



NTNF's utvalg for drikkevannsforskning

B-nr.	Forsk.inst. navn	NTNF-gruppa	Åpen/Foreløpig konfidensiell/Konfidensiell
			Åpen
Tittel Handlingsprogram 1983 - 1988			
Internt rapp nr. 7/83			
Forfatter(e) Johannes Wiik, Bodolf Hareide, Roar Finsrud, Arild Schanke Eikum			Antall sider 30
			Dato 1.7.1983
Oppdragsgiver Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd			

Referat, maks. 40 ord

Handlingsprogrammet for drikkevannsforskning i perioden 1983-88 skisserer forsknings- og utredningsbehovet i Norge innenfor delområdene vannkvalitet og helse, forurensningstilførsler og råvannskvalitet, behandling og drift og vedlikehold av vannverk. Prioriteringen av oppgaver er nært knyttet til den praktiske nytten av resultatene. Det er nødvendig med en økt FoU innsats på drikkevannssektoren i Norge. Innsatsen må skje på feltet vannkvalitet/helse så vel som på den tekniske siden.

4 Emneord a maks. 23 karakterer

Forskningsprogram
Vannbehandling
Helse
Nasjonalt

4 Emneord på engelsk a maks. 23 karakterer

Handlingsprogram 1983-1988

NTNF's utvalg for drikkevannsforskning



F O R O R D

NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning ble etablert 1. januar 1982. Utvalget fikk i oppgave å videreføre det arbeidet NTNFs ad hoc-utvalg for drikkevannsforskning hadde skissert i sitt arbeidsprogram for perioden 1981 - 1986.

I Norge er det en stadig økende forståelse for problemene knyttet til drikkevann. Etter utvalgets mening er det behov for en betydelig innsats for at alle i Norge skal ha tilgang på et hygienisk tilfredstillende drikkevann til lavest mulig kostnad.

De oppgaver som er skissert som viktige i dette handlingsprogrammet, er det helt nødvendig å løse for å rette på de problemer som eksisterer i forbindelse med drikkevann i norske kommuner.

Johannes Wiik (formann)

Bodolf Hareide

Roar Finsrud

Oslo 1. juli 1983

Arild Schanke Eikum

(sekretær)

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Side:

FORORD	1
1. SAMMENDRAG	2
2. INNLEDNING	4
3. UTVALGETS MANDAT	5
4. PROGRAMMETS MÅL/GUNNLAG FOR PRIORITERING AV OPPGAVER I PROGRAMPERIODEN	5
4.1 Mål	5
4.2 Grunnlag for prioritering av oppgaver	6
5. ANDRE NASJONALE PROGRAMMER MED RELEVANS TIL DRIKKEVANNS- FORSKNING	7
5.1 NTN-programmer	7
5.1.1 Miljøovervåkingsteknikk	7
5.2.2 Miljøgifter	8
5.1.3 Drift av renseanlegg	8
5.1.4 Transport av vann	8
5.2 Norsk Hydrologiske komité (NHK)	9
5.3 Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)	10
5.4 Institutt for georessurs- og forurensningsforsk- ning (GEFO)	11
6. DRIKKEVANNSPROGRAM I ANDRE LAND - SAMARBEID/UTVEKSLING AV RESULTATER	12
7. TILSTAND VEDRØRENDE DRIKKEVANNSFORSYNING I NORGE	16
8. KOST-NYTTE-ANALYSE VED EN ØKNING AV FoU AKTIVITETEN PÅ DRIKKEVANNSSEKTOREN	18
9. FAGLIG PROGRAM 1983-88 - PERSPEKTIVER	19
9.1 Vannkvalitet og helse	19
9.2 Forurensningstilførsler og råvannskvalitet	21
9.3 Behandling	22
9.4 Drift og vedlikehold av vannverk	24
9.5 Transport	25
10. ARBEIDSPROGRAM DRIKKEVANN 1984	26

1. SAMMENDRAG

NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning startet sitt arbeid i januar 1982. Utvalgets funksjonsperiode er fastsatt til 3 år. Fra 1. januar 1985 er det tenkt at utvalgets virksomhet skal videreføres i NTNFs Utvalg for VAR-forskning. Programmet er derfor utarbeidet for perioden 1983 - 1988.

Det overordnede mål for NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning er å bidra til at alle i Norge skal ha tilgang på et hygienisk tilfredsstillende drikkevann i tilstrekkelig mengde og at de investeringer som foretas på drikkevannssektoren er optimale med hensyn til kost/nytte.

Utvalgets grunnlag for prioritering av oppgaver er nært knyttet til den praktiske nytten av resultatene.

Det foregår idag drikkevannsrelatert FoU virksomhet i mange forskningsmiljøer. Drikkevannsforskning initiert av NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning bør samordnes med den virksomhet som foregår i andre miljøer på dette feltet. En nær kontakt og samarbeid med forskningsmiljøer i andre land er også viktig. Det er for øvrig allerede tatt et initiativ for at Norge kan dra større nytte av den drikkevannsforskning som foregår i andre land.

NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning har lagt stor vekt på å få et balansert FoU program på drikkevannssektoren. Det er med andre ord lagt vekt på problemer knyttet til drikkevann og helse så vel som prosessteknikk, drift av vannforsyningsanlegg og økonomi. Det er av stor betydning å tilpasse krav til behandling til vannkvalitetskriterier som bygger på systematisk oppbygget kunnskap om vannkvalitet/helse.

Utvalget har i 1983 prosjekter igang innenfor delområdene vannkvalitet, og helse, forurensningstilførsler og råvannskvalitet, behandling og drift og vedlikehold av vannverk. I planperioden 1983-1988 mener utvalget av følgende temaer bør tas opp:

- Virus i drikkevann
- Organiske forbindelser i drikkevann
- Kvalitetskriterier for drikkevann
- Analyse av parametre som beskriver drikkevannskvalitet-ringtest.

- Algetoksiner i drikkevann
- Aktivitet i nedslagsfeltet og dets innvirkning på vannkvalitet
- Sikring av vannforsyning
- Nitrat i grunnvann
- Fjerning av humus i drikkevann
- Kondisjonering av drikkevann
- Små behandlingsanlegg for drikkevann
- Desinfisering av drikkevann
- Dimensjoneringskriterier for vannbehandling
- Behandling og deponering av slam fra fullrenseanlegg
- Retningslinjer for planlegging og bygging av vannverk
- Samarbeide om drift av vannverk
- Driftsundersøkelse av vannverk - Aksjonsforskning
- Instrumentering og styring av vannbehandlingsanlegg
- Endring av hygienisk vannkvalitet i ledningsnett
- Utløsning av fiber fra asbest-sementrør
- Lekkasje/rehabilitering av vannledninger

De nevnte prosjekter er ikke nevnt i en prioritert rekkefølge. Det er allerede satt igang virksomhet på 8 av de nevnte prosjekter.

2. INNLEDNING

Forskning på drikkevannssektoren må ta utgangspunkt i de problemer som eksisterer i dag og forventes i de nærmeste år på dette feltet i Norge. Dette vil si at oppmerksomheten må rettes mot kommunenes daglige problemer i forbindelse med vannforsyning så vel som grunnleggende spørsmål om drikkevannskvalitet og helse. Siden drikkevann er et næringsmiddel, bør det primært være hensynet til konsumentenes helse som er bestemmende for hvilke tiltak som settes inn på behandlingssiden. Dette innebærer både kvantitative og kvalitative krav. I tillegg til de hygieniske krav, blir det også stilt bruksmessige krav til produktet.

Et viktig mål for forskningen vil være å utforme metoder for å oppnå disse krav og optimal sikkerhet til lavest mulig kostnad.

