

22 oktober 2015, Erik Engström

# Kartläggning av luftkvalitet

# Varför är god luftkvalitet viktigt?

## Luftföroreningar...

### Påverkar människors hälsa

- Ca 400 000 förtida dödsfall i Europa
- I Sverige 5000 förtida dödsfall p.g.a. exponering av partiklar

### Skadar växtlighet, ekosystem och kulturvärden

### Påverkar klimatet

- Utsläpp av växthusgaser
- Partiklar
- Direkt och indirekt effekt – kylande och värmande effekt



## **Problem i urban luftmiljö?**

- Framförallt NO<sub>2</sub> och partiklar
- Källor – vägtrafik, ibland sjöfart och vedeldning
- Regionalt bidrag – intransport från utlandet viktigt framförallt i södra Sverige

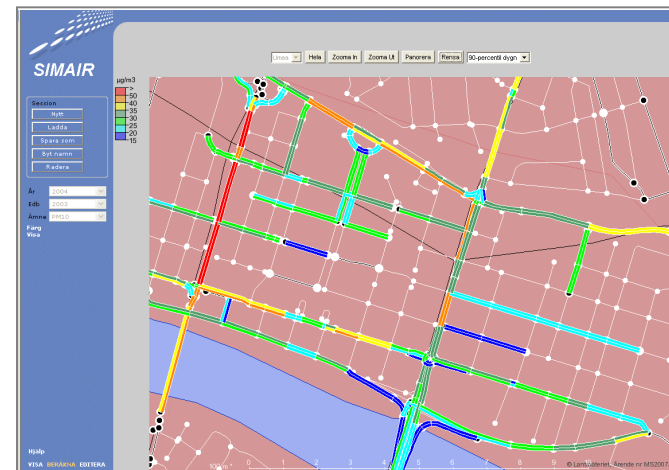


## Varför både mäta och beräkna?



### Mätningar

- Kontroll av gränsvärden
- Trendanalys
- Valideringsunderlag



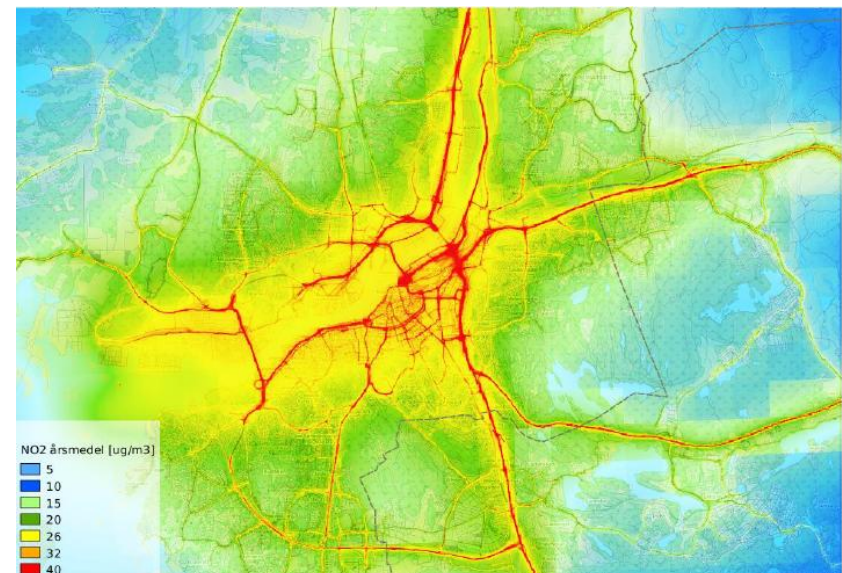
### Modellberäkningar

- Kontroll av gränsvärden
- Kartläggning över större områden
- Källbidrag
- Scenarier

**1 + 1 = 3 !!!**

## Fördelar med modellering

- Geografisk täckning
- Val av mätplats
- Källors bidrag till halter
- Exponering, hälsorisker
- Scenarier
- Utvärdering av åtgärder
- Mätningar kan användas för utvärdering/korrigerings



# Modellering – möjligheter och begränsningar

- Vad är modeller bra på?
  - Modeller ger viktig information om var halterna blir höga
  - Modellerade medelvärden säkrare än timvisa jämförelser
  - Samband mellan emissioner och halter
  - Känslighetsanalyser
  - Källbidrag
  
- Modellberäkningar - Kvalitet och osäkerhet
  - Rätt val av modell?
  - Representativitet mätning/modell?
  - Kvalitet på indata
    - Meteorologi
    - Emissioner
    - Bakgrundshalter
    - Bebyggelse
    - ...



