

Miljøvirkninger av vannkraftutbygging.

Om kvantifisering og bruk av tidligere erfaringer

Av Jørgen Gormsen og Hans Viggo Sæbø

Jørgen Gormsen og Hans Viggo Sæbø er ansatt i Statistisk Sentralbyrå.

I Vann nr. 1 81 hadde Rikard Solheim, overingeniør i Sogn og Fjordane Kraftverk, et innlegg om bruk av erfaringer fra tidligere vassdragsreguleringer i konsekvensanalyser. Han finner at dagens analyser er svært dårlige, og mener at dette har 4 årsaker:

- 1.. Manglende bruk av erfaringer fra tidligere reguleringer.
2. Systematisk ensidighet. Bare skader og ulemper.
3. Manglende kvantifisering.
4. Subjektive eksperter.

Vi vil ikke ta standpunkt til punkt 2 og 4, men da vi arbeider med et prosjekt som dekker punktene 1 og 3, har vi lyst til å orientere litt om dette.

Ressursregnskap og miljøvirkninger

Statistisk Sentralbyrå har siden 1978 arbeidet med å lage regnskap for de viktigste naturressursene våre. Det er laget prøveregnskap for energi, fisk og areal. Arbeidet er finansiert av Miljøverndepartementet, og regnskapene skal gi et bedre grunnlag for ressursplanlegging.

I arbeidet med ressursregnskap har det vært en forutsetning at en også skulle

gi oversikter over miljøvirkningene av ressursutnytting. Prosjektet «Miljøvirkninger av vannkraftutbygging» er et første forsøk i så måte.

Som Solheim understreker så foreligger det svært få systematiske undersøkelser av slike virkninger. Dette betyr imidlertid ikke at det ikke eksisterer mange opplysninger om arten av de foretatte inngrep og konsekvensene av dem. De er imidlertid ofte begravet i arkiver hos regulantene eller sitter som minner og erfaringer hos enkeltpersoner. Opplysninger av denne typen kan samles inn og systematiseres et stykke på vei ved hjelp av spørreskjema til eller samtaler med de personer det gjelder.

Byråets prosjekt bygger på spørreundersøkelser. Et hovedformål er å finne ut hva en systematisering av eksisterende data kan gi av informasjon om miljøvirkningene. En har ikke gjort noen egne undersøkelser i felten. Prosjektet vil avsluttes i år. En nærmere beskrivelse av prosjektet med noen foreløpige resultater er imidlertid gitt i en samlepublikasjon om ressursregnskap (i serien Statistiske Analyser).

Prosjektet består av 3 forholdsvis klart atskilte deler:

1. Oppbygging av et vassdragsregister

For å kunne bruke statistiske metoder i innsamling og bearbeiding av data om miljøvirkningene, og for å kunne ordne slike data på en oversiktlig måte, må en ha et register over alle elver og innsjøer i landet. Elvene og innsjøene, med tilhørende nedbørfelt, må være inndelt i mest mulig homogene (ensartede) deler. Disse delene kan så brukes som statistiske enheter, dvs. enheter som data om fysiske inngrep, miljøvirkninger osv. kan knyttes til. Et foreløpig register for utbygde vassdrag er ferdig, og vil i løpet av 1981 bli utvidet til å omfatte de vassdragene som ikke er utbygde.

Systemet for stedfesting og inndeling i vassdragsområder er utarbeidd av en gruppe oppnevnt av Vassdragsdirektoratet. Det praktiske arbeidet med underinndelinger i det foreløpige registeret er gjort av Statistisk Sentralbyrå.

2. Innsamling av data om tekniske inngrep i vassdrag

Det er samlet inn opplysninger om:

- Magasinerings av vann: reguleringshøyder, neddemte arealer m.v.
- Regulering av elvers vassføring: reduksjon eller øking i midlere vassføring og endring i sommer- og vintervassføring.

Data om tekniske inngrep i vassdrag er samlet inn fra vassdragsregulanter ved hjelp av spørreskjema. Undersøkelsen, som omfatter både utbygde vassdrag og vassdrag under utbygging, er ennå ikke avsluttet.

Erfaringene er at selv om disse opplysningene finnes i arkivene (i form av konsesjonsdokumenter, skjønn, regnska-

per, tegninger e.l.) så kan det være meget vanskelig å finne fram til dem — selv for folk som kjenner utbyggingene.

3. Innsamling av data om virkninger av tekniske inngrep

Det er samlet inn opplysninger om:

- Utviklinga i fisket i regulerte elver og vann (fisk og fiske i elver og vann før og etter reguleringen)
- Dyrelivet i områder som berøres av reguleringer, før og etter inngrepen.

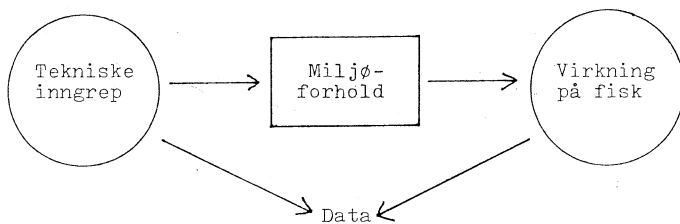
Det har vært lagt vekt på å finne fram til lokalkjente personer med erfaring fra disse områdene til å gi opplysningene og foreta vurderingene. Skjemane er sendt til innlandsfiskeremnder, viltremnder og jeger- og fiskerforeninger.

