

Presentasjon av en innstilling om FoU-behovet innen drikkevannssektoren

Av Jan Aug Myhrstad.

Jan Aug. Myhrstad er fra 1. mars 1980 ansatt hos
Siv.ing. Elliot Strømme A/S.

*Innlegg holdt i Norsk Vannforening
4. mars 1980.*

1. Innledning

Komité for forurensningsspørsmål under Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) nedsatte i september 1978 en ad hoc arbeidsgruppe som fikk til oppgave å utrede behovet for norsk forskning innen drikkevannssektoren. Gruppen fikk følgende sammensetning:

Sjefingeniør Jan Aug. Myhrstad,
Statens Institutt for Folkehelse, form.

Fylkesingeniør Inge Eikland,
Østfold fylkeskommune

Seksjonsleder Arild S. Eikum,
Norsk institutt for vannforskning

Stadslege Jon A. Storstein,
Sarpsborg kommune

Teknisk sjef Aasmund Tveiten,
Lier kommune.

Norsk institutt for vannforskning ved cand.real Egil Gjessing, utøvde sekretariatfunksjonen.

Arbeidsgruppen, som ble oppnevnt i brev av 26. september 1978, hadde kort tidsfrist for sitt arbeide, idet utredningen burde være ferdig 15. mars 1979 av hen-

syn til rulleringen av NTNF's langtidsplan 1980—84. Gruppen startet arbeidet 1. november 1978, og utredningen ble av-
gitt pr. 16. mars 1979.

2. Opplegg for arbeidet

Arbeidet har i vesentlig grad vært basert på den kompetanse gruppens medlemmer innehadde. Det ble imidlertid også innhentet synspunkter fra relevante kommune- og fylkesetater, fra rådgivende ingeniører og fra en rekke institutter og læresteder.

For å komme frem til en konklusjon om behovet for forskningsinnsats, ble først drikkevannsforsynings betydning i et moderne samfunn diskutert. Deretter vurderte man drikkevannsforsyningen i Norge og forventet utvikling. En kartlegging av pågående FoU-virksomhet og en utredning av FoU-behovet skulle så lede frem til den nødvendige innsats.

Gruppen oppfattet *forskning* relativt bredt, og introduserte i samsvar med dette også *utredning*, idet forsknings- og utredningsoppgaver i praksis ofte vanskelig lar seg adskille. Gruppen har således overlatt til NTNF å ta nærmere standpunkt til hvilke aktiviteter som bør inngå i et eventuelt «Program for drikkevannsforskning».

3. Holdninger til drikkevann

Så vidt man vet foreligger det ingen større systematisk forbrukerundersøkelse hva angår drikkevann. Arbeidsgruppen foretok forsøksvis en enkel rundspørring blant en del ungdomsskoleelever i Bodø, Sarpsborg og Tynset. I tabell 1 og 2 er gjengitt svarene på noen av spørsmålene.

Tabell 1.

Rundspørring blant 133 ungdomsskoleelever (Bodø, Sarpsborg, Tynset). Hva drikker du til middag? Hva drikker du fortrinnsvis når du er tørst?

Drikk	Til middag	Når tørst
Vann	75	70
Saft	64	32
Øl	17	5
Brus	38	34
Melk	49	26

(Angir % av alle besvarelsene)

Målet med rundspørringen var ikke å fremskaffe en fyldestgjørende oversikt over befolkningens holdning til drikkevann, men kort og godt å registrere synspunkter og vurdere om visse kjente trekk ved

Tabell 2. *Rundspørring blant 133 ungdomsskoleelever (Bodø, Sarpsborg, Tynset). Hva forbinder du med godt vann? Hvilke krav til vannkvalitet synes du er viktigst? Hvilke krav er mest aktuelle?*

Kvalitetsforhold	Godt vann	Viktigste krav	Mest aktuelle krav
Fritt for smitte	80	69	20
Fritt for kjemiske stoffer	52	44	28
Klart og ufarget	69	14	9
Frisk smak uten lukt	90	35	29

(Angir % av alle besvarelsene)

vannforsyningen (for eksempel dårlig lukt/smak) influerte på svarene.

