

Fornyelse av vannledningsnett – Variasjoner og trender

*Av Hans-Henry Hammeren Holstad,
Oddvar Lindholm og Jarle Bjerkholt*

Hans-Henry Hammeren Holstad er masterstudent, Oddvar Lindholm er professor og Jarle Bjerkholt er førsteamanuensis. De er alle knyttet til Institutt for matematiske realfag og teknologi, UMB.

Sammendrag

Analysen av data fra Folkehelseinstituttets Vannverksregister viser at den gjennomsnittlige utskiftningstakten per år på vannforsyningsnett i 5-årsperioden 2004 - 2008, varierer overraskende mye fra fylke til fylke, fra 0,84 % i Akershus til 0,32 % i Sogn og Fjordane. Landsgjennomsnittet er 0,63 % pr. år.

I analysene ble det ikke funnet noen sammenheng mellom utskiftningstakten og størrelsen på ledningsnett/vannverket, antall personer knyttet til vannverkene eller lengde ledning per person. Det er heller ikke grunnlag for å hevde at gjennomsnittsalderen på ledningsnett i et vannverk har noe å si i forhold til utskiftningstakten i den undersøkte 5-årsperioden. Dette er i tråd med det Lindholm og Bjerkholt (2009) fant i sine undersøkelser, hvor det heller ikke ble påvist noen relevant parameter som ga god korrelasjon til graden av fornyelsestakt i vannverkens ledningsnett.

892 vannverk av 1522 totalt har ikke utført noe fornyelse av vannforsyningsnett i den undersøkte 5-årsperioden, 2004 - 2008. Dette gjelder stort sett mindre vannverk. Det er 109 vannverk av 1552 totalt som har fornyet ledningsnett i alle årene i 5-årsperioden. Dette er stort sett større vannverk.

Vannverkene som har fornyet ledningsnett tre år eller mer i 5-årsperioden, har en større gjennomsnittlig utskiftningstakt pr. år, enn de som kun har fornyet i ett eller to av årene i 5-årsperioden.

Summary

Analyses of data from the Norwegian Waterworks Register reveals that the average renewal rate of the water supply distribution networks varies surprisingly much from county to county. The renewal rate in the county of Akershus is 0.84 % per year, averaged over the 5 year period 2004 - 2008. The county with the

lowest rate of renewal is Sogn og Fjordane with only 0.32 %. The total average for Norway is 0.63 % per year in the actual 5 year period.

892 waterworks, out of a total of 1522, reported no renewal activity at all in the period 2004 - 2008. The waterworks reporting no activity are mostly smaller waterworks. 109 waterworks, out of the total of 1522, are reporting some renewal activity every year in the 5 year period. Those were mostly larger waterworks.

Innledning

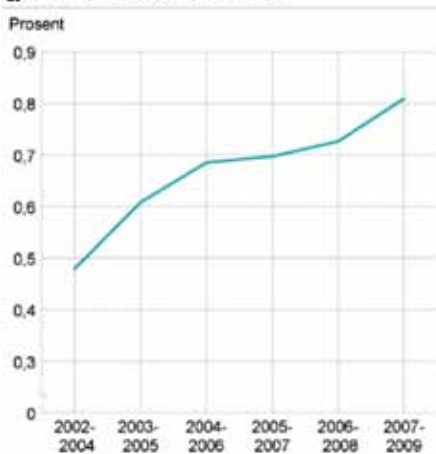
For å sikre en trygg vannforsyning til abonnentene nå og i framtiden må vannverkene kontinuerlig gjennomføre fornying av sitt ledningsnett. Flere rapporter (bl.a. Rådgivende ingeniørers forening, 2010) viser at kvaliteten på norske vannforsyningsnett ikke så god som ønskelig. Hva gjør vannverkseierne for å sikre kvaliteten på sine nett og hvilke faktorer påvirker deres arbeid? Analysene utført i denne artikkelen er basert på tallmaterialet i databasene i Vannverksregisteret, som forvaltes av Folkehelseinstituttet, og informasjon fra SSBs KOSTRA-rapporter. Det er viktig å være klar over at KOSTRA bare har kommunale vannverk med i sitt tallmateriale, mens Vannverksregisteret har både kommunale og private vannverk med.

KOSTRA-data viser at større deler av det kommunale drikkevannsnettet ble fornyet i det siste rapporteringsåret, som var 2009, enn i tidligere år.

