

INSTRUMENTERING AV AVLØPSPUMPESTASJONAR – BRUK AV SENSORAR

Jon Røstum

Jon Røstum



Før

- Rådgivende ingeniør
- Dr.ing (NTNU)
- Senior forsker SINTEF 15 år
- Nasjonale og internasjonale prosjekter

Nå

- Sjefstrateg
- Digitaltvann rådgiving
- IoT – ansvarlig Powel
- Prosjektleder for ulike Norsk Vann utredningsprosjekter



“Data is the fuel of our future.
When you have lots of data, it
changes things.”

DAVE COPLIN
MICROSOFT

GLOBAL OPPORTUNITY REPORT 2017

2017 OPPORTUNITY RANKING

We asked 5,500 business leaders to rank this year's 15 opportunities based on their impact to society and the current capacity to pursue them. What they came up with illustrates a diverse opportunity landscape, but it's clear that technology will be a key driver of the markets of tomorrow.

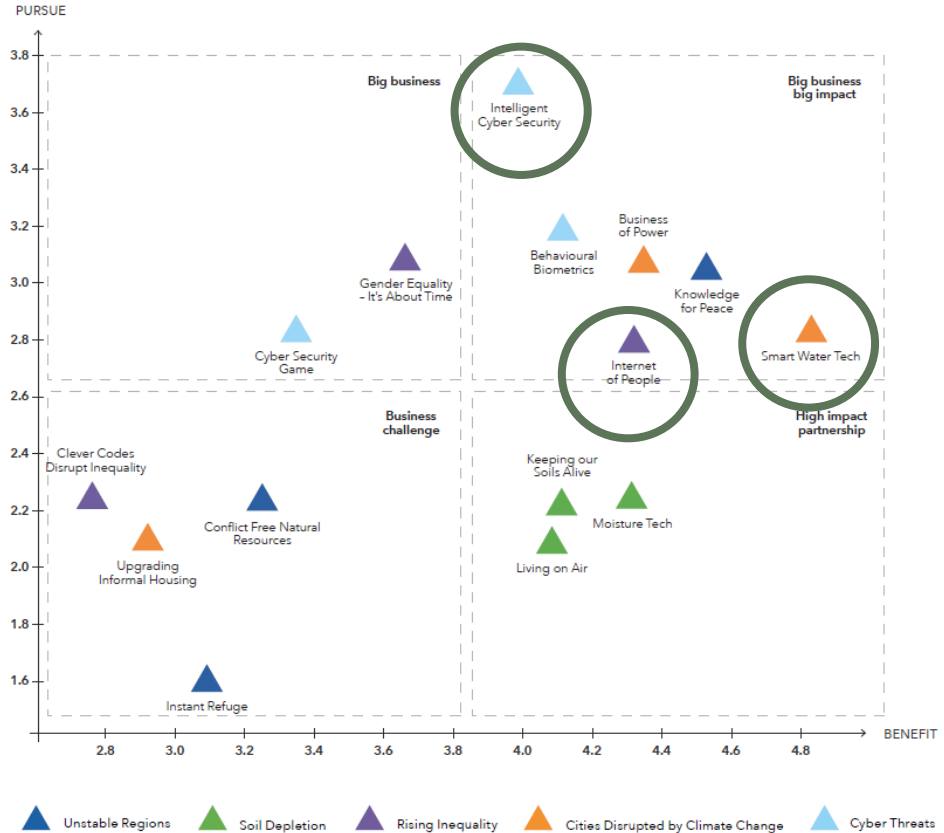
- 1 SMART WATER TECH
- 2 KNOWLEDGE FOR PEACE
- 3 INTELLIGENT CYBER SECURITY
- 4 BUSINESS OF POWER
- 5 KEEPING OUR SOILS ALIVE
- 6 MOISTURE TECH
- 7 BEHAVIOURAL BIOMETRICS
- 8 INTERNET OF PEOPLE
- 9 LIVING ON AIR
- 10 GENDER EQUALITY - IT'S ABOUT TIME
- 11 CYBER SECURITY GAME
- 12 INSTANT REFUGE
- 13 UPGRADING INFORMAL HOUSING
- 14 CONFLICT FREE NATURAL RESOURCES
- 15 CLEVER CODES DISRUPT INEQUALITY

In relation to risk

- Unstable Regions
- Soil Depletion
- Rising Inequality
- Cities Disrupted by Climate Change
- Cyber Threats

OPPORTUNITY BUSINESS CASE

In addition to ranking this year's opportunities based on their impact on society and the current capacity to pursue them, we have also plotted them based on the perceived strength of their business case, as indicated by our survey respondents. This tells us how business leaders understand the potential future prospects of each opportunity. The vertical axis represent the likelihood business will pursue the opportunity. The horizontal axis represent how the opportunity will benefit the society. Both are assessed on a scale from -10 to 10. The opportunities are divided in four quadrants according to their ability to provide a good business case and positive impact to society.

