

Tre spørsmål innen avløpsfilosofien.

Instituttssjef Kjell Baalsrud

Kjell Baalsrud er sivilingeniør fra Norges Tekniske Høyskole i 1947. Han er ansatt som instituttssjef ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

Innenfor avløpsteknikken har det i mange år skilt seg ut 2 retningslinjer for teknologiske løsninger. Den ene baserer seg på i størst mulig grad å utnytte for-tynningsmuligheten gjennom utslipp i vannrike resipienter via spredemekanismer på utslippsrøret. Den andre baserer seg på rensning som den viktigste enhe-ten i avløpssystemet. Selv om man i det enkelte tilfelle ikke vil ha rendyrkede enten — eller situasjoner, vil problemstillingen ofte være aktuell, særlig for de store by- og industrisamfunn. For om-rådet rundt indre Oslofjord har diskusjo-nen vist at det er viktig å belyse to ret-ningslinjer. For en del år tilbake syntes de fleste å være tilfreds med en løsning som gikk ut på å sende alt avløpsvannet lengst mulig ut i ytre fjord. I de siste år er det stadig blitt flere motforestillinger mot fortynningsmetoden.

Men problemstillingen er selvfølgelig mer komplisert. Ikke minst er det spørs-mål om teknologien gir oss tilfredsstill-ende valgmuligheter og om vi aksepterer de omkostninger som følger med.

Problemstillingen kan stort sett opp-fanges av de 3 spørsmål som er satt opp og kommentert nedenfor.

1. *Hvor går grensen for naturens selv-rensningssevne, hvor langt kan vi ut-nytte den?*

Selvrensning er et interessant tema. Fra naturens hånd har livet innrettet seg på rundgang av nøkkelstoffene karbon, nitrogen, fosfor, jern med flere. Døde or-ganismer og stoffer som skilles ut fra mennesker, dyr og andre organismer blir nedbrutt og omsatt. Disse naturens reno-vasjonsmekanismer, hvor som kjent bakte-riene spiller en fremtredende rolle, har vært en avgjørende betingelse for en ut-vikling mot de livsformer som vi finner i dag. Da menneskene startet med dyre-hold, utnyttet man dette kretsløpet ved at dyrenes gjødsel ble ført tilbake til mar-ken og økte produksjonsevnen. Tanken at de avfallsstoffer som kommer fra men-ske-samfunnet skal kunne føres tilbake til naturen, har ennå dype røtter i oss. Så lenge vi hadde med ren dyregjødsel å gjøre, eller så lenge vi hadde med et godt, gammeldags avløpsvann fra våre boliger å gjøre, som foruten feces og urin, besto av matrester og såpe (gammeldags såpe) og andre urenheter, var naturen villig til å ta imot dem. Hvis man ga naturen rimelige vilkår for renovasjonsarbeide, ble ulempene små.

Etter hvert som bysamfunnene førte til store mengder avløpsvann, oppsto det en rekke alvorlige forurensningsproblemer. De første, store problemene meldte seg på det helsemessige området, idet foruren-set vann overførte sykdommer. I den før-

ste tid etter at man anla store vannverk, opplevde verden redselsfulle epidemier. Nå er dette helsemessige problem under god kontroll i vår del av verden, men så fikk man andre problemer, hvor overbelastning med organisk stoff førte til råttent vann i innsjøer og i langsomtflytende elver. Ulempene fra organisk stoff har man etter hvert greid å beherske gjennom rensemetoder basert på biologiske selvrensningsmekanismer. Man kom langt med laguner og biologiske renseanlegg, hvor de naturlige selvrensningsmekanismer som kunne bringe stoffene tilbake til naturens kretsløp, ble effektivisert. En annen måte å hjelpe naturen til rette på, var å spre avløpsvannet over store områder. Derfor oppsto den enkle problemstillingen at man kunne velge mellom rensning og fortynning (f. eks. ved utslipp langt til havs).

