

# Metodevalg – kompleks forurensningssituasjon

Dag Tønnesen



# Ikke så mye å velge mellom

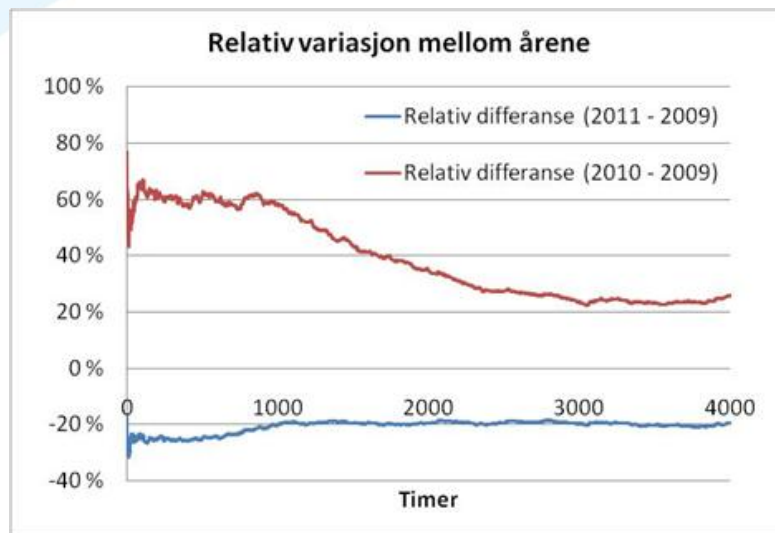
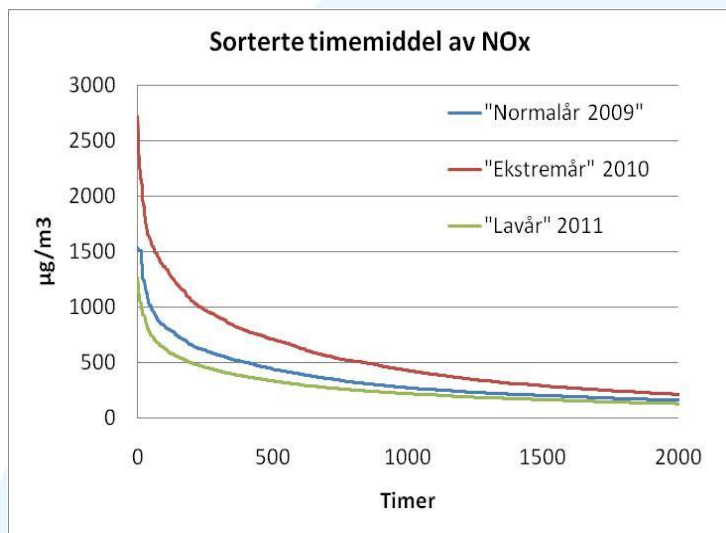
- For å kunne si hvor mye av konsentrasjoner i luft på ETT sted som kommer fra hvilke utslippskilder? Måling med analyse av sammensetning, og sammenligne med kildeprofil
- Der det ikke er målinger?
- **MODELLBEREGNING AV KONSENTRASJON**

# Hvordan etablere en by-skala modell

- Hvilket område bør være med ? Området trenger ikke begrenses av administrative grenser. Området må være stort nok til å unngå «rand-effekter» i modellresultatene. Mulige tiltak kan inkludere nabokommuner.
- Hvilken geografisk oppløsning er nødvendig for å beskrive konsentrasjonsfeltene ?
- Hvilken tidsoppløsning trengs (inndata, resultater, spredningsprosess)

# Beregning for ett år ?

Hvilket år ? En middelværdi består av ett sett med anomalier.

