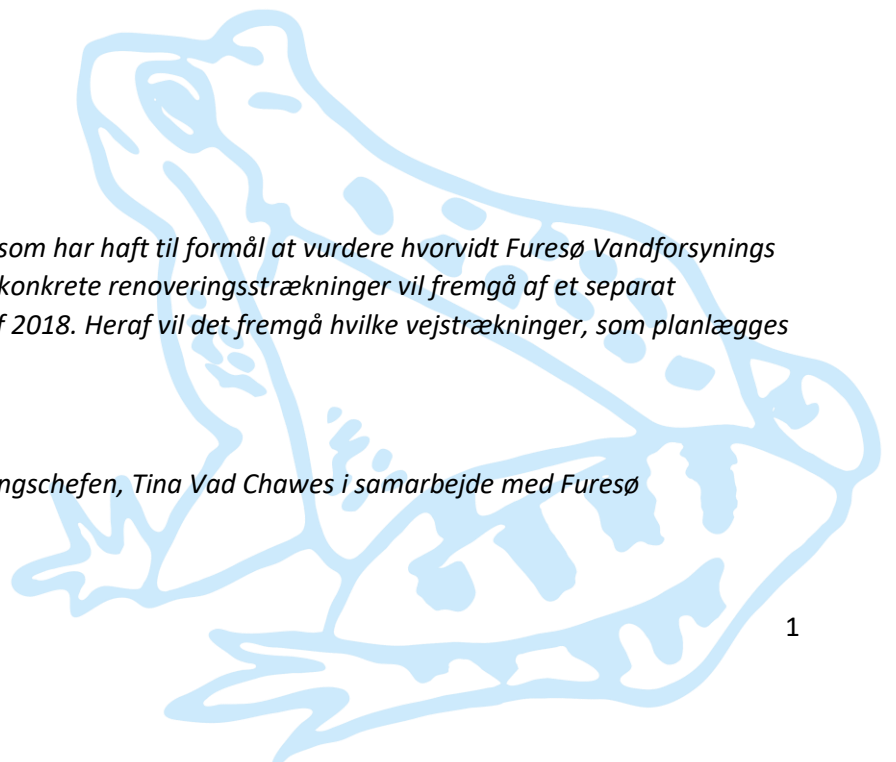


Ledningsrenoveringsplan for Furesø Vandforsyning

Langsigtet vandledningsrenoveringsplan

Dette er en overordnet renoveringsplan, som har haft til formål at vurdere hvorvidt Furesø Vandforsynings vandledninger er renoveringsmodne. De konkrete renoveringsstrækninger vil fremgå af et separat dokument på vores hjemmeside i løbet af 2018. Heraf vil det fremgå hvilke vejstrækninger, som planlægges renoveret indenfor en periode af 5-10 år.

Denne plan er udarbejdet af Vandforsyningschefen, Tina Vad Chawes i samarbejde med Furesø Vandforsynings bestyrelse i 2017.



1 Vurdering af renoveringsmodenheden af ledningsnettet

1.1 Baggrund

Furesø Vandforsyning ønsker at kende behovet for renovering af vandledninger i vandforsyningens forsyningsområde med henblik på at kunne indarbejde renoveringsindsatsen i vandforsyningens budgetter. Formålet med generering af renoveringstabellen er at afdække, hvilke ledninger som er renoveringsmodne på grund af alder eller materiale inden for aftalte tidsintervaller og på baggrund heraf angive en plan for, hvornår det er hensigtsmæssigt at vandledningerne renoveres.

Grundlaget for renoveringstabellen er Furesø Vandforsynings ledningsregistrering og den foreliggende ledningsdatabase, som indeholder oplysninger om bl.a. ledningernes alder og materiale. Ligeledes indgår Furesø Vandforsynings brudregistreringsdatabase som grundlag for udarbejdelsen af renoveringstabellen. Desuden har Furesø Vandforsyning fastlagt nogle mål og strategier for ledningsnettet, som indgår i prioriteringen og planlægningen af renoveringsindsatsen.

