

Vannforurensninger og vassdragsdrift

Av instituttsjef Kjell Baalsrud

Kjell Baalsrud er siv.ing. fra NTH, 1947. Han er instituttsjef ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

I denne artikkel er ordet vassdragsdrift tatt i bruk. Det tas til orde for at det for ethvert vassdrag bør være et driftsopplegg. Driften skal sikre at de forskjellige interesser som knytter seg til vassdraget og bruken av det, til enhver tid skal tilgodesees best mulig. Også det å beholde et vassdrag urørt krever et driftsopplegg. En omtale av driftsopplegg og bruk av vassdragene må ta utgangspunkt i verdien av ferskvannsressursene og de problemene som forurensninger, reguleringer og utnyttelse for forskjellige formål skaper. Også for andre vannressurser som fjorder og grunnvann er det aktuelt å diskutere driftsopplegg, men det er ikke tatt med her.

Elver og innsjøer i Norge er anslått å dekke 15 800 km² eller 4,9 % av Norges flate. Til sammenlikning utgjør dyrket mark 3,2 % av Norges flate. Ferksvann utgjør derfor arealmessig en betydelig naturressurs for landet. I nesten alle sammenhenger vil vannforekomstenes kvalitet være like viktige som vannmengden. Sett

i internasjonal sammenheng har Norge rene vassdrag. Bare i enkelte strøk er det regelmessig belastet med erosjonsmateriale. Den biologiske produksjon er gjennomgående lav og det er med meget få unntak god oksygenbalanse.

I løpet av den senere tid er det observert en betydelig og stigende forurensning av vannforekomstene. Forurensningene kommer fra nær sagt alle menneskelige aktiviteter, fra boligområdene, fra industrien, fra landbruket. Det er et bredt spektrum av forskjellige stoffer som til sammen forurenser vannforekomstene, og som har et tilsvarende spektrum av virkninger som berører bruken av vannet. I en diskusjon om helhetsvurderinger for vassdragsutnyttelse, er det viktig å merke seg at forurensningene direkte belaster vannet med oppløste og partikkelære stoffer av forskjellig karakter, og at de kan ha stor og avgjørende betydning for de organismer og organismesamfunn som lever i vannet. Den biologiske balanse i vannet er ømfintlig, slik at

det i regelen ikke tåler store avvik fra de naturgitte forhold før det kan få store virkninger.

Balansen og samspillet mellom de fysiske-kjemiske og biologiske forhold er sentral i enhver problemstilling om vannkvalitet. Dette samspillet er avgjørende både for vassdragets tilstand og for de bruksinteresser som knytter seg til det.

Bildet kompliseres ytterligere ved at virkningen av de forskjellige forurensninger er avhengig av vannresipientenes karakter. I rennende vann er vannhastighet, vannmengde og variasjonsmønster særlig viktige faktorer.

I stillestående vann, innsjøer, har vi en annen situasjon, hvor oppholdstid, dybde og vannstandsvariasjon er tilsvarende viktige faktorer.

I de fleste tilfeller vil selvrensningsprosesser i vassdragene føre til at forurensningspåvirkning reduseres, men dette varierer innen vide grenser etter forholdene i den enkelte vannforekomst og typen av forurensning. Dette gir problemene et tidsperspektiv som det er viktig å ta hensyn til.

Brukerinteresser i vassdragene.

Det er en rekke interesser som gjør seg gjeldende omkring vassdragene og deres bruk. En kort omtale til karakterisering av disse interessene kan gis slik:

Drikkevann settes det særlig høye krav til. Befolkningen har et absolutt behov for drikkevann, og det stilles strenge krav til hygiene og til at vannet ellers har en tilfredsstillende renhet. Helsemyndighetene i Norge går inn for at det, hvor det

er mulig, skal velges renest mulige kilder for drikkevann til befolkningen, og helst kilder som kan beskyttes mot forurensninger på lang sikt. Vannforbruket i Norge er høyt, og det er ikke uten videre sikkert at det vil stige nevneverdig i tiden fremover.

Ren vann til industrien brukes i sterkt vekslende mengde. En del bedrifter og spesielt innen treforedlingsindustrien, bruker betydelige mengder vann, dels som prosessvann og dels som kjølevann. Det settes ofte spesielle krav til vannets kvalitet, såvel fysiske-kjemisk som med hensyn til temperatur.