Det er valgt en litt annen plassering av delområdene enn det som er brukt i Forskningsprogram 1981-86, Drikkevannsrapport nr. 1, utarbeidet av NTNFs ad hoc Utvalg for drikkevannsforskning. Delområdet Vannkvalitet og helse er nå det første området som tas opp til diskusjon. Prioriteringen av oppgaver i andre delområdet bør i stor grad være avhengig av vår kunnskap om sammenhengen mellom vannkvalitet og helse.

SIFF er i gang med et omfattende arbeid vedrørende utarbeidelse av retningslinjer for vannverk. Dette arbeidet vil ha stor praktisk betydning for utviklingen på drikkevannssektoren i Norge. Utvalgets forskningsprogram bør i størst mulig grad ta hensyn til dette arbeidet gjennom valg av forsknings- og utredningsoppgaver som bidrar til å fylle klare huller i vårt kunnskapsnivå.

Slik kunnskap kan dels medføre utvidede krav, men like ofte og ikke minst viktig, kan øket kunnskapsnivå redusere kostnadene på områder hvor man tidligere måtte gjøre "helgarderingsvedtak" på grunn av manglende eller for lite spesifikk viten. Totalt vil i alle fall økt viten gi et bedre produkt og større sikkerhet mot sykdom.

3. UTVALGETS MANDAT

NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning startet sitt arbeid i januar 1982. Utvalgets funksjonstid skal vare ut året 1984. Etter 1984 skal det vurderes om Drikkevannsutvalgets virksomhet skal knyttes til NTNFs Utvalg for VAR-forskning.

Fra NTNF er Drikkevannsutvalget gitt følgende mandat:

- Innenfor de økonomiske rammer som Utvalget har til disposisjon utarbeide et konkret forskningsprogram og sette i gang forskningsaktiviteter.
- Arbeide aktivt for å skaffe midler til drikkevannsforskning fra andre kilder.
- Følge opp arbeidet med å skape og holde vedlike kontakten mellom fagmiljøene og andre utvalg som arbeider med drikkevannsforskning. Som et ledd i dette kan Utvalget arrangere forskermøter, seminarer etc. minst en gang i året.
- Fortsette arbeidet med å samordne igangværende og planlagte aktiviteter.
- Formidle nasjonale og internasjonale forskningsresultater om drikkevann til forskningsstedene, konsulenter, forvaltning og vannverk-ansvarlige.

4. PROGRAMMETS MÅL/GRUNNLAG FOR PRIORITERING AV OPPGAVER I PROGRAMPERIODEN

4.1 Mål

Det overordnede mål for NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning er å bidra til at:

1. Alle i Norge skal ha tilgang på et hygienisk tilfredsstillende drikkevann i tilstrekkelig mengde.

2. De investeringer som foretas på drikkevannssektoren er optimale med hensyn til kost/nytte.

For å kunne bidra til at de overordnede mål kan oppnås, må Utvalget ta i bruk de virkemidler som ligger innenfor Utvalgets mandat.

4.2 Grunnlag for prioritering av oppgaver

Med utgangspunkt i drikkevannsutvalgets faglige program så bør prioritering av FoU være styrt av to viktige faktorer:

1. Den praktiske nytten av resultatene bør veie tungt i valg av FoU-aktiviteter.
2. Den faglige spredning av Utvalgets virksomhet bør være så stor at viktige drikkevannsproblemer ikke faller utenfor og dermed ikke blir belyst i den relativt korte funksjonstiden som Utvalget har. Utvalget ser se det som en viktig oppgave å initiere aktiviteter som ikke nødvendigvis kan fullføres i Utvalgets funksjonstid, men kan videreføres av andre, bl.a. i det fremtidige samlede VAR-program.

Ved prioritering av oppgaver bør følgende spørsmål vurderes:

- 1) Tar oppgaven opp et eksisterende eller fremtidig drikkevannsproblem i Norge?
- 2) Hvor mange kommuner, fylker, eventuelt mennesker er berørt av problemet?
- 3) Hva er de økonomiske konsekvenser ved å løse problemet? Finnes det nasjonale ressurser til å iverksette en løsning?
- 4) Hva er konsekvensene ved ikke å gjøre noe med problemet (økonomiske, helsemessige)?

- 5) Er problemet løst i andre land, og har vi nasjonal kompetanse til å nyttiggjøre oss denne kunnskap?
- 6) Har vi nasjonal kompetanse til å løse problemet, eller må denne bygges opp over lengre tid?
- 7) Hører oppgaven naturlig hjemme i Utvalgets handlingsprogram, eller er det andre som bør ta ansvaret for å få den gjennomført?

En vurdering av de nevnte spørsmål bør inngå i beslutningen om gjennomføring av prosjekter i Utvalgets handlingsprogram.

5. ANDRE NASJONALE PROGRAMMER MED RELEVANS TIL DRIKKEVANNSFORSKNING

5.1 NTNF-programmer

I likhet med feltet drikkevann så finnes det en rekke andre felter hvor behovet for en større, tverrfaglig innsats er til stede. NTNF har derfor organisert flere enkelt-programmer med et faglig innhold som grenser opp til eller til dels overlapper det arbeidsområdet som tas opp i NTNFs Utvalg for drikkevannsforskning. De NTNF-programmene hvor dette er tilfelle er i første rekke følgende:

5.1.1 Miljøovervåkingsteknikk

Program for miljøovervåkingsteknikk har som mål å trekke opp langsiktige perspektiver på området miljø- og ressursovervåkingsteknikk i Norge. Arbeidsoppgavene velges ut fra sin bærende idé og deres potensielle betydning for brukerne. Det blir lagt vekt på at resultatene kan bidra til innovasjon i norsk industri.

I dette programmet finnes det, og i tillegg burde det fremmes aktiviteter som kan få betydning også for drikkevannssektoren. Vi tenker da på overvåking av drikkevannskvalitet, instrumentering og styring av behandlingsanlegg og ledningsnett, automatisk registrering av drikkevanns korrosivitet osv. Drikkevannsutvalget bør søke å utnytte den kompetanse som finnes i NTNFs Utvalg for miljøovervåkingsteknikk og ta opp i fellesskap problemer som er av interesse for begge utvalgene.

5.1.2 Miljøgifter

Utvalg for miljøgifter ble opprettet for å belyse de viktigste problemer slike giftstoffer kan forårsake på norsk område på kort og lang sikt. Hensikten er videre å sette norske forskningsmiljøer bedre i stand til å utføre oppdrag for forvaltning og næringsliv i disses arbeid med å unngå eller redusere miljøgiftenes skadevirkninger. (Med miljøgifter menes her stoffer som har eller kan få toksiske virkninger på levende organismer, som kan føre til endringer i økosystemer og/eller på mennesker gjennom det ytre miljø.)

Drikkevann er et næringsmiddel. Et nært kjennskap til miljøgifters spredning i drikkevannskilder er derfor av stor betydning. Den kunnskap som bygges opp i NTNFs Utvalg for miljøgifter i forbindelse med analysemetodikk og spredning av miljøgifter, vil være viktig for drikkevannsprogrammet (jfr. kap. 9).

5.1.3 Drift av renseanlegg

Utvalg for drift av renseanlegg administrerer et forskningsprogram som har som mål å skaffe til veie kunnskap som trengs for å effektivisere driften av eksisterende og planlagte kloakkrenseanlegg. Programmet ble startet i 1976 og avsluttes i 1983.

Det er gjennom dette NTN-programmet bygget opp betydelig kompetanse på drift av behandlingsanlegg for avløpsvann i Norge. Svært mye av den kompetansen er også anvendbar i forbindelse med drift av vannbehandlingsanlegg. Vi tenker da på aktiviteten på delområdene drift og driftskontroll, maskinell utrustning, organisasjon av driftspersonell og arbeidsmiljø. Dette NTN-programmet avsluttes i første kvartal 1983, og de aktiviteter som er av betydning for drikkevannssektoeren bør videreføres i drikkevannsutvalgets regi (se for øvrig NTNFs Utvalg for VAR-forskning).