Furesø Vandforsyning har i samarbejde med Rambøll fastsat levetiden for hvert enkelt ledningsmateriale på baggrund af de erfaringstal, som er gældende i branchen og som fremgår af Forsyningssekretariatets Pris og Levetidskatalog (POLKA). Viden genereret via den foretagne brudanalyse er ligeledes anvendt i fastsættelsen af levetider. Disse levetider er anvendt i Rambølls program RENOVER for hver ledningsstrækning som grundlag for udvælgelse af, hvilke ledninger som bør renoveres inden for tidshorisonter i intervaller af 5 år.

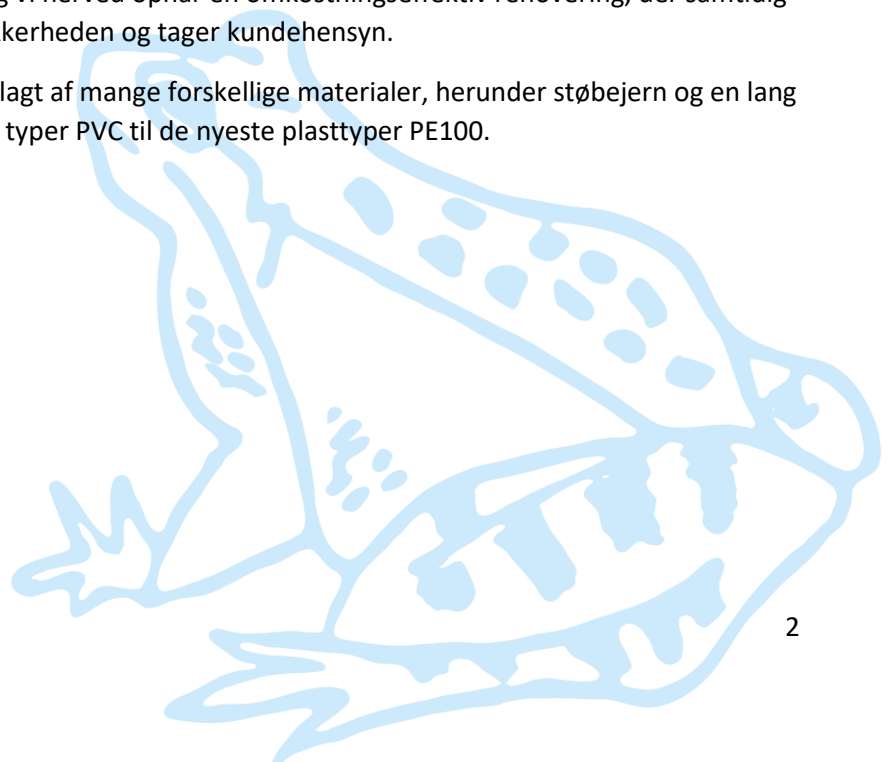
En lednings totale renoveringsindeks er beregnet som summen af de to indeks: alder og materiale. Indekseringen danner dermed grundlag for fastlæggelse af en prioriteret rækkefølge for renoveringen.

Furesø Vandforsyning har endvidere fastsat priser til udskiftning af vandledninger på grundlag af priser på opgravning i by og land, samt pris ved køb af rør og komponenter. Prissætningen er sket på grundlag af standardpriserne fra Vandprishåndbogen 2016, dog med lokale justeringer og egne erfaringstal.

