

Sluttrappport fra Norsk Vanns arbeidsgruppe for ledningsnettfornyelse

Mandat og sammensetning

Arbeidsgruppe ledningsnettfornyelse ble opprettet i desember 2011, og hadde sitt første møte 27.01.2012. Grappa har bestått av følgende medlemmer:

Bjørn Zimmer Jacobsen, Stavanger kommune (leder)
Frøde Berteig, Bærum kommune
Arne Johannesen, Nesodden kommune
Trym Trovik, Bergen kommune
Lars Aksel Wermskog, Oslo kommune, VAV
Trond Andersen, Norsk Vann (sekretær)

Arbeidsgruppa har også vært styringsgruppe for prosjektet «Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer», Norsk Vann rapport 196, utgitt 2013. Det har vært avholdt i alt 8 møter, hvorav ett som nettmøte, og noen av disse møtene har også vært kombinert med prosjektmøte for rapport 196.

Det opprinnelige mandatet var:

- Utarbeide anbefalinger for fornyelsestakt
- Gi anbefalinger om strategier for valg av ledningsmaterialer og metoder både for nyanlegg og fornyelse
- Bidra til å spre informasjon om viktigheten av bevisst fornyelse

I det første møtet ble det føyet til at arbeidsgruppa skulle «drøfte hvordan behovet for fornyelse kan kommuniseres til samfunnet på en tabloid men likevel faglig forankret måte», som en presisering av det siste punktet over.

Siden rapport 196 går mer detaljert inn på ledningsmaterialer og fornyelsesmetoder, har ikke arbeidsgruppa lagt så stor vekt på andre strekpunkt over. Anbefalinger er derfor gitt ut fra en mer overordnet synsvinkel.

Selv om det er forskjeller i levetid for de ulike ledningsmaterialer, så har arbeidsgruppa konkludert med at levetid for ulike ledningsmaterialer grovt sett er avhengig av hvilken periode disse er lagt, når det gjelder å fastlegge når eksisterende ledninger må fornyes.

Leder i arbeidsgruppa har utført mesteparten av grunnlagsarbeidet med å samle og bearbeide statistikk, utarbeide grafiske fremstillinger, utarbeide modell for beregning av fornyelsesbehov med videre.

Innledende betraktninger

Å vurdere fornyelsesbehovet for vann- og avløpsnett er en kompleks problemstilling. På den ene siden kan det være hensiktsmessig med et entydig måltall for fornyelse som er lett å kommunisere ut og som det er lett å måle mot. På den andre siden vet vi at fornyelsesbehovet varierer mye fra kommune til kommune, og et måltall for hva som er «godt nok» på landsbasis kan følgelig være lite hensiktsmessig eller direkte misvisende for den enkelte kommune. I tillegg vil ulike fornyelsesmetoder medføre ulik levetid, og det kan derfor være vanskelig å sammenligne direkte.

Arbeidsgruppen har imidlertid konkludert med at det er av interesse å fastslå et overordnet og gjennomsnittlig tall for fornylsesbehovet på nasjonalt nivå for å si noe om

ambisjonsnivået og utfordringene vannbransjen står ovenfor. Men dette tallet vil ikke være egnet til bruk for å vurdere hver enkelt kommunes fornyelsesbehov.

Det viktigste er imidlertid at hver kommune gjør den innsatsen som trengs med tanke på fornyelse av ledningsnett. For å sikre dette er det hensiktsmessig å etablere et lett tilgjengelig måltall som på en grov måte synliggjør kommunens fornyelsesbehov. Dette kan gjerne benyttes i for eksempel «BedreVA» for å vurdere om kommunen gjør tilstrekkelig innsats på området.

For å vite om kommunen gjør det som trengs er det ikke bare viktig å vite noe om fornyelsesbehovet og antall meter fornyet. Det er også viktig å vite at de tiltakene som blir gjort har tilstrekkelig levetid og er av god nok kvalitet. Altså bør man vekte ulike tiltak basert på forventet levetid og hvor mye som reelt er fornyet.

