

Forurensningsvirkninger

Cand. real. Olav Skulberg

Det er en rekke faktorer som spiller inn og betinger de virkninger som utslipp av forurensninger i et vassdrag medfører. De enkelte vassdrag vil ut fra geografiske forutsetninger gi ulike reaksjoner på belastninger. Avhengig av bruksinteressene og forurensningens art og mengde vil ulempene kunne gi opphav til problemer av vekslende karakter og størrelsesorden. Forholdene i vassdragene varierer med årstidene, og forurensningsvirkningene vil endre seg med disse. Vassdragene har lang utstrekning, og forurensningsvirkningene vil gjøre seg forskjellig gjeldende på de enkelte avsnitt. Elver, innsjøer og fjorder reiser hver for seg særegne problemstillinger.

I «Innstilling om lov om vannforurensning» (Industridepartementet, 1965) er det gitt en generell oversikt over skadevirkninger og ulemper som følger vannforurensning. Hygieniske skadevirkninger, innflytelse på estetiske forhold, påvirkning av fisket, ulemper for bading og annen rekreasjon, skader for vannforsyning, ulemper for jordbruket og forandring av generelle biologiske forhold blir her behandlet. Alle disse skadevirkninger og ulemper kan betraktes som primære eller sekundære forurensningsvirkninger.

Primære forurensningsvirkninger er slike som gjør seg direkte gjeldende betinget av utslippets innhold eller egenskaper. Et avløpsvann kan for eksempel inneholde bakterier som

er helsemessig farlige, partikler som gjør vannet grumset eller kjemikalier som er giftige. Sekundære forurensningsvirkninger gjør seg gjeldende gjennom fysiske, kjemiske og biologiske prosesser i vannmassene som utslippet influerer. Kloakkvann fra husholdninger inneholder for eksempel gjødselstoffer som fremmer veksten av planter i vassdraget. Det blir dannet nytt organisk stoff som gir en belastning i tillegg til det organiske stoff som ble tilført vannmassene med utslippet. Primære og sekundære forurensningsvirkninger vil likevel i et aktuelt tilfelle ikke kunne skilles fra hverandre, de utgjør et enhetlig kompleks.

Forurensningsvirkningene vil kunne påføre vassdragene skader som er av mer eller mindre varig karakter. Det er vanlig regnet med at en elv som er forurenset av utslipp med organisk stoff, snart vil få tilbake sitt opprinnelige preg hvis forurensningsårsakene blir fjernet, eller utslippene blir tilstrekkelig behandlet i renseanlegg. En innsjø eller fjord vil derimot gjennom forurensningsvirkninger kunne nå en uønsket tilstand som vanskelig lar seg endre ved ingeniørmessige tiltak. På denne måten kan et landskapsutsnitt få en varig beskadigelse. Gjennom forurensninger med industrielt avløpsvann kan hele laksestammer bli utryddet fra vassdrag. Gyteplasser for verdifulle fiskearter kan ødelegges. Dette er skader som kan være uopprettelige.



Primære forurensningsvirkninger som vi ofte møter dem. Nær utslippstedet for det urensede kloakkvann dannes slambanker og fytende bestanddeler driver om med vannstrømmene.

*(Foto:
O. Skulberg.)*

Utseende og lukt — viktige egenskaper for vann

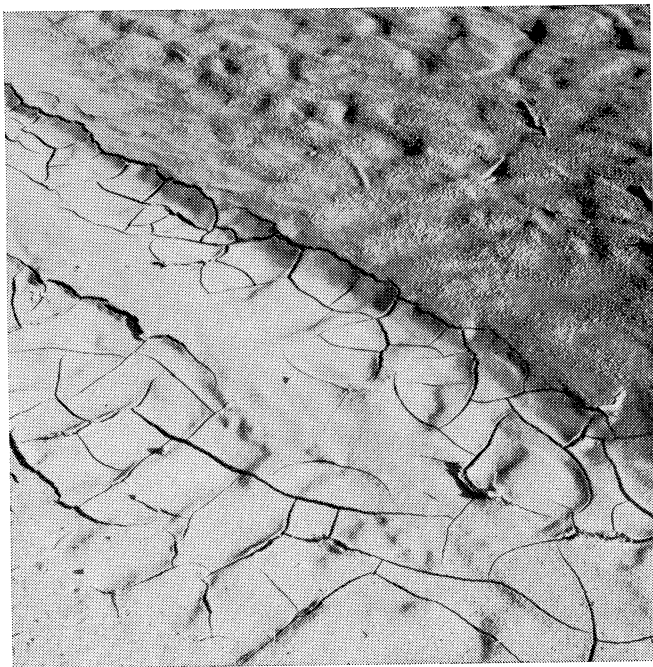
Vi som bor og ferdes ved vassdragene, vet å verdsette at vannmassene har et trivelig preg. Dette, som i høytidelig sammenheng betegnes estetiske forhold, er noe av det første som blir påvirket gjennom utslipp av forurensninger. En innflytelse på vannmassenes utseende og lukt kan gjøre seg gjeldende gradvis og vokse i omfang på en måte som unndrar seg oppmerksomhet. Vi kan i en viss utstrekning venne oss til at vannet blir urent.

