NINA Minirapport 139

Etablering av gyteområder for sjøørret og laks i Gråelva i Stjørdal, Nord-Trøndelag – Effekter på fisketetthet seks år etter

Sigurd Einum

Hans M. Berger

Eli Kvingedal

NINA
Norsk institutt for naturforskning

NINA • Tungasletta 2 • 7485 Trondheim
Telefon 73 80 14 00 • http://www.nina.no

NINA Minirapport er en enklere tilbakemelding til oppdragsgiver enn det som dekkes av NINAs øvrige publikasjonsserier. Minirapporter kan være notater, foreløpige meldinger og del- eller sluttresultater. Minirapportene registreres i NINAs publikasjons-database, med internt serienummer. Minirapportene er ikke søkbare i de vanlige litteraturbasene, og følgelig ikke tilgjengelig på vanlig måte. Således kan ikke disse uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

NINA Minirapport 139., 17 pp.

Trondheim, desember 2005

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

TILGJENGELIGHET

Upublisert

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Sigurd Einum (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

NVE Region Midt-Norge, Norges Forskningsråd

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Mads Johnsen (NVE)

NØKKELORD

- Norge, Nord-Trøndelag, Stjørdal, Gråelva
- Laks, ørret
- Etterundersøkelse

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim
NO-7485 Trondheim
NORWAY
Phone: +47 73 80 14 00
Fax: +47 73 80 14 01

NINA Oslo
Postboks 736 Sentrum
NO-0105 Oslo
NORWAY
Phone:+47 73 80 14 00
Fax: +47 22 33 11 01

NINA Tromsø
Polarmiljøsenteret
NO-9296 Tromsø
NORWAY
Phone: +47 77 75 04 00
Fax: +47 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
NO-2624 Lillehammer
NORWAY
Phone: +47 73 80 14 00
Fax: +47 61 22 22 15

http://www.nina.no

Forord

Evaluering av effekter av habitatforbedrende tiltak for fiskeproduksjon er i mange tilfeller mangelfull til tross for at dette bør være et hovedkriterium for å bedømme om slike tiltak er suksessfulle. Gråelva i Nord-Trøndelag har som en av veldig få elver i Norge gjennomgått tiltak for å forbedre tilgang til egnet gytehabitat, og det er derfor viktig å få dokumentert eventuelle effekter for å vurdere om lignende tiltak kan være aktuelle i andre vassdrag. Det er nå seks år siden disse tiltakene ble gjennomført, men oppfølging har vært mangelfull. Vi gjennomførte derfor et første oppfølgingsstudium sommeren 2005 for å få en foreløpig indikasjon på i hvor stor grad slike tiltak bidrar til økt fiskeproduksjon.

Vi takker NVE Region Midt-Norge og Norges Forskningsråd for finansiell støtte, samt Jan Gunnar Jensås, Randi Saksgård, Morten A. Bergan og Mari Berger Skjøstad for assistanse i felt og på lab.

Innledning

I løpet av sommeren 2005 ble det gjennomført registreringer av ungfisktetthet langs Gråelva i Stjørdal kommune som en oppfølging til tidligere prosjekter gjennomført i dette vassdraget (for biologiske og fysiske beskrivelser av vassdraget og området, se Berger m.fl. 1994, 1997, 2001, Jonsson & Jonsson 1997). Gråelva er et sidevassdrag til Stjørdalselva, og har siden 1992 hatt diverse inngrep hvor målet har vært å stabilisere elvebunnen og bredden slik at elva ikke graver seg ned i ustabile leirmasser. Elvebunnen har derfor blitt steinsatt med sprengstein, men grunnet problemer med rekruttering av laks og sjøaure ble det utlagt grus på 9 utvalgte stasjoner i 1999 som skulle bedre muligheten for gyting (Berger m.fl. 2001). Undersøkelser av gyteaktivitet og tetthet av ungfisk i 1999 og 2000 dokumenterte at utlegging av spesielt sortert grus i steinsatte deler kan øke tilbudet av attraktive gyteplasser i vassdraget med påfølgende økt produksjon av yngel. Sortert grus viste seg å ha bedre effekt enn usortert grus. Allerede en måned etter utlegging av grus var mye av finmassene i den usorterte grusen spylt bort, mens den sorterte grusen ble liggende. Både ørret og laks prefererte å gyte i den sorterte grusen allerede samme høst og året etter at grusen ble lagt ut. Effekten av utlegging av grus på gyting og produksjon av laks og ørret i Gråelva er senere ikke fulgt opp og det er derfor usikkert hvor varig et slik habitatforbedrende tiltak vil være. I dette prosjektet ville vi derfor undersøke hvordan situasjonen var med hensyn på ungfiskproduksjon seks år etter utlegging av gytegrus. Videre

ville vi se på den romlige fordeling av fisk og forflyttning av fisk for å kunne si mer generelt i hvor stor grad restaurering av gyteområder vil kunne påvirke fiskeproduksjonen.

Prosjektet har derfor hatt to hovedmål:
1) Å få gjennomført en direkte oppfølging av tidligere undersøkelser i dette vassdraget (Berger m.fl. 2001). I disse tidligere undersøkelsene ble det dokumentert en umiddelbar effekt av restaurering av gyteområder for gyteaktiviteten. I årets studie har dette blitt fulgt opp ved å kartlegge fiskeproduksjonen i vassdraget seks år etter restaurering.

