

Prosjektet «Driftsoppfølgning av vannverk» — Resultater fra undersøkelsene i Østfold og Finnmark

Av Knut Bjørndalen og Aud-Inger Rasmussen

Knut Bjørndalen er ansatt som forsker ved Statens Institutt for Folkehelse.

Aud-Inger Rasmussen er tidligere ansatt som forsker ved Statens Institutt for Folkehelse. Hun er nå ansatt i Norsk Hydro Industriegass.

Innledning

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd har i samarbeid med Statens Institutt for Folkehelse igangsatt en landsomfattende undersøkelse av vannforsyningen. Prosjektets mål er å få oversikt over vannforsyningens tilstand og driftsproblemer ved vannverkene — spesielt vannbehandlingsanlegget, samt å yte driftsassistanse til vannverk der hvor driften kan forbedres. Prosjektet har først og fremst tatt for seg vannverkets behandlingsanlegg og vannkvalitet, og i mindre grad ledningsnettet, økonomiske og beredskapsmessige forhold.

Østfold og Finnmark var de to første fylkene som ble befart. En valgte disse først og fremst for tidlig i prosjektet å få med fylker som en i utgangspunktet betraktet som ytterpunkter i «vannverks-Norge».

Østfold er arealmessig lite, har høy befolkningstetthet og har relativt forureningsbelastede nedbørfelt, spesielt m.h.t. kommunalt avløpsvann og avrenning fra jordbruk.

Finnmark er arealmessig stort, har lav befolkningstetthet og har lite belas-

tede nedbørfelt m.h.t. kommunale avløp og jordbruksavrenning.

Organisering og gjennomføring

Alle vannverk som forsyner flere enn 100 personer inngår i undersøkelsen og flest mulig blir besøkt — minst ett vannverk i hver kommune. Følgende fylker er hittil befart: Østfold, Finnmark, Oppland, Rogaland, Akershus, Buskerud, Troms og Agderfylkene. Resten av landets fylker vil bli befart i løpet av 1989—90.

Bakgrunn, behov og nytteverdi

En stor del av Norges befolkning mottar idag et drikkevann som ikke er hygienisk betryggende eller bruksmessig tilfredsstillende. Mage- og tarminfeksjoner som skyldes urent vann resulterer i 50.000—200.000 sykedager/år. Gjennom prosjektet vil en få regional/nasjonal oversikt over driftsproblemer og andre forhold som er årsak til dette. Gjennom driftsassistanse vil en kunne rette på en del av disse problemene samtidig som en retter oppmerksomheten mot drikkevannsforsyningen generelt i Norge.

Vurdering av vannforsynings-situasjonen i Østfold

Sammenliknet med Norge forøvrig, har overflatekildene i Østfold en gjennomgående dårlig vannkvalitet. Flesteparten av fylkets befolkning forsynes idag av hovedkildene Glomma, Vansjø og Haldenvassdraget. En annen viktig råvannskilde i Østfold er innsjøen Lyseren i Enebakk og Spydeberg kommuner. I alle disse råvannskildene er det betydelig konflikt mellom drikkevannsinteresser og de øvrige brukerinteresser i og med at det ikke foreligger alternative vannkilder.

Mosseregionen

Vannforsyningen i Mosseregionen er først og fremst basert på Vansjø vannverk, som dekker vannleveransen til kommunene Moss, Rygge, Råde og Vestby (Akershus). Vannkvaliteten etter behandling (fullrensing) må sies å være tilfredsstillende og representerer et stort framsteg fra det vannet som ble levert fra det gamle Moss-Rygge fellesvannverk.

Sarpsborg—Fredrikstadregionen

Glomma er naturlig nok den sentrale råvannskilden i dette området, som via Sarpsborg—Tune vannverk (fullrensing) og Fredrikstad og omegn vannverk (fullrensing), forsyner ca. 90.000 personer. Fredrikstad forsynes i tillegg av det gamle kommunale vannverket, som har sitt inntak i Tvetervann og som idag fungerer som en tilleggskilde. Skjeberg henter sitt drikkevann fra Isesjø, mens Hvaler (Skjærhalden) baserer seg på grunnvann. Vannforsynings-situasjonen kan i denne regionen stort sett betraktes som tilfredsstillende.

