

# Noen synspunkter om tiltak mot vannforurensninger

Av Terje Simensen

Terje Simensen er professor i VAR-teknikk ved Institutt for Vassbygging, NTH.

Vurderingen som ligger til grunn for våre nåværende tiltak mot vannforurensninger må generelt sies å være lite varierende. I forbindelse med forurensning av våre overflatevann har konklusjoner og beslutninger i mange tilfelle blitt trukket opp på grunnlag av et ensidig og i mange sammenhenger utilstrekkelig datagrunnlag.

Et typisk forløp for en slik vurderings- og beslutningsrekkefølge kan være følgende:

1. Det foreligger en lokal situasjon m.h.t. vannkvalitet som oppfattes som og antas å skyldes forurensning.
2. Den observerte endringen i vannkvaliteten registreres og defineres som eutrofiering.
3. Gjennom målinger mener man å påvise sammenheng mellom økende eutrofieringsgrad og vannets tiltagende fosforkonsentrasjon. Selv uten omfattende målinger har man vært villig til å konkludere med en økende fosforkonsentrasjon som hovedårsak til vannkvalitetsendringen.
4. Nødvendig tiltak for å redusere fosforkonsentrasjonen er bygging av kjemiske rensaneanlegg for kommunale utslipp.

Det er to forhold ved denne beslutningsprosessen som det kan være nyttig å stille noen kritiske spørsmål til.

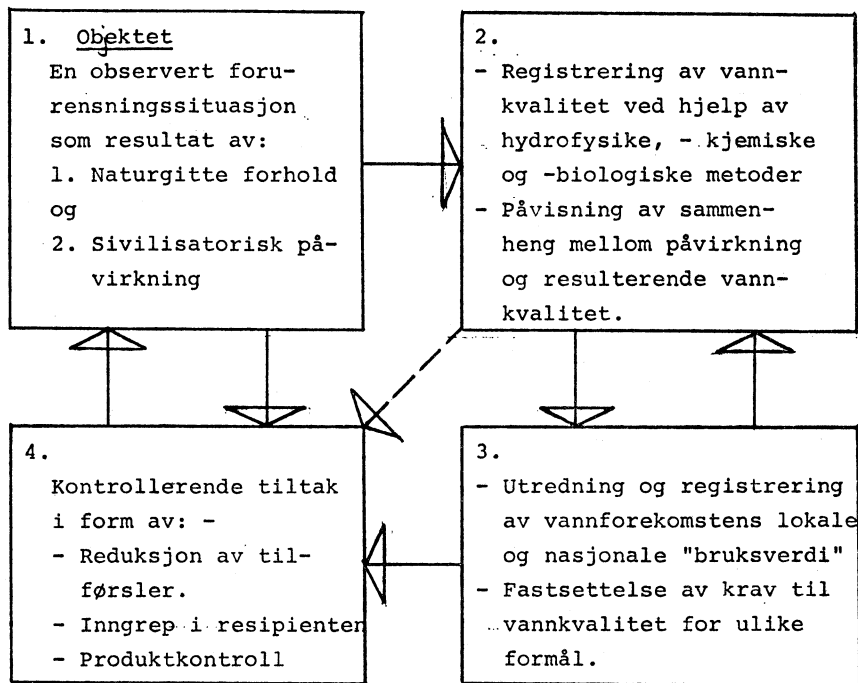
For det første må vi i dag anse eutrofieringsbegrepet — slik som det normalt defineres — for å være dårlig egnet til å dekke omfanget for en full beskrivelse av f.eks. en innsjø normale forurensningssituasjon. Med dette mener jeg å si at man i for stor grad er opptatt av å beskrive eutrofiering som fenomen, frem for det å påvise vannets manglende brukbarhet for ulike formål. Om vannet blir funnet uegnet for ønskede formål kommer derimot, som en konsekvens av det, undersøkelser av forholdet årsak/virkning (f.eks. eutrofieringsmekanismen) inn i bildet. Om vi forutsetter en mer rasjonell angrepsmåte på problemet, sett i forhold til dagens praksis, skulle det følgelig være nødvendig å bruke en større andel av vår fremtidige forskningsinnsats på å definere bruksverdien av vann for ulike formål — fortrinnsvis målt ved hjelp av vannkvalitet.

