http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Velkommen

Innovative management of air quality and environment in Norwegian municipalities (2018-2021)

NILU

OSLOMET

Telia

telenor

Vicotee

Oslo

BÆRUM KOMMUNE

DRAMMEN KOMMUNE

BERGEN KOMMUNE

Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

«Innovativ måling av luftkvalitet med mikrosensorer i norske kommuner– erfaringer fra forskningsprosjektet iFLINK»

Dato: 27. september
Sted: Telenor, Fornebu

Program		
9.30-10:00	Meet and greet – registrering og kaffe	
10:00 – 10:10	Velkommen v/ Oslo BYM gir ordet til Telenor	v/ Signe Nyhuus, Bymiljøetaten i Oslo kommune & Ivar Sorknes, Telenor
10:10 – 10:25	iFLINK-prosjektet – en oversikt v/NILU	v/ Dr Nuria Castell, NILU
10:25 – 10:40	Etablering av sensornettverk– hvilke krav bør man stille til sensorer og sensorleverandører i en anbudsprosess? v/Oslo BYM	v/ Susanne Lützenkirchen, Bymiljøetaten i Oslo kommune
10:40 – 11:00	Sensornettverk for overvåkning av luftkvalitet - hva har vi lært? v/NILU	v/ Dr Nuria Castell, NILU
11:00 – 11:15	Fra sensor til bruker – dataens reise v/NILU, Telia, Telenor, Vicotee	v/ Mirjam Fredriksen, NILU, Ivar Sorknes, Telenor & Richard Petterson, Vicotee
11:15-11:30	Spørsmål og diskusjon	
11:30 – 12:30	Lunsj med mulighet for å besøke utstilling til OsloMet-studenter (også virtuell)	
12:30–13:00	Kommunenes erfaringer – potensial/utfordringer	v/ Solvor Stølevik, Kristiansand kommune
13:00-13:30	Erfaringer fra andre prosjekter (8 min Pitch): *Sanntidsmiljøovervåkning av massehåndtering og anleggsarbeid, når kan vi slutte å ta prøver?* v/Espen Eek, NGI *Sensorteknologi for måling av industriutslipp* v/Hege Indresand, Norce *Erfaringer med mikrosensorer for luftkvalitet i Gjøvik kommune* v/Aina Kristiansen, Gjøvik kommune	
13:30 – 13:45	Spørsmål og diskusjon	
13:45-14:00	Kaffepause	
14:00-14:15	Presentasjoner av studentenes arbeid	v/ Nora Marsteen, Ingunn Ski & Fredrik Hope Knutsen, OsloMet
14:15-14:30	Luftkvalitetsinformasjon til folket – samarbeid mellom Drammen kommune og OsloMet	v/ Hilde Espeland, Drammen kommune
14:30-15:00	Refleksjoner og diskusjon Anne Kristine Feltmann (Smart City Bærum), Nina Martinsen (Miljødirektoratet) og Christian Bergfjord Mørck (Multiconsult)	
15:00 – 15:15	Veien videre v/ Oslo BYM	v/ Signe Nyhuus, Bymiljøetaten i Oslo kommune

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Innovative management of air quality and environment in Norwegian municipalities (2018-2021)

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

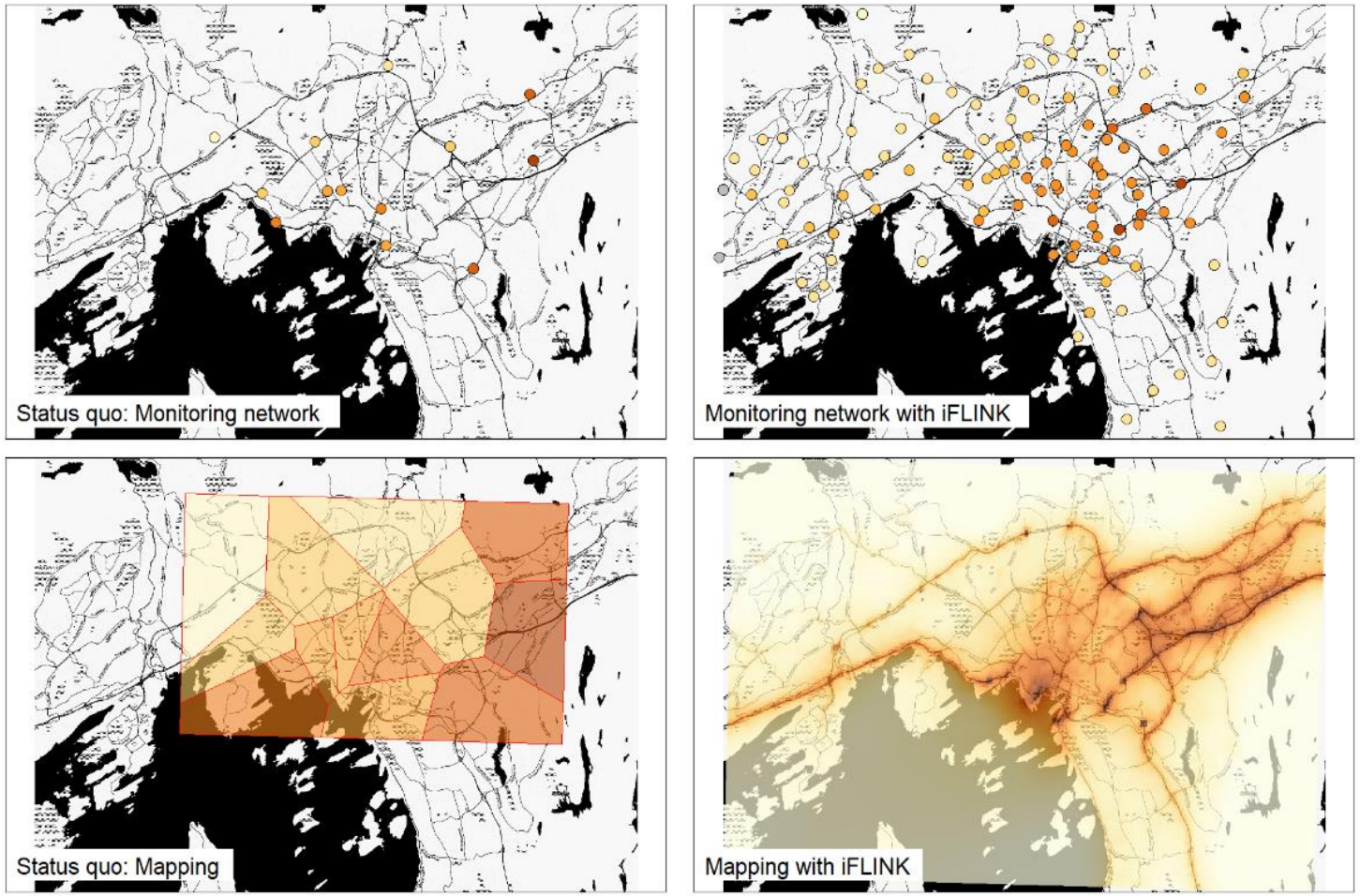
Sensitivity: Internal

Municipalities have a need to provide air quality data with high temporal and spatial resolution, to improve air quality mitigation and to answer to citizen’s demand, but currently deployed technologies do not allow this.

iFLINK aims to support the practical uptake of novel sensor technologies by municipalities and enable upscaling and exploitation of environmental sensor networks.

Obstacles to the effective managment of urban air pollution

Insufficient spatial resolution



Obstacles to the effective managment of urban air pollution

Connected data, intelligence as a service

Addressing Air Quality with IoT & Big Data, 2017 GSMA

Device management, IoT connectivity

Calibration, data quality control, aggregation of different data sources

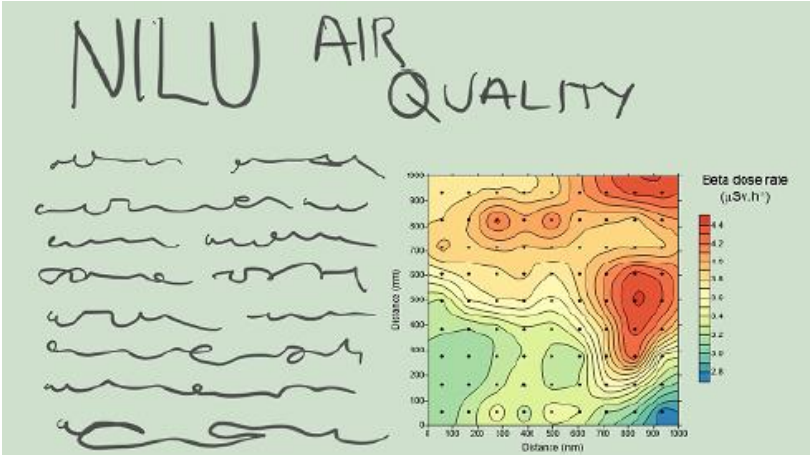
Real-time analytics, machine learning, data assimilation

Web Portal and APIs enabling easy access to data

iFLINK data infrastructure

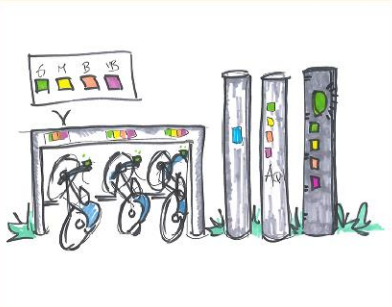
Obstacles to the effective managment of urban air pollution

Effectively communicating air qualiy



THE NEW CITY BIKE APP

THE BIKE AQ-I



AQ-I

Client report, Design Office 2019, OsloMet

slido

Are you using or interested in using air quality sensor networks?

ⓘ Start presenting to display the poll results on this slide.

slido

Why are you using or would like to use air quality sensor networks?

ⓘ Start presenting to display the poll results on this slide.

iFLINK NILU’s core team

Nuria Castell, Project Leader

Sonja Grossberndt, Communication

Philipp Schneider, Data Assimilation

Matthias Vogt, Data Analysis

Robert A. Logna, HBase Infrastructure

Mirjam F. Fredriksen, Software

Rolf Haugen, Instrumentation

Jøran Solnes Skaar, Instrumentation

Franck R. Dauge, Instrumentation

Leif Marsteen, Instrumentation

Britt Ann K. Høiskar, Steering

Sensitivity: Internal

Etablering av sensornettverk –

Hvilke krav bør man stille til sensorer og sensorleverandører i en anbudsprosess?

Susanne Lützenkirchen
Overingeniør
Oslo kommune - Bymiljøetaten

Oslo

Sensitivity: Internal

Behovet

- 4 kommuner skal kjøpe mikrosensorer til måling av luftkvalitet
  - Ulik budsjett
  - Ulike behov

Bilder: Alphasense.com, ensensetech.com, Hackair.eu

Sensitivity: Internal

Offentlig anskaffelse

- Budsjettet for de fire kommunene til sammen for hele prosjektet: ca. 1,7 millioner NOK (for oppbygging av sensornettverk)
  - Felles anskaffelse

- Prosjektet delt i to faser
  - Fase 1: Testing av sensorer
  - Fase 2: Etablering av sensornettverk

Sensitivity: Internal

Offentlig anskaffelse - regelverk

- Vurdering FoU
  - Forskning og utvikling:
    - Kjøp av tjenester
    - Utviklingselement
    - Betaling og eierskap

- I prosjektet skal det brukes sensorer i to faser
  - Fase 1: Testing av sensorer
  - Fase 2: Etablering av sensornettverk
  - Oppdeling av anskaffelsen

Sensitivity: Internal

Andre utfordringer

- Utstyr uten standard
  - NILU har utarbeidet en rapport om spesifikasjoner
- Til dels små/startup bedriften som potensielle leverandører
- Avtale med flere leverandører, ulike sensorer
- Europeisk/internasjonalt marked
  - Oversettelse av dokumenter
  - Krav til standardkontrakt – på engelsk

clipart-library.com

Sensitivity: Internal

Arbeid med anskaffelsen

- Anskaffelsesgruppe:
  - Anskaffelsesjurist (Oslo kommune)
  - Fagpersoner fra kommunene
  - Representanter fra NILU (forskere)

- Markedsundersøkelse
- Anskaffelse for fase 1
- Anskaffelse for fase 2

Sensitivity: Internal

Anskaffelse fase 1

- Fokus på kravspesifikasjon
- Kvalitet teller mest og må dokumenteres
- leveringstid

➢ Omfattende tilbud, gjennomgås nøye

NILU

Spesifikasjoner for sensorsystemer til måling av luftkvalitet

Anbefalinger ved anskaffelse

NILU rapport 33/2018

Sensitivity: Internal

Anskaffelse fase 1 - erfaringer

- Krevende evaluering – omfattende krav fører til mye dokumentasjon
- Sprikende pris
- Sprikende kvalitet og produkt
- Størrelse
- Kvalitet i teori og i praksis
- Uklarheter

ESPD	Filmappe					
1_Letter_of_Tender	Adobe Acrobat Document	232 kB	Nei	232 kB	0 %	09.09.2020 11:24
2_ESPD	Adobe Acrobat Document	177 kB	Nei	177 kB	0 %	09.09.2020 11:24
3_Tax	Adobe Acrobat Document	1 156 kB	Nei	1 155 kB	0 %	09.09.2020 11:25
4_Company_certificate	Adobe Acrobat Document	166 kB	Nei	166 kB	0 %	09.09.2020 11:25
5_Economy	Adobe Acrobat Document	365 kB	Nei	365 kB	0 %	09.09.2020 11:25
6_Technical_professional	Adobe Acrobat Document	614 kB	Nei	614 kB	0 %	09.09.2020 11:25
7_Price	Adobe Acrobat Document	776 kB	Nei	776 kB	0 %	09.09.2020 11:26
8_Quality_Lot_1	Adobe Acrobat Document	1 260 kB	Nei	1 260 kB	0 %	09.09.2020 11:26
9_Quality_Lot_2	Adobe Acrobat Document	1 260 kB	Nei	1 260 kB	0 %	09.09.2020 11:26
10_Installation_Procedure	Adobe Acrobat Document	1 408 kB	Nei	1 408 kB	0 %	09.09.2020 11:26
11_maintenance_task	Adobe Acrobat Document	374 kB	Nei	374 kB	0 %	09.09.2020 11:27
12_Simple_troubleshooting_guide	Adobe Acrobat Document	643 kB	Nei	643 kB	0 %	09.09.2020 11:27
13_Extract_Airparif_Airlab_brochur...	Adobe Acrobat Document	4 092 kB	Nei	4 092 kB	0 %	09.09.2020 11:27
14_Blume_sensors_validation	Adobe Acrobat Document	1 822 kB	Nei	1 822 kB	0 %	09.09.2020 11:28
15_Documentation_relating_to_ass...	Adobe Acrobat Document	3 019 kB	Nei	3 019 kB	0 %	09.09.2020 11:28
SupplierResponse_bb39f6c4-e255-...	Adobe Acrobat Document	72 kB	Nei	76 kB	7 %	09.09.2020 12:05

© Can Stock Photo

Sensitivity: Internal

Anskaffelse fase 2

- Rammeavtale
- Forbedret kravspesifikasjon
- Fokus på kvalitet og ekstern testing
- Makspris
- Større antall sensorer, mengderabatter
- Opsjon på reservedeler

clipart-library.com

Sensitivity: Internal

Oppsummert

- Still detaljerte krav til produktet du ønsker
  - pris, kvalitet
  - utvikling vs. ferdig produkt
- Vær forberedt på en omfattende evaluering – det er verdt det!
- Tenk langsiktig!

Sensitivity: Internal

Takk for oppmerksomheten!

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Innovative management of air quality and environment in Norwegian municipalities (2018-2021)

Nuria Castell, NILU-Norwegian Institute for Air Research, ncb@nilu.no

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

iFLINK NILU’s core team

Nuria Castell, Project Leader

Sonja Grossberndt, Communication

Philipp Schneider, Data Assimilation

Matthias Vogt, Data Analysis

Robert A. Logna, HBase Infrastructure

Mirjam F. Fredriksen, Software

Rolf Haugen, Instrumentation

Jøran Solnes Skaar, Instrumentation

Franck R. Dauge, Instrumentation

Leif Marsteen, Instrumentation

Britt Ann K. Høiskar, Steering

Sensitivity: Internal

iFLINK aims to support the **practical uptake of novel sensor technologies** by municipalities and enable upscaling and exploitation of environmental sensor networks.

What have we learnt?

Lessons learnt from past projects

ELSEVIER

Environment International

Volume 99, February 2017, Pages 293-302

Full length article

Can commercial low-cost sensor platforms contribute to air quality monitoring and exposure estimates?

Nuria Castell [a], Franck R. Dauge [a], Philipp Schneider [a], Matthias Vogt [a], Uri Lerner [b], Barak Fishbain [b], David Broday [b], Alena Bartonova [a]

Show more

https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.007

Under a Creative Commons license

- Not all low-cost sensor platforms in the market have a good performance.
- There are no standard protocols for sensor testing that manufacturers should follow.
- There is little information from the manufacturer on performance.

Need to test sensors against reference intrumentation.

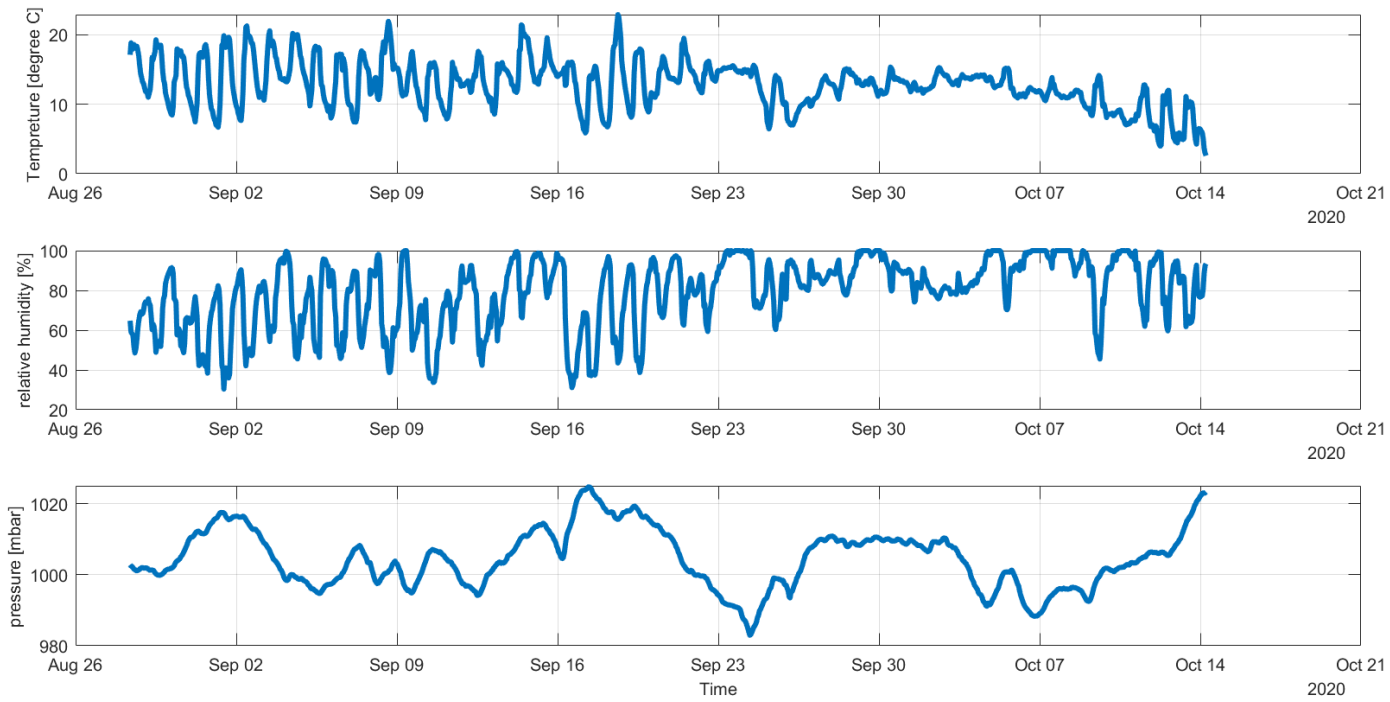
Co-location at the reference stations

The first co-location started in August 2020 (initial plan was July 2019)

The co-location allowed us to test data quality and data communication

Phase I co-location

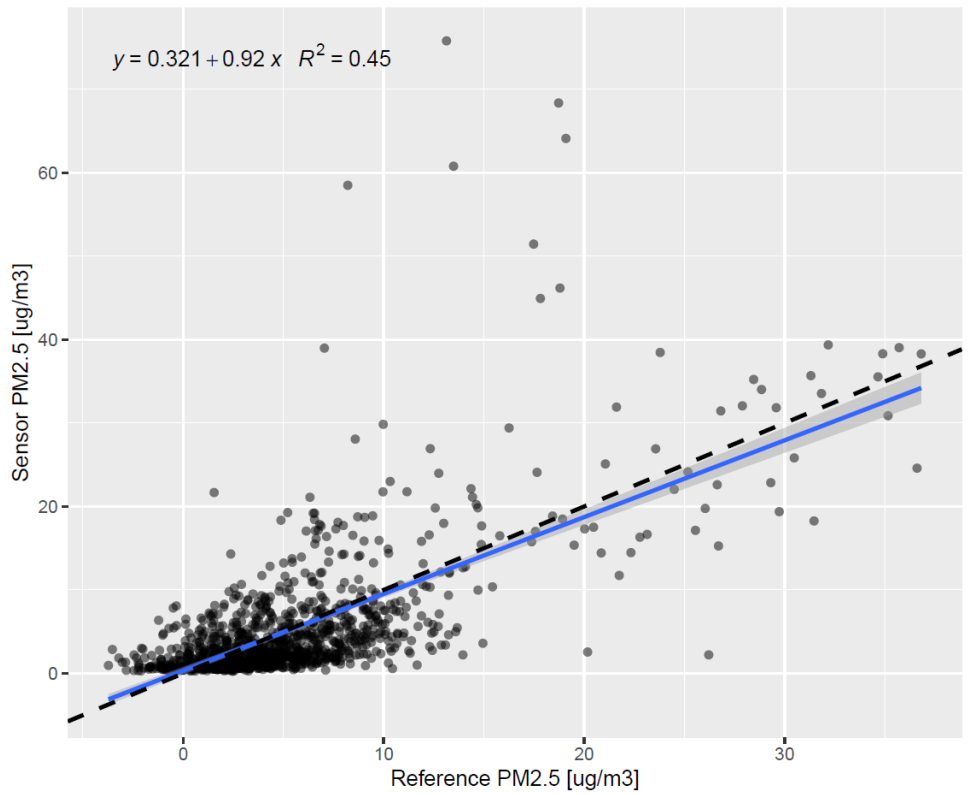
- The aim of the Phase I was to **evaluate the performance of a large variety of sensor systems**.
- The sensors were at the stations a total of **7 weeks** from August to October 2020.
- We captured a good **range of meteorological conditions**.
- We instrumented the station with aditional reference equipment (KFG and FIDAS) to measure PM mass and PM1.0.
- We employed widely used statistical measures for the **comparison between sensor and reference data**.

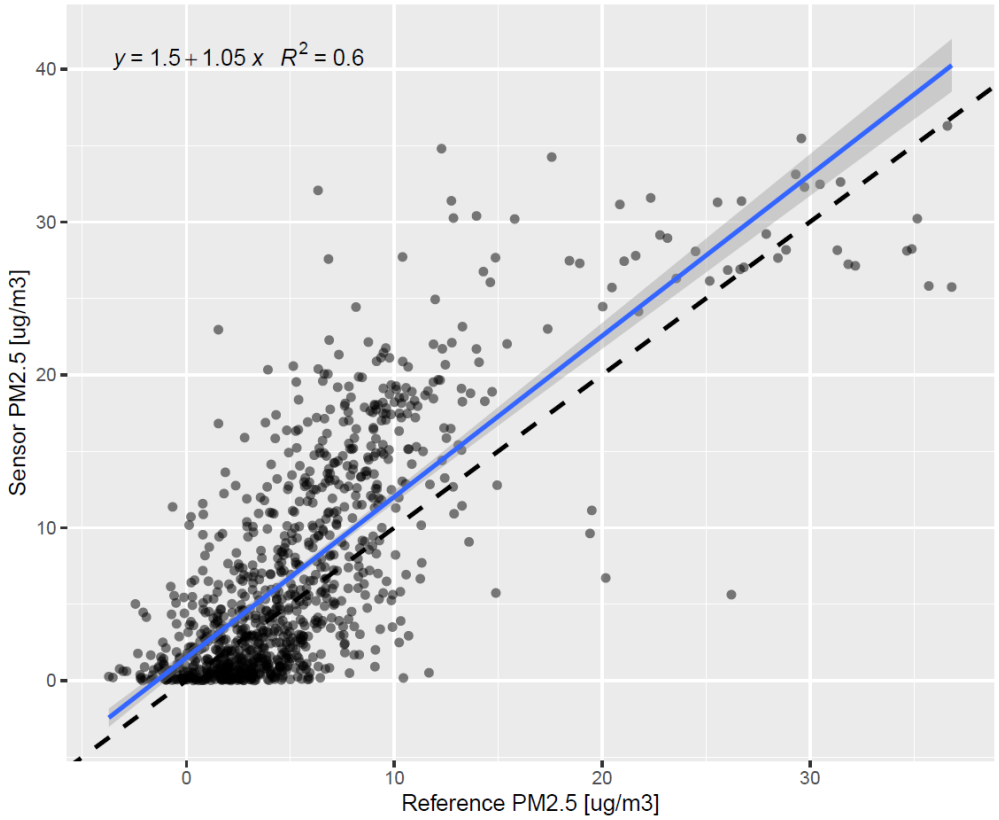


Phase I co-location

- We tested sensor systems measuring PM/NO2/PM&NO2 from **8 different manufacturers** (Airly, Ensense, Liberaintentio, Leapcraft, Vicotee, Aceom, TSI BlueSky, Atmotrack).
- The results showed **large differences in accuracy among manufacturers**.

