



RASSIKRING AV KROGSTADMARKA, MERÅKER –
INNVIRKNING PÅ GYTEOMRÅDER, UNGFISK OG BUNNDYR
SAMT FORSLAG TIL KOMPENSASJONSTILTAK I
STJØRDALSELVA OG SMEMOBEKKEN

Jarl Koksvik, Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning & Gaute Kjærstad



NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
VITENSKAPSMUSEET
TRONDHEIM

Dette notatet refereres som: Koksvik, J., Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2003. Rassikring av Krogstadmarka, Meråker –Innvirkning på gyteområder, ungfisk og bunndyr Samt forslag til kompensasjonstiltak i Stjørdalselva og Smemobekken – Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2003, 4: 1-30.

Forsidefoto: Forslag til utforming av Smemobekken etter rassikring. (Foto: Lars Rønning)

RASSIKRING AV KROGSTADMARKA, MERÅKER –
INNVIRKNING PÅ GYTEOMRÅDER, UNGFISK OG BUNNDYR
SAMT FORSLAG TIL KOMPENSASJONSTILTAK I
STJØRDALSELVA OG SMEMOBEKKEN

av

Jarl Koksvik, Jo Vegar Arnekleiv, Lars Rønning & Gaute Kjærstad

ISBN 82-7126-679-9
ISSN 0803-0146

INNHold

FORORD	5
1 INNLEDNING	6
2 LOKALITETSBESKRIVELSE	6
3 MATERIALE OG BUNNDYR.....	8
3.1 Bunndyr	8
3.2 Ungfisk	8
3.3 Gytegroptaksering.....	9
4 RESULTATER OG DISKUSJON	9
4.1 Bunndyr	9
4.2 Fisk	10
4.3 Fiske i Rashølen.....	14
4.4 Gytegroptaksering.....	14
5 TILTAK	16
5.1 Forslag til tiltak i Stjørdalselva.....	16
5.1.1 Tiltak for å ivareta gyteområder for laks og sjørret	16
5.1.2 Tiltak for å bedre/kompensere for oppvekst- og produksjonsområder.....	17
5.1.3 Tiltak for å ivareta biologisk mangfold	18
5.1.4 Tiltak for bedret fiskbarhet – kulpdannelse	18
5.2 Tiltak i Smemobekken.....	18
5.2.1 Generelle forhold for tiltakene.....	19
5.2.2 Prinsipper ved utforming av kulper i Smemobekken	21
5.2.3 Tiltak på strekningene mellom terskler med kulper	23
5.2.4 Grove skisser for utforming av kulper	24
6 OPPFØLGING AV FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER	28
7 OPPSUMMERING/KONKLUSJON	28
8 LITTERATUR.....	29
VEDLEGG 1-4	

FORORD

I forbindelse med et omfattende rassikringsarbeid mot kvikkleireskred i Krogstadmarka, Meråker kommune, har NTNU Vitenskapsmuseet fått i oppdrag av NVE å gjennomføre ferskvannsbiologiske undersøkelser i de berørte områdene i Stjørdalselva og Smemobekken.

Områdene er berørt gjennom tilføring av store mengder skutt stein noe som bl.a. har medført gjenfylling av den tidligere Rashølen, flytting av hølens yttersving og heving av Smemobekken. I tillegg er det lagt motfyllinger og sikringer langs en større strekning i Stjørdalselva.

Det er utført biologiske undersøkelser med henblikk på bunndyr, ungfisk og registreringer av gytegroper i de berørte områdene både før og i slutfasen av anleggsperioden. Det er også utarbeidet forslag til utforming av Smemobekken ved slutføringen av rassikringsarbeidet.

Vi takker for godt samarbeid med NVE, Region Midt-Norge, samt alle andre som har bidratt med opplysninger i forbindelse med prosjektet.

1 INNLEDNING

Høsten 2002 ble det i regi av NVE iverksatt et omfattende sikringsarbeid av Krogstadmarka, Meråker kommune. Arbeidet var en følge av registreringer av store forekomster av labile leirmasser i grunnen. Rasfaren ble karakterisert som stor og anleggsarbeidet ble iverksatt relativt raskt etter at resultatene av prøveboringen ble kjent (vår 2002).

Rashølen i Stjørdalselva og sidebekken Smemobekken er sentrale områder i sikringsarbeidet. Rashølen hadde gravd seg dypt inn i leirmælen under en eldre forbygning i hølens yttersving, mens Smemobekken gikk i en bratt v-dal med mye leire i dagen. En god del av sikringsarbeidet kom dermed i berøring med elva og bekken og NTNU Vitenskapsmuseet fikk i oppdrag fra NVE å foreta ferskvannsbiologiske undersøkelser i området både før og etter inngrepene. Hensikten med undersøkelsen har i første rekke vært å gi en statusbeskrivelse av fisk- og ferskvannsbiologiske forhold i området som skal rassikres.

Endringene i området har vært omfattende. I selve Rashølen er elvebunnen plastret med grov skutt stein og hølen fylt opp med masse for å fungere som motfylling. Dypet er følgelig redusert fra tidligere fire meter til om lag en meters dyp. Langs nordlig bredd er det videre anlagt en kraftig sikring/forbygning som har flyttet elvebredden 10 meter ut i den opprinnelige hølen. Ved gjenfyllinga av Rashølen ble det bygd en kjøreterskel på utløpet av hølen og det meste av vannet ble ført i et tidligere flomløp som ble gravd ut på sørsida av elva. Etter fyllinga av hølen ble hovedløpet igjen åpnet, men per oktober 2003 gikk fortsatt en del av vannmassene i flomløpet. Totalt er det lagt sikring på en strekning av 1100 meter, hvorav selve motfyllinga utgjør 600 meter. I sitt opprinnelige hovedløp har elva i dag mistet dypområdene og de mer stilleflytende områdene, og framstår som mer rasktflytende og kanalisert. Oppover i v-dalen hvor Smemobekken tidligere lå er det lagt et massivt dekke av stein. Ved slutført arbeid vil rassikringsmassen heve bunnivået på bekken med tre meter i nedre og to meter i øvre del.

Denne rapporten presenterer resultatene fra prøvene tatt både før og under rassikringsarbeidet. Rapporten inneholder også en egen del med forslag til tiltak for å ivareta miljømessige forhold i både Stjørdalselva og Smemobekken under slutføringa av anlegget.

2 LOKALITETSBESKRIVELSE

Det berørte området i Rashølen og Smemobekken ligger i øvre del av Stjørdalsvassdraget i Meråker kommune, Nord-Trøndelag fylke. Området er omgitt av en god del dyrkamark, men med større og mindre skogsområder imellom. Gran og gråor er de mest dominerende treslag. Rashølen med Smemobekken ligger ca. 85. m o.h. og dekkes av kartblad 1721 IV i M711-serien. Kart over området med stasjoner for elfiske og bunndyr er gitt i figur 1.

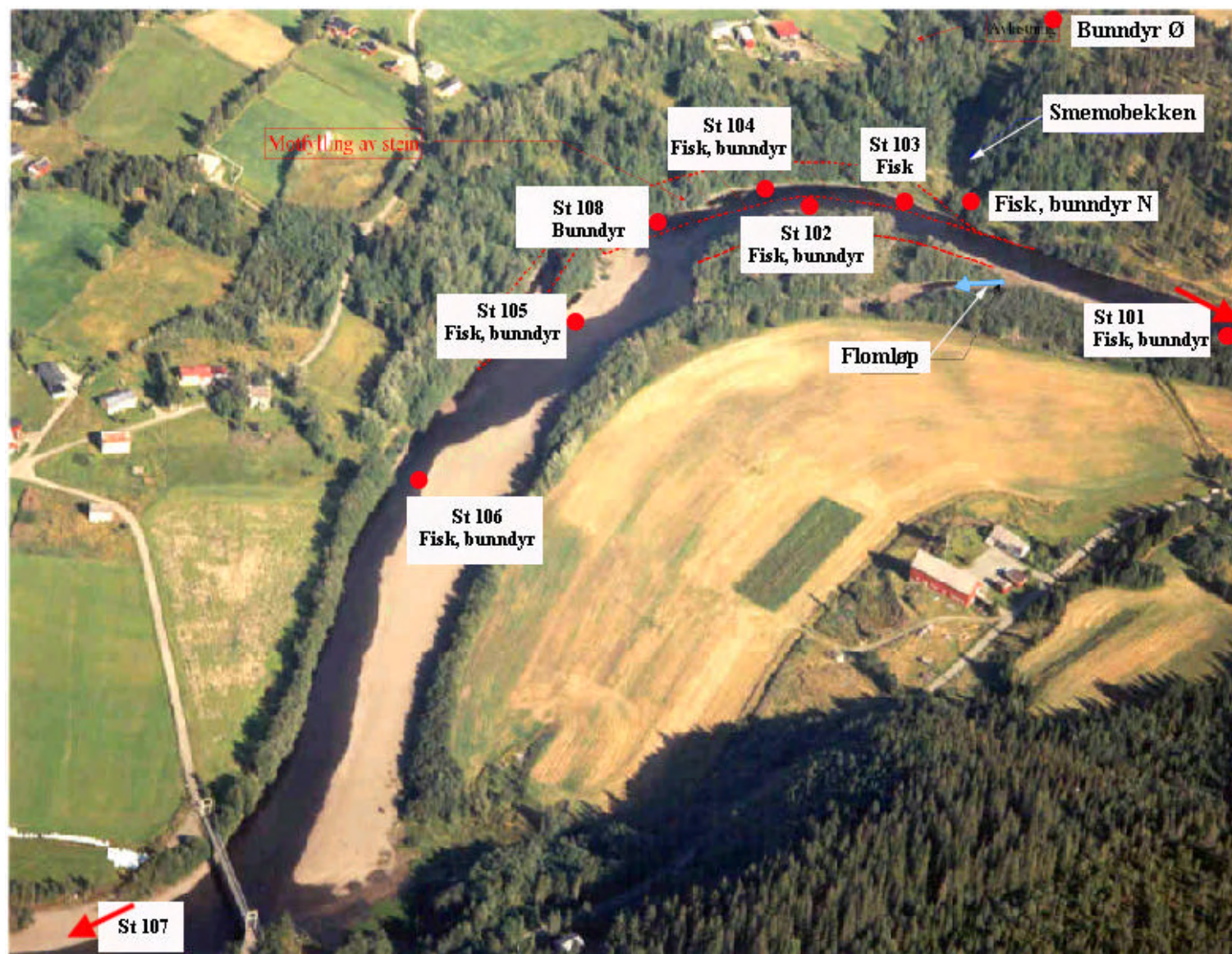


Foto: NVE

Figur 1. Prøvetakingsstasjonene i Stjørdalselva og Smemobekken. Bildet er tatt før utføringa av rassikringa i området.

3 MATERIALE OG METODE

3.1 Bunndyr

Innsamling av bunnlevende invertebrater ble utført ved hjelp av sparkemetoden (roteprøver). Metoden går ut på at man sparker i og vender på bunnssubstratet med føttene, hvorefter oppvirvlet materiale samles i en håv (maskevidde 0,5 mm) som holdes mot bunnen nedstrøms ståstedet. På hver stasjon ble det tatt en ett-minutts prøve (R1) som ble grovsortert i felt og deretter finsortert på lab. Totalt ble det samlet inn materiale fra seks hovedstasjoner i Stjørdalselva og to stasjoner i Smemobekken (fig. 1). I Stjørdalselva lå tre av stasjonene innenfor det berørte området for sikringsarbeidet, mens to av stasjonene (st. 101 kulp, st. 101 stryk) lå ovenfor og tre stasjoner (st. 105, st. 106 kulp, st. 106 stryk) nedenfor anleggsområdet. Både i de deler av elva som ble berørt av sikringsarbeidet og på referansestasjonene ble det tatt prøver i både stilleflytende områder (kulp) og på strykpartier. I Smemobekken ble det tatt prøver både på leirbunn og på områder med mer grusdekke. For gruppene døgn-, stein- og vårfluer, snegler og biller ble materialet bestemt til art eller så langt det lot seg gjøre. Resten av materialet ble i all hovedsak bestemt til taksonomiske grupper (orden). I Stjørdalselva ble det tatt prøver på alle stasjonene både i 2002 (oktober/november) og i 2003 (april). Som følge av rassikringa i yttersvingen i Rashølen, måtte imidlertid en av stasjonene (st. 104) våren 2003 flyttes et stykke motstrøms (til elfiskestasjon 103) da dypet og strømhastigheten var blitt for stor der den opprinnelige stasjonen lå. Da substratet på hele strekningen i Rashølen er den samme (grov skutt stein) etter tiltaksarbeidet, antas ikke flyttingen av stasjonen å ha hatt vesentlig betydning for resultatene. I Smemobekken ble det kun tatt prøver i 2002 (oktober/november) da bekken i 2003 var fylt igjen som følge av rassikringsarbeidet.

3.2 Ungfisk

Data omkring tettheten og artssammensetningen av ungfisk i området ble innsamlet ved bruk av elektrisk fiskeapparat (type FA 3, produsert av ingeniør S. Paulsen, Trondheim). I 2002 (oktober/november) ble data innsamlet fra i alt sju stasjoner i Stjørdalselva hvorav fire stasjoner ble lagt innenfor det planlagt berørte området i Rashølen og tre lå utenfor (referanse) (fig. 1). I tillegg ble det fisket et område oppover Smemobekken. I 2003 ble det el.fisket på seks stasjoner i Stjørdalselva (tre referanse, tre i berørt område). Reduksjonen av en stasjon i berørt område skyldes at en av stasjonene (st. 105) som opprinnelig lå innenfor sikringsområdet viste seg å ikke bli berørt av anleggsarbeidet og dermed kunne fungere som en velegnet referansestasjon. Nederste referansestasjon (st. 107) ble som følge av dette tatt ut av programmet i 2003. Videre måtte en av de opprinnelige referansestasjonene (st. 106) nedstrøms Rashølen flyttes i 2003 som følge av graving i elveløpet. Stasjonen lå imidlertid på en strekning med homogent substrat og relativt like strømforhold, og flytting av stasjonen noen titalls meter nedstrøms antas derfor ikke å ha hatt særlig innvirkning på resultatene. I Smemobekken var det som følge av gjenfylling av området ikke vann (bekken gikk nede i fyllmassen), noe som naturlig nok medførte at det ikke ble el fisket her i 2002.