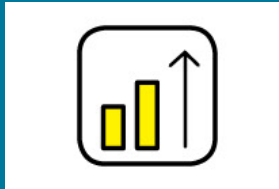


TEKNOLOGITRENDER FOR 2018

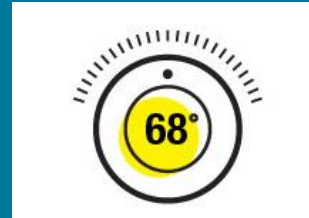
Top strategic technology trends for 2018» - Gartner



Kunstig Intelligens



Intelligente app'er og
analyser



Intelligente «things»



Digitale Tvillinger

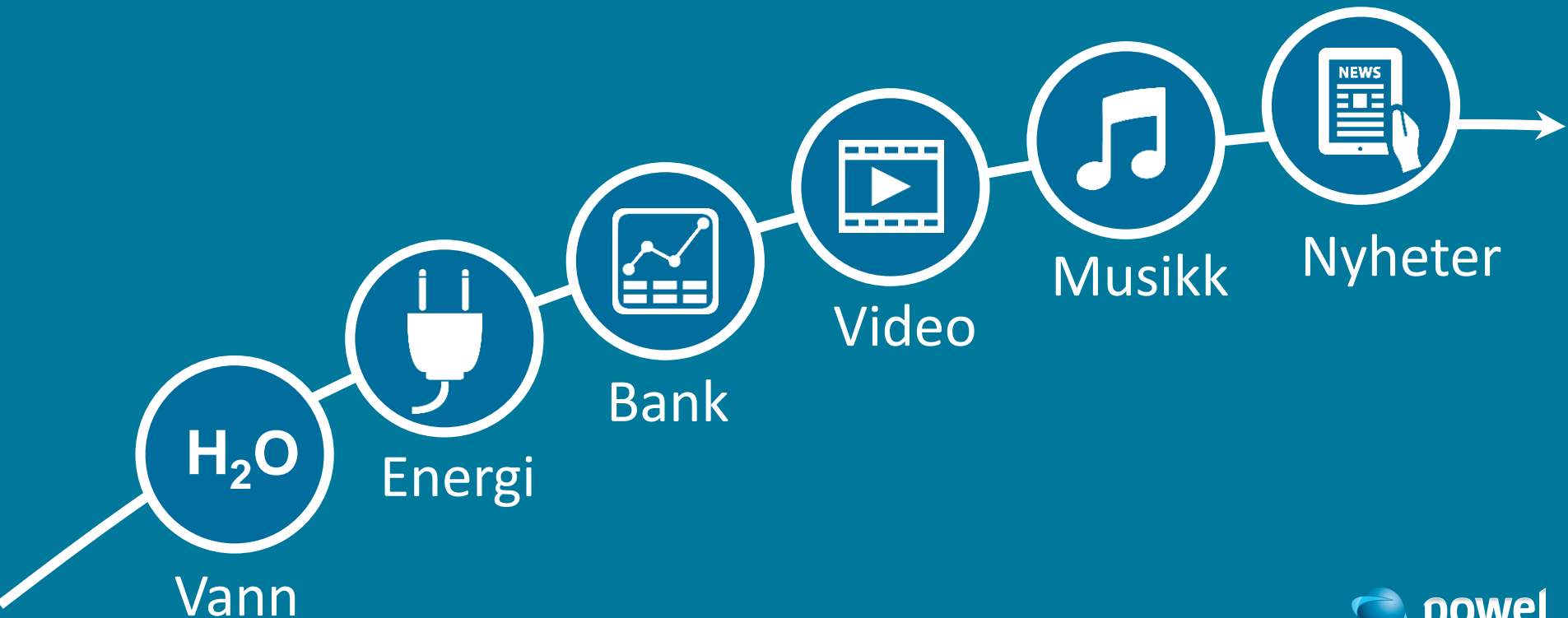


Engasjerende interaksjon



Økende IT-sikkerhet

ALLE SEKTORER DIGITALISERES!

