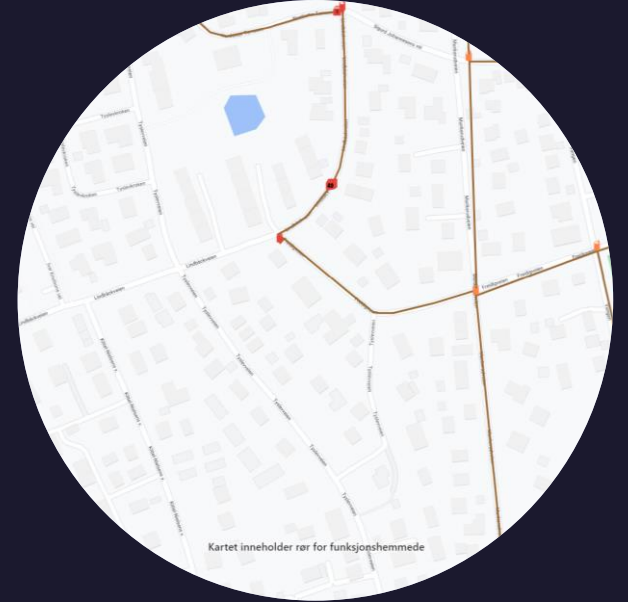


Lekkasjer på lydsvake materialer

Med hydrofoner og FM antenne kan man finne lekkasjer fra kontoret på alle typer materialer og dimensjoner. Anglian Water har dekt 800 mil med ledning og utviklet teknologien. Avstand er fra 750 meter og oppover. Men systemet kan brukes til langt mer enn bare det.. Endelig et verktøy for ingeniører!

