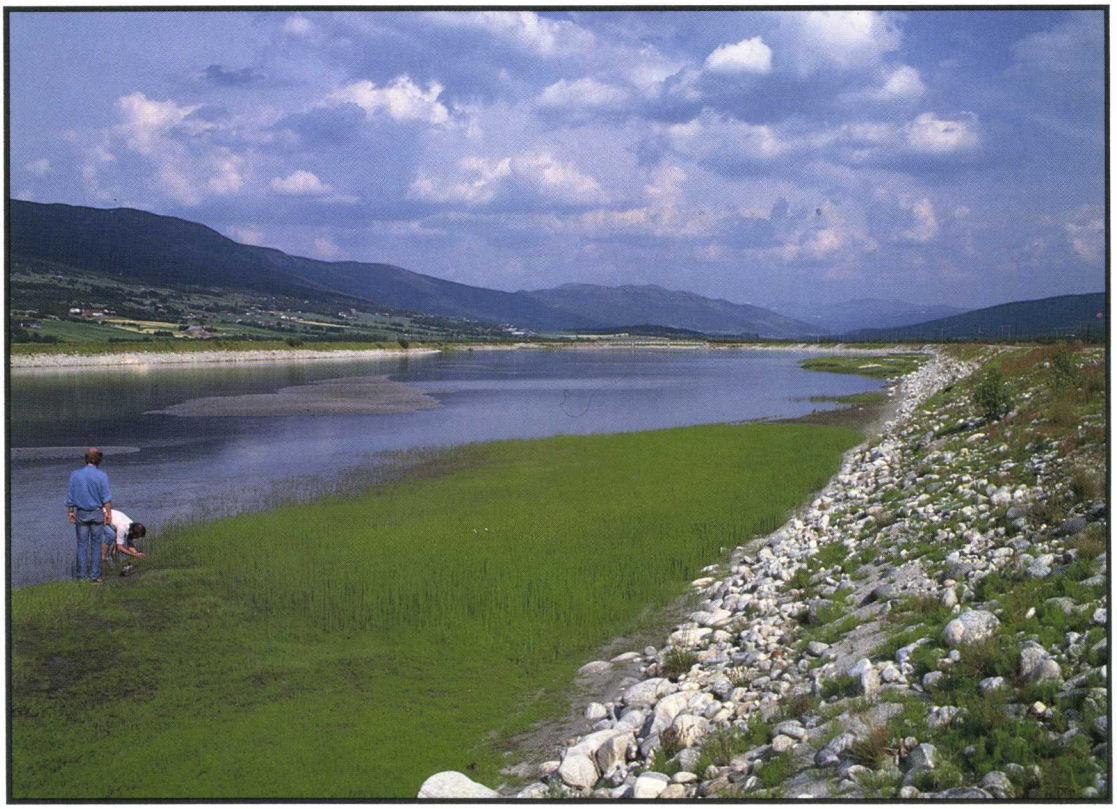
NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Jon Arne Eie og John E. Brittain (red.)

BIOTOPJUSTERINGSPROGRAMMET - STATUS 1988



PUBLIKASJON NR V 28

VASSDRAGSDIREKTORATET

Omslagsbilde: Kanalisert elvestrekning på Lesjaleirene.
Foto: J. A. Eie

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

TITTEL BIOTOPJUSTERINGSPROGRAMMET STATUS 1988	NR V28
FORFATTER(E)/SAKSBEHANDLER(E) Jon Arne Eie John E. Brittain	DATO Mars 1990
	ISBN 82-410-0082-0

SAMMENDRAG

Biotopjusteringsprogrammet ble startet i 1985 som en naturlig oppfølging av Terskelprosjektet. Denne publikasjonen gir en oversikt over løpende prosjekter og virksomheten i 1988. Arbeidet med biotopjustering omfatter studier av tersklenes virkning, effekten av substratforbedring og andre habitatforbedringer for fisk, vegetasjonskontroll, revegeteringsforsøk i magasin og studier av fuglefaunaens reaksjoner på ulike inngrep i vassdrag.

ABSTRACT

The Biotope Adjustment Programme was begun in 1985 as a follow-up to the Weir Project. This report reviews ongoing projects and activity during 1988. The programme includes studies of the impact of weirs, the effects of substrate improvement and other habitat modifications for fish, the control of undesirable aquatic vegetation, revegetation trials in reservoir regulation zones and studies of the reaction of the bird fauna to various technical encroachments in regulated watercourses.

EMNEORD

Vassdrag
Biotopjustering
Tiltak

KEY WORDS

Watercourse
Biotope adjustment
Regulation

ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Pål Mellquist
Vassdragsdirektør

NYTT TLF. NR.
(02) 95 95 95

Kontoradresse: Middelthunsgate 29
Postadresse: Postboks 5091, Maj.
0301 Oslo 3

Telefon: (02) 46 98 00
Telefax: (02) 69 61 51
Telex: 79397 NVEO N

Bankgiro: 0629.05.75026
Postgiro: 5 05 20 55

BI 1011 Ardvord

Forord

Det har vært et mål å utgi løpende statusrapporter for Biotopjusteringsprogrammet. Hensikten er å vise framdriften i de forskjellige prosjekter og de foreløpige resultater. Alle prosjekter som helt eller delvis er finansiert gjennom Biotopjusteringsprogrammet er omtalt.

Denne oversikten inneholder utdrag fra statusrapporter utarbeidet for 1988 av de ansvarlige for de ulike del-prosjekter. Rapportene er noe redigert og omskrevet for å danne en naturlig enhet.

Desverre har sluttføringen av arbeidet blitt sterkt forsinket på grunn av utenforliggende hendelser, men vi mener rapporten likevel har så stor nytte at den bør utgis.

Oslo, mars 1990.

Jon Arne Eie

John E. Brittain

Innhold

side

Innledning 5

Terskelundersøkelsene i Eksingedalen..... 9

Beiteeffekt av aure på bunndyrsammensetningen og biomasse i et terskelbasseng i Eksingedalen ..10

Utfisking og utsetting av villfisk i Eksingedalen 11

Vannfugls utnyttelse av kunstige og naturlige basseng i Eksingedalen.....13

Bestandsendringer av vannfugl i Eksingedals-vassdraget 14

Biotopjusterende tiltak i Hareidselva og Søya.....17

Hareidselva.....17

Søya.....18

Fiskeundersøkelsene.....18
Bunndyrundersøkelsene.....20
Fugleundersøkelsene.....22

Biotopforbedrende tiltak på Lesjaleirene 24

Fiskeundersøkelsene.....24
Fugleundersøkelsene.....25

Oppfølging av Terskelprosjektet i Nea.....29

Bestandsforhold hos laksefisk i kulp under syvdeterskler og i strykområder - Toåa 30

Habitatforbedring for ørret i Letjenna, Hedmark.....33

Habitatforbedrende tiltak for aure i tilløps-bekker til reguleringsmagasin-Tesse.....34

Biotopskjøtsel og konsekvensstudier for fugl ved Innerdalsmagasinet 36

Effekter av senking av vannstand på våtmarks-fuglenes forekomst og utnyttelse av Myrkdals-deltaet, Vossovassdraget.....40

Bekjempelse av høyere vegetasjon ved tildekking - Steinsfjorden 42

Oppsummering - videre arbeid 44

English Summary.....45

Litteratur 48

Prosjektbevilgninger i 1988 fra Biotopjusterings-programmet.....49

Biotopjusteringsprogrammet - styringsgruppe og rådgivende gruppe 50

Rapporter - Terskelprosjektet og Biotopjusterings-programmet 51

INNLEDNING

Menneskene har i lang tid drevet mange ulike former for biotop-justering. Jordbruk er f.eks. en svært ekstrem form for biotop-justering der naturen blir styrt i retning av å gi maksimale livsbetingelse for en enkelt eller noen få arter. For jordbruket skaper naturens mangfold problemer. Problem-stillingen for dette programmet kan vi nesten si er motsatt. Inngrep i og ved vassdrag resulterer svært ofte i reduksjon av variasjon og biologisk mangfold.

Med biotopjustering menes i denne sammenheng målrettede tiltak som tar sikte på å legge forholdene til rette for de organismer vi ønsker å begunstige, og som skal redusere skadevirkningene av ulike tekniske inngrep. Man ønsker å legge forholdene til rette for et variert og levende landskap ikke minst av hensyn til menneskelig aktivitet i og omkring vassdragene.

Det første som ble gjort for å redusere skadevirkningene av kraftutbygging i Norge, var å sette ut fisk i vann der gyteforholdene p.g.a. regulering var blitt helt eller delvis ødelagt. Det ble brukt både villfisk fra andre områder og fisk fra klekkerier. Ved de fleste reguleringer foreligger pålegg til regulanten om utsetting av fisk.

Den neste man begynte å interessere seg for, var elver med redusert eller manglende vannføring. Siden midten av 1960-årene har det vært vanlig å bygge terskler i regulerte elver for på den måten å ta vare på restvannføringen og skape bedre biologisk og estetisk forhold i de regulerte vassdragene. I de senere år har det også blitt vanlig å gi pålegg om en viss minstevannføring.

Parallelt har det skjedd store endringer i behandlingen av områdene omkring et regulert vassdrag. Massetak, steintipper, riggområder og veier blir behandlet med tanke på hurtigst mulig å kunne lege de sår som ble påført landskapet, og reetablere noe av den biologiske balanse som ble forstyrret. Etterhvert har mange ulike tiltak vært fremme i diskusjonen. Noen har vært prøvd, andre ting er bare på idestadiet.

I 1975 ble Terskelprosjektet startet. Dets fulle navn er: "Undersøkelse av tersklenes innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag". Prosjektet var et samarbeid mellom Norges vassdrags og elektrisitetsverk-Vassdragsdirektoratet, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Universitetet i Oslo og Universitetet i Bergen. En oppsummering av Terskelprosjektet er gitt av Mellquist (1985). Målsettingen for prosjektet var:

- å klarlegge økologiske endringer som finner sted i rennende vann ved reguleringer og terskelbygging.

- på grunnlag av de observasjoner som ble gjort komme med synspunkter til hvorledes fremtidige tiltak bør være for å styre utviklingen i de regulerte vassdrag i en ønsket retning.

Biotopjusteringsprogrammet er en naturlig oppfølging av Terskelprosjektet. Foruten å anvende den økologiske viten om de biologiske forhold i rennende vann som ble ervervet gjennom Terskelprosjektet og andre relevante undersøkelser, er hensikten gjennom praktiske forsøk å utprøve nye tiltak som kan redusere skader og ulemper ved inngrep i og ved vassdrag.

Med eller uten vannkraftutbygging vil det i overskuelig framtid bli foretatt betydelige inngrep i norske vassdrag. Ofte vil det være såvidt omfattende landskapsmessige omveltninger at det lokalt vil bli helt "nye" segmenter av en elv eller "nye" landskapsrom. I slike situasjoner ønsker man å utnytte de muligheter som bruk av moderne maskiner gir til å bygge inn tiltak av økologisk og landskapsmessig karakter innen akseptable økonomiske rammer. Målet må være å finne frem til så

enkle, rimelige og vedlikeholdsfrie tiltak som mulig og fortrinnsvis slike som begunstiger eller utnytter naturlige prosesser i økosystemet. Det vil altså svært ofte være snakk om å gjenskape forhold som ligger nær opp til de opprinnelige naturforhold. Der dette ikke lar seg gjøre, vil det også være aktuelt å skape "nye" naturforhold dersom dette totalt kan være med på å redusere skadevirkningen av inngrepet.

Aktuelle undersøkelsestemaer for Biotopjusteringsprogrammet er:

- Videreutvikling av terskelkonstruksjoner i lys av den senere tids erfaringer på området. Her har man terskelprosjektet og Lakseterskelutvalgets arbeid å bygge på (Mellquist 1985, Beheim et al. 1977), samt senere års erfaring.
- Følge opp de langsiktige biologiske virkninger av terskelbygging.
- De biologiske virkninger av endrete bunnforhold i elver.
- Produksjonsendringer ved tilførsel av alloktont materiale. Det er mest aktuelt med vegetasjonsetablering langs elver og i reguleringssonen i innsjøer. Næringstilførsel ved gjødsling med organisk materiale kan også bli aktuelt.
- Etablering av loner eller tjern i tilknytning til elver ved massetak, steinbrudd o.s.v.
- Metodeutvikling for biologiske tiltak.