Haldenregionen

Halden forsynes idag av vann fra Femsjøen (Haldenvassdraget) som blir pumpet opp i Lille Ertevann. Vannet gjennomgår idag kun desinfisering, mens råvannskvaliteten i hele Haldenvassdraget tilsier en mer omfattende behandling. Alternativer til Haldenvassdraget er å benytte andre innsjøer i området. De fleste innsjøer i nærheten er imidlertid små, har liten leveringskapasitet og er relativt sure.

Innen Halden regionen finnes også en del mindre vannverk, Østerbo sentralhjem har et lite fullrenseanlegg med vanninntak i den humøse Bunessjøen. Kornsjø vannverk, med vanninntak i Nordre Kornsjø har kun desinfeksjon (UV-anlegg), mens Søndre Aremark og Prestebakke vannverk overhodet ikke har noen form for vannbehandling.

Indre Østfold-regionen

Glomma og Haldenvassdraget er også i denne regionen viktige vannkilder. Askim vannverk henter sitt vann fra Glomma og Eidsberg fra Øyeren, mens Ørje vannverk henter sitt drikkevann fra Rødenessjøen (Haldenvassdraget). P.g.a. dårlig råvannskvalitet har alle disse vannverkene kjemisk felling som vannbehandlingsprosess.

Både Spydeberg, Skiptvedt og Hobøl kommuner henter idag sitt drikkevann fra Lyseren via Spydeberg og Hobøl vannverk. Disse vannverkene har idag kun desinfeksjon, mens råvannskilden tilsier en mer omfattende vannbehandling.

Vannforsynings-situasjonen kan derfor i dette området karakteriseres som lite tilfredsstillende og det bør her tilstrebes et interkommunalt samarbeid for å løse vannforsynings-situasjonen.

Tabell 1. *Oversikt over vannverksstørrelse, antall vannverk og antall personer som forsynes av disse i Østfold.*

Vannverksstørrelse	Antall vannverk	Antall pers. som forsynes	Prosent av befolkningen
<100	Ukjent	35 000	15
100—1000	7	2 000	1
>1000	17	195 000	84

Det bør vurderes å bygge et felles fullrenseanlegg med Lyseren eller Glomma/Øyeren som råvannskilde.

Både Trøgstad og Rakkestad kommuner benytter seg av grunnvann. Vannforsynings situasjonen i disse områdene kan idag stort sett karakteriseres som tilfredsstillende.

Generelt

Hvis en betrakter vannforsynings situasjonen i Østfold under ett, er den i stor grad preget av fylkets mangel på gode råvannskilder. Det har derfor i stor grad vært nødvendig å fullrense vannet, dvs. kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon (jfr. tabell 2). Den største delen av av vannleveransen dekkes fra store interkommunale vannverk med kjemisk felling (63%). Alle de store interkommunale fullrenseanleggene leverer et drikkevann som stort sett er hygienisk betryggende og bruksmessig tilfredsstillende. Tross dette bør det bemerkes at vannforsyningen i disse tilfellene er avhengig av en optimal drift av vannbehandlingsanlegget. Dette er i og for seg et hygienisk risikomoment både m.h.t. svikt i driften, og uforutsette akutte forurensninger som kan slippe gjennom vannbehandlingsanlegget. Det bør derfor være et viktig mål at hovedvassdragene i Østfold sikres en best mulig råvannskvalitet. Det ideelle

og langsiktige mål i denne sammenheng er at utslipp av forurensende stoffer til vann skal komme ned på et nivå hvor de ikke medfører skade eller ulempe for de forskjellige brukereinteresser (bl.a. drikkevann).

I de områder der en ser seg nødt til å benytte dårlig råvannskvalitet til vannforsyning, vil en ofte kunne oppnå betydelig smaksforbedring, samtidig som en fjerner potensielle helsefarlige stoffer, ved å installere karbonfilter som et supplement til kjemisk felling. Sarpsborg—Tune vannverk var det første vannverk i landet som i 1982 installerte karbonfilter, mens Vansjø vannverk installerte dette i 1985. En antar at denne løsningen vil bli mer benyttet i fremtiden, og en betrakter det derfor som nødvendig at en i Norge bygger opp kompetanse på fagområdet.