# Vad är en luftkvalitetsmodell?

# Vad är en luftkvalitetsmodell?

Ett matematiskt sätt att beskriva verkligheten

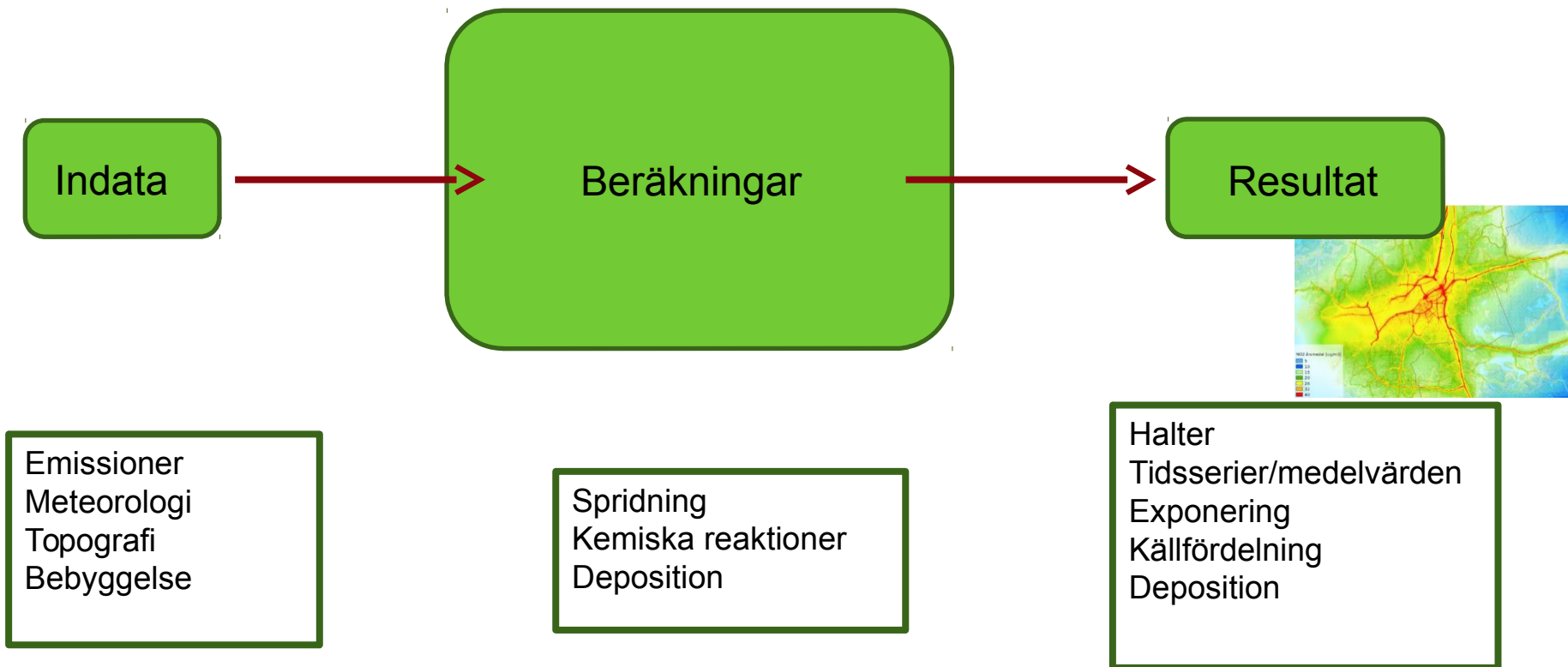
Vad är den typiska situationen?