Hvis vannet brukes som drikkevann, eller det er badeplasser ved elva eller innsjøen, vil kravet til utseende

og lukt være større. Selv en forholdsvis liten belastning av vannet kan virke generende for disse bruksinteresser.

De primære forurensningsvirkninger som influerer vannmassenes estetiske forhold er vanskeligere å vurdere. Skadevirkninger i slike sammenhenger vil være gjenstand for subjektiv fortolkning, og de lar seg ikke enkelt bringe inn i en økonomisk betraktning. Det er likevel utvilsomt skjemmet utseende og uestetiske forhold forøvrig som er de mest utbredte forurensningsulempene i våre vassdrag.

Tørkesprekker i slam fra grubeindustri på strandbredd av en innsjø. På grunn av slammets høye innhold av tungmetaller og syrevirkingen er strandbreddens dyre- og planteliv utryddet.



*(Foto:
O. Skulberg.)*

Partikkelinnhold — oftest en ulempe

Både primære og sekundære forurensningsvirkninger medfører gjerne en større transport av partikler med vannmassene. Vannet kan bli grumset, og nesten alle bruksinteresser i vassdraget er skadelidende ved dette. Partikkelinnholdet vil delvis avsette seg i partier av vassdraget hvor betingelser for dette er tilstede. Det kommer da til dannelselse av slambanker hvor spesielle biologiske forhold utvikler seg. Varierende vannstand kan medføre at stoff fra kloakkutslipp blir blottlagt på strender og grunne områder. Synet av vegeta-

sjon og bredder belagt med slik substans har avgjørende betydning for det generelle inntrykk av tilstanden i vassdraget.

Spesielle industrivirksomheter kan medføre en betydelig belastning av vannforekomstene med partikler. Dette gjelder for eksempel grubeindustri og treforedlingsindustri. I et vassdrag med midlere vannføring 135 m³/sek. hvor det var en sulfitcellulosefabrikk med produksjon av 30 000 tonn cellulose pr. år, ble det målt en transport på 85 tonn pr. døgn i elva med fiber og fiberliknende materiale.



Hvor broen speiler seg i ellevannet, kommer massevegetasjonen av bakterier tilsyne. Det er avløpsvann fra treforedlingsindustrien som forurensrer denne elva.

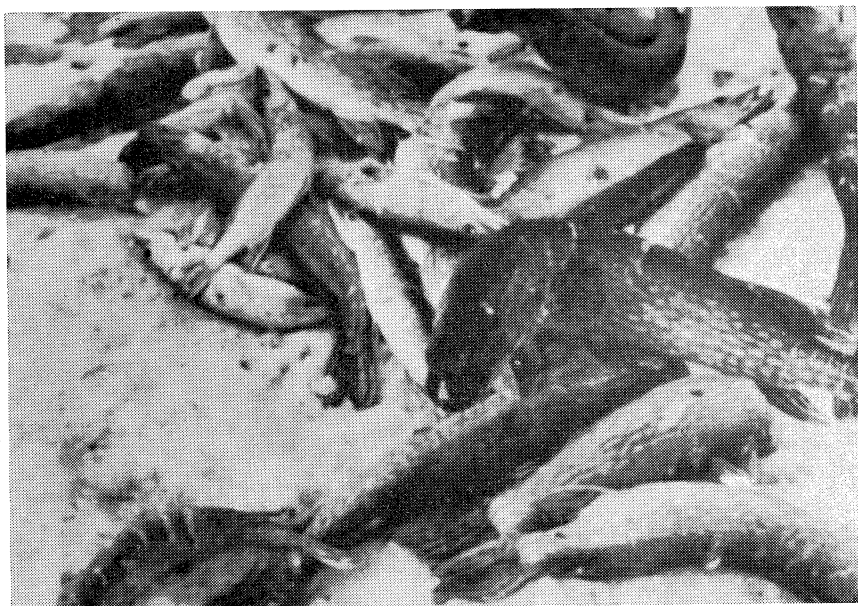
(Foto: O. Skulberg.)