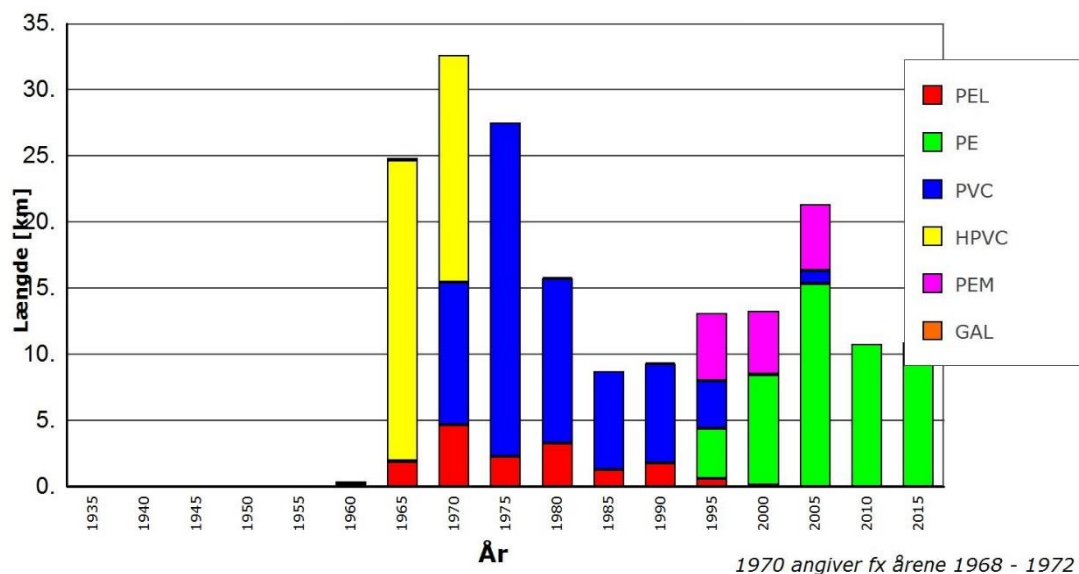
1.2 Analysen

Formålet med renoveringsplanen er at udsøge de renoveringsmodne vandledninger efter fastlagte kriterier for ledningernes alder og materiale samt fastlægge en prioritering af udskiftningen således, at levetiden på rørmaterialerne udnyttes bedst muligt og vi herved opnår en omkostningseffektiv renovering, der samtidig minimerer vandspild, sikrer forsynings sikkerheden og tager kundehensyn.

Furesø Vandforsynings ledningsnet er anlagt af mange forskellige materialer, herunder støbejern og en lang række forskellige plasttyper fra de første typer PVC til de nyeste plasttyper PE100.



Ledningsmateriale anvendt



Figur 1: PE: Polyethylen, hvor sidste bogstav refererer til materialets densitet; L(lav), M(medium), H(høj). PVC: polyvinylchloride, GAL: Galvaniserede

Analysen af ledningsnettet med hensyn til alder og materiale danner grundlag for udarbejdelse af en række projekter på renovering af ledningsstrækninger. I renoveringstabellen er samtlige renoveringsprojekter frem til 2090 listet. Projektnavnet i tabellen angiver på hvilken vej, at renoveringsprojektet ligger, samt hvilket år, at det optimalt bør udføres.

I forbindelse med udarbejdelse af en investeringsplan vil det være tilrådeligt, at disse projekter prioriteres ud fra de økonomiske rammer for investering i ledningsnettet. En handleplan for de kommende 30 års ledningsrenoveringer kan anbefales. De første 15 år som konkrete projekter der omfatter de kritiske ledningstyper og de næstfølgende 15 år på perspektivniveau.

I renoveringstabellen er projekterne således pt sat til renovering, når kriterierne for renovering er opfyldt. Men der kan med fordel udskydes/fremrykkes projekter, idet der kan opstå flaskehalse. Dette vil en investeringsplan tage højde for.