Både Halden, Spydeberg, Skiptvedt og Hobøl kommuner har en utilfredsstillende vannforsynings situasjon og det er her behov for å bygge vannbehandlingsanlegg basert på kjemisk felling — alternativt bør disse kommunene finne nye råvannskilder.

Driften av de mindre vannbehandlingsanleggene er ofte ikke tilfredsstillende, noe som oftest skyldes lav prioritering av driftstilsynet. Dette gjør seg spesielt gjeldende, og får størst kon-

Tabell 2. *Oversikt over type vannbehandling Østfold på vannverk som forsyner over 100 personer og antall personer som forsynes av disse.*

Vannbehandling	Antall vannverk	Antall pers. som forsynes	Andel av befolkningen
Fullrensing (kj. felling, alk., des.)	10	158 000	67%
Desinfeksjon	6	30 000	13%
Ingen behandling/ kun siling	3	2 000	1%
Annet	5	7 000	3%
Totalt	24	197 000	85%

sekvenser, på vannverk med høygradig vannbehandling — spesielt små fullrensianlegg. Det er således av avgjørende betydning at driftstilsynet prioriteres av vannverkene, og at det foreligger et tilfredsstillende opplæringstilbud for driftsoperatørene, samt at de også får mulighet til kontakt og utvikling i et faglig miljø. Det er av stor betydning at vannverkene/kommunene tar initiativ til å danne driftsoperatørforeninger og at dette arbeidet støttes og oppmunstres over tid. Det er også viktig at det bygges opp et egnet apparat som ivaretar en framtidig driftsassistanse for vannverkene.

På små vannverk var det et gjennomgående problem at de ofte manglet elementære installasjoner som utstyr for desinfeksjon, alkalisering og siling. I de tilfeller hvor en besitter gode råvannskilder som trenger liten grad av vannbehandling, er vannforsyningen bruksmessig tilfredsstillende, men flere av disse vannverkene hadde ikke desinfeksjon.

Tross dårlig råvannskvalitet har store deler av befolkningen i Østfold en

gjennomgående tilfredsstillende vannforsynings situasjon. Nesten halvparten av vannverkene (100 p.) leverer et drikkevann som kan karakteriseres om tilfredsstillende (jfr. tabell 3), men dette utgjør ialt 80% av den befolkning som forsynes med vann fra de undersøkte vannverk. Den relativt gode vannforsynings situasjonen skyldes først og fremst et utstrakt interkommunalt samarbeid om bygging og drift av store vannbehandlingsanlegg.

Vurdering av vannforsynings situasjonen i Finnmark

Vannforsyningen i Finnmark karakteriseres av mange små anlegg. Vannkildene har, spesielt for de større vannverkene, relativt god kvalitet. Fylket har lite belastede nedbørfelt, når det gjelder tunge fourensningskilder som jordbruk og industri. Hovedforurensningskilden er dyr, og da spesielt reinsdyr og måker. Dette er stort sett tilfelle i hele fylket. Innsjøene/nedbørfeltene brukes i stor utstrekning til rekreasjon og fiske. Det er imidlertid få hytter i nedbørfeltene.

Tabell 3. *Prosentvis andel av vannverk i Østfold (>100 p.e.) og personer med tilfredsstillende vannforsyning.*

	Tilfredsstillende vannforsyning	Ikke tilfredsstillende vannforsyning
Vannverk	46%	54%
Personer	80%	20%

95% av befolkningen forsynes med vann fra overflatevannkilder og 5% forsynes med grunnvann.

Øst-Finnmark

Kommunene som ligger i Øst-Finnmark, baserer seg på overflatevann. Av de 30% av Finnmarks befolkning som drikker desinfisert vann, bor flestparten i Øst-Finnmark. Sør-Varanger kommunale vannverk, Båtsfjord vannverk, Berlevåg vannverk og Vadsø vannverk forsynes abonentene sine med hygienisk tilfredsstillende vann.

Sør-Varanger og Vadsø har inntak i oppdemmede vann (Sandneslangvann/Sandneselva og Byvatnet). Båtsfjord har to hovedkilder (Hamnevannet og Storelva) og Berlevåg har oppdemming i elv (Løkvikdalen/Storelvdalen).