Fornyelsen av ledningsnettet varierer fra år til år. Regnet som glidende gjennomsnitt for treårsperioden 2007-2009

var fornyelsestakten 0,81 prosent. Til sammenligning var den 0,48 prosent for perioden 2002 - 2004, figur 1. Rapportene fra de kommunale vannverkene viser derfor en positiv trend med økt fornyelse av ledningsnettet på drikkevannssiden i 2009.

Fornyelse av vannledningsnett – 3-årig glidende gjennomsnitt. 2002-2009. Prosent



Figur 1. Glidende gjennomsnitt for fornyelse av det kommunale vannettet. (SSB 2010).

Analyse av fornyelsen ved gjennomgang av hvert enkelt vannverk i Vannverksregisteret

Målet med denne analysen har vært å se på hvordan trendene i norske vannverk har vært i perioden 2004 - 2008 når det gjelder fornyelse av vannforsyningsnettet. På bakgrunn av dette er tallene for hvert enkelt vannverk i Norge i perioden 2004 - 2008 gjennomgått og behandlet. Dette er gjort for å få en oversikt over hvilke vannverk som fornyer nettet, hvor

ofte de har fornyet dette i perioden 2004 - 2008, om det er noen sammenheng mellom antall år de har fornyet i 5-årsperioden og utskiftningsstakten, osv.

Analysene er basert på data fra Nasjonalt folkehelseinstituttets Vannverksregister i perioden 2004 - 2008, og inkluderer dermed både kommunale og private vannverk.

Av vannverkene er:

- 970 kommunale
- 528 private
- 24 interkommunale

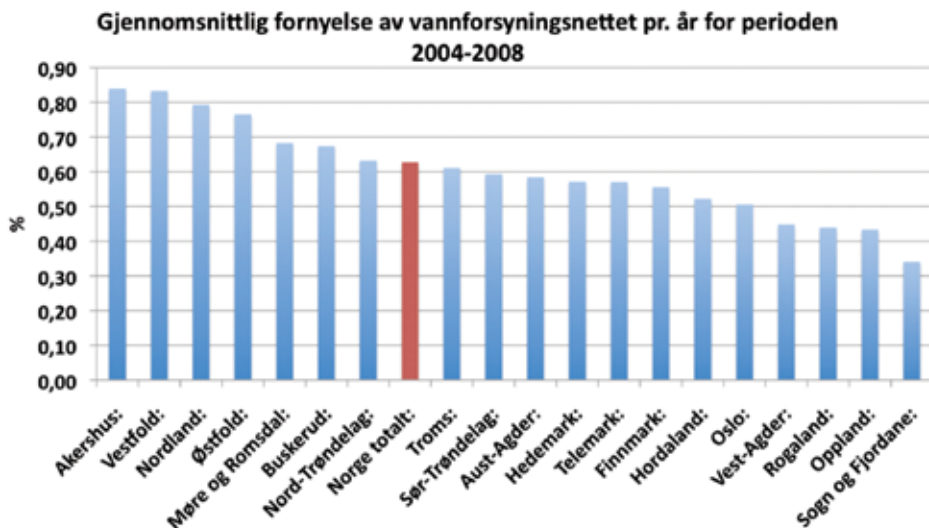
For å kunne presentere dataene på en oversiktlig måte er det sett på utskiftningsstakten i hvert enkelt fylke selv om ikke fylkene står som vannverkseiere. Landsgjennomsnittet i perioden 2004 - 2008 er på 0,63 %, som vist i figur 2. Med en slik utskiftningsstakt hvert år i alle år

fremover vil ledningsnettene i gjennomsnitt blir liggende i ca 159 år før det blir skiftet ut. Utskiftningslengden i 5-årsperioden er på 1557 km, og det gir et gjennomsnitt på 311 km utskiftet vannledning i året.

Vannverkene i Akershus har den høyeste utskiftningsstakten i 5-årsperioden med 0,84 %. På den andre siden av skalaen har vi vannverkene i Sogn og Fjordane med 0,34 % per år. Dette er en meget stor forskjell, da tallene er gjennomsnitt over en 5-årsperiode. Årsakene til disse forskjellene er foreløpig uklare.

Av figur 2 ser det ut til at fornyelsesstakten i et fylke ikke er påvirket av i hvilken landsdel fylket ligger.

Om vi kun ser på de vannverkene som har skiftet ut rør minst ett år i perioden 2004 - 2008, røde søyler, figur 3, er landsgjennomsnittet for disse 0,77 %.