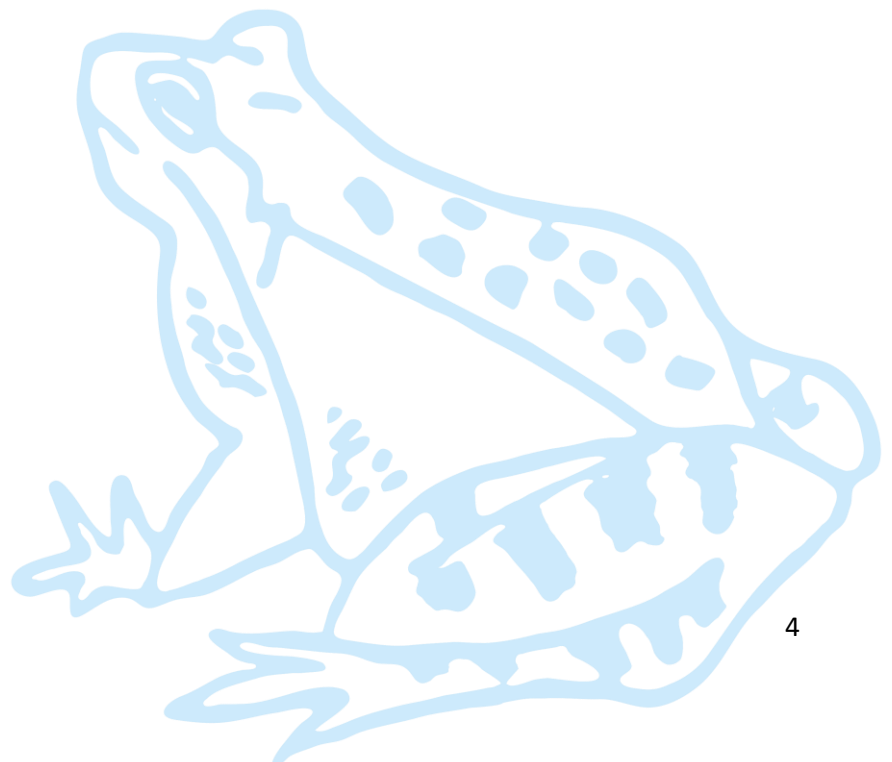
1.3 Målsætninger

Renovering af Furesø Vandforsynings ledningsanlæg tilrettelægges således, at ledningerne først udskiftes kort før deres levetid er nået. Når en vandledning udskiftes, så reduceres ledningsnettets samlede værdi med ledningens tilbageværende værdi, hvorfor det er en fordel først at udskifte ledningen, når denne er fuldt afskrevet. Tilsvarende vil de nyanlagte ledninger øge ledningsnettets samlede værdi.

1.4 Servicemål for reovering

Furesø Vandforsyning har besluttet, at servicemålet for reovering af ledningsanlæg skal tilgodes følgende formuleringer:

1. Ledningsmaterialet (STB) må ikke være årsag til forringelse af vandkvaliteten.
2. Furesø Vandforsyning ønsker, at der skal tages udgangspunkt i, at levetiden for ledningsmaterialer som udgangspunkt sættes som følger, idet støbejern, jern, eternit og PVC ønskes prioriteret:
 - PE med en levetid på 100 år
 - PEL, PEM med en levetid på 75 år
 - Støbejern/Stål med en levetid på 60 år
 - Eternit med en levetid på 60 år
 - PVC før 1970 samt Hvid PVC med en levetid på 60 år



2 Strategi for renovering

2.1 Prioriteringskriterier for udvælgelse af ledninger til renovering

For at prioritere hvilke ledningsstrækninger som skal renoveres først, har vi opstillet en række kriterier for at udvælge ledningsstrækningerne. Disse bygger både på økonomiske aspekter samt fokus på hensynet til forbrugeren. Udskiftning af komponenter og renovering af ledningsanlægget skal gennemføres efter nedenstående strategi i de kommende år. Formålet er at nedbringe vandspildet og antallet af brud ved at udskifte renoveringsmodne ledninger. Samtidig renoveres ventiler og stophaner.

De 7 kriterier er opsat i prioriteret rækkefølge. Alle kriterier skal imidlertid løbes igennem hver gang en ledningsstrækning udvælges, da det er vigtigt, at alle de opstillede kriterier vurderes samlet. Såfremt ledningsstrækningen lever op til flere af kriterierne samtidig, vægtes renoveringen af ledningsstrækningen samtidig højere.