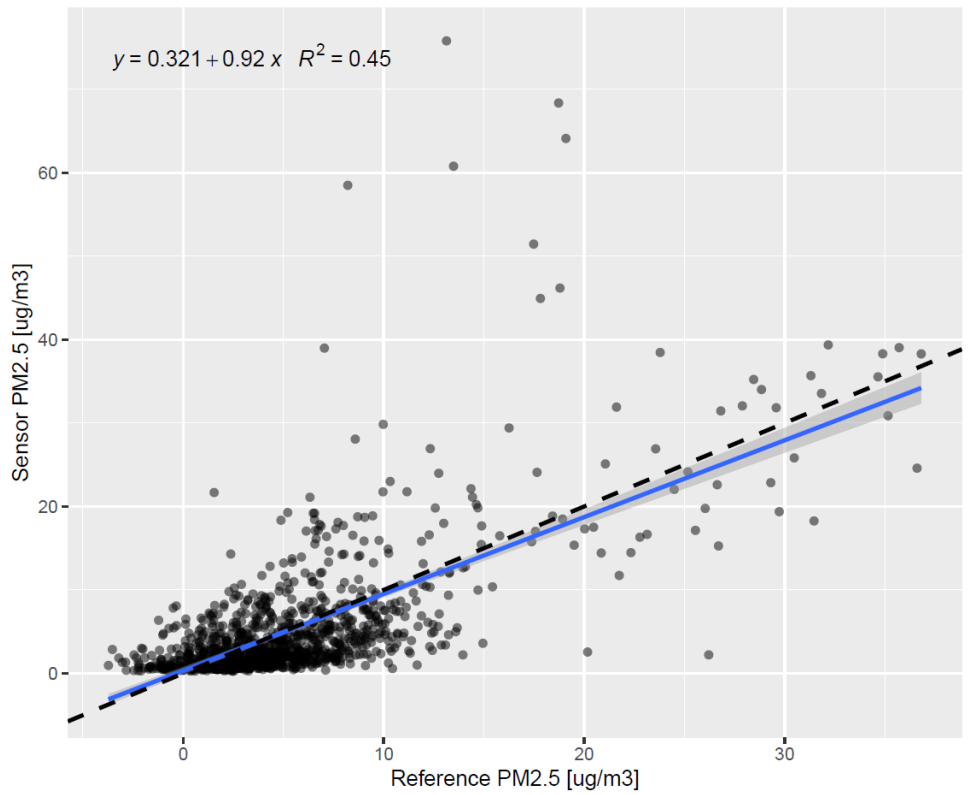
Example of sensor vs reference for two different manufacturers (PM2.5)

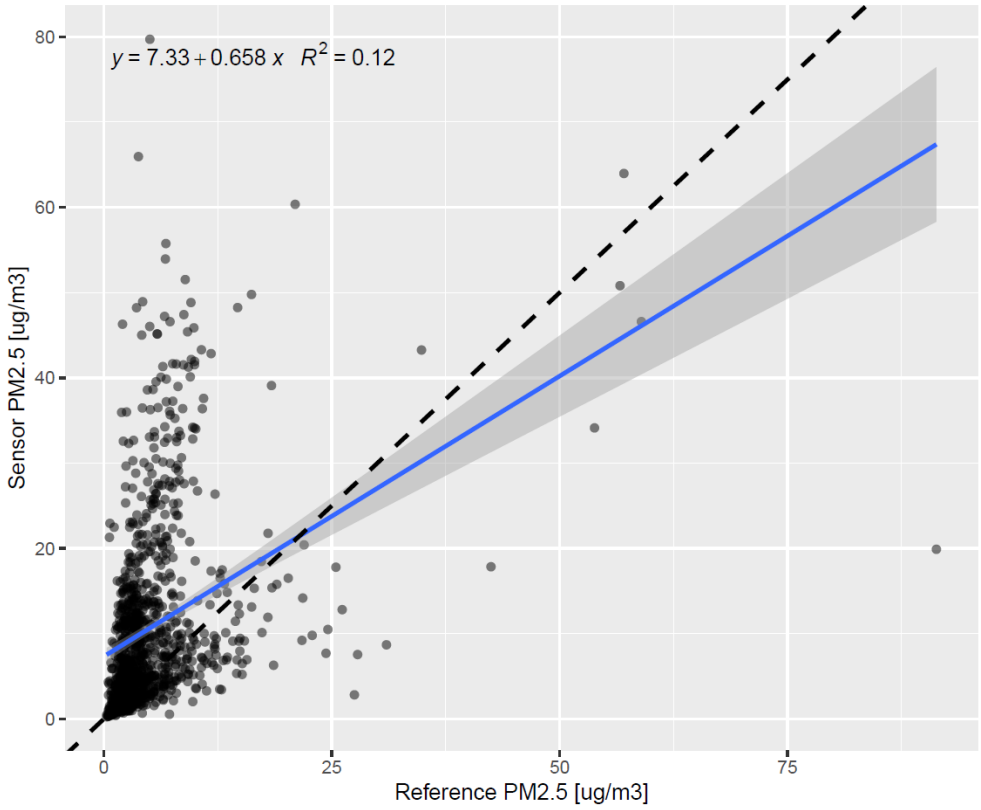




Sensitivity: Internal

Example of sensor from same manufacturer in two different locations (Oslo and Bergen)





Sensitivity: Internal

Lessons learnt from Phase I

atmosphere

MDPI

Article

Assessment of Low-Cost Particulate Matter Sensor Systems against Optical and Gravimetric Methods in a Field Co-Location in Norway

Matthias Vogt [†], Philipp Schneider [†], Nuria Castell [*,†] and Paul Hamer

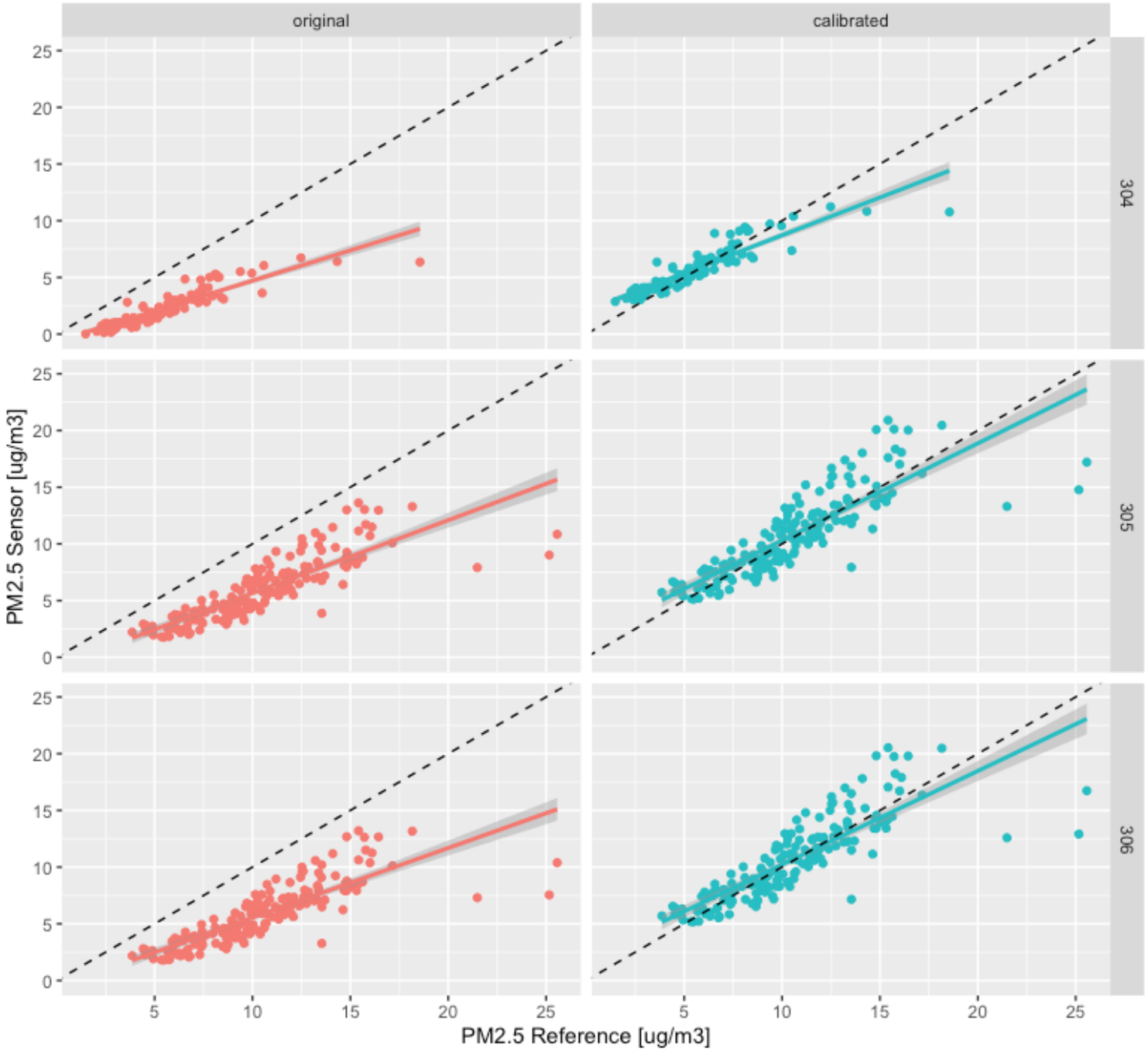
- Good agreement with the reference instrumentation for PM1 and PM2.5
- All the sensor units struggle to correctly measure PM10
- Decrease in accuracy when the ambient size distribution was different from the one for which the manufacturer had calibrated the sensor
- Decrease in PM accuracy during weather conditions with high relative humidity
- Sensors struggle to measure NO2 during summer due to low concentrations and high O3 levels.
- **When interpreting and communicating air quality data measured using low-cost sensor systems, it is important to consider such limitations in order not to risk misinterpretation of the resulting data.**
- **Sensor data quality would benefit from QA/QC routines and calibration**

Sensitivity: Internal

iFLINK Sensor data infrastructure

Calibration

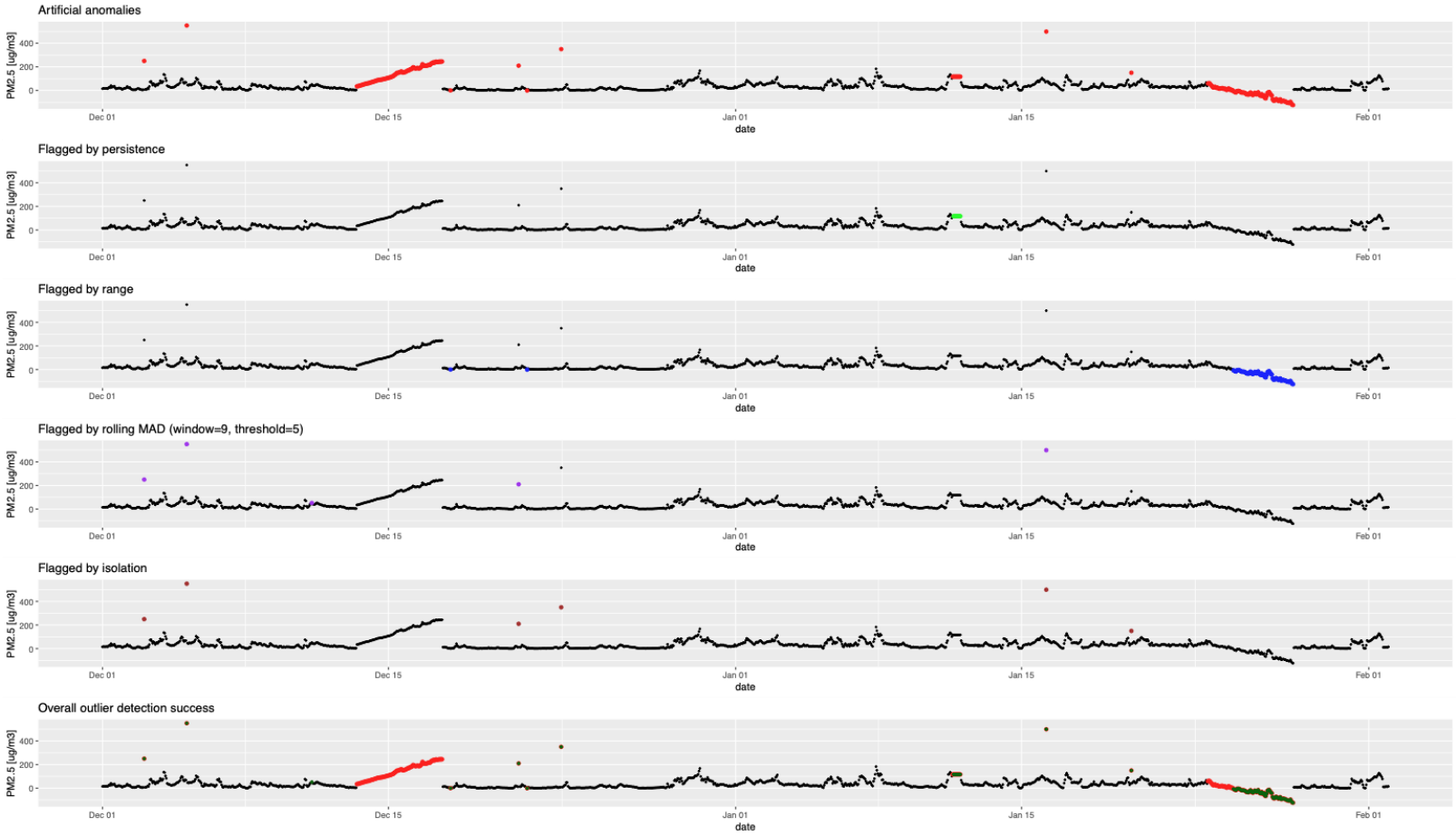
- Results showed that even the sensor systems that claimed to be calibrated suffered from biases.
- We developed calibration models based on reference data that reflects Norwegian weather and pollution levels.



Sensitivity: Internal

Quality control

- We have incorporated a range of quality control routines that operate in real time and flag suspicious data.
- This allow us to have real-time services, like air quality maps.



Sensitivity: Internal

Access to different data levels using API

- The API gives the user the possibility to download data on different processing levels: raw data (as it comes from the sensor system producer), QC data, calibrated data and air quality maps.

Environmental Science & Technology

Viewpoint

Cite This: Environ. Sci. Technol. 2019, 53, 8485−8487

pubs.acs.org/est

Toward a Unified Terminology of Processing Levels for Low-Cost Air-Quality Sensors

Philipp Schneider,[*,†] Alena Bartonova,[†] Nuria Castell,[†] Franck R. Dauge,[†] Michel Gerboles,[‡] Gayle S.W. Hagler,[§] Christoph Hüglin,[∥] Roderic L. Jones,[⊥] Sean Khan,[#] Alastair C. Lewis,[▽] Bas Mijling,[◆] Michael Müller,[∥] Michele Penza,[¶] Laurent Spinelle,[∞] Brian Stacey,[□] Matthias Vogt,[†] Joost Wesseling,[☆] and Ronald W. Williams[§]

[†]NILU - Norwegian Institute for Air Research, PO Box 100, Kjeller, Norway

[‡]European Commission – Joint Research Centre, Ispra, Italy

[§]Office of Research and Development, United States Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina United States

[∥]Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Duebendorf, Switzerland

[⊥]Department of Chemistry, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom

[#]United Nations Environment Programme, Science Division, Global Environment Monitoring Unit, Nairobi, Kenya

[▽]National Centre for Atmospheric Science, University of York, Heslington, York YO105DD, United Kingdom

[◆]Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), De Bilt, The Netherlands

[¶]Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA), Brindisi Research Center, Brindisi, Italy

[∞]French National Institute for Industrial Environment and Risks (INERIS), 60550 Verneuil-en-Halatte, France

[□]Ricardo Energy & Environment, Gemini Building, Fermi Avenue, Harwell, Oxon OX11 0QR, United Kingdom

[☆]National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, Netherlands

SCIENTIFIC OPINION NON-PEER REVIEWED

Low-cost sensor systems for measuring air quality have received widespread scientific and media attention over recent years. It has become an established technical methodology to improve the data quality of such sensor systems by colocating them at traditional air quality monitoring stations equipped with reference instrumentation and field-calibrating individual units using various statistical techniques. Methods range from (multi)linear regression to more complex statistical techniques, often using additional predictor variables such as air temperature or relative humidity (e.g., Spinelle et al.[4]), and occasionally data not actually measured by the sensor system itself (e.g., station observations or model output). Most of these techniques improve the level of agreement between sensor-derived data and reference data, in many cases eliminating issues such as chemical interferences and sensor-to-sensor variability. It is not always clear, however, the extent to which the data arising from such processing are still a true and independent measurement by the sensor system, or some blend of secondary data and model prediction. Noticing this development, Hagler et al. (2018)[2] warned that some systems may use predictor variables for calibration in such a way that a line is crossed from justifiable and empirical correction of a known artifact to a method that is essentially a predictive statistical model. In addition, the processing steps that are carried out along the way are often not clearly communicated. The current lack of governmental or third-party standards for low-cost sensor performance[5] and occasional lack of distinction between sensors and sensor systems further complicates data processing.

Adding to the observations and recommendations made by Hagler et al. (2018)[2], we have further noticed that there is substantial and consistent confusion within both the scientific community and the interested public regarding the amount and type of processing applied to sensor data, and at what point derived data can be considered to have lost a meaningful link to quantitative traceability. The relevance of this issue to

Received: July 3, 2019
Published: July 29, 2019

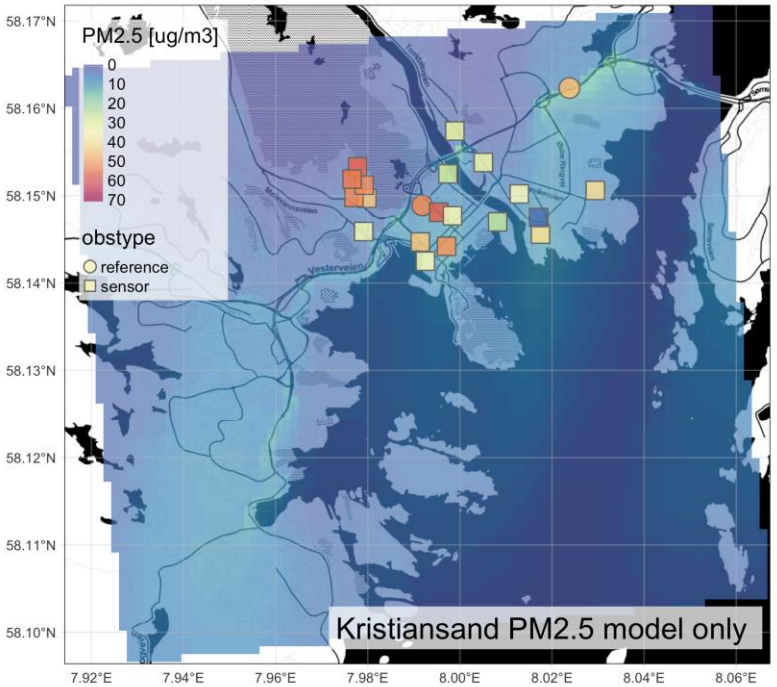
ACS Publications © 2019 American Chemical Society

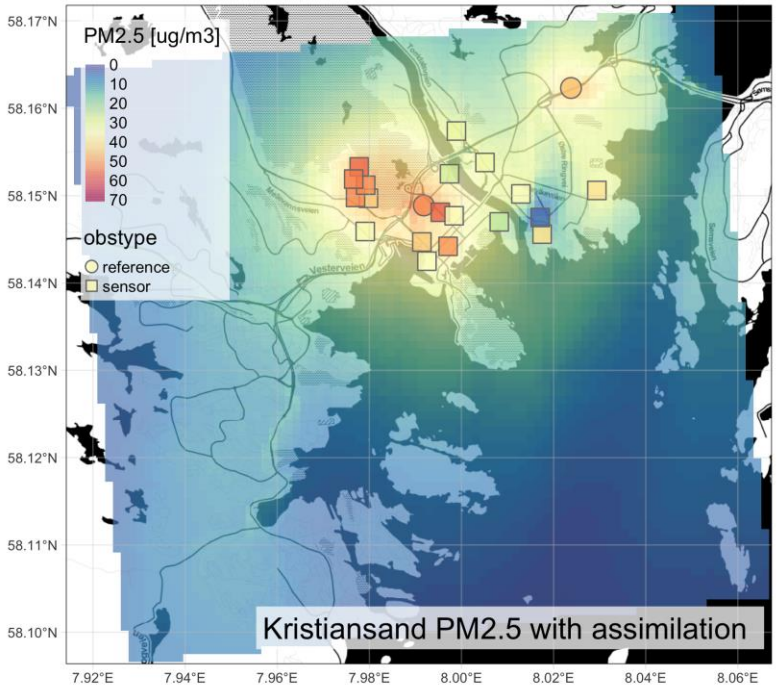
DOI: 10.1021/acs.est.9b03950
Environ. Sci. Technol. 2019, 53, 8485−8487

Sensitivity: Internal

Real-time air quality maps

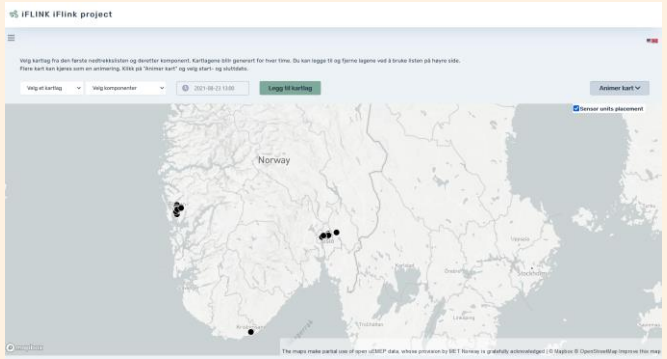
- We are assimilating the data from the sensors with air quality model data every hour.
- Sensor data allow to produce highly detailed air quality maps at street level.
- Sensor data capture local emission sources that are not well represented in the model

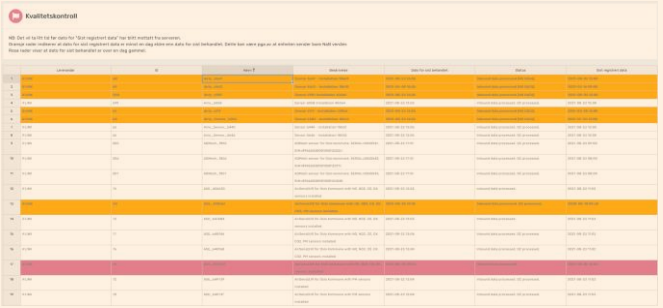


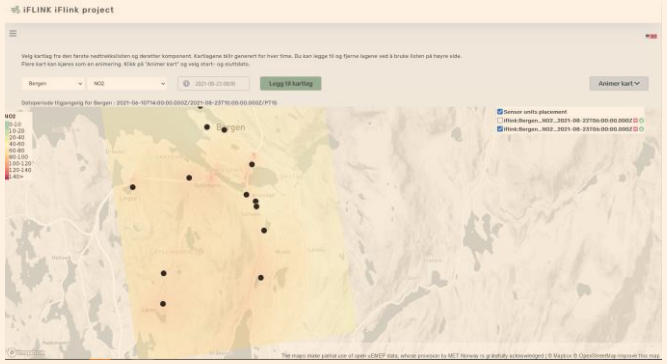


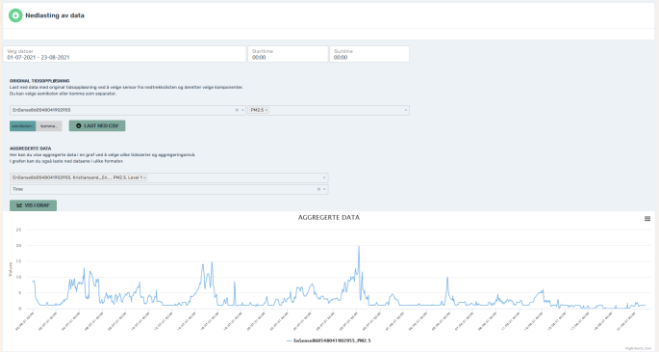
Sensitivity: Internal

Dashboard









- Fast overview over the status of the sensor network.
- Plot and download the data for a selected time period.
- Hourly, daily, weekly and monthly averages.
- Fast evolving to meet user needs.

Sensitivity: Internal

Lessons learnt

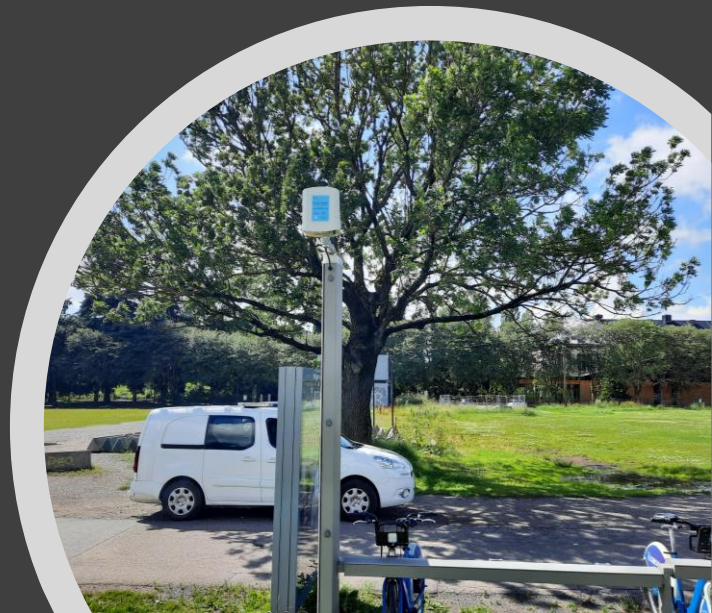
- Important to have an open and scalable data infrastructure.
- Calibration and quality control in real-time and accounting for the location (e.g. climate conditions).
- Possibility to establish a sensor network with different type of sensors and from different manufactures (no binding solution).
- Dashboard data management to allow users to easily operate the sensor network (not all municipalities have same resources).
- Municipalities should have access to different data levels (different uses and interests).
- End users are different and need different kind of tools and data access
- The preferred way of getting data into the platform is that the sensor manufacturers push data.