- Olika typer av punk-, linje- och areakällor (utsläpp)
- Emissionernas storlek och tidsvariation ofta osäkert
- Starkt beroende av meteorologiska förhållanden
- Bakgrundshalter betydelsefullt





# Vad är en luftkvalitetsmodell?



# Hur fungerar en luftkvalitetsmodell?

$$C(x,y,z,t) = f(\text{emissioner, meteorologi, kemi}) + C_{\text{bakgrund}}$$

## Lokala emissioner

- Fordonsmängd
- Fordonstyp
- Hastighet
- Dubbdäcksandelar
- Typ av vedpanna
- Energibehov



## Meteorologi

- Vind
- Temperatur
- Molnighet
- Fuktighet
- Nederbörd



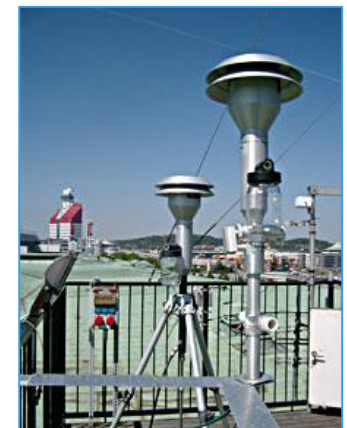
## Kemi

- Kväveoxider
- Ozon
- Deposition



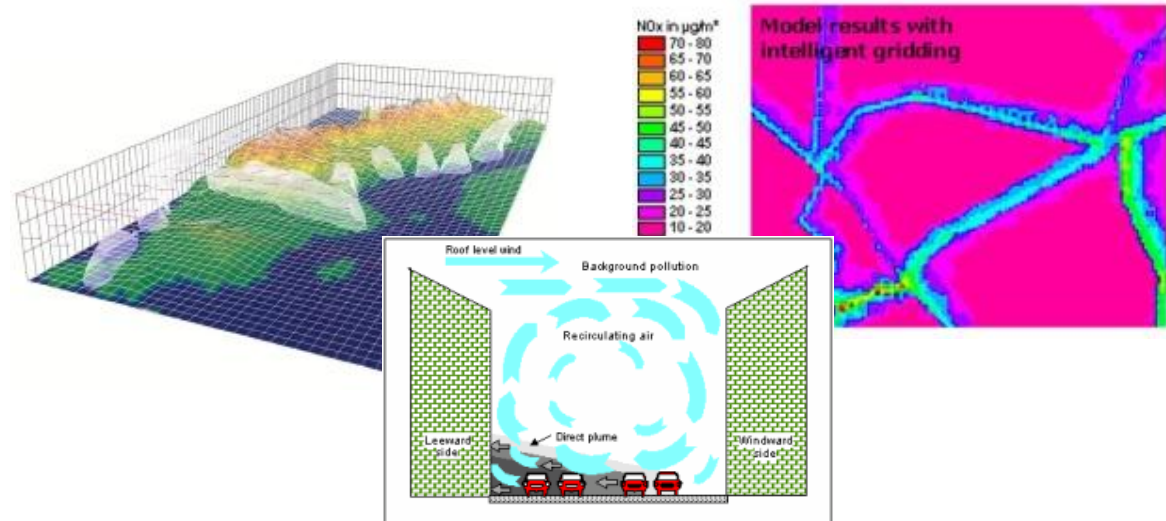
## Bakgrundshalter

- Uppmätta halter
- Beräknade halter



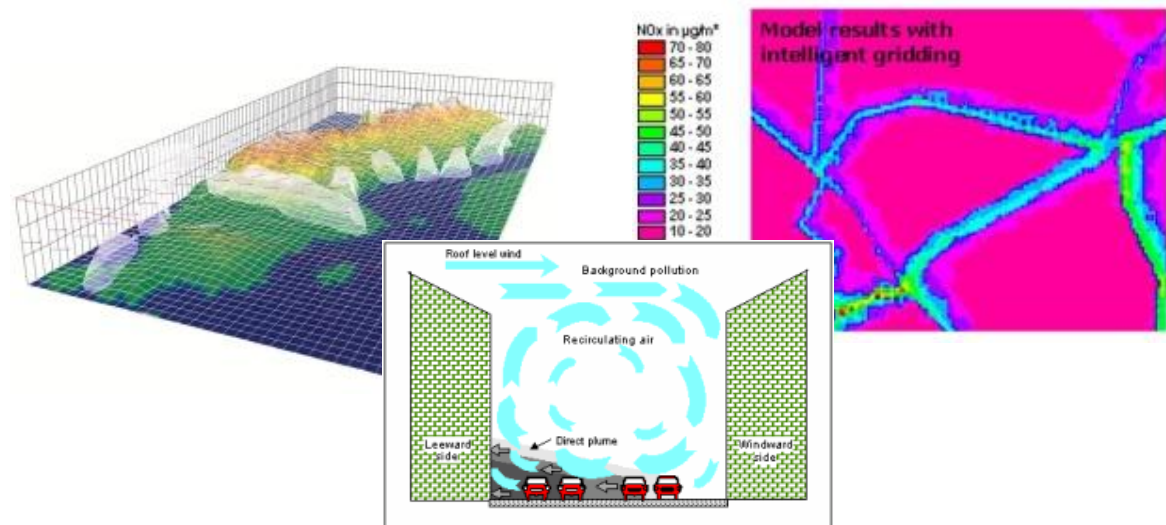