Irrigasjon til sikring av jordbruksproduksjonen i tørre perioder, anvendes i økende grad i landbruket. I mange områder er irrigasjonsbehovet foreløpig beskjedent, mens det allerede har fått betydelige dimensjoner i en del landbruksområder. Karakteristisk for denne bruk av vassdragene, er at den er mest aktuell i den varme årstid og under langvarig tørt vær, med andre ord i den periode hvor vannføringen i mindre vassdrag normalt er særlig liten.

Fiske i ferskvann er av ganske stor betydning, såvel yrkesmessig som kostholdsmessig i mange strøk i landet.

Rasjonelt og aktivt fiskestell i Norges ferskvannressurser kunne antagelig øke utbyttet av ferskvannsfisk betydelig ut over det som oppnås i dag. Det dreier seg om mange forskjellige slags ferskvannsfisk som hver har sine levevilkår og livskrav under gyting, vandringer og opp-

vekst. I naturlig rene norske vassdrag er produksjonen av fisk gjennomgående lav i mengde, men til gjengjeld er det hovedsakelig høyverdige fiskeslag som aure og laks.

Rekreasjon tillegges i dag stor betydning, og vil nesten alltid foregå ved eller i forbindelse med vannforekomster som elver, innsjøer og ved sjøen. Rekreasjonsaktiviteten har ført til et stort behov for rene, helst urørte vannforekomster. Det er særlig viktig at vannet virker vanlig rent og appetitlig, og at forholdene virker estetisk tilfredsstillende. Mynighetene passer på at rekreasjonsaktivitet og sport som gir vannkontakt i størst mulig grad skjer under hygienisk betryggende forhold.

Elektrisitetsproduksjon er den vassdragsutnyttelse som hittil har fått den overveiende oppmerksomhet, og som henger sammen med at elektrisitetsproduksjonen representerer et stort inngrep i vassdragene med store demninger, rørgater, kraftstasjoner, tunneler og tilsvarende endringer i innsjøer og elver. Behovet for elektrisitet er ujevnt, slik at det kreves større produksjon om dagen enn om natten, og større produksjon om vinteren enn om sommeren. Vintervann blir derved særlig verdifullt, og reguleringsteknikken går hovedsakelig ut på å lagre vårflommens og sommerhalvårets overskuddsvann for utslipp gjennom kraftstasjoner om vinteren. Inngrepenes størrelse har øket som følge av økende elektrisitetsbehov og de muligheter som moderne teknikk har gitt.

Flomsikring er av stor betydning. Mange av de norske vassdragene vil

i sine nedre løp ha mer eller mindre regelmessige flommer, hvor arealer kan bli oversvømmet med skadevirkninger på mark, hus og andre innretninger. Ved reguleringsinngrep kan flomtoppene dempes, og flommenes virkninger kan reduseres ved kanalisering og forbygning i vassdragene.

Resipientinteressene er blitt betydelige i senere år, fordi det i forbindelse med økning av boligstandard og industriell- og landbruksmessig virksomhet foregår stadig flere og større utslipp av forurensninger. I de fleste innlandsområder er man nødt til å benytte vassdragene som resipienter. Betydelig beskyttelse kan oppnås gjennom rensing, men et visst utslipp vil det alltid bli.

Naturinteressene går hovedsakelig ut på å bevare vassdragene urørte og uforurenset. Det er mange forskjellige motiver som står bak disse interessene. Det er et ønske å bevare så meget som mulig av naturen intakt for å opprettholde biologisk balanse i lokalt og globalt perspektiv, videre å bevare naturen for vitenskapelige og pedagogiske formål, og endelig å beholde vannforekomstene som en del av landskapet og som en fremtidig ressurs.

Interessekonflikter.

Det er en klar konflikt mellom de fleste av disse vanninteressene. Det er forskjellige ønsker om utnyttelse av vannet, og det er forskjellige kvalitetskrav som er knyttet til de enkelte utnyttelsesmåtene. Disse konfliktene er av gammel dato, og er dypt forankret i aktiviteter og befolkning. Dels er det konflikt mel-

lom yrkesgrupper innen de samme områder, og dels er det konflikt mellom folk som bor i forskjellige områder. Allikevel er det slik at de fleste mennesker i landet er interessert i mange eller alle bruksinteressene som gjør seg gjeldende i vassdragene. En vanlig familie vil f.eks. ha behov for elektrisitet, drikkevann, resipient til avløpsvannet og for å få dekket sitt rekreasjonsbehov.

