UiO : Naturhistorisk museum

Rapport nr. 115 | ISSN nr. 1891-8050 | ISBN nr. 978-82-7970-145-3 | 2023

Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2022.

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

UiO : Naturhistorisk museum

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. 2023. Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2022. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 115,
38 s + vedlegg

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: Hurdalselva nedenfor Hurdal sentrum.
Foto: Åge Brabrand

UiO : Naturhistorisk museum

Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2022

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

Antall sider og bilag:		Tittel Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i Hurdal kommune i 1997-2022	
38 s + vedlegg			
		Forfatter(e)/ enhet: Åge Brabrand, NHM Trond Bremnes, NHM Henning Pavels, NHM Svein Jakob Saltveit, NHM	
Rapportnummer: 115	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer: 101418001
ISSN: 1891-8050	Dato: 10. januar 2023	Oppdragsgiver(e): Hafslund-Eco AS	
ISBN: 978-82-7970-145-3		Oppdragsgiversref.: Torbjørn Østdahl	

Sammendrag:
Det er i perioden 1997-2022 foretatt tetthetsberegninger av småfisk på faste stasjoner i Hurdals-vassdraget, dvs. Høverelva (Høv-1-6), Steinsjøelva (stein-1-2) og Hurdalselva (Hur 7-10, etter samløp Høverelva og Steinsjøelva), i Hegga (Hegg-1) og i Gjødingelva (Gjød-1). I Hurdalsvassdraget ble det hovedsakelig fisket på de deler av vassdraget som var tilgjengelig for oppvandrende ørret fra Hurdals-sjøen, med unntak av st. Høv-1, den øverste lokaliteten i Høverelva som ligger ovenfor Rognlifossen og Gjød-1 som ligger ovenfor Raufossen i Gjødingelva.

Undersøkelsen har bestått i et årlig elektrofiske etter metoden «gjentatt uttak», der rekrutter av Hurdals-ørret, steinsmett og ørekyt har dominert fangstene på de fleste stasjonene. Det ble påvist årsunger av ørret i Høverelva og Hurdalselva hvert år i perioden 1997-2022, vanligvis med samlet tetthet på 6-10 ind. 0+/ 100 m^2. For ørret større enn årsunger ble det de fleste år beregnet tettheter på 7-12 ind. 0+ /100 m^2.

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 alt tyder på at arten ikke er til stede her. Antallsmessig er det imidlertid steinsmett og ørekyt 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 m^2. For ørekyt lå tettheten mellom 3-188 ind./100 m^2. 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 niøye (sannsynligvis 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 hoved-vassdraget, mellom 3-16 ind. 0+/100 m^2. Ørretunger eldre enn 0+ ble funnet alle år i perioden, og de fleste år lå tettheten mellom 3-10 ind. eldre ørretunger/100 m^2. Det ble ikke påvist steinsmett på Stein-1 i Steinsjøelva, men på Stein-2 enkelte år i store tettheter (>200 ind./100 m^2).

I Gjødingelva (Gjød-1) ble det gjennomgående funnet rimelige tettheter av årsunger og eldre ørretunger. Denne lokaliteten ligger ovenfor Raufossen, og bestanden her er basert på stasjonær elvebestand eller ørret nedvandret ovenfra, og den er derfor romlig adskilt fra ørretbestanden i Hurdalssjøen. Tettheten av 0+ ble de fleste år beregnet til 1,6-10 ind. /100 m^2, men i 2000 ble det beregnet hele 35,8 ind. 0+/100 m^2 og i 2016 beregnet 28 ind. 0+/100. Tetthetene de fleste år skiller seg for øvrig lite fra de beregnet i Høverelva-Hurdalselva, men mye tyder på at det er lavere ørretbestand på denne lokaliteten i Gjødingelva etter 2016. Tettheten av ørekyt 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 ustabil bunn med rullestein og med fravær av kulper.

Hurdalsvassdraget opp til Rognlifossen og sideelva Steinsjøelva opp til første vandringshinder er det viktigste rekrutteringsområdet for Hurdalsørret. Tettheten er gjennomgående høy, men det var en betydelig reduksjon i tettheten av årsunger av ørret i nedre del av Hurdalselva etter 2007 og fram til 2016. Fra og med 2008 og fram til 2016 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. Fra og med 2017 er imidlertid tettheten tilbake til nivået før 2008, selv om det er stor variasjon mellom år etter 2007. For ørretunger som er eldre enn 0+ er det også signifikante forskjeller i tetthet på st. 7-10 mellom perioden 1997-2007 og 2008-2016 ($p=0,012$), selv om tendensen er mindre tydelig enn for 0+.

Mye tyder på at lav tetthet mellom 2008 og 2016 verken skyldes vannføring eller fravær av gytefisk, men en eller annen faktor i form av tilsig som i en periode fra 2008-2016 har inntruffet i vassdraget enten nedenfor eller nær samløpet mellom Høverelva og Steinsjøelva. Det er fremkommet informasjon om at det har vært lagret slam fra Hurdal renseanlegg ved Flaen gård på et område vest for Hurdalselva. Mengde, konsistens og avrenning er uavklart, men deponiet opphørte i 2017. Hvorvidt dette kan settes i forbindelse med redusert ungfisktetthet er imidlertid uavklart.

På grunnlag av tetthetsberegningene er det foretatt en klassifisering av økologisk tilstand iht. gjeldende veileder (Direktoratsguppen vanndirektivet 2018, modifisert veileder fra 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 2007 dominert av «svært dårlig» og «dårlig», noe som kan settes i forbindelse med lave tettheter av årsunger. Etter 2017 er det tegn til bedre klassifisering. I Steinsjøelva beregnes «svært god» og «god» periodevis på begge stasjonene, spesielt på Stein-2 nær samløp med Høverelva. Økologisk tilstand må angis å være variabel, og flere år beregnes tilstanden til dårligere enn «god» på Stein-1. Økologisk tilstand for fisk i Gjødingelva er gjennomgående «svært god» og «god» på Gjød-1, men med relativt mange år etter 2008 med tilstand «moderat». I 2015 er stasjonen klassifisert som «dårlig» og «svært dårlig» i 2017 og 2019-2021. I Hegga er det etter år 2000 bare registrert tilstandsklasse «svært dårlig». Det antas at årsaken dels er endret substrat og at bunnforholdene er ustabile pga. menneskelig påvirkning.

Ved Hurdal verk bør forhold for utvandrende ørret etter gyting forbedres. Hovedløpet over dammen faller rett ned på fjell, og ørret vil her lett skades ved nedvandring. Skadet ørret er observert. Hovedløpet bør falle ned i dypt basseng. Tiltaket ansees som viktig.

Forord

Hurdalssjøen har en storørretbestand som er klassifisert som sårbar (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 2009-2022 har Hafslund-Eco AS (tidligere Glommens og Laagens Brukseierforening) finansiert overvåkingen av fisk i sin helhet med et forutsigbart beløp, og rapportert i Brabrand m. fl. (2016).

Den foreliggende rapport er en oppdatering av tidligere rapporter og inkluderer bestandsberegning av fisk i vassdragene i årene 1997-2022 slik at datasettet foreligger samlet.

Målsettingen er generell overvåking av fisk i vassdraget og å innhente informasjon om begrensende faktorer i storørretens livssyklus, slik at tiltak og forvaltning kan bedre forholdene for storørreten. 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.

I arbeidet er det holdt nær kontakt Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma ved daglig leder Helge Bjørn Pedersen. 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.

Oslo 10. januar 2023

Åge Brabrand

-

Innhold

1. INNLEDNING 11

2. HURDALSSJØEN 13

2.1. FISKESAMFUNN 13
2.2. INNLØPSELVER 13
2.3. REGULERINGER OG VANNFØRING I TILLØPSELVENE 14
2.4. BESKATNING 16

3. METODIKK 17

3.1. FISKETETTHET 17
3.2. KLASSIFISERING AV ØKOLOGISK TILSTAND 18

4. RESULTATER 20

4.1. UTBREDELSE AV ARTER 20
4.2. FISKETETTHET 21
4.2.1. Høverelva-Hurdalselva 21
4.2.2. Fordeling av fisk i Høver- og Hurdalselva 23
4.2.3. Steinsjøelva 25
4.2.4. Gjødingelva og Hegga 26

5. DISKUSJON 29

5.1. ØRRETBESTAND I TILLØPSELVENE 29
5.2. OPPVANDRING OG TILGJENGELIG GYTE- OG OPPVEKSTAREAL 29
5.3. STEINSMETT OG ØREKYT 30
5.4. ENDRING I TETTHET OVER TID 30
5.5. pH 32
5.6. GYTE- OG OPPVEKSTOMRÅDER 32
5.7. MANØVRERING/VANNFØRING 34
5.8. KLASSIFISERING 35

6. LITTERATUR 38

7. VEDLEGG 39

7.1. BILDER AV LOKALITETER 39
7.2. PRIMÆRTABELLER 43

1. Innledning

Hurdalssjøen har en betydelig størrelse, den ligger sentralt i østlandsområdet og har 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. 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 med en beskrivelse av fiskesamfunnet i både pelagiske og strandnære områder. Brabrand m.fl. (1990) foretok en vurdering av storørretstammen 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 utvandringsalder. Undersøkelsen antydet at siksild (småsik) er viktigste byttefisk for storørret, mens betydningen av krøkle var usikker.

