



Norwegian  
Meteorological  
Institute

# Varslings sesong 2019-2020

Bruce Rolstad Denby and Eivind Grøtting Wærsted

[brucerd@met.no](mailto:brucerd@met.no)

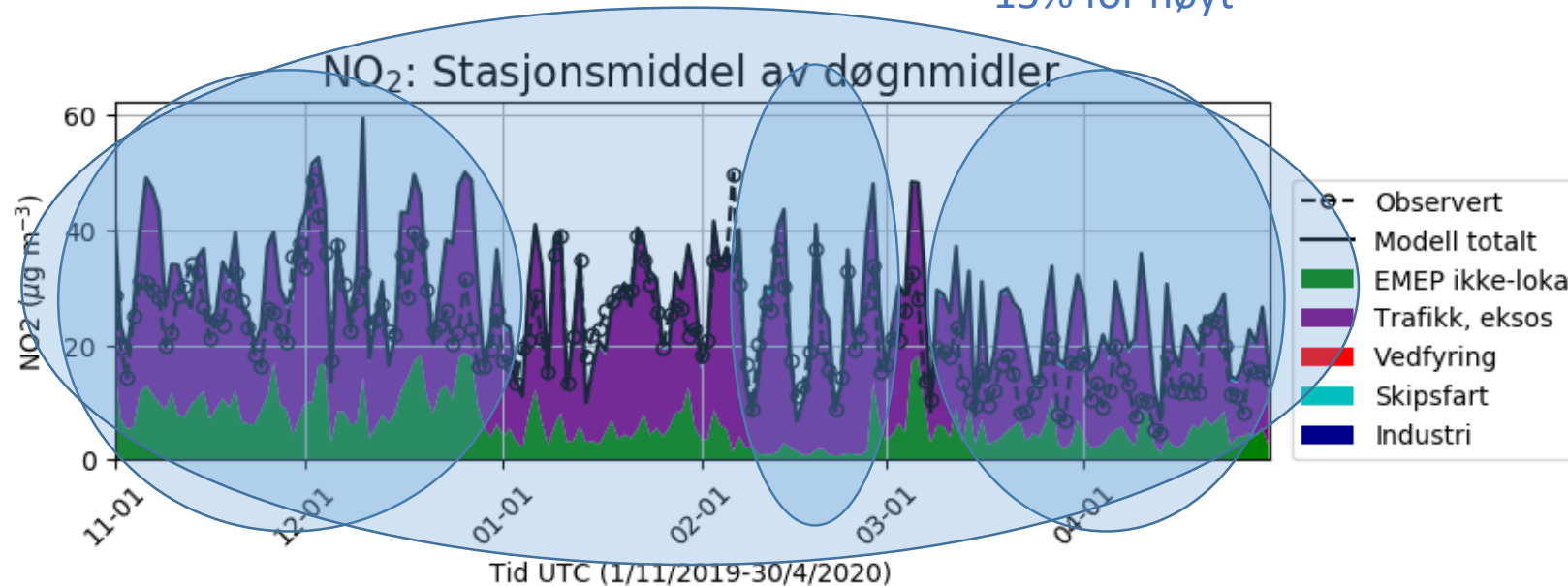
# Oversikt

- Varslings sesong fra 1 november 2019 til 30 april 2020
- Varslinger blir produsert hvert 6. timer, 54 timer framover
- Noe varslinger har falt ut men dekning var 100%
- Kvalitet av varsling preget av noe teknisk problemer
- Innhold:
  - Tidsseries, gjennomsnitt alle stasjoner
  - Timers og dagmiddel korrelasjon og bias, sammenligning med forrige sesong
  - Påvirkning av nedstenging 13 mars
  - Supplerende tekst varsel
  - Oppsummering
  - Oppdateringer for nye sesong

# Gjennomgang av NO<sub>2</sub>

'Trend' i årlig NO<sub>x</sub> trafikk utslipp ikke inkludert, 15% for høyt

Generelt er modellert O<sub>3</sub> for høyt, som skaper for mye NO<sub>2</sub>

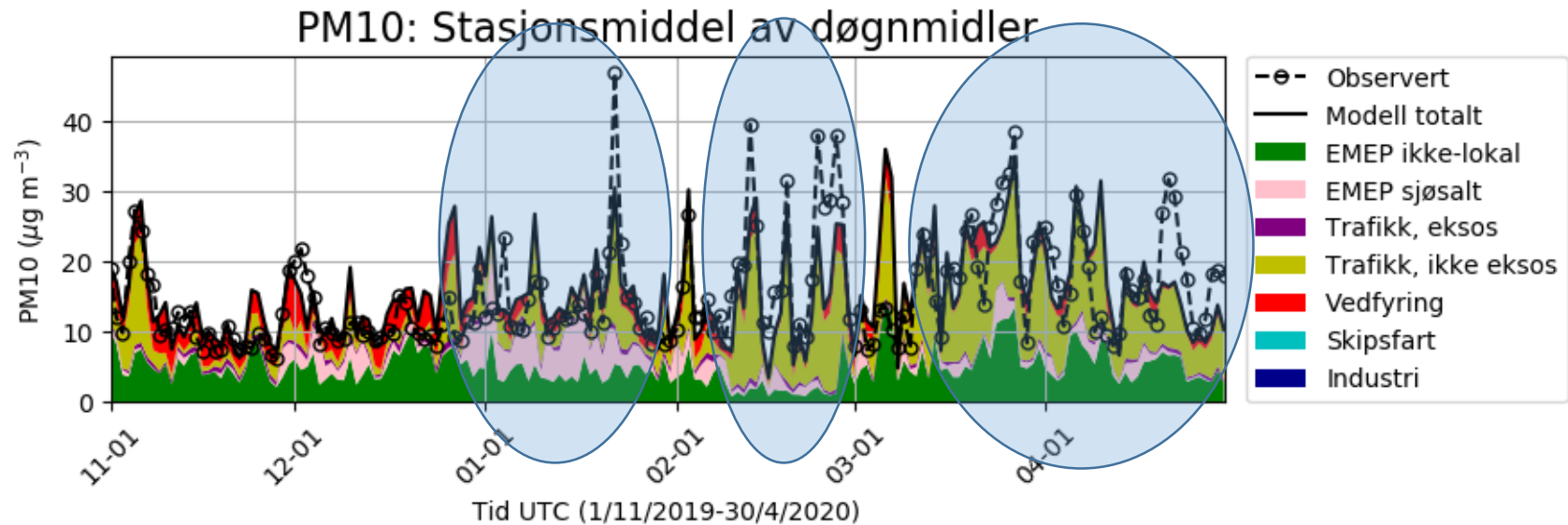


Nye utslipps data for 'off road' kilde i EMEP4NO med dårlig romslig fordeling

Byttet meteorologisk data, teknisk feil ledet til manglende utslipp i EMEP4NO

'Nedstenging' redusert lett kjøretøy med 30-35%, redusert NO<sub>x</sub> utslipp med 15-20 %