Man kan følgelig si at det er tre forhold som skal avklares:

1. Overordnet vurdering av fornyelsesbehovet på nasjonalt nivå
2. Vurdering av hver enkelt kommunes fornyelsesbehov
3. Vekting av ulike former for fornyelse

Tilnærmingen når det gjelder punkt 2 angående vurderingen av kommunens fornyelsesbehov, se tilsvarende hovedpunkt senere, må ikke hindre at kommunen finner ut sitt fornyelsesbehov og hvordan fornyelsen skal utføres med utgangspunkt i rapport 196/2013. I dette arbeidet må grundigere analyser og vurderinger av kommunens situasjon legges til grunn.

Fornyelsesbehov på nasjonalt nivå

Generelt

For å si noe om fornyelsesbehovet på nasjonalt nivå må man jobbe på et svært aggregert nivå. Dette dreier seg ikke om analyser av levetid for ulike typer ledninger med ulik dimensjon og materiale, men en gjennomsnittlig betraktning av hvor lenge man kan forvente at ledninger fra ulike perioder vil kunne være i drift før de må fornyes, herunder før de representerer en uakseptabel risiko.

Kvaliteten på VA-ledningsnett har variert opp gjennom tidene som følge av leggemetode, produksjonsmetode, materialkvalitet osv.

I de videre vurderingene er vannledninger og avløpsledninger behandlet hver for seg, men metodikken er som følger:

- Forventet levetid er angitt for typiske anleggsårperioder
- Gjennomsnittstall fra KOSTRA er benyttet for å finne aldersfordeling
- Ved å kombinere data om forventet levetid og aldersfordeling kan fornyelsesbehov per år beregnes
- Fornyelsesbehovet sees sammen med ulike fornyelsestakter (% av samlet ledningslengde) som grunnlag for vurdering av riktig fornyelsestakt
- Det er også laget en fremstilling som viser akkumulert fornyelse ved ulik fornyelsestakt

Vannledninger

For å få et overslag på hvor lenge ledninger fra ulike perioder gjennomsnittlig vil vare før de må fornyes er tabellen under satt opp.

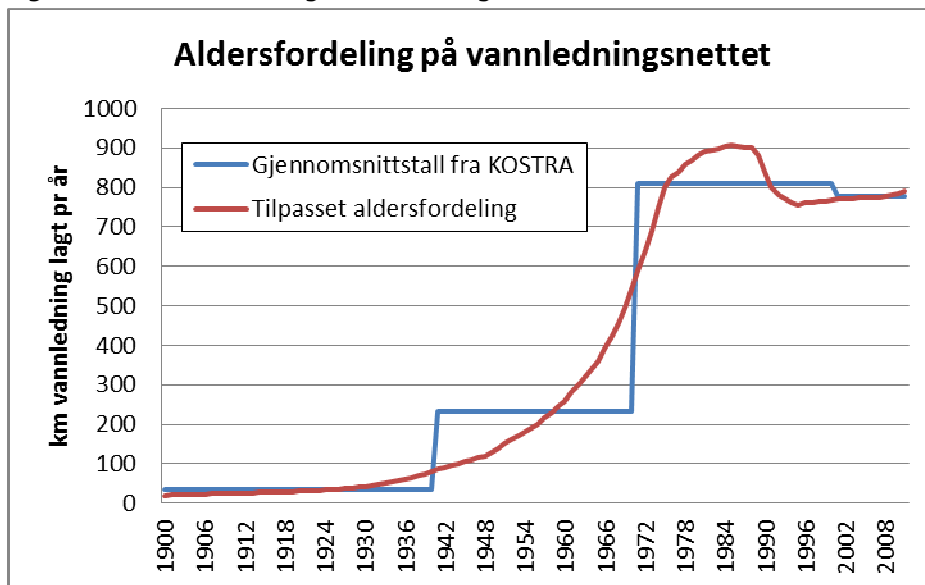
Anleggsår	Levetid vannledninger (år)
Før 1940	90
1940 – 1959	70
1960 – 1975	60
Etter 1975	100

Tabell 1: Forventet levetid for vannledninger i ulike perioder

For å finne forventet levetid på eksisterende ledningsnett er aldersfordelingen på ledningene viktig. Gjennomsnittstall fra KOSTRA er lagt til grunn og omgjort til tall for