Utmarksavdelingen Akershus og Østfold (1994) har gjennomført registeringer 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.

I 2016 ble det gjennomført en relativt omfattende fiskeundersøkelse i Hurdalssjøen med fokus på tilstandsklassifisering iht. Vanndirektivet (Brabrand m. fl. 2017). Undersøkelsen omfattet artssammensetning, mengde og bestandsstruktur av fiskesamfunnet i selve Hurdalssjøen. Feltarbeidet omfattet garnfiske i strandnære og pelagiske områder, bruk av el.fiskebåt i strandnære områder og hydroakustikk i pelagisk sone. I tillegg ble det supplert med lokalt innsamlet materiale av sik i november.

Det ble konkludert med at det ikke var indikasjoner på at fiskesamfunnets artssammensetning hadde endret seg siden 1918. Beregnet n-EQR for WS-FBI (hydroakustikk: Weighted Stratified Index) var 0,60 som veid snitt for alle transekter, noe som angir «god» økologisk status, men på grenseverdien mellom «god» og «moderat». I sentrale pelagiske områder beregnes n-EQR til 0,87 og «svært god» status. Vekstmønster hos sik og siksild, alder ved kjønnsmodning og vekststagnasjon i materiale fra 1912 og 2016 er svært likt og gir ingen indikasjoner på vesentlige endringer for fisk i pelagiske områder. Rekruttering hos ørret i innløpselver som er tilgjengelig for oppvandring fra Hurdalssjøen ble angitt som en risiko for ørretbestanden i Hurdalssjøen.

Undersøkelsen på ungfisk som nå presenteres ble planlagt etter initiativ fra Hurdal Jeger- og Fiskeforening, av fiskeforvalter i Akershus (daværende Kato Lunder) og Glommens og Laagens Brukseierforening. Undersøkelsen startet høsten 1997, og har vært gjennomført av Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum i Oslo som en årlig overvåkingsundersøkelse.

Det har vært et hovedmål at storørreten i Hurdalselva og ørretstammene i de øvrige tilløps-bekkene og elvene skal sikres i et langsiktig perspektiv, og at ørretbestandene skal ha jevn og tilstrekkelig naturlig rekruttering slik at byttefiskpotensialet 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 byttefiskproduksjonen 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 byttefisk i Hurdalssjøen.

Undersøkelsen i perioden 1997-2022 har bestått i et årlig elektrofiske som er gjennomført på høsten på faste stasjoner. Det er foretatt tetthetsberegninger av ørret, ørekyt og steinsmett på flere stasjoner i Hurdalselva og i de to ovenfor liggende strekningene Høverelva og Steinsjøelva. Det samme gjelder 2 stasjoner i Gjødingelva (kun en etter 2003), mens i Hegga er en stasjon undersøkt i perioden 1997-2003 og videre i 2009-2022. Det foreligger derfor nå en relativt lang tidsserie for Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva) og for Hegga og Gjødingelva. På grunnlag av fisketettheten er økologisk tilstand for fisk beregnet iht. Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018).

Storørreten i Hurdalssjøen har følgende gitte økologiske betingelser:

- Potensielt store næringsområder i Hurdalssjøen med byttefiskene krøkle og siksild (småsik)
- Stammen må sameksistere med et artsrikt fiskesamfunn i Hurdalssjøen, spesielt i strandsonen og grunne områder
- I innløpselvene må rekrutter av ørret sameksistere med steinsmett og ørekyt i øvre deler og i tillegg gjedde, abbor og lake i nedre deler
- Bestanden har forholdsvis små og få gyte- og oppvekstområder på rennende vann i forhold til arealet/volumet av næringsområdene i selve Hurdalssjøen

I Direktoratet for naturforvaltning (1997) er flere storørretstammer med liknende forhold klassifisert som utryddet eller med usikker forekomst, og Hurdalsstammen klassifisert som sårbar. Hurdalsstammen er også omtalt i Museth m. fl. (2018). Det er derfor viktig å følge bestandsutviklingen til denne typen storørretstammer i østlandsområdet.

2. Hurdalssjøen

Innsjøarealet er på 32,3 km^2, og innsjøen er delt i to bassenger, et nordlig basseng 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 har 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 byttefisk 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, Brabrand m.fl. 2017) 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 maske-vidder på bunngarn i strandsonen, og med et lite innslag av sik og gjedde.

I norske vassdrag finnes både elveniøye (*Lampetra fluviatilis*) og bekkeniøye (*Lampetra planeri*), men det er ikke mulig å skille de to artene fra hverandre morfologisk. I Hurdalsvass-draget er det likevel sannsynlig at det dreier seg om bekkeniøye (Hesthagen m.fl. 2021).

2.2. Innløpselver

Hurdalssjøen drenerer store barskogsområder og får sin vanntilførsel hovedsakelig gjennom tre elver; Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga. Alle er regulert med dam i de respektive ovenforliggende innsjøer. I tillegg er det en rekke mindre bekker som renner inn både fra vest- og østsiden av Hurdalssjøen. Flere av disse har periodevis svært lav vannføring og vandringsstrekning fra Hurdalssjøen er i tillegg for flere av disse 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 Gjødingelva. Her er det gjennom flere år gjennomført regelmessig kalking, og flere lokaliteter inngår i overvåkingsprogrammet for vannkvalitet i regi av Statsforvalteren.

Det er to fisketrapper i Hurdalselva slik at ørret kan vandre forbi Hurdal verk og også forbi Mølla og opp til nedstrøms Rognlifossen (Fig. 3). Selve dammen ved Hurdal verk ble bygget en gang på slutten av 1800-tallet og fram til 1960 tallet stengte dammen for videre oppvandring. Trappa ved Hurdal verk ble bygget på 1960 tallet. Det er gjennom fisketeller angitt at det høsten 2022 vandret 100-200 ørret på 60-70 cm gjennom trappa, men antallet er usikkert. Trappa ved mølla ble bygget langt seinere, på begynnelsen av 1990-tallet. Det er i 2022 satt i gang vedlikeholdsarbeid av spesielt trappa ved Hurdal verk (ref.: Vannområdet Hurdalsvass-draget/Vorma (Huvo)). Det er ikke noe som tilsier at det ved Hurdal verk eller ved Mølla opprinnelig var 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 Raufossen, 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.

2.3. Reguleringer og vannføring i tilløpselvene

Hurdalssjøen og utløpet gjennom Andelva er regulert og vannet utnyttes i fem kraftverk før samløp med Vorma. Etter Stortingets vedtak 18. Juni 1986 er Hurdalsvassdraget 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 (GLB) (5. juli 1996, ref. R-AMO/10.032), se også egen avtale mellom Hafslund ASA og GLB (GLB-arkiv 167).

Reguleringsrettigheten av Hurdalssjøen var inntil 1993 eid av Mathiesen–Eidsvold Værk (MEV). Reguleringen er på 3,6 m, med HRV på kote 176,29 og LRV på kote 172,69 (Statens kartverk, NN1954), og er konsesjonsfri. Kraftverkene i Andelva med tilhørende anlegg og rettigheter, inklusive manøvreringen av Hurdalssjøen og noen mindre, ovenforliggende sjøer ble i 1993 overtatt av Hafslund Nycomed AS. Avtalen her mellom MEV og Hafslund Nycomed AS angir at kraftverkene skal operere dammen etter de regler/instrukser 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 (tidligere Hafslund Nycomed AS) og GLB 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 Hurdalssjøen i Andelva) 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. Nytt frivillig manøvrerings-

reglement for Hurdalssjøen ble tatt i bruk fra og med desember 2020. Hafslund Eco Vannkraft (HEV) er per i dag operatør på reguleringen av Hurdalssjøen på vegne av GLB.

Hafslund ASA (som i dag inngår i HEV) 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 var inntil ca 1990 å tappe ned innsjøene ovenfor Hurdalssjøen før vinteren, og at dammene ble stengt i «vinterstilling» like før det ble kuldegrader. Ingen av dammene ble regulert for kraftproduksjon. Hensikten med nedtappingen var å ha magasinkapasitet for smeltevannet påfølgende vår, og at «vinterstillingen» skulle gi en viss vannføring om vinteren bl.a. for å sikre overlevelse av rogn og fiskeunger.

Etter ca 1990 har dammene ovenfor Hurdalssjøen ikke blitt regulert, og det har vært fast «overløp/åpning» hele året, og med en vannføring som langt på vei er naturtilstanden. For fisk i Hurdalsvassdraget antas det at faren for innefrysing av rogn og yngel er redusert etter at avrenningen fra innsjøene går via faste overløp.

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. Nåværende regulant Hafslund Eco Vannkraft (som omfatter det tidligere GLB)) har beregnet vannføringen i nedre del av Hurdalselva, dvs. innløpet til Hurdalssjøen, basert på arealavrenningen fra nedbørfeltet (spesifikk arealavrenning og nedbørfeltets totalareal) og målepunkter fra Lena og Skrukkelisjøen. I senere simuleringer er Skrukkelisjøen erstattet med Kråkfoss i Leira, slik at det nå foreligger bedre simuleringer av vannføringen i nedre del av Hurdalselva.

