

LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE

Rapportnr. 246-2006

ISSN 0333-161x

MULIGE GYTEOMRÅDER FOR LAKS
I SKIENSELVA

JAN HEGGENES, SVEIN JAKOB SALTVEIT
OG HENNING PAVELS



**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.**

Postadresse: Boks 1172, Blindern, 0318 Oslo

Besøksadresse: Zoologisk Museum, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37.

<http://www.nhm.uio.no/zoomus/lfi/index.html>

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969. Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannsekologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpefisk).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo.

LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere:	cand. real. Åge Brabrand dr. philos John E. Brittain cand. scient. Trond Bremnes
Professor II	dr. philos Jan Heggnes
1. amanuensis:	cand. real. Svein Jakob Saltveit (leder)
Avdelingsingeniør:	Henning Pavels
Avdelingsingeniør:	Finn Smedstad

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.

MULIGE GYTEOMRÅDER FOR LAKS I SKIENSELVA

JAN HEGGENES, SVEIN JAKOB SALTVEIT OG HENNING PAVELS



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI),
Universitetet naturhistoriske museer og botaniske hage,
Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo

Forord

Denne rapporten er utarbeidet ved Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Oslo. Oppdragsgiver er Grenland landbrukskontor. Vi takker landbruksrådgiver Jan Helge Johansen for nødvendig grunnlagsmateriale og informasjon underveis i prosjektet..

Oslo, 2006-05-12

Jan Heggenes

INNHOOLD

Sammendrag	6
Innledning	6
Metoder og materiale	8
Resultater og kommentarer	12
FOLLESTAD	12
Habitatforhold langs land	12
Bunnforhold utover i elva	14
BØLE	15
Habitatforhold langs land	15
Bunnforhold utover i elva	17
MENSTAD	17
Habitatforhold langs land	17
Bunnforhold utover i elva	20
OSEBAKKEN	20
Habitatforhold langs land	20
Bunnforhold utover i elva	23
TOLLNES	23
Habitatforhold langs land	23
Bunnforhold utover i elva	27
Konklusjoner og tiltak	29
Litteratur	29

Sammendrag

Heggenes, J., Saltveit, S.J. og Pavels, H. 2006. Mulige gyteområder for laks i Skienselva. *Rapp.Lab.Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Oslo, 246, 29s.*

På fem områder i Skienselva (Follestad, Bøle, Menstad, Osebakken, Tollnes) er det gjort sikringsarbeider mot utrasning med forbygninger av stein, grus og sand. Disse ble undersøkt for å vurdere egnethet for gyting og oppvekst av laks. Bunnforholdene er lite egnet for gyting, mest pga. store områder med bløtbunn, ofte kombinert med lave vannhastigheter. I strandsonene er det noen marginale områder med substrat i form av stein som kan gi oppvekstområder for laks, men vannhastighetene er for lave. I de områdene hvor det finnes hardbunn, er denne i hovedsak dekket av organisk materiale (alger, makrovegetasjon) noe som er med på å redusere egnetheten for gyting og oppvekst. Enkelte bunnflekker som kan være mulige gyteområder ble funnet ved Follestad, Menstad og Tollnes. Om gyting skal kunne forekomme, er det mest sannsynlig helt øverst i elva.

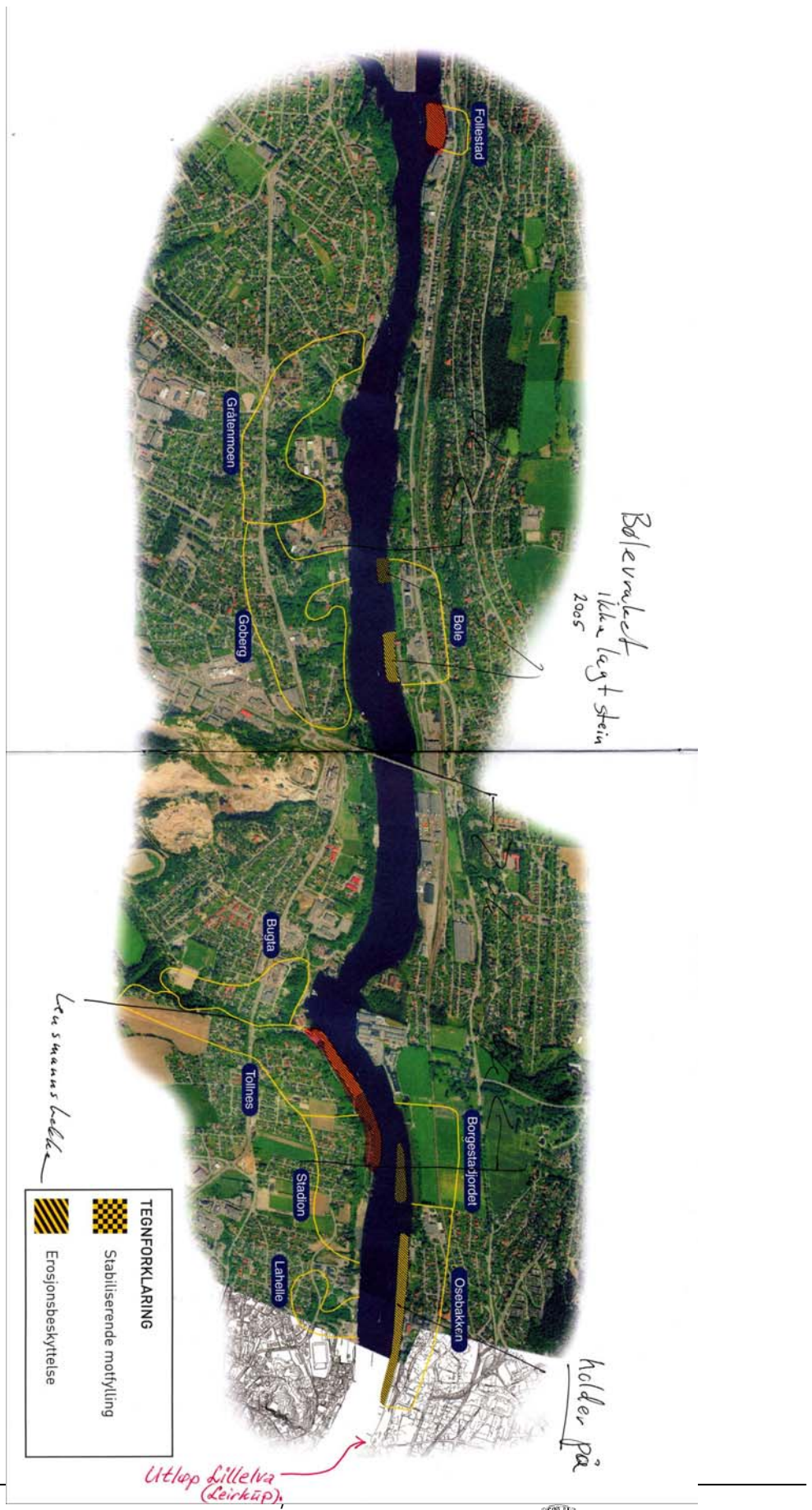
Innledning

Det har i de senere årene pågått et arbeid med elvebredden i de nedre deler av Skienselva mot utrasning. I den forbindelse er det lagt ut betydelige mengder med stein, grus og sand i forbygninger langs breddene av elva. Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Oslo fikk i oppdrag av Grenland Landbrukskontor å vurdere nåværende muligheter for gyting av laks i disse forbygningene (se Fig 1). Aktuelle restaureringstiltak ble også bedt vurdert.