2) Å benytte de samme dataene til å besvare mer generelt i hvor stor grad restaurering av gyteområder vil kunne påvirke fiskeproduksjonen. Effekten av slike tiltak vil være avhengig av at man øker suksessen til de livsstadier som erfarer den sterkeste konkurranseintensiteten og dermed begrenser smoltproduksjonen.

Hovedmål 2 inngår i et større forskningsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd, mens hoveddmål 1 er direkte knyttet opp mot de stedsspesifikke spørsmål som foreligger med hensyn på Gråelva. I denne rapporten vil vi derfor fokusere på hovedmål 1. Videre lab-analyser av RNA/DNA ratioer og vekst i forhold til tetthet vil bli gjennomført på det innsamlede materialet. Dette vil kunne besvare hvordan den romlige fordeling av gyteområder samt evnen til forflytning og fordeling av ungfisk påvirker konkurranseintensiteten til ulike livsstadier.

Metode

Stasjonsbeskrivelser

For å få et representativt bilde av de ulike deler av Gråelva ble 20 stasjoner som kunne karakteriseres som stryk og med substrat passende for ungfisk valgt ut (**tabell 1, figur 1**). Ti av disse låg i hovedstrengen opp til samløpet med Hofstadelva (Gråelva, nede). Dette er den strekningen av vassdraget hvor utlegging av gytesubstrat ble gjennomført i 1999, og hvor man kan forvente en økt fiskeproduksjon sammenlignet med førsituasjonen. For sammenligning med områder uten utlegging av gytesubstrat ble fem stasjoner valgt i Gråelva oppstrøms samløpet (Gråelva, oppe), og fem stasjoner i Hofstadelva. Fire stasjoner (to i Gråelva nedstrøms samløp med Hofstadelva og to i Hofstadelva) var identiske med stasjoner undersøkt i perioden 1991 – 1995.

Elfiske

Registrering med elektrisk fiskeapparat ble først gjennomført på alle stasjoner 25.-29. juni 2005. Ved dette fisket ble en del av fangsten avlivet, veid, målt og frosset for senere analyser, mens resten ble finneklipt og fraktet ned til nedre del av Gråelva og sluppet ut. Arealet ble oppmålt for hver stasjon og det ble fisket tre omganger på hver stasjon, med om lag 30 minutters opphold mellom hver omgang. Tettheten av de ulike aldersklassene ble beregnet etter Zippins metode (Bohlin m.fl. 1989).

For å undersøke i hvor stor grad områder med redusert fisketetthet ble reetablert av de ulike aldersklassene ble en andre runde med ungfiskregistreringer gjennomført i september 2005. For å sikre at man unngikk tilfeldig fangst av fisk i denne runden som hadde oppholdt seg nær grensene for stasjonene i første elfiske-runde, ble kun de midterste 10 metrene av hver stasjon fisket. Også ved dette fisket ble en del av fisken avlivet for senere analyser, mens resten ble returnert til sine stasjoner. All fisk ble også undersøkt for finneklipp for å sikre at fisken som ble flyttet nedstrøms i første runde ikke returnerte opp i elva.

Analyser

I våre analyser sammenligner vi primært våre tetthetsestimater med de fra perioden 1991-1995 (Berger m.fl. 1997). Årsaken til dette er at dette er den perioden med størst datagrunnlag, som dermed gir en størst mulig evne til å studere eventuelle endringer som har skjedd over perioden. Data eksisterer også fra perioden 1996-1998 (Jonsson m.fl. 2001) samt 1999-2000 (Berger m.fl. 2001).

Undersøkelsene i 1996-1998 konsentrerte seg om ørret i nedre del av Gråelva og Hofstadelva. Undersøkelsene i 1999-2000 ble primært innsamlet i utløpet av høler som hadde blitt tilsatt gytesubstrat, og lokalt høye tettheter av fisk på disse områdene kan forventes første sommer etter gyting. Videre ble dataene i disse årene samlet inn enten i mai eller i september, mens dataene fra 1991-1995 ble samlet inn i juli, noe som sammenfaller bedre med vår datainnsamling. Noen stasjoner fra denne perioden lå i områder som ikke ble undersøkt i 2005 (sidebekkene Hovbekken, Børsetelva og Råelva samt stasjoner langt nede i Gråelva nær Stjørdalselva). Vi inkluderte derfor kun data fra stasjoner som lå innen de områdene som ble undersøkt i 2005 (**tabell 1**, for figur se Berger m.fl. 1997).

Tabell 1. Stasjoner undersøkt i 2005 samt stasjoner undersøkt i perioden 1991-1995 som disse ble sammenlignet med.

