



NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

PUBLIKASJON

Nr 24
1992

Olianne Eikenæs og Per Einar Faugli (red.)

VASSDRAGSDRIFTSPROGRAMMET - statusrapport 1991



(50)955

Omslagsbilde: Verdalsvassdraget 09.08.91
Foto: Jon Arne Eie



NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

TITTEL VASSDRAGSDRIFTSPROGRAMMET - statusrapport 1991	PUBLIKASJON Nr. 24 1992
	DATO November 1992
FORFATTER Olianne Eikenæs og Per Einar Faugli (red.)	ISBN 82-410-0160-6
	ISSN 0802-2569

SAMMENDRAG

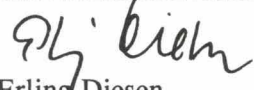
FoU-programmet "Vassdragsdrift" ble startet i 1988. Denne statusrapporten gir en oversikt over virksomheten i 1991. Arbeidet blir konsentrert om å heve kunnskapsnivået på flere sentrale felt for forvaltningen, slik som markvann, glasiologi, fluviale forhold, manøvreringsproblematikk, konsekvenser av magasintapping, vannbruksplananalyser, flomkart, fiskeundersøkelser og drift av vassdrag. Alle prosjektene omtales kort og noen har en foreløpig diskusjon av resultatene.

ABSTRACT

The R & D programme "Watercourse management" was started in 1988. This status report reviews activity in 1991. The work has concentrated on improving our knowledge in several areas of prime importance for public administration, such as soil water, glaciology, fluvial conditions, reservoir management, consequences of reservoir withdrawals, water management plans, flood maps, fishing studies and watercourse management. All projects are briefly described and some include a discussion of preliminary results.

EMNEORD /SUBJECT TERMS
Vassdragsdrift /Watercourse management
FoU /R & D
Forvaltning /Management

ANSVARLIG UNDERSKRIFT


Erling Diesen
Vassdrags- og
energidirektør

FORORD

Denne publikasjonen gir en oversikt over prosjektene i FoU-programmet "VASSDRAGSDRIFT" hvor det har vært aktiviteter i 1991. De fleste prosjekter er ikke avsluttet, men der det er utført fagrapport, er dette nevnt med egen referanse.

Oversikten viser status for igangsatte delprosjekter. Rapporteringen er utarbeidet av de fagansvarlige for de ulike delprosjekter. De fleste rapportene er redigert og omskrevet av oss, og de oppsatte "forfatter(e)" henviser til de som har skrevet de innkomne rapportene.

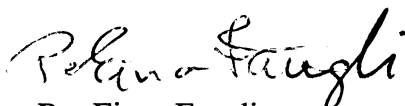
Der det er gitt støtte til flerbruksplaner, er prosjektlederne nevnt som forfatter. De utførende institusjoner er forskjellige statlige- og kommunale etater, grunneiere, interesseorganisasjoner osv. Disse er ikke nevnt under utførende institusjoner.

Resultatene fra programmet, som allerede er tatt i bruk av forvaltningen, har gitt NVE nyttige innspill for koordinering mot det nystartede FoU-programmet "Effektivt energisystem" og da dets delprogram "Miljø". En oppsummering av programmet vil bli gitt ved en kommende konferanse høsten 1993.

Programmet ble også i 1991 finansiert med bevilgning fra Konesjonsavgiftsfondet. Betydelige midler er også tilført programmet gjennom arbeid, egen finansiering og annen subsidiering fra de deltagende instanser.

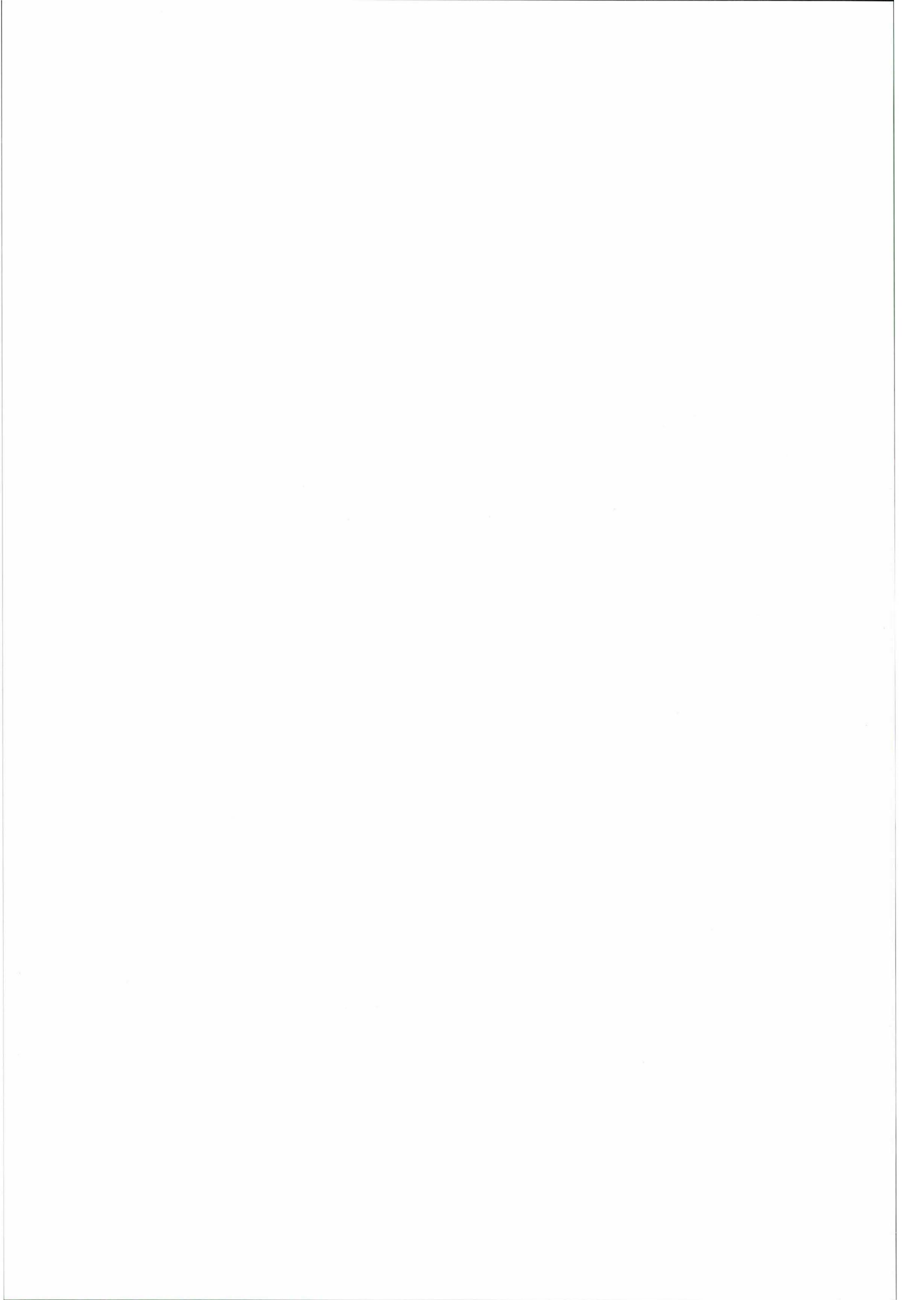
Denne publikasjonen er den tredje årlige statusrapporten som er gitt fra programmet. Den er utarbeidet av avd.ing. Ollanne Eikenæs. Forskningssjef Per Einar Faugli er ansvarlig for gjennomføringen av programmet. Sølvi Holth Berg har vært behjelpelig med tekst-behandlingen.

Oslo, november 1992


Per Einar Faugli

INNHold

INNLEDNING.....	5
Flerbruksplan Verdalsvassdraget (127.Z).....	7
Vannbruksplan for Tyrifjorden og Steinsfjorden (012.D).....	19
Vannbruksplanen for Skiensvassdraget (Telemarksvassdraget) (016.Z).....	21
Flerbruksplan for Stjørdalselva (124.Z).....	26
Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland.....	32
Fiskeundersøkelser i Gaula (122.Z).....	35
Forsknings- og referansevassdrag - ATNA (002.LZ). Begroingsforhold.....	36
Effekt av redusert slamtilførsel på bunndyr og fisk i Gråelva (124.A2Z), et sidevassdrag til Stjørdalselva.....	38
Gråelva (124.A2Z) - måleprogram for å kvantifisere endring i erosjon etter forbygning.....	41
Julelva (234.5Z) - måleprogram for å kvantifisere forvitningsprosessene og erosjonen i Finnmarks høyfjellsområder.....	42
Forurensning som følge av leirerosjon og betydningen av erosjonsfore- byggende tiltak.....	43
Langfjordjøkulen. Massebalanse og sedimenttransport.....	45
Flomkart Orkla (121.Z).....	48
Total overvannsdiskonering, TOD.....	51
Energiressurser mellom laveste regulerte vannstand (LRV) og laveste tappe- vannstand (LTV); LRV-prosjektet.....	53
Minstevannføring og energiproduksjon.....	56
Nasjonalt observasjonsnett for markvann.....	59
Bunntransportens vandringshastighet i vassdrag.....	61
FRIEND-prosjektet 1 - Data base.....	63
Publikasjoner, forskningsrapporter m.m. med tilknytning til FoU-programmet "Vassdragsdrift" 1991.....	66



INNLEDNING

FoU-programmet "VASSDRAGSDRIFT" består av flere prosjekter. Programmet er klart forvaltningsrettet og prosjektene er lagt opp for å styrke forvaltningskompetansen.

Arbeidet innen programmet konsentrerer seg om å heve kunnskapsnivået på flere sentrale felt innen forvaltningen, som bl.a. markvann, glasiologi, fluviale forhold, manøvreringsproblematikk, konsekvenser av magasintapping, flomforhold, vannbruksplananalyser og drift av vassdrag. Det nødvendige grunnlagsmateriale utarbeides bl.a. gjennom FoU-arbeid. Samordningsbehovet og ønskeligheten av flerbruksplanlegging har etterhvert blitt mer aktuelt.

Forskningsmeldingen (St.meld. nr. 28 1988-89) viser til at departementene har sektoransvar for forskningen på sine områder. Departementene har også et delansvar for utvikling av langsiktig og grunnleggende kompetanse innen sine sektorer. Det er videre naturlig at forskningsrådene har ansvar for forskningen som må utføres. Men som det også heter i forskningsmeldingen (s. 92): "I tillegg til programmidlene som kanaliseres gjennom forskningsråd, vil det for departementene også være hensiktsmessig å kanalisere oppdragsbevilgningen direkte til forskningsmiljøene. Dette gjelder først og fremst kortvarige prosjekter som har sammenheng med konkrete forvaltningsmessige problemstillinger. Slike oppdrag vil bidra til den ønskete nærhet mellom forsker og bruker".

Fagforvaltningen vil alltid ha behov for å få gjennomført FoU-arbeid. Dette innebærer at forvaltningen må definere problemstilling samt finansiere og styre utførelsen. Dialogen med utførende instans, som oftest er det et av våre forskningsmiljøer, er meget viktig. Dette gir best mulig grunnlag for forvaltningens avgjørelser. Forvaltnings-FoU kommer ikke i stedet for den forskning som forskningsrådene er ansvarlige for, men som et supplement.

Forvaltningsrettet FoU inneholder arbeidet med å løse de problemstillinger en ønsker å få svar på ut fra de forvaltningsmessige oppgaver. Av sin natur er dette mer i retning av utvikling og utredning enn forskning. Men forvaltningsrettet FoU kan også inneholde elementer av grunnforskning og anvendt forskning.

I samspillet mellom departement-direktorat-forskningsråd-fagmiljø-bruker spiller NVE en aktiv rolle. Det er innen dette programmet innledet samarbeid med de øvrige forvaltningsorganer som Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen. Det er videre etablert kontakt med relevante instanser som Vassdragsregulantenenes Forening, forskningsetater som NHL, NINA, NIVA og de ulike forskermiljøer ved våre universitet og NLH.

Tittel: FLERBRUKSPLAN VERDALSVASSDRAGET

Forfatter(e): KARI KOLLE

Ansvarlig institusjon: VERDAL KOMMUNE

FORORD

Planarbeidet kom i gang etter initiativ fra Verdal kommune. I 1989 vedtok Kommune- styret kommuneplanens arealdel der vassdraget ble gitt formålet fiske, natur og friluftsområde. Hensikten var å få en bedre styring med grusuttaket i vassdraget. Samtidig ble meldeplikten i henhold til plan- og bygningsloven innskjerpet og det ble vedtatt å følge NVEs retningslinjer for behandling av slike saker. NVE og fylkesmannen signaliserte videre en avventende holdning til grusuttak i elva av hensyn til erosjonsproblematikken og ut fra fiskeforvaltningsmessige synspunkt. I januar 1990 vedtok hovedutvalg for teknisk avdeling grusuttaksstopp i elva i 2 år i påvente av flerbruksplanen og kommunedelplanen.

Planleggingsarbeidet startet våren 1990. Intensjonene var å presentere de ulike bruker- interessene i Verdalsvassdraget. Brukerinteressene er hovedsakelig presentert gjennom sitt arbeid i fire faggrupper:

1. Forurensning
2. Elveløp, hydrologi og energi
3. Vassdragsnær arealforvaltning
4. Fisk og reiseliv

Disse har gjennom planleggingsprosessen utredet status, framført sine visjoner og mål for framtida, og foreslått konkrete tiltak for å nå disse mål. Det foreligger en egen fagrapport fra hver faggruppe.

Det er videre foreslått at denne planprosessen følges opp av en egen gruppe som har ansvar for å være pådriver og koordinator i oppfølgingen.

OM FLERBRUKSPLAN VERDALSVASSDRAGET

Arbeidsmål for prosjektet

Det er definert følgende arbeidsmål for prosjektet:

1. Informasjon om vassdraget skal gjøres lett tilgjengelig som grunnlag for økt forståelse og effektiv forvaltning.
2. De verdiene som elvemiljøet representerer i dag skal sikres og de deler av miljøet som bør forbedres, skal påpekes.
3. Det skal utarbeides en handlingsplan for tiltak som kan forbedre elvemiljøet og som skal brukes som grunnlag for årlig planlegging og budsjettering for de sektorer som blir gjort ansvarlig.
4. Flerbruksprosessen skal tilrettelegge for gjennomføring av de tiltak som blir foreslått.
5. Det skal etableres et grunnlag for effektiv offentlig forvaltning og praktisk arbeidsdeling mellom stat, kommune og private.
6. Det skal arbeides fram et utkast til kommunedelplan som knytter flerbruksplanen til kommuneplanarbeidet.

Avgrensning av planområdet

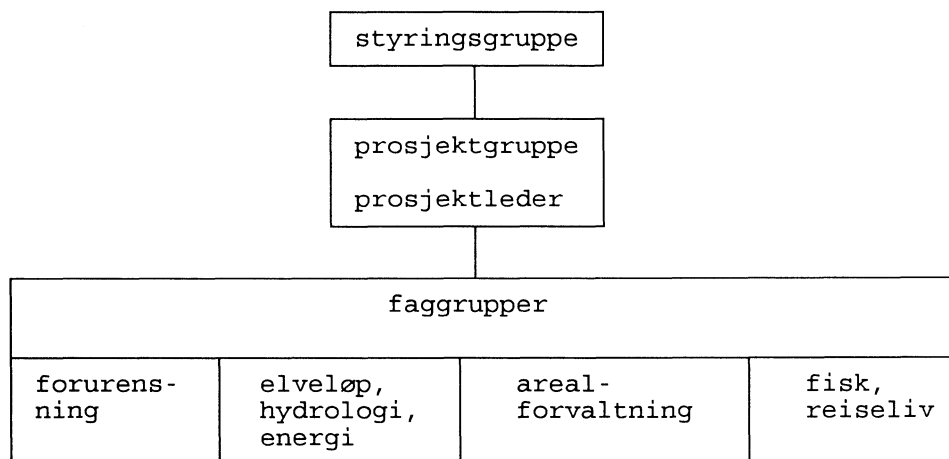
Planområdet er i utgangspunktet geografisk avgrenset til å gjelde hovedelvene Helgaa fra Veresvatnet, Inna fra Innsvatnet og Verdalselva til utløpet. I planområdet inngår de vassdragsnære arealene.

Den videre avgrensningen er tilpasset de problemstillinger som blir berørt og varierer derfor noe. Vannforurensningen må behandles der den blir tilført i nedslagsfeltet. Landskapsspørsmål kan heller ikke isoleres til å gjelde de elvenære arealene.

Organisering av prosjektet

Prosjektorganisasjonen har bestått av en styringsgruppe og prosjektgruppe samt prosjektleder og fire faggrupper.

Hovedutvalg for teknisk avdeling i Verdal kommune har vært styringsgruppe. Styringsgruppa har vedtatt prosjektbeskrivelsen, de økonomiske rammene og har godkjent planen.



Organisering av prosjektet

Prosjektlederen har inngått som en del av prosjektgruppa. Prosjektgruppa har hatt ansvar for å innhente fagbidrag fra aktuelle etater og organisasjoner som grunnlag for å utarbeide en flerbruksplan med forslag til tiltak.

I dette arbeidet har prosjektgruppa benyttet fire ulike faggrupper. I faggruppene er "alle" brukerinteresser representert og hvert enkelt medlem har gitt sitt bidrag til fagrapporten.

Faggruppene har vært organisert tematisk og har hatt ansvar for å utarbeide en statusrapport/fagrapport for følgende fagområder:

1. Forurensning.
2. Elveløp, energi, hydrologi.
3. Vassdragsnær arealforvaltning.
4. Fisk og reiseliv.

Hver faggruppe har bestått av representanter for fagmiljø, forvaltning og interesseorganisasjoner knyttet til hvert tema.

Prosjektgruppa har vært representert i alle faggruppene.

