NILU 50 ÅR

1969-2019

– viktig for miljøet

Velkommen til lansering av temasenteret om luftforurensning, transport, støy og industri – ETC/ATNI

NILU
Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Program

13.00-13.30: Velkommen og innledning

- Velkommen og kort introduksjon ved NILUs direktør Kari Nygaard
- Kort hilsen ved Ketil Kjenseth, leder av Stortingets energi- og miljøkomité
- Kort hilsen fra EIONET og Norges representant i EEA Management Committee, Mari Bjørhei og Bjørn Bjørnstad, Miljødirektoratet
- Videohilsen fra direktør Hans Bruyninckx, Det europeiske miljøbyrået (EEA)

13.30-14.15: Glimt fra arbeidet

- NILUs rolle i etableringen av det internasjonale luftarbeidet ved Kjetil Tørseth, NILU
- NILUs samarbeid med Det europeiske miljøbyrået gjennom 25 år ved Cristina Guerreiro, NILU
- ETC/ATNI: hva betyr dette arbeidet for deg og meg? ved Alena Bartonova, NILU
- Fra satellitter til mikrosensorer: nye metoder for måling av luftkvalitet ved Philipp Schneider, NILU
- Nye data, nye metoder for bedre utslippsberegninger ved Henrik Grythe, NILU

14.15-14.45: Viktige betraktninger

- Avdelingsdirektør Johan Øvrevik, Folkehelseinstituttet
- Fagsjef Ole Løfsnæs, Norsk Industri
- Spesialrådgiver Ingunn Borlaug Lid, Forskningsrådet

14.45-15.00: Spørsmål fra salen

15.00-16.00: Mingling og lett servering

NILU

NILUs rolle i det internasjonale luftarbeidet

Kjetil Tørseth
forskningsdirektør - atmosfære og klimaforskning

NILU

NILU etablert i 1969 motivert av sur nedbør og by/industriforurensning

NILU v. Brynjulf Ottar tok initiativ til OECD-LRTAP-prosjektet (1972-1977)

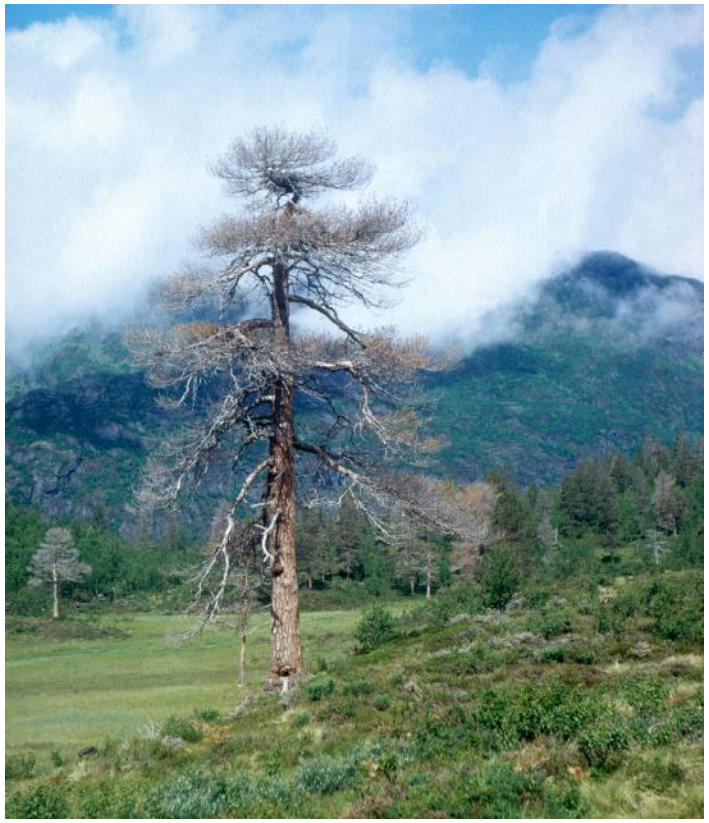
- Koordinerte målinger over Europa
- Utslippsoversikter
- Spredningsmodell for langtransport

LRTAP gikk parallelt med SNSF-prosjektet (effekter på skog og fisk)

Resulterte i Konvensjonen om grenseoverskridende luftforurensning (CLRTAP)

- EMEP protokollen som finansierer tekniske sentre som fremskaffer kunnskap for utslippsarbeidet
  - to norske sentre:

  EMEP-CCC (NILU) og EMEP-MSC-W (Met.no)(total 7-8 årsverk siden 1977)



NILU

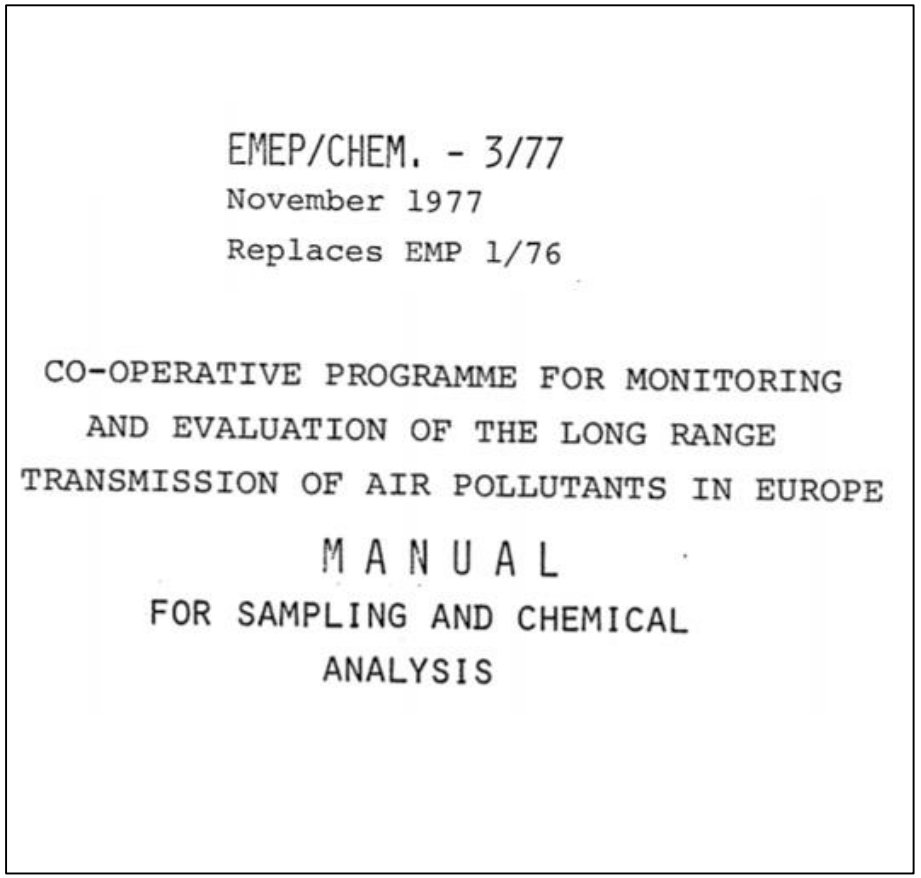
CCC reports 1977

Manual for sampling and chemical analysis
Harald Dovland, Karin E. Thrane, Jan Erik Hanssen and Steinar Larssen
EMEP/CHEM. Report 1/77: pdf

The OECD Programme on Long Range Transport of Air Pollutants
Measurements and Findings
Organisation for Economic Co-operation and Development
Paris 1977: pdf

CCC reports 1975

Preliminary report on existing knowledge with regard to SO2 emission sources
B. Fjeld and B. Ottar
EMP Report 1/75: pdf



EMEP/CHEM. - 3/77
November 1977
Replaces EMP 1/76

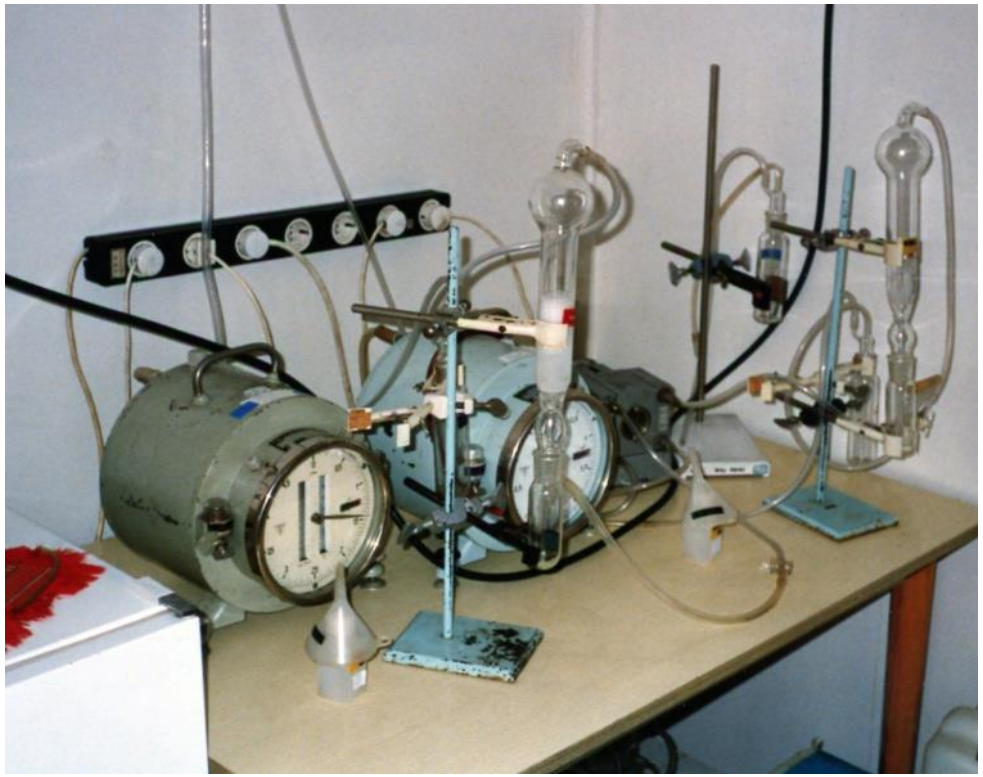
CO-OPERATIVE PROGRAMME FOR MONITORING
AND EVALUATION OF THE LONG RANGE
TRANSMISSION OF AIR POLLUTANTS IN EUROPE

MANUAL
FOR SAMPLING AND CHEMICAL
ANALYSIS

NILU

www.nilu.no/projects/ccc/reports.html

- Stasjonsplassering
- Instrumenter
- Metoder og prosedyrer
- Kvalitetssikring
- Dataforvaltning
- Kapasitetsbygging

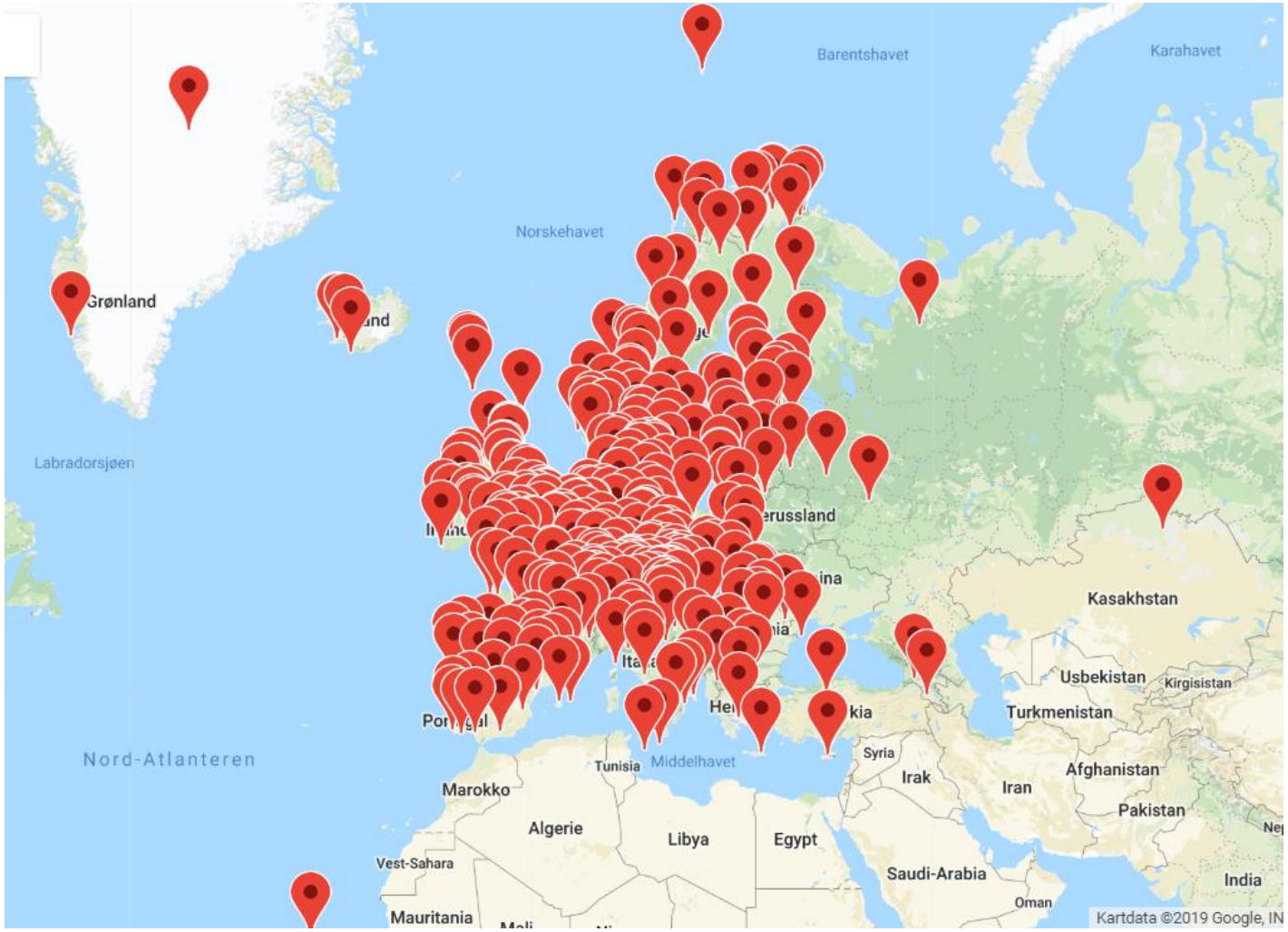


NILU

EMEP-Chemical Coordinating Centre

mandat:

- Koordinere landenes målinger
- Kvalitetssikring, opplæring
- Kontrollere data som rapporteres
- Lagre og tilggjengeliggjøre data
- Evaluere og tolke resultater
- Koordinere med overvåking under andre rammeverk enn EMEP



NILU

«Arctic haze»

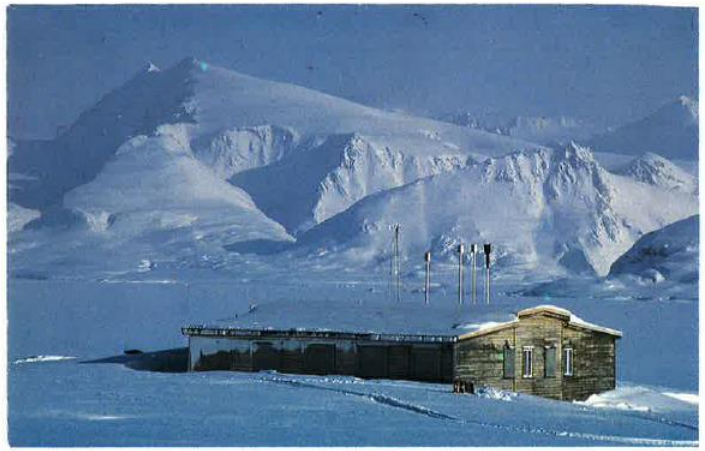
IDEAS FOR A MEASUREMENT PROGRAMME IN THE ARCTIC REGION
B. Ottar, Norwegian Institute for Air Research

1977

BACKGROUND

During the past three years, a co-operation has gradually developed between Dr. K. Rahn, University of Rhode Island, and the Norwegian Institute for Air Research (NILU) on measurements of the aerosol composition in the Arctic region. Aerosol samples from Alaska, Norway and Spitsbergen have been analysed by neutron activation, and the results indicate that transport of industrial/urban aerosols from the North American and European Continent to the Arctic region takes place.

AIR POLLUTANTS IN THE ARCTIC



NILU's own airplane was used in the 70s and 80s to measure long-range air pollution by help of different instruments mounted to the airplane. Photo: NILU

NILU

AMAP

Google Custom Search

Home | About AMAP | Data | Projects | Documents | News | Events | Contacts | Wor

My AMAP Customise this site by user type or area of interest. Get straight to the information you need everytime y

Home > About AMAP > The AMAP Programme > Monitor Strategy and Harmonisation

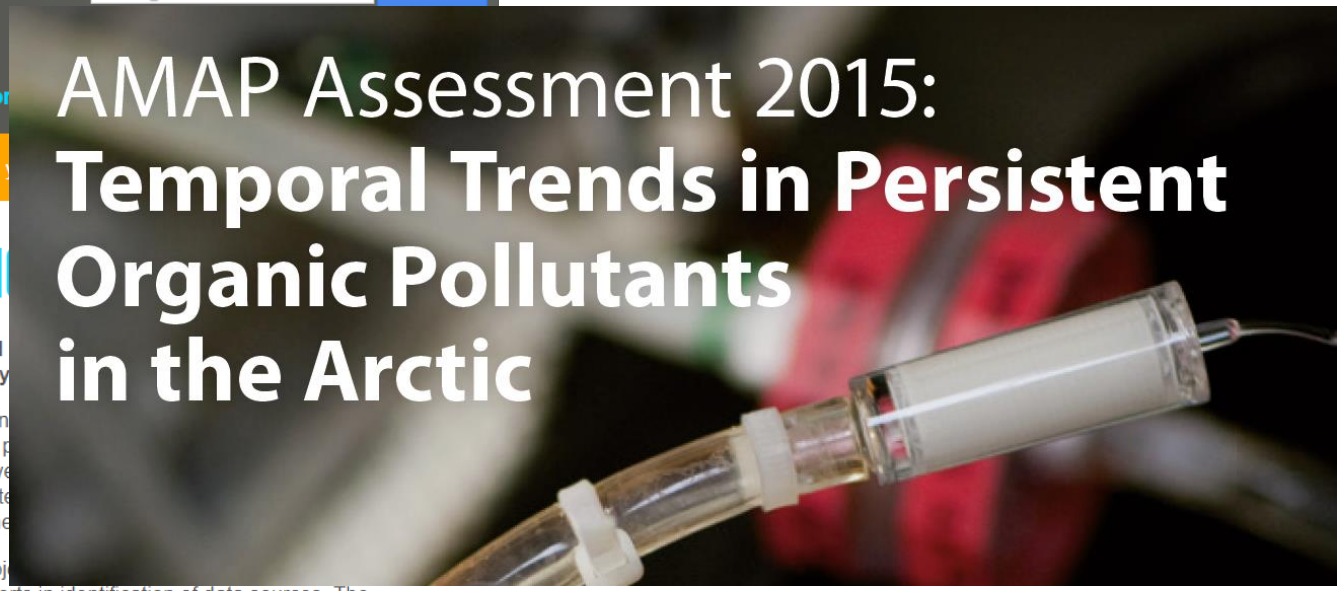
- Strategy and Workplan
- Organisational Structure
- Geographical Coverage
- The AMAP Programme
  - Monitoring and Assessment
  - AMAP's Priority Issues
  - AMAPs Monitoring Programme
  - Monitor Strategy and Harmonisation
  - AMAP Assessment Reports
- Data Compilation

MONITOR STRATEGY AND HARM

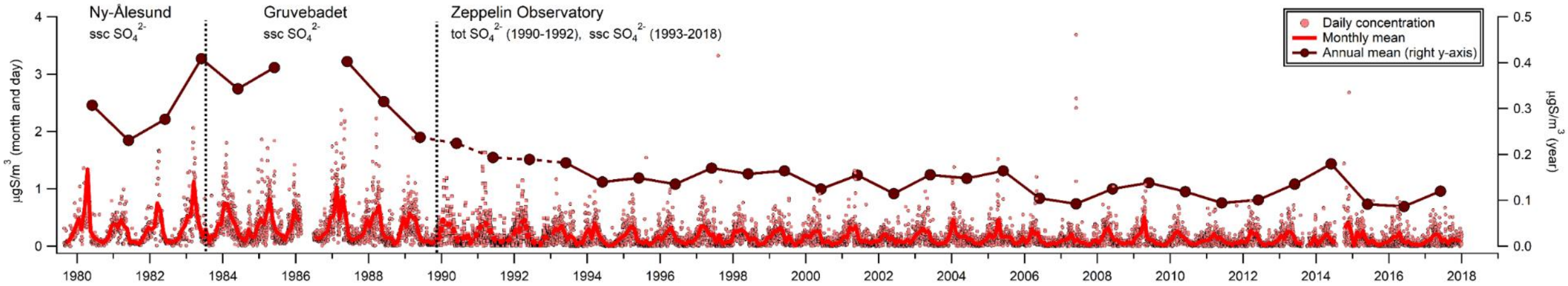
AMAP is based on national and international monitoring and harmonize these efforts in order to obtain the data necessary

The monitoring work within AMAP is based, as far as possible, on and research programs, aiming to harmonize these to the extent p Implementation Plan (NIP) to meet the AMAP monitoring objective each of the participating countries and across borders under bilate made to harmonize existing and new programs with respect to me

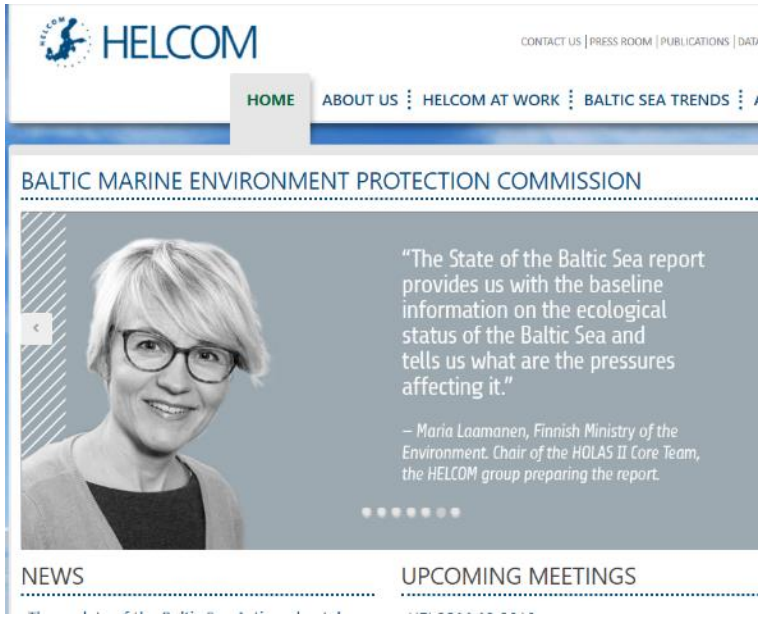
An AMAP Project Directory of Arctic research and monitoring proj implementation plan activities and assist AMAP assessment experts in identification of data sources. The directory is open for input from all countries and organizations conducting research or monitoring in the Arctic. This directory is updated regularly to describe activities relevant to AMAP's future assessment work.

