

Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva
og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2015.

Åge Brabrand, Trond Bremnes,
Henning Pavels og Svein Jakob Saltveit



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Forfattere:

Åge Brabrand

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Sitering:

Brabrand, Å., Bremnes, T., Pavels, H. og Saltveit, S. J. 2016. Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i 1997-2015. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 48, 41 s.

Naturhistorisk museums rapportserie:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

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

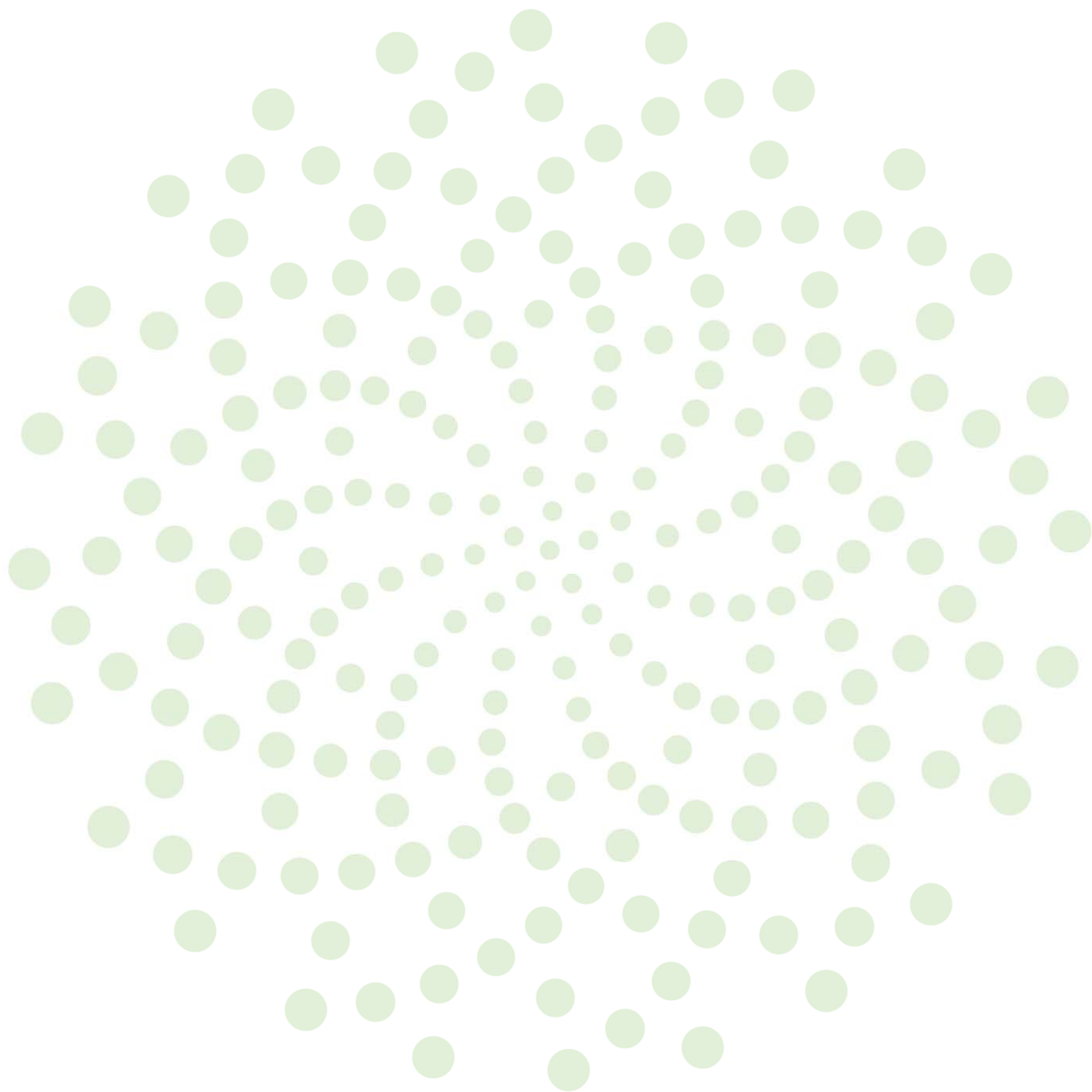
Bilde: Nordlig del av Hurdalssjøen, med Hurdal sentrum og Hurdalselva foran i bildet.
Foto: Åge Brabrand



Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga Hurdal kommune i 1997-2015

Åge Brabrand, Trond Bremnes,
Henning Pavels og Svein Jakob Saltveit





Antall sider og bilag:		Tittel	
41 s		Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2015	
		Forfatter(e)/ enhet: Åge Brabrand, NHM Trond Bremnes, NHM Henning Pavels, NHM Svein Jakob Saltveit, NHM	
Rapportnummer: 48	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer: 430154
ISSN: 1891-8050	Dato: 15. jan. 2016	Oppdragsgiver(e): Glommens og Laagens brugseierforening (GLB)	
ISBN: 978-82-797-067-8		Oppdragsgiversref.: Torbjørn Østdahl	

Sammendrag:

Det er i perioden 1997-2015 foretatt tetthetsberegninger av småfisk på faste stasjoner i Hurdalsvassdraget, dvs. Høverelva (st.Høv-1-6), Steinsjøelva (stein-1-2), Hurdalselva (Hur-7-10, etter samtløp Høverelva og Steinsjøelva), og i Hegga (Hegg-1) og Gjødingelva (Gjød-1). I Hurdalsvassdraget ble det hovedsakelig fisket på de deler av vassdraget som var tilgjengelig for ørret fra Hurdals-sjøen, med unntak av st. 1, den øverste lokaliteten i Høverelva, som ligger ovenfor Rognlifossen og Gjød-1 som ligger ovenfor Raudfossen i Gjødingelva.

Undersøkelsen har bestått i et årlig elektrofiske etter metoden «gjentatt uttak», der rekrutter av Hurdalsørret, steinsmett og ørekyte har dominert fangstene på de fleste stasjonene. Det ble påvist årsunger av ørret i Høverelva og Hurdalselva hvert år i perioden 1997-2015, vanligvis med samlet tetthet på 6-10 ind. 0+ / 100 m². For ørret større enn årsunger ble det de fleste år beregnet tettheter på 8-12 ind. 0+ / 100 m².

Tettheten av steinsmett og ørekyt var gjennomgående høy i Høverelva/Hurdalselva, og betydelig høyere enn den funnet for ørret. Steinsmett ble ikke funnet på Høv-1 (ovenfor Rognlifossen), og den er trolig ikke til stede her. Antallsmessig er det imidlertid steinsmett og ørekyte som dominerer på flere vassdragsavsnitt. For begge arter var tettheten høyere i Hurdalselva enn i Høverelva. Dette gjaldt spesielt for steinsmett. For Høverelva og Hurdalselva ble det funnet mellom 17-168 steinsmett/100 m². For ørekyte lå tettheten mellom 3-188 ind./100 m². Det var imidlertid stor variasjon mellom stasjonene, men de høyeste tetthetene ble beregnet i den midtre delen av vassdraget, st. 5- 9.

I den nedre delen av Hurdalselva ble det stedvis påvist svært høye tettheter av bekkeniøye, og sporadisk forekomst av abbor, gjedde og lake.



I Steinsjøelva ble det funnet årsunger av ørret i tettheter som lå i samme størrelsesorden som i hovedvassdraget, mellom 3-16 ind. 0+/100 m². Ørretunger eldre enn 0+ ble funnet alle år i perioden, og de fleste år lå tettheten mellom 3-10 ind. eldre ørretunger/100 m².

I Gjødningelva (Gjød-1) ble det gjennomgående funnet høye tettheter av årsunger og eldre ørretunger. Denne lokaliteten ligger ovenfor Rødlifossen, og bestanden her er basert på stasjonær elvebestand eller nedvandring ovenfra, og den er derfor romlig adskilt fra ørretbestanden i Hurdalssjøen. Tettheten av 0+ ble de fleste år beregnet til 1,6-10 ind. 0+ /100 m², men i 2000 ble det beregnet hele 35,8 ind. 0+/100 m². Tetthetene de fleste år skiller seg for øvrig lite fra det beregnet i Høverelva-Hurdalselva.

Tettheten av ørekyte og steinsmett på Gjød-1 var de fleste år lav, og spesielt for steinsmett var de betydelig lavere enn de beregnet for Høverelva, Hurdalselva og Steinsjøelva. I den nedre delen av Hegga ble det bare påvist svært lave tettheter av årsunger av ørret. Den nedre delen av Hegga mot Hurdalssjøen er preget av rullestein med fravær av kulper og ustabil bunn.

Hurdalsvassdraget opp til Rognlifossen og sideelva Steinsjøelva opp til første vandringshinder er det viktigste rekrutteringsområdet for Hurdalsørret. Tettheten er gjennomgående høy, men det har skjedd en betydelig reduksjon i tettheten av årsunger av ørret i nedre del av Hurdalselva etter 2009. Fra og med 2009 er det signifikant lavere tetthet av 0+ på st. 7-10 (T.Test, $p < 0,01$) sammenliknet med tettheten på de samme stasjonene fra 1997 til 2008. For ørretunger som er eldre enn 0+ er det ikke signifikante forskjeller mellom Høverelva og Hurdalselva for perioden 1997-2008 ($p = 0,04$), men nær signifikant for perioden 2009-2015 ($p = 0,013$). Årsaken til lavere 0+ tettheter er ikke avklart. Mye tyder på at dette verken skyldes manøvreringen eller fravær av gytefisk, men en eller annen faktor som inntreffer i vassdraget enten nedenfor eller nær samløpet mellom Høverelva og Steinsjøelva. Utover dette er årsaken er uavklart.

På grunnlag av tetthetsberegningene er det foretatt en klassifisering av økologisk tilstand iht. gjeldende veileder (2013). Det er benyttet klassegrenser for laksefisk som lever i sympatri med andre fiskearter i bekker og små elver i lavlandet.

Økologisk tilstand for hovedstrengen i Hurdalsvassdraget (Høverelva-Hurdalselva) viser i store trekk «svært god» og «god» tilstand i vassdragets øvre deler ned til og med st. 5. På st. 7-10 er tilstanden etter 2008 dominert av «svært dårlig» og «dårlig», noe som kan settes i forbindelse med lave tettheter av årsunger.

I Steinsjøelva beregnes «svært god» og «god» periodevis på begge stasjonene, spesielt på st. 2 nær samløp med Høverelva. Økologisk tilstand må angis å være variabel, og flere år beregnes tilstanden til dårligere enn «god» på st. 1.

Økologisk tilstand for fisk i Gjødningelva er gjennomgående «svært god» og «god» på st. 1, men med relativt mange år etter 2008 med tilstand «moderat» og i 2015 «dårlig».

I Hegga er det «god» og «moderat» økologisk tilstand. Det antas at årsaken er dels er endret substrat og at bunnforholdene er ustabile pga. menneskelig påvirkning.





Forord

Hurdalssjøen har en storørretbestand som er klassifisert som truet (DN 1997). De viktigste gyteområdene for ørret i Hurdalssjøen er i Hurdalsvassdraget med de to tilløpselvene Steinsjøelva og Høverelva, som etter samløp danner Hurdalselva. Det ble i 1997 igangsatt årlige tetthetsberegninger av ungørret på faste stasjoner i Hurdalsvassdraget, Hegga og Gjødingelva, og resultatene fram til og med 2008 ble rapportert i Brabrand (2009). I perioden 2009-2015 har Glommens og Laagens Brukseierforening finansiert overvåkingen av fisk i sin helhet med et forutsigbart beløp, men det er holdt nær kontakt med Hurdal kommune, Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma og Fylkesmannens miljøvernavdeling. Leder i Hurdalsjøen fiskeadministrasjon Christian August Juel og tidligere medlemmer av Hurdal jeger- og fisk Trygve Hoel-Knai tidligere leder i fiskeutvalget Carl Haugen har bidratt med opplysninger fra lokalt hold. Alle takkes for verdifulle bidrag.

Den foreliggende rapport er en oppdatering av LFI-rapport nr. 270 (Brabrand 2009) og omhandler tetthet av fisk i vassdragene i årene 2009-2015. Rapporten inkluderer hele undersøkelsesperioden 1997-2015 for å presentere det foreliggende datasettet samlet.

Målsettingen er generell overvåking av fisk i vassdraget og å innhente informasjon om begrensende faktorer i storørrets livssyklus, slik at tiltak og forvaltning kan bedre forholdene for storørret. Storørret i Hurdalssjøen representerer en ørretstamme som lever sammen med en rekke andre fiskearter. Flere andre storørretstammer i Oslo og Akershus i denne kategorien er truet eller utryddet, uten at årsaken er direkte dokumentert (DN 1997). Det vil derfor være av generell verdi for forvaltningen å kartlegge begrensende faktorer for storørret i denne innsjøkategorien.

Oslo 15. januar 2016
Åge Brabrand



Innhold

1. INNLEDNING	11
2. HURDALSSJØEN	12
2.1. FISKESAMFUNN	13
2.2. INNLØPSELVER	13
2.3. REGULERINGER OG VANNFØRING I TILLØPSELVENE	14
2.4. BESKATNING	17
3. METODIKK	18
3.1. FISKETETTHET	18
3.2. KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND	19
4. RESULTATER	21
4.1. UTBREDELSE AV ARTER	21
4.2. FISKETETTHET	22
4.2.1. Høverelva-Hurdalselva	22
4.2.2. Fordeling av fisk i Høver- og Hurdalselva	24
4.2.3. Steinsjøelva	27
4.2.4. Gjødningelva og Hegga	28
5. DISKUSJON	31
5.1. ØRRETBESTAND I TILLØPSELVENE	31
5.2. OPPVANDRING OG TILGJENGELIG GYTE- OG OPPVEKSTAREAL	31
5.3. STEINSMETT OG ØREKYTE	32
5.4. ENDRING I TETTHET OVER TID	32
5.5. VANNKVALITET	35
5.6. GYTE- OG OPPVEKSTOMRÅDER	36
5.7. MANØVRERING/VANNFØRING	37
5.8. KLASSIFISERING	38
6. LITTERATUR	41

1. Innledning

Hurdalssjøen har en betydelig størrelse, har en sentral beliggenhet i østlandsområdet og et artsrikt fiskesamfunn som inkluderer storørret og krøkle. I arbeidet med Vannforskriften skal alle vassdrag vurderes i forhold til påvirkninger og miljøtilstand. Hurdalsvassdraget inngår i Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma, der det i dette arbeidet inngår en tiltaksanalyse datert 3. april 2014. Det er her satt opp miljømål for hver vannforekomst i Vannområdet, og der det er vurdert om kunnskapsgrunnlaget er «godt nok» eller ikke. Basert på vannkjemiske parametere, bunndyr og begroingsalger i 2012-2014 er Hurdalselva vurdert å være i «god økologisk tilstand» (Lindholm 2015).

Når det gjelder fisk i Hurdalssjøen, gjennomførte Kildal og Skurdal (1982) en omfattende undersøkelse i 1977-79, som inkluderte en beskrivelse av fiskesamfunnet i både pelagiske og strandnære områder. Brabrand m.fl. (1990) foretok en vurdering av storørrestammen i Hurdalssjøen, Vorma og Glomma i Akershus basert på litteratur og upubliserte merkeforsøk som tidligere var gjennomført av Per Aass. Det pelagiske fiskesamfunnet ble undersøkt ved kvantitativ hydroakustikk av Linløkken (1991), og konkluderte med at det var lav fisketetthet av fisk større enn ca 25 cm, og at det var dominans av småfisk (mindre enn ca 10 cm), sannsynligvis av siksild (lokalnavn for småvokst sik) og krøkle.

I perioden 1990-1992 ble det gjennomført garnfiske i Hurdalssjøen og elektrofiske på en rekke innløpsbekker og elver (Akershus Jeger- og Fiskeforbund 1994), med vekt på kartlegging av forholdene for Hurdalsørret. Vekstmønsteret hos storørret viste et typisk vekstomslag ved lengde ca 22 cm og med sannsynlig utvandring fra elv til innsjø ved alder 3-5 år og med 3 år som dominerende utvandringssalder. Undersøkelsen antydte at siksild (småsik) er viktigste byttefisk for storørret, mens betydningen av krøkle var usikker.