# Gjennomgang PM<sub>10</sub>

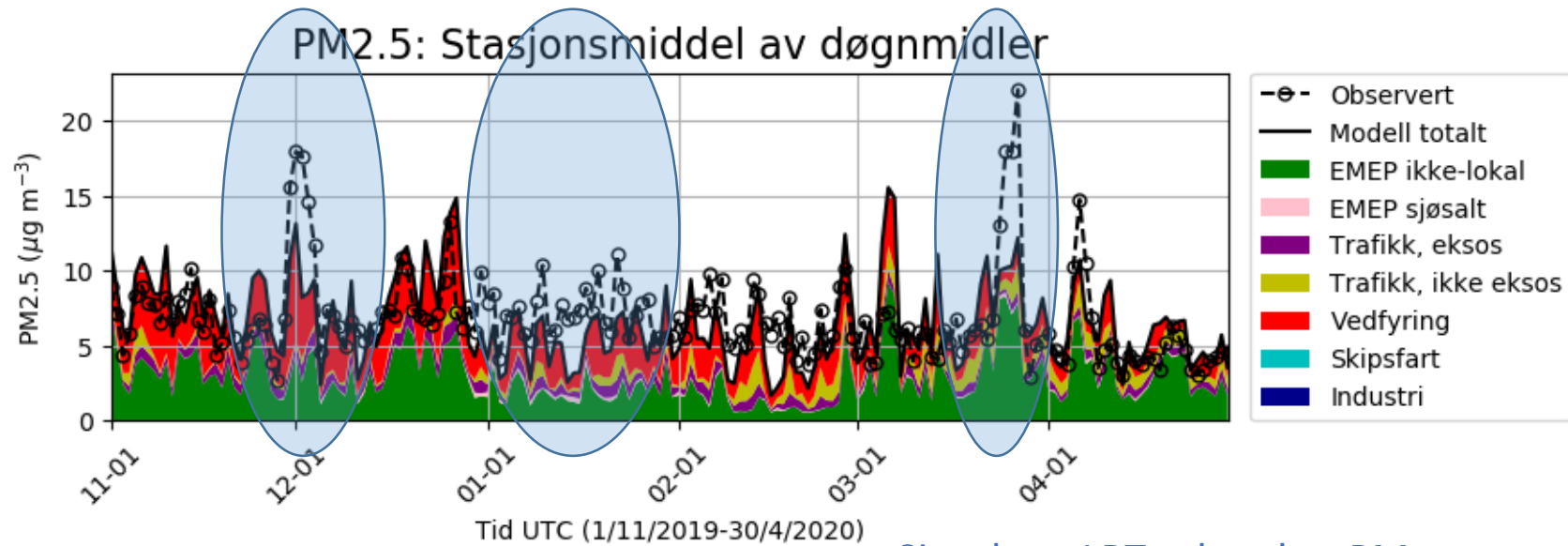


Betydelig sjøsalt periode

Teknisk feil ledet til manglende utslipp for Norge

‘Nedstenging’ redusert lett kjøretøy med 30-35% men ikke påvirket tung (-5%)

# Gjennomgang av PM<sub>2.5</sub>



Sjøsalt episode ikke fanget opp i PM<sub>2.5</sub> i sør-ost Norge

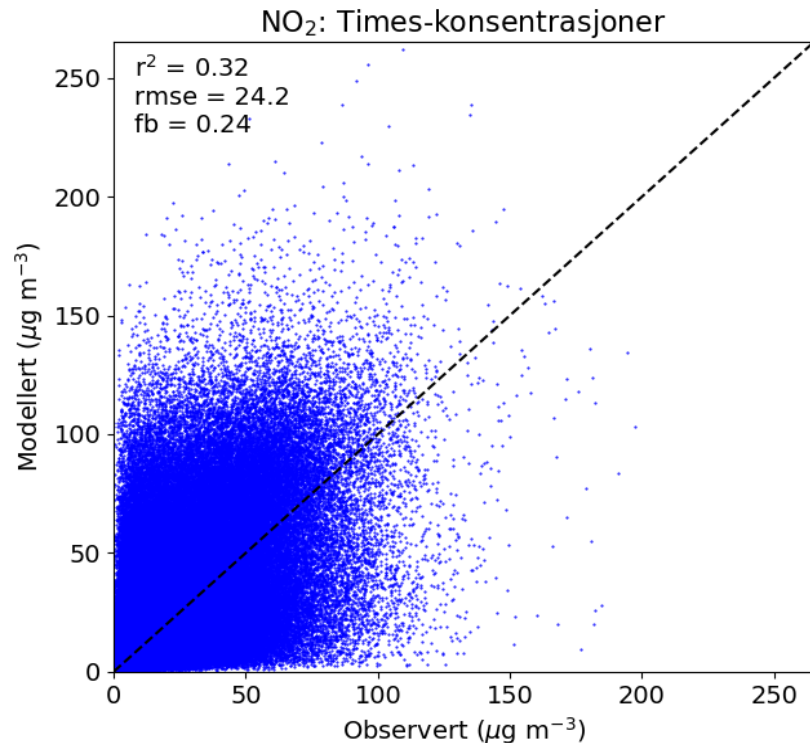
Sjøsalt og LRT sekundær PM episode ikke fanget opp i sør Norge

Sjøsalt ikke fanget opp i PM<sub>2.5</sub>

# Statistikk

- **R<sup>2</sup>** (coefficient of determination) forteller oss hvor mye av variabilitet i målinger vi kan forklarer med modellen. 1 er perfekt, 0 er ikke korrelert
- **FB** (Fractional bias) er avvik av gjennomsnitt modell beregninger i forhold til målinger
- **RMSE** (Root mean square error) forteller om usikkerhet. Her viser vi timers (NO<sub>2</sub>) og dagsmiddel (PM) konsentrasjoner for alle stasjoner. RMSE indikere usikkerhet i modell beregning for hvert beregnings punkt
- Flere modell validerings rapporter finnes [www.met.no/prosjekter/luftkvalitet](http://www.met.no/prosjekter/luftkvalitet)
- Viser første sesong (2018-2019), siste sesong (2019-2020) og oppdatert beregninger for siste sesong

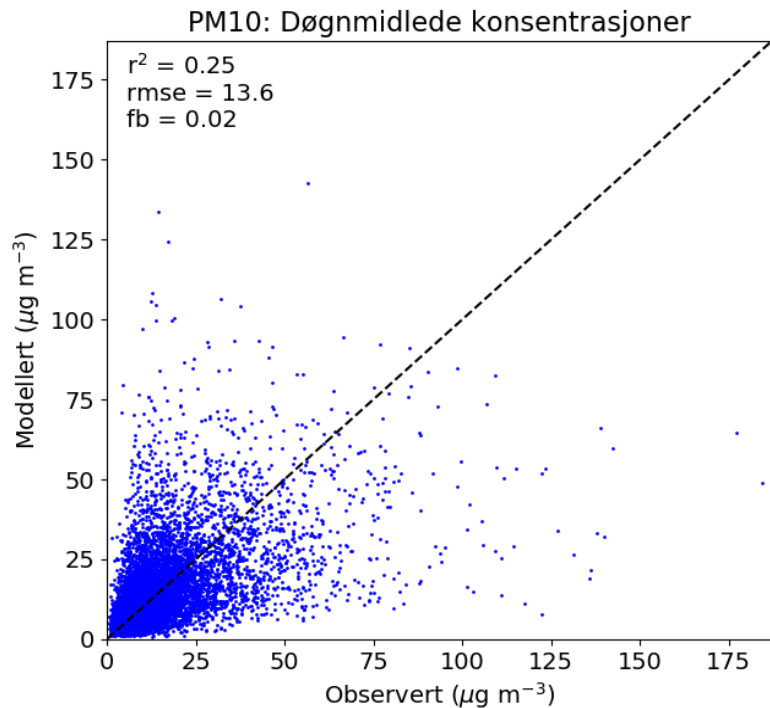
# Statistikk NO<sub>2</sub>: alle timer, alle stasjoner