I Fig. 1 er vist beregnet vannføring i Hurdalselva i perioden 1999-2022 og for perioden 2017-2022 i Fig. 2. Hovedmønsteret er lav vinter-vannføring, en vannføringstopp i april-mai, vanligvis lav sommervannføring og en høst-periode preget av hyppige flomtopper. Vintervannføringen (Fig. 2) kan i perioder være svært lav og i lange perioder under 1 $m^3 s^{-1}$. Flomtoppene i april-mai er vanligvis på 20-30 $m^3 s^{-1}$ (Fig. 3). Sommervannføringen er vanligvis i størrelsesorden 5-10 $m^3 s^{-1}$, men ofte høyere pga. flommer. Høstvannføringen (Fig. 4) er også preget av hyppige flommer og bare i 4 år i perioden 1999-2014. I 2022 er det fravær av flommer og med høyeste vårvannføring under 11 $m^3 s^{-1}$.

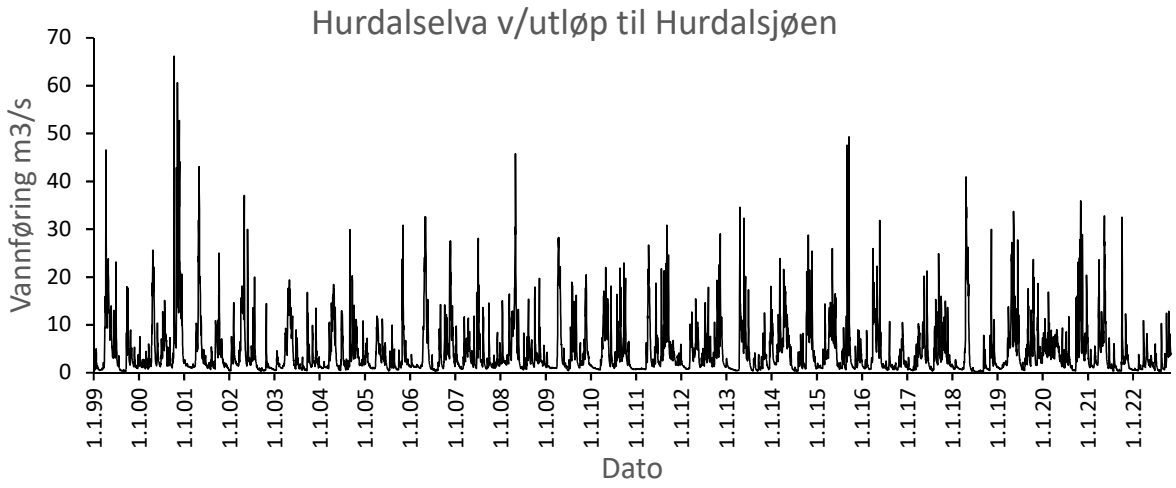


Fig. 1. Beregnet vannføring i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 1999-2022. Beregningene er basert på arealavrenningen til Hurdalssjøen.

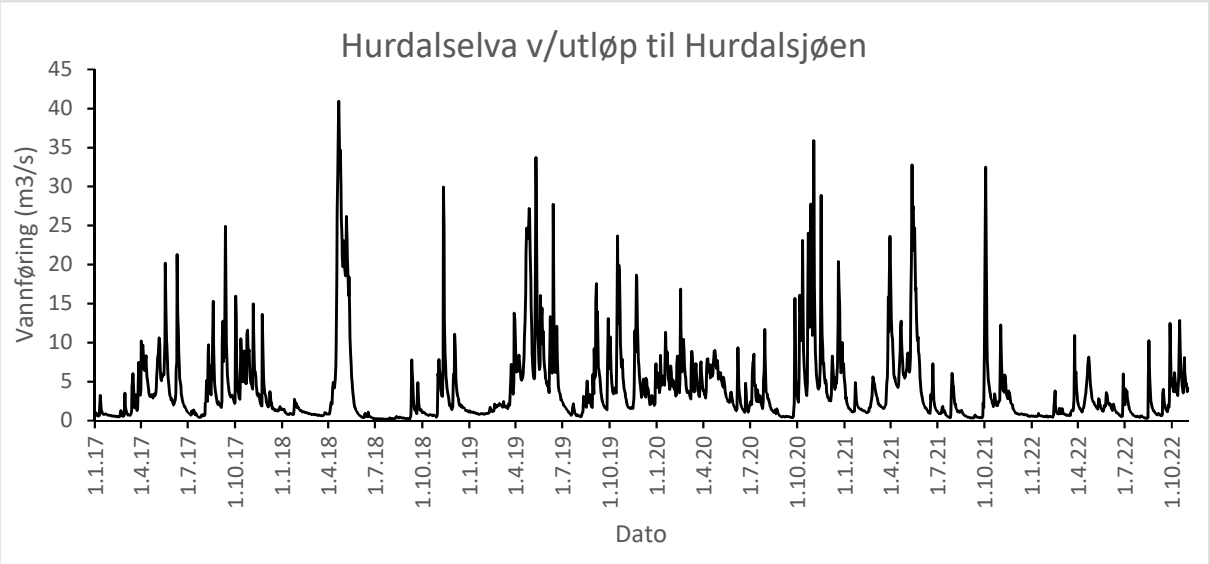


Fig. 2. Beregnet vannføring i Hurdalselva ved utløp i Hurdalssjøen i perioden 2017-2022.

Under «Resultater» er det forsøkt å knytte laveste vintervannføring, laveste vannføring i juli og gjennomsnittsvannføring i juli til tetthet av årsunger og eldre ørret. Disse vannføringene er valgt fordi laveste vintervannføring kan teoretisk gi innefrysing av rogn i substratet, mens vannføring i juli angir arealet av oppvekstområder.

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 at midtpartiet i

Hurdalssjøen har allmenheten fritt fiske, 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, mens det fra og med 2014 er benyttet et fiskeapparat konstruert av Terik Technology. Begge leverer kondensatorpulser med maksimal spenning på ca. 1600 V og frekvens 80 Hz. Elektrofiske og bestandsberegninger er utført sent på sommeren eller tidlig på høsten på de samme lokalitetene (Fig. 3) og på tilnærmet samme vannføring (normal sommervannstand) i perioden 1997-2022 i Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva) og i Gjødingelva. I Hegga er det fisket på tilsvarende måte i perioden 1997-2003 og fra 2009-2022.

Det ble totalt fisket på 15 stasjoner, se Tabell 2 og Fig. 3. I Hurdalsvassdraget ble det fisket på de deler av elvene som var tilgjengelig for ørret fra Hurdalssjøen, med unntak av Høv-1, den øverste lokaliteten i Høverelva, som ligger ovenfor Rognlifossen, Stein-1 i Steinsjøelva og Gjød-1 som ligger ovenfor Raufossen i Gjødingelva (benyttet 1997-2022). I Gjødingelva er denne stasjonen lagt ovenfor vandringshinder for å kunne vurdere rekrutteringen i en ren elve-bestand 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 ørret som ut fra størrelse ikke med sikkerhet kunne anslås å være årsunger (0+) ble i Brabrand m.fl. (2009) aldersbestemt vha. skjell og otolitter. Det ble ikke påvist ørret på elv eldre enn 4 år, noe som indikerer vandrende og ikke stasjonærbestand av ørret. Antall ørret i to grupper, 0+ og eldre ørret (≥1+), 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. Det var i Brabrand m.fl. (2016) et generelt inntrykk av at tettheten av ørretunger var 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 ørekyt 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 ørekyt i Steinsjøelva er tettheten basert på samlet fangst på totalt avfisket areal, mens det for steinsmett er benyttet tetthet på Stein-2 fordi steinsmett aldri er blitt påvist på Stein-1. For ørekyt 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 kommer opp av mudderet og blir mulig å observere. Metodikken "successive removal" brukt på niøye er tvilsom, men niøye er likevel tatt med i estimatene for Hur-8, Hur-9 og Hur-10 fordi resultatene illustrerer forekomst og at forekomsten stedvis kan være stor.

I nedre del av Hurdalselva (Hur-10) ble lake og gjedde regelmessig observert med få individer under elektrofiske. Tettheten av lake og gjedde er 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. Høverelva renner fra Skrukkelisjøen og heter Hurdalselva etter samløp med Steinsjøelva nedenfor st. Høv-6.

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, (se Tabell 3, Direktoratsgruppen-Veileder 2018). På samtlige lokaliteter i Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva, Hurdalselva), Hegga og Gjødingelva lever ørret sammen med andre arter, enten ørekyt eller 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. 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 konsekvent for de stasjonene der det er fravær av årsunger, men det er uklart om fraværet skyldes menneskelig aktivitet.