Område	Stasjoner 2005	Koordinater	Nærliggende stasjon 1991-1995
Nedre Gråelva	1	N63 28.903 E11 04.262	4 [a]
	2	N63 28.851 E11 04.449	
	3	N63 28.892 E11 04.656	
	4	N63 28.898 E11 04.879	
	5	N63 28.989 E11 04.983	
	6	N63 29.052 E11 05.234	
	7	N63 29.086 E11 05.488	
	8	N63 29.242 E11 05.625	4.2
	9	N63 29.401 E11 05.660	4.1
	10	N63 29.537 E11 05.777	5 [a]
Hofstadelva	11	N63 29.620 E11 05.966	14 [a]
	12	N63 29.748 E11 06.241	14.1
	13	N63 29.865 E11 06.685	
	14	N63 29.959 E11 06.906	15 [a]
	15	N63 29.965 E11 07.478	
Øvre Gråelva	16	N63 29.722 E11 05.741	6
	17	N63 29.881 E11 05.895	6.1
	18	N63 30.009 E11 05.900	
	19	N63 30.149 E11 05.774	
	20	N63 30.296 E11 05.803	7

[a] Overlappende stasjon

Resultater

Dataene fra juni i 2005 viste stor variasjon i tetthet av laks- og ørretyngel mellom stasjoner (**tabell 2**). Dette gjaldt særlig for 0+ laks (total variasjonskoeffisient [CV] i tetthet mellom stasjoner var på 372 %), men også hos ørret var variasjonen større for 0+ enn for eldre yngel.

Tabell 2. Estimerte tettheter av laks og ørret (individer per 100 m^2) i Gråelva juni 2005. SD = Standard avvik.

		Laks		Ørret	
Elvedel	**Stasjon**	**0+**	**1+ og eldre**	**0+**	**1+ og eldre**
Gråelva, nedre	1	87,6	4,3	43,8	6,9
	2	9,0	24,6	51,8	32,4
	3	0,0	9,1	9,4	21,3
	4	0,0	2,2	83,3	8,9
	5	0,0	21,3	18,3	18,9
	6	0,0	0,5	30,1	23,1
	7	0,0	5,1	85,5	21,6
	8	0,0	2,8	41,1	28,1
	9	1,2	4,1	61,2	24,3
	10	1,3	3,8	163,5	5,9
Gjennomsnitt		**9,9**	**7,8**	**58,8**	**19,1**
SD		27,4	8,3	44,4	9,1
Hofstadelva	11	0,0	54,5	106,8	36,8
	12	1,3	12,0	278,9	21,9
	13	0,0	12,1	247,6	29,6
	14	0,0	11,1	399,2	41,6
	15	0,0	9,7	392,3	70,1
Gjennomsnitt		**0,3**	**19,9**	**285,0**	**40,0**
SD		0,6	19,4	120,2	18,4
Gråelva øvre	16	0,0	0,0	0,7	12,0
	17	0,0	0,9	39,5	20,3
	18	0,0	0,0	12,2	6,3
	19	2,2	1,0	50,6	1,0
	20	2,3	0,0	23,4	2,2
Gjennomsnitt		**0,9**	**0,4**	**25,3**	**8,4**
SD		1,2	0,5	20,1	7,9
Total gjennom-snitt		**5,2**	**9,0**	**107,0**	**21,7**
SD		19,5	12,8	124,0	16,2
CV		371,6	142,8	115,9	74,7

Endringer over tid i tetthet på streknings-nivå

Nedre Gråelva

Laks

I nedre Gråelva var tettheten av 0+ laks var betydelig større i 2005 (9,9 100m^{-2}) enn den var i 1991-1995 (**figur 1A**, 0,4 per 100m^2, 95% CI [konfidensintervall] : 0,04-0,7), men dette tallet er veldig avhengig av en uteliggende stasjon med høy tetthet i 2005 (Stasjon 1, **tabell 2**). Hvis denne fjernes er gjennomsnittstettheten (1,3 per 100m^2) mer lik den observert i perioden 1991-1995, men ligger likevel over konfidensintervallet. Tettheten av eldre lakseyngel var også noe større i 2005 (7,8 per 100m^2) enn i de foregående årene (**figur 1A**, 3,3 per 100m^2, 95% CI: 0,2-6,6).

Ørret

For 0+ ørret var det ingen forskjell i tetthet mellom de to periodene (**figur 1A**, 1991-1995: 55,8 per 100m^2, 95 % CI: 0 – 114,5; 2005: 58,8 per 100m^2). Det var heller ingen klar forskjell i tetthet av eldre ørret (**figur 1A**, 1991-1995: 13,9 per 100m^2, 95 % CI: 8,2 – 19,6; 2005: 19,1 per 100m^2).

Øvre Gråelva

Laks

I øvre Gråelva var det ingen forskjell i tetthet av 0+ laks i de to periodene (**figur 1B**, 1991-1995: 1,7 per 100m^2, 95% CI: 0-6,4; 2005: 0,9 per 100m^2). Det var heller ingen forskjell i tettheten av eldre lakseyngel (**figur 1B**, 1991-1995: 1.6 per 100m^2, 95% CI: 0,1-3,2; 2005: 0,4 per 100m^2).

Ørret

For 0+ ørret var det en lavere tetthet i 2005 (25,3 per 100m^2) enn i 1991-1995 (**figur 1B**, 1991-1995: 78,3 per 100m^2, 95 % CI: 32,2 – 124,5). Dette var også tilfelle for eldre ørretyngel (**figur 1B**, 1991-1995: 32,4 per 100m^2, 95 % CI: 12,7 – 52,1; 2005: 8,4 per 100m^2).

