

Jølstervassdraget – skisse til vannbruksplan

Av Haakon Thaulow

Siv.ing. Haakon Thaulow, Bygg NTH 1968. M.Sc. Civil Engineering, University of Washington 1974. Ansatt som forsker ved NIVA med vannressursforvaltning som arbeidsområde.

Omarbeidet fra foredrag holdt ved Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygienes møte i Førde 9. juni 1977.

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har av Sogn og Fjordane fylke fått i oppdrag å utarbeide en bruksplan eller vannutnyttingsplan for bl. a. Jølstervassdraget.

Rapporten avsluttes i disse dager (0-75/76, Jølstervassdraget — skisse til vannbruksplan). Artikkelen presenterer hovedpunktene i innholdet slik de for en stor del ble fremlagt på NFVV's møte i Førde 9. juni 1977.

I. OM VANNBRUKSPLANER

Hva er en vannbruksplan?

En vannbruksplan kan defineres som en flerbruksplan for utnyttelse og vern av et vassdrag. Planen skal innenfor vassdragets nedbørfelt på et faglig grunnlag behandle, avveie og foreslå tiltak knyttet til de enkelte brukerinteresser i vassdraget.

En vannbruksplan er en plan for utnyttelse av en naturressurs, og kan i denne sammenheng sies å utgjøre en del av det faglige grunnlag for

oversiktsplaner etter bygningslovens bestemmelser (generalplaner — fylkesplaner).

Vannbruksplanen kan sies å være en sektorplan for vannutnyttelse; en av de sektorplaner som en totalplan, f. eks. en fylkesplan, sys sammen av.

Planområde for en vannbruksplan er naturlig avgrenset ved nedbørfeltet, mens en oversiktsplan følger administrative grenser som fra et naturressurssynspunkt nesten alltid vil være kunstige.

En vannbruksplan er i seg selv ikke forankret i noe lovverk eller i administrative/politiske rutiner i motsetning til generalplaner og fylkesplaner. Det er derfor helt avgjørende at vannbruksplanens anbefalinger får innpass i oversiktsplanene. Anbefalingene vil ellers kunne bli hengende i luften uten å få praktisk anvendelse.

Like viktig som koordineringen med oversiktsplaner, er en bruk av vannbruksplan som et rammeverk for enkeltvedtak for de ulike brukerinteresser (vassdragsreguleringer, godkjenning av vannverk, utslippstillatelse m. v.). Ett av problemene ved vannressursforvaltning i Norge er

mangelen på gjennomarbeidede helhetsvurderinger av ulike bruksmåter i et vassdrag. Ulike forvaltningsorganer behandler som regel en enkel brukerinteresse (vannforsyning, kraftforsyning), og en enkeltsak blir ofte vurdert og avgjort av et forvaltningsorgan som har som oppgave å fremme en spesiell brukerinteresse.

En vannbruksplan søker å ta utgangspunkt i alle brukerinteresser. «Motstykket» til en vannbruksplan for f.eks. Jølstervassdraget, kan være separate planer for kraftforsyning, vannforsyning, naturvern, avløpsforhold m. v. En vannbruksplan søker i utgangspunktet å koordinere alle brukerinteresser slik at utnyttelsen av vassdraget for samfunnet som helhet blir best mulig.

Vannbruksplaner for «rene» vassdrag

I et vassdrag som Jølstervassdraget, som er overveiende rent med ubetydelige konflikter mellom brukerinteresser, kan en problemstilling som nevnt ovenfor virke kunstig. I Jølstervassdraget gjør naturens rikelighet at alle brukerinteresser stort sett får sine behov tilfredstilt uten konflikter. Denne mangel på konflikter gjør at en plan for forvaltning for vassdraget kan synes unødvendig.

Dette er imidlertid en holdning det er grunn til å advare mot. Også i områder uten særlige brukerkonflikter kan en vannbruksplan være nyttig for å avklare forhold med sikte på å forhindre at konflikter oppstår. Planlegging innenfor andre samfunnssektorer har nettopp en slik preventiv funksjon (f. eks. ved utbygging av et nytt boligområde). Erfaringer fra an-

dre vassdrag hvor konfliktene er klare, viser at vassdragets verdi og samfunnets avhengighet av vassdraget først kommer frem med skikkelig tyngde når konfliktene oppstår, eller når konkrete planer truer forskjellige brukerinteresser. Så lenge vassdraget tjener alle parter, tar vi dets verdi som en selvfølge.

Jølstervassdraget er i dag et godt eksempel på et slikt vassdrag av stor verdi, men hvor vassdragets betydning og de tjenester dette yter samfunnet er kommet relativt lite frem. En vannbruksplan for Jølstervassdraget søker bl. a. å understreke den samfunnsmessige verdi som vassdraget representerer ved detaljert å gjøre rede for de ulike brukerinteresser.

Skissen til vannbruksplanen kan også oppfattes som en slags «beredskapsplan», hvor vi søker å avklare potensielle uønskede forhold og drøfte på hvilke områder og hva slags tiltak som bør vurderes, slik at sikkerheten mot uønskede forhold eller skadevirkninger blir størst mulig. Med andre ord tar man sikte på å finne de mest praktiske og økonomiske måter å ta vare på de store verdier vassdraget representerer for fremtiden.

Plansystematikk

Med den mangfoldighet av aktiviteter, brukerinteresser, oppfatninger omkring vassdrag m. v., er det etter vårt syn viktig at man går systematisk til verks. Grunnsystematikken i vannbruksplanen fremgår av figur 1 (NIVA 1977 A). Figuren viser en helt generell skisse som ikke er spesiell for vannforvaltning.