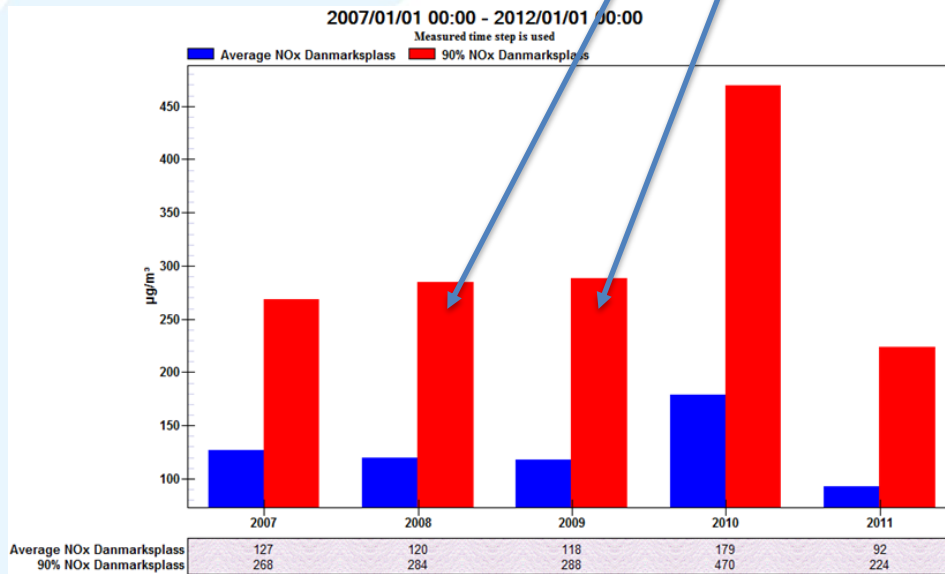


60 % endring på grunn av variasjon i meteorologi.  
Hvilket TILTAK kan nærme seg dette ?

# Anbefaling

Beregning for både normalår og ekstrem-år

Normalår ? Tidsserie.



# Tidsoppløsning

Kriteriene for konsentrasjoner:

År, døgn, time

Variasjon i spredningsforhold, døgn syklus og årlig syklus. Dårligst spredningsforhold i vinterhalvåret.

Nødvendig tidsoppløsning : Time

# To ulike modellprinsipp

Grid: Modellens oppløsning, hver gridcelle har en konsentrasjonsverdi

Variabelt grid: For områder med lavtraffikerte veier og liten variasjon i «arealutslipp» brukes store gridruter (kilometer), langs store veier eller i områder med stor variasjon i utslippsmengde brukes gridceller på under 100 m.

Fast grid (500 m til 2 km), egne «subgrid» beregninger for områder med sterk variasjon i konsentrasjon – eksempelvis langs veier.

# Validering

Modellberegninger må valideres mot målinger

Validering mot målinger gir mulighet for å forbedre modellberegningene ved å finne feil eller å forbedre parameteriseringen

Det finnes mange målemetoder, overvåkningsprogrammet for luftkvalitet bruker referansemetoder.



# Hva skal gjøres? Eksempel pågående utredning

- **Dagens situasjon (2014)**
  - PM10, alle kilder + fyring, trafikk og LT (4 beregn)
  - PM2,5, alle kilder + fyring, trafikk og LT (4 beregn)
  - NO<sub>2</sub>, alle kilder + trafikk, LT, Oslo Havn (4 beregn)
- **Referansesituasjon 2020 med eksisterende tiltak**
  - PM10, PM2,5 og NO<sub>2</sub> - alle kilder (3 beregn)
  - Fordeling på aktuelle kilder (3 beregn)
- **Fremtidig situasjon 2020 med nye og eksisterende tiltak**
  - PM10, PM2,5 og NO<sub>2</sub> - alle kilder (3 beregn)
  - Fordeling på aktuelle kilder (3 beregn)
  - Kun en tiltakspakke – ikke enkelttiltak

# Eksempel, modell og beregninger

- By-skala spredningsmodell

Inngangsdata

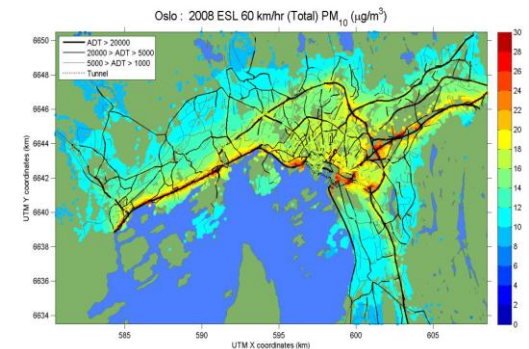
- Vedfyring
- Trafikk
- Industri
- Skip
- Bakgrunnsdata
- Populasjon
- Topografi
- Spredningsforhold

