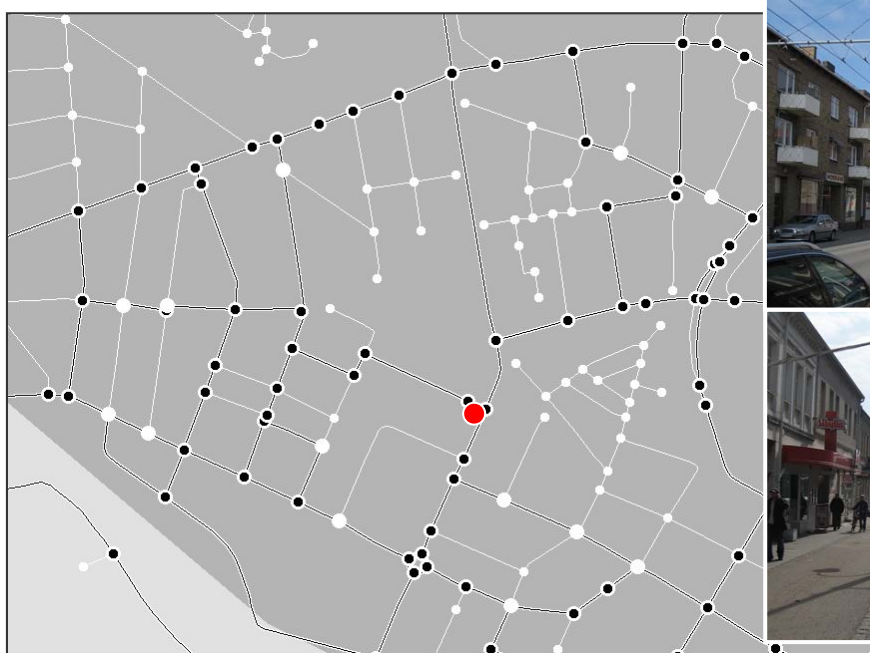
## Landskrona: Eriksgatan

Information från Helene Karlsson, Miljöförvaltningen, Landskrona stad.

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

\*Uppskattning utifrån kännedom om antal våningar.

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



## Linköping: Drottninggatan

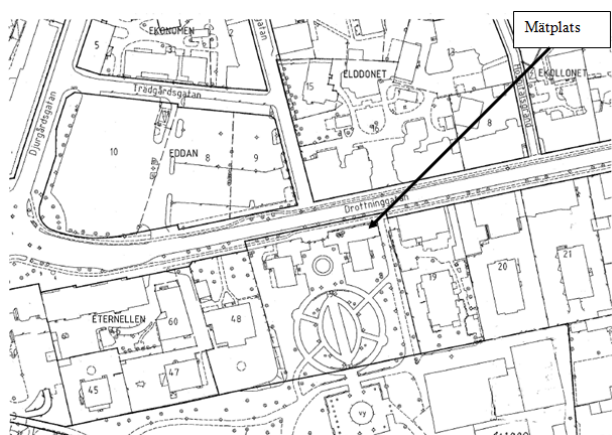
Information från Katarina Löfquist, Miljö- och Samhällsbyggnadskontoret, Linköpings kommun.

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

\*Uppskattnings utifrån kännedom om antal våningar.

| Gata           | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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.

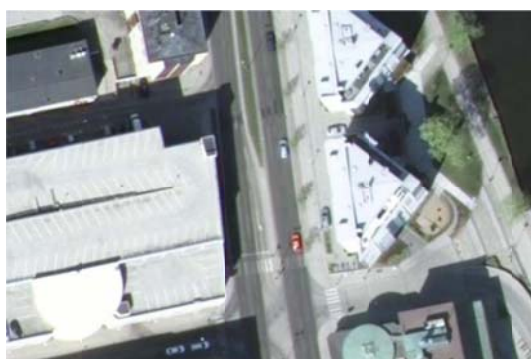


## Linköping: Hamngatan

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

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

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



## Ljungby: Märta Ljungbergsvägen

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

| Gata               | Hushöjd [m]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>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

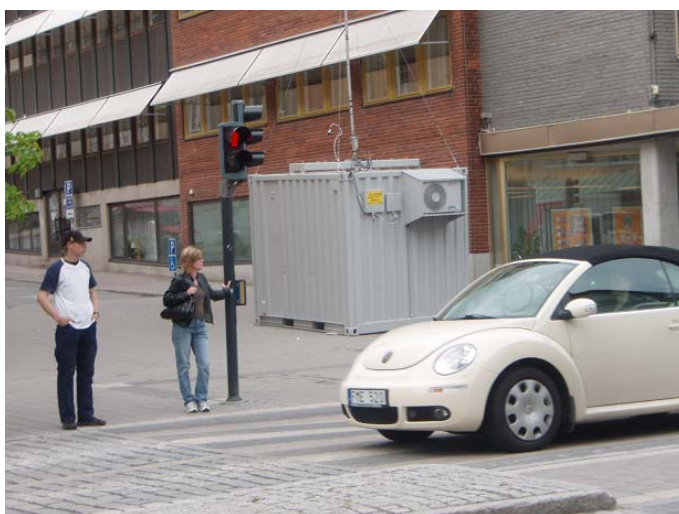
Information från Andrea Ekholm, Miljökontoret, Luleå kommun.