Biotopjusteringsprogrammet har en videre ramme enn Terskelprosjektet. Foruten å behandle forhold i vann, vil også terrestriske problemstillinger belyses. De mest aktuelle undersøkelser på land er i forbindelse med tipper, masseuttak og kraftledninger.

Lokaliseringen av de forskjellige delprosjekter av Biotopjusteringsprogrammet for 1988 er vist i Fig. 1.

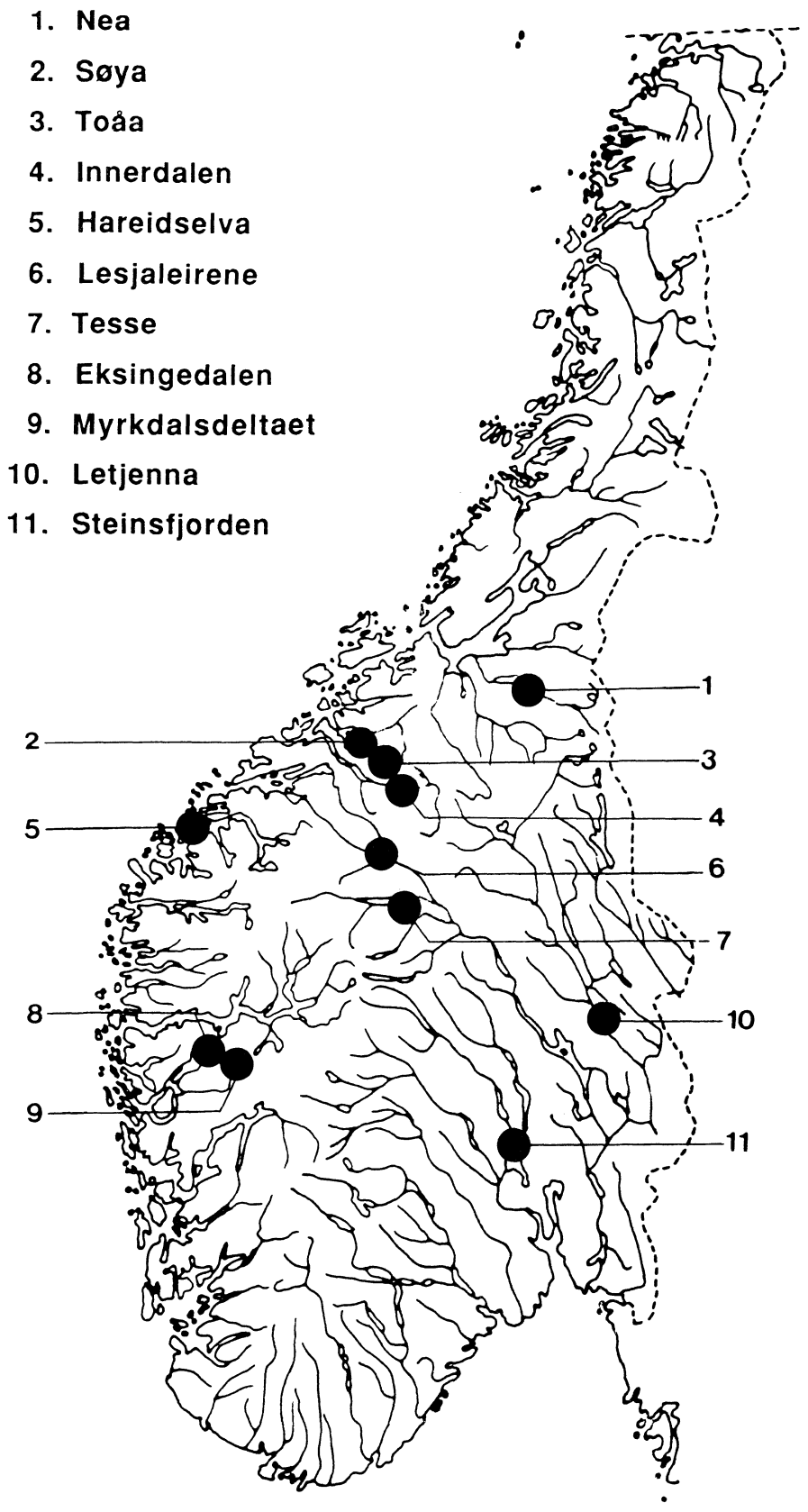


Fig. 1. Lokalisering av de ulike deler av Biotopjusteringsprosjektet i 1988.

TERSKELUNDERSØKELSENE I EKSINGEDALEN

Forskere ved Universitetet i Bergen har arbeidet i Eksingedalsvassdraget mer eller mindre kontinuerlig siden 1967, da Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK) gjorde sine forundersøkelser for Evangerutbyggingen. Senere var forskningen utført i regi av Terskelprosjektet hvor Eksingedalen var et hovedområde for undersøkelsene. Flere studier foregår nå i Biotopjusteringsprogrammet. I 1988 inngikk NVE-Vassdragsdirektoratet og Universitetet i Bergen intensjonsavtale om å bygge opp et elvelaboratorium (feltstasjon) på Ekse i Eksingedalen. Oppgaver som har tilknytning til vassdragsreguleringer skal prioriteres og det skal tilstrebes en tverrfaglige profil. Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Bergen har ansvar for drift og tilsyn med stasjonen.

Utgangspunktet for forskningen idag er å bygge videre på den kunnskap som allerede er hentet fra området. Eksempelvis gjelder dette produksjonsforhold og suksesjon for bunndyr og fisk i terskelbassenget på Ekse. Et annet hovedmål er finne ut hva et regulert vassdrag kan produsere dersom det gjøres enkle tiltak for å hjelpe organismene gjennom kritiske stadier. Eksempel på dette er villfiskundersøkelsene i terskelbassenget på Ekse.

På lengre sikt er det planlagt å utstyre feltsstasjonen med kanaler og renner hvor ulike vannføringsregimer kan simuleres. Videre vil det være mulig å etterligne ulike biotoper og vannkvalitet i et slikt anlegg.

BEITEEFFEKT AV AURE PÅ BUNNDYRSAMMENSETNINGEN OG BIOMASSE I ET TERSKELBASSENG I EKSINGEDALEN

I løpet av den tiden det har vært drevet forskning i terskelbassenget ved Ekse har det vært situasjoner med ulike tettheter og aldersammensetninger av aure. Dette skyldes delvis naturlige svinger og suksesjon, delvis at bestanden har vært manipulert i form av utfisking.

Bestandsestimatet i 1976, som var det første året det ble drevet forskning i dett terskelbassenget, var 1179 $\pm$ 172 aure $\geq$ 3 år. I 1983 hadde denne bestanden øket til 2461 $\pm$ 143 (Andersen et al. 1986). Gjennom 1984 ble denne bestanden redusert med ca. 700 fisk, blant annet grunnet uttak av fisk for forskningsformål. I 1983/84 bar auren i teskelbassenget tydelig preg av næringsmangel, på tross av at en bunndyrstudie i 1984 viste en betydelig økning av biomasse og produksjon av bunndyr (Fjellheim et al. 1987). I de senere år har bestandstetthetene av fisk vært manipulert, bl. a. for produksjon av flerårig settefisk. Ved lave tettheter viser det seg at auren bedrer både vekst og kondisjon (Raddum et al. 1988). En ny bunndyrundersøkelse ble utført i 1988. De forløpige resultatene indikerer fortsatt økning av produksjon og biomasse.

På bakgrunn av det ovenforstående har man sterke indikasjoner på at mye av bunndyrbiomassen i terskelbassenget ikke er tilgjengelig for auren. Hoveddelen av næringen kan bestå derfor av spesielle arter/grupper som er mer tilgjengelig for fisken i terskelbassenget, samt føde produsert utenfor bassenget. Kunnskap om effekten av beitetrykk av aure på bunndyr-sammensetning og biomasse er svært verdifull i forbindelse med forvaltning av fiskeressurser i terskelbassenger.

Prosjektansvarlig: Gunnar Raddum, Laboratorium for ferskvanns-økologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

UTFISKING OG UTSETTING AV VILLFISK I EKSINGEDALEN

I 1971 ble de øvre deler av Eksingedalsvassdragets nedbørfelt overført ved regulering til Evanger kraftstasjon ved Evangervatn. Ved Ekse ble det i 1973 bygget en løsmasseterskel. Denne demmer opp for et 400 m langt terskelbasseng. Området ligger forholdsvis høyt oppe i vassdraget slik at store deler av vannføringen (ca. 3/4) er borte.

I forbindelse med Terskelprosjektet ble det i 1975-80 gjennomført en systemøkologisk undersøkelse av terskelbassenget med nærliggende elvestrekninger. Det ble sett på både fugl og fisk, evertebrater og vegetasjon (se oversikt bak i rapporten).

Tettheten av fisk i terskelbassenget utviklet seg på følgende måte:

Før terskelbygging:		1-2 ind. pr. 100 m²	
Etter terskelbygging:	1976	10 ind. pr. 100 m²	tils. 1200 ind.
	1983	23 ind. pr. 100 m²	tils. 2461 ind.
	1984		tils. 1768 ind.

Fisketettheten i Øynahølen, som er en naturlig høl ovenfor terskelbassenget økte i 1976-83 med 14%.

Resultatet av den høye fisketettheten i bassenget var småfallen fisk med dårlig kondisjon, d.v.s. en utpreget overbefolket bestand. For å bedre fiskens kvalitet, ble det i 1985 tatt ut 1500 individer. Målsettingen var å finne ut om det er mulig å bedre kvaliteten på fisken ved hard beskatning og etterhvert komme fram til optimal høsting av bestanden.

Den andre delen av prosjektet går på utsetting av fisk fra terskelbassenget til reguleringsmagasiner. Magasinene Askjelldalsvatn og Store Volavatn har sterkt reduserte gyteforhold. Det er gitt pålegg om utsetting av fisk, i Askjelldalsvatn 1000 settefisk og i Store Volavatn 500. Tidligere ble 1-somrig ordinær settefisk fra oppdrettsanlegg satt ut. Prøvefiske har vist at fiskens kvalitet er brukbar i begge magasiner. I 1984 og 1985 ble det overført villfisk fra Eksingedalen. I 1984 ble 1000 og 500 merkede fisk fra Nesheimvatn satt ut. I 1985 ble det samme antall tatt fra terskelbassenget på Ekse. Fiskestørrelsen var ca. 19 cm. I tillegg ble el-fisket småfisk og gytefisk satt ut på potensielle gytebekker.

Etter det store uttaket av fisk fra terskelbassenget i oktober 1985 har tettheten der vært lav. Ved utgangen av 1986 har individantallet økt fra ca. 460 til 700. I mai og juni 1987 ble individantallet estimert til 780 og 800. Senere i sesongen ble det en næringsvandring og deretter en gytevandring ut av bassenget. Bestanden besto i oktober 1987 hovedsaklig av ungfisk, 2- og 3-somrige individer, siden eldre fisk var på gytevandring.

Kondisjonen hos fisken har økt markert etter utfiskingen. I mai 1987 var kondisjonsfaktoren 0.99 mot 0.82 i tilsvarende periode året før. Kondisjonsfaktoren var stabil omkring 1 gjennom sesongen 1987, men grunnet stort innslag av ungfisk og ferdiggytte hunnfisk i oktober, sank den til 0.92. Resultatene viser at en stagnerende fiskepopulasjon av eldre fisk er byttet ut med en livskraftig bestand av ungfisk.

I Volavatn har fisken vokst 37 mm i gjennomsnitt fra 1986 til 1987. Kondisjonen på denne fisken er større enn 1, og vekten er i flere tilfeller doblet. Tettheten av fisk er beregnet til ca. 2000. Denne bestanden har foreløpig gode forhold i vannet. Dødeligheten utenom fiske vurderes som meget lav.