Utmarksavdelingen Akershus og Østfold (1994) har gjennomført registreringer av ungfisk på flere innløpselver og bekker. I regi av Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma ble det i 2014 gjennomført elektrofiske i en rekke mindre bekker som drenerte til Hurdalssjøen, enten direkte eller til tilstøtende elver med utløp i Hurdalssjøen (Pedersen m. fl. 2015). Undersøkelsen viste bestand av ørret i svært mange av disse bekkene, men der enkelte bekker burde følges videre pga. fortsatt mulig forsuring.

Den foreliggende undersøkelsen på ungfisk ble planlagt etter initiativ fra Hurdal Jeger- og Fiskeforening, fiskeforvalter i Akershus (daværende Kato Lunder) og Glommens og Laagens Brukseierforening. Undersøkelsen startet høsten 1997 ved Laboratorium for ferskvanns-økologi og innlandsfiske ((LFI), og har vært gjennomført som en årlig overvåkingsundersøkelse. Det ble lagt til grunn følgende målsetting for den fiskeribiologiske undersøkelsen av ørret i Hurdalsvassdraget: Fremskaffe informasjon om bestandsstatus for å iverksette god forvaltning av storørret, herunder fornuftig kultiveringsarbeid, restaurerings tiltak og riktig beskatning.

Det har vært et hovedmål at storørreten i Hurdalselva og ørretstammene i de øvrige tilløpsbekkene skal sikres i et langsiktig perspektiv, og at ørretbestandene skal ha jevn og tilstrekkelig naturlig rekruttering slik at byttedefiskpotensialet i Hurdalssjøen kan utnyttes.

Hva som ligger i «tilstrekkelig naturlig rekruttering» vil være gjenstand for diskusjon. Det er sannsynlig at rekrutteringen hos ørret i Hurdalssjøen alltid har vært relativt lav fordi arealet på innløpselver og - bekker er relativt lite i forhold til Hurdalssjøens størrelse.

Det betyr rekrutteringen i vassdragets naturtilstand sannsynligvis alltid har vært lavere enn den rekrutteringen som skal til for å utnytte byttedefiskproduksjonen i Hurdalssjøen fullt ut. For å oppnå god økologisk tilstand i vassdraget mtp. fisk (her ørret) må i første omgang den naturlige rekrutteringen av ørret som kan foregå på elv være sikret, og at den i utgangspunktet skal måles mot «naturtilstanden». Dette inkluderer at det må være **i)** et tilstrekkelig antall gytere, **ii)** god overlevelse av rogn og **iii)** og tilstrekkelig størrelse og kvalitet på arealer for oppvekst, og ikke minst **iv)** tilgjengelig byttedefisk i Hurdalssjøen.

Undersøkelsen i perioden 1997-2015 har bestått i et årlig elektrofiske som er gjennomført på høsten på faste stasjoner. Det er foretatt tetthetsberegninger av ørret, ørekyte og steinsmett på en rekke stasjoner i Hurdalselva og i de to ovenforliggende strekningene Høverelva og Steinsjøelva. Det samme gjelder 2 stasjoner i Gjødningelva, mens i Hegga er en stasjon undersøkt i perioden 1997-2003 og 2009-2015. Den foreligger derfor nå en relativt lang tidsserie for Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva og til dels Hegga og Gjødningelva. På grunnlag av fisketettheten er økologisk tilstand for fisk beregnet iht. Veileder (2013).

Storørreten i Hurdalssjøen har følgende gitte økologiske betingelser:

- Potensielt store næringsområder i Hurdalssjøen med byttedefiskene krøkle og småsik.
- Stammen må sameksistere med et artsrikt fiskesamfunn i Hurdalssjøen, spesielt i strandsonen og grunne områder.
- Rekrutter av ørret må sameksistere med steinsmett og ørekyt i øvre del og i tillegg gjedde, abbor og lake i nedre del i rekrutteringselvene.
- Bestanden har forholdsvis små og få gyte- og oppvekstområder på rennende vann i forhold til arealet/volumet av næringsområdene i selve Hurdalssjøen.

Flere storørretstammer med liknende forhold er i DN (2/1997) klassifisert som utryddet eller med usikker storørretforekomst. Det er derfor viktig å følge bestandsutviklingen til denne typen storørretstammer.

2. Hurdalssjøen

Innsjøarealet er på 32,3 km², og innsjøen er delt i to bassenger, et nordlig med maksimaldyp på ca 25 m og et sydlig basseng med største dyp på ca 59 m. Innsjøen har et betydelig antall fiskearter (se Tabell 1, Kildal og Skurdal 1982), og et stort potensiale for produksjon av storørret.

2.1. Fiskesamfunn

Kildal og Skurdal (1982) registrerte på grunnlag av fangster på flytegarn at det pelagiske fiskesamfunnet besto av krøkle, sik, abbor og lake, med dominans av krøkle og sik. Krøkle og småsik (lokalnavn siksild) antas å være den viktigste byttedefisk for storørret. På bunngarn i strandsonen ble det fanget sik, abbor, mort, gjedde og hork, med dominans av mort og abbor. Under dette prøvefiske ble det bare tatt to ørret, og det ble konkludert med at ørretbestanden i selve Hurdalssjøen hadde lav tetthet.

Tabell 1. Fiskearter som er registrert i Hurdalssjøen (Kildal og Skurdal 1982, Brabrand m. fl. 1990) og i tilløpselver med vandringsmulighet fra Hurdalssjøen.

Art	Elv-bekk	Hurdalssjøen
Ørret	+	+
Ørekyt	+	
Steinsmett	+	+
Niøye	+	
Lake	+	+
Gjedde	+	+
Abbor	+	+
Mort		+
Krøkle		+
Sik		+
Hork		+
Røye		+

Hurdalssjøen Utmarkslag (1993) fant i august mort og abbor i stort antall på de fleste maskevidder på bunngarn i strandsonen, med et lite innslag av sik og gjedde.

2.2. Innløpselver

Hurdalssjøen drenerer store barskogsområder og får sin vanntilførsel hovedsakelig gjennom tre elver; Hurdalselva, Gjødellingelva og Hegga. Alle er regulert gjennom dam i de respektive ovenforliggende innsjøer. I tillegg er det en rekke mindre bekker som drenerer både på vest- og østsiden av Hurdalssjøen. Flere av disse har periodevis svært lav vannføring og vandringsstrekning fra Hurdalssjøen er i tillegg for flere av elvene begrenset til noen hundre meter før første vandringshinder. Den fiskeribiologiske status for flere av disse er uklar. Det gjelder både om de har ørret og om eventuell ørretbestand er lokal eller vandrende.

Flere av tilløpselvene og bekkene er preget av surt vann. Det gjelder også deler av de vestlige delene av nedbørfeltene til Hurdalselva og deler av Hegga og Gjødellingelva. Her gjennomføres det regelmessig kalking, og et større antall lokaliteter inngår i overvåkingsprogrammet for vannkvalitet i Akershus (Akershus Fylkeskommune).

Det er to fisketrapper i Hurdalselva slik at ørret kan vandre forbi Hurdal verk og også forbi Mølla og opp til nedstrøms Rognlifossen (Fig. 5). Trappa ved Hurdal verk ble bygget på 1960 tallet. Selve dammen ble bygget en gang på slutten av 1800-tallet og fram til 1960 tallet stengte dammen for videre oppvandring. Trappa ved mølla ble bygget langt seinere, på begynnelsen av 1990-tallet. Det er ikke noe som tilsier at det ved Hurdal verk eller ved Mølla er naturlige vandringshindere, og det er sannsynlig at strekningen for gyting- og oppvekst i naturtilstanden gikk opp til Rognlifossen. Trappene har derfor sannsynligvis ført til at strekningen for gyting og oppvekst er tilbake til nær naturtilstanden.

I Gjødingelva kan ørret fra Hurdalssjøen vandre opp til Raudfossen, en strekning på ca 3,2 km (Egge 1994). Denne fossen regnes som et vandringshinder. Hegga har en tilgjengelig strekning for ørret fra Hurdalssjøen som er betydelig mindre, bare ca 300 m, før fisken møter en naturlig skrent rett nedenfor riksveien.

Høsten 1997 ble det tatt kontakt med Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) for å etablere målestasjoner for vannføring i de tre elvene, og for å kartlegge vanndekket areal ved lavvannføring vinter 1997/98. Slike målestasjoner er ikke etablert, men GLB har høsten 2015 foretatt simulering av vannføringen i Hurdalselva basert på nedbør, nedbørfeltets areal og reguleringer.

Hurdalssjøen er regulert ved Sagdammen i Andeelva, utløpselva, som munner ut i Vormå.

2.3. Reguleringer og vannføring i tilløpselvene

Hurdalssjøen og Andeelva er regulert og vannet utnyttes i fem kraftverk før samløp med Vormå. Etter Stortingets vedtak 18. Juni 1986 er Hurdalssjøen gitt vern mot kraftutbygging i "Verneplan for vassdrag". Det er her presisert at vernet gjelder Hurdalssjøens tilløpselver. En gjennomgang av praktiseringen av reguleringene er gitt i brev fra Glommens og Laagens Brukseierforening (5. juli 1996, ref. R-AMO/10.032), se også egen avtale mellom Hafslund ASA og Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB-arkiv 167).

Reguleringsrettigheten av Hurdalssjøen var inntil 1993 eid av Mathiesen–Eidsvold Værk. Reguleringen har vært på 3,6 m, med HRV på kote 176,29 og LRV på kote 172,69 (Statens kartverk), og den har vært konsesjonsfri. Fallrettighetene og manøvreringen av Hurdalssjøen ble i 1993 overtatt av Hafslund Energi. Avtalen her mellom Mathiesen – Eidsvold Værk (MEV) angir at kraftverkene skal operere dammen etter de regler/instruksjoner som foreligger eller følges pr. 30. april 1993. Det skal bl.a. tas hensyn til jakt, fiske og friluftsliv.

I år 2000 ble det inngått en ny avtale mellom Hafslund ASA og Glommens og Laagens Brukseierforening om overtagelse av reguleringsrettigheter og forpliktelser i Hurdalssjøen. I henhold til denne avtalen overtar GLB fra 1. Januar 2001 det fulle ansvar for bruk, drift og vedlikehold av Sagdammen (utløp Hurdal i Andeelva) og retten til å regulere Hurdalssjøens vannstand og tappingen til Andeelva. Det gjelder også ansvaret ovenfor offentlige myndigheter når det gjelder sikkerhet og mulige pålegg og vilkår knyttet til manøvreringen.

Hafslund ASA beholder fortsatt retten til å *regulere* vannstand og vannføring gjennom 6 dammer i vassdragene ovenfor Hurdalsjøen, mens *eiendomsretten* til disse dammene fortsatt tilhører Mathiesen–Eidsvold Værk. Det gjelder Øyangen, Skrukkelisjøen, Høversjøen, Hersjøen, Svartungen og Steinsjøen.

I instruks fra MEV til damvokterne siteres følgende (se brev fra GLB til NVE):

” Målet er å *regulere vannføringen for en rasjonell utnytting av kraftverkene i Andeelva. Så langt det er mulig skal reguleringene dempe virkningene av skadeflom*”.

Manøvreringspraksis har vært å tappe ned innsjøene ovenfor Hurdalssjøen før vinteren, og at dammene stenges i «vinterstilling» like før det blir kuldegrader. Hensikten med nedtappingen har vært å ha magasinkapasitet for smeltevannet påfølgende vår, men at «vinterstillingen» skulle gi en viss vannføring om vinteren bl.a. for å sikre overlevelse av rogn og fiskeunger. Konsekvensen av dette er imidlertid at vannføringen er relativt høy utover høsten og fram til kulda setter inn, men at den påfølgende vintervannføringen blir lav. Kuldegrader i nedbørfeltet gjør selvsagt at avrenningen til innsjøene blir lav, og avrenningen fra restfeltet nedenfor dammene blir da også lav. Perioder med regn og mildvær endrer ikke dette hovedmønsteret.

Gjeldende manøvreringspraksis øker faren for innfrysing av rogn og unger, og gjør at tilgjengelig elveareal om vinteren kan bli kritisk lav. Det har vært vanskelig å få eksakt informasjon om vannføringen i tilløpselvene, da det ikke er etablert målestasjoner og det har vært manuell manøvrering av de gamle fløtningsdammene. Imidlertid har tømmeluka i utløpet av Skrukkelisjøen stått med fast åpningsvinkel i de senere år, noe som skulle tilsi relativt naturlig vannføring i Gjødingelva om vinteren.

Etter at innsjøene er fulle etter vårflommen er vannføringen i elvene inn i Hurdalssjøen bestemt av ordinært tilsig og overløp over de gamle fløtningsdammene. Sommervannføringen er derfor i «vanlige år» lik naturtilstanden.

Det foreligger som nevnt ikke målte vannføringer i Hurdalselva, men GLB har høsten 2015 beregnet vannføringen i nedre del av Hurdalselva, dvs. innløpet til Hurdalssjøen, basert på arealavrenningen fra nedbørfeltet (spesifikk arealavrenning og nedbørfeltets totalareal). Dette vil langt på vei gi et godt inntrykk av vannføringen, men vil kunne avvike i perioder med oppfylling og spesielt i periodene ved nedtapping (forhøyet vannføring) og perioder etter nedtapping og stenging av dam i utløp av ovenforliggende innsjøer (like før vinterperioden). Avviket vil være størst i slike perioder og rett nedenfor dammene.

I Fig. 1 er vist beregnet vannføring i Hurdalselva i perioden 2008-2014, og viser lav vinter-vannføring, en vannføringstopp i april-mai, vanligvis lav sommervannføring og en høstperiode preget av hyppige flomtopper. Vintervannføringen (Fig. 2) kan i perioder være svært lav og i lange perioder under $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Beregnet vannføring i vinterperioden må vurderes å være høyere enn den faktiske vannføringen. Flomtoppene i april-mai er vanligvis på $20\text{--}30 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (Fig. 3). Sommervannføringen er vanligvis i størrelsesorden $5\text{--}10 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, men ofte høyere pga. flommer. Høstvannføringen (Fig. 4) er også preget av hyppige flommer og bare i 4 år i perioden 1999-2014 er det fravær av flommer og med høyeste vannføring under $10 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

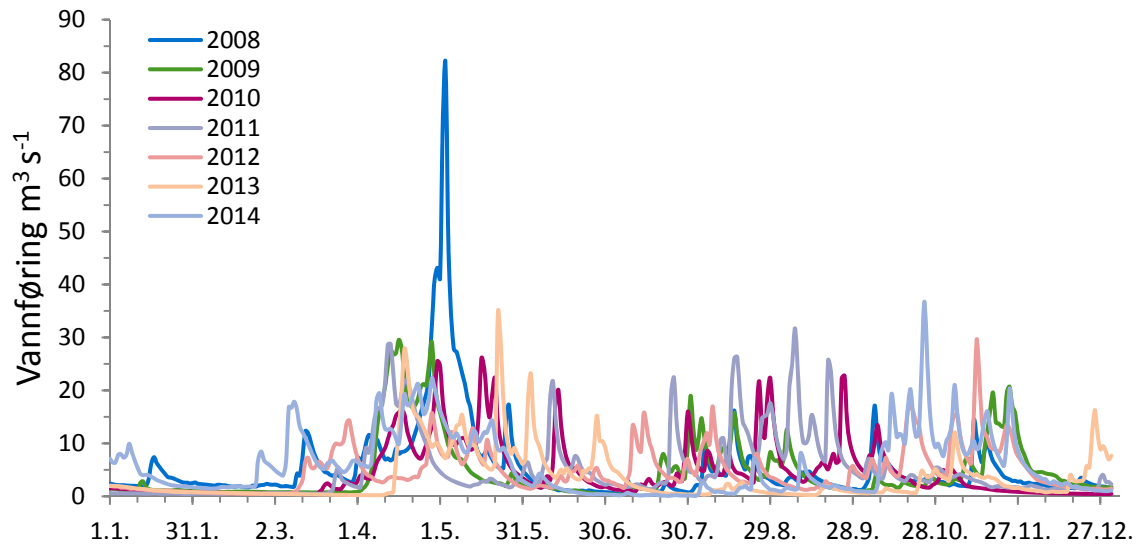


Fig. 1. Beregnet vannføring i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 2008-2014. Beregningene er basert på arealavrenningen til Hurdalssjøen.