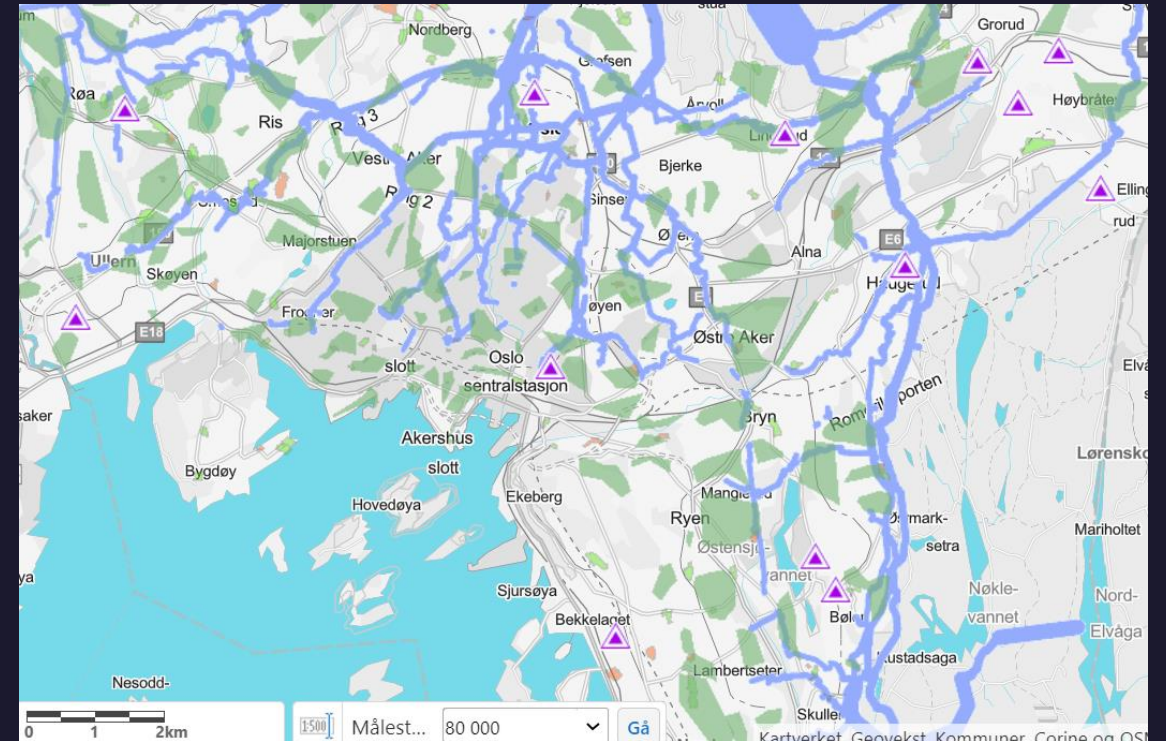


Mikrofoner og hydrofoner satt i en webapplikasjon



VAV har pinpointet lekkasjer lenge

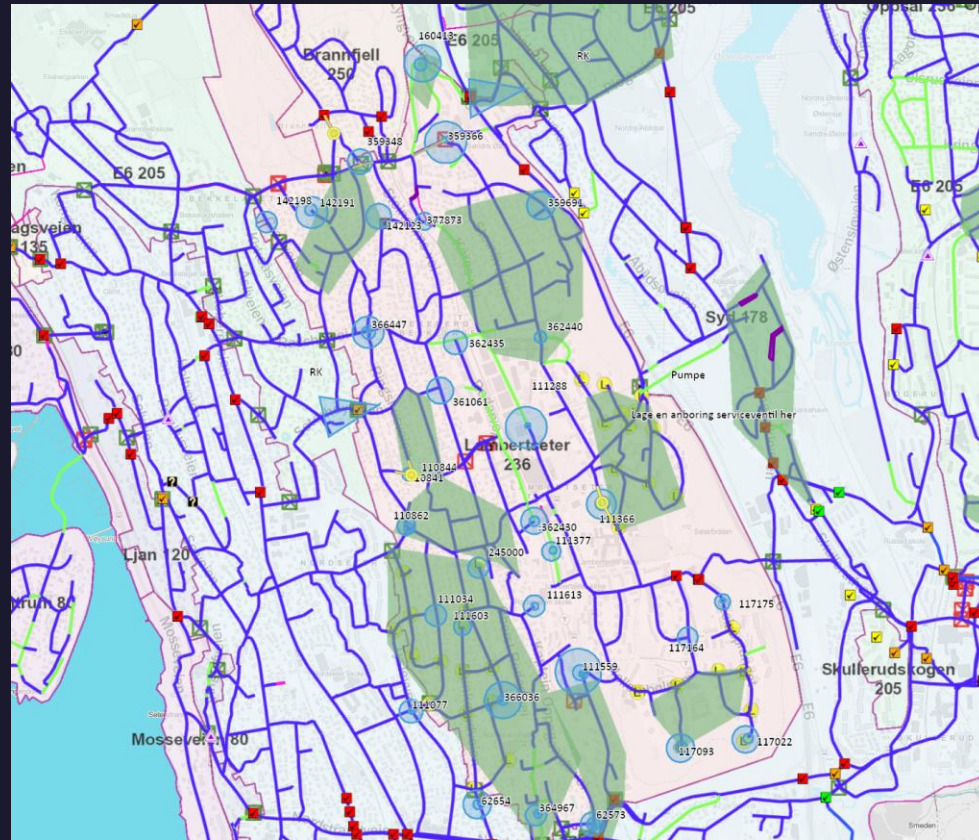
ASKER OG PETTER KLAUSEN VAR FØRST I NORGE PÅ DETTE