I Askjelldalsvatn avtok veksten og kondisjonen hos fisken i 1987 sammenlignet med året før. Fra høsten 1986 til høsten 1987 økte fiskens lengde i gjennomsnitt med 13.5 mm. Den samme lengdeøkning hadde fisk som ble satt ut i juli 1987. Dette viser en lav tilvekst samt at veksten skjer sent i sesongen. Kondisjonen til fisken sank i perioden 1986 til 1987 fra 1.05 til 0.96. Utsettingen i juli viste også at fisken raskt sprer seg over hele innsjøen. Foreløpige beregninger antyder at dødeligheten i Askjelldalsvatn var betydelige ved utsettingen. En hovedårsak til dette synes å være kannibalisme da en økende del av auren hadde spist annen fisk. En fisk hadde hele 8 mindre fisk i magen. Utsettingen i Askjelldalsvatn har sannsynligvis ført til for stor fisketetthet i forhold til næringsgrunnlaget. Basert på resultatene fra prøvefisket ble utsettingsmengden redusert til 555 villfisk i 1987.

Prosjektansvarlig: Gunnar Raddum, Laboratorium for ferskvanns-økologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

VANNFUGLS UTNYTTELSE AV KUNSTIGE OG NATURLIGE BASSENG I ET REGULERT VASSDRAG.

Prosjektet ble igangsatt i 1988 og ble utført på Ekse. Arbeidet ble konsentret om vade- og spurvefugl knyttet til elvebiotopene på en 1,5 km lang strekning, med terskelbassenget på Ekse sentralt i studieområdet. Selv om gressender (stokkand og krikkand) er begynt å opptre på Ekse (bl. a med kull-observasjon i 1988) er bestanden liten og utnyttelse av området lav. Fangst av elvetilknyttet fugl ble gjennomført fra primo mai til ultimo juli og 234 individer av 24 arter ble fanget. All fangst ble gjort i selve elvebiotopene på 1 km strekning. Fargemerkingsprogram ble igangsatt for de viktigeste artene, f. eks. strandsnipe og fossekall. Fargemerking er viktig for flere av delproblemstillingene som populasjonsstørrelse, bruk av området og habitatvalgstudier. Over flere år vil metoden også

gi et svar på problemer som stedtrohet, parbindingsforhold og reproduksjonsframgang. Dette er problemstillinger som har klar tilkyntning til biotopjusteringer fordi det kan skapes for gunstige forhold. Dette kan gi så tette bestander at sosiale mønstre endres og at reproduksjonsresultatet for populasjonen totalt sett kan gå ned.

I tillegg til fangst, detaljerte bestandstakseringer og fastlegging av territorier for de vanligste artene, ble det for alle artene som benyttet elvehabitatene foretatt kvantifisering av mikrohabitatbruk. Kunnskap om denne er viktig for optimalisering av biotopjusterende tiltak. Samtidig ble fuglenes adferd kodet slik at det for hver enkelt art kan fremskaffes et bilde på sammenhengen mellom habitat og adferd (næringssøk, hvile, sosiale adferd, mm.). Over 1200 kodinger ble gjort både på aktivitet og mikrohabitat, med hovevekt på strandsnip, linerle, rødstilk, vipe, fossekall og taksvale. Et hovedskille i habitatvariablene var mellom terskelbassenget og strykstrekningene.

Prosjektansvarlig: Arnold Håland, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

BESTANDSENDRINGER AV VANNFUGL I EKSINGEDALSVASSDRAGET

Relativt få norske studier som beskriver endringer i lokale hekkebestander av vannfugl er publisert. I Eksingedalsvassdraget ble det i 1975 gjennomført takseringer av hekkende vannfugl på utvaltge strekninger, noen år etter gjennomføring av de første reguleringer i vassdraget. I 1988 ble det gjennomført en ny bestandsundersøkelse i de samme områdene for å klarlegge om endringer hadde funnet sted.

Tre terskelområder (Eikemo, Lavik og Ekse) og fire naturlige bassenger (Flatekvålvatn, Svartevatn, Lavikvatn og Nesheimvatn) ble taksert totalt 4 ganger i mai og juni. Samtlige områder ble også undersøkt i 1975. Den foreløpige gjennomarbeiding av materialet viser at det er forskjeller både mellom lokaliteter og arter når det gjelder bestandsforskjeller og endringer i artsdivertitet. I de naturlige bassengene synes stokkand å ha gått endel tilbake mens krikkand har fremgang på 2 lokaliteter og tilbakegang på 2. Bestanden av brunnakke synes totalt sett lite endret i perioden. Laksand ble påvist hekkende i Lavikvatn i 1988 og dette er første hekkefunn i Hordaland og en av få på Vestlandet som helhet. I terskelbassenget på Ekse var stokkand og krikkand kommet inn som nye arter og et kull av krikkand ble observert i juli.

Når det gjelder vadefuglene, vipe, rødstilk, strandsnipe og enkeltbekkasin viser alle fremgang på Ekse. Totalt sett for vassdraget var fremgangen entydig positiv for rødstilk og strandsnipe, men for sistnevnte var det ulike tendenser fra lokalitet til lokalitet. Basert på data fra arbeidet med fargemerkete strandsniper på Ekse fant vi en tetthet som ikke tidligere er beskrevet i litteraturen (10-12 "par" på 1 km elvestrekning). Da det er muligheter for at andre parforhold (polygami) finnes i populasjonen på Ekse, er analysene mer kompliserte. Men uansett viser arten en meget høy tetthet. To spurvefuglarter, fossekall og linerle, finnes knyttet til elve-biotopene (selv om sistnevnte også finnes i andre habitatet). begge artene viste økning i hekkebestanden, alle lokalitetene sett under ett, men med noe ulik tendens for de enkelte lokalitetene. Totalt sett var individtallet for linerle økt med knapt 50%. For fossekall er individtallene naturlig nok lave da hvert par har store territorier, og den tendens som finnes i materialet er usikkert.

Når det gjelder artsdiversitetsindeksen (H') så var den gått ubetydelig tilbake for vassdraget som helhet (både for mai og juni måned), mens det var en markert økning i Ekseområdet, særlig i juni (0.80 til 1.99) og juli måned (0.67 til 1.30). Våtmarksfaunaen på Ekse er derfor betydelig endret på disse 13 år og må ses i sammenheng med den næringsmessige produksjons-økning som har funnet sted i terskelbassenget.

Prosjektansvarlig: Arnold Håland, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

BIOTOPJUSTERENDE TILTAK I HAREIDSELVA OG SØYA

For å vinne land til jordbruksformål og sikre flomutsatte områder, kan det bygges flomverk samtidig med at elveløpet senkes. Dette har også vært gjort i de to elvene Søya og Hareidselva i Møre og Romsdal. For å redusere de biologiske skadevirkningene, pågår forsøk med ulike biotopjusterende tiltak. Elvene er også interessante i ornitologisk sammenheng og tiltak for å redusere skadene på fuglefaunaen inngår i undersøkelsene.

HAREIDSELVA

Elva ble kanalisert i området fra Grimstadvatn til tettbebyggelsen i Hareid vinteren 1984. Inngrepene har begrenset mulighetene for utøvelse av fiske sterkt. Det er ikke bare antall fiskeplasser som er redusert, men dreneringen har endret avrenningsforløpet slik at en normal flom som varte over mange dager, nå har et kortere forløp. Samtidig har det vist seg at substratet på den kanaliserte strekningen har for fin kornstørrelse for gyting og til å gi skjulmuligheter for ungfisk. Substratet består av fin sand med underliggende leire, med unntak av et par steder hvor det er innslag av morenemasse.

De tiltak en ønsket å sette i gang i elva, var tilsåing av kanalbreddene, tilplanting av kanalbreddene med busker, utlegging av stein i kanalbunnen og utlegging av grus som gytesubstrat. For å følge etableringen og suksesjoner av planter og dyr, ble det helt fra starten satt igang med bunndyr- og fiskeundersøkelser.

Kanalbreddene ble høsten 1984 gjødslet og tilsådd med gressfrø. Våren 1985 ble det plantet ut ca. 1500 stiklinger av selje, or og rogn. De planlagte substratforbedringene i form av grus og steinutlegging har foreløpig måtte stilt i bero p.g.a. ustabile

forhold i elva. Dette skyldes ikke minst massetransport og okerutfelling som følge av nydyrking og grøfting av nærliggende myrområder.

SØYA

Ved kanaliseringen av Søya ble det laget en ca. 5 km rett kanal gjennom de store myr- og jordbruksområdene. Kanalens utforming er med tanke på biologisk produksjon og variasjon for rett og steril. Følgende tiltak av biotopjusterende karakter gjennomføres:

- Dobbeltprofil på nedre del av den kanaliserte strekningen.
- Terskler.
- Anlegging av fuglebiotop i gammel meander ved Fossåa.
- Utlegging av stein på kanalbunnen for å bedre forholdene for fisk.

Kanaliseringsarbeidene ble avsluttet senhøsten 1987. Sesongen 1988 ble derfor første sesongen etter at kanaliseringen var gjennomført. Det har vært lange perioder med stor vannføring og tildels med flom. Dette har medført stor materialtransport. For plante og dyresamfunnet vil det ta litt tid før forholdene stabiliserer seg.

Fiskeundersøkelsene

Hensikten med dette prosjektet er å måle effekten av ulike fysiske tiltak i elvene på fiskeforhold f.eks. rekruttering, ernæringsforhold og oppvekst. Dette for å komme frem til de best egnede tiltakene for å fremme ungfiskproduksjonen av laks og ørret i disse og andre vassdrag. I 1988 ble det arbeidet på tre felt:

1. Elektrisk fiske. Det er nå etablert ialt 7 prøveflater på den kanaliserte sonen. Det er videre 3 prøveflater nedenfor kanalisert sone som tidligere, mens det er anlagt en ny ovenfor kanalisert sone p.g.a. at det delvis er gravd i begge referansefeltene ovenfor kanalisert sone. Det er etter dette 3 prøveflater ovenfor kanalisert sone.

Det ble i forslaget for 1988 pekt på muligheten for et prøvefelt i Fossåa, det viser seg at dette området blir uegnet for fiskeundersøkelser.

2. Gytelakstaksering, gytegropregistrering. For å kartlegge de nye laksetersklenes betydning for rekruttering av ungfisk blir det foretatt registrering av gyteaktivitet og gytegroper.

3. Opplysninger om laksefiske. Med års mellomrom blir det gjennomført spørreundersøkelser blant fiskerne om fisket og fangsten. Det vil bli lagt vekt på fiskeaktiviteten i området ovenfor Haugafossen og laksetersklenes betydning.

Det samles inn fangststatistikk og skjellprøver av laks og aure.

Søya er vanskelig å arbeide i p.g.a. de hyppige, raske og tildels stor vannstandsendringer som skjer. Gjennomføringen av feltarbeidet har lidd under dette i år, idet det var problemer med å finne tidspunkter med lave nok vannføringer for ungfiskundersøkelsene. Det ble innsamlet materiale i juli. Ved ny innsamling i november var det ikke mulig å gjennomføre elfiske på mer enn to områder.

Ungfiskmaterialet fra årets undersøkelser er ikke bearbeidet. Det vises forøvrig til gjennomgangen av resultatene fra ungfiskundersøkelsene i perioden 1984-1987, som ble rapportert ved Fiskesymposiet i Tromsø 1988.

Det ble ikke påvist årsyngel av laks på den kanaliserte strekningen i 1988. Det vil derfor bli forsøkt å forbedre oppgangen av laks forbi Haugafossen uten at en bygger trapp i første omgang.

På grunn av vannføringen var det umulig å gjennomføre gyteregistrering og taksering som planlagt. Det ble imidlertid gjennomført registrering av gytegroper på området mellom Kvendbøbrua (øverst på den kanaliserte strekningen) og nedover t.o.m. terskel 6. Det kunne ikke med sikkerhet fastslås om det hadde foregått gyting på det undersøkte området. Det er imidlertid vanskelig å observere p.g.a. at elvebunnen er svært lys og tildels ustabil, slik at gytegropene kan tenkes å bli jevnet ut.

Innsamlet materiale fra brukerundersøkelsen i 1985-1986 er bearbeidet. Likeledes er alle skjellprøvene fra voksen laks og aure analysert.

Bunndyrundersøkelsene

Formål med prosjektet er å studere effekter av forbygging/ kanalisering på bunnfaunaen og effekter av substratforbedring som tiltak for å bedre næringsgrunnlaget og oppvekstmuligheten for ungfisk.