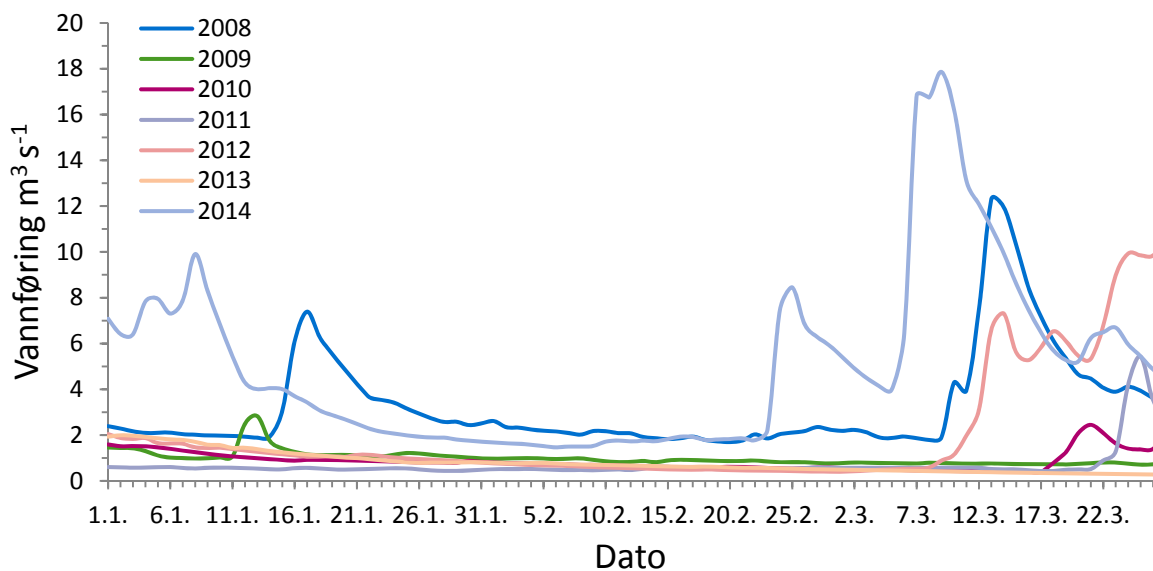


Fig. 2. Beregnet vintervannføring (januar-mars) i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 2008-2014. Beregningene er basert på arealavrenningen til Hurdalssjøen.

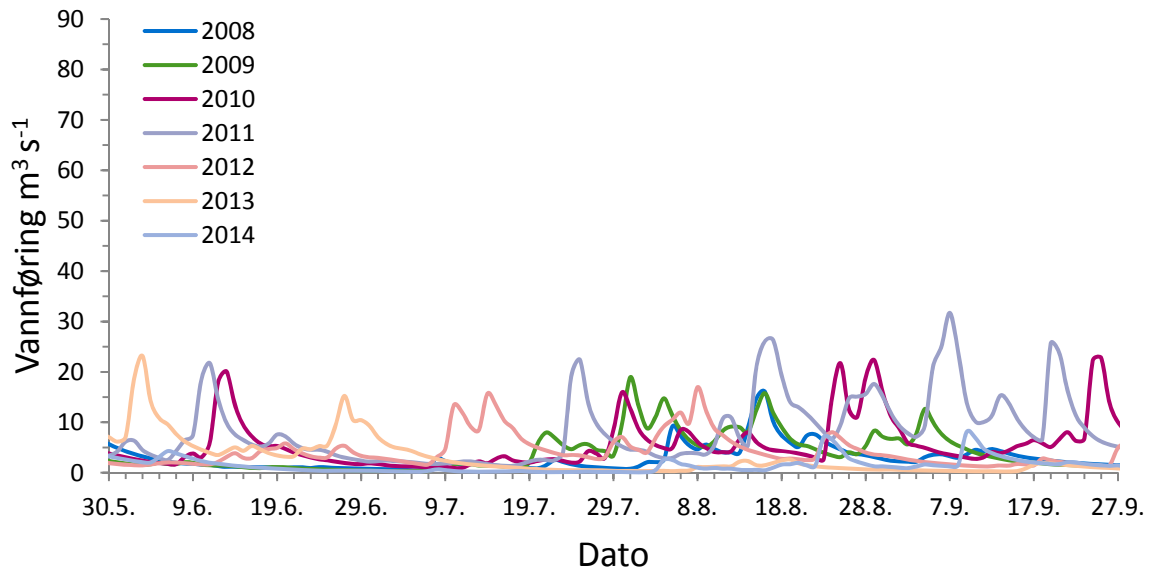


Fig. 3. Beregnet sommervannføring i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 2008-2014. Beregningene er basert på arealavrenningen til Hurdalssjøen.

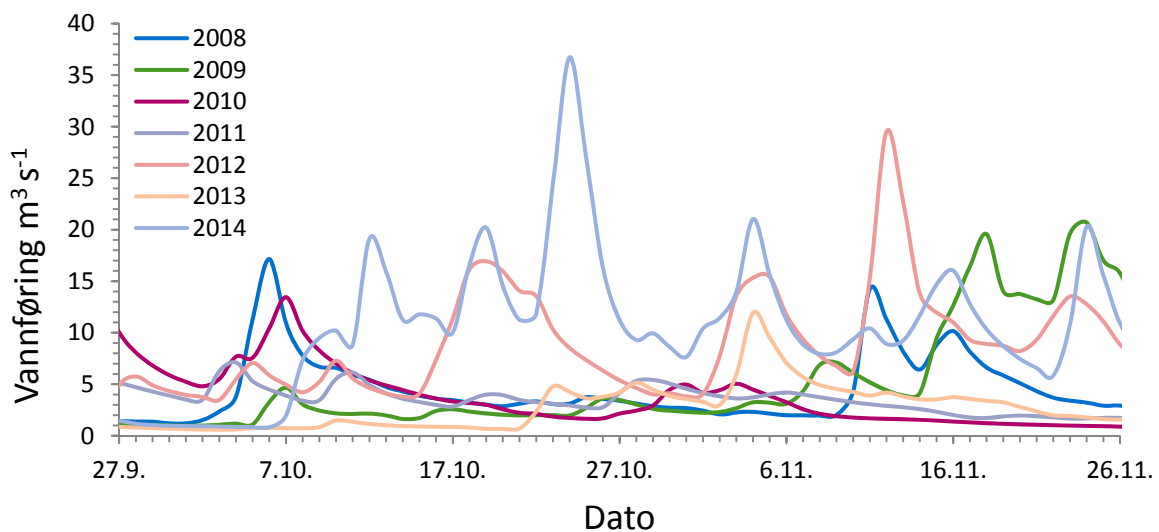


Fig. 4. Beregnet høstvannføring under gytevandring og antatt gyteperiode (oktober) i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 2008-2014. Beregningene er basert på arealavrenningen til Hurdalssjøen.

2.4. Beskatning

Fisket i hele Hurdalssjøen administreres av Hurdalssjøen Fiskeadministrasjon. Fiske i Oslo og Akershus er regulert gjennom fiskeforskriften 1990-08-06 nr 697: Forskrift for innlandsfiske, Oslo og Akershus, mens fiske spesielt for Hurdalssjøen er fastsatt av Hurdalssjøen Fiskeadministrasjon med hjemmel i Lov av 15.5.1992 nr. 47 om laksefisk og innlandsfisk,

samt rettskraftig dom i Oslo og Akershus Jordskifterett 25.10.2000. Dommen angir fritt midtpart for allmenheten, mens grunneier har fiskerett mot egen eiendom. Fiskereglene trådte i kraft etter gyldig årsmøtevedtak 13.4.2005 i Hurdalssjøen Fiskeadministrasjon.

Alt fiske med garn i Hurdalssjøen er forbudt fra 15. september til 31. oktober. Det er satt et minstemål på ørret på 30 cm i Hurdalssjøen. I tilløpselvene er alt fiske forbudt i oktober måned og minstemålet for ørret er 25 cm.

3. Metodikk

3.1. Fisketetthet

Til innsamling av fisk ble det fram til og med 2013 benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Paulsen. Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 V og frekvens 80 Hz. Fra og med 2014 ble et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology benyttet. Maksimum spenning er 1600 V og pulsfrekvensen er 80 Hz. Elektrofiske og bestandsberegninger er utført sent på sommeren eller tidlig på høsten på de samme lokalitetene (Fig. 1) og på tilnærmet samme vannføring (normal sommervannstand) i perioden 1997-2015 i Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva) og i Gjødningelva. I Hegga er det fisket på tilsvarende måte i perioden 1997-2003 og fra 2009-2015.

I Hurdalsvassdraget ble det hovedsakelig fisket på de deler av elvene som var tilgjengelig for ørret fra Hurdalssjøen, med unntak av st. 1, den øverste lokaliteten i Høverelva, som ligger ovenfor Rognlifossen og Gjød-1 som ligger ovenfor Raudfossen i Gjødningelva (benyttet 1997-2015). I Gjødningelva er denne stasjonen lagt ovenfor vandringshinder for å kunne vurdere rekrutteringen i en ren elvebestand i et vassdrag som har vært preget av surt vann. Gjød-2 nærmere Hurdalssjøen ble benyttet fra 1997 til 2003.

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i felt til nærmeste mm. Et mindre utvalg fisk som ut fra størrelse ikke med sikkerhet kunne anslås å være årsunger av ørret (0+) ble tatt med for aldersbestemmelse vha. skjell og otolitt (se Brabrand 2009). Antall ørret i to grupper, 0+ og eldre ørret, er beregnet ut fra avtak i fangst ved tre gangers overfisking av samme areal, "successive removal" (Zippin 1958).

Bestandstettheten for ørret er beregnet på to måter, både på grunnlag av ¹⁾ fangst fra alle lokalitetene samlet (dvs. samlet fangst og på totalt avfisket areal) og ²⁾ basert på beregnet tetthet fra de enkelte lokalitetene. I de seinere åra har det vært et generelt inntrykk av at tettheten av ørretunger har vært lav i den nedre delen av Hurdalsvassdraget, og det er beregnet samlet tetthet for st. 2-6 i Høverelva, og for st. 7-10 i Hurdalselva.

For ørekyte og steinsmett er tettheten i hovedvassdraget (Høverelva-Hurdalselva) beregnet for hver lokalitet, og gjennomsnittet av tettheten fra alle lokalitetene pr. år er benyttet for å angi samlet tetthet. For ørekyte i Steinsjøelva er tettheten basert på samlet fangst på totalt avfisket areal). For ørekyte og steinsmett er det ikke skilt mellom årsunger og eldre individer. For

begge arter gjelder estimatene i all hovedsak årsklasser eldre enn årsunger. Der det ikke var mulig å beregne bestandsstørrelsen på grunn av få fisk, ble denne beregnet ved å benytte fangbarhet fra estimater fra andre lokaliteter for de gjeldende årsklassene.

For niøye er det generelt lav fangbarhet ved elektrofiske etter ørret. Niøye lever nedgravd i bunnsubstratet der det er løs mudderbunn, og ved elektrofiske tar det tid før niøye er observerbar. Niøye er likevel tatt med i estimatene for Hur-9 og Hur-10 fordi resultatene illustrerer forekomst og at forekomsten stedvis kan være stor.

I nedre del av Hurdalselva (st. 10) ble lake regelmessig observert med få individer under elektrofiske. Tettheten av lake er likevel ikke tatt med i presentasjon av resultatene.

Tabell 2. Koordinater for stasjoner ved elektrofiske i perioden 1997-2015 i Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga.

Elv	Stasjon	Euref89 UTM32 N	Euref89 UTM32 Ø
Høverelva	Høv-1	6707187N	608919Ø
Høverelva	Høv-2	6707161N	609717Ø
Høverelva	Høv-3	6706842N	610252Ø
Høverelva	Høv-4	6706578N	610946Ø
Høverelva	Høv-5	6705874N	611633Ø
Høverelva	Høv-6	6705113N	612125Ø
Hurdalselva	Hur-7	6703005N	612585Ø
Hurdalselva	Hur-8	6701463N	613086Ø
Hurdalselva	Hur-9	6701070N	613319Ø
Hurdalselva	Hur-10	6701256N	613813Ø
Steinsjøelva	Stein-1	6705332N	613022Ø
Steinsjøelva	Stein-2	6704770N	612485Ø
Gjødingelva	Gjød-1	6699305N	610654Ø
Gjødingelva	Gjød-2	6699194N	612027Ø
Hegga	Hegg-1	6691957N	611559Ø

3.2. Klassifisering av økologisk tilstand

På grunnlag av tetthetsberegningene er det foretatt en klassifisering av økologisk tilstand for kvalitetselementet fisk. Det er benyttet klassegrenser for laksefisk som lever i sympatri med andre fiskearter i bekker og små elver i lavlandet (Veileder 2013, Sandlund et al. 2013). På samtlige lokaliteter i Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva), Hegga og Gjødingelva lever ørret sammen med andre arter, enten ørekyt eller ørekyte og steinsmett i tillegg til flere andre arter på stasjoner nær Hurdalssjøen. Klassifiseringen baserer seg på en vurdering av habitatkvalitetene «gytehabitat» og «skjul», og det er benyttet «velegnet habitat» (kvalitet 3) på alle stasjoner i Hurdalsvassdraget og i Gjødingelva og «egnet habitat» (kvalitet 2) for Hegga. Klassifiseringen baserer seg på summen av tettheten av alle årsklasser. Der en eller flere årsklasser uteblir på områder der det forventes at de er til stede, skal det skje et

nedrykk i klassifiseringen med ett trinn, dersom det antas at fraværet skyldes menneskelig påvirkning. For Hurdalsvassdraget er dette gjort for de stasjonene der det er fravær av årsunger. For Gjødingelva er dette ikke gjort fordi menneskeskapt årsak ikke kan sannsynliggjøres, og for Hegga fordi habitatkvaliteten ble satt til kvalitet 2.