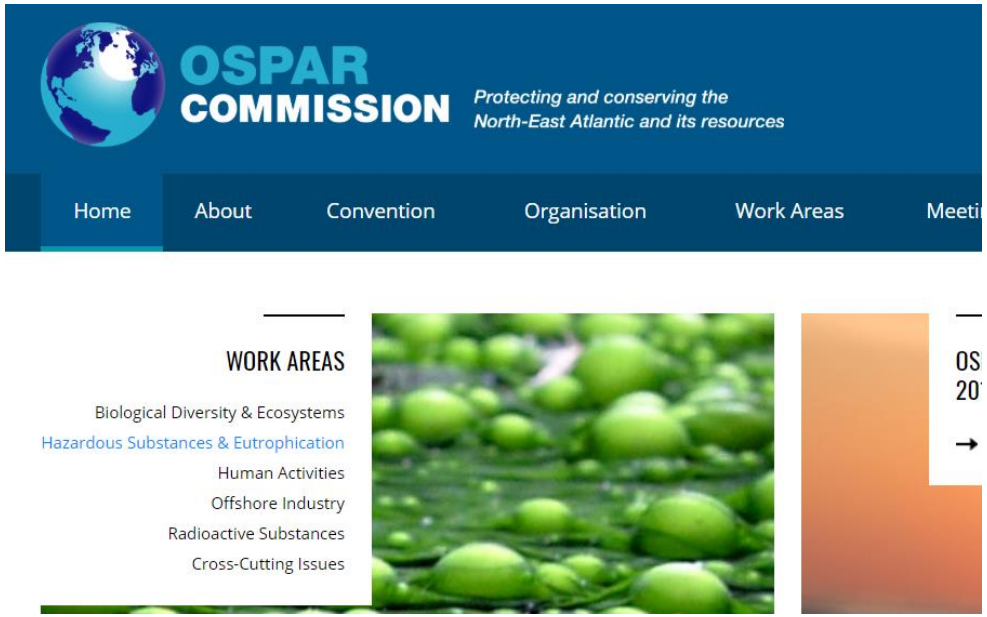


AMAP Assessment 2015: Temporal Trends in Persistent Organic Pollutants in the Arctic



Marine konvensjoner



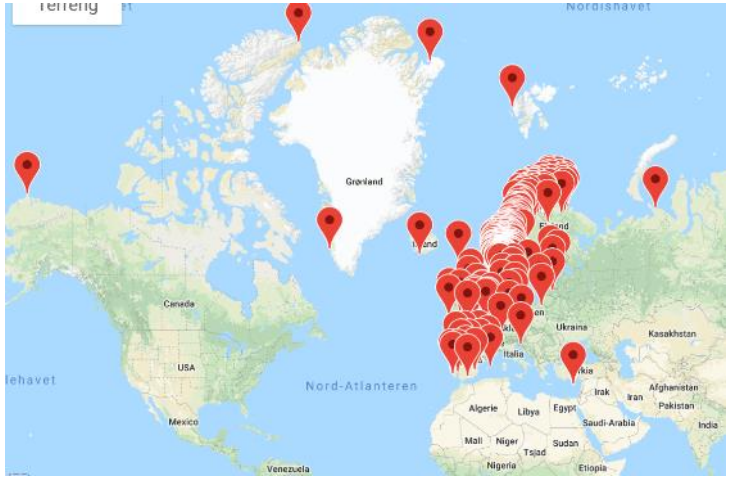


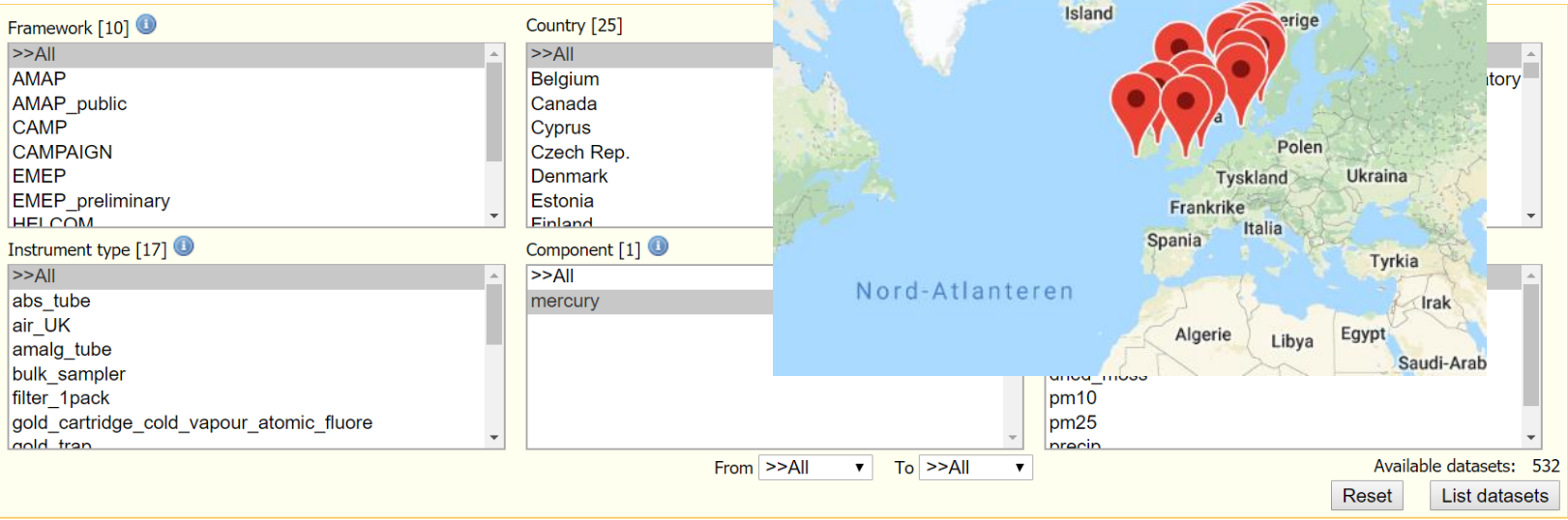
- Atmosfærisk langtransport utgjør en vesentlig del budsjettet av fourensning til marine områder
- Marine konvensjoner har valgt å overlate regulering av utslipp til luft til CLRTAP
- Har egne tilførselsprogram, delvis overlapp med EMEP og NILU er datasenter

NILU

Minamatakonvensjonen om kvikksølv

CLRTAP 1998 Protocol on Heavy Metals



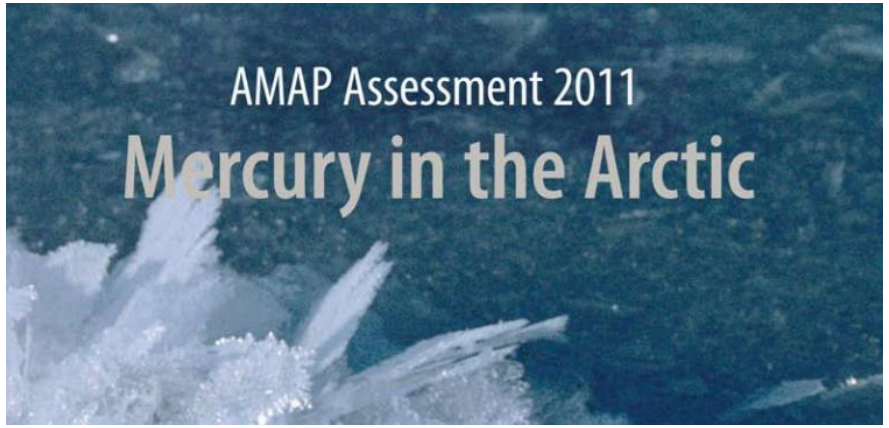


Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils by trace metals

By: NRIAGU, JO (NRIAGU, JO); PACYNA, JM (PACYNA, JM)

NATURE
Volume: 333 Issue: 6169 Pages: 134-139
DOI: 10.1038/333134a0
Published: MAY 12 1988
Document Type: Article
View Journal Impact

2,616
Times Cited



Stockholmkonvensjonen om POPs

Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners - a mass balance approach 1. Global production and consumption

By: Breivik, K; Sweetman, A; Pacyna, JM; et al.

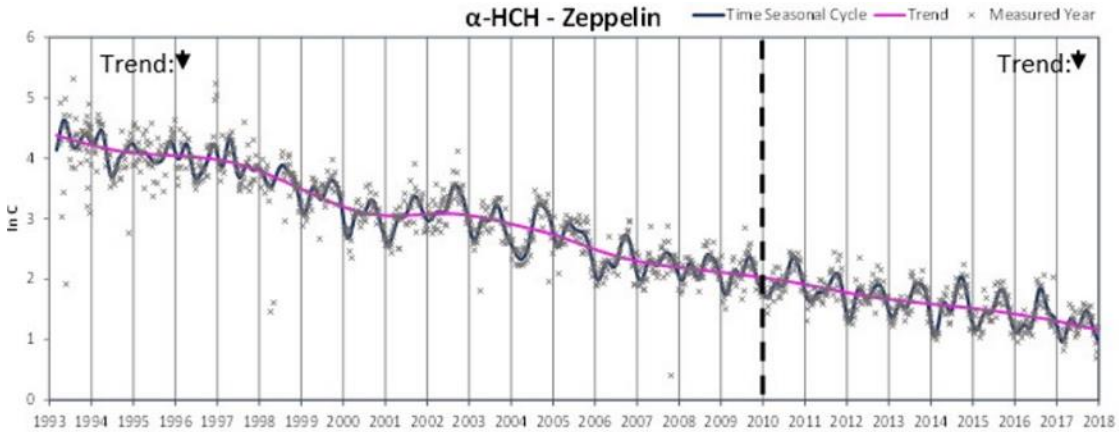
SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volume: 290 Issue: 1-3 Pages: 181-198 Article Number: PII S0048-9697(01)01075-0 Published: MAY 6 2002

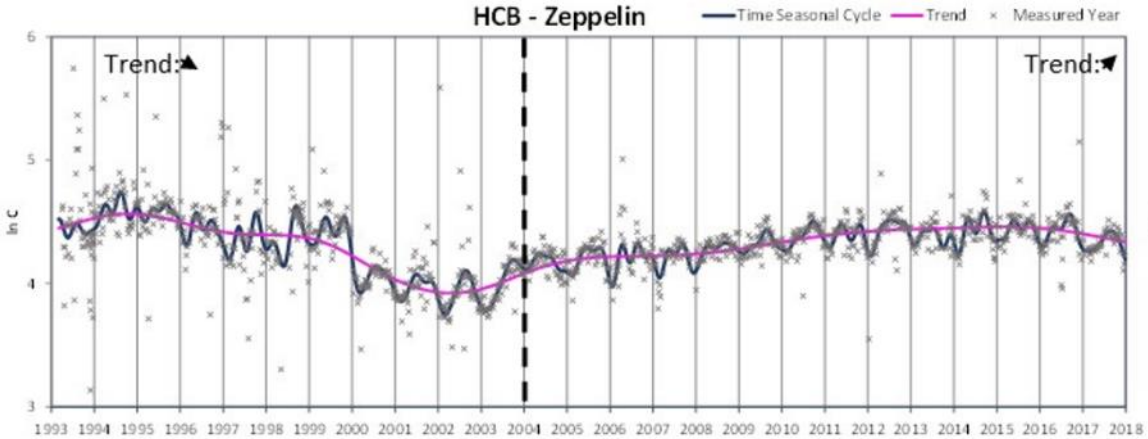
Times Cited: 464
(from Web of Science Core Collection)

Usage Count

Atmospheric monitoring of organic pollutants in the Arctic under the Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP): 1993–2006☆

Hayley Hung [a,*], Roland Kallenborn [b], Knut Breivik [b,c], Yushan Su [a], Eva Brorström-Lundén [d], Kristin Olafsdottir [e], Johanna M. Thorlacius [f], Sirkka Leppänen [g], Rossana Bossi [h], Henrik Skov [h], Stein Manø [b], Gregory W. Patton [i], Gary Stern [j], Ed Sverko [k], Phil Fellin [l]





NILU

WMO – Global Atmosphere Watch

Klimagasser

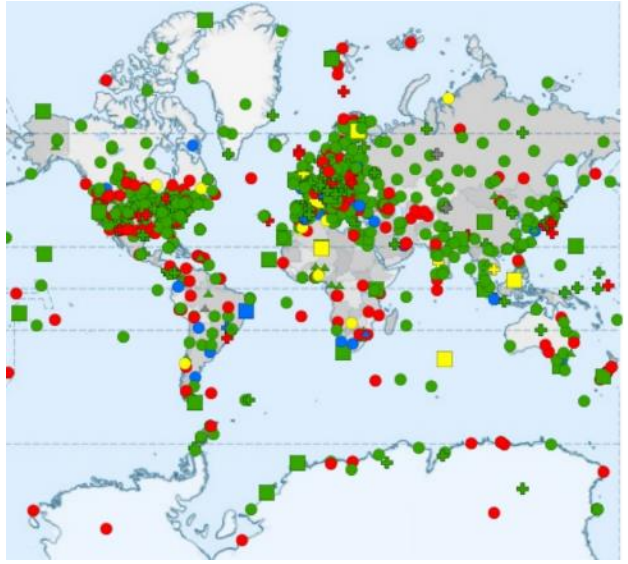
Ozon

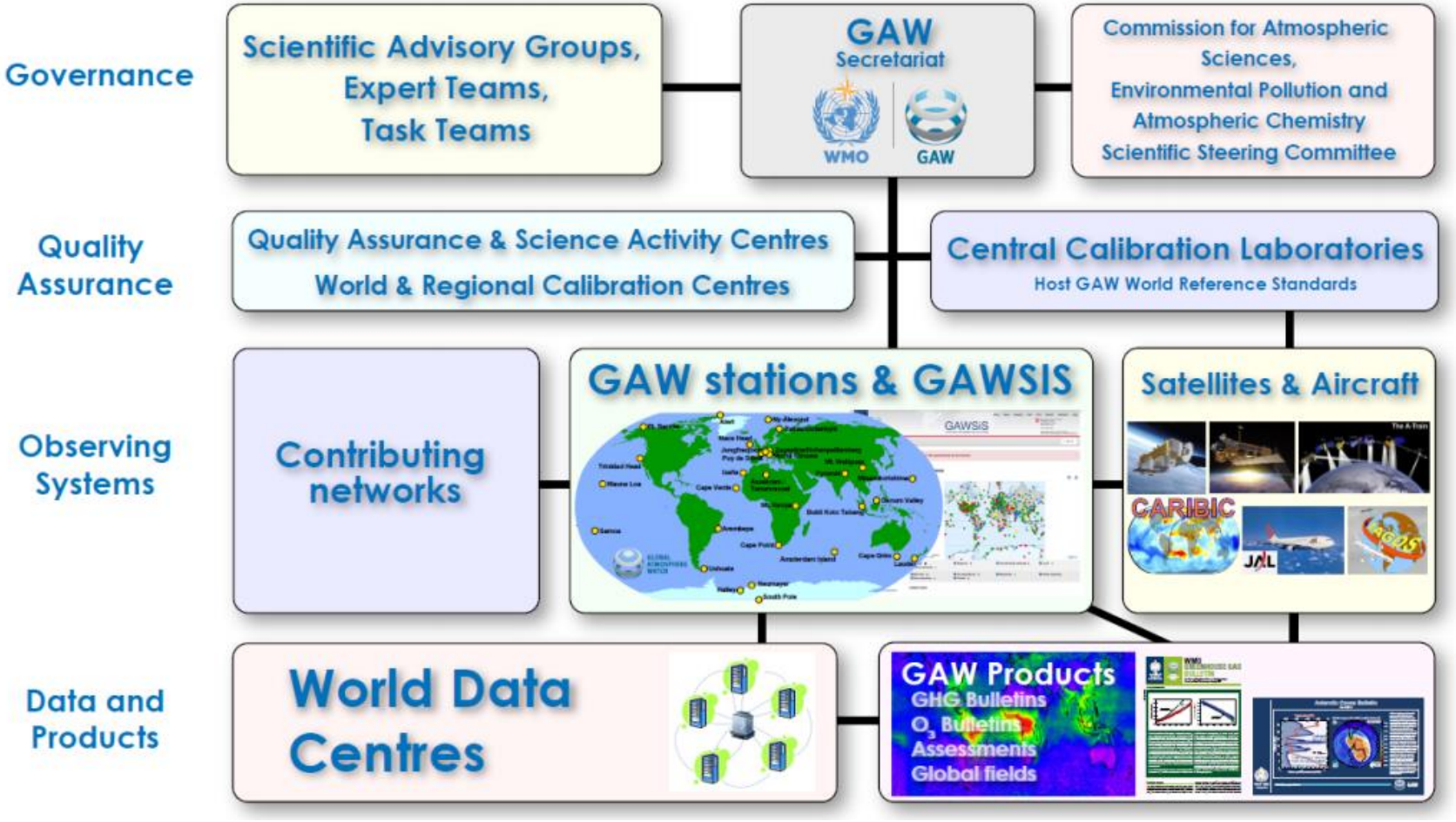
Aerosoler/partikler

Reaktive gasser

Deposisjon

UV-stråling





WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

GLOBAL ATMOSPHERE WATCH

Fra «overvåking» til «forskningsinfrastruktur»…

Stor vitenskapelig produksjon basert på måledata om atmosfæren

Økende kvalitetskrav/peer review

«Åpne data» – 40 års tradisjon

NILU

COUNCIL REGULATION (EEC) No 1210/90

of 7 May 1990

on the establishment of the European Environment Agency and the European environment information and observation network

11. 5. 90 Official Journal of the

2. The
bodies su
ation for
Council
as well as
particular
(UNEP),
Internatio

3. The
must in
duplicatio

11.6.2008 EN Official Journal of the

inated with the
ramme of the
Evaluation of
nts in Europe

- FN-konvensjoner: bakgrunnsstasjoner, effekter på økosystemer, klimadrivere, regionale og globale trender, høy presisjon, forskningsdrevet, hemisfærisk/global skala
- EU/EEA: eksponering og helse, lokale målinger, direktiver, drevet av EUs politikk.
- NILU har sentrale roller i begge «leire» mhp underliggende kunnskapsfremskaffelse (spesielt overvåking og assessment)

Criteria for EUROAIRNET

The EEA Air Quality Monitoring and Information Network

Prepared by:
Steinar Larssen, Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway,
Rob Sluyter, RIVM, Bilthoven, the Netherlands and
Constantin Helmis, National Observatory of Athens, Greece

NILU

Euroairnet

Term

The European air quality monitoring network. The main goal of Euroairnet is to establish a network with sufficient spatial coverage, representativeness and quality to provide the basic data as soon as possible, with a time delay not longer than six months, to fulfil the information requirement of the EEA. Euroairnet comprises a selection from already existing stations in the countries. Data from Euroairnet are reported to Airbase, the European air quality database. Euroairnet and Airbase are managed by the European Topic Centre on Air Quality and climate change under contract to the EEA.