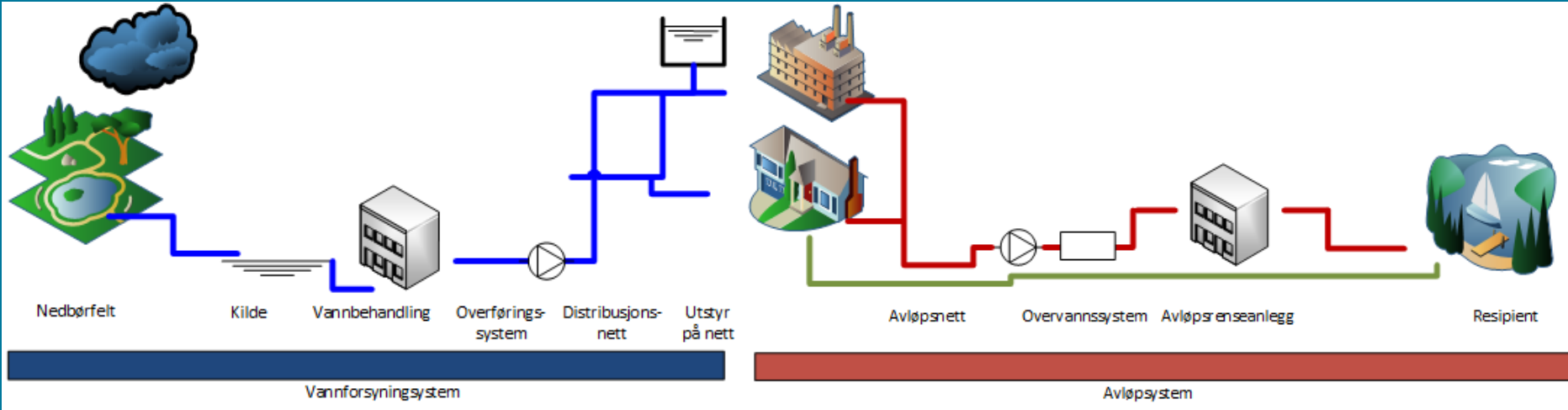


The background is a scenic landscape photograph of a valley. In the foreground, a dark blue lake reflects the sky. The middle ground shows rolling green hills and a valley floor with some buildings. The background consists of steep, forested mountains under a blue sky with scattered white clouds.

Bergen Municipality
Digitalisation
through Co-creation



HVOR INNEN VA KAN IOT-SENSORER LYSE OPP KUNNSKAPEN?



Hvor og hvordan kan IoT sensorer brukes for å «lyse opp» kunnskapen om tilstanden og kvalitet på VA-systemene?



LOOK TO RINDAL KOMMUNE! – HVORDAN BLI SMART PÅ 30 MINUTTER?

Velkommen På porten Rindalsnytt Surnadalsnytt Stillinger Hyttetunet Trimløyper Roteloft

Hovedside



Prøver ut ny teknologi i vann- og avløpsstasjoner

Opprettet: 3. nov. 2017

Opprettet av: Sigrid Skjelsvold

EI-Watch AS i Rindal har utviklet et system med ulike sensorer som kan brukes til overvåkning og kontroll av kommunale vann- og avløpsstasjoner. Rindal kommune og Bergen kommune er først ute med å prøve ut dette systemet, og erfaringene er gode.



Nils Ole Evjen, avdelingsleder anlegg i Rindal kommune, og Hallvard Helgetun fra EI-Watch viser sensorer som blant annet måler trykk på vannet i pumpestasjonen i Grønlia.



HVORDAN GJØRE EN PUMPESTASJON SMART PÅ 30 MINUTTER? BERGEN- LAKSEVÅG



- Temperatur (Ute)
- Temperatur (Inne)
- Temperatur pumpe 1
- Temperatur pumpe 2
- Temperatur Vakumpumpe
- Temperatur inntakskabel x3
- Åpen dør
- Lys sensor (lux)
- Fuktighet
- Trykksensor utløp
- Nivåmåling (Signaltapper 4-20mA)
- Flowmåling (Signaltapper 4-20mA)



EKSEMPLER PÅ SENSORER I PUMPESTASJON/OVERLØP



UTETEMPERATUR



LYS MÅLING (LUX)



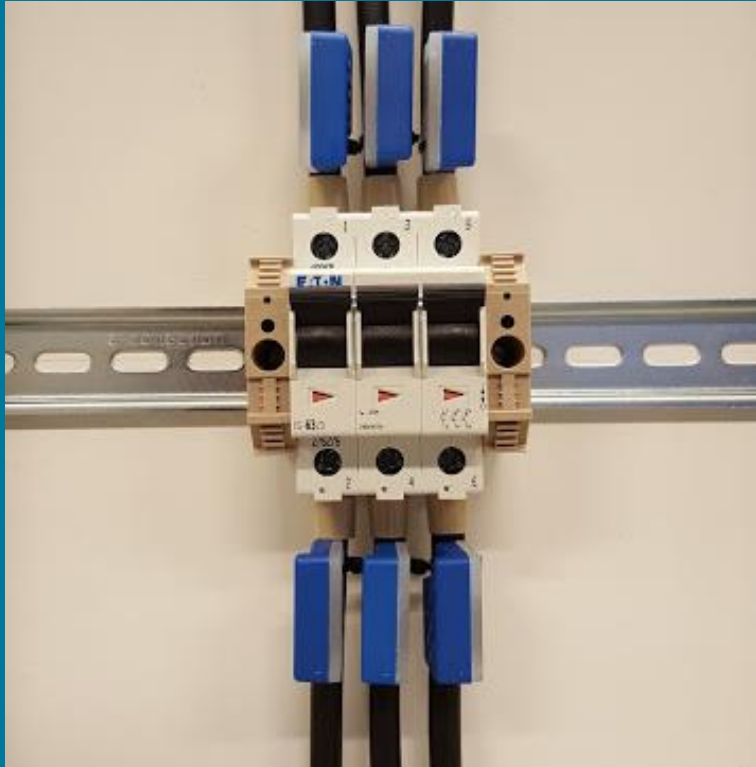
- Lys på/av
- Mulig kobling til åpen/lukket dør
- Kan også brukes for dioder