Fixed hydrophone network

- For 4 år siden var det fryktelig mye vanskeligere. Sensorene står fast de flyttes ikke.
- Teknikere i Anglian Water ble 3 ganger mere effektive i DMA på 22 km med lydløst materiale. De tar 1,3 lekkasjer hver dag pr tekniker. Tidligere ble 80 % av lekkasje meldt inn fra kunder, nå er det motsatt. Anglian Water har dårlig GIS data og i snitt 1,6 bar. Ledninger ligger 1,2 meter under bakken. Over 20 000 mikrofoner og hydrofoner i England Systemet var ikke skalerbart før Anglian Water ryddet opp. Software, hardware design med mer. Automatisk korrelasjonsfilter.
- VA Norge har 70 % lyddødt materiale i ledningsnettet. Totalt er 35 % PVC
[0,7 prosent av ledningsnettet ble fornyet i fjor \(ssb.no\)](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=CEByPPw4xC8>

Eksempel på utsetting fra Lambertseter



Sentralstyrt lekkasjesøk er nå mulig

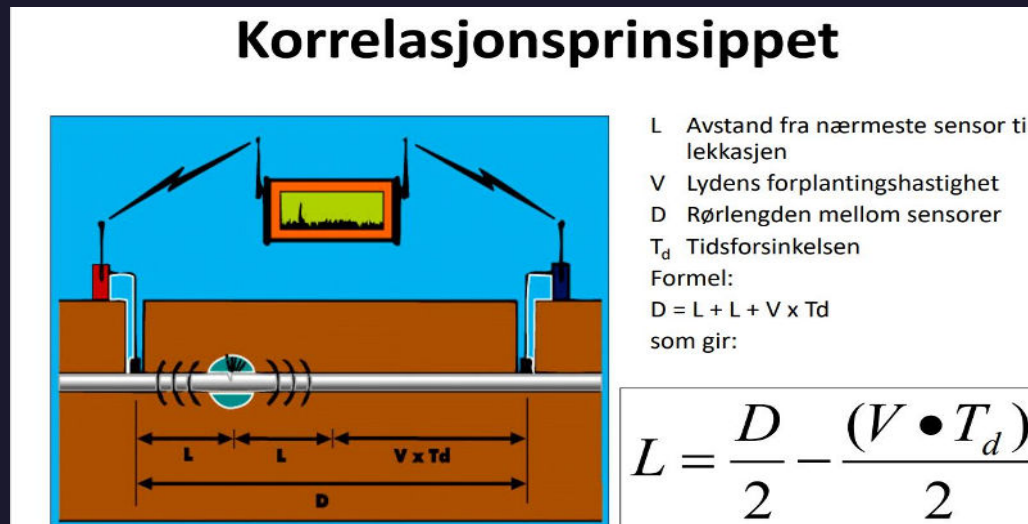
- Anglian Water har en analytiker pr 100 mil ledning
- Vannverk kan samarbeide om felles analytiker
- Avstand mellom hydrofoner er 750 på lyddødt materiale .
- Overføringsledninger 1-4 km
- Viktig å sette sensorene ut smart. Gå på kurs og bli «ekspert»😊



Tidssynkronisering med FM

Lysets hastighet

- Lekkasjelyd går opp mot 1200 meter i sekundet på metal. Plast er lavere.
- Klokkene i sensorene må synkroniseres en gang i døgnet på milisekundet. Mobilnett ikke bra nok.