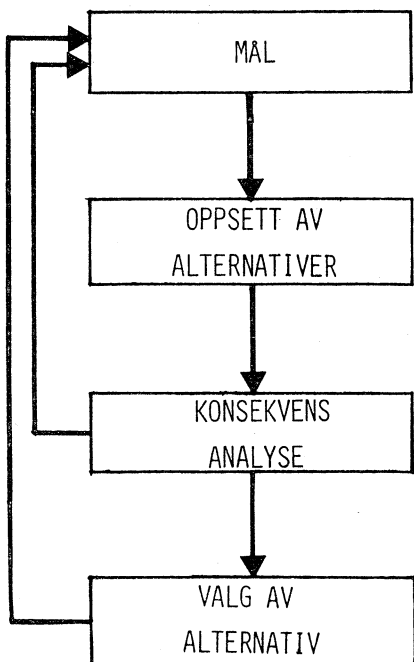


Fig. 1.

Forenklet fremstilling av en planleggings- og sammenligningsprosedyre. Målformulering, oppsett av alternativer og konsekvensanalyser kan tenkes som en gjentatt (iterativ) prosess med stadig forbedret klargjøring av mål, alternativer og konsekvenser. Tilbakekoblingslinjene til venstre illustrerer at konsekvenser og valg av alternativ må holdes opp mot målene.

Skissen illustrerer noen fundamentale spørsmål vi må stille oss i arbeid med en vannbruksplan:

1. Hva skal vi bruke vassdraget til, og hvilke krav (om vannmengder og til kvalitet) tilfredsstiller våre mål?

2. Hvilke alternative muligheter har vi for å oppnå målene?
3. Hvilket alternativ skal velges, og når bør dette gjennomføres?

I NIVA-rapporten om vannressursforvaltning (NIVA 1977 A) og i rapporten om Jølster vassdraget, er plansystematikken utviklet videre spesielt tilpasset vannressurser. I Jølster vassdraget er denne plansystematikken forsøkt fulgt.

II. VANNBRUKSPLAN — JØLSTERVASSDRAGET

Rapporten må ikke betraktes som en ferdig vannbruksplan. Hensikten har først og fremst vært å få frem og eksemplifisere hva en slik plan bør inneholde. For å oppnå dette har det vært nødvendig å vise hvordan opplysninger bør settes opp og brukes, selv om disse opplysningene ikke er særlig godt fundert. En slik angrepsmåte, hvor nøyaktighet og utsagnskraft har måttet vike for behovet om å vise metodikk, ble gjennomført i samråd med oppdragsgiveren.

Den viktigste årsak til at rapporten omtales som en skisse, ligger imidlertid i det forhold at en ferdig plan vil måtte inneholde vurderinger av politisk natur, f. eks. om mål for bruken av et vassdrag i fremtiden. Det er ikke et forskningsinstituttets oppgave å fastlegge slike mål, men kun komme med forslag til formuleringer for videre behandling i politiske organer. En operativ vannbruksplan bør ikke utføres som et isolert prosjekt. Det er viktig at berørte myndigheter kommunale og fylkes-

TEGNFORKLARING

Kloakkutslipp
 Kloakkrensning
 Slam
 Søppelfyllplass

Planlagt Eksisterende

Meieri, slakteri, næringsm.,
 Bensin og servicestasjon
 Campingplass
 Pelsdyrfarm

M
 B
 C
 P

Målestasjon, vassføring (NVE)
 Vannprøvestasjon (NIVA)