Et demokrati, som det norske, er bygget på at konflikter løses gjennom lover og politiske vedtak. Også for konfliktene omkring vannet er det en rekke lover og forvaltningsprinsipper som gjør seg gjeldende. Allikevel ser det ikke ut til at man har lykkes i å få i stand et overordnet syn på den samlede bruk av ferskvannsforkomstene. Konfliktene vurderes mot hverandre isolert og mer tilfeldig, slik at løsningene som oppnås ikke har helhetssyn bak seg.

Ved den tradisjonelle konsesjonsbehandling av inngrep i Norges naturressurser, vil man vurdere nytten av inngrepet versus de skadevirkninger eller ulemper som det forårsaker. Hovedregelen er at skal inngrepet være rettferdiggjort, må nytten være betydelig større enn skadevirkningene. Samtidig skal det ytes erstatning for skade som oppstår på 3. persons eiendom eller rettigheter. I prinsippet vil denne fremgangsmåte være riktig, og gi den beskyttelse som man trenger. Men i praksis er bruk av vassdragene i dag så kompleks og interessene så sterke, at den normale fremgangsmåte ikke lenger kan anses tilfredsstillende i alle tilfeller. For eksempel vil det lett kunne bli slik at man i en rekke en-

kelt-tilfeller vurderer inngrepene som betydelig viktigere enn skadevirkningene, men ved å se et helt vassdrag under ett, finner man at de samlede skadevirkninger allikevel er mer enn det som kan aksepteres.

Man kan ikke i ett og samme vassdrag gjennomføre omfattende kraftverksregulering, uhemmet slippe ut forurensninger fra bebyggelse og industri, ønske laksefisket opprettholdt som før og samtidig bruke det for drikkevannsformål.

Planlegging og drift.

Spørsmålet kan best tas opp til diskusjon på en annen måte. Oversiktsplanlegging er blitt et viktig redskap for disponering og bruk av naturressurser, men dens nytte er begrenset hvis den ikke hviler på et bredt kunnskaps- og erfaringsmateriale og det lages et eget program for å følge opp hva gjennomføringen av planene fører til. Det trengs med andre ord et driftsopplegg for vannforekomstene.

Driftsopplegget skal ta utgangspunkt i årstiden, naturforhold og avvenningssituasjonen, og skal tilse at de enkelte tiltak som påvirker vannføring, vannstand og vannkvalitet tar rimelig hensyn til hverandre, og tilstreber en samlet, god og nærmest optimal utnyttelse av vannforekomsten.

På en eller annen måte må bruksinteresser, skader og ulemper verdimåles slik at det etterhvert kan utarbeides et vassdragsregnskap. Selv om det ikke er mulig å lage et regnskap som er så eksakt som et pengeregnskap, vil det tillate en bevisst sammenlikning av enkeltfaktorer. Spesielt vil

driftsregnskapene for de enkelte år vise utviklingstendenser og tillate en bedre budsjettering og planlegging.

Man kan lage seg én eller flere verdiskalaer for de forskjellige bruksinteressene og for ulempene. Ved nærmere vurdering av de enkelte interessene i vassdraget, vil man fort oppdage at man savner aksepterte holdepunkter for å måle dem mot hverandre. En rekke forsøk er blitt gjort i andre land på å lage verdiskalaer. I de tilfeller hvor spesielle forhold er dominerende, har det vært mulig å finne målemetoder som er brukbare. F.eks. er mange vassdrag så sterkt forurenset at selve forurensningen er blitt et gunstig mål for interessekonflikten. I vassdrag med oksygenmangel er det mulig å relatere alle parametre og interesser til oksygensituasjonen. Dette er en situasjon som normalt ikke gjør seg gjeldende i norske vassdrag.

Man kan lage seg en modell for hele vassdragets utnyttelse, som viser hvorledes de enkelte inngrep og forhold er avhengig av hverandre. Dette vil vise innbyrdes avhengighetsforhold og tilpasningen av de enkelte utnyttelsesformer.