5.1.4 Transport av vann

Prosjektet "Transport av vann" hadde som hovedformål å sikre at miljøkrav skal ivaretas, og at fremtidige investeringer og driftsutgifter til ledningssystemer for transport av vann ble minimalisert. Prosjektet ble avsluttet i første kvartal 1983. Virksomheten blir videreført i VAR-utvalget.

En del av dette NTNf-utvalgets virksomhet har vært viet problemer knyttet til ledningsnett for vannforsyning. En videreføring av dette arbeidet er svært viktig for drikkevannssektoren. Det bør i fremtiden legges vekt på å få med de problemer som er knyttet til ledningsnettets innvirkning på drikkevannskvalitet (jfr. kap 9.5).

5.2 Norsk Hydrologisk komité (NHK)

Norsk Hydrologisk Komité (NHK) har, som følge av sitt mandat gitt i kgl. res. av 20 nov. 1981, blitt pålagt å sørge for bl.a. å ta initiativ til hydrologisk forskning i Norge, foreta langtidsvurderinger, samt koordinere forskningen innen sitt felt. Urban hydrologi er en del av dette feltet.

NHK har oppnevnt en urban hydrologisk arbeidsgruppe (UHA) som sin utreder og rådgiver i urban hydrologiske spørsmål.

Arbeidsgruppen for Urban Hydrologi foreslår et femårsprogram med en samlet innsats på 2 mill. kr pr. år (Norsk Hydrologisk komité, Intern Rapport nr. 8, 1982).

NHKs program berører på enkelte punkter områder som er av interesse for drikkevannsforskningen slik at det er viktig at Drikkevannsutvalget holder seg orientert om hva som til enhver tid tas opp i NHKs program. NHK har klart gitt uttrykk for at følgende problemområder vedrørende drikkevann ikke skal tas opp av NHK:

- Distribusjonsnett for vannforsyning. (Virkninger av lekkasjer fra dette hører imidlertid med).
- Isolerte betraktninger av renseprosesser for drikkevann og spillvann. (Totalvurderinger av overvanns-/avløpsvannshåndteringen av rensetiltak hører imidlertid med).
- Grunnvannshydrologi som sådan (Overvannets påvirkning på grunnvannet ved infiltrering hører likevel med).
- Saneringsplanlegging og rehabiliteringsmetoder for utette rør.
- Materialtekniske spørsmål for avløpsrør, pumpestasjoner etc.

5.3 Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)

Våren 1979 fikk NGU i oppdrag av Miljøverndepartementet å skrive et problemnotat om grunnvann. Høsten 1981 la NGU fram et sammenfattet notat hvor problemer og konklusjoner var knyttet til drikkevannsforsyning. (Grunnvannsressurser, problemer og muligheter med hovedvekt på drikkevannsforsyning, NGU, okt. 1981). NGU's virksomhet vedrørende grunnvann er så nært knyttet til enkelte sider av de problemer som tas opp i dette programmet at vi velger å sitere NGU's konklusjoner med hensyn på forskning/utvikling:

- Reservoaranalyser og modellutvikling bl.a. for å bestemme brønnens influensområder i forbindelse med klausuleringer i løsmasser og fjell, og for studier av kombinert bruk av avsetninger (grunnvannsuttak/massetak/slam/avfallsdeponier etc).
- Studier med tanke på miljøovervåking og inndeling av Norge i grunnvannsregioner med hensyn til kvalitet, kvantitet, årstidsvariasjoner, flerårstrender o.s.v. (Disse felt er tatt opp av prosjektet Landsomfattende grunnvannsnett).
- Utvikling av nye og bedre grunnvannskart.
- Utvikling av metoder for utnyttelse av marginale forekomster.
- Berggrunnsstudier med tanke på større vannforsyninger basert på grunnvann i fjell.
- Studier for beregning av spredningshastigheten for kjemikalier og oljeprodukter i ulike løsmasser.
- Studier av grunnvann til produksjon og lagring av termisk energi.

Interessen for bruk av grunnvann til drikkevannsførmål er stadig stigende, NTNf's Utvalg for drikkevannsforskning bør derfor ha en løpende kontakt med NGU vedrørende de arbeidsområder innenfor NGU som omhandler drikkevann.

5.4 Institutt for georessurs- og forurensningsforskning (GEFO)

Institutt for georessurs- og forurensningsforskning ved NLH ble opprettet i januar 1983. Instituttet har som formål å drive forsknings-, utrednings- og informasjonsarbeid innenfor georessurs- og forurensningssektoren med tilknytning til landbruket. Instituttets langtidsplan er ikke ferdig, men mye tyder på at enkelte av instituttets aktiviteter vil være knyttet til drikkevannsproblemer (kfr. pkt. 9.2). Instituttet har i år blant annet virksomhet igang vedrørende kvalitet av vanningsvann.

NTNF's Utvalg for drikkevannsforskning vil legge vekt på å få igang et samarbeid med GEFO. I denne sammenheng kan vi nevne stikkord som vannforsyning til spredt bosetting, vannkvalitet/vanningsvann og forurensningstilførsler fra landbruket og bruk av grunnvann til vannforsyning.

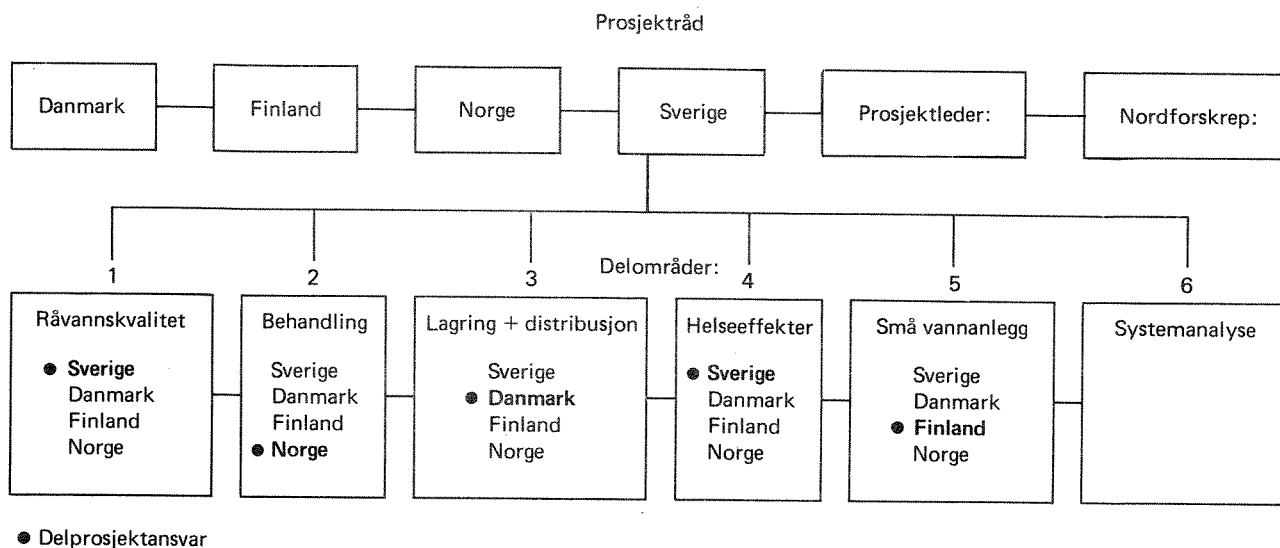
6. DRIKKEVANNSPROGRAM I ANDRE LAND - SAMARBEID/UTVEKSLING AV RESULTATER

Det er ikke mulig å gi en fullstendig oversikt over den FoU aktiviteten som foregår på drikkevannssektoren i andre land innenfor rammen av dette programmet. Svært mange land er opptatt av problemer knyttet til drikkevann og det er ofte de samme problemene som oppmerksomheten rettes mot i de ulike land. Dette betyr at de faglige forutsetninger for et samarbeid landene imellom er til stede og at Norge, med sine begrensede ressurser, burde legge vekt på å utnytte internasjonale oppgaver på drikkevannssektoren.