M716D
 8

Vannverksinntak

☀ ☀

Sand og grusuttak

G

Kraftstasjon
 Damanlegg

☐ ☐

Dyrka mark

○

Bosetnad med 200 personer

○

Grense for nedbørfelt

—

Kommunegrense

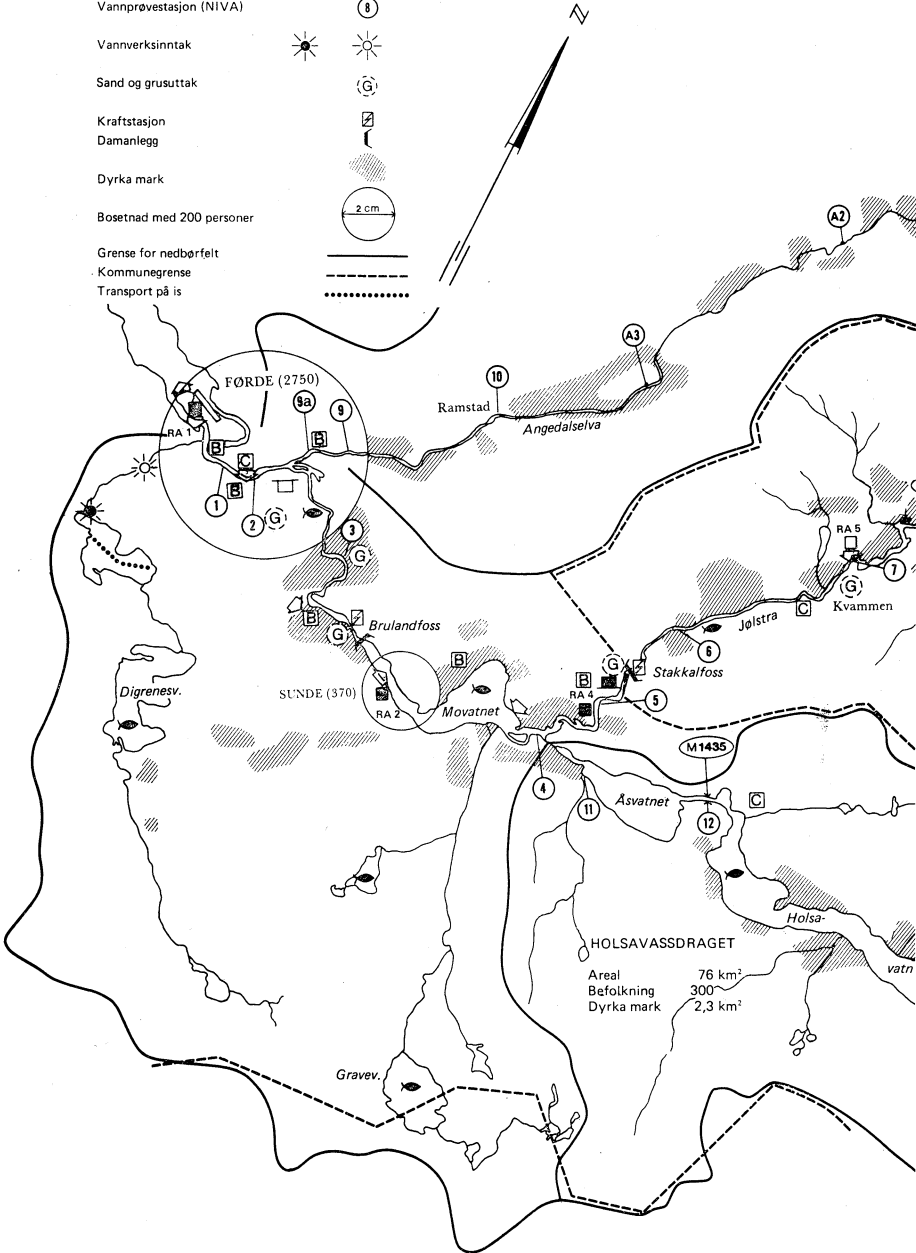
- - -

Transport på is

⋯

Fig. 2.

Utsnitt av oversiktskart
 Jølstervassdraget.



kommunale, såvel som representanter for ulike brukerinteresser trekkes med i planarbeidet. Vi regner derfor med at skissen til en plan vil danne utgangspunkt for videre behandling.

Som bakgrunn for en analyse i tråd med hva som er beskrevet ovenfor, er det foretatt registreringer av forhold og aktiviteter i nedbørfeltet, menneskelige inngrep i vassdraget (reguleringer og forurensningstilførsler), hydrologiske og kvalitative forhold i vassdraget, samt en beskrivelse av eksisterende og fremtidige brukerinteresser.

Grunnleggende data om tettsteder, dyrket mark, vassmerker, stasjoner for prøvetaking for resipientundersøkelser, viktige forurensningskilder m. v., er inntegnet på et kart dekkende hele nedbørfeltet, hvorav et utsnitt er vist i figur 2. Enkelte sentrale registreringsdata er gjengitt nedenfor.

Planområdet utgjøres av Jølster-vassdragets nedbørfelt, definert som nedbørfeltet for de vannmasser som renner ut i Førdefjorden. Feltet består i hovedsak av nedbørfeltene for Jølstervatn med Jølstra, Holsavassdraget og Angedalselva, tilsammen 650 km². Angedalselva er imidlertid holdt utenfor i analysen av registreringsmaterialet p.g.a. de pågående vurderinger av vassdragsreguleringer av Naustdal, Gjengedal, Angedalsvassdragene (NIVA 1977 B). Gjennomsnittlig vassføring ved utløpet av Jølstervatn er 29,5 m³/s. Det bor ca. 6 500 mennesker i nedbørfeltet, hvorav ca. 3 500 i Førde tettsted. Det er ca. 19 000 da fulldyrket jord i feltet.

Reguleringer og tilførsler til vassdraget

Aktivitetene i nedbørfeltet påvirker i ulik grad vassdraget. *Reguleringsinngrepene* er beskjedne. Jølstervatnet er regulert 1,25 m. Det er bygget to elvekraftverk (se fig. 2) ved Stalkaldfossen (10 000 kW, fallhøyde 44 m) og ved Brulandsfossen (10 000 kW).

En oversikt over *tilførsler* til vassdraget, hva de består av, hvor de kommer fra og kostnader ved tiltak for å begrense tilførslene, utgjør et av de viktigste redskapene i en vannbruksplan.

I behandlingen av tilførslene er det viktig at de på den ene siden avspeiler problemstillingene i resipienten, og på den annen side utgjør et praktisk grunnlag for angrep på kildene. I Jølstervassdraget er det mest aktuelt (når større deler av vassdraget betraktes og rent lokale ulemper ses bort fra) å betrakte fosfortilførsler, da fosfor anses som den kritiske forurensningsparameter på grunn av faren for eutrofiering.

Figur 3 viser fosfor tilført hele vassdraget og Jølstervatn.

Noen fullstendig kartlegging av tilførslene er ikke gjort i vassdraget. Det er gjort skjønnsmessige anslag på bakgrunn av begrenset informasjon. Selv om nøyaktigheten står tilbake for hva man måtte ønske, må behovet for nøyaktighet i registreringene veies og avstemmes i forhold til den nøyaktighet som bearbeidningen av registreringer og oppsett av konklusjoner krever.