Air quality sensor network

Over 100 sensor units deployed

Field deployment

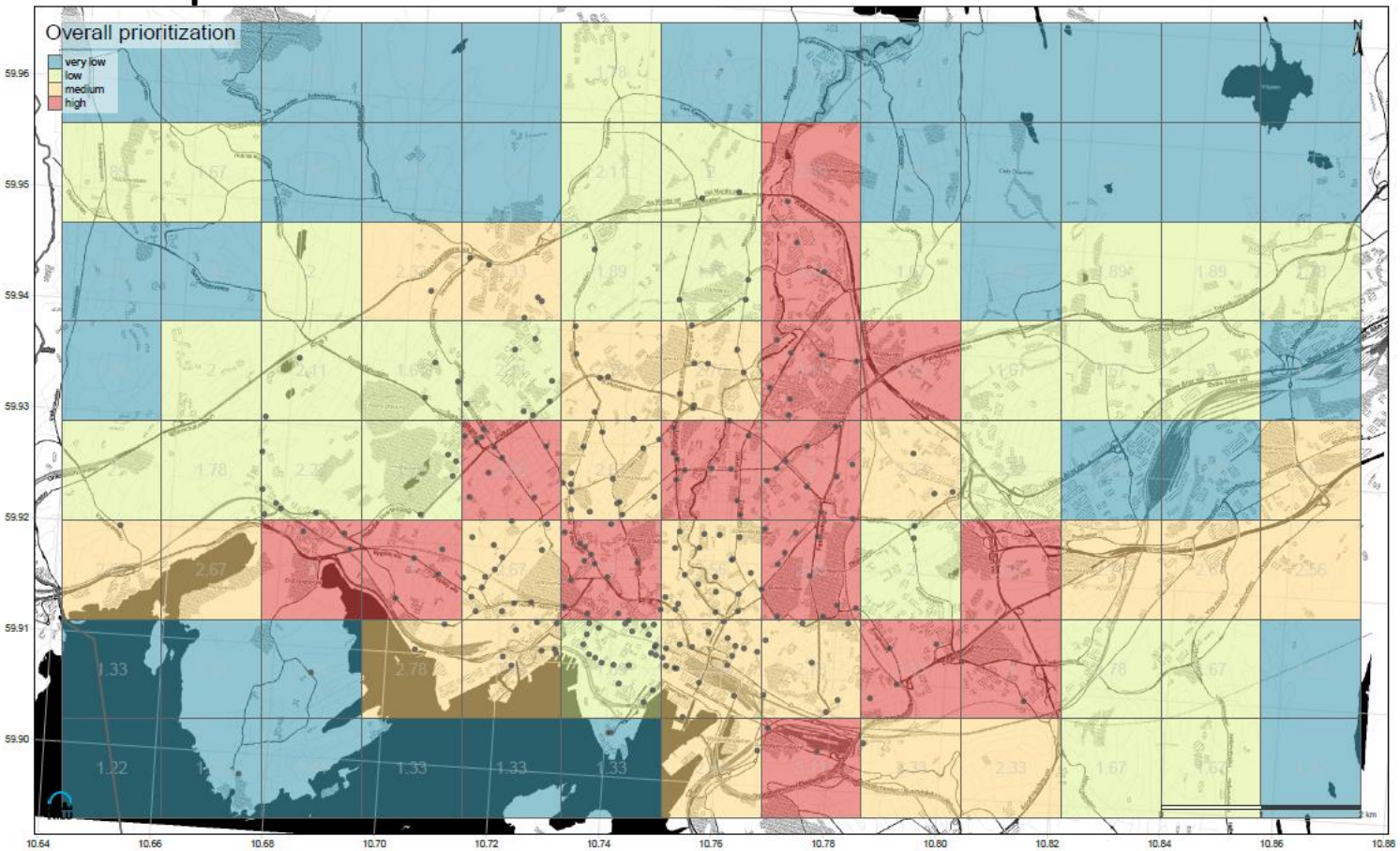
- Bergen
- Bærum
- Drammen
- Kristiansand
- Oslo



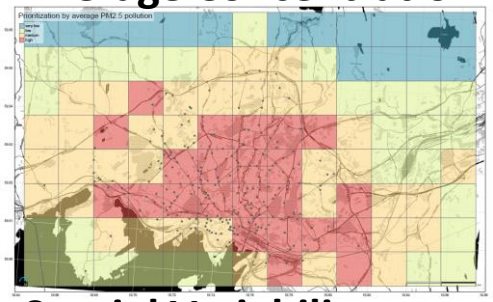
Sensitivity: Internal

Optimization of sensor deployment

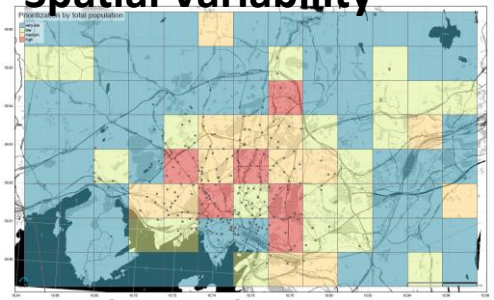
Overall prioritization



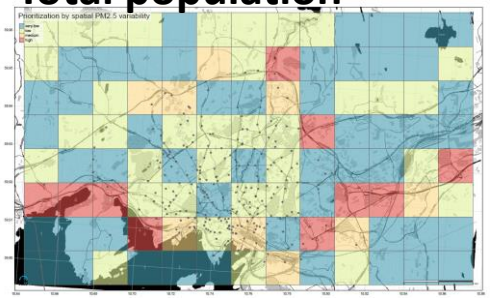
Average Concentration

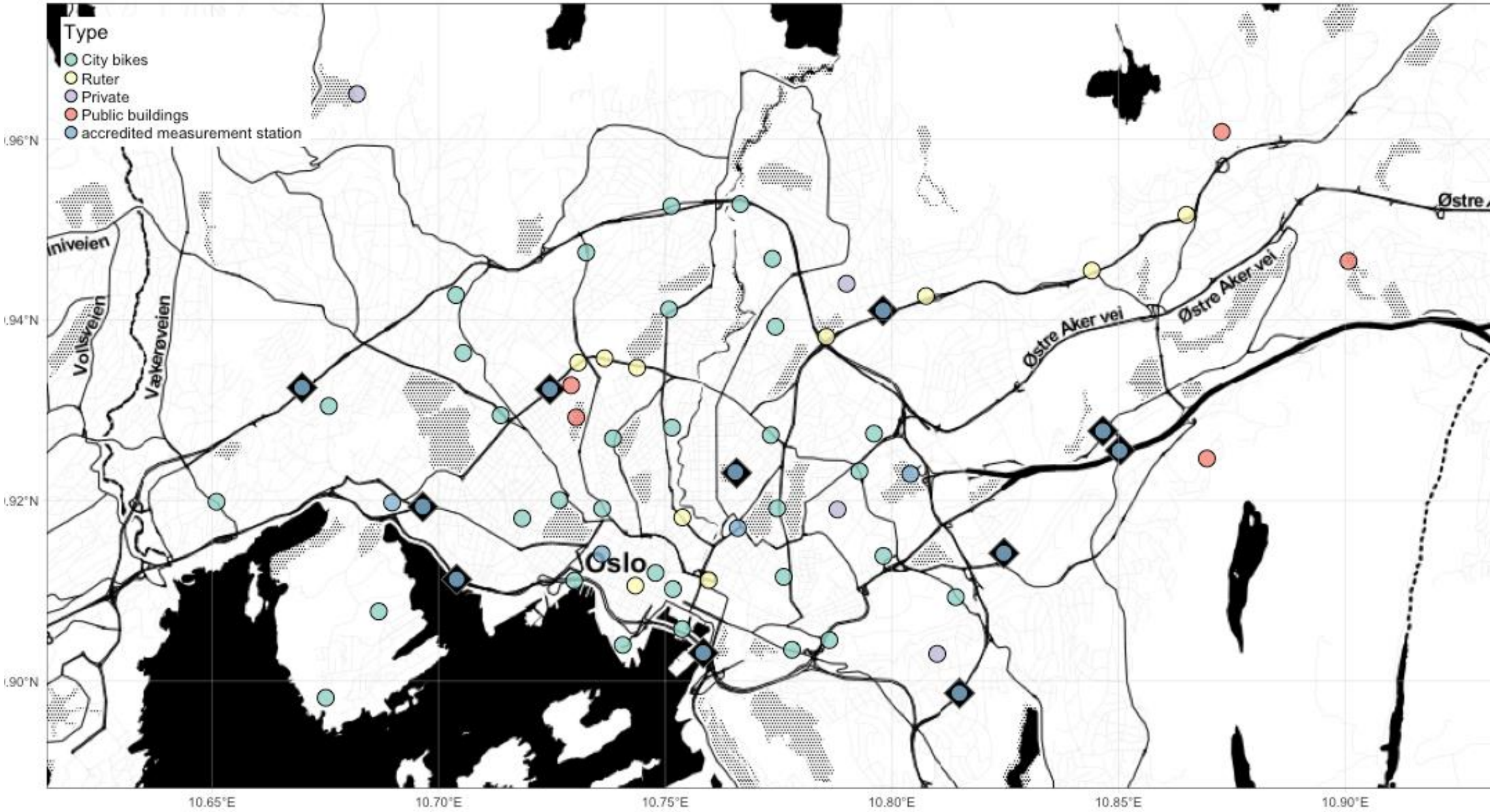


Spatial Variability



Total population




Type
City bikes
Ruter
Private
Public buildings
accredited measurement station
Oslo
Østre Aker vei
Østre Aker vei
Østre
Vollsveien
Vækerøveien
10.65°E
10.70°E
10.75°E
10.80°E
10.85°E
10.90°E

Mobile and static sensor networks

Public, private and citizen gathered data

VAPE VIRTUAL AIR POLLUTION EXPERIENCE

NORDIC PATH

URBANITY. Innovative sensor networks and citizen empowerment for urban sustainable mobility and clean air (2021-2024)

Environmental co-monitoring with people
Co-create solutions together with the people that uses the city

Edinburgh

Overall lessons learnt and way forward

- Prior to establish a sensor network it is important to define its purpose.
  - Meet «want to have» with «existing technology»
  - Find the sensor systems that are «fit for purpose»
- There are other costs associated with the sensor network besides the sensors (deployment, mantainance, data transmission, storage...).
- Large sensor networks are difficult to manage. There is a need for a sensor deployment system that communicates with the iFLINK platform.
- Sensor technology has advanced very fast in the last 5 years but more research is necessary to overcome some challenges (e.g. Selectivity, Sensitivity, Interferences...).
- Sensor networks can complement reference networks and provide indicative measurements when good QA/QC and calibration algorithms are in place.
- The iFLINK platform can facilitate the uptake to this technology.
- The platform is currently being used in national and international research projects and can handle static and mobile sensor data.
- iFLINK platform is ready for other municipalities and actors to use it.
- We will continue developing the platform in the comming years and conducting research on sensor network exploitation.

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Thanks!

Nuria Castell, ncb@nilu.no

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

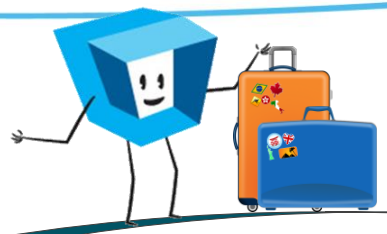
Sensitivity: Internal

Fra sensor til bruker – dataens reise

Fornebu 27.09.21

Sensitivity: Internal

Fra sensor til bruker – dataens reise



- **Reiseruter**
- **Reisemåter**
- **Nyttige tjenester for fremtiden**

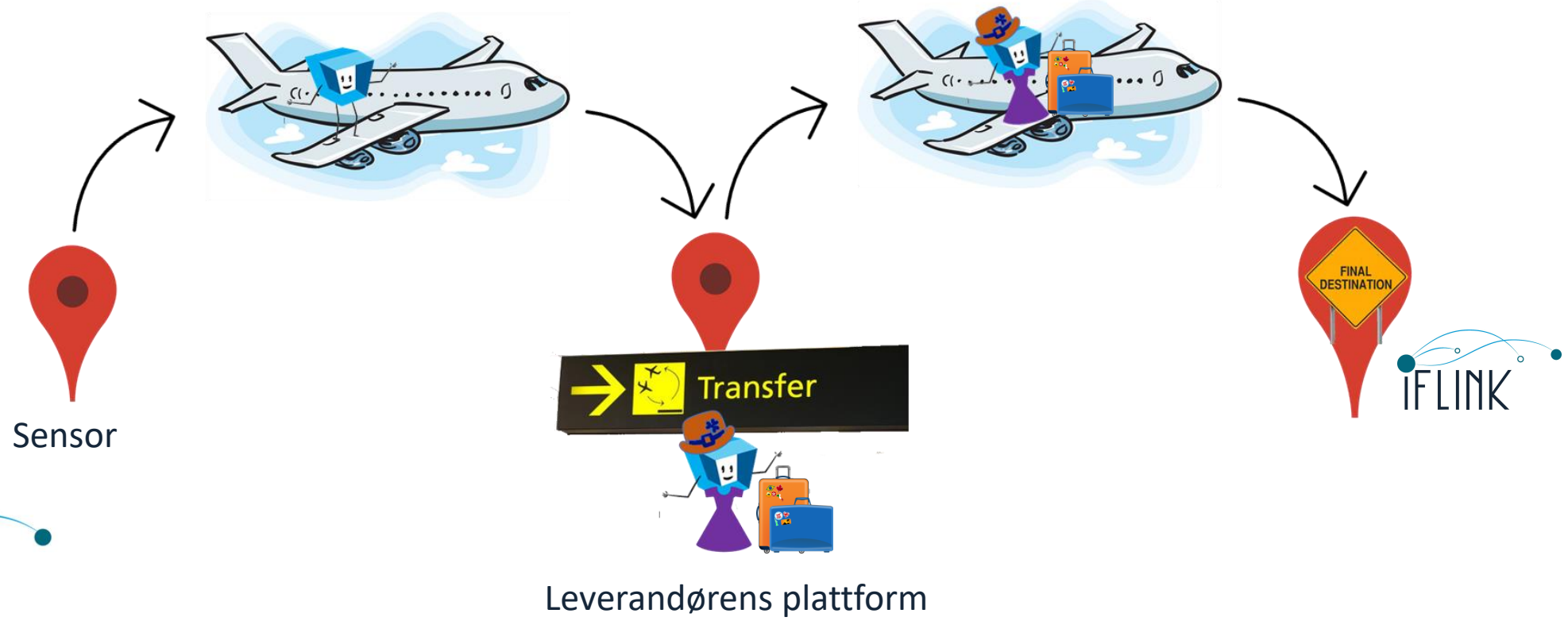
SENSOR

BRUKER

Sensitivity: Internal

Hvor sendes dataene?

- **Via leverandørs plattform**



Sensitivity: Internal

Hvor sendes dataene?

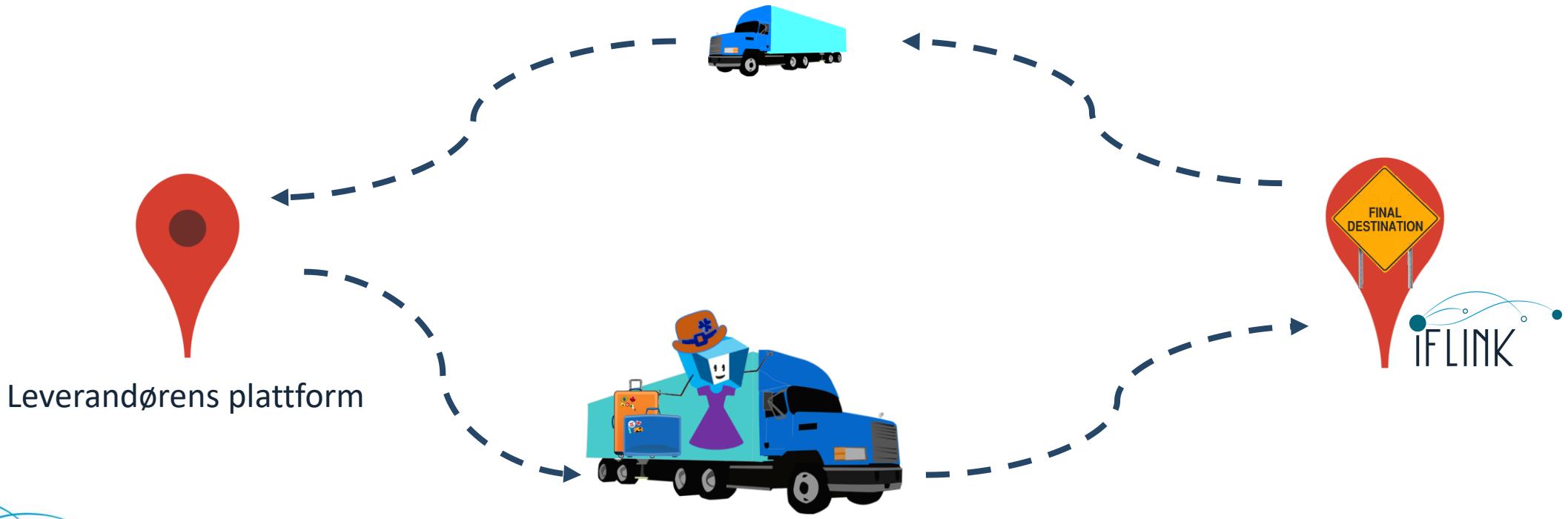
- **Direkte til iFLINK plattform**

iFLINK

Sensitivity: Internal

Høsting av data

- **Henting av data**



Sensitivity: Internal

Rollene i iFLINK løsningen

1. KUNDEBEHOV

BÆRUM KOMMUNE · Oslo · DRAMMEN KOMMUNE · Kristiansand kommune · BERGEN KOMMUNE

Utfordring

Luftklima «overvåkes» og det gjennomføres målinger

2. SAMLE DATA

Vicotee +

SENSOR MED KOMMUNIKASJON

Vicotee modulene kan kobles opp mot flere typer og leverandører av Partikkelsensorer, noe som gjør plattformen klar for fremtiden. Dataene kan sømløst sendes til flere parallelle skyer. Dataene sendes over NBIoT

3. SIKKER KOMMUNIKASJON

telenor · Telia

KONNEKTIVITET

Kryptert oppkobling av sensor av mobilnettet - selvbetjent oppkobling pr enhet

4. DATA HÅNDTERING

NILU

IoT Gateway

Data leveres til GW via sikker kommunikasjon

APPLIKASJONER OG ANALYSE

Integrasjon og analyse med nye eller eksisterende systemer fører ofte til automatisering - som man tidligere kanskje så på som litt magi...

5. VISUALISERING

BÆRUM KOMMUNE · Oslo · DRAMMEN KOMMUNE · Kristiansand kommune · BERGEN KOMMUNE

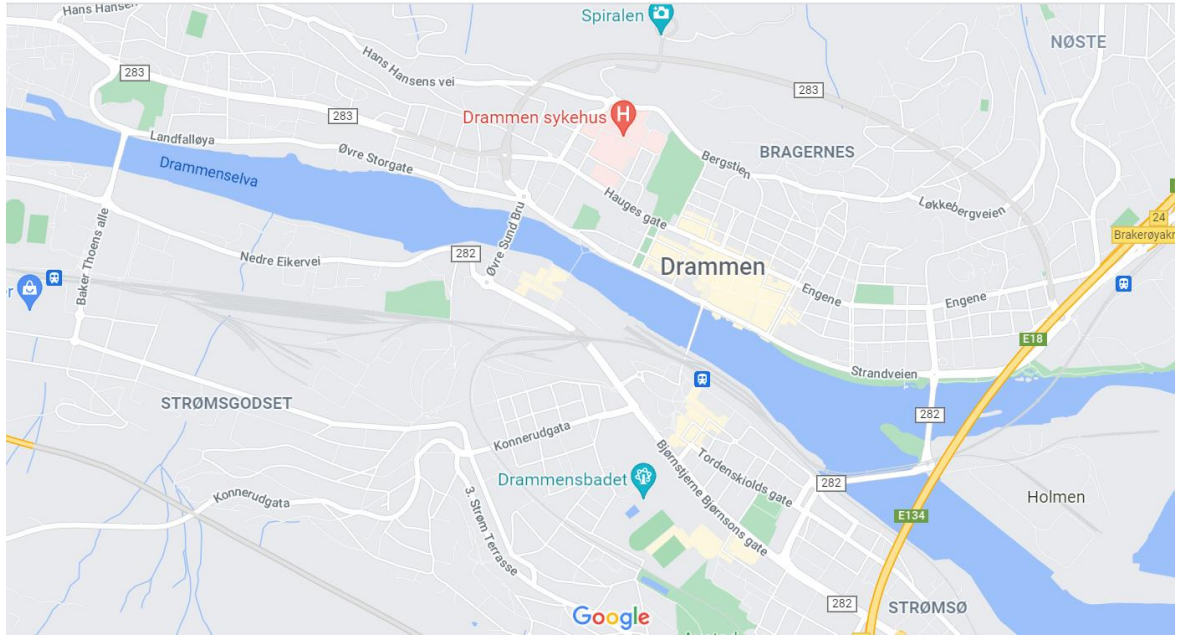
VISULISERING I DASHBOARD OG APP'S

For at sluttbruker skal få verdi av tjenesten brukes ofte en app./webside for å få oversikt og varsel eller styre enheter.

iFLINK

Sensitivity: Internal

Teleoperatører lanserer 4G IoT posisjonerings API



IoT posisjonerings API'et gir informasjon om sist kjente posisjonen for ditt aktive IoT abonnement. Informasjon om den sist kjente posisjon av enheten og utstyr er en strømsparende måte å vite om enhetene dine er der du forventer at de skal være.

Nøyaktigheten på posisjonering er nettverksbasert og avhenger av tettheten på basestasjoner i mobilnettet. Tester og erfaring viser at ca. 90% av sensorene posisjoneres med ca. 100 meter nøyaktighet i områder med høy basestasjons tetthet og ca. 1000 meter i landlige områder.

4G posisjonering er første generasjons mobil posisjonerings- tjeneste hvor 5G posisjonering vil kunne tilby ned til cm presisjon

https://developer.telenor.no/api/iot/positioning/

Sensitivity: Internal

Hvorfor kan posisjoneringssystem være nyttig

- Erfaring iFLINK
- Feilhåndtering – 4G tjeneste
- Nøyaktighet – 5G tjeneste

Sensitivity: Internal

Takk for oppmerksomheten!

Mirjam F. Fredriksen
Ivar Sorknes
Richard Pettersen

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Spørsmål og diskusjon

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Pause til 12:30

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

Kommunenes erfaringer – potensiale og utfordringer

Oslo

BÆRUM KOMMUNE

DRAMMEN KOMMUNE

BERGEN KOMMUNE

Kristiansand kommune

iFLINK

Sensitivity: Internal

Hvorfor ble vi med i iFLINK?