For det andre er den ensidige betraktningen av kjemisk rensing som, nærmest for et hvert formål, det mest hensiktsmessige tiltak, et norsk fenomen som neppe kan gi det beste grunnlag for våre fremtidige problemløsninger. Spørsmålet om valg av type rensing anvendt på punktutslipp er den ene side av saken, og vil selvfølgelig avhenge av hvilke vanntransporterte forurensningskomponenter man

finner behov for å redusere. Det er ellers andre tiltaksformer som i tillegg må bringes inn i vurderingen, så som ulike inngrep i selve resipienten, reduksjon av diffuse forurensningskilder og eventuelle regulerende tiltak i selve genereringsprosessen for vårt forurensete avløp. Vedrørende det siste forholdet tenker jeg spesielt på vår fremtidige bevisste bruk av pro-

duktkontrollloven som et integrerende ledd i kontroll av vannforurensninger og med anvendelsesmulighet på en rekke komponenter som foreløpig ligger utenfor vårt normale arbeidsområde.

En mer skjematisk fremstilling av den totale problemstillingen med tilhørende nødvendige informasjonsstrømmer kan gjøres på følgende måte:




I vår nåværende forvaltning og forskning knyttet til vannressurser er det stort sett ingen aktivitet på de fagfeltene som er angitt i det tredje utredningstrinnet ovenfor. Den stiplede beslutningslinjen har i alle år vært, og er fremdeles, det normale mønster.

De to tidligere omtalte forholdene vedrørende bruksverdi for vann og kontrollerende tiltak kan representeres ved henholdsvis utredningstrinn 3 og 4 i beslutningsmodellen. Som et forslag til en bredere konkretisering av disse trinnene kan vi sette opp følgende:

### TRINN 3

#### Vannets bruksformål: —

- 
- Prinsipielt økende kvalitetskrav
- Verneområder  
(«Naturlig» vannkvalitet)
  - Vannforsyning til kommunalt behov industri behov landbruk
  - Rekreasjon bading sportsfiske båtsport
  - Yrkesfiske, dambruk og styrt biologisk produksjon
  - Landskapsvern (vann som del av landskapet)
  - Energiproduksjon
  - Transport havn fløting isvei
  - Flomdempning
  - Resipient

- Diffuse utslipp  
Kontroll med spredt bebyggelse  
Kontroll med gårdsutslipp  
Bedret gjødselutnyttelse  
Restriktiv arealbruk  
Reduksjon av lufttransporterte bidrag  
Rensing av tilløpselver  
Supplerende informasjon
- Produktkontroll  
Mikroforurensninger  
Vaskemidler  
Kunstgjødsel  
m.m.
- Økonomiske virkemidler.

#### B. Inngrep i resipienten

- Regulering av hydrologiske forhold
- Styling av fiskeproduksjon
- Mudring
- Høsting av litteralsonens planteproduksjon
- Høsting av skalledyr
- Manipulere stratifiseringsforhold
- Kunstig oksygentilførsel.

Hvis vi i fremtiden forsøker å arbeide mer med en totalvurdering av vannkvalitet, med sikte på å nå frem til kriterier som kan ansees mer egnet som et rasjonelt beslutningsorgan for å fastsette nødvendige tiltak, vil vi raskt finne at hensynet til menneskers og dyrs generelle helsetilstand vil bli sterkt utslagsgivende. Med de kvalitetskrav til vann som i dag foreligger (1) både for drikkevann, vann for omsetning og friluftsbadevann, er det eiendommelig at slike betraktninger sjelden eller aldri trekkes inn som et vesent-