Kan miljøvirkninger måles?

Data om miljøvirkningene er det vanskelig å samle inn. Det er også vanskelig å finne fram til indikatorer for de ulike miljøvirkningene som både er målbare og som virkelig sier noe om miljøforhold.

Figur 1 viser hvordan vi i undersøkelsen forsøker å kvantifisere miljøvirkningene indirekte ved å lage statistikk over tekniske inngrep og virkningene på fisk.

Vi har ikke ambisjoner om å kunne hente inn opplysninger om alle sider av miljøvirkningene (f.eks. estetiske virkninger og virkninger på plante- og dyrelivet i en videre forstand). Det er heller ikke sikkert at virkningene på fisk og fiske alltid blir korrekt beskrevet ved den spørremetoden som nyttes. Undersøkelsen kan bare gi et bilde av *hvordan virkningene oppfattes i det store og hele*, men den kan kontrolleres mot og eventuelt følges opp med mer faglig/biologiske



Figur 1. Inngrep og registrering av virkninger.

undersøkelser. Det er ellers et hovedpoeng å undersøke om det kan påvises *sammenhenger* mellom graden og størrelsen på tekniske inngrep (f.eks. målt som reguleringshøyde i et magasin) og de virkningene på fisk som er beskrevet.

Foreløpige resultater om tekniske inngrep. — Nye utbygginger gir mindre magasinarealer, men sterkere regulering enn tidligere prosjekter.

Det finnes allerede foreløpige resultater om tekniske inngrep i samband med vannkraftutbygging. Fra disse statistikkene kan vi trekke fram noen interessante resultater. Figur 2 viser at utviklingen går mot at nye magasiner har forholdsvis større reguleringshøyde enn eldre.

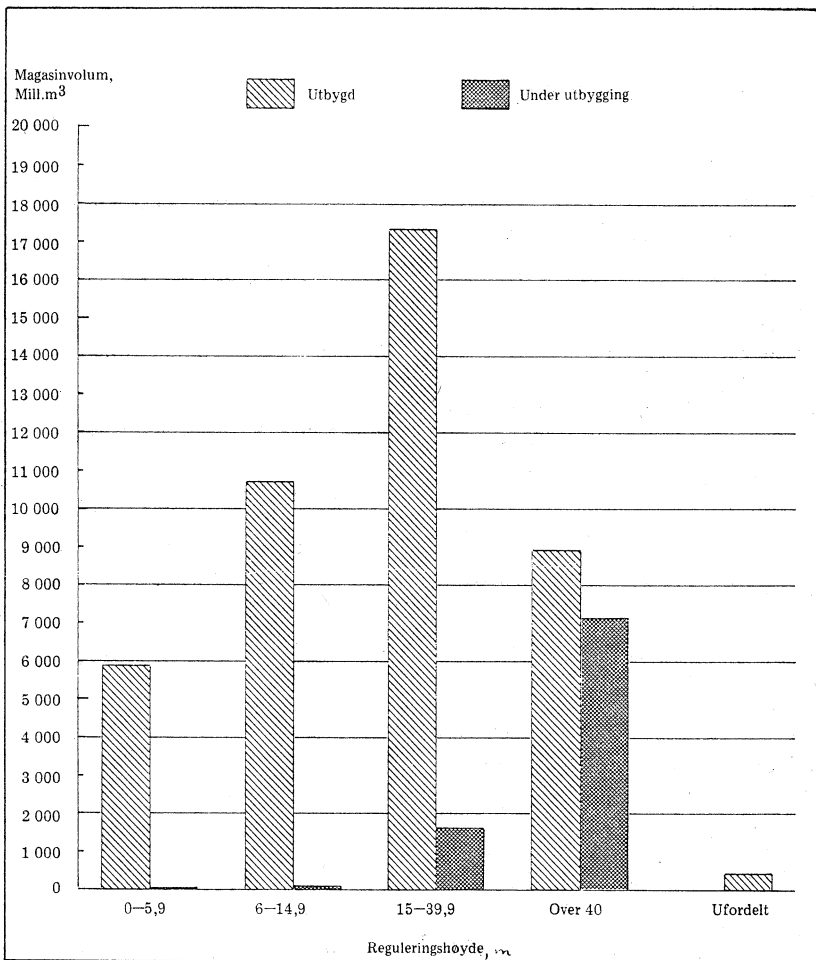
Av totalt utbygd magasinivolum pr. 1/1-79 var 21 prosent i magasiner som var mer enn 40 m regulert i høyden, mens det tilsvarende tall for magasiner som var planlagt utbygd eller under utbygging på samme tidspunkt er 81 prosent.