# Vilken rådgivning kan vi erbjuda svenska modellanvändare?

- **Val av modeller**
  - Viktigt att tänka på vid val av modell/luftvårdssystem
  - Översikt av vanliga modeller
- **Användning av modeller**
  - Att förstå modellerna och deras resultat
- **Kvalitetssäkring**
  - Indata, spårbarhet, kvalitetsmått
- **Lagstiftning**
- **Rapportera resultat**



# Kartläggning av luftkvalitet för Åtgärdsprogram

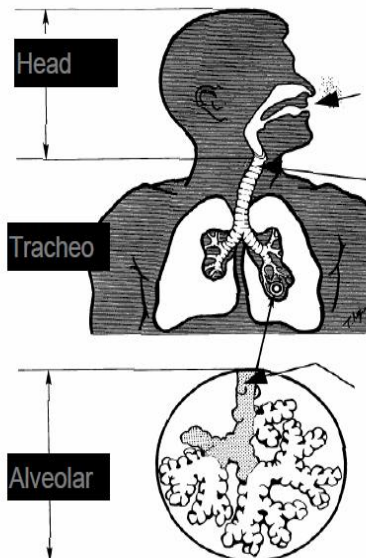
- **Var?**
  - Utomhusluft
  - Representativt för mer än 100 meter
- **När?**
  - Ett normalår (meteorologi)
  - Flera års statistik behövs
- **Hur?**
  - Det räcker att ett MKN-värde överskrids



# Kartläggning av luftkvalitet för Åtgärdsprogram

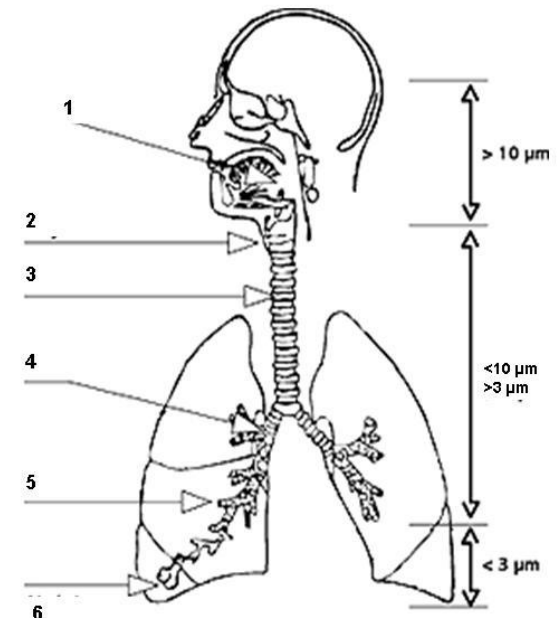
- Exponering
  - Befolkningsunderlag (SCB)
  - Komplicerade beräkningar (Konsulthjälp?)

