

Kloak og Vandledninger

Københavns Kommune – Investeringsplan 2025

PROJEKTNR.

250009

DOKUMENTNR.

201

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

17-9-2025

BESKRIVELSE

INVESTERINGSPLAN KLOAK/VAND

UDARBEJDET

DANIEL

KONTROLLERET

BO

GODKENDT

BO

Indholdsfortegnelse

Formål.....	3
Konklusion	3
Metode	3
Tv-inspektion af kloakker	4
Materialesammensætning af eksisterende kloakker	4
Skadesindeks på eksisterende kloakker	6
Tilstandsvurdering kloak - kriterier	6
Investeringsplan	7
Scenarie 0 – Ingen tiltag	7
Scenarie 1 – indhente vedligeholdelseefterslæb på 5 år.....	8
Scenarie 2 – indhente vedligeholdelseefterslæb på 10 år.....	8
Anbefalinger	9
Anbefalede næste tiltag	9
Forudsætninger for Analysen (Datagrundlag).....	10
Vurdering af tv-inspektion af kloak	11
Dimensionsmæssigt fordeler ledningerne sig således	11
Materiale-mæssigt fordeler ledningerne sig således	11
Vurdering af vandledninger.....	11
Bygherreoverslag – Detaljer over efterslæb	12

Formål

SIDE 3/12

Rapporten afdækker og beskriver investeringsbehovet for kloak- og vandledninger i Københavns Kommunes grønne områder, specifikt i parker og på kirkegårde.

Formålet er at give et overblik over:

- Hvor stort efterslæbet er i dag.
- Hvilke investeringer, der er nødvendige de næste 30 år.
- Tre forskellige scenarier for, hvordan efterslæbet indhentes.

Konklusion

Der er et aktuelt vedligeholdelsesefterslæb på kommunens kloak- og vandledninger i de grønne områder på ca. 94 mio kr. fordelt med 73 mio kr. efterslæb på kloakledninger og 21 mio kr. efterslæb på vandledningerne.

Renoveringsbehovet vil vokse de kommende år. Over de næste 30 år være et samlet investeringsbehov på 158-171 mio kr.

Hvis der ikke investeres i genopretning og vedligehold af ledningsnettet, er det forventningen, at antallet af brud vil stige. Det betyder dyrere, akutte løsninger og dårligere funktion af vand- og kloaksystemerne. De estimerede udgifter til reparationer og udskiftninger vil i så fald løbe op i 229 mio. kr.

Alle priser er Entreprenørpriser i 2025 priser UDEN moms, der skal tillægges omkostninger til rådgiver og interne udgifter i Københavns Kommune til byggestyring m.m.

Metode

Københavns Kommune har i efteråret 2024 gennemført en kortlægning af ledningsnettet i parker og på kirkegårde. Arbejdet omfattede fysisk tilsyn, gennemgang af arkiver, opmåling og registrering af kloak- og vandledninger. I alt er der registreret ca. 60 km ledninger i forskellige dimensioner, heraf ca. 36 km. kloak og ca. 24 km. vandledninger.

I 2024 blev "Metodebeskrivelse Ledningsregistrering" som er vejledningen for indhentning af data gennemgået, se notat "Københavns Kommune – Vurdering af "240016-302 Metodebeskrivelse ledningsregistrering" vurderet som tilfredsstillende.

På baggrund af Københavns Kommunes opdaterede kort over ledningsnettet, er der udvalgt ledningsstræk til tv-inspektion. I alt er foretaget tv-inspektion på 2,5 km kloakledninger, svarende til 6 % af det samlede kloaknet i de grønne områder. Dette vurderes at være et repræsentativt udsnit, og omfanget svarer til det niveau, som forsyningsselskaber som f.eks. HOFOR normalt gennemfører årligt.

Derudover er der udført prøvegravninger tre steder for at vurdere vandledningernes tilstand. Her blev der fundet både plast- og støbejernsledninger. Plastledningerne fremstod i god stand, mens støbejernsledningerne kun har en meget begrænset restlevetid.