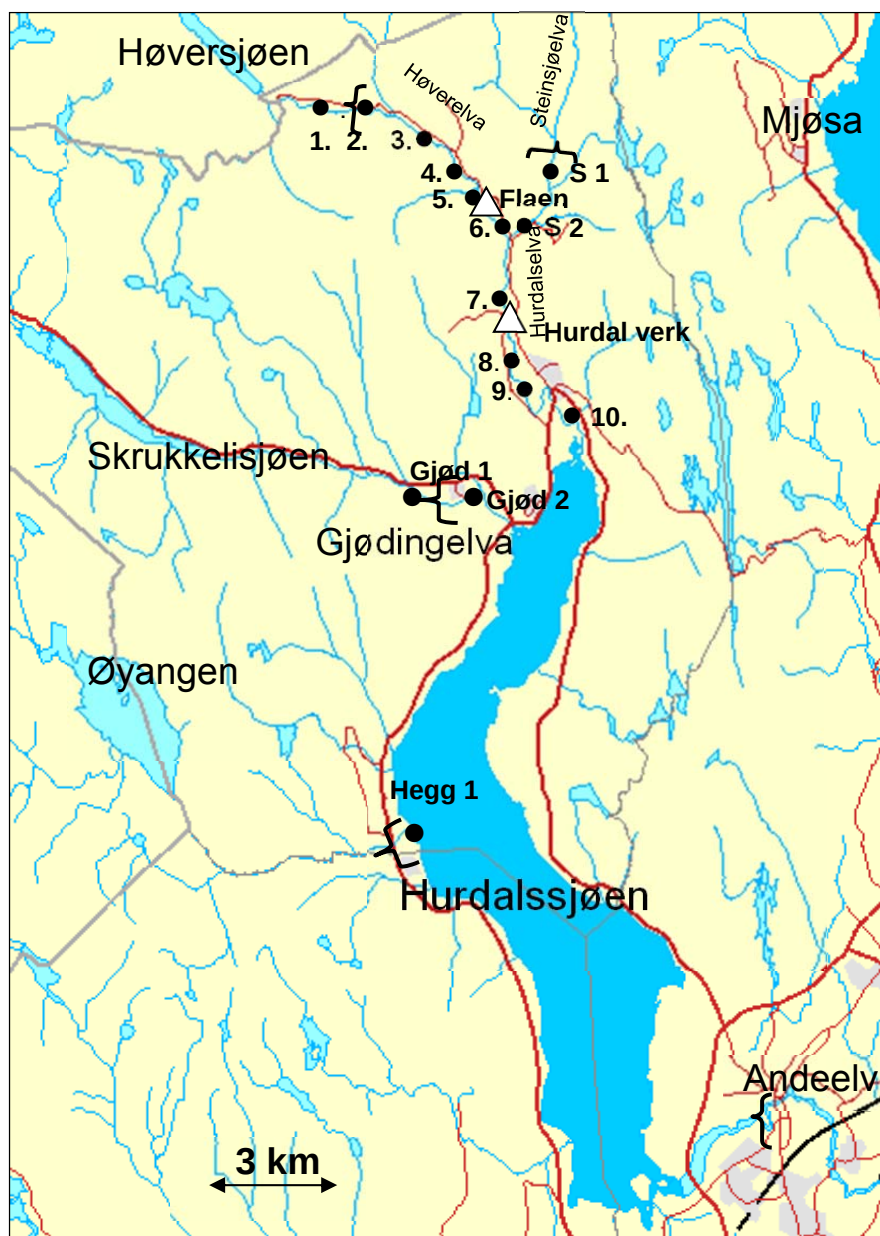


Fig. 5. Kart over med stasjoner som er benyttet for beregning av ungfisktetthet i perioden 1997-2015. Naturlig vandringshinder: Fisketrapp ved Hurdal verk og ved Flaen

4. Resultater

4.1. Utbredelse av arter

Det ble tilsammen påvist 6 fiskearter i Hurdalselva, mens det bare ble påvist to fiskearter i Gjødingelva og tre i Hegga (Tabell 2). I Høverelva/Hurdalselva/Steinsjøelva er ørret, steinsmett og ørekyte til stede på nær alle stasjonene i relativt likeverdige tettheter. På øverste undersøkte stasjon i Høverelva, dvs. på st. 1 ovenfor Rognlifossen, og på st. 1 i Steinsjøelva, ble det ikke påvist steinsmett. Det betyr at ørret fra Hurdalssjøen på hele tilgjengelig gytestrekning i hovedelva opp til Rognlifossen vil måtte sameksistere med steinsmett. Ørret og steinsmett var de to dominerende arter på de aller fleste stasjonene i Hurdalsvassdraget, også der habitatforholdene mht. strømhastighet og substrat viste gode forhold for ørret (ref. habitatpreferanse hos ørret).

Tabell 3. Fordeling av fiskearter påvist under elektrofiske på strekning i Hegga, Gjødingelva og Hurdalsvassdraget som er tilgjengelig for oppvandring fra Hurdalssjøen.

Vassdrag	Stasjon	Ørret	Steinsmett	Ørekyte	Abbor	Lake	Niøye	Gjedde
Høverelva	Høv-1	+	Ikke påvist	+				
Høverelva	Høv-2	+	+	+				
Høverelva	Høv-3	+	+	+				
Høverelva	Høv-4	+	+	+				
Høverelva	Høv-5	+	+	+			+	
Høverelva	Høv-6	+	+	+			+	
Hurdalselva	Hur-7	+	+	+				+
Hurdalselva	Hur-8	+	+	+		+	+	
Hurdalselva	Hur-9	+	+	+		+	+	
Hurdalselva	Hur-10	+	+	+	+	+	+	+
Steinsjøelva	Stein-1	+	Ikke påvist	+				
Steinsjøelva	Stein-2	+	+	+				
Gjødingelva	Gjød-1	+	+	+				
Gjødingelva	Gjød-2	+	+	Ikke påvist		+		+
Hegga 1	Hegg-1	+	+	+	+	+		

Niøye ble påvist nedenfor st. Hur-5 på stasjonene i Høverelva-Hurdalselva. På de nederste stasjonene i Hurdalselva (st. 7-10) ble det påvist flere arter som må regnes å ha sine faste bestander i selve Hurdalssjøen. Det ble påvist abbor, lake og gjedde. Tettheten av disse artene var imidlertid lav.

Steinsmett ble ikke påvist på øverste stasjon i Steinsjøelva, Stein-1.

I Hegga ble 5 arter påvist på st. Hegg 1 (nær Hurdalssjøen), og i Gjødingelva ble 4 arter påvist på nederste stasjon og 3 arter på stasjon Gjød 1.

4.2. Fisketetthet

4.2.1. Høverelva-Hurdalselva

Det ble påvist årsunger av ørret i Høverelva og Hurdalselva hvert år i perioden 1997-2015, vanligvis med samlet tetthet på 6-10 ind. 0+ / 100 m². Det er ingen signifikant trend i utvikling gjennom perioden, og variasjonen mellom år er relativt stor (Fig. 6). For ørret større enn årsunger ble det de fleste år beregnet tettheter på 8-12 ind. / 100 m², med en antydning til noe lavere tettheter i perioden etter 2006-2008. I perioden som helhet er det en svak negativ trend (lineær: $y = -0,4168x + 10,842$, $R^2 = 0,4286$). Det er ingen klar sammenheng i beregnet tetthet mellom årsunger av ørret og beregnet tetthet av eldre ørretunger året etter.

Tettheten av steinsmett og ørekyt var gjennomgående høy i Høverelva/Hurdalselva, og betydelig høyere enn den funnet for ørret. Steinsmett ble ikke funnet på Høv-1 (ovenfor Rognlifossen), og den er trolig ikke til stede her. Antallsmessig er det imidlertid steinsmett og ørekyte som på flere vassdragsavsnitt dominerer i den undersøkte delen av vassdraget. For begge arter var tettheten høyere i Hurdalselva enn i Høverelva. Dette gjaldt spesielt for steinsmett. For Høverelva og Hurdalselva under ett ble det funnet mellom 17-168 steinsmett/100 m² alle stasjoner (Fig. 6). For ørekyte lå tettheten mellom 3-188 ind./100 m². Det var imidlertid stor variasjon mellom stasjonene, men de høyeste tetthetene ble beregnet i den midtre delen av vassdraget, st. 5- 9.

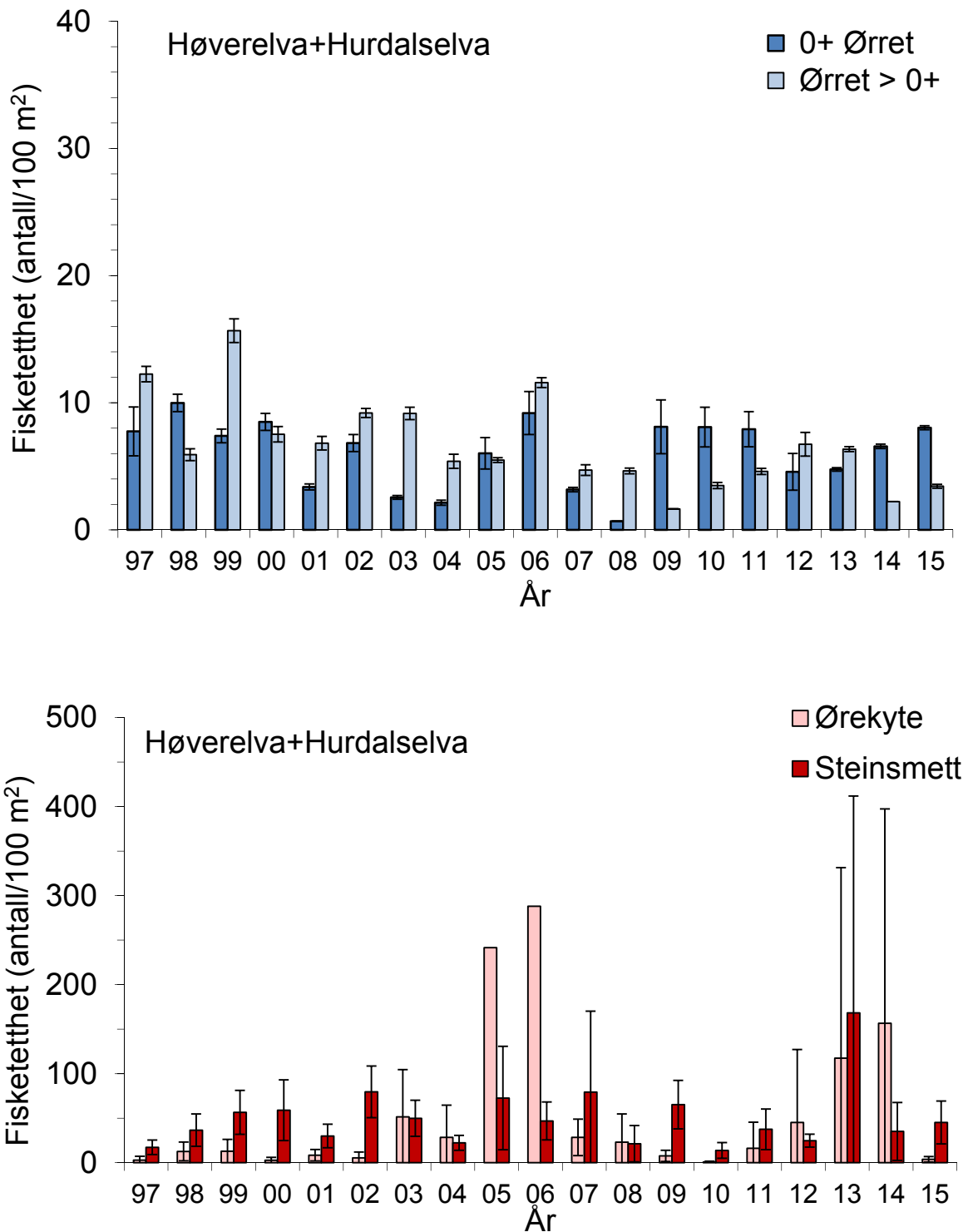


Fig. 6. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av ørret (årsunger og eldre), og steinsmett og ørekyte i Høverelva+Hurdalselva (for ørret: samlet areal for st. Høv-1-Høv-6 og Hur-7-Hur-10, for ørekyte og steinsmett: gjennomsnittsverdier for hver stasjon) for perioden 1997-2015.

Bekkeniøye ble regelmessig observert fra st. 5 og nedover i Høverelva og Hurdalselva (Fig. 7). Med unntak av på st. 9 og st. 10 ble bekkeniøye bare observert sporadisk. På st. 9 og 10 ble bekkeniøye (larver) ved enkelte anledning påvist i svært høye tettheter, i størrelsesorden ca 1000 ind./100 m². Elektrofiske primært etter ørret egner seg lite til bestandsberegning av bekkeniøye, fordi den ligger nedgravd i bunnsubstratet der det er mudderbunn og det tar tid før den kommer opp av muddret. Resultatene viser at der det er mudderbunn kan tettheten av bekkeniøye være betydelig.

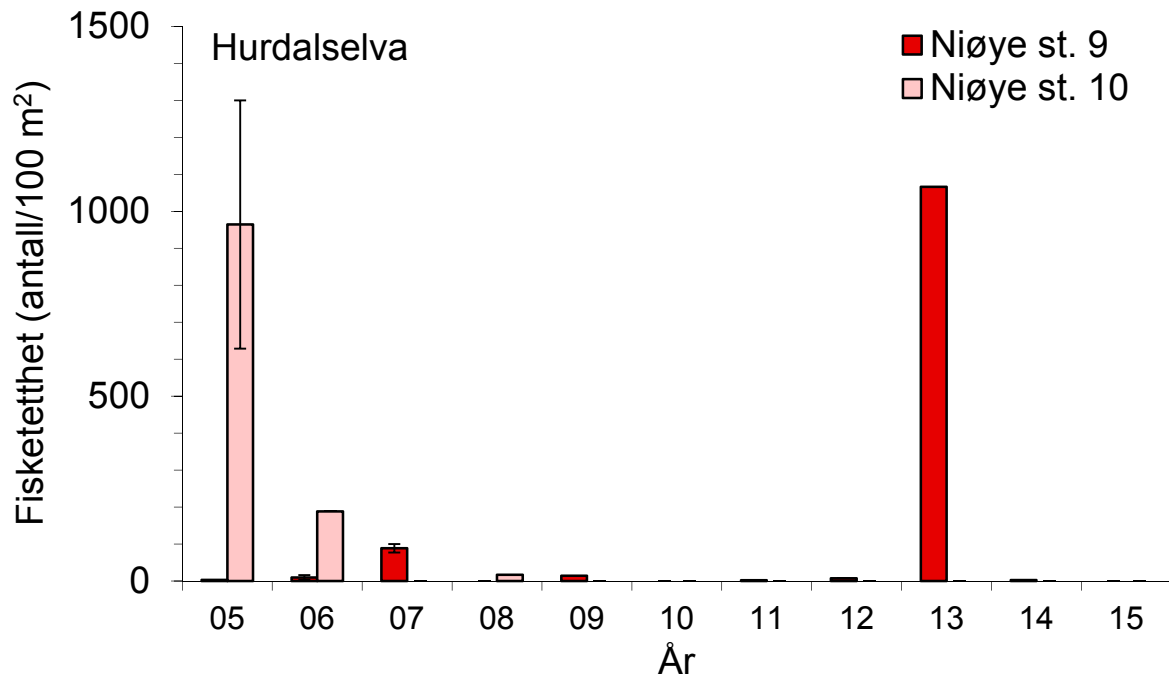


Fig. 7. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av bekkeniøye på st. 9 og st. 10 i perioden 2005-2015.

4.2.2. Fordeling av fisk i Høver- og Hurdalselva

Tetthet av årsunger og eldre ørretunger i Høverelva (st. 2-6) og Hurdalselva (st. 7-10) viser endringer gjennom undersøkelsesperioden (se Fig. 8). Fra og med 2009 er det signifikant lavere tetthet av 0+ på st. 7-10 (T.Test, $p < 0,01$) sammenliknet med tettheten på de samme stasjonene fra 1997 til 2008 (T.Test, $p > 0,01$). For ørretunger som er eldre enn 0+ er det ikke signifikante forskjeller mellom Høverelva og Hurdalselva for perioden 1997-2008 ($p = 0,04$), men nær signifikant for perioden 2009-2015 ($p = 0,013$).