Hofstadelva

Laks

I Hofstadelva var det ingen forskjell i tetthet av 0+ laks i de to periodene (**figur 1C**,1991-1995: 1,0 per 100m^2, 95% CI: 0-2,8; 2005: 0,3 per 100m^2). Av eldre lakse-

yngel var det imidlertid høyere tetthet i 2005 enn i de foregående årene (**figur 1C**, 1991-1995: 6,7 per 100m^2, 95% CI: 2,4-11,1; 2005: 19,9 per 100m^2).

Ørret

For 0+ ørret var det en høyere tetthet i 2005 (285,0 per 100m^2) enn i 1991-1995 (**figur 1C**, 1991-1995: 122,9 per 100m^2, 95 % CI: 44,2 – 201,7). For eldre ørretyngel var det ingen slik forskjell (**figur 1C**, 1991-1995: 29,6 per 100m^2, 95 % CI: 11,9 – 47,3; 2005: 40,0 per 100m^2).

Endringer i tetthet over tid innen stasjoner

Stasjon 1 (Nedre Gråelva)

Laks

Stasjon 1 var den uteliggende stasjonen med hensyn på 0+ laksetetthet i 2005 (87,6 per 100m^2), og denne hadde derfor en klar økning i tetthet i forhold til i 1991-1995 (**figur 2A**, 1991-1995: 0,4 per 100m^2, 95 % CI: 0 – 1,8). For eldre laks var det imidlertid ingen forskjell (**figur 2A**, 1991-1995: 4,2 per 100m^2, 95 % CI: 0,2 – 8,2; 2005: 4,3 per 100m^2).

Ørret

For 0+ ørret var det en høyere tetthet i 2005 (43,8 per 100m^2) enn i 1991-1995 (**figur 2A**, 1991-1995: 11,5 per 100m^2, 95 % CI: 3,8 – 19,3). For eldre ørret var det ingen forskjell (**figur 2A**, 1991-1995: 9,9 per 100m^2, 95 % CI: 4,6 – 15,1; 2005: 6,9 per 100m^2).

Stasjon 10 (Nedre Gråelva)

Laks

Stasjon 10 hadde ingen 0+ laks i de to årene (1991-1992) det finnes data fra. I 2005 var det en tetthet på 1,3 individer per 100m^2 (**figur 2B**). Tetthet av 1+ laks var på samme nivå i de to periodene (1991: 8,2 per 100m^2; 1992: 1,3 per 100m^2; 2005: 3,8 per 100m^2).

Ørret

Tetthet av 0+ ørret var betydelig høyere i 2005 (163,5 per 100m^2) enn både i 1991 og 1992 (**figur 2B**, 1991: 65,6 per 100m^2, 1992: 34,7 per 100m^2). For eldre ørret var imidlertid situasjonen omvendt, med en lavere tetthet i 2005 (**figur 2B**, 1991: 10,6 per 100m^2, 1992: 15,7 per 100m^2, 2005: 5,9 per 100m^2).

Stasjon 11 (Hofstadelva)

Laks

På stasjon 11 ble det ikke funnet 0+ laks i 2005, og lave tettheter ble også registrert i tidligere år (**figur 2C**, 1,6 per 100m^2, 95 % CI: 0 – 4,3). Det ble funnet mer 1+ laks i 2005 (54,5 per 100m^2) enn i de tidligere år (**figur 2C**, 12,7 per 100m^2, 95 % CI: 3,5 – 21,9).

Ørret

For 0+ ørret var det ingen forskjell i tetthet mellom de to periodene (**figur 2C**, 1991-1995: 100,6 per 100m^2, 95 % CI: 21,8 – 179,4; 2005: 106,8 per 100m^2). Det var heller ingen forskjell i tetthet av eldre ørret (**figur 2C**, 1991-1995: 29,8 per 100m^2, 95 % CI: 14,9 – 44,6; 2005: 36,8 per 100m^2).

Stasjon 14 (Hofstadelva)