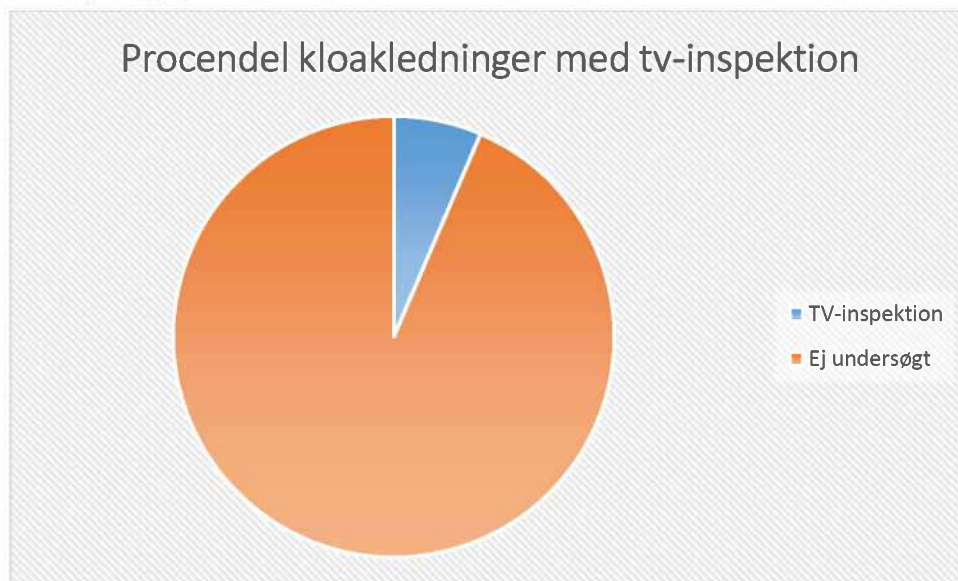
Bovak har opmålt hvor mange m. ledning der er registeret i forbindelse med Københavns Kommunes registreringsprojekt – herunder fordeling imellem kloak, vand og ukendte ledninger. Med udgangspunkt i de kloakledninger som er tv-inspiceret, har Bovak opgjort tilstanden af ledningerne (fysisk indeks), materialer og vurderet alder ud fra materialer. I investeringsplanen er der forudsat at de tv-inspicerede

ledninger er repræsentative for de øvrige kloakledninger, samt at vandledninger har en alder svarende til kloakledningerne.

SIDE 4/12

På baggrund af disse undersøgelser er der udarbejdet en levetidsvurdering samt en investeringsplan for ledningsnettet. Planen skal give et samlet overblik over det samlede renoveringsbehov og er baseret på de entreprenørpriser, som HOFOR anvender i deres gældende rammeaftale med Aarsleff.

Tv-inspektion af kloakker



Der er gennemført tv-inspektion af 6% af kloakkerne. Dette vurderes at være tilstrækkeligt til at danne et pålideligt billede af ledningernes generelle tilstand.

Når vedligeholdelsesefterslæbet skal indhentes, bør tv-inspektioner gennemføres løbende i takt med de planlagte investeringer. Tv-inspektionerne bør altid udføres året inden et område renoveres. Det er dog vigtigt, at der ikke gennemføres flere inspektioner, end der er kapacitet til at behandle og vedligeholde data fra.

Afhængigt af hvilket renoveringsscenarie der vælges, anbefales det, at tv-inspektion årligt omfatter 10-20% af ledningsnettet i løbet af de næste 5-10 år. Herefter vil behovet være mere begrænset. På længere sigt foreslås det at indføre en arbejdsgang, hvor 2-4% af ledningsnettet inspiceres årligt. Ældre og kritiske ledninger bør undersøges oftere end nyere og mindre kritiske ledninger.

Det anbefales desuden, at der udarbejdes brøndrapporter i forbindelse med tv-inspektionerne. Det vil forbedre datakvaliteten betydeligt, og give et mere solidt grundlag for at prioritere fremtidige renoveringstiltag.

Materialer sammensætning af eksisterende kloakker

Tv-inspektionen har givet indsigt i, hvilke materialer ledningerne er udført i. Denne viden bruges til at vurdere ledningernes alder, da materialevalget har ændret sig gennem tiden.