Laks var tidligere utbredt i Telemarksvassdraget, men forsvant ovenfor Skotfoss rundt 1890, som en følge av industrialisering, reguleringer og urbanisering i nedre deler av vassdraget. Fra 1980 er det satt ut laks og sjøørret i vassdraget. Siden 1988 er vassdragsregulantene pålagt årlig utsetting av 270 000 yngel (ca. 200 000 laks og 70 000 ørret; Carm & Langkaas 1993). Fylkesmannen i Telemark stoppet utsettingene av sjøørret i 1991. Sjøørret ble byttet til fordel for Norsjø ørret i 1992. I 1998 ble pålegget endret til 10 000 én-somrig settefisk av hhv. ørret og laks i Heddøla og 20 000 ørret i Norsjø. I tillegg settes 75 000 yngel av laks i Bøelva (Carm, pers. med.). Oppgangen av laks i de nederste trappene i vassdraget (Klosterfossen og Møllehølet) er normalt rundt 2000 individer, mens 100-300 laks går opp trappa i Skotfoss. Det er usikkert i hvilken grad den nederste delen av Skienselva nedstrøms Klosterfossen tidligere har bidratt eller om den i dag kan bidra til lakseproduksjonen. I følge fangstrapporten for 2005 nedstrøms Skotfoss, så ble det kun fanget fem sjøørret. Denne rapporten gjør en vurdering av mulighetene for lakserekruttering på utvalgte deler av denne elvestrekningen (Fig. 1). Kriterier for gode gyteforhold finnes i Wollebæk *et al.* (2003).

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

Fig.1. Oversikt over Skienselva med de undersøkte lokaliteter inntegnet.



Metoder og materiale

Aktuelle områder for undersøkelsen ble gitt av oppdragsgiver og omfattet (se Fig 1):

- Follestad
- Bøle
- Menstad
- Borgestadjordet
- Osebakken
- Tollnes

Det er gjennomført sikring av strandsonen på disse lokalitetene i nyere tid dels ved steinsetting langs land og dels ved steinutlegging i elva (Fig. 2; Menstad , Osebakken, Tollnes; i tillegg gammel steinsetting: Follestad, Bøle, Osebakken, Tollnes) og fra eldre tid også stokkverk (Fig. 2: Bøle, Tollnes; nyere tid: Osebakken (2005)). Det er lagt ut stabiliserende steinfyllinger dykket uti selve elva ved Borgestadjordet, Osebakken og Tollnes.

Medio desember 2005 gjennomførte LFI feltarbeid på disse lokalitetene for å vurdere:

- arbeidsforhold for dykking,
- arbeidsforhold for habitatsampling
- nåværende mesohabitater (se Tabell 1 og 2)
- sannsynlige gytemuligheter
- mulige oppvekstområder (strandnære)
- mulige tiltak for å bedre gyting og rekruttering.

Vi dykking gjennomførte på områdene (ikke Borgestadjordet) 25. april 2006 for å undersøke bunnforholdene i elva, fra land og utover i en bredde av ca. 10 ± 2 meter (Figur 3). Sikten under vann ved arbeidet var etter forholdene relativt god, ca. 4 meter. Det ble også tatt vannhastighetsmålinger på 0.6 x totalt dyp og 10 cm over bunnen, i fem mest mulig representative profiler fordelt jevnt i lengderetningen på hver lokalitet og ca. 6 meter fra land, avhengig av de lokale vannhastighetsforholdene (unntatt Borgestadjordet). Vannhastigheter ble målt med en Höntzsch Flowtherm µp utstyrt med sensor FT 25 GFA (1.8-cm diameter propell). Vanntemperaturen var 3-4°C.

Siktedyp ved habitatundersøkelse fra land var 2-3 meter i desember. Det er ikke innhentet informasjon om hydrofysiske, kjemiske, bakteriologiske forhold eller saltvannspåvirkning i denne delen av Skienselva.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 2a. Nyere steinfylling ved Menstad.



Figur 2b. Ny sandfylling ved Osebakken.



Figur 2c. Nyere steinfylling ved Tollnes.



Figur 2d. Gammel steinsetting ved Follestad

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

Tabell 1. Klassifisering ved observasjon av morfologiske enheter og mesohabitater.

Morfologisk enhet	Kode	Mesohabitat	Noen fluvio-morfologiske karakterer
1. Utgravd kulp	1	Evje	Ikke netto nedstrøms strøm. Refleksjoner blir ikke brutt.
	2	Renne, ål	Som ovenfor
	3	Midt-strøms	Som ovenfor Dyp, sakte eller stille parti vann (mellom stryk enheter)
	4	Samløpende	Som ovenfor
	5	Side	Som ovenfor
	6	Overfall	Som ovenfor
2. Oppdemt kulp	7	Blokk	Som ovenfor Hindringen synlig
	8	Organisk (trær o.l.)	Som ovenfor Hindringen synlig
	9	Bever	Som ovenfor Hindringen synlig
	10	Skred	Som ovenfor Hindringen synlig
	11	Bakvann	Som ovenfor Samløp med hovedelv i en ende. Ofte med vegetasjon.
	12	Gammelt løp	Som ovenfor
	13	Terskel (kunstig)	Som ovenfor
3. Ikke-turbulent	14	Marginalt død vann	Lokalisert til elvekantene (ved kanten av blankstryk), sv eller andre hindringer i elva Strømtype som for kulp, men fyller ikke (hele) elvbredde
	15	Glidning	Uniform, merkelig nedstrøms vannbevegelse er jevn. Refleksjoner blir forstyrret. Jevnt lang-profil med noen horisontale virvler.
	16	Blankstryk, grunn	Ingen bølger, men klar nedstrøms vannbevegelse med forstyrret småbrutt overflate
	17	Blankstryk, dyp	Som ovenfor. Dyp, raskt-flytende.
4. Turbulent	18	'Kok'	Bølgegang når oppstrømmer bryter overflaten. Sekundær strøm tydelig som vertikale og horisontale virvler.
	19	Småstryk	Turbulent overflate med oppstrøms-vendte små stående bølger som ikke er brutt, over sand til rullesteins substrat
	20	Blokkstryk	Som ovenfor Grovere substrat
	21	Hardstryk	Høygradient strekning over/mellom rullestein, blokk eller fjell ved moderat høyt vann. Noe hvitt vann.
	22	Hard smalstryk	Som ovenfor, strømmen presset sammen
	23	Kvitstryk/fall	Blokk bryter tilfeldig overflaten på strekning med stort fall Blanding av hardstryk og overfall – smalstryker når vannstrømmer forbi oppstrømssiden av substratet, brutte stående bølger på nedstrømssiden av substratet.
5. Trappekulper	24	Kaskade	Blokk organisert i (trappe)trinn tvers over elva
	25	Kulp	Oppdemmet strekning med finere sediment oppstrøms Kaskade
	26	Overfall	Lavt kurvet overfall i kontakt med substratet
6. Vannfall	27	Fritt fall	Vannet faller vertikalt - kan skille seg fra bakveggen til det vertikale objekt

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 2e. Nytt stokkverk ved Osebakken.



Figur 2f. Gammelt stokkverk ved Bøle.