Utslipps-  
beregninger

- NO<sub>2</sub>
- PM<sub>10</sub>
- PM<sub>2,5</sub>

Sprednings-  
beregninger

- Konsentrasjoner
- Eksponering
- Kildebidrag



# Inngangsdata: Utslipp

## ***Arealutslipp:***

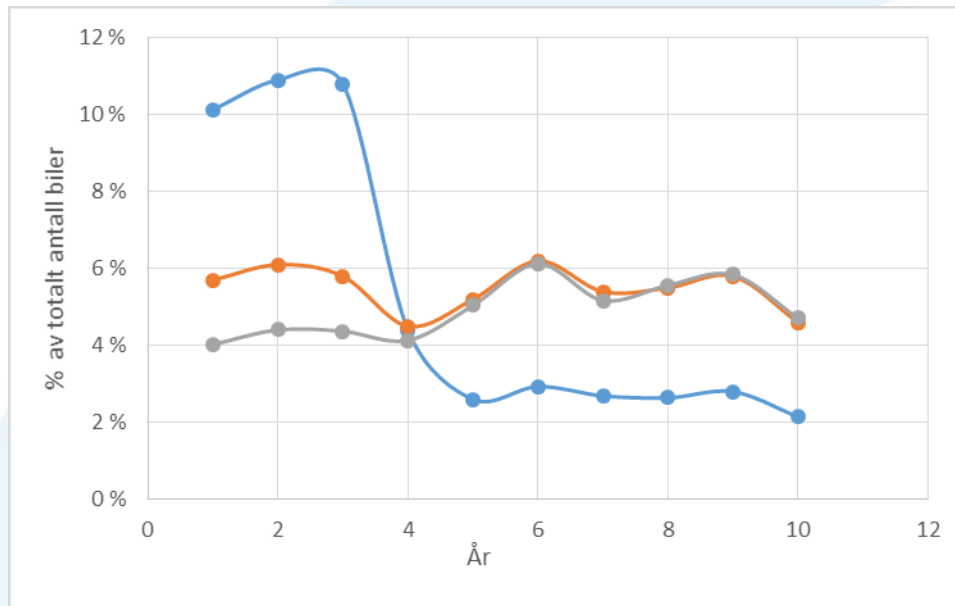
- Data fra SSB som videre har blitt skalert og oppdatert (vedfyring, motorredskaper, oppvarming unntatt ved....)
- Skip og havn: Oppdaterte data fra Oslo havn

## ***Punktkilder:***

- Store punktkilder i Oslo med data fra Norsk Energi og Hafslund

# Inngangsdata - trafikk

- NVDB og Trafikkmodell for veinett og trafikk tall.
- Utslippsfaktorer fra TØI, HBEFA .
- Kjøretøysammensetning fra OFV as. og ekstra informasjon fra Ruter for busser og bomstasjoner for el-biler.



Personbiler fordelt på alder for Oslo Akershus (blå), Møre og Romsdal (grå) og landsgjennomsnittet (oransje). 2012 tall.

Fordeling personbiler er gitt med ca:

- 2 % el, 38 % bensin personbil, 38 % diesel personbil, 22% LVC diesel.
- 60 % dieselandel totalt for lette biler
- ca. 45 % i klasse Euro5

