



*ET ALDRENDE LEDNINGSNETT FOR DRIKKEVANN
MED ETTERSLEP OG STORE LEKKASJETALL:
HVORDAN JOBBER VANNBRANSJEN FOR Å
UNNGÅ EN STØRRE NASJONAL VANNKRISE?*

Stian Bruaset

Forsker, SINTEF Community

stian.bruaset@sintef.no

Ledningsnett i Norge: hva er egentlig status og utfordringene?

Utfordringer i den avløpsinfrastruktur

Norsk Vann

Rapport

259 | 2021



VANNFORSYNING

INVESTERINGS-

INVESTERINGS-

Anlegg	Investeringsbehov per 2021 frem til 2040 (mrd. kr)	Kommentar til anslag per 2021
Ledningsanlegg vann	81	Inklusive 10 mrd. kr til andre tiltak enn fornyelse og oppgradering
Ledningsanlegg avløp	114	Inklusive overvann i rør og 10 mrd. kr til andre tiltak enn fornyelse og oppgradering
Vannbehandlingsanlegg	65	Inklusive inntaksledninger for råvann, overføringsledninger til vannbehandlingsanlegg og bassenger i tilknytning til vannbehandlingsanleggene
Avløpsrenseanlegg inkl. slam-anlegg	72	Inklusive overføringsledninger til renseanlegg og slambehandling
Sum	332	



Med dagens utskiftingstakt vil det ta over 50 år før vi oppnår til standard på ledningsnettet. Klimaendringer representerer en stor utfordring for vannforsyningen. Mer ekstrem nedbør gir større avrenning og mer råvann.

 Norsk Vann

endringer. Ekstremvær
s opprustningstakt og
e.

 SINTEF

Ledningsnett i Norge: hva er status?



«Etterslep på 280 mrd.»

— Helsepolitisk talsperson i Arbeiderpartiet (Ap), Ingvild Kjerkol er enig i at utskiftingstakten er for lav.

V – Det vi vet er at vi har store utfordringer foran oss for å sikre god vannforsyning, dette er folkehelsearbeid som ikke legges merke til før det plutselig svikter.

Po

He

re

Hun forklarer at det meste av vannledningsnettet ble bygget opp i Gerhardsens tid og at etterslepet er stort.

– Med dagens regime og med dagens utskiftingstakten vil det ta 150 år før vi er i mål og etterslepet er på 280 milliarder kroner, sier Kjerkol.

r

nettet er for lav.
ed dagens

(Tidligere) statsminister kommenterte også

— **– Vi må regne med å betale mer for rent vann i fremtiden**

Mer ekstremvær og eldgamle vannrør vil gjøre det dyrere å sørge for rent

– Sannsynligvis må vi nok betale mer for vannet vårt i fremtiden. Men det viktigste er at vi sørger for å ha god kontroll og lærer av uhellene og årsakene til det som nå har skjedd på Askøy. Så må vi være klar over at hvis vi får mer ekstremvær så kan noen vannkilder bli mer

utsatt for smittefare. Derfor må alle kommuner ha en risiko og sårbarhetsanalyse, svarer statministeren.



MANDAL: Gamle vannrør i støpejern fra 1867.