OPEN DOOR SENSOR



- Access controll
- Other areas of use

TEMPERATUR HOVEDINNTAKSLEDNINGER EL-SKAP



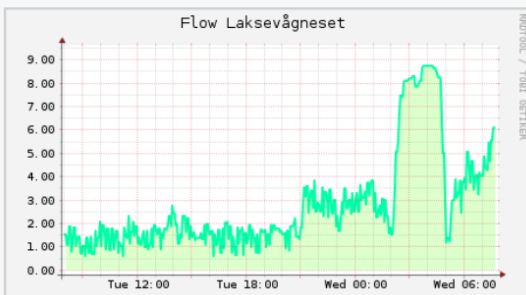
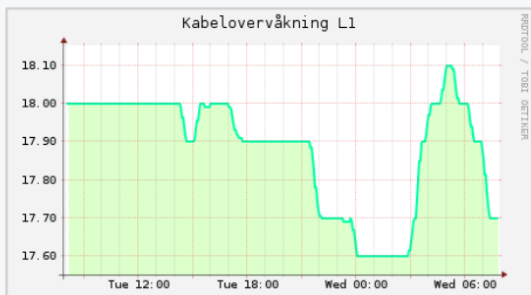
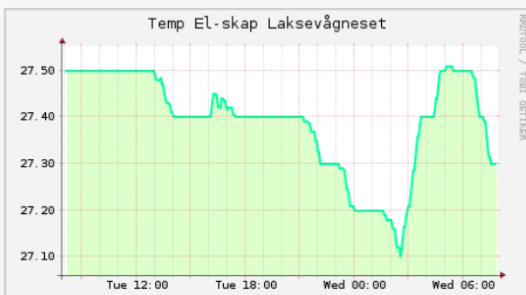
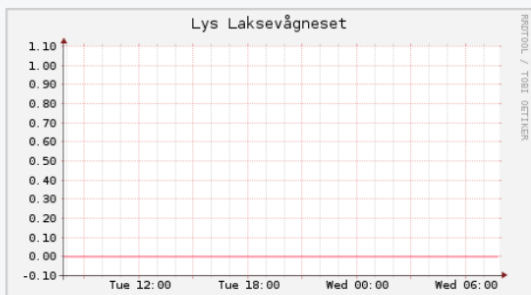
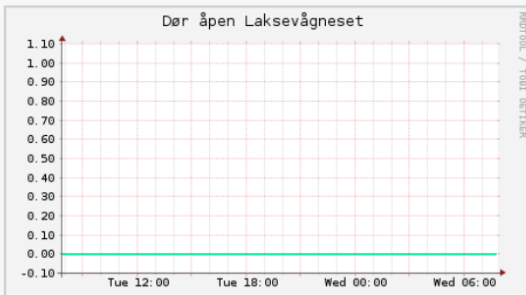
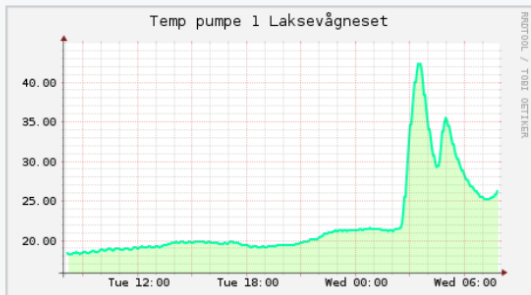
- Brannovervåkning
- Øyeblikkelig alarm ved temperaturøkning utover satt grense
- Måler temperatur i inntaksledninger for hovedstrømmen
- Ved å se på trender i utviklingen kan en fange opp varmedannelse og med påfølgende brann i hovedtavler før hendelsen oppstår

Sensor group ▾



Sensors all

| Sensor | Last | Signal | Last time |
|-----------------------------|------------------|--------|-----------|
| Temp pumpe 1 Laksevågneset | 28.3 C | | 07:51:46 |
| Vakumpumpe Laksevågneset | 17.0 C | | 07:50:24 |
| Utetemperatur Laksevågneset | 3.5 C | | 07:52:13 |
| Trykk Laksevågneset 6311 | 1079.0 mBar | | 07:50:53 |
| Temp pumpe 2 Laksevågneset | 31.5 C | | 07:50:32 |
| Temp El-skap Laksevågneset | 27.3 C | | 07:51:14 |
| Romtemperatur Laksevågneset | 19.5 C | | 07:50:46 |
| Nivå Laksevågneset | -0.29 moh (kote) | | 07:50:43 |
| Lys Laksevågneset | off | | 07:51:24 |
| Kabelovervåkning L3 | 17.7 C | | 07:50:34 |
| Kabelovervåkning L2 | 17.6 C | | 07:50:51 |
| Kabelovervåkning L1 | 17.7 C | | 07:51:04 |
| Fuktighet Laksevågneset | 30.0 RH | | 07:52:15 |
| Flow Laksevågneset | 8.28 l/s | | 07:50:58 |
| Dør åpen Laksevågneset | closed | | 07:51:58 |