<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>2018-2019</b>	<b>2019-2020 opprinnelig</b>	<b>2019-2020 rekjøring</b>
<b>r<sup>2</sup></b>	<b>0.35</b>	<b>0.32</b>	<b>0.44</b>
<b>FB (%)</b>	<b>-15%</b>	<b>+24%</b>	<b>+5%</b>
<b>RMSE</b>	<b>22.6</b>	<b>24.2</b>	<b>17.8</b>

Siste sesong ikke bedre en første men rekjøring er betydelig bedre

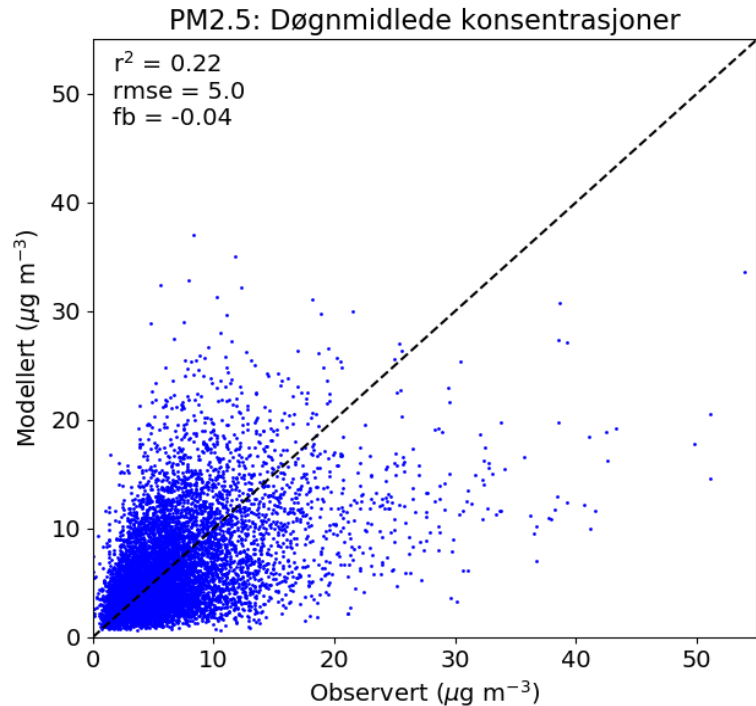
# Statistikk PM<sub>10</sub>: alle dager, alle stasjoner



PM <sub>10</sub>	2018-2019	2019-2020 opprinnelig	2019-2020 rekjøring
$r^2$	0.15	0.25	0.29
FB (%)	-5%	+2%	+4%
RMSE	16.4	13.6	13.5

Siste sesong er betydelig bedre en første, forbedring i rekjøring

# Statistikk PM<sub>2.5</sub>: alle dager, alle stasjoner

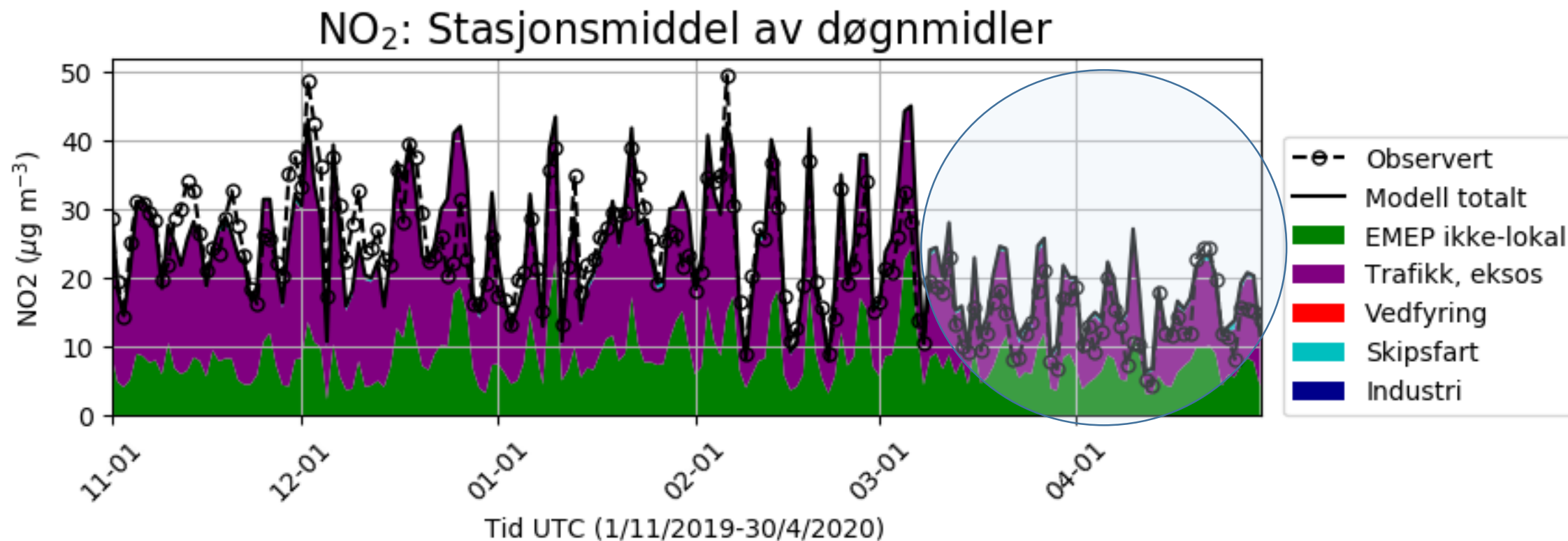


<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>2018-2019</b>	<b>2019-2020 opprinnelig</b>	<b>2019-2020 rekjøring</b>
<b>r<sup>2</sup></b>	<b>0.20</b>	<b>0.22</b>	<b>0.32</b>
<b>FB (%)</b>	<b>-12%</b>	<b>-4%</b>	<b>+4%</b>
<b>RMSE</b>	<b>6.6</b>	<b>5.0</b>	<b>4.6</b>