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

\*Uppskattnng.

| 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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|----------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Dalaplan | 20/20                              | 55                     | 30              | 6             | Norra sidan             |

| Gata     | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|---------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Nygatan | 15/10*                             | 15                     | 9               | 2             | -                       |

\*Uppskattnig.

| Gata    | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Kungsgatan | 12/12*                             | 12*                    | 8*              | 2             | Östra sidan             |

\*Uppskattning.

| Gata       | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>v. sida/<br>ö. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|---------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Ö. Promenaden | 17/8*                              | 29*                    | 20*             | 4             | Östra sidan             |

\*Uppskattning.

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

\*Uppskattning.



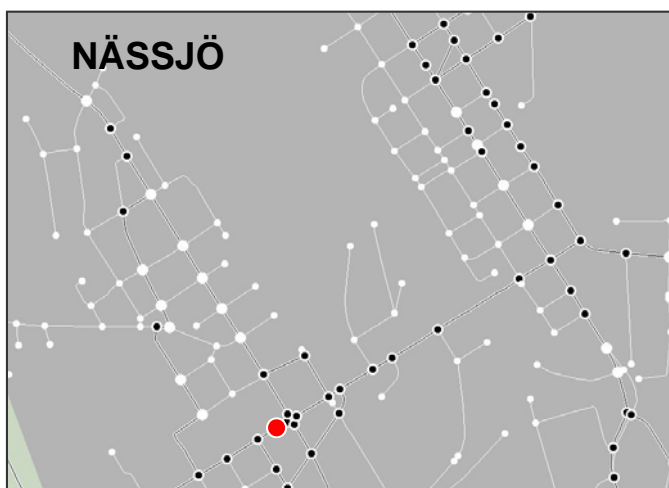
## Nässjö: Brogatan

Information från Mats Rudefors, Samhällsbyggnadsavdelningen, Nässjö kommun.

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

\*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

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



## Skellefteå: E4

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

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

\*Uppskattning.

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

## Sollentuna: E4 Häggvik

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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





## Stockholm: Hornsgatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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



## Stockholm: Lilla Essingen

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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



## Stockholm: Norrlandsgatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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

## Stockholm: Sveavägen

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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

## Sundsvall: E4, Strandgatan 10

Information från Per Hansson, Miljökontoret, Sundsvalls kommun.

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

\*Uppskattning.

| Gata               | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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.

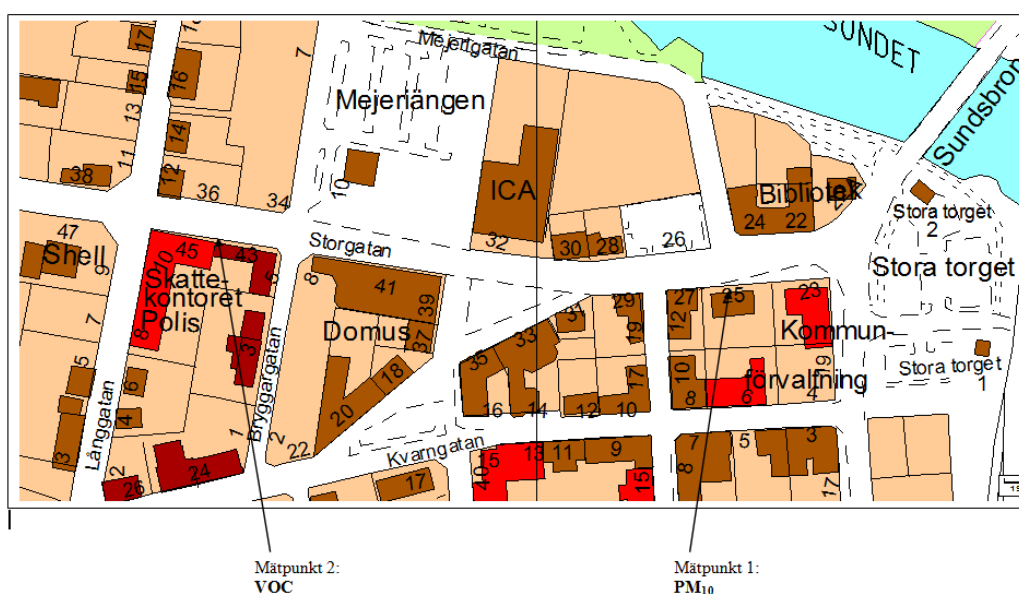
## Sunne: Storgatan

Information från Lotta Dunås, Miljöenheten, Sunne kommun.