Forøvrig er det interessant å notere at 68% av elevene mente arbeid og forskning med drikkevann burde ha høy prioritet og 32% av elevene mente middels prioritet.

4. Vannverksstatus m.m. og aktuelle problemer

Vannforsyningen i Norge er preget av overflatevannskilder. Av ca. 3 millioner mennesker forsynes 90—95% med overflatevann, resten med grunnvann. De 3 millioner mennesker er tilknyttet vannverk som forsyner mer enn 100 mennesker. For mindre fellesvannverk og såkalte enkeltvannforsyningsanlegg vet man lite om kildetype, men det kan antas en relativt jevn fordeling av overflatevann og grunnvann.

Overflatevannet er karakterisert ved sin lave pH-verdi, lave hårdhet og høye fargetall. Forholdene kan imidlertid variere betydelig. Når det gjelder forurensningskilder i vannkildenes nedbørfelt, er man spesielt på vakt overfor tilførsel av kloakkvann, idet overlevelsesevnen til indikatororganismer og patogene organismer under norske forhold er lite kjent.

Eutrofiering på grunn av for stor næringssalttilførsel (kloakk, landbruk) er enkelte steder et alvorlig forhold som skaper betydelige problemer.

For de vannverk som forsyner mer enn 100 mennesker er det foretatt en registrering som gir grunnlag for den oversikten over *vannbehandling* som fremgår av tabell 3.

Tabell 3. *Oversikt over vannbehandlingen ved norske vannverk.*

<i>Vannbehandling/ Anleggskategori</i>	<i>Antall vannverk</i>	<i>Antall personer forsynt</i>
Ingen behandling eller bare siling	931	500.600
Desinfeksjon og/eller alkalisering	230	1.383.300
Filtrering og/eller desinfeksjon	30	577.000
Filtrering, alkalisering og desinfeksjon	10	155.100
Koaguleringsanlegg	33	216.000

(Data for 114 mindre anlegg i Nord-Norge er ikke med i denne oversikten).

Sammenholdt med den kvaliteten man registrerer i vannkildene og de retningslinjer for renvannskvalitet som gjelder, er det behov for en betydelig innsats for å bedre kvalitetsforholdene.

En sentral oppgave er å finne frem til nye og enkle behandlingsmetoder for reduksjon av vannets innhold av organisk stoff. Både økonomi og driftsforhold er viktige kriterier for metodeutviklingen.

Enkeltvannforsyningsanlegg og mindre fellesvannverk har ofte problemer med høyt innhold av nitrogenforbindelser, jern, mangan, humus og salter, samt lav pH-verdi.

Dimensjonering og utforming av anlegg med temperaturfølsomme prosesser er et viktig arbeidsfelt.

På *transportsiden* er det særlig dimensjoneringskriterier og materialvalg som står sentralt, men også grøftedybde og utforming, isolasjon og lokalisering av ledninger er et problemfylt emne.

Rør som ikke passer for norske vann-typer bør søkes unngått i fremtiden. Dette

forholdet har betydelig økonomisk og praktisk betydning, og det kan ha særlige kvalitetsmessige følger. Det bør søkes avklart hva drikkevannet tilføres av helse-skadelige stoffer ved transport i plastrør, innvendig ubeskyttede asbestsementrør og rør som er innvendig belagt med bitumen e.l. Plastrørens innvirkning på vannets lukt og smak bør avklares.

Et generelt problem med utstyr og innretninger er dårlig bestandighet mot korrosivt vann.

Lekkasje på vannledninger har et kvalitetsmessig og kapasitetsmessig aspekt som bør vurderes.

Forsvarlig *drift* av vannkilder, behandlingsanlegg og transportsystemer er til dels meget sterkt forsømt. Driften av behandlingsanleggene har bedret seg i de senere år, men fortsatt forbedring er nødvendig. Det kreves undervisning, informasjon, bemanningsplaner m.m. for å bedre situasjonen.