Men, vår verden er i høy grad blitt kjemifisert. Vi bruker mange nye stoffer som i stigende grad karakteriserer avløpsvann fra våre boliger. Nye stoffer gjør seg i enda sterkere grad gjeldende i industriens avløpsvann enn i boligavløpsvannet. Også avløpsvannet fra jordbruket er i ferd med å endre karakter, og får et innhold av forurensninger som ikke er akseptable for naturens selvrensningsmekanismer.

Her er grunn til å minne om et forhold som nylig er påpekt i en rapport fra American Chemical Society (1). Vi har en meget enkel oppfatning av kloakkvannets sammensetning. En kritisk vurdering avslører imidlertid at vi vet lite om den både i kjemisk og biologisk forstand. Spesielt er det viktig i dagens situasjon, hvor stadig nye stoffer brukes for å dekke det moderne samfunns mange behov, og til slutt havner som forurensninger, at vi erkjenner hvor lite vi vet om de forurensninger vi prøver å bekjempe.

De nye kjemikalier er av flere slag. Først har vi kunstgjødsel. Det inneholder fosfater, nitrogenholdige stoffer, kaliumsalter og andre forbindelser som finnes i naturen fra før, men som brukes i store mengder i landbruket og kan forskyve likevekten i de tilhørende vassdrag. I avløpsvannet fra boligene har vi tungmetaller, syntetiske vaskemidler, biocider, medisiner, og mange former for plast. To spesielle komponenter i denne forurensningsfamilien er vel kjent i den offentlige debatt: Kvikksølv og DDT. Dette er stoffer som er brukt i vår tjeneste, men hvor vi ikke har forstått sekundær- og tertiær-virkningene tilstrekkelig. Omfattende undersøkelser har nå vist at skadevirkningene kan være sterke og at fortsatt bruk ikke er forsvarlig. I virkeligheten er det en lang rekke stoffer som er aktuelle å diskutere, men bare få av dem har rukket å få en stjerneplass i massemediaenes reportasjer som disse to. Oppstyret omkring dem har hatt en sterk innflytelse på anvendelsen av nye stoffer, og det er å håpe at det stadig blir vanskeligere å lansere stoffer hvor bivirkningene ikke er grundig vurdert på forhånd. Man skal selvfølgelig ikke glemme de positive virkninger disse stoffene har, og som gjør at bare å slutte å lage dem ikke alltid er en tilfredsstillende løsning. Stort sett må nok utviklingen baseres på at man stimulerer forskningen til å frembringe nye stoffer som er like gode eller enda bedre for sine formål, men som samtidig er akseptable i naturen.

I denne forbindelse er det illustrerende å vise til en diskusjon om de såkalte hårde vaskemidler. I Vest-Tyskland (2) gikk man i 1965 så langt som til å vedta en lov mot hårde vaskemidler, og krevet at de i løpet av en to-årsperiode skulle være bløte. Bløte vil si at de er raskt nedbryt-

bare i et naturlig biologisk miljø. Industrien greide denne oppgaven, og nå er det på verdensbasis en selvfølge at man omsetter bløte, og dermed for naturen mer akseptable vaskemidler.

Når DDT er blitt en farlig forurensning skyldes det dets stabile eller hårde karakter. Kjemikerne var flinke etter datidens krav, men nå må vi be dem arbeide ut fra en ny problemstilling, nemlig at stoffene skal være nedbrytbare og bli borte etter bruken. Nye organiske stoffer som slipper ut i våre omgivelser, må være bløte i den forstand at de passer inn i naturens husholdning, og lar seg nedbryte. Dette krav har også mange fremsatt om plast, og nedbrytbare plaststoffer skal være produsert. Den stigende produksjon av plastfolier, plastfibre og andre plastartikler kan med tiden føre til nye og store problemer.