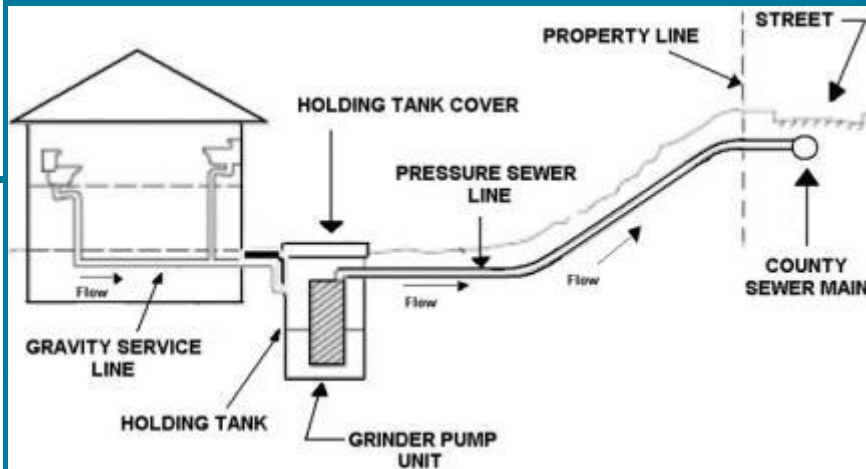
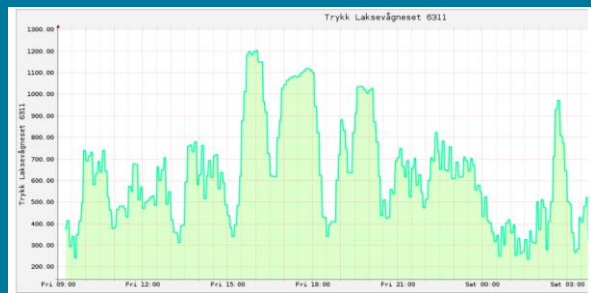
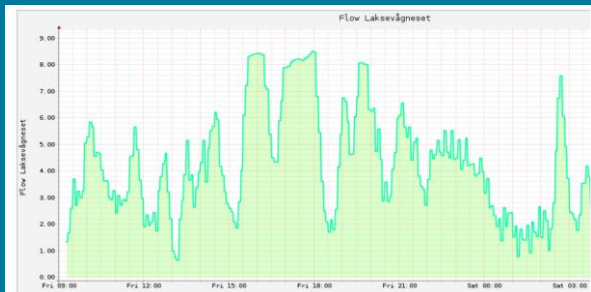


ERFARINGER

- Robuste sensorer
- 15 år batteri levetid (ved bruk av gateway)
- Kvalitet på målingene like god (eller bedre enn) eksisterende SCADA data
- Lett å installere (kan gjøres av driftsoperatører)
- Høy oppetid (pålitelig)
- Kryptert –ende-til ende (viktig for cybersecurity)

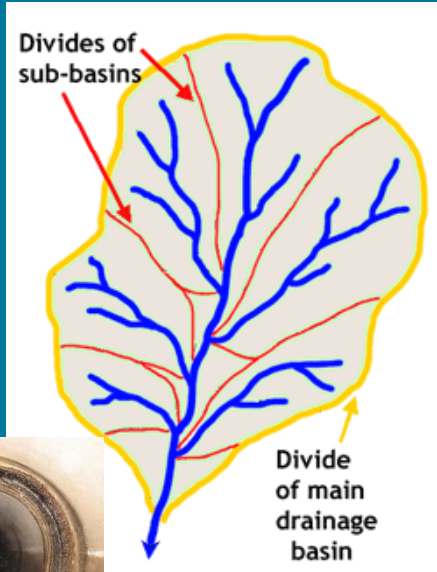
BRUK AV DATA FRA SENSOR FOR ASSET MANAGEMENT

- Vannføring (Q) kan bli brukt for å vurdere behovet for pluggkjøring
- Vannføring (Q) + trykk (P) kan brukes for å identifisere bakenforliggende årsaker : 1) problem med pumpe eller 2) økt friksjon i ledning
- Reduksjon i trykk (P) etter pumping kan indikere lekkasje på pumpeledning

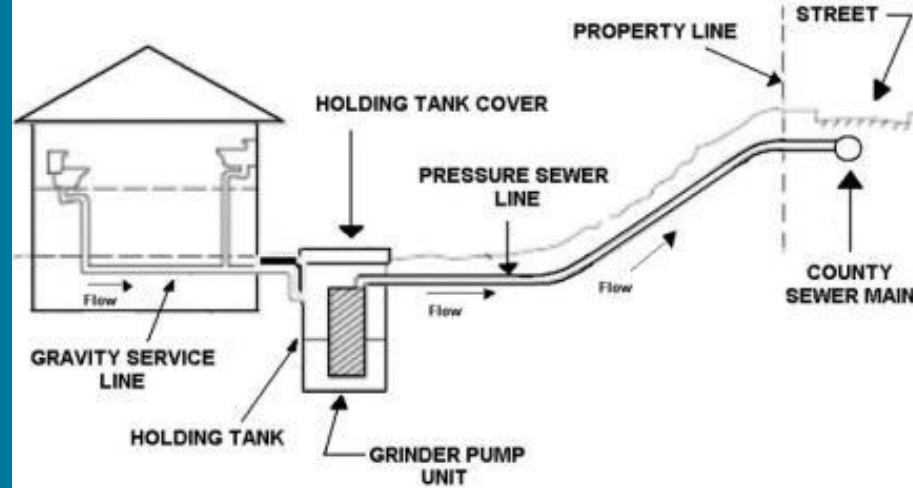


BRUK AV PUMPEDATA

1) Oppstrøms tilstand (fremmedvann)