Forurensningsmyndighet
- Må ha oversikt over luftkvaliteten
- Beregninger og målestasjoner

Kan sensorer brukes til å få:
- Bedre oversikt
- Bedre arealplanlegging
- Billigere måledata
- Bedre informasjon til befolkningen
- Bedre oversikt over lokale utslippskilder (anleggsvirksomhet, industri, vedfyring, vei)
- Vurdere effekt av tiltak

- Læring i kommune/Følge med på utviklingen

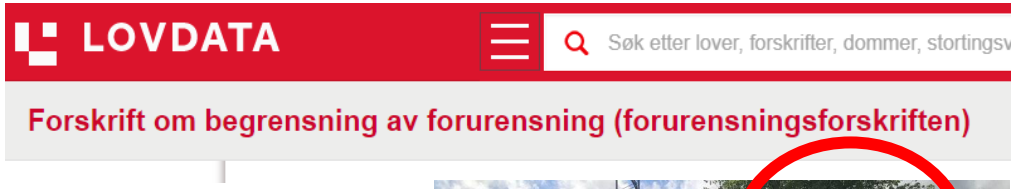
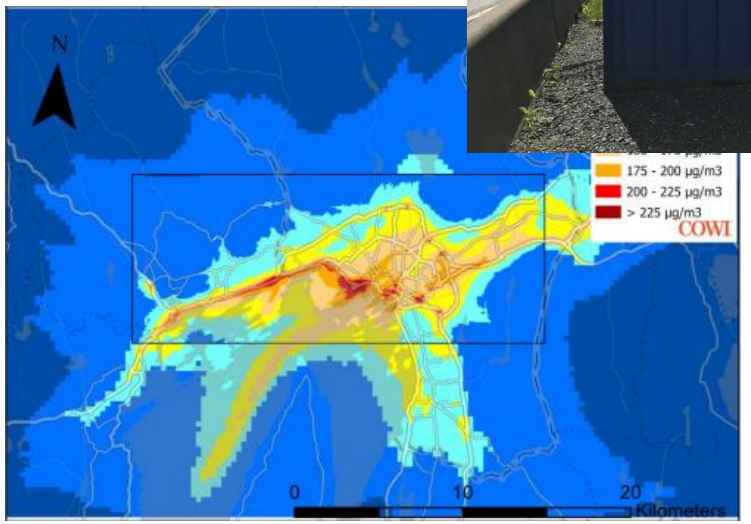


Foto: Solvor Stølevik



Tiltaksutredning for bedre luftkvalitet i Oslo og Bærum 2020-2025

iFLINK

Sensitivity: Internal

Fem kommuner – fem ulike tilnærminger

foto: Håvard Holme

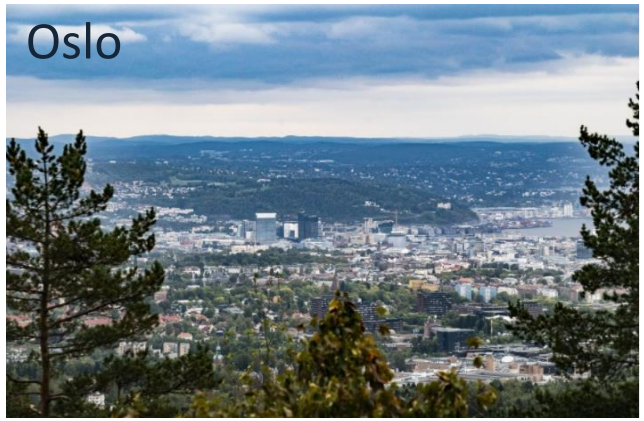


foto: Bymiljøetaten

foto: Karl Braanaas

foto: Anders Martinsen

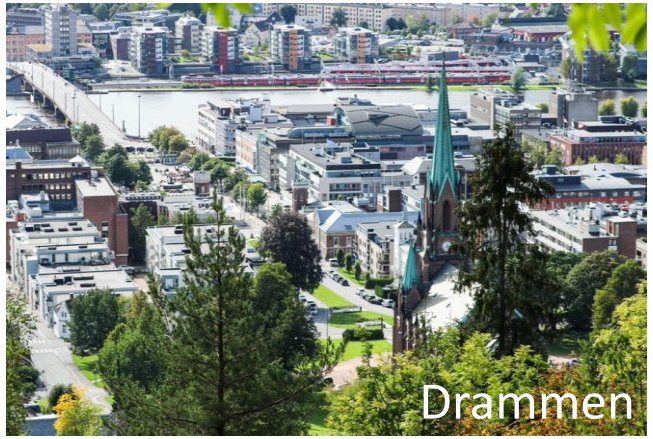
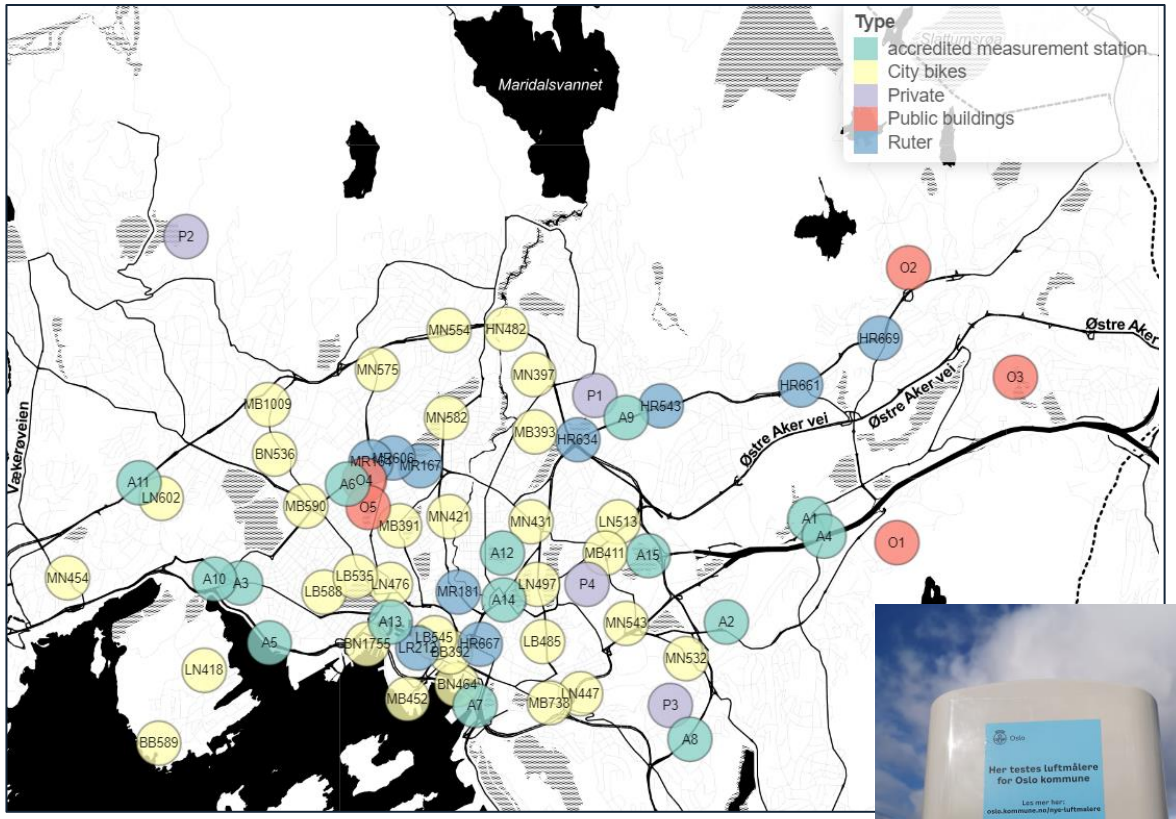


foto: Kommunikasjonsenheten, Drammen kommune

Sensitivity: Internal

Oslo



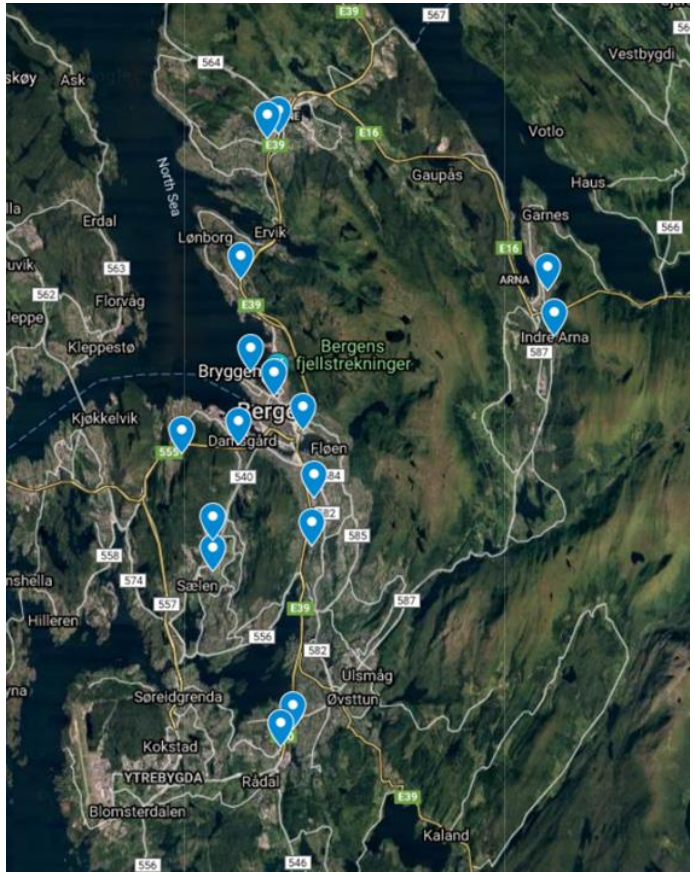
- Ca. 60 sensorer
- De fleste måler både NOx/No2 og PM
- Samarbeid med Ruter (bussholdeplasser) og UrbanInfrastructure (bysykkelstativer)
- Noen offentlige bygg og boliger
- Stedene ble valgt ut:
  - For å lage et tettere nettverk av sensorer for å få mer detaljerte målinger som kan supplere beregninger
  - Begrenset til innenfor Ring 3 og Groruddalen; ikke Oslo sørøst, pga sensortilgjengelighet
  - Satt opp både i høyt trafikkerte, medium/lavt trafikkerte og bakgrunnsområder

- Målet er å få en mer detaljert oversikt over luftforurensningen i Oslo ved å kombinere målinger med beregninger

Sensitivity: Internal

Bergen

- 16 sensorer fordelt over 8 bydeler, med flest i sentrumsbydelen Bergenhus
- Stedene ble valgt ut fra følgende kriterier:
  - Høy beregnet konsentrasjon av svevestøv og NO_2
  - Allerede måling av passiv NO_2
  - Tilgang på strøm
  - Spesielt interessante med tanke på luftforurensning
- Har stort sett brukt offentlige bygg med utvendig stikkontakt som strømkilde, og fikk hjelp fra NILU til montering



Oversikt over de 16 sensorene

Sensitivity: Internal

Bærum

- Prioritert utbyggingsområdene Fornebu, Sandvika og Bekkestua, sykkelveier og boligområde påvirket av vedfyring
- 14 sensorer, 11 svevestøv og 3 kombinert svevestøv/NO_2
- Strøm fra Smart gatelys, strømbokser og bygninger
- Ekstern elektroinstallatør montert opp sensorene

Oversikt over plassering av sensorene

Sensitivity: Internal

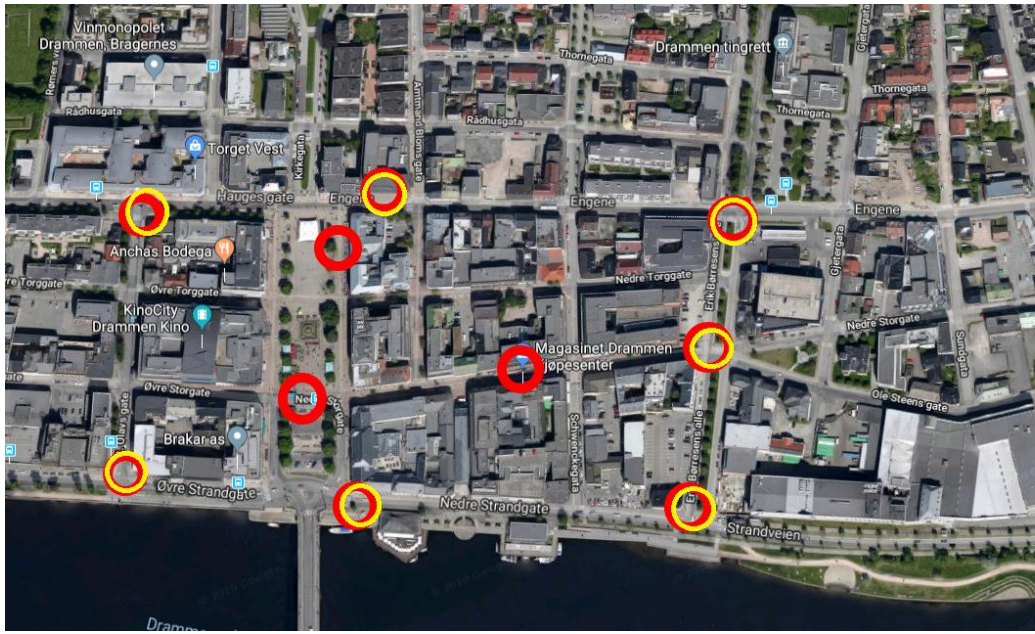
Drammen

10 sensorer i et tett nettverk på Bragernes.

Stedene ble valgt ut fra følgende kriterier:

- Teste ut i et tett nettverk
- Mange mennesker som ferdes
- Tilgang på strøm
- Standardisering av installasjonsmetode

Avtale med Statens vegvesen om bruk av deres infrastruktur

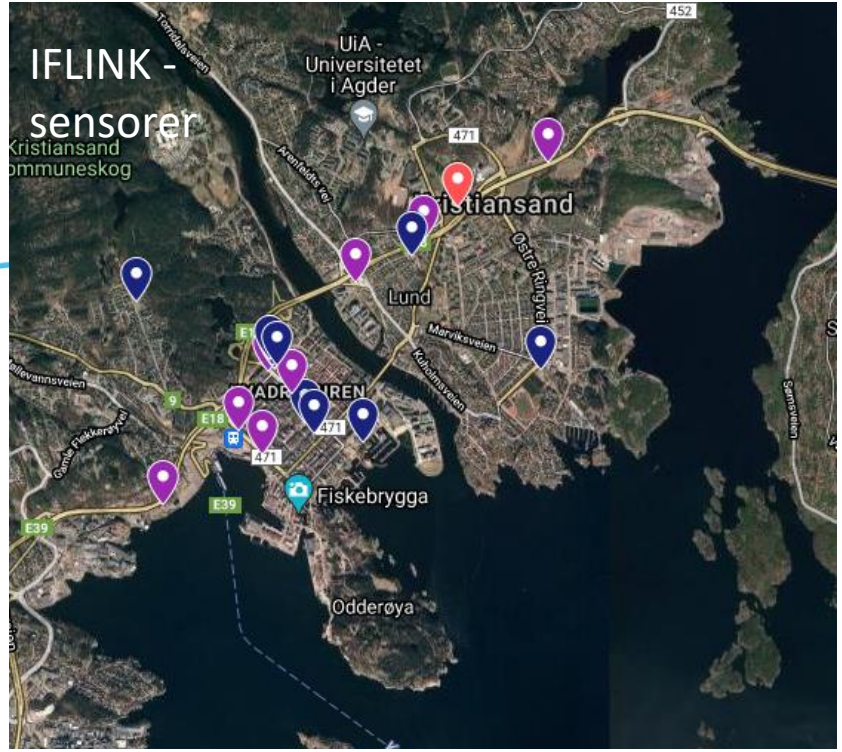


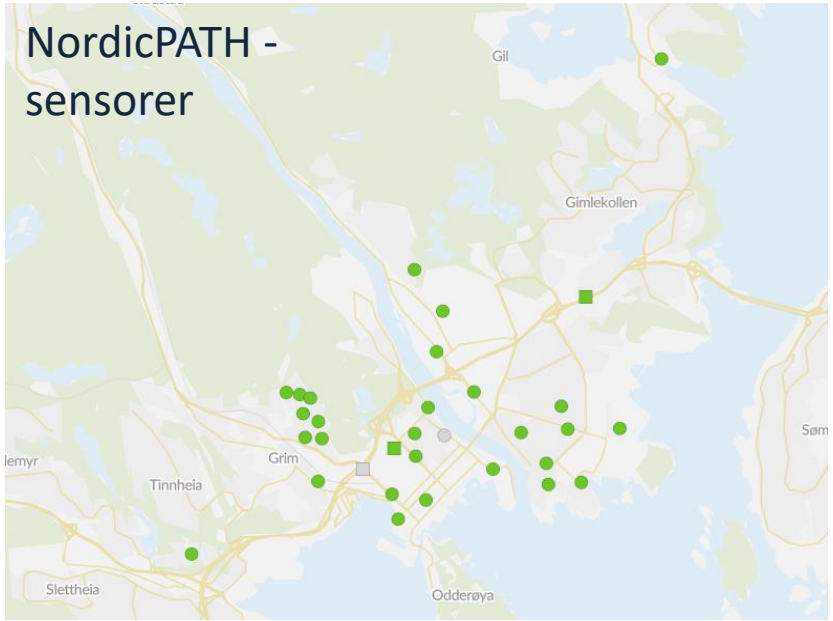
Oversikt over plassering av sensorene

Sensitivity: Internal

Kristiansand

- 19 sensorer – 4 svevestøv/NO2, og 15 svevestøv
- Stedene ble valgt ut basert på:
  - Ønske om tett sensornettverk, nærhet referansestasjoner
  - Områder utsatt for luftforurensning og med ønske om bedre oversikt over situasjonen
  - Forurensningsgradient
  - Tilgang på strøm (bygninger, veiinfrastruktur), kostnader, ønske om effektivisering og standardisering
  - Sensorer i prosjektet NordicPATH
- Tett samarbeid med Statens vegvesen og fylkeskommunen (veieier)
- Henter strøm fra bygninger (skoler, pumpehus o.l.) og infrastruktur vei





Sensitivity: Internal

Erfaringer

- Lært mye!
- Ressurser til utplassering
  - Innkjøp
  - Identifisere områder
  - Strøm
  - Krav til plassering
  - Avtale eier bygg/infrastruktur
  - Montering
- Ressurser over tid
  - Sjekke status sensorer
  - Vedlikehold
  - Kostnader strøm og dataoverføring
  - Kort levetid
  - Bytte og/eller fjerning av sensorer

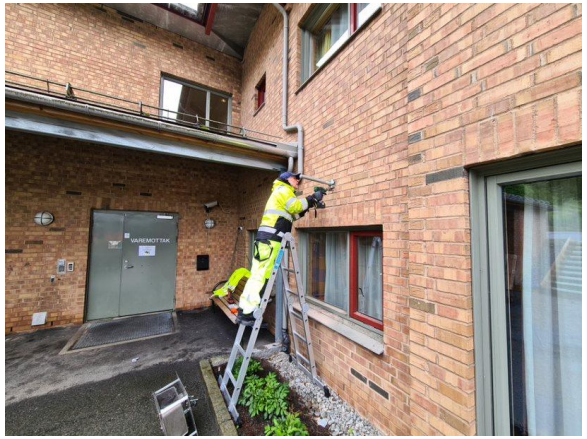


Foto: Rådgivere i kommunene

Sensitivity: Internal

Spørsmål

- Totalkostnader over tid?
- Kvaliteten og vedlikeholdsbehov?
- Kan enkelt sensorer brukes?
- Hva er et tett nok sensornettverk?
- Hvor gode er dataene?
- Hvilken datakvalitet passer til hva?
- Hvem har ansvar for dataene/datakvaliteten og hvorvidt/hvordan kan data gjøres offentlig tilgjengelig?
- Hva om aktører tar seg betalt for tjenester som bruker dataene?
- Er dette kommunenes oppgave i framtiden?

Foto: Stockbilder

Sensitivity: Internal

Muligheter og potensiale

- Avhenger av kost/nytte
- Forutsatt gode nok data
  - Bedre oversikt over luftkvaliteten
  - "Enkelt og billig"
  - Kan brukes av ansvarlig forurenser
  - Nye tjenester til innbyggerne
  - Bedre informasjon til innbyggere
- Mer forskning

Sensitivity: Internal

Veien videre

- Gevinstrealisering og implementering viktig ved planleggingen av slikt prosjekt
  - Avhengig av prioriteringer for videreføring
  - Vil ikke prioriteres videreført etter prosjektslutt dersom data har for dårlig kvalitet til ønsket bruk
- Fortsatt på forskningsstadiet
- URBANITY - Innovative sensor networks and citizen empowerment for urban sustainable mobility and clean air

Foto: Stockbilder

Sensitivity: Internal

Spørsmål?

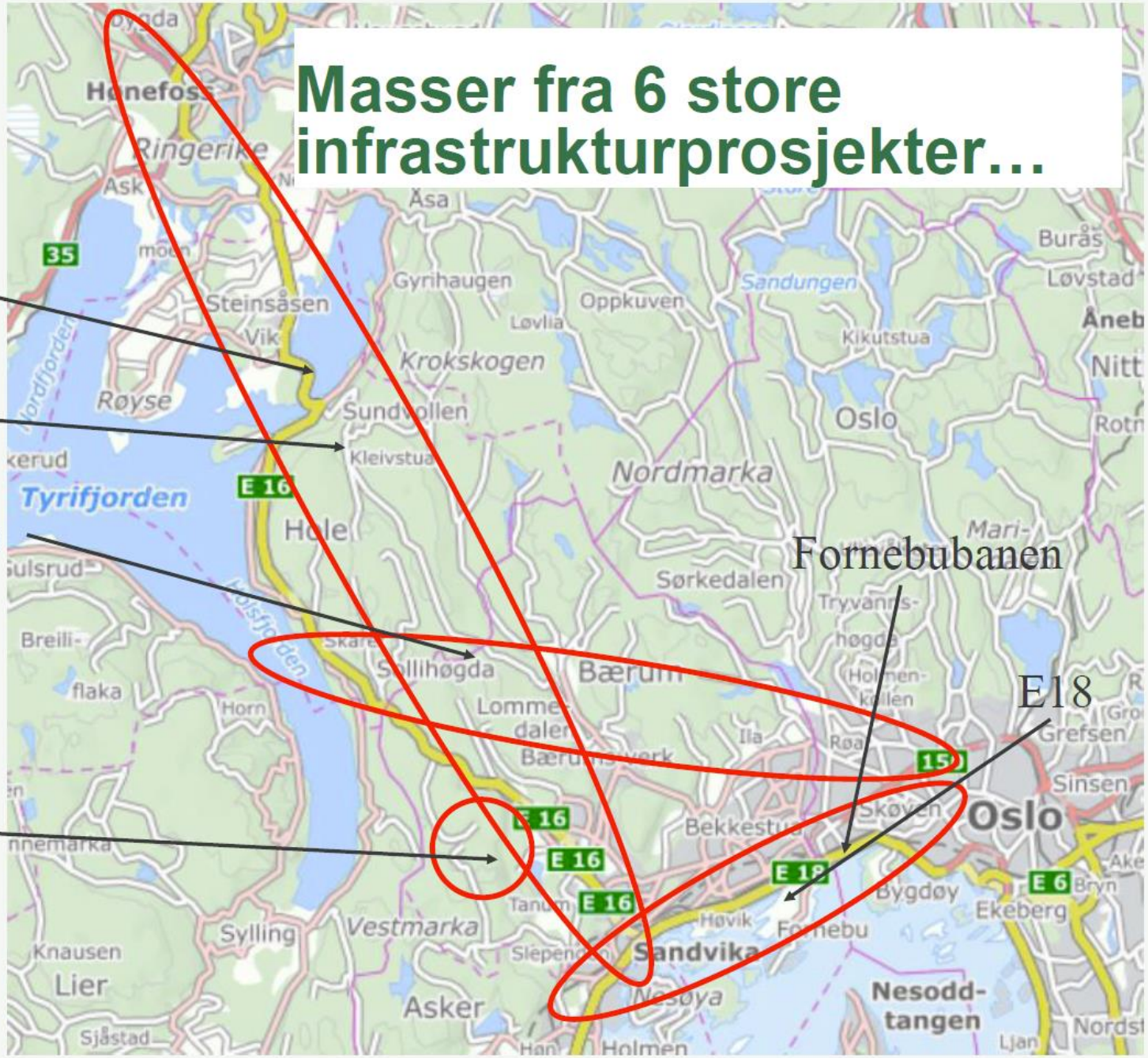
Sensitivity: Internal

Sanntidsmiljøovervåkning av massehåndtering og anleggsarbeid, når kan vi slutte å ta prøver?

iFLINK 27. september 2021

Sensitivity:
Internal

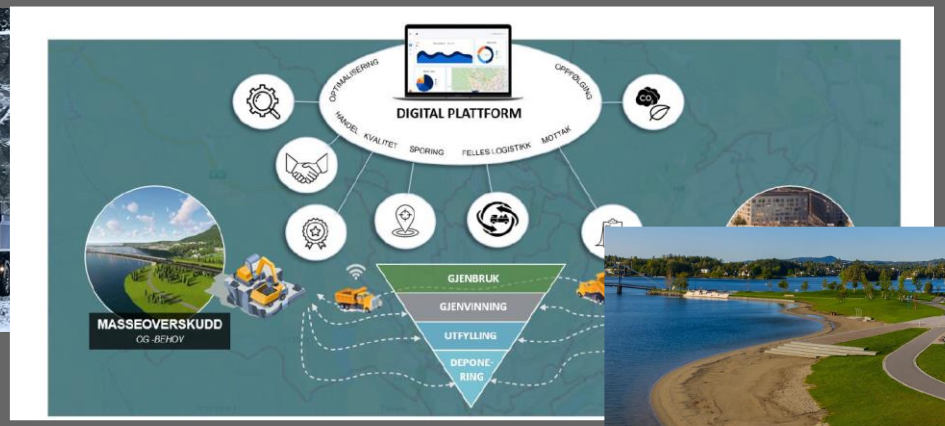
Bakgrunnen for prosjektet Bærum ressursbank



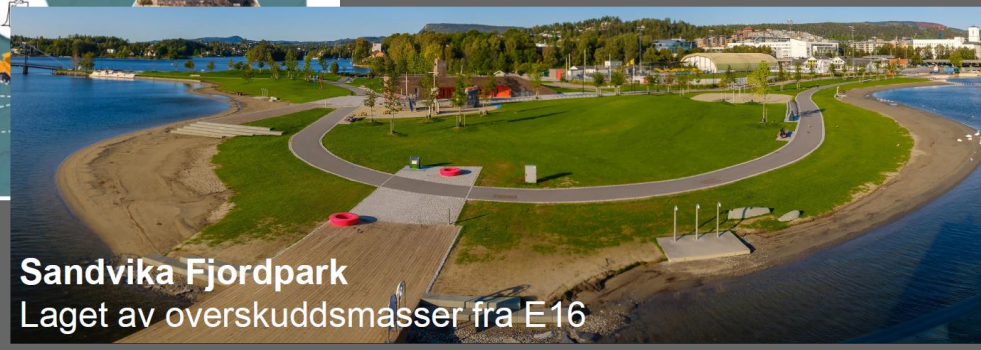
Massehåndtering –Risiko-Myndighetskrav-Overvåkning

Tunneldriving

Transport



(Omlasting, mellomlagring, transport)



Gjenbruk av massene (Utfylling)

Risiko:

Rystelser, Støy, Suspenderte partikler i vann, Ammonium , Nitrat, Cr(VI), høy pH og Olje i vann

→ Myndighetskrav → Overvåkning →

Oppfyllelse av krav
Formidling av belastning og effekt av tiltak
Dokumentasjon

NGI

Sensitivity:
Internal

Støy og vibrasjoner
Støv, vind, nedbør og temp
Turb, TSS, nitrat, ammonium, salt, temp, olje og krom-6
Vann-kvalitet
Støv & Værdata
Støy & Vibrasjon

