



TRONDHEIM KOMMUNE

VA-dagene Midt-Norge

3. november 2022

Langtidsplanlegging av rørinspeksjoner

Albert Rødal

Driftsleder avløpsnett

Trondheim bydrift



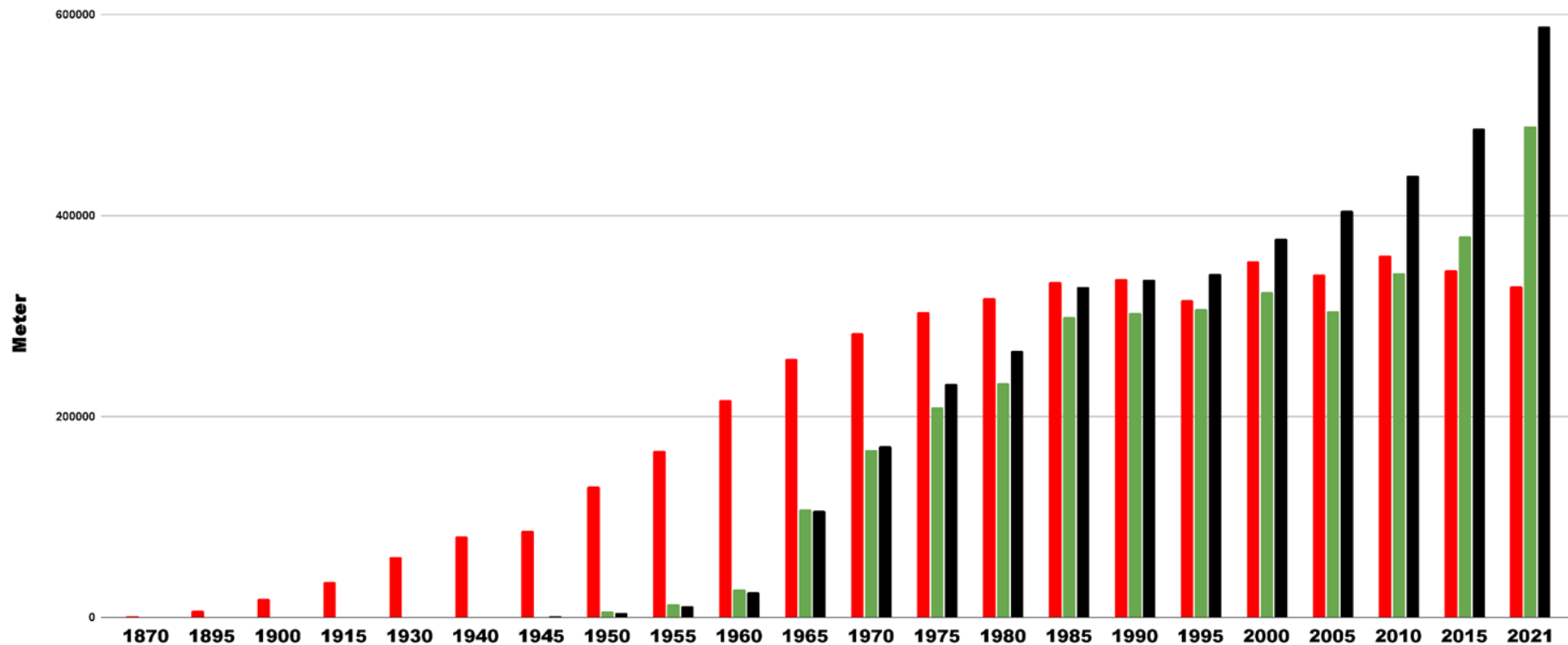
Foto: Carl-Erik Eriksson

Avløpsledninger i drift

Ledninger	Meter	%
Spillvann (SP)	489 000	35
Overvann (OV)	588 000	42
Felles (AF)	330 000	23
Totalt	1 407 000	100