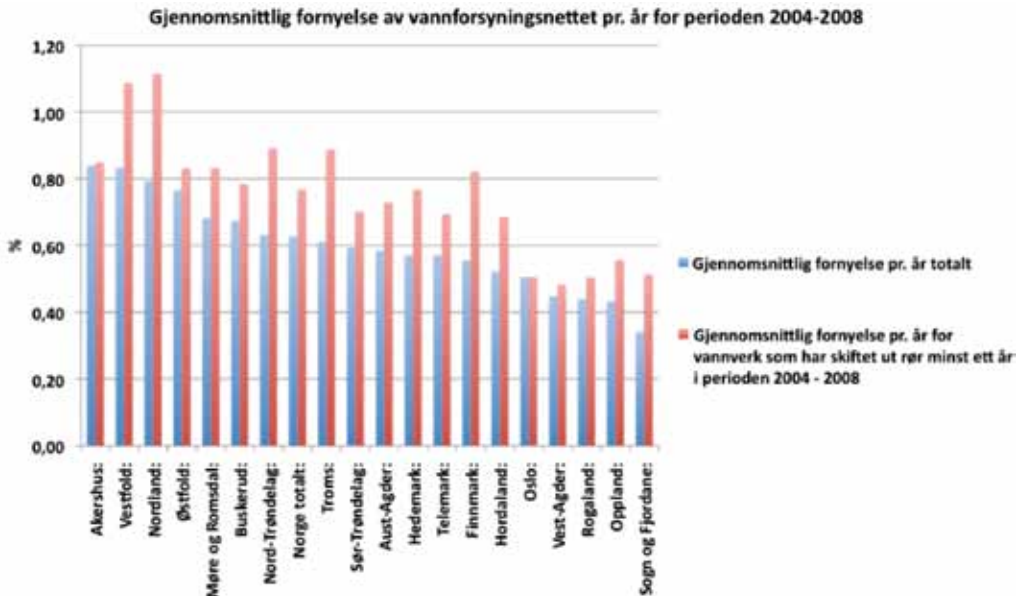


Figur 2. Gjennomsnittlig fornyelse pr. år for hvert fylke i perioden 2004 - 2008.

år. Av de vannverkene som har fornyet rørrettet i perioden, er det vannverkene i Vestfold og Nordland som utmerker seg med en gjennomsnittlig utskiftnings-takt på hhv. 1,09 % og 1,11 %.

I Vestfold har 62 % av vannverkene ingen fornyelse av ledningsnettet i perio-den 2004 – 2008. I Nordland er tilsva-

rende tall 60 %. Dette gjør at den gjen-nomsnittlige fornyelsen pr. år totalt blir klart lavere. Til sammenligning er det bare 19 % av vannverkene i Akershus som ikke har fornyet noe i perioden. Oslo er representert med bare ett vann-verk, som har fornyet i alle årene, derfor er det ingen forskjell på søylene i figur 3.



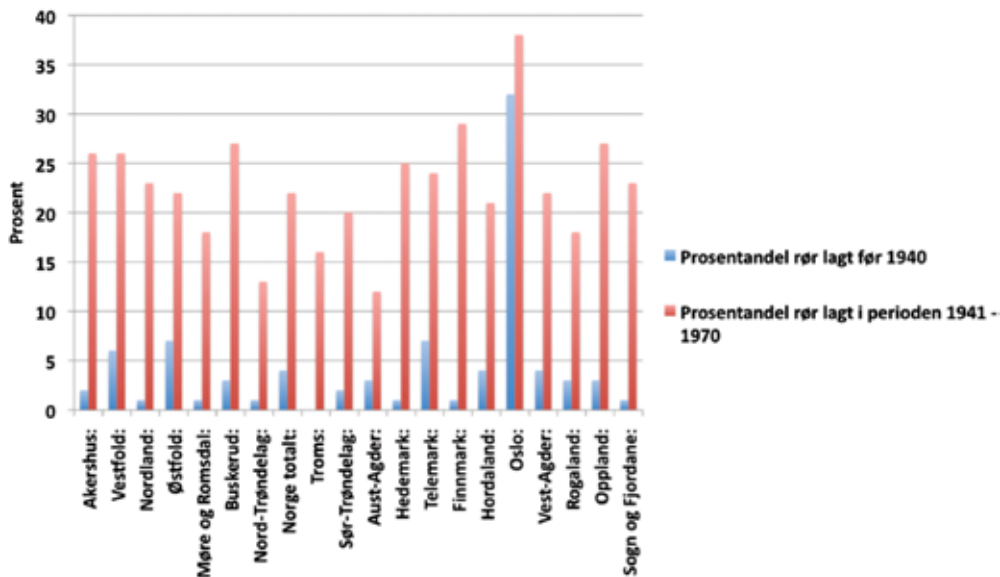
Figur 3. Gjennomsnittlig fornyelse pr. år for hvert fylke i perioden 2004 - 2008, samt gjennomsnittlig fornyelse pr. år der det kun er tatt med vannverk som har fornyet ledningsnettet minst ett år i 5-årsperioden.