Drift av ledningsanlegg er sterkt forsømt. Det gjelder utspyling, desinfeksjon

og mikrobiologisk kontroll av nylagte og reparerte rørledninger, så vel som regelmessig spyling og desinfeksjon.

Automatisering i driften av vannverk er lite påaktet, og burde være av interesse ved flere vannverk.

Vannkvalitetskontrollen har etter hvert fått et betydelig omfang. Det benyttes vanligvis standardiserte metoder. Undersøkelsene foregår ved vannverkene som et ledd i prosesskontroll, ved helserådslaboratorier og ved sentrale laboratorier innen helsevesenet som et ledd i den offentlige kontroll, og ved en rekke private og offentlige laboratorier i forbindelse med spesielle problemer, utredninger o.l.

Det er ingen aktivitet hva angår virologiske og parasittologiske undersøkelser av drikkevannsprøver.

Forekomst av toksinproduserende alger i drikkevannskilder bør undersøkes, likeledes eventuell forekomst av algetoksiner.

Metoder for analyse av organiske og uorganiske forurensninger bør videreutvikles, likeledes enkle metoder for driftskontroll.

Drikkevannets innvirkning på folks helse har først og fremst vært konsentrert om de smittsomme sykdommer. I tabell 4 er det gitt en oversikt over sykdomstilfelle i Norge som skyldes kontaminert drikkevann.

Tabell 4. *Epidemier eller tilløp til epidemier på grunn av kontaminert drikkevann.*

<i>Sted</i>	<i>År</i>	<i>Sykdom</i>	<i>Antall syke</i>	<i>Antall døde</i>
Gjøvik	1931	Tyfoidfieber	59	19
Oslo	1942	»	—	—
Kirkenes	1943/44	Paratyfus	300	—
Bærum	1956	Salmonella	8.000—10.000	—
Ulefoss	1959	Hepatitt	98	—
Fyresdal	1977	»	12	—
Gran	1978	Dysentri	500	—
Øyestad	1979	Gastroenteritt	2000	—
Trysil	1980	»	32	—
Vinstra	1980	»	100—400	—

Det er viktig å registrere at vannbårne sykdommer fremdeles opptrer. Særlig aktuelle årsaker er påvirkning av drikkevannskilder med avløpsvann som ikke er desinfisert, kombinert med svikt i behandlingstiltakene på vannverkene, og kontaminering av drikkevannet i ledningene.

Hva angår kjemisk betingede sykdommer er det så vidt vites ikke registrert

slike i Norge som kan føres tilbake til kontaminert drikkevann. Antall dødsfall pr. år i Norge som skyldes sultser o.l., og som antas å kunne være betinget av kjemiske stoffer, er betydelig (ca. 20% av alle dødsfall). I tillegg skyldes ca. 50% av alle dødsfall hjerte-karsykdommer. Vannkvaliteten i Norge fører til at tungmetaller løses ut av legeringer som benyt-

tes i armatur og innretninger på ledningsnettet (bly, kadmiium), at asbestfibre frigjøres fra innerveggen av ubeskyttede asbestsementrør og at det foreligger klorerte hydrokarboner i drikkevannet. Norsk vann har dessuten vanligvis et lavt innhold av kalsium og magnesium.

Studier over vannkvalitetens innflytelse på forekomsten av kreft og hjerte-karsykdommer synes å ha størst samfunnsmedisinsk interesse i øyeblikket.

I årene fremover må det antas at oppmerksomheten særlig vil dreie seg om valg av tilfredsstillende vannkilder, introduksjon av mer avansert vannbehandlings-teknologi og transportsiden.

Det må forventes at krav til vannets kvalitet vil stå sentralt i de kommende år særlig hvis epidemiologiske undersøkelser gir holdepunkter for at drikkevannets kjemiske kvalitet har betydning for folks helse.