Laks

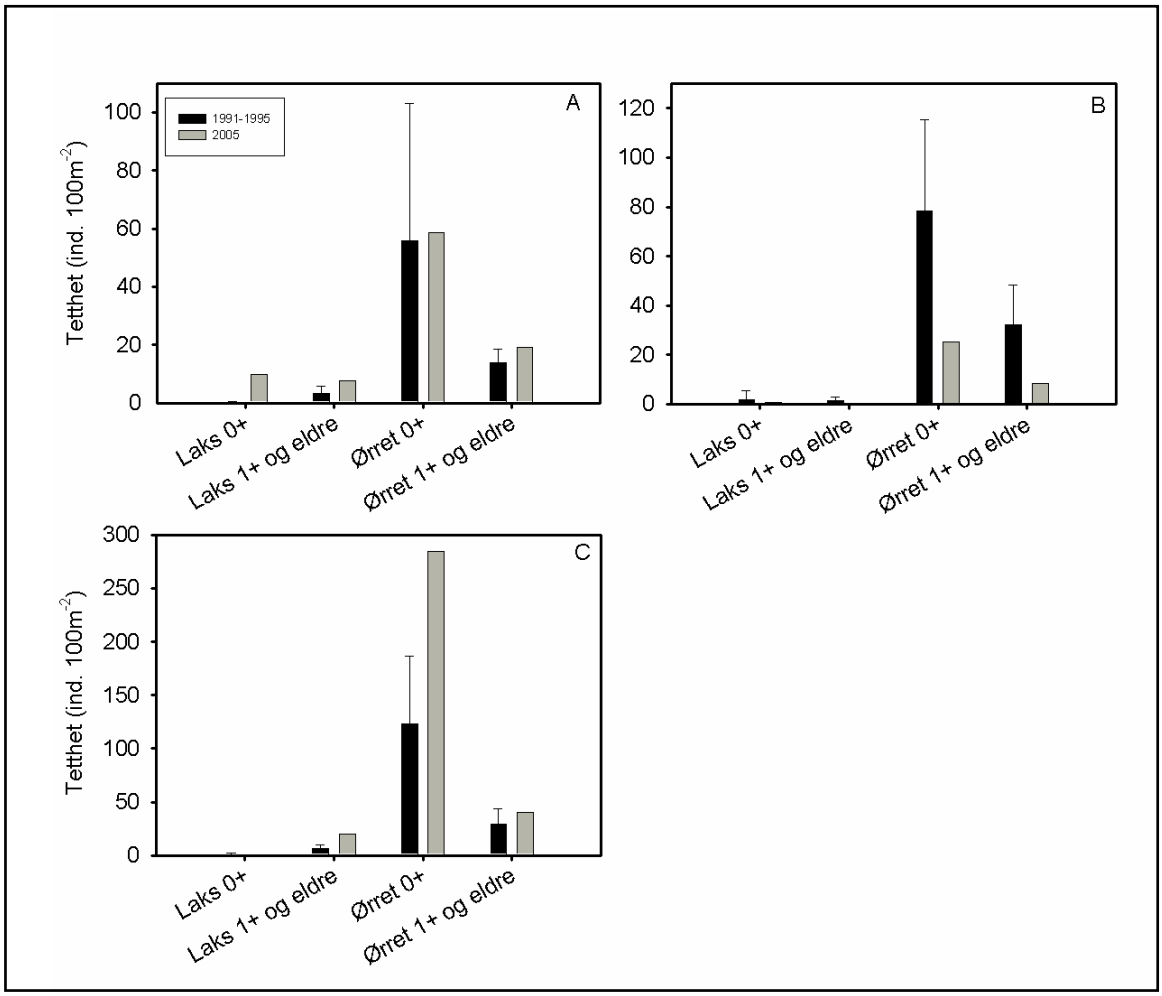
På stasjon 14 ble det ikke funnet 0+ laks i 2005, og lave tettheter ble også registrert i tidligere år (**figur 2D**, 0,2 per 100m^2, 95 % CI: 0–0,9). Det ble funnet mer 1+ laks i 2005 (11,1 per 100m^2) enn i de tidligere år (**figur 2D**, 0,2 per 100m^2, 95 % CI: 0–0,9).

Ørret

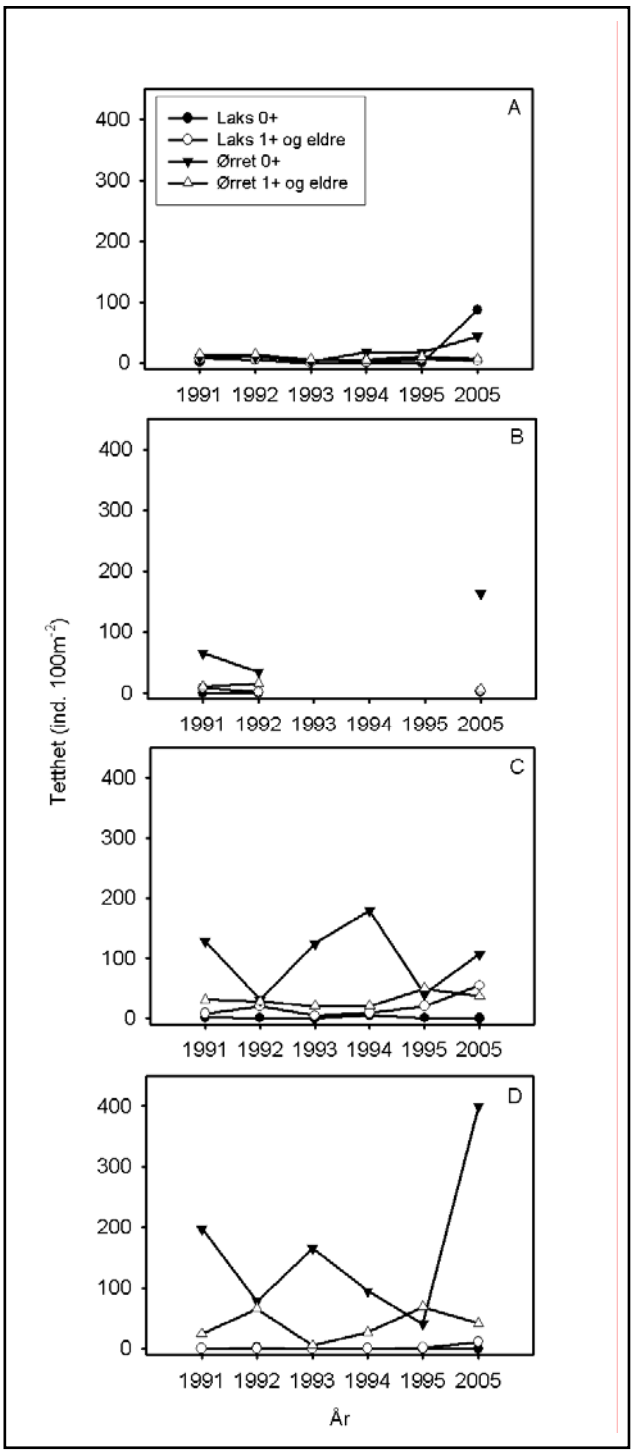
Det var en større tetthet av 0+ ørret i 2005 (399,2 per 100m^2) enn i 1991-1995 (**figur 2D**, 115,5 per 100m^2, 95 % CI: 35,1–196,0). Det var ingen forskjell i tetthet av eldre ørret (**figur 2D**, 1991-1995: 37,9 per 100m^2, 95 % CI: 3,3–72,5; 2005: 41,6 per 100m^2).