Gjennomføring av planarbeidet

Innledningsvis utarbeidet prosjektgruppa en kort prosjektbeskrivelse. Deretter har arbeidet med flerbruksplanen vært gjennomført i to faser:

I. Statusfasen - Mål - Tiltak

Hver faggruppe fikk som oppgave å utarbeide en rapport innen gruppas ansvarsområde.

Formålet har vært:

- * å beskrive situasjonen (problemer og muligheter)
- * å foreslå mål og delmål knyttet til hvert fagområde.
- * å foreslå tiltak for å redusere problemer og konflikter samt for å utnytte muligheter.

II. Sluttrapportering med utarbeidelse av utkast til kommunedelplan med tilhørende retningslinjer

Hovedsakelig på bakgrunn av de fire fagrapportene har prosjektleder i samarbeid med prosjektgruppa utarbeidet sluttrapporten. I denne fasen var det viktig å avdekke problem og konflikter og finne løsninger.

Sluttrapporten inneholder:

En samlet status

Mål og delmål

Tiltak med handlingsprogram

Forslag til kommunedelplan Verdalsvassdraget

Registreringskart (vedlegg).

Det har vært viktig å presentere alle de foreslåtte tiltak, men gjennom handlingsprogrammet er det foretatt en hovedprioritering av innsatsområdene de tre første åra.

Oppfølging av flerbruksplanen

Tredje fasen av flerbruksplanen er gjennomføringen av de ulike tiltaka. Ved å knytte flerbruksplanen opp til kommunens øvrige planarbeid får den en formell status og gir muligheter for gjennomføring av tiltakene.

Flerbruksplanen har gjennom organisering av planprosessen, hatt intensjoner om å tilrettelegge for gjennomføring de foreslåtte tiltak.

Det har man gjort ved at:

- * så mange som mulig av de som vil bli berørt, har deltatt i planprosessen
- * man har bidratt til å opprette samarbeidsorgan
- * man har gjort et så grundig forarbeid som mulig for at tiltakene skal la seg gjennomføre.

For hvert tiltak er det tatt med følgende opplysninger:

- * Beskrivelse av tiltaket
- * Effekten ved gjennomføring
- * Ansvar for gjennomføring
- * Tidsramme for gjennomføring
- * I noen tilfeller kostnaden

Videre foreslås det at det nedsettes en oppfølgingsgruppe som har ansvar for å "overvåke" gjennomføringen av tiltakene, samt være et gjensidig informasjonsorgan for de ulike brukerinteressene. Prosjektgruppa foreslås som oppfølgingsgruppe med kommunens miljøvernssjef som ansvarlig.

VERDALSVASSDRAGET I FRAMTIDA

Hovedmål og delmål

Hovedmål

Hovedmålsetningene for den framtidige forvaltningen av Verdalsvassdraget er overordnede og er utgangspunktet for faggruppene sitt arbeid.

De faglige delmål er utarbeidet av faggruppene og er presentert gruppevis. Delmålene er detaljert utformet og nummerert fortløpende.

Prosjektets hovedmålsetninger:

1. Gjennom samordnet planlegging skal det tas hensyn til landbruks-, natur- og kulturlandskapskvaliteter ved arealdisponeringer langs Verdalselva, Helgåa og Inna.
2. Uheldig erosjon i elvebredd og elvebunn må unngås.

3. Verdalsvassdraget må også i framtida være et attraktivt vassdrag.
4. Vannkvaliteten i hovedelvene skal holde minimum badevannskvalitet og vannkvaliteten i sidevassdragene skal til enhver tid være slik at fisk kan leve og formere seg.
5. Flerbruksplanen skal bidra til å skape positive holdninger og øke forståelsen for en overordnet forvaltning av elva og de elvenære arealene.

Delmål

- * Delmål: Elveløp hydrologi, energi

Hovedelvene og sideelvene går hovedsakelig gjennom lett eroderbare løsmasser som stedvis utsettes for erosjon og stedvis for flom. Derfor er svært mye av elvebreddene også forbygd. Grusressursene i elva har til dels vært utsatt for et for hardt uttak. Langs elvebreddene dominerer jordbruket og i nedre deler av vassdraget er det mye bosetning. Hvordan disse ressursene bør sikres og elvas ressurser forvaltes, har vært hovedspørsmålene.

1. Skader og ulemper ved flom skal reduseres.
2. Videre senking og erosjon skal hindres.
3. Blottlegging av ny leire i elva skal hindres, og allerede blottlagt leire skal dekkes over ved ny grustilførsel (om mulig).
4. Øke kunnskapen om erosjon og massetransport.

- * Delmål: Vassdragsnær arealforvaltning

Utgangspunktet har vært at de vassdragsnære arealene forvaltes slik at de er til størst mulig nytte for de som bor der og samfunnet forøvrig.

5. Viktige landskapselementer skal tas hensyn til ved arealdisponering og tekniske inngrep, og uheldige virkninger av tekniske inngrep skal reduseres mest mulig.
6. Kulturminner langs vassdraget skal tas vare på.
7. Livsbetingelsene og vandringsmulighetene for dyrelivet i det mest intensivt drevne jordbrukslandskapet skal forbedres.

8. Verdifull flommarksskog og elveskog skal bevares, kantskogen skal opprettholdes og pleies, og ny kantskog/kantvegetasjon skal etableres der slik mangler.
9. Den store variasjonen i naturtyper skal ivaretas.
10. Mangfold og variasjon i friluftstilbudet bør tilstrebes. Aktiviteter må samlokaliseres på prioriterte steder framfor mange småplasser. Tilgjengeligheten til vassdraget må bedres.
11. Sikringstiltak (mot erosjon) bør kombineres med tiltak for friluftsliv og dyreliv der dette er aktuelt.
12. Vassdragets kvaliteter som nærfriluftsområde til sentrum og grendesentrene Vuku og Ulvilla skal bedres.
13. Jordbruksarealer og produksjonsmiljø skal bevares.

* Delmål: Forurensning

Menneskelig aktivitet vil også i framtida påvirke vannkvaliteten i vassdraget. Vassdragets rekreasjonsmessige og økonomiske verdi for Verdal vil bl.a. også være avhengig av vannkvaliteten. Faggruppa har derfor vurdert hvilke tiltak som bør settes inn i hele nedbørfeltet for at vannkvaliteten skal bedres.

14. Erosjon av jordbruksarealene og avrenningen av næringsstoffer fra jordbruksarealene skal reduseres.
15. Alle forurensende utslipp til vann, elv eller bekk skal fjernes i hele kommunen.
16. Eksisterende og mulige drikkevannskilder skal sikres mot forurensning.
17. All vassdragsnært avfall skal fjernes.
18. Renovasjonsordningen for hele kommunen skal forbedres.
19. Avrenning fra nedlagte, eksisterende og fremtidige avfallsfyllinger skal holdes på et nivå som ikke gir ulemper for bruk av vassdraget eller skade på miljøet.

* Delmål: Reiseliv og fisk

Verdalsvassdraget er en attraksjon for friluftsfolk og brukes flittig til et allsidig friluftsliv. Turistene etterspør naturbaserte opplevelser og her er mulighetene mange. Det kreves tilrettelegging og markedsføring.

Et helt overordnet mål for reiselivsatsingen er at man vet hva man vil/kan tilby og at dette skjer innenfor rammen av vassdragets bæreevne. Fisken og fisket har idag stor rekreasjonsmessig verdi og stort inntekspotensiale. Gruppa har først og fremst vært opptatt av hvordan livsbetingelsen for fisken kan bevares og bedres.

20. Det viktige kultiveringsarbeidet for fisk skal følges opp.
21. Et variert fisketilbud skal opprettholdes, og med lik adgang for alle til å fiske.
22. Tilgjengeligheten til vassdraget bør videreutvikles med kvalitetssikring av tilrettelegging gjennom økt satsing på infrastruktur (skilting, rasteplasser, toalett) og kvalitet.

KOMMUNEDELPLAN FOR VERDALSVASSDRAGET

I arbeidet med flerbruksplanen for Verdalsvassdraget, var en av intensjonene at denne skulle følges opp med en kommunedelplan for arealbruken i og langs vassdraget etter plan- og bygningslovens bestemmelser. Flerbruksplanen er derfor grunnlaget for kommunedelplanen, både med hensyn til planinnhold og medvirkning i planprosessen.

Flerbruksplanen gir en grundig vurdering av de problemstillinger en står overfor i forvaltningen av vassdraget og de nærliggende arealer. Mange av disse går på den enkelte grunneiers plikter og rettigheter, samt sektormyndighetenes ansvarsområde. En oppfølging av de målsettinger og tiltak flerbruksplanen beskriver, vil derfor være avgjørende for utviklingen av vassdraget. Flerbruksplanen har som siktemål å gi råd til forvaltningsmyndigheter, grunneiere og brukere i saker som direkte og indirekte berører vassdraget. For områder der arealdisponeringer er konfliktfylt, er det imidlertid nødvendig å gi noen viktige målsettinger juridisk forankring i plan- og bygningsloven. Kommunedelplanen skal på dette området virke som et styringsverktøy, slik at den avklarer konflikter og sikrer en utvikling i samsvar med samfunnets ønsker. I kommunedelplanen er dette gjort gjennom formålsangivelse og utfyllende bestemmelser, som er den rettslig bindende del av planen.

Kommunedelplanen gir dessuten retningslinjer som er veiledende for videre planlegging og tiltak i området. Retningslinjene setter krav om utvidet byggesaksbehandling og mer detaljerte vurderingskriterier, slik at tiltak innenfor planområdet skal skje i samsvar med flerbruksplanens intensjoner og målsettinger. Retningslinjene er ikke rettslig bindende bestemmelser, men politiske vedtak som byggesaksbehandlingen må følge.

Formålet med kommunedelplanen kan ut fra dette oppsummeres i følgende hovedpunkter:

- Vassdragets verdier må sikres for framtiden.
- Forholdene må legges til rette for bruk av vassdraget innenfor de grenser som naturen setter.
- Det må skapes økt forståelse og interesse for vassdragets verdier.

TILTAK OG HANDLINGSPROGRAM

De enkelte tiltak er gitt et fortløpende nummer og er ikke prioritert opp mot hverandre.

Man har vurdert det som riktig å presentere alle tiltak som er foreslått i fagrapportene. Videre er tiltakene fulgt opp med et handlingsprogram der man har prioritert de tiltak man mener er viktigst å få gjennomført. Handlingsprogrammet har man ment bør revideres hvert 2. år.

Tiltak vedr. elveløp, energi, hydrologi

1. Gjennomføre skadeforbyggende tiltak mot flom
2. Informasjonsbrosjyre om skadeforbyggende tiltak
3. Utarbeidelse av et flomkart, samt kartlegge områder med isproblemer og flomproblemer
4. Flomvarsling
(Samarbeid mellom NVE, Hydrologisk avd. og fylkesmannens miljøvernavdeling pågår.)
5. Heving av veibanen på RV 757 i Helgådalen og RV 72 fra Vaterholmen
6. Registrering av erosjon på eksisterende forbygninger og i elvemelene.
(Registrering ferdig i Helgaa og Verdalselva. Inna gjenstår)
7. Handlingsplan for tiltak på erosjonsutsatte og flomutsatte områder
8. Etablering av nye forbygninger
9. Bygging av bunnterskler
10. Vurdere konsekvensene av oppgrunning av elvedeltaet
11. Opprette kontroll med variasjoner av elveløpet
12. Omlegging av ordningen med distriktsbidrag
13. Saksbehandling vedr. grusuttak fra vassdraget
14. Handlingsplan/ressursplan for grus, sand og pukk
15. Nivellement av elveørene
16. Detaljert kartgrunnlag for elveløpet
17. Restriksjoner på vegbygging langs elver

18. Kommunens rolle i forvaltning av Verdalsvassdraget
(Påtenkt kommunalt vassdragstilsyn, en person).

Vassdragsnær arealforvaltning

19. Kommunedelplan for Verdalsvassdraget

20. Konfliktavklaring for små vassdragsinngrep

21. Innføring av kommunale campingvedtekter for Verdal kommune
(Påbegynt gjennom komm.delplan for vassdraget, men vil bli forsøkt innarbeidet v/rullering av kommuneplan, og gjort gjeldende for hele kommunen).

22. Ivaretagelse av kulturminner
(Registreringer er kartfestet av flerbruksplan Verdalsvassdraget).

23. Kulturlandskapsanalyse for Verdalsvassdraget

24. Sikre verdifulle natur- og kulturområder

25. Prosjekt reetablering og skjøtsel av kantskog
(Registreringer er gjort).

26. Bevare, etablere og drive skjøtsel av vegetasjonsbelter langs bekker, sidebekker og hovedelv
(Påbegynt gjennom tiltak 28).

27. Etablere og opparbeide turstier langs elvene
(Arbeid på Ørmelen påbegynt, også innbakt i NVE-planer og ellers påbegynt i planlegging i kommunen).

28. Rasteplass/fiskeplass ved Lyng, Fergemann og Grunnfossen
(Påbegynt i marka).

29. Parkmessig utforming av arealene langs elva på Stekket, Veita, Ørmelen nord, Øring nord og Vuku sentrum

30. Ulike informasjonstiltak

Tiltak vedr. forurensning

31. Lokal overvåking av vassdraget

32. Kartlegge potensielle permanente grunnvannskilder for drikkevann
(Registreringer og arbeider fra NGU er samlet).

33. Tiltak for å redusere landbruksforurensning
(Landbr.ktr. arbeider fortløpende med dette).

34. Hovedplan for opprydding av kloakk fra spredt bebyggelse

35. Sanering av større punktutslipp fra Leirådalen

36. Sanering av kloakk fra tettsteder/grendesentra

37. Mottaksanlegg for tømning av kjemikalieklosett fra campingvogner/biler og turist-busser

38. Kartlegge oljelager/oljetanker/spilloljeutslipp

39. Sigevannsundersøkelser - interkommunale fyllplasser

40. Sanere alle vassdragsnære fyllinger og andre skjemmende og/eller forurensende fyllinger

(Stor aksjon gjennomført 1991 etter påtrykk fra flerbruksplan Verdalsvassdraget. Midler fra MD.)

41. Innføre tvungen renovasjon i hele kommunen med kildesortering
(Vedtatt innført fra 1993).

42. Årlige ryddeaksjoner
(Har alltid pågått, men får nå mer organisert form).

43. Etablere et samarbeid med skjønnhetsrådet i Verdal, Verdal hagelag og Naturvernforbundet i Verdal om prøveprosjekt; "Privat kompost, lag & bruk."

44. Informasjonskampanje om deponering/behandling av organisk avfall for gårdbrukere

Fisk og reiseliv

45. Utnytte strekninger som ikke er lakseførende som oppvekstområde for laks og sjøaure

46. Utbedre lakseoppgangen
(Under planlegging).

47. Fagråd for fiskeforvaltning i Verdalsvassdraget

48. Gjennomføre 4-timers døgnfredning av fisket
(Prøves i 1992).

49. Fiskekort/fangstskjema og depositum

50. Beredskapsplan mot fiskesykdommer

51. Forbud mot lakseoppdrett i Trondheimsfjorden ved at sikringssonen mot oppdrett gjøres permanent

52. Gyteplassregistreringer for laks

53. Fastsette fiskeregler etter fiskebestandens styrke

54. Registrering av fiskeproduksjon i sidevassdraga
(Ny oppfølgende undersøkelse kommer).

58. Tilrettelegging av enkelte fiskeplasser
(Påbegynt).

59. Skilting av fiskesoner, adkomstmuligheter, parkering
(Påbegynt).

60. Revidering av fiskeguide for vassdraget

61. Gjøre severdigheter langs elva tilgjengelig
(Påbegynt).

62. Utarbeide en overnattingsguide for Verdal

63. Etablere flere overnattingsplasser i Verdal

64. Laksefisket som utgangspunkt for annen næringsutvikling

65. Utarbeide turkart/turistkart for Verdal

66. Årlig oppfølgingskonferanse av flerbruksplan Verdalsvassdraget

Tittel: VANNBRUKSPLAN FOR TYRIFJORDEN OG STEINSFJORDEN

Forfatter(e): BØRRE JAKOBSEN

**Ansvarlig institusjon: BUSKERUD FYLKESKOMMUNE, PLAN- OG NÆRINGS-
ETATEN**

Materialet som blir omtalt her er fra faggruppen for vannkvalitet, vannmengde etc. Mer materiale fra denne faggruppen ventes, etter behandling i styringsgruppen. Materialet fra faggruppe friluftsliv etc. er ikke ferdig.

MÅLSETTING FOR BRUK, VANNKVALITET OG VANNSTAND

Hovedmål for bruk:

Dagens bruksområder må kunne opprettholdes i fremtiden. Dette betyr bruk til:

- regulering for kraftproduksjon
- drikkevann
- bading
- jordvanning
- båtliv og rekreasjon
- fiske og krepsefiske
- resipient for industri, landbruk og boligbebyggelse.

Det regnes ikke som sannsynlig at det blir behov for nye bruksområder i overskuelig fremtid.

Holsfjorden er interessant som drikkevannskilde for større områder enn i dag, spesielt dersom Oslo vil bedre sikkerheten i sin eksisterende drikkevannsforsyning, eller på lang sikt ønsker å erstatte Maridalsvannet som hovedkilde.

Fiskeoppdrett oppfattes ikke lenger som en aktuell problemstilling i vassdraget, pga. fare for gyrodactylus-smitte og næringssaltforurensning fra anleggene. Det er nå forbudt med fiskeoppdrettsanlegg i Tyrifjorden-Steinsfjorden.

Enkelte av bruksområdene har krav til vannkvalitet og vannstand, og det anbefales følgende mål:

Hovedmål for vannkvalitet:

For hovedvannmassene i Tyrifjorden bør dagens vannkvalitet minst opprettholdes.
For Steinsfjorden bør vannkvaliteten forbedres slik at varig økologisk likevekt oppnås.

Delmål for vannkvalitet:

Flere delmål er formulert, men dette materialet er ikke klart ennå.