Kjetil Tørseth, kt@nilu.no

www.nilu.no

NILU

NILUs samarbeid med Det europeiske miljøbyrået gjennom 25 år

Cristina Guerreiro

Forskningsdirektør miljøeffekter og bærekraft

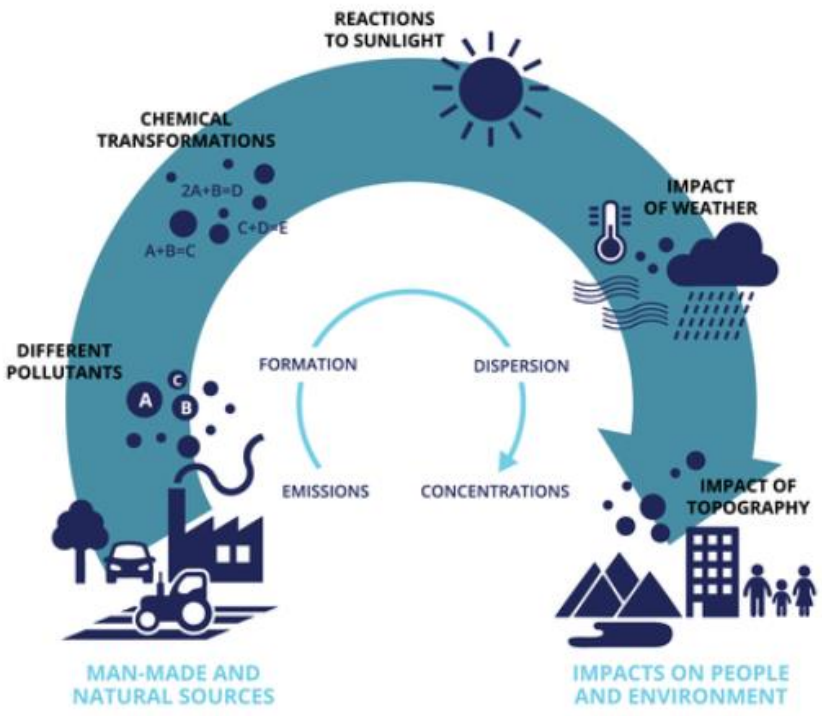
Leder for NILUs deltakelse i EEAs temasentre

NILU Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

25 1994-2019 European Environment Agency

Smakebiter fra arbeidet i temasenteret

- ✓Overvåkning av luftkvalitet
- ✓Modellering av eksponering
- ✓Utvikling av utslipp og luftkvalitet
- ✓Kvantifisering av effekter
- ✓Utforming/revisjon av europeisk regelverk
- ✓Vurdering av miljøpolitikkens effektivitet fra europeisk til lokalt nivå

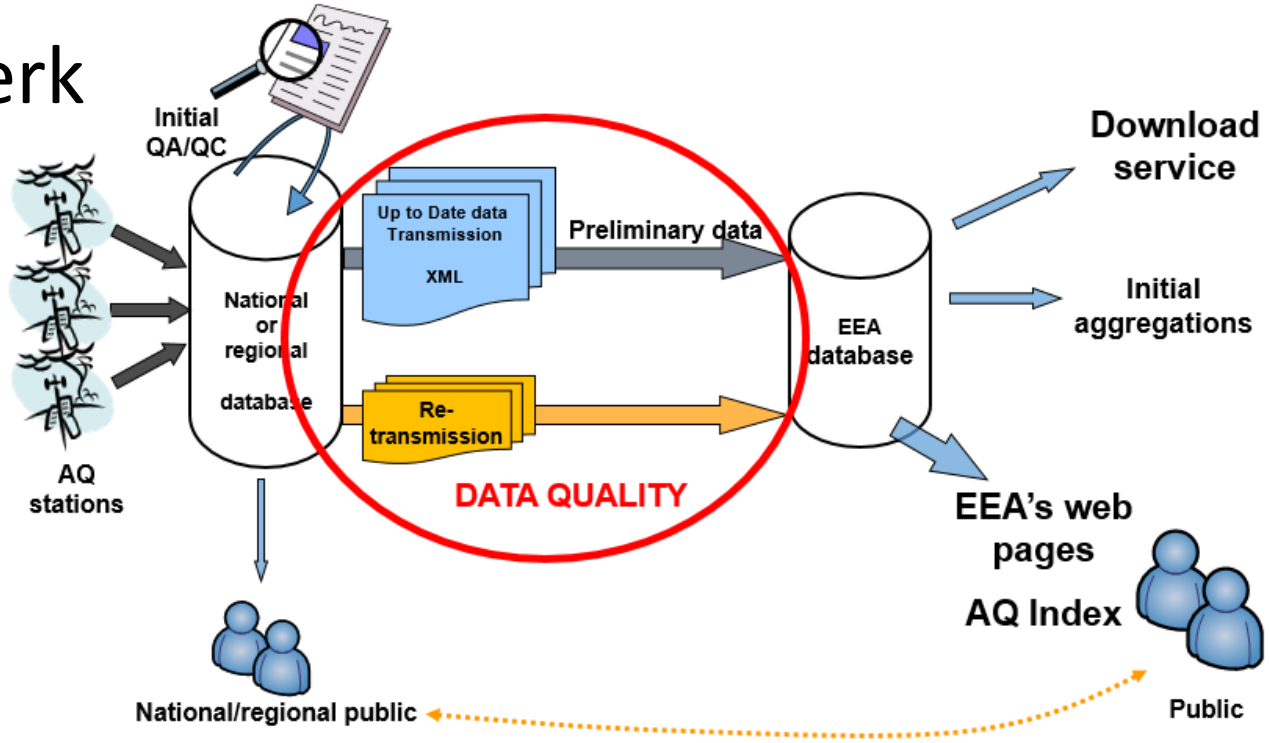


NILU

Overvåkning

Veiledning, kontroll, støtte medlemsland med:

- ✓Design av overvåkningsnettverk
- ✓Målemetoder
- ✓QA/QC måledata
- ✓Database

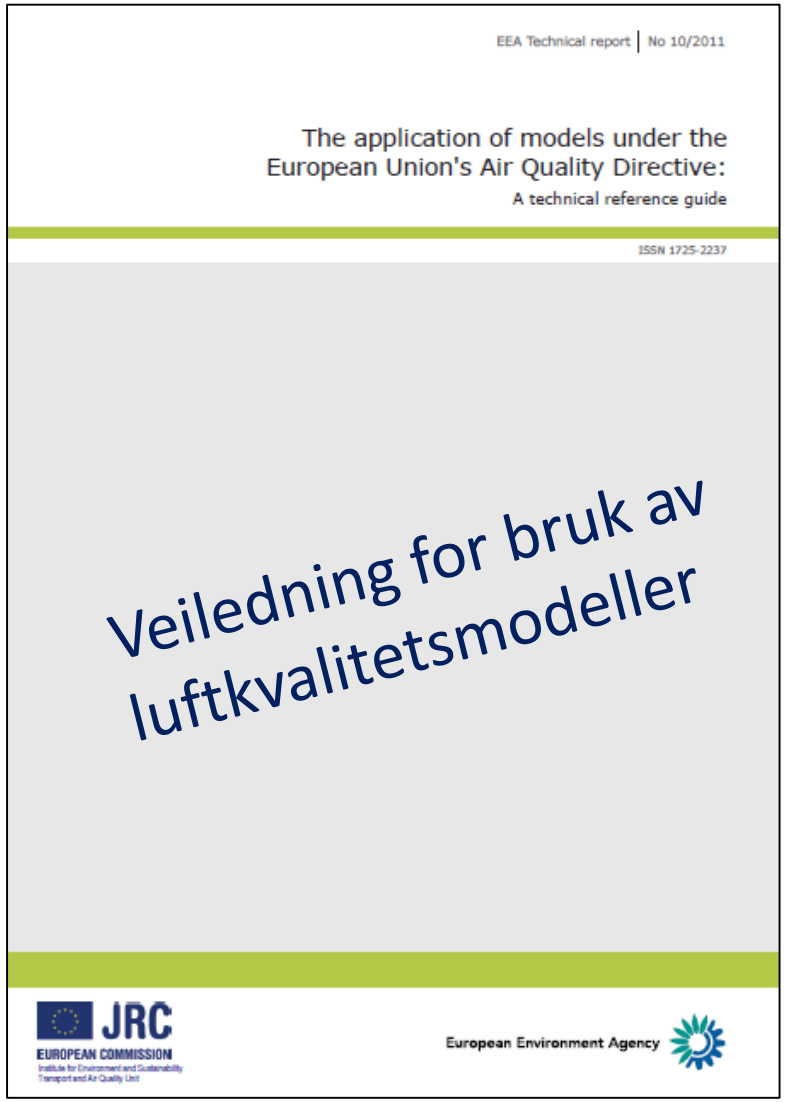


Air Quality Reference Laboratories

➢ Harmonisering av målinger

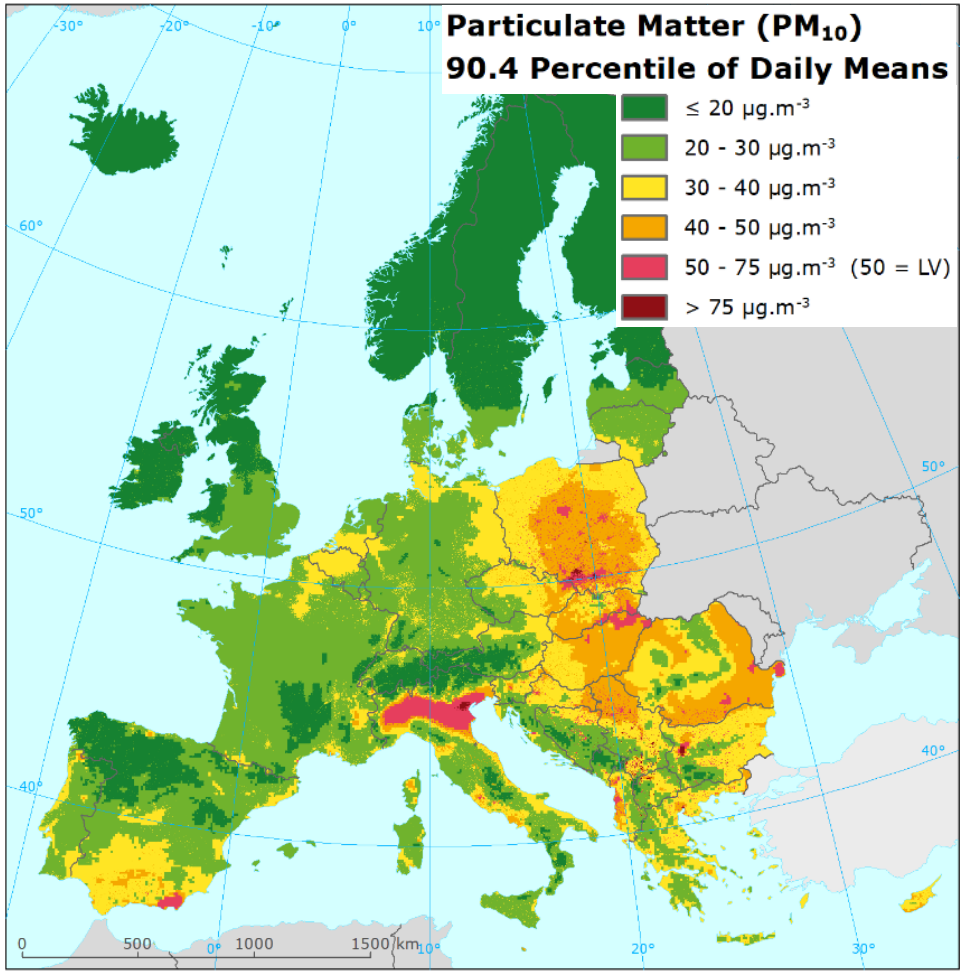
Modellering

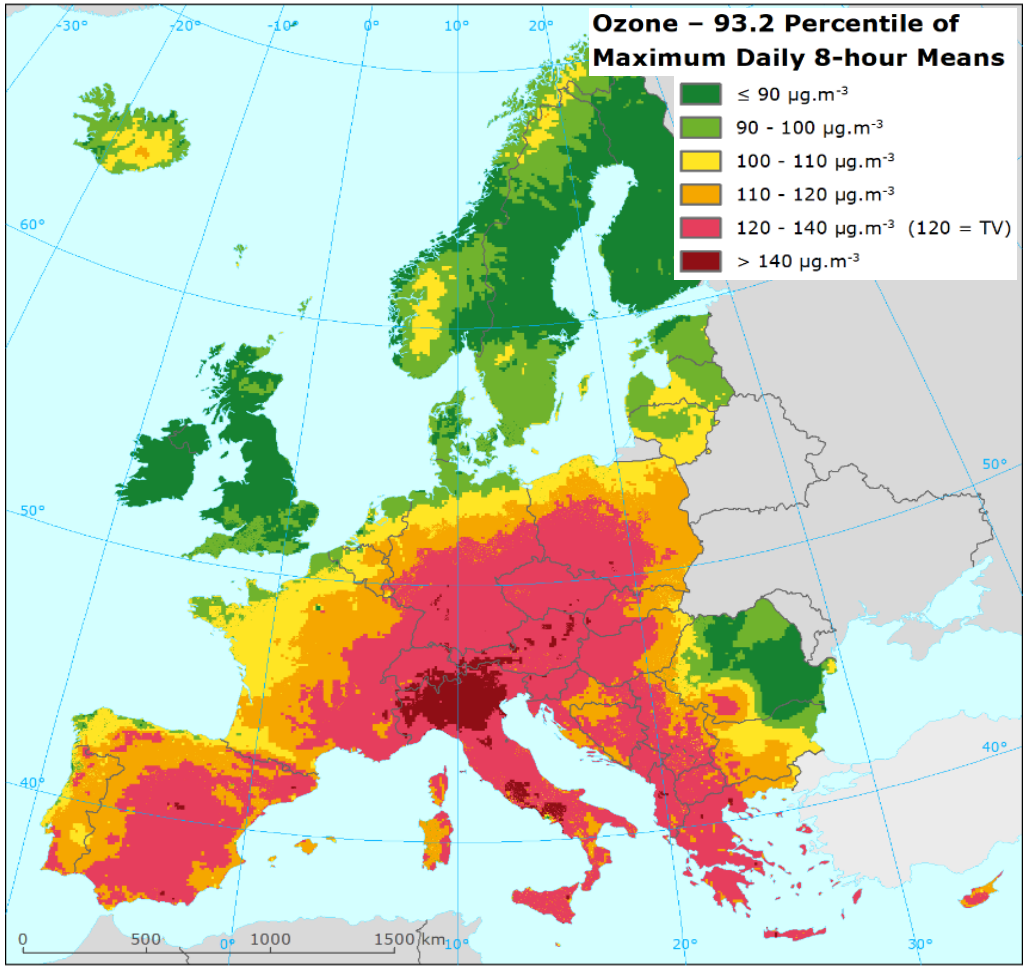
- ✓Vurdering av luftkvalitet og eksponering
- ✓Varsling
- ✓Tiltaksutredninger
- ✓Hvor kommer forurensning fra?
- ✓Meteorologi & langtransportert forurensning
- ✓Design/evaluering av målenettverk



Luftkvalitetskart

Eksponering av befolkning og økosystemer



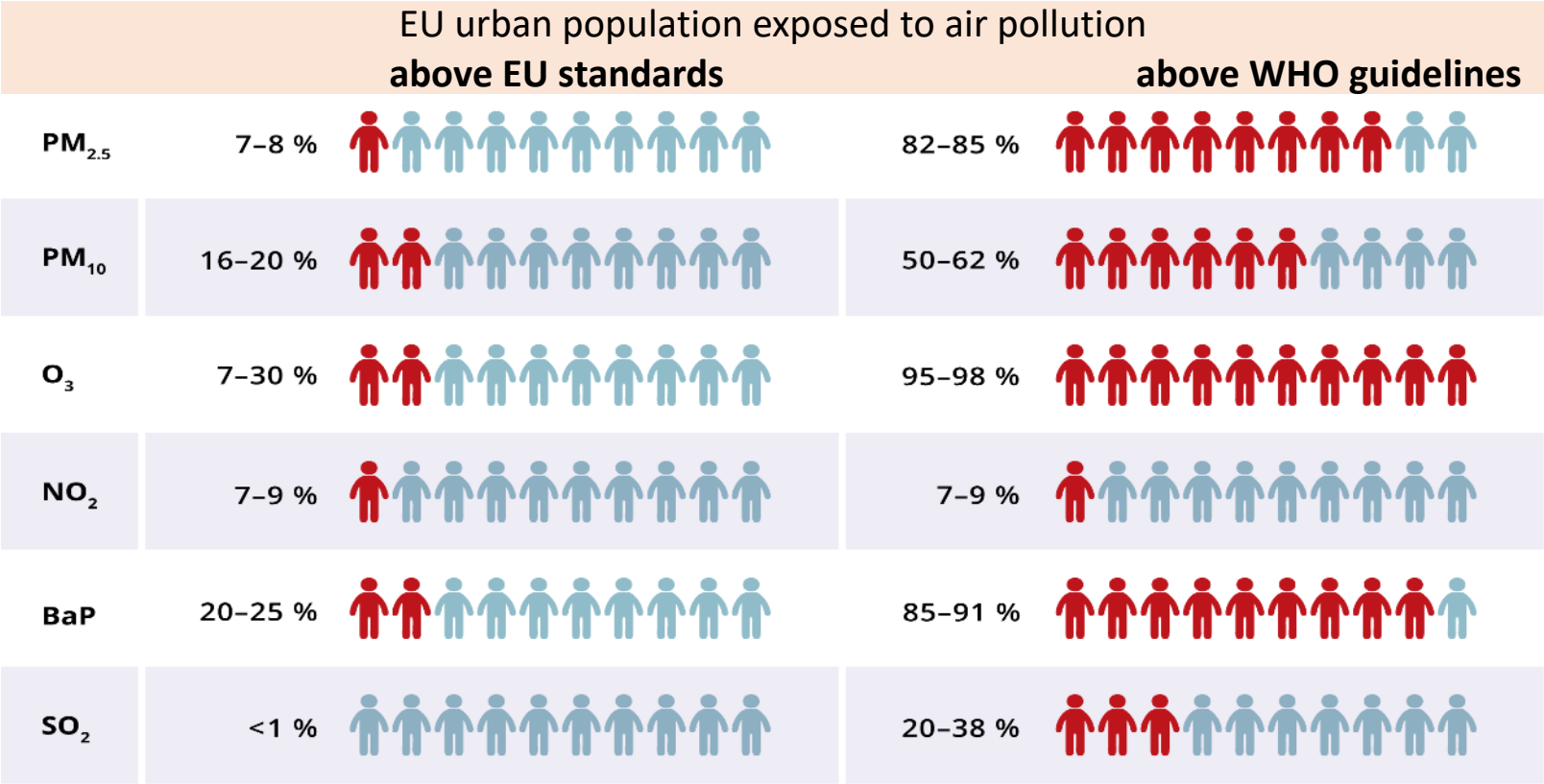


NILU

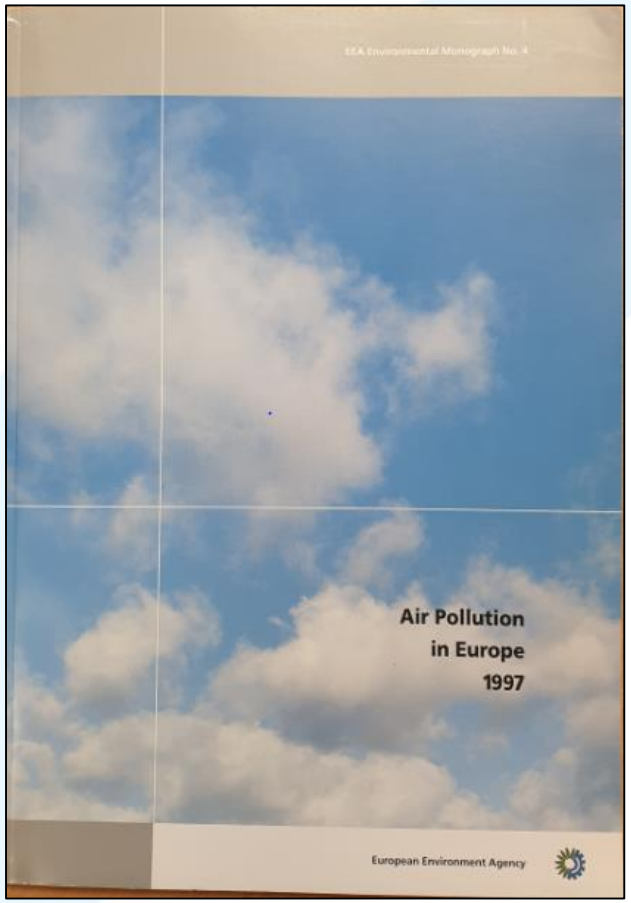
Luftkvalitetens effekter på helse

For tidlig død i Europa (2015)

- $PM_{2.5}$ 422 000
- NO_2 79 000
- O_3 17 700



Air Quality in Europe-rapportene har vært blant EEAs mest nedlastede og refererte publikasjoner – fra 1997 til i dag



http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018

Integrerte utredninger

Klima & luftkvalitet

Luftkvalitet & støy

Analyse av utslippssektorer:

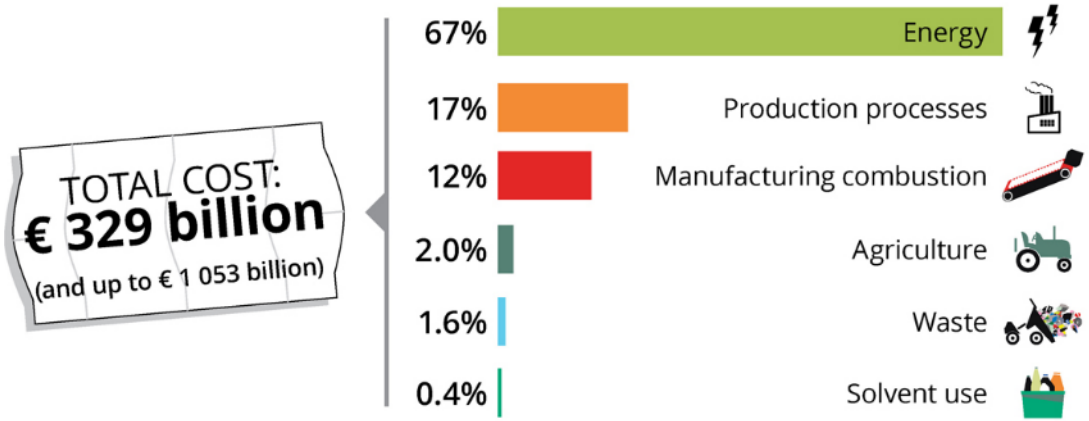
- ✓ energi
- ✓ industri
- ✓ transport
- ✓ jordbruk
- ✓ forbrenning i husholdninger

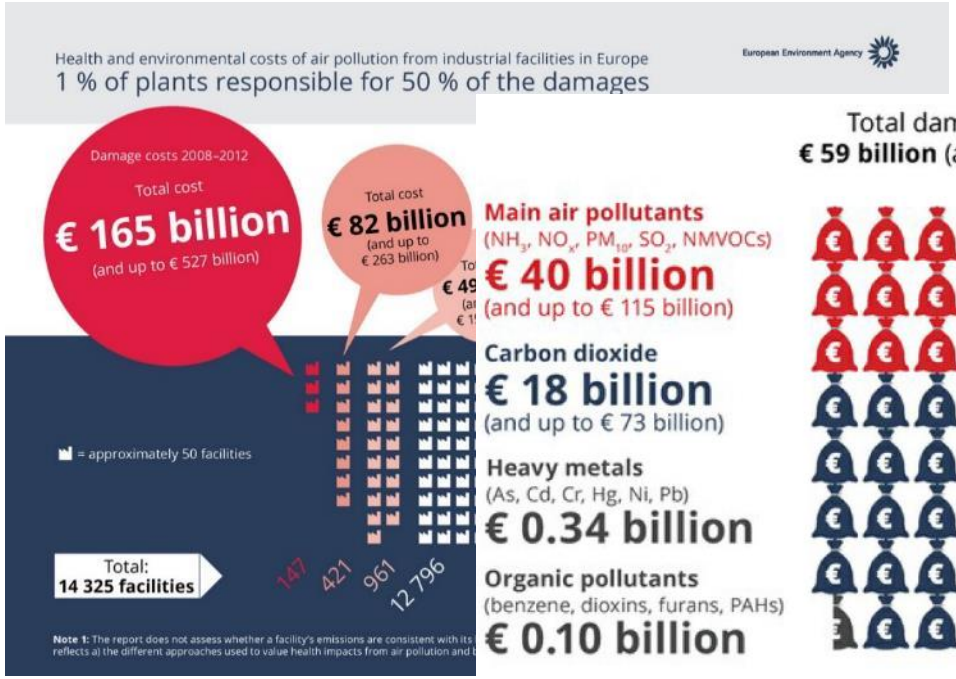
→

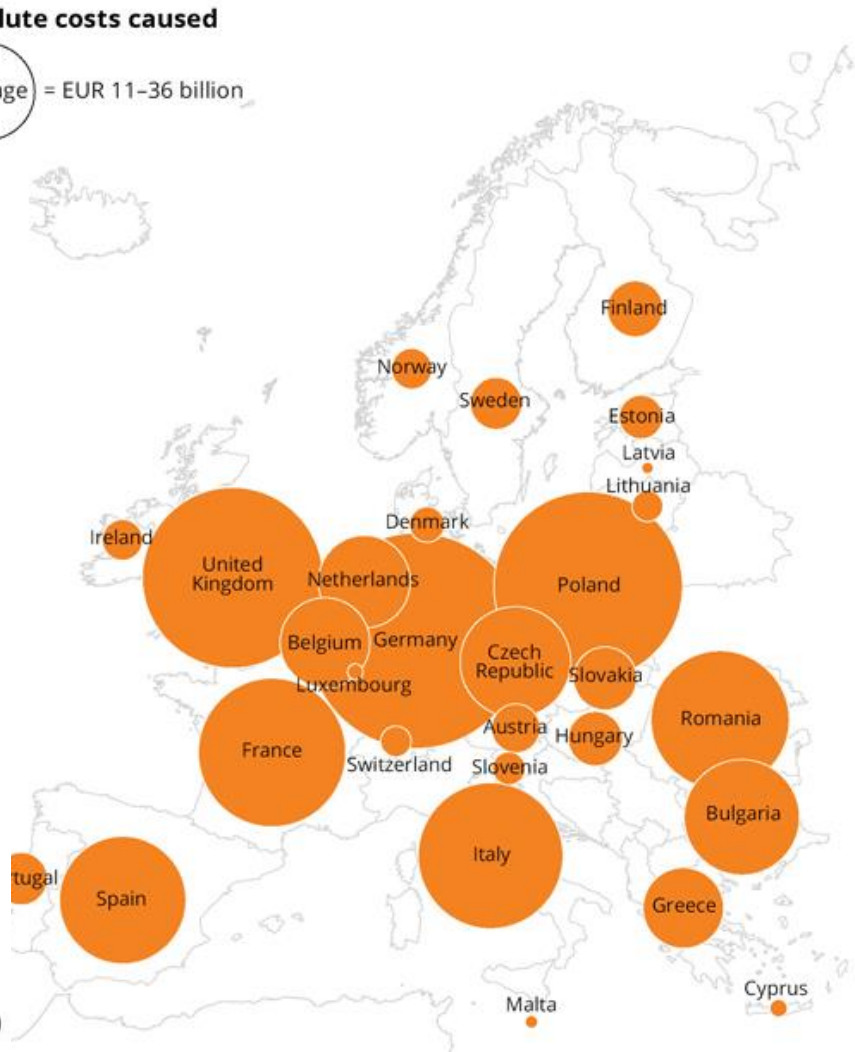
- ➢ Kilder
- ➢ Utvikling
- ➢ Effekter
- ➢ Tiltak

NILU

Helse- og miljøkostnad av industriutslipp til luft







NILU

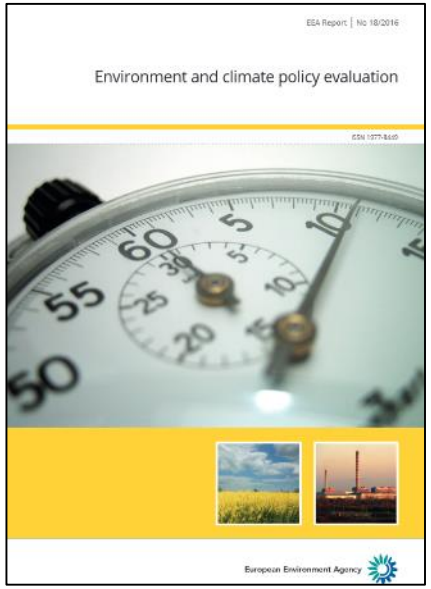
Living well, within the limits of our planet

7th Environment Action Programme

European Commission environment

European Commission Joint Research Centre

EU Clean Air Policy – The policy framework

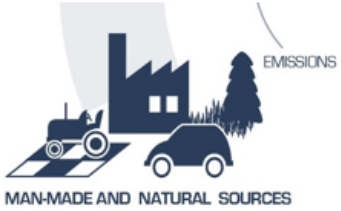


Air Quality Directives

Maximum concentrations of air polluting substances

CONCENTRATIONS

EMISSIONS



National Emission Ceilings Directive

National emission totals (SO_2, NO_x, VOC, $PM_{2.5}$, NH_3)

Source-specific emission standards

- IED Directive
- MCP Directive
- Eco-design Directive
- Energy efficiency
- Euro and fuel standards

NILU

Cristina Guerreiro

cbg@nilu.no

NILU

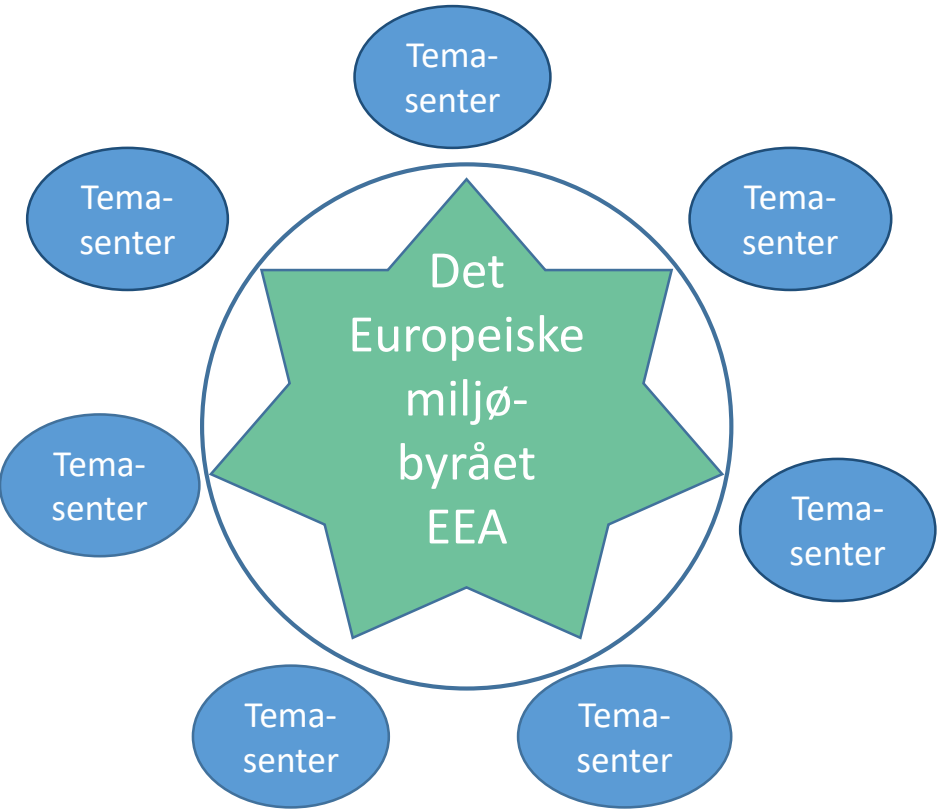
ETC/ATNI – temasenter for luft, transport, støy og industri – hva gjør vi?

Alena Bartonova, ETC/ATNI-leder

NILU
Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Europeiske temasentre



Luft, transport, støy og industri

Biodiversitet

Klimaendringer, sårbarhet og tilpasning

Klimatiltak og energi

Innlands-, kyst- og havvann

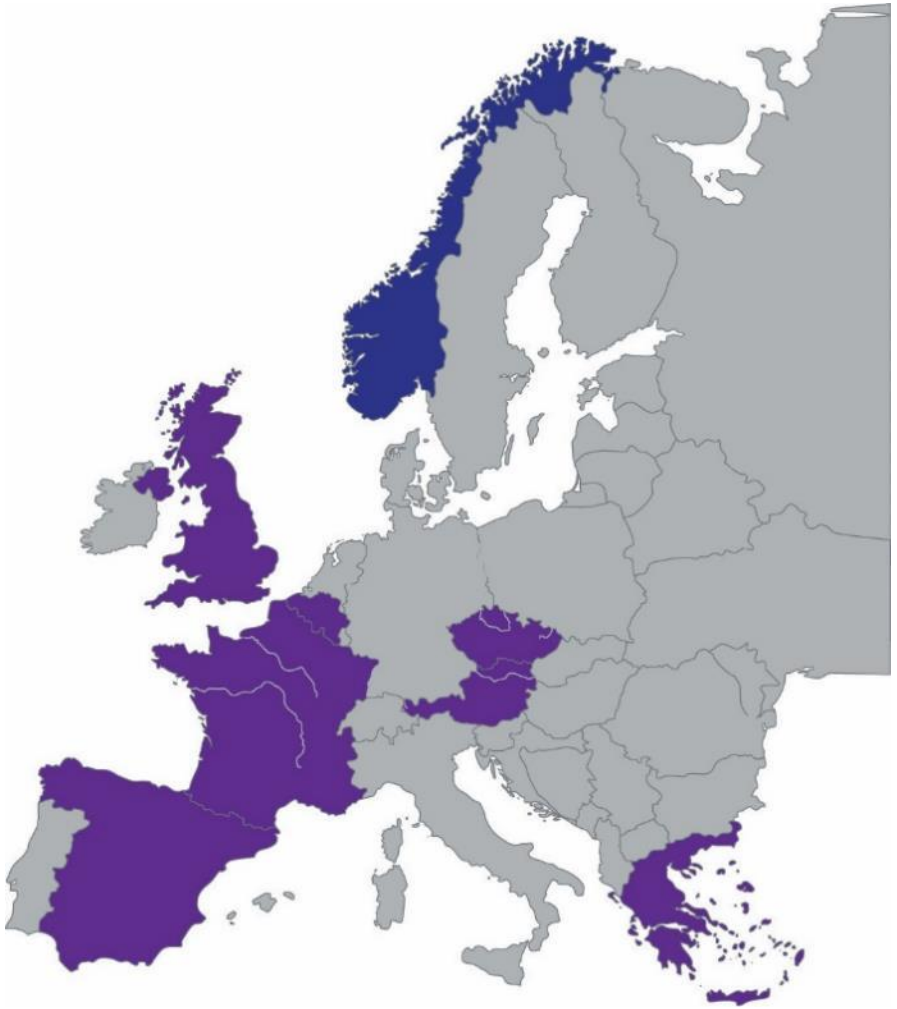
By-, land- og jordsystemer

Avfall og materialer i grønn økonomi

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution,
transport, noise and industrial pollution

Temasenter for luft, transport, støy og industri



Aether

CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

emisia MISSION FOR ENVIRONMENT

INERIS controlling risks for sustainable development

NILU

TRANSPORT & MOBILITY LEUVEN

4sfera

UAB Universitat Autònoma de Barcelona

umweltbundesamt

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Hva gjør et temasenter

Bidrar til kunnskapsgrunnlaget

Kvalitetssikrer miljødata og gjør dem tilgjengelige

Sammenstiller miljøinformasjon

Gjør forskning tilgjengelig for bruk i samfunnet

Utveksler informasjon på tvers av faglige nettverk

Deler informasjon på tvers av landene

Temasenterets resultater: hva betyr dette for deg og meg?

På bakgrunn av temasenterets kunnskapsgrunnlag utføres miljøarbeid i praksis:

Min og din hverdag

Byenes strategi og tiltakene på ulike områder

Industriens strategi

Forvaltningen nasjonalt – lover, regler, tiltak

Direktiver og internasjonale avtaler.

Temasenterets oppgaver

Støtte for datarapportering og formidling

- Luftkvalitet, utslipp til luft, transport, støy, industriutslipp
- 10 juridiske instrumenter (direktiver)

Integrerte vurderinger, konsekvenser av utviklingstrender, politikkinstrumenter; indikatorer

- Miljøstatus og trender
- Opprettholde og oppdatere indikatorer og vurdere deres utvikling
- Vurdering av politikk, scenarioer, utsikter og fremtidige teknologiske og samfunnsmessige transformasjoner
- Konsekvenser, avvik i utviklingen, synergier mellom politikker

Kapasitetsbygging i landene, samarbeid på tvers av te

Temasenterets bidrag

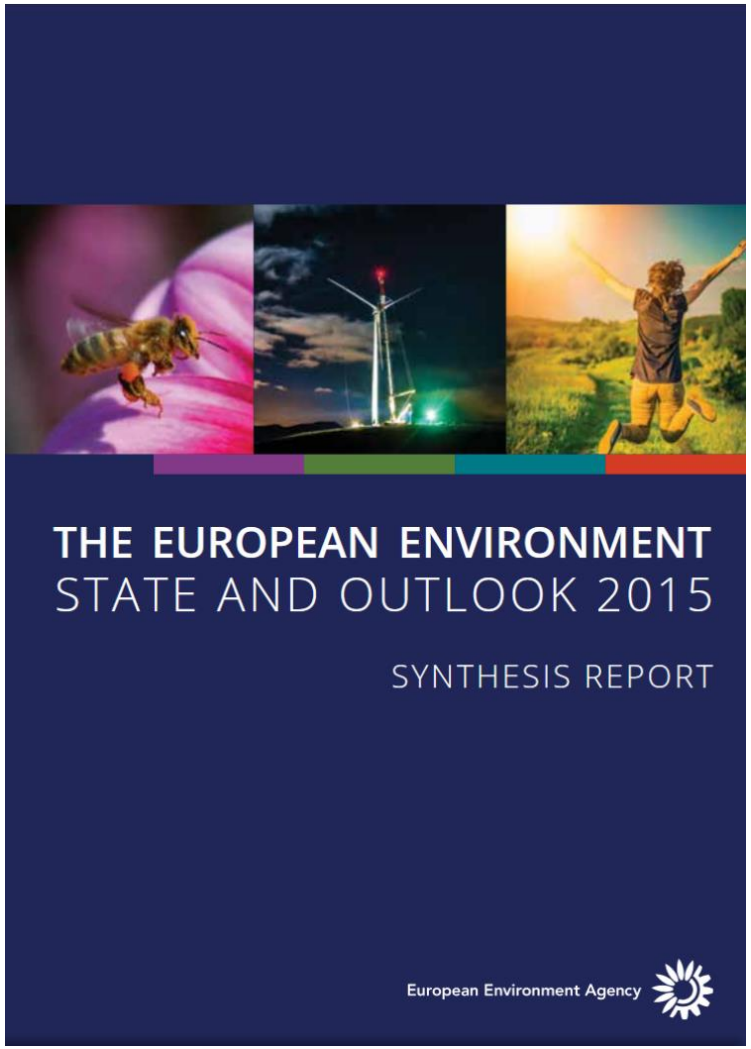
Datainnsamling

Rapporter om aktuelle temaer

Indikatorer

Landsoversikter

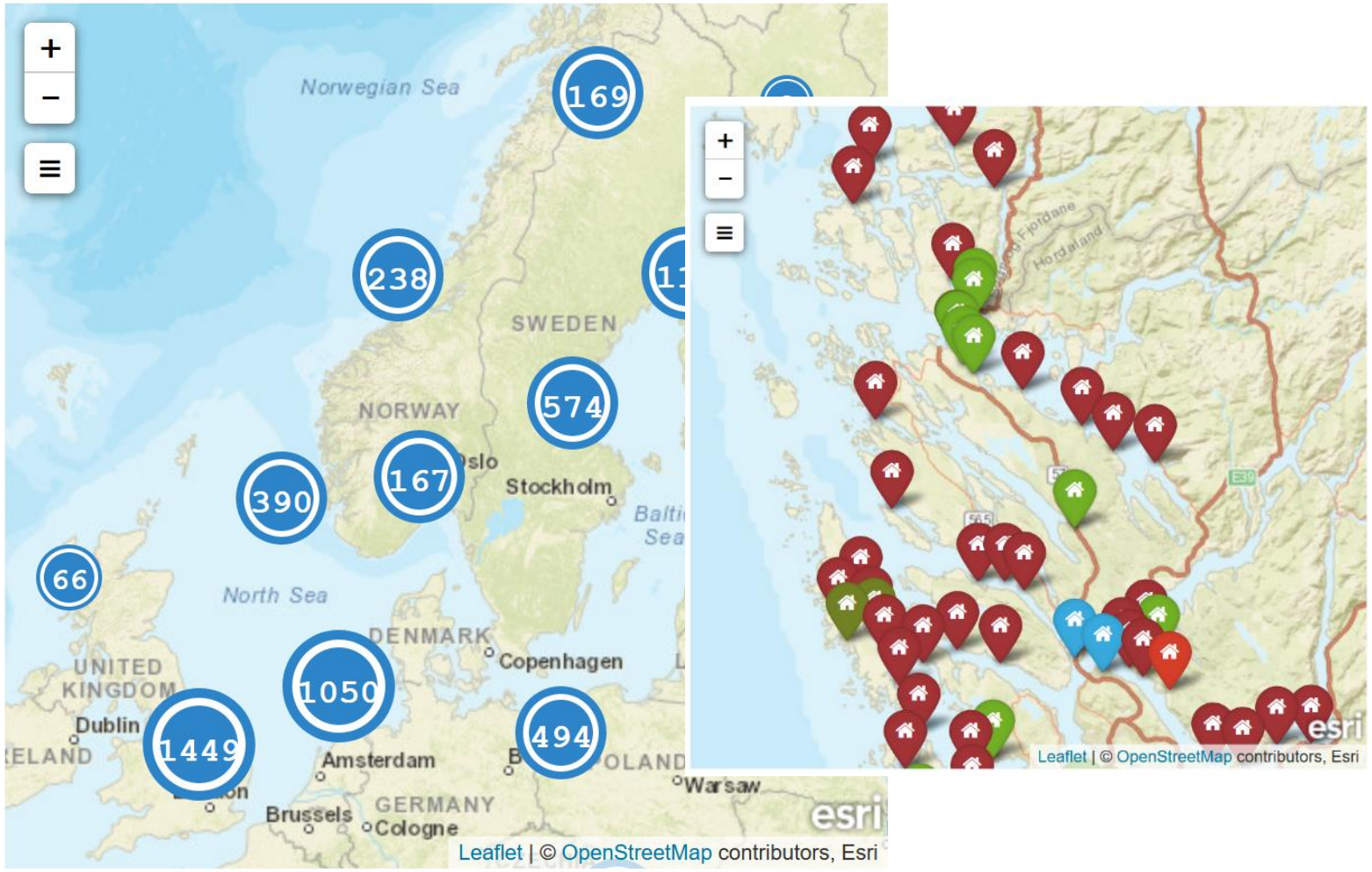
«State Of the Environment Report» hvert 5. år



NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Utslipp fra industrien - prtr.eea.europa.eu



Industrial Activity Sectors

- 1 Energy sector
- 2 Production and processing of metals
- 3 Mineral industry
- 4 Chemical industry
- 5 Waste and waste water management
- 6 Paper and wood production processing
- 7 Intensive livestock production and aquaculture
- 8 Animal and vegetable products from the food and beverage sector
- 9 Other activities
- Others

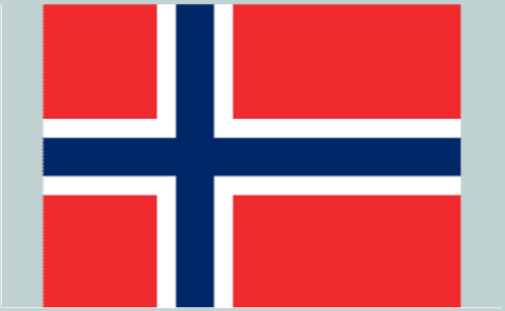
NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

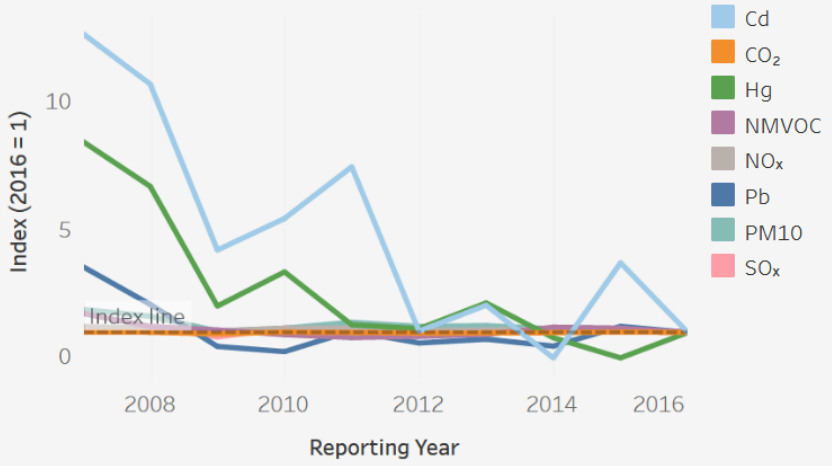
Landprofil

At a glance

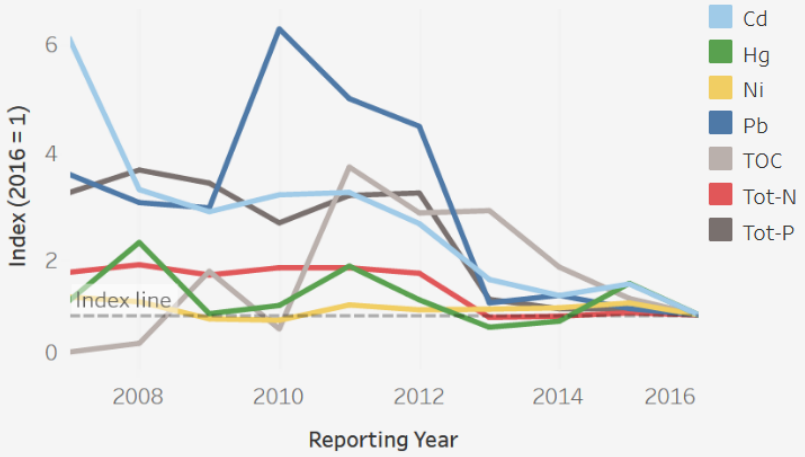
In 2016, industry in Norway was responsible for
29.84 % of energy consumed,
29.90 % of gross value added (GVA)
and 72.39% of water used.



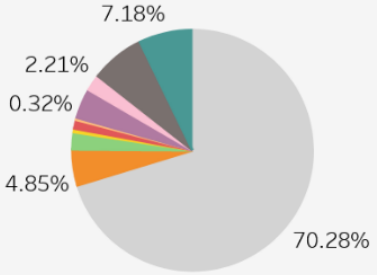
Trends in air pollution, Norway, 2007 to 2016



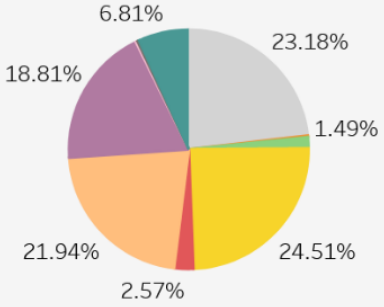
Industrial water pollution, Norway, 2007 to 2016



Non-hazardous waste, Norway, 2014



Hazardous waste, Norway, 2014

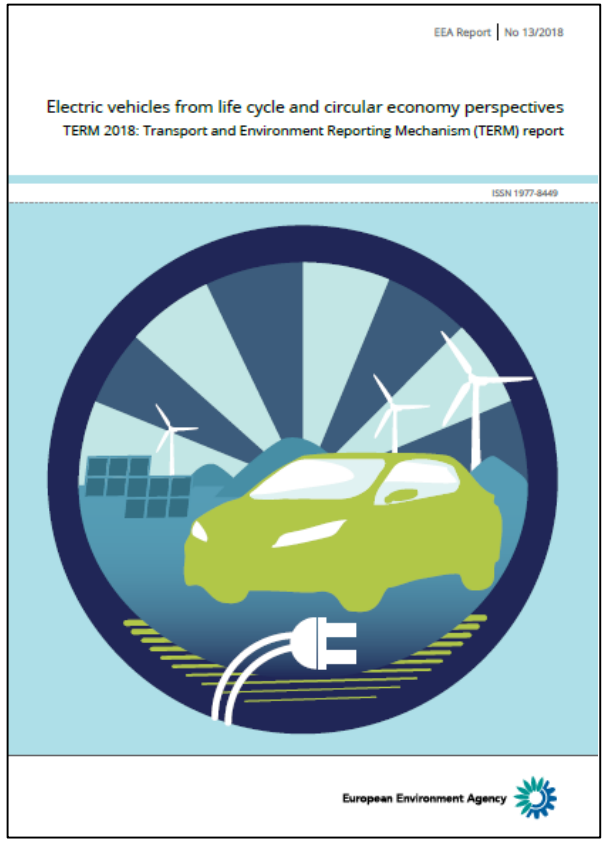


- Non-industry
- Food and Drink
- Other manufacturing
- Chemicals
- Energy supply
- Extractive industry
- Metal production and manufacturing
- Non-metallic minerals
- Pulp, paper, wood
- Waste management and wastewater treatment

https://www.eea.europa.eu/themes/industry/industrial-pollution/industrial-pollution-country-profiles-2018

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Er elektriske biler miljøvennlige ut fra en livssyklusanalyse?



Klimaendringer: 17-30% mindre klimagassutslipp under «vanlig» energimiks (bruken oppveier produksjon)

Helse: lokal luftkvalitet bedret

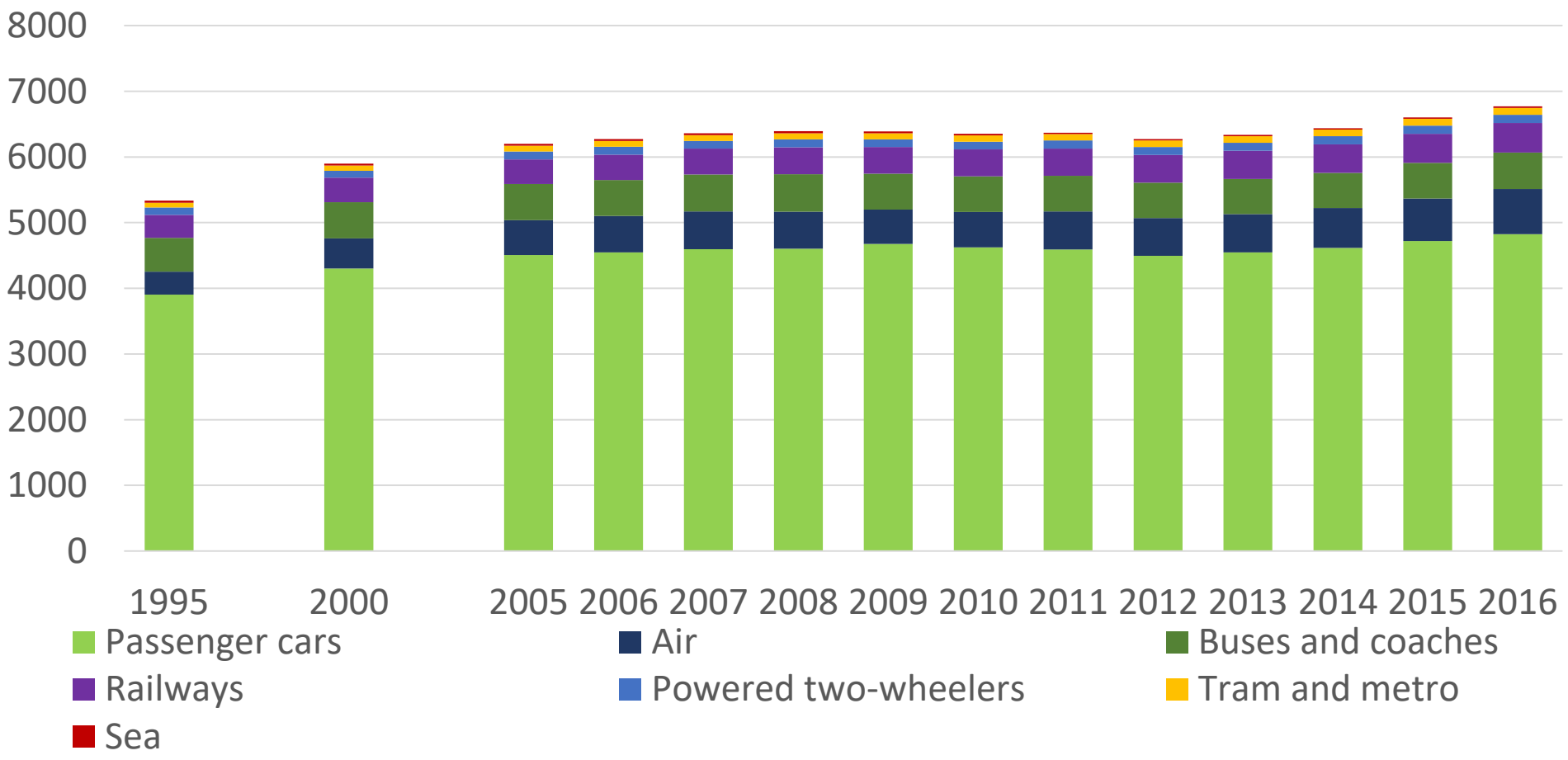
Økosystemer: batteriproduksjon

Sirkulær økonomiperspektiv: nye prosesser for gjenvinning av sjeldne jordarter er nødvendige

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Persontransport i EU-28 (milliarder passasjer-km)

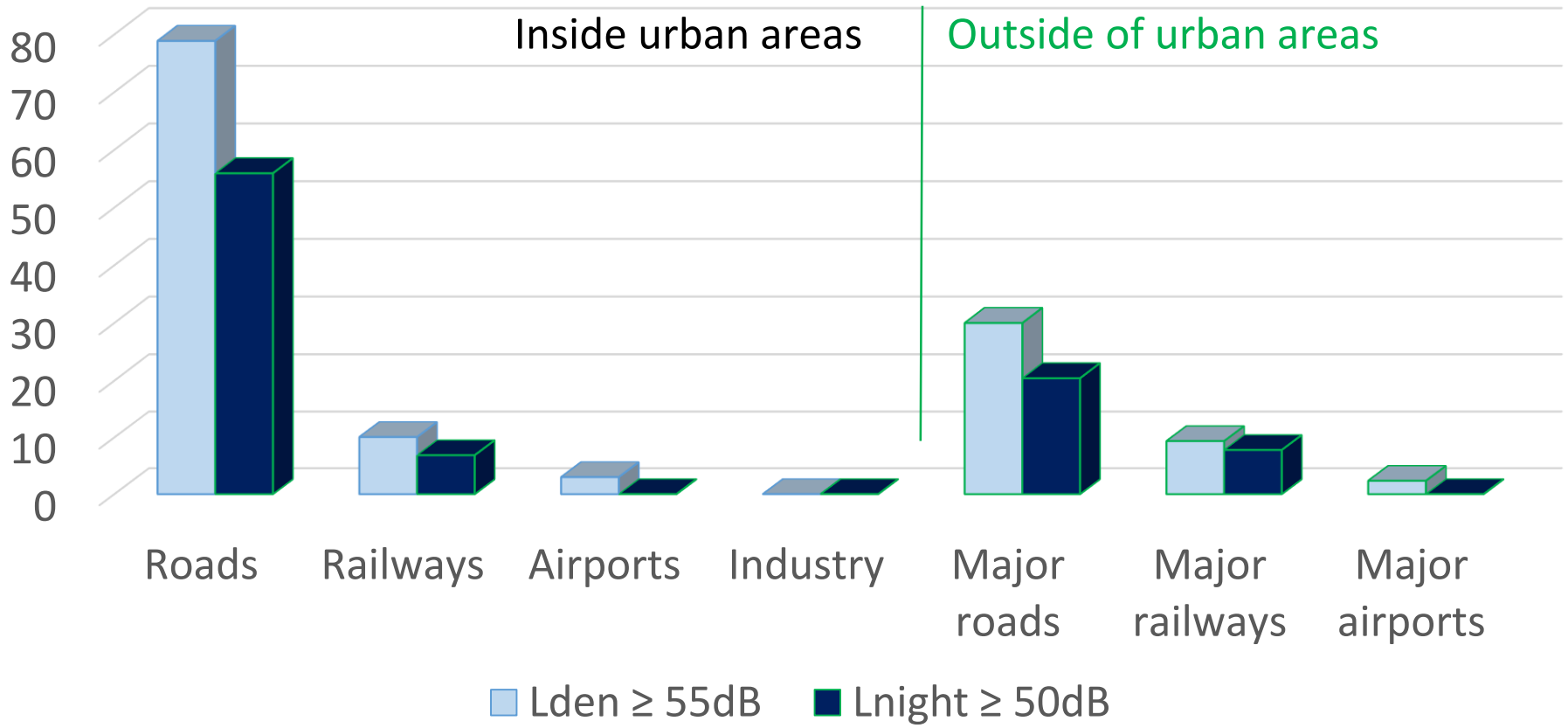


https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/passenger-and-freight-transport-demand/assessment

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Millioner av innbyggere i EØS utsettes for støy



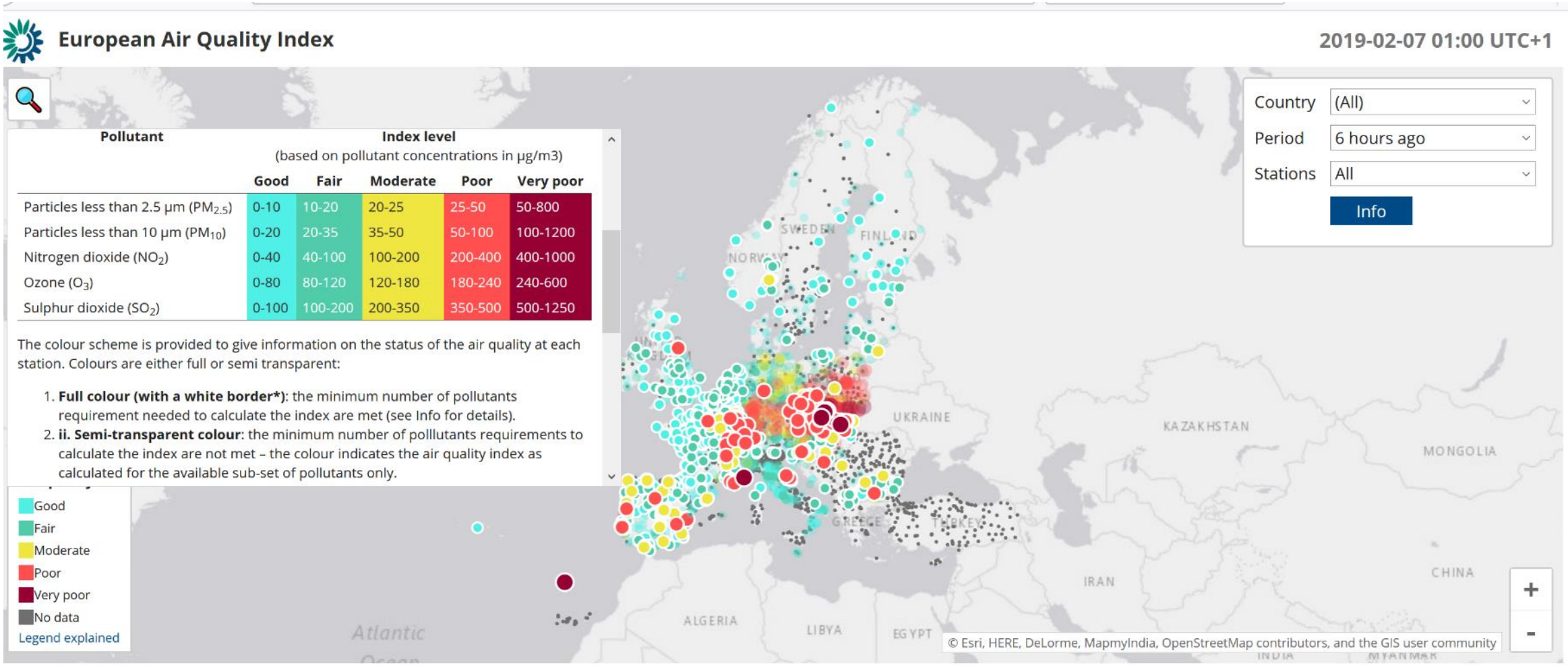
https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exposure-to-and-annoyance-by-2

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Europeisk luftkvalitetsindeks – timesdata siden 2017

http://airindex.eea.europa.eu/



Related content

Based on data News and articles See also

www.eea.europa.eu

Takk for oppmerksomheten!

alena.bartonova@nilu.no

NILU

European Environment Agency
European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution

Fra satellitter til sensornettverk

To alternative teknologier til tradisjonell overvåking av luftkvalitet

Philipp Schneider

NILU
Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

Tradisjonell luftkvalitetsovervåkning

- Meget nøyaktige målinger
- Kun punktmålinger
- Vanligvis bare få steder per by

Overvåkning av luftkvalitet fra global til lokal skala

Global og regional skala

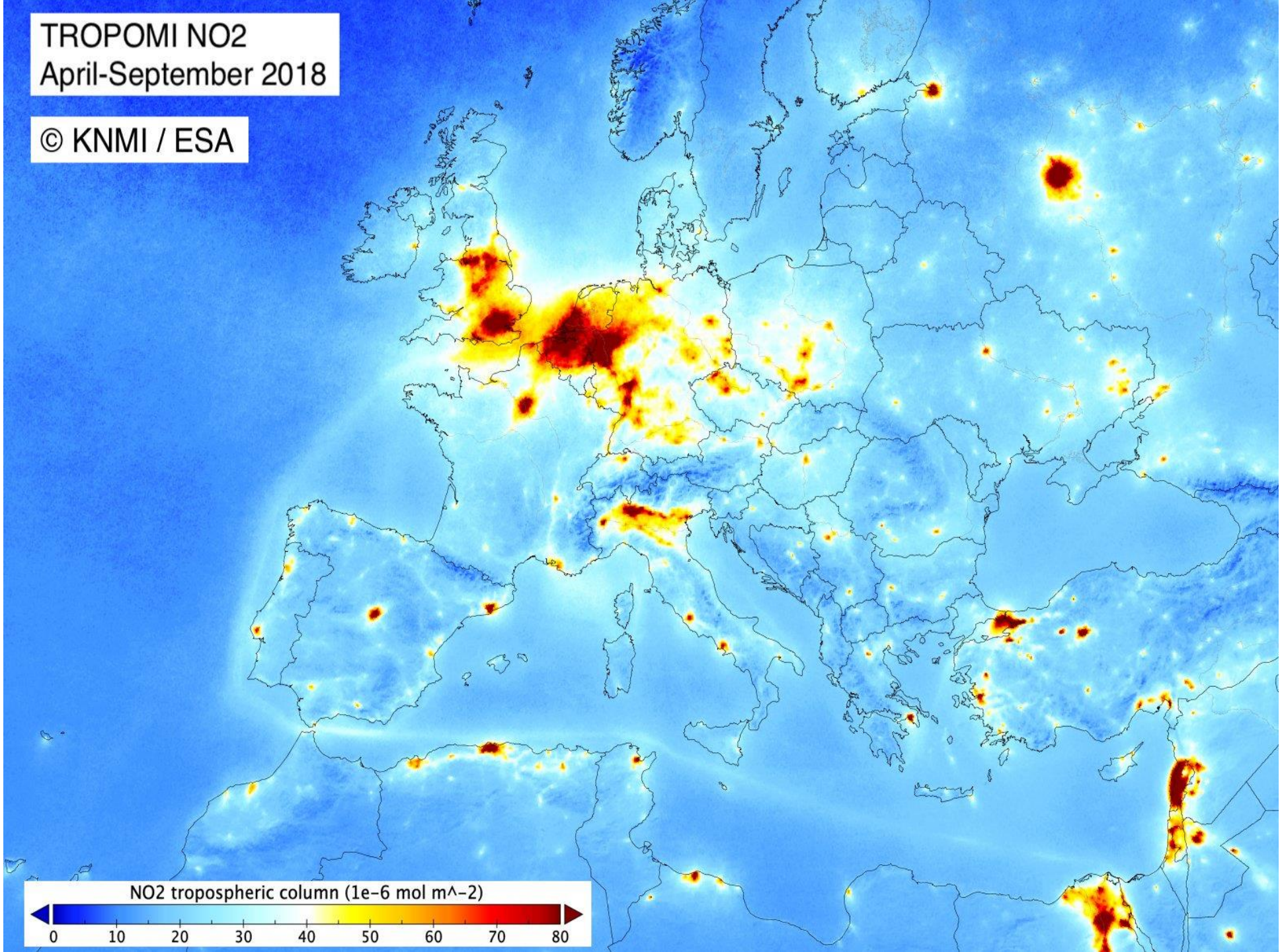
Lokal skala

NILU

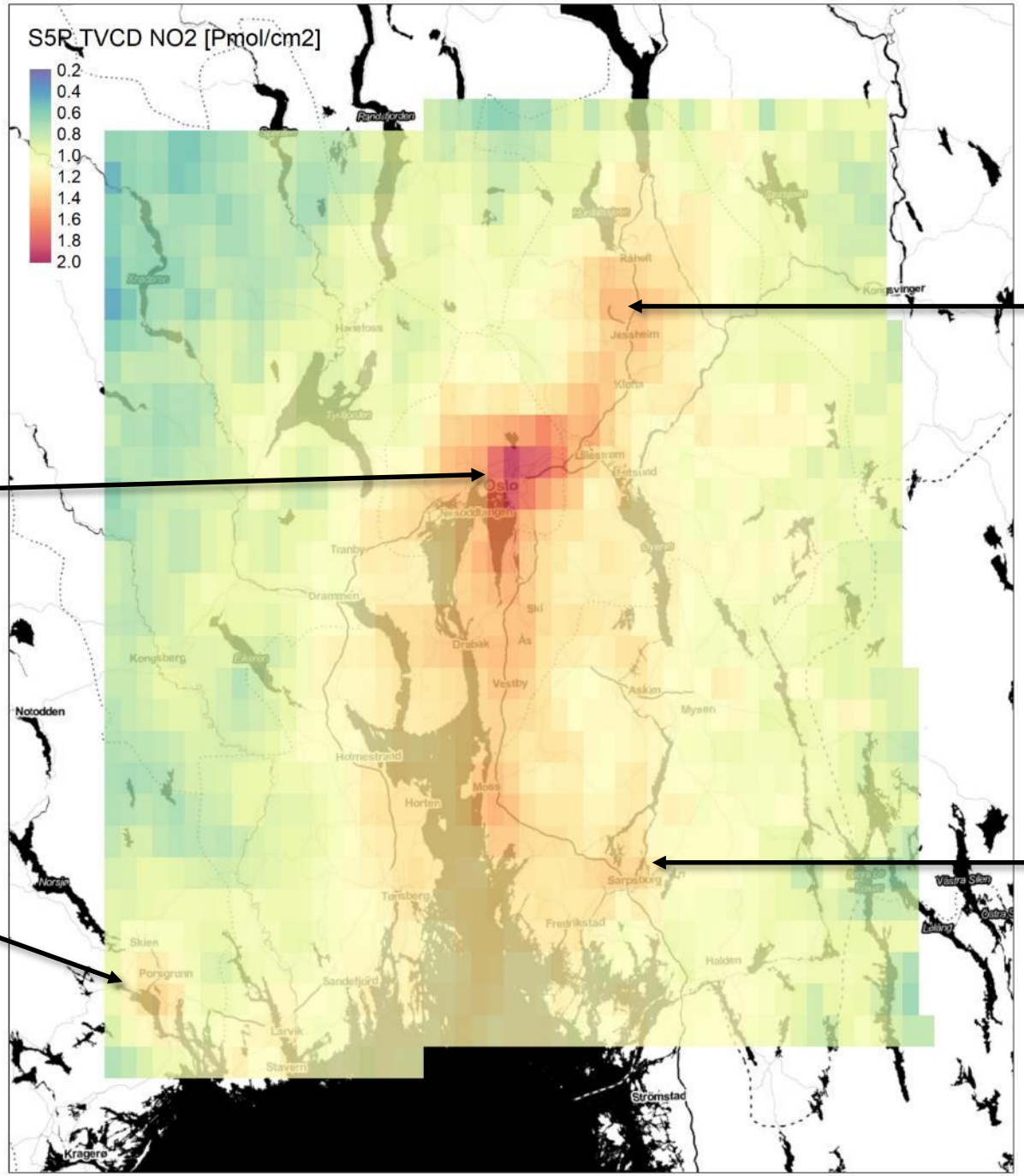
DEL 1

Overvåkning av luftkvalitet med satellitter

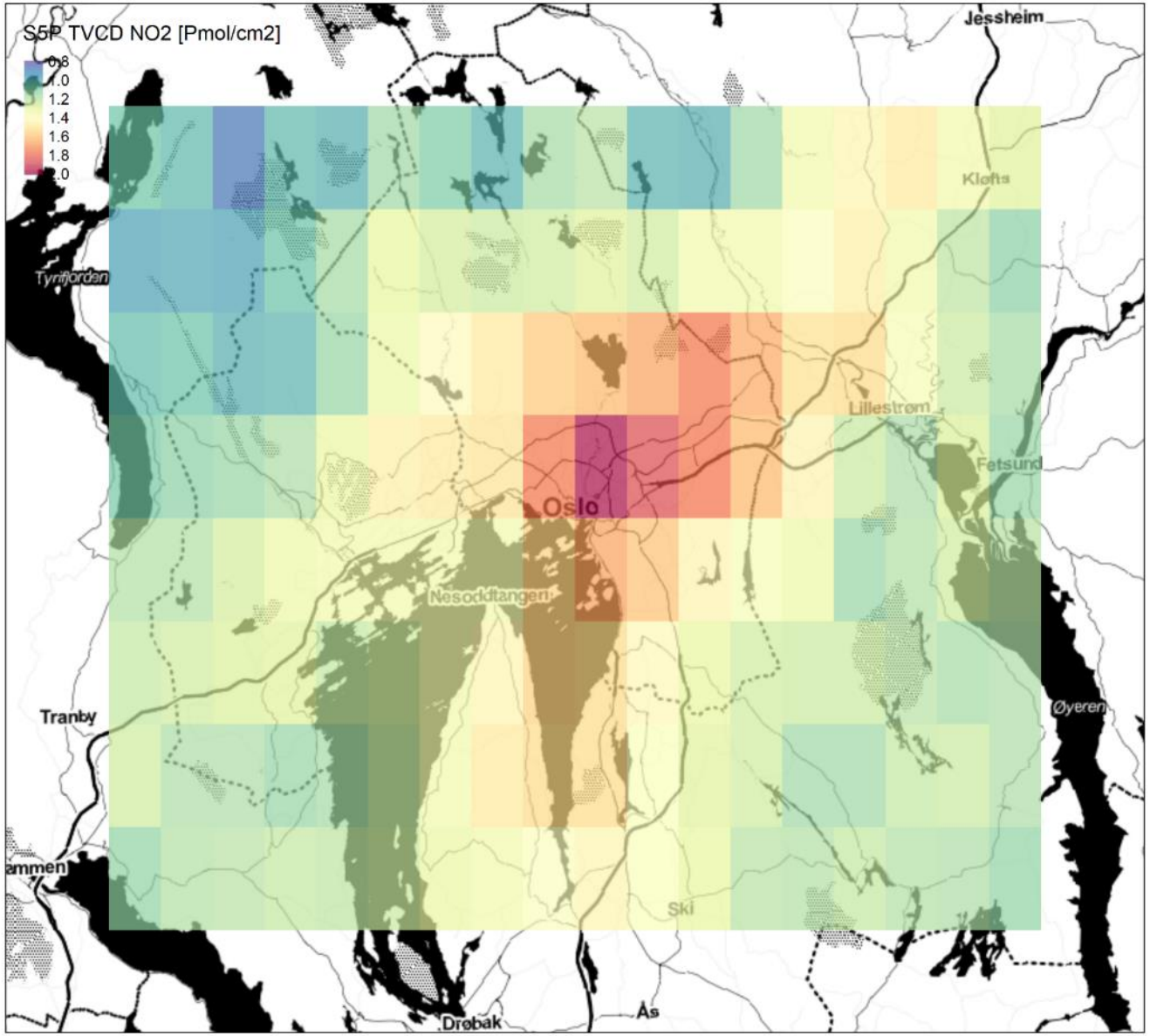
NILU


TROPOMI NO2
April-September 2018
© KNMI / ESA
NO2 tropospheric column (1e-6 mol m^-2)
0
10
20
30
40
50
60
70
80

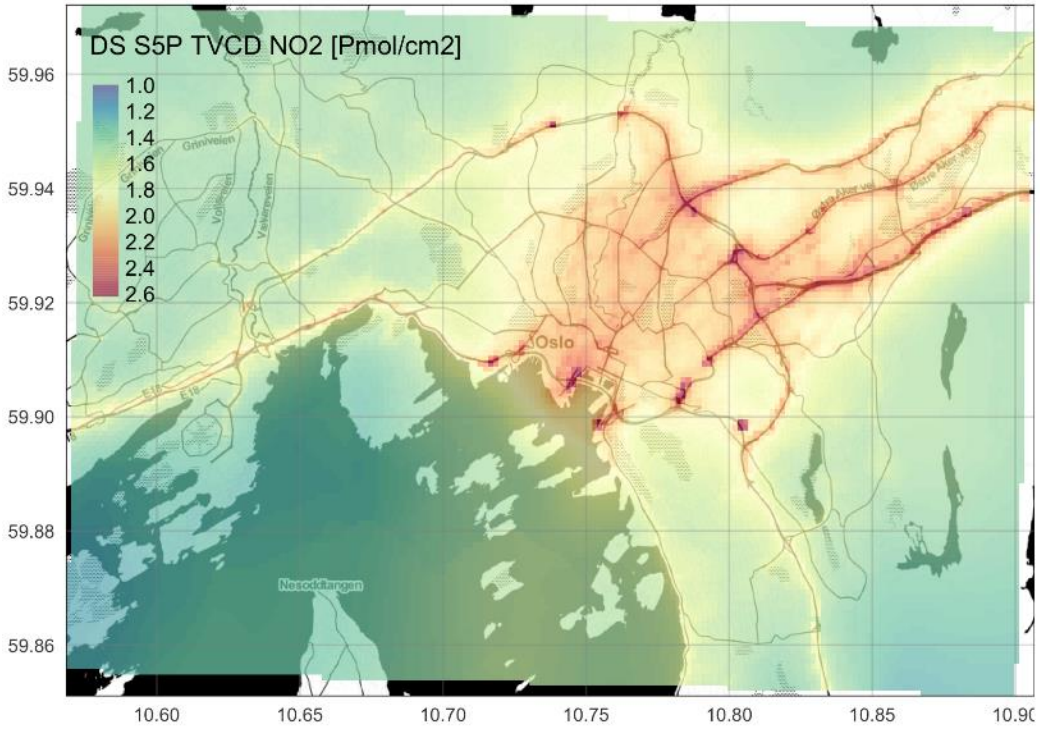
Sentinel-5P nitrogendioksid (NO_2) over Oslofjordområdet (juni-august 2018)



NILU



Kun satellittdata



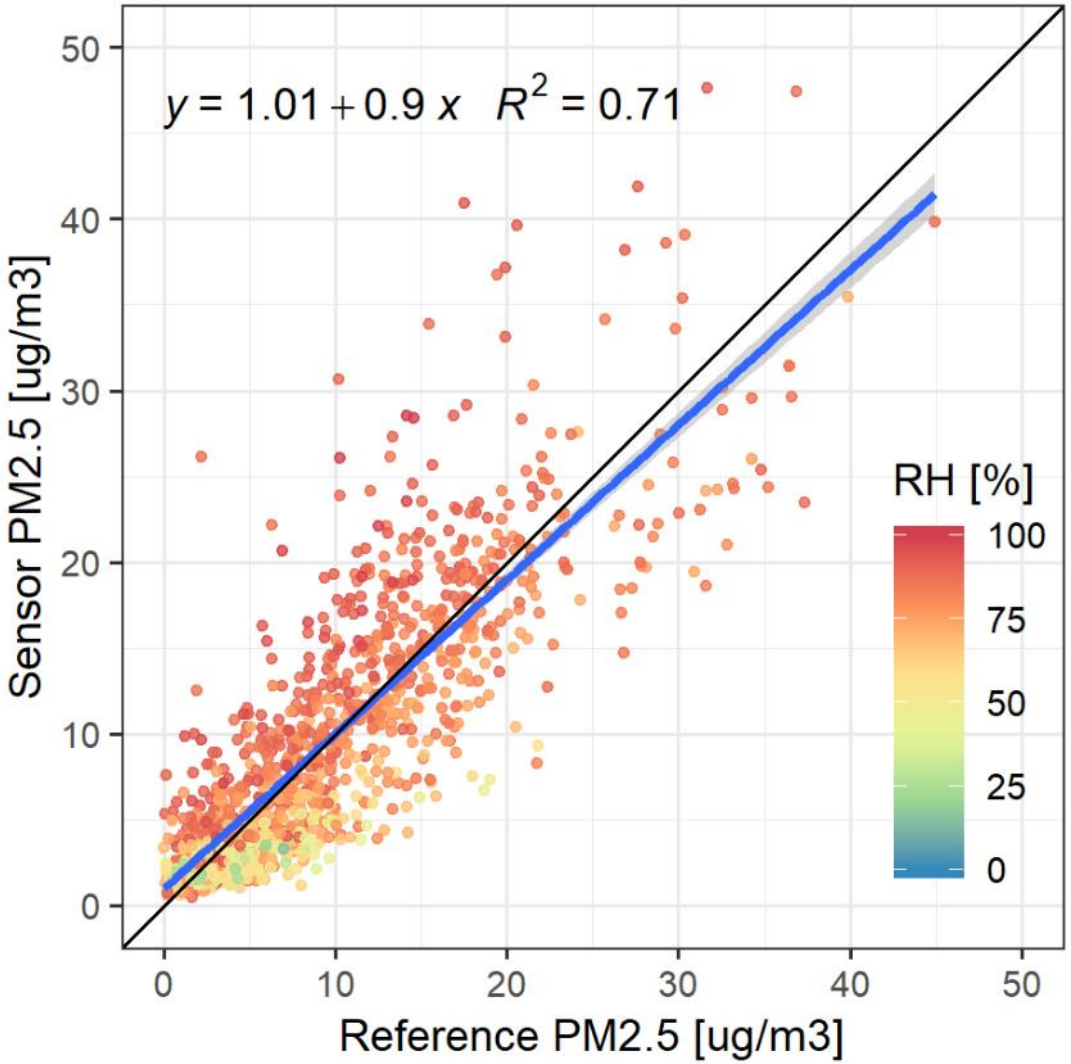
Satellittdata nedskalert med modellinformasjon

DEL 2

Kartlegging av luftkvalitet ved hjelp av nettverk av mikrosensorer

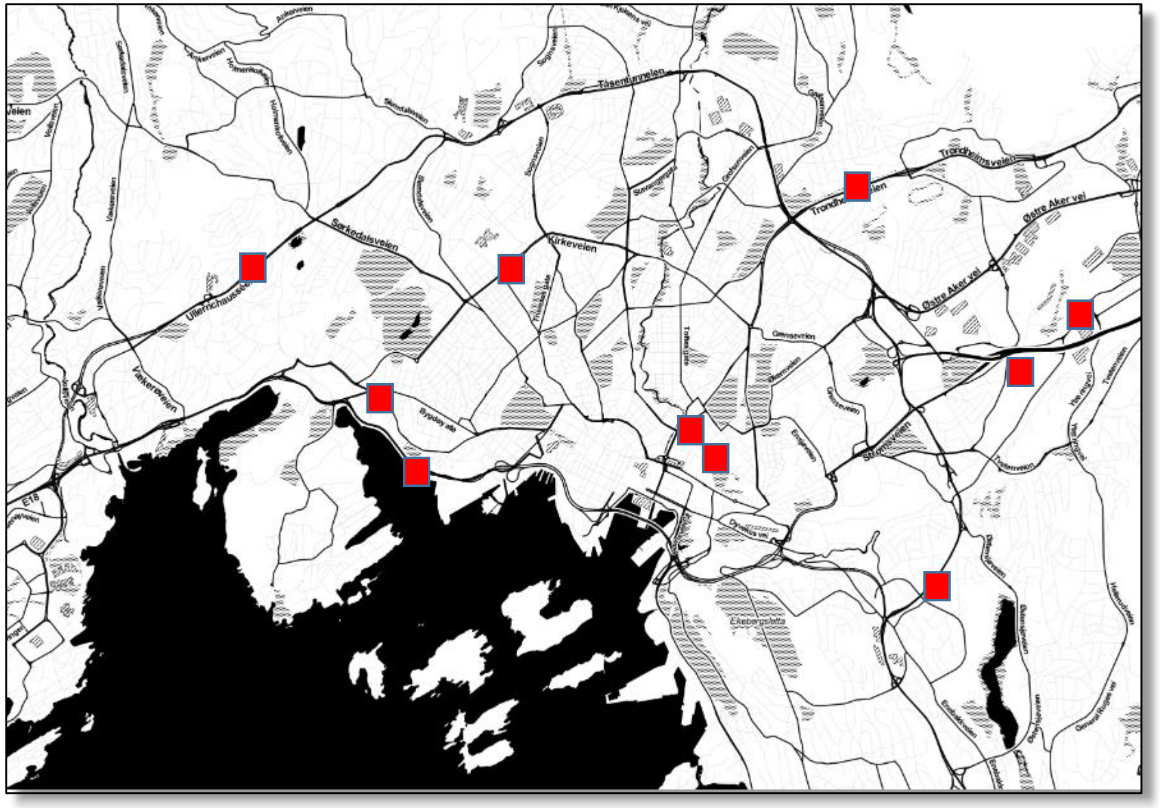
NILU

Sensorsystemer for luftkvalitet



NILU

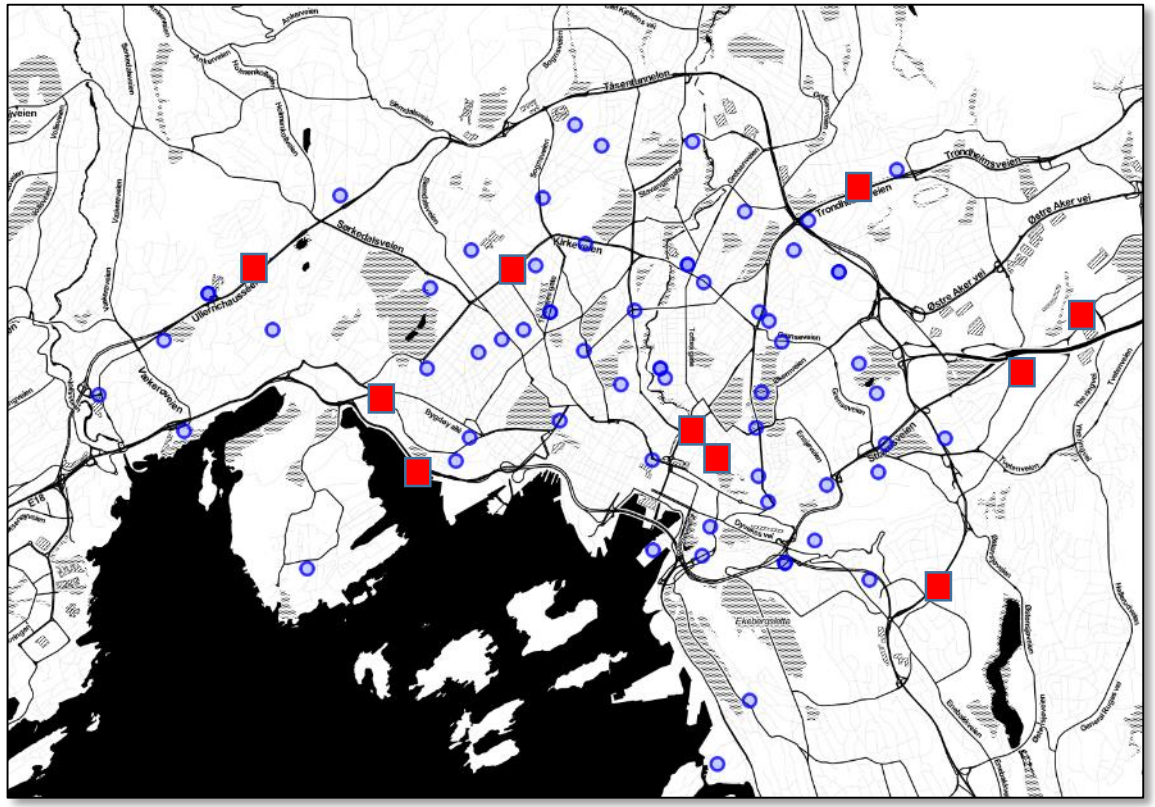
Kartlegging av urban luftkvalitet med et nettverk av sensorer