Tabell 3. Gjeldende klassegrenser for fisk (ørret) i rennende vann for habitatklasse 3, velegnet habitat. Klassifiseringen angir samlet tetthet for alle årsklasser av ørret der ørret lever sammen med andre fiskearter. Der årsunger ikke blir påvist er det foretatt et nedrykk i klassifiseringen med ett trinn.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
>14	14-11	10-7	6-4	<4

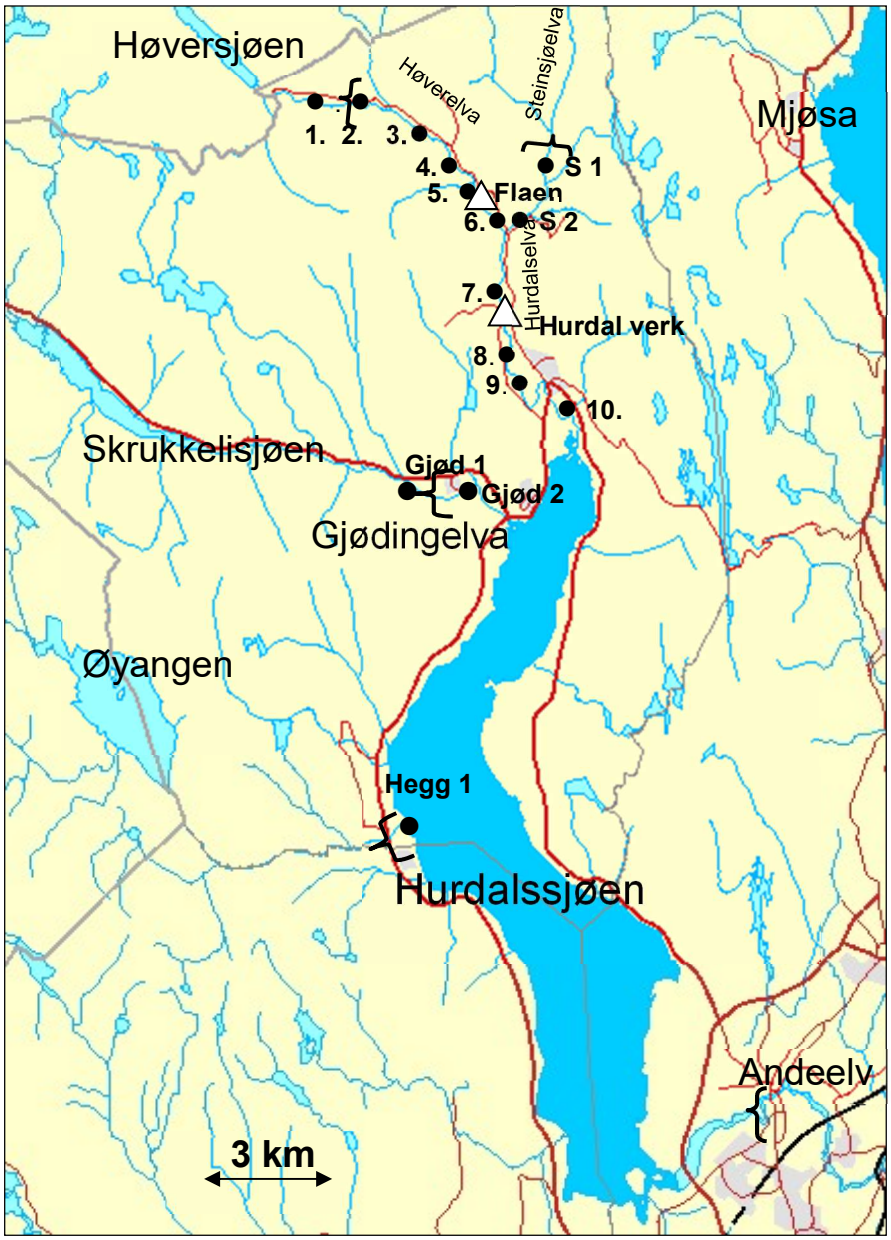


Fig. 3. Kart over med stasjoner som er benyttet for beregning av ungfisktetthet i perioden 1997-2022. Dagens vandringshinder er merket: { Fisketrapp ved Hurdal verk og ved Flaen er merket: △

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 4). I Høverelva/Hurdalselva/Steinsjøelva er ørret, steinsmett og ørekyt til stede på nær alle stasjonene i relativt likeverdige tettheter. På øverste undersøkte stasjon i Høverelva, dvs. på Høv-1 ovenfor Rognlifossen, og på Stein-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 4. Fordeling av fiskearter påvist under elektrofiske på strekning i Hegga, Gjødingelva og Hurdalsvassdraget (Høverelva, Steinsjøelva og Hurdalselva).

Vassdrag	Stasjon	Ørret	Steinsmett	Ørekyt	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 (Hur 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 Stein-1, øverste stasjon i Steinsjøelva.

I Hegga ble 5 arter påvist på Hegg-1 (nær Hurdalssjøen), i Gjødingelva fire arter påvist på nederste stasjon, Gjød-2 og tre 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 1997-2022, vanligvis med samlet tetthet på 6-10 ind. 0+/100 m^2, se Fig. 4. Det er ingen signifikant trend i utvikling gjennom perioden som helhet, og variasjonen mellom år er relativt stor, men også relativt stabil. For ørret større enn årsunger ble det de fleste år beregnet tettheter på 7-12 ind./100 m^2. I perioden som helhet er det ingen signifikant trend (y = -0,0176 x+5,999, r =0,0031). 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, Fig. 5. Steinsmett ble ikke funnet på Høv-1 (ovenfor Rognlifossen), og den er trolig ikke til stede her. Antallsmessig er det imidlertid steinsmett og ørekyt 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 m^2 på alle stasjoner. For ørekyt lå tettheten mellom 3-188 ind./100 m^2. Det var imidlertid stor variasjon mellom stasjonene, men de høyeste tetthetene ble beregnet i den midtre delen av vassdraget; st. 5- 9.

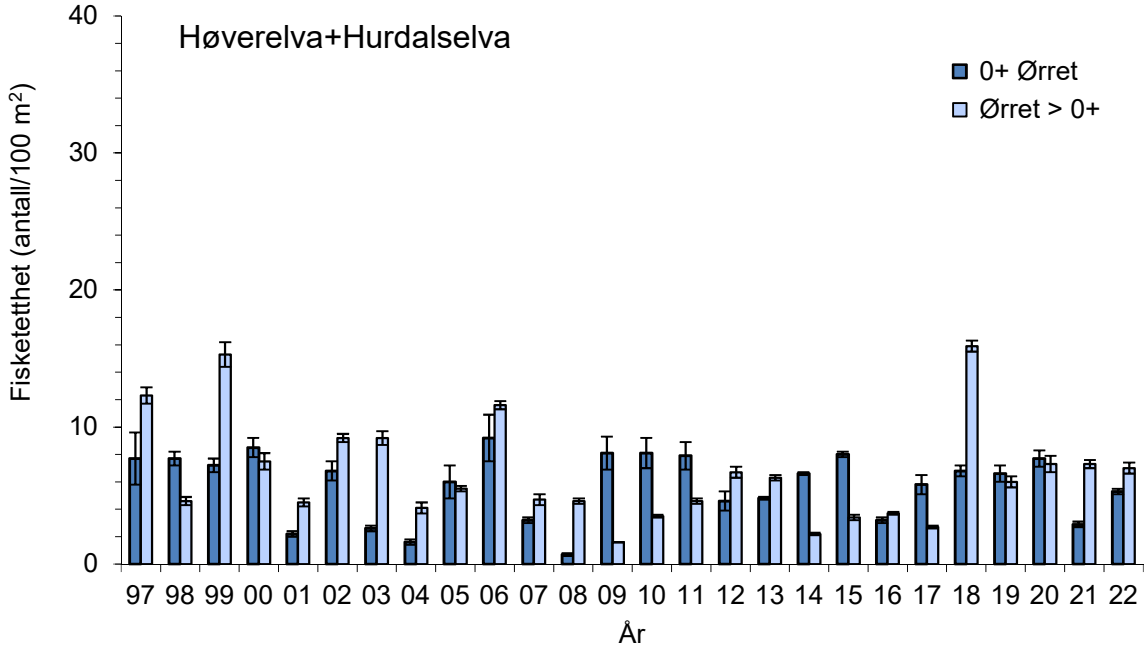


Fig. 4. Tetthet (±95 % K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Høverelva+Hurdalselva basert på samlet avfisket areal for perioden 1997-2022.

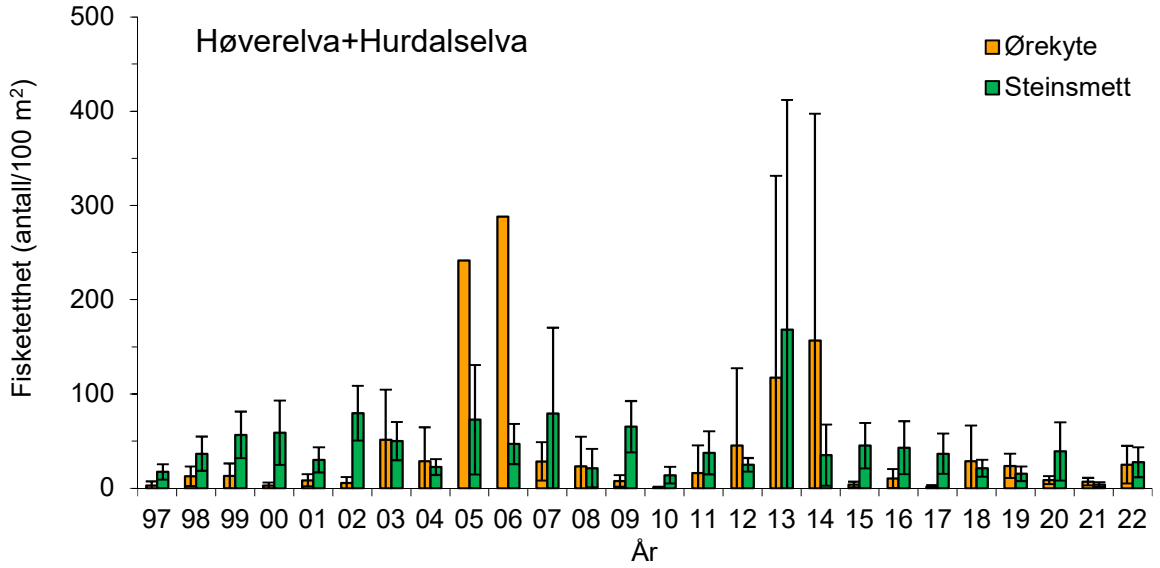


Fig. 5. Tetthet (±95 % K.L.) av steinsmett og ørekyt i Høverelva+Hurdalselva basert på gjennomsnittsverdier for alle stasjoner pr. år for perioden 1997-2022.