FOTO: KAI STOKKELAND / NRK

Utfordringer: Gamle ledninger



Utfordringer: Lekkasje



og
er/tele/bevegelser i

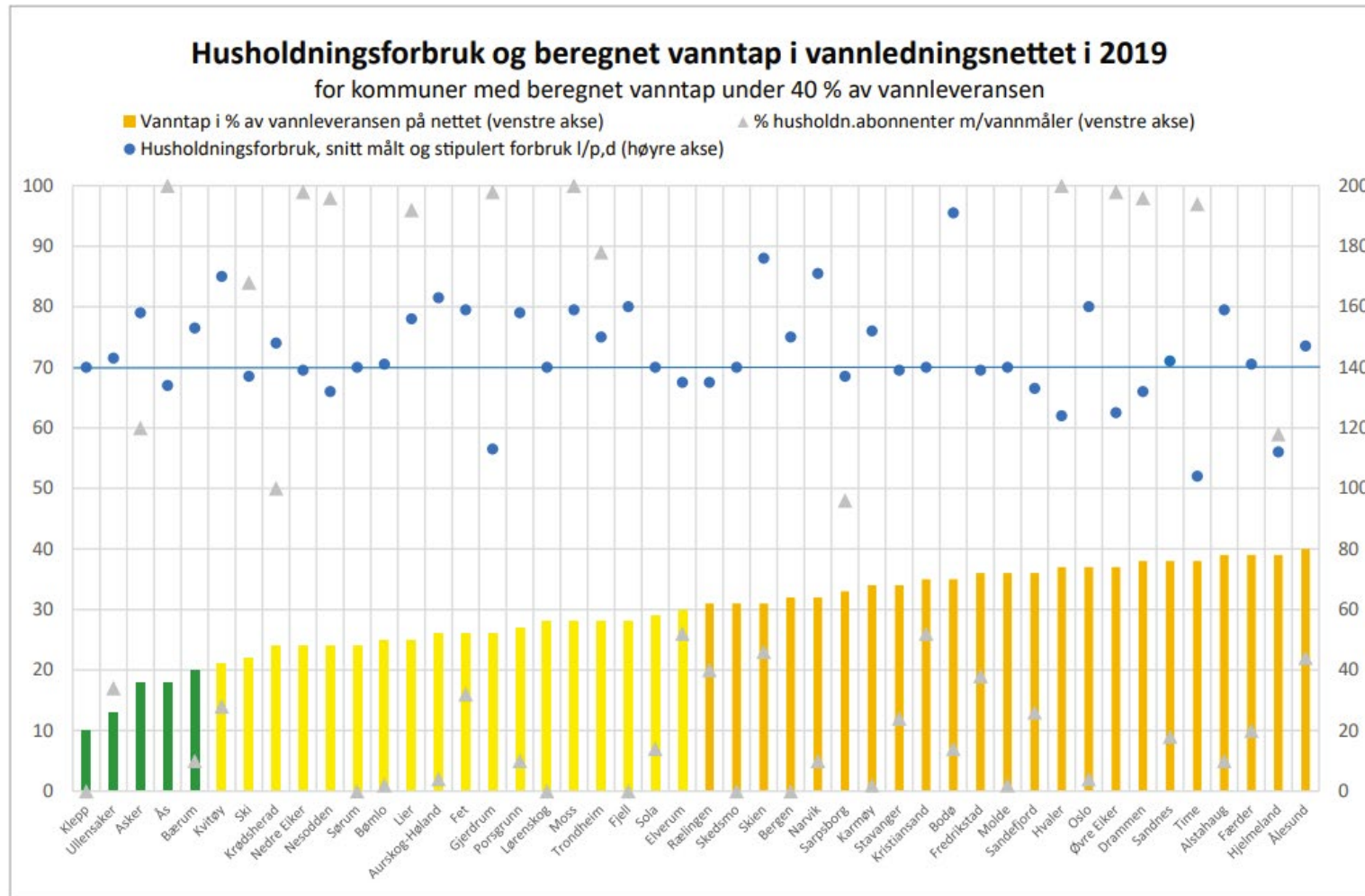
on av



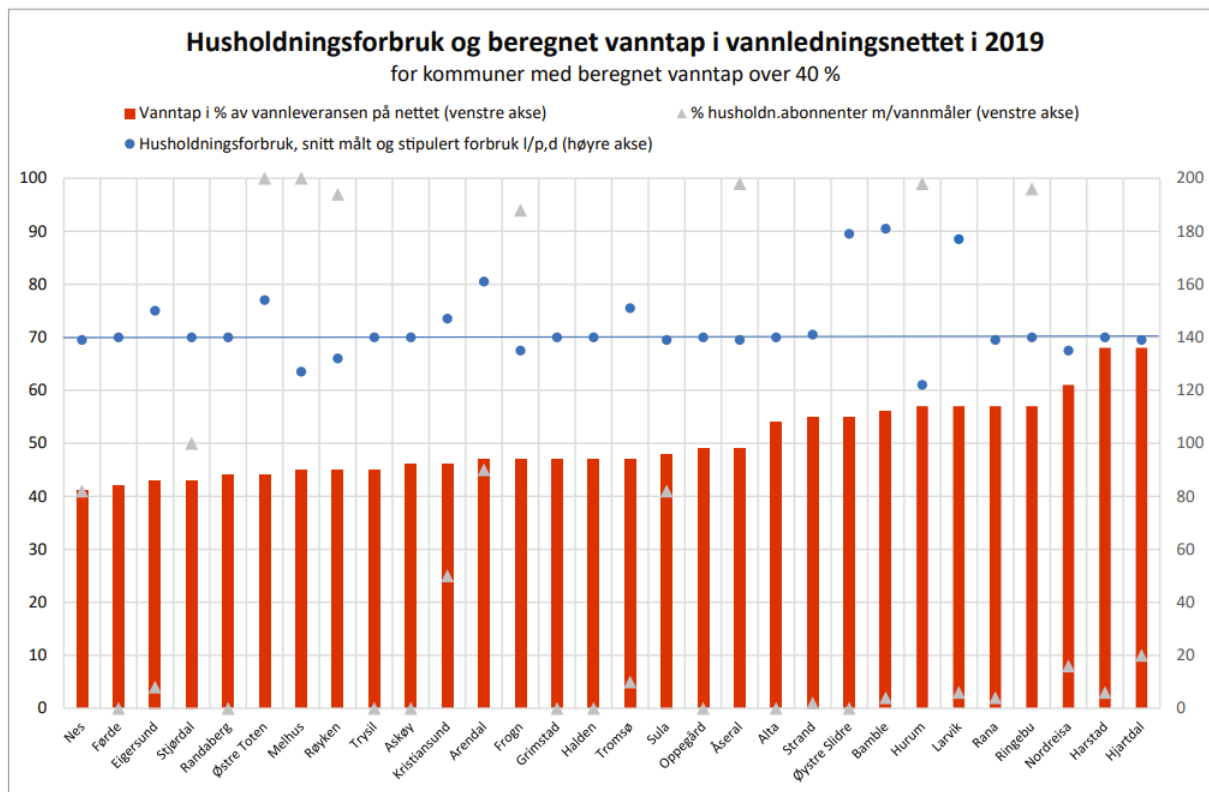
Lekkasje

- Ifølge tallene fra EurEau (The European Federation of National Associations of Water Services) så ligger Norge blant de fem landene i Europa med høyest vanntap fra drikkevannsnettet (EurEau, 2017). Samtidig viser den samme rapporten at investeringsraten (Euro/innbygger/år) i forvaltning av vannforsyning i Norge er blant de tre høyeste i Europa.