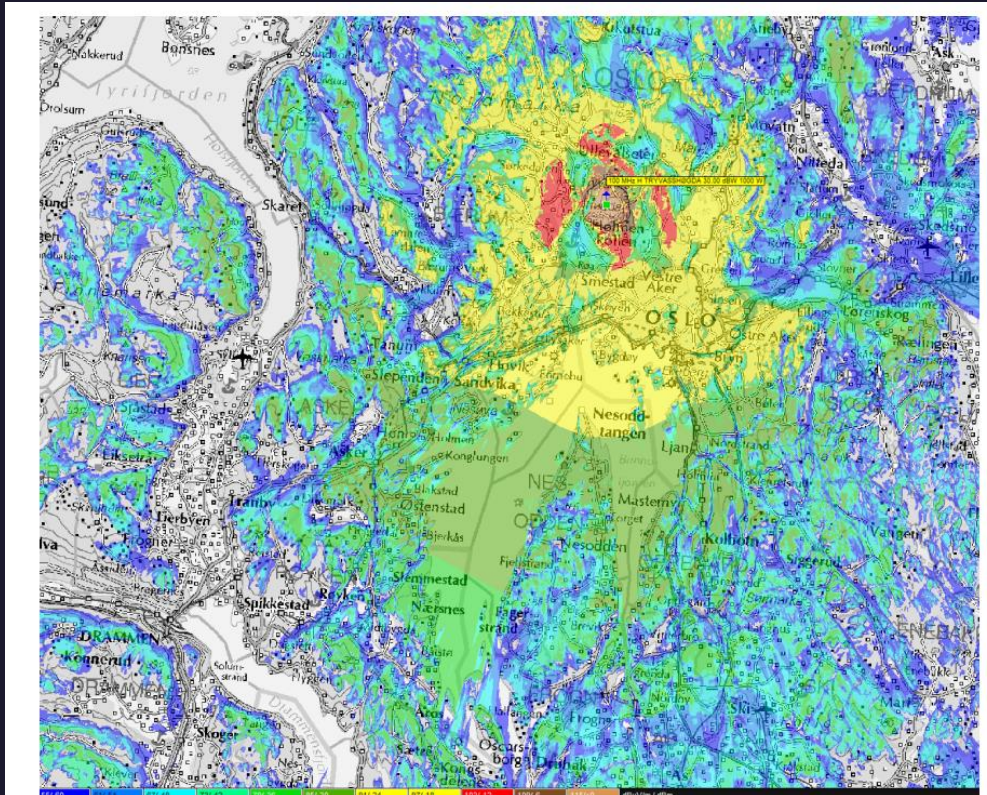


Synkronisering av klokke er essensielt

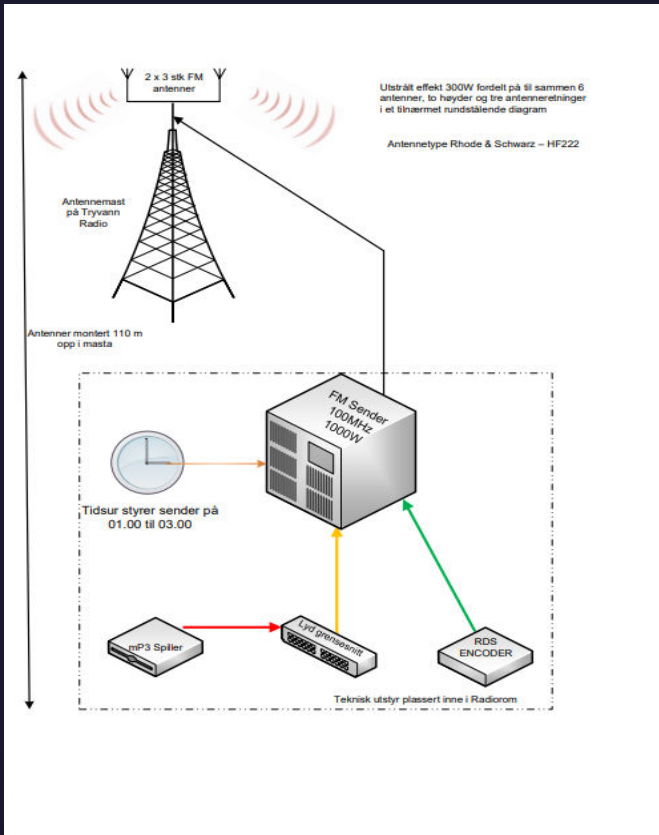
- Viktig for å beregne lydshastighet. Metall stemmer som regel, men ikke plast
- Viktig for å kunne korigere feil på GIS data
- Viktig for å kunne separere stikk fra hovedledning. Punktet blir feil.
- Veldig viktig når du ikke kan marklytte eller finsøke på andre måter.
- Igjen. Kjempelurt å gå på kurs i dette. Her må ingeniører inn.