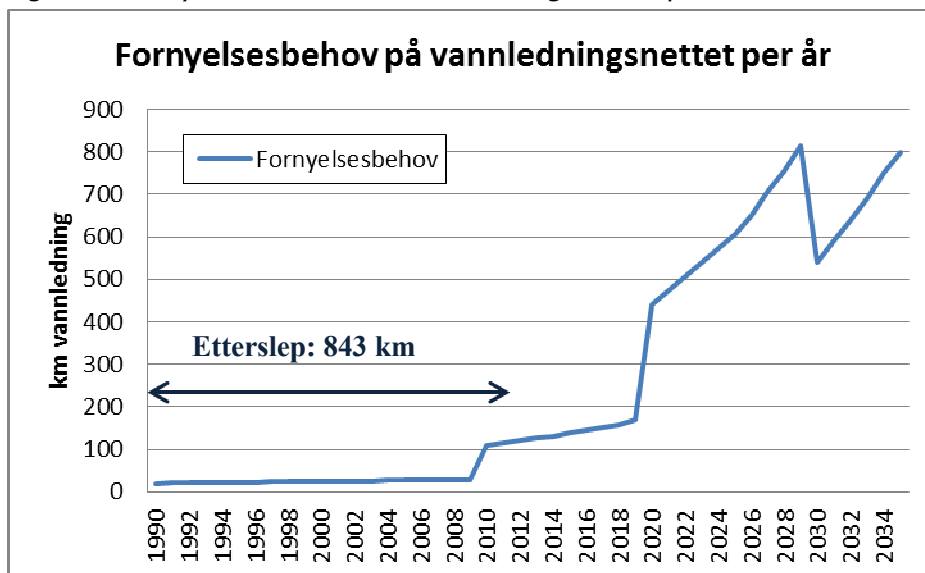
hvert år. Dette er gjort ved kurvetilpasning som delvis kombineres med generell kunnskap om trender i utbyggingen. Ledninger fra KOSTRA med ukjent alder er proporsjonalt fordelt på ledninger lagt før 2000. Figur 1 viser aldersfordelingen for vannledningsnettet.

Figur 1: Aldersfordeling vannledningsnettet



Ved å kombinere tabell 1 med figur 1 kan man finne hvor mye av eksisterende vannledningsnett som må fornyes hvert år. Figur 2 viser en slik sammenstilling fram til år 2035. I disse figurene er etterslepet (ledninger som er eldre enn sin forventede levetid og som fremdeles er i drift) markert og summert for å illustrere hvor store utfordringene med for lav fornyelse fram til nå er.

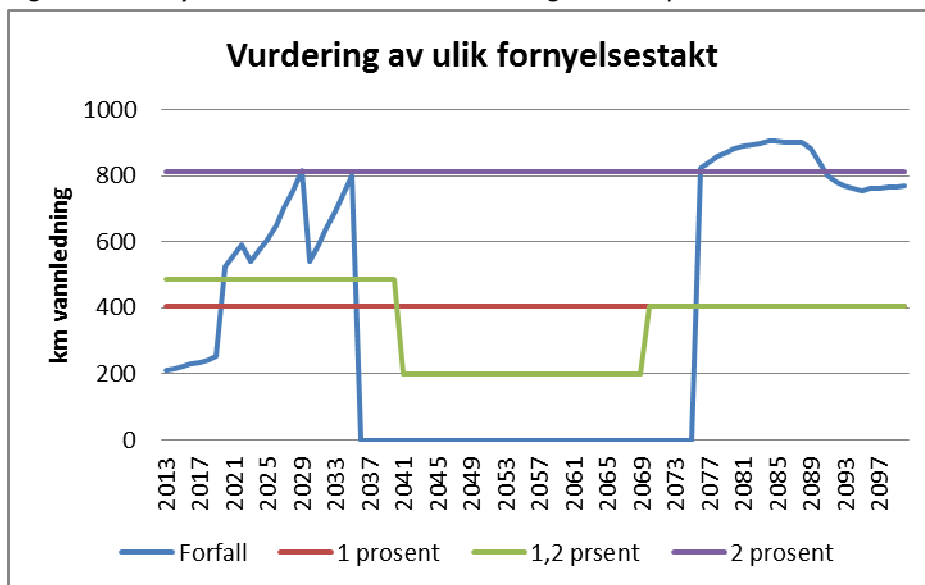
Figur 2: Fornyelsesbehov for vannledningsnettet per år fram til 2035



Arbeidsgruppen har vurdert 10 år til å være en hensiktsmessig horisont å hente inn dette etterslepet, altså må ti prosent av ledningene som i henhold til figur 2 skulle vært fornyet før 2012 fornyes fram til 2023.