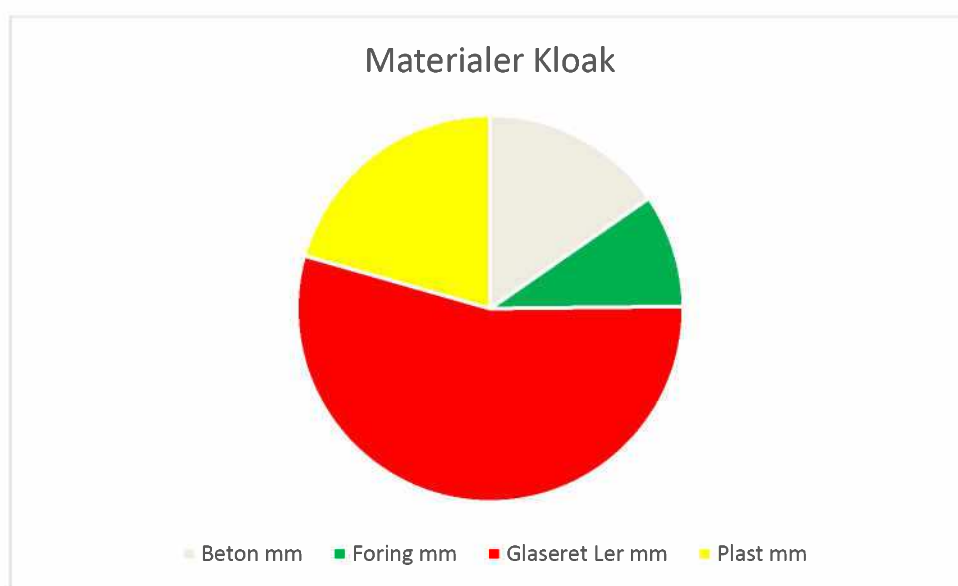
- Mange mindre ledninger er oprindeligt udført i glaseret ler, som blev udfaset mellem 1970 og 1980.
- Efter 1980 har plast været det mest anvendte materiale til mindre ledninger.

- I perioden fra ca. 1950 blev der i begrænset omfang anlagt ledninger i beton.
- Fra 1990 blev det mere almindeligt at renovere eksisterende ledninger med foringer, hvor en ny ledning etableres inde i en eksisterende ledning. Foringen er enten en kraftig plastledning som er trukket igennem, eller en strømpeforing hvor en filt/glasfiberpose med flydende polyester/epoxy er trukket igennem, pustet op og hærdet. Dvs. slutresultatet svarer til en armeret plastledning.

SIDE 5/12

Typiske levetider for ledninger er:

- Glaserede lerrør 70-100 år
- Betonrør 50-70 år
- Plast 70-100 år



Hovedparten af de registrerede ledninger er glaseret ler, og dermed anlagt før 1975. En stor del er væsentligt ældre, idet der er tale om de oprindelige ledninger fra da parken/kirkegården blev anlagt. Dette understøtter at ca. 50% af alle ledninger skal renoveres indenfor de kommende 0-20 år.

Skadesindeks på eksisterende kloakker

SIDE 6/12

Tv-inspektion angiver et skadesindeks på en ledning. Når der er skader (f.eks. rørbrud, rødder, åbne samlinger, ledninger som er skadet af svovlbrinte i kloakken), har tv-operatøren vurderet skadens omfang og tildelt den en score. Summen af scoren for samtlige skader på en ledning er sat i forhold til ledningens længde – og giver således et indeks mellem 0-10 – hvor 0 er en helt ny ledning og 10 er en ledning med meget kritiske skader.

Normalt udarbejdes der renoveringsprojekter for ledninger med et skadesindeks på 7-10 i forsyningsselskaber som HOFOR. Alle skader er vurderet visuelt af tv-operatøren og er således et øjebliksbillede. Nogle skader kan se store ud, men have stabiliseret sig (f.eks. en revne fra da ledningerne blev anlagt), så der vil ved en nærmere projektering af renoveringsprojekter kunne være ledninger med et højt indeks, som i stedet for at blive renoveret udvælges til at blive inspiceret igen om f.eks. 5 år for at se om skaden udvikler sig eller om den er stationær.