2) Pumpestasjonens tilstand



3) Pumpeledning tilstand

LITT OM KOMMUNIKASJON

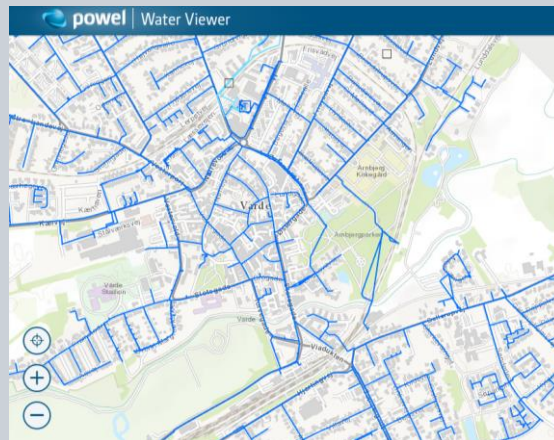
I dag

- Gateway trengs for hver infrastruktur (pumpestasjon, renseanlegg, overløp). Flere sensorer for hver gateway



Nær fremtid (nå)

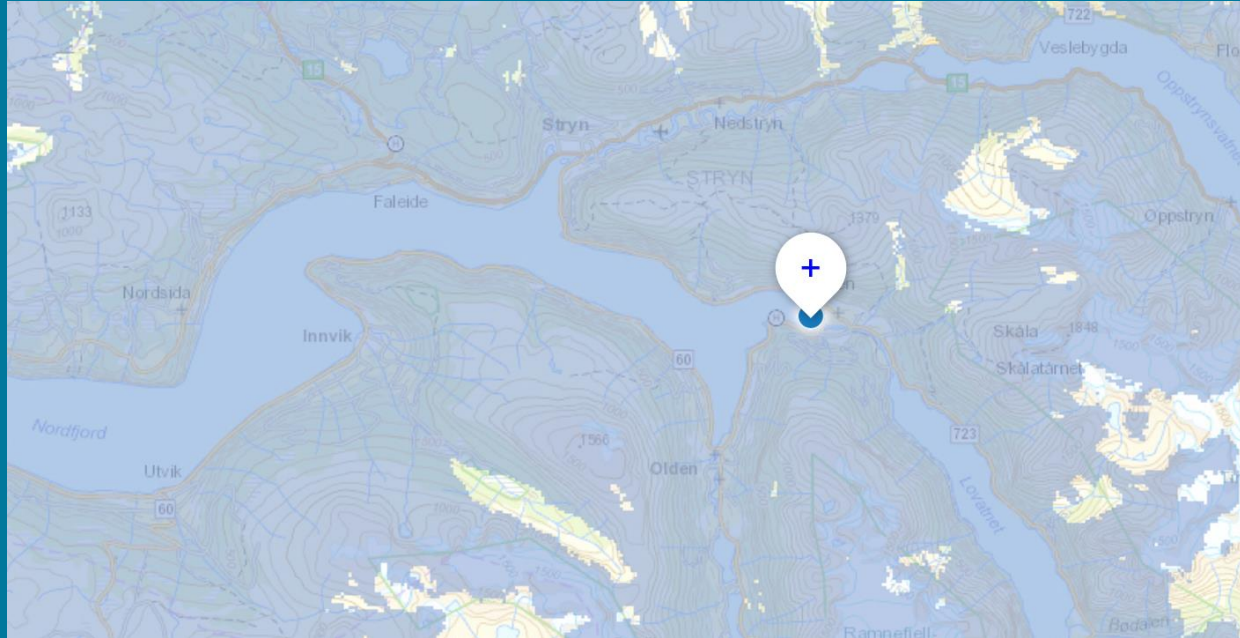
- VA- infrastruktur slik som kommer geografisk spredt



- Narrowband Internet of Things (NB-IoT) er en kommunikasjonsform spesielt designet for Internet of Things (IoT) sensorer.

NARROWBAND IOT (NB-IOT) DEKNINGSKART TELENOR (OKTOBER 2018)