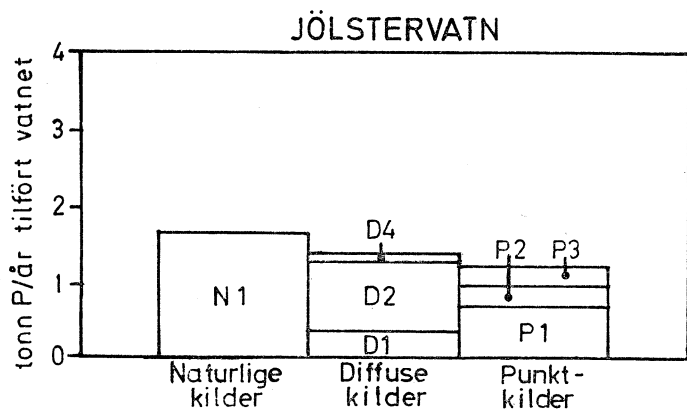
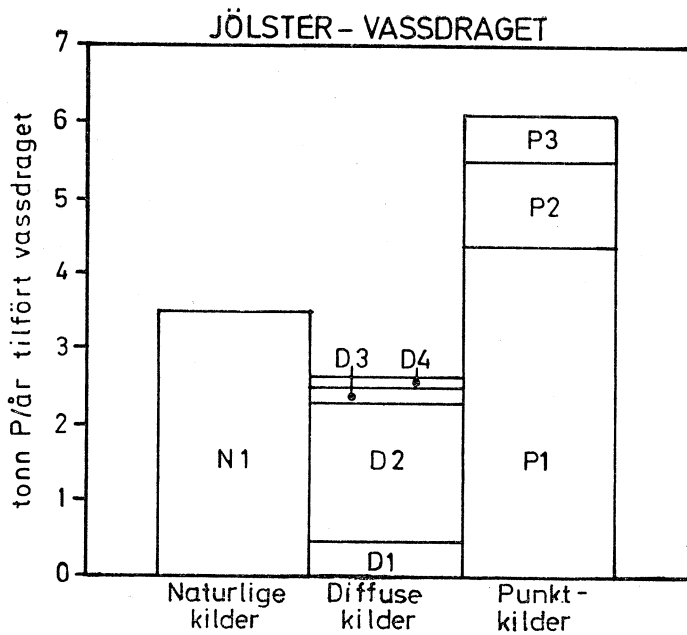


Fig. 3. Fosfortilførsler Jølstervassdraget og Jølstervatn.

Påvirkning — vannkvalitet

Vassdraget er undersøkt av NIVA i 1972—73 (NIVA 1974 A). Under-søkelsen, supplert med prøvetaking i Angedalselva 1975 (NIVA 1977 B) og enkelte stikkprøver tatt sommeren 1976, viser at vannforekomstene kjemisk og biologisk sett er lite påvirket av sivilisatorisk virksomhet. Organismesamfunnene var dominert av arter og grupper av vegetasjon og fauna som er vanlig i lite påvirkede vassdrag. Ikke på noen lokaliteter i hovedmassene ble det funnet større mengder av organismer som indikerer forurensninger.

Unntaket utgjøres av elveavsnittet ved Førde sentrum, hvor påvirkningen av utslippene gir markant høyere verdier av kjemiske parametre typiske for kloakkvannspåvirkning (f.eks. organisk stoff, fosfor, nitrogen, klorid).

Samfunnsutvikling — brukerinteresser

Utviklingen i nedbørfeltet er preget av den raske utbyggingen i Førde sentrum, som henger sammen med stedets status som industrivekstsenter. Ekspansjonen foregår både økonomisk, sosialt og kulturelt. I Førde kommune regnes i 1980 med en befolkning på 7 000—7 200, i 1990 9 000—9 500. I Jølster kommune er tallene for 1980 3 100—3 200, og for 1990 3 700—3 800 personer.

I en diskusjon om vassdraget i samfunnssammenheng er det nødvendig å analysere de enkelte brukerinteresser nå og i fremtiden.

I tabell 1, Jølstervassdraget — Brukerinteresser, er en del opplys-

ninger sammenstilt. For hver brukerinteresse er gitt en kort beskrivelse av dagens forhold, utviklingsretning og verdiforandring. Med verdiforandring forsøkes antydning en relativ forskyvning mellom vekten av brukerinteresser. F. eks. vil rekreasjonsverdien øke p.g.a. økt befolkning og mer fritid, flere turister m. v., mens vassdragets verdi som transportåre vil være uforandret.

Vassdragets verdi lar seg ikke godt kvantifisere. *Beskrivelsen av de enkelte brukerinteressene understreker vassdragets store verdi for samfunnet både i dag og i fremtiden.*

Vassdraget er både kvalitativt og kvantitativt lite påvirket, og utnyttelse skjer med minimale konflikter mellom brukerinteressene.

Mål for bruken av vassdraget.

Krav til vannkvalitet

Det registreringsmateriale vi har presentert utdrag av skal vi nå forsøke å bruke i en analyse, hvor vi bl. a. setter oss i stand til å besvare de tre spørsmålene under avsnittet «Plansystematikk». (Ange-dalsvassdraget er her som nevnt holdt utenfor.) Vi skal kort gå igjennom de viktigste punkter, plasshensyn utelukker videre kommentarer og argumentasjon i endel tilfeller:

Vårt forslag til mål for bruken av vassdraget er: *Med de utviklingstendenser for ulike brukerinteresser bør man for hovedvassdraget ta utgangspunkt i en målsetting hvor alle brukerinteresser også i fremtiden kan tilfredsstilles nær 100% og hvor konflikten blir minimale.*

JØLSTERVASSDRAGET — BRUKERINTERESSER

Tabell 1.