Tana kommune har begynt arbeide med Lismajavri vannverk, som skal overta forsyningen til Tana Bru. Dette vil bedre vannforsyningssituasjonen noe i kommunen. De mange små vannverkene, har som i mange andre kommuner, dårlige kilder uten vannbehandling.

Vardø vannverk benytter en myr-påvirket kilde, men vannbehandlingen består kun av siling. Silbassengene var i meget dårlig stand. Vannet kvalifiserer til behandling ved kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon.

Nesseby har små vannverk uten annen vannbehandling enn siling.

Nordkinnhalvøya

På Nordkinnhalvøya har vannkildene god kvalitet. Kjøllefjord vannverk har desinfeksjonsanlegg, mens de andre kun behandler vannet sitt ved siling. Gamvik kommune har, som mange andre, mye lekkasjer.

I Lebesby er det ett vannverk som har desinfeksjon, ellers er det også i denne kommunen mangel på vannbehandling.

Karasjok vannverk tar vann fra Ravdojokka, som er en myr-påvirket elv. Vannet siles, men kvalifiserer til kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon.

Kautokeino vannverk og Masi vannverk benytter grunnvann. Kautokeino har to brønner på Saraholmen i Kautokeino-elven og får en kombinasjon av grunnvann/infiltrert elvevann. Anleggene mangler desinfeksjon.

Porsangerhalvøya

Hammerfest, Lakselv, Kvalsund, Honningsvåg, Havøysund og Rypefjord vannverk har inntak i innsjøer med noe varierende kvalitet. Havøysund har utstyr for desinfeksjon. Rypefjord har installert utstyr for UV-bestråling, alkalisering og klorering. Anlegget er ikke i funksjon p.g.a. feil

ved det elektriske anlegget etter et lynnedslag i 1984. Honningsvåg har desinfeksjonsanlegg, men dette benyttes kun etterat forurensning er registrert. De andre vannverkene mangler vannbehandlingsanlegg.

Vest-Finnmark

Alta vannverk har to overflatevannskilder, Raipas og Skardammen samt en grunnvannskilde. Overflatevannskildene har dårlig kvalitet og kvalifiserer til kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon. Vannverket har ingen

vannbehandling idag. Grunnvannet er av ypperlig kvalitet og bør overta som hovedkilde.

Loppa kommune har et vannverk, Øksfjord vannverk, som bruker Vassdalsvann, og en «kilde» til vannforsyningen. Vannet kvalifiserer til kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon, men gis ingen behandling utover siling.

Sørvær vannverk i Hasvik kommune har inntak i et vann som kvalifiserer til kjemisk felling, alkalisering og desinfeksjon, men vannet behandles ikke.

Tabell 4. *Oversikt over vannverksstørrelse, antall vannverk og antall personer som forsynes av disse i Finnmark.*

Vannverksstørrelse	Antall vannverk	Antall pers. som forsynes	Prosent av befolkningen
<100	Ukjent	7 000	9
100—1000	59	14 000	19
>1000	16	55 000	72

Generelt

Det som gikk igjen hos de fleste kommunene var problemer med dyr i nedbørfeltet/på vannkildene, spesielt da reinsdyr og måker.

Finnmark er også et fylke med store lekkasjeproblemer på ledningsnettet. Ising i rørene vinterstid er et problem, og for enkelte frysing i kummene. Frosttapping er utbredt.

Kommunene anbefaler i stor grad abonnentene å legge rør med en eller annen form for isolasjon/varmeregulering når privatpersoner og de selv skal skifte rørledninger, for å unngå isingsproblemene.

Driften av vannverkene går i vesentlig grad med til vedlikehold/tinging/reparasjon av ledningsnettet. Enkelte arbeider kun på vannverket når lekkasjer meldes, enten ved susing i rør eller når man ser «vannspruten». Det finnes imidlertid noen som benytter endel tid til drift av selve anlegget.

Dersom en ser fylket under ett mottar kun ca. 30% av befolkningen et hygienisk tilfredsstillende vann. Dette gjelder store såvel som små vannverk.