Bruk av systemmodeller for drifts- og forvaltningsoppgaver har tiltrukket seg stor oppmerksomhet i den senere tid, og må antas å kunne bli et meget verdifullt hjelpemiddel for driften av vassdragene. Det må imidlertid anvendes med forsiktighet på systemer som inneholder så forskjelligartede verdiskalaer som bruksinteressene i vassdrag.

Man har forsøkt å lage direkte økonomiske modeller, hvor enkeltinteressene såvel som skader og ulem-

per måles i penger. En optimalisering av utnyttelsen målt med kroner kan da teoretisk la seg gjøre. Men man vet at flere av de enkelte bruksinteresser ikke lar seg måle i kroner, og at det alltid vil komme et skjønn ved siden av. Skjønnnet kan gjelde verdier som er betydelig viktigere enn de økonomisk målbare. Man har forsøkt også å omgjøre slike verdier i penger, f.eks. har man forsøkt på en rekke forskjellige måter å angi verdien av rekreasjon.

Hittil er slike forsøk ikke blitt tilagt nevneverdig betydning.

Samtidig som interessemotsetningene gjør seg gjeldende til enhver tid, må det også brukes et tidsperspektiv i driftsanalysen, idet noen problemer er utpreget langsiktige, mens andre er kortsiktige. For det første vil mange av de påvirkninger et vassdrag blir utsatt for være langvarige. Kvikk sølv er f.eks. en forurensning som kan holde seg lenge i et vassdrag. Teknisk utnyttelse for vannforsynings- eller vannkraftformål har en langvarig, nærmest evigvarende innflytelse. Tidsperspektivet kommer også inn i den måten lokalsamfunnet er vokst frem på. Byer og tettsteder er anlagt i forhold til vannforekomstene. Alle større by- og industrisamfunn i Norge er plassert ved vassdrag eller fjorder.

Et generelt problem kan ofte belyses ved å prøve det under ekstreme forhold. I flere tilfelle har elektrisitetsutbyggingen ført til at vassdragsavsnitt er blitt helt tørrlagt.

Spørsmålet, som reises, blir om samfunnet kan fortsette uten elven. Selv om befolkningen kan overleve en slik endring, kan de kulturelle, triv-

selsmessige og arbeidsmessige endringer bli så store at samfunnet påføres klare skadevirkninger. Det er også en sammenheng mellom vassdraget, planter, skog og dyr som må tas med i vurderingene. Det har vært aktuelt å lede bort elven fra mange vassdragsavsnitt i Norge, og vi vet fra debattene at meningene om hva det betyr for lokalsamfunnet er sterkt delte.

Det er antagelig ikke mulig å finne en optimal bruk av et vassdrag. Kanskje finnes det ikke noen optimal løsning, ettersom subjektive skjønn og interesser kommer inn i bildet. Under enhver omstendighet må det ta tid å finne frem til et utnyttelsesmønster som imøtekommer de enkelte krav og interesser på en samlet tilfredsstillende måte. Det trenges et sett med avtaler og reglement for bruk av vannforekomstene for normale situasjoner. Dette avtaleregister må være laget slik at det bygger på de vanlige krefter i samfunnet, og at de politiske instanser er med på å ta avgjørelsene. I tillegg til dette trengs det et aksjons-

mønster for de krisesituasjoner som man vet med mellomrom vil oppstå. De kan skyldes sammenbrudd av tekniske innretninger, usedvanlige forhold med høy eller liten vannføring, eller plutselige, akutte forurensningsproblemer.

I Stortingsmelding nr. 107 (1974—75) «Om arbeidet med en landsplan for bruken av vannressursene» er viktige deler av planleggingsarbeidet tatt opp. Det som nå er viktig er å komme frem til et driftsopplegg slik at alle elementer som inngår i begrepet *Water Management* kan bli dekket.

Det er sterkt ønskelig å få i stand en inngående diskusjon av vassdragsdrift som arbeidsoppgave. Det trengs metodikk, instrumenter, registreringsordninger og feltovervåkingsprogram. I første omgang blir det derfor en klar forskningsoppgave å utrede prinsipper og metoder for vassdragsdrift. Arbeidet må bygge på de tradisjonelle vannforskningsfelter og med kontakt til andre forskningsområder.