Brukerinteresse	Dagens forhold	Utviklingstendens	Brukerinteressens verdi- forandring
NATURVERN- LANDSKAPS- VERN	Særlig vakkert landskap. Vassdraget utgjør en dominerende og avgjørende del av dette. Hovedvassdraget er med Stortingets vedtak i 1973 vernet for 10 år (Verneplanen for vassdrag).	Verneverdier øker med befolkningsøkning, økende «miljø- og naturbevissthet», øket fritid og øket «belastning» på området.	ØKER
VANN- FORSYNING	Aktiviteter er alle avhengige av vassdraget som vannkilde. Befolkning og industri er avhengig av hygienisk og bruksmessig tilfredsstillende drikkevann. Vannverk over 20 personer tilknyttet (kilde og antall tilknyttet i parentes): Vassenden (600, Jølstervatnet), Skei (250, Jølstervatnet), Førde (4400, Bekkjvatnet).	Førdes vannforsyning bygges ut til å omfatte flere vann i vassdraget. Myndighetenes krav til hygienisk og bruksmessig tilfredsstillende vann øker.	ØKER
REKREASJON	Flere gode badeområder ved Jølstervatnet og Holsavassdraget. 6 campingplasser i området, alle nær vassdraget. Godt sportsfiske i vann og vassdrag.	Miljø/naturbevissthet hos folk øker. Økonomisk grunnlag for og tid til rekreasjonsaktiviteter øker.	ØKER
YRKSFISKE	Meget godt fiske, særlig i Jølstervatn. Laks til Bruland, ellers store mengder ørret, i Jølstervatn 32 000 kg (8 kg/ha) i 1974. Betydelig næringsfiske for salg samt elveutleie for laksefiske. Vatnet er imidlertid overbeskattet, og tiltak er satt inn (minste maskevidde øket fra 20 til 18 omfar). Fisket er viktig som binæring.	Jølstervatnet er hardt beskattet opp mot naturens produksjonspotensiale.	UFOR- ANDRET
ENERGI- PRODUKSJON	Små virkninger av reguleringer (Jølstervatn regulert 1,25 m, to elvekraftverk ved Stakaldfoss og Brulandsfoss).	Eventuell utbygging av Angedalsvassdraget (s.v. Naustedal og Gjengedalsvassdragene) vil bevare Jølstervassdraget.	ØKER
TRANSPORT- ÅRE	Isstransport på Kjøsnestjorden (Jølstervatnet). Noe tommertransport (Bekkjvatnet).	— — —	UFOR- ANDRET
RESIPIENT	Utstrakt bruk av vassdraget for alle aktiviteter i området, jfr. avsnitt om reguleringer og tilførsler.	Tross avløpstekniske tiltak som fjerner forurensninger og bruk av jord som resipient, vil denne brukerinteresse øke med den generelle aktivitetsøkning (befolkning, industri, jordbruk).	ØKER

Dette mål for bruken av vassdraget forutsetter at det ikke skjer omfattende reguleringer, dvs. at 10-årsvernet forutsettes forlenget utover 1983. Vi mener det på bakgrunn av Stortingets vedtak om vern er riktig å forutsette et varig vern i en vannbruksplan.

Dette generelle mål for det praktiske må «overføres» til konkrete krav til vannmengder og vannkvalitet.

Da regulering ikke vurderes i denne delen av vassdraget, er det kun krav til kvalitet som er aktuelt.

Det finnes ikke etablerte normer eller grenseverdier i Norge som angir ulike brukerinteressers krav til vannkvalitet. Det er derfor ikke mulig å sammenligne de eksisterende

forhold med et slikt veiledende sett parametre. Det vi imidlertid vet, er at dagens vannkvalitet tilfredsstiller brukerinteressene meget godt. Vi vil derfor stille opp og argumentere for følgende hovedretningslinjer for vannkvalitet:

Eksisterende vannkvalitet i vassdraget må opprettholdes. Lokale ulemper i mindre bekker m.v. må reduseres.

Som eksempel er i tabell 2 stilt opp forslag til kvalitetsnormer for Jølstervatnet. Det må understrekes at normene er et forslag, og tabellen er ikke basert på grundige vurderinger omkring spørsmålet om vannkvalitetsnormer, hverken prinsipielt eller for Jølstervassdraget spesielt.

Tabell 2.

NORMER FOR VANNKVALITET I JØLSTERVATNETS HOVEDVANNMASSER

<i>Parameter</i>	<i>Krav/minimumskrav</i>
Beskrivende: Utseende	Vannmasser, vannoverflate, strand og bunn skal være fri for synlige forurensninger.
Flytestoffer, olje lukt, smak	Må ikke forekomme. Vannet skal være fritt for sjenerende lukt og smak.
Slamavsetninger	Slamavsetninger skal ikke forekomme.
Økosystemet	Den eksisterende økologiske balanse må opprettholdes.
Fysisk/kjemiske:	
pH	5,5—6,5
O ₂ -metn. (%)	90—100 (i overflaten opp til 105)
Konduktivitet 20 °C (μS/cm)	< 16
Total fosfor (μg P/l)	< 5
Total nitrogen (μg N/l) ...	< 250

Tiltak

Under de forutsetninger som er trukket opp for bruken av hovedvassdraget og på bakgrunn av de utførte undersøkelser, er det den potensielle eutrofiering på grunn av økt tilførsel av næringssalter som klart peker seg ut som den mest kritiske utviklingsretning; dvs. det er en slik utvikling som først vil medføre ulemper slik at målsettingen for bruken av vassdraget ikke kan opprettholdes hvis samfunnsutviklingen fortsetter uten forurensningsbegrensende tiltak.

Vannforekomstene i nedbørfeltet er av oligotrof og fosfatfattig natur. Fosfor er den begrensende faktor for den biologiske primærproduksjon i vassdragene under de rådende forhold. Forurensningsvirkninger vil gjøre seg gjeldende når belastningen av vassdraget med fosfor medfører at de naturlige organismesamfunn ikke lenger kan opprettholde sine livsmuligheter. En slik utvikling vil i sin tur innebære at organismesamfunn som følger eutrofiering etablerer seg, og vannkvaliteten vil bli preget av dette både i biologisk og kjemisk sammenheng (Vollenweider 1970).