I Fossåa vil en studere hvordan faunaen reetableres i et helt nytt oppgravd elveløp og dessuten drive småskalaforsøk med substratforbedring og næringsanrikning.

Kanaliseringsarbeidene i Søya er nå avsluttet og forsøksfelter med ulikt steinsubstrat er lagt ut. På grunn av stor masse-transport og tiltetting av det øverste steinsatte feltet, ble dette gravd opp og hadde en fin struktur første del av sesongen. Det foregikk også i år en viss igjenøring av feltet utover sommeren i forbindelse med materialtransport under regnflommer. Ett av de to referansefeltene ovenfor kanalisert

område ble gravd opp og må erstattes av et nytt. For øvrig er nå alle prøveflater og stasjoner lagt ut og ble undersøkt i 1988.

Fossåa ble overført i nytt leie senhøsten 1987 og det var stor materialtransport etter gravingene helt til islegging. Prøver fra rett etter isløsning og utover vil derfor fange opp hva som skjer ved kolonisering av faunaen i det nye elveløpet.

I det naturlige elveløp utenfor og nedenfor kanalisert område er det fem innsamlingslokaliteter. Fra disse referanse-stasjonene ble det i 1988 innsamlet bunndyr med en kvalitativ metode i april, juni, juli og oktober.

I kanalisert del er det lagt ut felter med sprengt stein av ulik størrelse og det ble i 1988 tatt både kvantitative og kvalitative bunndyrprøver fra disse feltene og i felter utenom steinsettingsområdene til fire ulike tidspunkter. Prøvetakings-runden i juni måtte reduseres på grunn av flom.

For å få et bilde av flyvende vanninsekter i kanalisert del og naturlig elveløp, ble det satt opp en flygefelle i hver del. Disse ble tømt hver uke fra mai til ut oktober. Flom har tatt fellene to ganger.

Det er nå innsamlet et betydelig materiale og bearbeidelsen er kommet godt i gang, men det er enda for tidlig å si noe om resultatene.

I Fossåa ble det tatt prøver fra fire lokaliteter fra straks etter isløsning i april og videre i mai, juni, september og oktober. Foreløpige resultater viser at de første koloniserende arter har etablert seg i elveleiet, men faunaen er ustabil og med et fåtall dyregrupper representert. Massetransport og omlagringer under hyppige småflommer gjør substratet svært ustabilt foreløpig.

Fugleundersøkelsene

I samband med planer om kanalisering/senkning av det varig verna Søya-vassdraget, vart fuglefaunaen i området kartlagt i tida mai-juni 1985 og 1986. Hensikten var å skaffa referansedata for å belysa inngrepets konsekvensar for fuglefaunaen, og for å kunne vurdera betydning av påtenkte biotoptiltak. Som oppfølging av de ornitologiske granskingar i 1985 og 1986 vart det gjort 23 takseringer på tilsammen 82 km i tida 20.4 - 26.7.1988. Formålet var å visa korleis kanalisering av elva, bekkar og myrer på kort sikt har påvirka fuglelivet.

Sidan 1985 er seks artar forsvunne frå området: kvinand, trane, isfugl, dvergspett, "gul erle" og møllar. Dette er sjeldne artar med spesifikke biotopkrav. Forekomst av ender er redusert med 36%, med stokkand og siland som mest skadelidande. Krikkanda utnyttar grøftene og har gått fram. Endene unngår stort sett den strie hovedkanalen, og nyttar i staden dei avsnørte elvasvingane. At bestanden av vadefugl har halde seg betre, skuldast truleg at grunnvatnet i myrene er uendra. Storspoven har vist ein moderat tilbakegang.

Forsøk med avbøtende tiltak for fugl har virka mot hensikten, ved at endene har forlatt sin tidlegare biotop i meandren etter den er utgravd og tilrettelagt som "fuglebiotop". Verdfulle habitat for småfugl er gått tapt p.g.a. utstrakt hogst av oreskog. Forutsetninga fra Biotopjusteringsprogrammet sin side var at oreskogan rundt meandra skulle få stå, men grunneigaran respekterte ikkje dette og heile området vart oppdyrka. Dei nye artane dvergfalk og nattergal viser at det gjenstår parti av elvaskogane som er viktig for fuglelivet. Det totale antal registrerte fuglearter i området er no 96.

Prosjektansvarlig for fiskeundersøkelsene: Nils Arne Hvidsten og Bjørn Ove Johansen, Norsk Institutt for Naturforskning, Trondheim.

Prosjektansvarlig for bunndyrundersøkelsene: Jo Vegar Arnekleiv, Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske, (LFI), Vitenskapsmuséet, Universitetet i Trondheim.

Prosjektansvarlig for fugleundersøkelsene: Ingvar Stenberg, 6640 Kvanne.

BIOTOPFORBEDRENDE TILTAK PÅ LESJALEIRENE.

Fiskeundersøkelsene

Etter drenering av Lesjaleirene og kanalisering av Gudbrandsdalslågen har det både fra lokalt og sentralt hold vært et ønske om tiltak for å øke produksjonen av fisk. Den kanaliserte strekningen er ca. 16 km lang, og består av steinsatt elvebredd, mens elvebunnen ellers er svært homogen, bestående hovedsakelig av lys sand med et ensartet bunnprofil uten dypere områder og kulper. Unntaket er noen få områder knyttet til fundamenter ved broer. Ved normal sommervannføring er vanndypet ca. 0.5 m eller grunnere og vannhastigheten er jevnt lav. Sør for Lågen langs hele den kanaliserte strekning ligger intensivt drevne jordbruksområder, avdelt med enkelte drenerende kanaler som munner ut i Lågen.

Lågen tilføres stadig løsmasser fra Lora, og det foregår mer eller mindre kontinuerlig forflytning av det finere bunn-substratet. Imidlertid har det i løpet av kort tid vært en rask utvikling av vegetasjon, dominert av stor vass-soleie i en del områder. Denne vegetasjonsutviklingen er av betydning både for produksjon av fisk og næringsdyr, og også for videre sedimentering og stabilisering av løsmasser.

Den kanaliserte elvestrekning er karakterisert ved ekstremt ensartet bunnsubstrat, vanndyp og vannhastighet. Ut fra generell kunnskap om habitatpreferanse for ørret er forholdene svært lite gunstige. Dette gjelder både som oppvekstområder for ungfisk og oppholdsområder for større fisk, fordi det aktuelle bunnsubstratet og det ensartede bunnprofilet gir lite skjulmuligheter. Videre gir ustabilt bunnsubstrat og fin sand dårlig næringsdyrproduksjon. Ørret er dominerende i området. Før kanalisering var harr relativt tallrik, men denne har i de senere år ikke inngått i fangster. Vi har imidlertid påvist både nyklekkete og sommergamle harrunger på enkelte lokaliteter med høyere strømhastighet. Det foregår derfor rekruttering av harr i området. Dette må det tas hensyn til både ved den

planlagte biotopendring, og videre overvåkning.

Den kanaliserte elvestrekningens homogenitet og utstrekning gjør det mulig med habitatforbedrende tiltak under kontrollerbare betingelser, som i feltforsøk ellers er vanskelig å tilfredsstille. Det legges opp til endring av bunnsubstratet ved utlegging av grovere stein på 4 lokaliteter, og sammenlikne disse med 4 referanselokaliteter som forblir uendret. Alle 8 lokaliteter vil bli fulgt en feltsesong før substratendring blir foretatt, for å kartlegge bestands-størrelsen, vandringsmønster og habitatbruk.

For alle 8 lokaliteter er fisk registrert ved en kombinasjon av merking/gjenfangst og elektrofiske. I tillegg til de 8 lokalitetene vil ytterligere 4 utvalgte lokaliteter som har naturlig grovt substrat undersøkes med samme metodikk. Disse vil gi informasjon om forventete resultater ved endring av substratet og om eventuelle naturlige fluktuasjoner i eksisterende fiskebestander som ikke skyldes biotopforbedrende tiltak.

Fiskeundersøkelsene har vært under oppstarting i løpet av 1988. Det er utarbeidet arbeidsprogram og området er befart sommeren 1988, mens den første bestandsberegning og registrering av habitatbruk er foretatt i oktober. Samtidig med fiske-undersøkelsene er bunndyr innsamlet ved Surber-og sparkeprøver.

Fugleundersøkelsene

Prosjektet går i korthet ut på å belyse fuglens reaksjoner på drenering og oppdyrking av Lesjaleirene. På grunn av dette foreslås diverse biotopjusteringstiltak for å avhjelpe skade-virkninger av disse inngrepene.

Prosjektet startet opp i 1986 med utprøving av diverse takseringsmetodikk, vegetasjonskartlegging etc. I 1987 og 1988 er det lagt inn betydelig større innsats og følgende program er gjennomført som planlagt:

- Karttaksering av territoriell spurvefugl i et felt med et representativt utvalg av vegetasjonstyper.
- Taksering av våtmarkstilknyttede fuglearter i ulike typer vannløp.
- Studier av furasjerings- og reirhabitat, samt hekkebiologiske forhold hos vipe.
- Studier av reirhabitat samt hekkebiologiske forhold hos rørstilk.
- Taksering av kråkefugl, rovfugl og utvalgte vadefuglarter.
- Oppdatering av vegetasjonskart.
- Måling av vannkvalitet i ulike typer vannløp.
- Analyser av sedimentprøver for kvantifisering av næringstilganger.

Så langt har prosjektet gitt oss betydelig innsikt i fuglefaunaens bruk av og tilpasning til denne type jordbrukspåvirkete kulturlandskap. Ved en slik langsiktig overvåking ser vi en utvikling i de enkelte arters reaksjoner på de miljøforandringene som her skjer og har skjedd. Vipa profitterer f.eks. på økningen av dyrket areal ettersom kultureng foretrekkes både som furasjerings-og hekkeområde. Oversvømt kulturmark (eng- og pløymark) er en høyt preferert våtmarkstype for især ender og gjess under vårtrekket. Enkelte andre arter har mer eller mindre forsvunnet som hekkefugler i området ettersom deres miljøkrav ikke lengre er oppfylt.

Kartlegging av markslag/hovedvegetasjonstyper skal bl.a. gi informasjon om biotoppotensiale for ulike arter til enhver tid. Vi har i 1988 foretatt en oppdatering av kartene. Det er imidlertid små endringer fra 1987 og det ble derfor ikke gjennomført ny flyfotografering. Endringene omfatter hovedsaklig nydyrkete arealer. Linjeflatetaksering av territorielle spurvefugl gir bl.a. informasjon om hvilke vegetasjonstyper

m.v. som velges av de ulike arter. Takseringsfeltet utgjør en mosaikk av representative vegetasjonstyper fra kultureng til gammel furuskog. Takseringene i 1988 ble gjennomført etter programmet og resultatene viser etter vårt foreløpige inntrykk ikke spesielt store variasjoner fra 1987.

Vi har mange typer vannløp i området og vi vil legge stor vekt på å gjennomføre takseringen av våtmarkstilknyttede arter, for å få informasjon om bruken av ulike vannløp i forhold til hverandre, samt tilegne oss referansedata til bruk ved studier av effektene av biotopjusteringstiltak (terskelbygging m.v.).

I likhet med opplegget for 1987, ble det i 1988 gjennomført separat taksering av enkeltbekkasin i dels gjengrodde vannløp. Det ble ialt gjennomført 15 ordinære takseringer i 1988 ved elver og kanaler (de fleste i mai). Kanalene var imidlertid ikke tilgjengelige før et stykke ut i mai p.g.a. stor snø-akkumulering.

I studier av dominerende arter har vi i 1988 fulgt opplegget fra 1987, men med større innsats. Vi overvåket i mai 1988 i alt 55 vipereir og 19 rødstilkreir. Dette alene bekrefter at Lesjaleirene er en viktig hekkebiotop for disse artene. I tillegg til studier av vipas hekkebiologi næringssøk, både i preleggings- og rugeperioden. Vi har også foretatt ringmerking og målinger av noen voksne individer og vel 100 kyllinger for å få informasjon om bevegelsen og reetableringsforhold m.m.

Videre har vi sett nærmere på rødstilkens hekkebiologi. Vi har også fanget og ringmerket adulte individer på reir for å få informasjon om bevegelser, stedegenhet m.m.