På hver elfiskestasjon ble det utført tre omgangers suksessivt elfiske basert på standardisert metode (jf. Bohlin et al. 1989). Metoden er svært mye brukt og bygger på at tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver omgang. I de tilfeller der 95% konfidensintervall ble større enn tetthetsestimatet, ble summen av de tre fiskeomgangene brukt som uttrykk for fisketettheten (observert tetthet). Fisken, med unntak noe større ørret som ble sluppet ut igjen, ble fiksert på 96% etanol og de tre elfiskeomgangene ble holdt atskilt. På lab

ble all fisk lengdemålt, mens et tilstrekkelig utvalg fisk ble aldersbestemt ved hjelp av analyser av otolittene, hvorefter resten av fisken ble fordelt på alder ut fra lengdefordeling.

3.3 Gytegroptaksering

Registrering av gytegroper i området ble utført både i 2002 og 2003 ved bruk av helikopter. Registreringene inngikk som en del av en større gytegroptaksering av Stjørdalselva. Det ble fløyet sidelengs nedover elva i lav høyde og alle synlige groper ble talt og avmerket på økologisk kartverk 1:5000. I områder med mange gytegroper på små areal kan det ofte være vanskelig å skille ut enkeltgroper. I tillegg er ikke alle groper like tydelige, slik at tallet på gytegroper man får etter slike registreringer må karakteriseres som minimumstall. Det var god sikt og liten vannføring under registreringene både i 2002 og 2003.

4 RESULTATER OG DISKUSJON

De første prøvene i denne undersøkelsen ble tatt seint på høsten 2002 (månedskiftet oktober/november). De skulle gi data om før-situasjonen i forkant av anleggsarbeidet. Den seine oppstarten var en følge av at forespørselen om å utføre undersøkelsene ikke kom før. Det å utføre biologiske undersøkelser så seint på året medfører flere usikkerhetsmoment. Et av de viktigste forholdene er at fangbarheten av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat går ned ved nedsatt temperatur (Bohlin et al. 1989). Dette medfører at det bla vil kunne oppstå usikkerhet med henblikk på analyser og sammenligning av data innsamlet ved ulike temperaturer. Ved innsamlingen av materialet på seinhøsten i 2002 lå temperaturen på 2-3 °C, mens den i 2003 lå på 10-11 °C. Når det gjelder de bunnlevende invertebratene er ikke fangbarheten av disse påvirket av temperaturen som hos fisk. Det å samle inn bunnprøver som en referanse før inngrep kun på seinhøsten, slik som i denne undersøkelsen, kan imidlertid innebære begrensninger da mange arter har små individer eller forekommer kun som egg på denne årstiden. Dette vanskeliggjør artsbestemmingen og kan dermed begrense informasjonen omkring den faktiske artsdiversiteten i området.

4.1 Bunndyr

Fysiske faktorer som vanddyp, vannhastighet og substrat er viktige for utformingen av bunndyrsamfunnet og artsinventaret i ei elv. Vannhastigheten har mye å si for utbredelsen av arter. I tillegg til arter som lever overalt i elva finner vi enkelte arter som kun trives i sakteflytende/stillestående vann, mens andre bare finnes på rasktflytende partier. Døgnfluer av slektene *Leptophlebia* og *Siphonurus*, samt arten *Centroptilum luteolum* er typiske eksempler på arter som trives i mer stillestående områder. I Stjørdalseva ble de kun funnet i prøver fra kulp eller sakteflytende vann. De fysiske forholdene på flere av stasjonene i Stjørdalseva har blitt endret gjennom forbygging av elvebredden, noe som har gitt et mer kanalisert og rasktflytende elveløp. Dette har gitt seg utslag i endringer i bunndyrsamfunnet. *C. luteolum* (på stasjon 104) og *Leptophlebia marginata* (på stasjon 108) ble funnet i relativt høye antall før inngrepet, men ikke gjenfunnet etter inngrepet (vedlegg 1 og 2). Samtidig ble de registrert på referansestasjonen under begge innsamlingsrundene (st. 101).

Noen få arter som ble funnet før sikringsarbeidet ble ikke registrert under/etter inngrepet. Det ble også funnet arter etter inngrepet som ikke ble registrert før. De fleste av disse artene ble

imidlertid funnet i så vidt lave antall at forekomst/fravær kan skyldes tilfeldigheter, og kan dermed vanskelig kobles mot selve inngrepet. Innsamlingsrundene ble også tatt på ulike årstider, noe som vanskeliggjør sammenligning av bunndyrs sammensetningen fra de to periodene. Forskjellig livssyklus, med f.eks ulikt klekketidspunkt, gjør at enkelte arter kun vil være til stede enten om høsten eller om våren, eller som tidligere nevnt kun som egg eller små larver som ikke lar seg artsbestemme. I høstprøvene (2002) varierte antall dyr pr. prøve og lokalitet fra 158 til 537 individer, mens tilsvarende tall for vårprøvene (2003) var fra 44 til 520 individer. Det ble påvist minimum 16-23 taxa pr. lokalitet om høsten og 12-22 taxa om våren (vedlegg 1 og 2).

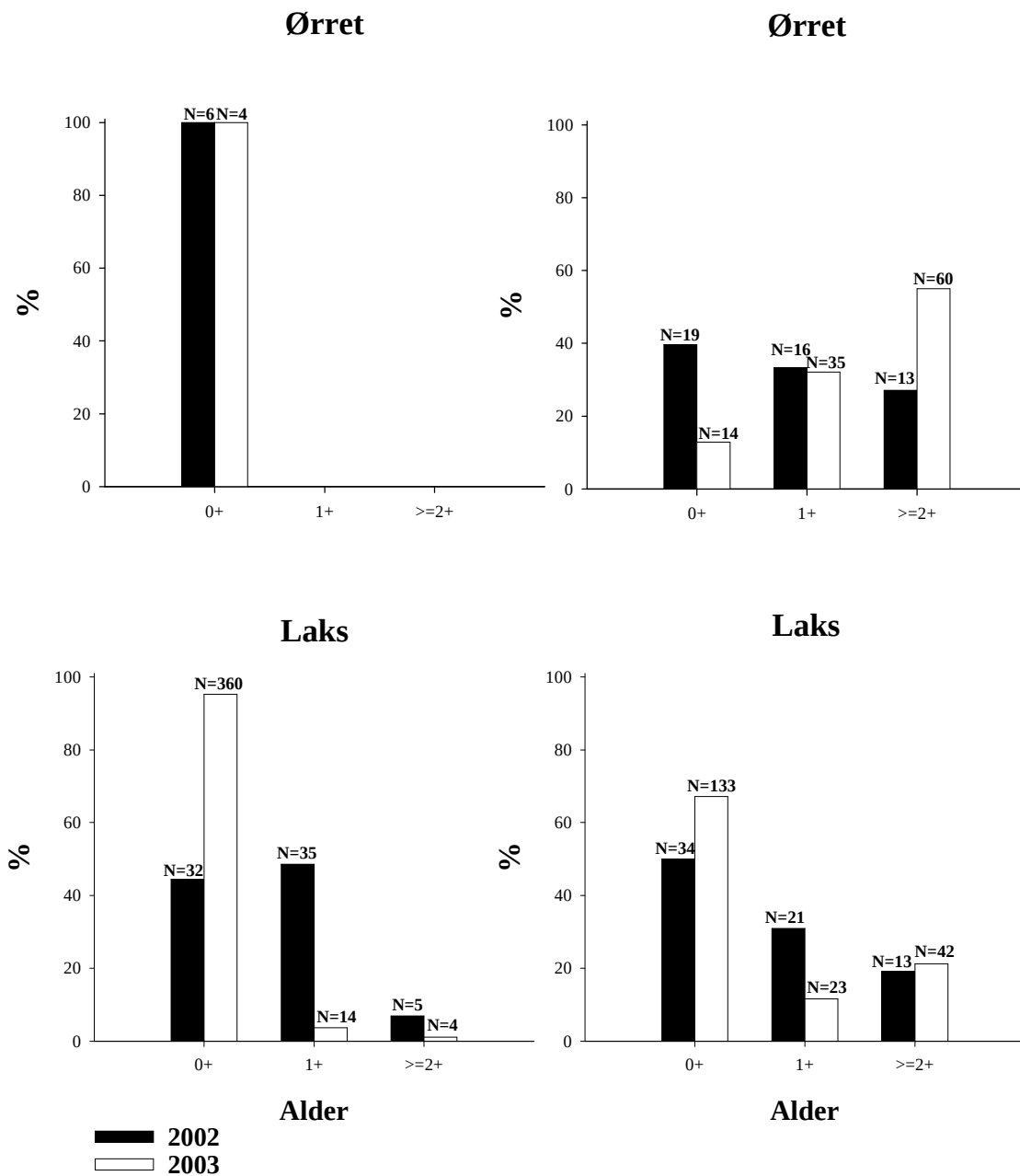
Bunndyrs sammensetningen i Smemobekken høsten 2002 var noe annerledes enn i Stjørdalselva. Blant døgnfluene var *Baetis rhodani* helt dominerende i antall, mens *Nemoura* sp. og *Nemurella pictetii* dominerte steinfluefaunaen. I Stjørdalselva ble det funnet både flere arter og andre arter som dominerte de to gruppene. En slik forskjell er naturlig ut fra de store forskjellene i fysisk habitat mellom lokalitetene. I Smemobekken ble det kun tatt bunndyrprøver før sikringsarbeidet, og vi kan derfor si lite om hvor hurtig rekoloniseringen eventuelt har skjedd. Generelt skjer imidlertid rekolonisering av ferskvannshabitater raskt. I noen finske elver rekoloniserte faunaen til normal sammensetning etter bare 10 dager i forbindelse med habitatendringer og graving i elveløpet (Tikkanen et al. 1994), mens koloniseringen av en nygravd bekk i Sverige tok 200 dager (Malmquist et al. 1991). Vi forventer derfor en rask rekolonisering, først med typiske pionerarter som f.eks. døgnfluearten *Baetis rhodani*, og etter hvert innslag av mer saktespredende arter. Artssammensetningen forventes også å endres noe på grunn av de store habitatendringene der områder med leirbunn erstattes med stein.

Ingen rødlistearter ble registrert verken i Stjørdalselva eller Smemobekken og bunndyrsfunnets sammensetning må sies å være typisk for det som tidligere er registrert i Stjørdalselva.

4.2 Fisk

Ved elfisket høsten 2002, dvs. før rassikringsarbeidet startet, ble det på alle stasjonene innenfor det berørte området i Rashølen (st. 102, 103 og 104) totalt tatt 48 ørret og 68 laks. På referansestasjonene (st. 101, 105 og 106) ble det tatt henholdsvis 6 ørret og 72 laks. Det totale materialet på de berørte stasjonene og referansestasjonene fordelte seg på alder som vist i figur 2.

Av den totale fangsten av ungfisk av ørret i det berørte området var det høsten 2002 størst andel årsyngel (0+) (40 %) i fangstene. Det var imidlertid også en god del 1+ (33 %) og fisk to år eller eldre ($\geq 2+$) (27%). De seks ørretene som ble tatt på referansestasjonen var alle årsyngel. Fordelingen av den totale fangsten av ungfisk av laks samme år viste at det også for denne arten var størst andel årsyngel i Rashølen (50%). Ett år gammel fisk (1+) var også godt representert (31%), mens det var en noe mindre andel fisk som var to år eller eldre (19 %). På referansestasjonene var det lite eldre laks (7%) (fig. 2), mens ettåringene og årsyngelen utgjorde andeler på 49 og 44%. Ved innsamlingen av data etter at mye av rassikringsarbeidet var gjennomført i Rashølen (2003) ble det fanget 109 ørret og 198 laks på det berørte området. Hos ørret utgjorde eldre ungfisk ($\geq 2+$) over halvparten av den totale ørretfangsten i det berørte området, mens årsyngel utgjorde den minste andelen (13 %). Av laksen ble det i det berørte området i Rashølen tatt flest årsyngel etter inngrepene (67%). Eldre laksunger ($\geq 2+$) utgjorde en andel på 21%. Også på referansestasjonen var andelen årsyngel av laks høy (95%), mens det var få eldre fisk.

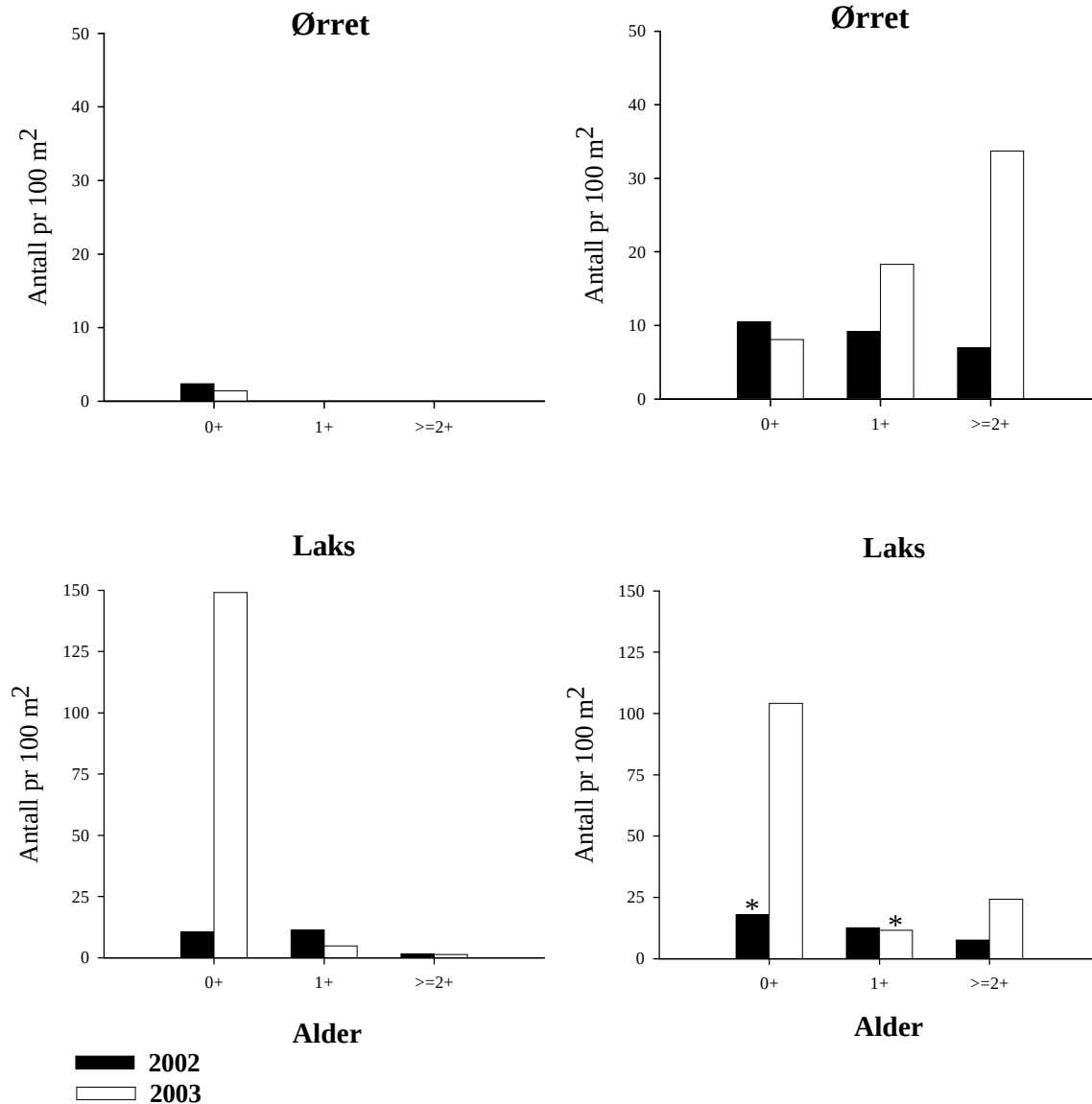


Figur 2. Prosentvis fordeling av total fangst av laks og ørret i Stjørdalselva på berørt og uberørt område i 2002 (før sikringsarbeidet) og 2003 (under sikringsarbeidet).