Saprobiering — forurensningsvirkning av organisk stoff

Saprobiering er et uttrykk som begynner å bli vanlig brukt av folk som stiller med vann og forurensningsproblemer. Sapros α : råttne og bios α : liv, og saprobiering er en forurensningsvirkning av organisk stoff som medfører vekst i resipienten av organismer (gjerne bakterier, sopp og protozoer) som nyttiggjør seg disse stoffene som næring. Avhengig av forholdene i resipientene og utslippenes art og mengde, kan det dannes utstrakte begroinger i vassdragene av slike organismer. Masseforekomst av disse organismer gjør vannmassene uskik-

ket til mange av de formål vassdraget skal tjene.

Under våre naturforhold er det heller sjelden at forurensning med organisk stoff medfører problemer med oksygenbalansen i elvene. Biokjemisk oksygenforbruk er derfor en lite egnet parameter ved dimensjonering og vurdering av tekniske tiltak mot forurensninger i slike resipienter. Det vil være kjennskapet til resipientens reaksjon på utslippene med hensyn til vekstutslag av organismer som er en viktig forutsetning for ingeniøren.



Ved alvorlige tilfeller av fiskedød kan store bestander av fisk stryke med. Dette hendte i en kloakkpåvirket innsjø hvor vannet ble råttent under isen. Fisken døde under en periode med oksygenmangel og stor konsentrasjon av svoveldihydrogen i vannet. (Foto: Magne Grande.)

Når fisken dør eller vantrives

«Fiskebestanden er et godt barometer for vannets renhet. Ikke noe vassdrag skulle betraktes som tilfredsstillende hvis ikke fisk kan leve og trives i det» (H. D. Turing 1947).

Forurensninger kan virke inn på fisket og fiskebestanden på flere måter. Summarisk kan disse forurensningsvirkningene stilles sammen i tre punkter:

1 Forurensningene har virkning på utøvelsen av fisket.

Eks.: Tilslamming av redskap som garn og not av fiber, sopp, bakterier, alger og andre partikler.

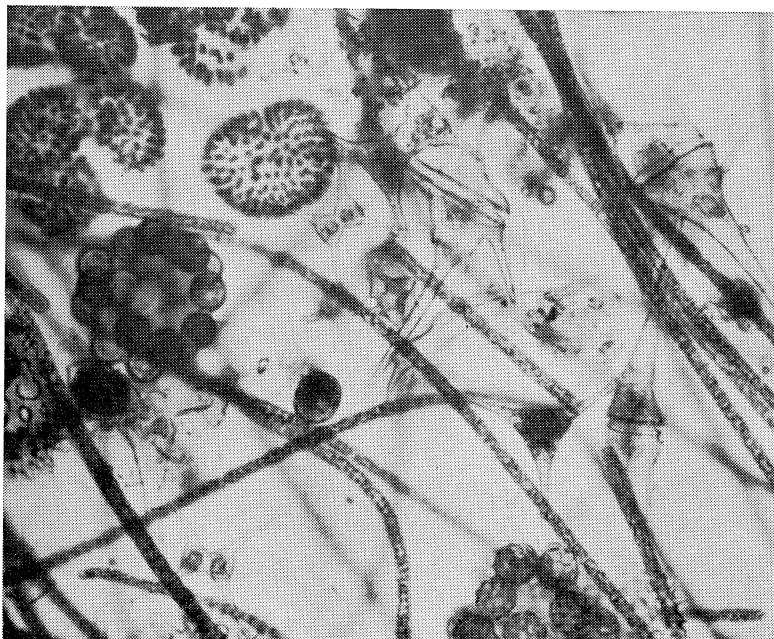
2 Forurensningene forårsaker endringer av fiskens nytteverdi.

Eks.: Fisken får vond smak, den blir mager og småvokst.

3 Forurensningene virker inn på fiskebestandens størrelse og sammensetning.

Eks.: Det forurensede vannet virker drepende på fisken, eller på organismer som utgjør fiskens næringsgrunnlag.