Prøvetaking på faste stasjoner ble gjennomført i 1988. Målet er å kvantifisere eksisterende næringstilgang for fugl i ulike typer vannløp for senere å kunne måle effektene av tiltak på næringsproduksjon.

For å få oversikt på vannkvalitet i de ulike typer vannløp, ble vannprøver tatt på faste stasjoner innen de ulike vanløp med 3 måneders mellomrom.

Prosjektledelse for fiskeundersøkelsene: Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Universitetet i Oslo, Sars gate 1, 0562 Oslo 5.

Prosjektansvarlig for fugleundersøkelsene: Per Jordhøy og John A. Kålås, Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

OPPFØLGING AV TERSKELPROSJEKTET I NEA

Formålet med prosjektet er å belyse fiskebestandens utvikling i regulerte vassdrag hvor det er bygd terksler. I Nea foregår en langsiktig undersøkelse av fiskebestandenes utvikling og egenskaper og ørretens vandring før og etter bygging av terskler. Undersøkelsene er utført i årene 1977/78, 1979, 1980, 1985/86 og nå i 1988. Tidligere års undersøkelser er rapportert i terskelprosjektets rapportserie, nr. 9 og 28.

I forbindelse med bygging av Nedre Nea kraftverk var 1988 det siste året med uendrete forhold på elvestrekningen som tidligere er undersøkt (terskelområdet). Det ble derfor foretatt en oppfølgingsundersøkelse på fiskebestanden i de utvalgte terskelbassengene i området i juni og august. Det var planlagt et prøvefiske i terskelbassengene rett etter isløsning, men på grunn av stor vannføring ble dette utsatt til senere i juni. Det ble totalt tatt 169 ørret og 8 lake. Forholdene synes ikke å ha endret seg vesentlig fra 1985. Utbytte, fiskens gjennomsnittsvekt og kondisjonsfaktor var på samme nivå som i 1985. Det var noe mindre lake enn tidligere år og alderssammensetningen i ørretbestanden synes å ha økt noe. Ørreten var av god kvalitet og fisketettheten i terskel-bassengene synes å være i god balanse med næringstilgangen. Ungfiskundersøkelsen både i juni og oktober ble vanskeliggjort av stor vannføring, og innsamling av data ble derfor ikke så god som en kunne vente.

Flere av terskelene har nå store bruddskader, noe som medfører lavere minstevannstand i terskelbassengene. Det anbefales å restaurere disse.

Prosjektansvarlig: Jo Vegar Arnekleiv, Laboratoriet for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI), Vitenskapsmuséet, Universitetet i Trondheim.

BESTANDSFORHOLD HOS LAKSEFISK I KULP UNDER SYVDETERSKEL OG I STRYKOMRÅDER, TOA.

Todalsvassdraget ble regulert i 1974. Deler av det øvre nedbørfelt ble overført til Driva i Sunndalen, og Toåa fikk med dette redusert sitt nedbørfelt med 17%. Vannføringen ble redusert med 28% av midlere årsavløp ved Talgøyfoss, 7 km fra utløpet. Talgøyfoss danner naturlig hinder for videre oppgang av laks.

For å kompensere for noen av reguleringens skadevirkninger, ble det i alt bygget 10 terskler i vassdraget. Disse er bygget som syvdeterskler i stein på den øvre del av den lakseførende strekningen. I motsetning til tradisjonelle terskler, reduserer ikke syvdeterskelen vannhastigheten. Vannstrømmen konsentreres, og vannhastigheten øker samtidig som en viss terskelvirkning beholdes (Beheim et al. 1977).

I tidsrommet 1978-82 ble det gjennom Terskelprosjektet gjort undersøkelser i Toåa for å finne ut hvordan terskelbyggingen virket inn på fiskeproduksjonen i vassdraget og i hvilken grad de ulike deler av terskelbiotopene blir utnyttet av laks og aure. Resultatene dengang viste at det prosentvise innslaget, og sannsynligvis også tettheten av aure, hadde økt. Byggingen av terskler synes å representere en forbedring av overvintringsforholdene både for laks og aure. Produksjonen lot seg i større grad enn tidligere omsette i fisk av smoltstørrelse (Korsen 1984).

I perioden 1987-88 ble det gjennom Biotopjusteringsprosjektet gitt støtte til undersøkelser i Toåa, Møre og Romsdal. I disse undersøkelsene er kulp dannet under syvdeterskel viet spesiell oppmerksomhet. Hensikten med undersøkelsene er å sammenlikne bestandsforhold hos ungfisk av laks og aure i kulp under syvdeterskel med forholdene ellers i elva. Den undersøkte kulpen er 37 m lang fra underkant av fall (terskelfot) til stryk nedenfor kulpen. Største dyp er 4 m, og arealet ved

normal vannføring er 570 m^2.

Under utarbeidelsen av en egnet metodikk ble det oppnådd brukbare fangster ved hjelp av kastenot: 130 omfar, 20 x 4 m - gjennomsnittlig 41 fisk pr. time pr. person. Aldersfordelingen av fangstene med not var:

- 28% laks og aure 1+
- 54% laks og aure 2+
- 18% laks og aure 3+

Dykking med spesiallaget håv ga også brukbare fangster: Gjennomsnittlig 54 fisk $time^{-1}$ $person^{-1}$. Aldersfordelingen var:

- 96% laks og aure 1+
- 3% laks og aure 2+
- 1% laks og aure 3+

Det er verdt å merke seg at disse to metodene fanget best på henholdsvis 2-årig og 1-årig yngel, men sammen fanget de noenlunde jevnt på de ulike arts- og aldersgruppene.

Dykkeobservasjoner ble anvendt i stor grad under feltarbeidet, siden dette er en velegnet metode for direkte studium av fisken i sitt rette miljø. Under dykking i kulpen ble det observert at laks gjennomgående oppholdt seg på dypere vann med større vannhastighet enn aure, 0+ og 1+ av begge arter holdt seg overveiende på grunt vann, mens 2+ og 3+ hovedsakelig oppholdt seg på dypere vann.

0+ av begge arter ble utelukkende observert under og mellom steiner i bunnsubstratet. 1+ av laks og aure var sterkt knyttet til bunnen, og oppholdt seg gjennomsnittlig henholdsvis 6 og 15 cm over bunnen. Laks 2+ og 3+ var løsere knyttet til bunnen, og oppholt seg gjennomsnittlig henholdsvis 17 og 25 cm over bunnen. Aure 2+ og 3+ synes å være minst knyttet til bunnen, og oppholdt seg gjennomsnittlig 55 og 46 cm over bunnen. Under vinterdykking i kulpen ble fisken utelukkende observert gjemt

under og mellom steiner i bunnsubstratet. Mengden av fisk syntes å være langt større på dypt vann enn på grunt om vinteren.

Tettheten av laksefisk i kulpen ble bestemt ved to merke-gjenfangst forsøk (Petersen-estimat). Fisketettheten i strykområdene ble bestemt ved elektrisk fiske og Zippin's estimat.

Fisketettheten i kulpen ble beregnet til henholdsvis 145 fisk/100 m^2 og 165 fisk/100 m^2. På tre strykstrekninger ble fisketettheten beregnet til henholdsvis 58 fisk/100 m^2, 38 fisk/100 m^2 og 9 fisk/100 m^2.

Fisk fra kulp er signifikant ($p < 0.05$) større enn fisk fra strykområder. Laks fra kulp er 3-11% lengre og 6-40% tyngre enn laks fra strykområder, mens aure fra kulp er 7-17% lengre og 24-56% tyngre enn aure fra strykområder.

Konklusjon: Den bedre veksten og større fisketettheten i kulp, synes å vise at kulper er bedre oppvekstområder for yngel av laksefisk enn strykområder. Dette kan skyldes kombinasjon mer føde (kulp virker som næringsfelle), og lavere energiforbruk på grunn av lavere vannhastighet.

Prosjektansvarlig: Ole Kristian Berg, Zoologisk Institutt, Universitetet i Trondheim.

HABITATFORBEDRINGER I LETJENNA, HEDMARK.

Reguleringer og andre inngrep i vassdrag har forandret miljøbetingelse for de fleste fiskebestandene i Glomma, og vandrende arter som harr og ørret har gått tilbake. Gjennom Glommaprosjektet skulle Glomma gjøres til en bedre fiskeelv ved bruk av fiskestell og biotopforbedrende tiltak. Fra Biotopjusteringsprogrammet ble det gitt tilskudd til tiltak i sidevassdraget, Letjenna, nord for Elverum. Tiltakene ble gjort på en strekning hvor det tidligere ble drevet fløtning og strømforhold, bunn- og strandstruktur bar preg av dette. Slike elvestrekninger gir dårlige vilkår for fisk og tettheten er lav. Ørreten antas å vandre ut i større elv eller i innsjø 2-4 år gammel.

Hensikten med biotopforbedrende tiltak i Letjenna var å bedre gyteforhold for ørret og bedre oppvekst muligheter for yngel og småørret. Ved å lage kulper hvor større fisk kunne ha tilhold hele året kan det også bli et bedre fiske etter stasjonær bekkeørret. Tiltakene i Letjenna ble prosjektert av NVE og utført med gravemaskin.

Etter tiltakene ble utført ble det kontatert en rask økning i antall ørretyngel p.g.a. bedre gytemuligheter og gode forhold for yngelen i kulpene. Det var også en økning i antall større ørret son skyldes innvandring fra ovenforliggende strekninger. En tetthetsøkning av større ørret som følge av den stedlige produksjon vil ta 3-4 år.

Prosjektansvarlig: Arne Linløkken, "Glommaprosjektet", Fylkesmannen i Hedmark, Hamar.

HABITATFORBEDRENDE TILTAK FOR AURE I TILLØPSBEKKER TIL REGULERINGSMAGASINET - TESSE

Et av hovedproblemene for ørreten ved en regulering er ødelagte gyteforhold. I tillegg til at tidligere brukte gyteplasser i innløpsbekker og elver ofte forringes, vil gytemulighetene i utløpet nesten alltid spoleres. Det vanlige har vært å kompensere for dette ved utsettinger av fisk. Man har imidlertid etterhvert blitt klar over ulempene ved slike utsettinger. Aktuelle problemener kan være manglende tilslag, sykdom, parasitter og det en kaller genetisk forurensning, d.v.s. innblanding av fremmende gener i populasjonen.

En annen løsning på rekrutteringsproblemene er å bedre de naturlige gyteforhold og eventuelt skape nye gyteplasser, samt å sørge for brukbare oppvekstområder. Dette prosjektet gjennomføres i flere bekker til Tesse-magasinet i Oppland. Hensikten er å øke den naturlige rekruttering ved å anlegge kulper og skape skjulplasser som et alternativ eller supplement til utsetting av fisk. Arbeidet ble startet i 1986.

Undersøkelsen gjennomføres i Krokåtebekken, en tilløpsbekk til Tessemagasinet (Oppland). Fangst av gytefisk med ruse under oppvandring har vært foretatt siden 1980 og viser at rekrutteringspotensialet har vært lav. Elfiskeregistreringer i bekken i 1986 og 1987 viser også at ungfisktettheten er lav (Tabell 1). Undersøkelsen omfatter et areal på 395 m^2 i nedre del av bekken.

Arbeidet som er foretatt i bekken kan oppsummeres slik:

Nedlegging av ny stikkrenne under vei som krysser bekken for å sikre fri passasje for oppvandrende fisk.

Tabell 1. Beregnet tetthet (N ± 95% konfidensintervall) og antall pr. 100 m² av ettårig og eldre aureunger i nedre del av Krokåtebekken ved Tesse i 1986 og 1987. (M = antall merket, C = antall gjenfanget, R = antall merket fisk gjenfanget).

ÅR	N ± K.I.	N/100 m²	M	C	R
1986	75 ± 24	19.0	33	30	13
1987	83 ± 42	21.0	29	21	7

Nedlegging av rør fra nabobekk for kontroll og overføring av vann for å sikre tilstrekkelig vannføring både i tørre perioder om sommeren samt sikring av vannføringen vinterstid.

Senking av bekkefaret i øvre deler av bekken for å hindre kjøving om vinteren. Observasjoner har vist at det tidligere forekom kjøving i bekken med påfølgende reduksjon i vannføringen nedstrøms.