Siste sesong er bedre en første, forbedring i rekjøring

# Nedstenging 13 mars:

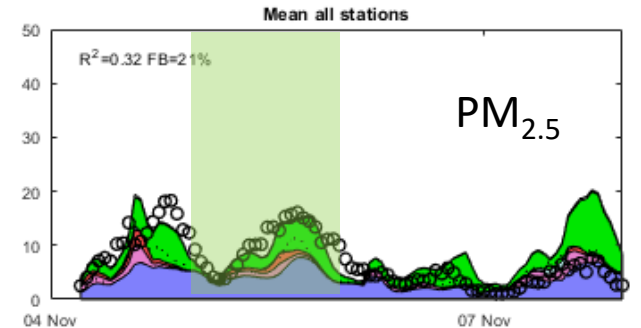
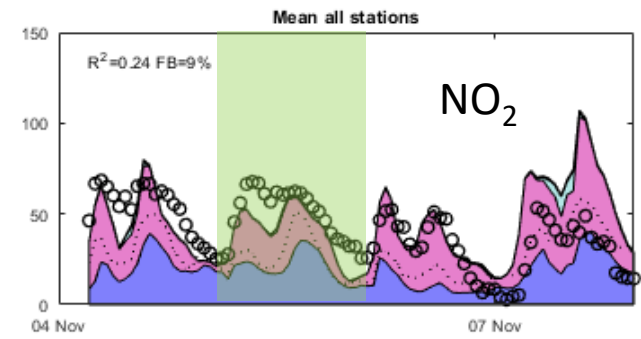
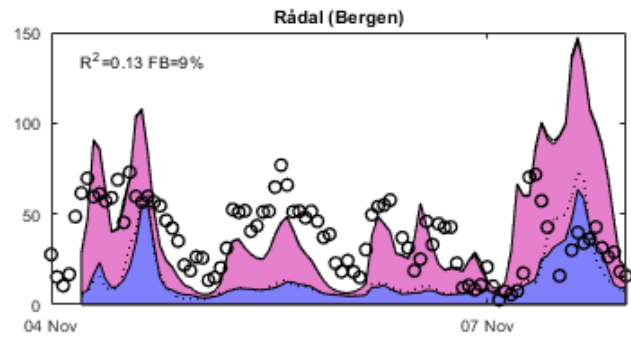
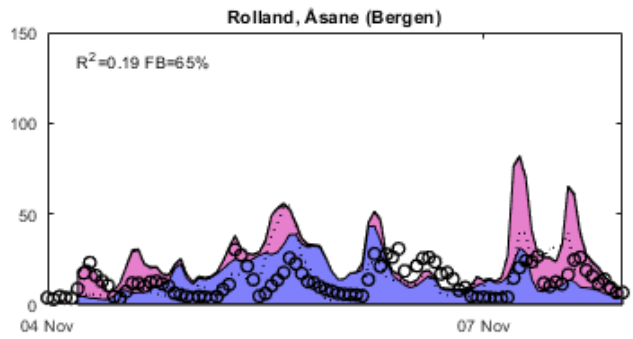
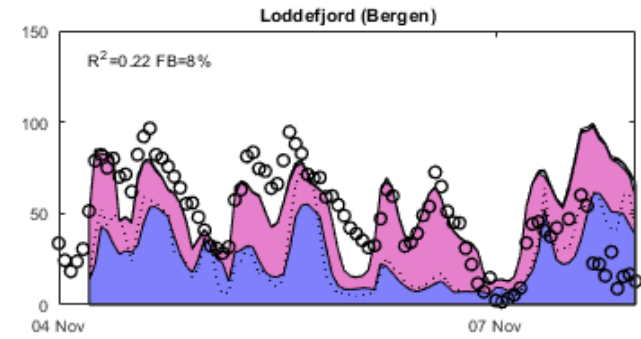
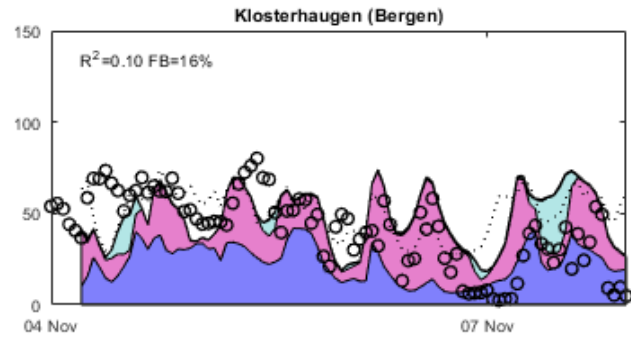
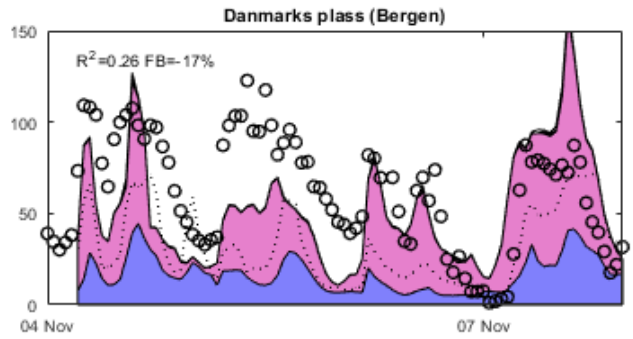
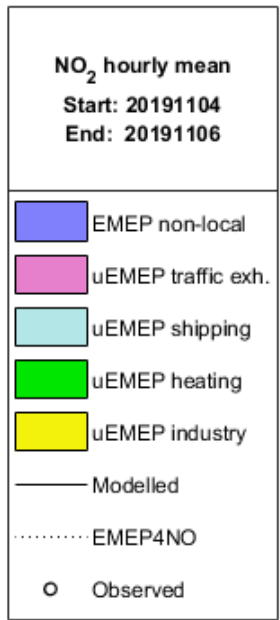
- redusert lett kjøretøy med 35%
- redusert tung kjøretøy med 5%



NO<sub>2</sub> dagsmiddel alle stasjoner (rekjøring med reduksjon)