Tabell 2. Klassifisering og krakterisering av strømtyper som brukes for å identifisere mesohabitater i felt.

Kode	Strømtype	Beskrivelse for felt identifisering
1	Nesten ikke merkbar strøm	Overflateskum ser ut til å være stillestående og refleksjoner på overflaten blir ikke forvrengt. En kork/pinne på vannoverflaten forblir liggende stille
2	Svak og jevn opp mot grensen til turbulent	Strøm hvis styrke er så lav at det oppstår svært lite overflateturbulens. Svært små celler med turbulent strøm er synlige, og refleksjoner blir (litt) forvrengt, og skum på overflaten beveger seg nedstrøms. En pinne som settes vertikalt i vannstrømmen skaper en oppstrøms V i overflaten
3	Oppstrøm	Sekundære strømceller synlige på overflaten som vertikal 'koking' eller sirkulære horisontale virvler
4	Småbrutt overflate Krusning	Overflate-turbulens skaper ikke stående bølger, men symmetriske krusninger som hovedsaklig beveger seg nedstrøms
5	Ubrutte stående bølger	Bølgende lang-profil med stående bølger hvor innsvingen står oppstrøms, men uten å bryte (hvitt)
6	Brutte stående bølger	Hvite 'tumlende' bølger med innsvingen stående oppstrøms. 'Brusende' vannstrøm
7	Chute	Rask, jevn strøm på grensen til turbulent over blokk eller fjell. Strømmen er i kontakt med substratet, og samles oppstrøms, men deles nedstrøms.
8	Fritt fall	Vertikalt vannfall og uten hindring fra et klart objekt, vanligvis mer enn 1m høyt og ofte over hele tverrsnittet
9	Kaotisk	

Resultater og kommentarer

FOLLESTAD

Habitatforhold langs land

Relativt ensartede habitatforhold (Figur 4), hovedsakelig nesten stillestående marginalområder (habitat type 14; Tabell 1) med svært lave vannhastigheter $0-2 \text{ cm s}^{-1}$ og ubrutt vannoverflate (flow type 1; Tabell 2). Antydning til bakevje (habitat type 11; Tabell 2) for området ved grensen mellom båtbygger og lager EFD.

Strandsonen (Figur 4) på øvre del av strekningen består av bratt fjell (ved bilverksted), en kortere strekning med skrånende strandsoner av stein og grus dannet av en gammel fylling (mellom bilverksted og brygge), en midtre strekning med båtbygger, og en nedre strekning med bratt steinsetting og delvis steinbrygge (ved EFD lager).



Figur 4. Follestad sett fra nedre del av strekningen og oppstrøms.



Figur 5a. Strekning med bratt fjell i strandsonen øverst ved Follestad.



Figur 5b. Strekning med steinfylling ved Follestad

Fjellsoner: Bratt og brådyp, ingen strandsoner, marginale eller ingen oppvekstområder (Figur 5a).

Fyllingssoner: Hovedsakelig stein 5-20 cm diameter på en ca. 20 m lang strekning. Bunnsubstratet dels gjennombrutt av grov skuddstein i fylling. Moderat skrånende med fall ca. 20-30 %. Mulige oppvekstområder for 0+ og parr, men svært begrenset utbredelse både i lengde (ca. 20 m) og bredde (3-5 m). Et lignende substrat på bunnen av elva vil være mulige gyteområder (Figur 5b).

Brygger: Strekningen er utfyllt og overbygd og så langt det er mulig å se, brådyp. Dette gir ingen eller marginale oppvekstområder. Substratforholdene kunne ikke bedømmes (Figur 5c).

Steinsetting/brygge: Selve steinsettingen er ca. 90° på vannflaten og består av grovtilhugd stein 30-100 cm diameter. Den er nærmere 100 m lang. Øvre del har en moderat til bratt strandsoner (20-40 %) med grov stein (20-50 cm) som er potensielle oppvekstområder for parr (Figur 5d).

Lave vannhastigheter kan indikere finsubstrat på bunn med mulig sedimentasjon og ustabil strømbilde. Dette indikerer dårlige gyteforhold og små muligheter for tiltak. Oppvekstområdene i strandsonen er svært begrenset.



Figur 5c. Strekning mot brygger ved Follestad.



Figur 5d. Strekning med steinsetting; nedre del ved Follestad.

Bunnforhold utover i elva

Dykking viste at Follestad som den eneste av de undersøkte lokalitetene, hadde et dominerende innslag av hardbunn. På øvre del av lokaliteten ved bilverksted og fjellbrygge går fjellet loddrett ned 3-6 meter (Figur 5a). Bunnen består omtrent av like deler stein med størrelse 20-50 cm og relativt fast og til dels hard mudderbunn. Vannet var i hovedsak stillestående på undersøkte vannføring (0 cms^{-1}). Nedstrøms kommer det mer innslag av finere partikkelstørrelser med grov sand og fin grus, men er i stor grad overlappet et detritus belegg pga. de lave vannhastighetene. Det er en betydelig forekomst av brunalger, men ikke som et heldekkende "bunnteppe". Videre nedstrøms mot et lager og steinfylling øker strømhastighetene (13 cms^{-1}), og her var de eneste mulige gyteområdene for laks vi kunne påvise (Figur 5b). Her er enkelte bunnområder med knyttnevestor og opp til 30 cm stor stein, men også her med mudder og noe elvemose. Lenger nedstrøms og utover i elva øker steinstørrelsen etter hvert til blokk. Vannstrømmen blir svakere (3 cms^{-1}) og danner etter hvert en stor bakevje. Ned mot båtbyggene øker vannhastighetene (opp til 20 cms^{-1}), og innslaget av mindre (knyttnevestor) stein øker igjen (Figur 5c). Det gjør imidlertid også omfanget av organisk materiale som alger og mudder.

Gyteforholdene er derfor lite gunstige, men på enkelte begrensede bunnområder kan gyting være mulig.

BØLE

Habitatforhold langs land

Relativt ensartede habitatforhold (Figur 6), hovedsakelig jevnt sakteflytende og stabil strøm (habitat type 3; Tabell 1) med stillere vann i marginalområder nær land (1-3m; habitat type 14). Lave vannhastigheter (3 cm s^{-1} ; variasjon $1-8 \text{ cm s}^{-1}$) dominerer. Alle områdene har ubrutt vannoverflate (flow type 1; Tabell 2), men med tendens til svak undulerende overflate mot midtpartiet (flow type 4).



Figur 6. Oversikt over lokalitet Bøle sett fra toppen av skråning og oppstrøms.

Strandsonen (Figur 7a) på strekningen er formet av stokkverk. Dette gir en grunn (1-30 cm) svak skrånende (10-30%) strandsoner på innsiden av stokkverket. Denne har et varierende substrat fra sand til stein (ca. 10 cm diameter) med enkelte mindre gruspartier og enkelte partier med større skuddstein (20-50 cm diameter) (Figur 7b, c). Fra stokkverket (dyp ca. 50 cm) og utover faller bunnen raskt, eller det er brådypt direkte fra stokkverket ($> 2 \text{ m}$). Bunnen på utsiden blir raskt dominert av fin sand til mudder, og med tett makrovegetasjon på grunnere områder med tilstrekkelig lys (Figur 7d). Alle steinfyllinger langs land er relativt gamle.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 7a. Strekning med stokkverk sett oppstrøms



Figur 7b. Strandsone med skuddstein



Figur 7c. Strandsone med skuddstein og grus.