FORSLAG TIL HANDLINGSPROGRAM

Tiltak i Steinsfjorden

Tiltak nr. 1 - Forvaltning og overvåking av Steinsfjorden

Statlig overvåking av hovedvannmassene. Interkommunal styringsgruppe for framtidig forvaltning av Steinsfjorden. Sekretariat: 1 fagstilling. Ansvar for gjennomføring har kommunene.

Effekt: Sikre at kommunene tar ansvaret for forvaltningen av Steinsfjorden som ressurs, og at tiltak og inngrep som kan ha betydning for Steinsfjorden blir grundig vurdert. Kontinuerlig overvåking. Kontroll av måloppnåelse.

Tiltak nr. 2 - Gjenåpning av Kroksundet

Erstatte veifyllingene Sundvollen-Sundøy og Slettøya-Tangen med broer. Ny vei må bygges uten fylling.

Ansvar for gjennomføring har Veivesenet.

Effekt: Øke vannutskiftingen i Steinsfjorden. Tiltaket vil redusere fosforkonsentrasjonen og algemengden i Steinsfjorden med ca. 13 %.

Tiltak nr. 3 - Regulere Storflåtan til Steinsfjorden

Overføre vann fra Storflåtan via Damtjern til Steinsfjorden. Beregninger gjort for $6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{år}$.

Effekt: Tiltaket vil kunne redusere fosforkonsentrasjonen i Steinsfjorden med 15-17 % og algemengden med 14-17,5 %.

Merknader: Det er flere formelle hindringer i veien for dette tiltaket. Vassdraget er vernet mot kraftutbygging. Vernesaken er under juridisk vurdering.

**Tittel: VANNBRUKSPLANEN FOR SKIENSVASSDRAGET
(TELEMARKSVASSDRAGET)**

Forfatter(e): ØYSTEIN DALLAND

**Ansvarlig institusjon: TELEMARK FYLKESKOMMUNE, PLAN- OG NÆRINGS-
ETATEN**

Vannbruksplanen, fase 1 gjeld felte flom, drikkevatt og vasskvalitet. Planområdet gjeld Norges 3. største vassdrag målt i middelvassføring ved utløpet, og er avgrensa til fylkesgrensene i vest og Klosterfoss, Skien i sør.

Planprosessen har vore utprega forhandlingsplanlegging mellom partar som kommunar, kraftverk, statlege og fylkeskommunale fagetatar. Overordna mål har vore vassdragsdrift med fleirbruksomsyn. I fase 1 er dette omsett til 15 (operasjonaliserte) målområde.

Arbeidsform

Ein lekk i arbeidsmåten har vore å skipe til "torg" der partar som sjeldan møtast, men arbeider med kvar sin flik av ei oppgåve kan møtast, eller møtast oftare/meir førebudd eller meir handlingsretta: Det kan vere drikkevassstilsyn/SIFF/kommune - kraftverk/kommune/NGU, - konsulentfirma som arbeider i ulik ende av eit problem m.m.

Der prosjektsemje er oppnådd på deloppgåver er desse sette ut i livet som resultat undervegs etter vedtak i politisk valt AU/styringsgruppe.

Delt forvaltning - varig drift

På eit så komplekst felt, med ulike forvaltarar - frå Folkehelsa - til kraftverk og tekniske etatar grensar planlegging også til andre lovverk enn plan- og bygningslova; (lov om kommunalt helsevern, vassdragslova etc.) Det er infløkt, men gir og mulighet for semje og handling på breiare grunnlag og ut frå brei grunngeving.

Eit sikte har vore å få nye driftselement til å verke etter at planprosessen sluttar (døme; driftsassistanse vassverk, driftsforum for vassdraget, bruk av vanndata, etablering av flomvarslingsteneste/handbok, driftsråd for einskildbruk).

Innspel

Ei mål-drøfting med ei rad innspel frå 11 kommunar er lagt til grunn for dei 15 delmåla som vart utkrystalliserte.

Resultat, prosessar og tiltak

Innafor dei tre delane flomtiltak, drikkevatn og vasskvalitet vil desse produkta og prosessane vere utvikla etter fase 1:

Flomspørsmål/tiltak: (F1-5)

F1/F2: Flomvarslingsteneste m/utvikla flomvarslingshandbok (VBP/ØTB/Kommunane 1990).

og: Hydrologisk oversyn m/flomvarsl.modell austre grein (Rapp. ØTB/VBP 1989).

F3: Flomsonekart Tuven, Notodden kommune m/nye byggeforskrifter m.m. Flomsonekart Ulefoss/Øra (begge digitale). (VBP/Telemarksforskning Bø 1990/91).

Flomliner ved Telemarksvassdraget, flomutsette soner til bruk i planlegging (i 1992). (NVE/VBP).

F4/F5: Delrapport Kanalen og tiltak for etablering av Driftsforum for Telemarksvassdraget (regulantar, kommunar, fylke) (VBP 1990).

F1-5: (+ D,V): Opplegg for og etablering av Driftsforum for Telemarksvassdraget (regulantar, kommunar, fylke) (VBK/ØTB 1991).

Forprosjekt m/tilråingar, driftsmodell for vassdraget (SINTEF/VBP 1990).

Drikkevass-feltet: (D1-5)

D1-2: Statusundersøking for vassverka i Telemark. (DOP) Samkøyrtd bidrag frå Statens inst. for folkehelse til vannbruksplanen fase 1.

D1-2: Driftsassistanse for drikkevassforsyning.

Førebuing og etablering.

Samkøyrtd bidrag frå Effektiviseringsprogrammet (KAD/MD) for vannforsyninga m/vannbruksplanprosjektet som org.ansv. Samarbeid m/fylkesmannen (Tveiten-/VBP/MVA).

D3: Norsjø-oppgåvene; samordning av ny/betre drikkevassforsyning i kommunane kring Norsjø - inkludert: Startprosess hovudplanarbeid vassforsyninga for Skien, Notodden og Nome kommunar.

Teknisk økonomiske berekningar for alternative val.

D4: Grunnvassprogrammet i Telemark (GIN).

Samkøyrtd bidrag frå Norges geologiske undersøking til vannbruksplanen fase 1, m/prosjektet som fylkeskontakt.

Oppfølgjande grunnvassundersøkingar Nome, Skien, Notodden, Bø, Kviteseid og Seljord.

D5: Sjå D3 og D4.

Vasskvalitet: (V1-5)

V1: Handlingsplan for jordbruksavrenning i Midt-Telemark (Skien, Sauherad, Notodden, Nome og Bø). Samarbeid fylkeslandbrukskontor, fylkesmann og kommunar. Delprodukt: Risiko- og driftsrådkart som rettleiingsreiskap til det einskilde bruket.

V2: Regionovervaking vasskvalitet. Opplegg og gjennomføring prosjektdel under fylkesmannen, samkøyrtd og samfinansiert med vannbruksplanen. Lokalovervaking. Opplegg. Prøveprosjekt Vinje/Tinn (VBP 91).

V3: "Vanndata Telemark". Utviklingsarbeid av planredskap for digital vassdragsforvaltning på tvers av sektorane. (Telemarksforskning, Bø/VBP).

Opplegg til formidling av resultata fra Vanndata Telemark.

V4: Sjå Driftsforum, over.

V5: Opplegg til sikring og straksrydding ved Telemarksvassdraget, med utarbeidd framlegg til ansvarsdeling og iverksetting (VBP 1991).

Anna:

- Bidrag til å førebu fjordbruksplan Grenland. Deltaking i kontaktutvalet for Grenlandsfjordane.
- Førebuing av Sur-Nedbør-samarbeid, regionale einingar og prosessar. Samarbeid med Agder-fylka, fylkesmannen, fylkesskogkontoret m.fl.
- Informasjonsopplegg/brosjyre vannbruksplan.
- Sluttrapport m/tilråingar og opplegg fase II.

NYE OPPGÅVER I FASE 2

*** Seminarrekke/planmøte i kommunane;**

"Vassdrag og arealbruk" (Eller "Vassdraga i kommune-programmet").

Samarbeid med fylkesmannen, vegvesenet, kraftverka og kommunane med vannbruksplanen/fylkeskomm. som ansvarleg.

Til støtte i dette arbeidet blir det utvikla eit:

*** Rettleiingshefte arealbruk/vassdrag** (oppstilt som del 1 førebels utkast til prosjektomtale).

Samarbeid med fylkesmannen og kommune med førstnemnde som ansvarleg. Hefte blir utvikla frå Telemark og Buskerud for fellesoppgåver gjeldande heile landet, som ein lands-mal.

*** Natur- og kulturlandskapsplanar/tiltak, samordna for utvalde særleg viktige eller samansatte soner**

Samarbeid med TDH/Telemarksforskning, fylkesmannen og kommunane. Delte oppgåver for fylkesmannen/fylkeskommunen. Arealbruksregistrering og plan for tilgjenge og bruk av natur og kulturgitte opplevingsverdiar i vassdragsparti og tilstøytande areal. Dømetiltak for gjennomføring i, eller tett etter planperioden.

Telemarkskanalen er 100 år i 1992. Nokre av oppfølgingsoppgåvene etter kanaljubileet vil kunne vere slike som Kanalen/andre instansar heller bør løyse. Men somme vil t.d. vere å utvikle kanalressursane i samanheng med utfyllande opplevingsverdiar i andre delar av vassdraget.

***Eit oppvekst/nærmiljø-prosjekt knytt til vassdraget** er under førebuing med Skoledirektøren, Telemarksforskning/Notodden og Vannbruksplanen. Dette byggjer på prosjektet "Vann og vassdrag i Telemark", der Telemark lærarhøgskole, 40 ungdomskolar i fylket, Skoledirektøren og Miljøverndepartementet samhandlar m.a. med Norsk Hydro sitt laboratorium og dataavdeling.

*** Formidlingsdel "Vanndata Telemark"**

I fase 1 blei det utvikla eit kommuneretta digitalt system, som skal samordne vassdata i ca. 12 databasar til nytte for kart, plan og sak i teknisk og hygienisk forvaltning.

Samarbeid Telemarksforskning, KS og kommunane. Her bør og inngå formidling til andre Telemarkskommunar enn dei 11 vannbruksplankommunane. Metodane kan tillempast til oppgåver i den interkommunale fjordbruksplanen frå 1992. Også andre delar frå vannbruksplanen bør formidlast. (T.d. er flom og drikkevassproblem løyste i vannbruksplanen av interesse for kommunar ved Arendalsvassdraget og til dels Kragerøvassdraget/Farris).

Avrenning og mikrobiologi i øvre Telemark - særleg vendt mot drikkevatt/avrenning frå reiseliv/spreidd busetnad.

Oppfølgingsdel frå fase 1 mot "Vanndata Telemark" på arealsida. Samarbeid næringsmiddelkontroll, fylkesmann og kommunar, forutan NVE/kraftverka. Eit pilotarbeid med

praktisk nytte for kommunar med spreidd busetnad, store areal, kraftbygging og mykje turisme/hyttebusetnad og friluftsliv. Bør inngå som dømeprosjekt i formidlinga av "Vanndata Telemark".

I fase 2 vil prosjektet framleis halde kontakt med dei faglege miljø kring driftsplanlegging/driftsmodellar for vassdragsdrift, og med kraftverksfora som det nystarta "Driftsforum for Skiensvassdraget (Telemarksvassdraget)".

OPPFØLGINGSOPPGÅVER FRÅ FASE 1 I FASE 2

Ny vannforsyning Norsjø-kommunane

Dette gjeld ei hydrogeologisk undersøking frå NGU/TDH, og bør fullførast som tiltak etter fase 1. Andre delar av Norsjø-vassforsyning blir samordna over prosjektleiarbudsjettet.



Fig. 1. Vrangfoss sluser. Telemarksvassdraget. (Foto: K. O. Hillestad)

Tittel: FLERBRUKSPLAN FOR STJØRDALSELVA

**Forfatter(e): JON KRINGEN, KARSTEIN KJØLSTAD, EDWARD WITCZAK,
DAG OTTESEN OG JOHN LIUM**

Ansvarlig institusjon: STJØRDAL KOMMUNE M.FL.

Stjørdalselva har stor betydning både for Stjørdal og Meråker kommune. De mange brukerinteresser til elva er delvis i konflikt med hverandre, delvis med ulike verneinteresser. Behovet for vern av sårbare arter og naturtyper langs elva blir i økende grad pekt på i samfunnsdebatten.

Med bakgrunn i konflikter mellom bl.a. fiske og grusuttak, ble det i 1989 satt i gang et planarbeid for å kunne belyse konfliktene og for å foreslå tiltak for å utnytte muligheter og løse problemer.

Prosjektet FLERBRUKSPLAN STJØRDALSELVA er et samarbeid mellom Stjørdal kommune, Fylkesmannen v/Miljøvernavdelingen, Stjørdalselvans Elveeierlag, Norges vassdrags- og energiverk - Vassdragsavdelingen Region Midt-Norge (NVE-VRM), Inn-Trøndelag Laksestyre, Fylkesrådmannen, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) og Direktoratet for Naturforvaltning (DN).

Stjørdal kommune foreslo oppnevning av en styringsgruppe for prosjektet med representanter for grunneierne, Fylkesmannen, NVE, NGU og kommunen v/teknisk avdeling.

Gruppen skulle gjennom egne etater/foreninger, og gjennom kontakt med lokalbefolkningen, framskaffe informasjon/grunnlagsmateriale om elva, og med utgangspunkt i dette vise framtidas muligheter.

Hensikten med prosjektet er å skape økt forståelse for at forvaltningen av Stjørdalselva må bygge på en samfunnsmessig helhetsvurdering. Prosjektarbeidet er forutsatt å medvirke til å redusere mulighetene for konflikt mellom grunneier, rettighetshavere og allmenne interesser.

PLANARBEIDET

OMFANG AV PLANARBEIDET

Med utgangspunkt i de utfordringer og problemer som knytter seg til bruken av Stjørdalselva, og de tilgjengelige ressurser prosjektet disponerte, valgte en å konsentrere oppmerksomheten om hovedelva nedenfor Sona bru. Hovedtemaet var fra starten av uttak av elvegrus, og særlig å få belyst virkningene på laksefisket og elveforbygningene.

Omfanget har i løpet av planprosessen blitt utvidet både geografisk og ved at flere temaer har blitt behandlet. Dette har skjedd fordi prosjektet underveis har blitt tilført større ressurser, og fordi det har vært nødvendig å få avklart nye spørsmålsstillinger i tilknytning til det opprinnelige tema.

Geografisk omfatter planarbeidet fortsatt de 20 nederste kilometrene av hovedelva. For en del tema har det vært praktisk å ta for seg områder utover de klart elvenære.

Tematisk består nå planarbeidet av de opprinnelige temaer **Sand og grus, Fisk og fiske** og **Erosjonssikring og flomvern**; men i tillegg er temaene **Elveløp og landskap, Arealbruk, rekreasjon og reiseliv, Vannkvalitet og forurensning** og i noen grad **Offentlig forvaltning** behandlet.

GJENNOMFØRING AV PLANARBEIDET

Hensikten med planarbeidet er å skape økt forståelse for at bruken av Stjørdalselva må bygge på en samfunnsmessig helhetsvurdering.

Den viktigste delen av planarbeidet er forslagene til tiltak. Disse er råd til privatpersoner, lag/foreninger og offentlige etater om hvordan Stjørdalselva og de elvenære områder bør forvaltes i tida som kommer.

Flerbruksplanens arbeidsprosess kan beskrives slik:

A. Statusbeskrivelse.

Styringsgruppens medlemmer har via egne etater/foreninger samlet inn kunnskap omkring brukerinteressene i elva. I noen grad er det utarbeidet spesielle notat for bedre å få belyst spesielle temaer. Gruppen har aktivt gått ut til lag/foreninger som innehar særlig kompetanse på ulike temaer og bedt om å få innspill i planarbeidet. Av prosjektets midler (helt eller delvis) har det vært innkjøpt tjenester for å få utført følgende registreringer: Innmåling av tverrprofiler, registrering av gyteplasser, vurdering av is og flomforhold, bonitering av elvebunn og skråbilde-fotografering fra fly.

Som ledd i arbeidet med å kartlegge grusforekomster har NGU gjort omfattende registreringer langs Stjørdalselva. I samarbeid med Elveeierlaget er det i tillegg boret på noen elveører for å måle grustykkelser.

B. Målsetting.

Med utgangspunkt i kunnskaper om elva har Styringsgruppen satt opp målsettinger for den framtidige bruk av elva. Disse ble sammen med en konsentrert statusrapport sendt ut til høring våren 1990. Målsettingene ble så vurdert på nytt etter gjennomgang av høringsuttalelsene.

C. Tiltak.

Nytteverdien av prosjektarbeidet ligger først og fremst i **Forslag til tiltak**. Her er 49 tiltak beskrevet. Beskrivelsen omfatter effekt og virkning av hvert tiltak, hvem som er ansvarlig, og om mulig et anslag for hva det enkelte tiltak vil koste.

Som tidligere nevnt var planarbeidet fra starten av primært orientert mot problematikken omkring uttak av elvegrus. En så for seg at Styringsgruppen etter nødvendig registreringsarbeid kunne konkludere sine vurderinger med å peke på konkrete ja- og nei-områder for grusuttak. Prosjektarbeidet inneholder imidlertid ingen kartfesting av arealer som er særlig godt egnet for uttak av elvegrus. Med dagens kunnskap om elvas helsetilstand kan ikke slike arealer pekes ut. Styringsgruppen har imidlertid lagt særlig vekt på å behandle temaet sand og grus. Et spesielt notat er utarbeidet for å grundig klarlegge gruppens syn på den framtidige forvaltning av sand, grus og pukk i kommunen.

PLANARBEIDETS BETYDNING

Planarbeidets overordnede siktemål har hele tiden vært å skape økt forståelse for at bruken av elva og de elvenære arealer må bygge på en samfunnsmessig helhetsvurdering.

Erfaringene fra arbeidet så langt er at det har blitt skapt økt interesse og debatt omkring bruken av elva. Noe av målet med planarbeidet er således allerede oppnådd.