Tilføring av bunnsubstrat for å øke tilgangen på skjul for ungfisken. Det er lagt ut prøveflater med varierende kornstørrelse (ca. 5 og 10 cm i diameter) for å teste fiskens habitatvalg.

Etablere kantskjul ved å anlegge større stein langs sidene av bekkefaret. Den eksisterende torvkanten har i betydelig grad rast ned, og tiltaket vil hindre en ytterligere utrasing. Slik kantskjul er av stor betydning både for ungfisk og for gytefisk.

Prosjektansvarlig: Trygve Hesthagen, Direktoratet for naturforvaltning (DN), Trondheim.

BIOTOPSKJØTSEL OG KONSEKVENSSTUDIER FOR FUGL VED INNERDALS-MAGASINET

Bestander av ca. 70 fuglearter holder om våren - sommeren til i Innerdalen på Kvikne. De fleste artene ankommer i mai og har maksimalt to måneder å få fram flyvedykige avkom. Hekketiden er kort og hektisk, og dårlige værforhold kan ofte gjøre det vanskelig å lykkes. Flere arter konkurrerer om mat og reirplasser, og populasjonene har ulik suksess. Fugle-populasjonene i området er derfor svært sårbare overfor endringer i miljøet.

I Innerdalen har betingelsene for hekkende fugl endret seg drastisk i løpet av de siste 10 år. Hekkebiotoper er forsvunnet, mens noen nye miljøtyper har kommet til. Dette har påvirket og påvirker enkeltpopulasjoner, samspill mellom populasjoner, og hele fuglesamfunn.

Det ble i 1987 startet et prosjekt av Direktoratet for natur-forvaltning som skulle undersøke mulighetene for å bedre livsvilkårene for og produksjonen av fugl i Innerdalen. Prosjektet har to deler: 1. Biotopjusteringstiltak og 2. Betydning av vannproduserte insekter for den terrestre fuglefauna. Følgende mål er satt opp:

- Undersøke betingelsene for å bedre Innerdalens egnethet for ulike fuglepopulasjoner. Studere effekter av ulike skjøtsels-alternativ/tiltak på produksjonen av våtmarkstilknyttede fugl ved magasinet, og finne svar på hvordan skadevirkninger kan begrenses. Faktorer som påvirker vannfuglfaunaen i magasinet og særlig i reguleringssone må derfor studeres.

- Studere betydningen av næringsproduksjonen i vann og

reguleringssone for den terrestre fuglefauna rundt magasinet.

Prosjektet er planlagt å vare i 5 år, og utføres ved Norsk Institutt for Naturforskning. Prosjektet finansieres av Norges vassdrags-og energiverk, Kraftverkene i Orkla og Norsk Institutt for Naturforskning.

Undersøkelsene i 1988

Gjennomføringen av feltarbeidet i 1988 gikk svært godt på grunn av gunstige værforhold det meste av forsommeren. Hekkebetingelsene for fugl i 1988 var gode. I 1987 var temperaturene generelt svært lave og med mye nedbør. Vi har derfor data fra et godt og et svært dårlig hekkeår for fugl.

Vi har fått god oversikt over fuglepopulasjonene i Innerdalen i dag, og betydningen av området for fugl 5-6 år etter at utbyggingen ble foretatt. Dette er et godt grunnlag for å vurdere hvordan den planlagte terskelbyggingen best skal tilpasses fuglelivet, og studere hvilke effekter denne kommer til å ha på fuglene i Innerdalen.

Totalt for 1976 og 1987-88 er det registrert 78 fuglearter i Innerdalen. Av disse hekker i dag knapt 50 arter rundt Innerdalsmagasinet. Noen arter synes helt å ha forsvunnet etter utbyggingen. I første rekke gjelder dette dobbelbekkasinen som er en sjelden art i Norge.

Fuglebestandene i Innerdalen har en høy tetthet i forhold til andre subalpine bjørkeskoger. Gjennomsnittlig tetthet i feltene i 1988 var 873 territorier pr. km^2, i 1987 var den 608 territorier pr. km^2.

I skogen langs magasinet har gråtrost særlig høy tetthet i forhold til andre bjørkeskogsområder, noe som antyder at området er generelt høyproduktivt. Andre tallrike arter er løvsanger, bjørkefink, rødvingetrost, måltrost og lirype. Svarthvit fluesnapper hekket i 14 holker i 1988.

Flere fuglearter har lavere tetthet nærmest magasinet enn lenger unna. Generelt gjelder dette skogsartene. Noen arter har høyest tetthet nærmest magasinet, bl.a. blåstrupe, sivspurv og strandsnipe.

Produksjonen av egg og unger varierer gjennom området, men de foreløpige analyser viser ingen entydige effekter av magasinet. For svarthvit fluesnapper er både kullstørrelsene og antall utfløyete unger størst i holkene som står omtrent midt i det gjenværende skogbeltet over HRV.

Det totale fugleaktivitet var også i 1988 langt større i det flate partiet sørøst i Innerdalen enn i de andre delene av magasinet og reguleringssonen. Området brukes mye av vadefugl, ender , lirype, fiskemåke, og mange arter spurvefugl. De fleste artene søker mat her, men legger hekkeplassene ovenfor HRV. Området har for tiden stor insektproduksjon. Utvaskingen av næringsstoffer bør reduseres kraftig, for å kunne opprettholde områdets verdi for fugl. Vannstanden bør legges på et nivå som er mest mulig konstant gjennom hekketiden. Dette vil også kunne medføre at andre arter trekkes til området.

Svarthvit fluesnapper henter det meste av maten i nærheten av holkene. Næringssøket foregår mest i skog, og lite mat hentes i reguleringssonen.

Både trostene (særlig gråtrost), blåstrupe, løvsanger og strandsnipe søker regelmessig mat i reguleringssonen, men hekker hovedsaklig ovenfor HRV. For blåstrupe og løvsanger er det antakelig bare de som hekker nærmest som henter mat i reguleringssonen.

Følgende skjøtseltiltak vil være fordelaktige for fugl i Innerdalen:

- terskel som dekker arealene øst for brua over magasinet sørøst i Innerdalen
- holmer i det samme området
- oppsetting av holker for ender (dette er først aktuelt å vurdere etter 1989-sesongen)
- fjerning av grushauger, m.m.

Prosjektansvarlig: Ole Reitan, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.

EFFEKTER AV SENKING AV VANNSTAND PÅ VÅTMARKSFUGLENES FOREKOMST OG UTNYTTELSE AV MYRKDALSDELTAET, VOSSOVASSDRAGET.

Myrkdalsvatnet ble senket i 1987. I nordengden av vannet ligger et av Vestlandets største innlandsdelta, et område som har vært viktig både for rastende og hekkende våtmarkfugl. Hensikten med prosjektet er å følge utviklingen av våtmarkfuglenes bruk av de ulike biotoper i deltaet etter senkingen, både med hensyn på hekkende fugl samt hvordan området nyttes under vår-og høsttrekket og for andefuglenes del, i myteperioden. Resultatene vil bli sammenlignet med data innsamlet i perioden 1974-1977.

I tillegg til kvantifisering av forekomstene av andefugl, vadefugl og spurvefugl er det i 1988 også lagt tildels stor vekt på de enkelte artenes habitatbruk. Særlig hvordan de nyskapte og modifiserte arealene (terskler, kanaler og nye småholmer) benyttes.

Prosjektet er tverrfaglig i det prosjekter vedrørende bunndyr og botanikk gjennomføres parallelt. Et primært mål er å følge sekundærsuksesjonen i de nyskapte våtmarksområdene.

Resultatene fra 1988 er under bearbeiding og det er for tidlig å trekke noen endelige konklusjoner om endringer som har funnet sted. Prosjektet er i første omgang tenkt gjennomført over en 3-års periode i første omgang, for å dekke opp den naturlige mellomårsvariasjonen samt følge utviklingen etterhvert som biotopene endrer seg. I denne sammenheng vil det si hvordan vegetasjon og næringsforhold for fuglene eventuelt endrer seg.

Så langt synes det å være indikasjoner på at artsmangfoldet i fuglesamfunnet er opprettholdt, men at enkelte arter har en noe lavere hekkebestand. Mytefunksjonen (juli måned) som området hadde for gressender (stokkander, krikkand og brunnakke) synes også å være tapt (i det minste på kort sikt). Dette må etter all sannsynlighet tilskrives at store arealer med flommark, karakterisert av Carex spp. og Equisetum fluviatile er blitt

borte etter senkingen.

Bygging av noen mindre terskler (jordvoller) i deler av området har utvilsomt opprettholdt viktige gruntvannsområder ("laguner") for flere arter av andefugl og vadefugl. Hvorvidt terskeltypen vil ha varig effekt (raske erosjonseffekter observert) er sikkert.

En av de kunstige holmene ble allerede første året tatt i bruk av fiskemåke og vi antar at etterhvert som vegetasjon etablerer seg på holmene, så vil også andre vannfuglarter nytte holmene som reirhabitat. Holmene har 1.5-2.0 m dype kanaler rundt, som som vil redusere predasjonsrisikoen fra pattedyr.

Prosjektansvarlig: Arnold Håland, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

BEKJEMPELSE AV HØYERE VEGETASJON VED TILDEKKING - STEINSFJORDEN

Bakgrunn

I slutten av 1970-åra dukket vasspest opp i flere nye lokaliteter. Blant annet etablerte den seg i Steinsfjorden på Ringerike. Denne innsjøen er et yndet rekreasjonsområdet for store befolkningsgrupper i Oslo, Drammen og Hønefoss-regionen. Langs strender, grunner og skjær i den 14 km^2 store innsjøen foregår landets rikeste krepsefiske. Vasspesten overgrodde det mest av strendene i Steinsfjorden i løpet av få år. Innsjøens bruksverdi var truet, fiskerne var bekymret og fra lokalpolitisk hold ble det ropt et klart varsko. På grunn av Tyrifjordens og Steinfjordens miljøkvaliteter og store bruksverdi, tok Miljøverndepartementet initiativ til å sette igang en større undelsøkelse av problemkomplekset.

Målsetting

Med bakgrunn i forundersøkelsene ville man følge koloniseringen av Steinsfjorden og hva som skjedde ved de ulike sider av innsjøsystemet i kjølevannet av invasjonen. I tillegg ville man belyse mulighetene for å gjøre praktiske tiltak for å bøte på plagene.

Tildekkingsforsøk

I 1984 og 1985 ble det gjort innledende forsøk med å tildekke bunnen ved bruk av gesimsnetting (3 x 3mm) og fluenetting (1 x 1mm) utlagt på høstede arealer. Gesimsnetting hadde liten effekt. Fluenettingen derimot, så ut til å ha betydelig veksthindrende effekt.

I 1986 og 1987 ble det gjort eksperimenter i større skala med fiberduk. Disse praktiske forsøk ble støttet økonomisk av Biotopjusteringsprogrammet. Forsøkene omfattet både utleggingsteknikker og duktyper. Den teknikken som synes mest interessant er å legge duken ut om vinteren oppå isen, og overdekke den med et tynt lag sand eller grus (0.5-1cm). Duken vil da synke gjennom isen før isgang om våren, og det hele legge seg flatt og fint på bunnen.

Det synes tilstrekkelig å bruke en duk med midlere tetthet. Vasspesten trenger ikke gjennom duken nedenfra. Derimot forsøker vasspestbiter som faller ned på duken å etablere seg ovenfra. Den ser imidlertid ut til å ha betydelige problemer med å få rotfeste. Gjenvekst studier etter to vekstsesonger gav en biomassereduksjon på de tildekkede felter på 63-75%, når all biomasse var inkludert. Etter tre sesonger ser det imidlertid ut til at vasspesten greier å etablere seg oppå duken, slik at biomassereduksjonen det året blir betydelig mindre (under 50%). For de andre vegetasjonstyper som inngikk i tildekningsforsøkene, har biomassereduksjonen vært 100%. Dette sier noe om vasspestens uvanlig sterke voksekraft.

Forsøkene har vist at tildekking er en praktisk måte å dempe vasspest i mindre områder som badestrender, båtplasser og kanaler. Metoden vil imidlertid ha begrenset varighet i beskyttede lokaliteter.

Prosjektansvarlig: Dag Berge, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Oslo.