Vannlekkasjer – andel i norske byer



Vannlekkasjer – andel i norske byer



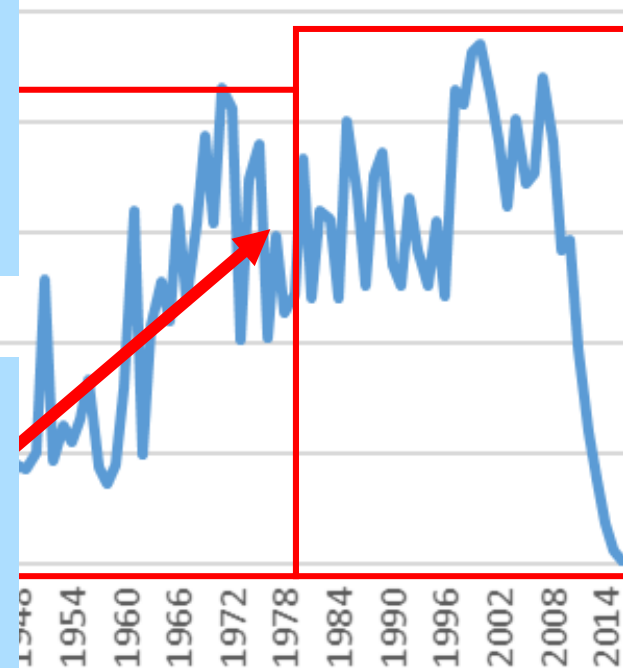
- Danmark: under 10 %
- Sverige: ca. 20 %
- Norge: ca. 30 %
- Hvorfor?
 - Utdfordrende topografi, høyt trykk
 - Utdfordrende klima: lineær sammenheng mellom temperatur og lekkasjer (jo kaldere, jo mer lekkasjer)

Har Norge et omfattende etterslep for drikkevannsledninger? Eller er det andre faktorer som spiller inn?

Tyder ikke på omfattende etterslep, men at et 'demografiske ekko' har nådd oss (refleksjon av fortidens demografiske utbygginger) - en ELDREBØLGE

Ironisk nok er denne tidsperioden (etter krigen) også den perioden hvor man har ledninger med dårligst kvalitet – dette fører også til et behov for økt fornyelse fremover