# Manuelt supplerende varsling

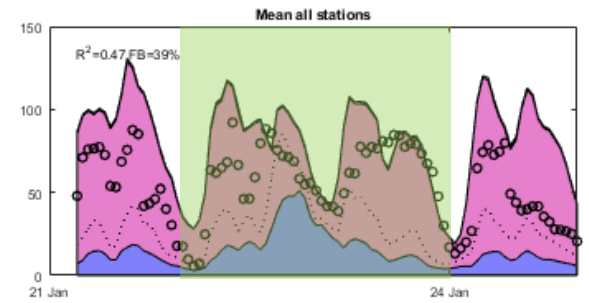
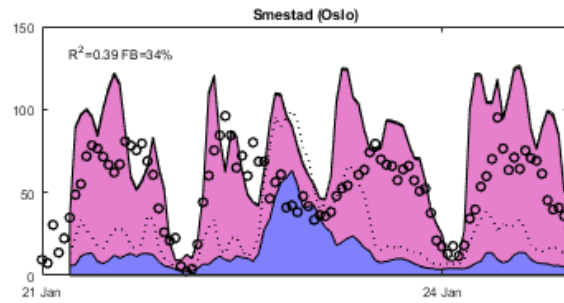
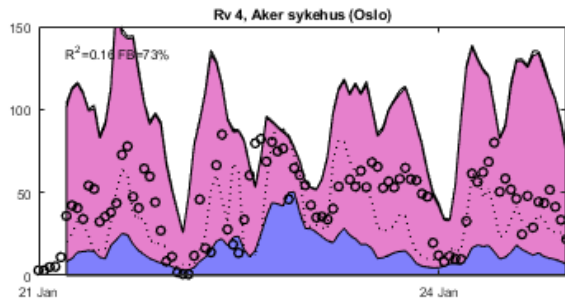
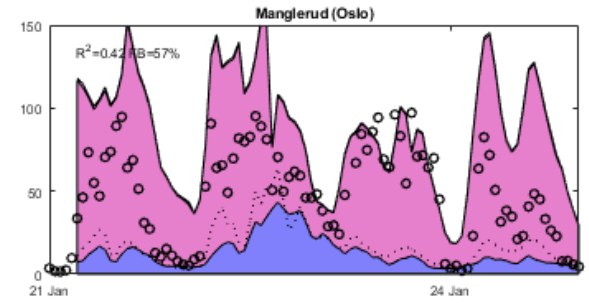
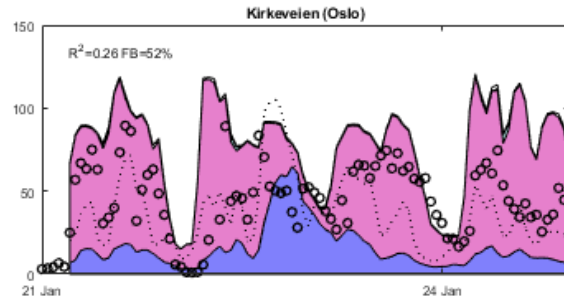
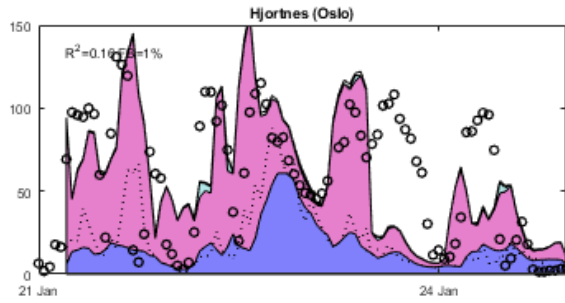
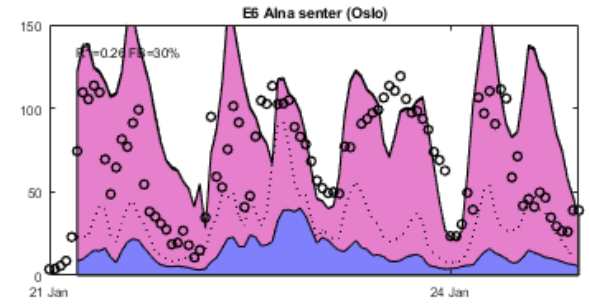
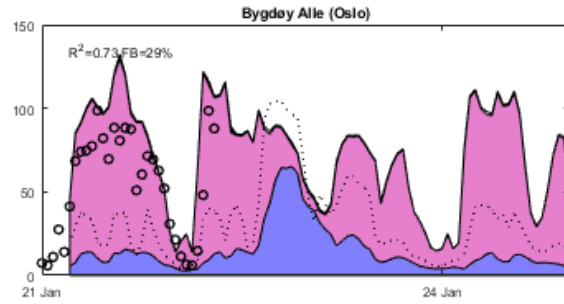
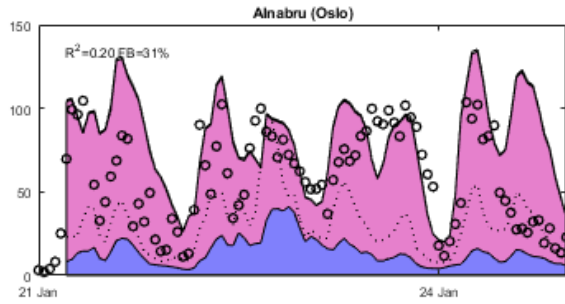
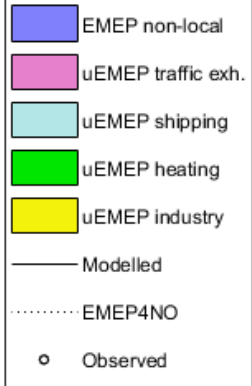
- 391 tekst meldinger
  - 196 fra meteorologisk institutt (flere kommune)
  - 191 Oslo kommune (hver dag)
  - 3 Narvik kommune (tester)
  - 1 Porsgrunn og Skien kommune (støvdemping melding)
  - 6 Trondheim (støvdemping meldinger)
- De fleste meldinger er en beskrivelse av tilstand og det er få tilfelle hvor automatisk varsling blir rettet opp i forkant
- Meldinger om støvdemping fra kun Trondheim og Grenland
- Tre eksempler:



## 05.11.2019 - 06.11.2019 Bergen:

Det ser ut til å bli kraftigere inversjon, og det forventes derfor høyere luftforurensing enn varslet.

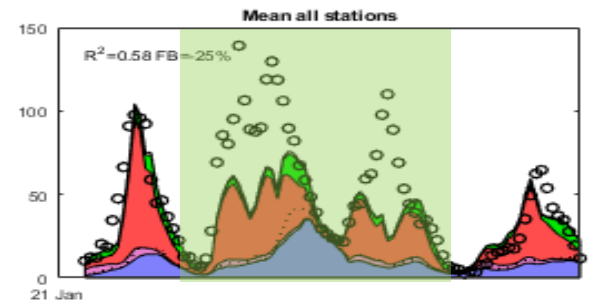
**NO<sub>2</sub> hourly mean**  
**Start: 20200121**  
**End: 20200123**