Figur 7d. Sand og vegetasjon ved stokkverk.

Strandsonen innenfor stokkverket har noen partier med oppvekstområder, særlig for 0+. Det strandnære partiet utenfor stokkverket er svært åpent og mindre gunstig som oppvekstområder for parr. De synlige bunnforholdene nær land indikerer dårlige gyteforhold, selv om vannhastigheter kan synes bedre enn på Follestad. Sterkere strøm i midtpartiet kan hindre sedimentering av finmateriale dersom hastighetsprofilen går helt ned mot bunn. Dette avhenger av dybdeforholdene.

Bunnforhold utover i elva

Dykking viste at bunnforholdene ved Bøle var ensartede og uegnet for gyting av laks stpå dypere vann rett utenfor stokkverket. Bortsett fra enkelte spredte, større blokk og synketømmer, dominerte bløtbunn på hele stasjonen, hovedsakelig et lyst mudder som trolig består av mye leire. Sand forekom lokalt. Eneste vesentlige variasjon i bunnforholdene ble skapt av algebegroing og makrovegetasjon som varierte fra noe mer spredte forekomster øverst på lokaliteten, til et heldekkende teppe nederst på lokaliteten.

På den undersøkte strekning var det ikke egnede bunnområder for gyting av laks.

MENSTAD

Habitatforhold langs land

Relativt ensartede habitatforhold, (Figur 8), som på Bøle, med jevnt sakteflytende og stabil strøm i midtpartiet (habitat type 3; Tabell 1), men med høyere vannhastigheter ($14 - 29 \text{ cms}^{-1}$) enn på Bøle, noe som er gunstig mht. gyteforhold for laks. Som på Bøle er det stillere vann i marginalområder nær land (3-5 m; habitat type 14), bredere enn på Bøle. Noe høyere vannhastigheter utover i elva ($10 - 30 \text{ cms}^{-1}$ ca. 10 m ut fra land). Habitater med ubrutt vannoverflate (flow type 1; Tabell 2), men med tendens til svak undulerende overflate mot midtpartiet (flow type 4).



Figur 8a. Oversikt over lokalitet Menstad sett oppstrøms.



Figur 8b. Oversikt over lokalitet Menstad sett nedstrøms.

Strandsonen (Figur 8, 9a, b) på strekningen er steinsatt og formet i senere år. Kunstig strandsoner er sammenhengende helt ned til Menstadbrua. Det er brukt mye skuddstein med diameter 20-70 cm. Bunnen er i hovedsak ledd skrånende fra 10 til 30 %, noe som gir en strandsoner med betydelig areal. Bunnssubstratet varierer fra kunstig utlagt skuddstein nær land, via arealer med kunstig utlagt grus nær båtrampe og brygge, til naturlig sand og mudder utover, tildels med makrovegetasjon enkelte steder.

Strandsonen har tildels bra rekrutteringsområder for både 0+ og parr, mens det er lite skjul og finere substrat utover mot dypere partier i elva. Dersom det er tilstrekkelige vannhastigheter og substrat, kan lokaliteten muligens ha potensielle gyteområder.



Figur 9. Grus og stein i strandsonen ved Menstad.

Bunnforhold utover i elva

Bunnforholdene utover i elva er til dels likt som på Bøle, dvs. bløtbunn med alger og makrovegetasjon, dels som et teppe, og enkelte spredte blokk og stokker. Bløtbunn finnes særlig på nedre del av lokaliteten. Der forekommer enkelte mindre partier med knyttnevestor stein og grus, dels nær land, dels på øvre halvdel av lokaliteten. Disse er for en del overlagret mudder og vegetasjon (alger, makrovegetasjon), men enkelte åpne gruspartier forekommer.

En kombinasjon av relativt sett høye vannhastigheter og enkelte åpne partier med grus/stein kan gjøre gyting mulig på enkelte små områder.

OSEBAKKEN

Habitatforhold langs land

Igjen ensartede habitatforhold (Figur 10) med jevnt sakteflytende og stabil strøm i midtpartiet (habitat type 3; Tabell 1) og stillere vann i marginalområder nær land (3-5 m; habitat type 14). Lave vannhastigheter ($1 - 9 \text{ cms}^{-1}$), med de litt høyere vannhastigheter på nedre del av lokaliteten og økende utover mot midtpartiet. Vannoverflaten er ubrutt vannoverflate (flow type 1; Tabell 2) med en svakt undulerende overflate mot midtpartiet (flow type 4).

Lokaliteten kan deles i to etter de tiltak som er gjort i strandsonene. Øvre del, ved Bråten Båtforening, består av gamle fyllinger som er overbygd med brygger (Figur 10, 11). De gamle bryggene ødelegger innerste del av strandsonen. Nåværende strandsoner (under båtplassene) skråner svakt utover (10-15 %). Substratet består av spredt stein 5-20 cm diameter som ligger spredt på sandbunn. Dette gir noen oppholdssteder for rekrutter (0+ og parr). Utenfor et belte på 3-5 m overtar makrovegetasjon på sand og mudderbunn.

Den midtre og nedre del av lokaliteten er nettopp stabilisert vha. nytt stokkverk med fylling bakenfor (Figur 10, 11). Dette er uheldig mht. oppvekstområder for fisk, idet hele strandsonen er fjernet. Stokkverket er trukket ut på ca. 20 cm dyp (på aktuelle vannføring). Videre utover ser bunnforholdene ut til å være nokså lik med øvre del av lokaliteten (ovenfor), men er på første meter fra stokkverk overlagret nye masser med mye sand og grus og noe stein. Dette gir begrensede oppvekstarealer for 0+ og parr. Vannstrømmen går nærmere land på midtre og nedre del, med vannhastigheter på $5-6 \text{ cms}^{-1}$ 2-3 m ut.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 10a. Oversikt over lokalitet Osebakken sett oppstrøms.



Figur 10b. Oversikt over lokalitet Osebakken sett nedstrøms.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 11. Substrat i strandsonen på øvre (øverst) og nedre del ved Osebakken.

Bunnforhold utover i elva

Dykking viste altoverveiende at bunn består av bløtbunn, et leirlignende lyst mudder, uegnet for gyting. Enkelte stein (10-15 cm), blokk (40-60 cm) og stokker ble observert, fortrinnsvis på øvre del av lokaliteten. Nærmere land finnes også enkelte små partier med sand. Innslaget av alger og makrovegetasjon økte nedover på lokaliteten.

TOLLNES

Habitatforhold langs land

Selv om forholdene er relativt ensartede, er det likevel mer varierte habitatforhold her enn på de øvrige lokaliteter (Figur 12). Her er etmidtparti med noe sterkere strøm (habitat type 3; Tabell 1), og slik at det over større arealer danner svakt undulerende og brutt overflateprofil (flow type 4; Tabell 2). Dette skyldes i hovedsak at lokaliteten ligger i en svak yttersving av elva (Figur 12) og hovedvannstrømmen kommer nærmere land. Det er også stillere vann i marginalområder, men bare nær land (1-3 m; habitat type 14), mest på øverste og nederste del av lokaliteten.