Den endrede karakter som avløpsvann etter hvert har fått, gjør at avløpsfilosofien må endre karakter. Tidligere kunne man med god rett hevde at en sterk fortykning og en hurtig utnyttelse av naturens selvrensingsmekanismer var viktige momenter i avløpsdisponeringen. Nå holder ikke det. Vi er nødt til å se større geografiske områder i sammenheng. Rundt de mer lukkede havområdene som Østersjøen, Kattegat, Skagerak og Nordsjøen kan vi ikke fortsette å slippe ut forurensningene og stole på fortynningsmekanismen. Mange av stoffene er bestandige og akkumuleres gjennom forskjellige biologiske mekanismer slik at det med tiden kan gi skade på de biologiske øko-systemer eller direkte på oss mennesker. Derfor må det i dag foretas rensning av avløpsvannet før det slippes ut i resipienten.

Denne problemstillingen er særlig vik-

tig for Norge med sin kystnære befolkning og sine grenser mot store hav. Fra å ha fortykning som hovedprinsipp, får rensingen den sentrale plass og da kommer man lett til prinsippet at forurensningene bør arresteres hvor de oppstår, enten i industrien, i landbruket eller i bebyggelsen. Vi har som land større interesser av å beskytte utnyttelsen av havene, enn av å slippe med billige avløpsløsninger. I Oslofjordsammenheng har dette medført at selv om fortynningsmulighetene for avløpsvann i de ytre områder av fjorden er meget bedre enn i indre fjord, ville det være store betenkeligheter med å stole på denne fortynningsmekanismen. Jo mer man fortykker, jo større vannmasser kan bli påvirket på en eller annen måte, og jo større kan effekten av en miljøforstyrrelse være. For så vidt var det meget gledelig at de økonomiske vurderinger av avløpsproblemene i indre Oslofjord pekte i samme retning som resipientvurderingene.

2. Har vi tekniske muligheter til å ta hånd om avløpsvannet?

Det er viktig å understreke at avløps-teknologien allerede har en lang historie bak seg. Det er oppnådd betydelige resultater, slik at det er et bredt teknologisk tilbud av metoder og løsninger å velge iblant. Teoretisk er de tekniske muligheter nærmest ubegrenset, men også praktisk må man si at teknologien er kommet langt. Det teknologiske problem består først i å få tak i forurensningene der hvor de oppstår, slik at de ikke ukontrollert flyter ut i omgivelsene, dernest å rense dem, enten lokalt for hvert sted, eller felles for flere steder, og endelig å slippe dem ut i naturen på en hensiktsmessig måte.

Naturlig nok er det renseprosessene som tiltrekker seg størst oppmerksomhet. Inn-til nylig var det slikt at hvis man fjernet partikkelene, eller slammet, og reduserte innholdet av organisk stoff, mente man å ha gjennomført en vidtgående rensing.

I de siste 5—10 år har fjerning av fosfater ved kjemisk felling kommet inn som en viktig prosess. Dette har vært kalt for det tredje rensetrinnet. Man kjenner allerede flere metoder for dette formål. Forskning om dette har foregått også i vårt land. Det er imidlertid ingen grunn til å tro at listen av komponenter man ønsker å fjerne, er tilfredsstillende med disse tre rensetrinn. Vi må tvert imot kunne anta at ytterligere teknologiske løsninger etter hvert vil bli tilgjengelig for å fjerne nye grupper av stoffer. I USA har man et spesielt teknologisk forskningsprogram for «advanced waste treatment», som tar sikte på å utprøve forskjellige avanserte behandlingsmetoder. Jeg besøkte i juli 1970 et slikt teknisk forsøksanlegg i Washington D.C., med en arbeidsstokk på 45 personer. Forskning i slik skala må gi resultater. Den teknologiske forskning har store ressurser, og jeg anser det overveiende sannsynlig at det vil bli utviklet tekniske prosesser for å rense avløpsvann etter hvert som situasjonen krever det.