Beregnet tetthet av fisk per arealenhet kan brukes til å sammenligne data fra ulike stasjoner og innsamlingsperioder. Ser man på resultatene fra stasjonene i den berørte Rashølen sett under ett, ble det i 2002, før rasikringa, funnet en liten nedgang i tetthet av ørret med økt alder (fig. 3). I 2003, etter fyllinga av hølen og plassering av forbygning, var tendensen motsatt med minst tetthet av årsyngel og klart størst tetthet av ørretunger to år eller eldre. På referansesta-

sjonene ble det som tidligere nevnt kun fanget 0+ ørret og beregnet tetthet var lav (1,4 fisk/100 m²). Tettheten av lakseunger innenfor det berørte området var i 2002 avtagende med alder og med høyest tetthet for årsyngel. Tallene for årsyngelen er imidlertid usikker og bygger på observert tetthet (se materiale og metode). På referansestasjonene var det i 2002 stort sett relativt lave tettheter av alle aldersgrupper av laks. I 2003 var tettheten av lakseunger på berørt område høyere for alle aldersgrupper enn før anleggsarbeidet med unntak av ettåringene (observert tetthet). Tettheten av årsyngel var spesielt høy (104 fisk/100 m²) sammenlignet med 2002 (18 fisk/100 m²), men tettheten for 2002 var som nevnt noe usikker. Også tettheten av laks som var to år eller eldre var høyere i 2003 (24 fisk/100 m²) enn i 2002 (7,6 fisk/100 m²). For ettåringene var det en litt høyere tetthet før anleggsarbeidet kom i gang (2002) (13 fisk/100 m²) enn etter rassikringa (2003) (12 fisk/100 m²), men tallene i 2003 var usikre og bygger på observert tetthet.

Med bakgrunn i de ovennevnte resultatene kan det virke som om tettheten av de fleste aldersgrupper (unntatt 0+ ørret og 1+ laks) har økt etter gjennomføringen av rassikringsarbeidet i Rashølen. Forskjellen i tetthet var spesielt stor for ørret to år og eldre og for årsyngel av laks. Også tettheten av eldre laksunger ($\geq 2+$) later til å ha økt. Som nevnt tidligere er det imidlertid en del usikkerheter knyttet til disse resultatene da det elektriske fisket ble gjennomført ved ganske så forskjellig temperatur. Effektiviteten ved bruk av elektrisk fiskeapparat er vist til å være påvirket av flere faktorer hvorav temperatur er en av dem (Bohlin et al. 1989). Ved lave temperaturer vil fisken bli tregere som følge av at de biokjemiske prosessene går saktere med det resultat at effektiviteten av fangstmetoden svekkes. Det er dermed vanskelig å si om forskjellene i tetthet før og etter anleggsarbeidet skyldes de fysiske endringene eller om de er et resultat av forskjeller i metodens effektivitet. Det er nærliggende å tro at en del av forskjellene mellom de to årene skyldes forskjeller i effektiviteten av det elektriske fisket. Sammenligner man imidlertid tetthetene på det berørte området og referansestasjonene i 2003, etter anleggsarbeidet og ved lik temperatur, er det tydelig at tetthetene av spesielt eldre fisk er større i Rashølen enn på de andre stasjonene. Ved gjenfyllinga av Rashølen og sikringsarbeidet langs elvebredden er det brukt grov, skutt stein. Dette skaper en rekke små og større hulrom som gir fisken skjul. I Dalåa i Meråker ble det gjennom biotopjusterende tiltak i form av steinutlegging funnet at substrat som ga hulrom mellom steinene var en nøkkelfaktor i forhold til gode habitatforhold for utsatte laksunger (Arnekleiv et al. 2002b). I Gaula ga steinsetting med stor blokk bedre tettheter av laks- og ørretunger (Bremset et al. 1993). Steinsetting i Gråelva i Stjørdal ga også gode oppvekstområder for ungfisk (Jonsson & Jonsson 1997). Den grove massen som er brukt i Rashølen har trolig derfor hatt en positiv effekt på tettheten av eldre ungfisk, til tross for at dette altså vanskelig kan dokumenteres direkte gjennom denne studien (jf. metodeproblematikk og temperatur). Selve gjenfyllingen av hølen fra et dyp på nær fire meter til drøye 1 meter har trolig også gitt skjul for en del fisk. Det er her større strømhastighet, noe som spesielt vil favorisere laksen. Tetthetsdata for de enkelte stasjonene (vedlegg 4), viser da også at bla stasjon 102 på innersvingen av hølen og som etter gjenfyllinga har fått grovere substrat og raskere strømhastighet har fått økt tetthet av laks. Til tross for at det kan virke som om også gjenfyllinga av selve Rashølen kan ha gitt en del nye skjulplasser er det viktig å være klar over at dypområder i elv kan være viktige habitat for oppvekst av ungfisk. Forundersøkelsene i Rashølen ga kun et bilde av mengden fisk i de grunne områdene langs land, og vi har ingen tall på hva som oppholdt seg i de dypere områdene av hølen. Dypområder i elv er stort sett lite undersøkt, men en omfattende doktoravhandling ved NTNU i Trondheim har vist at høler og dypområder i elv kan være svært gunstige habitater for ungfisk (Bremset 1999). Det kan derfor ikke utelukkes at selve gjenfyllingen av Rashølen har vært uheldig for ungfisken totalt sett til tross for at endret substrat og skjulmuligheter langs land og hølen synes å ha hatt en positiv effekt på mengden fisk som oppholder seg der.



Figur 3. Tetthet av laks og ørret på berørt og uberørt område i Stjørdalselva 2002 (før sikringsarbeidet) og 2003 (etter sikringsarbeidet). * = observert tetthet.

På utløpet av Rashølen og i området ved samløpet Smemobekken/Stjørdalselva ble det før rassikringsarbeidet registrert en god del gytegroper (se Gytegroptaksering). I den forbindelse ble det forsøkt å ta en del hensyn ved anleggsarbeidet bla i tilknytning til plassering av en kjøreterskel ved utløpet av hølen. Elfiskeresultatene viser at det var en god del årsyngel av laks i det berørte området i 2003. Om dette er et tegn på at rogn i en del gytegroper overlevde anleggsarbeidet, eller om det skyldes spredning av yngel fra ovenforliggende groper, er vanskelig å si. Gytegroptakseringene høsten 2002 viste imidlertid at det var stor gyteaktivitet i øvre del av Stjørdalselva dette året og tetthetstallene i 2003 fra referansestasjonene både ovenfor (st. 101) og nedenfor (st. 105 og 106) Rashølen viste at det var mye 0+ i elva. Så til tross

for at det er kjent at årsyngelen ikke sprer seg så mye fra gytegrøpene hvor de klekkes den første sommeren, må man anta at det med en såpass sterk årsklasse i elva er naturlig å finne en god del yngel i området uansett om rogn i gytegrøpene kom uskadd fra anleggsarbeidet eller ikke.

Når det gjelder andre fiskearter så ble det før anleggsarbeidet registrert et fåtall trepigga stingsild (*Gasteostrus aculeatus* L.) på st. 102. Etter sikringsarbeidet ble det ikke funnet noen individer av arten. Trepigga stingsild er ingen strømskende art. Etter anleggsarbeidet framstår Rashølen som mer kanalisert enn tidligere og endret strømhastighet kombinert med nytt substrat antas å være årsaken til at arten ikke ble observert i 2003.

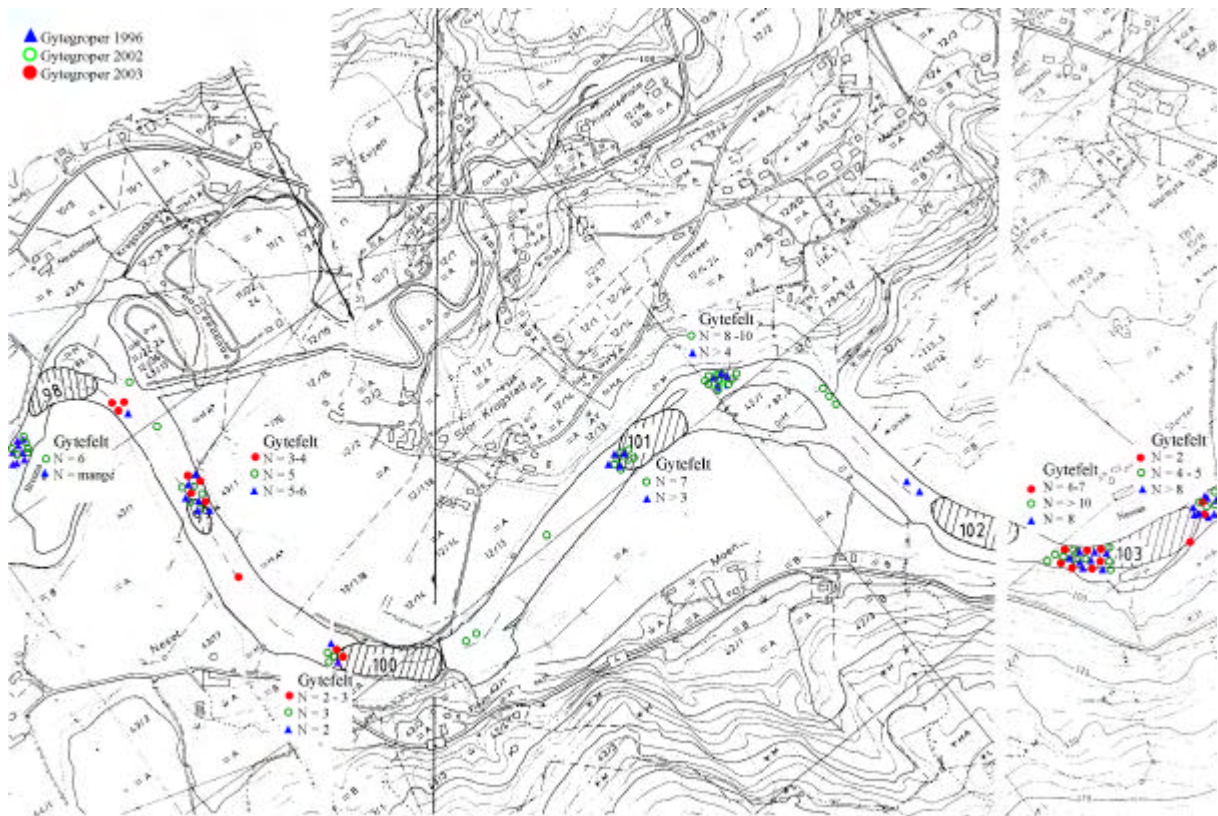
I Smemobekken ble det ved avfisking av en strekning på 65 meter i nedre del fanget 11 stk årsyngel og en ettåring av ørret. Observert tetthet per 100 m² ble da 17 stk. 0+ og 2 stk. 1+ (vedlegg 3). Dette er lav tetthet, men fangsten viser at bekken har vært brukt til suksessfull gyting. Det ble ikke registrert laks i Smemobekken.

4.3 Fiske i Rashølen

Gapahuk/fiskebu og tydelige merker etter ferdsel langs bredden tyder på at det har vært en del aktivitet i tilknytning til hølen. I følge opplysninger innhentet fra Torgeir Mjøen, Stjørdalsvassdragets klekkeri, var hølen tidligere mye brukt til sportsfiske. I de senere år er det fisket noe mindre, men fram til gjenfyllinga på høsten 2002 var den fortsatt en aktuell fiskehøl. Bakgrunnen for mindre fiske skal være at hølen med tida har blitt vanskeligere å fiske. Hølen har imidlertid inntil rassikringsarbeidet startet vært en av to høler i Meråker hvor det har vært lovlig å fiske med mark. Slik Rashølen framstår i dag (høsten 2003) har den uten tvil mistet sin verdi som standplass og fiskehøl, og tiltak bør derfor iverksettes for å kompensere for tapte fiskeområder, men også for å ivareta biotopen dypområde i elva (se Tiltak).