# Fra ett kjøretøy til vegutslipp

**Utslippsfaktor for trafikk**

**Kjøretøysammenstening: Hvor mange kjøretøy i hver utslippsklasse?**

**Hva er gjennomsnittlig kjørelengde?**

- Nye biler kjører lengre enn gamle

**Vektet bidrag til utslipp fra et gitt ÅDT-tall**

# Når skjer utslippet?

ÅDT-Årsdøgnetrafikk for ett vegsegment

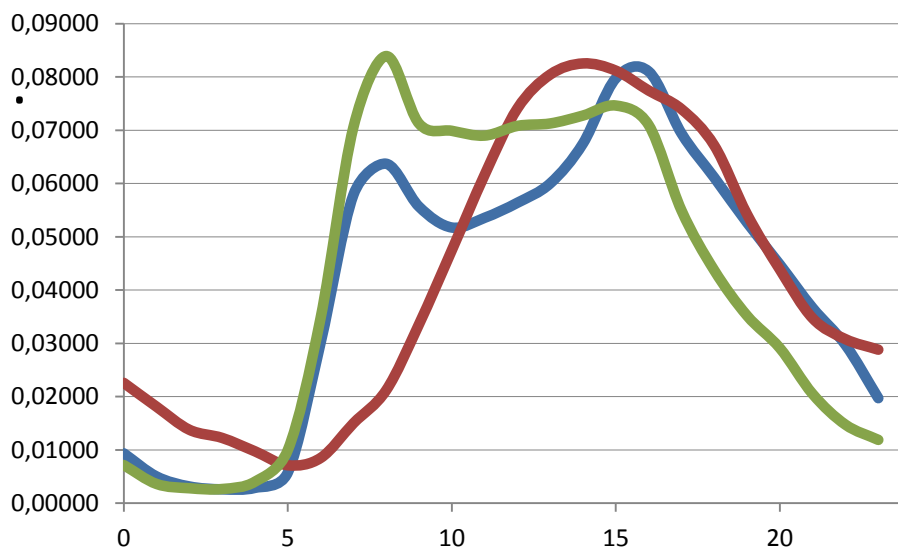
Tellinger (timeverdi) & Trafikkmodeller

## Tidsfordeling

Ukenummer i året. Ukedag:

Time på dagen.

- Vegtype
- Kjøretøytype



# Inngangsdata spredningsforhold

- Nedskalering (zooming) fra mesoskala meteorologisk modell med valg av met-modellens resultater til parameterisering tilpasset spredningsmodellen
- Lokale målinger av vind, temperatur, nedbør og stråling som inngangsdata til en lokal vind- og spredningsfelt modell
- Kombinasjon av disse metodene

# Storskala og lokalskala

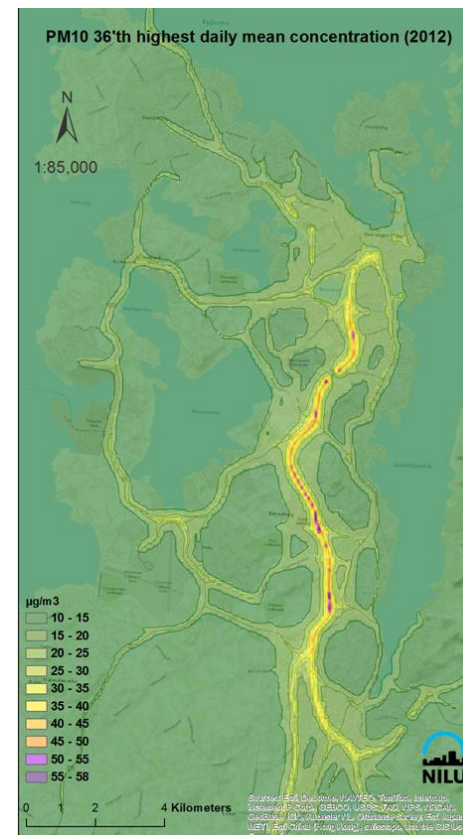
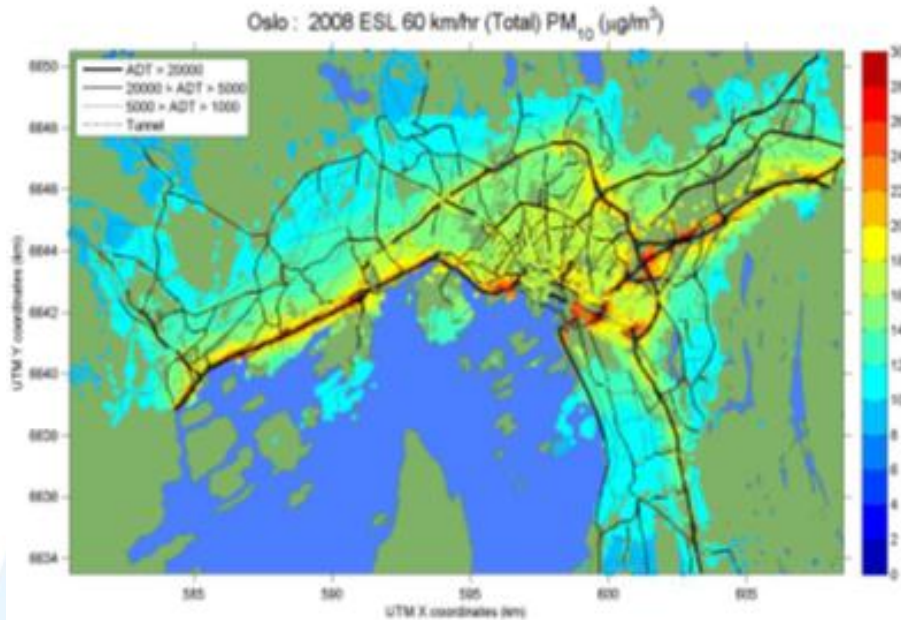
Storskala meteorologimodeller dekker ofte halve jordkloden, med mest vekt på det som foregår fra 1 til 15 km over bakken (hvor sterk blir vinden)