Sammenheng mellom tetthet i juni og september 2005

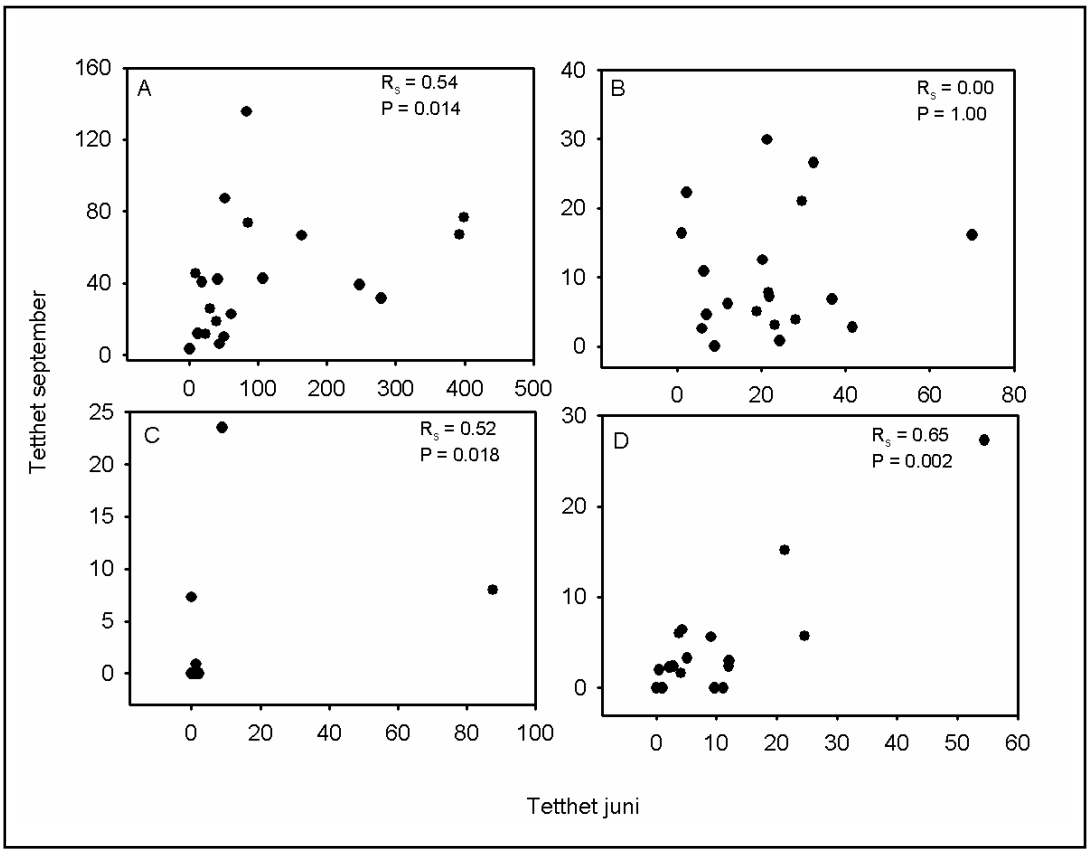
Det var en positiv sammenheng mellom tetthet i juni og september av ørret 0+, laks 0+, og eldre lakseyngel (**figur 3**). De stasjonene som hadde en høy tetthet av laks i juni hadde altså også en høy tetthet i september til tross for at mesteparten av fisken var fjernet fra stasjonene i juni. Dette tyder på at raten av innvandring til tømte stasjoner var større for de som i utgangspunktet hadde høyere tetthet enn de med lav tetthet. For eldre ørretyngel var det ingen slik sammenheng.



Figur 1. Gjennomsnittlige tettheter (+ 1SD) av laks og ørret i Gråelva nedenfor (A) og ovenfor (B) samløpet med Hofstadelva, samt i Hofstadelva (C) i perioden 1991-1995 (svarte søyler) og i 2005 (grå søyler).