Niøye (sannsynligvis bekkeniøye, *Lampetra planeri,* se pkt. Fiskesamfunn) ble regelmessig observert fra Høv-5 i Høverelva og videre nedover i Hurdalselva (Fig. 6). Med unntak av på Hur-9 og Hur-10 10 ble niøye bare observert sporadisk. På Hur-9 og 10 ble niøye (larver) ved enkelte anledning påvist i svært høye tettheter, i størrelsesorden ca 1000 ind./100 m^2. Elektrofiske primært etter ørret egner seg lite til bestandsberegning av niøye, fordi den ligger nedgravd i bunnsubstratet der det er mudderbunn og det tar tid før den kommer opp av mudderet og vil inngå i fangstene. Resultatene viser imidlertid at der det er mudderbunn kan tettheten av niøye være betydelig.

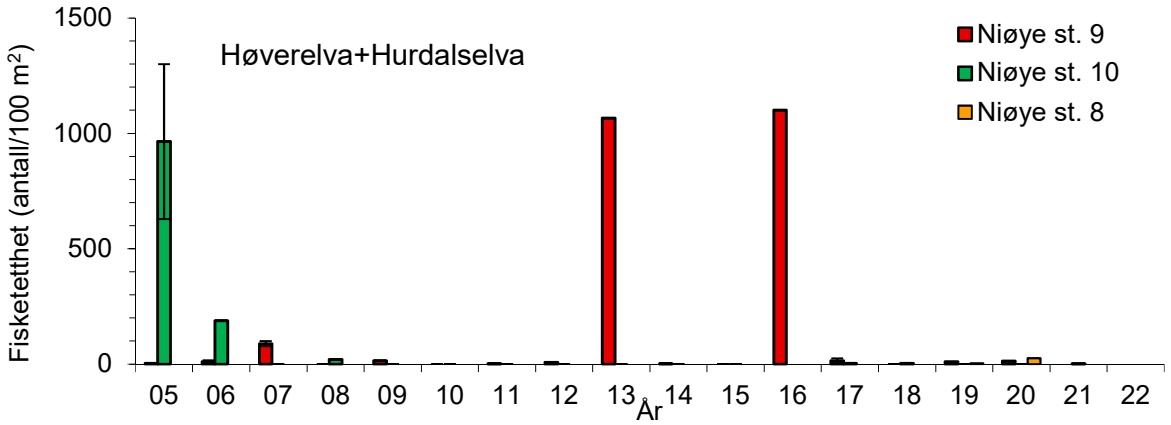


Fig. 6. Tetthet (±95 % K.L.) av niøye på Høv-8, Høv-9 og Høv-10 i perioden 2005-2022.

4.2.2. Fordeling av fisk i Høver- og Hurdalselva

Tetthet av årsunger og eldre ørretunger i Høverelva (Høv 2-6) og Hurdalselva etter samløp med Steinsjøelva (Hur 7-10) viser endringer gjennom undersøkelsesperioden (se Fig. 7). Fra og med 2008 og fram til og med 2016 er det signifikant lavere tetthet av 0+ på st. 7-10 (t.test, p=0,0029) sammenliknet med tettheten på de samme stasjonene fra 1997 til og med 2007. Etter 2017 er det tendens til høyere tetthet, og det er signifikant høyere tetthet fra og med 2017 til 2022 sammenliknet med 2008-2016 (p=0,0079).

For ørretunger som er eldre enn 0+ er det også signifikante forskjeller i tetthet på Hur 7-10 mellom perioden 1997-2007 og 2008-2016 (p=0,012), selv om tendensen er mindre tydelig enn for 0+.

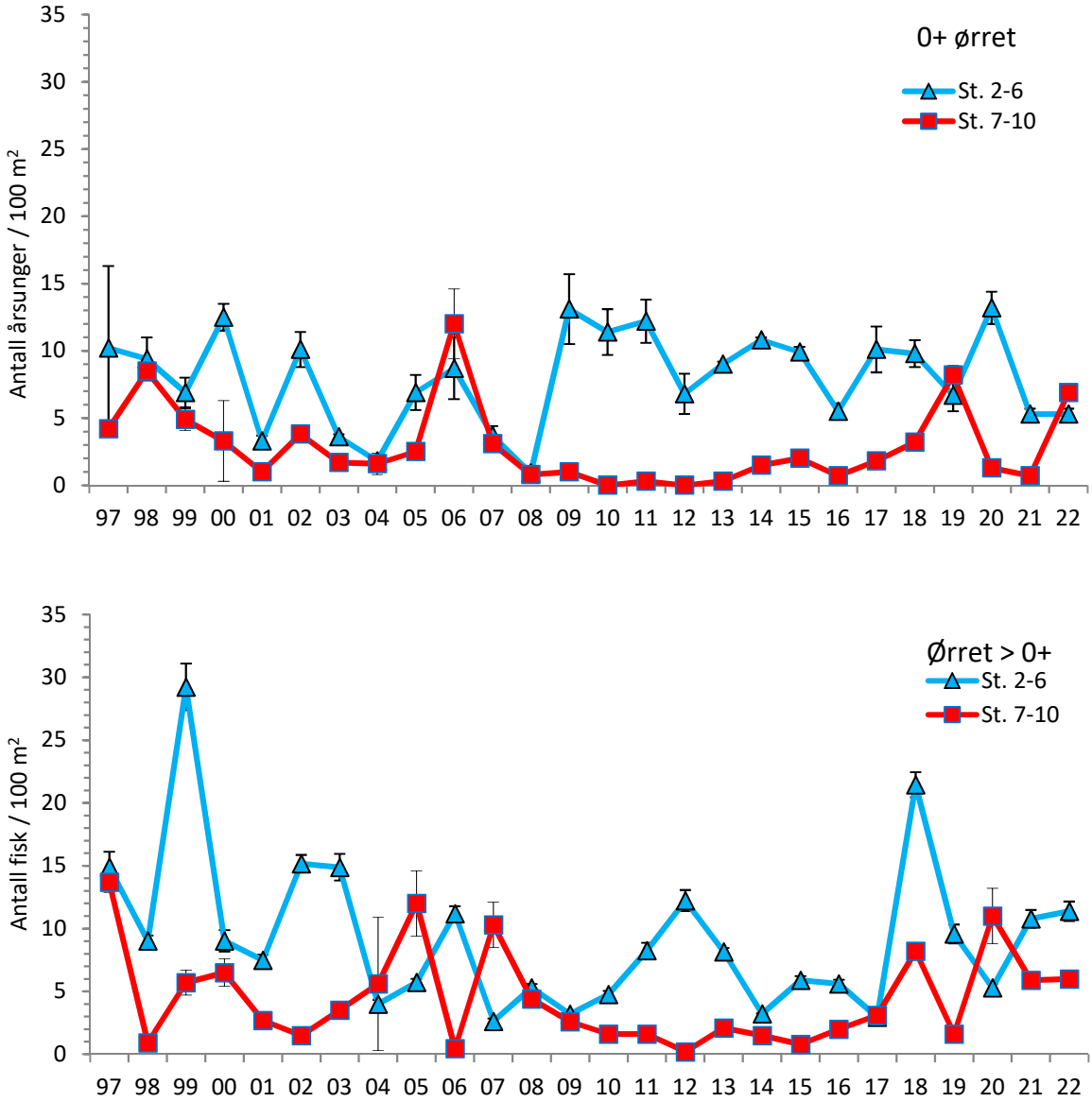


*Fig. 7. Beregnet tetthet av 0+ ørret (**over**) og ørret > 0+ (**under**) samlet for Høv 2-6 (Høverelva) og Hur 7-10 (Hurdalselva) i perioden 1997-2022.*

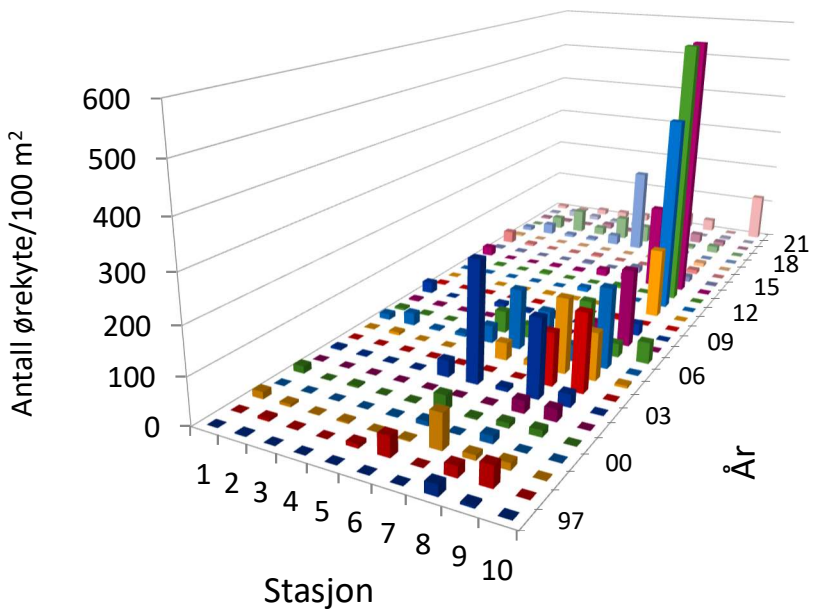


Fig. 8. Tetthet av ørekyt for hver stasjon i Hurdalsvassdraget (Høverelva st. Høv 1-6, Hurdalselva st. Hur 7-10) i perioden 1997-2022.