5. Eksisterende forsknings- og utredningsvirksomhet

Arbeidsgruppen har referert en del pågående forskningsprosjekter i England, Sverige og NATO/CCMS (Committee on the Challenges of Modern Society). Videre er anbefalinger fra Verdens Helseorganisasjon og U.S. Department of Health, Education and Welfare om spesielle felter for drikkevannsforskning referert. Dette gir et inntrykk av hvilken bredde som er nødvendig ved forskning innen drikkevanns-sektoren, og de områder hvor det er nødvendig å opprettholde en viss kompetanse for at man skal kunne nyttiggjøre seg utenlandske forskningsresultater.

Arbeidsgruppen har ved henvendelse til en rekke institusjoner, institutter og enkeltpersoner fått en oversikt over pågående forsknings- og utredningsaktiviteter innen drikkevanns-sektoren i Norge. Over-

sikten er neppe fullstendig, men de viktigste aktiviteter antas å være med.

Det fremgår av oversikten at vi har en bred kompetanse her i landet, og at utgangspunktet for å kunne ta opp de fleste viktige forsknings- og utredningsoppgaver er godt.

6. Forsknings- og utredningsbehov

Råvannskvaliteten i Norge er i sammenligning med de fleste andre land i verden lite påvirket av sivilisatorisk virksomhet. Det er imidlertid to forhold som på mange måter er spesielle for vårt lands overflatevann, det ene er forurensninger fra atmosfæren og det annet er humus. Begge deler er komponenter som enten hver for seg eller i kombinasjon har betydning for råvannskvaliteten. På grunn av naturgitte forhold har vi dessuten et surt og mineralsaltfattig overflatevann. Også grunnvannet, særlig fra løsmasser, er vesentlig mindre mineralsaltholdig enn ellers i verden. I tillegg til dette er det viktig å peke på at vi har en stadig økende velstandsutvikling som bl.a. fører til en økende forurensningsmengde, og et økende antall av kjemiske stoffer som truer vannressursene.

Vi er imidlertid i den heldige situasjon at vi kan lære av de erfaringer som en rekke andre velstandssamfunn har gjort med hensyn til forsermring av råvannskvaliteten.

Med utgangspunkt i de praktiske og helsemessige aspektene ved drikkevannsforsyningen har gruppen tatt kontakt med et utvalg på 150 kommuneingeniører og 150 helserådsordførere foruten samtlige fylkesingeniører og fylkesleger. Dessuten er et sekstital kontrollveterinærer fordelt over hele landet kontaktet.

Henvendelsen tok sikte på å få synspunkter om hvilke områder og felter ved-

rørende drikkevann som hadde særlig krav på forsknings- og utredningsoppmerksomhet. Henvendelsen inneholdt en stikkordliste over aktuelle tema og problemstillinger og mottakeren ble anmodet om å understreke de oppgaver som ble ansett å være viktigst. Det ble også etterlyst supplerende problemstillinger. I tabell 5 er gjengitt stikkordlistens utforming og innhold og dessuten oversikt over svarene som innkom. Oversikten angir også den prosentvise fordeling av svarene og av de prioriterte oppgavene.

På tross av at henvendelsen var formulert på en slik måte at svarene burde medføre en minimal ekstrabelastning for svareren, var det en påfallende lav svarprosent.

Med utgangspunkt i innsamlet informasjon og gruppens egen kompetanse er forsknings- og utredningsbehovet vurdert nærmere.

Vurderingene er delt inn i 8 kapitler:

- tilførsel (av forurensninger til vannkilder)
- kilder (overflatevann)
- kilder (grunnvann)
- kilder (regnvann)
- vannbehandling
- transport
- vannkvalitet og helse
- diverse.

Etter å ha utarbeidet en relativt detaljert oversikt over forsknings- og utredningsbehovet, ble det foretatt en vektfordeling/prioritering mellom forskjellige aktuelle aktiviteter.