Tross mulighetene for stadig bedre rensing, må vi vente at de avanserte samfunn også vil beskytte seg ved visse produksjonspåvirkninger eller omsetningsrestriksjoner. De hårde vaskemidlene var en slik gruppe stoffer som samfunnet ikke ville godta. En nylig vedtatt kanadisk lov påbyr at fosfatinnholdet i vaskemidler reduseres. Det foreligger et forslag fra Sosialdepartementet om å forby utslipp av kvikksølv.

Den hjelp vi kan få av renseanlegg,

er imidlertid avhengig av avløpsanleggene for øvrig. Vi kan ikke bekjempe vannforurensningene hvis vi ikke får samlet det forurensete vannet dit hvor vi kan anordne renseanlegg. Forurensningene må være under kontroll i hele ledningsnettet, som består av rør, kummer og andre tekniske innretninger. Fordi vi ikke har sett nødvendigheten av streng, teknisk kontroll med våre avløpsnett, er dette trivielle problem meget stort og enda alvorligere hos oss enn i land vi pleier å sammenlikne oss med.

Vanskelighetene skyldes ikke minst at ledningsnett gravdes dypt ned i jorden og ofte under gater og veier som man nødvendig graver opp igjen i utrengsmål. Når ledningsnettet er gravet ned, går det lett i glemmeboken, og får ikke stell og vedlikehold før det er åpenbart nødvendig. For avløpene rundt Oslofjorden er oppbyggingen av et fullgodt transportsystem for avløpsvannet sikkert det største og kostbareste problem. Vi vil ha liten glede av andre tekniske tiltak hvis ikke denne siden av saken blir ordnet. Å diskutere rens tiltak uten å ha vurdert avløpsnettets brukbarhet, er nærmest å kalle for strutsepolitikk.

I økonomiske kalkyler regner vi med at det nedgravede ledningsnett skal vare i 40 år. Det gir en tidsdimensjon for problemene. Det vil nok helst også gå mer enn 40 år før utskiftning, om ikke spesielle forhold gjør det nødvendig.

I den eksisterende bebyggelse er avløpsnettene utført med tanke på å transportere vannet bort fra husene og de nærmeste områdene. Om vannet har sivet gjennom ledningene og ut i grunnen eller om grunnvann har sivet inn i ledningene, har spilt mindre rolle. Ledningsnett bygd på disse premisser er ikke bruk-

bare lenger. I områder med spredt bebyggelse vil installering av vannklosett, bad og vaskemaskiner gjøre det nødvendig med avløpssystemer. Bebyggelsen ligger ofte vanskelig til, og arbeidet utføres gjerne på mer eller mindre amatørmessig basis, fordi det i første omgang er den mest letvinte og billigste løsning. Det kan senere vise seg å bli en kostbar løsning. Det er grunn til å frykte at det fremdeles hver dag graves ned avløpssystemer som kvalitetsmessig ikke holder mål, og som vi ikke er tjent med.

Å lage et godt ledningsnett er et vanskelig ingeniørarbeid, men det ville sikkert bli behandlet på en avansert måte, hvis man kunne få oppmerksomheten henledet på det. Nettet må utføres av skikkelige materialer, og kanskje må det brukes noe dyrere materialer enn i dag. I en større sammenheng kan en mer kostbar utførelse allikevel gi billigere løsninger.

Det er nærliggende å foreslå at materialbruk, planlegging og arbeid med ledningsnett underkastes en ganske annen og streng behandling enn i dag. Kanskje kunne retningslinjene for elektriske installasjoner i et hus være et forbilde.

3. Har vi råd til å ta i bruk de muligheter teknologien byr oss?

Dette er et spørsmål som administrative myndigheter og politikere stiller. Fagfolkene kan si hva det koster, og så får politikerne si om vi har råd.