Samarbeid på nordisk plan er under etablering. Det er en bred enighet om i Sverige, Danmark, Finland og Norge at forholdene ligger godt til rette for utveksling av forskningsresultater og for en planlagt deling av de arbeidsoppgavene som må løses. Den planlagte samarbeidsmodell innenfor Nordforsk er vist i figur 1. Forskjellige land er tenkt å ha hovedansvaret for ulike delområder. Hvert land med delprosjektansvar vil da ha følgende ansvar:

- * Formidle kunnskap til delprosjektdeltakerene om resultater og problemstillinger innen delområdet
- * Påpeke forskningsbehov og medvirke til at forskning settes igang
- * Bidra til samordning av pågående og planlagte prosjekter
- * Påse at resultater og ny kunnskap spres til "bruker"
- * Ta initiativ til utarbeidelse av mest mulig like normer og forskrifter.

Nordforskprosjekt: Drikkevannsforskning
Forslag til struktur og organisering



Figur 1. Forslag til organisering av Nordforsk samarbeid på drikkevannssektoren.

Utvalget ser det som viktig at det kommer istand et Nordforsk samarbeid på drikkevannssektoren. Uansett hvor god den uformelle kontakten mellom institusjonen i Norden er, så vil den vanskelig kunne erstatte en målrettet fellesinnsats i Nordforsks regi.

Drikkevannsutvalget har allerede kontakt med flere forskningsinstitusjoner i land utenfor Skandinavia. Denne kontakten er det planer om å styrke både mot europeiske og amerikanske institusjoner. I USA er det særlig kontakten mot American Water Works Association (AWWA), US Environmental Protection Agency (USEPA) og universiteter som er viktig. Samarbeid på enkeltprosjekter er allerede igang (alkalisering av drikkevann). Dr. J. Manwaring (director AWWA Research Foundation) vil også delta i Utvalgets drikkevannskonferanse i desember 1983. Dette vil sikre en god kontakt mellom det som skjer i USA og Norge.

I Europa er det viktig at både Utvalget og de enkelte forskningsmiljøer i Norge har en god kontakt mot tilsvarende miljøer i andre europeiske land som vi kan sammenligne oss med. Vi tenker der i første rekke på KIWA og RID i Nederland, Englen-Bunte Institute i West-Tyskland, EAWAG i Sveits og WRC i England. Norsk forskningsmiljøer har vært relativt aktive når det

gjelder å knytte personlige kontakter ved disse institusjonene. Utvalget bør imidlertid prøve å få igang enkelte fellesprosjekter med noen av disse institusjonene. Foruten å spare på knappe ressurser til FoU, noe det er behov for i de fleste land, vil samarbeidsprosjekter ofte ha en katalyserende effekt med hensyn til utveksling av ideer og resultater fra igangværende prosjekter. Tabell 1 gir en forenklet oversikt over de europeiske institusjoner som er nevnt ovenfor.

Tabell 1. Enkelte europeiske forskningsinstitusjoner (opplysninger hentet fra notat av J. Manwaring, AWWA, 1981).

	KIWA Den Haag The Netherlands	Nat. Institute for Water Supply The Netherlands	Engler-Bunte Institute West Germany	EAWAG Dübendorf Sveits	Water Research Centre United Kingdom
Eierforhold	Aksjeselskap eiet av vannverk	Statlig	Universitet	Statlig og universitet	Stiftelse
Antall medeiere	100 vannverk	-	-	-	Alle vann-/avløps-systemer
Funksjoner	Forskning og materialutprøving	30% drikkevannsforskning	Grunnforskning og anvendt forskning	Grunnforskning og anvendt forskning	Anvendt forskning, teknologisk informasjon
Budsjett (NOK) ca.	29,2 mill. forskning 29,2 " utprøving	14,6 mill for vannforyning	11,7 mill.	11,7 mill.	80,3 mill.
Finansiering (NOK) ca.	Forskn.tilskudd 2,25 øre/m ³ Oppdragsforskning	Statlig tilskudd	Rådgivn. 3,1 mill. Analyser 3,4 " Tilskudd 1,0 " Oppdrag 4,2 "	Statlig tilskudd	Oppdrag. Avgifter fra små vannverk 0,88% iflg. Lov Act-Water Act 1974
Stab	Forskning 70 Utprøving 70 Administrasjon 70	Vannforsyning 15 I instituttet 230	Forskere med Dr.-grad 13 Univ.utdan. 9 Tekn.assist.41 Studenter mange	Totalt 120 Stab 70 Universitet 50 Studenter 30	Stab 250 på drikkevannsforskning; 250 på avløpsvann
Rådgivning	Kun på større prosjekter m/ny teknologi. 15 % av budsjett fra tjenester	Ingen rådgivn., men utfører nasjonale undersøkelser	Omfattende rådgivn. til vannverk	33 % av tiden til rådgivning	-
Forskningsstruktur og organisasjon	Styre 15p Rådgiv.komite for forskning 10" Direktører 4" Hvert prosjekt har rådgiv. komite	Helsedirektoratet Institutt 3 laboratorier Statlige retn.-linjer Drikkevannskvalitet Toksikologi Grunnvannsmoeller	Styre 15p Institutt Analysemetoder Korrosjon Analyse Oksydasjon GAC, BAC Ionebytting	Prosessteknikk Biologi Limnologi Fast avfall Kjemi	Styre - representanter fra vannverk Div- direktører Hvert prosjekt har rådgiv. komite
Planlegging	1 års og 5 års plan basert på intervju m/vannverkseiere	Bestemt av forskningsbehov; koordinert med KIWA	Intern av staben	Intern av staben	Utviklet av stab, godkjent av råd 1 års og 3års plan
Filosofi	Brukerorientert forskning	Rettet mot drikkevann og helse	Grunnforskning	Arbeidsdeling med Zürich som utfører all drikkevannsforskning	Brukerorientert forskning iflg. UK-behov
Fremtidig prioritering	Mutagene tester av ubehandlet og behandlet vann TOCI TOS Biologiske monitorer Innvendig korrosjon Grunnvann Slambehandling	Mutagene tester Grunnvannsmoeller Kunstig infiltrasjon Gjenbruk av avløpsvann Alternative desinfeksjonsmetoder	Mutagene tester Optimalisering av GAC/BAC Grunnvannsinfiltrasjon Adsorpsjon Filtrering TOS	Primært eutrofi-ering Grunnforskning på ozon og klordioksyd	Omfattende tekn. informasjon Slambehandling og disponering Små vannbeh.anlegg GAC og ozon Nitratfjerning Bly Lekkasjesøknig Lednings-rehabilitering Bløtt vann/hjertekarsykdommer Helseproblemer v/ gjenbruk av vann Mutagene tester
Vannverkene interne forskning	Omfattende v/større vannverk for spesielle	Omfattende	Omfattende v/større vannverk	Omfattende i Zürich	Omfattende hos 10 større vannverkseiere

7. TILSTAND VEDRØRENDE DRİKKEVANNSFORSYNING I NORGE

Det er flere faktorer som har påvirket utviklingen på drikkevannssektoren i Norge. I Norge har det de fleste steder vært rikelig tilgang på vann med en relativt god kvalitet. Dette har redusert behovet for rensing. I tillegg har helsemyndighetene prioritert vannkilder som ikke krever behandling fremfor mer omfattende behandling og kortere transport fram til bruker. Dette har resultert i at vi på landsbasis har mange vannforsyningsanlegg uten noen form for vannbehandling eller hvor desinfeksjon er den eneste form for behandling. En oversikt over ulike behandlingsprosesser ved norske vannverk er vist i tabell 2.