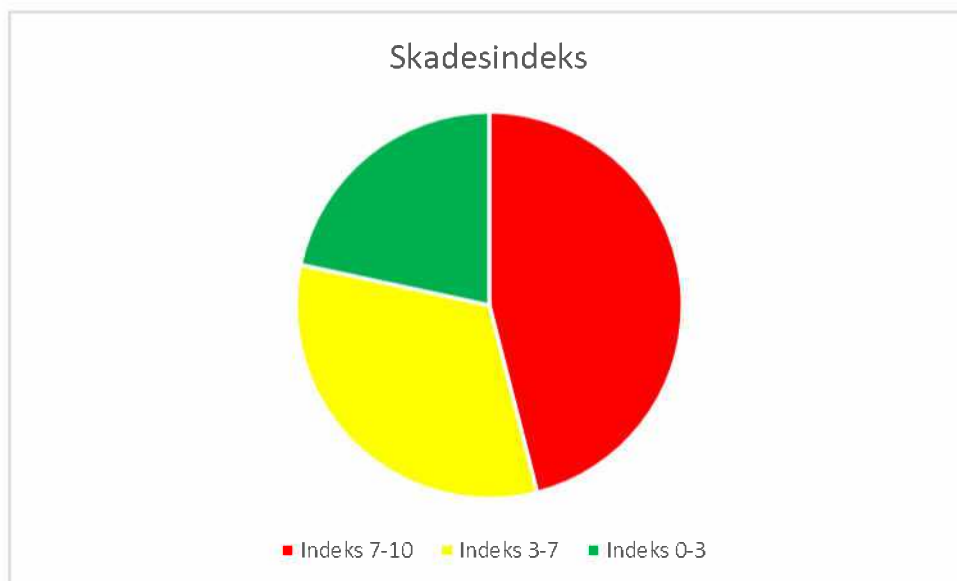
Tilstandsvurdering kloak - kriterier

Der er udarbejdet en tilstandsvurdering ud fra de kørte tv-inspektioner (se bilag A)

Renoveringsbehovet er vurderet ud fra skadesindeks, som er de intervaller der bruges for nuværende hos HOFOR:

Ledninger med skadesindex 7-10 vurderes at skulle renoveres inden for 0-5 år

Ledninger med skadesindex 3-7 vurderes at skulle renoveres indenfor 5-30 år



Tv-inspektionen viser at 46% af hovedledningerne har et skadesindeks på mellem 7-10 og bør således renoveres inden for kort tid. Kun 22% af ledningerne er i god stand med et skadesindeks imellem 0-3

Investeringsplan

SIDE 7/12

I det følgende præsenteres en investeringsplan med tre forskellige scenarier.

Planen omfatter både indhentning af det nuværende vedligeholdelseftefterslæb og de forventede vedligeholdelsesomkostninger de kommende 30 år, der skal sikre ledningsanlæggets funktion. Der er taget udgangspunkt i, at ledningsnettet om 30 år skal have en tilstandsvurdering på 5, ud fra en skala fra 0-10, hvor 0 svarer til en ny ledning og 10 er en ledning som er udtjent/kræver tiltag indenfor 0-1 år.

Opdeling af ejerskab af ledninger.

Analysen er lavet på baggrund af data indsamlet i 2024. I 2025 opdeles ejerskabs af ledninger således at Københavns Kultur- og Fritidsforvaltning (KFF) overtager ejerskabet af ledningerne i: Amagerstrandpark, Assistens kirkegård, Bispebjerg kirkegård, Brønshøj kirkegård, Islands brygge, Sundby kirkegård, Svanemølle strandpark og Vestre kirkegård

Det svarer til at KFF overtager 53 % af de registrerede ledninger. KFF vil således skulle forvente at afholde 53% af de samlede udgifter som fremgår af de følgende scenarier.