1. Renoveringsmodne ledninger på baggrund af optimeret levetidsberegning
2. Brudfrekvens
3. Materialevalg
4. Gøre et område færdigt
5. Fremkommeligheden
6. Vejens beskaffenhed og koordinering af arbejder ift. større planlagte vej- og fortovsrenoveringer
7. Udnytte mulighed for samgravning

Ovenstående prioritering er uddybet i nedenstående.

1. Vi har og vil løbende optimere på ledningsmaterialernes levetid. Vi har med udgangspunkt i national og lokal erfaring med anvendte materialer, beregnet en revideret levetid af de forskellige ledningsmaterialer. Levetiden er oplyst under pkt. 2 for servicemål. Vi udskifter ledningerne, når der er tæt på deres forventede levetid samtidig færdiggør vi så vidt muligt et område/kvarter af gangen.
2. Vi vil udskifte ledningsstrækninger, når der er flere brud på ledning end økonomisk forsvarligt set i forhold til omkostningen ved en udskiftning af ledningen.
3. Materialevalg – vi prioriterer at udskifte:
 - a. ledninger i områder, hvor vi ved, at der er anvendt aluminiumsbøjler, da disse erfaringsmæssigt er årsag til mange brud.
 - b. Ledninger anlagt i støbejern og jern, da mange lækager påvises her.
 - c. mindre strækninger af eternit (primært små dimensioner) og ledninger i HPVC.
4. Færdiggøre et område – såfremt nærliggende ledninger i nær fremtid ligeledes står overfor at blive renoveret, tages strækningerne om muligt med for at færdiggøre et område og generere forbrugeren mindst muligt.

Prioriterer at udskifte svært fremkommelige ledninger, f.eks. på privat grund, private fælles veje grundet dårlige adgangsforhold og et ønske om at begrænser arbejder på privat grund, således at forbrugeren forstyrres mindst muligt. Samtidig

5. Vejens beskaffenhed. Vi tilstræber at undgå at udføre planlagte renoveringsopgaver i en længere periode efter en vej/fortovsrenovering. Arbejder koordineres med kommunen, og der afholdes årlige møder med kommunen.
6. Vi vil udnytte mulighederne for samgravning med andre ledningsejere, når ledningsudskiftninger alligevel skal foretages indenfor en kortere årrække.

3 Renover – programmet som behandler data

Det er besluttet, at renoveringsplanlægningen udelukkende følger kvaliteten af forsyningsledninger og hovedledninger (hovedledninger transporterer vand fra vandværk til forsyningsledninger, hvorfra vandet distribueres ud til forbrugerne). Stikledninger er således ikke medtaget. Stikledninger er ikke inkluderet i analysen, idet der er en del stikledninger i den fremsendte ledningsregistreringsdatabase, der ikke har information om f.eks. materiale og alder, hvorfor disse vil give en usikkerhed i renoveringstabellen.

Brudanalysen viser, at det er på støbejerns- og jernledninger, at der sker flest brud, hvorfor disse er sat til en levetid på 60 år. En tilsvarende lav levealder er givet eternitledninger under $\varnothing 100$, da der også på denne type ledning sker forholdsvis mange brud. PVC før 1970 (HPVC) har fået tildelt en levetid på 65 år grundet den dårlige kvalitet af den hvide (H) PVC.