De øvre ca. 70 m fra båtøpplag og nedstrøms har en strandsone delvis bestemt av gammelt stökkverk (Figur 12, 13), delvis semi-naturlig gammel strandsone (selv om det er fylt med ulike steinmasser). Bunnen faller relativt slakt (15-20 %), og substrat av grus og småstein gir relativt brukbare oppvekstområder, særlig for 0+. Vannhastighetene er 0-8 cm s^{-1} nær land, men øker raskt til $> 15-18 \text{ cm s}^{-1}$ utover.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva



Figur 12. Oversikt over lokalitet Tollnes sett oppstrøms (øverst) og nedstrøms.



Figur 13. Substrat i strandsonen på øvre del ved Tollnes.



Figur 14. Substrat i strandsonen på midtre del ved Tollnes.

Videre nedstrøm er det lagt opp en relativt ny ca. 100 m lang steinforbygning (Figur 14). Denne er bedre laget enn på Osebakken, med tidels naturlig rundet stein 10-30 cm diameter, og midlere helning (ca. 20 %). Dette gir bra oppvekstområder i den nære strandsone, men substratet ser ut til å endre seg relativt raskt mot finere partikler (sand) utover. Vannhastighetene holder seg relativt høye 5-6 m utpå og utover ($> 20 \text{ cms}^{-1}$).

Videre nedstrøms endrer strandsonen seg tilbake til gamle stokkverk, hvor det i stor grad er brådypt utenfor ($\geq 1 \text{ m}$), og dermed uten strandnære oppvekstområder. Bunnsubstratet er dominert av sand med makrovegetasjon og lavere vannhastigheter ($1-5 \text{ cms}^{-1}$; Figur 15). I et kortere parti (i bukt) er stokkverket brutt i enkeltstokker, strandsonen er slakere (15-20%) og substratet er kunstig puk (3-7 cm diameter). Vannet er nær stillestående nær land i dette området.

Bunnforhold utover i elva

Enkelte partier med bløtbunn forekommer nær land på øvre del av lokaliteten (Figur 12a) og på nederste del i liten vik er det dominerende (Figur 15). Hovedsubstratet på lokaliteten er likevel hardbunn i form av til dels rygger av rullestein og blokk (sannsynligvis overlager leirbunn/sand) med enkelte mellom liggende partier med knyttnevestor stein og grus, mest på øvre del av lokaliteten. Sammen med relativt gunstige vannhastigheter antyder dette mulige gyteområder for laks. Imidlertid er hardbunnen i all hovedsak dekket av et sammenhengende teppe alger og især makrovegetasjon. Dette gjør også de undersøkte områdene på denne lokaliteten uegnet for gyting.



Figur 15. Substrat i strandsonen på nedre del ved Tollnes.

Konklusjoner og tiltak

- I strandsonene på alle de undersøkte lokalitetene er det begrensede smale områder med stein substrat av en størrelse som kan gi oppvekstområder for laks. På Follestad (små områder), Bøle (hele strekningen) og Menstad (noen områder) er det små stein som kan nyttes av 0+ laks. Større parr trenger større stein (skjul), og det er bare Tollnes som har betydelige brukbare strandarealer for parr av laks.
- Vannhastighetene er lave i strandsonen på alle lokalitetene. Dette gjør rekrutter av laks konkurransesvake.
- Bunnforholdene utover i elva på de undersøkte lokalitetene er gjennomgående uegnet for gyting. Det er store områder med bløtbunn, som regel kombinert med lave vannhastigheter.
- På de lokalitetene hvor det finnes hardbunn, Follestad, Tollnes (begge betydelige arealer) og Menstad (små flekker) er denne i hovedsak dekket av organisk materiale (alger, makrovegetasjon) som gjør de lite egnet til gyting.
- Enkelte bunnflekker som kan være mulige gyteområder ble funnet hovedsakelig ved Follestad, og muligens også Menstad og Tollnes. De forholdene som gjør gyteforholdene lite egnet (bløtbunn, lave vannhastigheter, vegetasjonsdekke) er det vanskelig å gjøre tiltak mot.
- Om gyting skal kunne forekomme, er det mest sannsynlig helt øverst i elva (Follestad) som synes å ha potensiale for enkelte rene hardbunnsområder. Disse består i stor grad av blokk. Utlegging av gytegrus kan derfor her være et aktuelt tiltak, men av marginal betydning for lakseproduksjonen i vassdraget.

Litteratur

- Carm, K. og Langkaas, O. 1993. Laks i Skiensvassdraget 1992 -Telemark Laksestyres virksomhet 1967-1992. Rapport nr. 2/93, Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen. 17 s.
- Wollebæk, J., Thue, R. og Heggenes, J.2003. Valg av gyteplasser og karakterisering av gytegroper til storørret på elv – kvantitativ modellering av gytehabitat. *Rapp. Lab. FerskvannØkol. Innlandsfiske*, Oslo 224, 49 s.

Oversikt over utgitte rapporter fra Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk museum, Universitetet i Oslo.

1970

1. Mårvatn. Rapport om fiskeribiologiske undersøkelser i august 1969.
2. Stolsvannsmagasinet. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.
3. Savalen. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser sommeren 1969.

1971

4. Årsrapport om fiskeribiologiske undersøkelser i Hallingdal sommeren 1970.
5. Fiskeribiologiske undersøkelser i Savalen 1969 og 1970.
6. Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbusjøen og Øyangen i Vang i Valdres sommeren 1970.
7. Innledende undersøkelser av orret- og abborbestanden i Flyvanni Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen.

1972

8. Fiskeribiologiske undersøkelser på Blefjell.
9. Korttidseffekten av en øket senkning av Mårvann på ørretbestanden.
10. Fisket i Strandavatn i Hol kommune.
11. Fisket i Ustevann, Sløtfjord, Nygårds vann, Bergsmulvann og Finsevann. Forslag til beskatningsmåter.
12. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feragen, Rien og Hyllingen i Sor-Trøndelag.

1973

13. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir.
14. Kontinuasjonsskjønn for strekningen Nodelandsmo - Byglandsfjorden. Regulerings virkninger på fisket.
15. Regulering av Tronstadvann. Virkninger på fisket.
16. Skjønn - Ytterligere regulering av Nesvatn. Fiske.

1974

17. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Boksjøområdet, Berbydalen/Indre Iddefjord og Mingevatn/Vestvatn.
18. Dybdefordeling og ernæring hos sik, røye og ørret i Ustevann. Forslag til beskatningsmåter.

19. Østerdalsskjønnet - Savalen. En vurdering av regulerings virkninger på fisket ved reguleringshøyder på 3.0 og 4.7 m.
20. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Del I. Fisk.
21. Oppsamlingsskjønn for Norsjø m.v. Ovenforliggende regulerings virkning på fiskebestander og utøvelsen av fisket.

1975

22. Skjoldkrepsskjønn, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. II. Ørekyt og orrets beiting på skjoldkrepplarver.
23. Fisket i regulerte vann i Hallingdal og Hemsedal. I. Flævatn/Gyrinosvatn, Vavatn, Stolsmagasinet og Bergsjø.
24. Fisket i Glåma på strekningen Hommelvold-Telneset. Virkninger ved utbygging av Tolgafallene.