Planarbeidet vil også få en mer direkte betydning på det vis at det oppnås en oversikt over det omfattende arbeid som ulike offentlige etater utfører i vassdraget. Dermed kan det skapes et bedre grunnlag for å bedømme den samlede effekt av den offentlige ressursinnsats. Dersom dette er med på å skape økt samarbeid og koordinering mellom offentlige etater, er dette en vesentlig gevinst ved planarbeidet.

Flerbruksplanen er ment å kunne fungere som råd til forvaltningsmyndighetene, grunneierne og brukerne i saker som direkte, eller indirekte berører Stjørdalselva.

Flerbruksplanen har i seg selv ingen juridisk forankring. En realisering av planens tiltaksdel er avhengig av at de ansvarlige for gjennomføring/finansiering av tiltakene er enige i at disse bør gjennomføres. Det vil være opp til alle som ønsker å ta vare på de kvaliteter og muligheter som ligger langs Stjørdalselva å være pådriver overfor de som er tillagt ansvar for tiltakene. Kommunen har, via kommuneplanen, et spesielt ansvar for forvaltningen av elva.

Flere av forslagene til tiltak forutsetter at plan- og bygningsloven i større grad blir benyttet som et redskap i kommunens ressursforvaltning. Kommuneplanen skal revideres i løpet av 1991.

MÅL FOR FRAMTIDA

INTENSJONER

Flerbruksplanen for Stjørdalselva skal ha en veiledende funksjon overfor offentlige myndigheter og private i forvaltningen av Stjørdalselva og de elvenære områder. Skal nytteverdien bli stor, må planens konklusjoner være konkrete. Tilrådommen skal ta utgangspunkt i en samfunnsmessig helhetsvurdering.

For å få tilført nødvendig kompetanse for å muliggjøre en slik helhetsvurdering, har Styringsgruppen lagt opp til en åpen planprosess der flest mulig brukergrupper har fått anledning til å komme med innspill.

HOVEDMÅL FOR PROSJEKTET

Forståelse for en best mulig bruk av Stjørdalselva skal øke. Mulighetene for konflikter mellom grunneiere, rettighetshavere og allmenne interesser skal reduseres.

HOVEMÅLSETTINGER

- Mål: elveløp og landskap
Elveløpets varierte form bør bevares. Viktige landskapselementer i og langs elva bør bevares. Elvebredden bør ha et kantskogbelte. Det samme gjelder for side-elvene. Noen områder med flommarksvegetasjon bør sikres.
- Mål : sand og grus
Lokalisering og omfang av grusuttak må bestemmes på grunnlag av en samlet samfunnsmessig vurdering. Eventuelle ulemper må ligge på et lavest mulig nivå. Det skal ikke forbrukes løsmasser med bedre kvalitet enn den kvalitet som er nødvendig. Ved uttak av grus i elva må dette skje i et omfang som ikke fører til skader og ulemper av betydning, og uttakene må primært legges til steder som er fordelaktige for elva. Ved grusuttak skal det sikres at det er et grusdekke på minst 50 cm over leire.
- Mål: fisk og fiske
Det skal sikres en livskraftig bestand av laks og sjøaure til beste for hele vassdraget. Det tilrettelegges for at fiskemulighetene blir jevnt fordelt på de enkelte elvestrekninger ut fra naturgitte forhold.
- Mål: erosjonssikring og flomvern
Tiltak mot flom og erosjon skal gjennomføres når det er nødvendig for å sikre verdier langs vassdraget, og for å redusere skadevirkninger for dyre- og plantelivet. Tiltak skal vurderes etter grad av nytteverdi. Ved utførelse av tiltak skal det tas hensyn til landskap og miljø.
- Mål: vannkvalitet og forurensning
Drikkevannsinteressene skal sikres. Badeplasser skal om sommeren ha badevannkvalitet i h.h.t. Statens Forurensningstilsyns normer. Alle sidevassdrag skal ha vannkvalitet som gir fisk mulighet til å leve og formere seg. Det må ikke være luktulempen eller synlig forsøpling fra kloakkutslipp, avfallsfyllinger, andre utslipp, eller fra arealavrenning.

- Mål: arealbruk, rekreasjon og reiseliv
Elva og de elvenære arealers kvalitet som landskapselement og rekreasjonsområder skal tas spesielt hensyn til i arealbrukssammenheng. For sentrumsnære områder bør det være lett adgang til elvebredden for turgang og bading. Ved tilrettelegging for friluftsliv bør også reiselivsnæringens behov tas hensyn til.
- Mål: offentlig forvaltning
Offentlig forvaltning skal være effektiv og gi de som berøres god mulighet til å påvirke de løsninger som velges. De løsninger som velges skal sikre en positiv utvikling på kort og lang sikt. Brukerkonflikter som er forårsaket av tidligere tiltak i elva, skal løses.

For å sikre at planens forslag til tiltak blir fulgt opp, kan det opprettes en gruppe som kommer sammen minst en gang pr. år. Resultatet av arbeidet som er utført legges fram, og nye problemstillinger kan tas opp. Ved sammensetningen av gruppen bør det tas hensyn til hvem som har de viktigste oppgavene i handlingsprogrammet.

Effekten vil være at mål og forslag til tiltak følges opp bedre.

Ansaret for etablering av gruppen ligger til fylkesmannen i samråd med kommunen.



Fig. 1. Stjørdalselva.

[illegible]

**Tittel: BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I
OPPLAND**

Forfatter(e): OLA HEGGE

**Ansvarlig institusjon: FYLKESMANNEN I OPPLAND,
MILJØVERNAVDELINGEN**

INNLEDNING

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energiverk, Direktoratet for naturforvaltning, miljøvernavdelingen hos fylkesmannen i Oppland og to fjelloppsynsmenn oppnevnt av fylkesmannen som representanter for rettighetshaverne.

Prosjektet er en alternativ organisering og drift av fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet inkluderer dessuten hele Mjøsa. Hensikten med prosjektet er å samordne driften av de fiskeribiologiske etterundersøkelsene i fylket, samt en oppfølging av undersøkelser med tiltak, for å få en bedre utnyttelse av de ressurser som brukes til fisketiltak i regulerte vassdrag.

OPPFØLGING AV FISKEUTSETTINGER

Fiskeutsettinger er et av våre mest brukte fisketiltak, og det settes årlig ut settefisk for betydelige beløp i fylket. Stress som påføres fisken ved transport og utsetting kan ha stor betydning for fiskens overlevelse. Det er derfor viktig at dette utføres på en mest mulig skånsom måte. Det er derfor utarbeidet et skjema for rapportering av hele prosessen fra settefisken forlater oppdrettsanlegget til den er utsatt.

UNDERSØKELSER

Prosjektet har i 1991 deltatt i de pågående settefiskundersøkelsene i Aursjøen (Skjåk), Tesse (Lom), Vinstern (Ø. Slidre) og Kaldfjorden/Øyvatnet (S. og N. Fron).

Det er startet opp undersøkelser av tilslag på settefisk av den lokale storaurestammen i Vålå (Ringebru).

I Mjøsa (Lillehammer, Gjøvik, Ø. Toten, Oppland fylke og Hedmark og Akershus fylker) er det foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i regi av prosjektet "Operasjon Mjøsørret".

Det har vært gjennomført ordinære etterundersøkelser i Breidalsvatn (Skjåk), Raudalsvatn (Skjåk), Bygdin (Vang), Ropp tjern (Gausdal), Dokkfløyvatn (Gausdal og N. Land),

Strondafjorden (N. Aurdal), Fløafjorden (N. Aurdal) og Aurdalsfjorden (N. Aurdal). Resultatene fra disse blir rapportert i fagrapporten. Det er videre samlet inn prøver fra fangstene til lokale fiskere fra Flyvatn (V. Slidre).

Det er gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjøen (Lesja) i forbindelse med en hovedfagsoppgave i fiskeribiologi ved Universitetet i Oslo. I tillegg har to studenter gjennomført en registrering av rekrutteringsmulighetene i tilløpsbekkene til Aursjøen.

I Fjorda (Gran) pågår det et nasjonalt kalkingsprosjekt. I tilknytning til dette gjennomføres det relativt omfattende undersøkelser av vannkvalitet, næringsdyr og fisk. Undersøkelsene ledes av Norsk institutt for vannforskning.

Det er utført ekkoloddregistreringer på Randsfjorden og Strondafjorden (N. Aurdal).

Det har vært foretatt registrering av oppgang av aure i fisketrappa i Harpefossen (S. Fron) og ved utløpet av Vangsmjøsa (Vang). Resultatene foreligger i fagrapporten.

BRUKERUNDERSØKELSER OG FANGSTJOURNALER

Det er i 1991 gjennomført fangstregistreringer i 14 lokaliteter. Resultater fra fangstregistreringene blir presentert i fagrapporten.

Registreringene i Dokka og Randsfjorden inngår, etter avtale med Direktoratet for naturforvaltning, Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (Oslo) og Oppland Energiverk, i de konsesjonspålagte etterundersøkelsene i Dokkavassdraget.

REFERANSEVASSDRAG

For å følge naturlige svingninger i uberørte vassdrag ble det besluttet å følge opp uregulerte vassdrag som referanse. På bakgrunn av tidligere og fortsatt aktivitet i vassdraget ble Atnavassdraget og Øvre og Nedre Revsjøen valgt som referansevassdrag. I 1991 ble det i Atnavassdraget gjennomført standard prøvefiske med elektrisk fiskeapparat i Atna elv og med prøvegarnserier i Atnasjøen. I Revsjøene ble det foretatt prøvefiske.

TILTAK

Nye fiskeforskrifter for Randsfjorden med tilløpselver og bekker er stedfestet. Det er utarbeidet informasjonsmateriell (brosjyrer, skilt etc.) om de nye fiskeforskriftene. For å kontrollere at de nye forskriftene overholdes, er det organisert en fiskeoppsynsordning i Randsfjorden som støttes av prosjektet. Tilsvarende oppsynsordning i Mjøsa er organisert gjennom "Operasjon Mjøsørret".

Øystre Slidre fjellstyre har gjennomført opprenskningsarbeid i tilløpsbekker til Vinstern (Ø. Slidre) med støtte fra prosjektet. Fossåas (S. Fron) utløp i Lågen er rensket opp for å bedre oppgangsmulighetene for aure fra Lågen. Vangsmjøsas østside grunneierlag har

gjennomført habitatforbedrende tiltak i to tilløpselver til Vangsmjøsa for å øke den naturlige rekrutteringen av aure til Vangsmjøsa. Arbeidet er en oppfølging av den plan som ble utarbeidet av prosjektet i 1989, og er utført med støtte fra prosjektet.

"Prosjekt Begna elv" har gjennomført et omfattende arbeid med tilrettelegging for fritidsfiske langs Begna elv i S. Aurdal. Vi har bistått arbeidet ved å gjennomføre en spørreundersøkelse blant fiskerne i elva for å kartlegge fiskernes ønsker om tilretteleggingstiltak, samt å gi en oversikt over de økonomiske ringvirkningene som fritidsfisket har for lokalmiljøet.

PLANLAGT AKTIVITET I 1992

Settefiskundersøkelsene i Tesse (Lom), Vinstern (Ø. Slidre) og Kaldfjorden/Øyvatnet (N. og S. Fron) følges opp i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning.

Mjøsa følges opp i samarbeid med prosjektet "Operasjon Mjøsørret", og arbeidet i Våla gjennomføres av Ringebu og Fåvang JFF.

Fangstregistreringene i Dokka og Randsfjorden følges opp som tidligere.

Det gjennomføres prøvefiske med garn i Våsjøen (Øyer), N. Mesna (Lillehammer), Dokkfløyvatn (Gausdal og N. Land), Rysna elv (Vang) og Volbufjorden (Ø. Slidre).

Det foretas ekkoloddregistreringer på Losnavatnet (Ringebu og Øyer), Einavatn (V. Toten), Mjøsa, Randsfjorden og Strondafjorden (N. Aurdal).

Det gjennomføres registreringer av rekrutteringsmulighetene i potensielle gytebekker i flere regulerte vassdrag. Høyest prioritet har Vinstern, Vinstervatna, Gudbrandsdalslågen (Harpefoss - Hunderfossen) og Randsfjorden.

Oppvandring av aure i fisketrappa i Harpefossen følges opp.

Elektrofiskregistreringer, fangstregistreringer og referansevassdrag (Atna, Revsjøene) følges opp som tidligere.

Fiskeoppsynsordningen i Randsfjorden og Mjøsa følges opp.

I Vinstern (Ø. Slidre) blir det fortsatt arbeidet med opprenskning av gytebekkene før gytesesongen. I tillegg fjernes vandringshindringer i tilløpselva N. Rjupa, slik at auren får økt tilgang på rekrutteringsområder. En tar her forbehold om at nødvendige tillatelser til å gjennomføre tiltaket går i orden. Det tas videre sikte på å gjennomføre habitatforbedrende tiltak i tilløpselver til Aursjøen (Skjåk), Flyvatn (V. Slidre) og Tisleifjorden (N. Aurdal).

Bygdin grunneierlag er tilbudt støtte til utsetting av settefisk i Bygdin, forutsatt at det oppnås enighet om et skissert forslag til fremtidig forvaltning og fisketiltak i Bygdin.

Slidrevassdragets grunneierlag er tilbudt støtte til tilretteleggingstiltak for fritidsfiske. Dette vil bli iverksatt i 1992 dersom årsmøtet i grunneierlaget går inn for det.

Tittel: FISKEUNDERSØKELSER I GAULA

Forfatter(e): JO VEGAR ARNEKLEIV OG JAN HENNING L'ABEE-LUND

Ansvarlig institusjon: UNIVERSITETET I TRONDHEIM, VITENSKAPSMUSEET

BAKGRUNN

Prosjektet ble startet i 1987 i regi av NTNF med årlige registreringer av utvalgte biologiske parametre på faste stasjoner. Fra 1990 videreføres prosjektet i regi av Direktoratet for naturforvaltning, Norges vassdrags- og energiverk og Statens Forurensningstilsyn.

Hovedmålet er å undersøke bunndyr- og fiskesamfunn på faste basisstasjoner over lang tid, for å dokumentere naturlige svingninger i bestandstruktur- og sammensetning og mulige årsaker til disse. Lange måleserier av biologiske parametre i vassdrag mangler, og en håper derfor å kunne få frem et viktig referansemateriale.

Det er opprettet 5 faste stasjoner hvor det tas prøver, i tre perioder årlig, av ungfiskbestand, smolt og bunnfaunaens mengde og sammensetning. I tillegg innsamles vann-temperatur- og vannføringsdata (NVE), data om substrat og skjellprøver av voksen laks fra elveavsnittet.

UTFØRT ARBEID I 1991

Det faste opplegget for prøvetaking har vært fulgt opp også i 1991, med innsamling av data i juni, august og oktober.

Det finnes rådata både for fiske- og bunndyrmaterialet, men da det mangler midler til videre bearbeiding av materialet har dette arbeidet stoppet opp.

**Tittel: FORSKNINGS- OG REFERANSEVASSDRAG - ATNA.
BEGROINGSFORHOLD**

Forfatter(e): ELI-ANNE LINDSTRØM

Ansvarlig institusjon: NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING (NIVA)

PRØVETAKING

Det ble samlet rutinemessige prøver på ialt 6 stasjoner i 1991 (tre Forskref-stasjoner og tre andre). Prøvene ble samlet i juni, august og september. Ved prøvetakingen ble det lagt vekt på å registrere kvantitative forhold, derfor ble to fast oppmerkede transekter kartlagt på alle stasjoner.

I tillegg til den rutinemessige prøvetaking ble det samlet levende algemateriale for dyrking av alger i laboratoriet. Hensikten var å dyrke frem noen av de vanligste grønnalgene, som det ikke er mulig å identifisere helt sikkert med mindre de er fertile. Det ble også gjort forsøk på å dyrke et par kiselalger.

Ved prøvetaking ble arbeidet med å merke og registrere forflyttingen av stein i dekkshjttet på noen av lokalitetene videreført. I juni ble det også satt ut bokser med stein fra dekkshjttet på de tre hovedstasjonene. Hensikten var å etablere begroingsprøver velegnet til kvantitative biomassemålinger.

For øvrig ble det tatt prøver i en sidebekk til Atna (fra Gråsjøen). Det ble bl.a. tatt prøver av rødalgen *Lemanea fluviatilis* fordi denne algens morfologiske utforming har vist seg å være svært avhengig av voksestedets kjemiske/fysiske egenart. Det ble også tatt prøver av mosene *Fontinalis antipyretica* og *Hygrohypnum ochraceum* for frysetørring og senere analyse av næringssalter og metaller.

BEARBEIDING

Det innsamlede prøvemateriale ble katalogisert og lagret i NIVAs type- og prøvesamling for begroingsprøver. Så langt er bare deler av materialet bearbeidet.

De levende algeprøvene ble forsøkt rendyrket i laboratoriet. Det viste seg vanskelig å unngå at de innsamlede grønnalgetrådene ble overgrodd av andre alger. Det viste seg også noe vanskelig å få dem fertile. Helt mislykket var imidlertid dyrkningsforsøkene ikke, og det er sannsynligvis mulig å identifisere et par av de vanligste grønnalgene i Atna-vassdraget på grunnlag av dyrkningsforsøkene.

Det innsamlede materialet av *Lemanea fluviatilis* fra lokaliteter med ulik vannkvalitet er målt og undersøkt på ulikt vis. Denne undersøkelsen av ulike former av *Lemanea* vil bli fulgt opp i noen tid, for å se hvordan ulik vannkvalitet innvirker på bl.a. morfologi,

årstidsvariasjoner og mengdemessig forekomst.

VIDERE ARBEID

På grunn av de tildels store forskjeller i noen begroingselementers mengdemessige forekomst fra år til år, vil arbeidet med prøvetaking og kvantitativ kartlegging av begroingen bli videreført i alle fall ett år til, før det eventuelt tas en pause. I 1991 var sommeren usedvanlig varm og nedbørfattig. Det resulterte i uvanlig stor forekomst av trådformede grønnalger især på lokalitetene øverst i vassdraget (Dørålseter og Elgvassli).