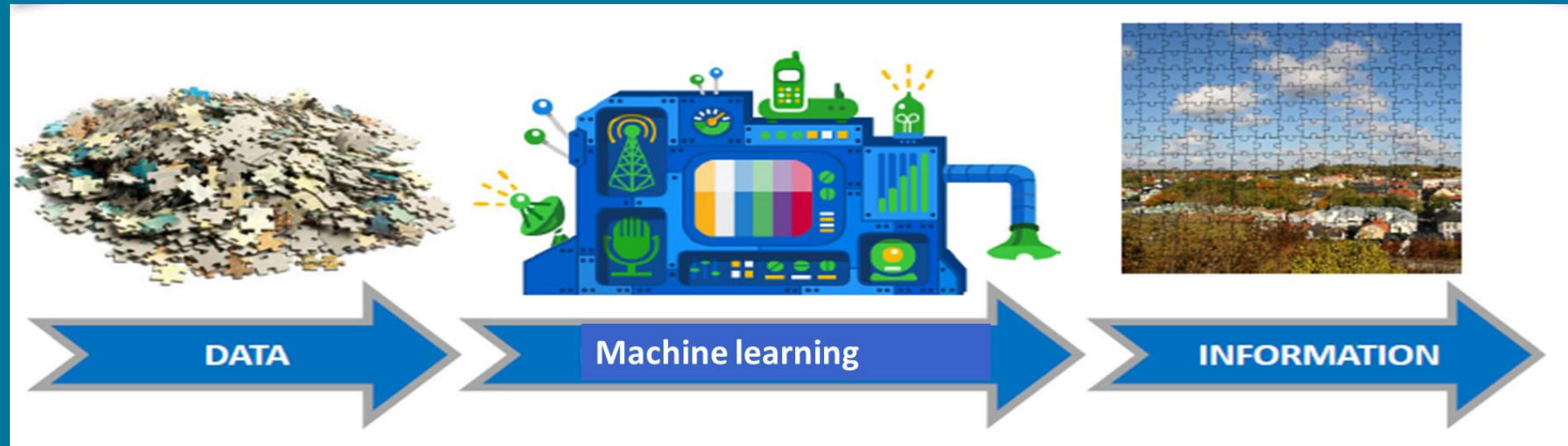
Billige sensorer med lang levetid og god kommunikasjon er her allerede!



31 536 000

STORE MENGDER DATA GIR STORE MULIGHETER!

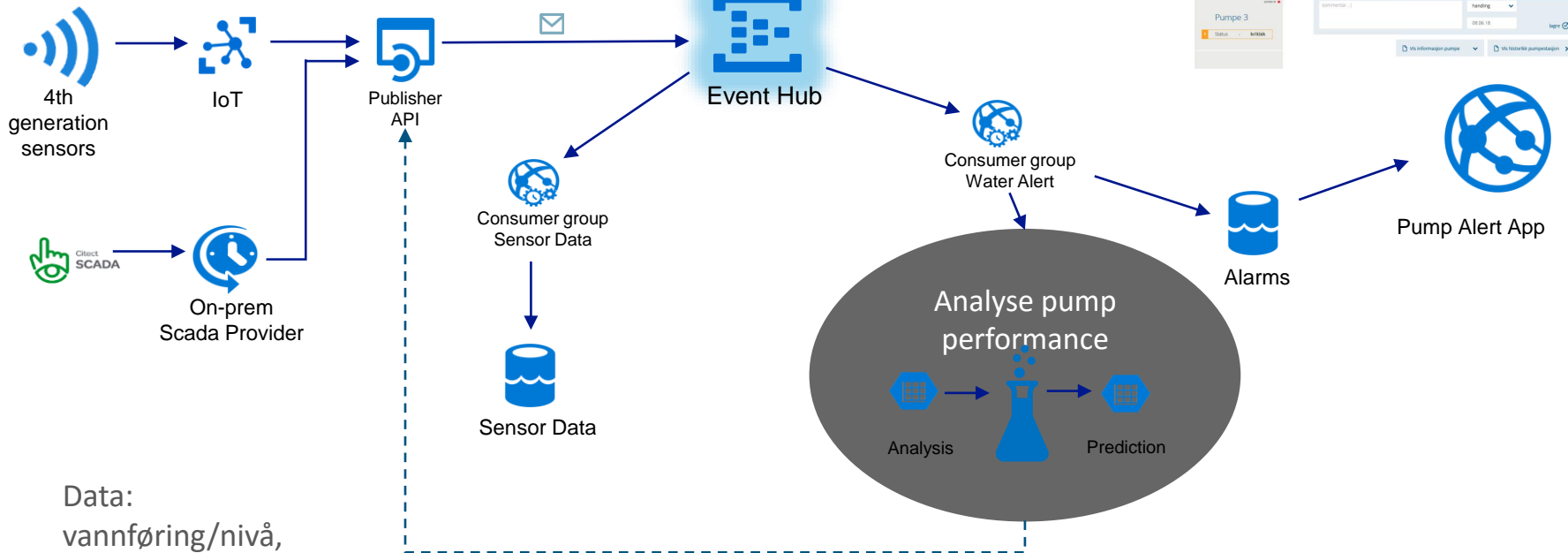
Vedlikeholdsdata, tilstandsdata, SCADA, IoT sensorer, smarte vannmålere, kundedata etc



Data is gold- let's start digging!