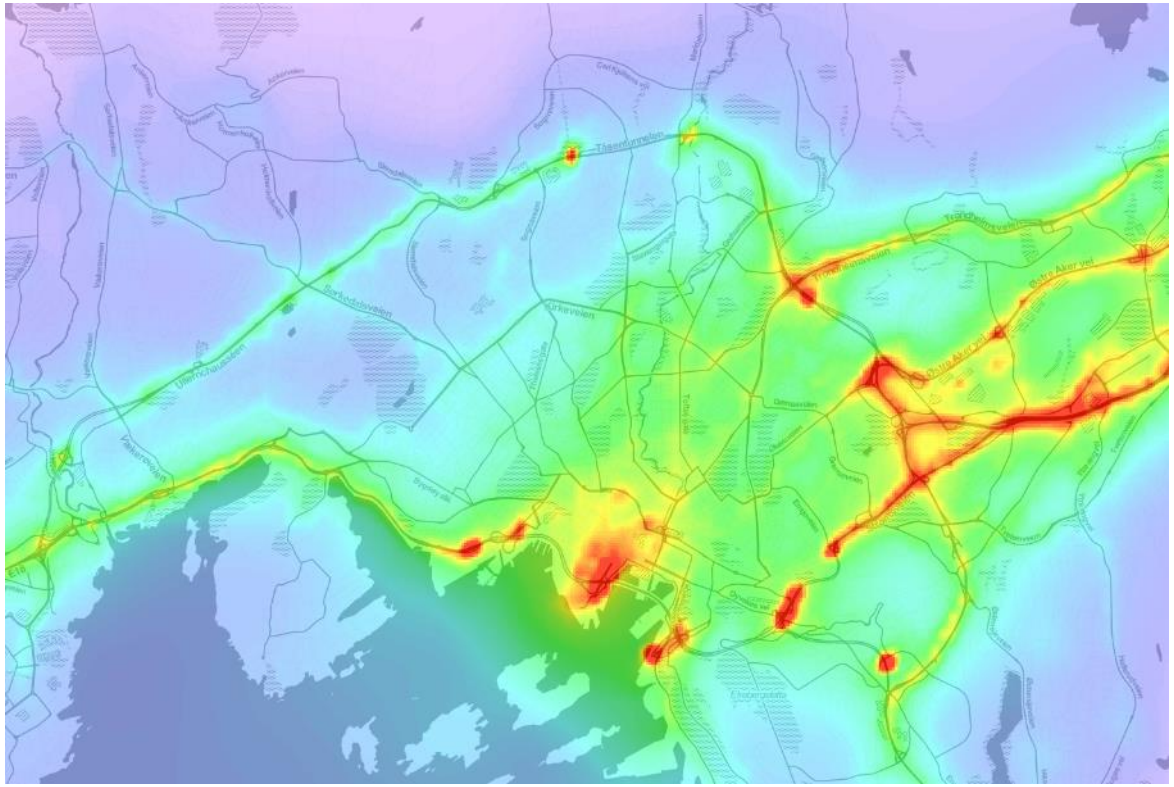


Oslo: Typisk romlig fordeling av luftkvalitetsovervåkingsstasjoner med referanseverktøy brukt til reguleringsformål.

NILU

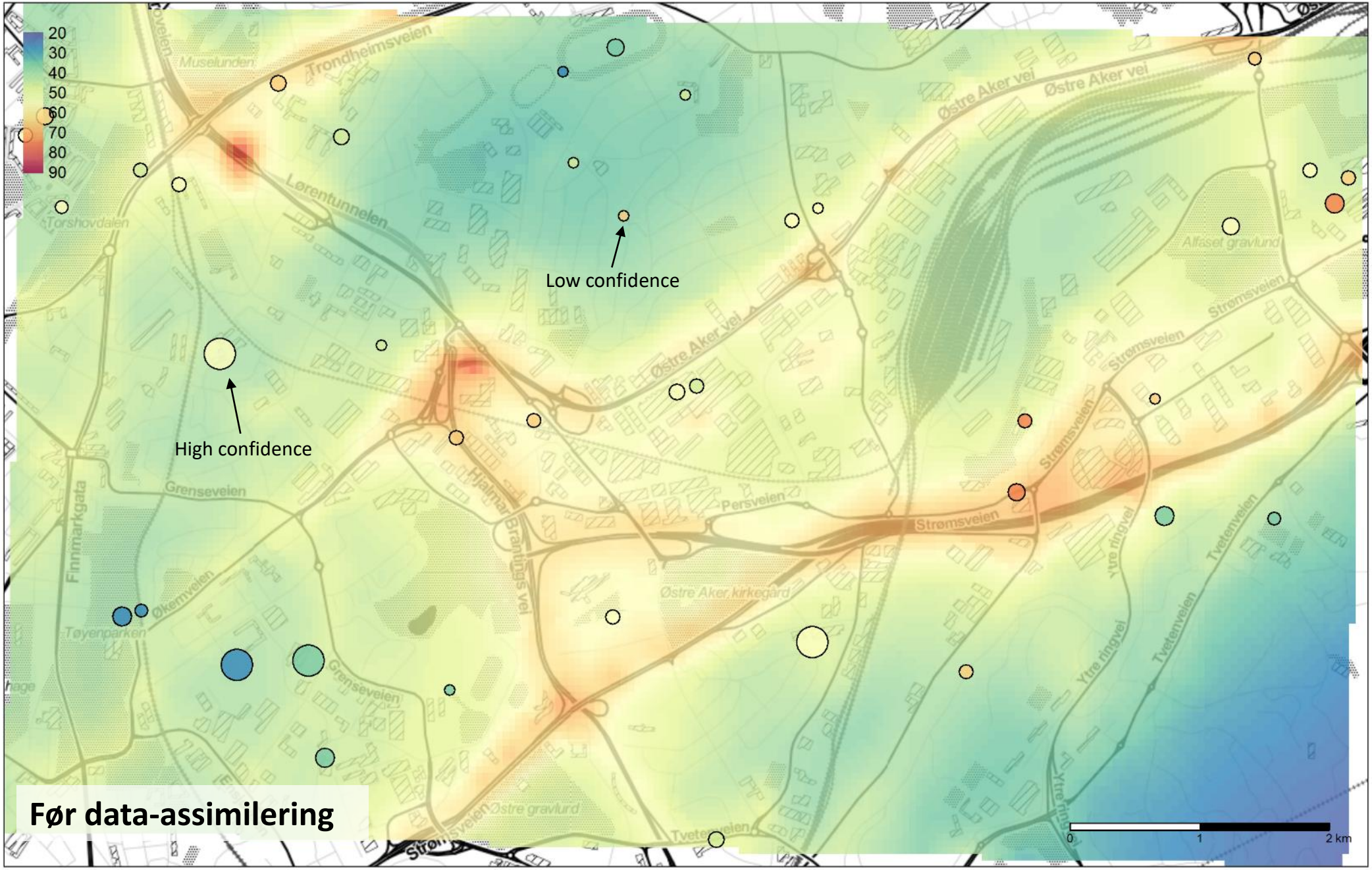
Kartlegging av urban luftkvalitet med et sensornettverk





Røde prikker: Målestasjoner som overvåker luftkvalitet (NO_2)
Blå prikker: Posisjoner for plassering av rimelige mikrosensorer

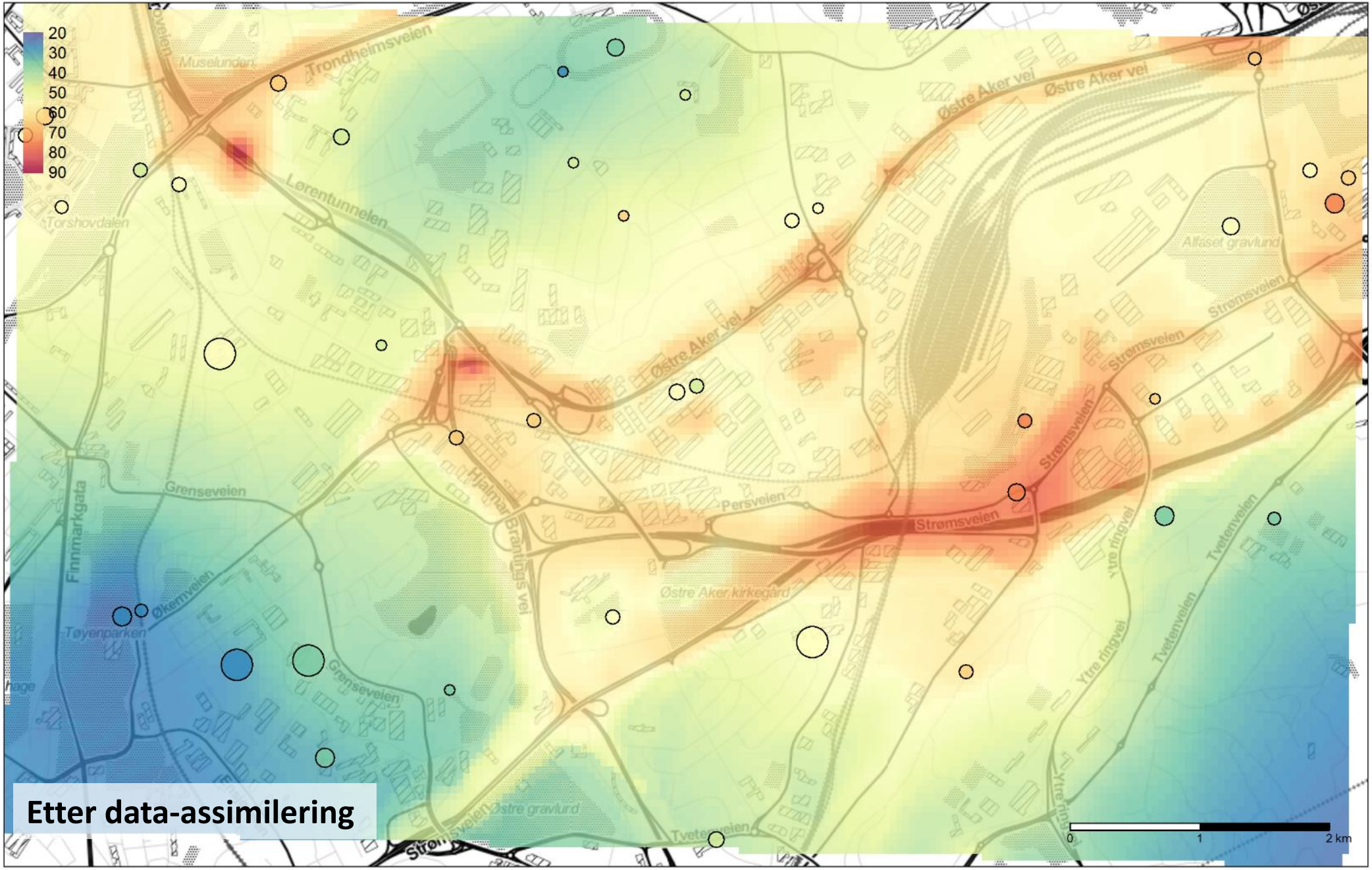
Et tett sensornettverk kan brukes sammen med modellinformasjon for å generere detaljerte urbane luftkvalitetskart



Før data-assimilering

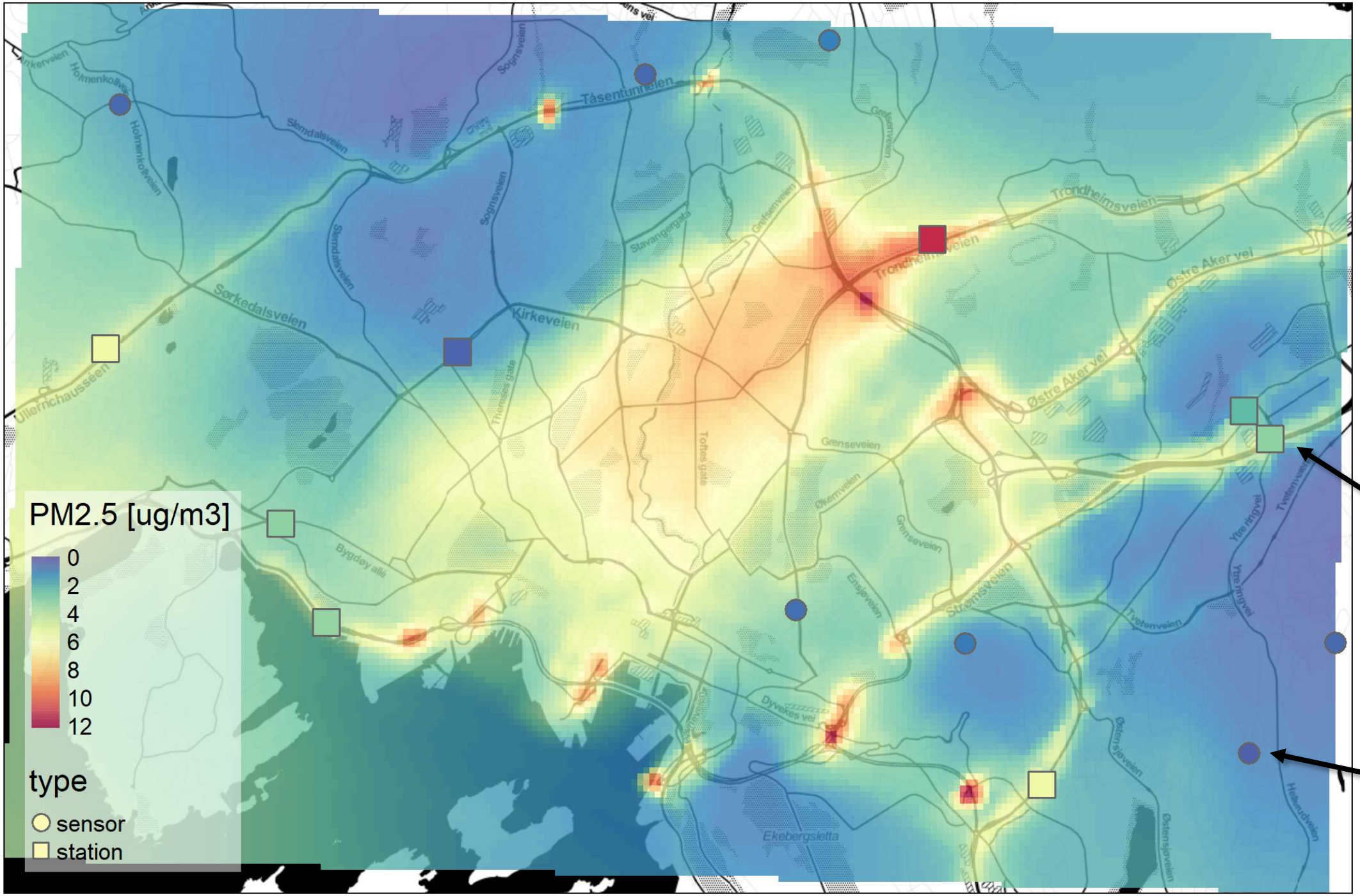
Data-assimilering av mikrosensorer på by-skala

Modelldata ved 25 m romlig oppløsning og hypotetiske observasjoner av NO2 [µg / m3] fra AQM-stasjoner og et mikrosensornettverk med variabel nøyaktighet. Størrelsen på prikkene indikerer hvor nøyaktig hver observasjon er.



Data-assimilering av mikrosensorer på by-skala

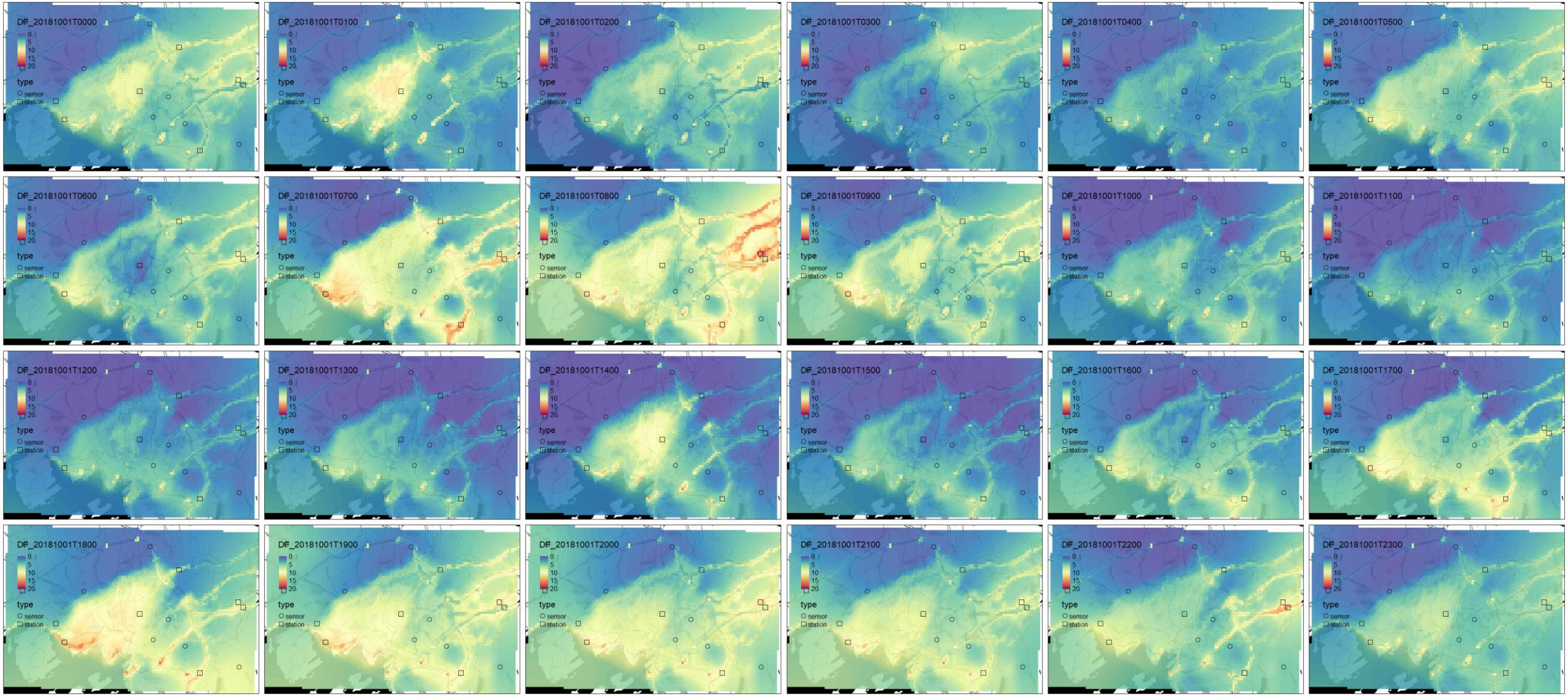
Resultat av dataassimilering ("analyse") ved 25 m romlig oppløsning og hypotetiske observasjoner av NO2 [µg/m3] fra AQM-stasjoner og et nettverk av mikrosensorer med variabel nøyaktighet. Størrelsen på prikkene indikerer hvor nøyaktig hver observasjon er.



Eksempel av data-assimilering på lokal skala.