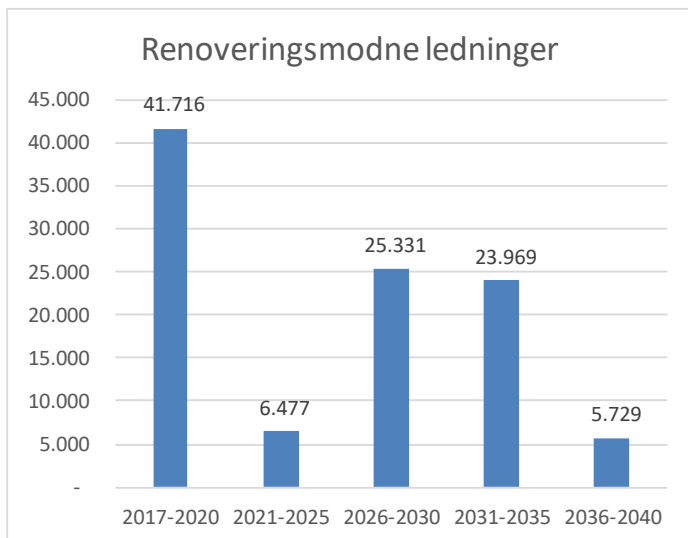
En samlet oversigt over anvendte levetider og afskrivningsperioder er givet i nedenstående tabel:

Materiale		Ledningslængde [m]	Afskrivningsperiode [år]	Indeks materiale	Planlagt levetid [år]
Eternit (> $\varnothing 100$)	ETN	30.027	75	1	75
Eternit (< $\varnothing 100$)	ETN		75	0,8	60
Støbejern/jern/stål	STB	26.725	75	0,8	60
PVC før 1970	HPVC	109.066	75	0,85	65
PVC efter 1970	PVC		75	1	75
PEL	PEL	20.047	75	1	75
PE	PE	74.753	75	1	75
Materiale uoplyst	UKE	48.075	75	1	75
SUM		308.693			