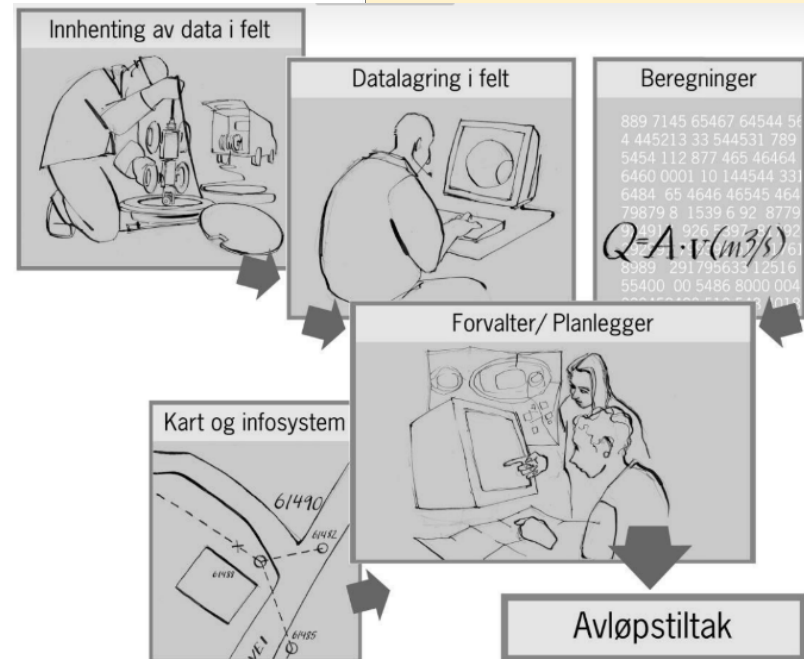
Avløpsledninger i drift 1870-2021

■ AF-ledninger i drift ■ SP-ledninger i drift ■ OV-ledninger i drift



Kunnskap om avløpsnettet

- Ledningskart med egenskapsregister - Gemini VA
 - byggeår, dimensjon, ledningsmateriale, rørklasse (SDR, SN, armering)
- Rørinspeksjoner
 - Inspeksjonsrapporter, video
 - beregnede skadepoeng, skadeklasse
- Driftserfaringer
 - Dagbok Gemini VA,
 - ansattes driftserfaringer