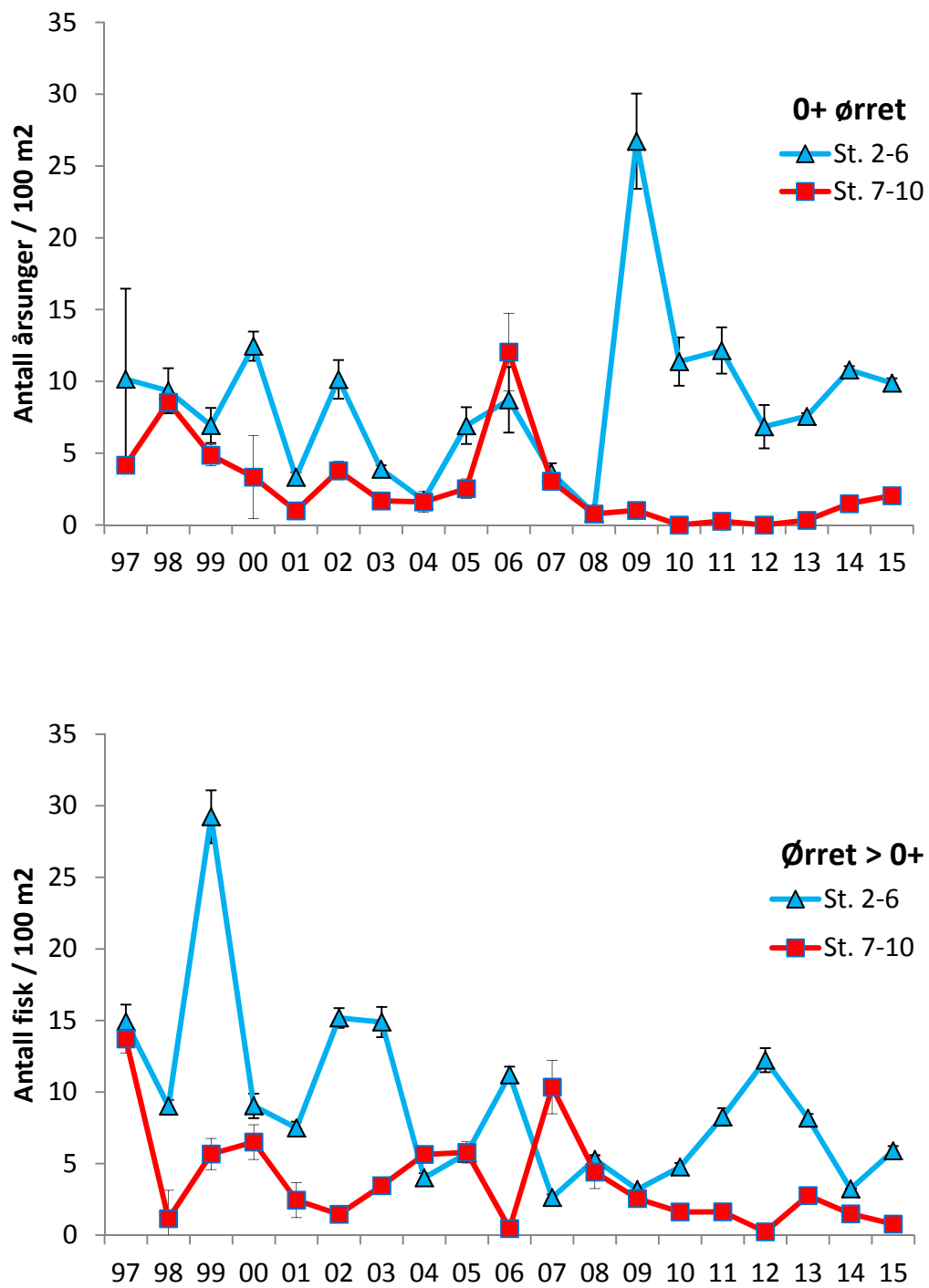
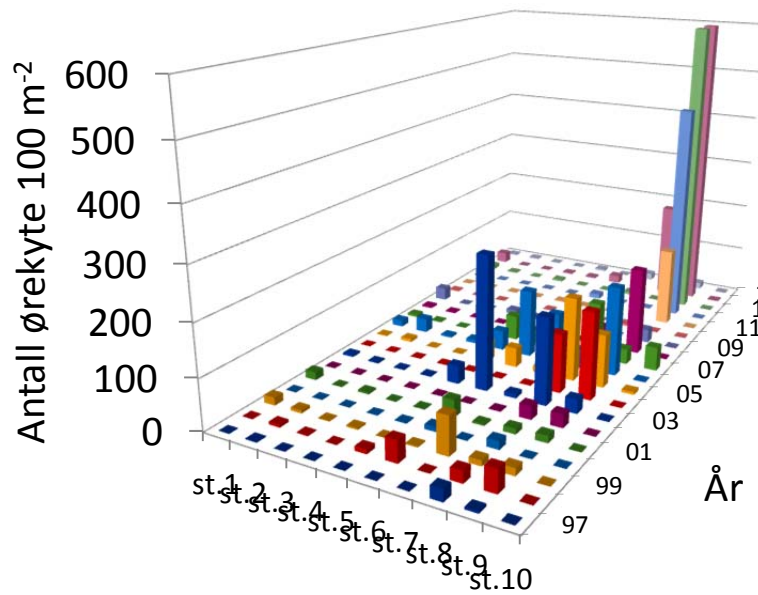
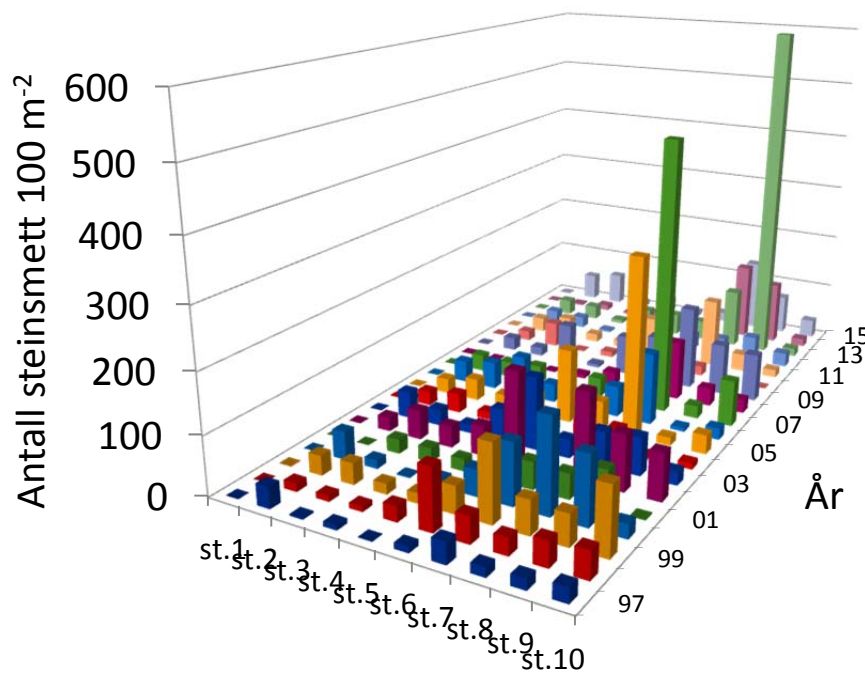


Fig. 8. Beregnet tetthet av 0+ ørret (**over**) og ørret > 0+ (**under**) samlet for st. 2-6 (Høverelva) og st. 7-10 (Hurdalselva) i perioden 1997-2015.



Stasjon (Høverelva st. 1-6, Hurdalselva st. 7-10)

Fig. 9. Tetthet av ørekyte for hver stasjon i Hurdalsvassdraget (Høverelva st. 1-6, Hurdalselva st. 7-10) i perioden 1997-2015.



Stasjon (Høverelva st. 1-6, Hurdalselva st. 7-10)

Fig. 10. Tetthet av steinsmett for hver stasjon i Hurdalsvassdraget (Høverelva st. 1-6, Hurdalselva st. 7-10) i perioden 1997-2015.

Fordelingen av ørekyte (Fig. 9) nedover hovedvassdraget fra Høversjøen til Hurdalssjøen viser at de høyeste tetthetene er på st. 8 og st. 9, og svært høye i 2011-13, mens det er lave tettheter på st. 1-5 i de aller fleste år i undersøkelsesperioden. Steinsmett hadde en jevnere fordeling i vassdraget (Fig. 10), men hadde relativt høye tettheter fra st. 5-10. En jevnere forekomst har sammenheng med at steinsmetten har et habitatvalg som samsvarer med ørret, og at derved lettere inngår i fangsten under elektrofiske.

4.2.3. Steinsjøelva

I Steinsjøelva ble det funnet årsunger av ørret i tettheter som lå i samme størrelsesorden som i hovedvassdraget, mellom 3-16 ind. 0+ pr. 100 m² (Fig. 11). Ørret kan vandre opp til foss ved st. 1, men spesielt nærmere samløpet med Høverelva ved st. 2 var det svært gunstig habitat for årsunger av ørret. Årsunger ble funnet alle år i Steinsjøelva med unntak av 2001.

Ørretunger eldre enn 0+ ble funnet alle år i perioden, og i høye tettheter i 1997, 1999 og 2000, med beregnet tetthet til 16-33 ind./100 m². De fleste år lå tettheten mellom 3-10 ind. eldre ørretunger/100 m².

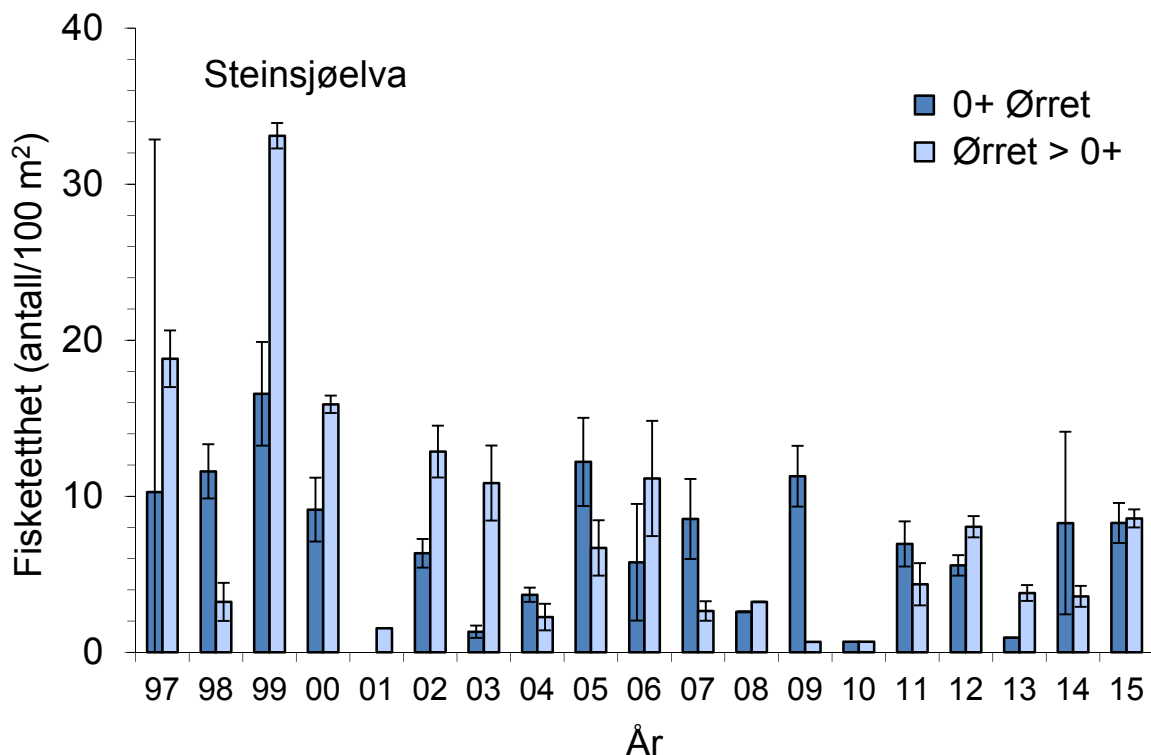


Fig. 11. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Steinsjøelva (samlet areal for Stein 1-2) i perioden 1997-2015.

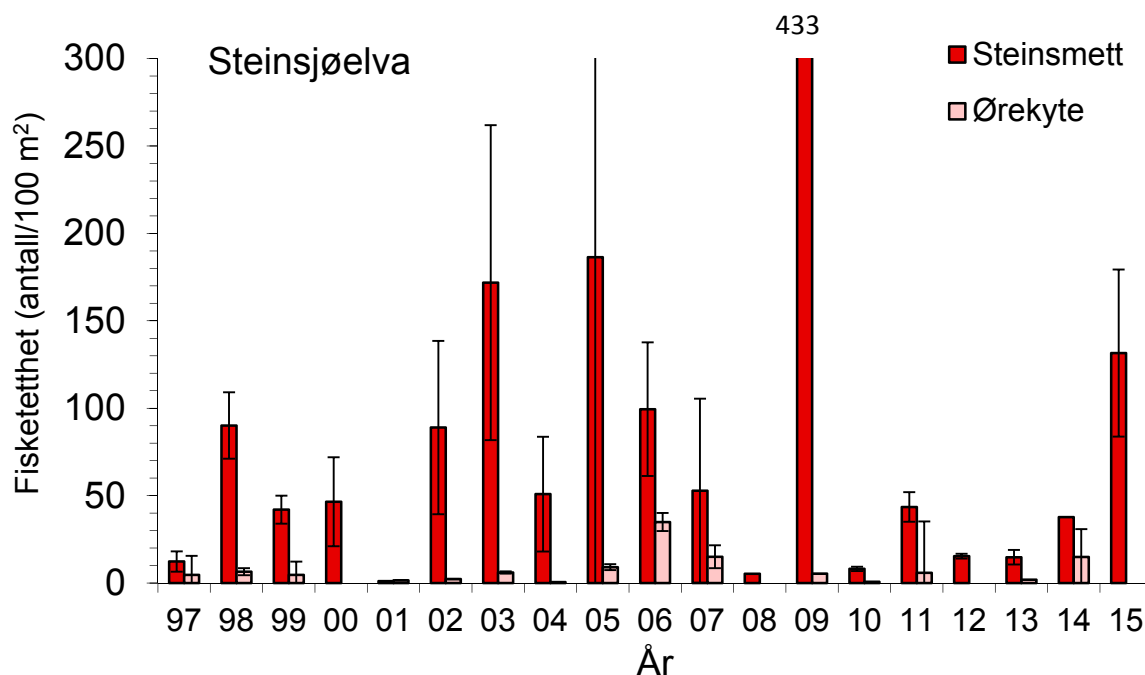


Fig. 12. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av steinsmett (st. 2) og ørekyte i Steinsjøelva (samlet areal for Stein 1-2) i perioden 1997-2015.

Tettheten av steinsmett for st. 2 i Steinsjøelva er vist i Fig. 12, og det er betydelig variasjon i beregnet tetthet. I 2003, 2005 og 2009 var tettheten svært høy (> 150 ind./100 m²) og med hele 433 ind./100 m² i 2009 må tettheten angis å kunne være ekstremt høy. I 2001, 2008 og 2010 var beregnet tetthet svært lav (1-8 ind./100 m²). Tettheten av ørekyte i Steinsjøelva var gjennomgående lav, og sammenliknbar med den beregnet for de fleste år i Høverelva-Hurdalselva.

4.2.4. Gjødningelva og Hegga

På st. 1 i Gjødningelva ble det gjennomgående funnet høye tettheter av årsunger og eldre ørretunger av ørret (Fig. 13). Denne lokaliteten ligger ovenfor Rødlifossen, og bestanden her er basert på stasjonær elvebestand eller nedvandring ovenfra, og er uavhengig av ørretbestanden i Hurdalssjøen. Tettheten av 0+ ble de fleste år beregnet til 1,6-10 ind./100 m², men i 2000 ble det beregnet hele 35,8 ind. 0+/100 m². Tetthetene de fleste år skiller seg for øvrig lite fra de beregnet i Høverelva-Hurdalselva.

Tettheten av ørekyte og steinsmett på st. 1 i Gjødningelva var de fleste år lav (Fig. 14), og spesielt for steinsmett betydelig lavere enn de beregnet for Høverelva, Hurdalselva og Steinsjøelva. De høyeste tetthetene var i 2006 og 2007 med henholdsvis 38 og 44 ind. steinsmett/100 m². Tettheten av ørekyte ble bare funnet i 1998, 1999, 2006 og 2007, og tettheten var lav.