OPPSUMMERING - VIDERE ARBEID

Vassdragsdirektoratet ser et stort behov for å finne fram til egnede biotopjusterende tiltak i årene som kommer. Feltet er et av direktoratets satsningsområder innen FOU sektoren. For 1988 er det over den Stortingsbehandlede del av konsesjons-avgifsfondet bevilget 1,6 millioner kroner til programmet. Programmet er foreløpig planlagt å vare fram til og med 1991.

Som det går fram av statusrapportene fra de ulike prosjektene kan satsningsområdet for programmet deles i to hovedgrupper:

1. En oppfølging og videreutvikling av Terskelprosjektet. Det ble lagt ned et betydelig arbeid i Terskelprosjektet og det vil være av stor interesse å følge opp de langsiktige virkninger av terskler på både de fysiske og ikke minst biologiske sider. I arbeidet med Terskelprosjektet i Eksingedalen har det vist seg at det tar lang tid før et slikt økosystem stabiliserer seg. Vassdragsdirektoratet vil derfor i årene som kommer følge den langsiktige utvikling i terskelbassenger. Det er også aktuelt å få mer kunnskaper om hvorledes utformingen av tersklene kan justeres for å bedre forholdene for anadrome laksefisk. De mest aktuelle områder for oppfølging av biologiske forhold på ulike typer terskler er Eksingedalen, Todøla, Nea og Skjoma.

2. Tiltaksorienterte prosjekter som i første rekke omfatter tiltak forbundet med kanaliserings-og forbygningsarbeider. Foruten tiltak som bedrer forhold for fisk, vil forhold for fugl og ikke minst de estetiske, rekreative og landskapsmessige sider vektlegges. Delprosjeketene i Søya og Hareidselva videreføres, men det er satt i gang en sterkere satsing på Lesjaleirene, hvor det er utført omfattende drenering og kanaliseringsarbeid. Vassdragsdirekoratet har i flere år vært opptatt av reguleringsmagasiner som i mange henseende representerer stygge sår i landskaper når de er nedtappet. Hvor reguleringshøyden ikke er alt for stor, vil etablering av et vegetasjonsbelte kunne forbedre utseende, samtidig som det vil bremse erosjonen og bedre de biologiske forhold i reguleringssonen. Forsøkene har nå begynnet i Meltingen i Nord-Trøndelag.

ENGLISH SUMMARY

The Biotope Adjustment Programme, which was launched in 1985, has two main aims. Firstly to follow up the Weir Project by investigating the more long-term effects of weirs and secondly to find and test other means of reducing the adverse effects of river and lake regulation on biological communities. The present annual status report summarizes the activities of the various projects during 1988. Their location is shown in Fig. 1.

Weir studies in Eksingedalen

Eksingedalen was the main site in the earlier Weir Project and is now one of the main sites in the Biotope Adjustment Programme. A field station has now been established by the University of Bergen near the main study weir and one of the aims is to increase the degree of interdisciplinary studies in the area. The following projects are in progress:

- a study of the effect of brown trout on benthic densities and diversity in the weir basin at Ekse. This also includes long-term studies of the benthos in the weir basin.

- the stocking of reservoirs where natural recruitment of brown trout is poor or absent with fish from the dense population in the weir basin, thereby also improving the condition of the remaining fish in the weir basin.

- a study of the changes in the populations of ducks, waders and other birds associated with aquatic habitats. Several species have increased in response to the increased production and availability of aquatic invertebrates in the river, especially in the weir basin.

Biotope adjustment measures in the rivers, Hareidselva and Søya

These two rivers have been channelized and the surrounding areas protected against flooding. In order to improve the conditions for birds and fish the following measures have been taken: seeding and planting of the banks, building of weirs, construction of artificial bird habitats and the placement of rocks in the channel bottom. The results of these measures have been monitored by studies of the benthos, fish and birds, both before and after the remedial measures.

Biotope adjustment measures in the Lesjaleirene

A large, flat, marshy area, Lesjaleirene, with extensive river meanders, has been drained to provide additional farming land. Various remedial measures to improve the quality of the area for birds and fish have been or are in the process of being carried out, both in the main river channel and in the drainage canals. Parallel to changes in vegetation and land-use, there have been considerable changes in bird populations since the area was drained. The main river channel has a very homogeneous sand substrate and it is proposed to put out rocks and stones in parts of the river to improve it as a habitat for fish.

Weir studies in the river, Nea

These studies are a follow-up from the Weir Project. The emphasis has been on long-term changes in the trout population since regulation and the construction of weirs.

Studies of Syvde weirs in the river, Toåa

In the river, Toåa, the conditions for salmon and trout fry have been studied in the deep pool below the Syvde weir and compared with other parts of the river. Growth and fish density were greater in the pool below the weir. This is explained by a combination of increased food availability and lower energy consumption.

Habitat improvement in the river, Lejenna

Regulation of the large river, Glomma, has produced major changes in the environment for species such as brown trout and grayling, which undergo spawning migrations. In Letjenna, a tributary river, the channelized river profile resulting from earlier timber floating has been changed by excavating pools and changing the line of the banks. These changes have considerably increased the density of trout fry.

The improvement of trout habitat in reservoir tributaries

In a tributary of the Tesse reservoir various steps have been taken to improve its suitablity for spawning and recruitment of brown trout. These include changing the channel profile, controlling discharge during critical periods and putting out more suitable substrate.

Biotope adjustment and consequences for birds in Innerdalen

In connection with the regulation scheme in Innerdalen, conditions for the migratory bird population have changed drastically over the last 10 years. The effect of certain remedial measures, such as the construction of retaining dams and artificial islands within the reservoir and the importance of aquatic invertebrates for the bird populations have been studied.

The effect of lowering of Myrkdalsvatnet on wetland birds

The water level of the lake, Myrkdalsvatnet was lowered in 1987. A major wetland habitat for both migratory and stationary bird species is situated in the northern end of the lake. The project aims to monitor changes associated with the fall in water levels and the remedial measures taken. These measures include the construction of artificial islands.

The control of Elodea by covering

In the large lowland lake, Steinsfjorden, the invasion of *Elodea canadensis* has created major problems for fishing, boating and other recreational activities. Among the techniques used to combat this problem has been the laying out of netting (1 mm mesh) covered by gravel on the lake ice during winter. When the ice melts these mats sink to the bottom and inhibit the growth of *Elodea*. Initially growth is prevented, but after 3 growing seasons, the plants manage to colonise the upper surface of the netting. Nevertheless, the technique has practical implications in limited areas, such as beaches and boat marinas.

LITTERATUR

Beheim, E., Jensen, K.W., Mellquist, P. og Vasshaug, Ø. 1977. Biotopforbedring i regulerte og uregulerte laksevassdrag. Rapport fra lakseterskelutvalget. VN-rapport nr. 3, NVE-Vassdragsdirektoratet. 29 s.

Fjellheim, A., Karlsen, L.R. og Raddum, G.G. 1987. Bunndyr-faunaen i Eksingedalselva ved Ekse. En sammenligning av forholdene 3 og 11 år etter terskelbygging. Terskel prosjektet- Biotopjusetringsprogrammet. Informasjon nr. 27. NVE-Vassdragsdirektoratet. 29 s.

Korsen, I. 1984. Laks og aure i Todalselva (Toåa) på Nord-Møre etter regulering og bygging av terskler. Informasjon fra Terskelprosjektet nr. 24, NVE-Vassdragsdirektoratet. 38 s.

Mellquist, P. 1985. Liv i regulerte elver. Kraft og miljø nr. 10. NVE, Natur- og landskapsavdelingen. 120 s.

Raddum, G.G., Fjellheim, A. og Sægrov, H. 1988. Flytting av villfisk fra terskelbaseng til reguleringsmagasiner, et alternativ til tradisjonell bruk av settefisk. Vassdrags-regulantenes forening, Fiskesymposium 1988, s. 129-145.

PROSJEKTBEVILGNINGER I 1988 FRA BIOTOPJUSTERINGS-PROGRAMMET

Bunndyrundersøkelser i Eksingedalen.....kr. 170 000,-

Vannfugls utnyttelse av kunstige og naturlige basseng i Eksingedalen.....kr. 100 000,-

Bestandsendringer av vannfugl i Eksingedals-vassdraget .....kr. 60 000,-

Feltstasjonen på Ekse .....kr. 18 000,-

Fiskeundersøkelser i Hareidselva og Søya.....kr. 190 000,-

Bunndyrundersøkelser i Søya.....kr. 200 000,-

Fugleundersøkelser i Søya.....kr. 10 000,-

Fiskeundersøkelser på Lesjaleirene.....kr. 20 000,-

Fugleundersøkelser på Lesjaleirene.....kr. 70 000,-

Oppfølging av Terskelprosjektet i Nea.....kr. 130 000,-

Bestandsforhold hos laksefisk i kulp under syvdeterskler og i strykområder - Toåa .....kr. 10 000,-

Habitatforbedring for ørret i Letjenna.....kr. 30 000,-

Habitatforbedrende tiltak for aure i tilløps-bekker til reguleringsmagasin-Tesse.....kr. 8 000,-

Biotopskjøtsel og konsekvensstudier for fugl ved Innerdalsmagasinet .....kr. 100 000,-

Effekter av senking av vannstand på våtmarks-fuglenes forekomst og utnyttelse av Myrkdals-deltaet, Vossovassdraget.....kr. 70 000,-

Bunndyr- og fiskeundersøkelser i Myrkdalsvatn..kr. 30 000,-

Bekjempelse av høyere vegetasjon ved tildekking-Steinsfjorden.....kr. 79 000,-

BIOTOPJUSTERINGSPROGRAMMET -STYRINGSGRUPPE OG RÅDGIVENDE GRUPPE

Styringsgruppe

Direktør Peter Johan Schei	Direktoratet for naturforvaltning
Direktør Pål Mellquist	NVE-Vassdragsdirektoratet
Direktør Ulf Riise	Vassdragsregulantenes forening

Rådgivende gruppe

Overing. Einar Beheim	NVE-Vassdragsdirektoratet
1. amanuensis Reidar Borgstrøm	Norges Landbrukshøygskole
Overing. Jon Arne Eie	NVE-Vassdragsdirektoratet
Limnolog Arne Erlandsen	Vassdragsregulantenes forening
Forskningssjef Tor Gunnerød	Direktoratet for naturforvaltning
Overing. Erik Hansen	NVE-Vassdragsdirektoratet
1. amanuensis Jan Ivar Koksvik	Universitetet i Trondheim
Vitenskapelig leder John A. Kålås	Direktoratet for naturforvaltning
Overing. Hallvard Kaasa	Statkraft
Professor Petter Larsson	Universitetet i Bergen
1. konservator Albert Lillehammer	Universitetet i Oslo
1. amanuensis Asbjørn Moen	Universitetet i Trondheim
Fiskerikonsulent Jostein Skurdal	Fylkesmannen i Oppland
Kontorsjef Ingve Svarte	Direktoratet for naturforvaltning
Overing. Haavard Østhagen	NVE-Vassdragsdirektoratet
Dr.philos Per Aass	Zoologisk museum, Oslo

Prosjektleder

Overing. Jon Arne Eie	NVE-Vassdragsdirektoratet

RAPPORTER FRA TERSKELPROSJEKTET OG BIOTOPJUSTERINGSPROGRAMMET
(reports from the weir project and the biotope adjustment programme)

1) MELLQUIST, PÅL 1976: INFORMASJON OM TERSKELPROSJEKTET.
(The Weir Prosjekt - general information.) 47 s.

2) MICHAELSEN, JAN OG VIGGO REE 1976: RAPPORT OM TAKSERINGER AV FUGLEFAUNAEN LANGS DELER AV HALLINGDALSELVA I PERIODEN 1. MAI - 1. AUGUST 1975. 39 s.

3) RÅD, OLAV OG BJØRN ANGELL-JACOBSEN 1976: OM FUGLEFAUNAEN I EN DEL TERSKEL-BASSENGER LANGS EKSINGEDALSELVA, SOMMEREN 1975. 18 s.

4) BORGSTRØM, REIDAR 1976: ØRRETBESTANDEN I MØRKEDØLA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(The trout population in the river Mørkedøla before the construction of weirs.) 29 s.

5) HEGGBERGET, TOR G. 1977: BESTANDEN AV UNGFISK I DEN LAKSEFØRENDE DEL AV SKJOMA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(Populations of young salmon and trout in the river Skjoma before building of weirs.) 42 s.