Utstyr for rørinspeksjon

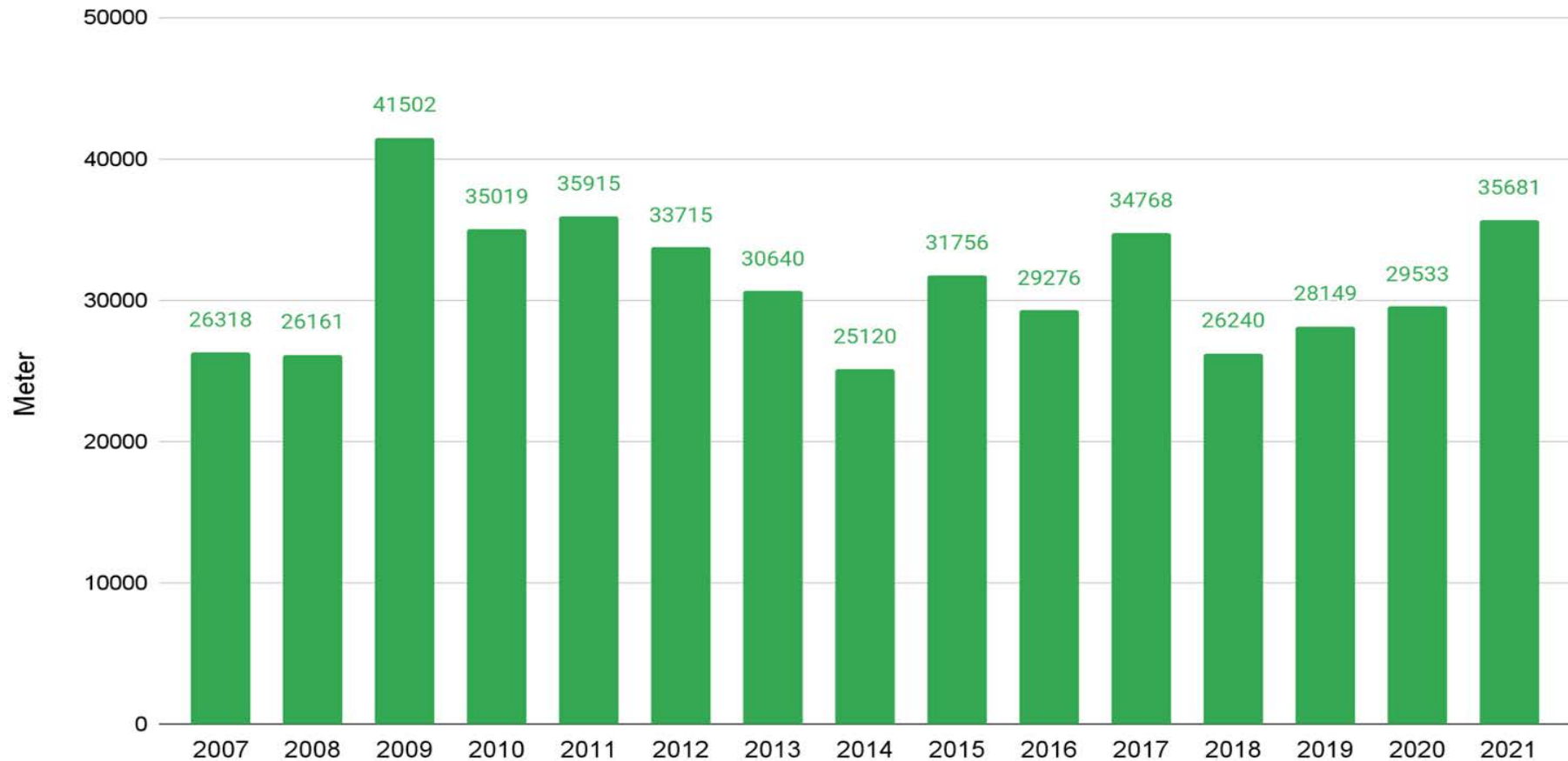


Rørinspeksjoner

- Etter akutthendelser (driftsforstyrrelser, flom)
- Utbyggingsprosjekter (kartlegging av nettet)
- Områdeundersøkelser (tidligere Midtbyen, Møllenberg)
- Gammel strategi med områdeundersøkelser erstattes nå av risikoutvalgte ledninger.



Rørinspeksjoner 2007-2021



Rørinspeksjoner , hvordan?

- Observere feil
- Gradere feil 1-4



Skadeklasser

- Et verktøy for sortering av ledninger
- Hvordan beregne skadepoeng og skadeklasser på grunnlag av observerte graderinger (1-4)

Skadeklasse	Skadepoeng
1	0-10
2	11-40
3	41-100
4	101-150
5	>150

- Temakart med skadeklasser kan lages



Fornyelsesplan avløp Trondheim

- Prosjekt utført av SINTEF
- Analyserer nødvendig nivå på fornyelse de neste 50 år
- Velge ut ledninger som må prioriteres mht til rørinspeksjon