Scenarie 0 – Ingen tiltag

	Investering	År	
Årlig investering kloak (år 1-5)	5.000.000	5	25.000.000
Årlig investering vand (år 1-5)	2.000.000	5	10.000.000
Årlig investering kloak (år 6-10)	7.000.000	5	35.000.000
Årlig investering vand (år 6-10)	2.800.000	5	14.000.000
Årlig investering kloak (år 11-20)	8.000.000	10	80.000.000
Årlig investering vand (år 11-20)	3.000.000	10	30.000.000
Årlig investering kloak (år 21-30)	10.000.000	10	100.000.000
Årlig investering vand (år 21-30)	3.500.000	10	35.000.000
I Alt			229.000.000

Med ledningernes nuværende tilstand vil der fremadrettet ske brud på ledninger oftere og oftere. Det vil påvirke driften på to væsentlige punkter:

- 1) Økonomisk: Akutte brud kræver opgravning og punktvis reparationer, hvilket er langt dyrere end planlagt renovering, fordi omfanget af gravearbejde vil være større.
- 2) Funktion: Gentagne brud giver driftsforstyrrelser og øger risikoen for funktionssvigt.

Da omfanget af gravearbejder vil vokse i takt med ledningsnettets aldring, vil de samlede omkostninger stige år for år.

Scenarie 1 – indhente vedligeholdelsesefterslæb på 5 år

SIDE 8/12

	Investering	År	
Årlig investering kloak (år 1-5)	14.500.000	5	72.500.000
Årlig investering vand (år 1-5)	4.200.000	5	21.000.000
Årlig investering kloak (år 6-30)	2.000.000	25	50.000.000
Årlig investering vand (år 6-30)	600.000	25	15.000.000
I Alt			158.500.000

Konsekvenser:

- Vedligeholdelsesefterslæbet indhentes i løbet af 5 år.
- Høj investering til at begynde med, men samlet set det billigste scenarie, fordi skader ikke når at udvikle sig i stort omfang.
- Puljen af opgaver til entreprenører får en større volumen, hvilket kan give lavere enhedspriser.
- Efter 30 år vil ledningsnettet være renoveret til en gennemsnitlig tilstandsvurdering på 5.

Scenarie 2 – indhente vedligeholdelsesefterslæb på 10 år

	Investering	År	
Årlig investering kloak (år 1-10)	8.000.000	10	80.000.000
Årlig investering vand (år 1-10)	2.300.000	10	23.000.000
Årlig investering kloak (år 11-30)	2.600.000	20	52.000.000
Årlig investering vand (år 11-30)	800.000	20	116.000.000
I Alt			171.000.000

Konsekvenser:

- Vedligeholdelsesefterslæbet indhentes over 10 år.
- Lavere investering til at begynde med end ved Scenarie 1. Til gengæld bliver det dyrere samlet set, da flere skader når at udvikle sig.
- Mindre volumen i opgaver kan føre til højere enhedspriser.
- Efter 30 år vil ledningsnettet være renoveret til en gennemsnitlig tilstandsvurdering på 5.

Opsummerende vil Københavns Kommune efter 30 år med Scenarie 0 stadig have et gammelt og slidt ledningsnet med et stort reparationsbehov. Til sammenligning vil både Scenarie 1 og 2 føre til et ledningsnet i stabil stand med en gennemsnitlig tilstandsvurdering på 5 på en skala fra 0-10.

Anbefalinger

SIDE 9/12

- 1) Der er adskillige brønde, hvor der i GIS er registeret defekte dæksler eller dæksler, som ikke kan åbnes. Det bør tilsikres at brønde har sikre funktionsduelige dæksler.
- 2) Der bør være en rutine for tv-inspektion, så alle ledninger er inspiceret indenfor 5-10 år, samt at data er behandlet.
- 3) I forbindelse med tv-inspektion bør der udarbejdes brøndrapporter.
- 4) Vurdering af kloakledninger med skader i kategori 7-10:
 - a) Skal ledning anvendes i fremtiden eller sløjfes? Før der renoveres en ledning, skal det kontrolleres at der ikke er planer om at ændre området (f.eks. etablere et klimaprojekt, omlægge stier i forhold til udviklingsplaner), der skal altså koordineres med kendte kommende projekter.
 - b) Er ledningens dimension stor nok (så den kan strømpefores), eller skal den rørsprænges/graves?
 - c) Afklare hvilke ledninger som har sort spildevand og hvilke som er regnvand.
- 5) Vurdering af vandledninger:
 - a) Er der områder med kendte vandbrud eller vandtab (natforbrug)
 - b) Er der områder hvor der er kommende anlægsprojekter som kan skabe rystelser og dermed brud?
– I så fald skal projektet koordineres med kendte kommende projekter.