Arter som knapt er registrert tidligere, hadde ganske stor forekomst i denne del av vassdraget, eks. *Spirogyra cf. lapponica*. En annen begrunnelse for å videreføre den rutinemessige prøvetakingen med kvantitativ kartlegging av merkede transekter, er forekomsten av den forsuringfølsomme chrysophyteen *Hydrurus foetidus*. Observasjoner gjennom 10 år i en rekke vassdrag og korrelasjoner av disse mot kjemidata viser at *Hydrurus foetidus* forsvinner når pH blir lavere enn 5,7. Svingninger i pH med relativt sure episoder, er trolig årsak til de markerte år til år variasjoner i forekomsten av *Hydrurus*, og ikke som tidligere antatt vekslinger i fysiske forhold med bl.a. ulik flomstyrke og -frekvens fra år til år.

I 1991 ble det planlagt å gjennomføre en undersøkelse i endel sidebekker/elver med ulik vannkvalitet, bl.a. med tanke på forsøringsstudier. Bortsett fra en prøvetaking i utløpselven fra Gråsjøen ble dette ikke gjort. Kunnskapen om den interessante situasjonen som foreligger i deler av Atnavassdraget, med begynnende forsuring og vekslende forekomst av forsuringstruede arter (eks. *Hydrurus*) aktualiserer denne undersøkelsen. Det anses imidlertid vel så viktig å foreta en systematisk bearbeiding av det materiale som er innsamlet i løpet av 1989-1991 før nye problemstillinger introduseres. Med mindre det gis særskilt finansiering, vil derfor prøvetaking i sidevassdrag ikke påbegynnes før i 1993.

Arbeidet med å registrere bevegelser i dekk sjikt vil bli videreført. Det samme vil arbeidet med kartlegging og måling av rødalgen *Lemanea fluviatilis*. Innsamling av moser til elementanalyser vil også bli videreført ett år til.

Tittel: EFFEKT AV REDUSERT SLAMTILFØRSEL PÅ BUNNDYR OG FISK I GRÅELVA, ET SIDEVASSDRAG TIL STJØRDALSELVA

Forfatter(e): HANS MACK BERGER

Ansvarlig institusjon: NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING (NINA)

MÅL

Hensikten med prosjektet er å undersøke virkningen av redusert slamtilførsel på bunn- og fiskefauna i et vassdrag som i naturtilstanden er sterkt påvirket av leirslam.

BAKGRUNN

Gråelva fra Skjelstadmark i Stjørdal er et sidevassdrag til Stjørdalselva. Elva har et nedbørfelt på 47 km² hvorav 28% er landbruksareal. Senere års tilsyn med landbruksforurensning i nedbørfeltet har vist stor feilfrekvens på anlegg for oppsamling av silopress-saft og husdyrgjødsel. Innholdet av næringssalter og bakterier er til tider meget høyt. Mesteparten av nedbørfeltet ligger under marin grense. Det har gått flere leirras i området, noe som preger landskapet og vannkvaliteten. Det er rik lauvskog med mye or langs hele hovedvassdraget. Det siste store leirraset fant sted i 1962 og ble utløst i delfeltet som dreneres av Hovbekken. En nylig utarbeidet rapport fra NGI (Norges geotekniske institutt) viser store forekomster av kvikkleire i Gråelvas nedbørfelt, og elva har de senere år stadig forandret sitt løp ved graving i de løse leirmassene. Siden 1989 har det bl.a. som følge av store nedbørmengder skjedd nye utglidninger og oppslag av kvikkleire. Elva, som har en gjennomsnittsbredde på 6 m, er lakse- og sjøaureførende omlag 9 km av hovedstrengen. Produktivt areal for laksefisk er beregnet til 55 daa. I tillegg kommer flere kilometer strekning i de mindre forurensede sidebekkene Hofstadelva, Råelva og Børsethelva. Det var ved undersøkelsen i 1987 svært lav tetthet av ungfisk og årsyngel av laks og aure i de nedre 9 km av elva, men på stasjonene ovenfor de sterkest belastede områdene ble det registrert tildels gode bestander av sjøaure, og i Hofstadelva lakse- og sjøaureunger.

Som følge av de utstabile forholdene er det et stort ønske fra lokalbefolkningen å sikre Gråelva mot videre graving, spesielt for å redusere faren for nye ras. Siden 1990 har NVE-Vassdragsavdelingen hatt omfattende kartleggings- og prosjekteringsarbeid med tanke på å stabilisere leirmassene ved forbygging.

PROSJEKTBESKRIVELSE

Undersøkelsen i 1990-1993 går ut på å beskrive tilstanden for bunn- og fiskefaunaen i Gråelva slik den er i naturtilstanden før gjennomføring av tiltak for stabilisering av leirmassene i og langs vassdraget. Bunn- og fiskefaunaen skal relateres mot fysiske og

kjemiske forhold i de ulike deler av vassdraget. Perioden 1993-1996 vil bli brukt til eksperimentstudier og etterundersøkelser for å klarlegge problemområder og studere effekter av inngrepet.

FYSISKE PARAMETRE

Temperatur: Temperaturmålinger gjennomføres på ulike steder i vassdraget, samtidig med innsamling av vannprøver og prøver av biologisk materiale.

Nedbør: Værdata fra Værnes flystasjon og evt. andre stasjoner i Stjørdalsdalføret. Døgn og månedsmiddelerverdi.

Vassføring: Vassføringsdata fra NVE-stasjon i Gråelva ved E-14, oppsatt 1991.

KJEMISKE PARAMETRE

Vannkvalitet: Vannprøver tas på 10 stasjoner, og 18 parametre analyseres minst en gang hver måned gjennom hele året.

Turbiditet - Turb(FTu)	Farge - mg PT/l
Konduktivitet - Kond(uS/cm)	pH
Alkalinitet - (uekv/l)	Sulfat - SO ₄ (mg/l)
Klorid - Cl (mg/l)	Kalsium - Ca (mg/l)
Magnesium - Mg (mg/l)	Natrium - Na (mg/l)
Kalium - K (mg/l)	Total Aluminium - Ala (ug/l)
Nitrat - NO ₃ (mg/l)	Uorg. Aluminium - Ali (ug/l)
Fosfat - PO ₄ (mg/l)	
Fosforfraksjonering (Orthofosfat og Totalfosfor).	
Totalt organisk karboninnhold - TOC (mg/l).	

BIOLOGISKE PARAMETRE

Bunndyr:

- Prøver tas en gang i måneden i perioden april - desember.
- Kvalitativt ved roteprøver (Kick-method) i ett minutt på 10 stasjoner.
- Kvantitativt ved Surberprøver i vannstrømmen, 3 prøver på tvers av vannstrømmen på 9 stasjoner.
- I tillegg skal det i 1992 innsamles flygende insekter på 3-4 stasjoner i perioden juni, juli og august.

Fisk:

- Bestandsundersøkelse av årsyngel og ungfisk utføres ved elektrofiske på 18 stasjoner i august, ved 3 parallelle avfiskinger med 1/2 time opphold mellom hver.
- Innsamling av fisk fra de forskjellige deler av vassdraget ved Elektrofiske i oktober. Utnapping av skjellprøver for alders- og vekstanalyser av eldre fisk.
- Gytedefiskregistrering i ulike deler av vassdraget ved Elektrofiske i oktober. Utnapping av skjellprøver for alders- og vekstanalyser av eldre fisk.
- Klekkeforsøk med sjøaure ved å legge ut klemkeesker med rogn i ulike deler av vassdraget. Tre paralleller på hver stasjon.

Eksperimentalstudier:

- Renneforsøk i felt gjennomføres i perioden juni - august med oppstart i 1993, varighet to sesonger. Hensikten er å undersøke tålegrenser for invertebrater og fisk ved ulike partikkelkonsentrasjoner av leirslam.

FORELØPIGE RESULTATER FRA FELTSESONGEN 1991

Gråelva fra Skjelstadmark i Stjørdal er sterkt forurensset av leirslam. Elva er rik på næringssalter, vesentlig nitrat og fosfat, og har generelt høye pH-verdier og høy alkalinitet. Det er gjennomgående bedre vannkvalitet i de øvre delfeltene Hofstad-elva, Råelva og Børsethelva.

Bunndyrsamfunnet er generelt rikt og domineres av gruppene døgnfluer og fjærmygg, særlig på de mest leirslampåvirkede områdene. Artsutvalget avtar med økende leirslampåvirkning, mens individantallet viser motsatt tendens.

Det er både laks og sjøaure i Gråelva opp til samløpet med, og i nedre del, av Hofstad-elva. I de øvrige deler av undersøkelsesområdet er det bare registrert sjøaure og/eller stedefgen aure. Årsyngelproduksjonen av laks og sjøaure er generelt lav i de slam-påvirkede deler av Gråelva. Yngelproduksjonen av sjøaure er størst i delfeltene Hofstad-elva og Råelva. Dette understøttes med observasjonene av gyteplasser og fangst av gytemoden fisk i oktober 1991.

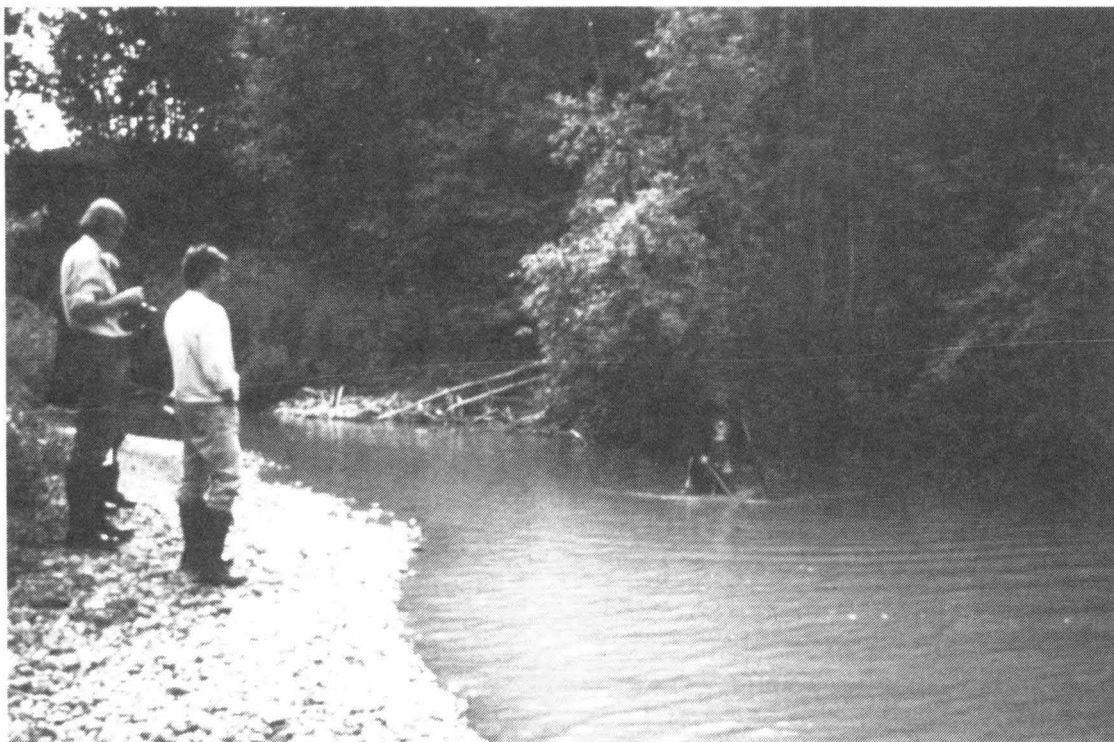


Fig. 1. Elektrofiske i Gråelva. 17.06.92. (Foto: A. Kronen Helgestad).

**Tittel: GRÅELVA - MÅLEPROGRAM FOR Å KVANTIFISERE ENDRING I
EROSJON ETTER FORBYGNING**

Forfatter(e): SVERRE HUSEBYE

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

STATUS

Prosjektet har som hovedmålsetting å kvantifisere endringen i erosjonsprosessene og dermed reduksjonen i sedimenttransporten som følge av forbygningsarbeider i elveløpet. Forbygningen utføres for å sikre gårdsbruk og dyrket mark mot utrasing.

Den delen av Gråelvas nedbørfelt som ligger under marin grense er preget av tildels mektige avsetninger av marin leire, mens morene dominerer resten av nedbørfeltet. Leirområdet består av større felter kvikkleire. Kraftig ravinering og tidligere utrasinger er karakteristisk.

Måleprogrammet kan deles i to deler:

1. Kvantifisering av suspensjonstransporten.
2. Kartlegging av sedimentkilder og beregning av erosjonspotensialet.

I 1991 ble målestasjon for vannføring, temperatur og sedimenttransport opprettet i Gråelva på oppstrøms side av E-14 (UTM Ø: 502700 N: 703650, kartblad: 1621-1 Stjørdal). Målestasjonen ligger ca. 10 m o.h. med et tilhørende nedbørfelt på 47,6 km². Vannmerket har stasjonsnummer Børstad 2899-0 (nytt stasjonsnummer 124.0015), mens sedimentstasjonen har kode GRÅ. Suspensjonstransportmålingene skal pågå året rundt og stasjonen er derfor utstyrt med varmekabel langs innsugingsrøret samtidig som det er innlagt strøm i målehytta. Prøvetakingsprogrammet er lagt opp med varierende frekvens (1 til 4 prøver pr. døgn) avhengig av vannføringsforholdene. I januar 1992 inntraff en større flom som følge av storm, mildvær, snøsmelting og store nedbørmengder. I denne perioden ble det tatt målinger hver 2. time.

Rapport for sedimentkildekartlegging vil foreligge i desember 1992, mens datarapport for sedimenttransport fra høsten 1991 og ut året 1992 vil foreligge våren 1993. Det kan imidlertid opplyses om at målingene under januarflommen viser meget høye verdier (over 25 g/l).

I 1992 vil prøvetakingen pågå som tidligere. I tillegg vil sedimentkildekartlegging og estimering av erosjonspotensialet bli satt i verk. Denne vil bygge på metodikken som er utviklet under Leira-prosjektet. Det legges opp til et samarbeid med NVE, Region Midt-Norge, slik at supplerende gradientmålinger kan utføres med minimale kostnader.

**Tittel: JULELVA - MÅLEPROGRAM FOR Å KVANTIFISERE
FORVITRINGSPROSESSENE OG EROSJONEN I FINNMARKS
HØYFJELLSOMRÅDER**

Forfatter(e): SVERRE HUSEBYE

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

STATUS

Prosjektet har som hovedmålsetting å kvantifisere erosjonen i Finnmarks høyfjellsområder. Julelva ble valgt fordi den dominerende sedimentproduserende prosess er forvitring i høyfjell. Det utvalgte prosjekt tilhører kategorien småfelt med en dominerende sedimentkilde.

Måleprogrammet kan deles i to deler:

1. Kvantifisering av suspensjonstransporten.
2. Registrering av sedimentkilder.

I 1991 ble målestasjon for vannføring og sedimenttransport opprettet i Julelva på oppstrøms side av riksvei 890 (UTM Ø: 568050 N: 781965, kartblad: 2335-1 Ourdujav'ri). Målestasjonen ligger ca. 210 m o.h. med et tilhørende nedbørfelt på 14,8 km². Vannmerket har stasjonsnummer 2905-0 (nytt stasjonsnummer 234.0016), mens sedimentasjonen har kode JUL. Suspensjonstransportmålingene skal pågå i sommerhalvåret, eller så lenge det ikke er frost. Prøvetakingsprogrammet er lagt opp med en frekvens på 2 prøver pr. døgn.

Som følge av at forholdsvis få prøver foreligger og vannføringsdata ennå ikke er klare, kan ingen data foreløpig fremlegges.

I 1992 vil prøvetakingen fortsette med 2 prøver pr. døgn. I tillegg vil det bli foretatt en registrering av sedimentkildene gjennom en kortere befarings. Beliggenhet og intensitet vil bli vurdert og kartfestet.

Det forventes at målingene vil pågå noen år inntil en faglig vurdering tilsier at forvittringsprosessens intensitet som sedimentkilde i denne typen miljø kan sies å være kvantifisert.

Tittel: FORURENSNING SOM FØLGE AV LEIREROSJON OG BETYDNINGEN AV EROSJONSFOREBYGGENDE TILTAK

Forfatter(e): HALLVARD BERG

Ansvarlig institusjon: NVE, REGION ØST, VASSDRAGSAVDELINGEN

FORMÅL OG BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Prosjektet ble startet opp høsten 1988, etter initiativ fra fylkeslandbrukskontoret i Akershus og Oslo. Det ble vedtatt å opprette en arbeids-/styringsgruppe til å se nærmere på betydningen av erosjon i bekke-/elveløp som kilde til forurensning av vassdrag og sjø.

Leira er valgt som prosjektområde. Prosjektet tar sikte på å framskaffe data for sedimenttransporten og dens kilder. Basert på dette vil det bli vurdert ulike tiltak for å hindre/reducere erosjon i elveløp. Kostnadene ved tiltakene og effekten på sedimenttransport og næringssalttilførsel vil bli beregnet.

AKTIVITET I 1991 OG FRAMDRIFT

I 1991 ble det lagt ned betydelig arbeid i slutføringen av fase 2. Dette omfattet en sammenstilling av måledata fra 1989 og 1990, og konklusjoner på bakgrunn av dette og sedimentkildekartleggingen. Arbeidet krevde mer ressurser enn først antatt, men ble prioritert av styringsgruppen. Dels som følge av dette, dels som direkte følge av reduserte bevilgninger, ble framdriften i fase 3 og 4 ikke som forutsatt.

Arbeidsgruppen som skal utrede forbygningstiltak, kom igang etter sommeren (delprosjekt 3.2).

Målingene av sedimenttransporten ved Krokfoss og i Vikka fortsatte også i 1991. Det samme gjelder målingene av bakkesig.