0000000000 - Åpne

Rapport

Fornyelsesplan avløp Trondheim

Phase 1 og 2

Forfatter
Ingvald Selseth



SINTEF Byggeforsk
Varen og miljø
2008-09-11



0000000000 - Åpne

Rapport

Fornyelsesplan avløp Trondheim

Phase 3

Forfatter(e)
Ingvald Selseth



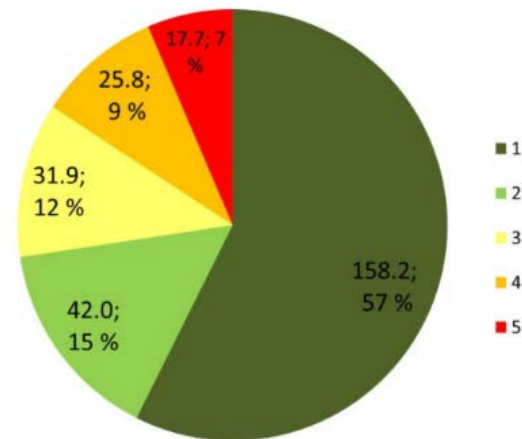
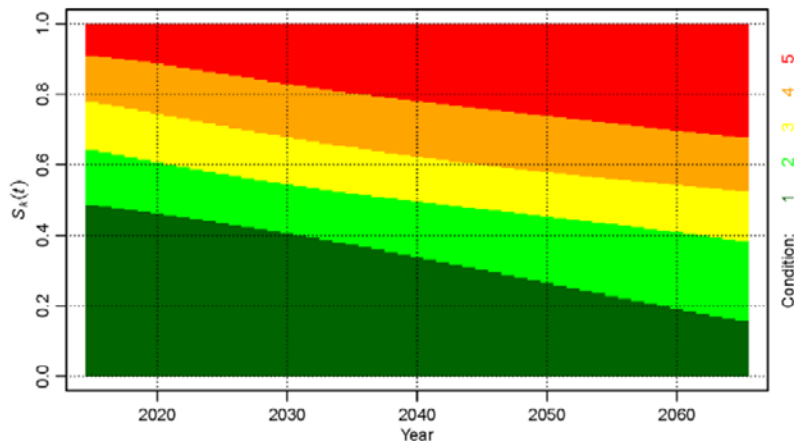
SINTEF Byggeforsk
Varen og miljø
2008-04-05

Analyse innsiserte ledninger

I analysen inngår 5830 innsiserte ledninger
av totalt vel 25000 ledninger

Skadeklasser innsiserte ledninger

Utvikling av nettet uten fornyelse



Ikke inspiserte ledninger

Egenskapsdata som inngår i modellen:

- Anleggsår
- Dimensjon
- Rørmateriale
- Ledningstype

Konsekvenskriterier som inngår i modellen:

- Nærhet til vassdrag (forurensningspotensiale)
- Ledningsdybde (problem oppgraving, store kostnader)
- Nærhet trafikkerte veier (ÅDT >3000, store kostnader ved skade)
- Dimensjon (store ledninger fører til store skader)
- Nærhet til bygg (problemer oppgraving, store kostnader)

Kalibrert modell for de inspiserte ledningene anvendes på de ikke inspiserte ledningene.