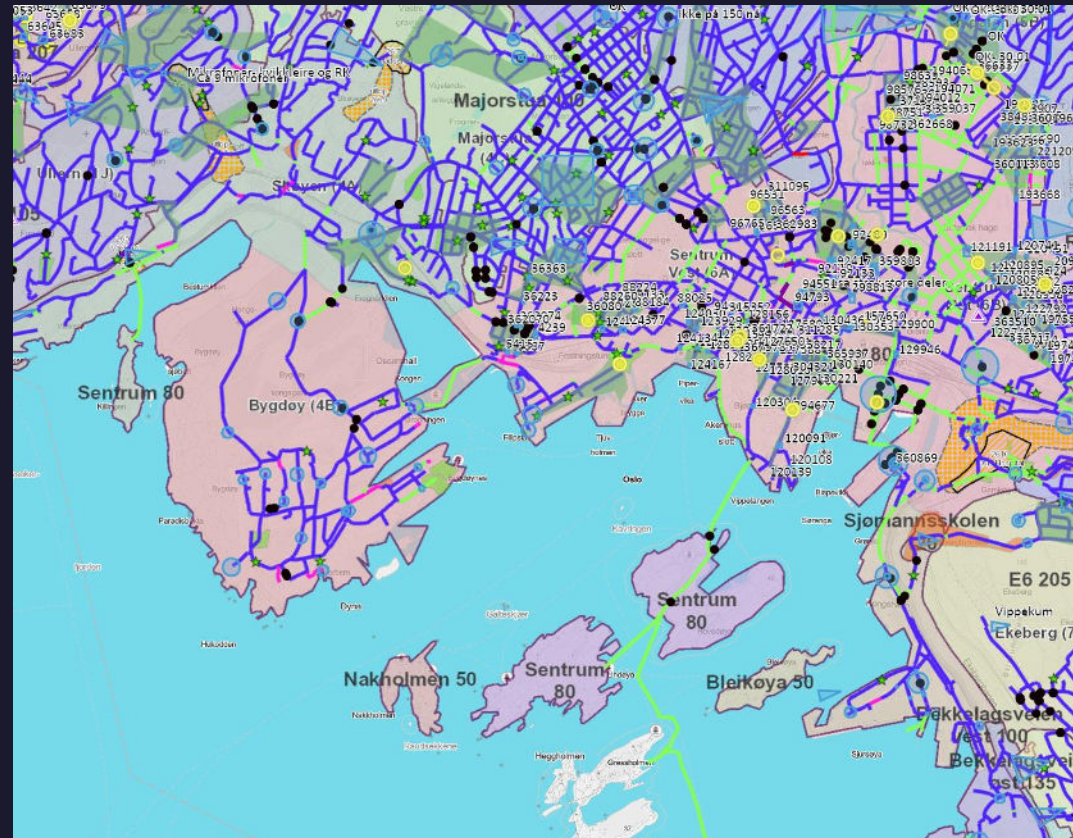
Oslo, Asker og Bærum samarbeider. Lisens er gitt fra Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet.