4.4 Gytegroptaksering

På strekningen fra Størset til Brenna ble det høsten 2002 registrert minimum 57 gytegroper. Disse var samlet i noen større gytefelt og enkeltstående groper. De største gytefeltene ble registrert i utløpet av hølen ved Næssan gård, i utløpet av Rashølen, i utløpet av høl mellom Rashølen og hengebrua og like oppstrøms utløp Krogstadåa (fig. 4). I tillegg ble det observert tre enkeltgroper ved samløp Smemobekken-hovedelva og tre gytegroper oppstrøms hengebrua. Dette viser at Stjørdalselva i området som er rassikret er et viktig gyteområde for laks. Vi har også sammenlignet fordeling av gyteområder høsten 2002 med tidligere år hvor det er registrert bra med gytegroper i Meråker, bl.a. 1996 (jf. Arnekleiv et al. 2002a). Også da var de samme store gytefeltene i bruk, noe som tyder på at dette er av de faste, sikre gyteplassene i elva (jf. fig. 4). Høsten 2003, etter at mye av sikringsarbeidet var fullført, ble det foretatt gytegroptaksering etter samme metode. På de to gytefeltene ovafor (v/Næssan gård) og nedafor (oppstrøms Krogstadåas utløp) rassikringsområdet ble det registrert mange gytegroper i likhet med høsten 2002. Også på andre sikre gyteplasser i Meråker ble det registrert mange gytegroper. I rassikringsområdet mellom hengebrua og gytefeltet ved Næssan registrerte vi ikke en eneste gytegrope. De to store gytefeltene fra tidligere år var altså ikke i bruk i 2003, noe som sannsynligvis kan tilskrives sikringsarbeidet.



Figur 4. Gytegrøper og gytefelt i Stjørdalselva mellom Brenna og Nessan gård i 1996, 2002 og 2003.

Området ved samløp Smemobekken, hvor det ble registrert tre gytegrøper i 2002, er med sikkerhet uegnet pr. i dag fordi elvebunnen nå er plastret med grov sprengstein. Også utløpet av Rashølen har fått endret strømnings-/og dybdeforhold selv om noe av substratet her er ivarettatt (i hvert fall så langt i anleggsperioden). Det ble heller ikke observert gyting mellom Rashølen og hengebrua i 2003, og noe av områdene her er også endret i forbindelse med sikringsarbeidet, selv om deler av strekningen synes å være lite påvirket. Det har imidlertid ikke pågått anleggsarbeid i elva fra juli til etter gyting i 2003 slik at forstyrrelser før og under gyting neppe er årsak til at gyteområdene ikke ble brukt i 2003.

Laksen er svært selektiv i valg av gyteplass i det både grusens beskaffenhet, dyp, vannhastighet og vanngjennomstrømningen i gruslagene har betydning. I tillegg har mulighet for skjul i for eksempel en dyp høl i nærhet til gyteområdet sannsynligvis mye å si for valget av gyteplass. Hvilken enkeltfaktor som har vært utslagsgivende for at laksen ikke fant egne gyteområder i rassikringsområdet i 2003 vet vi ikke, men sannsynligvis er endringer i forbindelse med rassikringen hovedårsak til at gyting har uteblitt.

5 TILTAK

5.1 Forslag til tiltak i Stjørdalselva

I forbindelse med rassikring av Krogstadmarka boligområde er det gjort omfattende endringer i Stjørdalselva på en ca. 600 m lang strekning (totalt sikringsområde ca. 1100 m). Den tidligere fiskehølen ”Rashølen” er gjenfylt med sprengt stein, og elva har her endret karakter fra en veksling mellom en djup høl og strykpartier til et mer jevnt, forholdsvis grunt stryk med grov stein og blokk. Djupålen i elva er flyttet sørover og elvesenga er blitt smalere med høyere vannhastighet. Også ovafor og nedafor Rashølen er nordsida av elva plastret/forbygd med sprengstein for å hindre nye ras og utglidninger. Elva på strekningen er endret til et mer sammenhengende strykområde, og framstår mer kanalisert. Dette har utvilsomt endret forholdene for bunndyr og fisk og muligheten for utøvelse av fiske. For å ivareta miljøforholdene på en best mulig måte skal en i slutføringa av anlegget foreta en del biotopjusterende tiltak. Sikringsarbeidet har vært behandlet i NVE m.fl. og vært ute på høring hvor det har kommet innspill i forhold til miljøtiltak. Vitenskapsmuseet har ikke vært en høringspart, men er engasjert av NVE som konsulent på fiskeforhold, biologisk mangfold etc. Følgelig har vi på fiskefaglig basis noen synspunkter på framtidige tiltak som vi er bedt av NVE om å vurdere.

Ut fra forundersøkelsene og godt kjennskap til elva fra andre undersøkelser (jf. Arnekleiv et al. 2000, 2002a,b), vil vi framheve følgende punkter det bør tas hensyn til i utforming av tiltakene:

- Laksen er den dominerende fiskearten i Stjørdalselva og det må tas hensyn til flere aspekter for arten i tillegg til biologisk mangfold. Stjørdalselva er dessuten valgt som ett av flere nasjonale laksevasdrag.
- Ivareta/kompensere/erstatte tapte gyteområder ved både innløp og utløp av Rashølen
- Ivareta/kompensere/erstatte endra oppvekstområder, bl.a. dypområder
- Kompensere/erstatte tapte fiskemuligheter i Rashølen
- Ivareta/kompensere for endra habitater og biologisk mangfold, bl.a. for bunndyr

5.1.1 Tiltak for å ivareta gyteområder for laks og sjørret

Forundersøkelsen høsten 2002 påviste et større gytefelt (min. 8-10 gytegroper) i utløpet av Rashølen, ytterligere 10-12 groper spredt mellom Rashølen og hengebrua, og 3 groper i elva ved samløp Smemobekken. Også tidligere år er det registrert gytegroper i samme området. Området ved samløp Smemobekken er med sikkerhet uegnet pr. i dag fordi elvebunnen nå er plastret med grov sprengstein. Også utløpet av Rashølen har fått endret strømnings-/og dybdeforhold. Det ble ikke observert gytegroper her i 2003. Laksen er svært selektiv i valg av gyteplass, og det er sannsynlig at sikringsarbeidet har gjort gytefeltet ubrukbart. Det ble heller ikke observert gyting mellom Rashølen og hengebrua i 2003, og noen av områdene her er også endret i forbindelse med sikringsarbeidet, selv om deler av strekningen synes å være lite påvirket.

For å forsøke å gjenskape gytemuligheter for laks i området vil vi tilrå at det legges ny grus i strømdraget nedstrøms ”Rashølen”. I tillegg bør det i forbindelse med etablering av en ny høl

gjøres tiltak for strømstyring og utlegging av gytegrus i utløpet av hølen. Prinsippskisse for et slik tiltak er vist i figur 6.

Det har også vært reist forslag om å lage en gytekanal og ei stamlaksfelle i tidligere flomløp på vestsida av øya ved Rashølen. Vi er enig i at dette flomløpet bør benyttes for å kompensere for sannsynlige skader på lakseproduksjonen, men har faglige betenkeligheter med å forsøke å lage en gytekanal. Vanligvis vil laksen vandre og etablere gyteområder i djupålen i elva, og følge hovedstrømmen. Sjansen for å mislykkes med en gytekanal er derfor stor. Det kan også være uheldig å konsentrere fangst av stamlaks til kun et lite område øverst i elva av hensyn til å få et bredt utvalg av stamfisk. Derimot bør sideløpet kunne brukes som oppvekstområde (jf. pkt. 5.1.2).

5.1.2 Tiltak for å bedre/kompensere for oppvekst- og produksjonsområder

Produksjonsområde i tidligere flomløp. Sikringsarbeidet har gitt mer strykområder og større bunnarealer med grovt materiale. Dette kan være gode oppvekstområder for større laks- og ørretunger (jf. Hvidsten & Johnsen 1992, LÅbeé-Lund & Heggberget 1995, Arnekleiv et al. 2002b), men slike forbygginger har vist seg å kunne favorisere ørret framfor laks (Hvidsten & Johnsen 1992), noe også våre data tyder på. Et mer variert substrat vil være bedre habitat for yngre aldersgrupper bl.a. årsyngel. For å kunne kompensere for endringene og tilby et mer variert oppvekstområde, foreslår vi å ta i bruk det tidligere flomløpet. Dette bør kunne kombineres med fortsatt tilgang for traktortransport til og fra øya (for grunneier) ved bygging av en kjøreterskel omtrent der den midlertidige tilkomsten er i dag. Ved å ta i bruk sideløpet som en permanent løsning vil man ha mulighet til å utforme løpet for en mest mulig gunstig oppvekstkanal for fisk. Litt lenger ned i Stjørdalselva finnes et lignende område, nærmere angitt ved Renåas samløp med Stjørdalselva. Her deler elva seg i et hovedløp og et sideløp rundt ei øy, og øverst i sideløpet er det laget en strømstyrer av grov stein, noe som medfører at elvevatn hele tida sildrer gjennom steinrekka og danner en forholdsvis stabil vannstand i sideløpet. En kombinasjon av gunstig vannføring, variert substrat og strømforhold gjør at strekningen har en av de høyeste tetthetene av laksesmolt i de øvre delene av elva. Med litt planlegging og tilrettelegging kan det lages et tilsvarende produksjonsområde i sideløpet ved Rashølen. Dette forutsetter bruk av egnet substrat og at en bryter opp strømbildet og løpet på en slik måte at det ikke framstår som en homogen kanal slik som i dag, men gir et variert mikrohabitat. Det finnes mange eksempler på slike vellykkede biotopiltak de seinere årene, bl.a. fra Dalåa i Meråker (Arnekleiv et al. 2002b). Sideløpet vil kunne framstå som en god kompensasjon for sannsynlige uheldige virkninger sikringsarbeidet måtte ha hatt for produksjonen av ungfisk i hovedløpet.

Biotopiltak i hovedløpet. Stjørdalselva gjennom den tidligere Rashølen framstår i dag som nokså kanalisert med homogene forhold. For å bryte opp dette og skape større hydraulisk variasjon og dermed større variasjon i habitattilbud for fisk og bunndyr, foreslår vi enkle biotopjusteringer. Dette kan være i form av utlegging av enkelte store steiner og en mer ”rufsete” yttersving. Dette kan gjøres i form av mindre steingrupper for å bryte den rette linja i yttersvingen og skape lommer med mer turbulens og variert strømdrag. Dette tiltaket kan også skape standplasser for større fisk, noe som sannsynligvis også er viktig for at grunnere gyteområder i utløpet av Rashølen skal kunne benyttes som gyteområde.

Dypområder i elv representerer spesielle biotoper, ikke bare i forhold til fiskemuligheter, men også i form av særegne habitater og produksjonsforhold (Bremset 1999). Kulper og hølør kan

være svært gunstige oppvekstområder for laks og ørret fordi slike områder kan tilby god tilgang på føde, lavt energiforbruk og gode skjulmuligheter. Dypområder vil også ha en annen bunndyrs sammensetning enn strykområder. For å ivareta dette er det viktig å få danna andre kulper eller høl til erstatning for Rashølen (se pkt. 5.1.4).

5.1.3 Tiltak for å ivareta biologisk mangfold

Biologisk mangfold i form av antall arter av fisk, bunndyr, andre invertebrater, vannfugl og pattedyr som bruker et elveparti er ofte et uttrykk for den variasjonen i habitattyper som finnes i og nær opp til vannstrengen. Vi vil her fokusere mest på selve vannstrengen. Som nevnt representerer høl og andre dypområder en spesiell biotop som kan gi livsrom for andre former enn strykpartiene og/eller gi spesielt gode betingelser for en art, eksempelvis næringsforhold for laksunger (Bremset 1999). Dersom foreslåtte tiltak over gjennomføres, vil det også medføre en stor variasjon i substrat og strømforhold osv. og bidra til å opprettholde det biologiske mangfoldet i elva. Bakevjer og kulper vil ofte ha finere bunns substrat og mer dødt organisk materiale enn strykpartier, og ofte andre arter av bunndyr. Slike områder er imidlertid ofte vanskelig å ta prøver fra, noe som også gjelder Rashølen før tiltak ble gjennomført (jf. resultater). Ved å ta i bruk sideløpet ved øya, lage en ny høl i hovedelva nedstrøms Rashølen og få dannet små bakevjer ved steinutlegg i hovedløpet slik som foreslått, vil en også ivareta biologisk mangfold aspektet i vannstrengen. I tillegg er det viktig at steinfyllingene inntil elva får gro til med kratt og trær siden slike "elvekorridorer" ofte er gode biotoper for en rekke pattedyr og fuglearter.

5.1.4 Tiltak for bedret fiskbarhet – kulpdannelse

Det må vurderes å etablere en ny høl i området som kompensasjon for tapt fiskbarhet, men også for å ivareta det spesielle habitatet som en høl/dypområde er både mht biologisk mangfold og oppvekstområde. På strekningen mellom Rashølen og hengebrua har elva gravd et dypt løp med bratt leirmel over anslagsvis 50-80 m. Vi går ut fra at steinsetting eller lignende er aktuelt for å hindre ytterligere erosjon og/eller stabilisere strekningen og at en i den sammenheng kan få laget en ny høl. I så fall bør en også forsøke å lage et gyteområde i utløp av hølen ved bl.a. tilføring av grus (jf. at det ble påvist mange gytegroper på strekningen før rassikringa ble gjennomført). Dette må i så fall utredes og planlegges mer i detalj. Med utgangspunkt i formålet å gjenskape mest mulig av de habitatene som er tapt eller endret, vil det imidlertid ikke være ønskelig med etablering av **mange** steinterskler og kulper i området. Dette kan gi en økt andel kulper/høl i forhold til før rassikringa, og bl.a. favorisere ørret.

5.2 Tiltak i Smemobekken

Det tidligere bekkeløpet til Smemobekken er i dag fylt med 1-3 meter med skutt stein og bekkeløpet må derfor gjenskapes på ny. Ved elfiskeregistreringer utført den 31.10.2002, dvs. før tiltaksarbeidet ble iverksatt, ble det registrert ungfisk av ørret i de nederste 200 metrene av bekken. Dette tyder på at det har foregått en viss suksessfull gyting i bekken. Tettheten av fisk kan imidlertid ikke karakteriseres som høy (jf. Resultater og diskusjon). I forbindelse med utforming av nytt bekkeløp er det imidlertid ønskelig å utforme dette på en slik måte at fisk fortsatt kan vandre opp i bekken og at oppvekstforholdene for ungfisken blir tilfredstillende. I tillegg må bekkeløpet utformes slike at det gir en rekke forskjellige habitater (små og større

kulper, strykpartier og variert substrat og strømningsforhold) for å ivareta biologisk mangfold. I møte den 30.01.2003 ble vi derfor av NVE bedt om å utforme et forslag til tiltak som ivaretar ovennevnte ferskvannsbiologiske forhold. De nedenforstående punkter og skisser er alle hentet fra et skriv som ble overlevert NVE som en følge av denne forespørselen. Skissene og prinsippene er naturlig nok grove og mer detaljerte mål med tanke på størrelse og utforming av tiltakene må gjøres på stedet.