### TRINN 4

#### Kontrollerende tiltak:

##### A. Tilførsler

- Punktutslipp  
Avskjærende transportsystem  
Utbedring av ledningsnett  
Renseanlegg  
Industriell resirkulering

lig ledd i våre resipientundersøkelser. I Mjøsa har man nå som eksempel drevet med omfattende resipientundersøkelser gjennom mange år, men det eneste synoptiske bildet som finnes av bakteriologisk beskrevet vannkvalitet over hele innsjøen er fremskaffet bare én gang, nemlig 2. august 1972. Resultatene fra denne ene undersøkelsen viste imidlertid at meget store deler av Mjøsas overflatevann var uskikket til badeformål, og selv på 30 meters dyp var den bakteriologiske forurensning enkelte steder betydelig. Mer enn 50 000 mennesker forsynes med sitt drikkevann fra Mjøsa, og det skulle være åpenbart at hensynet til råvannets bakteriologiske standard burde følges nøye opp, som et ledd i beskrivelsen av forurensningsutviklingen i innsjøer.

Hyppige og kontinuerlige bakteriologiske analyser, utført av råvannet ved Hamar vannverk av byveterinæren på Hamar siden 1960, viser at omlag 65% av det totale antall analyser gir bakterietall som ikke tilfredsstiller helsemyndighetenes kvalitetskrav til vann for friluftsbad. Det avskrekkende i et slikt forhold er at sikringen mot forurensning av Hamar by's drikkevann ved hjelp av behandlingsanlegget for drikkevann alene ikke kan ansees tilstrekkelig god etter moderne vannhygieniske prinsipper.

Fra Sosialdepartementets retningslinjer for beskyttelse av drikkevannskilder (2) kan følgende synspunkter siteres:

«For å være sikret mot vannbårne epidemier forlanges det en dobbelt sikring av en vannforsyning. Primært forbyr aktivitet som kan medføre fare for tilførsel av smittestoffer. Dette kombinert med en aldri sviktende desinfeksjon av drikkevannet gir en dobbelt sikkerhet. Er det praktisk umulig å gjennomføre en slik sikring, for eksempel som for Mjøsas

vedkommende, oppnås den dobbelte sikring ved å uttrykke smittestoffene på kloakkrensaneanleggene ved at vannet desinfiseres effektivt til enhver tid. Den andre forsvarslinjen ligger på vannbehandlingsanlegget hvor vannet skal gis en behandling på to prinsipielt forskjellige måter som hver for seg alltid er hygienisk effektiv (for eksempel forklorering og fullrensning, og etterklorering, UV-bestråling, osonerer e.a.)»

Den dobbelte sikringen som ligger i effektiv bakteriologisk sikring både på utslipps- og inntakssiden bør i dag være en selvfølge for slike situasjoner. Dette reiser med en gang spørsmålet om de avløpsanlegg man har satset på i den hensikt å redusere fosforinnholdet også tar hånd om det hygieniske aspektet. Det finnes lite med data vedrørende ulike avløpsrensaneanleggs evne til å redusere vannets innhold av patogene organismer, men som antatte reduksjonstall for de enkelte behandlingstrinn kan vi benytte følgende for kommunalt avløpsvann:

<i>Rensing</i>	<i>% reduksjon av kolif. organ.</i>
Rist/sandfang . . . . .	10—25
Sedimentering . . . . .	25—50
Kjemisk rensing . . . . .	40—80
Biologisk rensing . . . . .	95—99
Desinfeksjon . . . . .	98—99

Biologisk rensing som ledd i en hygienisk sikring av drikkevannskilder synes åpenbar, og bør inngå som et selvfølgelig rensetrinn i de tilfeller hvor kombinasjonen resipient/drikkevannskilde foreligger. Denne betraktningen bestyrkes i høy grad av en nylig gjennomført undersøkelse ved Institutionen för livsmedelshygien, Veterinærhögskolan, Stockholm (3) hvor 10

store og små avløpsrenseanlegg av ulike slag i Stockholmsområdet er undersøkt med hensyn til hvordan ulike arter av Salmonella reduseres.