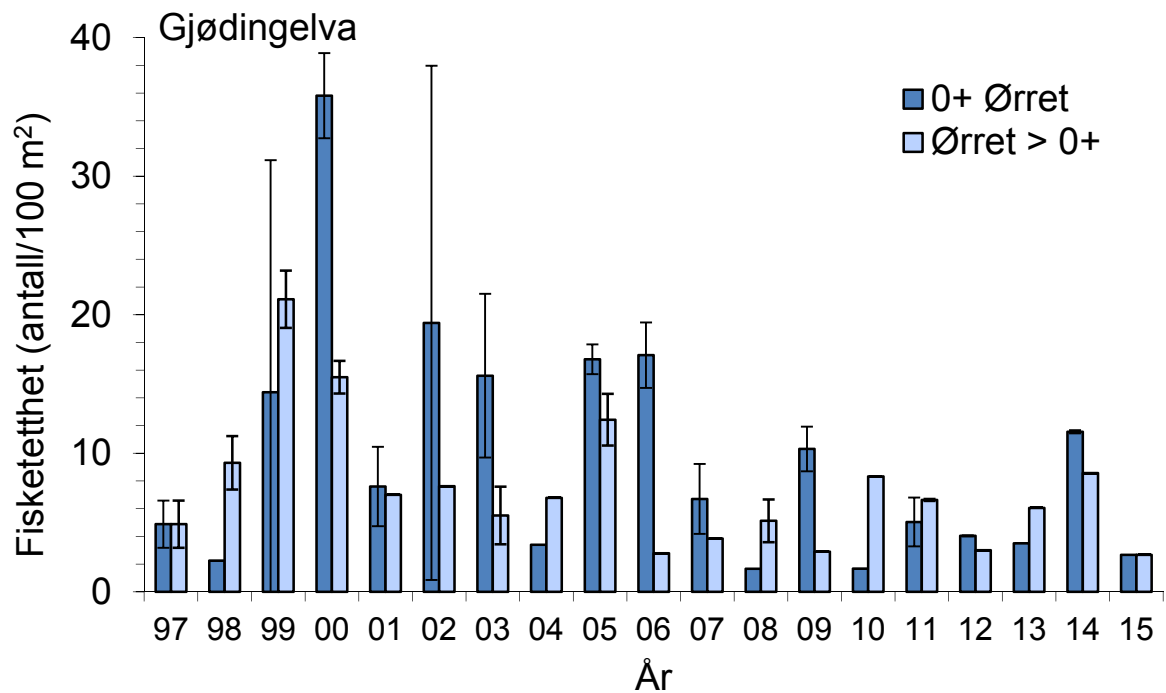


Fig. 13. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Gjødellingelva (Gjød 1) i perioden 1997-2015.

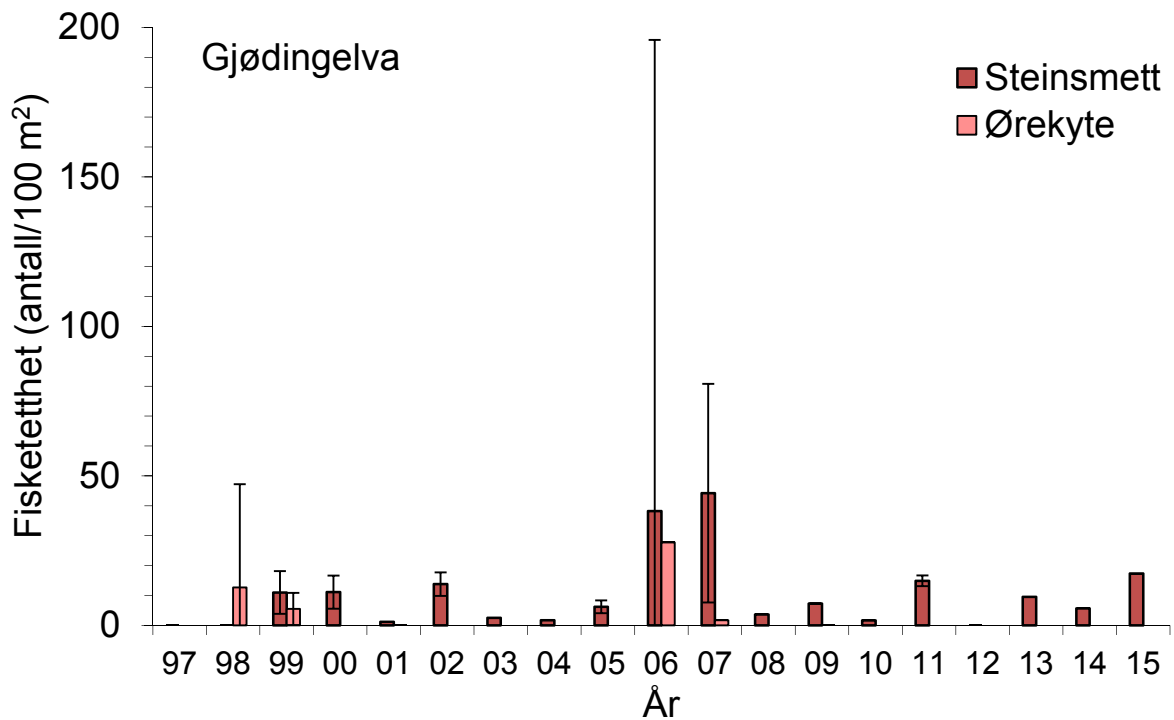


Fig. 14. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av steinsmett (st.1) og ørekyte i Gjødellingelva (Gjød 1) i perioden 1997-2015.

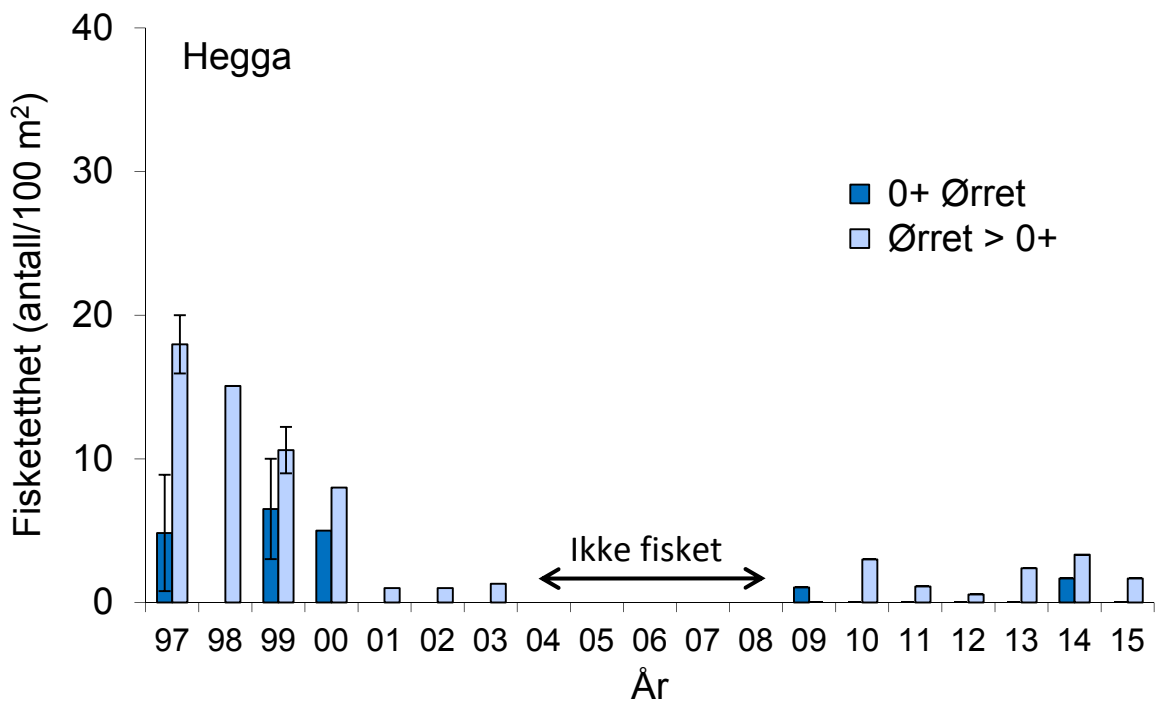


Fig. 15. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Hegga (Hegg 1) i perioden 1997-2015. Det er ikke fisket i perioden 2004-2008.

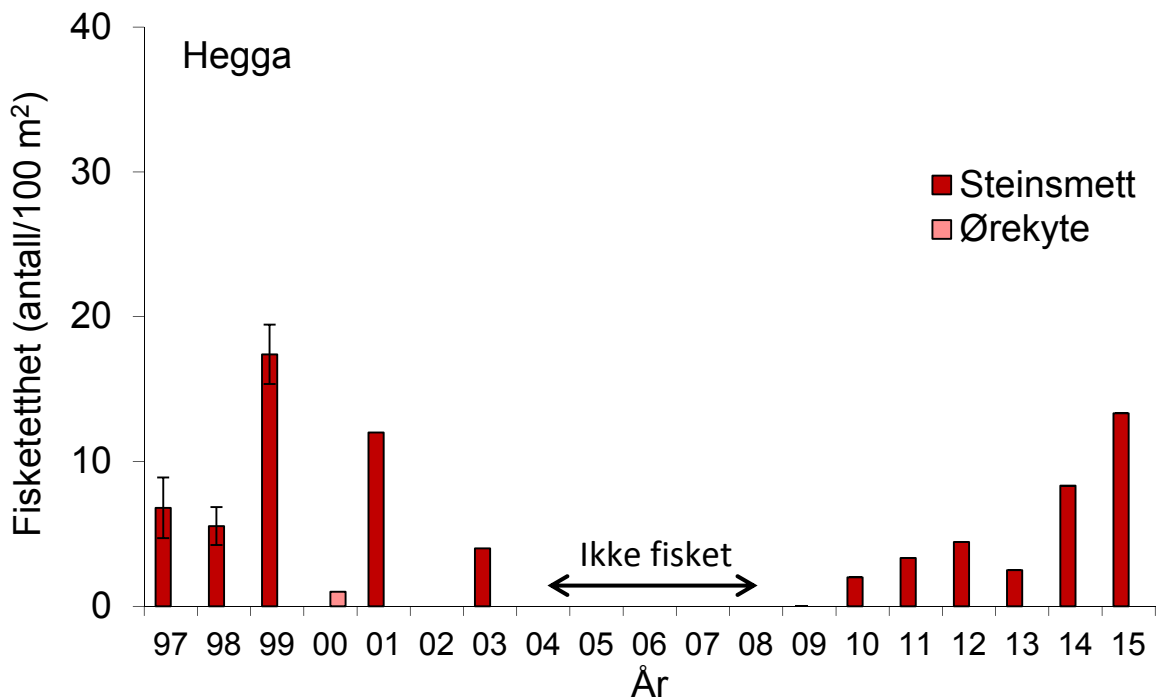


Fig. 16. Tetthet ($\pm 95\%$ K.L.) av steinsmett (st. 2) og ørekyte i Hegga (Hegg 1) i perioden 1997-2015. Det er ikke fisket i perioden 2004-2008.

I den nedre delen av Hegga ble det bare påvist lave tettheter av årsunger av ørret (Fig. 15), og de høyeste tetthetene ble funnet 1997, 1999 og 2000. Den nedre delen av Hegga mot Hurdals-sjøen er preget av rullestein med fravær av kulper, og bunnen synes ustabil. Det er få områder med gytehabitat, men det påtreffes oppvandret gytefisk, og sporadisk forekomst av årsunger viser at det foregår vellykket gyting enkelte år. Ørekyte i Hegga ble bare påvist i år 2000, mens steinsmett ble funnet de fleste år, fra 2-33 ind./100 m² i perioden 2010-2015 (Fig. 16).

5. Diskusjon

5.1. Ørretbestand i tilløpselvene

Vekstmønsteret hos de få større ørretene som ble undersøkt i 2004 viste tydelig økt vekst etter noen år med dårlig vekst, og alt tyder på at dette er vekstomslaget i forbindelse med overgang til fiskediett i Hurdalssjøen (se Brabrand 2009). Aldersbestemmelse av ørret i Høverelva og Hurdalselva viste den gang at det ikke ble funnet ørret eldre enn 3-4 år. Dette ble tolket som at det meste av ørreten nedenfor Rognlifossen i Hurdalsvassdraget må regnes som vandrende bestand, men det utelukker heller ikke forekomsten av en stasjonær bestand av ørret. Lokale opplysninger angir nettopp forekomst av småørret (ca 150 g), og denne vil ha tilhold i kulper som ikke dekkes av de faste elektrofiske stasjonene. Ovenfor vandringshinderet i Høverelva (ovenfor Rognlifossen) og i Gjødingelva (ovenfor Raudfossen) vil det være fravær av Hurdalsørret, men med påvisning av årsunger alle år i undersøkelsesperioden 1997-2015. I Høverelva ovenfor Rognlifossen vil dette både kunne være stasjonær elvebestand eller fisk fra Høversjøen som vandrer på utløpselv for å gyte.

Av de tre undersøkte elvene er Hurdalselva med delvassdragene Høverelva og Steinsjøelva den desidert viktigste for gyting og oppvekst av rekrutter til storørret i Hurdalssjøen. Det er dette vassdraget som har den største tilgjengelige elvesrekningen, ca 11 km. Denne vurderes å ha gode habitatforhold mht. substrat, strømhastighet og overhengende kantvegetasjon for ørret, og den har også de største elvearealene tilgjengelig for ørret fra Hurdalssjøen. Til tross for betydelig endret elveleie i forbindelse med fløtning er det i dag rimelige tettheter av rekrutter av ørret i hele Høverelva fra nedstrøms Rognlifossen og Steinsjøelva og i Hurdalselva ned mot Hurdalssjøen, med unntak av den nedre del av Hurdalselva etter 2009 (se kap. 5.2). Dagens tilgjengelige strekning for ørret fra Hurdalssjøen må antas å være slik den har vært under naturtilstanden, forutsatt at trappene fungerer.

5.2. Oppvandring og tilgjengelig gyte- og oppvekstareal

Etter at demningene ved Hurdal verk og Mølla ble etablert, trolig en gang på slutten av 1800-tallet, må den tilgjengelige gytestrekningen ha blitt betydelig redusert i forhold til naturtilstanden. Naturtilstanden tilsier vandring opp til Rognlifossen, og demning ved Hurdal verk førte til at tilgjengelig gytestrekning da bare ble 1/3 av naturtilstanden. På 1960 tallet ble fisketrappa ved Hurdal verk ble bygget og ved Mølla ble trapp bygget på begynnelsen av 1990-tallet.

På tross av betydelig mindre gytetrekning fra slutten av 1800 tallet og fram til begynnelsen av 1960 tallet ble det fra lokalt hold rapportert om bra fangster av ørret fram til 1950 tallet. Elveleiet ble da betydelig endret pga. fløtning. Uansett har fisketrappa spesielt ved Hurdal verk i betydelig grad økt tilgjengelig gyte- og oppvekstareal for oppvandrende ørret sammenliknet med dam uten trapp. Dette vurderes nå som svært viktig fordi det etter 2008 bare er påvist svært lave tettheter av årsunger av ørret på stasjon 7, 8 og 9.

Lokale tellinger i 1998 har vist at mye av oppvandringen gjennom trappa skjer i løpet av september, og i nevnte år med spesielt stor oppvandring i 10-18. September. Av de totalt 225 ørret som ble registrert, ble 99 registrert i denne perioden. I den ovenforliggende trappa ved Flaen Mølle ble det totalt registrert 89 ørret i 1998, noe som viser at det må foregå betydelig gyting mellom de to trappene i hovedvassdraget og i den tilgjengelige delen av Steinsjøelva.

For Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva og Hurdalselva) er det til sammen ca 11 km elvestrekning som er tilgjengelig for oppvandrende ørret fra Hurdalssjøen. Til tross for små arealer med typisk gytesubstrat finnes det store arealer med grov rullestein og tett overhengende kantvegetasjon. Vannhastigheten er høy, og forholdene for småørret (årsunger og eldre unger) i øvre og midtre del må karakteriseres som gode ved normal vannføring.

5.3. Steinsmett og ørekyte

I hele vassdraget må ørret sameksistere med ørekyte og steinsmett, og tettheten av disse to artene er stedvis svært høy. Steinsmett må karakteriseres som dominerende fiskeart i Hurdalsvassdraget. Erfaringen fra andre tilsvarende elver er at så lenge det er bra vannkvalitet (fravær av organisk belastning), så kan ørret opprettholde rimelige tettheter.

Ustabile og variable miljøforhold vil imidlertid favorisere arter med kort livssyklus og tidlig kjønnsmodning, og dette vil kunne forskyve artssammensetningen til fordel for andre arter enn ørret. Både ørekyte og steinsmett må klassifiseres som slike arter, og som klarer seg til dels mye bedre enn ørret ved organisk forurensning. Resultatet av slike forhold ses i Lenaelva, der storørret av Lena-stammen går opp fra Mjøsa, men der rekruttene til dels er fraværende i store deler av vassdraget pga. tilsig. Her domineres fiskesamfunnet av steinsmett (Brabrand og Bremnes 2000, Brabrand m. medarb. 2007). I et lengre tidsperspektiv vil det være helt avgjørende å opprettholde god vannkvalitet i Hurdalsvassdraget og å hindre tilførsel av organisk materiale.