5.2.1 Generelle forhold for tiltakene

Smemobekken er en liten bekk med liten vannføring. Det opprinnelige bekkeløpet hadde et gjennomsnittlig tverrsnitt på om lag 1- 1,5 meter og siden den ikke har utspring fra større vannansamlinger, er det antatt at bekken til tider kan ha svært liten vannføring. Tiltakene blir derfor småskala og det blir viktig å ta vare på det vannet man har tilgjengelig. Et nøkkelord i utformingen av det nye bekkeløpet er **variasjon**. I dette ligger variasjon i dyp, substrat, strømhastighet osv. Variasjon vil sikre skjul og oppholdssteder for ulike aldersklasser av fisk og vil også skape habitater for ulike former for bunndyr som er fiskens viktigste føde. Det blir derfor viktig å unngå en for sterk kanalisering av bekkeløpet. Dette kan forhindres ved innlegging av kurver og formasjoner som bryter opp strømbildet (se illustrasjonsbilde nr. 1).

Bekkens størrelse og dermed dens reproduksjonspotensiale tatt i betraktning, mener vi at tiltak rettet mot fisk kan begrenses til de nederste 300-400 metrene av bekken. I øvre deler kan det være aktuelt å danne et par tiltak som kan virke positivt inn på invertebrater og dermed det totale artsmangfoldet i bekken (se punkt 5.2.4, fig. 11).

For at det overhodet skal ha noen hensikt å tilrettelegge for oppvekst av ungfisk i bekken, er det viktig at samløpet mellom Smemobekken og Stjørdalselva legges på en slik måte at fisken har mulighet til å vandre opp i selve bekken. Dette kan for eksempel gjøres ved at utløpet ikke legges vinkelrett ut i Stjørdalselva, men skrås slik at bekken går "parallelt" med hovedelva før samløpet (se bilde nr. 2). For å gjøre det lettere for fisken å vandre denne strekningne på større vannføring, noe fisken gjerne vil ha ved oppvandring til små sidevassdrag, bør en også bryte opp hovedstrømmen med større stein eller mindre avsatter/miniterskler. Det er også viktig at vannet samles slik at dypet blir tilfredstillende for oppvandring. Total bredde på bekken i dette området bør trolig ikke overstige et tverrsnitt på 1,5 m, og enkeltsprang i høydeforskjeller bør ikke overstige ca. 50 – 60 cm. Spranghøyden for laks og ørret vil imidlertid variere med fiskestørrelse, temperatur og muligheten for "rennfart" i kulpen under. Bunnprofilen bør også "skrås" noe slik at vannet samles på laveste punkt ved liten vannføring. Helt flat bunnprofil vil medføre at vannet fordeles utover et større område, noe som vil være lite formålstjenlig. Dette er for øvrig hovedprinsipper som det bør tas hensyn til også i utformingen av resten av bekkeløpet.



Bilde 1. Forslag til plassering av bekken i terrenget.

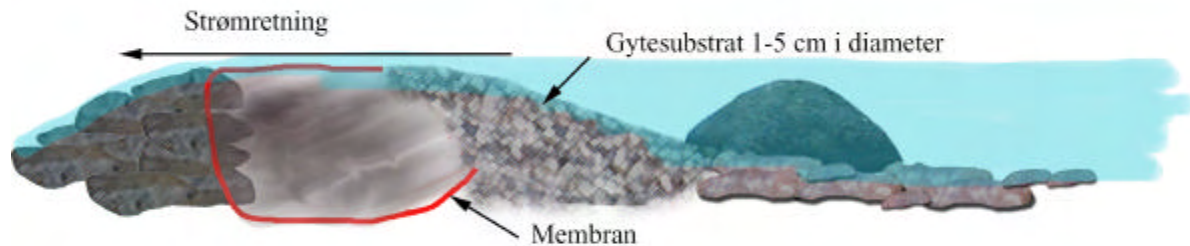


Bilde 2. Forslag til utforming av bekkeløpet ved samløp Stjørdalselva.

5.2.2 Prinsipper ved utforming av kulper i Smemobekken

Prinsippskisser for utforming av kulper/terskler er gitt i figur 5 og 6. Skissene er generelle og gjelder for utforming av alle terskler og kulper i bekken beregnet på fisk:

Utforming og substrat

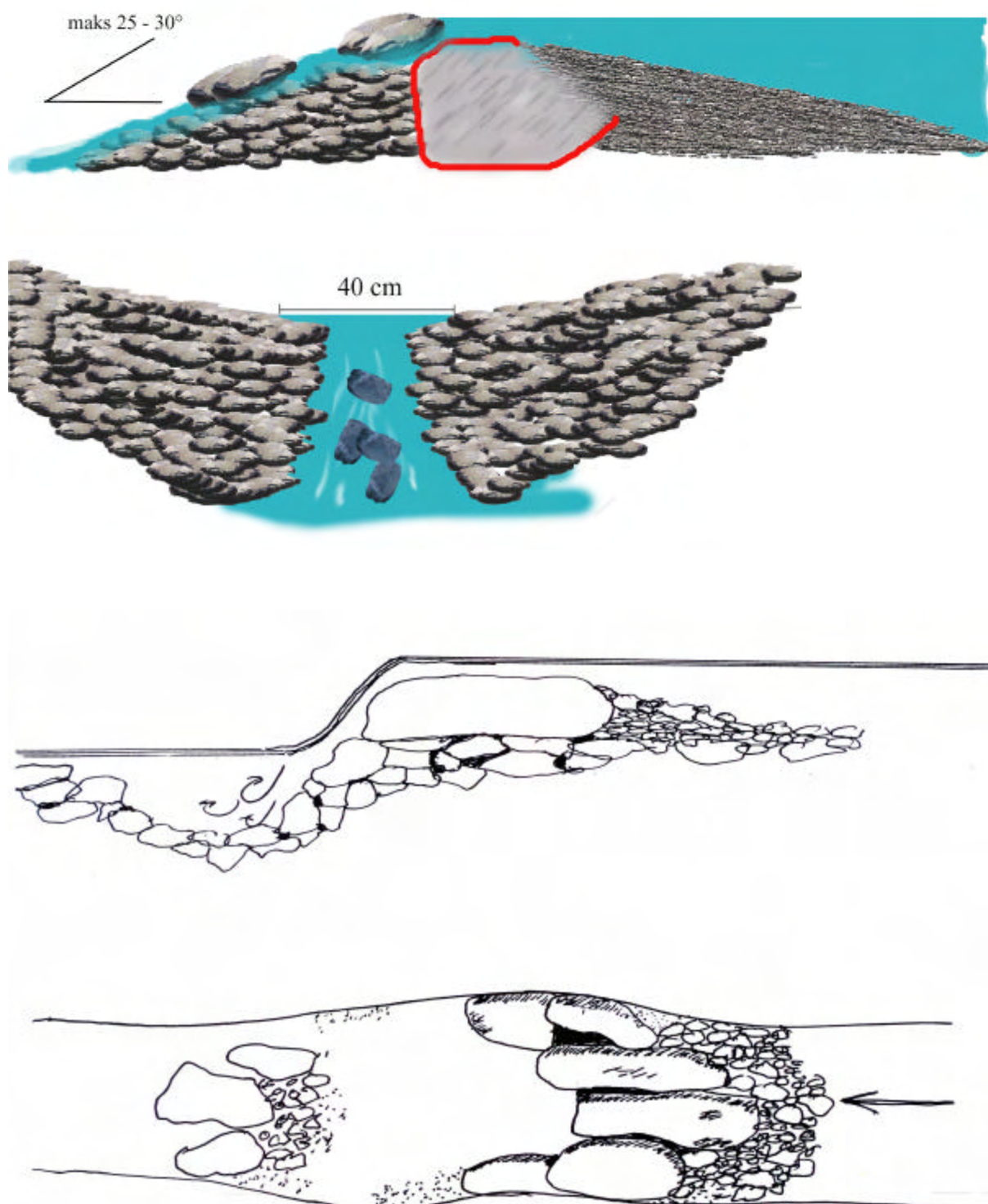


Figur 5. Skisse over hvordan alle kulper som bygges i tilknytning til terskler bør utformes.

Følgende forhold bør prioriteres:

- Bunnen skrås gradvis fra terskelkrona og inn i kulpen
- Det legges gytegrus i størrelsesorden 1-5 cm fra toppen av terskelkrona og litt innover i kulpen
- På bunnen inne i selve kulpen legges substrat av forskjellig størrelse, gjerne elvegrus, men også skutt stein som danner hulrom for skjul
- Plasser gjerne en eller flere større steiner (eks diameter 30-50 cm) i de dypeste delene av de største kulpene

Utforming av utløp terskeldam/kulp



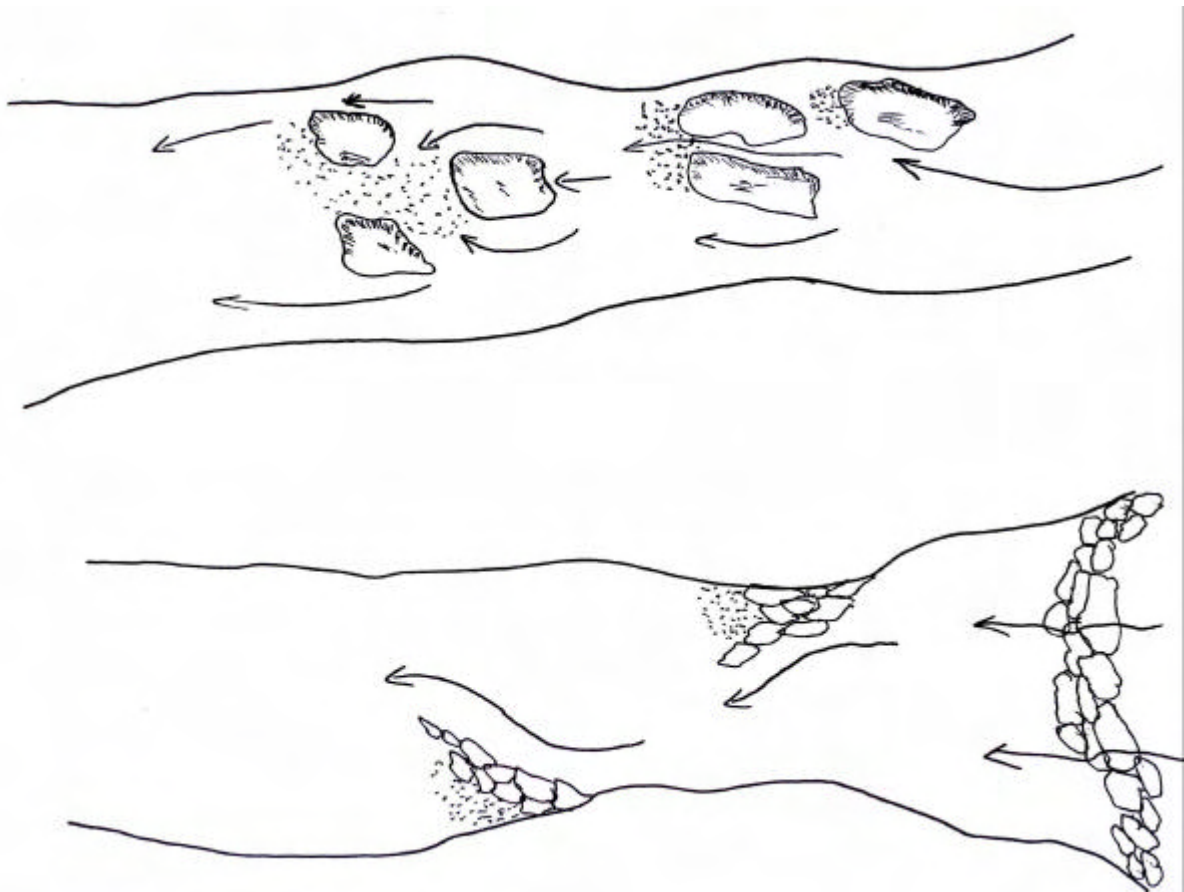
Figur 6. Skisser over hvordan utløpet av terskeldammer/kulper bør utformes

Viktige punkter for utformingen av utløpet fra terskeldammer/kulper:

- Vannet må, for å sikre nok vann for oppgang av fisk, konsentreres ved utgangen av terskelen. På grunn av små forhold bør utløpet av kulpene over tersklene ikke ha større tverrsnitt enn 0,4-0,5 m.
- I "kanalen" ut av tersklene bør det legges flere store steiner som bryter opp strømbildet og innimellom danner roligere områder gunstig for oppvandrende fisk
- kantene på selve terskelkrona skrås gradvis mot utløpsrenna
- helningsvinkelen på selve terskelen (og bekken) nedenfor en kulp bør ikke overstige 25-30°.

5.2.3 Tiltak på strekningene mellom terskler med kulper

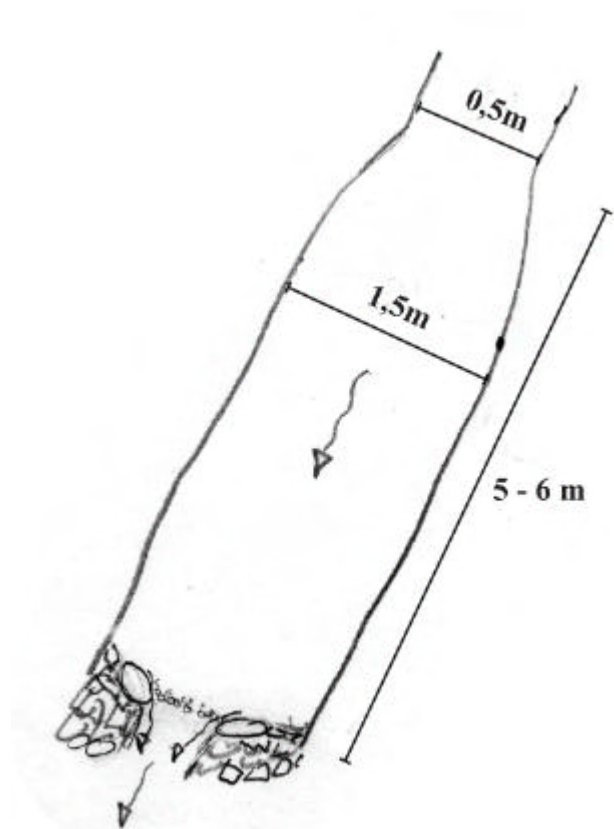
Figur 7 viser hvordan man kan bryte opp og unngå for homogene forhold på strekningene mellom kulpene. Siden Smemobekken er en liten bekk er det kun små justeringer som skal til for å oppnå brukbart fiskehabitat og et variert bekkeløp. Trolig vil det være nok å plassere enkeltsteiner eller små grupper av steiner i bekkeløpet for å gi varierte forhold.