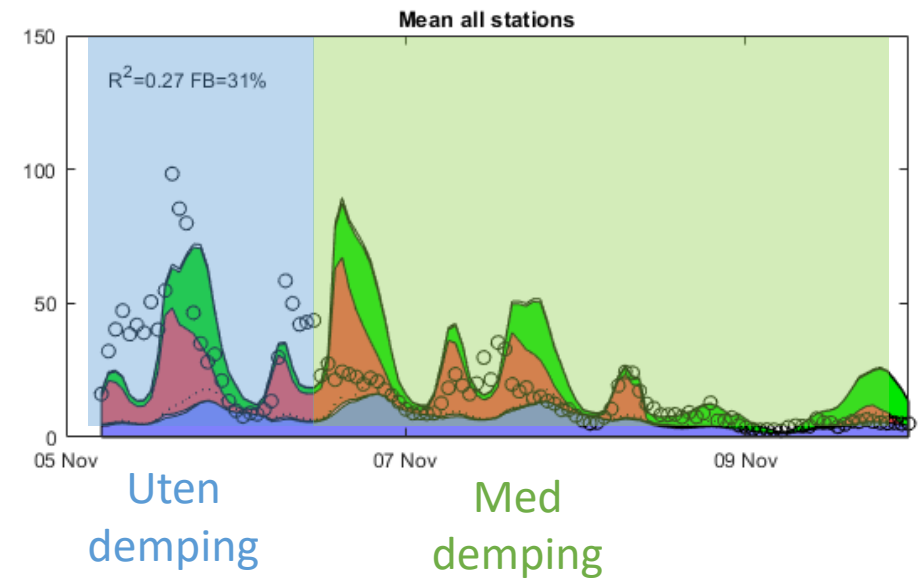
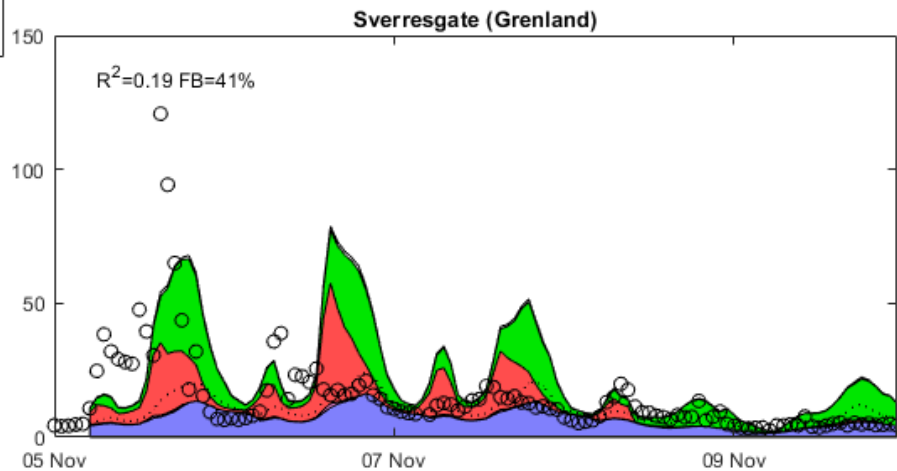
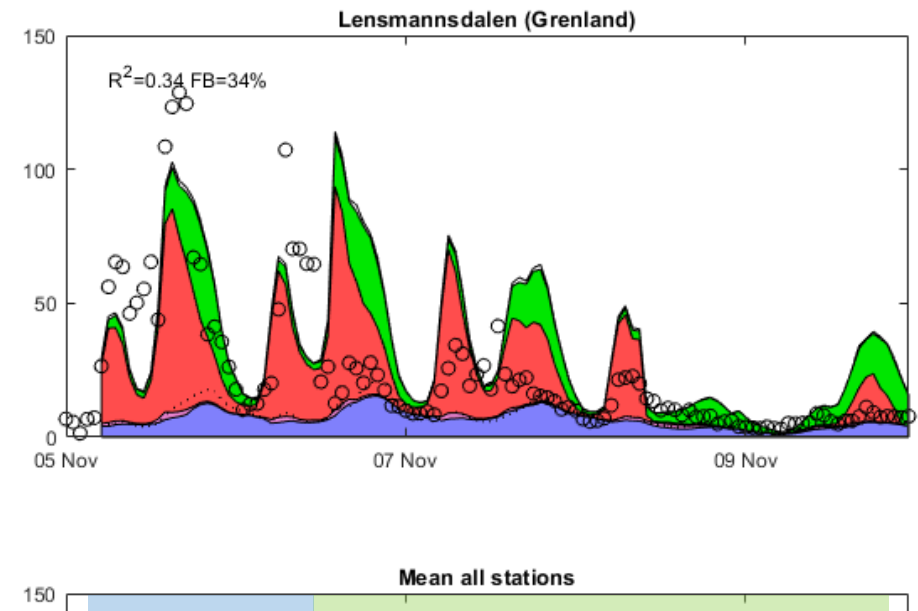
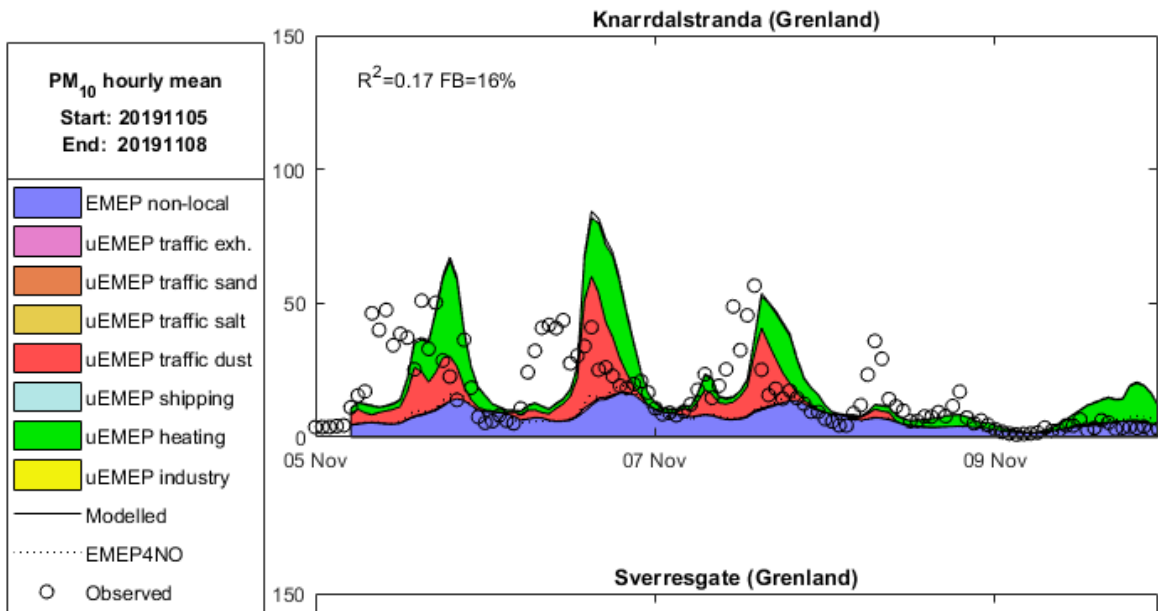
NO<sub>2</sub>

## 22.01.2020 Oslo:

Modellen (kart/graf) viser noe for høye nivåer og for stor utbredelse av luftforurensningen for onsdag og torsdag.



PM<sub>10</sub>



## 06.11.2019 - 09.11.2019, Porsgrunn og Skien:

Det gjennomføres støvdemping langs de mest trafikkerte veiene og det forventes at støvnivåene vil være lavere enn varslet.