1976

25. Østerdalsskjønnet. Glåma mellom Auma og Høyegga. Virkninger på fisket.
26. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket.
27. Skjønn Nisser og Fyresvatn. Ovenforliggende regulerings virkning på fisket i Nisser, Borstadvatn og Fyresvatn/Drang.
28. 1. Øvre- og Nedre Smådalsvatn. En hovedvekt på hydrografi, sommeren 1975. 2. Botnvegetasjonen i Øvre- og Nedre Smådalsvatn sommeren 1975. 3. Bunndyr og fiskebestander i Øvre- og Nedre Smådalsvatn. 4. Fuglefaunaen i Smådalen 1975.
29. Fisket i Aursunden. Forslag til drift.
30. Ørretbestanden i Tinnelva. Virkninger på fisket ved utbygging av fallet mellom Tinnsjøen og Årlifoss.
31. Fiskeundersøkelser i Straumsfjorden, Gjeddevatn, Kilevatn, Topsø og Grossø.
32. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del I. Bunndyr i Akerselva. Fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmenbekken-Hoffselva og Mørradalssbekken.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

1977

- 33, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn.

1978

- 34, Reguleringsundersøkelser i Nedre Heimdalsvatn. I. Dyreplankton, bunndyr og ernæring hos ørret. II. Fisk og fiske. III. Innvirkninger på fugl og pattedyr.
- 35, Skjønn Øvre Otra. Utbyggingens virkninger på fisket i magasinene.
- 36, Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strandefjorden, Øystre Slidre.
- 37, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nidelva og Gjøv i Åmli, Aust-Agder.
- 38, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del II. Bunndyr og fisk i Akerselva, Sognsvannsbekken - Frognerelva, Holmen-bekken - Hoffselva og Mærradalsbekken 1976 og 1977.
- 39, Fiskeribiologiske undersøkelser i Numedalslågen ved Skollenborg.

1979

- 40, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med eutrofiering av Vansjø, Østfold.
- 41, Skjønn Laudal kraftverk. Fiskeribiologiske forhold i Mandalselva og Mannflåvatn.

1980

- 42, Bunndyr i elver og bekker i Tovdal, Vest-Agder.
- 43, Smeland kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Logna og Monn, Vest-Agder.
- 44, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. I. Fisk og bunndyr i Etnsenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen, Synnfjorden og Garin.
- 45, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. II. Registrering av fisk i Randsfjorden ved hjelp av hydroakustisk utstyr.

1981

- 46, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka.

- 47, Undersøkelser av bunndyr og fisk i Store Svarttjern og reguleringsmagasinet Øksne ved Hakavik, Eikernvassdraget, Buskerud.

- 48, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del III. Status for innsjøer i Tovdal og Skjeggedal, basert på litteratur.

- 49, Flytting av Nisserdam i Nidelva, Telemark. Virkninger på fisket.

- 50, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med endret regulering av Trevatn, Oppland.

- 51, En vurdering av skader på fisket ved utvandring av fisk via tunneler fra Norsjø til Rafnes og Porsgrunn fabrikker.

- 52, Registrering av fisk i Gjersjøen ved hjelp av hydroakustisk utstyr.

1982

- 53, Fiskeribiologiske undersøkelser i Brødbølvasdraget, Kongsvinger, Hedmark.

- 54, Reguleringsundersøkelser i Flenavassdraget, Hedmark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.

1983

- 55, Fiskeribiologiske undersøkelser i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Studier på laks- og ørretunger i 1980 og 1981.

- 56, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om bygging av Hekni kraftverk, Aust-Agder, Del. 1. Fisk.

- 57, Fiskeribiologiske undersøkelser i Landefoss, Numedalslågen.

- 58, Rutineovervåking i Farris-Siljan-vassdraget 1982. Fagrapport om bunndyr.

- 59, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planer om en overføring av Heistadvassdraget til Hovatn, Aust-Agder. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.

- 60, Fiskeribiologiske undersøkelser i innsjøene Leirungvatn, Råkåvatn, Utletjønnene og i Finna elv, Oppland.

- 61, Biologisk undersøkelse av Maridalsvannet, Oslo kommune.

- 62, Fiskeribiologiske undersøkelser i Skasen-vassdraget, Hedmark.

1984

- 63, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del III. Bunndyr og fisk i Ljanselva.

- 64, Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del IV. En vurdering av den lakseforende del av Tovdalselva.

- 65, Registrering av fiskebestanden i Vattern med hydroakustisk utstyr.

- 66, Reguleringsundersøkelser i Skafsåvassdraget, Telemark fylke. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.

- 67, Fiskeribiologiske undersøkelser i Kosånåvassdraget i Aust- og Vest-Agder.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

- 68, Fiskeribiologiske undersøkelser i Eidsfossen, Begna elv, Oppland.
- 69, Fiskeribiologiske undersøkelser i Svartangen og Dalelva i Lardal, Vestfold.
- 70, Fauna i elver og bekker innen Oslo kommune. Del IV. Bunndyr og fisk i Loelva.
- 1985**
- 71, Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke.
- 72, Kanalisering nedstrøms Bingsfoss kraftverk i Glomma (Akershus): En fiskeribiologisk vurdering av virkningene på fisk og utøvelsen av fisket.
- 73, Undersøkelser i Drammenselva 1982-1984.
- 74, Sundheimselva kraftverk, Vestre Slidre, Oppland. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på fisk og næringsdyr i berørte innsjøer og elvestrekninger.
- 75, Haukrei kraftverk. Fiskeribiologiske undersøkelser i Finndøla-vassdraget, Telemark fylke.
- 76, Fiskeribiologiske undersøkelser i Sandgrovatna, Møre og Romsdal.
- 77, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del V. Bunndyr og fisk i Akerselva.
- 78, Minstevannføringer i Øystre Slidre-vassdraget: Virkninger på bunndyr, driv og fisk i forbindelse med overføring av vann fra Øyangen til Lomen kraftverk.
- 79, Randsfjorden: Undersøkelse og vurdering av fiskeribiologiske forhold.
- 80, Hydroakustisk registrering av fisk i Vanern og Hjalmaren.
- 81, Skjønn Trollheimen kraftverk. Undersøkelser av laks og ørret i Surna i 1984.
- 1986**
- 82, Utbyggingsplaner for Kilåvassdraget, Telemark. En vurdering av de fiskeribiologiske forhold og virkninger på bunndyr og fisk.
- 83, Bygging av Skarg kraftverk og ytterlige overføringer til Brokke kraftverk, Aust-Agder. Hydrografi og bunndyr i sidevassdragene til Otra.
- 84, Temperaturokning nedstrøms kraftverk: Virkning på utviklingstid av sik og rogn.
- 85, Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985.
- 86, Brukerundersøkelse av sportsfiske i Numedalslågen ved Skollenborg, Buskerud Fylke.
- 87, Hydroakustisk registrering av fisk i Storsjon, Jamtland. I. Fisk og bunndyr. II. Hydrografi og dyreplankton.
- 88, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del VI. Bunndyr og fisk i Lysakerelva.
- 89, Fish distribution and density investigated by quantitative echo-sounding - Some ecological aspects of the fish fauna in three Portuguese reservoirs.
- 90, Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkninger på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.
- 91, Skjønn Borgund kraftverk. II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane i perioden 1980 til 1986.
- 92, Fiskedød i Akerselva. Bruk av bunndyr og fisk for lokalisering av kilde for giftutslipp.
- 93, Flomsikring i Sandvikselva. En vurdering av konsekvenser for fisk og utøvelsen av fisket.
- 1987**
- 94, Lokalisering av kilde for fiskedød i Akerselva, desember 1986.
- 95, Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk.
- 96, Tiltaksanalyse for Mjøsa - Endring av fiskebestand.
- 97, Bunndyrundersøkelser i Kjelavassdraget, Telemark: En vurdering av minstevannføring og forurensningsbelastning.
- 98, Skjønn Borgund kraftverk. Del III. En vurdering av fiskeutsetting i Lærdalselva, Sogn og Fjordane ovenfor Sjurhaugsfoss.
- 99, Undersøkelser av bunndyr og fisk i Flya mellom Veslevatn og Tisleifjorden, Oppland/Buskerud.
- 1988**
- 100, Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret.
- 101, Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke. Vurdering av tilslag på settefisk.
- 102, Feeding behaviour and habitat shift in allopatric and sympatric populations of brown trout (*Salmo trutta* L.): Effects of water level fluctuations versus inter-specific competition.
- 103, Modum-prosjektet: Undersøkelse av fisk, bunndyr og driv i Snarumselva og Drammenselva, Buskerud fylke, i forbindelse med endret regulering.
- 104, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføring til Napetjern kraftverk, Telemark fylke.
- 105, Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. VII. Bunndyr og fisk i Sognavannsbekken og Frognerelva.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