Fiskeribiologiske undersøkelser er en viktig forutsetning for å kunne øve en gunstig innflytelse på fiske-mulighetene i vassdrag som brukes som resipienter.



Planktonalgene lever svevende i vannmassene. Artene som utvikler seg og deres mengdemessige forekomst er nøye bestemt av vannets fysiske og kjemiske egenskaper. Bildet viser et utvalg arter fra en eutrof innsjø.

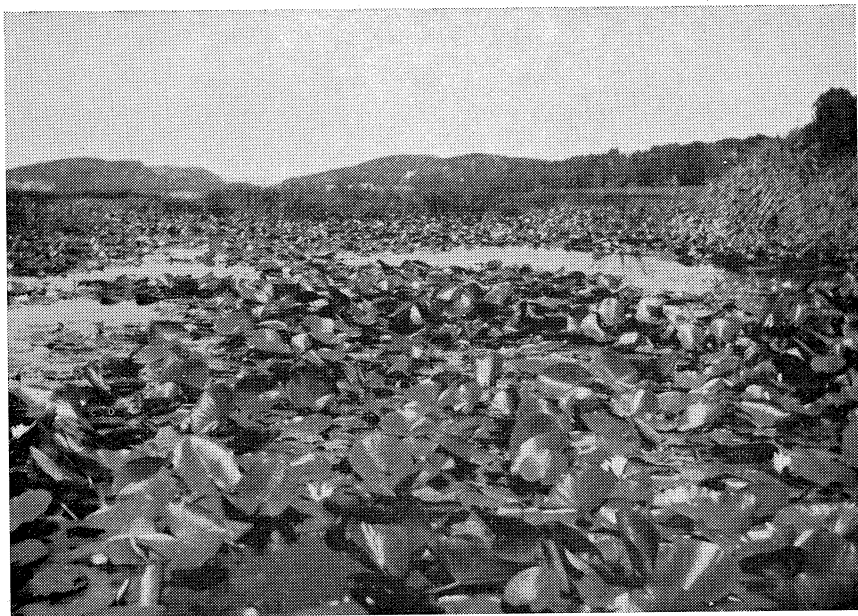
(Foto: Randi Skulberg.)

Eutrofiering — forurensningsvirkning av gjødselstoffer

En av hovedtypene av forurensningsvirkninger er eutrofiering. Eu \circ : god og trophos \circ : nærende, og eutrofiering er en forurensningsvirkning av gjødselstoffer som medfører øket plantevekst i resipienten. Mens organismene som utvikler seg ved en saprobiering benytter seg av det organiske stoff i forurensningene som energigrunnlag for sine livsprosesser, bygger organismene som utvikler seg ved en eutrofiering opp nytt organisk stoff. Dette gir opphav til en sekun-

dær belastning av resipienten med organisk stoff.

I praktisk sammenheng er følgene av eutrofiering ofte en nedsatt brukbarhet av vannet til forskjellige formål. Omkostningene med å bruke det til vannforsyning for husholdning og industri tiltar. Fiskeri-interesser er skadelidende ved at verdifulle fiskearter får reduserte livsmuligheter eller ryddes ut. Store algeforekomster nedsetter gjerne vannets verdi i rekreasjonsmessig sammenheng.



I vannforekomster som mottar avrenningsvann rikt på plantenæringsstoffer kan igjengroingen med høyere vegetasjon bli raskt påskyndet. På dette stedet var det vanskelig å komme frem med robåt.

(Foto: O. Skulberg.)

Igjengroing — problemet som vokser

I vannsamlinger hvor det skjer en årlig produksjon av plantemateriale som er større enn mengden som brytes ned, vil det gjøre seg gjeldende en igjengroingsutvikling. Samtidig kan det tilføres materiale fra nedbørfeltet som er med å fylle opp bassenget. Hvor raskt igjengroingen vil gå, avhenger av mange forhold, men viktig i denne sammenheng er tilførselen med plantenæringsstoffer. Igjengro-

ing er derfor også ofte et eutrofieringsfenomen.

Vedlikehold av grøfter og kanaler i jordbruksområder kan være et betydelig arbeid. Høyere vegetasjon som betinger igjengroing er et av problemene som ofte melder seg. Ved utledning av kloakkvann til slike systemer kan omfanget av vedlikeholdsarbeidet tilta vesentlig.