Figur 3 (på neste side) viser fornyelsesbehovet (antall km ledning som må fornyes per år) fram til år 2100 på vannledningsnettet. I tillegg er ulike nivåer for fornyelsestakt lagt inn.

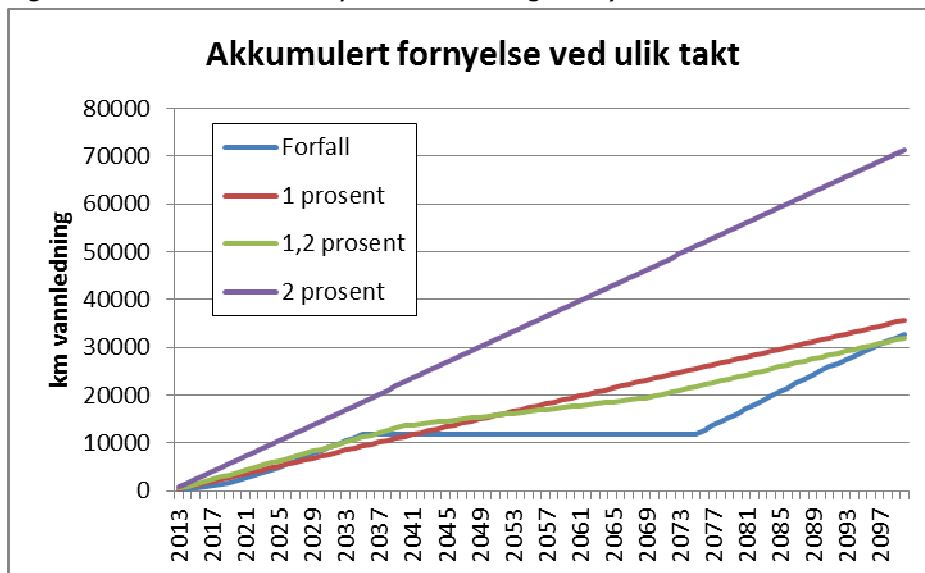
Figur 3: Fornyelsesbehov for vannledningsnett per år fra 2013-2100



Den røde kurven viser fornyelse av 1 prosent av ledningsnett per år, og den lilla viser 2 prosent årlig fornyelse. For å illustrere et alternativ med varierende utskiftingstakt er den grønne kurven satt opp. Her er det lagt inn en fornyelse på 1,2 prosent fram til 2040, 0,5 prosent til 2070 og 1 prosent etter det.

For å se sammenhengen mellom fornyelsesbehovet og de ulike fornyelsestaktene er figur 4 satt opp. Denne viser akkumulasjonskurver for forfallet og de ulike fornyelsestaktene, og fargebruken på kurvene tilsvarer den i figur 3. Som det framkommer av denne figuren vil en fornyelse på to prosent bety at man bytter ut betydelig mer enn forfallet av ledningsnett tilsier at er nødvendig. Alternativene med utskifting på om lag 1 prosent treffer bedre med det forventede forfallet.

Figur 4: Akkumulert fornyelsesbehov og fornyelse ved ulik takt



Ut i fra en slik tilnærming er det helt innlysende at en årlig fornyelse på 2 prosent er lite hensiktsmessig. Argumentasjonen til de som har foreslått en slik fornyelsestakt har imidlertid ikke vært forfallet isolert sett, men helserisikoen ved et utett ledningsnett med store lekkasjetap.

Arbeidsgruppen har også vurdert denne siden av saken. Oppsummeringen av de diskusjonene som har vært kan oppsummeres i følgende punkt:

- Generell fornyelse av avløpsnett er ikke den mest kostnadseffektive måten å redusere lekkasjene fra ledningsnett på. Målrettede tiltak, lekkasjesøk og punktutbedringer gir langt bedre resultater.
- Tallene for lekkasjer er i seg selv høyst usikre. En total omveltning i tanken om fornyelsesbehov bør baseres på sikrere tall enn dette.
- Til tross for forholdsvis høye anslag på lekkasjene i Norge er det ikke gitt at nettet er mer utett og utsatt for innsug av uønskede stoffer enn andre land. Trykket i Norge er betydelig høyere enn andre land man ofte sammenligner oss med når det kommer til lekkasjetapet. I Danmark har man for eksempel stort sett et normaltrykk på 30-40mVS i stort sett hele kommunen, mens makstrykket i flere norske kommuner ligger på 80-100mVS. Dette medfører naturligvis et større tap fra nettet uten at nettet er mer utett.