- 106, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. VIII. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva.
- 107, Langtidsutvikling av radiocesium i høyfjellsøkosystemet Øvre Heimdalsvatn.
- 108, Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking med vekt på organisk forurensning i rennende vann.
- 109, The biology and population dynamics of *Gammarus lacustris* in relation to the introduction of minnows, *Phoxinus phoxinus*, into Øvre Heimdalsvatn, a Norwegian subalpine lake.
- 1989**
- 110, Overføring av Flisa til Osensjøen, Hedmark; Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk.
- 111, Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke.
- 112, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. IV. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken.
- 113, Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen, Rogaland.
- 114, Fiskeribiologiske undersøkelser i Nedre Otra med Kilefjorden, Gåseflåfjorden og Vennesslafjorden.
- 115, Bestandsstruktur hos ørret (*Salmo trutta*) i Eidisvatn, Færøyene.
- 116, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XI. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1987 og 1988.
- 117, Forsknings- og referansevassdrag. Metodikk for fysisk elvebeskrivelse og innsamling av biologiske habitatdata.
- 118, En vurdering av naturlig rekruttering ovenfor Sjurhaugfoss i Lærdalselva, Sogn og Fjordane.
- 1990**
- 119, En vurdering av storørretstammene i Hurdalsjøen og Vorm/Glomma i Akershus.
- 120, Vannbruksplanlegging: Fisk og bunndyr i Lier-vassdraget.
- 121, Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering.
- 122, Effekter på bunndyr og fisk ved en eventuell senking av Totak i Telemark.
- 123, Småmuslinger i norske vann og vassdrag - lokaliteter og miljøforhold
- 124, Bunndyrundersøkelser i forbindelse med kalking av innsjøer og tjern på Romerikssåene.
- 1991**
- 125, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. II. Lengdefordeling, vekst, tetthet og habitatvalg hos laks og ørretunger.
- 126, Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak.
- 127, Bunndyr og plankton i de gruvepåvirkete Visnesvatna på Karmøy.
- 129, Hovedflyplass på Gardermoen: En fiskeribiologisk konsekvensvurdering.
- 130, Ørekyt: En litteraturoversikt om økologi og utbredelse i Norge.
- 131, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr.
- 1992**
- 132, Vassdragssimulator. Økologiske data på fisk og bunndyr. Del II. Temperatur- og habitatmodeller for bunndyr og fisk i rennende vann.
- 133, Status og framtid for fisk i Nedre Leira, Skedsmo kommune.
- 134, Planlagt kalkning i Nisser: En fiskeribiologisk vurdering av tiltaket.
- 135, Reetablering av fiskebestanden i Mandalselva.
- 1993**
- 136, En konsekvensvurdering av reguleringsvirkninger på laks og ørret i Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. III. Lengdefordeling, vekst, tetthet hos laks og ørretunger i perioden 1987 til 1991.
- 137, Evaluering av kalkingstiltak i Akershus.
- 138, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. XII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1989 og 1990.
- 139, Vandrings av ålelarver i Mossefossen, Østfold.
- 140, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med overføringer til Mår kraftverk i Telemark.
- 141, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Bjørkelangen og Hemnessjøen, Halden-vassdraget.
- 142, Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland.
- 143, Faunanen i elver og bekker innen Oslo kommune. Del XIII. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 1990 og 1991.
- 144, Database for bioindikatorer i ferskvann - et forprosjekt.
- 145, Tetthet, dybdefordeling og biomasse av fisk i Øyerens dybbasseng.
- 146, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1991.
- 147, Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1992.

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

1994

148. Tetthet, biomasse og størrelsesfordeling av pelagisk fiskebestand i Tinnsjøen, Telemark, beregnet med hydroakustikk.
149. Flytting av Tinnosdammen. Effekt på fisk og utførelsen av fisket i Tinnelva, Telemark.
150. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XIV. Bunndyr og fisk i Sognsvannsbekken og Frognerelva 1991 og 1992.
151. Fiskeribiologisk konsekvensvurdering i Lågen ved effektkjøring av nedre Vinstra kraftverk.
152. Etterundersøkelser i magasiner og regulerte elver i Øvre Otra, Aust-Agder, 1993.
153. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Nye Skjerka kraftverk i Vest-Agder.
154. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XV. Bunndyr og fisk i Holmenbekken og Hoffselva 1992 og 1993.

1995

155. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVI. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken 1993 og 1994.
156. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark høsten 1994.
157. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lauvnesvatn og Horgsetervatna med Grytelva og Skjelåa i Sigdal kommune, Buskerud.
158. En vurdering av flomeffekter på fiske-samfunnet i nordre Øyeren våren 1995.

1996

159. Landsoversikt over funn av ferskvannsvamper (Porifera:Spongillidae) i Norge - en database.
160. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1994 og 1995.
161. Nytt råvannsinntak i Glomma i Sørum. En vurdering av virkning på fisk og utøvelsen av fiske.
162. Skjønn Ulla Førre. Fiskeribiologisk uttalelse. Begroing og ungfisk.
163. Dokkareguleringen. Del 1: Fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka etter reguleringen i 1989. Del 2: Genetisk analyse av storørret og elveørret i Dokka.
164. Biologiske virkninger av senkning under LRV i Bløytjern, Åbjøravassdraget våren 1995 og 1996.
165. Abbor i Ogge, Aust-Agder: Bestandsforhold og sannsynlige effekter av økt beskatning.

1997

166. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1995-1996.
167. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Loelva 1995 og 1996.
168. Biologiske verdier i et gruntvannsområde i indre deler av Drammensfjorden. Konsekvenser ved utfylling.
169. Habitatbruk hos røye i Limingen.