Figur 7. Skisse over mulige tiltak på strekningene mellom terskler/kulper

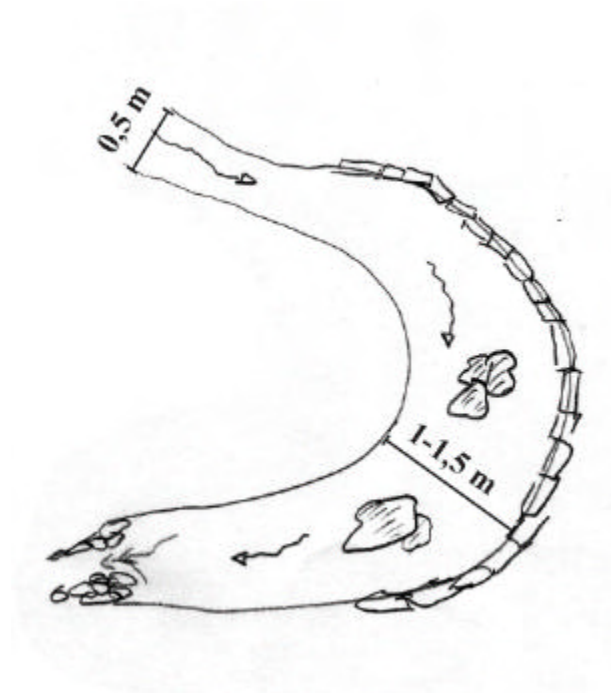
5.2.4 Grove skisser for utforming av kulper

Vi legger her ved noen svært grove arbeidsskisser (fig. 8-12) for hvordan vi ser for oss at aktuelle tiltak kan se ut. De er kun å regne som grove forslag, og nærmere utforming (mål-angivelse, substratvalg og fasong) bør gjøres i felt. I øvre del av bekken kan noen kulper utformes med tanke på varierte forhold for ulike bunndyrarter. Slike kulper bør inneholde en del organisk materiale som trestokker etc. og variert substrat fra grov blokk til leire. Terskelen kan her være en vanlig steinterskel eller det kan legges en tømmerstokk med en nedfelt del på tvers av bekkeløpet (se fig. 11).



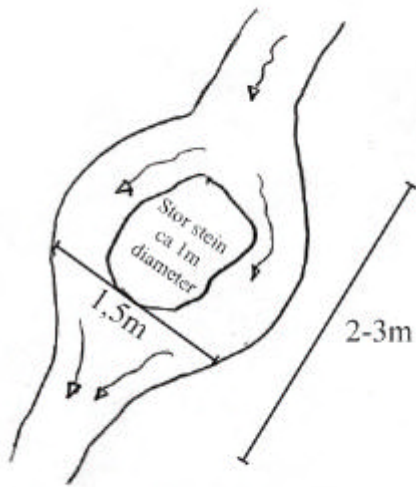
Figur 8. Lang kulp på rettstrekning

- småkornet (diameter 1 - 5cm) gytegrus på utløpet
- grovere substrat på bunn eks 15 - 30 cm i diameter
- svært viktig å lage hulrom mellom steiner langs kanten



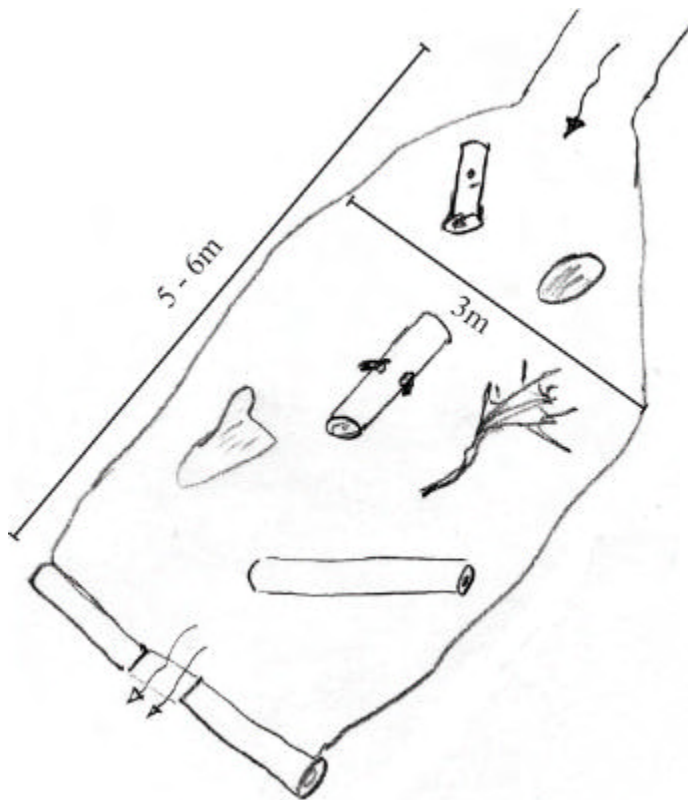
Figur 9. Kulp i sving

- hensikt:
rolig strøm på innersving
mer fart i vannet i yttersving
- noen ansamlinger av større stein et par plasser i kulpen



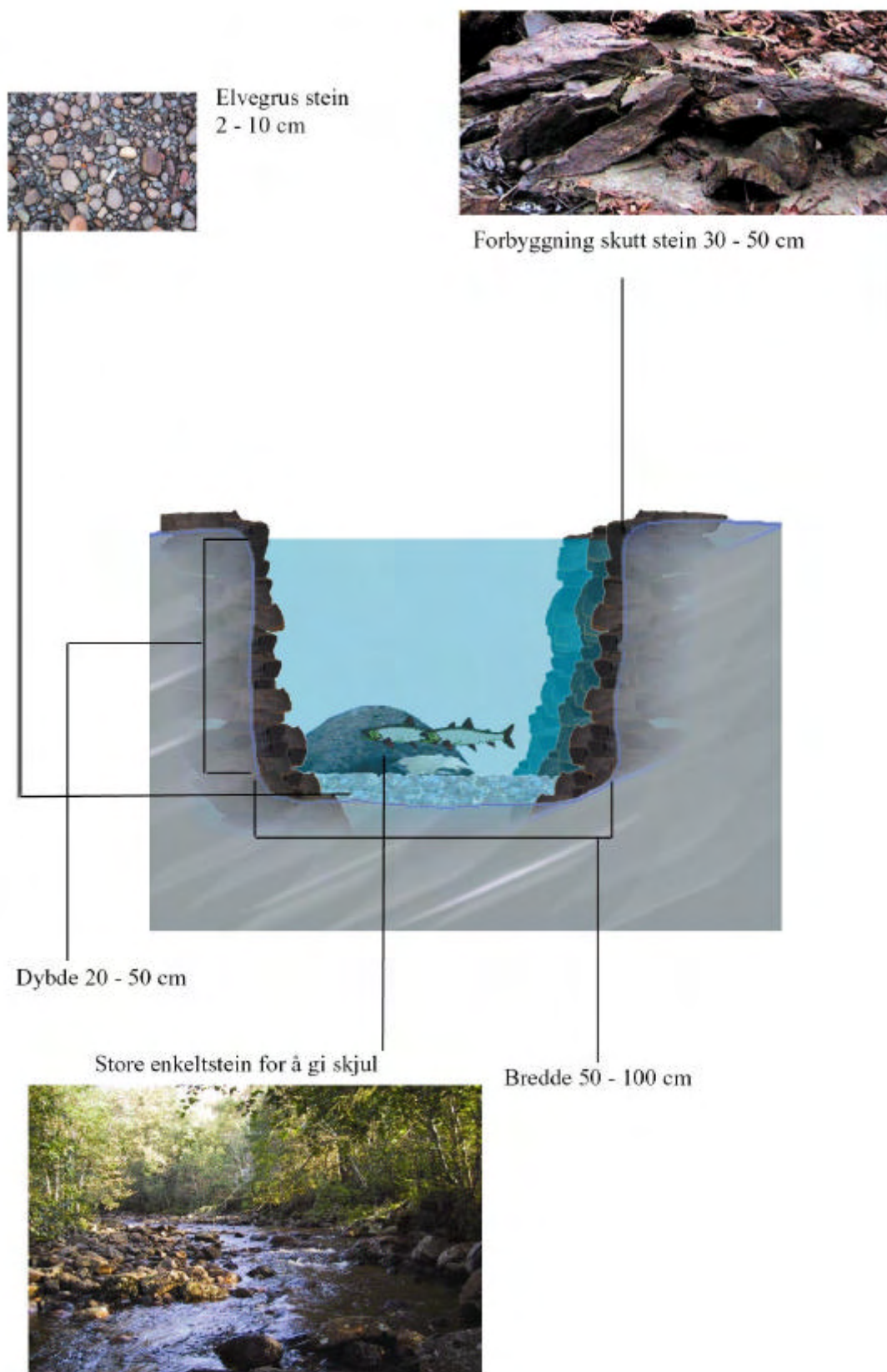
Figur 10. Liten dyp kulp rundt stor stein

- dyp 40 - 50 cm
- mye grov stein i kant for skjul



Figur 11. Kulp i øvre deler - Bunndyr

- Langstrakt kulp med organisk materiale som stokker, greiner etc.
- viktig med lav terskel slik at det sikrer nok vann til nedenforliggende områder med fisk



Figur 12. Visualisering av substrattyper og tverrsnitt av bekkeløp.

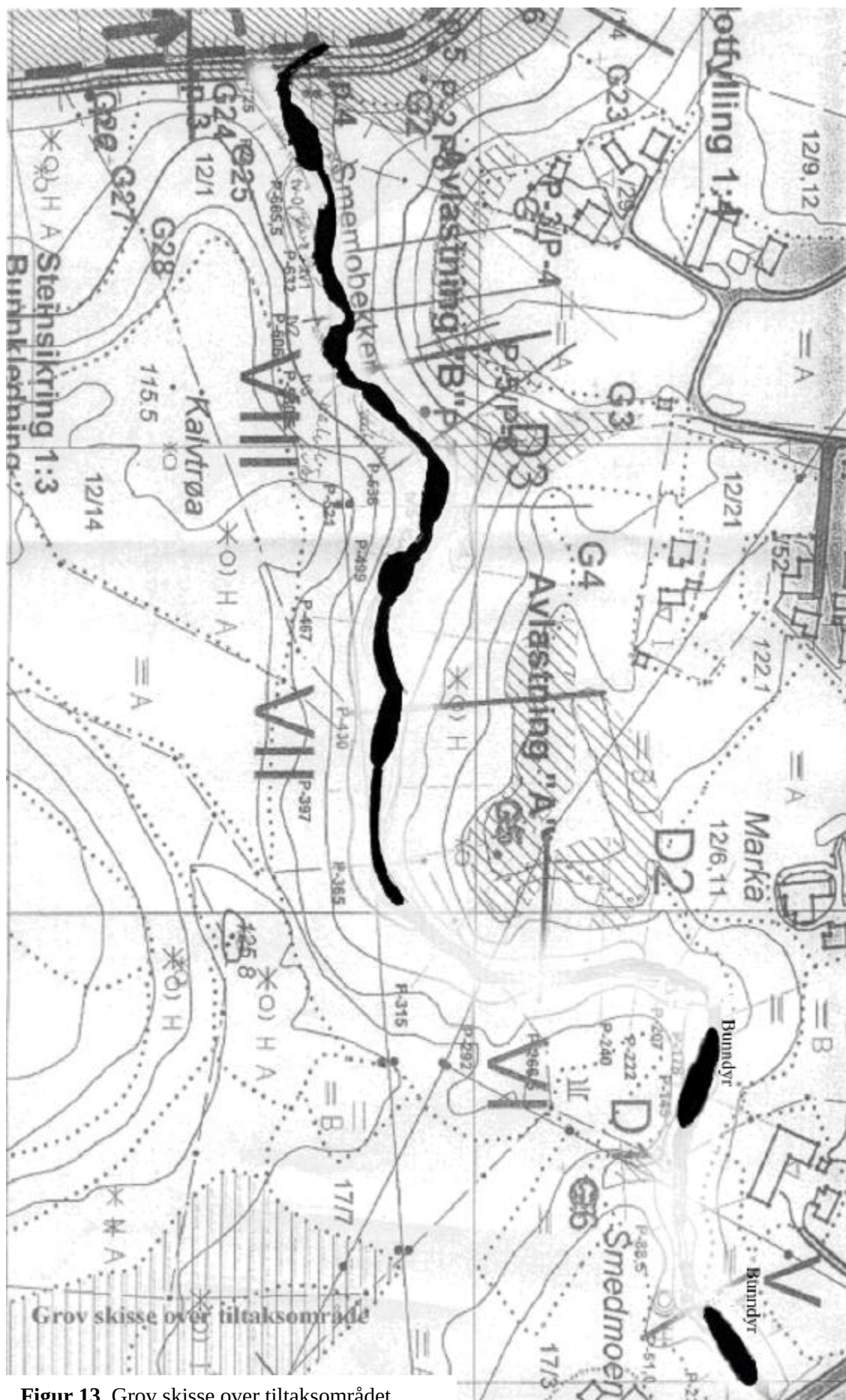


Figure 13. Grov skisse over tiltaksområdet.