Man ser av figur 3 at de vannverkene som ikke har fornyet noe i 5-årsperioden, drar ned gjennomsnittlig fornyelsestakt betydelig for mange av enkeltfylkene.

Det kunne tenkes at man fant en sammenheng mellom størrelsen på ledningsnettet (som også er et uttrykk for størrelsen på vannverket) og utskift-

ningstakten. Analysene har vist at det ikke er noen sammenheng mellom lengden på ledningsnettet (eller størrelsen på vannverket) og den gjennomsnittlige utskiftningsstakten i fylkene i perioden 2004 - 2008.

Figur 4 viser hvor stor andel av vannledningsnettet i hvert fylke som er over



Figur 4. Prosentandel av det totale ledningsnett i hvert fylke som er lagt før 1940, og i perioden 1940 - 1970.

70 år, og hvor stor andel som er mellom 40 - 70 år. Oslo skiller seg ut, da 32 % av vannforsyningsnett er over 70 år og 38 % av vannforsyningsnett er mellom 40 - 70 år. Telemark har nest høyest andel ledningsnett over 70 år på 7 %.

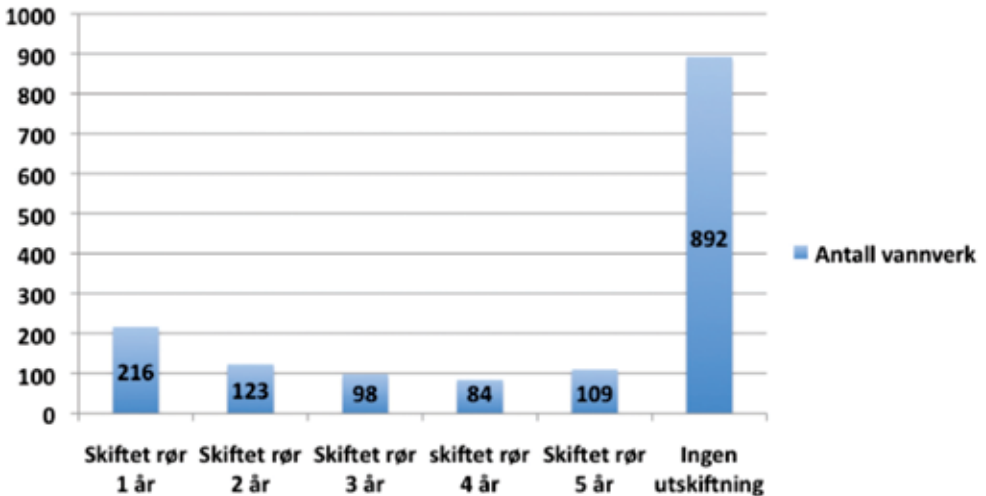
Ifølge Vannverksregisteret var det i 2008 registrert 1522 vannverk i Norge. I 5-årsperioden 2004 - 2008 var det hele 58,6 % av vannverkene som ikke hadde fornyet vannledningsnett. Vannverkene som har fornyet vannettet hvert eneste år i perioden, utgjør bare ca. 7 %.

Thompson (2009) har på oppdrag for MEF (Maskinentreprenørenes forening) utarbeidet rapporten ”En fylkesvis gjennomgang av norske vannverk”. Den viser at det i perioden 2001 - 2008 var over 300 vannverk som ikke hadde fornyet

vannledningsnett overhodet. Av figur 5 ser man at 892 vannverk ikke fornyet noe av sitt vannforsyningsnett i perioden 2004 - 2008. Det vil si at ca. 600 av vannverkene som står oppført under ”Ingen utskiftning” i figur 5, hadde en eller flere utskiftninger i perioden 2001- 2003. Videre ser man av figur 5 at 216 vannverk kun fornyet sitt vannforsyningsnett i ett av årene i 5-årsperioden, og at 109 vannverk foretok fornyinger i alle år i 5-årsperioden.