# Oppsummering

- Siste sesongs varsling preget av noe teknisk problemer og feil antagelse med utslipp (ikke inkluderte trend i trafikk  $\text{NO}_x$ )
- Vi bestemte oss ikke å ta hensyn til påvirkning av nedstenging i varslings periode
- Statistikk viser årets varsling, med unntatt av  $\text{NO}_2$ , å være generelt bedre enn året før
- Med rekjøring av varslings periode med oppdatert modell, utslipp og uten teknisk mangel er varsling betydelig bedre for alle komponenter
- LRT og sjøsalt- $\text{PM}_{2.5}$  er ikke alltid riktig men kan være signifikant
- Begrenset bruk av supplerende tekst meldinger, unntatt Oslo og MET

# Nytt i år

- Implementerte kommunereform
- Oppdatert trafikk eksos utslipp med nasjonale trend (-7.5%/år)
- Oppdatert ved forbruk med nasjonale trend (-5%/år)
- Oppdaterte vegnettverk data fra NVDB (2020)
- Inkluderte trafikk data for FV/KV direkte fra Oslo kommune
- Oppdaterte piggdekk andel, gjennomsnitt av 2019/2020
- Tunnel jet beskrivelse forbedret etter studie ved tunnelen i Drammen
- Oppdatert temperatur avhengighet av trafikk NO<sub>x</sub> utslipp
- Fire nye stasjoner (Backeparken, Bjørndalssletta, Bærum Golfklubb, Vårveien)
- Alle oppdatering implementert 10.11.2020

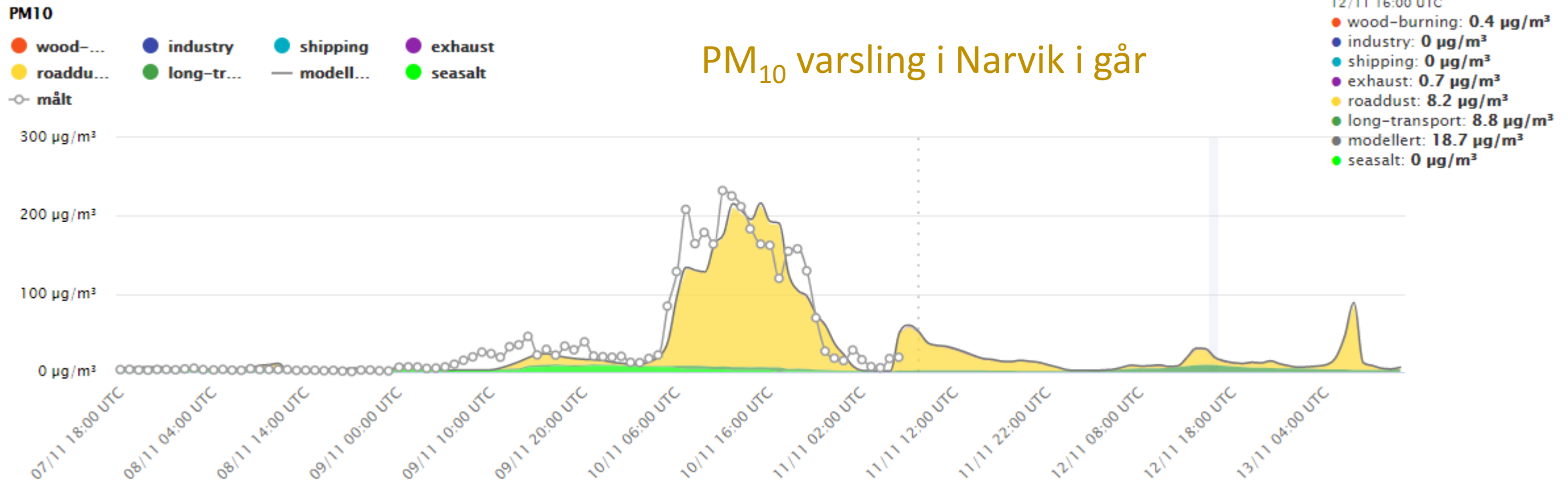
# Vi jobber videre med

- Sjøsalt i  $PM_{2.5}$
- Temperatur avhengighet av  $NO_x$  utslipp fra Euro VI
- $NO_2/NO_x$  forhold med trafikk utslipp
- Tunnel utslipp
- Nye MetVed vedfyring datasett
- Vedfyring sesong, meteorologisk avhengighet og regional forskjeller
- Kommune spesifikk utslipp faktorer for trafikk fra NERVE2 prosjekt
- Vegstøv, støvbinding og veiforhold modellering. Vurdering og forbedring
- Bedre data fra kommune for piggdekk sesong og vinterdrift (MilDir)
- Forbedre kvalitets kontroll av verdiskjedde