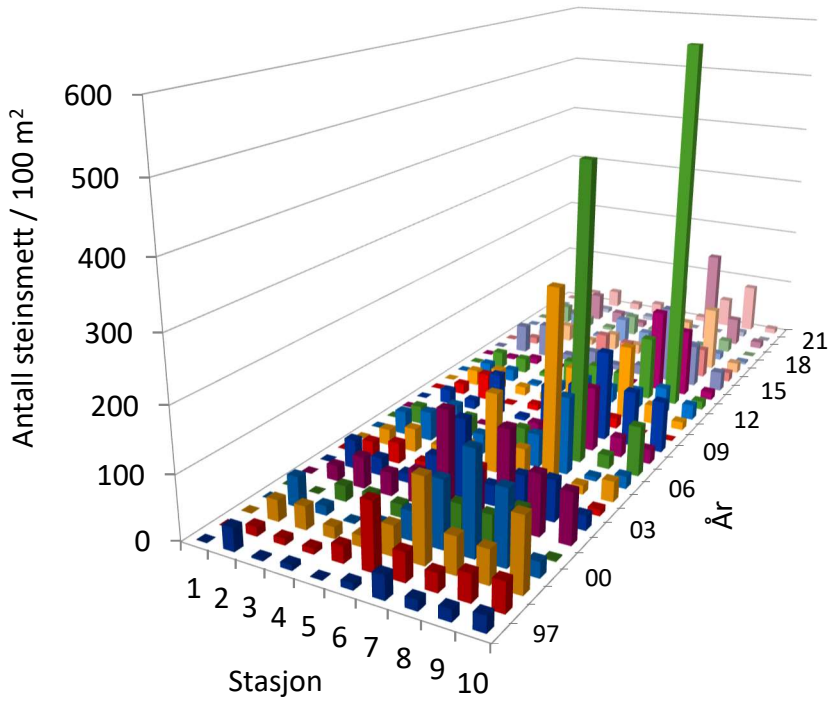


Fig. 9. Tetthet av steinsmett for hver stasjon i Hurdalsvassdraget (Høverelva st. Høv 1-6, Hurdalselva st. Hur 7-10) i perioden 1997-2022.

Fordelingen av ørekyt (Fig. 8) nedover hovedvassdraget fra Høversjøen til Hurdalssjøen viser høye tettheter på st. 6-9 og st. 10 og med de høyeste tetthetene er på st. 8 og st. 9, mens det er lave tettheter på st. 1-4 i de aller fleste år. Steinsmett hadde en jevnere fordeling i vassdraget (Fig. 9), 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 m^2 (Fig. 10). Ørret kan vandre opp til foss ved Stein-1, men spesielt nærmere samløpet med Høverelva ved Stein-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, 2000 og 2018, med beregnet tetthet til 16-33 ind./100 m^2. De fleste år lå tettheten imidlertid mellom 3-10 ind. eldre ørretunger/100 m^2.

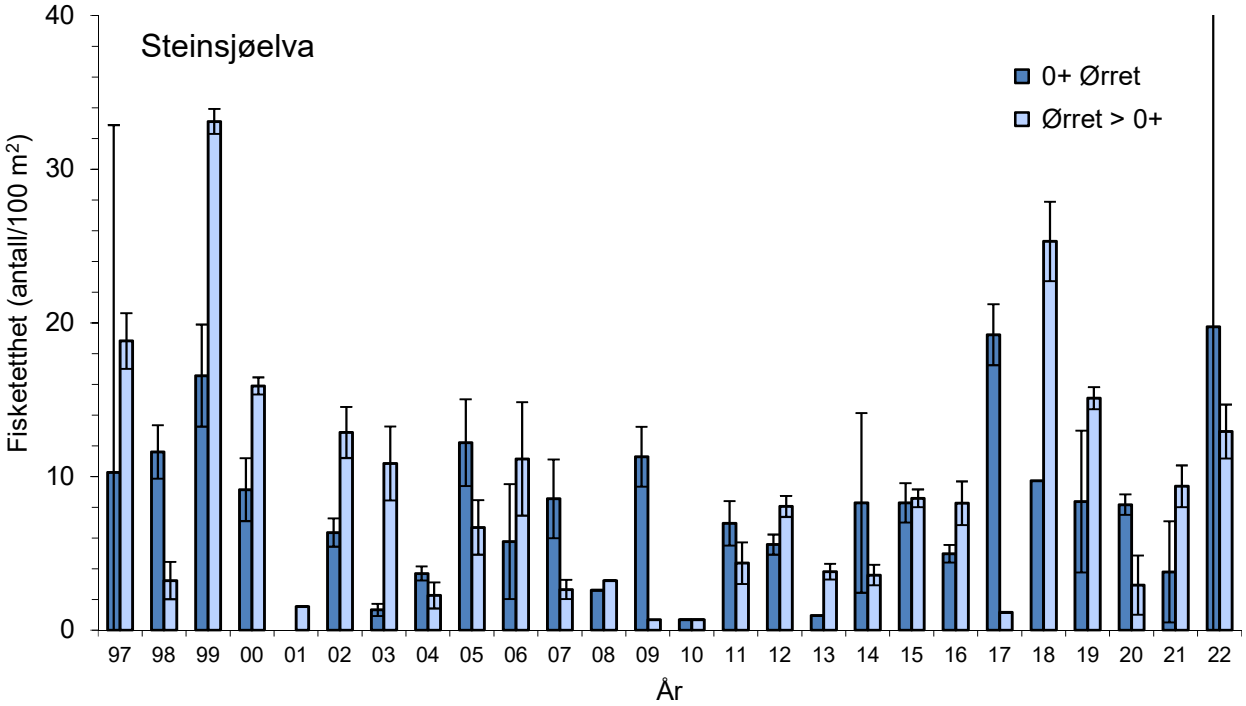


Fig. 10. Tetthet (±95 % K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Steinsjøelva (samlet areal for Stein 1-2) i perioden 1997-2022.

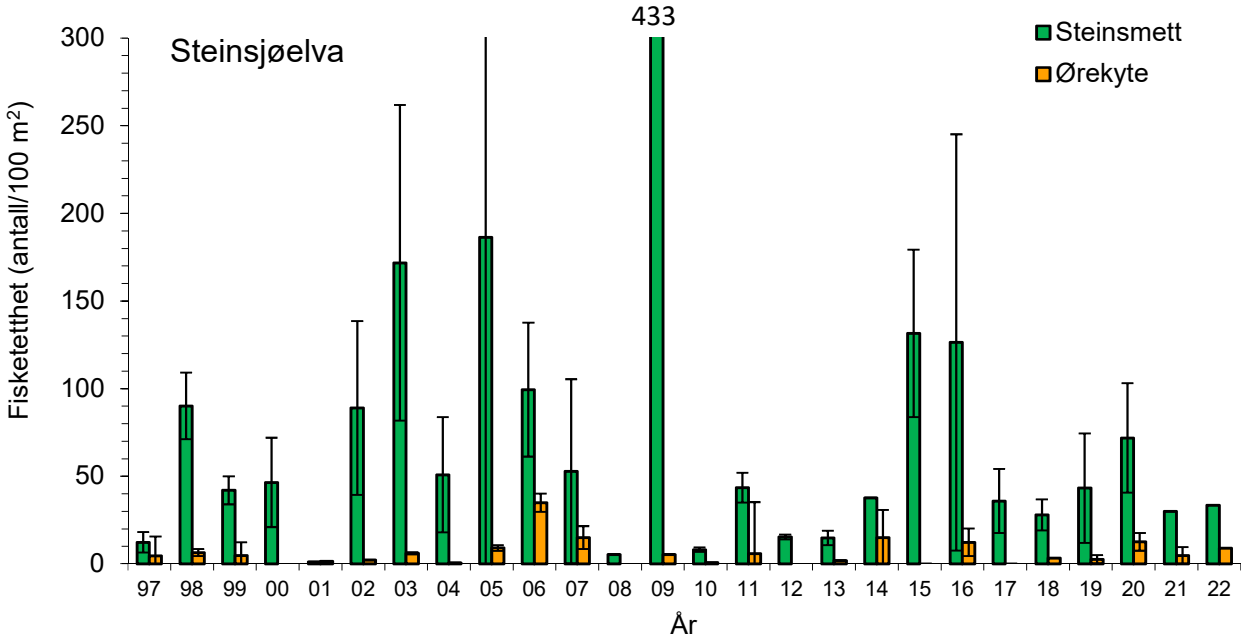


Fig. 11. Tetthet (±95 % K.L.) av steinsmett (Stein-2) og ørekyt i Steinsjøelva (samlet areal for Stein 1-2) i perioden 1997-2022.