I figur 6 vises den gjennomsnittlige utskiftningstakten for de vannverkene som skiftet ut deler av sitt vannforsyningsnett i ett år i 5-årsperioden, i to år i 5-årsperioden osv. i årene 2004 - 2008. De vannverkene som har fornyet rør bare i ett år og to år i 5-årsperioden, har en la-

Antall vannverk fordelt på antall år de har skiftet ut rør i perioden 2004 - 2008



Figur 5. Vannverkene fordelt etter hvor mange år de har fornyet ledningsnett i løpet av perioden 2004 - 2008.

vere gjennomsnittlig utskiftingstakt pr. år, enn de vannverkene som har skiftet ut i tre, fire og fem år i 5-årsperioden.

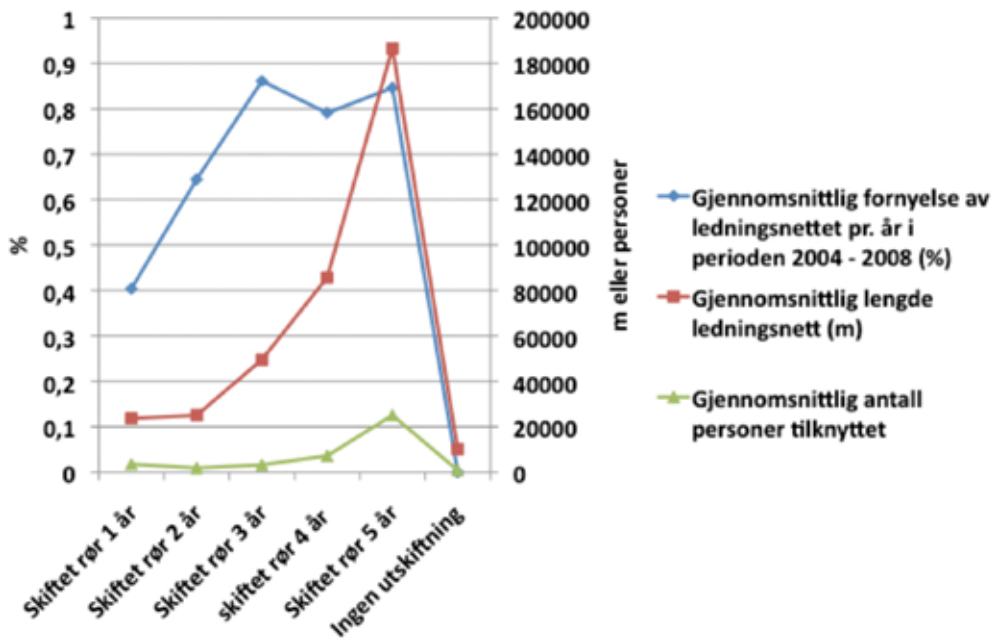
De vannverkene som har skiftet ut rør hvert år i perioden, har i gjennomsnitt et ledningsnett på 186 km og 25 080 abonnenter. Den gjennomsnittlige utskiftingstakten pr. år er her 0,85 %. Vannverkene som ikke har skiftet ut rør i 5-årsperioden, har i gjennomsnitt et ledningsnett på 10 km og 879 abonnenter. Vannverk som har skiftet ut rør i tre år av perioden, har den høyeste gjennomsnittlige utskiftingstakten (0,86 %). Gjennomsnittlig lengde på ledningsnett og antall abonnenter er for disse henholdsvis 49,5 km og 3244 abonnenter.

I figur 6 er det også lagt inn gjennomsnittlig lengde ledningsnett og gjennom-

snittlig antall personer, slik at man kan få et bilde av størrelsesforholdene til vannverkene som fornyer x antall år i 5-årsperioden.

Det viser seg at vannverkene som har fornyet rørrettet i tre av årene i 5-årsperioden, har store forskjeller i utskiftingstakten relatert til hvilket fylke de ligger i. Utskiftingstakten varierer fra 0,22 % (Aust-Agder) til 1,88 % (Nordland). De vannverkene som har skiftet rør i alle årene i femårsperioden, har med unntak av vannverken i Nordland (1,27%) og Vestfold (1,37%) en gjennomsnittlig utskiftingstakt pr. år i perioden varierende mellom 0,5 og 0,96 %.