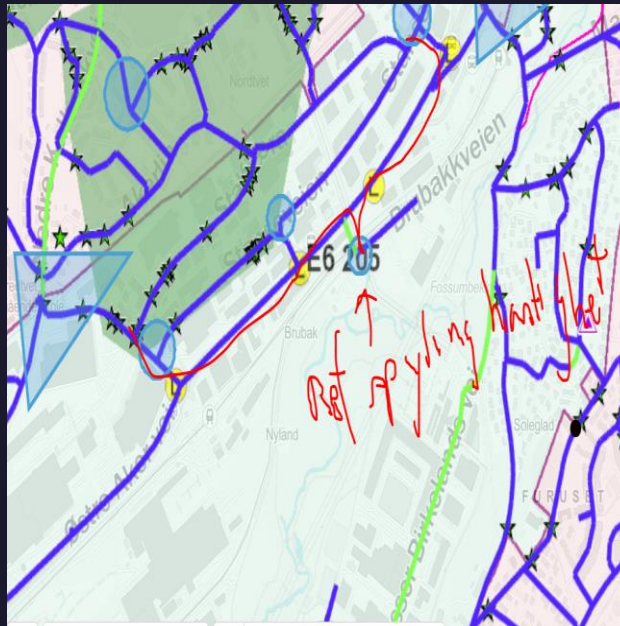
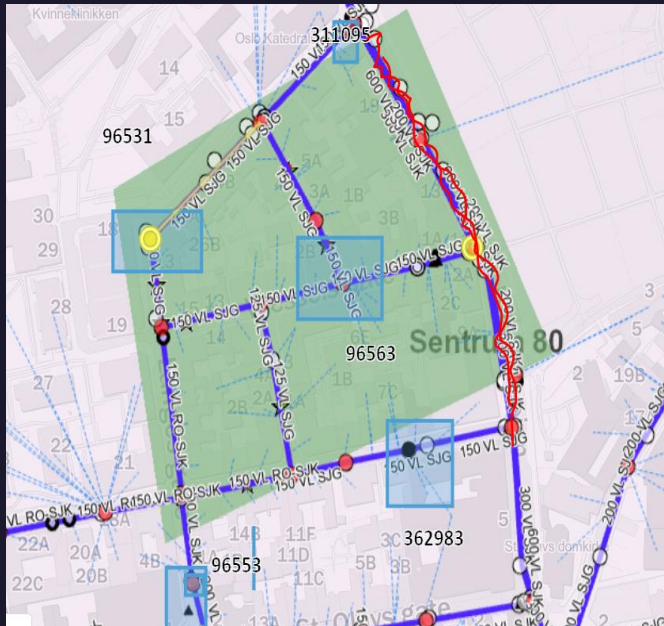
Oppsettet vårt er fra 50 tallet.



Utsetting på VAV sitt ledningsnett



Prinsipper for utsetting



Fordeler med bruk av park

- Gode dager
- Bedring av bruddata og derav bedre ledningsrehabilitering
- Bedring av GIS data. Du kan måle inn stikkledninger m.m
- Strøm/klimaregnskap
- Redusert mulighet for innsug
- Overvåkning av kritiske ledninger. Liten sannsynlighet – høy konsekvens
- Planlagt graving på lekkasjer. De fleste starter små.
- Unngå unødvendig utbygging av renseanlegg og ledninger. (Overdimensjonering).

Viktig å passe på støykilder

- Reduksjonsventiler (Det finnes de som er stille som neoflow. Bergen)
- Spylekummer
- Stikkledningslekkasjer som står for lenge og maskerer HVL
- Pumper som alltid går og ikke alterneres. (Forstyrrer hydrofoner).
- OBS. Dette er effektivt – det kan oppfattes kontroversielt. Manuelt system kan lastes opp i samme webløsning. Bedring av GIS, mer optimal infrastruktur. Flott for miljø – men rask endring. Litt diskusjon rundt dette.



Kombinasjon med andre sensorer

Syrinix

<https://www.youtube.com/watch?v=nlnUBFr2Qx0>

- Inflomatix
- <https://inflowmatix.com/>
- Fiber til lekkasje
<https://www.youtube.com/watch?v=7Fh0nf0gurs>
- Fluksfelt brukt på ikke ledende ledninger finne lekkasje og svakheter. General condition of the main.
<https://www.youtube.com/watch?v=mK3gPG3WNoA>
- Samme prinsipp produsent kan brukes på avløp. Svakheter og l/s .
<https://www.electroscan.com/>
- Estimering av godstykkelse metall. Bruker lyd. Snittverdi. Epulse echologics
https://www.echologics.com/resources/case_studies/pipeline-assessment-technology-helps-english-water-utility-love-every-drop/