Sanntidsmåling av miljødata

Følgepartnere:

Statens vegvesen
BANE NOR
ABV
Franzefoss
SKANSKA
Skanska Industrial Solutions AS
TOPAAS og HAUG

Pilot:

Franzefoss
avd. Steinskogen

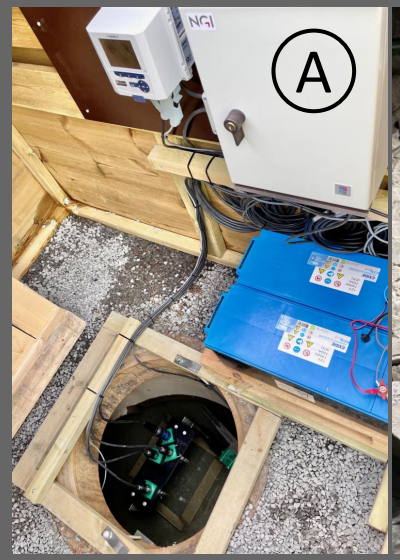
BÆRUM KOMMUNE

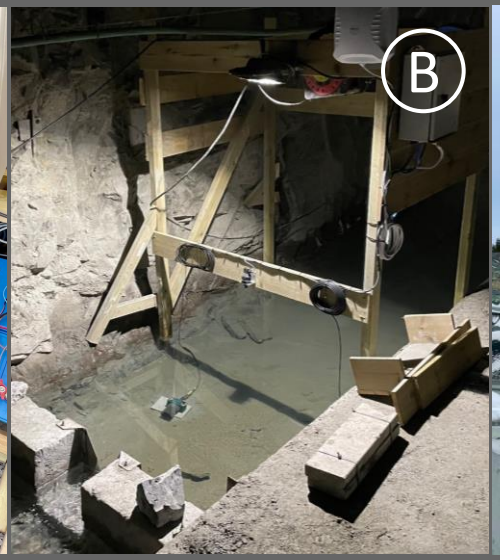
NGI

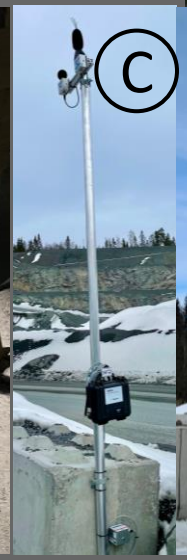
REGIONALE FORSKNINGSFOND VIKEN

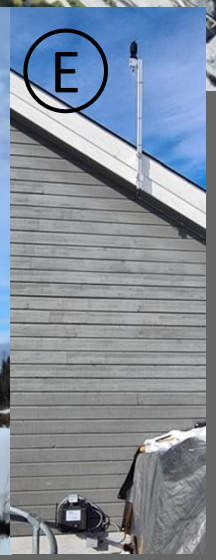
NGI ble tildelt prosjektet September 2020

Installasjon av instrumenter løp A på Franzefoss Steinskogen







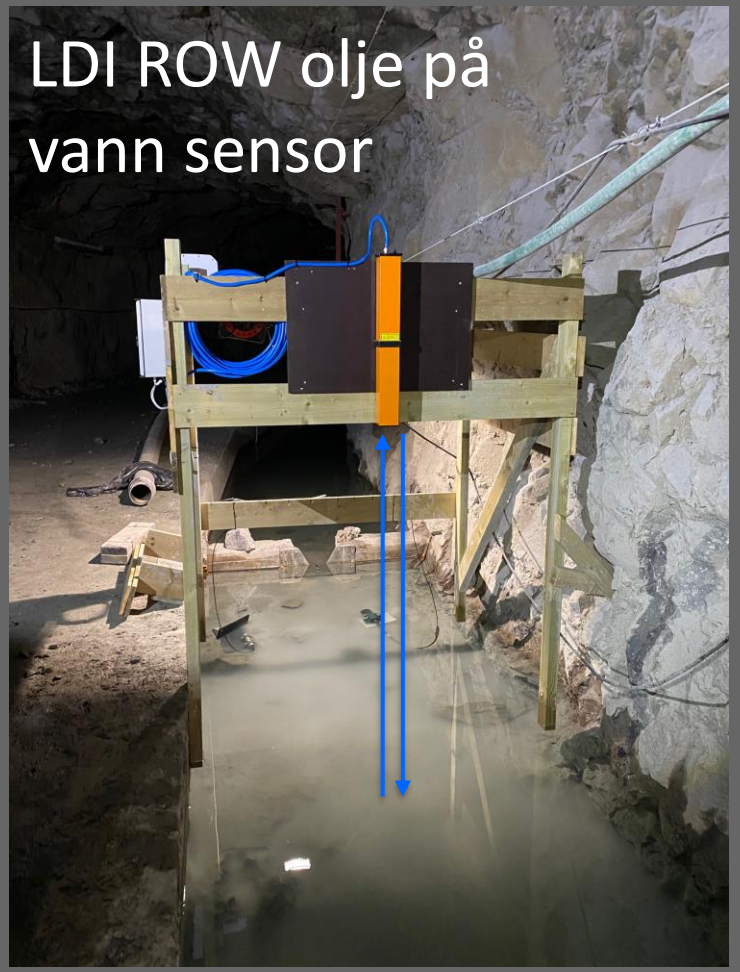


Lokasjon A

Vann-kvalitet

Loggerskap og controller for WTW

Lokasjon B



NGI

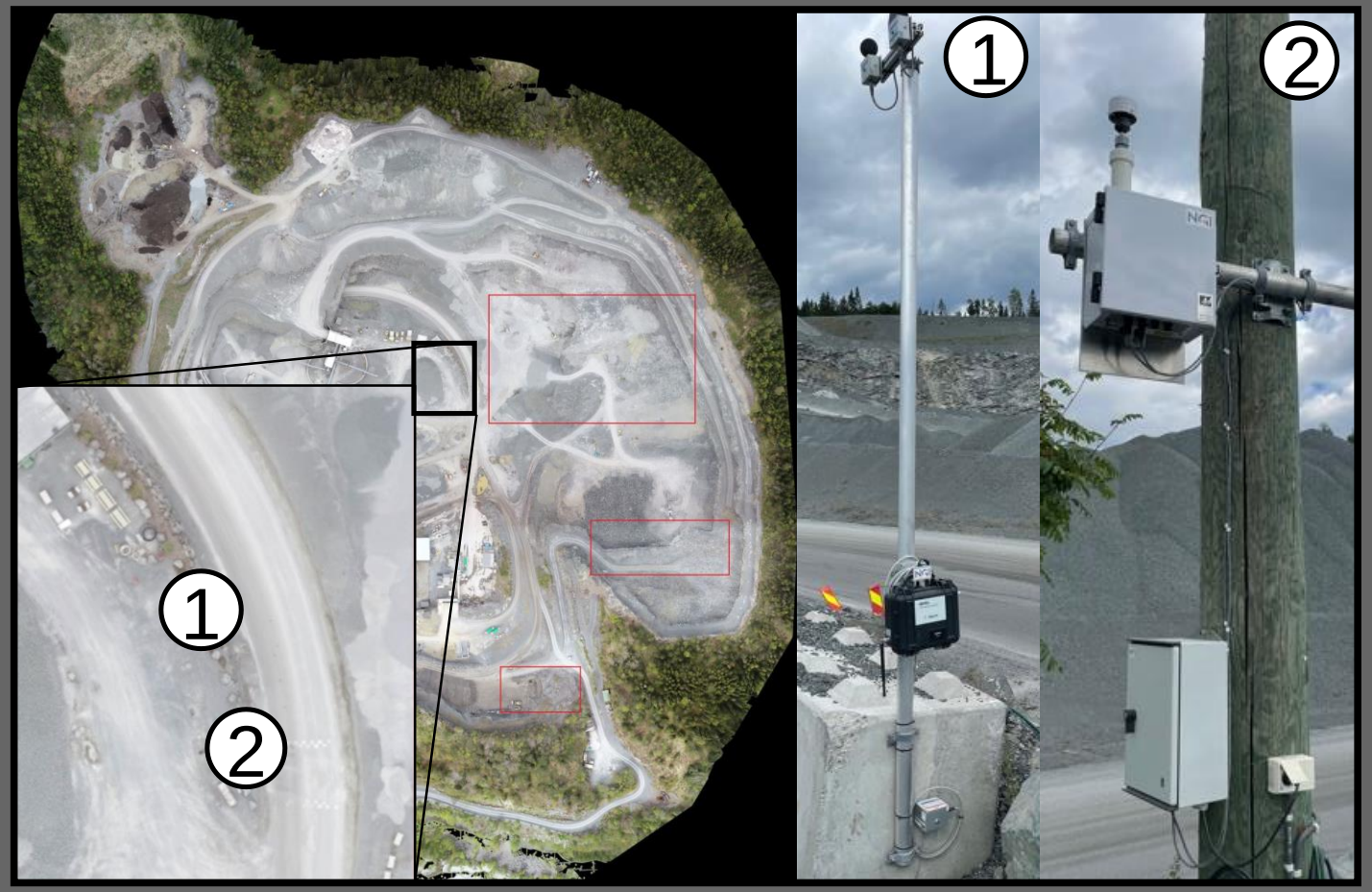
Vann-
kvalitet

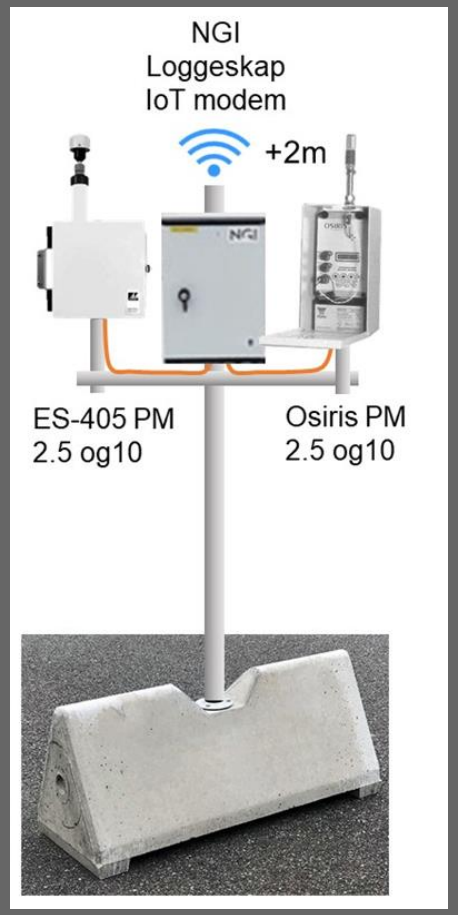
Sensitivity:
Internal

Lokkasjon C

Støy & Vibrasjon

Støv & Værdata





- MetOne og Osiris støvsensorer

Lokasjon E

Støy & Vibrasjon

- Støy og vibrasjonsmålinger

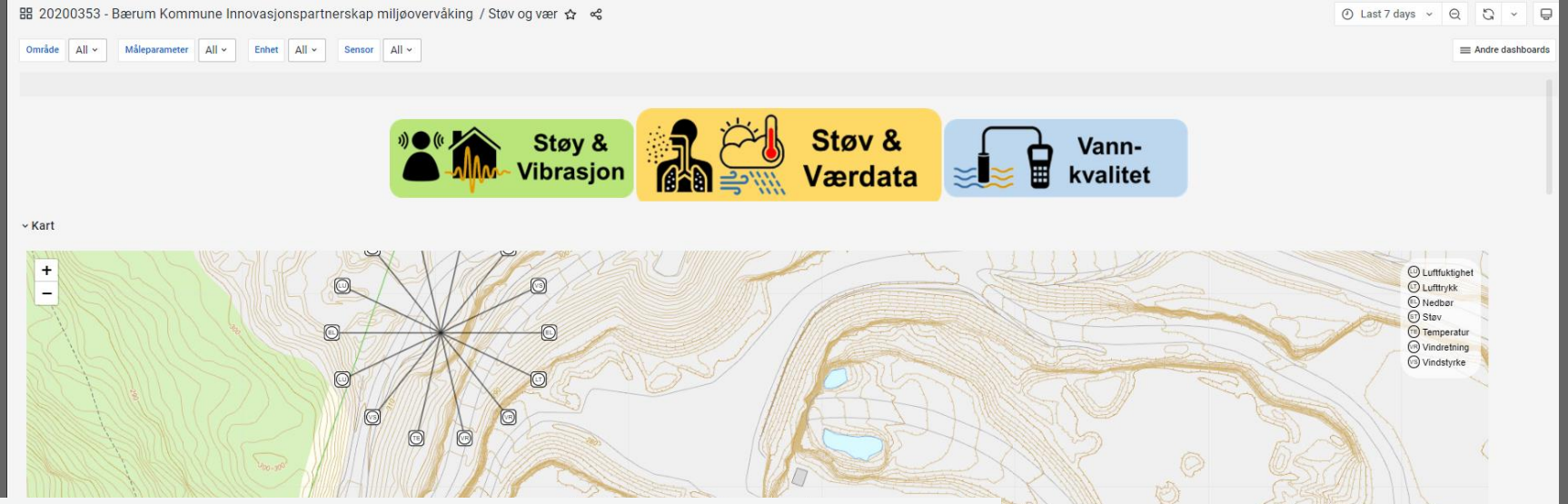
Lokasjon D

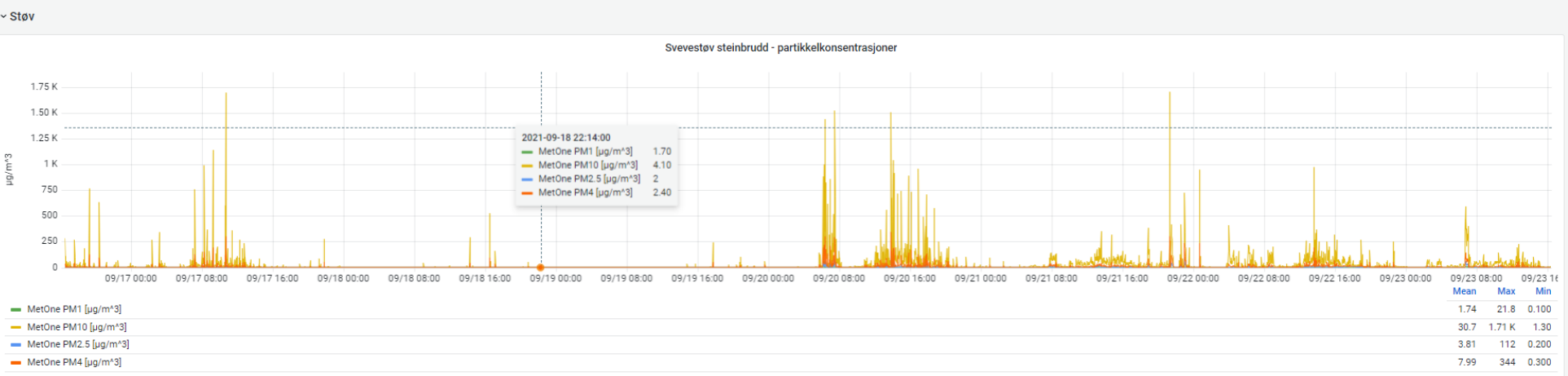
Støv & Værdata

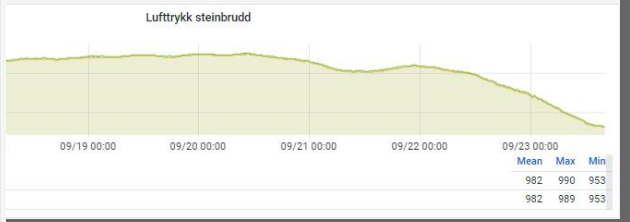
- Vaisala og Lufft værstasjoner med solcellestrøm
- Værdata (Vind, temperatur og nedbør)