Anbefalede næste tiltag

- i. Der bør igangsættes udbedring af fejl på primært brønde/tekniske konstruktioner som er registeret i forbindelse med opmålingen.
Dette sker bedst/billigst ved at der tilkobles en entreprenør, som får kortere lister med hvad der svarer til ca. 1 uges arbejde for et sjak, og at databasen løbende opdateres. Entreprenøren skal i forbindelse med udbedring af fejl sikre at der sker opmåling efter udbedring – inklusiv evt. brøndrapport.
- ii. Der bør igangsættes dataindsamling omkring vandforbrug og historiske brud på vandledninger, herunder evt. kendskab til materiale af vandledningerne – med henblik på at der kan udarbejdes konkrete projekter til renovering – vandledninger kan med fordel sektioneres i mindre afsnit ved etablering af bimålere, så natforbrug kan registreres pr. sektion og områder med vandtab lettere lokaliseres.
- iii. Der skal igangsættes arbejde med at behandle allerede gennemførte tv-inspektioner, med henblik på at udarbejde projektgrundlag for renovering (strømpeforing, rørsprængning og/eller gravning)
- iv. Der bør igangsættes yderligere tv-inspektion, så der hele tiden er gennemført tv-inspektion svarende til det kommende års renoveringer af kloakker.

Forudsætninger for Analysen (Datagrundlag)

SIDE 10/12

Analysen er baseret på følgende forudsætninger.

1. Data er indsamlet ved TV-inspektion og jf. Københavns Kommunes "Metodebeskrivelse Ledningsregistrering" som blev vurderet tilfredsstillende i 2024
2. Registrering af ledninger, foretages af Københavns Kommune i 2025 – udleveret i Q-GIS format.
 - Der er i alt registeret 60.845 m. ledning
 - Heraf er 5743 m. ledning registeret som "ukendt ledning" – i analysen er disse betragtet som 50% kloakledninger og 50% vandledninger
 - I analysen dækker kloakledninger over kategorierne: Regnvand, Kendt rørføring, Linjedræn og 50% af ukendte ledninger.
 - I analysen dækker vandledninger over kategorierne: Vandforsyning og 50% af ukendte ledninger.
3. Registrering af brønde/konstruktioner, foretaget af Københavns Kommune i 2025 – udleveret i Q-GIS format.
 - Der er registeret 4796 lokaliteter – af blandet karakter, langt hovedparten er brønde. Dybder og diameter er ikke registeret – der er vurderet ud fra registrering af dækseltype.
 - 2325 vurderes at være små brønde (primært overfladeafvanding med riste, nedløbsbrønde m.m.) – dækseldiameter under 525 mm
 - 1139 vurderes at være nedgangsbrønde – dækseldiameter mellem 525mm og 1200 mm
 - 1332 har ikke dimension
 - Tilstanden af brønde/konstruktioner
 - 1537 vurderes at være i tilstanden god
 - 282 er registeret som "Skal efterses"
 - 695 er registeret som "Ukendt pga. vand"
 - 2283 er tilstand ej oplyst – heraf mange der ikke kan åbnes
4. Tv-inspektion udført i 2024-25
 - Der er gennemført tv-inspektion af 2.457 m hovedkloak
 - Ledninger er tilstandsvurderet med et skadesindeks på en skala fra 0-10, renovering af ledninger tager udgangspunkt i ledningerne i skadesindeks 7-10.
5. HOFOR prisaftale omkring renovering af ledninger med Aarsleff - 2025

Vurdering af tv-inspektion af kloak

SIDE 11/12

Der er undersøgt 2.457 m kloakhovedledninger med tilhørende stik

Dimensionsmæssigt fordeler ledningerne sig således

Dimension	% af ledningsnettet	Gennemsnitligt Skadesindeks
Ø100-Ø110	17,6 %	5,4
Ø140-Ø160	49,4 %	5,5
Ø180-Ø200	14,4 %	8,1
Ø300	5,1 %	8,8
Ø500	2,2 %	10
Ø600	11,3 %	5,8

Rigtig mange af ledningerne er meget små, normalt bruges Ø100/110 kun til spildevandsstik og Ø140/160 kun til regnvandsstik.