Tettheten av steinsmett for stein-2 i Steinsjøelva er vist i Fig. 11, og det er betydelig variasjon i beregnet tetthet. I 2003, 2005, 2009, 2015 og 2016 var tettheten svært høy (> 130 ind./100 m^2) og med hele 433 ind./100 m^2 i 2009 må tettheten angis å kunne være ekstremt høy. I 2001, 2008 og 2010 var beregnet tetthet svært lav (1-8 ind./100 m^2). Tettheten av ørekyt i Steinsjøelva var gjennomgående lav, og sammenliknbar med den beregnet for de fleste år i Høverelva-Hurdalselva.

4.2.4. Gjødingelva og Hegga

På Gjød-1 i Gjødingelva ble det gjennomgående funnet høye tettheter av årsunger og eldre unger av ørret (Fig. 12). Denne lokaliteten ligger ovenfor Raufossen, og bestanden her er basert på stasjonær elvebestand eller nedvandring ovenfra, og vurderes som uavhengig av ørretbestanden i Hurdalssjøen. Tettheten av 0+ ble de fleste år beregnet til 1,6-10 ind. /100 m^2, men i 2000 beregnet til hele 35,8 ind. 0+/100 m^2 og i 2016 til 28 ind. 0+/100. Tetthetene de fleste år skiller seg for øvrig lite fra de beregnet i Høverelva-Hurdalselva.

Tettheten av ørekyt og steinsmett på Gjød-1 var de fleste år lav (Fig. 13), og spesielt for steinsmett betydelig lavere enn de beregnet for Høverelva, Hurdalselva og Steinsjøelva. De høyeste tetthetene var i 2006, 2007 og 2020 med henholdsvis 38, 44 og 39 ind. steinsmett/100 m^2. Ørekyt ble bare funnet i 1998, 1999, 2006, 2007, 2018 og 2020, og tettheten var lav.

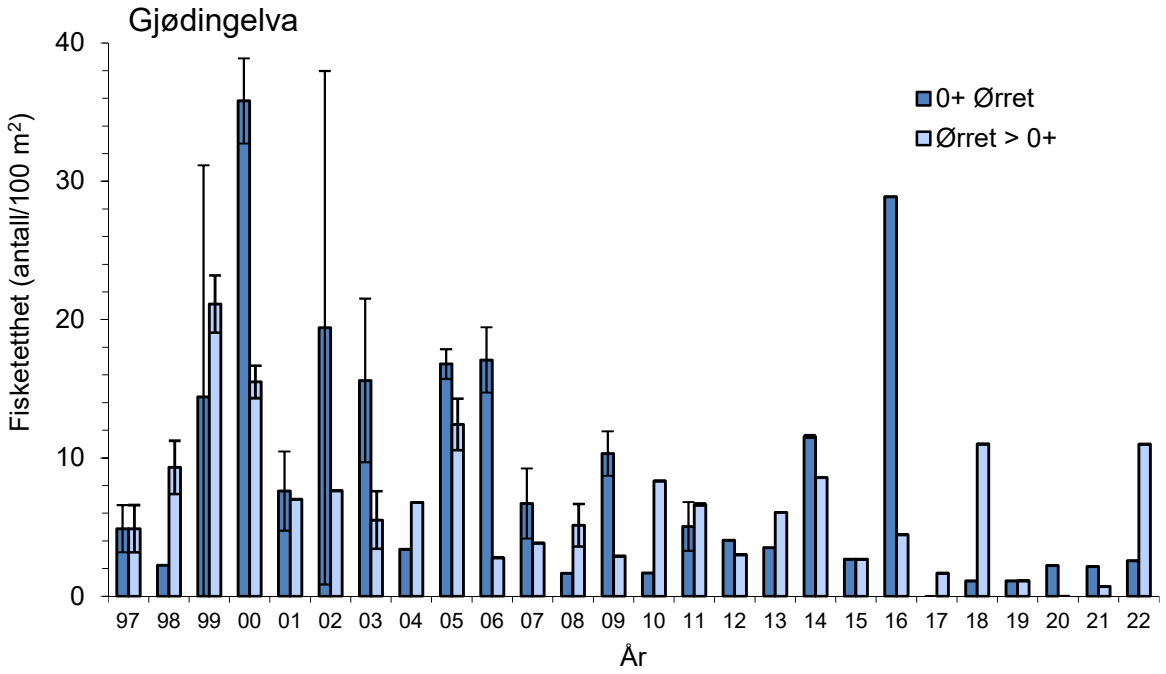


Fig. 12. Tetthet (±95 % K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Gjødingelva (Gjød-1) i perioden 1997-2022.

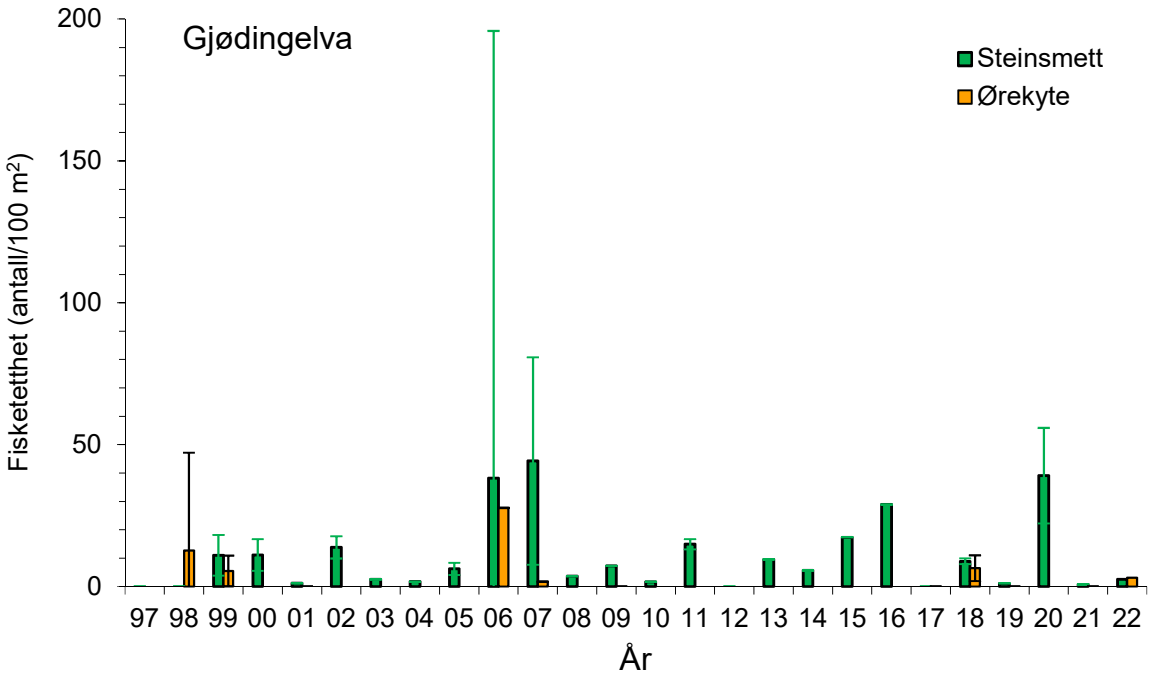


Fig. 13. Tetthet (±95 % K.L.) av steinsmett og ørekyt i Gjødingelva på Gjød-1 i perioden 1997-2022.

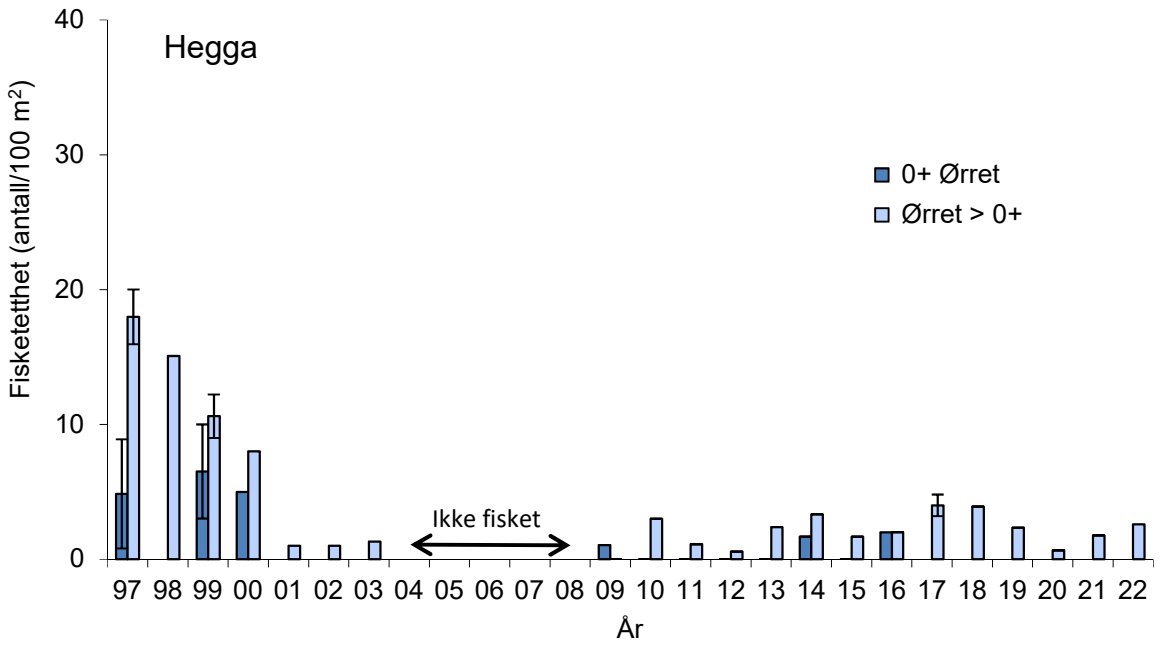


Fig. 14. Tetthet (±95 % K.L.) av ørret (årsunger og eldre) i Hegga (Hegg-1) i perioden 1997-2022. Det er ikke fisket i perioden 2004-2008.