Slemdalsbekken er valgt ut som et prøvefelt for forbygningstiltak. Valget er foretatt på bakgrunn av store registrerte sedimentkonsentrasjoner i flomepisoder, aktive erosjonsprosesser, samt et stort erosjonspotensiale over tid. Det ble opprettet en ny målestasjon for sedimenttransport i Slemdalsbekken, for å ha sammenhengende målinger både før og etter tiltak. Ved å sammenholde data fra dette delfeltet med data fra stasjonen ved Krokfoss, kan effekten av forbygningstiltak måles.

Arbeidsgruppen for delprosjekt 3.2 skal også planlegge utprøving av konkrete tiltak i prøvefeltet. Det ble innsamlet en del grunnlagsmateriale for dette høsten 1991.

Prosjektet fortsetter i 1992, med slutføring av fase 3 og 4. Det vil bli utarbeidet en sluttrapport som også inneholder forslag til videreføring i et nytt prosjekt. Den konkrete

utprøvingen av tiltak vil inngå i det nye prosjektet.

FORELØPIGE RESULTATER

I Leiravassdraget kommer sedimenttransporten hovedsaklig fra erosjon i naturlige sedimentkilder og fra jordbruksvirksomhet. De dominerende erosjonsprosessene er funnet å være skred og utglidninger som følge av bunnsenkning i ravinene, samt lateral løps-erosjon i kombinasjon med bakkesig. I jordbruksområdene tilføres materiale til vassdraget fra erosjon av overflate- og grøftevann.

Suspensjonstransporten i Leiras hovedløp registreres ved Krokfoss. Transporten ble målt til 8 000 tonn i 1989 og 39 400 tonn i 1990. Dette gir en erosjonsintensitet mellom 44 og 218 tonn/km²/år hvis bare leirområdene under marin grense medregnes.

Et estimat for erosjonsintensiteten basert på ANØs målinger ved Frogner gir et middel på 320 tonn/km²/år for delfeltet mellom Krokfoss og Frogner. Den høye erosjonsintensiteten skyldes bidrag fra aktive erosjonsprosesser.

Suspensjonstransportens langtidsvariasjoner ble undersøkt ved studier av sedimentert materiale på elveslettene i Leiras nedre deler og i Øyerens dypbasseng.

Den økte akkumulasjonen på elveslettene samsvarer med økningen i sedimenttilførsel fra de naturlige kildene som ble iaktatt i ravineområdene som følge av storflommer.

Slutten av 1980-tallet var preget av store flommer, og sedimenttilførselen fra det naturlige leirlandskapet har økt kraftig. Flommene er for en stor del forårsaket av økninger i høstnedbør. Under slike forhold synes bidraget fra de naturlige kildene å være større enn bidraget fra erosjon ved jordbruksvirksomhet, henholdsvis 70 % og 30 % i Leiravassdraget. Sedimentproduksjonen er størst i de øvre deler av ravinlandskapet der bekkeløpene ikke er i likevekt og erosjonspotensialet er stort.

For nærmere redegjørelse vises til rapporten fra fase 2, NVE-publikasjon nr. 20/1991.

Det er i rapporten også kort drøftet effekten av forskjellige tiltak, herunder forbygnings-tiltak. Dette vil bli nærmere utredet i fase 3 og 4.

Referanse:

Bogen, J. og Sandersen, F. (1991): Forurensning som følge av leirerosjon og betydningen av erosjonsforebyggende tiltak. Sedimentkilder, erosjonsprosesser og sedimenttransport i Leiravassdraget på Romerike. NVE-publikasjon nr. 20/1991.

Frivold, L. H. (1991): Trær som stabiliserende element i leirskråninger. Med spesiell relevans til Romerike. Institutt for skogfag, NLH-Ås.

Tittel: LANGFJORDJØKULEN. MASSEBALANSE OG SEDIMENTTRANSPORT

Forfatter(e): BJØRN WOLD, HANS CHRISTIAN OLSEN OG JIM BOGEN

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

MASSEBALANSE LANGFJORDJØKULEN 1991

Akkumulasjonsmålingene ble gjort 14. mai. En stake nederst på breen hadde overlevd vinteren, og 3 nye ble satt ut. Snødypet ble sondert i 28 punkt langs et lengdeprofil fra toppen til brefronten. Over 900 m o.h. var sommeroverflaten fra 1990 dårlig utviklet. Snødypet varierte mellom 3 og 6 meter. En stake fra 1989 (900 m o.h.) smeltet fram ut på sommeren og bekreftet sonderingen i dette høydenivået. En tetthetsprøve ble tatt på toppen (1060 m o.h.) ned til sommeroverflaten på 4.9 m. Middeltettheten på snøpakken var 0.46 g/cm^3 .

Vinterbalansen ble beregnet til 2.31 m vann fordelt over hele breens areal. Det er noe mindre enn i 1989 og 1990, da vinterbalansen var henholdsvis 2.46 og 2.64 m vann. Usikkerheten i beregningen er anslått å være $\pm 20\%$.

Stakene ble ettersett og målt 10. august og ved minimumsmåling 4. oktober. Sommerbalansen ble beregnet til 2.23 m vann. Det er betydelig mindre enn i 1989 og 1990 da sommerbalansen var henholdsvis 3.03 og 3.04 m vann. Usikkerheten ble anslått til $\pm 10\%$.

Nettobalansen for Langfjordjøkulen ble dermed $+ 0.09 \text{ m}$ vann fordelt over hele breens areal. I 1989 og 1990 var nettobalansen hhv. $- 0.57$ og $- 0.40 \text{ m}$ vann. Vinter-, sommer- og nettobalansens fordeling med høyden er vist i tabell 1 og figur 1.

SEDIMENTTRANSPORT I BREELVA FRA LANGFJORDJØKULEN

Prosjektet omfatter målinger av sedimenttransport i smeltevannselva fra Langfjordjøkulen. Målingene er koordinert med målinger av massebalanse på breen.

Målestasjonene for sedimenttransport er plassert på nordsiden av breelva, mellom Andrevatn og breen (fig. 2). Stasjonen er instrumentert med en automatprøvetaker, type ISCO 2900, som kan ta inntil 24 enkeltprøver med et volum på maksimalt 500 ml. Prøvene blir pumpet opp igjennom en 3.6 m lang plastslange som er montert i en rørgate.

Målestasjonen ble satt opp sent i 1989. 1990 er derfor det første året med en fullstendig målesesong. Vannføring og konsentrasjon av suspendert uorganisk materiale for måleperioden 16.07 - 02.10.90 er vist i figur 3. Store deler av sesongen er konsentrasjonen under 50 mg/l , men i flomperioder går de opp i over 400 mg/l .

Transporten ble målt til 1009 tonn i observasjonsperioden. Maksimal døgntransport på 100 tonn inntraff den 17.08.90. Kornfordelingsanalyser viser at suspensjonsmaterialet inneholder 13% leire, 79% silt og 8% sand. Leirinnholdet er forholdsvis høyt i sammenlikning med andre norske brevassdrag.

Tabell 1.

LANGFJORDJØKULEN 1991										
Høyde intervall m o.h.	Areal S km ²	Vinterbalanse			Sommerbalanse			Nettobalanse		
		Bw 10x6m ³	m	bw l/s kmx2	Bs 10x6m ³	m	bs l/s kmx2	Bn 10x6m ³	m	bn l/s kmx2
1000-1062	0.668	1.87	2.80	89	1.07	1.60	51	0.80	1.20	45
900-1000	1.005	2.71	2.70	86	1.68	1.67	53	1.04	1.03	38
800-900	0.691	1.59	2.30	73	1.24	1.80	57	0.35	0.50	19
700-800	0.691	1.76	2.55	81	1.38	2.00	63	0.38	0.55	20
600-700	0.628	1.29	2.05	65	1.48	2.35	75	-0.19	-0.30	-11
500-600	0.503	1.01	2.00	63	1.46	2.90	92	-0.45	-0.90	-33
400-500	0.396	0.59	1.50	48	1.45	3.65	116	-0.85	-2.15	-80
300-400	0.215	0.28	1.30	41	0.94	4.35	138	-0.66	-3.05	-113
300-1062	4.797	11.10	2.31	73	10.69	2.23	71	0.41	0.09	3

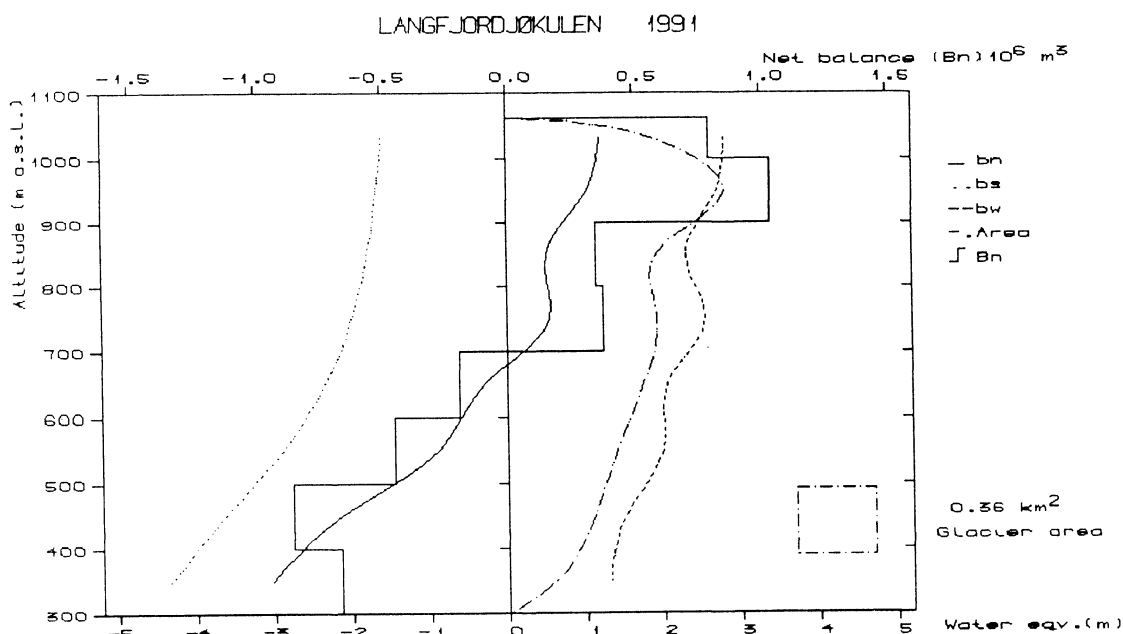


Fig. 1. Massebalansediagram for Langfjordjøkulen 1991. Nettobalansen var +0.8 m v.ekv., og likevektslinjen lå 680 m o.h.

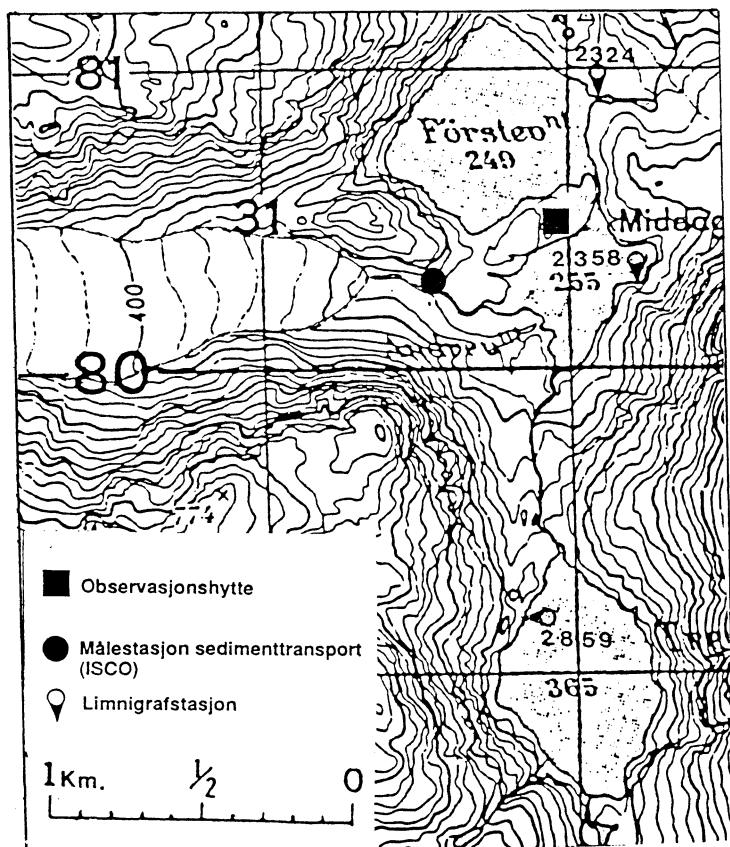


Fig. 2. Kartutsnitt M711 (1735 II) som viser lokaliseringen av installasjonene i området ved Langfjordjøkulen.

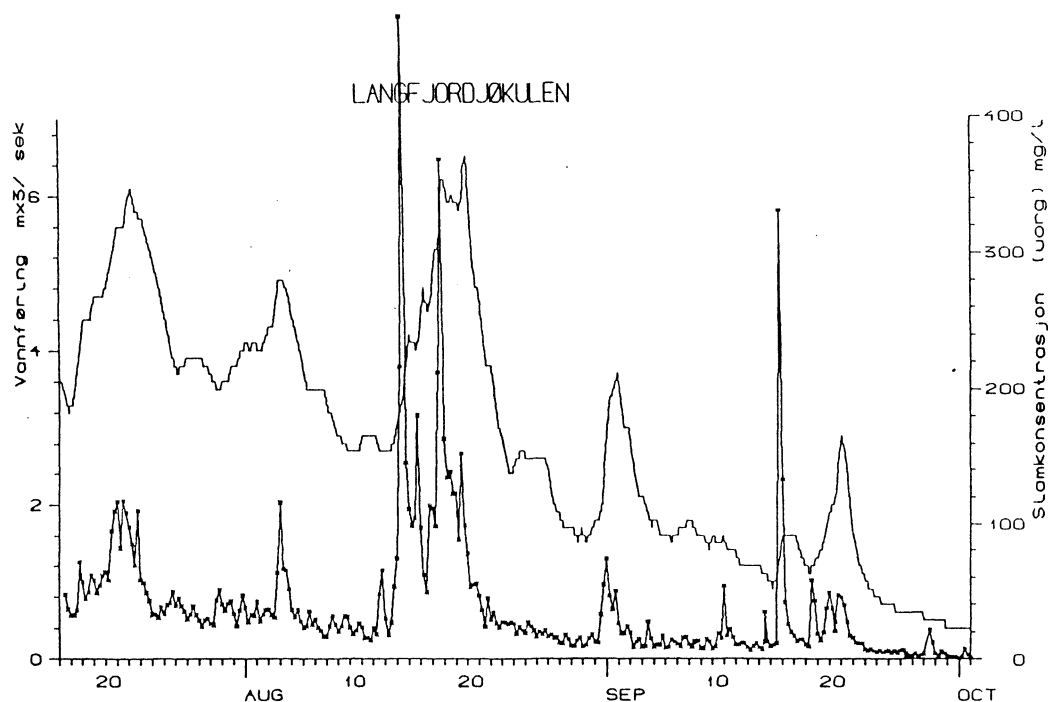


Fig. 3. Konsentrasjon av suspendert minerogent materiale og vannføring m³/s (hel strek) i observasjonssesongen 1990.

Tittel: **FLOMKART ORKLA**

Forfatter(e): **INGEBRIGT BÆVRE**

Ansvarlig institusjon: **NVE, REGION MIDT-NORGE**

BAKGRUNN

Å framstille flomkart for utsatte områder langs elvene er ikke noe nytt. Det vanlige har vært å samle inn opplysninger fra lokalkjente personer, og på det grunnlaget tegne inn oversvømte områder på kartet. I Orkla finnes det slike "flomkart" fra flommen i 1940.

Det flomkartarbeidet som drives i dag er altså en videreutvikling av et redskap som gjennom alle år har vært benyttet i flomsikringsarbeidet, en videreutvikling som bygger på de muligheter moderne kart og EDB-teknikker stiller til rådighet.

Når vi i dag snakker om flomkart, tenker vi ikke bare på enkle flomlinjer, men flomsituasjoner knyttet opp mot forskjellige gjentakintervall, gjerne knyttet til visualisering av flomsituasjonene på bilder.

I Orkla er det innsamlet data over en strekning på 18 km, fra utløpet i fjorden og opp til Svorkmo.

ELEMENTER I FLOMKARTARBEID

1) Oppmåling av profil/innhenting av profildata

Oppmåling av tverrprofil er en arbeidskrevende operasjon. I en elv som Orkla kreves oppmålinger fra båt for å få med områdene som ligger under vann. Dersom det skal beregnes vannlinjer for f.eks. 1000 års flommen, må også profilene dekke hele dalbunnen.

Et supplement til manuelt oppmålte profiler kan være å ta ut profiler fotogrammetrisk. Ulempen ved å benytte denne metoden er at terrenget under vannspeilet ikke kommer med. Forutsetningene er at flybildene er tatt ved liten vannføring i elva, og at flybildene har en akseptabel målestokk. Dersom vi kjenner vannføringen i elva på det tidspunktet flybildene er tatt og helningen på vannspeilet, kan arealet av profilet som ligger under vannspeilet beregnes tilnærmet.

2) Innsamling av vannstands-/vannføringsdata

Samhørende verdier av vannstand og vannføring er nødvendig for å kunne kalibrere modellen. For å kunne kalibrere modellen for flomvannstander er det viktig å ha så høye kalibreringsvannføringer som mulig. I Orkla er flomepisoden 19 - 20.06.91 brukt. Selv

om flommen bare har et gjentakintervall på mellom 5 og 10 år mener vi at den gir et godt grunnlag for kalibrering av ruhetsparametrene i selve elveløpet. På grunn av manglende observasjoner av det som skjer når elva går ut over sine bredder og over i flomsoneområdene, blir ruhetsparametrene der mer usikre. Vi har anslått dette ut fra tabeller og skjønn, og foretatt en sammenligning med flommen i 1940. På grunn av de store endringene som har skjedd i dalføret etter 1940 vil denne sammenligningen bare være veiledende og ikke brukes direkte som kalibreringsdata.