Tabell 2. Oversikt over vannbehandlingen ved norske vannverk ¹⁾

Vannbehandling/ Anleggskategori	Antall vannverk	Antall personer forsynt
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
Fullrensing	33	216.000

1) Vannforsyning i Norge, Forskning og utredningsbehov. NTNFs ad hoc gruppe for drikkevannsforskning, 1979.

Tabellen inkluderer ikke de anlegg som er bygget etter 1980, men i hovedtrekk gir tabell 2 et riktig bilde av situasjonen i Norge.

Til tross for enkelte unntak ved større vannverk så har det vært påvist at svært mange vannverk ikke tilfredsstiller SIFFs krav til vannkvalitet. Vi skal ikke gå i detalj vedrørende årsaken til dette. Det skyldes stort sett

en kombinasjon av tilfeldig prosessvalg, feil dimensjonering, nedslitt maskinell, utrustning og mangelfull drift. ("Kfr. VA-rapport 12/80, Driftsundersøkelse av vannbehandlingsanlegg", NIVA, 1980).

Ledningsanleggene for drikkevann i Norge er ofte i svært dårlig forfatning. Betydelige lekkasjer påfører kommunene store økonomiske tap. Kostbar lekkasjesøkning og reparasjon av rørbrudd er direkte kostnader i denne sammenheng. I tillegg påføres kommunene indirekte kostnader ved at drikkevannsforsyningen må bygges ut tidligere enn strengt tatt nødvendig og at lekkasjer på drikkevannsnettet belaster avløpsnettet og avløpsvannbehandlingen.

I dag bygges det ca. 1000 km vannledninger pr. år i Norge til en verdi av ca. 1 milliard kr pr. år. Det er derfor av stor betydning at de problemene som vi kjenner på ledningssektoren tas alvorlig.

Generelt sett kan vi si at tilstanden ved norske vannforsyningsanlegg er svært mangelfull. Vi står langt tilbake i forhold til andre land vi naturlig kan sammenligne oss med. Norge har de menneskelige og økonomiske ressurser som skal til for å bedre forholdene opp på et akseptabelt nivå dersom vi velger å prioritere drikkevann fremfor enkelte andre oppgaver i vårt samfunn.

8. KOST-NYTT-ANALYSE VED EN ØKNING AV FoU AKTIVITETEN PÅ DRIKKEVANNSEKTOR-TOREN

En økt oppmerksomhet på drikkevannssektoren vil bety at mange norske kommuner vil bruke betydelige midler for å oppgradere sine vannforsyningsanlegg. Det er derfor mye som tyder på at mange norske kommuner vil få en økning av kostnadene til vannforsyning i forhold til idag. De totale årlige utgifter i Norge idag til vannforsyning utgjør ca. kr 1450 mill. I tillegg kommer utgiften til drift og vedlikehold som er anslått til ca. 630 mill kr pr. år. En målrettet FoU innsats vil derimot kunne gi betydlige samfunnsmessige besparelser på både helsesektoren og den tekniske sektor. Vi skal utdype dette litt nærmere.

Vann er vårt viktigste næringsmiddel. Våre vassdrag blir påvirket av både forurenset nedbør og virksomheter i selve nedslagsfeltet slik som industri, jordbruk, veitrafikk og selvfølgelig utslipp fra bebyggelse. Det er dokumentert at en rekke av disse forurensningene er helseskadelige. Med kilde i Meldingssystemet for smittsomme sykdommer antar helsemyndighetene at mage- og tarminfeksjoner er årsaken til 1-2 mill sykedager i året (Kfr. kap. 9.1). Dersom vi forutsetter at ca. 10 prosent av sykedagene kan forhindres ved en bedret vannforsyning, utgjør dette ca. 50 mill kr pr. år. (VAR-teknikk, Muligheter for økonomisk utbytte ved en aktiv og målrettet FoU innsats, R. Finsrud, notat 1983).

Dette viser at det er betydelige beløp som indirekte kan spares inn ved en hygienisk sett bedre vannforsyning.

Vannforsyningsanleggene vies ofte liten oppmerksomhet i Norge. Dette gjelder særlig små og mellomstore anlegg. Et viktig delmål for en FoU virksomhet må være å tilby norske vannverkseiere "rimelig" teknologi ved bygging av nye eller ved oppgradering av eksisterende anlegg.

De største besparelser antas å kunne oppnås innenfor følgende områder:

- * Rehabilitering av vannledninger og derved økning av ledningens levetid
- * Bedre behandlingsteknologi for drikkevann; særlig innenfor spredt bolig- og fritidsbebyggelse

- * Driftsoptimalisering for vannverk og ledningsnett
- * Økonomiske og hygieniske konsekvenser av varierte klausuleringstiltak ved vannforsyningsanlegg
- * Bedre planlegging - billigere løsninger for vannforsyning

I tidligere nevnte utredning (Finsrud, 1983) er det anslått en årlig besparelse på ca. 350 mill kr pr. år innen hele VAR-sektoren, ikke inkludert den helsemessige gevinst ved en reduksjon av antall sykedager som skyldes drikkevann, anslått til 50 mill kr pr. år. Dersom vi grovt antar at det er mulig å spare inn like mye på drikkevannssiden som på avløp og renovasjons-siden, vil vi kunne anslå en årlig besparelse på ca. 225 mill kr pr. år på drikkevanns-sektoren alene.

Arbeidet med en grundigere dokumentasjon av de nevnte besparelser pågår i inneværende år og vil først foreligge ved årsskiftet 1983-84.

9. FAGLIG PROGRAM 1983-88 - PERSPEKTIVER

9.1 Vannkvalitet og helse

Delområdet tar sikte på å skaffe grunnlag for å vurdere helsemessige konsekvenser som kan tilskrives til drikkevannets kvalitet. Helsemessige konsekvenser bør være en viktig faktor med hensyn til krav til kilden og behandling av råvannet.

I Norge anses mage- og tarminfeksjoner å være det største helsemessige problemet i forbindelse med vannforsyning, men oppmerksomheten er også rettet mot årsaker til kjemisk betingede sykdommer som kreft. Samband mellom enkelte typer vannkvaliteter og hjerte- og karsykdommer er også et omdiskutert spørsmål.

Helsemyndighetene antar, med kilde i Meldingsystemet for smittsomme sykdommer, at mage- og tarminfeksjoner er årsaken til 1-2 millioner sykedager

i året. Selv om det pr. i dag ikke kan dokumenteres hvor stor andel som skyldes drikkevannet, kan det likevel slås fast at vannbårne epidemier ikke er uten en viss samfunnsøkonomisk betydning. Fordi denne sykdomstypen i stor grad er selvhelbredende, har problemene ikke blitt vist den oppmerksomhet som de fortjener.

En vurdering av hygienisk kvalitet av drikkevann har som regel vært rettet mot bakteriologiske forhold, mens spredning av parasitter og virus gjennom vann har vært viet liten interesse. Den helsemessige konsekvens av vår manglende viten vedrørende parasitter og virus vet vi ikke. Vår nasjonale innsats på dette feltet bør økes.

Helsemyndighetenes oppmersomhet er også blitt rettet mot innholdet av tungmetaller, spesielle organiske forbindelser som f.eks. klor-humusforbindelser, og asbestfibre i drikkevannet.

Epidemiologiske studier er av stor nytte når det gjelder å fastslå årsaksforhold ved sykdommer med kort latenstid (timer - dager) fra eksponering (av fremkallende agens) og til utbrudd av sykdom, f.eks. infeksjonssykdommer. Meldesystemet for infeksjonssykdommer (MSIS) kan her gi verdifulle indikasjoner.

Sykdommer forårsaket av svakere sykdomsfremkallende agens og sykdommer med lang latenstid (årtier), kan også kartlegges ved hjelp av epidemiologiske studier, f.eks. ved hjelp av Kreftregisteret. Men ved disse metoder vil man få svaret for sent og konklusjonene vil trekkes med stor forsiktighet på grunn av mange usikkerhetsfaktorer.