Det er også høyst usikkert om bransjen har kapasitet til en utskifting på dette nivået uten at det går utover kvaliteten på anleggene. To prosent fornyelse betyr også en stor belastning på forsyningssystemet med forsyningsutfordringer, redusert sikkerhet (manglende tosidig forsyning), endrede strømningsforhold med misfarget vann som resultat mm.

Dersom man legger 1 prosent til grunn får man et etterslep på fornyelsen i en periode fra 2025 til 2040.

Norsk Vanns arbeidsgruppe for ledningsnettfornyelse anbefaler følgelig at det overordnede fornyelsesbehovet for vannledningsnett i Norge settes til 1,2 prosent årlig fornyelse fram til 2040 og at en reduksjon vurderes etter dette.

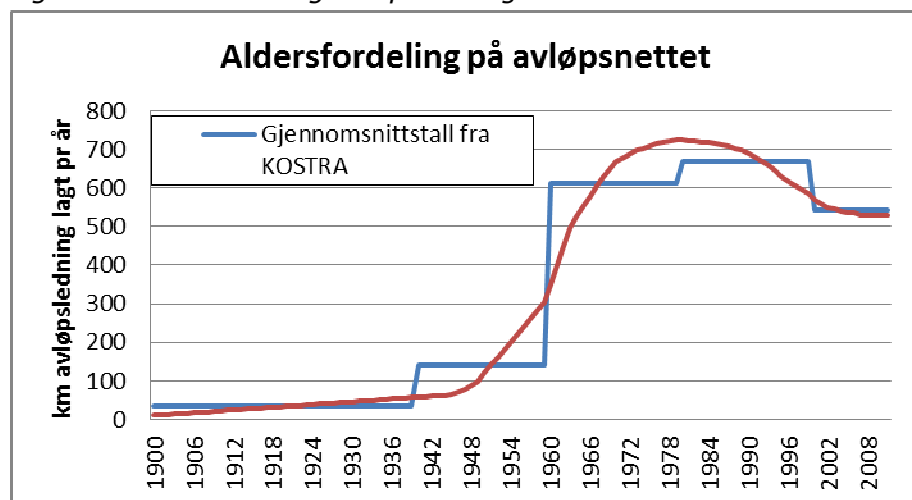
Avløpsledninger

Tilsvarende vurderinger som for vannledninger er gjort for avløpsledninger, og det vises til tekst knyttet til tilsvarende tabell og figurer for vannledninger vedrørende de forutsetninger som er lagt til grunn.

Anleggsår	Levetid avløpsledninger (år)
Før 1940	80
1940 – 1959	70
1960 – 1975	70
Etter 1975	100

Tabell 2: Forventet levetid for avløpsledninger i ulike perioder

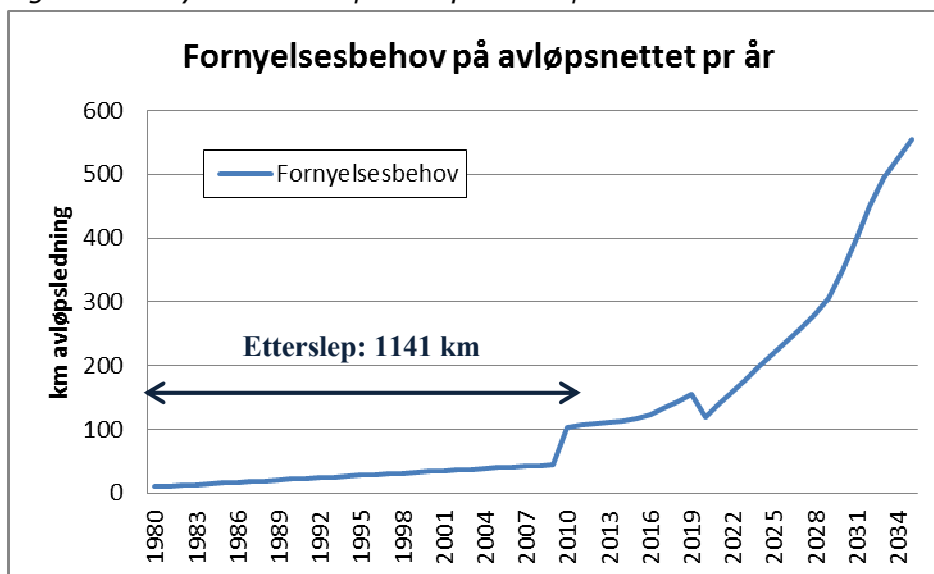
Figur 5: Aldersfordeling avløpsledningsnett