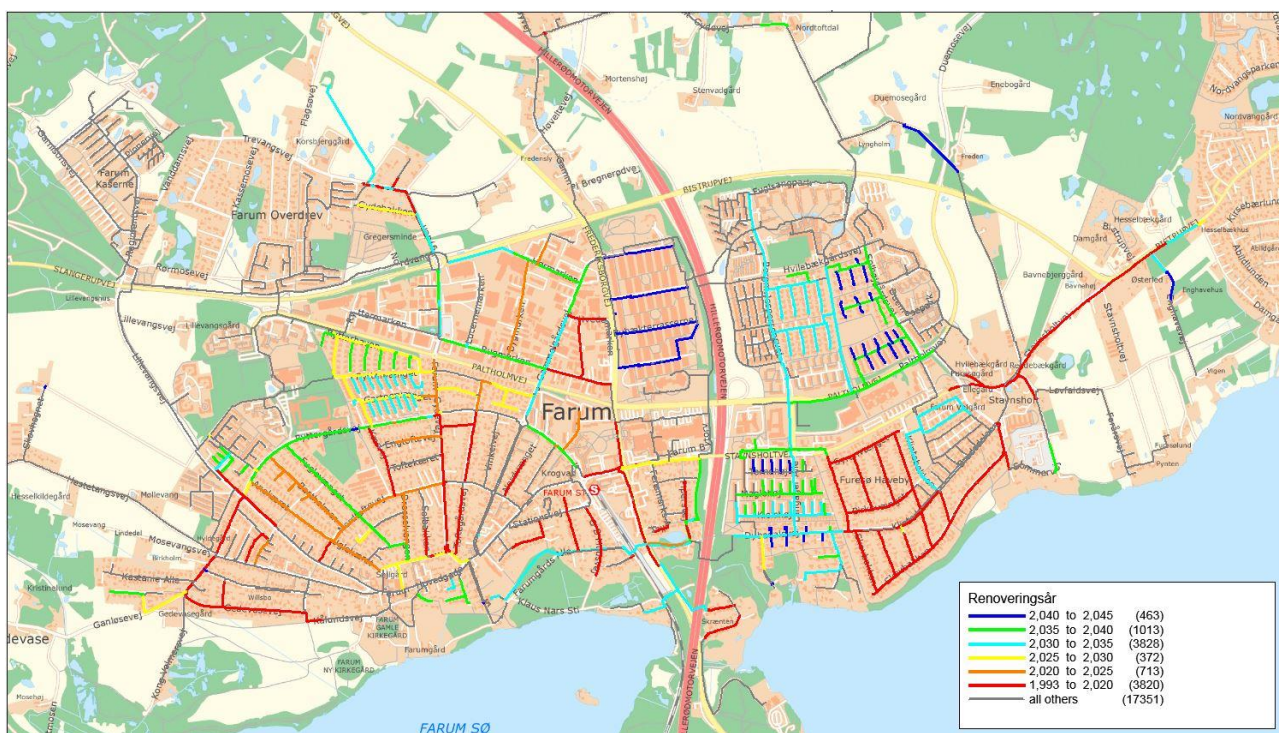
3.1 Databehandling

Renoveringsår er beregnet ud fra de førnævnte kriterier. Dette giver nedenstående renoveringstabel. Renoveringsårene er puljet i intervaller af 5 år for perioden efter 2020:

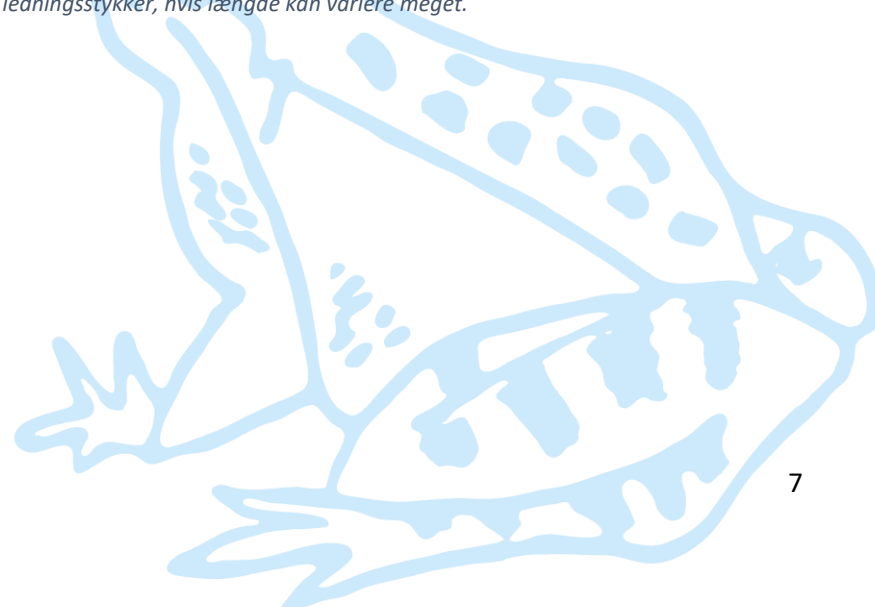
Renoveringsperiode	Ledningslængde	Årlig renoveringsintensitet
2017-2020	41,7 km	$73,2/12 = 6 \text{ km/år}$
2021-2025	6,5 km	
2026-2030	25,3 km	
I alt frem til 2030	73,2 km	
2031-2035	24,0 km	$103,2/22 = 5 \text{ km/år}$
2036-2040	5,7 km	
I alt frem til 2040	103,2 km	