6 OPPFØLGING AV FERSKVANNSBIOLOGISKE UNDERSØKELSER

De foreliggende undersøkelsene har gitt en grov tilstandsbeskrivelse av fisk og bunndyr i området rett før sikringsarbeidet starta og under anleggsperioden. I forbindelse med ferdigstillingen og gjennomføringen av ulike miljøtiltak for å ivareta både laks og biologisk mangfold, blir det viktig å overvåke hvordan tiltakene virker. Stjørdalselva er et nasjonalt laksevassdrag med store brukerinteresser og det er viktig å påse at en ivaretar en fortsatt god lakseproduksjon og varierte ferskvannshabitater i området. Basert på den foreliggende undersøkelsen vil vi derfor foreslå et fortsatt overvåkingsprogram med følgende hovedpunkter:

- Overvåking av gyteområder for laks og ørret
- Overvåking av ungfiskproduksjon i hovedløp og sideløp i Stjørdalselva og i Smemobekken
- Overvåking av bunndyr (biologisk mangfold) i Stjørdalselva og Smemobekken

7 OPPSUMMERING/KONKLUSJON

Etter det nødvendige sikringsarbeidet av Krogstadmarka boligområde, framstår Rashølen i Stjørdalselva og sidebekken Smemobekken i dag som ganske forskjellig fra hva de var før arbeidet ble satt i gang. Gjenfyllingen av mye av dypet i Rashølen og oppover langs Smemobekken, samt store rassikringer langs bredden (forbygninger) har endret de fysiske forholdene betraktelig. Prøver av fisk og bunndyr ble innsamlet ved en runde før sikringsarbeidet ble satt i gang og en på våren/sommeren etter at mye av sikringsarbeidet var slutført. Til tross for at prøvene før inngrepet ble tatt vel seint på høsten, er det tegn som klart tyder på at det har skjedd endringer i mengde og diversitet av så vel bunndyr som fisk.

Resultatene viste at invertebratfaunanen i Rashølen ble påvirket av rassikringa ved at noen arter som *Centropilum luteolum* og *Leptophlebia marginata* (begge døgnfluer) som er typisk for stilleflytende elv, ble borte etter sikringa. Artene ble samtidig funnet på referansestasjonene. Fraværet av disse artene etter inngrepet er en naturlig følge av at Rashølen har fått mindre dyp og høyere vannhastighet enn før inngrepet. I Smemobekken ble det funnet en litt annen artssammensetning av invertebrater enn i Stjørdalselva, noe som imidlertid er naturlig ut fra de store forskjellene i fysisk habitat mellom lokalitetene. Det ble ikke tatt prøver i Smemobekken høsten 2003 da tettingsarbeidet ikke var påbegynt og vannet gikk i fyllmassen. Det er imidlertid ut fra resultatene i tidligere studier antatt at rekoloniseringen av bekken vil skje relativt raskt når vannet igjen føres opp i dagen. Det ble ikke funnet noen rødlistearter innenfor de taksonomiske gruppene som ble artsbestemt verken i Stjørdalselva eller Smemobekken.

Når det gjaldt ungfisk av laks og ørret lot tettheten av spesielt eldre ørretunger ($\geq 2+$) og årsyngel av laks ($0+$) til å ha økt etter endringene i Rashølen. Også tettheten av eldre laksunger var noe høyere etter inngrepene enn tidligere. Relativt store forskjeller i temperaturen ved de to innsamlingsrundene gjør imidlertid sammenligningsgrunnlaget noe usikkert da temperaturen innvirker på fangseffektiviteten. Forskjeller i tetthet mellom referansestasjonene og berørt område ved samme innsamlingsrunde, samt resultater fra litteraturen, gjør at det er trolig at økte tettheter av spesielt eldre fiskeunger er riktig. Årsaken til dette antas å være økt skjul og standplasser som følge av bruk av grov skutt stein i fyllmassen. Det er imidlertid også vik-

tig å påpeke at gjenfyllinga av Rashølen har fjernet et viktig habitat, nemlig selve kulpen. Studier av dypområder i elv har vist at slike områder kan være svært gunstige oppvekstområder for laks og ørret da de kan tilby god tilgang på næring, lavt energiforbruk og gode skjulmuligheter. God tetthet av årsyngel av laks i Rashølen antas å være en naturlig følge av en sterk årsklasse, heller enn bevis for at gytegroper i anleggsområdet har kommet uskadd fra sikringsarbeidet.

Funn av både årsyngel og ettåringer av ørret i Smemobekken tyder på at det har foregått suksessfull gyting her før gjenfylling.

Trepigga stingsild ble registrert i Rashølen før sikringsarbeidet ble iverksatt. Arten ble ikke observert i 2003, etter plastringa, noe som er en naturlig følge av endret substrat og strømforhold. Arten er imidlertid vanlig i området og antas å vende tilbake om forholdene igjen blir gunstig.

Ved gytegroptakseringer fra helikopter ble det observert gytefelt og gytegroper både ved utløpet av Rashølen og ved samløp Smemobekken og Stjørdalselva, samt flere steder nedover mot brua nedstrøms området både høsten 2002 og i tidligere år. Ved samme type taksering høsten 2003 ble det ikke funnet tegn til gyting på disse områdene til tross for at det var godt med gyting på andre viktige gytefelt i Meråker. Fraværet skyldes delvis plastring av elvebunnen med grov stein, men endring av strømforhold og dyp, samt andre bieffekter (finmasse) antas også å ha vært medvirkende.

Det kan ut fra resultatene i denne undersøkelsen konkluderes med at rassikringsarbeidet i tilknytning til Rashølen og Smemobekken i Meråker har medført endringer i både artssammensetning av bunnlevende invertebrater og i tettheten og sammensetningen av ungfisk. Videre har sikringsarbeidet virket negativt på laksens gyteområder og på muligheten for utøvelse av fiske.

I rapporten er det foreslått en rekke tiltak for å ivareta miljøforholdene og diversiteten gjennom biotopjusterende tiltak i slutføringa av anlegget.

8 LITTERATUR

- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. og Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del I. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktettheter og smolt. – Vitenskapsmuseet Rapport Zool. Ser. 2000-3: 1-91.
- Arnekleiv, J.V., Rønning, L. og Berg, O.K. 2002a. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2000. Del II. Rognutvikling, vekst og energetikk hos ungfisk, data om voksen fisk. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002-2: 1-50.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L. & Koksvik, J. 2002b. Fisk, bunndyr og minstevannføring i elvene Tevla, Torsbjørka og Dalåa, Meråker kommune. – Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2002, 5: 1-90.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173: 9-43.

- Bremset, G., Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1993. Forbedringer av oppvekstområder for laksefisk i Gaula. – NINA forskningsrapport 041: 1-18.
- Bremset, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. NTNU Dr. scient thesis. Faculty of Chemistry and Biology. Department of Zoology.
- Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1992. River bed construction: impact and habitat restoration for juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. – Aquaculture and Fisheries Management 23: 489-498.
- Jonnson, N. & Jonnson, B. 1997. Effekter av strømhastighet og steinstørrelse i bunnssubstratet på fordelingen av ørretunger i Gråelva, Nord-Trøndelag. – NINA Oppdragsmelding 473:1-13.
- L'Abée-Lund, J.H. & Heggberget, T.G. 1995. Density of juvenile brown trout and Atlantic salmon in natural and man-made riverine habitats. – Ecology of Freshwater Fish 4: 138-140.
- Malmquist, B., Rundle, S., Brönmark, C. & Erlandson, A. 1991. Invertebrate colonization of a new, man-made stream in southern Sweden. – Freshw. Biol. 26: 307-324.
- Tikkanen, P., Laasonen, P., Moutka, T., Huhta, A. & Kuusela K. 1994. Short-term recovery of benthos following disturbance from stream habitat rehabilitation. – Hydrobiol. 273: 121-130.

VEDLEGG 1-4

Tipulidae	1	3			2	6		1		
Psychodidae					1				1	6
Simuliidae		1			1				9	24
Ceratopogonidae	1								1	
Chironomidae	144	41	98	28	37	10	6	56	21	28
Diptera, ubestemte	1	5	5		5	11	2	1	9	17
Sum ant. dyr pr. prøve	253	307	537	185	286	224	237	158	387	385
Sum ant. arter/grupper	18	22	20	21	23	20	16	17	14	12

Vedlegg 2. Resultater fra bunndyrundersøkelsene våren 2003

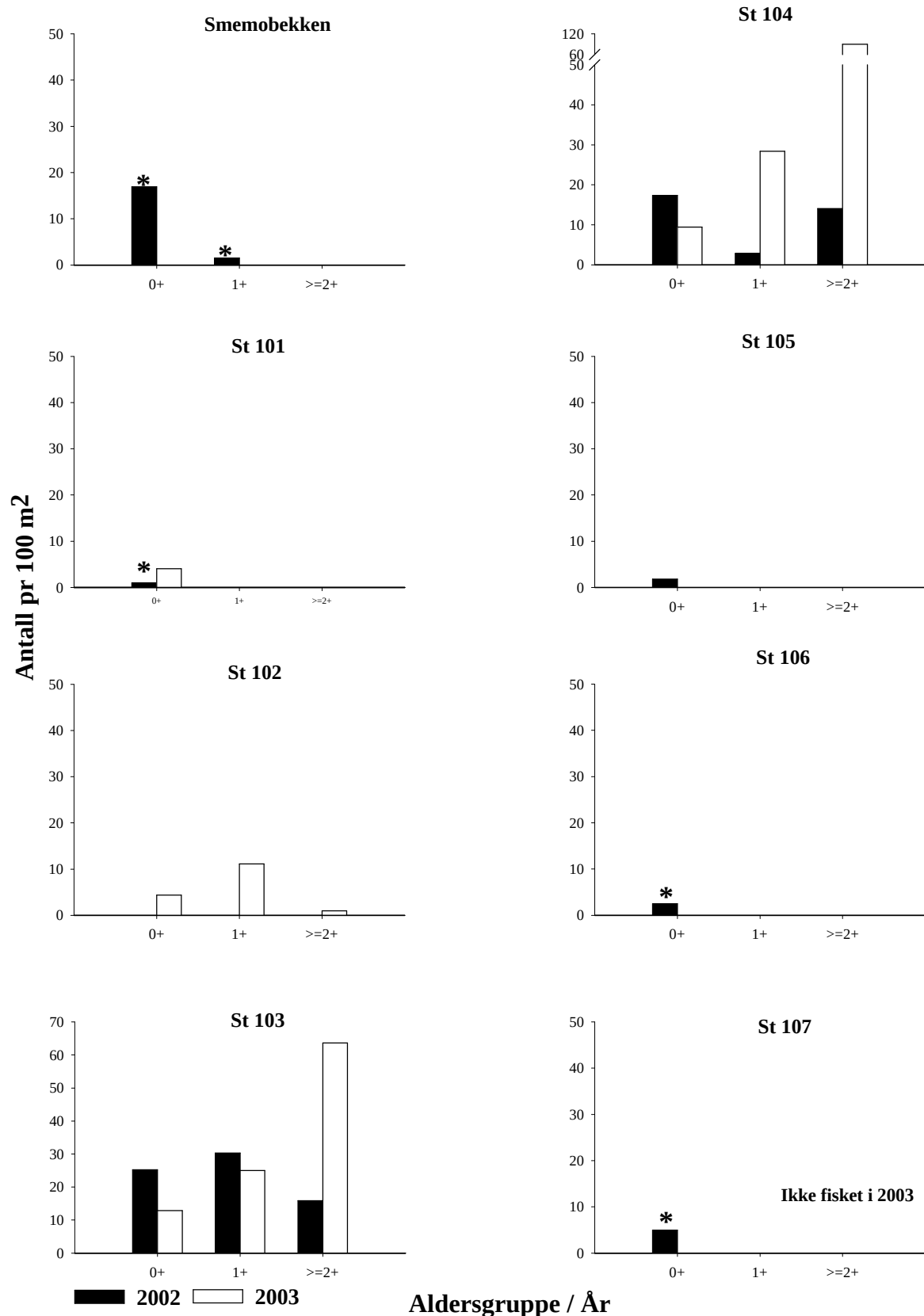
Stjørdalselva/Smemobekken R1 30.04. 2003

Stjørdalselva										Sm. bekken		
Stasjon	101	101	102	104/	105	106	106	108	Nedre	Øvre		
	Kulp	Stryk		103		Kulp	Stryk					
Døgnfluer												
B. muticus/niger			1			1				Prøver ikke tatt		
Baetis niger						2						
B. rhodani		13	7	23	6	1	17	1				
Centroptilum luteolum	29	2			1	20		3				
Ameletus sp./inopinatus	2	1	2		1	9		2				
Parameletus chelifex/minor	7	1				5						
Siphonurus sp.	15		4			131						
Heptagenia dalecarlica	1	7	4	2	4	5	6					
Heptagenia sp.	1											
Leptophlebia marginata	2	1		1		3						
Ephemerella aurivillii	7	43	33	35	34	140	106	8				
E. mucronata	13	21	18	8	20	36	20	9				
Steinfluer												
Diura nanseni		2				5						
Isoperla sp.		1	1	2		1	1	1				
Siphonoperla burmeisteri				1	4	2	2					
Chloroperlidae		3										
Brachyptera risi		1	2									
A. standfussi/sulcicollis	3	19	4	3	3	12	7					
Amphinemura borealis	10	107	97	25	87	74	97	1				
Amphinemurasp.		34	28	10	6	7	11					
Nemoura avicularis												
Nemoura sp.	1	1	1									
Nemurella pictetii								1				
Capnia sp.			1									
L.hippopus/sp.	3	15			2	2						
Leuctra sp.				1				1				
Vårfluer												
Arctopsyche ladogensis				1								
Polycentropus flavomaculatus	1	2						1				
Hydroptila sp.	2	1			1							
Rhyacophila nubila				1	1							
A. stigmatella		1										
Apatania sp.	1											
Halesus sp.	1											
Limnephilidae indet.		1										

Øvrige taksa								
<i>Lymnaea peregra</i>	3							
Oligochaeta	3					1	1	
Acari	4				1			
<i>Sialis fuliginosa</i>	2							
Megaloptera	1							
<i>Dytiscidae</i> larvae	1							
Tipulidae	1							
Psychodidae						2		
Simuliidae		1	2				6	
Ceratopogonidae					2	1		
Chironomidae	91	88	46	51	122	50	61	15
Diptera, ubestemte	13			3	2	10	1	1
Sum ant. dyr pr. prøve	218	366	251	167	297	520	336	44
Sum ant. arter/grupper	22	21	15	14	16	22	12	12