Ved å kombinere tabell 2 med figur 5 kan man finne hvor mye av eksisterende avløpsnett som må fornyes hvert år. Figur 6 viser en slik sammenstilling fram til år

2035 for avløpsnettet. I disse figurene er etterslepet (altså ledninger som er eldre enn sin forventede levetid og som fremdeles er i drift) markert og summert for å illustrere hvor store utfordringene med for lav fornyelse er fram til i dag.

Figur 6: Fornyelsesbehov på avløpsnettet per år fram til 2035



Som for vannledninger er 10 år vurdert å være en hensiktsmessig horisont å hente inn dette etterslepet, altså må ti prosent av ledningene som i henhold til figur 6 skulle vært fornyet før 2012 fornyes fram til 2023.

Figur 7 viser fornyelsesbehovet (antall km ledning som må fornyes per år) fram til år 2100 på avløpsnettet. I tillegg er ulike nivåer for fornyelsestakt lagt inn.

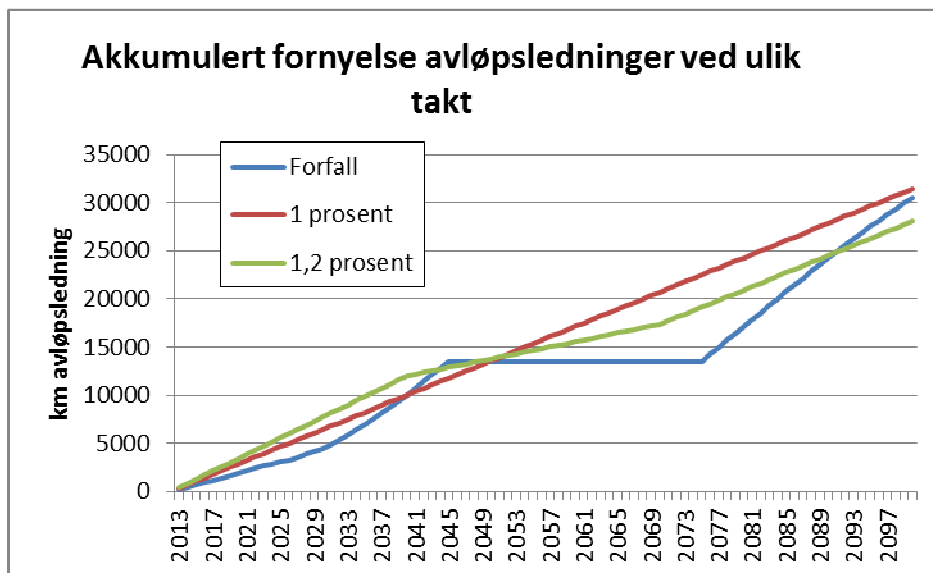
Figur 7: Fornyelsesbehov for avløpsnettet per år fra 2013-2100 med ulike nivå for fornyelse



Den røde kurven viser altså 1 prosent årlig fornyelse. For å illustrere et alternativ med varierende utskiftingstakt er den grønne kurven satt opp. Her er det lagt inn en fornyelse på 1,2 prosent fram til 2040, 0,5 prosent til 2070 og 1 prosent etter det.

For å se sammenhengen mellom fornyelsesbehovet og de ulike fornyelsestaktene er figur 8 satt opp. Denne viser summasjonskurver for forfallet og de ulike fornyelsestaktene.

Figur 8: Summert fornyelsesbehov og fornyelse ved ulik takt



For avløpsnettets synes 1 prosent årlig fornyelse nærmest å være optimalt, og det synes lite hensiktsmessig å øke fornyelsesbehovet.

Norsk Vanns arbeidsgruppe for ledningsnettfornyelse anbefaler følgelig at det overordnede fornyelsesbehovet for avløpsnettets i Norge settes til 1 prosent årlig fornyelse.