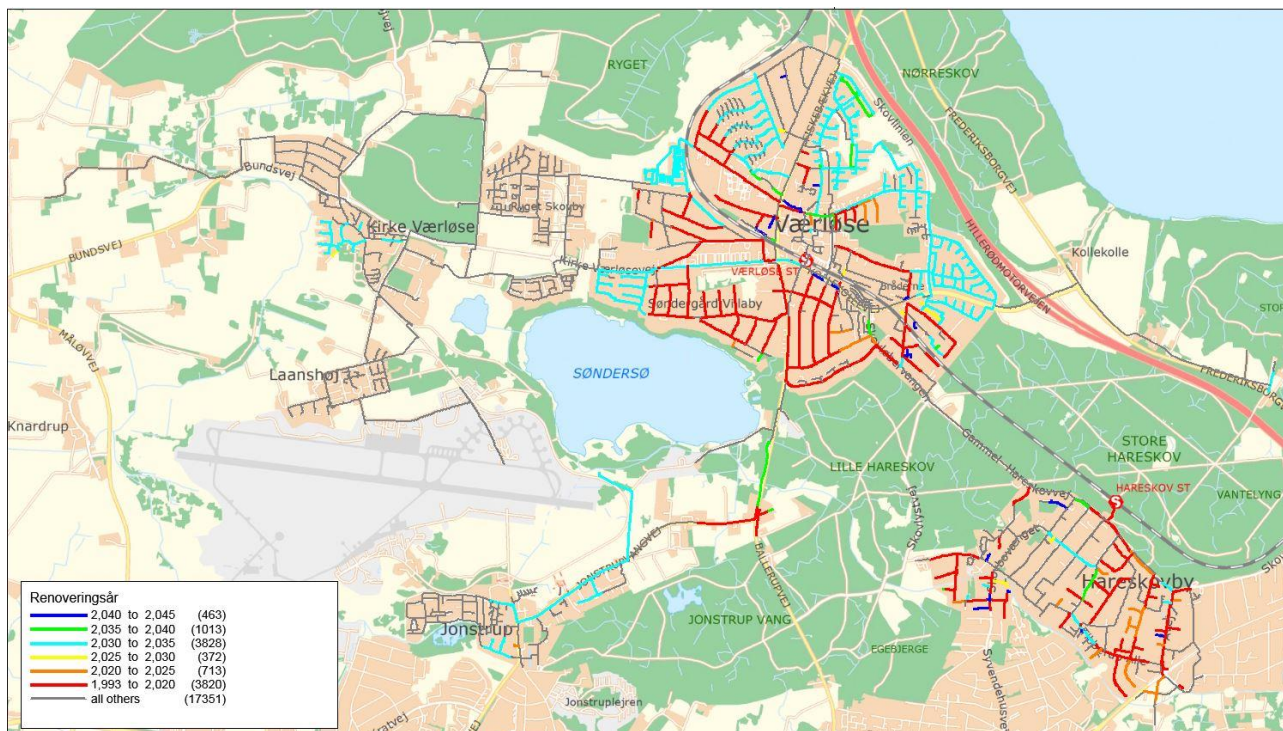


3.2 Grafisk illustration af reoveringsbehov



Figur 2: Det nordlige forsyningsområde - De forskellige farver indikerer i hvilken periode hoved- og forsyningsledningers mest optimalt bør reoveres, i parentes står antallet af ledningsstykker, hvis længde kan variere meget.





Figur 3: Det sydlige forsyningsområde - De forskellige farver indikerer i hvilken periode hoved- og forsyningsledninger mest optimalt bør renoveres, i parentes står antallet af ledningsstykker, hvis længde kan variere meget.

4 Opsummering

Såfremt perioden 2018 til 2025 samles under én renoveringsperiode på 8 år, giver det et renoveringsbehov på 48,2 km. Det medfører et renoveringsbehov på 5,4 km om året. Det vil koste ca. 8 mio. kr. om året at renovere ca. 5,4 km vandledninger i Furesø.

Vi har de senere år renoveret ca. 2 km om året, dvs. at der er tale om en 3-dobling i renoveringsintensiteten.

Udvælgelse af ledningsstrækningerne vil følge de i strategien opsatte kriterier. Overordnet set drejer det sig om, at valg af renoveringsstrækning:

- Bygger på en økonomisk og forsyningsikkerhedsmæssig betragtning om:
 - o at udskifte ledningsstrækninger når de er renoveringsmodne
 - o at vurdere brudrisiko på baggrund af kendskab til materiale, komponenttype og alder
- Bygger på et hensyn til vores forbrugere
 - o Ved at færdiggøre et område
 - o Ved at koordinere med kommunens vej/fortovsrenovering

For at gennemføre renovering af 5-6 km ledninger om året budgetteres med en større omkostning til ledningsrenovering.