anleggsår

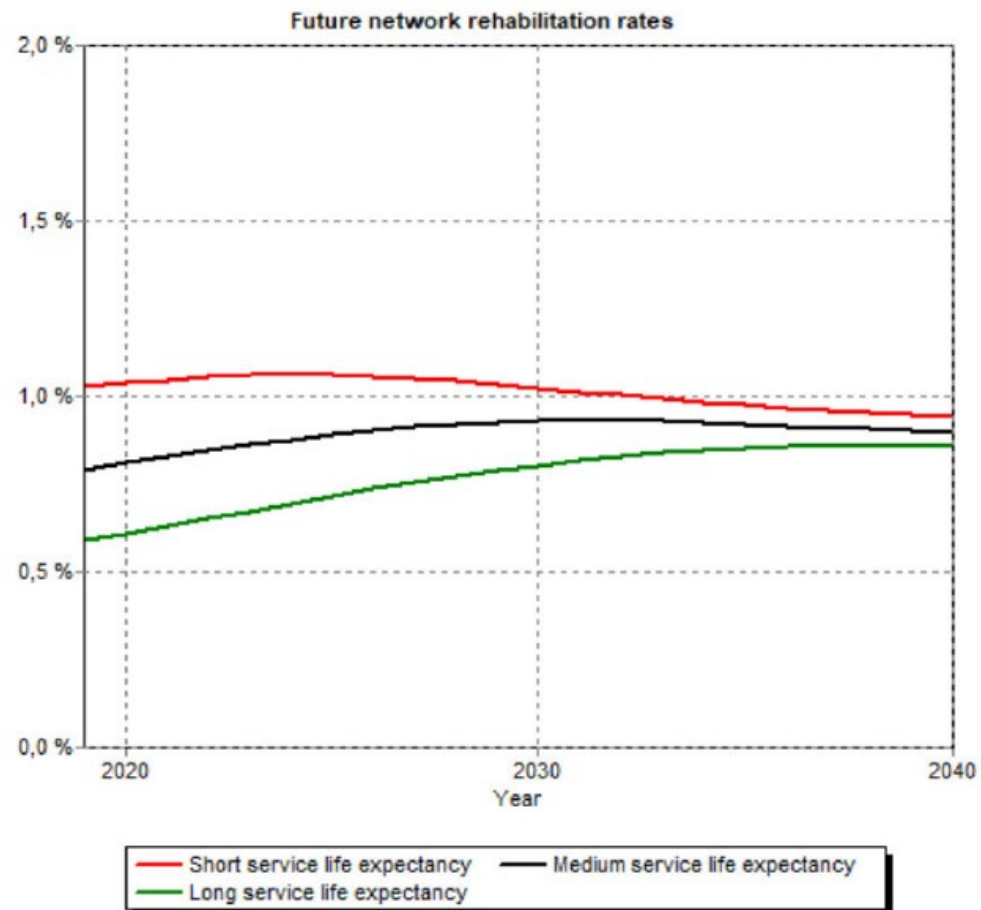


Jevnt lavt fornyelsesbehov

Gir begynnende økt behov

God kvalitet, lite behov

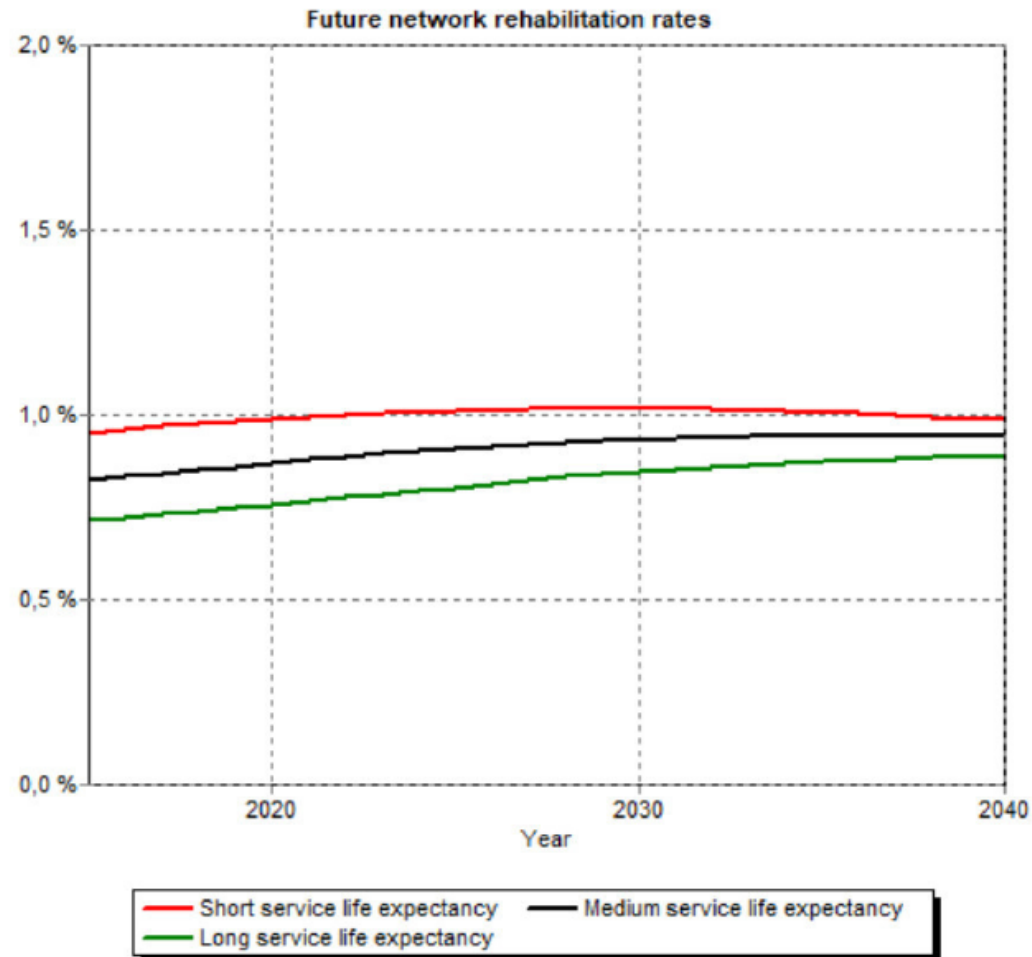
Beregnet nødvendig fornyelsesrate drikkevann (nasjonalt): 0.8-0.9



Dagens faktiske fornyelsesrate nasjonalt

- 0,7
- Må opp ca. 15 % fra dagens nivå
- Innen 2030 må fornyelsesraten opp ca. 29 % fra dagens nivå
- MEN!: Dette økte beregnede fornyelsesnivået er basert på to ting:
 1. Eldrebølgen/Demografisk ekko (fortiden tar oss igjen)
 2. Økt kvalitet på ledningsnettene – Alle ledninger vil oppnå 'grønn' tilstand i benchmarking (= ypperlig tilstand)
- Ikke et omfattende etterslep
- Drikkevannsledninger har en forventet levetid på mellom 50 og 200 år, ergo ligger en fornuftig fornyelsesrate godt under 1 %

Fornyelsesrate avløpsnett: 0.85-0.95

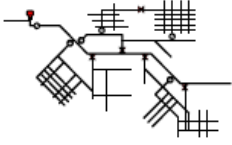
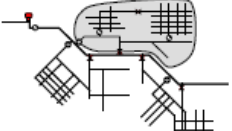






Hvordan jobber norske kommuner for å unngå framtidige kriser?