3) Flomfrekvensanalyse

Vi har tatt utgangspunkt i en flomfrekvensanalyse på maksimale vannføringer utført av NHL. NHL har regnet med en midlere flomdemping på ca. 15% ved Forve bru pga. kraftutbyggingen. Dette gir følgende flomfrekvensanalyse ved Forve bru:

$$\begin{aligned} Q_{10} &= 1070 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{50} &= 1640 \text{ " } \\ Q_{100} &= 1929 \text{ " } \\ Q_{1000} &= 2980 \text{ " } \end{aligned}$$

4) Vannlinjeberegninger

Vi har foretatt vannlinjeberegninger med gjentakintervall opp til 1000 år for strekningen mellom utløpet i fjorden og Forve bru. Vi har også foretatt beregninger for strekningen mellom Forve bru og Svorkmo bru. På grunn av det tidkrevende arbeidet med oppmåling av profiler er avstanden mellom profilene i største laget, spesielt på strekningen mellom Forve bru og Svorkmo. På denne strekningen ønsker vi å supplere med fotogrammetrisk oppmålte profiler for å bedre nøyaktigheten av beregningene.

Ut fra vannlinjeberegningene som viser vannstand som funksjon av vannføring, og frekvensanalysen som viser vannføring som funksjon av gjentakintervall, får vi vannstand som funksjon av gjentakintervall.

5) Presentasjon

Når det gjelder presentasjon av resultatene kan vi definere forskjellige ambisjonsnivå:

- 1) Lengdeprofil og tabeller med flomlinjer sammen med topografiske kart (M 1:5000), som viser hvor profilene er plassert.
- 2) Kart (M 1:5000) som viser oversvømt areal ved valgt gjentakintervall krever at flomhøydeinformasjonen omgjøres til arealer. Flere teknikker kan anvendes til dette. I Orkla har man brukt fotogrammetriske metoder for å finne flomgrensene.
- 3) Visualisering av flomsituasjoner på oversiktsbilder.

Dette kan være:

- Skråbilder tatt fra fly.
- Skråbilder tatt fra bakken.
- Vertikalbilder tatt fra fly.

ARBEID SOM GJENSTÅR

Vi vil fortsette profilgrunnlaget på strekningen mellom Forve bru og Svorkmo bru ved å benytte profiler tatt opp fotogrammetrisk.

Vannlinjene beregnes og lengdeprofiler tegnes opp.

Flomgrensene i terrenget beregnes for gjentakintervallene 10, 50 og 100 år og tegnes ut på kart i målestokk 1:5000.

BRUKSOMRÅDE FOR RESULTATENE

Frekvensanalysen er basert på maksimalvannføringer. Resultatet viser således hvor stor sjansen er for at vannstanden skal nå et bestemt nivå for et kortere eller lengre tidsrom. Dette vil være av interesse for alle som driver med planlegging av tiltak i flomutsatte områder. F.eks. hvor høyt må veien legges slik at sjansen for at flommen går over veibanen er mindre enn 10% i løpet av en periode på 30 år.

Den mest arbeidskrevende delen av dette arbeidet er å framskaffe opplysninger om vannstand som funksjon av vannføring. Foruten å bruke disse opplysningene sammen med opplysninger om sannsynlighet for maksimalflommer, kan også flommens varighet trekkes inn og/eller sannsynlighet for store vannføringer på forskjellige tider av året. Dette kan være av interesse for jordbruket når det gjelder utvasking av næringsstoffer og overflateerosjon på dyrket mark.

Tittel: TOTAL OVERVANNSDISPONERING, TOD

Forfatter(e): ROLF SKRETTEBERG

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

MÅL

Prosjektets mål er å legge tilrette for et bedret dimensjoneringsgrunnlag for bruk av kildekontroll i kommunalteknisk overvannsbehandlig. D.v.s fordrøyende, naturlige, miljøvennlige systemer der de urbane overvannsanleggene søkes integrert i det naturlige avløpssystemet.

BAKGRUNN

Tradisjonell overvannsbehandling i norske byområder er å lede vannet fra de tette flatene raskt og effektivt bort i et rørsystem. Dette har imidlertid en rekke miljømessige ulemper i tillegg til å være meget kostbart. Den lokale hydrologien påvirkes ved at overflate-avrenningen øker og grunnvannsnivået senkes. Følgene blir ofte økt miljøbelastning på resipient, samt mulige lokale vegetasjons- og setningsskader på veger og byggverk. Videre fjernes den estetiske og rekreasjonsmessige verdien åpent vann kan ha for nærmiljøet i et byområde.

Man har i de senere år systematisk tatt i bruk overvannssystemer i urbane områder der man søker å minske eller fjerne de miljøskadelige effektene den tradisjonelle overvannsbehandlingen gir. D.v.s skape "grønne" systemer der overvannet infiltreres og/eller fordrøyes lokalt ved kilden eller i feltet som åpne magasiner i grøntområder. Man utnytter de naturlige vannveiene og prøver å la det urbane feltet bli en integrert del av det naturlige feltet. Kort sagt prøver man å gjøre overvannet til en lokal miljøressurs i bymiljøet, i stedet for et kostbart problem. Det er den planlegging og de tiltak som er nødvendig for slike systemer, som uttrykkes ved begrepet total overvannsdiskonering - TOD (Eng: Storm Water Management).

Totaløkonomien ved TOD-anlegg er i regelen god. En halvering av totalkostnadene i forhold til konvensjonelle systemer kan oppnås. Med tanke på at man i norske byer og tettsteder bruker nærmere en milliard kroner årlig på overvannsanlegg, blir de samfunns-messige innsparingsmulighetene ved bruk av TOD-konseptet betydelige.

I Norge er TOD-prinsippene ennå ikke tatt i bruk i noen utstrekning blant våre kommunalteknikere. Grunnen til dette er at det finnes lite erfaring med denne type anlegg anvendt i kalde klima. Den metodikk og de modeller som er utviklet er ikke tilstrekkelig utprøvet der det kan oppstå betydelig is- og snøproblemer. Det er derfor nødvendig å bygge opp bedre forståelse og datagrunnlag for denne type overvannsløsninger lokalt i Norge.

UTFØRT ARBEID

Det har vært vanskelig å fremskaffe full finansiering for prosjektet, noe som bremser framdriften.

Feltobservasjoner og datainnsamling fra igangsatte anlegg pågår imidlertid fra seks felter. Det er; Borgenfeltet i Tune, Rygge flystasjon i Østfold, Brenna i Oslo, Lye i Time, Sandsli i Bergen og Skistua i Narvik. Av disse knytter det seg spesiell interesse til Skistua-feltet i Narvik der man er iferd med å bygge opp et permanent FoU-felt for urban vannbehandling i kaldt klima. NVE står sentralt i arbeidet med Skistua, som er kommet som resultat av NVEs sentrale rolle som internasjonalt kunnskapssenter for nettopp denne delen av urbanhydrologien.

VIDERE ARBEID

Videre arbeid innbefatter fortsatt drift av igangsatte felt samt igangsetting av planlagte anlegg på Hem ved Sandefjord og anlegg i forbindelse med vinter-OL på Lillehammer. Det anses å være av stor betydning å få hele observasjonsnettet igangsatt på permanent basis, da langtidsfunksjonen av TOD-anlegg er svært dårlig dokumentert. Dette blir imidlertid en naturlig videreføring av eksisterende prosjekt.

I kommende år vil innsamlede data bearbeides og anvendes i effektanalyser av de eksisterende anleggene. Dette skal gi dimmensjonerende retningslinjer for kommende TOD-anlegg her i landet, noe som anses som et meget viktig bidrag til vår framtidige nasjonale overvannsstrategi.

Tittel: ENERGIRESSURSER MELLOM LAVESTE REGULERTE VANNSTAND (LRV) OG LAVESTE TAPPEVANNSTAND (LTV); LRV-PROSJEKTET

Forfatter(e): SVERRE HUSEBYE

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

INNLEDNING - MÅLSETTING

Laveste regulerte vannstand (LRV)-prosjektet inngår som en del av prosjektet "Opprusting/utvidelse av vannkraftverk".

Delprosjektets mål er å beskrive mulighetene for å utnytte magasinvolumet under laveste regulerte vannstand (LRV) der tappetunnel ligger lavere. En forutsetter da at små tekniske inngrep må gjøres for å få ut vannet. Utnyttelsen skulle vurderes ut ifra at bruk av vannet under LRV skulle sees på som et alternativ til rasjonering i tørrår. Statistisk opptrer slike tørrårssituasjoner en gang i løpet av en periode på 20-30 år. Det potensiale som beskrives her har senere fått økt interesse fordi dette kan være et alternativ til introdusering av gasskraft som tørrårsreserve.

Informasjon til prosjektet er hentet gjennom en spørreundersøkelse fra kraftselskapene i landet.

GJENNOMFØRING AV PROSJEKTET

Ut fra den landsomfattende undersøkelsen viste det seg at tapping under LRV, ut fra de gitte kriterier, var mulig i 164 magasiner. Teoretiske anslag viser et samlet energipotensiale på ca. 3 TWh. For å begrense antall magasiner og samtidig sikre både en geografisk spredning og energimengder av en viss betydning, ble et mulig teoretisk energipotensiale på 60 GWh satt som nedre grense. Totalt gjelder dette 17 magasiner med et samlet potensiale på 1875 GWh.

Det ble igangsatt undersøkelser av tilsig, hydrauliske forhold, erosjon og fiskebiologi for å vurdere realiserbarheten i 6 magasiner. Disse magasinene ble valgt med hensyn på energipotensiale, spredning på så vel geografisk beliggenhet som fysiske forhold, ulike reguleringshøyder og varierende forhold mellom nåværende og potensiell tilleggsregulering. Dette for å optimalisere en eventuell overføringsverdi til andre magasiner, for derved å kunne foreta en bedre vurdering av disse.

For å vurdere realiserbarheten ble miljøparametrene erosjon og fiskebiologi valgt da disse er kvantifiserbare og kritiske for realiseringen av en senere senkning. I tillegg ble hydrauliske og hydrologiske forhold undersøkt.

På denne bakgrunn ble det igangsatt detaljerte undersøkelser, som konkret gikk på realiserbarhet i 2 magasiner (Totak og Strandevatn). Undersøkelsene skulle gi svar på om det i det hele tatt er mulig å benytte de nevnte magasiner som tørrårssikring. Denne vurderingen skulle underbygges med måleresultater, konsekvensvurderinger, vurdering av samfunnsmessig nytteverdi, samt en juridisk analyse av mulighetene for realisering.

En sluttrapport for LRV-prosjektet er under utarbeidelse av NVE.

FORELØPIGE VURDERINGER

Undersøkelsene hittil tyder på at det teoretiske potensialet bør reduseres med ca. 25 % som følge av umiddelbare miljøkonsekvenser. Magasiner med et potensiale på under 10 GWh anses som lite interessante sett i relasjon til de forholdsvis omfattende undersøkelser som må gjennomføres. Det synes derfor mer realistisk å regne med et mulig potensiale på ca. 2 TWh for hele landet.

Resultatet av undersøkelsene i Strandevatn viser at en senkning på 2 meter under dagens LRV har få konsekvenser og derfor må anses som mulig å gjennomføre.

I Totak derimot synes det ikke akseptabelt å senke magasinet helt ned til LTV. Dette først og fremst som følge av faren for ras og erosjon, men også kapasiteten ved tapping og fylling tilsier en redusert senkning. Optimal senkning synes å ligge nærmere 6 meter enn 12 meter. Dette betyr at det teoretiske potensialet må reduseres betydelig.

Undersøkelsene tyder på at fiskebiologiske forhold ikke vil være til hinder for en tørrårssenkning hverken i Strandevatn eller i Totak. Kompenserende tiltak i form av økt utsetting av ørret må likevel påregnes.

Bruk av potensialet under LRV vil gi samfunnsøkonomisk gevinst, men ved beregningen må man ta hensyn til at vannet under LRV normalt ikke gir noe netto energitilskudd. Vannet kan brukes når det er mest verdt, under rasjonering, men inntektene under nedtappingen må korrigeres for reduserte inntekter under oppfylling i den påfølgende periode. Under rasjonering vil alle magasiner være tappet langt ned, slik av vannverdien normalt vil holde seg høy også det påfølgende året.

Miljøkonsekvensene synes å være avhengige av tilleggssenkningens størrelse sett i relasjon til reguleringshøyden samt størrelsen på dagens reguleringshøyde.

Utredningen av de konsesjonsmessige og juridiske forhold ved å "øremerke" magasiner til tørrårssikring pågår. Muligheter innen dagens lovverk, omfang av konsesjonsbehandling, skjønnsproblematikk og erstatningsansvar er stikkord i denne sammenheng.

Erfaringene som har fremkommet gjennom LRV-prosjektet er ennå ikke sammenstilt og systematisert. Det er derfor vanskelig å gi et forholdsvis eksakt anslag over hvilken energimengde som kan være realiserbar, men antagelig ligger nivået et sted mellom 1 og 1,5 TWh. Dette sett i relasjon til forutsetningene som ligger til grunn for LRV-prosjektet.

Erfaringene fra Møsvatn viser at dette energipotensialet kan økes betraktelig ved mer omfattende tiltak som f.eks. etablering av en lavereliggende tappetunnel. En naturlig videreføring av LRV-prosjektet vil derfor være å kartlegge hvilke muligheter som fremkommer dersom de muligheter som ligger i tekniske inngrep og utvidelse av dagens vannveier inkluderes.

Engasjerte konsulenter:

NHL - SINTEF:	Hydrauliske forhold og hydrologi
NHL - SINTEF:	Erosjon og ras
LFI - Univ. i Oslo:	Fiske og fiskeribiologi
NVE - E:	Samfunnsmessig nytteverdi
NVE - VK:	Juridisk vurdering



Fig. 1. Strandevatn, Hol. 13.06.87. (Foto: J. A. Eie).

Tittel: MINSTEVANNFØRING OG ENERGIPRODUKSJON

Forfatter(e): SVERRE HUSEBYE

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

INNLEDNING - MÅLSETTING

Prosjektet minstevannføring og energiproduksjon inngår som en del av prosjektet "Opprusting/utvidelse av eksisterende vannkraftverk".

I prosjektets startfase ble det gjennomført en undersøkelse der 80% av landets kraftselskaper deltok. Undersøkelsen konkluderte med at det totalt slippes vann som kunne gitt grunnlag for 1 TWh økt produksjon fra landets utbygde vannkraftsystem. Bare vel 7% av dette ble regnet som realistisk innvinnbart.

Arbeidet med dette delprosjektet har som sitt fremste mål å bringe fram erfaringer om hvordan en kan innhente noe av den energien som går tapt, samt øke kunnskapsbanken slik at minstevannførings størrelse i ettertiden blir basert på forståelse av virkninger og mindre på antagelser.

PROBLEMSTILLING

- 1) Foreta en kartlegging av minstevannutslipp og vurdere muligheten for mulig utnyttelse av dette til energiproduksjon.
- 2) Øke kunnskapen om minstevannutslipp i forhold til andre sektorinteresser.

GJENNOMFØRING OG FORELØPIGE RESULTATER

Utnyttelsen av minstevannføringer til kraftproduksjon kan skje:

- a) Gjennom dammer der vannføringen slippes.
- b) Ved utnyttelse av vannføringen i stryk/fosser.
- c) Ved etablering av nye magasiner øremerket for opprettholdelse av minstevannføringspålegget.
- d) Bedre kunnskap om minstevannføringsutslipp.

Ad. pkt. a

I NVE-publikasjon nr. 4/1990 er følgende gjennomførte og planlagte prosjekter beskrevet.

Prosjekt	Status	Årlig prod. GWh.	Vinter prod. i %	Antatt utb. kost. kr/kWh.	Samfunnsm. økonomisk vurdering
Strandfossen	Gjennomført	0,80	66	1,88 (1980)	Gunstig
Djupdal	Gjennomført	0,21	60	3,00 (1985)*	Akseptabel
Pikerfoss	Planlagt	0,24	60	3,67 (1989)	Interessant
Kjølja	Planlagt	4,4	41	2,75 (1989)	Meget gunstig
Høyegga	Mulig	2,5	60	2,26 (1989)	Svært gunstig

**) Ut fra oppnådd produksjon første 3 3/4 år. Sannsynlig produksjon i framtiden vil ligge på ca. 350 000 kWh, som gir en utbyggingskostnad på kr. 1,86/kWh, prisnivå 1985.*

Samtlige prosjekter er basert på minikraftverk for utnyttelse av minstevannføring, sluppet fra dam.

Ad. pkt. b

Erfaringsprosjekt Skoltefossen. Dette viser muligheten for utnyttelse gjennom nedenfor-liggende stryk. (NVE-publikasjon nr. 5/1991).

Ad. pkt. c

I Sira Kvina systemet er det fremkommet forslag om etablering av lavereliggende magasin. Poenget er å oppfylle minstevannføringspålegget fra dette magasinet og derved unngå utslipp fra høytliggende magasiner.

Ad. pkt. d

Endret minstevannføring

Prosjektet har tatt for seg eksempler i Faslefossen og Hunderfossen i Oppland. I Faslefossen ble redusert minstevannføring vurdert. Det var et opplegg med at den økte kraftproduksjonen også skulle komme lokalsamfunnet til gode. Informasjon på forhånd tydet på at den minstevannføringen som blir sluppet i dag kunne være noe større enn nødvendig for fisken. Prosjektet ble ikke gjennomført fordi det ikke lyktes å få med den berørte kommunen.

Prosjektet i Hunderfossen tar for seg endring av minstevannføringen innenfor året slik at det totale volum som slippes kan være det samme. (NINA Forskningsrapport 019, 1991).