PM2.5 for Oslo, vist her for 23. august 2018 kl 14.00 UTC

+



Assimilert $PM_{2.5}$-kart for Oslo, hver time gjennom en hel dag
00:00 UTC to 23:00 UTC

NILU

Ting å tenke på

De tradisjonelle, avanserte målestasjonene er påkrevd i forhold til regelverket, og er dessuten nødvendige for å kunne kvalitetssikre og verifisere data fra satellitter og mikrosensorer

Data fra moderne satellittinstrumenter kan gi oss enestående informasjon om romlige mønstre og tidsmessige trender for luftforurensning (på global og regional skala)

For by-skala kan nettverk av mikrosensorer brukes til overvåking og kartlegging av urban luftkvalitet helt ned på gatenivå

NILU

Philipp Schneider, ps@nilu.no
www.nilu.no

NILU

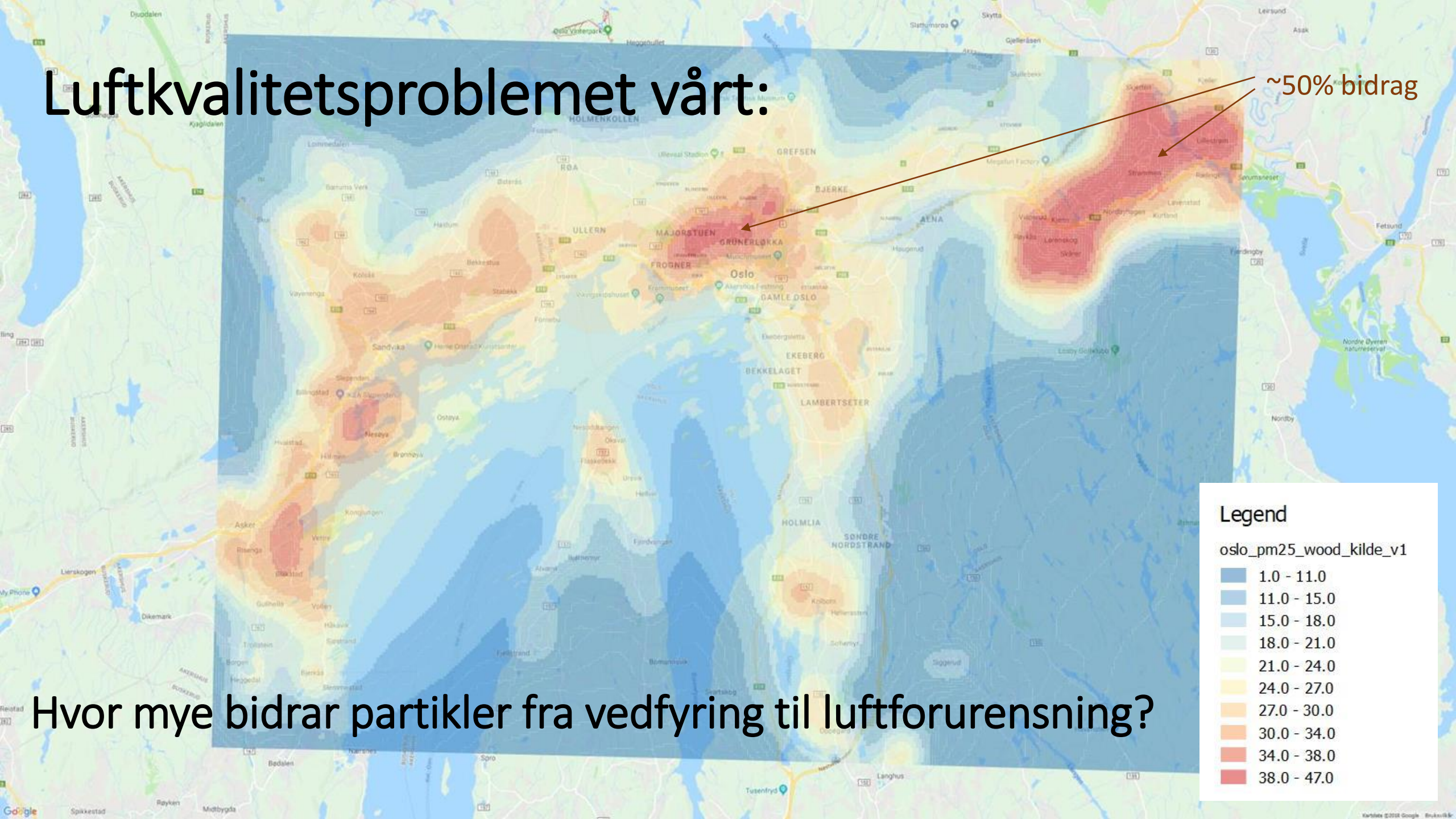
Nye data, nye metoder for bedre utslippsberegninger

Henrik Grythe

NILU - Norsk Institutt for Luftforskning

NILU
Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

Luftkvalitetsproblemet vårt:

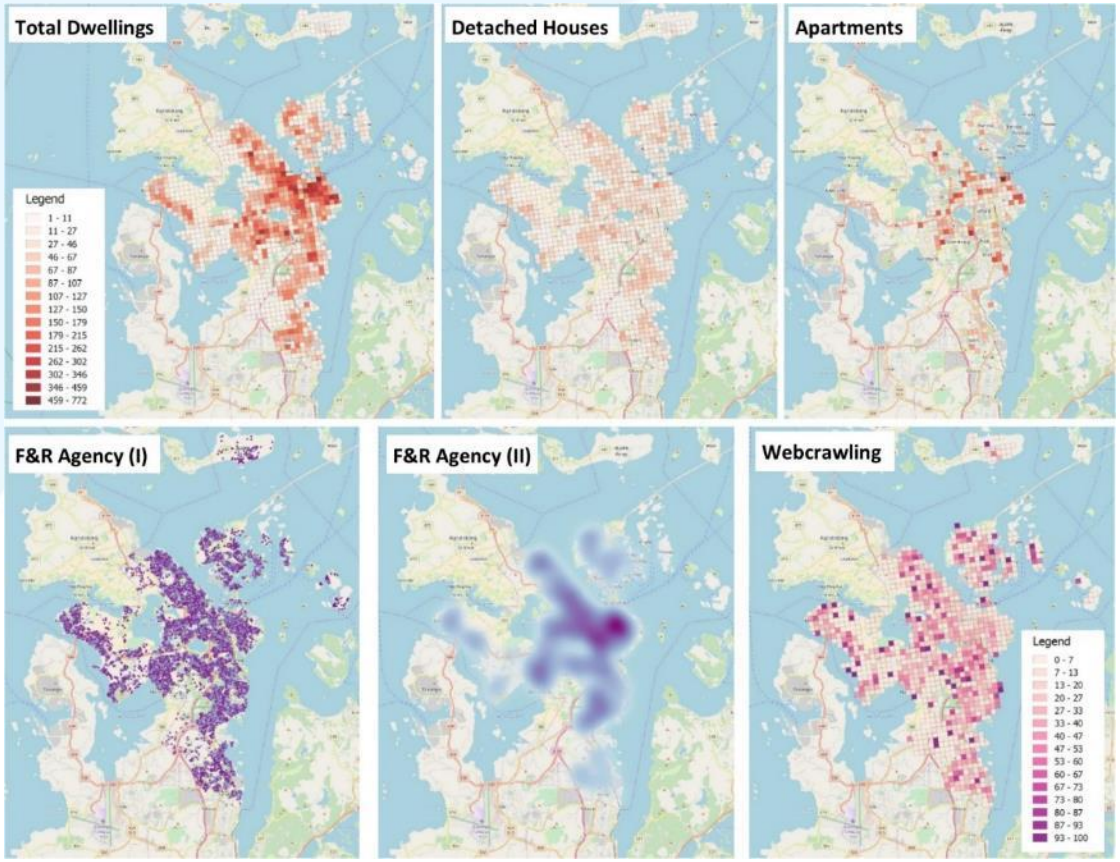


Hvor mye bidrar partikler fra vedfyring til luftforurensning?

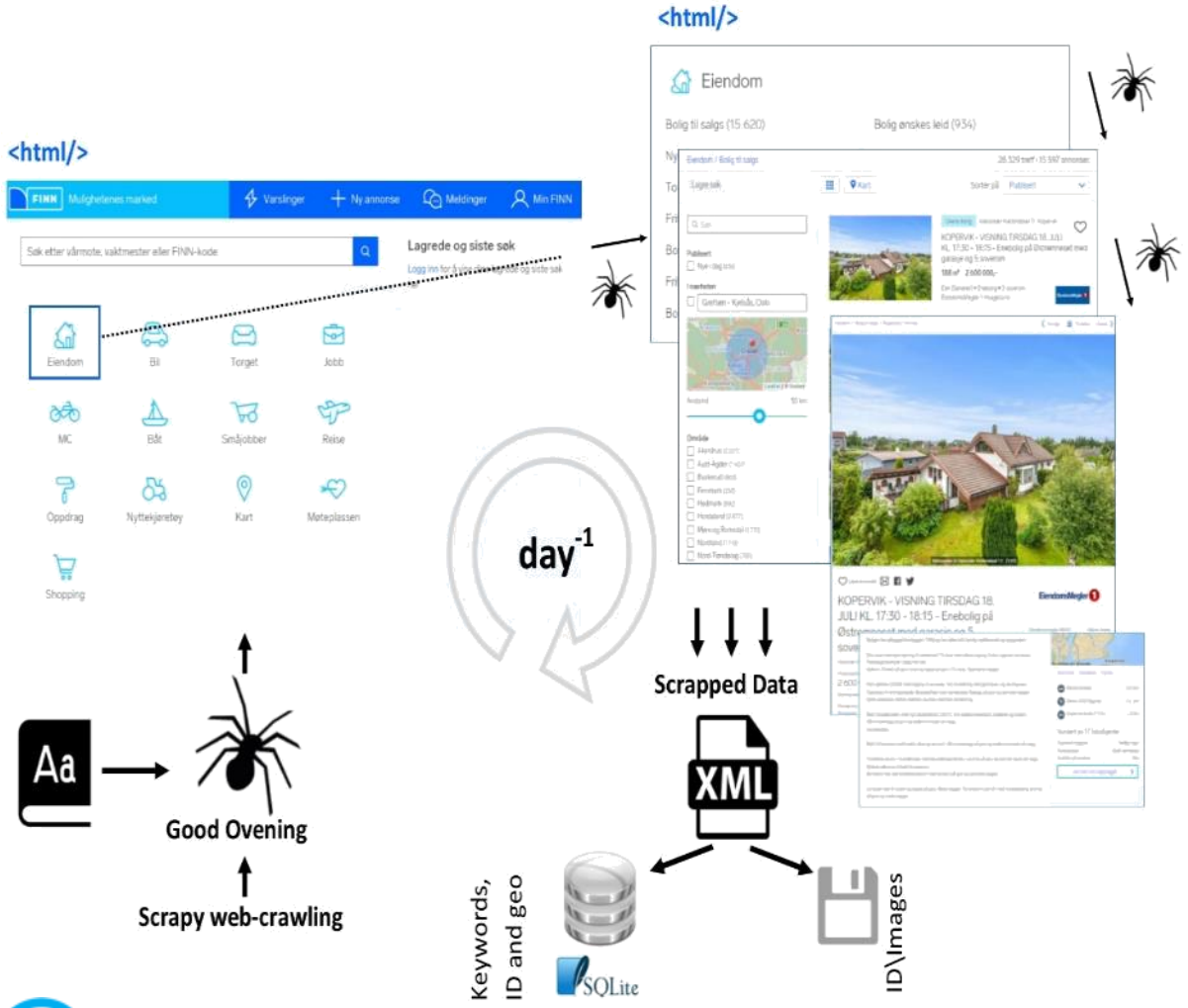
Hvor skjer vedfyringen? Hvor er ildstedene?

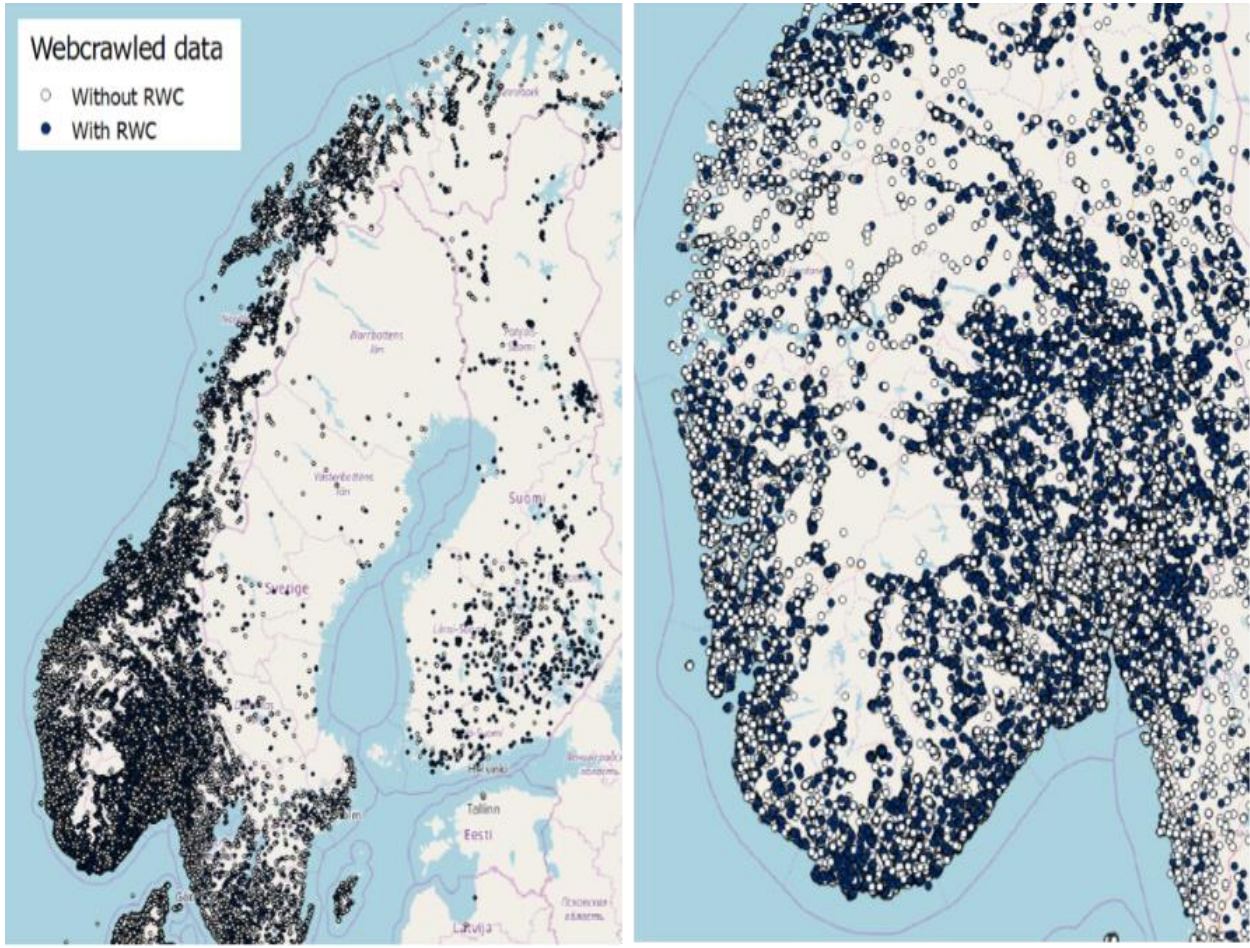
Datainnsamling

- Fra SSB: Bygninger - 2.4 Mil hus + hytter
- Fra ENOVA: Energiforbruk - 660 000 husstander totalt og per energisektor for hver boligtype.
- Brannvesen: Ildsteder og ovner - >1M data punkter Ovnsmodell/teknologitype (Rentbrennende);
- Webcrawled: Hustype og oppvarmingskilder m.m. - >440k Boligannonser (*finn.no*);



Webcrawling





Webcrawling og maskinlæring

Etter 1 år: >27.000 bilder av ovner.
Men hvilke viser nye og hvilke viser gamle ovner?

4.946 bilder ble klassifisert manuelt…

NILU

Webcrawling og maskinlæring

Etter 1 år: >27.000 bilder. Men hvilke viser nye og hvilke viser gamle ovner?

Fig 5. Example of image recognition and classification of wood-based heating technology for fireplaces, new stoves and old stoves.

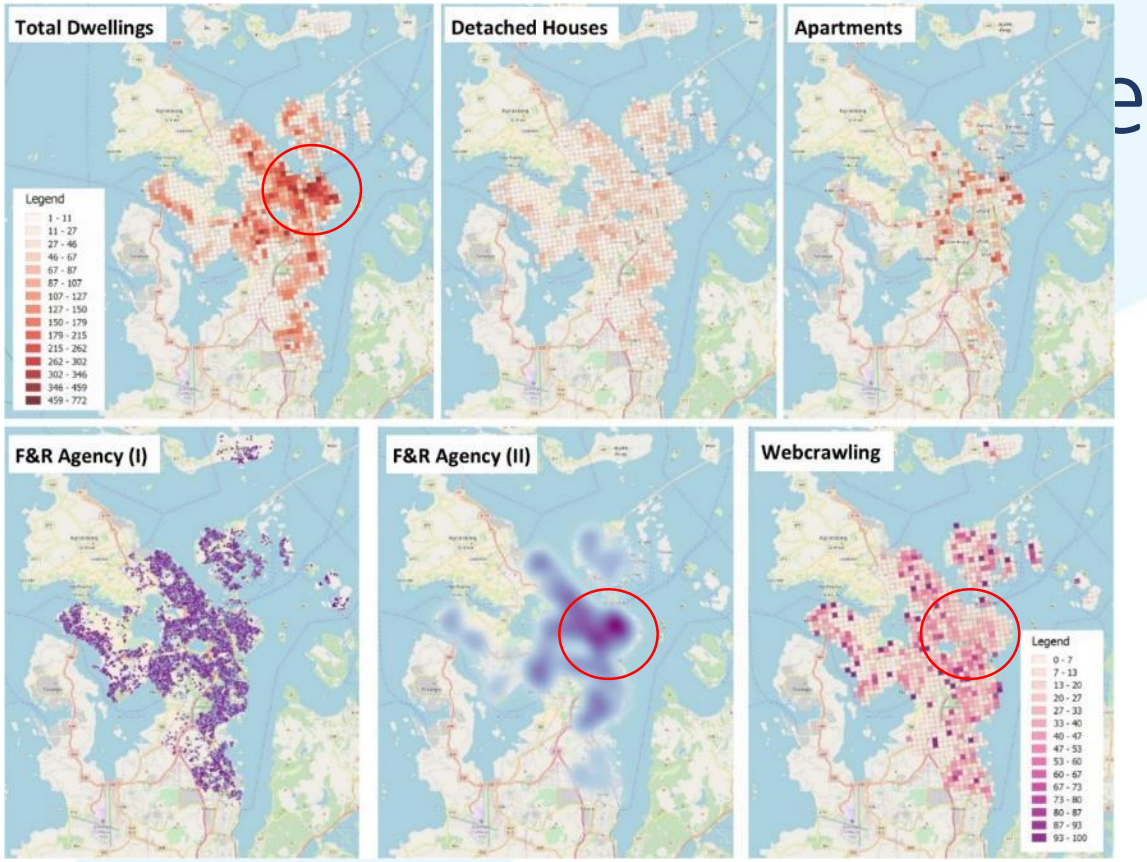
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200650.g005

Table 1. Average detection precision for the wood burning technologies.

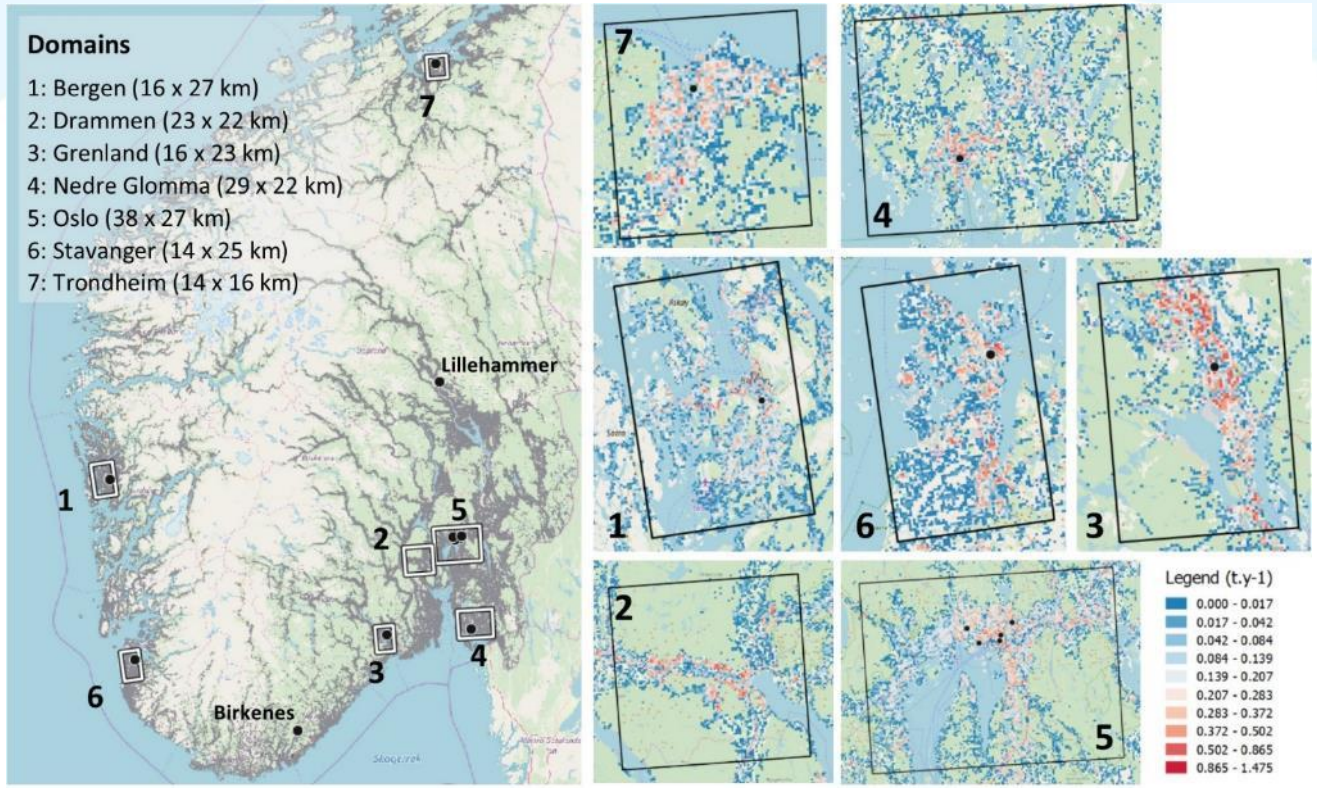
Technology Class	Average Precision (%)
new stove	91.3
old stove	84.9
fireplace	80.8

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200650.t001

MetVed-modellen



e data-> nye metoder



NILU

Nye data, nye metoder for bedre utslippsberegninger

- Innsamlede data legger grunnlaget for alle utslippsberegninger.
- Webcrawling ga bedre og mer nøyaktige data -> bedre og mer nøyaktige utslipp.
- Muliggjør bedre tilpasning av utslippsreduserende tiltak.

Henrik Grythe
NILU - Norsk Institutt for Luftforskning

Henrik Grythe, heg@nilu.no
www.nilu.no

NILU

NILU 50 ÅR

1969-2019

– viktig for miljøet