Man må derfor ut fra eksperimentelle studier på dyr, kjennskap til stoffenes biologiske egenskaper og ut fra kjennskap til total-eksponeringer fra andre kilder, foreta et skjønn på hva som er akseptabelt i drikkevann.

Det er i denne forbindelse viktig å få bedre kunnskaper om stoffenes forekomst og vandring i naturen.

Vi har ikke tilstrekkelig kunnskap om de ulike elementers tilstandsform, og vi har ikke tilfredsstillende muligheter for å vurdere de biologiske effekter av stoffers ulike former. Eksempelvis vil tungmetallers toksisitet over-

for fisk være sterkt redusert i vann med humus. Det er tenkelig at dette er tilfellet for mennesker også. Samtidig er det rapportert at humus-tilknyttede mikroforurensninger kan øke bioakkumuleringen hos dyr. Humus-rike vann typer opptrer hyppig i Norge. Det er derfor naturlig at vi er opptatt av disse problemene.

Vi kjenner allikevel for lite til hvor mange mennesker som er berørt av dette problemet i Norge. Utvalget ser det som viktig å få klarlagt dette.

I utgangspunktet bør ikke eutrofe vannkilder benyttes. Vi har likevel slike vannkilder som benyttes i dag.

Det er i slike påvist populasjoner med blågrønnalger som produserer toksiner som under gitte betingelser kan medføre forgiftninger. Algen Oscillatoria agardhii som har masseforekomst i drikkevannskilden Gjersjøen i Akershus, er en slik toksinprodusent. Disse algenes påvirkning av vannkvalitet gjennom dannelsen av biotoksiner er en viktig oppgave for norsk forskning.

Det er i dag sjelden at elementer som har en positiv betydning for menneskets helse, er med i vurderingen av vannkilde og behandling. I dag er de fleste lands vannkvalitets-kriterier basert på hva et godt drikkevann ikke burde inneholde. Det er viktig at forskning på vannkvalitet også omfatter vurdering av sporelementenes betydning i drikkevann sett i lys av den eksponeringstid som mennesker utsettes for disse stoffene. Vurdering av vannkvalitet burde også omfatte stoffer som det er ønskelig er til stede i et godt drikkevann.

Vannkvalitets-kriterier er et viktig forskningsområde i hele programperioden. Bedre kunnskap på dette området vil kunne ha stor økonomisk betydning på behandlingssiden.

9.2 Forurensningstilførsler og råvannskvalitet

De fleste drikkevannskilder i Norge er overflatevann. Forurensning fra luft og direkte utslipp må derfor nøye overvåkes. Registrering av forurensnings-

tilførsler til vannforekomster har tradisjonelt vært knyttet til de uorganiske komponenter. Tilsvarende studier av organiske komponenter er ikke gjennomført. Utvalget ser det som riktig at både mengden og karakteren av organiske forbindelser fra ulike kilder får større oppmerksomhet. Dette anses som særlig viktig etter at man nå er kommet til den erkjennelse at enkelte desinfiseringskjemikalier brukt i vannbehandling gir nye og potensielt skadelige forbindelser. I Norge arbeides det med en godkjenning av kjemikalier for bruk ved behandling av drikkevann.

En FoU-virksomhet med hensyn til påvirkning av vannforekomster er ikke ensidig et drikkevannsproblem. Utvalget vil derfor innenfor dette delområde søke assistanse og informasjon fra andre utvalg og grupperinger i inn- og utland som arbeider med denne type problemer.

Aktivitet i et nedbørfelt vil måtte påvirke vannkvaliteten. Det er derimot uklart i hvilket omfang ulike aktiviteter påvirker vannkvaliteten. Utvalget ser det som viktig at dette feltet vies oppmerksomhet fordi det vil innvirke på klausuleringen i nedbørfeltet. Klausulering har som kjent store økonomiske og praktiske konsekvenser for kommune, og vannverkseier.

Grunnvann er anvendt i relativt liten grad som drikkevannskilde for større vannverk her i landet. Interessen for grunnvann er økende, både det som finnes naturlig, og det som kan fremskaffes ved kunstig infiltrasjon. Utvalget ser det som vesentlig at arbeidet med en kartlegging av våre grunnvannsressurser økes. Grunnvann fra løsavsetninger er som oftest av god hygienisk kvalitet. Forurensning av nitrat fra jordbruk kan være et problem. Omfanget av dette problemet bør kartlegges.

9.3 Behandling

Det bør være en nasjonal målsetting at våre krav til behandling av drikkevann er basert på en grundig kunnskap om vannkvalitet og dens innvirkning på helse. Først da kan vi snakke om optimal bruk av midler til behandling av drikkevann. Ofte er det en dårlig sammenheng mellom behandlingsprosesser brukt og råvannets kvalitet.

De behandlingstrinn som benyttes, har ofte to hovedhensikter; de skal først og fremst bedre vannets kvalitet slik at det kan benyttes av konsumentene, og for det andre virke som en ekstra sikkerhet mot spredning av vannbårne sykdommer.

Prinsippet bør være at en tilsiktet forandring av vannkvaliteten gjennom behandling oppnås uten uheldige bieffekter, og med minst mulig tilsetning av nye stoffer. FoU-aktiviteten i Norge innenfor dette delområde vil først og fremst bli knyttet til overflatevann. Humus og organiske mikroforurensninger er viktige stikkord når vi snakker om norske overflatevann. For det første vil humus som har vært i kontakt med miljøgifter, binde til seg en del av disse (DDT, PCB, PAH, Cd) og på den måten representere en økning i tilførselen av helseskadelige stoffer. For det annet vet man i dag at humus ved klordesinfisering resulterer i dannelse av en rekke klororganiske forbindelser, hvorav noen er vist å være karsinogene i dyreforsøk. Det er allikevel viktig at vi kjenner problemets omfang før det brukes mye forskningsmidler på behandlingsteknologi. Følgende spørsmål kan eksemplifisere dette:

1. Hva slags innhold av humus (farge) kan vi tolerere i drikkevann?
2. Hvor mange norske konsumenter forsynes med vann med et høyt innhold av humus?
3. Hvor mange norske vannkilder har et høyt humusinnhold?

Når disse spørsmål er besvart, kan det vurderes hvor stor forskningsinnsats som bør settes inn på behandlingssiden. Dette bør også gjelde andre forurensningskomponenter.

Den FoU-aktivitet som man har hatt her i landet innenfor behandling av drikkevann, har vært konsentrert om forholdsvis store vannmengder. Ifølge en oversikt publisert av SIFF, har 20-30 prosent av landets befolkning drikkevann uten noen form for behandling fordi bosettingen mange steder er så spredt at det ikke er praktisk å knytte seg til større vannbehandlingsanlegg. Dette nødvendiggjør en betydelig innsats for å utvikle små vannbehandlingsanlegg. Vannforsyning til våre fartøyer og plattformen til oljeutvinning bør også vies oppmerksomhet i Utvalgets program.

Desinfisering av drikkevann er svært viktig med hensyn til sikring mot spredning av vannbårne infeksjonssykdommer. Mye arbeid er gjort og blir fortsatt gjennomført i en rekke land vedrørende metoder, effektivitet, utvikling av utstyr, kostnader etc. i forbindelse med desinfeksjon. Norge kan i stor utstrekning ta del i den viten som skaffes til veie. Det er allikevel et stort nasjonalt behov med hensyn til å kartlegge kommunenes praksis vedrørende desinfeksjon, driftsstabilitet av utstyr, rekontaminering på ledningsnett etc. I tillegg er det et merkbart behov for informasjon til kommunene om desinfeksjon av drikkevann. Utvalget vil ta opp disse problemene i sitt program.