Referanse:

- Hafslund Energi og Jensen T. (1991): O/U-prosjektet. Erfaringer fra gjennomførte prosjekter nr. 12. Skoltefoss kr. verk . NVE-publikasjon nr. 5/1991.
- Jensen, A. J. og Aass, P. (1991): Oppgang av ørret i Hunderfossen 1983-1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA Forskningsrapport 019.
- Norsk Vandbyggningskontor og Stensby, H. (1989): Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Utnyttelse av minstevannføringer til kraftproduksjon. NVE-publikasjon nr. 4/1990.



Fig. 1. Pikerfoss kraftverk. 11.07.86. (Foto: K. O. Hillestad).

Tittel: NASJONALT OBSERVASJONSNETT FOR MARKVANN

Forfatter(e): ØSTEN A. TILREM

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

VIRKSOMHET 1991

Virksomheten i året 1991 kan sammenfattes til:

- Vedlikehold, drift og kontroll av de seks markvannstasjoner som ble installert i 1989 og 1990.
- Alle observasjonsdata er lagt i avdelingens eksisterende databasesystem.
- Analyse og grafisk framstilling av jordartsparmetre på grunnlag av innsamlede jordartsprøver.

STATUS VED ÅRETS SLUTT

Idag er seks markvannstasjoner satt i drift. Fire av disse er plassert i tilknytning til og i samarbeid med Statens Forskningsstasjoner i Landbruk, som utfører observasjonene. Stasjonene er ennå ikke fullt utbygd som planlagt. Det er pr. idag installert tensiometre for manuell observasjon av tension og jordfukt, samt prøvetakerrør med porøs kopp for opptak av vannprøver for kjemisk analyse, i 7-8 punkter nedover i jordprofilet og i 15 cm innbyrdes avstand. I tillegg er det installert 2-3 målerør for nøytronmeter, peilerør for registrering av grunnvannsnivåets variasjon, samt snøskala og teledybdemål. Ved fire av stasjonene er det lagt ned 8-10 sensorer nedover i jordprofilet for automatisk registrering av jordfukt og jordtemperatur. Det er planlagt inntil 18 markvannstasjoner representativt fordelt over landet.

PROBLEMER

Planene er at registreringene skal automatiseres mest mulig, og innenfor en overkommelig økonomisk ramme, ved hjelp av elektroniske sensorer og loggere. Vi har hatt visse vanskeligheter med å finne fram til egnede grensesnitt (signalomformere) for innsetting i kretsen mellom markfuktsensor og logger. For løsning av dette problemet er det søkt ekstern assistanse ved Instrumenttjenesten ved NLH, Ås. Det synes som vanskelighetene vil bli løst i nær framtid.

På grunn av en del problemer er prosjektet forsinket i forhold til planen. Man regner derfor med en utsettelse av prosjektets fullføring til 1994, og at det vil være i full operativ stand, som et kontinuerlig program, fra og med 1995 .

VIDERE ARBEID

For året 1992 legges det opp til:

- Nyetablering av 1-2 stasjoner.
- Økt innsats med hensyn til konsolidering av de allerede etablerte stasjoner med kalibrering av alle tensiometre og fuktsensorer.
- Utplassering av 5-6 loggere for automatisk registrering av jordfukt og jordtemperaturer.
- Utprøving i felt av nye og lovende typer markfuktsensorer.

På instrumentsiden er det spesielt behov for flere nøytronmetre, man har bare ett instrument og det er ikke tilstrekkelig. Prisen for disse instrumentene ligger på omkring 100.000,- kroner pr. stk. For å rekke over all kalibrering av tensiometre og fuktsensorer i 1992, må innsatsen økes med minst 6 månedsverk.

Det vil tidlig i 1992 bli dannet en samarbeids- og styringsgruppe for den videre styring av markvannprosjektet. Gruppen vil bestå av representanter fra NVE og andre institusjoner som er faglig interessert i markvanns-spørsmål.



Fig. 1. Observatør Gudrun Sønsteby, Elverum. (Foto: H. Kårstein).

Tittel: BUNNTRANSPORTENS VANDRINGSHASTIGHET I VASSDRAG

Forfatter(e): JIM BOGEN OG MIKE KENNETH

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

PROSJEKTETS MÅL:

- Studere bunntransportens vandringshastighet i vassdrag ved bruk av radiosendere som er innstøpt i steiner.
- Utp prøve måleutstyr og målemetoder for å lokalisere steiner i vassdragene.

BAKGRUNN:

Bunntransporten i vassdragene består av stein, grus og sand som beveger seg i kontakt med elvebunnen. Bunntransportens vandringshastighet i vassdragene er lite kjent. Mye tyder på at det tunge bunnmaterialet beveger seg svært sakte i forhold til det suspenderte materialet. Mens suspensjonsmaterialet kan transporteres gjennom vassdraget i løpet av noen få timer, eller dager, kan det bunntransporterte materialet bruke lengre tid før det har vandret gjennom de største vassdragene.

INSTRUMENTERING

Radiosendere ble montert i 13 steiner av forskjellig størrelse. Det ble valgt ut stein med mellomakser fra 5.6 til 12.4 cm. I de største steinene ble det montert radiosendere med en levetid på 3 år. Minimumsstørrelsen på steiner som kunne benyttes i eksperimentene er begrenset av størrelsen på de minste radiosenderene.

FELTUNDERSØKELSER

I oktober 1990 ble 6 steiner med radiosendere utplassert i to av tilløpene til Veitastronds- elv i Sogn. I Juli 1991 hadde de tre steinene som ble plassert i Langedalselv beveget seg henholdsvis 120, 170 og 320 m fra utgangsposisjonen. Ingen av steinene som ble plassert i Austerdalselv hadde beveget seg mer enn 50 m fra utgangspunktet.

I juli 1992 lå steinene i Austerdalselv fortsatt nær det opprinnelige utgangspunktet. I Langedalselv ble den nederste steinen ikke gjenfunnet. Den befinner seg antagelig nå i strykene nedenfor brua ved Tungastølen og er derfor vanskelig å lokalisere før den kommer i mer rolige partier av elven. De to andre steinene hadde forflyttet seg ca. 100 m fra sin posisjon i 1991.

FREMDRIFTSPLAN

De store forskjellene i vandringshastighet i de to undersøkte elvene viser at det er mange faktorer som styrer vandringshastigheten. Steinmaterialets kornfordeling, elveløpets fall og vannets hastighet er av betydning. Muligens er også total bunntransport av betydning. I Austerdalselv foregår det antakelig en netto pålagring under de undersøkte vannføringene.

Steinenes bevegelser vil bli registrert fram til oktober 1993 da batteriene går ut. Eventuelt vekttap og rundig vil registreres på steiner som blir gjenfunnet.



Fig. 1. Langfjordelv 1990. Testing av peileutstyr på steiner med radiosendere.
(Foto: J. Bogen).

Tittel: FRIEND-PROSJEKT 1 - DATA BASE

Forfatter(e): LARS A. ROALD

Ansvarlig institusjon: NVE, HYDROLOGISK AVDELING

BAKGRUNN

Prosjektet Flow Regimes from International Experimental and Network data (FRIEND) er et bidrag til Unesco IHP IV. Det innebærer et internasjonalt samarbeid om analyse av avrenningsdata fra en database som omfatter det nordlige Europa. Prosjektet er delt inn i fem delprosjekt som hver koordineres av en koordinator og en prosjektgruppe. Fire av prosjektene innebærer utprøving og videreutvikling av regionale analysemetoder innen storskala (klimarelatert) hydrologi, ekstrem flom og nedbørstudier, lavvannsstudier og innen studier om følger av menneskelige inngrep på avrenningsforholdene. Prosjektet skal avsluttes med en konferanse i Braunschweig i oktober 1993.

Et prosjekt omfatter oppdatering og drift av selve FRIEND-databasen som omfatter data fra mer enn 2000 stasjoner i 14 land i Nord-Europa. Arbeidet med å oppdatere denne og distribuere data er delegert til fire regionale sentre: Institute of Hydrology i Wallingford, UK, Landbruksuniversitetet i Wageningen, det Føderale Tyske Hydrologiske Instituttet i Koblenz og Hydrologisk avdeling ved NVE. NVE har fått ansvaret for oppdatering og distribuering av data innen Norden. Koordinator for senteret i NVE, og for hele database-gruppen, er Lars A. Roald, HD.

FRAMDRIFT FRA SOMMEREN 1991 TIL APRIL 1992

Arbeidet har bestått i møtedeltagelse, kontakter med de andre regionale sentrene og klargjøring av data for Norge, Sverige og Danmark med dataoverføring til Institute of Hydrology i Wallingford. Dessuten er det gjort en viss programmeringsinnsats for å tilrettelegge databasen i NVE.

MØTER/REISER

Møte i Wallingford med Dr. Zhuravin fra det Hydrologiske Instituttet i St. Petersburg og med representanter for Institute of Hydrology.

Besøk i forbindelse med oppdatering av databasen med norske og danske data etter deltakelse i British Hydrogical Symposium.

Deltakelse i Steering Committee Meeting i Lyon med deltakelse i seminar vedrørende AMHY-samarbeidet i Sør-Europa (FRIEND-prosjektets motstykke). Diskusjoner og etablering av kontakter mot databaseeksperter i Frankrike og Spania.

Diskusjoner med U. Schröder, databasekoordinatoren for FRIEND ved det Føderale Tyske Hydrologiske Instituttet i Koblenz, med representanter for Global Runoff Data Center samme sted, og med representanter for World Global Climate Database i Karlsruhe i forbindelse med et WMO-møte. Diskusjon om mulig delprosjekt for FRIEND-prosjektet basert på programvare fra USGS med M. Moss og G. Tasker. Møtet gav også anledning til å diskutere oppdateringen med ledere på toppnivå fra hydrologiske institusjoner i storparten av studieområdet.

KONTAKTER MED ANDRE REGIONALE SENTRE

Det er sendt ut forespørsler om oppdatering av data til koordinatorene i Wageningen og Koblenz. Dette har resultert i en betydelig oppdatering av data fra Frankrike hvor seriene i den opprinnelige databasen var kortest. Likeså er data oppdatert for Storbritannia. For Tyskland ser det ut til at data fra 20-30 felt fra det tidligere Øst-Tyskland er på vei inn i databasen. Øvrige deler av studieområdet henger etter, men er lovet ut på høsten. Det er også mottatt ca. 10 lange dataserier fra Tsjekkoslovakia, og mer er lovet. Det er overført tre dataserier fra Russland på prøvebasis. Dessuten har det vært jevnlig kontakt med prosjektmedarbeidere i Wallingford og ved Universitetet i Freiburg.

DRIFT AV DET REGIONALE SENTERET FOR NORDEN

Som regional koordinator for Norden har L. A. Roald vært i kontakt med institusjonene i Danmark, Finland, Island og Sverige. Dette har resultert i full oppdatering av 48 dataserier for Sverige og 18 fra Danmark, fram til 1990. Likeså er det norske bidraget som nå omfatter ca. 170 serier og nærmere 500 stasjonsår oppdatert og utvidet.

Databasen er tilrettelagt på CYBER 960 under databasesystemet HYDRA og er strukturert på samme måte som databasen i Wallingford. Det er laget en rekke programmer for inn- og utlasting av data. Alle standardprogrammer på Hydrologisk avdeling kan brukes mot databasen. Foreløpig er bare en mindre del av dataene lastet inn. Databasen er beskrevet i en separat dokumentasjon.

ANNEN FRIEND-RELATERT VIRKSOMHET

L. A. Roald er også involvert i prosjekt 4, Flom og ekstrem nedbør. I løpet av tiden etter FRIEND-prosjektets avslutning er det bygget opp et omfattende programsystem for statistisk flomanalyse, dette er delvis basert på subrutiner fra Institute of Hydrology. Systemet brukes nå i en ny Regional Flomfrekvensanalyse for Norge til avløsning av den Wingård et.al laget i 1978. Verktøyet man bruker i dette prosjektet vil bli anvendt på store deler av FRIEND-databasen, noe som vil resultere i et eller flere bidrag til slutt-konferansen i Braunschweig i oktober 1993. Likeså er det igang et arbeid med å teste ut statistiske metoder for representativitetsstudier av stasjonsnett, noe som også kan resultere i et "paper" til konferansen. I det siste prosjektet er det ønskelig å få med kolleger i andre nordiske land.

VIDERE PLANER

Det skal avholdes et møte i Steering Committee 4. - 7. mai i Praha hvor L. A. Roald skal avlegge rapport på vegne av databasegruppen. Forøvrig vil gruppens arbeide avsluttes når oppdateringene er ferdige. Det er i sammenheng med dette nødvendig å klarlegge

databasens videre skjebne. En mulighet er at den nye European Environmental Agency tar over hele eller deler av databasen, men dette må i så fall godkjennes av deltakerlandene.

PUBLISERING

Det er foreløpig utarbeidet interne notater og en brosjyre som beskriver databasen for potensielle brukere. På sluttkonferansen vil det bli holdt en presentasjon av databasen og generelle erfaringer med opprettelse og drift av store internasjonale databaser. Dette "paperet" vil bli publisert i Proceedings fra konferansen, muligens i en rapport i serien IAHS-publications som foredragene fra FRIEND-konferansen på Bolkesjø i 1989.

**PUBLIKASJONER, FORSKNINGSRAPPORTER M.M. MED TILKNYTNING TIL
FoU-PROGRAMMET "VASSDRAGSDRIFT" 1991**

- Bogen, J. og Sandersen, F. (1991): Forurensning som følge av leirerosjon og betydningen av erosjonsforebyggende tiltak. Sedimentkilder, erosjonsprosesser og sedimenttransport i Leiravassdraget på Romerike. NVE-publikasjon nr. 20/1991.
- Dalland, Ø. (1991): Vannbruksplanen for Skiensvassdraget (Telemarksvassdraget) Sluttrapport: flom, drikkevann og vannkvalitet, opplegg fase 2.
- Elvehøy, H. og Haakensen, N. (red.) (1991): Glasiologiske undersøkelser i Norge 1990 og 1991.
- Frivold, L. H. (1991): Trær som stabiliserende element i leirskråninger. Med spesiell relevans til Romerike. Institutt for skogfag, NLH-Ås.
- Hafslund Energi og Jensen, T. (1991): O/U-prosjektet. Erfaringer fra gjennomførte prosjekter nr. 12. Skoltefoss kr. verk. NVE-publikasjon nr. 5/1991.
- Jensen, A. J. og Aass, P. (1991): Oppgang av ørret i Hunderfossen 1983-1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA Forskningsrapport 019.
- Kolle, K. (1991): Flerbruksplan Verdalsvassdraget. Sluttrapport høring.
- Kringen, J., Kjølstad, K., Witczak, E., Ottesen, D. og Lium, J. (1991): Flerbruksplan for Stjørdalselva.

I 1992 ER FØLGENDE PUBLIKASJONER UTGITT:

- Nr 1 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Seminar om småkraftverk Olavsgård, 29. jan. 1992. (95 s.)
- Nr 2 Gry Berg og Per Einar Faugli (red.): FoU-prosjekter i Orkla. Oppsummerende prosjektmøte. (349 s.)
- Nr 3 Hallgeir Elvehøy og Nils Haakensen (red.): Glasiologiske undersøkelser i Norge 1990 og 1991. (103 s.)
- Nr 4 John Cock: Pris på elektrisk kraft til husholdninger 1992. (7 s.)
- Nr 5 Opprusting og utvidelse av vannkraft. Nr 18. Mælafoss og Skulbørstadfoss kraftverker, Nord-Trøndelag. (15 s.)
- Nr 6 Ollianne Eikenæs og Per Einar Faugli (red.): Etterundersøkelsesprogrammet - statusrapport 1991. (71 s.)
- Nr 7 Jon Arne Eie, Per Einar Faugli og Odd E. Sjulsen: Type og referansevassdrag
- Nr 8 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Erfaringer fra gjennomførte prosjekter, nr 19 Aurland I kraftverk, Sogn og Fjordane. (27 s.)
- Nr 9 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Erfaringer fra gjennomførte prosjekter, nr 20 Vamma kraftverk, Østfold. (35 s.)
- Nr 10 Anders Korvald og Torodd Jensen, NVE/Ødegård & Grøner: Vannkraftpotensialet relatert til kostnaden for vindkraftverk. Grunnlag: ressurskartlegging i Vesterålen. (122 s.)
- Nr 11 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Erfaringer fra gjennomførte prosjekter, nr 21 Nedre Nea kraftverk, Sør-Trøndelag. (30 s.)
- Nr 12 Utgår
- Nr 13 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Utnyttelse av minstevannføring til kraftproduksjon i Sira-Kvina. (19 s.)
- Nr 14 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Erfaringer fra effektutvidelse ved Tronstad kraftverk. (22 s.)
- Nr 15 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Beslutningsprosessen - en veiledning. (48 s.)
- Nr 16 Konesjonskraft. (59 s.)
- Nr 17 Tron Laumann : Simulering av breers massebalanse. (16 s.)
- Nr 18 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Utnyttelse av minstevannføring til kraftproduksjon. Sluttrapport. (15 s.)
- Nr 19 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Kraftverkene i nedre deler av Drammensvassdraget. O/U-planer 1980-92. (27 s.)
- Nr 20 Steinar Pettersen og Ollianne Eikenæs: Differensiert forvaltning av vernede vassdrag. (18 s.)
- Nr 21 Opprusting og utvidelse av vannkraftverk. Levetid og restlevetid. (42 s.)
- Nr 22 John E. Brittain og Jon Arne Eie (red.): Biotopjusteringsprogrammet - status 1991. (47 s.)

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo 3

I 1992 ER FØLGENDE PUBLIKASJONER UTGITT:

- Nr 23 Erling Solberg; Vindkraft. En generell presentasjon av vindkraft og det norske vindkraftprogrammet.(16 s.)
- Nr 24 Ollianne Eikenæs og Per Einar Faugli (red.): Vassdragsdriftsprogrammet - statusrapport 1991. (66 s.)

NORGES VASSDRAG
OG ENERGIVERK



00531878