Et vektall på 100 ble fordelt mellom følgende hovedområder og med fordeling som vist:

1. Tilførsel — kilde —	
kvalitetsundersøkelser	25
2. Behandling	25
3. Transport	15
4. Vannkvalitet og helse	15
5. Drift, automatisering,	
overvåking	10
6. Informasjon, etc.	10

Innen gruppe 1 ble det foreslått meget høy aktivitet på studier over tilførsel av organiske forurensninger i mikromengder, humus samt virus i avløpsvann. Meget høy aktivitet ble også foreslått for studier av visse kjemiske og virologiske forhold i overflatevann. Innen gruppe 2 ble det foreslått meget høy aktivitet på studier over effekt og anvendbarhet av tilgjengelig teknologi på ulike vannkvaliteter og små vannmengder. I gruppe 3 ble korrosjon og korrosjonsbeskyttelse foreslått gitt meget høy aktivitet, i gruppe 4 analysemetodikk og vannkvalitetsundersøkelser og i gruppe 6 informasjon — erfaringsbank og internasjonalt samarbeide.

7. Konklusjon

Med utgangspunkt i de alvorlige helsemessige problemer som drikkevann kan forårsake, har dette området krav på betydelig større oppmerksomhet i fremtiden.

På grunnlag av det gruppen kjenner til av nasjonal forskningsinnsats vedrørende drikkevann, må det konkluderes med at det er en betydelig bredde i aktivitetene. En rekke viktige problemstillinger er tatt opp, men omfanget er ofte svært lavt.

Arbeidsgruppen anbefaler at det legges økende vekt på problemer som knytter seg til våre sure, bløte og humusholdige vanntyper. Dette har konsekvenser for både valg av råvannskilde, behandlings-

metoder og for transportsystemene. Andre problemområder som gruppen mener det må legges vekt på er effektene av atmosfæriske tilførsler og konsentrerte og diffuse forurensningskilder. Deler av den kjemiske og mikrobiologiske metodeutvikling er av spesiell betydning. Videre er det på det behandlingstekniske område behov for utvikling av anlegg for behandling av små vannmengder for å tilgodese distrikter med spredt bosetting. På dette området er det også av stor viktighet at effektiviteten av eksisterende vannbehandlingsanlegg vurderes.

Gruppen poengterer at aktiviteten på en rekke andre problemområder også må trappes opp. Dette er bl.a. viktig for at man skal kunne nyttiggjøre seg resultater fra andre land.

Gruppen anbefaler at det legges større vekt på informasjon og kommunikasjon mellom forsker, forvaltning og bruker, og vil fremheve nytteverdien med internasjonalt forskningssamarbeide. Samarbeidsprosjekter på drikkevanns sektoren synes særlig mulig å få etablert ettersom

man har et entydig felles mål, best mulig helsemessig kvalitet til lavest mulig pris.

Det foreslås en totalinvestering til disse formål på 50 millioner kroner over en 5-års periode og at disse midlene skaffes dels gjennom NTNF, dels ved egeninnsats fra de involverte forsknings- og utredningsinstitusjoner og dels ved direkte statlige bevilgninger.

Ifølge st. meld. nr. 71, 1972—73, «Utgiftsperspektiver for de enkelte områder av offentlig virksomhet frem mot år 2000», er investeringsbehovet på vannforsyningssektoren i perioden 1975 — 2000 kalkulert til ca. 25 milliarder kroner i 1975-priser. Den foreslåtte totalinvestering på FoU utgjør ca. 2 ‰ av dette beløp. Det er meget viktig at den nødvendige forskning og utredning kommer igang så snart som mulig, idet investeringene på vannforsynings siden ikke kan stoppe opp. FoU-aktivitetene burde for lengst vært startet opp slik at de betydelige investeringene på vannforsyningssektoren kunne ha utnyttet resultatene av disse aktivitetene.

Når oppdraget haster!

- Fysikalsk-kjemiske analyser av vann og avløp
- Alltid til Deres tjeneste



Kontakt
**NORSK
VANNANALYSE A-S**

Maries vei 20 - 1322 Høvik
Telefon 53 80 78