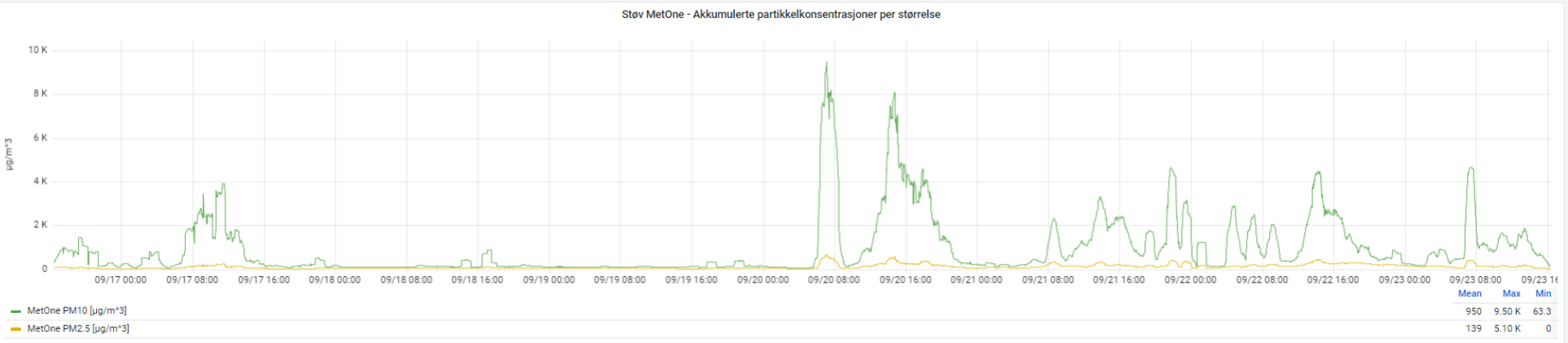
NGI

Resultater i dashboard Støv og værdata

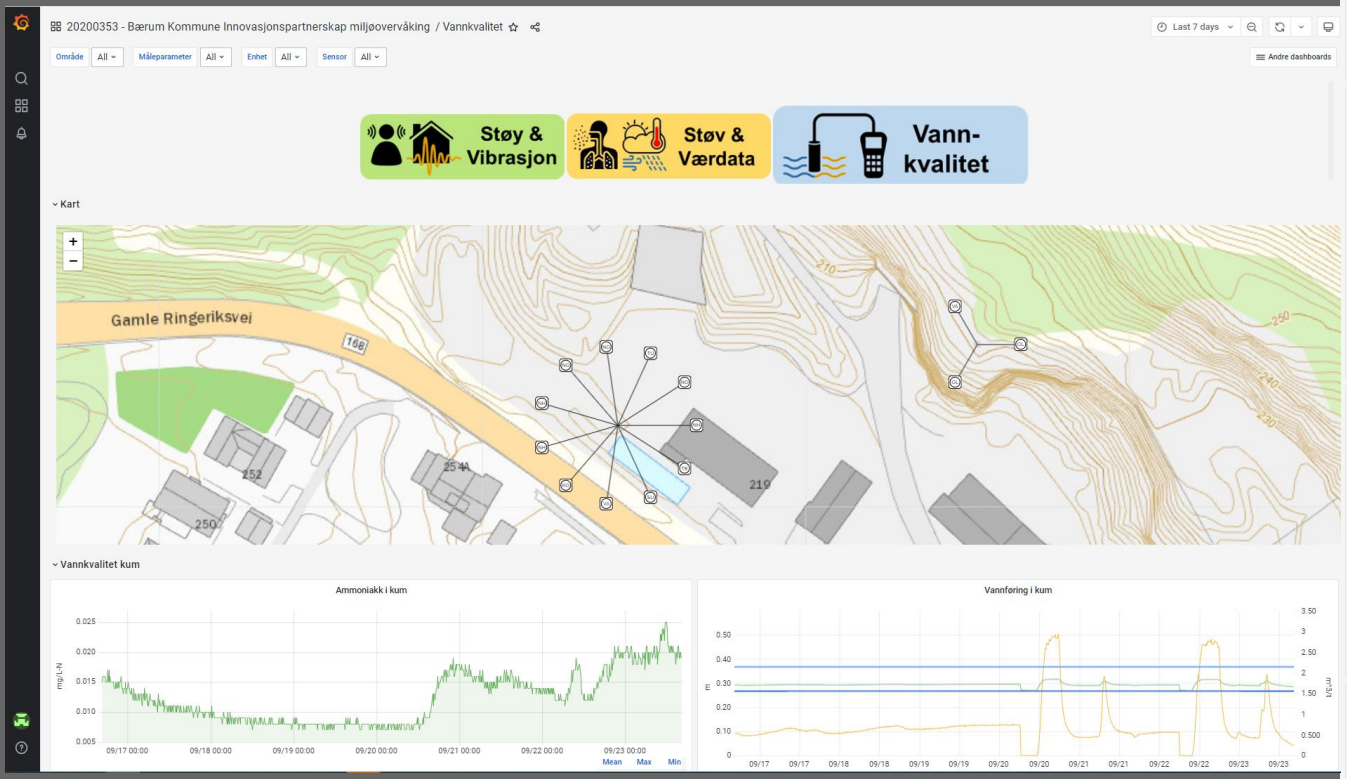


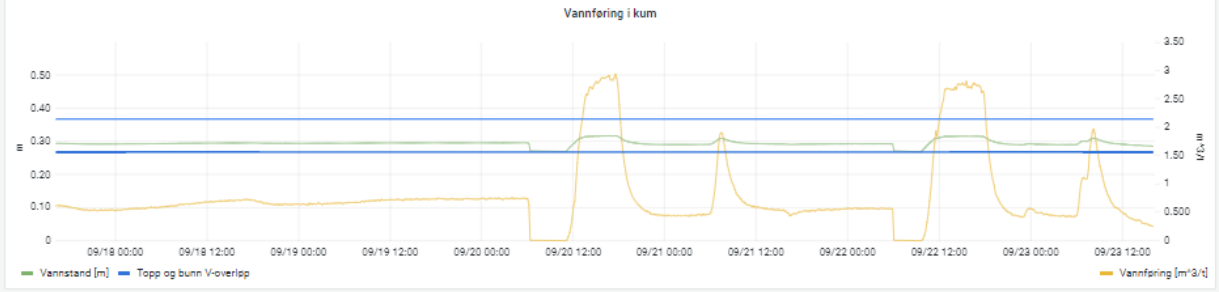


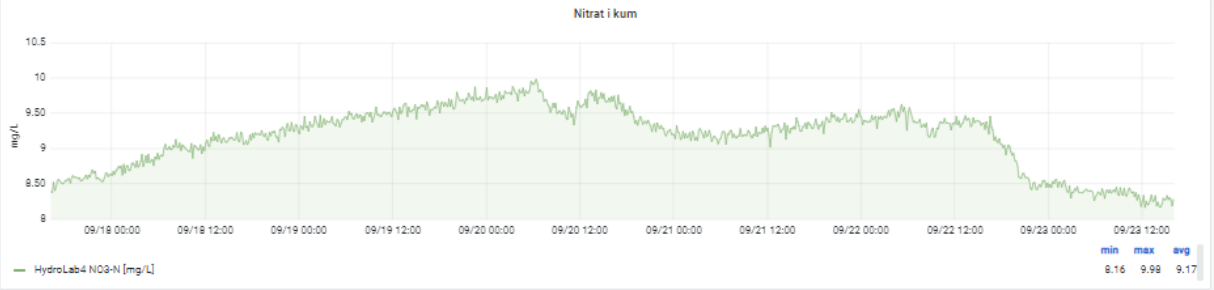


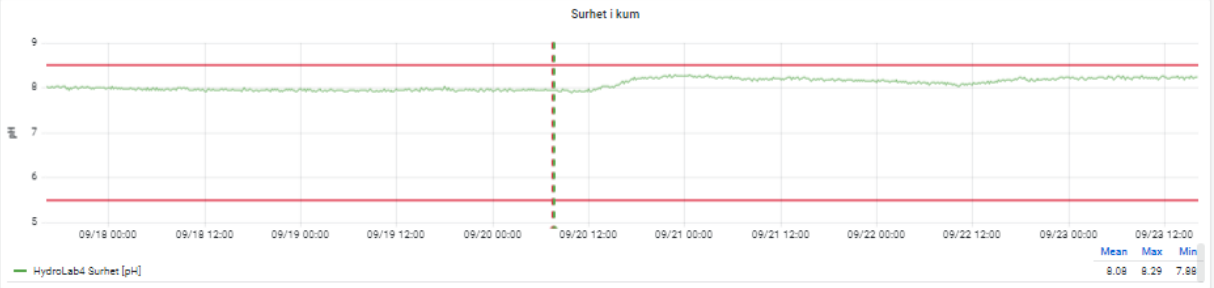


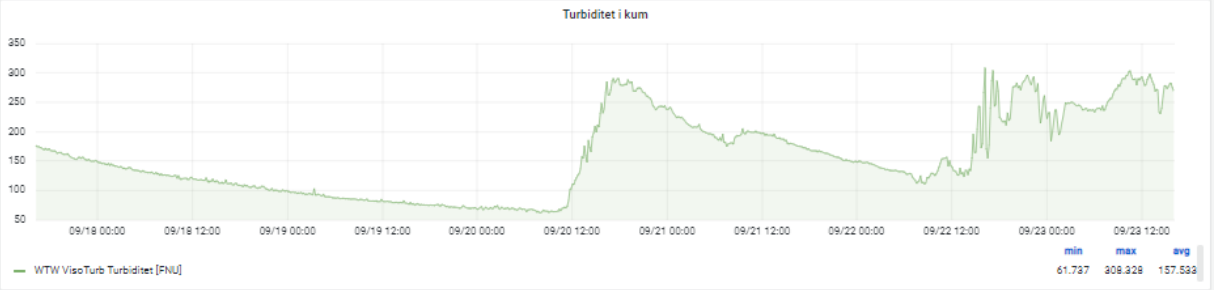
Resultater i dashboard Vannmiljø

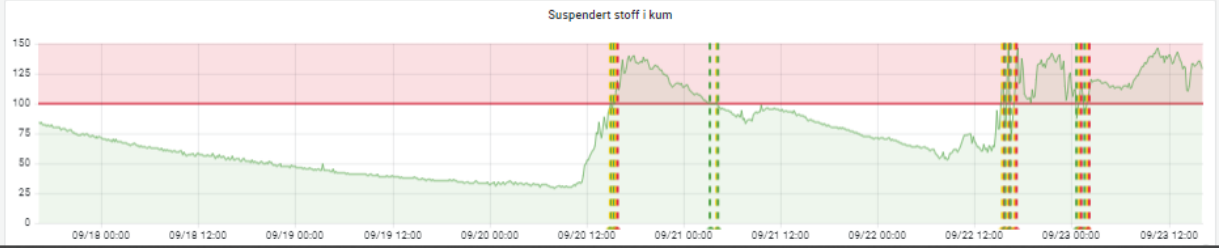












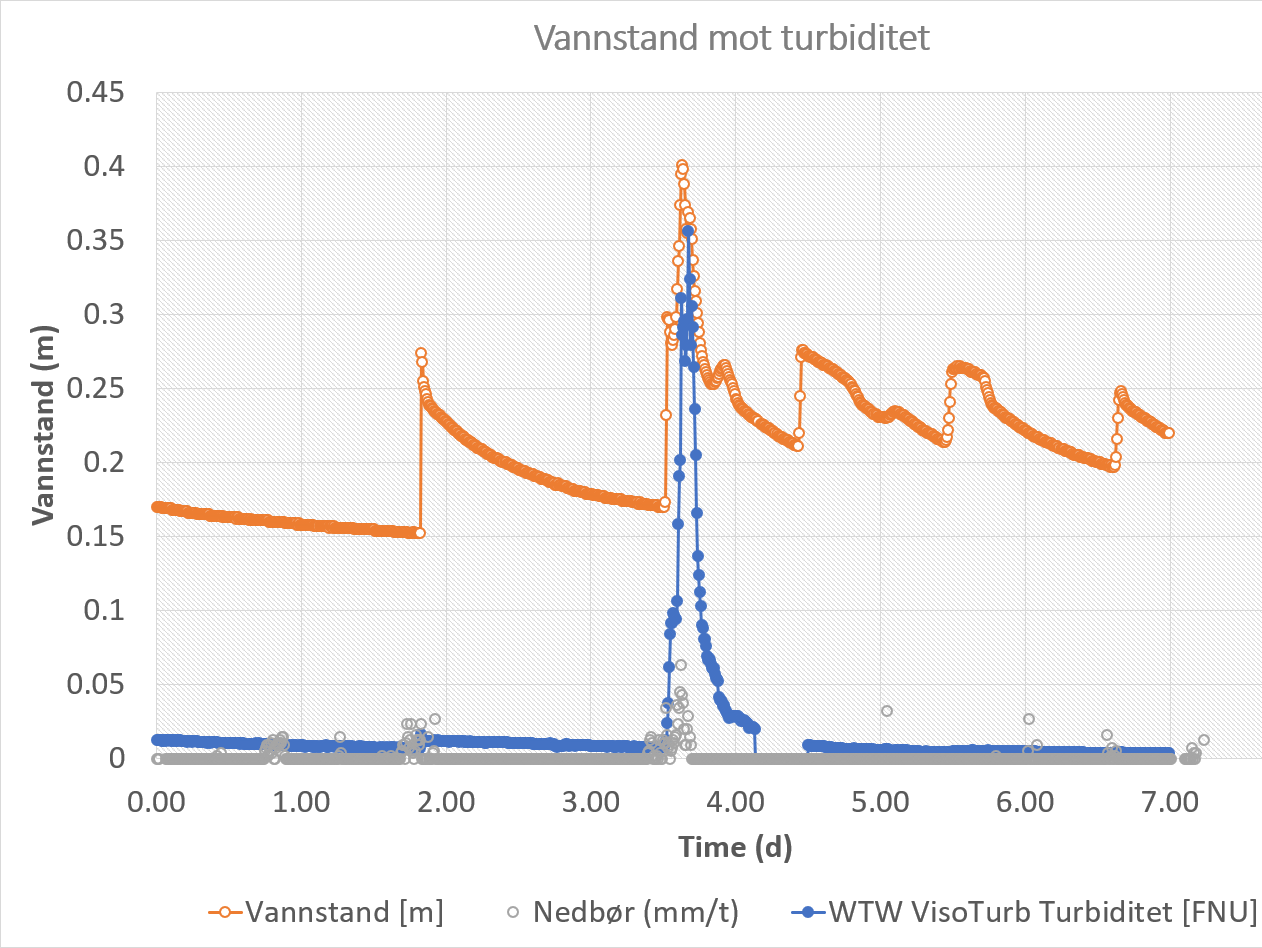
NGI

Sensitivity: Internal

Ny muligheter for dataanalyse

Vannstand i kum vs turb -data-2021-05-15 19_51_45.xlsx - Excel

Time	Vannstand [m]			Time	WTW VisoTurb Turbic		Time	Nedbør (m	Time	Time (d)
08/05/2021 19:50	0.17	0.00	44324.83	08/05/2021 19:50	7.09		08/05/2021 19:41	0	44324.82	0.00
08/05/2021 20:00	0.17	0.01	44324.83	08/05/2021 20:00	6.92		08/05/2021 20:01	0	44324.83	0.01
08/05/2021 20:10	0.17	0.01	44324.84	08/05/2021 20:10	6.8		08/05/2021 21:11	0	44324.88	0.06
08/05/2021 20:20	0.17	0.02	44324.85	08/05/2021 20:20	7.02		08/05/2021 21:22	0	44324.89	0.07
08/05/2021 20:30	0.17	0.03	44324.85	08/05/2021 20:30	6.94		08/05/2021 19:52	0	44324.83	0.01
08/05/2021 20:40	0.169	0.03	44324.86	08/05/2021 20:40	6.7		08/05/2021 21:32	0	44324.90	0.08
08/05/2021 20:50	0.169	0.04	44324.87	08/05/2021 20:50	6.68		08/05/2021 22:02	0	44324.92	0.10
08/05/2021 21:00	0.169	0.05	44324.88	08/05/2021 21:00	6.88		08/05/2021 21:41	0	44324.90	0.08
08/05/2021 21:10	0.169	0.06	44324.88	08/05/2021 21:10	6.85		08/05/2021 21:52	0	44324.91	0.09
08/05/2021 21:20	0.169	0.06	44324.89	08/05/2021 21:20	6.67		09/05/2021 06:21	2	44325.26	0.44
08/05/2021 21:30	0.169	0.07	44324.90	08/05/2021 21:30	6.87		09/05/2021 06:31	0	44325.27	0.45
08/05/2021 21:40	0.169	0.08	44324.90	08/05/2021 21:40	6.9		09/05/2021 05:11	0	44325.22	0.40
08/05/2021 21:50	0.169	0.08	44324.91	08/05/2021 21:50	6.81		09/05/2021 05:41	1	44325.24	0.42
08/05/2021 22:00	0.169	0.09	44324.92	08/05/2021 22:00	6.86		08/05/2021 22:22	0	44324.93	0.11
08/05/2021 22:10	0.169	0.10	44324.92	08/05/2021 22:10	6.73		08/05/2021 22:32	0	44324.94	0.12
08/05/2021 22:20	0.168	0.10	44324.93	08/05/2021 22:20	6.8		08/05/2021 22:11	0	44324.92	0.10
08/05/2021 22:30	0.168	0.11	44324.94	08/05/2021 22:30	6.6		08/05/2021 22:42	0	44324.95	0.13
08/05/2021 22:40	0.168	0.12	44324.94	08/05/2021 22:40	6.95		08/05/2021 22:52	0	44324.95	0.13
08/05/2021 22:50	0.168	0.13	44324.95	08/05/2021 22:50	6.87		08/05/2021 23:02	0	44324.96	0.14
08/05/2021 23:00	0.168	0.13	44324.96	08/05/2021 23:00	6.72		08/05/2021 23:32	0	44324.98	0.16
08/05/2021 23:10	0.168	0.14	44324.97	08/05/2021 23:10	6.65		08/05/2021 23:11	0	44324.97	0.15
08/05/2021 23:20	0.168	0.15	44324.97	08/05/2021 23:20	6.89		08/05/2021 23:22	0	44324.97	0.15
08/05/2021 23:30	0.168	0.15	44324.98	08/05/2021 23:30	6.77		08/05/2021 23:41	0	44324.99	0.17
08/05/2021 23:40	0.167	0.16	44324.99	08/05/2021 23:40	6.83		09/05/2021 00:01	0	44325.00	0.18
08/05/2021 23:50	0.167	0.17	44324.99	08/05/2021 23:50	6.59		08/05/2021 23:52	0	44324.99	0.17
09/05/2021 00:00	0.167	0.17	44325.00	09/05/2021 00:00	6.69		09/05/2021 00:22	0	44325.02	0.20
09/05/2021 00:10	0.167	0.18	44325.01	09/05/2021 00:10	6.64		09/05/2021 00:52	0	44325.04	0.22
09/05/2021 00:20	0.167	0.19	44325.01	09/05/2021 00:20	6.71		09/05/2021 01:02	0	44325.04	0.22
09/05/2021 00:30	0.167	0.19	44325.02	09/05/2021 00:30	6.69		09/05/2021 00:11	0	44325.01	0.19
09/05/2021 00:40	0.167	0.20	44325.03	09/05/2021 00:40	6.74		09/05/2021 00:32	0	44325.02	0.20
09/05/2021 00:50	0.167	0.21	44325.03	09/05/2021 00:50	6.17		09/05/2021 00:41	0	44325.03	0.21
09/05/2021 01:00	0.166	0.22	44325.04	09/05/2021 01:00	6.5		09/05/2021 05:51	0	44325.24	0.42
09/05/2021 01:10	0.166	0.22	44325.05	09/05/2021 01:10	6.59		09/05/2021 06:01	0	44325.25	0.43
09/05/2021 01:20	0.166	0.23	44325.06	09/05/2021 01:20	6.57		09/05/2021 01:21	0	44325.06	0.24
09/05/2021 01:30	0.166	0.24	44325.06	09/05/2021 01:30	6.7		09/05/2021 01:41	0	44325.07	0.25
09/05/2021 01:40	0.166	0.24	44325.07	09/05/2021 01:40	6.3		09/05/2021 01:11	0	44325.05	0.23
09/05/2021 01:50	0.166	0.25	44325.08	09/05/2021 01:50	6.49		09/05/2021 01:32	0	44325.06	0.24
09/05/2021 02:00	0.166	0.26	44325.08	09/05/2021 02:00	6.43		09/05/2021 01:51	0	44325.08	0.26
09/05/2021 02:10	0.166	0.26	44325.09	09/05/2021 02:10	6.48		09/05/2021 02:01	0	44325.08	0.26
09/05/2021 02:20	0.166	0.27	44325.10	09/05/2021 02:20	6.41		09/05/2021 02:22	0	44325.10	0.28
09/05/2021 02:30	0.165	0.28	44325.10	09/05/2021 02:30	6.43		09/05/2021 02:31	0	44325.10	0.28



Sensitivity: Internal

Når kan vi slutte å ta prøver?

- Med en slik overvåkning kan man ta færre prøver (olje, nitrat, ammonium)
- Håper at flere sensorer og parametere blir inkludert etter hvert
- Behov for system for kvalitetssikring av sensor-data

NGI

#påsikkergrunn

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO

Sensorteknologi for måling av industriutslipp

Hege Indresand

iFlink Seminar, Fornebu, Oslo

27.SEPTEMBER 2021

Industriutslipp

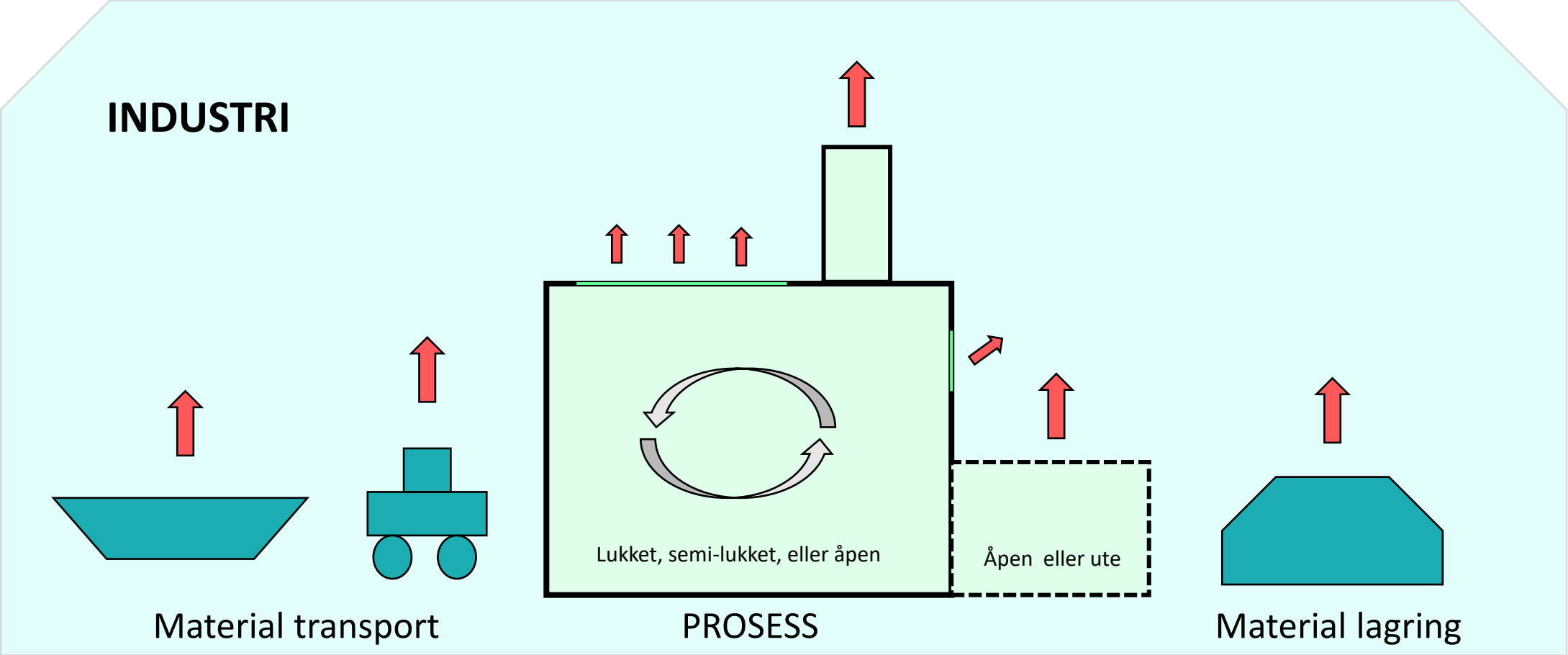
- Norge har ca. 45 landbaserte industrianlegg
- **Industri kan ha støvete prosesser**
- **Industrien operer innenfor sine utslippstillatelser, og optimaliserer for ytterligere reduksjon**
- Støvutslipp kan bidra til forverring av luftkvalitet eller plagsom støvpåvirkning hos naboer
- En del av støvet og noe av støvinnholdet er regulert i forurensningsforskriften eller gjennom utslippstillatelser

https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/veikart-for-prosessindustrien_web.pdf

Sensitivity: Internal

Nye krav for diffuse utslipp

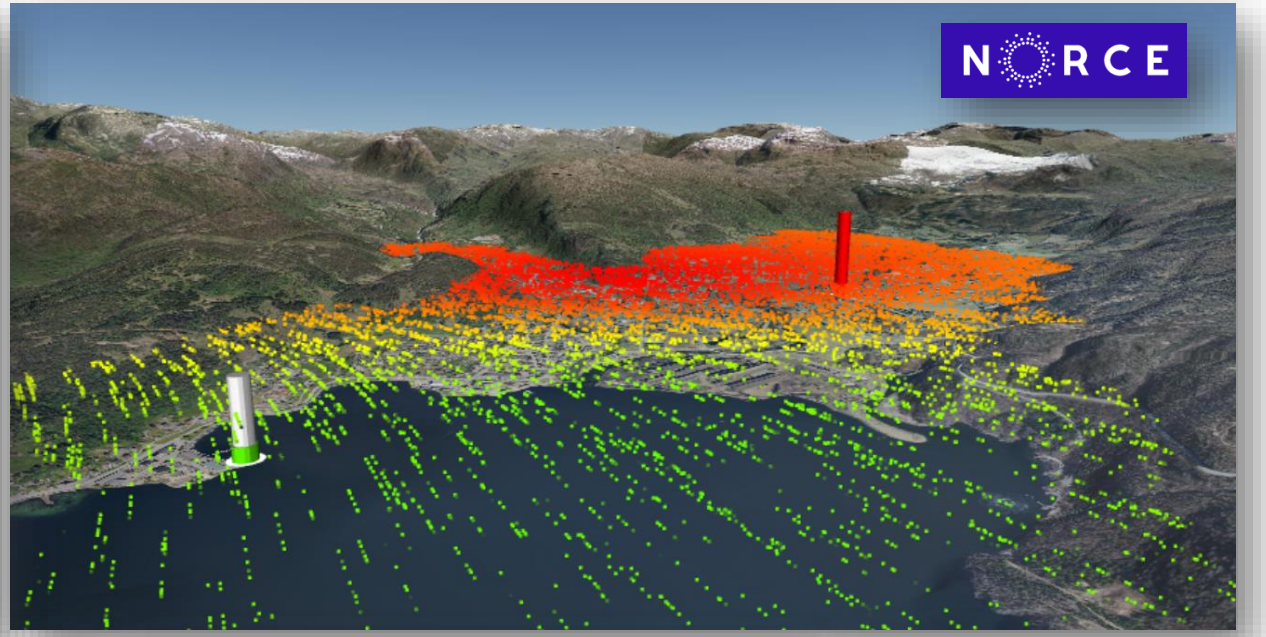
- Industrien må i større grad kartlegge og mengdebestemme de diffuse støvutslippene sine
- Diffuse utslipp av støv og støvinnhold blir tydeligere regulert i utslippstillatelser
- Økt behov for robust og ressurseffektiv måle- og modelleringsteknologi ved kilder og i omgivelsene



Sensitivity: Internal

STØV UNDERSØKELSER I SANNTID

Konsentrasjon & partikkelstørrelse
Støv innhold (metallene) og struktur
Kilder og utslippsdynamikk
Påvirkning i nærmiljøet?



Fra svevestøv (PM1 til PM10+) til nedfallsstøv (ca 50 - 500 µm)

Sensitivity: Internal

Utvidet horisont i industrien

Utredende støvmåling i omgivelsesluft: Svevestøv, Nedfallsstøv, Metaller i støvet, Meteorologi i sanntid

TØRT NEDFALLSTØV
(Masse per time, prøve per dag som vi kan ta analysere videre)

METALLER I SVEVESTØV
(massekonsentrasjon per time)

SVEVESTØV (massekonsentrasjon per time)

Sensitivity: Internal

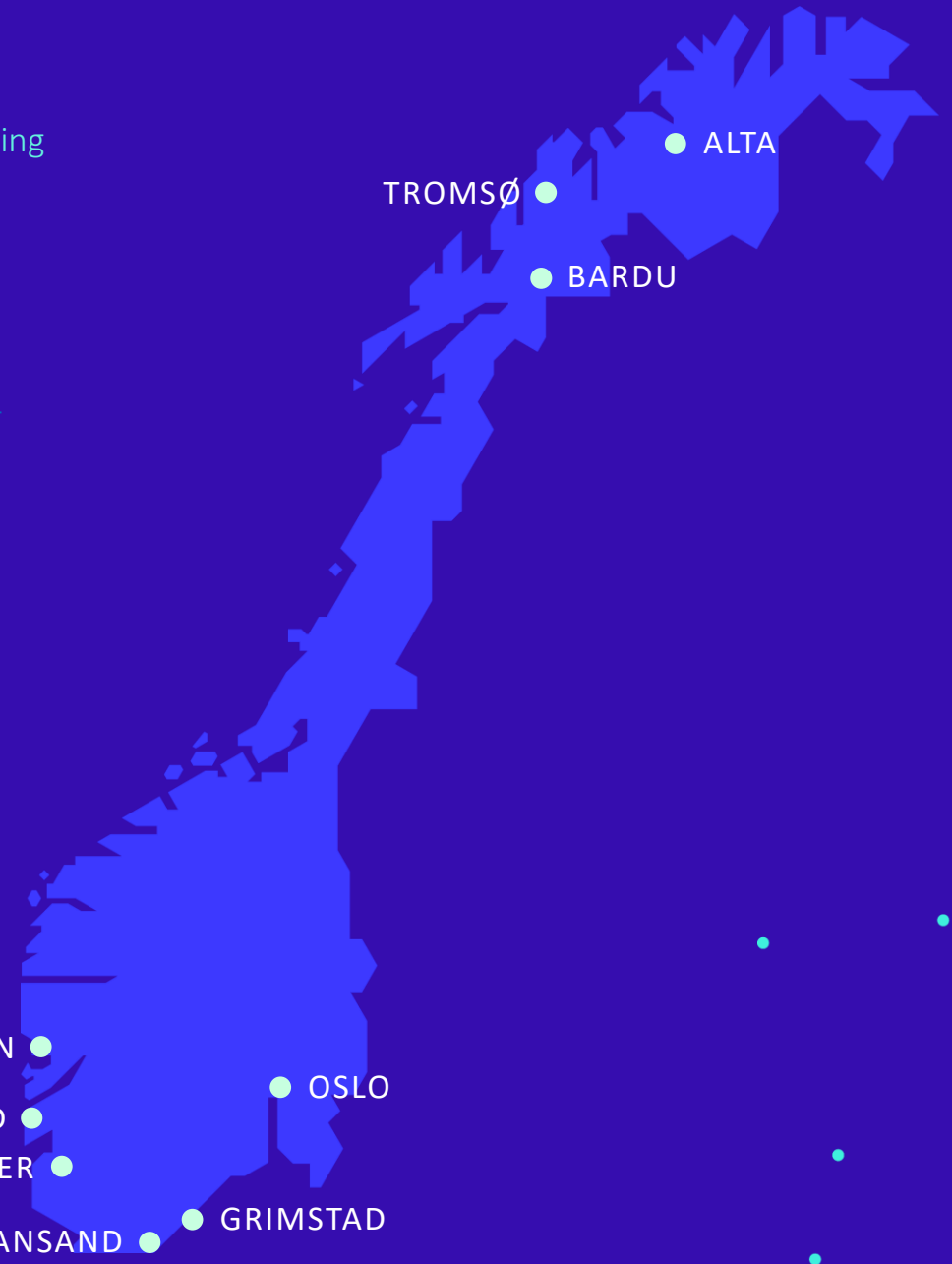
Omgivelsesmålinger rundt industrien har verdi, men er litt annerledes enn i byer

Kilde fokus Punkt, diffust og total	Utvidet perspektiv Størrelse Sammenheng	Måledesign Kilder og naboer	Sanntid Vindretning Vindhastighet	Sporstoffer Eks. Mn & Ni
Oppstrøms-nedstrøms metoden	Episodiske utslipp Avvik og vær Stor bakgrunn	Kontinuerlige målinger Prosess digitalisering *Jokern:* *Chemical imaging*	Hoved gående vindretning	GV & LKK som kompass

Hege Indresand
Smart Instrumentation & Industrial testing
NORCE Grimstad
hein@norceresearch.no
+47 93046480

Noen prosjekter
https://ensense.norceprosjekt.no/hjem

Takk til partnere og støtte:



NORCE

Erfaringer med mikrosensorer for luftkvalitet i Gjøvik

iFLINK sluttmøte 27. september 2021

GJØVIK KOMMUNE

Aina Kristiansen, Ingeniør vann, avløp og renovasjon

Bakgrunn

- Smartbyprosjektet hadde behov for et testcase til IoT-prosjektet
- Svevestøv fra veg og vedfyring er en kjent utfordring i Gjøvik
- Vi har ingen bakgrunnsmåler i Gjøvik
- Mål vegdrift, luftkvalitet og smartby:
  - Måledata viser når tiltak må settes inn
  - Måledata kan vise om tiltak har en effekt
  - Skaffe oss erfaring med og lære om IoT, sensordrift og behandling av sensordata.