La oss først se på boligbebyggelsens avløpsproblem. Omkostningene med fullverdige avløpsnett fra bebyggelse, renseanlegg med avanserte og teknisk velutviklede prosesser, og gode utslippsanordninger kan angis relativt nøyaktig. Det er her nok å vise til den utredning som

NIVA utarbeidet i 1968 for Kommunaldepartementet (3) i forbindelse med Østlandskomiteéns arbeid. Den viste at for Østlandet, det vil si halvparten av Norges befolkning, trengs innen år 2000 vel 5 milliarder kroner til investeringer i avløpsanlegg. Det trengs f. eks. 9000 km nytt ledningsnett. Tallene virker høye, men hvis vi sammenlikner omkostningene med andre felter av det private forbruk, er det vanskelig å skjønne at vi ikke har de nødvendige økonomiske midler. I 1975 er det beregnet at årskostnadene pr. person for alt som har med vannforsyning og avløp å gjøre blir 126 kroner. Vanskeligheten blir å finne mekanismen for en omprioritering av vårt forbruk. Enten må skattepenger i større grad brukes til dette, eller direkte avgifter og betaling etter forbruk kan skaffe de nødvendige midler. Det kan være viktig å minne om at de omkostningene som kan heve vår avløpsdisponering opp på et tilfredsstillende nivå, bare utgjør en mindre del av de samlede avløpsomkostninger. Vi er nemlig under enhver omstendighet nødt til å bygge det lokale ledningsnett, og det er den mest kostbare delen av avløpsanlegget. I tiden fremover må vi legge noe mer penger i avløpsnettene, og dertil bygge de felleskanaler og renseanlegg som skal til.

For de produktive aktiviteter i samfunnet, industri og landbruk, er problemene annerledes. Også her er forureningsproblemene løsbare, men det kan medføre en produksjonsomkostning og dermed bli avgjørende for levedyktigheten og konkurransevnen til den enkelte virksomhet. Dette er alle parter klar over, og det er en av årsakene til at internasjonal behandling og internasjonale overenskomster må bli særlig viktige på dette

felt. En industri bør ikke kunne velge ett land for sin virksomhet, fordi dette land har de svakeste beskyttelsesmekanismer, og dermed tillater at bedriften medfører relativt stor forurensning av vann og luft. Det er videre klart at problemene er særlig store i de teknisk avanserte land, men de vil oppstå i alle land etter hvert som de kan få del i den tekniske samfunnsutvikling. De avanserte land har en stor skyldighet overfor verden som helhet til å finne botemidler mot forurensningene og gjøre dem tilgjengelige for de land som nå kommer etter i utviklingen, og hvor man ellers vil kunne risikere meget store naturødeleggelser.

Det må nemlig kunne fastslås at den forurensningssituasjon som er oppstått, ikke er en nødvendig konsekvens av den teknologiske utvikling. Problemene har bare ikke vært tilfredsstillende vurdert, og det har ikke vært sett som økonomisk nødvendig å ha omtanke for dem. Har vi evnen til å produsere forurensningene, har vi også evnen til å ta hånd om dem. Forskningens og teknologiens folk har greid å løse langt vanskelige problemer, når de bare ble tilstrekkelig høyt prioritert.

LITTERATUR:

- (1) American Chemical Society, Washington D.C., 1969: *Cleaning Our Environment. The Chemical Basis for Action. A report by the Subcommittee on Environmental Improvement, Committee on Chemistry and Public Affairs.*
- (2) Bundesministerium für Gesundheitswesen, April 1963: *Gesetz über Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln (Detergentiengesetz) vom 5. September 1961 und Verordnung über die Abbaubarkeit von Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln vom 1. Dezember 1962.*
- (3) Norsk institutt for vannforskning, 0-110/65, mars 1968: *Vannforsyning og Avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteén 1967: Rapport II, redigert av T. Simensen: Tekniske og økonomiske vurderinger av vannforsynings- og avløpsforhold.*