## The respiratory system



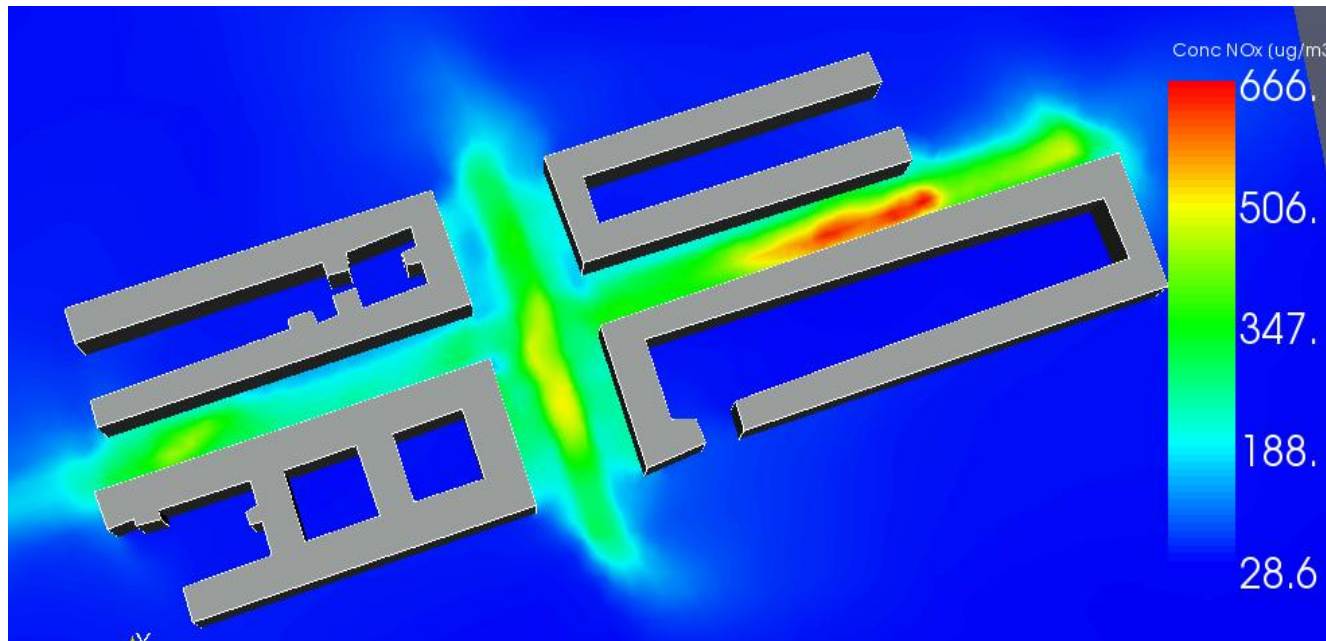
From the standpoint of deposition the respiratory system are often divided into three region:

- Head airways
- Tracheobronchial
- Alveolar/pulmonary



# Kartläggning av luftkvalitet för Åtgärdsprogram

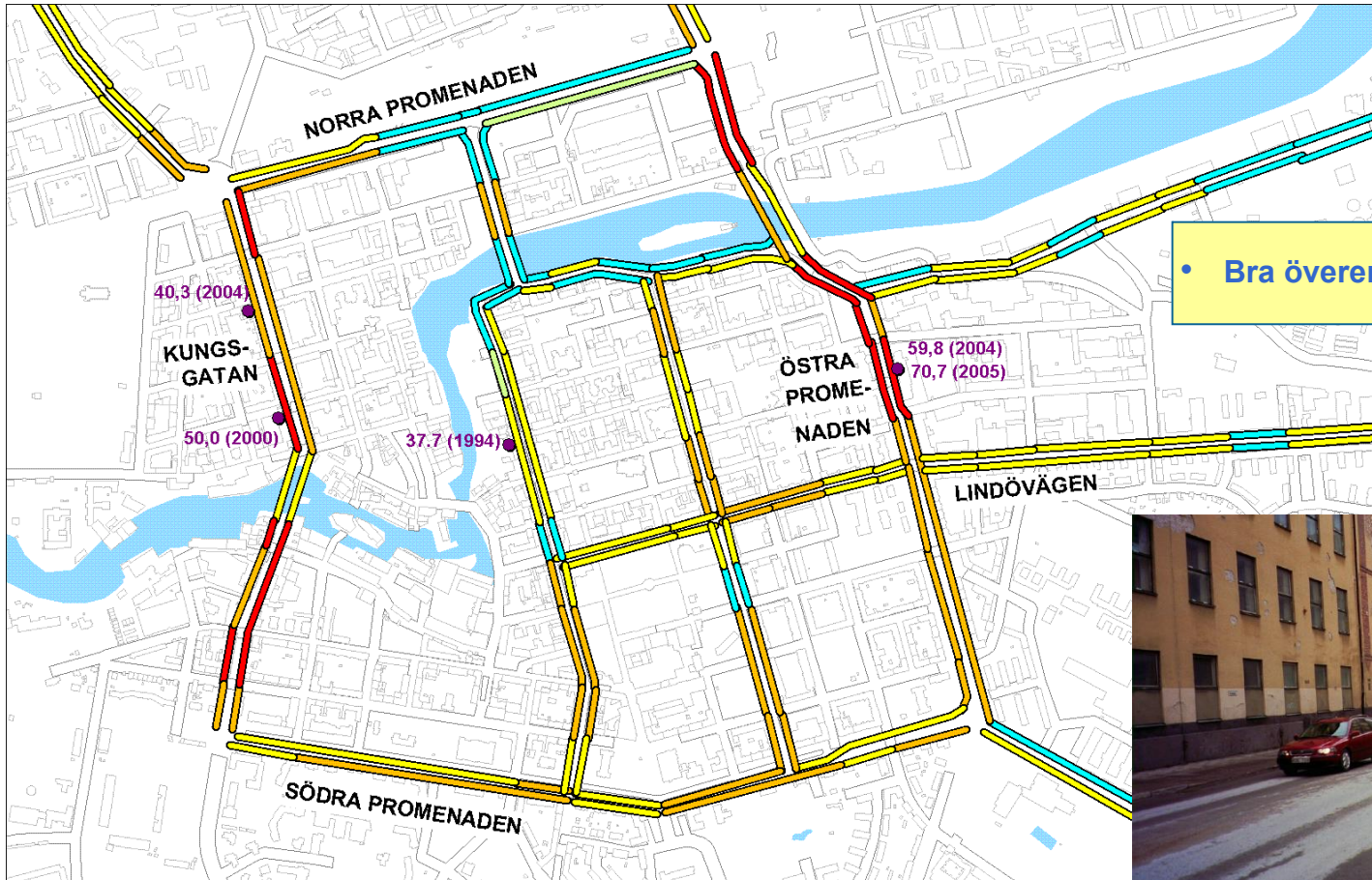
- CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics)
  - Rapport från SLB och SMHI om Slussen 2030.



Visualisering av spridningsberäkning med CFD, halter av NOx i ett kvarter.