Kilde: Danva

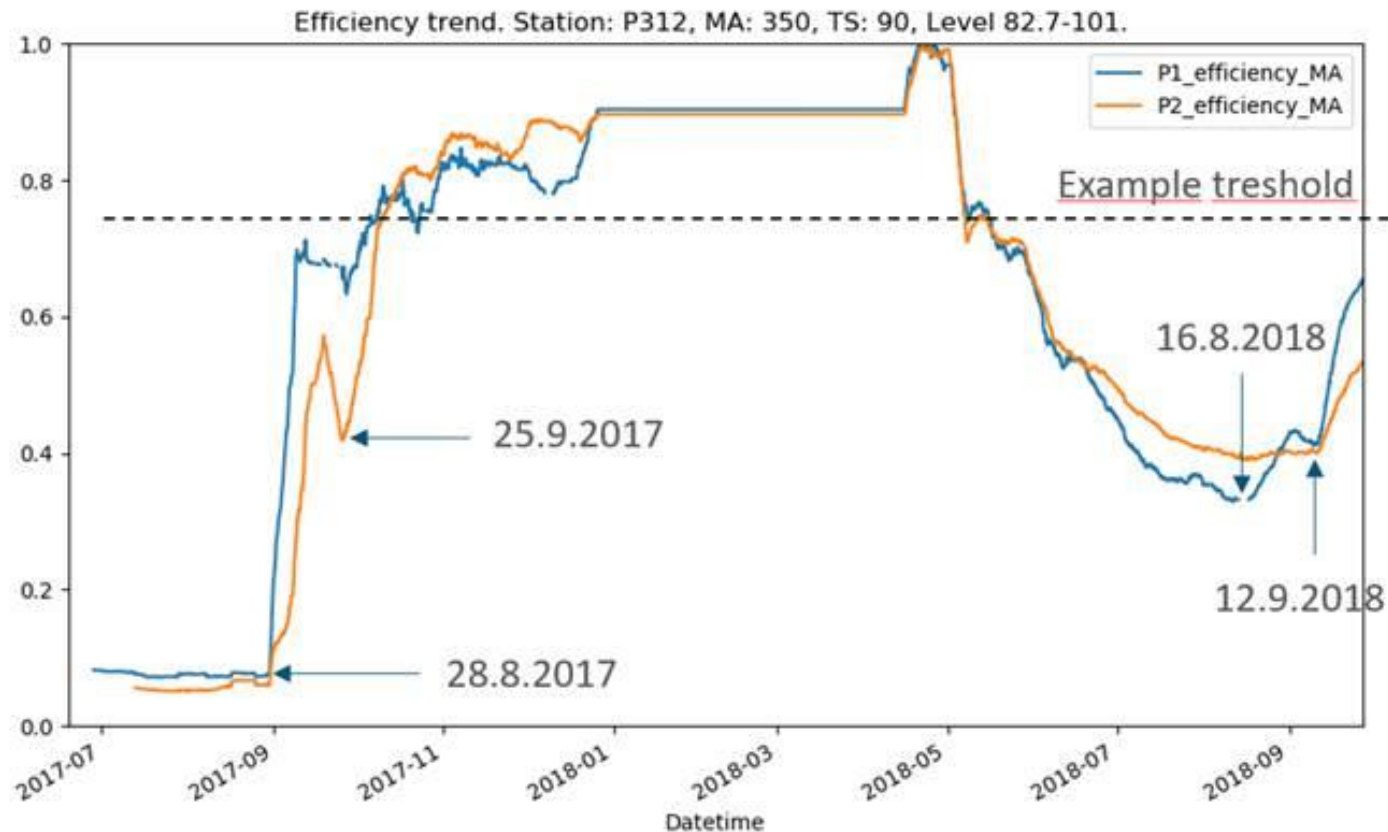
Architecture



Data:
vannføring/nivå,
strømforbruk, trykk
+ evt vibrasjon,
temp etc

MASKINLÆRING FOR Å IDENTIFISERE PUMPER SOM GÅR DÅRLIG

Hva får en ut av å se på data for trykk, vannnivå («Q») og strømforbruk?



SOMMERSTUDENTER 2018



ANE BRUHEIM OTTERLEI
5th year, industrial
design, NTNU



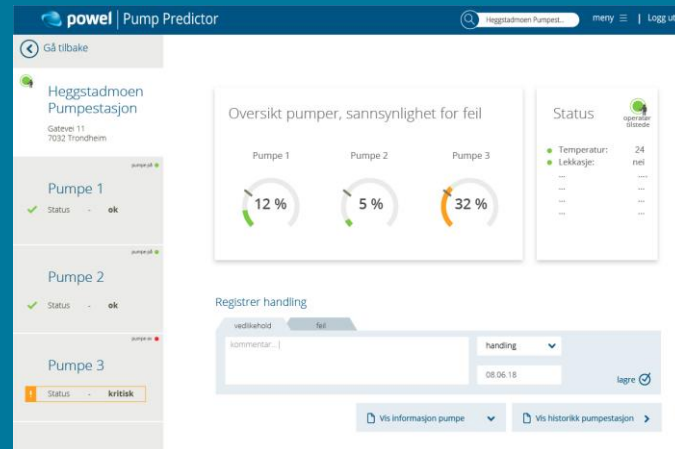
ERLEND ØYE
3rd year, energy and
environment, NTNU



PAULINE BELLINGMO
4th year, marine
technology, NTNU



SANDER FURRE
2nd year, cybernatics and
robotics, NTNU




“DET HER E DRØMMEN”

– operator Trondheim municipality



SPØRSMÅL?

Jon.Rostum @Powel.no

 @jon_stum

 powel