Lokalskala spredningsmodeller må beskrive transport og spredning på horisontal og vertikal skala rundt 10 m (hvor svak blir vinden)



# Eksponeeringsberegninger

Konsentrasjonsfelter for hver time i ett år, og avledede konsentrasjonsmål fra dette



# Hvor mange er utsatt for disse nivåene ?

Bostedseksponering: Hva er konsentrasjonen ved bosted (og hvor mange bor det der)

Konsentrasjon som områdemiddel eller som individuelt beregnet «reseptorpunkt»

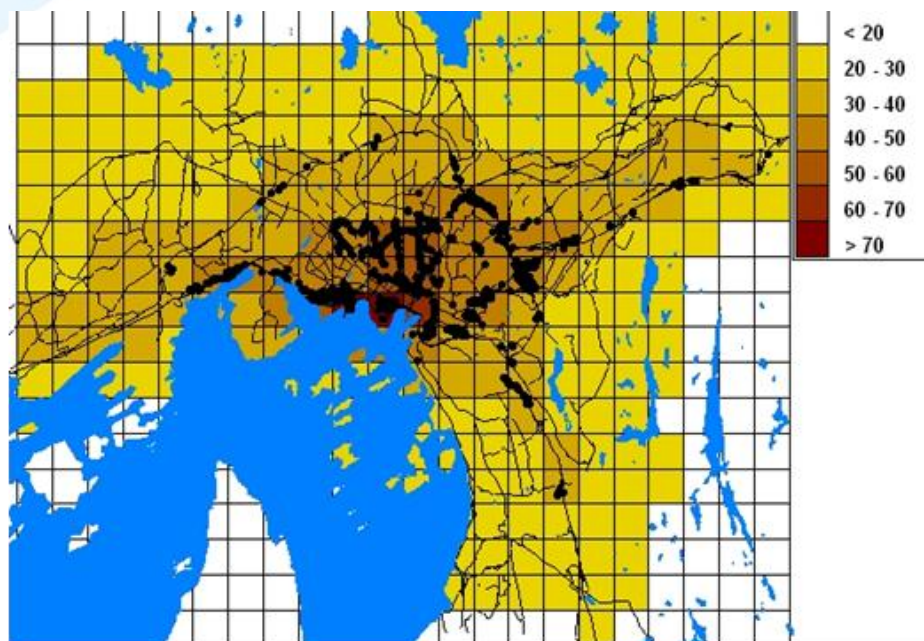
Individuell eksponering (kohort): Oppholdssteder og reiser – for 8760 timer koblet til konsentrasjon, sted og tid.

Epidemiologiundersøkelser (grunnlag for grenseverdiene) bygger hovedsakelig på bostedseksponering

# Eksempel – PM10 Oslo 2007

Antall tillatte døgn med overskridelser	Totalt antall personer (og prosentvis andel av totalbefolkningen) bosatt i områder med PM <sub>10</sub> nivåer over 50 µg/m <sup>3</sup>	Antall personer eksponert i bygningsposisjoner
7	59 799 (11,4 %)	20 377 (3,9 %)
10	11 497 (2,2 %)	9 134 (1,7 %)
15	5 682 (1,1 %)	5 538 (1,1 %)
20	4 022 (0,76 %)	3 878 (0,74 %)
25	3 265 (0,62 %)	3 121 (0,59 %)
30	2 409 (0,46 %)	2 409 (0,46 %)
35	2 115 (0,40 %)	2 115 (0,40 %)

Konsentrasjon for 8. høyeste døgn



L H Slørdal, I Sundvor

For more information, [www.nilu.no](http://www.nilu.no)