Naturvitenskapelig og teknisk/økonomiske betraktninger omkring fosforbelastning/gjødselvirkninger blir derfor helt sentrale i vannbruksplanen.

I arbeidet med å finne et konkret svar på hvilke fosfortilførsler som er akseptable, reiser det seg problemstillinger, karakterisert med følgende spørsmål:

- Er det nødvendig å begrense tilførselene, kan ikke vassdraget tåle mer uten skadevirkninger?

- I tilfelle tiltak bør settes inn, hvor langt bør vi gå?
- Hvilke sikkerhetsmarginer skal vi operere med?

En diskusjon av disse spørsmålene kan ta utgangspunkt i figur 4 (NIVA 1977 A), som viser en *sterkt forenklet* prinsippskisse for sammenhengen mellom belastning og forurensningsvirkning.

I Jølstervassdraget befinner vi oss åpenbart til venstre på kurven — vassdraget påvirkes lite. Spørsmålet er hvor nær vi er det følsomme område hvor små belastninger kan gi store utslag.

Det er ikke utført spesielle undersøkelser i vassdrag med sikte på å belyse dette forholdet. Vi må her basere oss på generell forskning, erfaringer og resultater fra andre vassdrag.

Med utgangspunkt i resultater og erfaringer av vekstforsøk med algekulturer og regionale vassdragsundersøkelser, er det mulig å angi retningsgivende konsentrasjoner for fosforforbindelser i vannmassene. Med dette forstås konsentrasjoner av stoff i vannmassene som ikke bør overstiges for å unngå uheldig eutrofieringsvirkning. Det er rimelig å sette en slik retningsgivende verdi for fosforforbindelser i de aktuelle vanntyper til 7—9 $\mu\text{g P/l}$. Hvis den midlere fosforkonsentrasjon blir større enn dette, vil det medføre ulemper med begroing og andre eutrofi-virkninger i vassdragene. Vassdragenes praktiske bruksmuligheter vil da bli redusert.

Sammenligner vi med de eksisterende data i vassdraget, finner vi at

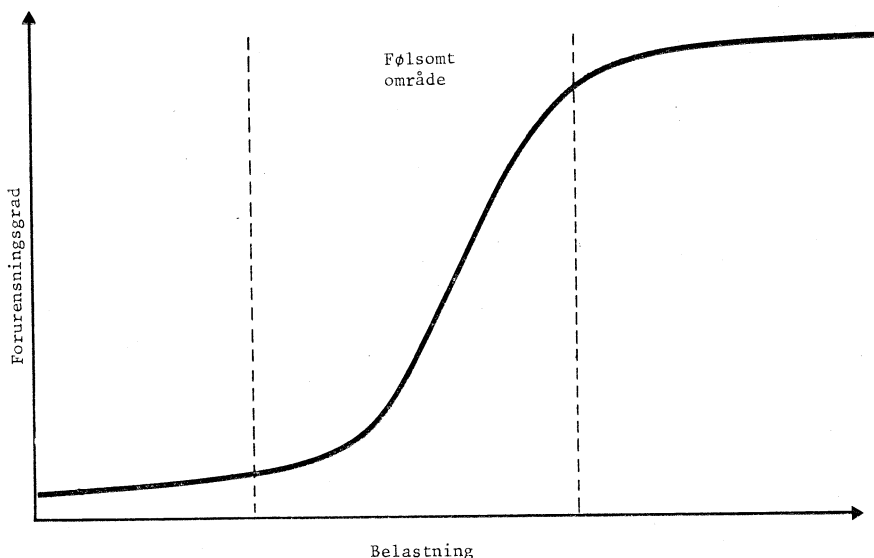


Fig. 4. Sammenheng belastning—foreurensningsvirkninger. Prinsippskisse.

verdiene for Jølstervatnets vedkommende ligger godt under disse retningsgivende konsentrasjoner (ved Ålhus er middelverdien fra undersøkelsen 1972/73 $4,2 \mu\text{g P/l}$). I elveavsnittene nedenfor ligger verdien høyere; middelverdiene ligger i grenseverdiområdet $7-9 \mu\text{g/l}$, unntatt for stasjon 1 hvor påvirkningen fra Førde sentrum gir en middelverdi på hele $26 \mu\text{g P/l}$.

I selve Jølstervatnet ligger vi følgelig godt under de retningsgivende verdier, mens for elveavsnittene ligger vi i grenseverdiområdet. Verdiene for elveavsnittene tyder på at vi her ligger nær det følsomme område på figur 4, men usikkerheten i en slik antakelse er betydelig.

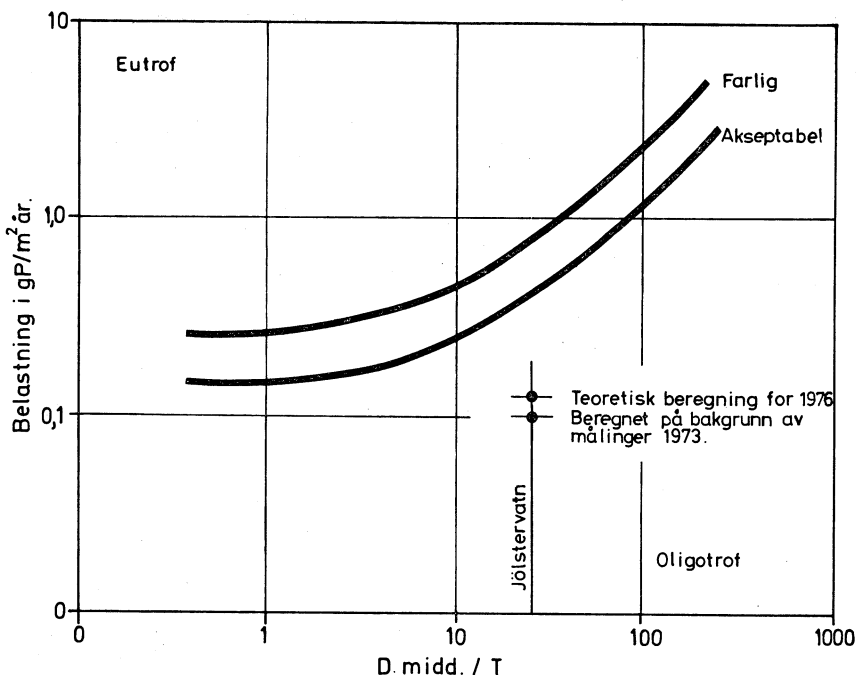
En empirisk modell for vurdering av eutrofieringssituasjonen (Vollenweider 1970) er anvendt for flere