5.4. Endring i tetthet over tid

Den totale tettheten av årsunger av ørret og forholdet mellom årsunger og eldre unger varierer mye fra år til år. Det er imidlertid påvist signifikant lavere tetthet av årsunger i Hurdalselva st. 7-10 fra 2009 sammenliknet med årene 1997-2008, mens det ikke er påvist samme endring over tid høyere opp i Høverelva på st. 2-6, eller i Steinsjøelva på st. 1-2. Dette tyder på at det er en eller annen faktor som har gitt lavere rekruttering i nedre delen av vassdraget, på stasjoner nedenfor samløpet mellom Høverelva og Steinsjøelva. Det kan diskuteres om det også har skjedd en reduksjon på st. 6 i Høverelva og at denne stasjonen muligens burde

innlemmes i dette bildet. Dette kan bety at det er høy dødelighet på ørretunger i denne delen av Hurdalselva, og at bidraget til naturlig rekruttering herfra nå er lite. På de nederste stasjonene ble det påvist gjedde, abbor og lake, og det antas at dette gir høy dødelighet på årsunger og småørret. I perioder med lav vannføring vil det være lite tilgjengelig elveareal, og tettheten i større kulper vil øke. Rovfisk vil da kunne gjøre betydelige innhogg i småørret-bestandene. Men det er ikke grunnlag for å mene at disse faktorene er endret etter 2008.

Siden tettheten etter 2009 på st. 7-10 er stabilt lav tyder dette på en faktor som ikke varierer med vannføringen. GLB opplyser at manøvreringen har vært uendret i perioden. Endret manøvrering forventes dessuten å gi størst effekt nær demningen, siden de hydrologiske endringene her er størst. Vannkjemiske parametre og bunndyr for årene 2012 og 2014 gir «god økologisk tilstand» i nedre del av Hurdalselva (Lindholm 2015).

Vi kan derfor se for oss en faktor som er knyttet til Hurdalselva, fra samløp Høverelva og Steinsjøelva, og ned til Hurdalssjøen og at denne faktoren ikke er knyttet til vannføring eller vannkvalitet i betydningen pH eller tilførsel av organisk materiale. Det kan derfor spekuleres på om nedgangen kan knyttes til færre gytefisk eller at gyteområdene i nedre del er forringet.

Med færre gytefisk fra Hurdalssjøen kan det tenkes at den stasjonære ørretbestanden har økt tilsvarende og at det nå er stasjonær ørret som inngår i elektrofiske. Dette kan være oppbyggingen av en restbestand av stasjonær ørret som jo opplagt har vært tilstede ovenfor Hurdal verk før trappa ble bygget ut på 1990 tallet. Hvis så var tilfelle, var det forventet en nedgang i fangstene av ørret i Hurdalssjøen, men så ser ikke ut til å være tilfelle. Lokale fiskere angir relativt stabile fangster av ørret i Hurdalssjøen over de siste 5-10 år, og muligens med en liten økning. Tar vi med at det i perioden 2001-2004 ble aldersbestemt 179 ungorrret større enn årsunger fra Høverelva-Hurdalselva så ble det her ikke funnet fisk eldre enn 5 år, og de fleste var 2-4 år og indikerte betydelig innslag av vandrende bestand. Da hadde elvestrekningen ovenfor Hurdal Verk vært tilgjengelig for Hurdalsørret i ca 10 år. I denne diskusjonen er det verdt å merke seg at det er litt forskjellig lokal oppfatning av hvor mye «småørret» det er i elva, både før og etter trapp på 1990 tallet.

En stasjonærbestand vil kunne leve sammen med vandrende Hurdalsørret i Høverelva-Hurdalselva på strekningen nedenfor Rognlifossen. Dersom innslaget av stasjonær ørret var betydelig, burde dette utover aldersfordelingen (se avsnittet over) kunne reflektere seg i lengdefordelingen av elektrofisket ørret, siden elva ikke er større enn at mye av fiske har foregått i en betydelig del av elveleiet, dog ikke i kulper.

Lengdefordelingen av ørret tatt under elektrofiske ovenfor og nedenfor øverste vandringshinder i Høver-Hurdalselva i perioden 2009-2015 er vist i Fig. 17, og fordelingen viste nesten utelukkende årsunger de fleste år ovenfor vandringshinderet (Høv 1). Denne stasjonen ligger nedenfor demningen men ovenfor Rognlifossen, og må regnes som et utløpsområde fra Høversjøen. Hvorvidt nærmest fravær av eldre ørret enn årsunger på denne stasjonen er forårsaket av tidlig tilbakevandring til Høversjøen, nedvandring eller om dette skyldes periodevis ekstrem lav vintervannføring med økt dødelighet nær demningen er uvisst.

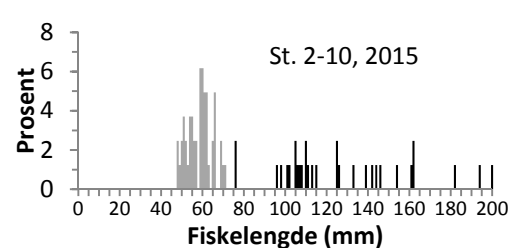
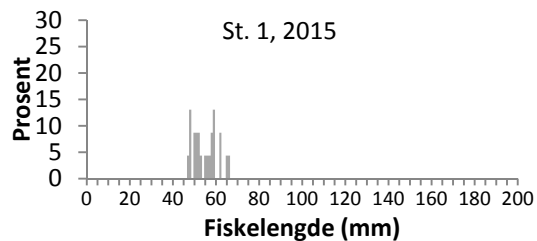
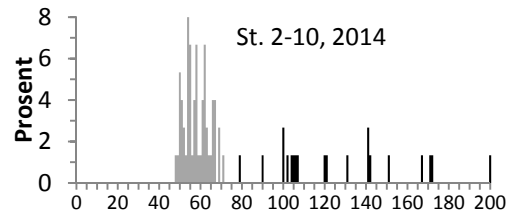
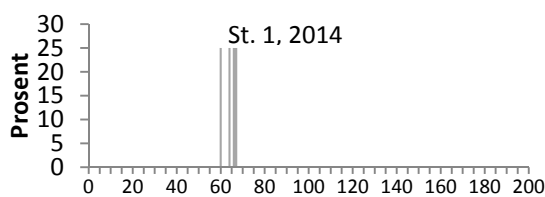
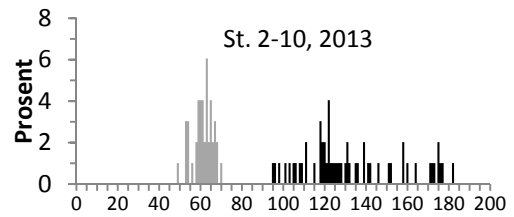
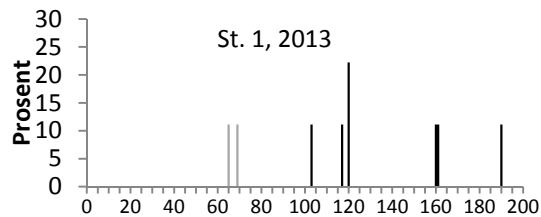
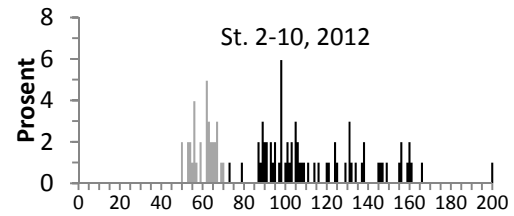
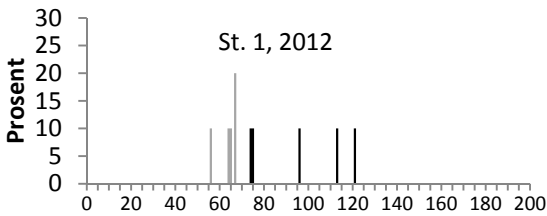
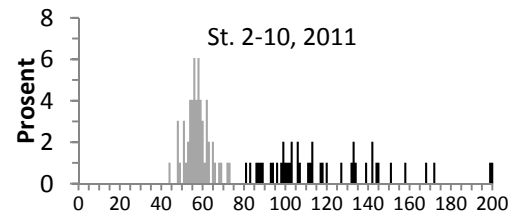
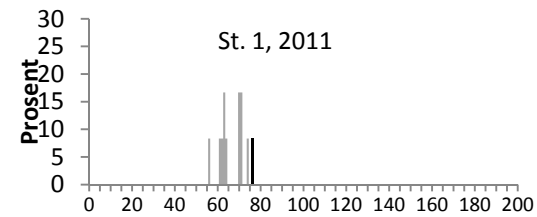
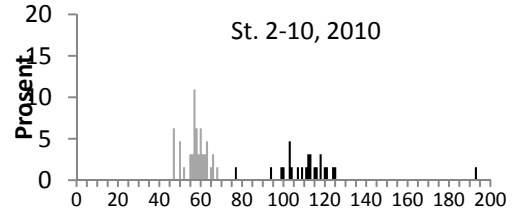
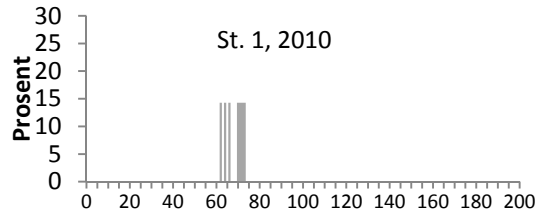
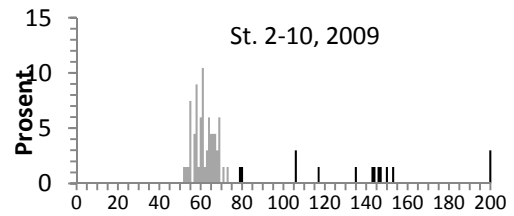
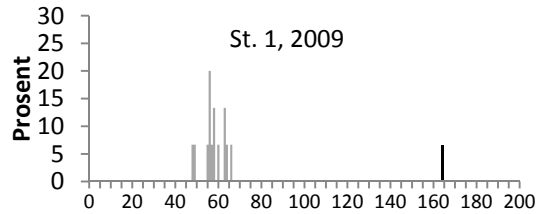


Fig. 17. Lengdefordeling av ørret i perioden 2009-2015 i Høverelva på st. 1 ovenfor vandringshinder og i Høverelva-Hurdalselva st. 2-10 nedenfor. Grå skraver: Årsunger. Sort: > årsunger.

Nedenfor Rognlifossen på st. 2-10 er det spredt forekomst av ørret eldre enn årsunger, med lengde ca 90-170 mm, og med ytterst få eller ingen større ørret enn dette. I Brabrand (2009) er det angitt en utvandringstørrelse på 180-200 mm. Dette tyder også på at innslaget av stasjonær ørret er beskjedent, men det kan argumenteres mot dette at el.fiske stasjonene ligger på typisk rekrutteringsområder der det er naturlig med fravær av større stasjonær ørret.

Mye indikerer imidlertid at det ikke er for få gytefisk som er årsaken til lavere tetthet av årsunger nedenfor Hurdal verk. Når lokale fiskere sier det ikke er endringer i fangst av ørret i Hurdalssjøen, og andre ser stor fisk i elva ovenfor Hurdal verk, så antas det at Hurdalsørret gyter ovenfor første trapp og at elektrofisket småørret også etter 2009 stort sett rekrutter av vandrende Hurdalsørret. Og med relativt liten elv er det få gytere som skal til for å "fylle" elva. Det kan derfor spekuleres på hvorfor det da ikke også skulle gytes nedenfor Hurdal verk, nettopp på de gyteområdene som er de opprinnelige før trappa ble bygget ut på 90 tallet?

Tilbake står derfor vi derfor med at gyteområdene i nedre del av en eller annen grunn trolig ikke fungerer. Her kan det spekuleres på om de er utsatt for sedimentering eller om flomhyppigheten har økt slik at utsatte gyteområder, dvs. de med det fineste substratet, altså gyteområder i nedre del av elva, ødelegges etter gyting. Og at frekvensen av slike flommer forekommer hyppigere etter 2009. Vi kan også tenke oss aktiviteter i nedbørfeltet av typen avrenning, graving, skogbruk, som kan øke tilførsel av finere partikler som tetter marginale gytehabitater. Alt dette blir spekulasjoner, men er likevel slike endringer som kan gi negativ effekt på rekrutteringen hos ørret, men ikke hos ørekyte og steinsmett, eller på EPT arter av bunndyr (som er gitt tilstandsklasse "god" i Lindholm (2015)).

Nedgangen i tetthet er relativt dramatisk og årsaken bør avklares.

5.5. Vannkvalitet

Deler av nedslagsfeltet til Hurdalssjøen er preget av surt vann, og det har vært gjennomført kalking i innsjøer/elver i høydeområdene rundt Hurdalssjøen fra siste del av 1980 årene.

Forekomsten av ørekyte kan til en viss grad indikere om pH er begrensende faktor for fisk. Dette bunner i at ørekyte er mer følsom for surt vann enn ørret (Bergquist, B. 1991), og det er eksempler på at ørekyte ikke er utbredt i deler av større vassdrag (Otra nedenfor Brokke) fordi pH her er lavere (Kleiven pers. medd.). Dersom det er forekomst av ørret og ikke av ørekyte, kan det indikere at pH ligger i området mellom tålegrensen for ørret og ørekyt. Ørekyte og ørret forekommer i rimelig antall på stasjonene i Høverelva, Steinsjøelva og Hurdalselva, og pH regnes derfor ikke som kritisk faktor her.

Bildet er noe annerledes i Gjødningelva og Hegga. I Gjødningelva er det sparsom forekomst av ørekyte, noe som kan tyde på at det i perioder er en kritisk vannkvalitet. I Hegga ble det bare påvist en ørekyte ved en anledning. Tettheten av ørret er også lav, noe som kan tyde på at en eller annen faktor i perioder også er begrensende for ørret.

De pH målingene som er gjennomført av Fylkesmannens miljøvernavdeling viser pH på 6,07 i utløpet av Skrukkelisjøen (Gjødingelva) 30. april 2009, og 6,24 i samme elv ved stasjon Gjød 2. I nedre del av Gjødingelva er det angitt «god økologisk tilstand» basert på begroingsalger og vannkjemiske parametre (Lindholm 2015). I Hurdalselva st. Hur 10 ble pH målt til 6,37, mens det ikke foreligger målinger fra Hegga. Lite tyder på surt vann som faktor for bunndyr og fisk, men surt vann som faktor for fisk bør følges i disse delene av både Gjødingelva og Hegga. Det kan også være andre faktorer enn lav pH, og indikatorarter av bunndyr bør her kunne anvendes, idet disse reflekterer vannkvaliteten over lengre perioder, og ikke bare angir vannkvaliteten på et bestemt prøvetidspunkt.

5.6. Gyte- og oppvekstområder

I en diskusjon av begrensende faktor(er) vil fravær av fangstrapporter og lange dataserier føre til at enkelte forhold ikke kan dokumenteres fullt ut. Det gjelder spesielt det interessante forholdet at bestanden i Hurdalsvassdraget fra slutten av 1800-tallet (demning ved Hurdal verk) og fram til 1960 tallet (etablert fisketrapp i Hurdal verk) bare hadde ca 1/3 av den tidligere elvestrekningen til gyting og oppvekst. På tross av dette kan flere fra lokalt hold erindre gode fangster av ørret.

Fisket den gang kan vanskelig sammenliknes med dagens fiske når det gjelder redskapsbruk, fiskesteder og fisketider. Men det angis at det var stor nedgang i fangst av ørret etter at elva ble endret med bulldoser en gang på 1950 tallet i forbindelse med fløtning og for å redusere sjansen for flomskader. Elvebunnen ble da jevnet ut og kulper ble fylt igjen. Dette har trolig ført til at nøkkelområder (gytegrus, kulper for overlevelse osv. ved lite vann) er blitt borte eller redusert, og ikke minst at bunnssubstratet i elva er blitt mer ustabilt. Det er altså en oppfatning fra flere at dette inngrepet resulterte i reduserte fangster. Tilsvarende endringer av elveløpet ble også foretatt i Gjødingelva.