Forvaltning på tre nivå



Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer

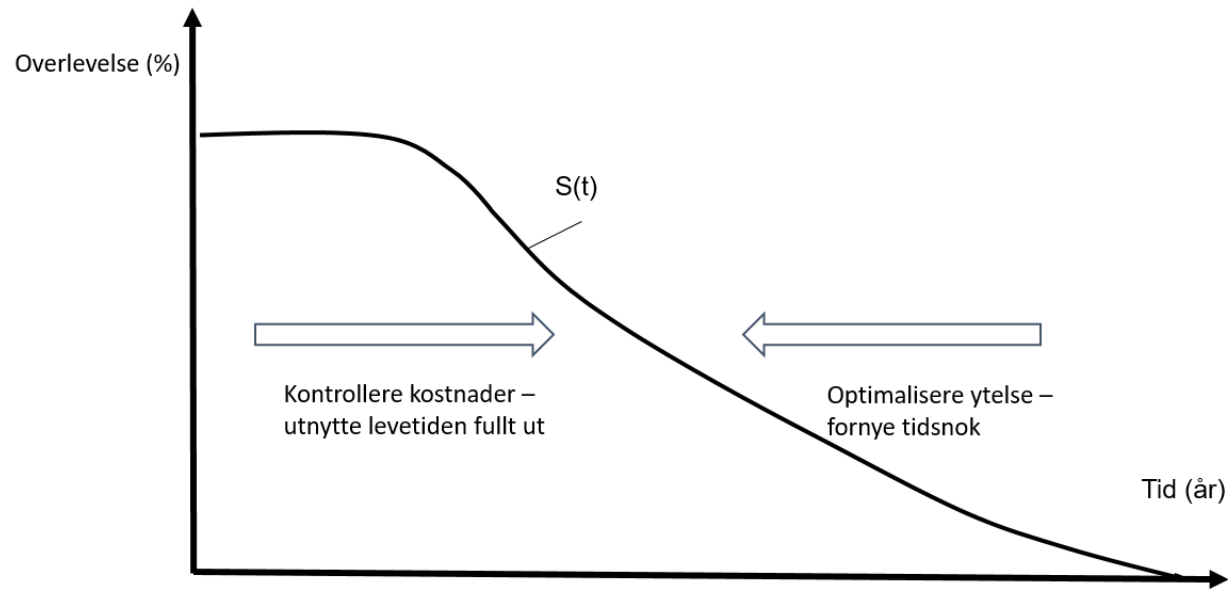
Nivå	Strategisk	Taktisk	Operasjonelt/teknisk
Skala	Hele VA-nettet 	Delsystem, områder, grupper av ledninger 	Anleggsprosjekter /årsplan 
Type tiltak	De store linjer, retninger, kongstanker 	Detaljerte beslutninger 	Gjennomføre tiltak 
Ansvarlig	Anleggseier (politisk ledelse, rådmann, VA-sjef, plansjef)	VA-nett ansvarlig	Anleggsansvarlig, driftsansvarlig
Resultater	Strategier	Taktiske vurderinger	Tekniske planer
Tidshorisont	Lang tid <ul style="list-style-type: none"> • 10 - 20 år • 20- 100 år 	Medium tidshorisont (3 - 5 år)	Kort tid (1 - 2 år)



Strategisk forvaltning: Optimalisere investeringstidspunkt

– finne optimal balanse mellom kostnader (investeringer) og kvalitet på tjenestene

Mål: optimalisere ytelse vs. kostnader

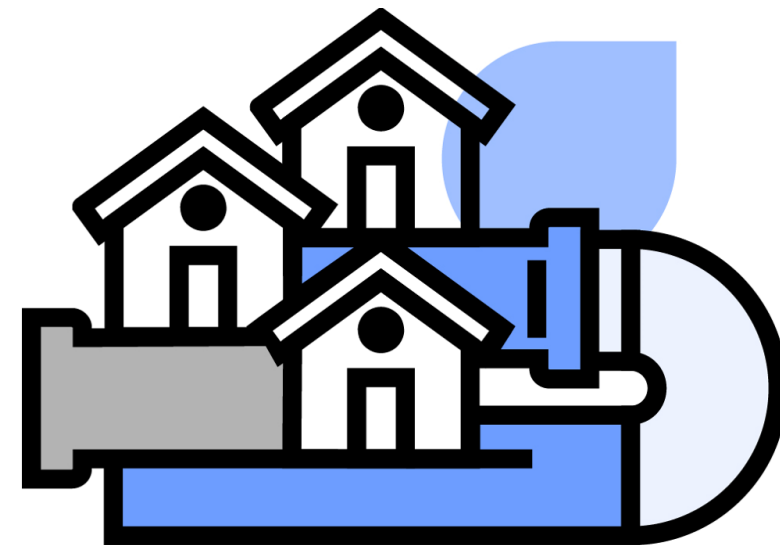


Mål:

- Minimalisere kostnader samtidig som man opprettholder et ønsket service nivå
- Sikre at det investeres nok i fornyelse av ledninger, til rett tid (ikke for tidlig, ikke for sent)

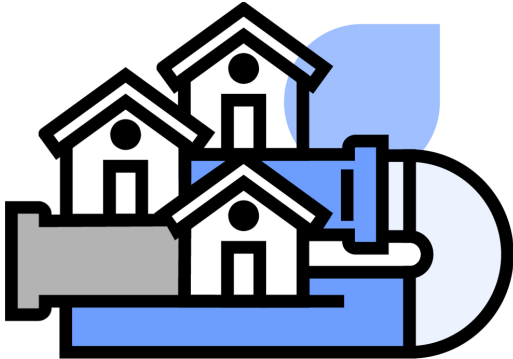
B for VA-nett

- Forskningsprosjekt finansiert av NFR (2020-2023)
- Drammen, Oslo, Trondheim , Bergen
- Prosjektet skal lage verktøy som skal være gratis tilgjengelig for alle landets kommuner.
- Verktøyet skal bistå kommunene å rehabilitere rett ledninger til rett tid, og til å holde riktig nivå på investerer
- For alle landets små kommuner som har lite ressurser tilgjengelig, vil det inkluderes data som de kan benytte seg av