Vurdering av hver enkelt kommunes fornyelsesbehov

For hver kommune er det nyttig å ha et overordnet måltall for hvor mye som bør fornyes i kommunen for lett å kunne vurdere om ambisjonsnivået er høyt nok. Et slikt tall bør imidlertid ikke være likt for alle kommuner, men bør være knyttet til den reelle tilstanden på kommunens nett. Noen kommuner er nylig utbygd med forholdsvis nytt VA-ledningsnett og få problemer mens andre har mye gamle og dårlige ledninger og har samtidig mye lekkasje fra nettet og mange driftsforstyrrelser.

BedreVA legger i dag opp til at minst 1 prosent av ledningsnettets skal fornyes for at man skal komme i kategorien god. Arbeidsgruppen ser det som svært hensiktsmessig å ha en vurdering av fornyelsen i BedreVA, men ønsker at vurderingen skal knyttes til ledningsnettets alder og tilstand. Dette er ikke uten videre en enkel øvelse og den vil uansett ikke bli veldig nøyaktig. Målsettingen bør allikevel være å komme opp med en metode for å vurdere fornyelsesbehovet til en kommune, basert på de tall som rapporteres inn i BedreVA, som gir et bedre bilde på fornyelsesnivået enn å måle alle kommuner mot en prosent.

Arbeidsgruppen har vurdert de tall som ligger i BedreVA og anser gjennomsnittsalder, antall brudd og lekkasjeandelen som aktuelle for å si noe om tilstanden og fornyelsesbehovet på vannledningsnettets. For avløpsnettets synes antall kloakkstopp per km avløpsledning og antall kjelleroversvømmelser som de mest aktuelle parametere i tillegg til gjennomsnittsalderen.

Å kombinere disse tallene på en enkel og hensiktsmessig måte for å si noe om kommunens fornyelsesbehov er ikke uten videre lett. Arbeidsgruppen har allikevel valgt å sette opp formler som forsøker å gjøre nettopp det da vi mener at muligheten for å få til noe bedre enn dagens ordning er til stede. Formlene som er laget er i høyeste grad empiriske og er ikke egnet for matematisk analyse. Empirisk testing av formlene på de data som foreligger i BedreVA tilsier imidlertid at disse formlene kan være egnet som mål på hver enkelt kommunes fornyelsesbehov.

Fornyesbehovet for en kommunes vannledningsnett (F_{vann}) er gitt ved:

$$F_{\text{vann}} = A_v/100 + 5*LR + LA$$

A_V = Gjennomsnittsalder på vannledningsnettet i kommunen
LR = Antall lekkasjereparasjoner per km kommunal vannledning
LA = Lekkasjeandelen i kommunen (lekkasjeprosent / 100)

Tilsvarende er fornyelsesbehovet for avløpsnettet (F_{avl}) gitt ved:

$$F_{avl} = 2 \cdot (A_A / 100 + KS + KO)$$

A_A = Gjennomsnittsalder på avløpsledningsnettet i kommunen
KS = Antall kloakkstopp pr km kommunal avløpsledning
KO = Antall kjelleroversvømmelser pr 1000 innbygger

Formlene er testet mot noen kommuner, og viser stort sett fornuftige resultater, men for små kommuner kan eksempelvis antall lekkasjereparasjoner, kloakkstopp eller kjelleroversvømmelser gi uheldige utslag.

Metoden over må sees på som en alternativ metode for å nyansere fornyelsesbehovet for hver enkelt kommune, koplet mot BedreVA og KOSTRA-tall. Men fornyelsesbehovet bør beregnes mer detaljert i henhold til rapport 196.

Måling av hva som reelt er fornyet

En viktig diskusjon når man snakker om hvor mye som bør fornyes er hva man legger i begrepet fornyelse. Kan for eksempel innvendig epoksybehandling av vannledninger likestilles med full oppgraving og legging av nytt rør av dagens standard? Hvordan blir levetiden på et inntrukket PE-rør i et cracket rør sammenlignet med et nytt rør i riktige omfyllingsmasser? Hvordan skal man vurdere fornyelse av kun ledninger i et anlegg der gamle og dårlige kummer står igjen? Slike diskusjoner legger bakteppet for arbeidsgruppens konklusjon om at ulike former for fornyelse må vektles ulikt når man skal sammenligne fornyelsen som er gjort og vurdere om tilstrekkelig fornyelse er utført sammenlignet med kommunens behov.