1998

170. Fiskesamfunn i nordre Øyeren, status for rovfiskbestander, langtidsendringer og betydning av vannstand og manøvrering.
171. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. XVII. Bunndyr og fisk i Akerselva 1996.
172. Vannstandsreduksjon i Nordre Puttjern, Østmarka: Effekt på vannlevende organismer.
173. Kartlegging av gytebestand og naturlig rekruttering i Enningdalselva, Østfold
174. Sluttrapport: Biologiske virkninger av senkning under LRV i Bløytjern, Åbjøravassdraget, våren 1995 og 1996
175. Registrering av arter av bunndyr og fisk i Losbyelva i Losbydalen Spesialområde, Lørenskog kommune.
176. Dybdefordeling og biomasse av fisk i Rømsjøen og Aspern
177. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til ørret i Tørnes- og Storelva, Drangedal i Telemark. 1997
178. Effekt av hurtige vannstandsvariasjoner på fisk i nordre Øyeren: Pendlingsforsøk høsten 1998.
179. Fiskesamfunnet i Østensjøvannet, Oslo kommune: Artssammensetning, dominans og vurdering av begrensede faktorer.
180. Tiltak etter flom i Nord-Norske vassdrag. Fiskeundersøkelser i Lakselva, Eibyelva og Reisaelva i Finnmark og Troms.
181. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1997
182. Utbredelse og bestandsstatus for elveperlemusling i Øvre Tinnelva, Notodden i Telemark, 1998

1999

183. Summer habitat selection by sympatric Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr and brown trout (*S. trutta*) in streams in South West England 1996-1997
184. Fiskebestanden i Brusdalsvatnet i Ålesund og Skodje kommuner: Produksjonsforhold, rekruttering og forvaltning
185. Tetthet og vekst hos laks- og ørretunger i Surna og sidebekker i 1998.
186. Oppvekst- og produksjonsmuligheter for laks i Glomma nedstroms Vamma og Ågårdselva, Østfold

Mulige gyteområder for laks i Skienselva

187. Røyeutfisking og ørretutsetting i Silsetvann, Romsdalshalvøya.
188. Grunnvannstilsforsler til Steinkjervassdragene som mulig årsak til overlevelse av laksunger ved rotenonbehandling.
189. Etterundersøkelser i Pikerfoss i Numedalslågen, Buskerud. Fiskesamfunn, dominans og effekt av regulering.
190. Vurdering av verneverdi av bunndyr, amfibier og fisk i elvenære dammer i Ringebu kommune, Oppland.
191. Habitatvalg til laksunger (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*) i Stjørdalselva ved Gudå, Nord-Trøndelag, og modellerte konsekvenser ved lav temperatur.
- 2000**
192. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret i Måna, Tinn i Telemark, 1994-1998.
193. Sommerhabitatvalg til ørret i Måna, Telemark, og modellerte konsekvenser av ulike vannføringer.
194. Vandringer til ørret i Måna elv, Telemark.
195. Praktiske vurderinger i forbindelse med kvalitetsforbedringer av lagesildbestander.
196. Nye embretsfoss kraftverk - Virkning på ørretbestand og forslag til tiltak.
197. Genetiske variasjoner og populasjonsstruktur til ørret i Møsvatn, Telemark.
198. Bunndyr og bestandsstruktur, tetthet og ernæring hos ørret i Måna elv, Telemark, 1994 - 1998
199. Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk i Lena elv på Toten.
- 2001**
200. Effekter på biologiske forhold i Ljanselva ved stopp i overføringer av vann fra Nøklevann til Østensjøvann.
201. Bunndyr og fisk i Alna-vassdraget: Forurensning og vurdering av kritiske strekninger.
202. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Lutvann, Lutvannsbekken og Puttjerna i 2000. Sammenligning med resultatene fra 1997-1999.
203. Effekter på bunndyr og fisk i Alna, Oslo kommune, etter et utslipp av et løsemiddel (Var-sol) i nedre del av Østensjøbekken.
204. Effekter på bunndyr og fisk i Akerselva etter et utslipp av diesel ved Lilleborg i januar 2001.
205. Brusdalsvassdraget med Lillevatnet i Spjelkavik, Ålesund kommune: Forvaltningstiltak basert på kartlegging av egnethet for laksefisk.
206. Undersøkelse av mulige forurensningstilsforsler til fisk fra sedimenter i Heddalsvatnet, Telemark.
207. Fiskesamfunn i nordre Øyern, status for rovfiskbestander, langtidsendringer og betydning av vannstand og manøvrering.
208. Fisk i Alna-vassdraget: Eksperimentelle studier på overlevelse hos ørret og ørekyt.
209. Fiskedød i Sognsvannsbekken medio september 2001.
- 2002**
210. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Møsvatn i forbindelse med fornyet konsesjon.
211. Bunndyr og fisk i Akerselva og Hovinbekken 2001
212. Bunndyr og fisk i Holmenbekken, Hoffselva og Makrellbekken 2001
213. Nytteeffekt av spyleflommer i Akerselva.
214. Tetthet, vekst og naturlig rekruttering hos laks i Enningdalselva, Østfold.
215. Etterundersøkelser av ørretbestanden i Hemsil, Buskerud.
216. Konsekvenser for fisk ved redusert vannføring i Tinnelva, Telemark.
217. Tuneflua-en utredning om tiltaksmuligheter
- 2003**
218. Fiskebestanden i Sognsvannsbekken/ Frognerelva i 2002.
219. Effekt av utslipp av steinstøv på fisk og bunndyr i Brakaltjernbekken og Suluelva.
220. Fiskeribiologiske undersøkelser i Måna. Samlerapport.
221. Tuneflua: Larveutvikling og fordeling i Ågårdselva, Østfold.
222. Fiskeribiologiske undersøkelser i Pålsbufjorden. Årsrapport 2002
223. Grunnvannstilsforsel til Skibotnelva, Rauma og Driva som mulig årsak til overlevelse av laksunger ved rotenonbehandling.
224. Valg av gyteplasser og karakterisering av gytegrøper til storørret på elv -kvantitativ modellering av gytehabitat.
- 2004**
225. Fiskeribiologiske undersøkelser i Forbindelse med Breidalsoverføringen i Øvre Otta, Oppland.
226. Kvikksølv i gjedde, gjørs og abbor i Vansjø, Østfold.
227. Fiskeribiologiske undersøkelser i Vansjø
228. Fiskeribiologiske undersøkelser i Pålsbufjorden. Årsrapport 2003.
229. Mulige gyteområder for laks og effekter av endret vannføring i Vefsna, 2003.
230. Habitatbruk og atferd til ørret i Susna, høsten 2002 og sommeren 2003.
231. Bestandsforhold hos laks i Enningdalselva, Østfold. Årsrapport for 2002 og 2003.
232. Bunndyr og fisk i Mærradalsbekken i 2003.
233. Fiskeutsetting i Suldalslågen. En tilleggsvurdering av effekter basert på fangster i 2003
234. Fiskedød i Sognsvannsbekken august 2004.
235. Smoltutvandring hos laks i Suldalslågen i 2004.

2005

- 236. Grunnvannstilførsel til Skibotnelva, Rauma, Driva, Vefsna og Lærdalselva som mulig årsak til overlevelse av laksunger ved rotenonbehandling
- 237. Fiskeribiologiske undersøkelser i Pålsbufjorden. Årsrapport 2004.
- 238. Fiskeribiologiske undersøkelser i Puttjerna 1997 - 2004.
- 239. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Ljanselva 2004.

2006

- 240. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. Bunndyr og fisk i Lysakerelva 2005.
- 241. Kartlegging av gyteområder hos storørre i Randsfjorden.
- 242. Harren i Vormo og Glomma i Akershus. Biologi og forvaltning.
- 243. Tuneflua: eggoverlevelse og vannstand i Vestvannet ovenfor Ågårdselva, Østfold.
- 244. Laks og ørret i Enningdalselva. Årsrapport for 2004 og 2005.