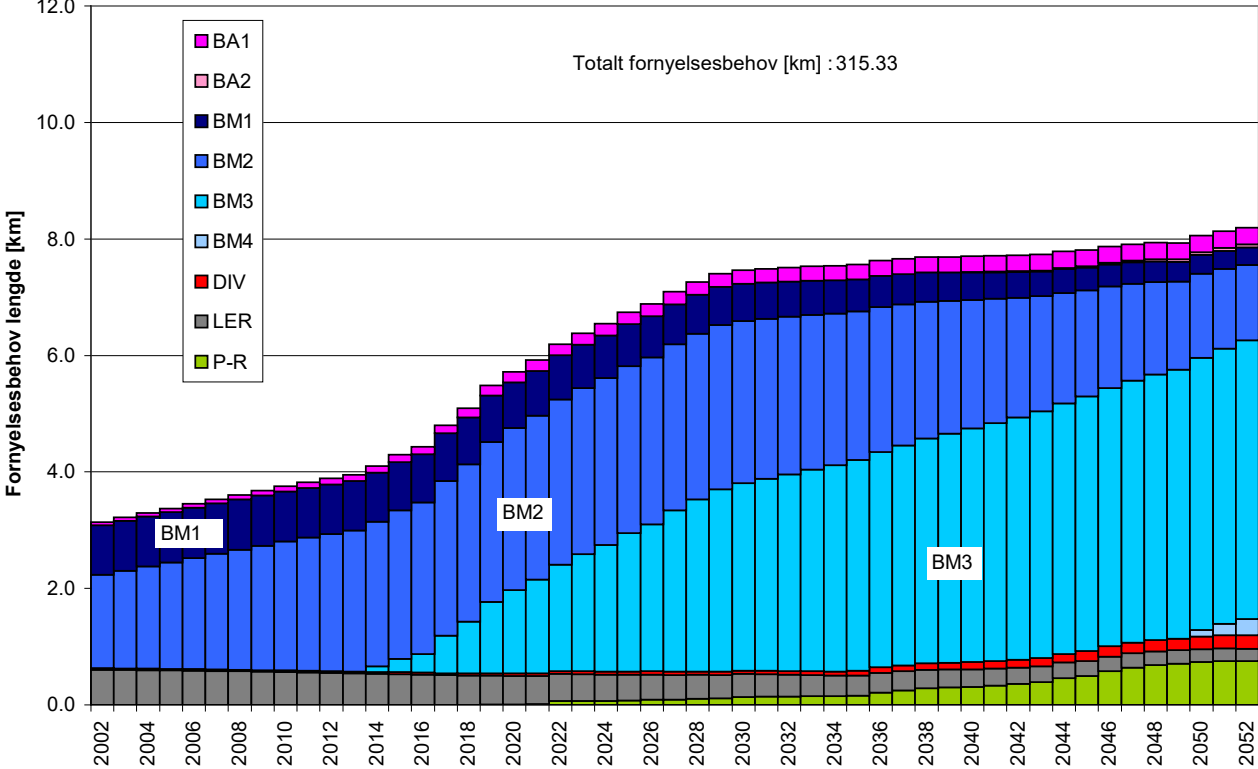
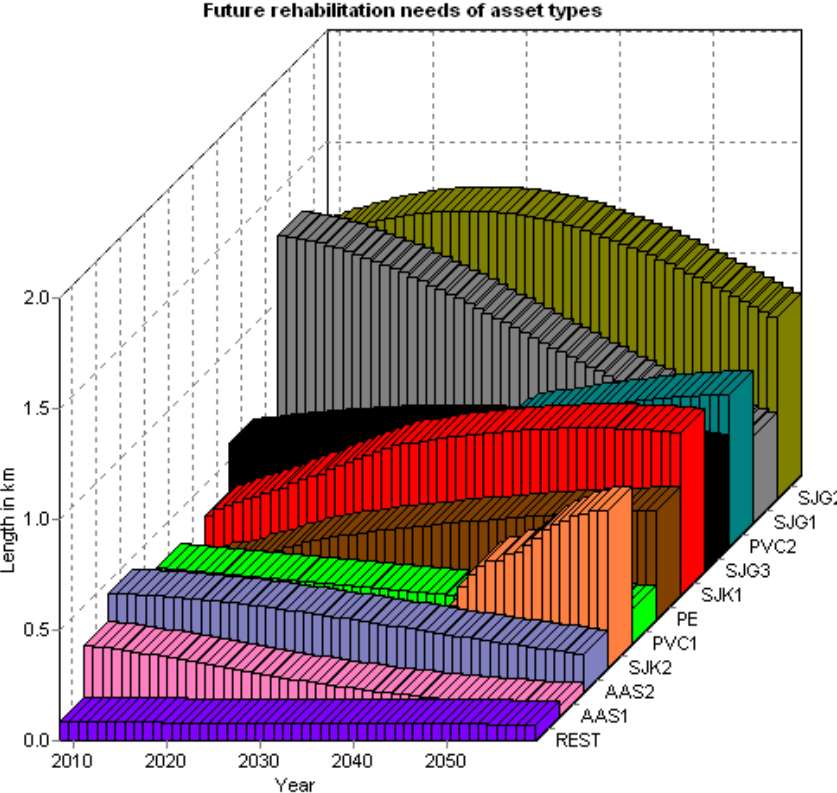