Prinsipper for vekting av fornyelsesmetoder:

Fornyelsesmetode	Antatt levetid (år)	Vekttall
Full oppgraving med nye rør	100	1,0
Ikke-strukturelle grøftefrie metoder	50	0,5
Strukturelle og semistrukturelle grøftefrie metoder	80	0,8
Kun ledninger uten kummer (ikke full fornyelse)		0,8
Systematisk inspeksjon og punktutbedringer		0,5

Arbeidsgruppen anbefaler at dette legges til grunn for innrapportering av antall meter fornyet ledning til BedreVA. Når dette tallet sees opp i mot fornyelsesbehovet fra formlene i kapittel 3 vil man få en langt bedre vurdering av om kommunen gjør tilstrekkelig innsats i fornyelsesarbeidet.

Oppsummering

Arbeidsgruppa har sett på fornyelsesbehov både på nasjonalt nivå og for den enkelte kommune, og presiserer at fornyelsesbehovet kan variere mye fra kommune til kommune, spesielt avhengig av når ledningene er lagt.

For å komme fram til fornyelsesbehovet på nasjonalt nivå er det lagt til grunn skjønnsmessige vurderinger av levetid for ledninger lagt i typiske tidsperioder, og gruppa har konkludert med at fornyelsesbehovet fram til 2040 er **1,2% for vannledninger og 1,0% for avløpsledninger** (spillvann-, felles-, og overvannsledninger). I dette ligger det inne at en skal ta igjen det såkalte etterslepet. Etter dette vil fornyelsesbehovet avta vesentlig, men dette er såpass langt fram at det da bør vurderes på nytt.

For å forklare hvordan en har kommet fram til dette er det lagt til grunn at ledninger lagt på 1960-1970 tallet, hvor kvaliteten var dårligere enn i senere tid (antatt 60 års levetid) da vil være skiftet ut. Nyere ledninger regnes å ha 100 års levetid. Erfaringer viser imidlertid at ledningene ofte i praksis «lever lenger» enn antatt, men dette tilsier i så fall at det angitte fornyelsesbehovet over ikke er for høyt.

Som nevnt over vil fornyelsesbehovet variere mye fra kommune til kommune, eksempelvis vil «drabantbykommuner» hvor mye av utbyggingen har skjedd i senere år ha et vesentlig lavere fornyelsesbehov enn etablerte bykommuner med stabilt folketall. For å beregne dette bør grundige analyser av ledningsnett utføres, med henvisning til nylig utgitt Norsk Vann rapport 196.

I BedreVA er det (sjablonmessig) lagt til grunn 1% fornyelse per år. Arbeidsgruppa har forsøkt å lage empiriske formler for å beregne fornyelsesbehovet, basert på tall fra KOSTRA som også brukes i BedreVA. Dersom en kan få inn mer riktige tall for fornyelsesbehov i BedreVA, enten ved grundig vurdering av fornyelsesbehovet eller ved empiriske formler) vil en få en mer rettferdig vurdering av den aktuelle kommune. Utfordringen er herved gitt!

Arbeidsgruppas anbefalinger bryter med sentrale krav om 2% årlig fornyelse. Dette betyr imidlertid ikke at det kan være riktig at noen kommuner ligger på et slikt fornyelsesnivå på kort sikt for å ta igjen etterslepet raskere.

Dersom en legger til grunn den vektingen av levetid for ulike fornyelsesmetoder som angitt over vil også årlig fornyelse bli høyere enn «effektiv» fornyelse (som bør rapporteres til BedreVA).

Eksempel årlig fornyelse Flink kommune:

<i>Fornyelsesmetode</i>	<i>Vekttall</i>	<i>Fornyhet (%)</i>	<i>Effektivt fornyet (%)</i>
<i>Full oppgraving med nye rør</i>	<i>1,0</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>
<i>Ikke-strukturelle grøftefrie metoder</i>	<i>0,5</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>
<i>Strukturelle og semistrukturelle grøftefrie metoder</i>	<i>0,8</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>
<i>Kun ledninger uten kummer (ikke full fornyelse)</i>	<i>0,8</i>		
<i>Systematisk inspeksjon og punktutbedringer</i>	<i>0,5</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>
SUM		1,7	1,4