Det har til nå bare vært mulig å få inn opplysninger om magasinarealer for et utvalg av magasiner. Vi har likevel beregnet foreløpige tall for magasinarealer ved naturlig vannstand (vannstand før utbygging) og høyeste og laveste regulerte vannstand. Det totale arealet av utbygde magasiner pr. 1. januar 1979 er beregnet

til 4400 km² ved høyeste vannstand. Dette utgjør om lag en fjerdedel av Norges ferskvannareal. Før utbygging var vannarealet i magasinene 3360 km², slik at det neddemte arealet i disse magasinene er 1040 km² eller om lag 24 prosent av arealet ved høyeste vannstand. Reguleringssonen er på 1650 km² eller om lag 38 prosent av arealet ved høyeste vannstand. I de magasinene som var under utbygging utgjør det neddemte arealet hele 60 prosent av arealet ved høyeste vannstand, mens reguleringssonen utgjør om lag 77 prosent.

Pr. 1. januar 1979 var midlere årsproduksjon i utbygde vassdrag 85,1 TWh, mens vassdragene under utbygging eller hvor konsesjon var gitt representerte 14,7 TWh. Det neddemte arealet i både de utbygde vassdragene og de som er under utbygging er beregnet til ca. 12 km² pr. TWh midlere årlig produksjonsevne. Totalarealet av de utbygde magasinene er imidlertid langt større i forhold til kraftproduksjonen enn i magasiner under utbygging. Dette illustreres i figur 3.

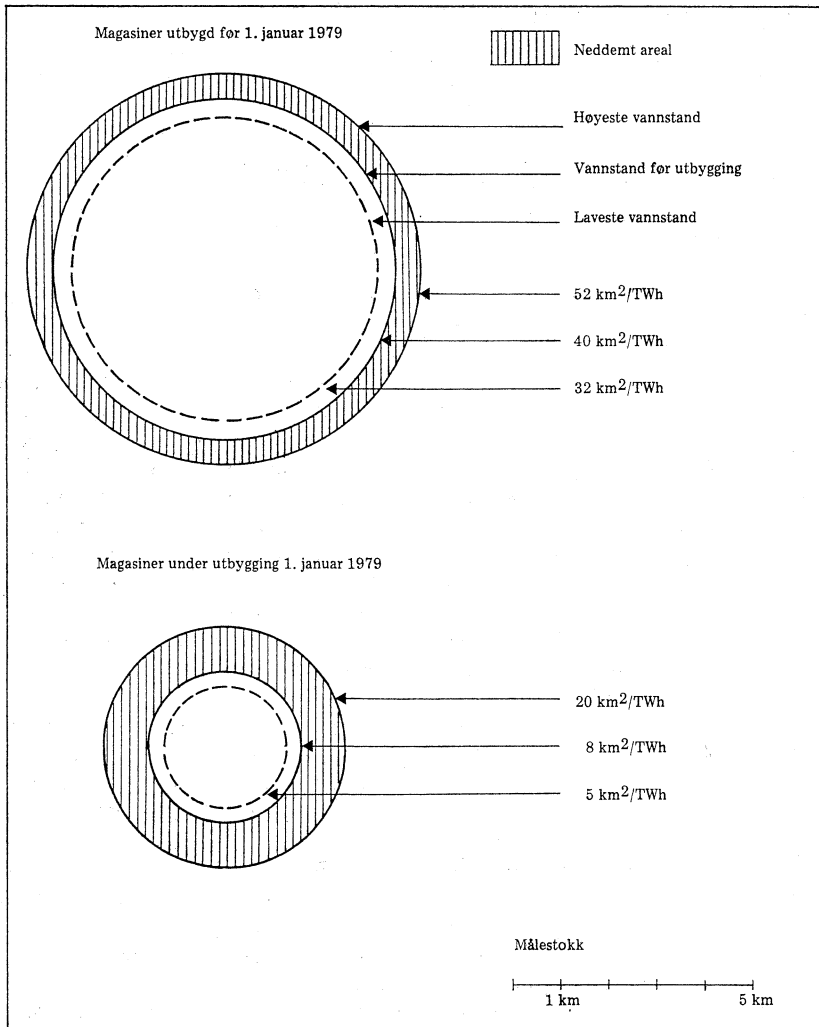
De planlagte magasinene er i gjennomsnitt mindre, men sterkere regulert enn de magasinene som var ferdig utbygd 1/1 1979. Dette stemmer med at de planlagte magasinene i gjennomsnitt har større reguleringshøyder.



Figur 2. Magasinvolum i magasiner som var utbygd eller under utbygging pr. 1. januar 1979, etter reguleringshøyde.

Det kan diskuteres hvilket inngrep som er størst, å regulere en stor innsjø, f.eks. Mjøsa noen få meter eller et lite vann mange meter. Hva blir f.eks. virkningene på fisken i de to tilfellene? Det

er bl.a. på slike spørsmål vi håper å kunne bidra med et svar når vi får analysert resultatene fra de ulike undersøkel-sene.



Figur 3. Magasinareal pr. TWh midlere årlig produksjonsevne.