MENY

GJØVIK HELSE FORURENSING TRAFIKK

Vil fjerne piggdekkene fra Gjøvik: – Vondt å se små barn gå i disse støvskyene

ALVOR: – Barn, gravide og gamle burde advares mo
mener Dag Halvor Fjeldstad. Han maner til dugnad
Per Hovland

Av Per Hovland

Publisert: 06.04.21 19:04

Dag Halvor Fjeldstad (MDG) mener piggc
gatevask om våren.

oa.no

Kultur Debatt Sport Spillhjørnet Dødsannonser Kjøp annonse Meny

PIGGDEKKAVGIFT MDG GJØVIK

Fikk hatmeldinger etter piggdekk-utspill: – Det viktigste er bedre luftkvalitet

HISSIGE GEMYTTER: Dag Fjeldstad-Pettersen fikk gjennomgå i kommentarfeltene, men understreker at hans mål er å redusere svevestøvet i Gjøvik, noe som vil være gunstig for alle. Han får støtte av førstekandidat for MDG i Oppland, Karina Elise Ødegård

Av Per Hovland Publisert: 17.04.21 19:45 Del

Sensitivity: Internal

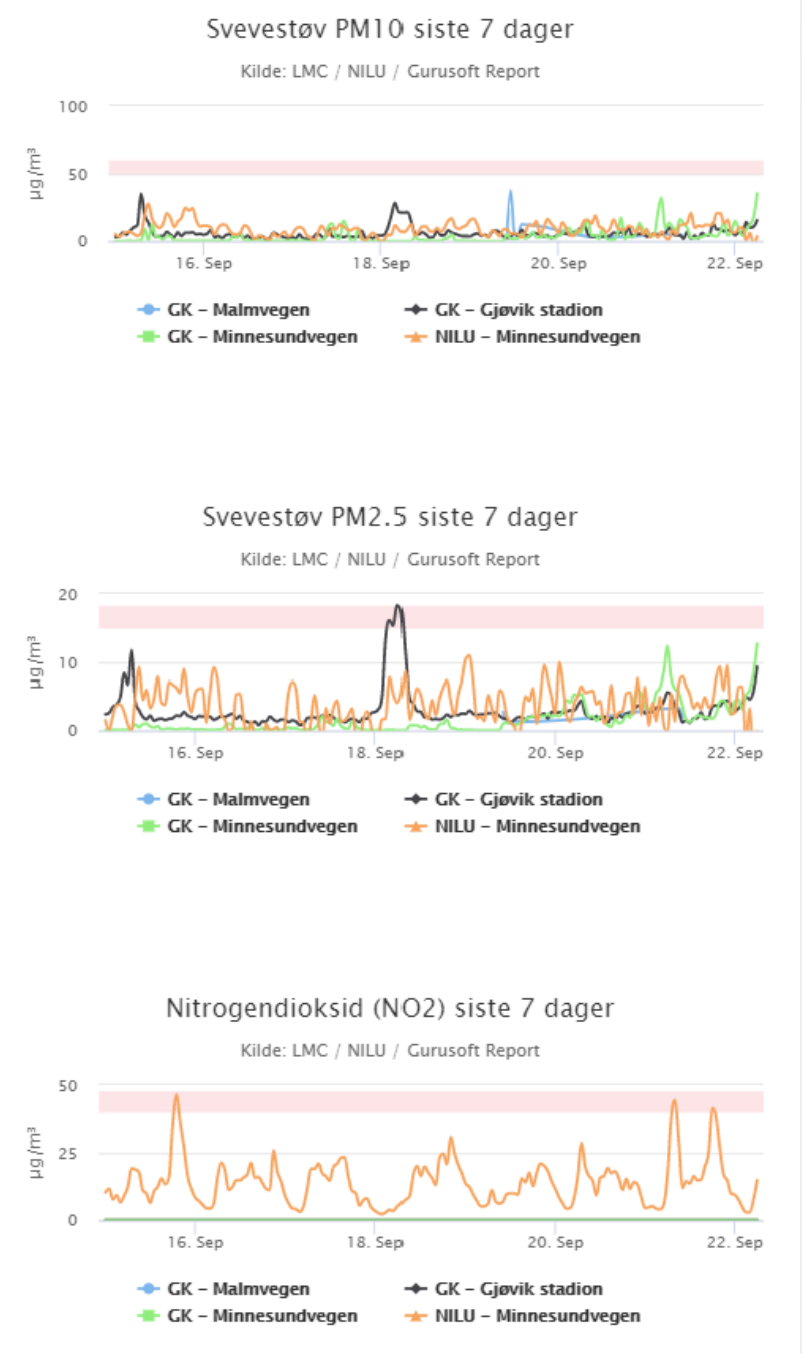
Teknisk løsning

- Tre luftkvalitetsmålere ble plassert ut i byen.
  - 1 ved siden av NILU-stasjonen for referanse
  - 2 i boligstrøk som «bakgrunnsmålere»
- Sensor: Libelium Plug & Sense med batteripakke og solcellepanel
- Kommunikasjon: LoRaWan og IoT-hub fra LastMile Solutions
- Datalager og dashbord: Atea (2020) → Gurusoft (2021)

Sensitivity: Internal

Erfaringer og funn

- Ca. 18 måneders drift
- Montering og konfigurasjon
  - Iht. EU-direktiv
  - Praktisk plunder og heft
- Driftsstabilitet ikke optimal
  - Batteri døde om vinteren – solceller ladet ikke des+jan
  - Nettverksproblemer LoRaWan
- Kvalitet på målinger
  - NOX-sensor fungerer ikke
  - Høy luftfuktighet (regn) gir ekstreme PM-målinger
    - Forkaster verste utslag
  - Tvilsom korrelasjon mellom NILU-målinger og GK-målinger?



Sensitivity: Internal

Gevinster?

Kommunen
Mye læring om IoT og data.
Tvilsom effekt på drift – ikke godt nok forankret i driftsmiljø.

COMPUTERWORLD

E-helse Olje/energi Bygg/anlegg Offentlig it Fintech

COMPUTERWORLD | MACWORLD | IT-BRANSJEN | TELECOM REVY | EVENT | WHITEPAPER | STILLING LEDIG | E-AVIS

LUFTKVALITETSMÅLER: Med helt nye sensorer som fanger opp luftforurensing, skal innbyggerne i Gjøvik kommune få bedre informasjon om når luftkvaliteten i Gjøvik er god og mindre god. På bilder ser vi en luftkvalitetsmåler i Malmveien. Denne henter strøm fra et solcellepanel. (Foto: Gjøvik kommune)

Atea vil bidra til bedre luft for innbyggere i Gjøvik

Publikum
Innbyggerinformasjon på nett.
Noe profilering.

oa.no

Kultur Debatt Sport Spillhjørnet Dødsannonser Kjøp annonse Meny

NTNU I GJØVIK GJØVIK LUFTKVALITET

Slik vil de måle luftkvaliteten i Gjøvik: – Konkurranse mot Lillehammer og Hamar

Akademia
Åpne data fra sensorene brukes av NTNU.
Luftkvalitetsmålinger brukt til studentoppgaver om Smart Art.

Sensitivity: Internal

GJØVIK KOMMUNE

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Spørsmål og diskusjon

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Pause til 14:00

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

OSLOMET

Institutt for produktdesign

Torgrim Eggen

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET

Prosjekt designkontor

Fredrik Hope Knutsen // Produktdesigner fra OsloMet

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET

Hvem er vi?

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET

Oppgaven

Designe en applikasjon, erfaring eller installasjon som viser sanntid av luftkvalitetsdata og gjør offentligheten oppmerksom på forurensningsnivået

OSLOMET

Problemområde

- Folk er ikke klar over luftforurensing

- Dataen fra NILU er vanskelige å forstå

- Vi hører om luftforurensning men vi er ikke klar over forholdene i våre omgivelser

- Folk er ikke sikre på hva de kan gjøre for å forbedre luftkvaliteten

OSLOMET

Problemstilling:

Hvordan kan vi gjøre offentligheten oppmerksom på luftkvalitet og samtidig motivere til å bruke grønnere transport-metoder?

OSLOMET

Innsikter

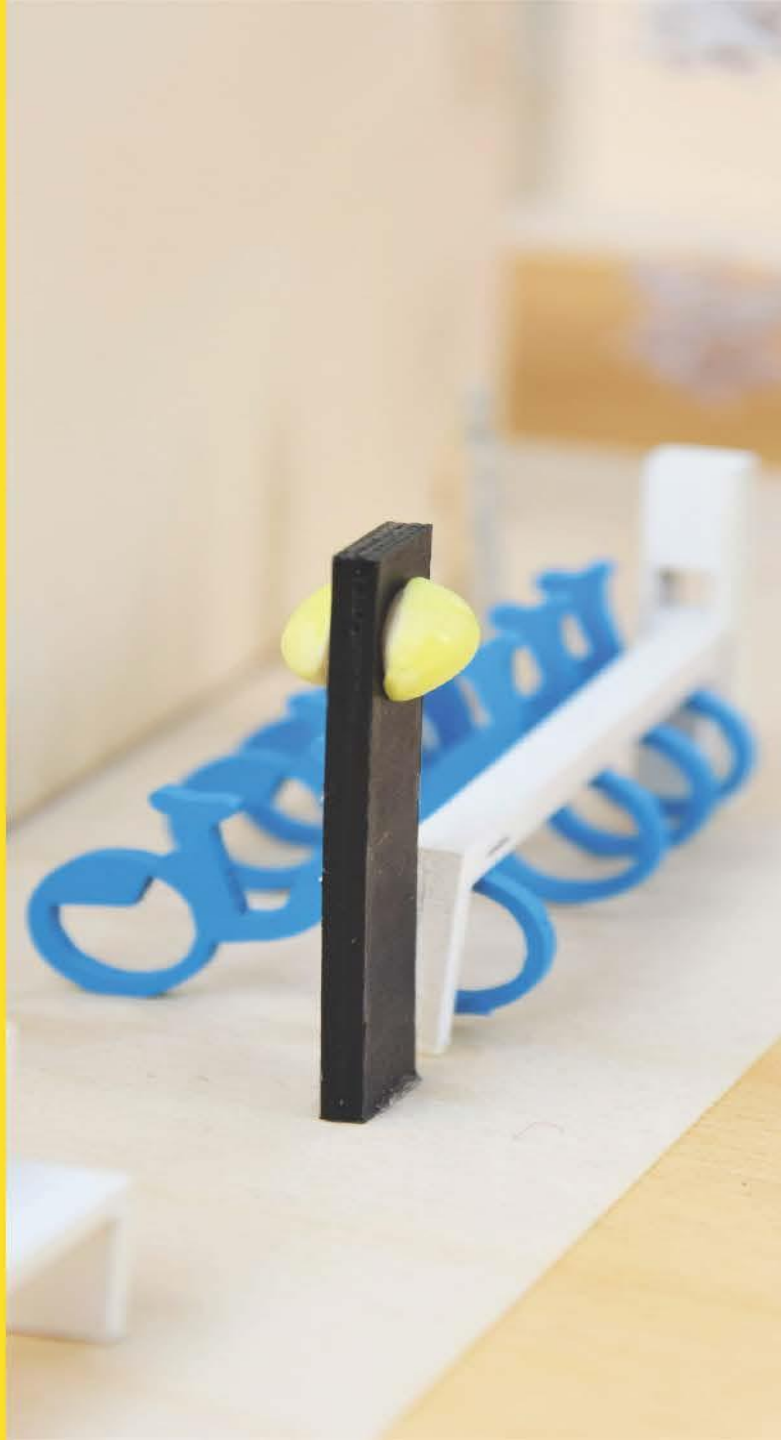
- Gjør folk oppmerksom på luft forurensing

- Ikke skrem dem

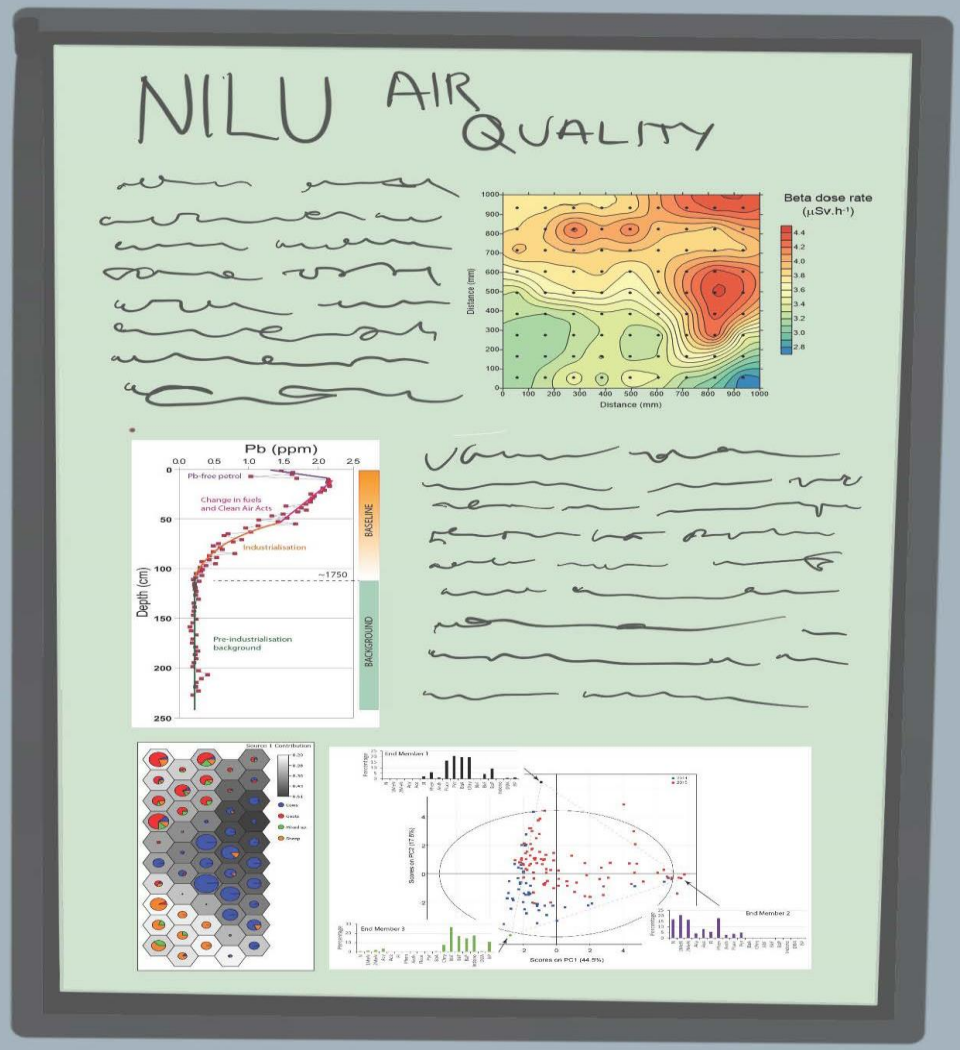
- IoT!

- Implementere en app

- Hvordan design kan påvirke atferd



Hvordan oversetter vi dette til noe alle forstår?



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

Kravspesifikasjon

Må

1 Use Data From Sensor

2 Create Understan-able Infomation

3 Awareness of Pollution

Bør

4 Right Location

5 Right Target Group

6 Trigger a reaction

7 Possible to Relocate

8 Educate the Public

Mulighet

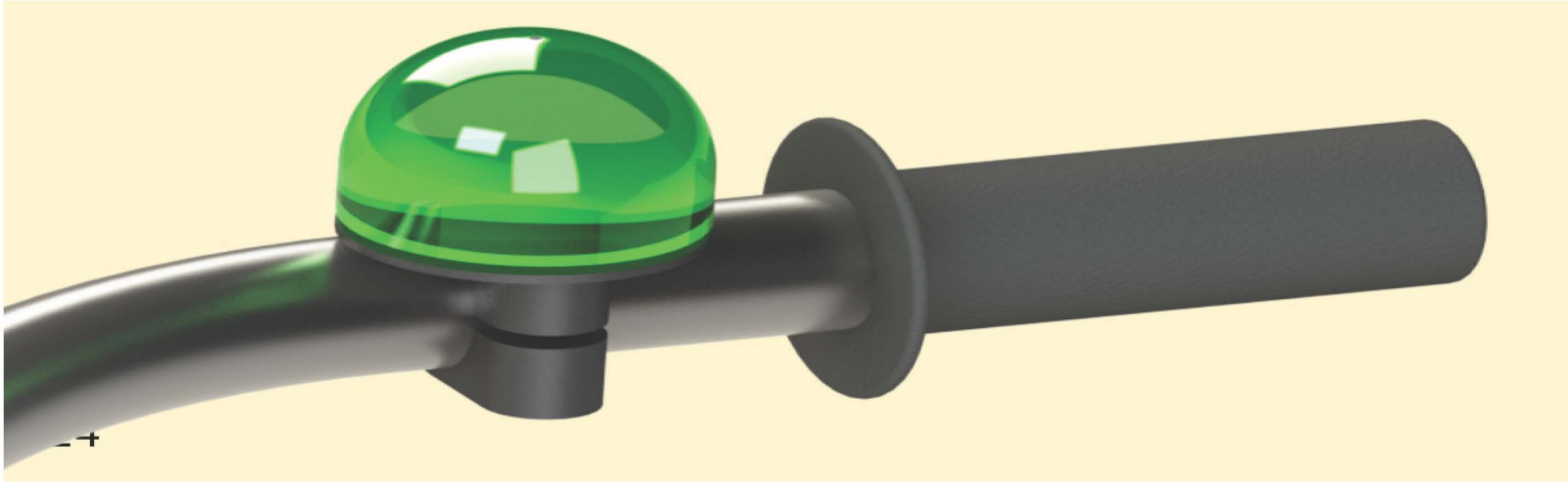
9 Inclusive

10 Real Time Message

OSLOMET

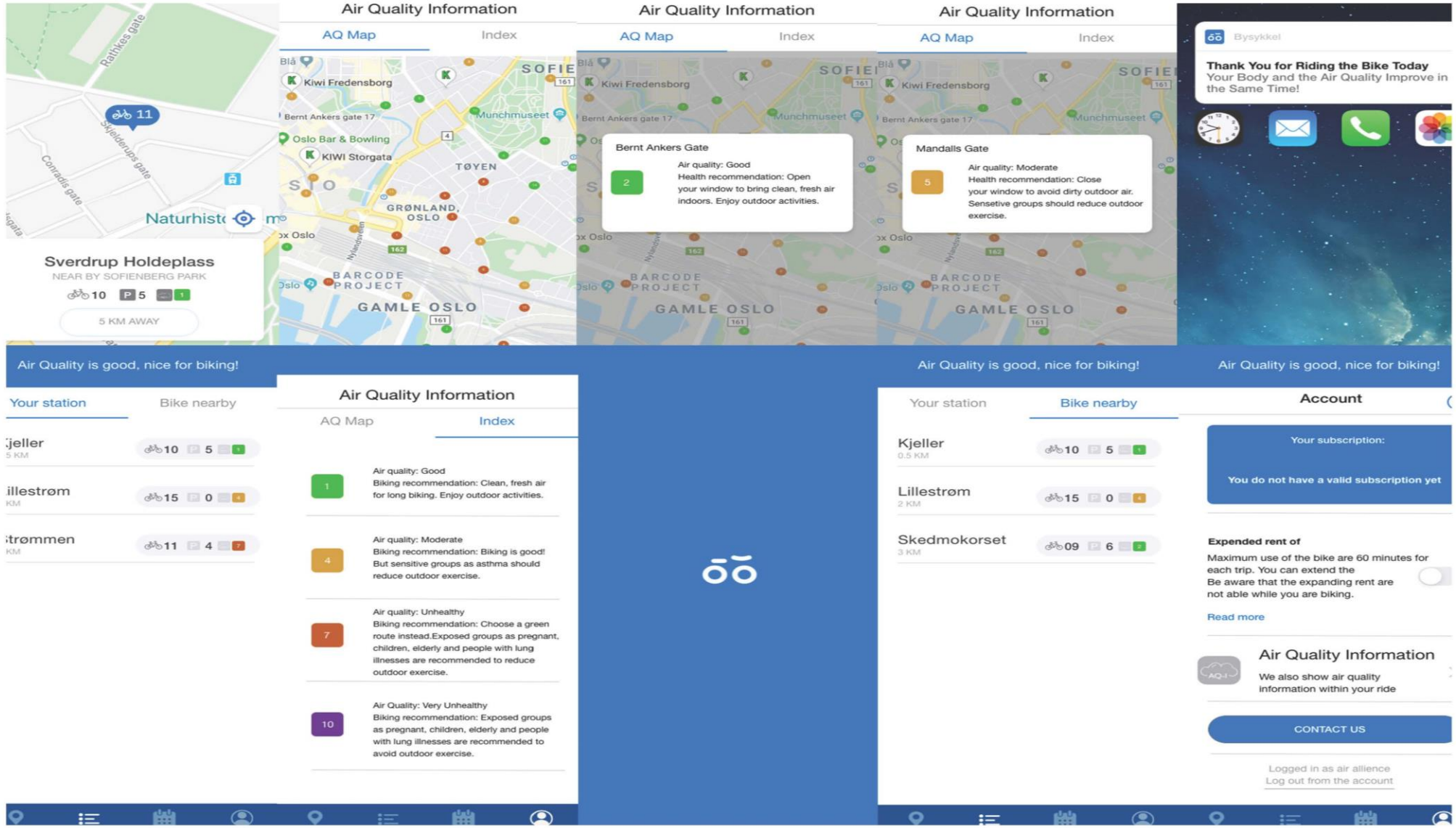
OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET

Takk for meg

Freddyknuutsen@gmail.com

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

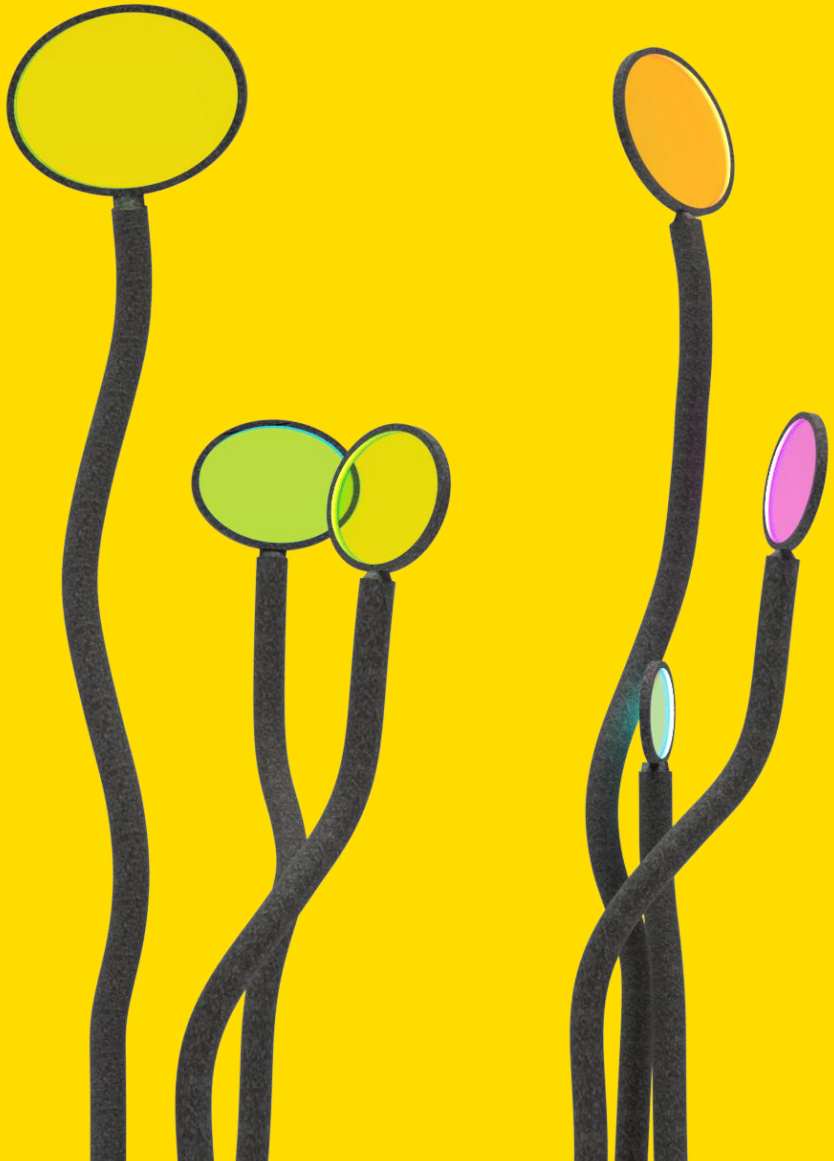
OSLOMET

What's Up?

“Hvordan spre bevisstgjøring og læring om luftforurensning til den generelle befolkningen gjennom en installasjon i det offentlige rom?