# Exempel på tillämpning SIMAIR

## • Norrköping 2005

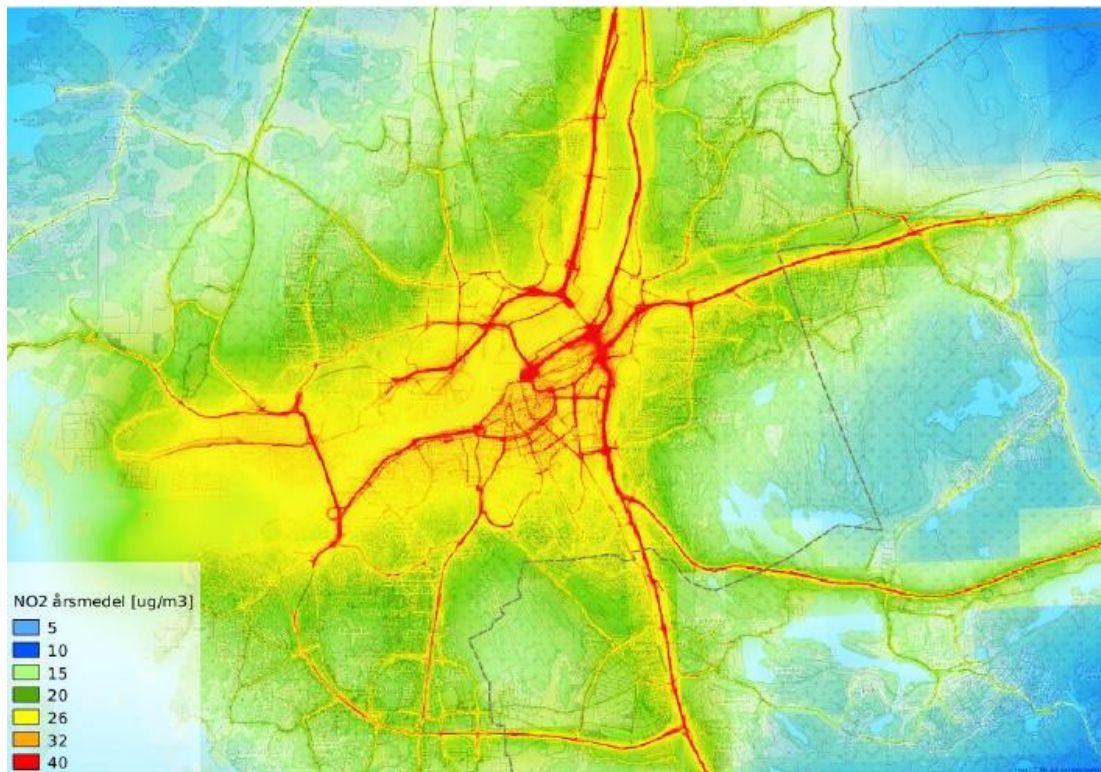


- PM10 90-percentil
- × > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- × 40-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- × 35-40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- × 30-35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- × <35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Norrköpings kommun
- Miljö- och hälsoskyddskontoret
- Robert Sandsveden

- Åtgärdsprogram-PM10
- <http://www.norrkoping.se/trafik/partikelhalter/>

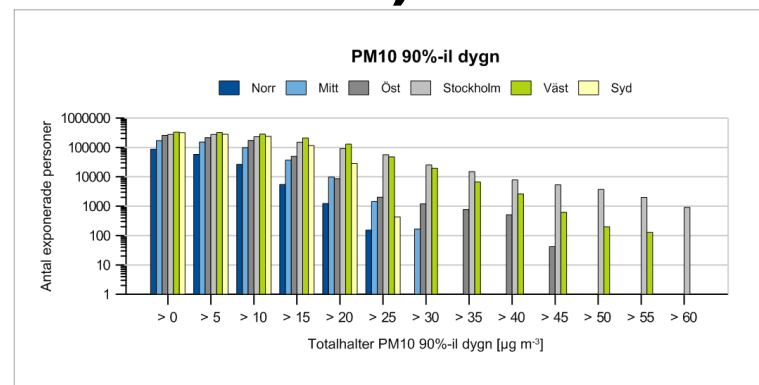
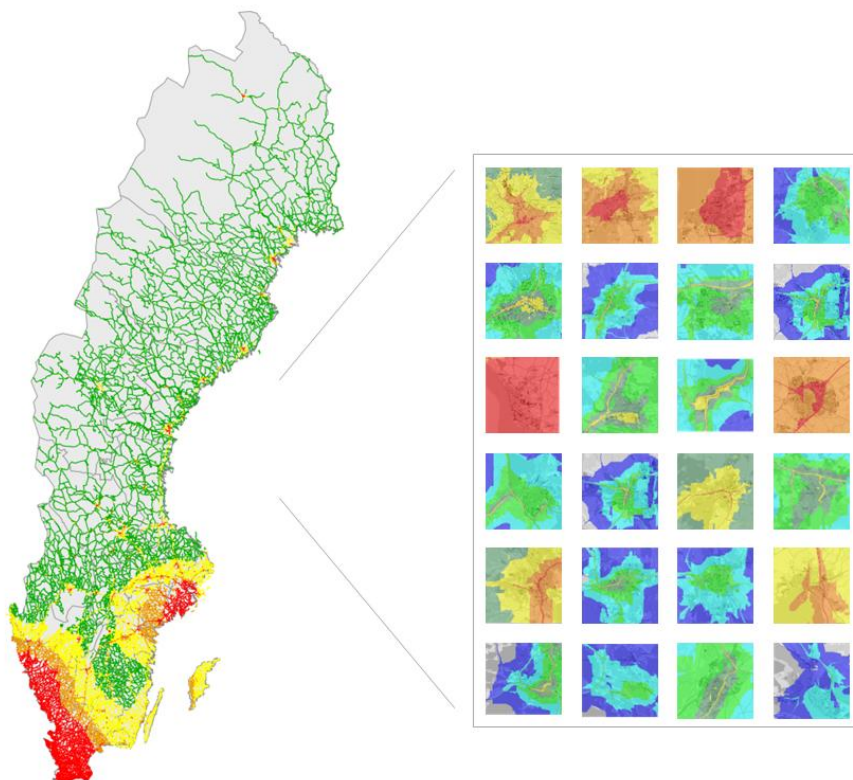
## • Kartering av luftkvalitet i Göteborg år 2010