I forbindelse med renoverings skal det vurderes nærmere om ledninger kan renoveres med strømpeforing (hvor ledningerne bliver lidt mindre indvendigt) eller om ledninger skal udskiftes ved opgravning / rørsprænges til en større dimension.

Materiemæssigt fordeler ledningerne sig således

Dimension	% af ledningsnettet	Gennemsnitligt Skadesindeks
Beton mm	15,4 %	6,6
Foring mm	9,5 %	3,3
Glaseret ler mm	54,7 %	7,7
Plast mm	20,6 %	3,0

Der er flere strækninger hvor ledninger består af flere typer materialer – her er hele strækningen registreret som det af tv-operatøren først angivne materiale!

Det fremgår at over halvdelen af alle ledninger er af glaseret ler.

Den store andel af glaserede lerrør, viser at vi har med et ældre ledningsnet at gøre, som den tekniske levetid enten er udløbet eller vil gøre det indenfor de kommende år. Der er således et renoveringsefterslæb.

Vurdering af vandledninger

Der er ikke muligt at gennemføre tv-inspektion af vandledninger af hygiejnemæssige årsager samt ledningernes dimension – så der er begrænset med indsamlede data omkring vandledningernes materiale / alder – Derfor har vurdering været baseret på viden fra medarbejdere omkring materialer ved ledningsreparationer og der har været gravet et par testudgravninger.

På den baggrund er der i vurderingerne taget udgangspunkt i, at vandledningernes alder er nogenlunde svarende til alderen på kloakledningerne.

Dvs. over halvdelen har samme alder som de glaserede lerrør der er anvendt til kloak.

Da vandleddninger har en levetid som normalt er kortere end kloakledninger, så vurderes det at ca. halvdelen af vandleddningerne har udlevet deres tekniske levetid, og står overfor renovering.

Særligt i henhold til at der ved gravearbejder i forbindelse med kloakrenovering vil ske rystelser i jorden som udtjente vandleddninger vil have svært ved at kunne holde til – hvorfor der vil ske brud.

På vandleddningsnettet er der yderligere mulighed for at indhente data via vandmålere – hvis der er utætheder, så vil der være konstant vandforbrug – derfor er der også i anbefalingerne anbefalet at man igangsætter overvågning af vandforbruget – specielt om natten (hvor der normalt forventes et minimalt forbrug) – og evt. etableres yderligere vandmålere for at kunne måle på mindre sektioner af ledningsnettet i forhold til vandtab.

Bygherreoverslag – Detaljer over efterslæb

Bygherreoverslag er kun specificeret ud for efterslæbet, investeringsplanen indeholder udover efterslæbet de forventede renoveringsomkostninger de næste 30 år

Kloak	Stk.	Pris	Undersøgt	Vurderet totalt
Længde Hovedledninger KLOAK			2.457,30	35.692,50
Klasse 7-10 ledninger (antal meter)			1.130,90	16.426,42
ENTREPRENØR KUN KLASSE 7-10				
Renovering af ledninger index 7-10 (Strømpeforing - Aftale Aarsleff 2025)			2.125.865,16	30.878.379,57
Klargøring af ledninger (forarbejder) - 25%			531.466,29	7.719.594,89
Gravearbejder - punkter - 25%			531.466,29	7.719.594,89
Brønde 214 stk at 3000	214	3000	642.000,00	9.325.106,82
Stik 46 kat 7-10 a 25.000	46	25000	1.150.000,00	16.703.851,79
I alt Entreprenør (uden rådgiver/bygherre)			4.980.797,74	72.346.527,97

Drikkevand				Vurderet totalt
Længde Vandleddninger			Antal m. totalt	24253,5
Tilstand ukendt, levetid normalt 50-60 år. Hvis samme alder som kloak så er ca. 50% renoveringsmodent!			Renovering m.	12126,75
1700 m alt inklusiv - 2,9 mio (sammenligning med almindeligt projekt hovedledninger/stik/fitings)			Enhedspris pr. m.	1.705,88
Entreprenør				20.686.808,82
I alt Entreprenør (uden rådgiver/bygherre)				20.686.808,82