Alkalisering av drikkevann er et svært viktig spørsmål i forbindelse med behandling av vann. Gjennom behandling i form av alkalisering endrer vi vannets korrosivitet, og følgelig forandre utlaking av stoffer fra røرنettet. Myndighetenes pålegg om alkalisering er ikke fulgt opp av norske kommuner. Utvalget ser det som en viktig oppgave å bedre vurderingsgrunnlaget for kondisjonering av drikkevann. Dette arbeidet ble startet i 1982. På lengre sikt vil kondisjonering av drikkevann kunne gi store besparelser ved en øket levetid av ledningsnett.

Det anvendes svært varierende normer for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg i Norge. Ofte er det en dårlig sammenheng mellom ønsket vannkvalitet og behandlingsprosesser. Det er av stor betydning å få endret på dette. Utvalget ser det som viktig at den FoU-virksomhet som Utvalget tar initiativet til, kan bidra til å få utarbeidet gode dimensjoneringsnormer for vannbehandlingsanlegg.

9.4 Drift og vedlikehold av vannverk

Mange norske vannbehandlingsanlegg virker ikke tilfredsstillende. Dette er særlig tilfellet med små og mellomstore anlegg. Dette skyldes en rekke faktorer, deriblant feil dimensjonering av en eller flere av anleggsenhetene, feilkobling av enhetsprosesser, nedslitt og lite tidsmessig mekanisk utstyr på anlegget, dårlig service med hensyn til levering av reservedeler, stor variasjon av råvannskvaliteten inn på vannverket, manglende utstyr for kontroll av rense- eller behandlingsprosessen, manglende opplæring av driftspersonale, eller dårlige arbeidsforhold. I tillegg kan driften av vannverket

være så lavt prioritert at driftspersonalet ikke får den nødvendige tid til å drive vannverket på forsvarlig måte. Det er også viktig å fremheve at i dag finnes ikke klare regler for bygging av vannverk.

Hvilke av de nevnte faktorer som er viktigst, kan ikke besvares generelt. I svært mange kommuner med dårlige driftsforhold er det en kombinasjon av flere faktorer. Mye tyder på at manglende opplæring er en av hovedårsakene til dårlige driftsforhold ved norske vannverk.

Det finnes i dag ca. 400 vannverk som forsyner flere enn 1000 personer, og ca. 1000 små vannverk som forsyner mellom 1000 og 100 personer. Dersom vi tar utgangspunkt i at begge disse grupper har behov for assistanse, må det bygges opp kompetanse på det lokale plan, som kan yte bistand i sitt område. En videreutvikling av det tradisjonelle interkommunale samarbeid på vannforsynings siden bør omfatte drift av vannverk.

Selv om vannbehandling neppe kan automatiseres slik at prosessene vil kunne fungere uten tilsyn i lengre tid, har de senere års utvikling innen elektronikk lagt forholdene til rette for en langt høyere grad av automatisert drift enn det som tidligere var mulig å oppnå. Bestrebelsene for å bedre driftsforholdene og for å utvikle små og enkle vannbehandlingsanlegg vil øke behovet for automatisering.

Vannbehandling resulterer i de aller fleste tilfeller i noe avfall, oftest i form av slam. Det er ikke utført særlig inngående studier over konsekvensene ved deponering av slikt avfall fra vannbehandlingsanlegg. Utvalget anser drift og vedlikehold av vannforsyningsanlegg som svært viktig og vil ta initiativet til å få økt aktiviteten på dette delområdet.

9.5 Transport

NTNFs VAR-utvalg har viet transport av vann relativt stor oppmerksomhet. For å markere en grense-oppgang i forhold til VAR-utvalget vil vi i det følgende ta som utgangspunkt at de mer teknisk orienterte problemstillingene med hensyn til transport av drikkevann tas hånd om av VAR-utvalget, så som: ledningsnett, legging av rør, lekkasjejeking, bruddvarsling, ventiler

og rehabilitering av rør. Kvalitetsmessige og hygieniske spørsmål knyttet til transport av drikkevann dekkes ikke av VAR-utvalget, men av Drikkevannsutvalget.

Korrupsjonsproblemer knyttet til transport av drikkevann har en økonomisk og en hygienisk side. Det er vel kjent at korrosjon av metaller og andre materialtyper representerer store verdier i et moderne samfunn, og av rent økonomiske årsaker er det av avgjørende betydning å redusere angrepet på rør, armatur og utstyr. Ved korrosjon kan drikkevannet få en annen kvalitet enn tilsiktet. Ethvert tiltak mot korrosjon må derfor ses i forhold til disse problemer. Problemer knyttet til grunne ledningsanlegg er fortsatt viktige. En omfattende praktisk utprøving av slike anlegg i større områder må til slik at driftsproblemer og driftskostnader kan sammenlignes med tilsvarende konvensjonelle løsninger. Det må med andre ord dokumenteres at en ikke sparer på anleggssiden og øker tilsvarende på driftssiden.

10. ARBEIDSPROGRAM DRIKKEVANN 1984

Drikkevannsutvalget vil avslutte sitt arbeid i løpet av 1984. Virksomheten som Utvalget har satt i gang vil deretter gå inn i NTNFs Utvalg for VAR-forskning. På grunn av dette vil ikke drikkevannsutvalget se det som et mål å avslutte alle prosjekter i løpet av 1984, men heller legge et godt fundament for FoU-virksomhet på drikkevannssektoren som NTNFs Utvalg for VAR-forskning kan arbeide videre med.

En del av de prosjekter som det vil bli arbeidet med i 1984, er en videreføring av virksomhet i 1983. I tillegg er det foreslått prosjekter på områder hvor det er av stor betydning at det blir satt i gang arbeid i 1984.

Drikkevannsutvalgets arbeidsprogram for 1984 tar utgangspunkt i en bevilgning fra NTNf tilsvarende kr 1.200 000,- samt at VAR-utvalget finner det riktig å prioritere enkelte drikkevannsprosjekter også i 1984.

PROSJEKTER 1983 i NTNFS UTVALG FOR DRIKKEVANNSORSKNING

Delområde	Prosjekt	Utførende	Finansiering (1000 kr)		Kommentarer
			Drikkev. VAR	Andre	
Vannkvalitet	Humus i norske drikkevannskilder - Konsekvenser for vannforsyning og helse				Forprosjekt
Forurensnings-tilførsler og råvannskvalitet	Algetoksiner i drikkevann	NIVA/SI	100		Videreføres i 1984
	Vannkvalitet fra små vannverk	Lillesand kommune/ NIVA	50		Forprosjekt
	Nitrat i grunnvann	NTH/Sintef	50		Forprosjekt
Behandling	Kunstig grunnvannsinfiltrasjon	NTH/Sintef	70	-	
	Fjerning av humus i drikkevann	NTH/Sintef	280	-	Videreføres i 1984
	Alkalisering av drikkevann	SIFF/NIVA	318	-	Videreføres i 1984
Drift og vedlikehold av vannverk	Samarbeid om drift av vannverk i Øvre Telemark	Ing. V. Tveiten	20	170	Bevilget 20 000, i 1982 Videreføres i 1984

PROSJEKTFORSLAG 1984 (Rekkefølgen er ikke et uttrykk for prioritering)