B for VA-nett

B for VA Nett

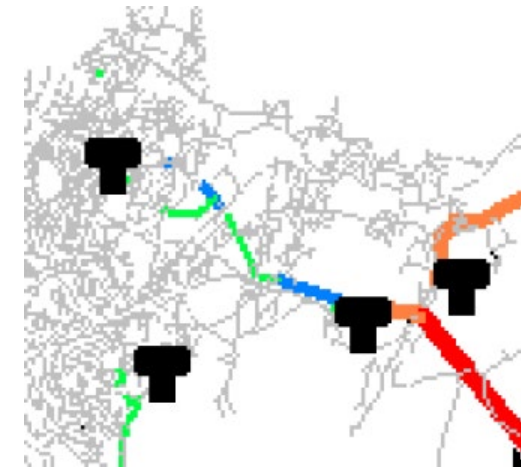
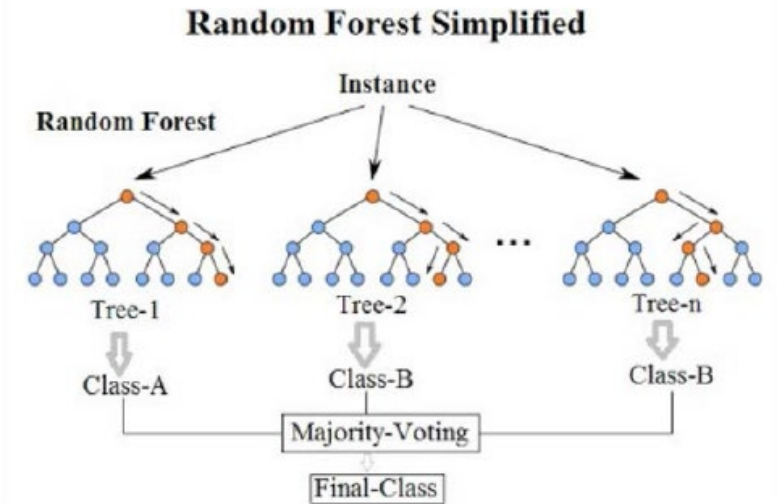


B for VA-nett



Taktisk forvaltning

- Kommuner benytter seg av en risikotilnærming for å fornye ledninger
- Sannsynlighet bestemmes av maskinlæring (beregner sannsynlighet for brudd iløpet av 5 år)
- Konsekvens bestemmes av hydraulisk modellering og en vurdering av kritiske ledninger
- Risiko beregnes som en funksjon av konsekvens og sannsynlighet
- Mål: Redusere sannsynlighet for kritiske hendelser + opprettholde en god og sikker drift av drikkevannssystemet

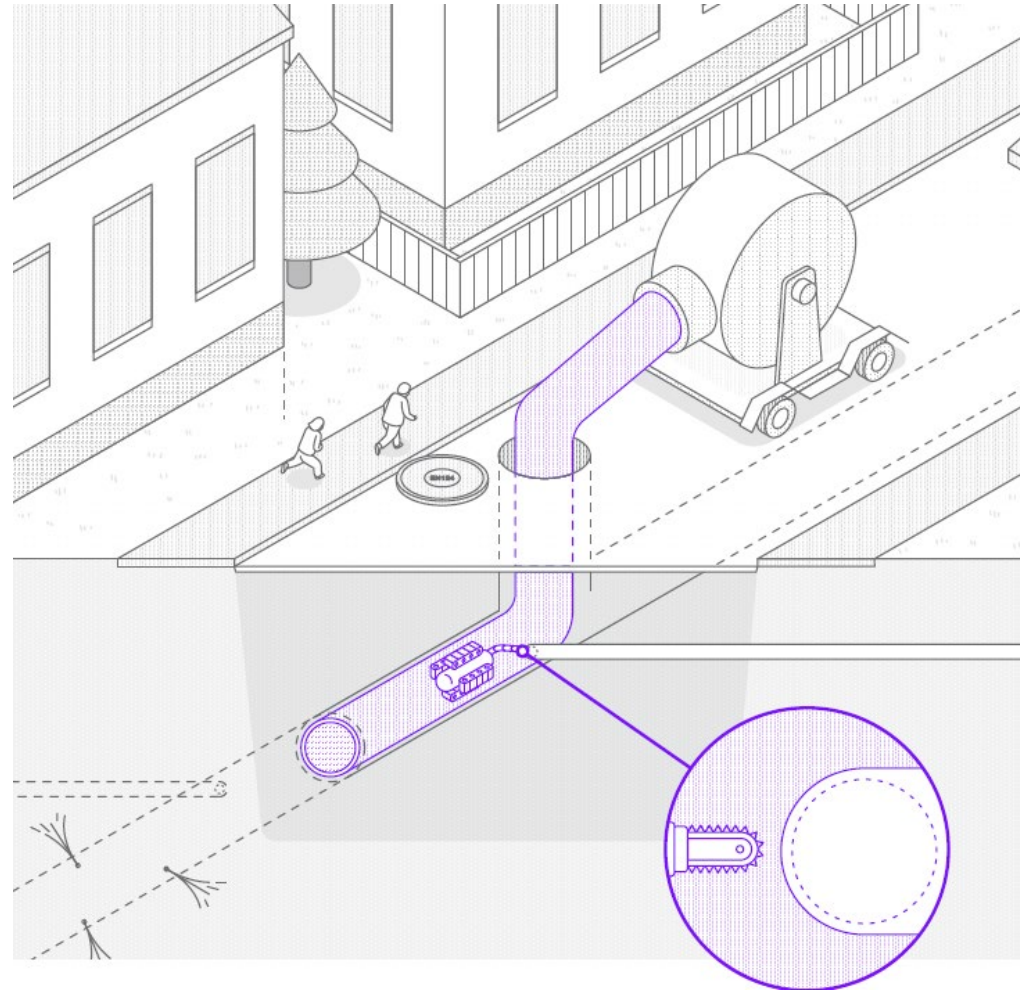


Risiko - matrise

sannsynlighet	Konsekvens					
	K0	K1	K2	K3	K4	K5
S5	40	0	5	2	0	0
S4	697	8	124	3	3	0
S3	374	4	105	2	0	0
S2	1592	18	449	23	23	0
S1	5260	62	822	71	51	0