Figur 2. Tettheter av laks og ørret i to stasjoner i nedre del av Gråelva (A og B, henholdsvis stasjon 1 og 10) og i Hofstadelva (C og D, henholdsvis 11 og 14).



Figur 3. Sammenheng mellom estimert tetthet i juni og september mellom 20 stasjoner i 2005 for (A) ørret 0+, (B) ørret 1+ og eldre, (C) laks 0+ og (D) laks 0+ og eldre.

Diskusjon

Som i tidligere undersøkelser var ørret dominerende fiskeart, og lave tettheter av laks tyder på at Gråelva fremdeles primært fungerer som en rekrutteringselv for ørret.

Relativt større variasjon mellom stasjoner mhp. tetthet av 0+ enn eldre fisk ble observert. Dette kan forventes ut fra tidligere kunnskap om begrenset grad av forflytning på de helt tidlige stadier etter at yngelen kommer opp av grusen (Johnsen og Hvidsten 2002, Einum og Nislow 2005). Tettheten av yngel på en bestemt stasjon vil da i stor grad være bestemt av nærhet til gytelokalitet. Tettheter av eldre fisk kan derfor være et bedre mål på endringer i produksjon over tid, da dette målet kan være mindre følsomt for temporal variasjon i den romlige fordelingen av gytelokaliteter og fiskelokali-

teter. Vi legger derfor størst vekt på disse dataene i vår vurdering av effekten av gytesubstrat på fiskeproduksjonen.

Endringer i tettheter av fisk eldre enn 0+ på streknings-nivå tyder på at strekningen med utlagt gytesubstrat har fått en viss økning i produksjonen av laks, selv om tetthet av eldre lakseyngel fremdeles var relativt lav. Det samme mønsteret med økt tetthet av eldre lakseyngel ble også observert i Hofstadelva, hvor ingen slike tiltak har blitt gjennomført. Imidlertid skal det sies at økningen i tetthet i Hofstadelva primært skyldtes en høy tetthet i den nederste stasjonen (stasjon 11, 54,5 eldre laks per 100m^2). Hvis denne fjernes går gjennomsnittstettheten ned fra 19,9 til 11,2, noe som er mer likt de tidligere observasjonene (6,7). Denne stasjonen ligger nært samløpet med Gråelva og lokaliteter med utlagt gytegrus, og det kan derfor tenkes at vandring av yngel oppstrøms kan ha foregått, noe som virker relativt vanlig fra andre studier (Einum og Nislow 1995, Einum m.fl. i trykk), og som kan være særlig aktuelt i Hofstadelva som har en klart bedre vannkvalitet enn hovedelva. Denne hypotesen støttes også av at man hadde en høyere tetthet av eldre lakseunger enn 0+. Hvis dette er tilfelle kan de nedre delene av Gråelva med god tilgang på gytesubstrat fungere som et rekrutteringsområde for de andre områdene i elva, spesielt sidebekker med bedre vannkvalitet. Slike vandringer kan også forklare hvorfor man ser en økning i 0+ tetthet, mens man ikke ser noen endring i tettheter av eldre fisk på de to stasjonene i nedre Gråelva som ble undersøkt i begge undersøkelsene. Alternativt kan dette skyldes at produktiviteten er begrenset på senere livsstadier (for eksempel at konkurranse om skjul om vinteren setter en øvre grense for antall fisk som overlever) og at en økt 0+ produksjon fører til større konkurranse og dødelighet i slike perioder.

Endringer over tid i ørret-tettheter i nedre Gråelva sett i isolasjon tyder ikke på økt produksjon som følge av tiltaket, da ingen forskjell i tetthet av eldre ørretyngel ble observert mellom de to periodene. Det ble heller ikke observert noen endring i Hofstadelva. Dette mønsteret var likt det man så fra enkeltvise stasjoner i nedre Gråelva og Hofstadelva; heller ikke her så vi noen endringer i tetthet av eldre ørretyngel. Det er imidlertid problematisk å konkludere på denne måten da andre faktorer enn gytesubstrat vil påvirke yngeltettheten, og disse varierer også over tid. Imidlertid så vi en reduksjon i tetthet i øvre Gråelva i 2005. Hvis dette er et resultat av redusert total oppvandring av gytefisk i foregående år (pga. forhold i sjøen eller under utvandring/oppvandring), vil dette også gi seg utslag i redusert gyting i nedre deler, og i stor grad kunne maskere eventuelle effekter av utlegging av gytesubstrat i de nedre deler.

Man skal derfor være forsiktig med å trekke konklusjoner basert kun på endringer over tid innen bestemte områder, og særlig når man har kun ett år med data fra etter inngrepet.

Sammenhengen i tetthet mellom prøvene fra juni og september 2005 varierte mellom arter og aldersklasser. For 0+ var det en positiv sammenheng både for ørret og laks. Imidlertid er dataene fra 0+ laks sparsomme, da det på de fleste stasjonene ikke ble funnet 0+. Det er interessant å merke seg den klare forskjellen mellom eldre ørret- og lakseunger. Mens stasjoner med høy tetthet av eldre lakseunger i juni også hadde høy tetthet i september, var det ingen slik sammenheng hos ørret. For begge artene var tettheten i september omtrent halvert i forhold til i juni (ørret: 21,7 vs. 10,3 ind. per 100m^2; laks: 9,0 vs. 4,1), noe som tyder på at immigrasjonsraten var av lignende størrelse. Dette kan tyde på at laks i større grad enn ørret er i stand til å gjenopprette den romlige fordelingen av tettheter etter en lokal forstyrrelse enn hva som er tilfelle hos ørret.