store innsjøer på Østlandet, og har vært retningsgivende for de tiltak som er satt i verk mot foreurensninger i Mjøsa.

Det kan være nyttig å se på Jølstervatnet i en slik modellsammenheng. Figur 5 viser resultatet. Det er avmerket to punkter: det øvre merket «Teoretisk beregning 1976» tar utgangspunkt i de beregnede fosfortilførsler slik som angitt i figur 3. Det nedre punkt er beregnet ut fra målte verdier i vatnet. Middelkonsentrasjonene fra prøver fra Ålhus (NIVA 1974 A, side 28) er brukt som beregningsgrunnlag.

Det at de to angrepsmåtene gir så vidt like resultater, kan bero på tilfeldigheter og er ikke uttrykk for en sikkerhet i beregningsgrunnlaget.

Verdiene ligger imidlertid for begge angrepsmåter så vidt klart under



D. midd. = midlere dyp, m = 89m
 T = oppholdstid, år = 3,8

Fig. 5. Jølstervatnet. Belastningsforhold etter Vollenweiders empiriske modell.

kurvene «farlig» og «akseptabel» at modellen kan tas som en indikasjon på at Jølstervatnet i eutrofieringssammenheng ikke står overfor noen øyeblikkelig fare.

Betraktningene ovenfor kan lede til den antakelse at vi må være forsiktig med å belaste elveavsnittene mer, mens Jølstervatnet kan tåle ytterligere tilførsler uten å reagere. De tiltak som er satt inn og settes inn ved selve Jølstervatnet (overføring av utslipp fra Jølstervatnets til Breimsvassdragets nedbørfelt ved Skei, avskjæring av utslippet Vassenden og

overføring til elveavsnittet) kunne med andre ord synes å være feilinvesteringer. Vi skulle kunne belaste vassdragssystemet ytterligere og likevel opprettholde normene for vannkvalitet.

Etter vår oppfatning er slike betraktninger lite holdbare og representerer en farlig linje. Vi mener at det forutsatte mål for bruken av vassdraget og forslag om opprettholdelse av eksisterende vannkvalitet leder til følgende konkrete retningslinjer om fosfortilførsler:

1. Fosfortilførsler til vassdraget bør i fremtiden ikke overskride dagens tilførsler.
2. Elveavsnitt og fjorden bør foretrekkes som resipient fremfor Jølstervatnet. Dette bør vernes mot utslipp direkte så langt råd er.

Dette kan begrunnes ut fra følgende:

Usikkerheten i vurderingene omkring vassdragets ytterligere tåleevne er stor. Vi har ingen garanti for at økede utslipp ikke vil gi kvalitetsendringer. Vi vet imidlertid at dagens belastning ikke medfører nevneverdige ulemper.

Hva en forringelse av vannkvaliteten praktisk sett kan bety er vanskelig å si, bl. a. er det usikkert hvilken innvirkning dette vil ha på det verdifulle fisket i vassdraget. En moderat belastningsøkning kan som nevnt gi seg store utslag i primærproduksjonen; det første ledd i en næringskjede hvor fisken befinner seg på toppen. Det kan tenkes at en økt primærproduksjon vil gi større avkastning, men dette er høyst usikkert. Samtidig vil en slik økt produksjon nedsette brukbarheten til andre formål.

Vi vil følgelig tilrå at man ikke tar noen sjanser med vassdragets resipientkapasitet, men setter dagens belastningsforhold som en absolutt øvre grense for fosfertilførslene.

Da Jølstervatnet er den mest verdifulle del av vassdraget, og samtidig den del hvor en eventuell kvalitetsforringelse vanskeligst kan restaureres, anbefales som en sikkerhetsforanstaltning valgt andre resipienter i den utstrekning dette er praktisk/

økonomisk mulig. Når det gjelder bruk av Førdefjorden som resipient fremfor de nedre deler av elven, er dette basert på en generell antakelse om fjorden som en bedre resipient. Førdefjorden bør etter vårt syn undersøkes nærmere for å avklare en slik problemstilling.

Vi har nå «argumentert oss frem» til en praktisk operasjonell retningslinje: Fosforbelastningen i vassdraget bør holdes på dagens nivå, elveavsnitt bør foretrekkes fremfor Jølstervatnet og fjorden bør foretrekkes fremfor elveavsnitt som resipient.