Bachelorprosjekt 2019

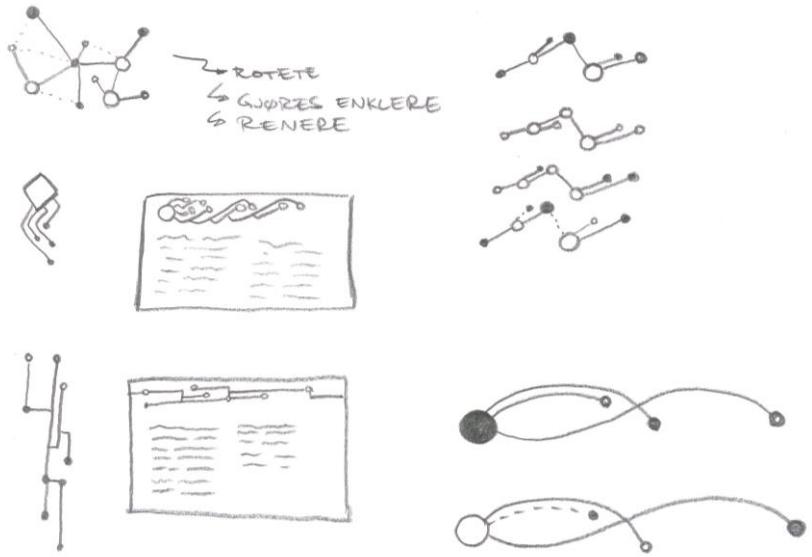
Ingunn Skirstad & Nora M. Marsteen



OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

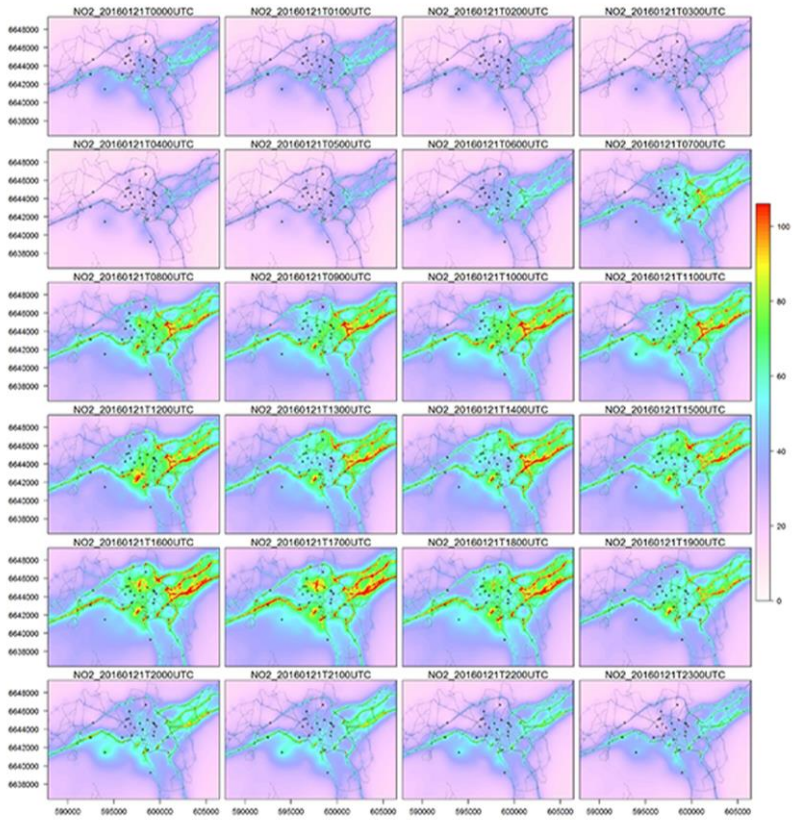
OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

Visuell identitet

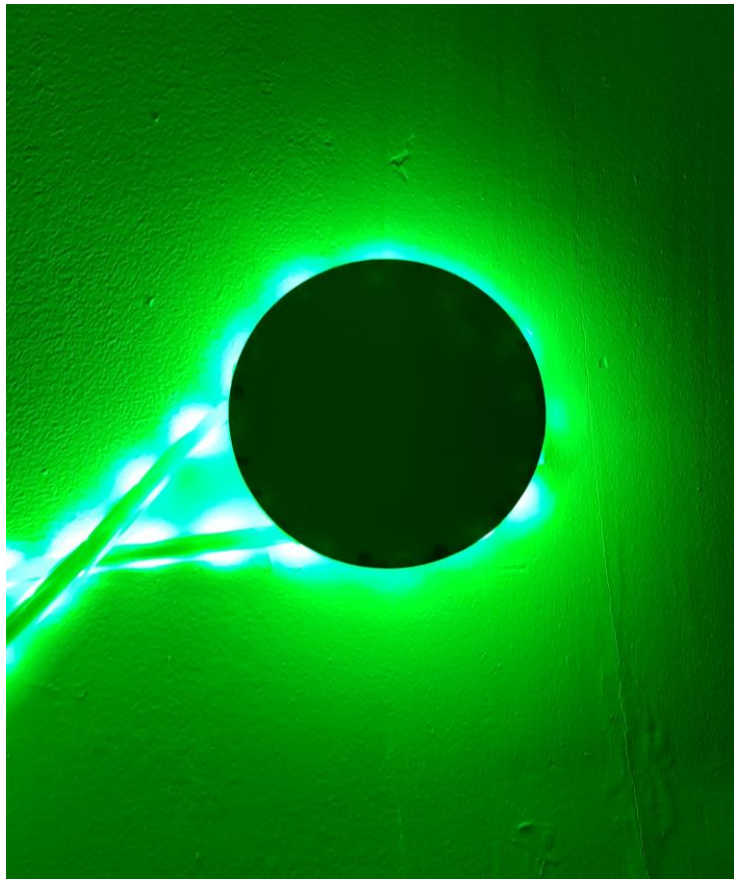


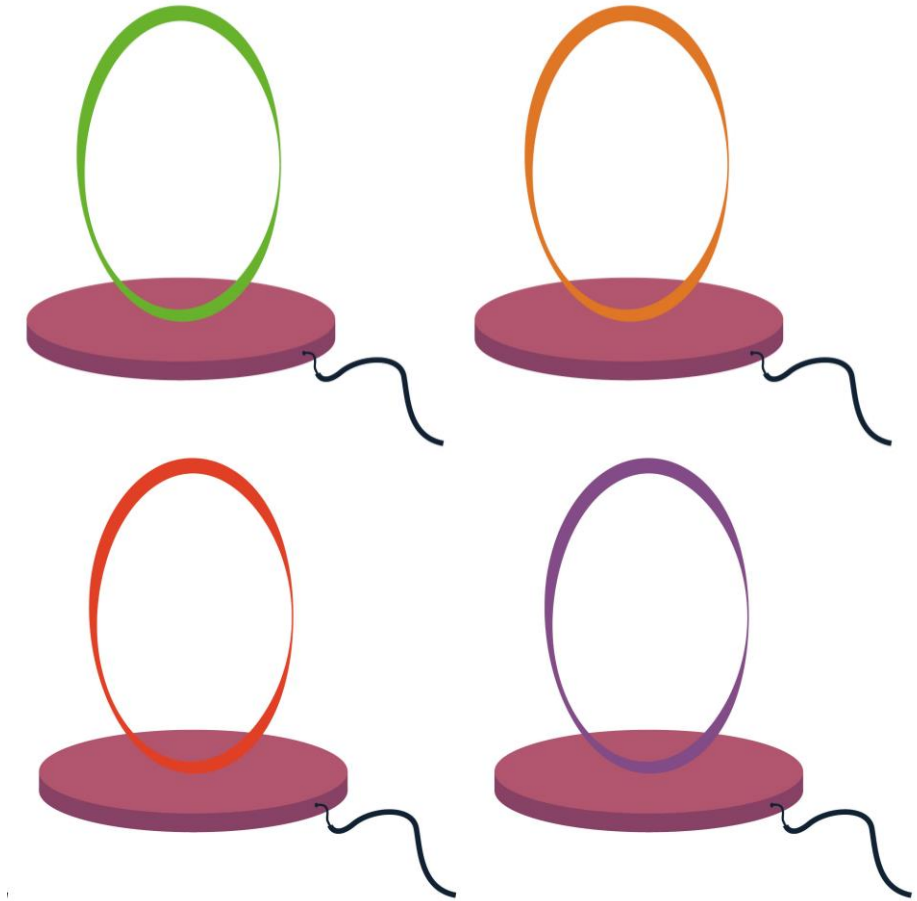
Problemområder

- Vanskelig å tolke data for allmennheten
- Informasjonen er tilgjengelig, men den er ukjent for de fleste
- Lav bevissthet rundt helseeffekter og tiltak



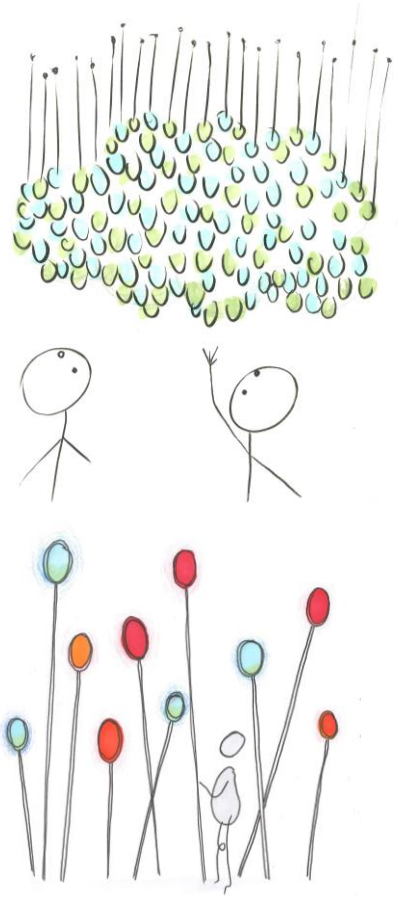
Sensitivity: Internal

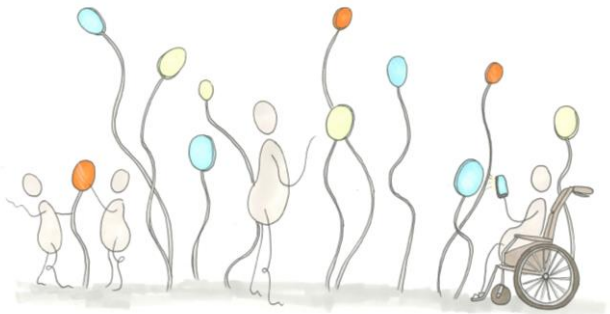


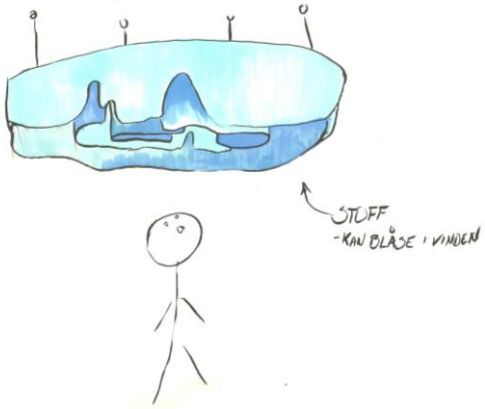


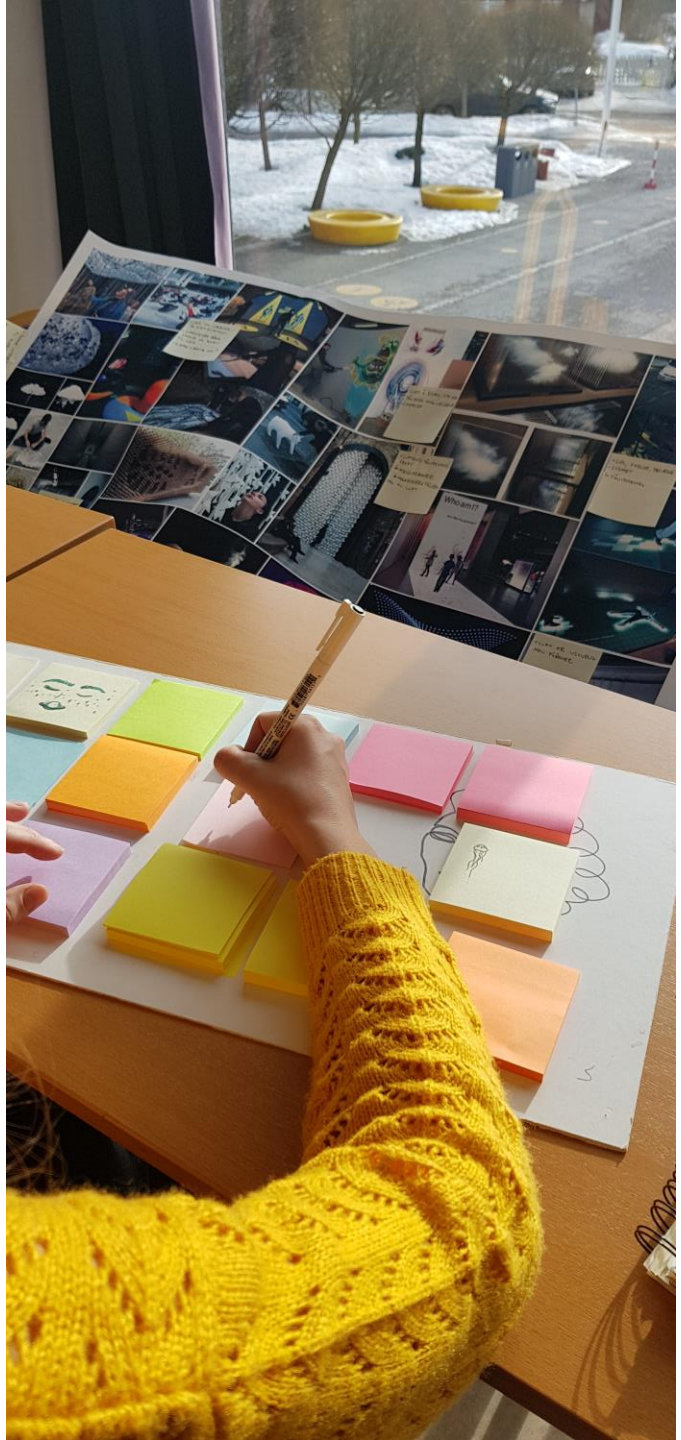
Sensitivity: Internal

OSLOMET





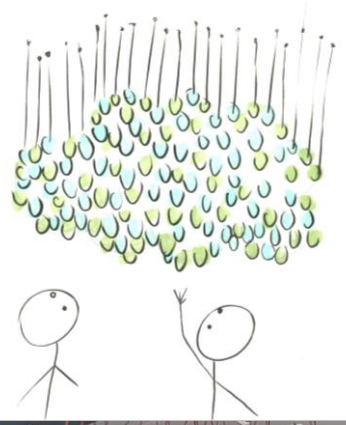


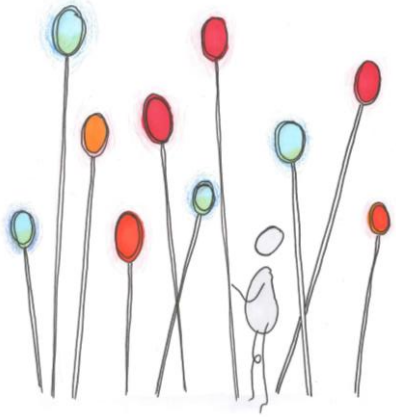


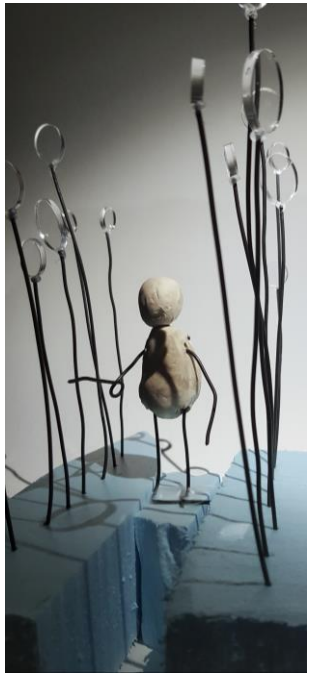
OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

Sensitivity: Internal

Mock-up







Sensitivity: Internal

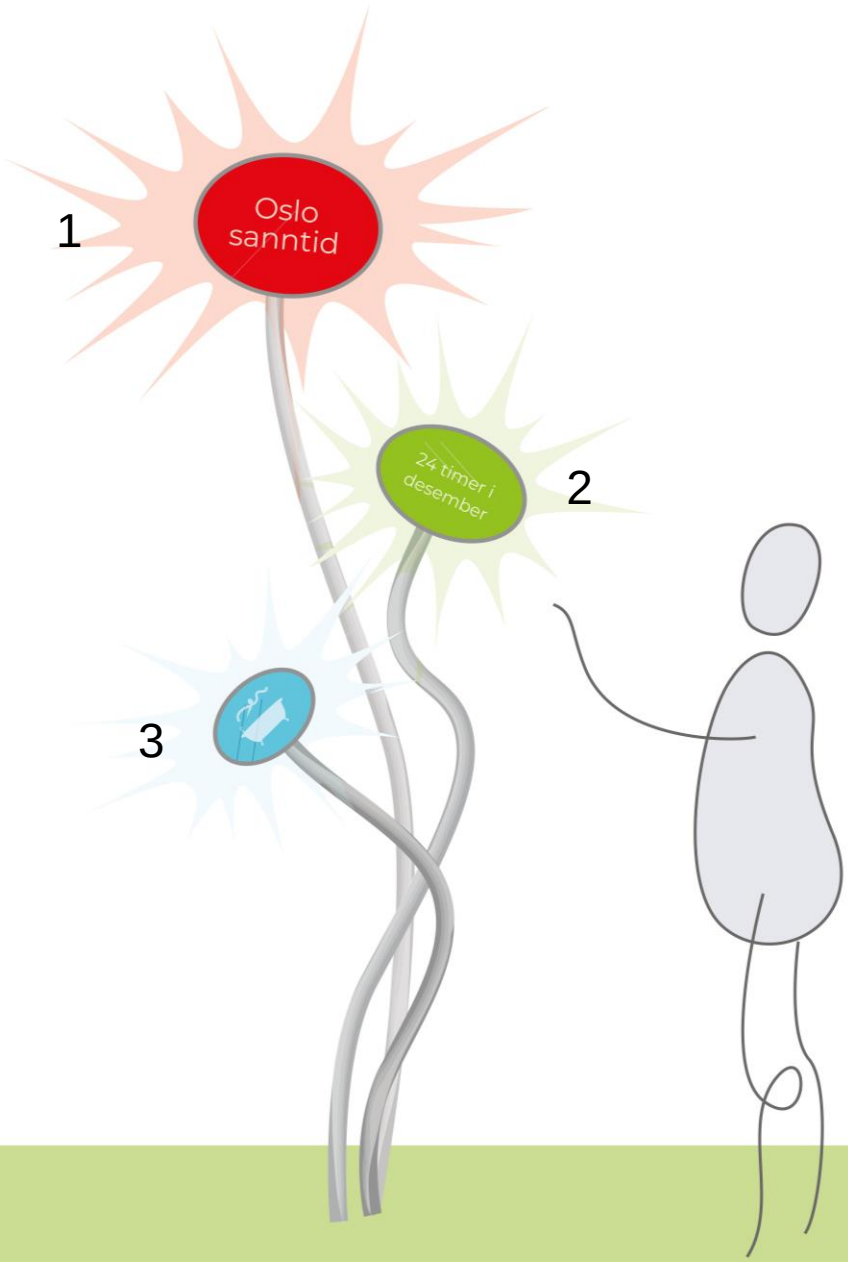
Funksjonsmodeller

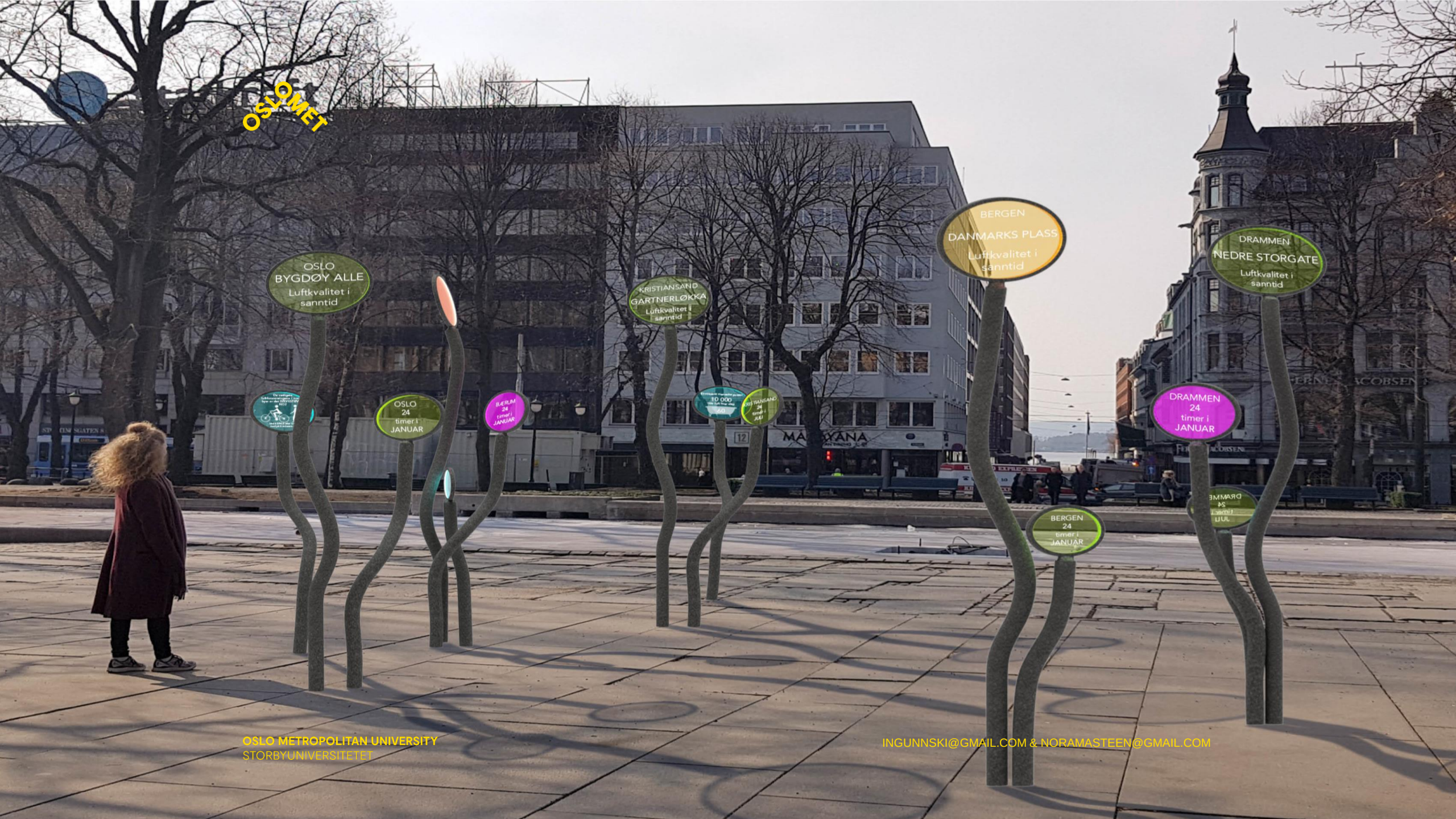
Sensitivity: Internal

Funksjoner

1. Sanntidsmålinger
2. Historiske data
3. Piktogrammer og fun facts

- SMS-interaksjon





OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

INGUNNSKI@GMAIL.COM & NORAMASTEEN@GMAIL.COM

Luftkvalitetsinformasjon til folket

- et innovasjonsprosjekt i Drammen kommune

Estetikk, oppmerksomhet og refleksjon

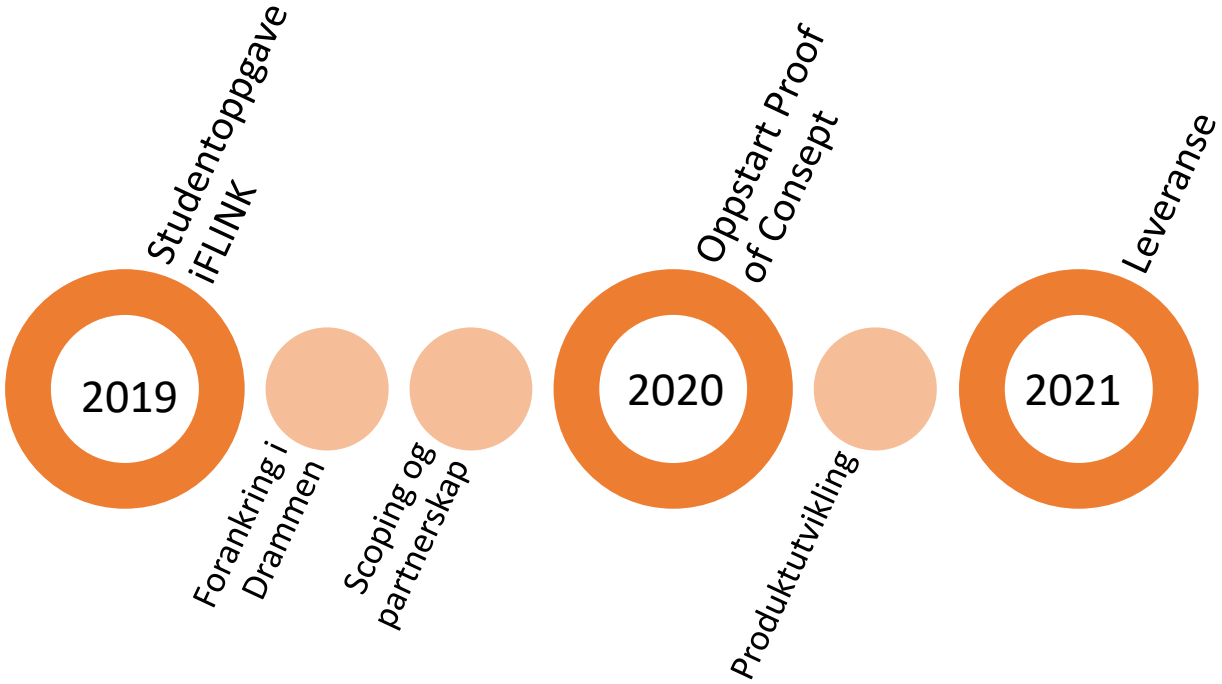


Foto: Ingunn Skirstad, rendering Nora Marsteen
Bilde av Kinderegg lånt fra kinder.com

Sensitivity: Internal

Partnerskap – merverdi til alle

- Forankring, forankring, forankring
- Partnerskap, der vi samler nødvendig kompetanse og deler gevinst og risiko
- Kommunen har et samfunnsansvar for å tilrettelegge for oppstartsbedrifter
- Innovasjonsmuskelen må trenes!

Knutepunkt Strømsø

- Møteplass i utvikling
- Knutepunktet er et pilotprosjekt
- Nye måter å arbeide på
- Område med levekårsutfordringer
- Områdeløft Strømsø 2030
- Trafikk og luftforurensning
- Strømsøhagen
- Samarbeid med skoleelever

Sensitivity: Internal

Opplevelse, læring og et godt sted å møtes

Sensitivity: Internal

DRAMMEN KOMMUNE

Takk for oss!

Prosjektleder Knutepunkt Strømsø: Lena Hillestad, lena.hillestad@drammen.kommune.no
Støttespiller Utvikling og digitalisering: Hilde Espeland, hilde.espeland@drammen.kommune.no

www.drammen.kommune.no
Facebook: Drammen kommune
Instagram: @drammen_kommune

Sensitivity: Internal

Skynja

/ ˈscɪnja /

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Refleksjoner og diskusjon

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal

http://iflink.nilu.no/

iFLINK

Veien videre ved Bymiljøetaten i Oslo Kommune

NILU OSLOMET Telia telenor Vicotee

iFLINK Oslo BÆRUM KOMMUNE DRAMMEN KOMMUNE BERGEN KOMMUNE Kristiansand kommune

Sensitivity: Internal