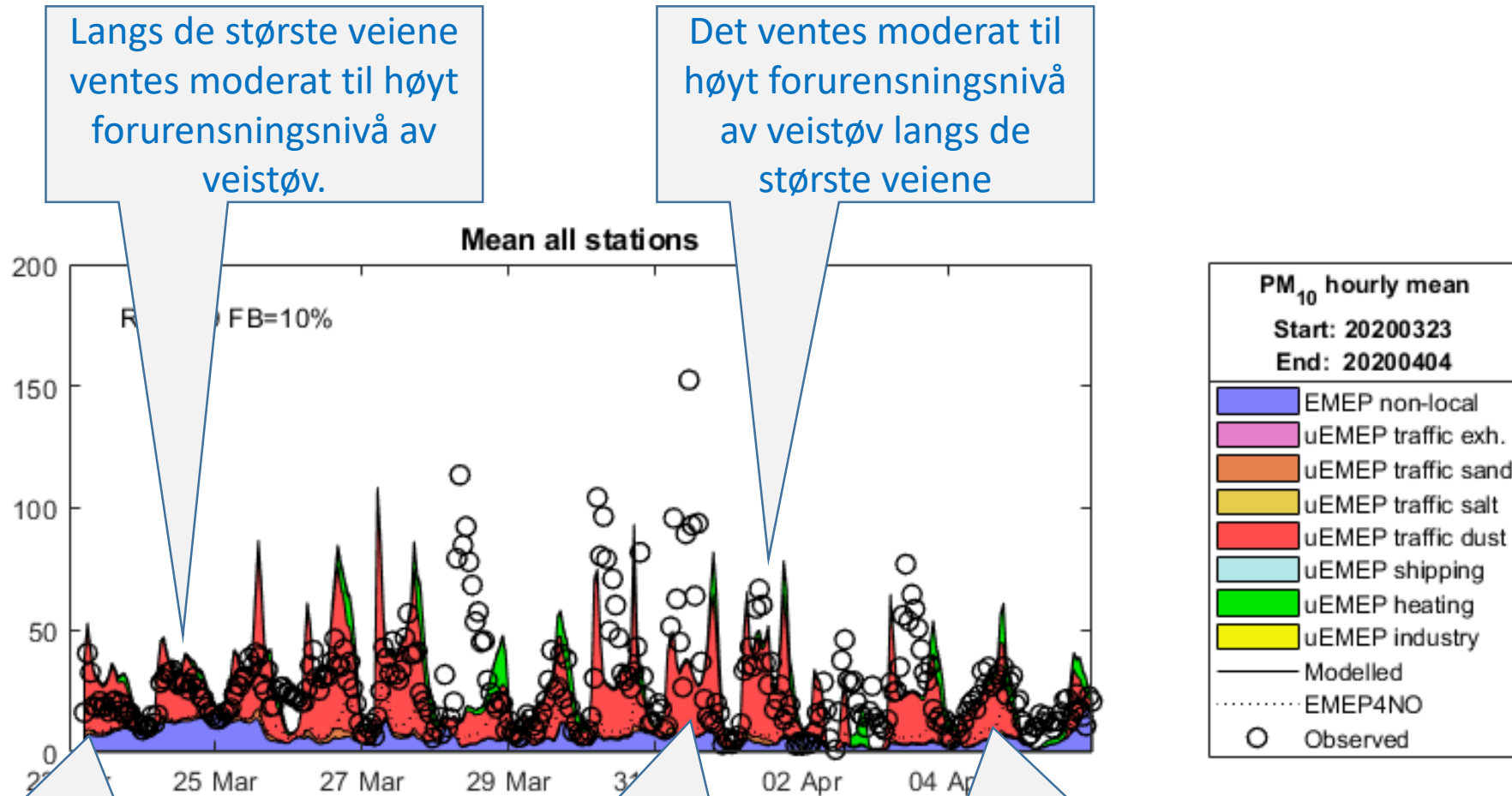
# Takk

... og litt optimisme

## PM<sub>10</sub> varsling i Narvik i går



# 23.03.2020 - 06.04.2020, Lillehammer: Gjennomsnitt av en trafikk og en urban stasjon



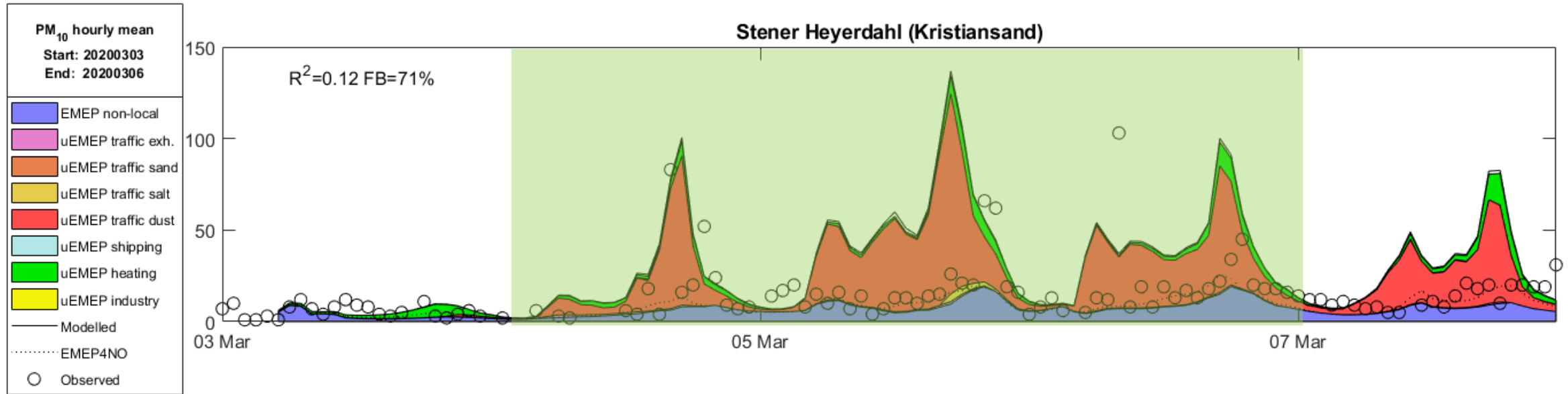
Langs de største veiene  
ventes moderat til høyt  
forurensningsnivå av  
veistøv.

Det ventes moderat til  
høyt forurensningsnivå  
av veistøv langs de  
største veiene

Generelt lite forurenset luft  
bortsett fra stedvis moderat  
forurenset luft nær de mest  
trafikkerte veiene

Det ventes moderat til høyt  
forurensningsnivå av veistøv  
langs de største veiene.

Generelt lite forurenset luft.  
Lokalt moderate til høye  
konsentrasjoner av veistøv langs  
de mest trafikkerte veiene.

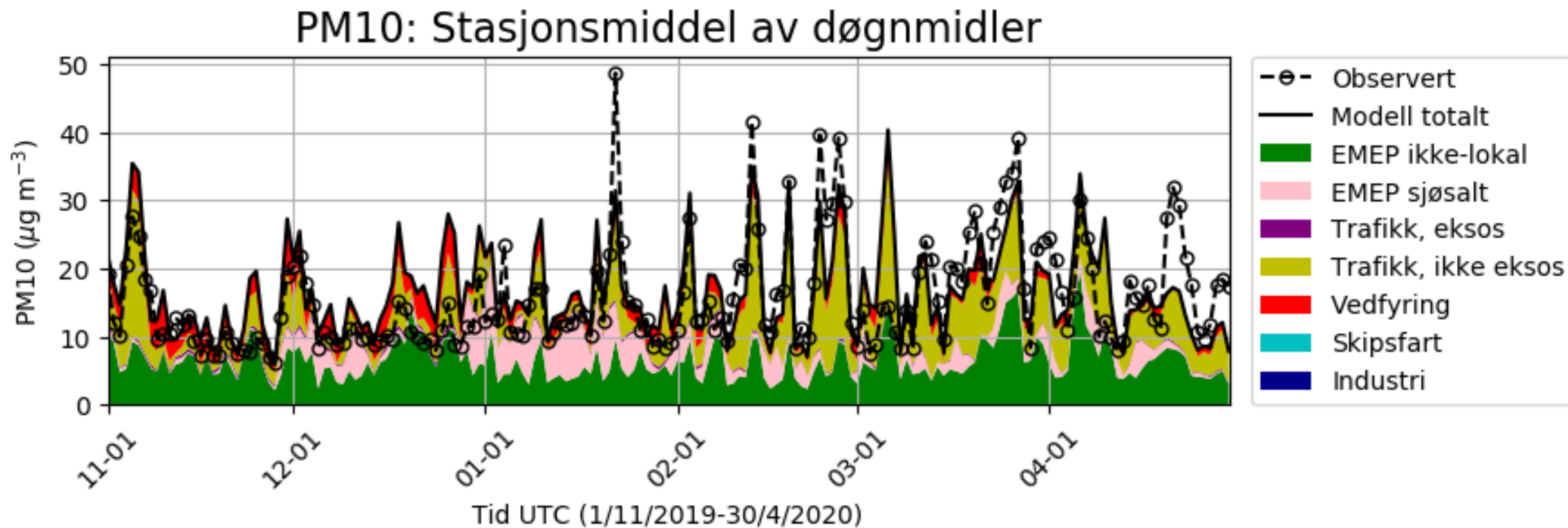


### 04.03.2020 - 06.03.2020, Kristiansand:

Torsdag ventes svakere inversjon enn beregnet, og det forventes derfor moderat luftforurensning. (Lavere konsentrasjoner av PM10 enn oppgitt)

# Nedstenging 13 mars:

- redusert lett kjøretøy med 35%
- redusert tung kjøretøy med 5%



PM<sub>10</sub> dagsmiddel alle stasjoner (rekjøring med reduksjon)