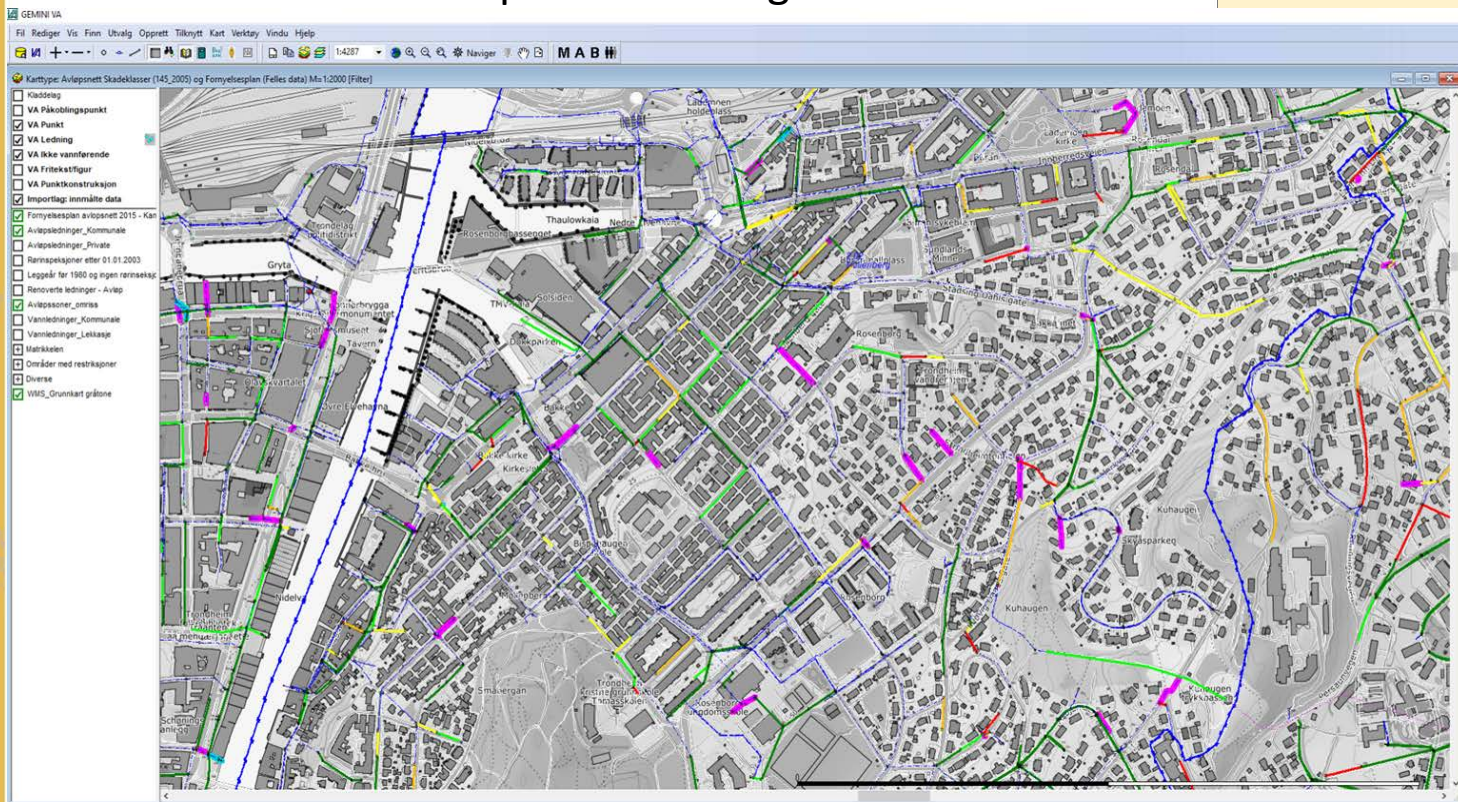
Konsekvensene påvirker risikoen (**grønn**, **gul**, **rød**)

Resultater

- Målet er altså å rangere de ledningene hvor risikoen (sannsynlighet for dårlig tilstand kombinert med konsekvens ved svikt) for svikt på ledning er høy.
- Blant de ikke inspiserte ledningene havner 11% i rød gruppe(høyest risiko) og 15% i gul gruppe (middels risiko). De resterende 74% havner i grønn gruppe (lav risiko). Ledninger i rød og gul gruppe inngår i plan for rørinspeksjon.

Utsnitt temakart

- Prioritert rørinspeksjon
- Skadeklasser for inspiserte ledninger



Tiltak etter rørinspeksjoner

- Strømperenoveringer av AF-ledninger med forventet levetid på minst 10-20 år før separering
- Strømperenovering av SP-ledninger gjerne kombinert med kumrenovering
- Ombygging fra fellessystem til separatsystem
- Akutt utskifting, tidshorisont 1 år

Hvorfor risikoutvalgte ledninger?

- Stort ledningsnett , begrenset inspeksjonskapasitet
- Inspeksjon av ledninger som er OK er bortkastet tid og ressurser
- Vi ønsker å inspisere den antatt dårligste fjerdedelen av nettet
- Ved hjelp av SINTEF har vi fått på plass et system for dette