Figur 18. Risikomatrikse for worst case, antall ledninger

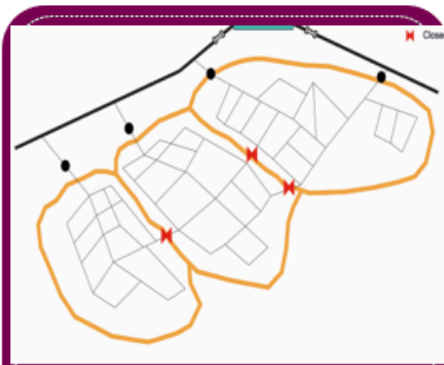
RENVANN – operasjonell forvaltning



RENVANN

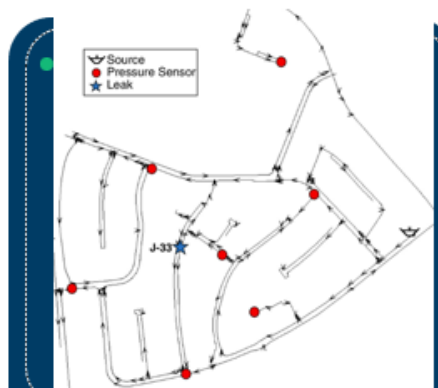
- Førskommersiell anskaffelse – finansiert av NFR
- Trondheim/Oslo
- Redusere kostnader for fornyelse
- Redusere inngrep i urbane strøk – ingen graving
- Effektivisere fornyelse
- Redusere større lengde ledninger til en mindre pris på kortere tid
- Metoden vil bistå også små kommuner med enklere og mer effektiv ledningsfornyelse
- Vil kunne bidra til at etterslep kan tas igjen innen 2030/2040

LeakNor - lekkasjereduksjon



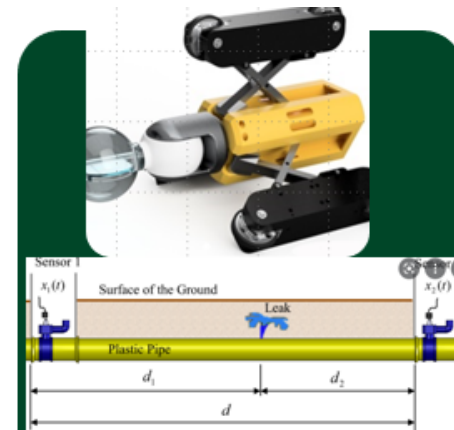
1. Soner

Vannforbruk; totalt
Identifiser kritiske
soner: nattforbruk,
vann inn og ut



2. Grovlokalisering lekkasjer

- Innad i soner
- Korrelatorer
- Trykksensorer
- Vannmålere
- Smarte vannmålere innomhus



3. Finlokalisering lekkasjer

Pinpointe eksakt lokasjon
av lekkasjer for reparasjon
Interne og eksterne
metoder tilgjengelig

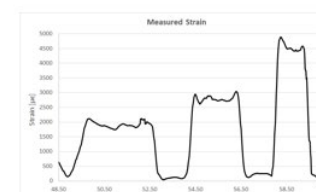
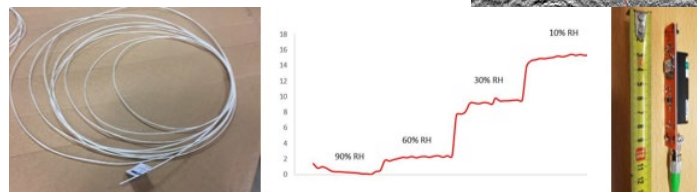
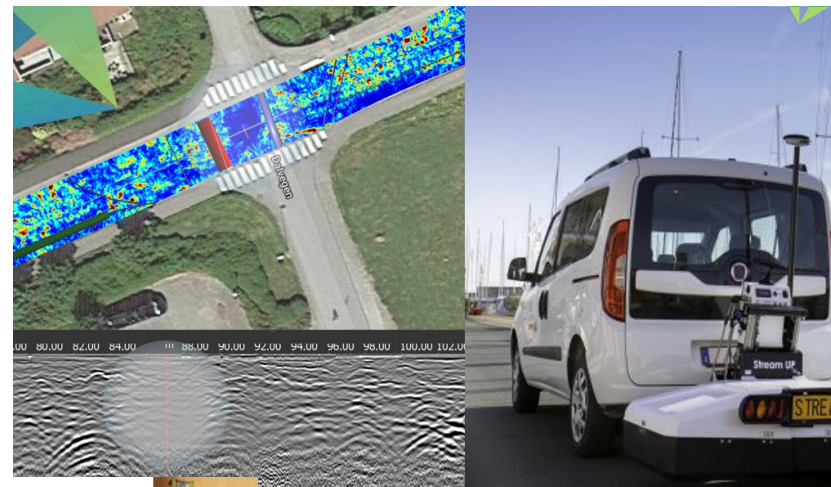
LeakNor

- Finansiert av NFR, men høy egeninnsats (viser stor interesse blant kommuner)
- Over 10 kommuner deltar, totalt over 20 partnere
- Teknologileverandører og FoU
- Stor interesse
- Kompetansedeling, dele erfaringer
- 'Spille hverandre gode'
- Innovasjonsfokus – prøve ut ny teknologi, nye ideer, bransjeoverføring

LeakNor



- Maskinlæring
- Avansert hydraulisk modellering
- Roboter
- Fiberteknologi
- Radar
- Samarbeid
- Formidling





Teknologi for et bedre samfunn