6) LARSEN, ROALD 1977: ØRRETENS VANDRINGER, BESTANDSSTØRRELSE, VEKST OG FØDE I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVEN FØR REGULERINGEN.
(Migration, population size, growth and nutriment of brown trout (Salmo trutta L.) in the river Eksingedalselven, western Norway, before regulation of the river.) 31 s.

7) AASS, PER 1978: ØRRET OG ØRRETFISKE I HALLINGDALSELVA VED GOL.
(Age, growth, stocking and yield of brown trout in river Hallingdalselv at Gol, east Norway.) 42 s.

8) RAASTAD, JAN E. 1979: BUNNDYRUNDERSØKELSER I REGULERTE ELVER MED HOVEDVEKT PÅ INSEKTGRUPPEN KNOTT (DIPTERA, SIMULIIDAE).
(Investigations of the bottom fauna of regulated rivers, with special emphasis on black-flies, (Diptera, Simuliidae).) 62 s.

9) LANGELAND, ARNFINN OG TROND HAUKEBØ 1979: ØRRET, LAKE OG BUNNDYR I NEA FØR BYGGING AV TERSKLER.
(Trout, burbot and bottom invertebrates in the river Nea, central Norway, before building of weirs.) 56 s.

10) BÆKKEN, TORLEIF, ARNE FJELLHEIM, ROALD LARSEN OG CHRISTIAN OTTO 1979: INN- OG UTFØRSEL AV ORGANISK MATERIALE TIL TERSKELBASSENGET VED EKSE, EKSINGEDALEN.
(Input and output of organic materials to the weir basin at Ekse, Eksingedalen.) 38 s.

11) FREDRIKSEN, KAREN SKAUGE 1980: VEGETASJONSUNDERSØKELSE I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSVASSDRAGET.
(A survey of vegetation in the upper catchment area of the river Eksingedalselven, western Norway.) 28 s.

12) EVENSEN, TOR HENNING 1981: ØRRETVANDRING I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVA.
(Migration of brown trout (Salmo trutta L.) in the upper part of the river Eksingedalselva.) 37 s.

13) BÆKKEN, TORLEIF, ARNE FJELLHEIM OG ROALD LARSEN 1981: BUNNDYRSTUDIER I EKSINGEDALSELVA VED EKSE ETTER REGULERING OG TERSKELBYGGING.
(Benthic animal studies in the Eksingedalen River at Ekse after regulation and weir-building.) 47 s.

14) BÆKKEN, TORLEIF, ARNE FJELLHEIM OG ROALD LARSEN 1981: DRIV AV BUNNDYR INN I OG UT AV TERSKELBASSENGET VED EKSE.
(Drift of benthic animals into and out of the weir basin at Ekse, Eksingedalen river.) 37 s.

15) BÆKKEN, TORLEIF, ARNE FJELLHEIM OG ROALD LARSEN 1981: BUNNDYRPRODUKSJON I EKSINGEDALSELVA VED EKSE ETTER REGULERING OG TERSKELBYGGING.
(Benthic animal production in the Eksingedalen River at Ekse after regulation and weir-building.) 32 s.

16) BÆKKEN, TORLEIF, ARNE FJELLHEIM OG ROALD LARSEN 1981: FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETRE VED INN OG UTLØP AV TERSKELBASSENGET VED EKSE, EKSINGEDALEN.
(Physical and chemical parameters at the inlet and outlet of the weir basin at Ekse, Eksingedalen.) 33 s.

17) BORGSTRØM, REIDAR 1981: ØRRETBESTANDEN I MØRKEDØLA ETTER BYGGING AV TERSKLER.
(The population of brown trout (Salmo trutta L.) in the river Mørkedøla during and after construction of weirs.) 25 s.

18) AASS, PER 1981: FISK OG FISKERE I HEMSIL 1979.
(The brown trout fishery of river Hemsil, east Norway 1979.) 50 s.

19) HEGGBERGET, TOR G. 1982: OM LAKS OG ØRRET I SKJOMA ETTER REGULERING OG TERSKELBYGGING.
(Presmolt Atlantic salmon (Salmo salar L.) and brown trout (Salmo trutta L.) after hydro-electric development and building of weirs in the river Skjoma, north Norway.) 70 s.

20) HAGALA, YNGVAR 1983: EGGPRODUKSJON, YNGELTETTHET, DØDELIGHET OG VEKST HOS ØRRET (SALMO TRUTTA L.) YNGRE ENN 3 ÅR I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVA.
(Egg production, density, mortality and growth of brown trout younger than 3 years (Salmo trutta L.) at Ekse, Eksingedalselva river.) 47 s.

21) ANDERSEN, TORFINN FREDIN 1983: BESTANDSTETTHET OG DØDELIGHET HOS ØRRET ELDRE ENN 2 ÅR (SALMO TRUTTA L.) I ØVRE DEL AV EKSINGEDALSELVA.
(Density and mortality of brown trout (Salmo trutta L.) older than 2 years, at Ekse, Eksingedalselva River.) 54 s.

22) AASS, PER 1983: ØRRETEN I HALLINGDALSELVA OG HEMSIL.
(The brown trout of the rivers Hallingdalselv and Hemsil eastern Norway, age, growth, food and migration.) 48 s.

23) RAASTAD, JAN E. 1983: TERSKLERS VIRKNING PÅ BUNNDYR I REGULERTE VASSDRAG, MED HOVEDVEKT PÅ INSEKTGRUPPEN KNOTT (DIPTERA, SIMULIIDAE).
(The effect of weirs on macrobenthos in regulated rivers, with special emphasis on black-flies (Diptera, Simuliidae).) 98 s.

24) KORSEN, INGVAR 1984: LAKS OG AURE I TODALSELVA (TOÅA) PÅ NORDMØRE ETTER REGULERING OG BYGGING AV TERSKLER.
(Salmon (Salmo salar L.) and brown trout (Salmo trutta L.) in the river Todalselva (Toåa), west Norway, after hydro-electric development and building of weirs.) 38 s.

25) LID, GUNNAR OG TOM SCHANDY 1984: LAKSANDAS FOREKOMST OG NÆRINGSVALG I HALLINGDALSELVA VED GOL.
(The occurence of Goosander (Mergus merganser) and its choice of food in the river Hallingdalselva near Gol.) 30 s.

26) NAVRUD, STÅLE 1987: ØKONOMISK VERDSETTING AV FRITIDSFISKET ETTER ØRRET (SALMO TRUTTA L.) I HALLINGDALSELVA I GOL KOMMUNE.
(Economic evaluation of recreational fishing in the river Hallingdalselv.) 121s.

27) FJELLHEIM, ARNE, LEIF R. KARLSEN OG GUNNAR G. RADDUM 1987: BUNNDYRFAUNAEN I EKSINGEDALSELVA VED EKSE. EN SAMMENLIGNING AV FORHOLDENE 3 OG 11 ÅR ETTER TERSKELBYGGING.
(The bottom fauna in the river Eksingedalselva at Ekse. A comparison of the conditions 3 and 11 years after building of weirs.) 46 s.

28) ARNEKLEIV, JO VEGARD 1988: FISKEBESTAND OG BUNNDYR I NEA ETTER BYGGING AV TERSKLER.
(Fish populations and benthos in the river Nea after construction of weirs) 35 s.

29) ANDERSEN, TORFINN. OG EINAR KLEIVEN 1988: FORANDINGER I ØRRETBESTANDEN VED EKSE FRA 1976 TIL 1983.
(Changes in the trout population at Ekse from 1976 to 1983.) 48 s.

30) KARLSEN, LEIF R. 1988: NÆRINGSOPPTAK HOS ØRRET (SALMO TRUTTA) I RELASJON TIL NÆRINGSTILBUDET I DEN REGULERTE EKSINGEDALSELVA.
(Food consumption by brown trout (Salmo trutta L.) in relation to the available food in the regulated river Eksingedalselva.) 51 s.

31) EIE, JON ARNE OG JOHN E. BRITTAIN (RED.) 1989: EKSINGEDALEN, UTBYGGING-FORSKNING - FORVALTNING, FORTID - NÅTID - FRAMTID. SEMINAR VOSS, MAI 1989.
(Eksingedalen: hydropower development - research - management, past - present - future.) 155 s.

Denne serien utgis av NVE-Vassdragsdirektoratet.

Adresse: Postboks 5091 Majorstua 0301 Oslo 3.

I PUBLIKASJONSSERIEN ER UTGITT:

Nr. V. 1. D. Lundquist, L.-E. Petterson, E. Skofteland, N. R. Sælthun: Beregning av dimensjonerende og påregnelig maksimal flom. Retningslinjer. (32 s.) 1986.

" 2. J. A. Eie, O. Fossheim, Å. Hjelm-Hansen: "Nytt rundskriv 36". Vassdragsreguleringsloven - krav til søknader. (39 s.) 1986.

" 3. T. Jensen: Hydroelectric Power in Lesotho. (35 s.) 1987.

" 4. B. Aspen, T. Jensen, H. Stensby: Nyttbar vannkraft pr. 01.01.87. Vannkrafttilgang fram til år 2000. (75 s.) 1987.

" 5. Bård Andersen: Biological and technical efforts to protect against nature damages and to improve conditions of living in Norway. (6 s.) 1987.

" 6. Per Einar Faugli (red): FoU i Jostedøla - seminarrapport. (249 s.) 1987.

" 7. Ola Kjeldsen (red.): Glasiologiske undersøkelser i Norge 1984. (70 s.) 1987.

" 8. Tron Laumann: En dynamisk modell for isbreers bevegelse. (37 s.) 1987.

" 9. Jon Arne Eie, Bjørn-Thore Amundsen: Biotopjusterings-prosjektet. Status 1987. (21 s.) 1988.

" 10. J. A. Eie, O. Fossheim, Å. Hjelm-Hansen: Nytt rundskriv 36. Retningslinjer: Konsesjonssøknader vedr. vassdragsregu-leringer. (20 s.) 1986-88.

" 11. K. Wold (red.): Lomenprosjektet. Råkdannelse ved utslipp i innsjøer. (98 s.) 1988.

" 12. Ø. A. Tilrem, H. A. Viken: Instruks for vannføringsmåling med flygel. (50 s.) 1988.

" 13. T. Laumann, N. Haakensen, B. Wold: Massebalansemålinger på norske breer 1985, 1986 og 1987. (46 s.) 1988.

" 14. B. Krokli: Analyse av lavvannføringer. (46 s.) 1988.

" 15. I. K. Engen: Flommen på Sør- og Østlandet i oktober 1987. (37 s.) 1988.

" 16. H. Ytterstad (red.): Erfaringer fra flomvarsling 1988. (21 s.) 1988.

" 17. Per Einar Faugli (red.): FoU-program 1988-1992. (57 s.) 1988.

ISSN: 0802-0191

" 18. Vidar Nebdal Svendsen: Flomavledning ved dammer. Erfaringer fra oktoberflommen 1987. (24 s.) 1989.

" 19. V.N. Svendsen, E. Torblaa: Karbonatisering av betong, et problem på norske dammer? (21s.) 1989.

" 20. V.N. Svendsen, E. Torblaa: Alkali - tilslagreaksjoner i norske betongdammer. (33s.) 1989.

" 21. B. Jakobsen, T. Herfjord: A case study on optimal water management of small catchments, Aaros river in Norway. (20s.) 1989.

" 22. S. Homstvedt: Nedbørfelt i vassdragsregisteret. (13s.) 1989.

" 23. M. Flood, T. Jensen, H. Stensby, S. Norbom, J. Slapgård: Mulig vannkrafttilgang fram til år 2005. (77s.) 1989.

" 24. S. Homstvedt (red): Vassdragsregisterets kartbok (137s.) 1990.

" 25. B. Jakobsen, T. Herfjord: Vannbruksplan for Årosvassdraget. (42s.) 1990.

" 26. P. E. Faugli: Vassdragsforskning mot år 2000. 1990.

" 27. G. Berg, P.E. Faugli (red): Etterundersøkelsesprogrammet-statusrapport. (89s.) 1990.

" 28. J.A. Eie, J. Brittain: Biotopjusteringsprogrammet-status 1988. (54s)1990.

ISSN: 0802-0191