Man ser av figur 6 at dess flere år man har fornyet nettet i 5-årsperioden, dess større nett har gjennomsnittsvannverket



Figur 6. Gjennomsnittlig utskiftningstakt (blå linje) pr. år i perioden 2004 - 2008, der vannverkene er fordelt inn etter hvor mange år de har hatt utskiftning i perioden.

i denne kategorien, mens vannverkene i kategorien "Ingen utskiftning" er desidert de minste vannverkene med 10 000 m ledningsnett og 879 personer.

Diskusjon

Resultatene presentert i denne artikkelen viser de fylkesvise trendene for fornying av vannledningsnettene i norske kommuner de fem rapporteringsårene 2004 - 2008. Det er videre sett på noen årsaker til at fornyelse av ledningsnett varierer mellom ulike vannverk. I den sammenheng skal det nevnes at 53 % av vannforsyningsnett i Norge er yngre en 40 år, og 12 % er yngre en 10 år. Derfor kan det tenkes at noen av vannverkene ikke for-

nyer vannrørene fordi nettet er forholdsvis nytt.

Det er gjort analyser for å se om det er noen sammenheng mellom lengde på ledningsnett, antall meter ledning per person, og den gjennomsnittlige utskiftningstakten. Det viste seg at det ikke var noen slik sammenheng. Det er vanskelig å gi noen god forklaring på dette, men i rapporten "Analyser av innrapporterte data fra Vannverksregisteret for året 2007" av Lindholm og Bjerkholt (2009) anføres en mulighet for at dette kan være kommunalpolitisk motivert, da det er upopulært å øke kommunale gebyrer. Dermed kan det tenkes at en del kommunale vannverk ikke har økonomi til å

skifte ut vannledninger, selv om behovet er stort og andel ledningsnett pr. person er liten.

I undersøkelsen ble det sett på ledningsnettalder for hvert fylke. Oslo skiller seg ut med en andel av rør over 70 år på 32 % (498 km). Selv om denne andelen er høy, er Oslo det fylket med minst lekkasje (Svein Thompson, 2009). De har heller ikke en høy gjennomsnittlig utskiftningstakt for perioden, med tanke på alderen på røret. Finnmark har størst lekkasjeandel på hele 46,4 %, men om man ser på ledningsnettandelen som er over 70 år, utgjør dette bare 1 % (10 km). Nettandelen som er mellom 40 - 70 år utgjør 29 %. Dermed har det ikke vært mulig å påvise noen sammenheng mellom alderen på ledningsnett og lekkasjeandel, når vi ser på tallene fylkesvis.

Et forhold det var ønskelig å se på, var om de vannverkene som har hatt ledningsnettfornyelser i ett av årene i femårsperioden, skiftet ut såpass mye den ene gangen, at de har en like stor gjennomsnittlig utskiftningstakt som de vannverkene som har skiftet ut i flere år av perioden. Basert på tallene fra perioden 2004 - 2008 virker det ikke som om vannverkene sparer opp ressurser, for så å fornye en stor del av ledningsnett i ett år.

De vannverkene som har hatt utskiftninger i ledningsnett i 3 - 5 år i 5-årsperioden, har en gjennomsnittlig utskiftningstakt pr. år på 0,83 %. Det virker som om den gjennomsnittlige utskift-

ningstakten per år jevner seg ut for de vannverkene som har utskifting i tre av årene eller mer i perioden. I følge Rådgivende Ingeniørers Forening (2010) må den gjennomsnittlige fornyelsestakten opp på minst 0,9 % pr. år i 2020 og øke jevnt og betydelig hvert år etter dette, om ikke forfallet på ledningsnett skal øke.

Det ble sett litt mer detaljert på hva som danner grunnlaget for de tre største utskiftningstaktene i tre av fylkene. Vannverkene (fylkesvis) som har skiftet ut rør i tre år av perioden, har en mer tilfeldig utskiftningstakt enn de vannverkene (fylkesvis) som har skiftet ut rør i fire og fem år av perioden. Ser vi på de som har skiftet ut rør i fem år av perioden, ligger alle fylkene bortsett fra to på en utskiftningstakt mellom 0,5 % og 0,96 %.

Referanser

Lindholm, O. G. og Bjerkholt, J. T., 2009. Analyser av innrapporterte data fra Vannverksregisteret for året 2007. IMT-rapport nr 32/2009. UMB.

Rådgivende ingeniørers forening 2010. State of the Nation.

SSB 2010. Data om kommunale vannverk.

Thompson, S. A., 2009. MEF-notat. En fylkesvis gjennomgang av norske vannverk.