I neste omgang må vi nå analysere *hvordan* vi ønsker å oppnå dette ved ulike administrative og tekniske tiltak. Vi skal ikke gå nærmere inn på denne del av analysen, men bare peke på at utgangspunktet er en oversikt over virkemidler som bakgrunn for valg av tiltaksett. Konsekvensene må så analyseres. I vårt tilfelle vil den avgjørelse ansvarlige myndigheter på ulike plan står overfor i denne sammenheng, er *hvorvidt samfunnet er villig til å akseptere de konsekvenser i form av utgifter til anlegg og drift av nødvendige tiltak som en «forsikringspremie» mot en mulig kvalitetsforringelse.*

I figur 6 har vi for Jølstervatnets vedkommende forsøkt å illustrere utviklingen i potensielle og reelle («produisert tilfelle») fosfortilførsler sett i relasjon til vårt antatte mål; ønsket om å beholde tilførslene på 1976-nivå. Vi har på egen hånd gjort en del antakelser om utbyggingstakt, slik at figuren ikke må sees som noe forsøk på å beskrive en faktisk utvikling. Brått fall på tilførselskurven illustrerer igangsetting av renseanlegg med

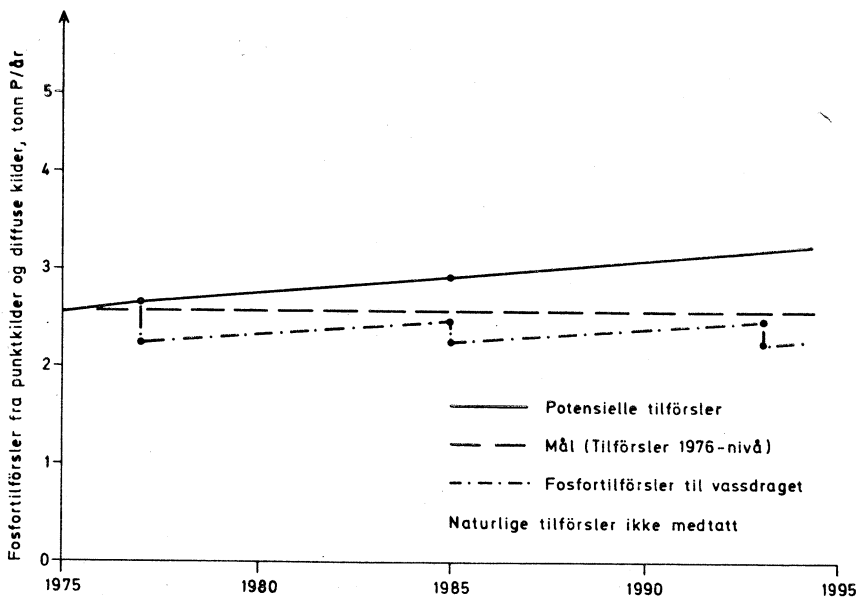


Fig. 6. Utvikling/tiltaksillustrasjon. Punktkilder og diffuse kilder Jølstervatn.

fosforfjerning, jevn stigning i samme kurve illustrerer den generelle økning i befolkning og øvrige aktiviteter i området. Fallet i tilførselskurven i 1985 illustrerer en tenkt igangsetting av kjemisk renseanlegg ved Åhus.

Vi har konsentrert oss om en analyse av det inngrep som er potensielt mest truende — tilførsler av nærings-saltet fosfor med eutrofiering som en mulig følge.

Innenfor alle brukerinteresser er det behov for tiltak. *Situasjonen er imidlertid slik at konflikter — forutsatt at vannkvaliteten opprettholdes og at reguleringer ikke finner sted — mellom interessene er små, og det er derfor mulig å behandle planer for hver brukerinteresse stort sett isolert.*

Dette betyr at de utviklingsplaner for ulike brukerinteresser stort sett også kan gjøres gjeldende ut fra en samlet vurdering.

Et eksempel: Fiskerimyndighetenes arbeid med forbedring og optimalisering av fisket kan i ly av tiltakene mot forurensning skje uavhengig av helsemyndighetenes planer for drikkevannsforsyning.

Videre arbeid

Vi har understreket at rapporten må betraktes som en skisse til vannbruksplan.

I den generelle omtalen av vannbruksplanen er det pekt på behovet for å se planen i oversiktsplanssam-

menheng. Vi kunne tenke oss at vår skisse etter nødvendige justeringer behandles etter de samme prinsipper som er etablert for oversiktsplaner; med utlegg til offentlig ettersyn, innhenting av uttalelser fra berørte sentrale, regionale (fylkesnivå) og kommunale myndigheter, samt organisasjoner for ulike brukerinteresser. Det bør vurderes om siktemålet etter en slik behandling bør være politiske vedtak i kommune og fylkeskommune om vassdragets fremtidige bruk. Dette kan enten skje ved særskilte vedtak eller som et ledd i den politiske behandling av oversiktsplaner.

Det er også behov for videre arbeid på den faglige sektor. En bedre oversikt over forurensningstilførsler er nødvendig for å kunne føre kontroll med f. eks. utviklingen av fosfortilførsler til vassdraget. Det er også behov for en bedre dokumentasjon av vassdragets tilstand. Den utførte undersøkelse er enkel og basert på et relativt spinkelt datagrunnlag. På

bakgrunn av vassdragets store natur- og bruksmessige verdi, vil vi anbefale at vassdraget undersøkes bedre. Det anbefales i alle tilfeller etablert et enkelt overvåkingsprogram for vassdraget for å kontrollere at vannkvaliteten ikke endrer seg, og for eventuelt å varsle om endringer på et så tidlig tidspunkt som mulig.

REFERANSER

- NIVA 1977 A, A4-22: Vannressursforvaltning. Fremdriftsrapport.
- NIVA 1974 A, 0-35/70: En undersøkelse av Jølstervassdraget 1972—1973.
- NIVA 1977 C, 0-48/74: Vassdragsundersøkelse for Naustdal-, Gjengedal-, Angedalvassdragene.
- *Vollenveider*, 1970: Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus loading as factors in eutrophication.