Undersøkelsen belyser ikke bare hvordan de enkelte rensetrinn bidrar til reduksjoner, men også hvordan kombinasjonsrekkefølgen av prosesser har betydning for sluttresultatet.

I hovedtrekk forteller resultatene at biologisk rensing medfører en betydelig større reduksjon i bakterietall i forhold til kjemisk rensing, og at det dessuten er fordelaktig å benytte den biologiske prosessen først når de to rensemetodene kombineres.

I tillegg til det bakteriologiske aspektet vil etter hvert hensynet til både virus og kjemiske karakteriserbare mikroforurensninger, så som tunge metaller og vanske-

lig nedbrytbare organiske forbindelser, bli stadig mer aktuelle forurensningskomponenter å trekke inn i vår analyse av vannets brukskvalitet.

Virusspørsmålet er av flere årsaker vanskelig tilgjengelig forskningsmessig, og det er foreløpig store usikkerheter forbundet med spørsmålet om hvordan vann kan virke som overføringsmedium for virusbetingete sykdommer. Fagområdet bør imidlertid ha krav på stor årvåkenhet i fremtiden, og også gi årsak til en aktiv forskningsinnsats.

Vedrørende mikroforurensninger er det også beskjeden kunnskap om mekanismer og muligheter for fjerning i avløpsrenseanlegg. For en del tungmetaller kan vi på grunnlag av foreløpige erfaringer (4) anta følgende generelle bilde:

Rensing	% reduksjon av			
	Cd	Cu	Pb	Zn
Biologisk	60—70	40—70	50—80	30—70
Kjemisk	50—90	60—90	60—95	30—90

Tallene viser at vi står overfor store variasjonsområder, noe som er avhengig av anleggenes driftsbetingelser. Spesielt for kjemisk rensing er reduksjonen sterkt pH-avhengig. I motsetning til situasjonen vedrørende bakteriologisk forurensning, viser kjemisk rensing størst evne til reduksjon av tungmetaller.

### Sluttbemerkninger

En fremtidig mer målrettet vannressursforvaltning vil kreve at forskning knyttes sterkere til spørsmålet om hvordan vår

mangeartede bruk av vann vil kreve forskjellige kriterier for vannkvalitet. Om man begynner å arbeide med formuleringen av slike oppgaver vil nødvendigvis rasjonelle forsknings- og utredningsbehov etterhvert formuleres, og derved bidra til et mer variert vurderingsgrunnlag for håndtering av de enkelte forurensningssituasjoner.

Såvel forebyggende som reparerende tiltak mot vannforurensninger vil bli nødvendig i tiden fremover. Dette vil kreve en langt bredere og nyansert forsknings-

innsats på tiltakssiden, et forhold som vil kreve nært samarbeid mellom en rekke forskningsgrener.

Et forhold som bør legge beslag på vår aller største oppmerksomhet i tiden fremover, er hvordan vår drikkevannsforsyning best kan sikres mot ulike forurensningsformer.

#### REFERANSER

- (1) Sosialdepartementet (SIFF) (1976): Kvalitetskrav til vann. Drikkevann — Vann for omsetning — Badevann. I — 2026 Statens trykksakekspedisjon
- (2) Sosialdepartementet (SIFF) (1975): Beskyttelse av drikkevannskilder. Generelt om beskyttelsestiltak. I — 2027 Statens trykksakekspedisjon
- (3) Danielsson, M-L. (1977): Salmonella in sewage and sludge. Serological profiles of isolates, their removal and/or survival in relation to potential health hazards to man and animals. Acta Vet. Scand. Supplem. 65
- (4) Fredriksen, O. F. et al. (1974). Fjerning av tungmetaller ved kjemisk felling av kommunalt avløpsvann. PRA 2.1. NIVA-rapport o-40/71 C.