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

\*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar.

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



## Södertälje: Turingegatan

Information från Lars Burman, SLB-analys.

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

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



## Trollhättan: Drottninggatan

Information från Ellinor Josefsson, Miljöförvaltningen, Trollhättans stad.

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

\*Uppskattning.

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

\*Uppskattning.



## Umeå: Västra Esplanaden

Information från Fredrik Lönneborg, Miljökontoret, Umeå kommun.

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

\*Uppskatning.

| Gata        | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|-------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Stora gatan | 14/14*                             | 16                     | 10              | 2             | Norra sidan             |

\*Uppskatning.

| Gata        | År | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|-----------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Storgatan | 12/12                              | 34                     | 14              | 3             | Södra sidan             |

| Gata      | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|---------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Rudbecksgatan | 15/3*                              | 26*                    | 19*             | 4             | Södra sidan             |

\*Uppskattning utifrån kännedom om antalet våningar samt trädallé.

| Gata          | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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<br>[m]<br>n. sida/<br>s. sida | Gaturums-<br>bredd [m] | Vägbredd<br>[m] | Antal körfält | Mätstationens placering |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Centralesplanaden | 4/16*                                 | 32*                    | 20*             | 4             | Södra sidan             |

\*Uppskattning.

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



## Östersund: Färjemansgatan

Information från Helena Johansson, Samhällsbyggnad, Östersunds kommun.

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

\*Uppskattning.

| Gata           | År   | ÅDT<br>[fordon/dygn] | Andel tung<br>trafik [%] | Skyltad<br>hastighet<br>[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)<br>Spridningsberäkningar för ASEA transformers i Ludvika.   |
| 1 Hagmarker, A. (1985)<br>Satellitmeteorologi.  | 10 | Axelsson, G., Eklind, R. (1985)<br>Ovädret på Östersjön 23 juli 1985.   |
| 2 Fredriksson, U., Persson, Ch., Laurin, S. (1985)<br>Helsingborgsluft.   | 11 | Laurin, S., Bringfelt, B. (1985)<br>Spridningsmodell för kväveoxider i gatumiljö.   |
| 3 Persson, Ch., Wern, L. (1985)<br>Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggningar i Sofielund och Högdalen. | 12 | Persson, Ch., Wern, L. (1985)<br>Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggning i Sofielund.        |
| 4 Kindell, S. (1985)<br>Spridningsberäkningar för SUPRAs anläggningar i Köping.   | 13 | Persson, Ch., Wern, L. (1985)<br>Spridnings- och depositionsberäkningar för avfallsförbränningsanläggning i Högdalen.         |
| 5 Andersson, C., Kvik, T. (1985)<br>Vindmätningar på tre platser på Gotland. Utvärdering nr 1.  | 14 | Vedin, H., Andersson, C. (1985)<br>Extrema köldperioder i Stockholm.  |
| 6 Kindell, S. (1985)<br>Spridningsberäkningar för Ericsson, Ingelstafabriken.   | 15 | Krieg, R., Omstedt, G. (1985)<br>Spridningsberäkningar för Volvos planerade bilfabrik i Uddevalla.                            |
| 7 Fredriksson, U. (1985)<br>Spridningsberäkningar för olika plymlyft vid avfallsvärmeverket Sävenäs.                                    | 16 | Kindell, S. Wern, L. (1985)<br>Luftvårdsstudie avseende industrikombinatet i Nynäshamn (koncentrations- och luktberäkningar). |
| 8 Fredriksson, U., Persson, Ch. (1985)<br>NO <sub>x</sub> - och NO <sub>2</sub> -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)  
SO<sub>2</sub>-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 Flen.
- 56 Robertson, L. (1986)  
Spridningsberäkningar rörande utsläpp av NO<sub>x</sub> 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 SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> 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 koefficient-  
bestämning.
- 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  $\mu\text{m}$  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  $\text{PM}_{10}$  och  $\text{NO}_2$
- 103 Omstedt, G., Gidhagen, L., Langner, J. (2002)  
Spridning av förbränningsemissioner från småskalig biobränsleeldning – 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 nederbörds kemiska 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 PM<sub>10</sub> 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, NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub>, 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)  
**SIMAIR**scenario – 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