Den gjennomsnittlige totaltettheten for ørret- og lakseyngel eldre enn 0+ var i 2005 på 31,9 ind. per 100m^2 (nedre Gråelva 26,9, øvre Gråelva 8,8, Hofstadelva 59,9). Hvis vi tar gjennomsnittet av gjennomsnittsverdiene for de ulike delene av elva for tilsvarende tetthet for perioden 1991-1995 ligger denne på 29,2 ind. per 100m^2 (nedre Gråelva 17,2, øvre Gråelva 34,0 og Hofstadelva 36,3). For nedre Gråelva separat varierte estimatene fra 8,5 til 25,9 i perioden 1991-1995, og estimatet fra 2005 ligger altså over dette. For øvre Gråelva varierte estimatene fra 14,7-52,3, noe som var langt høyere enn i 2005. Andelen av den totale fiskeproduksjonen i Gråelva som produseres i de nedre deler virker derfor å ha økt, noe som tyder på at utleggingen av gytesubstrat har hatt en gunstig effekt. Tilsvarende tettheter i perioden 2002-2004 i to andre småvassdrag i Trondheimsfjorden, Børselva og Vigda, var på henholdsvis 35,4 og 67,6 ind. per 100m^2 (Johnsen og Hvidsten 2005). Gråelva ligger derfor ikke så langt fra andre elver det er naturlig å sammenligne med mhp. total produksjon av laksefisk.

Konklusjon

I nedre Gråelva gjennomførte man i 1999 en grusutlegging på 9 utvalgte lokaliteter for å forbedre mulighetene for gyting, mens øvre Gråelva og Hofstadelva ikke fikk noen slik behandling. For å følge opp tidligere undersøkelser og evaluere effekten av dette tiltaket ble kartlegging av fisketetthet utført på 20 stasjoner i de tre områdene i juni

2005. Disse ble sammenlignet med innsamlede tetthetsestimater fra før tiltaket (1991-1995). Resultatene tyder på at mens man tidligere hadde høyere produksjon av laksefisk i de øvre delene av Gråelva enn i de nedre, er denne situasjonen nå reversert; i 2005 var den totale tetthet av ørret og laks eldre enn 0+ i den nedre delen av Gråelva betraktelig høyere enn i den øvre strekningen. Dette gjaldt særlig for ørret, som fremdeles er den dominerende arten i vassdraget. I nedre deler har man også hatt en økning i tetthet av lakseyngel eldre enn 0+, mens ingen endring har skjedd i den øvre delen. Den nederste stasjonen i Hofstadelva, som ligger nær området hvor grusutlegging hadde foregått, hadde også en høyere tetthet av lakseyngel eldre enn 0+ i 2005 enn i de tidligere dataene, noe som kan skyldes oppvandring av fisk fra gyteområdene. Hvis dette er tilfelle kan tiltaket ha ført til en økt produksjon av fisk også i sidebekker, som har en bedre vannkvalitet enn den sterkt leirpåvirkede hovedelva.

Referanser

Berger, H.M., Breistein, J.B., Nøst, T.H. & Larsen, B.M. 1994. Effekter av redusert slamtilførsel på vannkvalitet, bunn- og fiskefauna i Gråelva. Forundersøkelser 1990-1992. – NINA Oppdragsmelding 291: 1-35.

Berger, H.M., Breistein, J.B., Larsen, B.M. & Nøst, T.H. 1997. Gråelva – Mindre leirslam gir mer bunndyr og fisk. Sluttrapport 1991-95. – NINA Oppdragsmelding 468: 1-42.

Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I.A., Hindar, K. & Fjelstad, H.P. 2001. Etablering av gyteområder for sjøaure og laks i Gråelva i Stjørdal i Nord-Trøndelag 1999-2000. – NINA Oppdragsmelding 678: 1-27.

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.

Einum, S. & Nislow, K.H. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. Oecologia 143: 203-210.

Einum, S., Sundt-Hansen, L. & Nislow, K.H. 2006. The partitioning of density-dependent dispersal, growth and survival throughout ontogeny in a highly fecund organism. Oikos, i trykk.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. Hydrobiologia 483: 13-21.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2005. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. – NINA Rapport 35: 1-36.

Jonsson, N. & Jonsson, B. 1997. Effekter av strømhastighet og steinstørrelse i bunnsubstratet på fordelingen av ørretunger i Gråelvvassdraget, Nord-Trøndelag. – NINA Oppdragsmelding 473: 1-13.

Jonsson, N, Aagaard, K., Jonsson, B., Bongard,T, Hanssen, O. & Berger, Hans M. 2001. Hvordan påvirker steinsetting av elvebunn ørret- og bunndyrfaunaen i et vassdrag? S. 18-31 i NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000: Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretting. Sluttrapport. (red. Heggberget, T.M. & Jonsson, B.) – NINA Temahefte 16: 1-98.