Delområde	Prosjekt	Kommentarer
Vannkvalitet og helse	Virus i drikkevann	Det er allerede en virksomhet i gang ved SIFF vedr. virus i drikkevann. Dette bør videreføres i nært samarbeid med institusjoner i andre land som har hatt en større virksomhet på dette feltet i flere år.
	Organiske forbindelser i drikkevann	Målet med denne virksomhet er å finne ut om kvalitativt- og kvantitativt innhold av organiske forbindelser kan gi negative helseeffekter ved konsum av drikkevann. På grunn av problemområdet store omfang, bør det lages en prioritert liste over hvilke organiske forbindelser som det bør arbeides med. Listen bør ta utgangspunkt i stoffenes akutte og/eller kroniske toksiske effekt og i hvilken konsentrasjon og hyppighet de forekommer i drikkevann.
	Kvalitetskriterier for drikkevann	Kvalitetskriterier for drikkevann har stor økonomisk betydning fordi det har betydning for valg av vannkilde og videre behandling for bruk. Det er viktig at generelle krav til farge, pH, partikulært materiale, organisk stoff, metaller etc. vurderes kontinuerlig med henblikk på helse for konsumenter, korrosivitet i ledningsnett, generell bruksverdi osv.
	Analyse av parametre som beskriver drikkevannskvalitet - ringtest	Det er i gang et omfattende ringtestarbeid for å få et bilde av analysenøyaktighet ved fylkeslaboratorier. Dette arbeidet er ikke primært satt i gang for drikkevann, men på grunn av overvåkingen av norske vannforekomster. Det er viktig å få vurdert nødvendigheten av et ringtest-program for typiske drikkevannsparemetre, inkludert mikrobiologiske prøver.
Forurensnings-tilførlser og råvannskvalitet	Algetoksiner i drikkevann	Det er viktig at det arbeides med dette temaet inntil vi vet nok om dette til å kunne fortelle de vannverkseiere som er berørt av problemet hvilke beredskapstiltak som bør iverksettes.
	Aktivitet i nedslagsfelt og dets innvirkning på vannkvalitet	Klausulering av nedslagsfelt har stor økonomisk betydning og praktisk betydning for grunneiere. Det er derfor viktig å kjenne til de konsekvenser for vannkvaliteten ulike aktiviteter i nedslagsfeltet vil ha. Det bør inngå i prosjektet å studere de kunnskaper som er fremkommet i andre land på dette feltet.
	Sikring av vannforsyning	Overflatevann har enkelte fordeler fremfor grunnvann, men et åpenbart negativt trekk er den manglende beskyttelse mot uhell og sabotasjehandlinger. På bakgrunn av betydningen av å opprettholde en tilfredsstillende vannforsyning i et moderne samfunn, både med hensyn til generell drift og med hensyn til de helsemessige forhold, er det viktig å vurdere seriøst de fysiske og hygieniske faremomenter som knytter seg til dette viktige samfunnsselement.
	Nitrat i grunnvann	Dersom det viser seg gjennom arbeidet i 1983, at nitrat er et problem i mindre norske drikkevannskilder, bør det arbeides med enkle metoder for fjerning av nitrat i drikkevann.

Delområde	Prosjekt	Kommentarer
Behandling	Fjerning av humus i drikkevann	Det er viktig å finne frem til økonomiske og effektive metoder for fjerning av humus i drikkevann. Den brede kompetanse som er bygget opp i norske forskningsmiljøer med hensyn til drikkevannsbehandling bør i nær fremtid styre denne virksomheten i retning av få enkeltprosesser som viser seg lovende for norske forhold.
	Kondisjonering av drikkevann	Dette arbeidet bør resultere i klare retningslinjer med hensyn til metoder for alkalisering av drikkevann. Hygieniske, prosessmessige og korrosjonsmessige faktorer må tas med i denne vurderingen.
	Små behandlingsanlegg for drikkevann	Områdehygieniske vurderinger rundt vannforsyning til enkelthus og små tettsteder er svært viktige. Når slike vurderinger tilsier at behandling av drikkevannet må til så finnes det ikke brukbare behandlingsanlegg på markedet. Virksomhet knyttet til utvikling av enkle metoder for behandling av små vannmengder bør intensiveres. Denne forskningen bør være produktorientert slik at arbeidet resulterer i enkle behandlingsanlegg som kan tilbys kommuner, institusjoner og enkelt-personer som har problemer med vannbehandling.
	Desinfisering av drikkevann	Det er et stort behov for å kartlegge kommunenes praksis med hensyn til desinfisering av drikkevann. Type prosess, driftsstabilitet av utstyr, effektivitet med hensyn til fjerning av bakterier osv, bør legges til grunn ved videre arbeid på dette feltet. Informasjon til brukere ser ut til å være en viktig faktor for å bedre eksisterende praksis.
	Dimensjoneringskriterier for vannbehandling	Det anvendes svært varierende kriterier for behandling av drikkevann. Det bør legges ned betydelig arbeid i å systematisere eksisterende nasjonal og internasjonal viten om dimensjonering, utforming og kvalitetskrav til vannbehandlingsanlegg.
	Behandling og deponering av slam fra fullrenseanlegg	Slam fra fullrenseanlegg for drikkevann deponeres ofte i drikkevannskilden. Dette er betenkelig sett ut ifra et forurensningssynspunkt. Det bør kartlegges hvor stort dette problemet er og hvordan det aluminiumholdige slammene bør behandles før deponering.
	Retningslinjer for planlegging og bygging av vannverk	Svært mange kommuner har et behov for en enkelt veiledning når det gjelder hvilke trinn de må igjennom for å bygge et vannverk. Retningslinjene skal være svært enkle i sin utforming er tenkt som et tillegg til SIFF's egne retningslinjer.
Drift og vedlikehold av	Samarbeid om drift av vannverk i Øvre Telemark	Erfaringene fra avløpsiden viser klart at det er store gevinster å hente ved et interkommunalt samarbeid om drift og vedlikehold av avløpsanlegg. Det burde være tilsvarende fordeler ved et samarbeid også på drikkevannssektoren. Samarbeidsformer, tiltak for opplæring av driftspersonell, utveksling av driftserfaringer osv, bør prøves ut i en lengre tidsperiode før erfaringene formidles til andre områder.
	Driftsundersøkelse av norske vannverk - Aksjonsforskning	Det er et klart behov for et grundig kjennskap til norske vannverk med hensyn til råvannskvalitet, anvendte prosesser, valg av maskinell utrustning, driftsproblemer, anleggenes driftsstabilitet, arbeidsmiljø etc. Dette er viktig av flere grunner; en driftsundersøkelse ved vannverkene vil kunne gi driftspersonalet/kommunene rask informasjon om "straks" tiltak som er nødvendig for å bedre forholdene. I tillegg vil erfaringsmaterialet gi myndigheter og forskningssektoren et bedre grunnlag for å arbeide med de delområdene som gir den raskeste bedring av forholdene.
	Instrumentering og styring av vannbehandlingsanlegg	Det er viktig at ny teknologi som anvendes for styring av prosessen, f.eks. i industrien også kommer til anvendelse på drikkevannssektoren.

Delområde	Prosjekt	Kommentarer
Transport	Endring av hygienisk vannkvalitet i ledningsnett	Den hygieniske vannkvalitet kan endres i ledningsnettet, både mikrobiologisk og kjemisk. Arbeid ved WRC i England indikerer at vi bør ha bedre kunnskap om den mikrobielle vannkvalitet. Hvilke bakterietyper dominerer i ledningsnett, høydebasseng etc.? Hvilke av disse er signifikante med hensyn til helse? Det er også viktig å se på ledningsnettkomponenter med henblikk på kontamineringsrisiko (brannventiler etc.) og kondisjoneringens betydning for utløsning av tungmetaller og fibre.
	Utløsning av fiber fra asbest- sement rør	Dette problemområdet er tatt opp til vurdering en rekke ganger. Det er viktig at en i nær fremtid kommer fram til tiltak som kan løse problemet for de vannverkseiere som har slike AC-rør.
	Lekkasje/rehabilitering av vann- ledninger	Det er i dag store tap av drikkevann i selve ledningsnettet. Det er av stor betydning å arbeide videre med metoder for å bestemme når rehabilitering bør finne sted og hvilke metoder som bør anvendes. Levetiden på rehabiliterte rør bør tas med i vurderingen.

AEI/ANN/GUM

1.7.1983