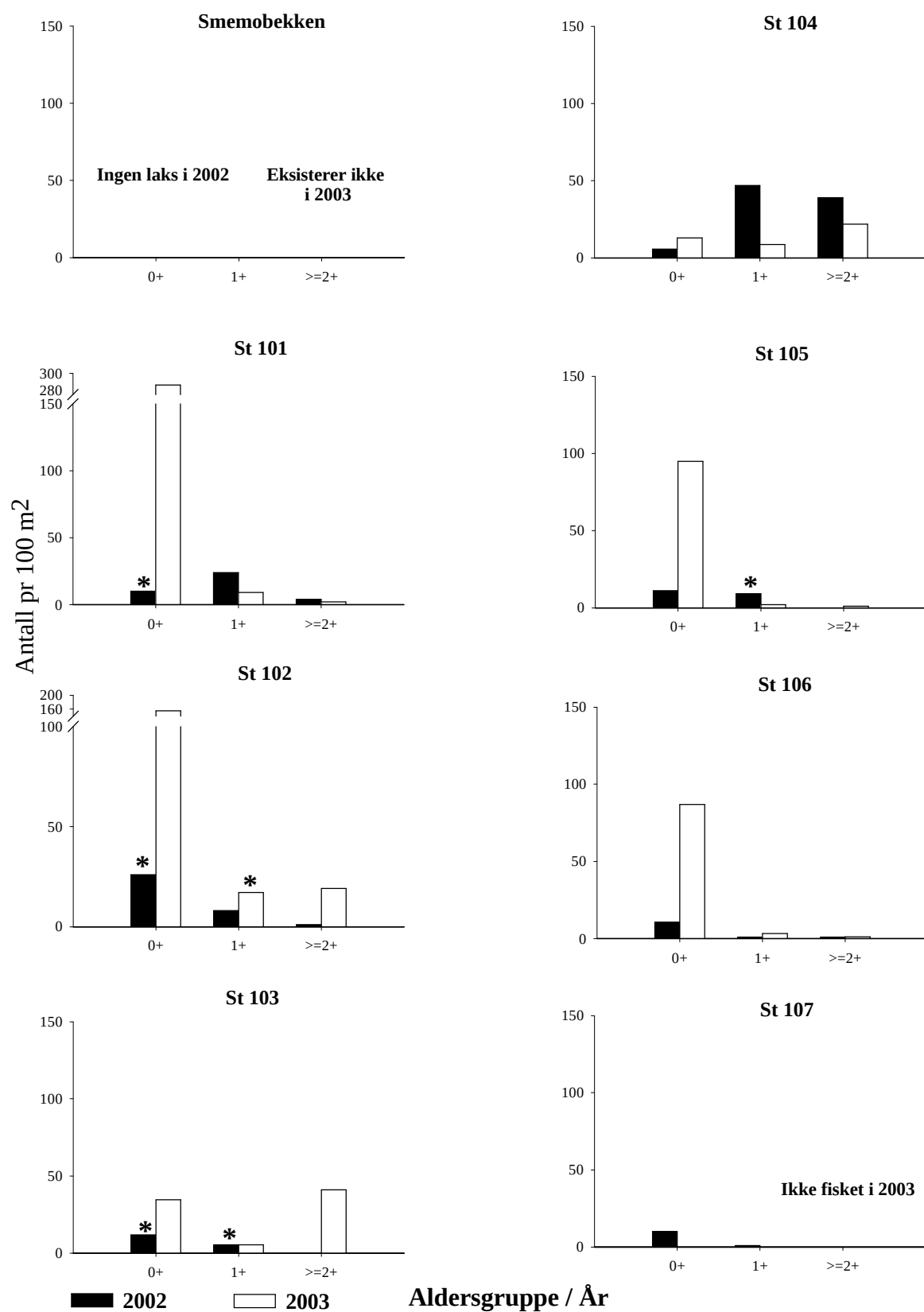
Vedlegg 3. Tetthetsdata for ørret fra de ulike elfiskestasjonene i Stjørdalselva og Smemobekken

**Stjørdalselva / Smemobekken
Ørret**



Vedlegg 4. Tetthetsdata for laks fra de ulike elfiskestasjonene i Stjørdalselva

Stjørdalselva / Smemobekken Laks



Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge. 20 s.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland. 18 s.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet. 21 s.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag. 76 s.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989. 36 s.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra. 21 s.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark. 43 s.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90. 46 s.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91. 21 s.
- 1992-1: Tømmerraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991. 34 s.
- 1992-2: Berg, O.K. & Berg, M. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena. 34 s.
- 1992-3: Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989. 21 s.
- 1992-4: Winge, K. & Koksvik, J.I. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med flytting av elveleiet i Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag. 17 s.
- 1992-5: Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalselva 1990-91 i forbindelse med bygging av Meråker kraftverk. 27 s.
- 1992-6: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991. 21 s.
- 1992-7: Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske data fra et utvalg vassdrag i Troms og Finnmark. 30 s.
- 1992-8: Thingstad, P.G. Ornitologiske konsekvensundersøkelser i Beiardalen i forbindelse med Stor-Glomfjord-utbyggingen. Status etter to år med forundersøkelse. 32 s.
- 1992-9: Dolmen, D. Herptilreservat Rindalsåsene. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler. 29 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1992-10: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Status etter ett års takseringer i Furudalsområdet, Nord-Fosen. 25 s.
- 1993-1: Tømmerraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1992. 34 s.
- 1993-2: Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Bunndyrundersøkelser i Hotranvassdraget og Årgårdsvassdraget, Nord-Trøndelag. 26 s.

- 1993-3: Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Hustadvassdraget, Møre og Romsdal 1992, med konsekvensvurdering av økt vannuttak. 33 s.
- 1993-4: Dolmen, D. Herptilreservat Geitaknottheiane. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler. 40 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1993-5: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Telemetristudier over Gausaørretens vandringer i Lågen og Gausa. Status for prosjektarbeidet 1992. 24 s.
- 1993-6: Winge, K. & Koksvik, J.I. Bestandsparametre hos ørret i et reguleringsmagasin og et tilknyttet terskelbasseng. 16 s.
- 1993-7: Dahl, E., Hjelmseth, W. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i verneplan I/II-vassdrag i Troms og Finnmark sommeren 1992. 45 s.
- 1993-8: Dolmen, D. Herptilområde Kviteseidhøgden. En dokumentasjon av verneverdiene mht. amfibier og reptiler. 27 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1993-9: Bongard, T. & Rønning, L. Flate- og volumberegninger av elvebunn som metode for å beskrive bunndyrhabitat. 15 s.
- 1993-10: Thingstad, P.G. Nordboreale fuglesamfunn og konsekvenser av hogst. Oppfølgende takseringer i Furudalen og Nordli 1993. 31 s.
- 1993-11: Thingstad, P.G. Ornitologiske forundersøkelser i forbindelse med sikringsarbeider mot erosjon og ras i Gråelva, Stjørdal kommune. 14 s.
- 1993-12: Dolmen, D., Olsvik, H. & Tallaksrud, P. Statusrapport om øyestikkere i Kopstadelva med omgivelser 1993. Konsekvensutredning mht. inngrep og råd om skjøtselstiltak for truede og sjeldne arter. 26 s.
- 1993-13: Dolmen, D. Statusrapport om amfibier i Inderøy kommune 1993. Registreringer og råd om skjøtselstiltak. 20 s.
- 1993-14: Strømgren, T. & Hokstad, S. RV 65 Skaun kommune, kartlegging og beskrivelse av de marinbiologiske forhold i Buvikfjæra. 13 s.
- 1994-1: Arnekleiv, J.V. Fisk og bunndyr i Skauga 1985-1990. 23 s.
- 1994-2: Koksvik, J.I. Undersøkelser av gelekrep (Holopedium gibberum) i Jonsvatn i forbindelse med planer om nytt inntak for drikkevannsforsyningen til Trondheim. 17 s.
- 1994-3: Winge, K. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Falningsjøen 1990. 18 s.
- 1994-4: Arnekleiv, J.V. Fiskebestandene i Håen, Sør-Trøndelag 1991. 13 s.
- 1995-1: Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Fugl som indikatorgruppe for miljøriktig utvikling av kulturlandskapet. Et forstudie av fuglefaunaen ved Mære Landbruksskole. 30 s.
- 1995-2: Thingstad, P.G. & Husby, M. Halsøen våtmarksområde og konsekvenser av ny E6-trasé. 20 s.
- 1995-3: Thingstad, P.G. Ny bru over Ullasundet. Mulige konsekvenser for vannfugl. 26 s.
- 1995-4: Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i norsk-russiske Pasvik naturreservat. Med forslag til oppfølgende overvåkinger av vannfuglbestanden i Fjervannområdet. 23 s.
- 1995-5: Thingstad, P.G. Statusrapport fra de pågående vannfuglregistreringer i Figgaoaset - foreløpig konsekvensvurdering av ny utfylling og ny veitrasé. 13 s.
- 1995-6: Hokstad, S., Strømgren, T. & Thingstad, P.G. Undersøkelser av bunnfaunaen i Tautrasvaet 1995. Mulige konsekvenser for vannfugl av endrete næringsbetingelser. 25 s.

- 1996-1: Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Rikstad, A. Prosjektet «Bestand og beskatning av laks i Stjørdalselva». Rapport fra et pilotprosjekt i 1995. 11 s.
- 1996-2: Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer innen noen nordtrønderske kystskogslokaliteter våren/sommeren 1995. 22 s.
- 1997-1: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Utvandring av vinterstøing og smolt av Hunderørret fra Gudbrandsdalslågen i relasjon til manøvrering av Hunderfossen kraftverk - pilotforsøk med radiotelemetri. 22 s.
- 1997-2: Dolmen, D. & Kleiven, E. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. 28 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1997-3: Dolmen, D. Herpetologisk statusrapport for Hordaland fylke (1996). Utbredelsen av amfibier. 27 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1997-4: Dolmen, D. Herpetologisk statusrapport for Vestfold fylke (1996). Utbredelsen av amfibier. 28 s. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1997-5: Thingstad, P.G., Wikan, S., Aspholm, P.E., Günther, M. & Vie, G.E. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omliggende våtmarksområder 1996 og 1997. 30 s.
- 1997-6: Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Rønning, L. Fiskeribiologiske suppleringsundersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1997. 22 s.
- 1997-7: Haug, A., Thingstad, P.G. & Arnekleiv, J.V. Vilt- og ferskvannsbioologiske befaringer sommeren 1997 i forbindelse med planlagte tilleggsoverføringer til Kolsvik kraftverk. 24 s.
- 1997-8: Dolmen, D. & Strand, L.Å. Preliminært amfibieatlas med fylkesvis statuskommentar. 27 s. + 62 s. appendix. **Unntatt fra offentlighet.**
- 1998-1: Arnekleiv, J.V. Registrering av elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) i Tevla, Meråker. 12 s.
- 1998-2: Dolmen, D. Amfibieundersøkelser mm. ved Foldsjøen, Homlavassdraget i Malvik kommune. 11 s.
- 1999-1: Rønning, L., Kjærstad, G., Arnekleiv, J.V. & Thingstad, P.G. Fiskebiologiske og viltbiologiske undersøkelser i Follaelva og Brattreitelva, Nord-Trøndelag. 29 s.
- 2000-1: Thingstad, P.G., Günther, M., Aspholm, P.E., Vie, G.E. & Wikan, S. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omkringliggende våtmarksområder. Resultater fra 1998 og 1999 og oppsummeringer fra perioden 1996-1999. 31 s.
- 2001-1: Thingstad, P.G. Viltbiologiske undersøkelser – Grytendal kraftverk. 27 s.
- 2002-1: Günther, M. & Thingstad, P.G. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omkringliggende våtmarksområder. Resultater fra 2000 og 2001 og oppsummering av prosjektarbeidet i perioden 1996-2001, samt en statusoversikt over vannfuglfaunaen i Pasvik. 66 s.
- 2002-2: Arnekleiv, J.V. & Urke, H.A. Grøa kraftverk, Sunndal kommune. Fiskeundersøkelser 1999-2001. Årsrapport 2001. 14 s.
- 2002-3: Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J. Endring av manøvreringsreglement for Driva kraftverk – mulige konsekvenser for fiskebiologiske forhold i Driva og Gjevilvatnet. 32 s.
- 2002-4: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Lokkeflommer og oppvandring av gytefisk i elvesystemet Etna og Dokka i 2000. 14 s.
- 2002-5: Thingstad, P.G. Viltbiologiske undersøkelser – overføringer av Langvella til Innerdalsmagasinet. 37 s.
- 2003-1: Thingstad, P.G. Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON) og naturfaglige verdier. 47 s.

- 2003-2: Thingstad, P.G. Mulige konsekvenser av vern av Vikanbukta for flytrafikken ved Trondheim lufthavn, Værnes. En naturfaglig vurdering. 17 s.
- 2003-3: Koksvik, J.I. Finnkoioverføringen. Betydning for ferskvannsbiologiske forhold i Lødølja. Vurdering av alternativ F. 11 s.
- 2003-4: Koksvik, J., Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Kjærstad, G. Rassikring av Krogstadmarka, Meråker – Innvirkning på gyteområder, ungfisk og bunndyr samt forslag til kompensasjonstiltak i Stjørdalselva og Smemobekken. 30 s.

VITENSKAPSMUSEET ZOOLOGISK OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Vitenskapsmuseet, NTNU, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannssøkologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet Zoologisk avdeling. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Vitenskapsmuseet har derfor i dag et utrednings- og forskningsmiljø som blant annet tar sikte på å bistå ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøkonsekvensanalyser. Vi påtar oss også forsknings- og utredningsoppgaver (FoU) i forbindelse med planlagte naturinngrep fra interesserte private bedrifter m.m.

Oppdragsvirksomheten påtar seg:

- **forskningsoppgaver i forbindelse med naturinngrep og naturforvaltning**
- **konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep**
- **for- og etterundersøkelser ved naturinngrep**
- **alle typer faunakartlegging**
- **biologiske overvåkingsprosjekter**

Oppdragsvirksomheten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene:

- **ferskvannssøkologi**
- **fiskeribiologi**
- **ornitologi (fugl) og mammalogi (pattedyr)**
- **viltøkologi**
- i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner ved NTNU/SINTEF dekkes også andre fagfelt, deriblant marinøkologi

Vitenskapsmuseets geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Så fremt vi har kapasitet bistår vi imidlertid også innen andre landsdeler.

Vi har lang erfaring i FoU innen våre fagfelt og bred erfaring fra samarbeid med forvaltningsmyndighetene på ulike plan. Dette medfører at vi kan tilby alle våre kunder et ferdig produkt:

- av faglig god standard
- til avtalt tid
- til konkurransedyktige priser

For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er dette viktig ved arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats.

Adresse: NTNU
Vitenskapsmuseet
Seksjon for naturhistorie
7491 Trondheim

Tlf.nr.: 73 59 22 80
Telefax.: 73 59 22 95
E-mail: Zoo@vm.ntnu.no

ISBN 82-7126-679-9
ISSN 0803-0146