De små vannverkene har ofte dårligere vannkilder enn de store, gal inntaksplassering osv. De har ofte dårlig økonomisk og kompetansemessig mu-

Tabell 5. *Oversikt over type vannbehandling i Finnmark på vannverk som forsyner over 100 personer og antall personer som forsynes av disse.*

Vannbehandling	Antall vannverk	Antall pers. som forsynes	Andel av befolkningen
Desinfeksjon	9	21 000	27%
Ingen behandling/siling	66	49 000	64%
Totalt	75	70 000	91%

Tabell 6. *Prosentvis andel av vannverk i Finnmark (≥100 p.e.) og personer med tilfredsstillende vannforsyning.*

	Tilfredsstillende vannforsyning	Ikke tilfredsstillende vannforsyning
Vannverk	12%	88%
Personer	27%	73%

lighet til å forandre vannverket alene. Det er derfor ønskelig med større enheter der dette er mulig.

Vannforsyningssituasjonen i Finnmark kan med enkle midler/tiltak forbedres, spesielt på den hygieniske plan ved etablering av desinfeksjon og kanalisering av en større innsats på driften av anlegget, dvs. rengjøring av siler etc.

Østfold og Finnmark — en sammenligning

Mens Østfold har høy befolknings-tetthet, forurensningsbelastede nedbørfelt og dårlige råvannskilder, mottar 80% (av den forsynte befolkning fra vannverk ⇒100 p.) et tilfredsstillende drikkevann. I Finnmark er det tilsva-

ende tall kun 27%, noe som hovedsakelig skyldes at drikkevannet ikke er hygienisk tilfredsstillende.

I Østfold har kommunene vært bevisst fylkets dårlige råvannskilder. Dette har resultert i bygging av vannverk med høygradig vannbehandling kombinert med et utstrakt interkommunalt samarbeid om bygging og drift av store vannbehandlingsanlegg. En har gjennom dette arbeidet oppnådd et drikkevann som både brukmessig og hygienisk er tilfredsstillende.

Hvis en sammenligner med Østfold er råvannskildene i Finnmark oftere tilfredsstillende m.h.t. utseende, lukt og smak. Dette har sannsynligvis ført til at den hygieniske siden ved vannforsyningen ikke har fått tilstrekkelig oppmerksomhet. Få overflatevannverk

desinfiserer vannet, og abonnentene mottar således et drikkevann som ikke er hygienisk betryggende.

Et annet moment som kan forklare den påviste forskjell i vannforsyningssituasjon mellom Finnmark og Østfold er den registrerte forskjell i vannverksstruktur (jmf. tab. 1 og 4), som følge av ulikt bosettingsmønster og ulik befolkningstetthet. I Østfold forsynes en langt større del av befolkningen av store vannverk enn hva tilfellet er i Finnmark. Det er en generell erfaring i prosjektet hittil, at det er en positiv sammenheng mellom vannverksstørrelse og kvaliteten på vannforsyningen.

En antar at disse to momenter er viktig for å forklare den påviste kvalitetsforskjell i vannforsyningen mellom Østfold og Finnmark fylke.

Driftsassistanse

De fleste driftsproblemer i Østfold ble avdekket på fullrenseanlegg, og det ble fremmet driftsassistanseforslag i forbindelse med kjemisk felling ved kaldt vann, kriterier for optimalisering av små fullrenseanlegg og kriterier for å fastslå tidspunkt og frekvens for re-

generering av karbonfiltre. Det er i denne forbindelse utarbeidet et utkast til rapporten «Veiledning for optimalisering av kjemiske filtreringsanlegg» (NIVA-rapport nr. 87206) og denne utprøves for tiden på vannverk i Østfold.

I Finnmark rettet driftsassistanseforslagene seg først og fremst mot forurensning fra reinsdyr og desinfeksjon av vannet. Det er velkjent at måker ofte har mikrober som er patogene (sykdomsfremkallende) for mennesker i sin avføring. Det er imidlertid svært liten kunnskap om reinsdyr utgjør en liknende smittekilde. Da reinsdyr betraktes som en forurensningskilde i Finnmark, er det viktig at det blir igangsatt tiltak for å øke kunnskapen om potensielle humanpatogene mikrober fra disse. I Finnmark er det videre foreslått å utarbeide en kurspakke som kan benyttes til lokale kurs for å få bedret drikkevannsforsyningen i fylket. Kurset skal rettes mot driftsoperatører, planleggere og godkjennings-/kontrollansvarlige på kommune- og fylkesnivå, i tillegg til de ansvarlige politiske organer.