I en diskusjon om begrensende faktor er det viktig å analysere slike påståtte endringer i fangstene. Før elveleie i Hurdalselva ble endret på 1950 tallet kan det se ut til at ørretbestanden ble opprettholdt til tross for lav vintervannføring og med bare 1/3 av gytetrekkningen i forhold til slik det var fra slutten av 1800 tallet. Etter endret elveleiet på 1950 tallet, men før etablert trapp i Hurdal verk på 1960 tallet, rapporteres det altså om redusert ørretbestand, i en periode med fortsatt lav vintervannføring og 1/3 gytetrekkning i forhold til naturtilstanden. Hvis det er slik så indikerer dette at ørretbestanden i Hurdalssjøen i det store og hele har vært begrenset av utformingen av selve elveleiet. Med andre ord har inngrepet for tilrettelegging av fløtning ført til redusert fiskebestand.

I dette bildet er det viktig å vite om demningen ved Hurdal verk utgjorde et totalt vandringshinder før fisketrappa ble bygd på 1960 tallet. Dersom fisk ikke kunne vandre forbi, vil nedgangen på 1950-tallet bare kunne henge sammen med et endret elveleie nedenfor Hurdal verk. Dersom fisk kunne vandre forbi vil nedgangen også kunne henge sammen med endret elveleie videre opp til Rognlifossen.

Vi kan derfor se for oss to situasjoner knyttet til tilgjengelig strekning for ørret:

1. Ørret kunne ikke vandre forbi Hurdal verk før det ble bygget fisketrapp på 1960 tallet. Område for gyting- og oppvekst var da 1/3 av naturtilstanden og måtte skje i Hurdals-elvas nedre deler, der det stedvis også var lake, gjedde og abbor. Kravet til skjul og kulper for småfisk må her derfor ha vært spesielt viktig for overlevelsen. En utjevning av elveleie nedenfor Hurdal verk har da sannsynligvis hatt en negativ effekt på fiskebestanden. Samtidig ville man forvente en betydelig positiv effekt av fisketrappa fordi gytetrekningen da med ett økte til det tredobbelte. Dette burde gitt seg utslag i økte fangster av ørret på slutten av 1960 tallet og utover.
2. Ørret kunne vandre forbi Hurdal verk på bestemte vannføringer før det ble bygget fisketrapp. Vassdraget er totalt sett nokså lite og det skal få storfisk til for å "mette" området ovenfor med yngel. Dersom dette faktisk har vært tilfelle har hele den naturlige tilgjengelige elvestrekningen vært tilgjengelig både før og etter at trappa ble bygd, og man kan da ikke forvente noen stor effekt av trappa i form av økte fangster. Mye tyder på at enkelte fisk kunne vandre opp forbi Hurdal verk på bestemte vannføringer før det ble bygget fisketrapp, og dette var sannsynligvis stor fisk.

Fravær av fangstregistreringer gjør det vanskelig å dokumentere utviklingen og om pkt. 1 eller pkt. 2 gjelder. Vi kan også tenke oss at dette vil variere mellom år, at i år med lave vannføringer vil pkt. 1 gjelde og ved høyere vannføringer vil pkt. 2 gjelde. Det er også noe usikkerhet knyttet til om og i hvilket omfang det har skjedd endring av elveleiet på 1950-tallet nedenfor Hurdal verk.

Uansett vil fisketrappa føre til at *gytetrekningen* nå med rimelig sikkerhet er tilbake til naturtilstanden, mens kvaliteten på gyte- og oppvekstområdene spesielt ovenfor trappa ble permanent endret på 1950 tallet. Under både pkt. 1 og pkt. 2 ville imidlertid produksjonen av ørretunger i dag trolig vært betydelig høyere dersom endringen av elveleiet på 1950 tallet ikke hadde vært gjennomført.

5.7. Manøvrering/vannføring

Det arealet som er tilgjengelig for ørret på innløpselvene er definert av vannføringen og tilgjengelig elvestrekning. I vekstsesongen vil sommervannføringen avgjøre tilgjengelig arealet for fisk, bunndyr og driv, og derved ha stor betydning for fiskeproduksjonen, mens vintervannføringen vil avgjøre tilgjengelige overlevelsesområder for fisk og rogn.

Manøvreringen av innløpselvene skjer ved å tappe ned ovenforliggende innsjøer utover høsten og sette dammene i vinterstilling rett før vinteren med tanke på å ha magasinkapasitet påfølgende vår. Dette gjør at vintervannføringen er konstant og lav og preget av tilførsel fra lokalt restfelt nedenfor dammene. De simulerte vannføringene som er foretatt av GLB viser da også periodevis svært lave vannføringer og dokumenterer dette hovedmønsteret.

Ved mye nedbør om høsten og fulle magasiner vil stenging av dammene ikke ha stor betydning, fordi det da vil være overløp som gir naturlig vintervannføring. Ved lite nedbør om høsten og nedtappete magasiner, vil dammene i vinterstilling kunne gi svært lav vintervannføring. Dersom dammene lukkes etter gyting, vil dette øke faren for tørrlegging og

innefrysing av rogn. For ørretunger vil dette redusere tilgjengelig elveareal og øke sjansen for innefrysing. For utgytt fisk som fortsatt står på elv vil tilbakevandring til Hurdalssjøen etter gyting kunne bli vanskelig dersom vannføringen blir lav.

Til tross for periodevis ekstremt lav vannføring om vinteren og variabel vannføring i sommerhalvåret er det vanskelig å angi at dette har avgjørende betydning for tettheten av ørretunger. Det er stor variasjon mellom år, men det er ikke påvist noen signifikant samvariasjon mellom fisketetthet (årsunger) og enkeltfaktorene som ¹⁾ laveste vannføring og ²⁾ gjennomsnittsvannføring, verken for perioden juni-august eller januar-medio april.

5.8. Klassifisering

Undersøkelsen er utført i fire vannforekomster: Høverelva-Hurdalselva, Steinsjøvassdragets nedre deler (mellom Hersjøen og samløp med Høverelva), Gjødningelva (fra utløp Skrukkelisjøen til Hurdalssjøen) og Hegga (fra utløp Øyangen til Hurdalssjøen). Her der det Høverelva-Hurdalselva som er den best undersøkte mht. fisk.

Tabell 4. Økologisk tilstand av fisk iht. Vanndirektivet i Hurdalsvassdraget (Høverelva og Hurdalselva). Det er benyttet klassegrenser for økologisk tilstand i små elver i lavlandet med bestander av laksefisk i nærvær av andre fiskearter, basert på elektrofiske og beregning av tetthet av ørret (sum 0+ og eldre pr. 100 m²). Innrammet felt angir endret økologisk tilstand.

År	Tetthet	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
1997	Høv+Hur	5	25	16	14	37	8	32	5	5	1
1998	Høv+Hur	0	1	25	11	19	28	20	11	9	0
1999	Høv+Hur	24	26	33*	37	61	32	30	7	17	2
2000	Høv+Hur	9	10	54	9*	35	18	29	4	4	1
2001	Høv+Hur	0	10	10*	5*	26	8	5	0	11	2
2002	Høv+Hur	9	19	38	34	34	18	14	3	9	1
2003	Høv+Hur	9	14	21	14	30	18	20*	3	3	4
2004	Høv+Hur	3	5*	14	3	6	4	26	0	0	0
2005	Høv+Hur	22	11	9	26	14	10	28	4	5	5
2006	Høv+Hur	20	24	32	8*	31	8	42	29	32	3
2007	Høv+Hur	3	23	1	12	3	2	30	10	15	1
2008	Høv+Hur	3	13	8*	0	1	6*	9*	3	12*	0
2009	Høv+Hur	20	25	10	24	19	7	5*	3	0	0
2010	Høv+Hur	8	19	32	19	12	6	6	0	0	0
2011	Høv+Hur	15	15	19	44	18	13	3	1	0	2
2012	Høv+Hur	16	21*	14	45	25	6*	1	0	0	0
2013	Høv+Hur	9	18	11	43	17	7*	6	1	6*	2
2014	Høv+Hur	5	17	10	27	7	10	7*	5	3	0
2015	Høv+Hur	32	12	15	33	16	6	2	2	6	1

*Fravær av årsunger gir klassenedrykk med ett trinn

Økologisk tilstand for hovedstrengen i Hurdalsvassdraget (Høverelva-Hurdalselva) er gitt i Tabell 4, og viser i store trekk «svært god» og «god» tilstand i vassdragets øvre deler ned til

og med st. 5. På st. 7-10 er tilstanden etter 2008 dominert av «svært dårlig» og «dårlig», og denne endringen er noe som for så vidt bekreftes av det som tidligere er angitt på st. 7-10 etter 2009. At det på st. 7, 8 og 9 enkelte år gis tilstand «svært god» og «god», men ikke etter 2009 er noe som derved fanges opp av tilstandsklassifiseringen.

I Steinsjøelva beregnes «svært god» og «god» periodevis på begge stasjonene, spesielt på st. 2 nær samløp med Høverelva (Tabell 5). Denne stasjonen kan sammenliknes med st. 5 og st. 6 i Høverelva. Økologisk tilstand må angis å være variabel, og flere år beregnes tilstanden til dårligere enn «god» på st. 1.

Økologisk tilstand for fisk i Gjødingelva (Tabell 6) er gjennomgående «svært god» og «god» på st. 1, men med relativt mange år etter 2008 med tilstand «moderat» og i 2015 «dårlig». Det er vanskelig å angi om forholdene etter 2008 er uttrykk for en trend. På st. 2 er økologisk tilstand «svært dårlig» for de årene det foreligger data. Det er vanskelig å angi årsaken til dette. Det kan her diskuteres hvorvidt stasjonen skal gis habitatklasse 3 eller 2. Med habitatklasse 2 vil flere årene 2000-2002 gis tilstandsklasse «god». Uansett er denne stasjonen betraktet å ha «uventete» lave tettheter av ørret, og kan sammenliknes med st. 10 i Hurdalselva med innslag av gjedde og lake.

Tabell 5. Økologisk tilstand av fisk iht. Vanndirektivet på 2 stasjoner i Steinsjøelva som er tilgjengelig for vandrende Hurdalsørret. Det er benyttet klassegrenser for økologisk tilstand i små elver i lavlandet med bestander av laksefisk i nærvær av andre fiskearter, basert på elektrofiske og beregning av tetthet av ørret (sum 0+ og eldre pr. 100 m²).

År	Tetthet ørret	St. 1	St. 2
1997	Steinsjøelva	50	33
1998	Steinsjøelva	14	21
1999	Steinsjøelva	60	37
2000	Steinsjøelva	21*	29
2001	Steinsjøelva	2	1
2002	Steinsjøelva	27*	12
2003	Steinsjøelva	13*	10
2004	Steinsjøelva	3	10
2005	Steinsjøelva	15	22
2006	Steinsjøelva	13*	22
2007	Steinsjøelva	8	15
2008	Steinsjøelva	8	4
2009	Steinsjøelva	4	22
2010	Steinsjøelva	2	1
2011	Steinsjøelva	8	16
2012	Steinsjøelva	22	8
2013	Steinsjøelva	6	3
2014	Steinsjøelva	13	10
2015	Steinsjøelva	19	15

*Fravær av årstall gir klassenedrykk med ett trinn

Tabell 6. Økologisk tilstand av fisk iht. Vanndirektivet på 2 stasjoner i Gjødingelva, der st. 2 er tilgjengelig for Hurdalsørret (data 1997-2002), mens st. 1 ligger ovenfor vandringshinder.

År	Tetthet ørret	st. 1	st. 2
1997	Gjødingelva	10	0
1998	Gjødingelva	12	1
1999	Gjødingelva	36	1
2000	Gjødingelva	51	5
2001	Gjødingelva	15	2
2002	Gjødingelva	27	3
2003	Gjødingelva	21	-
2004	Gjødingelva	10	-
2005	Gjødingelva	29	-
2006	Gjødingelva	20	-
2007	Gjødingelva	11	-
2008	Gjødingelva	7	-
2009	Gjødingelva	13	-
2010	Gjødingelva	10	-
2011	Gjødingelva	12	-
2012	Gjødingelva	7	-
2013	Gjødingelva	10	-
2014	Gjødingelva	20	-
2015	Gjødingelva	5	-

Tabell 7. Økologisk tilstand av fisk iht. Vanndirektivet på en stasjon i Hegga nær innløpet til Hurdalssjøen.

År	Tetthet ørret	st. 1
1997	Hegga	23
1998	Hegga	15
1999	Hegga	17
2000	Hegga	13
2001	Hegga	1
2002	Hegga	1
2003	Hegga	1
2004	Hegga	-
2005	Hegga	-
2006	Hegga	-
2007	Hegga	-
2008	Hegga	-
2009	Hegga	1
2010	Hegga	3
2011	Hegga	1
2012	Hegga	1
2013	Hegga	2
2014	Hegga	5
2015	Hegga	2

I Hegga er stasjonen gitt habitatklasse 2, dvs. bare «egnet», og med dominans av stryk med kulestein og nær fravær av gyteområder (Tabell 7). Her gis «god» og «moderat» økologisk tilstand. Det antas at årsaken er dels er endret substrat og at bunnforholdene er ustabile pga. menneskelig påvirkning.

6. Litteratur

- Bergquist, B. 1991. Extinction and natural recolonization of fish in acidified and limed lakes. *Nordic J. Freshw. Res.* 66: 50-62.
- Brabrand, Å. og Bremnes, T. 2000. Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk i Lena elv på Toten. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, 199, 30 s.
- Brabrand, Å., Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 2007. Effekt av biotopjustering på bunndyr og fisk i Lena elv på Toten. Undersøkelser i 2004 og 2006. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo, 252, 18 s.
- Brabrand, Å. og Bremnes, T. 2006. Evaluering av fysiske tiltak i Lena elv, Østre Toten, årsrapport 1997. *Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, notat nr. 3*, Universitetet i Oslo. 6s.
- Brabrand, Å., Saltveit, S.J. og Aass, P. 1990. En vurdering av storørretstammene i Hurdalssjøen og Vorm/Glomma i Akershus. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Universitetet i Oslo, 119, 19 s.
- Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødellingelva og Hegga i 1997-2008. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Universitetet i Oslo, 270, 37 s.
- Direktoratet for naturforvaltning, 1997. Forslag til forvaltningsplan for storørret, *Utredning for DN*, 1997, 2. 41 s.
- Egge, O.K. 1994. Aktuelle gyte-elver og bekker. Dagens tilstand. Forslag til tiltak. Hurdalssjøen Utmarkslag. *Foreløpig rapport*.
- Glommens og Laagens Brukseierforening 1996. Hurdalssjøen mfl. – Manøvreringsreglement. Brev til Norges vassdrags- og energiverk. 5.juli 1996. NVE's-ref.: 2773/793/V/oyo/oyo, GLB's ref.: R-AMO/10.032. 5 s. + vedlegg. Hurdalssjøen Utmarkslag, 1993. *Rapport om prøvefiske i Hurdalssjøen, Intern rapport*.
- Kildal, T. og Skurdal, J. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hurdalssjøen 1977-79. Fiskerikonsulentene i øst-Norge, *rapport nr. 17*, 35 s.
- Lindholm, M. 2015. Tilstandsklassifisering av vannforekomster i Vannområde. Hurdalsvassdraget/Vorma 2011, 2012 og 2014. *NIVA-rapport 6814-2015*, 53 s
- Pedersen, H.B., Dervo, L., Nordli, S., Fodstad, T., Skjølås, Å.M., Engødegård, A., Åkerstrøm, A., Løkenlien Sørby, T., Nilsen, L., Winger, A.C., Olstad, E., Bergem, K.H., Ulsaker, A. og Dønnum, B.O. 2015. Supplerende kartlegging av fiskestatus i bekker og mindre elver i Hurdalsvassdraget/Vorma. *Vannområdeutvalget i Hurdalsvassdraget/Vorma*, Notat nr. 1/2015, 59 s.
- Sandlund, O.T. (red.), Bergan, M.A., Brabrand, Å., Diserud, O., Fjeldstad, H.-P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratet, *Rapport M22-2013*, 60 s.
- Veileder 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiserings-system for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. *Rapport 02:2013*, 254 s