- Beräkningar med SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning.
- På uppdrag av Göteborgs Stad.



# SIMAIR-beräkningar längs det statliga vägnätet (på uppdrag av Trafikverket)

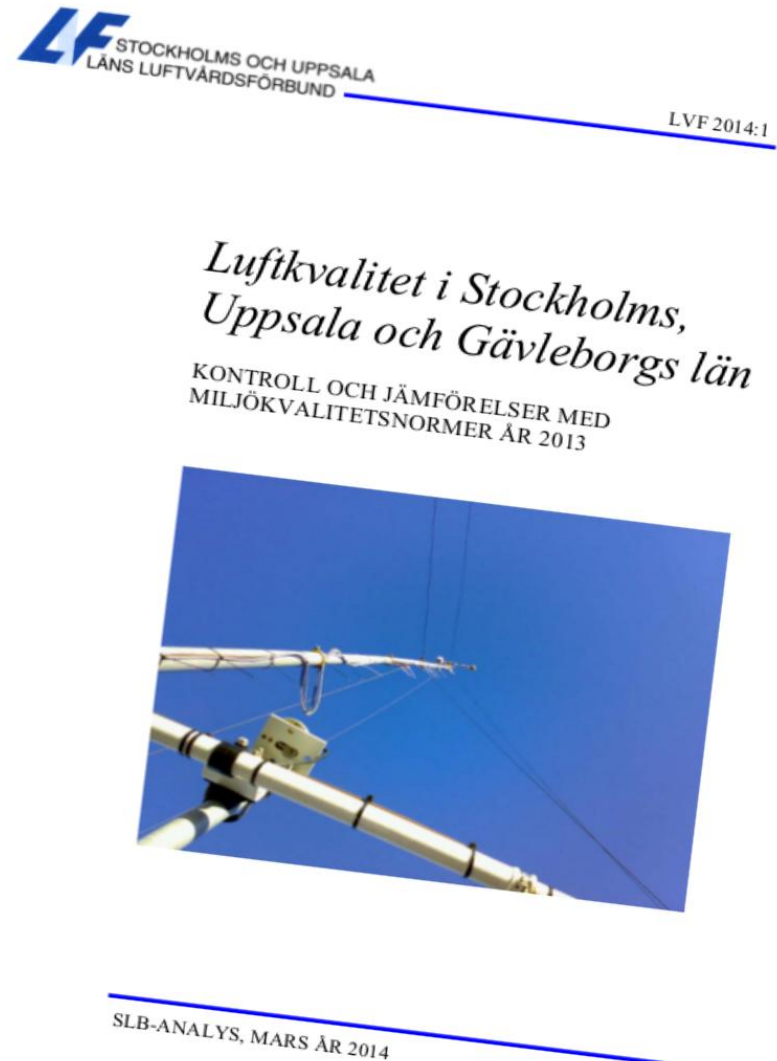


Trafikverksregion	Antal dödsfall per år
Norr	6-17
Mitt	11-30
Öst	17-46
Stockholm	39-106
Väst	38-104
Syd	12-32
<b>Totalt</b>	<b>120-340</b>

- Nationella beräkningar av halter av PM10 och NO2 längs det statliga vägnätet.
- Befolkningsexponering
- Hälsokonsekvensberäkningar

# Kartläggning av luftkvalitet för Åtgärdsprogram

- Exempel på kartläggningar
  - SLB-Analys årlig rapport



---

# **Kartläggning av luftkvalitet för Åtgärdsprogram**

**Slut!**