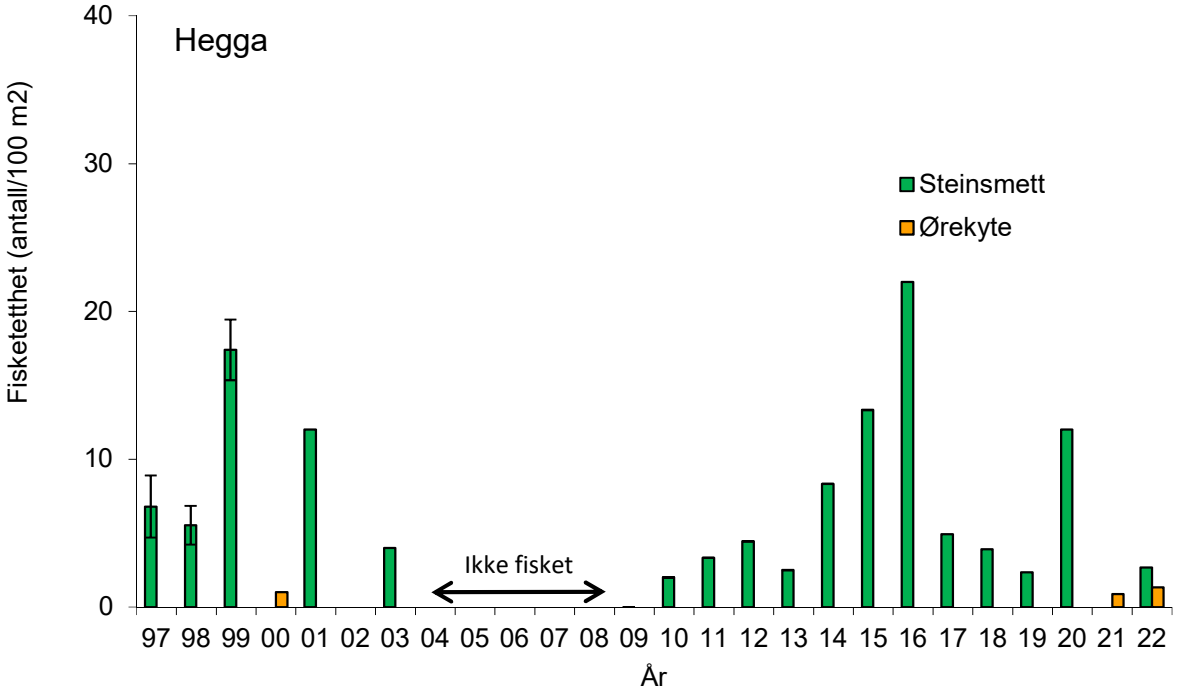


Fig. 15. Tetthet (±95 % K.L.) av steinsmett (stein-2) og ørekyt i Hegga (Hegg-1) i perioden 1997-2022. Det er ikke fisket i perioden 2004-2008.

I den nedre delen av Hegga ble det bare påvist lave tettheter av årsunger av ørret (Fig. 14), 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. Ørekyt i Hegga ble bare påvist i år 2000, 2021 og 2022, mens steinsmett ble funnet de fleste år, i tettheter fra 2-22 ind./100 m^2 (Fig. 15).

5. Diskusjon

5.1. Ørretbestand i tilløpselvene

Ørretbestanden i Hurdalssjøen har en livssyklus som er typisk for storørretstammer, med noen få år på elv før utvandring til innsjø med overgang til fiskediett og rask vekst. Vekst-mønsteret hos noen få større ørret ble undersøkt i 2004, og disse viste tydelig økt vekst etter noen år med dårlig vekst, og alt tyder på at dette er vekstomslag i forbindelse med overgang til fiskediett i Hurdalssjøen (se Brabrand 2009). Aldersbestemmelse av ørret i Høverelva og Hurdalselva viste at det ikke ble funnet ørret eldre enn 3-4 år. Dette tyder på 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 i tillegg. 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 (Rognlifossen) og i Gjødingelva (Raufossen) er det fravær av Hurdalsørret, men det er forekomst av med påvisning av årsunger begge steder stort sett alle år i undersøkelses-perioden 1997-2022. 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 elvestrekningen med totalt 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 og fram til 2017. Dagens tilgjengelige strekning for ørret fra Hurdalssjøen må antas å være slik den har vært i naturtilstanden, forutsatt at trappene fungerer, men som sagt endret mht. habitat.

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. Naturtilstanden tilsier sannsynlig vandring opp til Rognlifossen, og demning ved Hurdal verk førte til at tilgjengelig gytestrekning da bare ble 1/3 av den i naturtilstanden. På 1960 tallet ble fisketrappa ved Hurdal verk bygget og ved Mølla ble trapp bygget på begynnelsen av 1990-tallet.

På tross av betydelig mindre gytestrekning 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 sammen-liknet

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 stasjonene Hur-7, Hur-8 og Hur-9. Selv om det er økt tetthet av ørretunger i nedre del av vassdraget etter 2017 og fram til 2022, så må elvestrekningen ovenfor Hurdal verk ansees som avgjørende område for rekruttering hos Hurdalsørret.

Lokale tellinger i 1998 har vist at mye av oppvandringen gjennom trappa skjer i løpet av september, og da med spesielt stor oppvandring i perioden 10.-18. september. Av de totalt 225 ørret som ble registrert i 1998, 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 en betydelig del av ørreten gyter 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 over-hengende 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 ørekyt

I hele vassdraget må ørret sameksistere med ørekyt og steinsmett, og tettheten av disse to artene er stedvis svært høy. Steinsmett må karakteriseres som dominerende fiskeart i Hurdals-vassdraget. Erfaringen fra andre tilsvarende elver er at så lenge det er bra vannkvalitet (fravær av organisk belastning), så kan laksefisk opprettholde rimelige tettheter selv i nærvær av steinsmett (Gabler 2000).

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 ørekyt og steinsmett må klassifiseres som slike arter, og som klarer seg til dels mye bedre enn ørret ved organisk forurensning. Resultatet av slike forhold sees 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 totalt av steinsmett (Brabrand og Bremnes 2000, Brabrand m. fl. 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 i alle de tre vassdragene som er undersøkt. Det ble imidlertid påvist signifikant lavere tetthet av årsunger i Hurdalselva Hur 7-10 fra 2008 til 2016 sammenliknet med årene 1997-2007, og årene etter 2017 og fram til 2022, mens det ikke er påvist samme endring over tid høyere opp i Høverelva på Høv 2-6, eller i Steinsjøelva på Stein 1-2. Selv om tendensen er mindre tydelig er dette også en endring også for eldre ørretunger.

Dette tyder på at det er en eller annen faktor som har gitt lavere rekruttering i nedre delen av vassdraget, dvs. på stasjoner nedenfor samløpet mellom Høverelva og Steinsjøelva i perioden 2008-2016. Dette kan bety at det er høy dødelighet på ørretunger i denne delen av Hurdalselva, og at bidraget til naturlig rekruttering i denne perioden var lavere enn det er «vanligvis». 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 var spesielt fremtreende i perioden 2008-2016.

Siden tettheten i 2008-2016 på Hur 7-10 var stabilt lav for årsunger og til dels også for eldre ørret, så tyder dette på en faktor som ikke varierte med vannføringen, og manøvreringen har vært uendret i perioden. Vannkjemiske parametre og bunndyrsamfunnet for årene 2012 og 2014 ga dessuten «god økologisk tilstand» i nedre del av Hurdalselva (Lindholm 2015).

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 2007 stort sett er 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, eller at rogn og årsunger skulle overleve her, på de gyteområdene som er de opprinnelige før trapp ble bygget på 1960 tallet?

Tilbake står vi derfor med at gyteområdene i nedre del av en eller annen grunn trolig ikke har fungert i perioden 2008-2016 og at årsaken sannsynligvis ikke er knyttet til vannføring eller fravær av gytefisk.

Her må det angis at i henhold til informasjon i Hurdal kommune ble et område 200 m vest for Hurdalselva ved Flaen gård benyttet som slamdeponi fra Hurdal renseanlegg, og at massen ble benyttet til gjødsel på jordene. Området ble også brukt før 1992 til slam-tømming av private tanker. Siste slamlass ble tømt i deponiet i 2013, og opprydding ble ferdigstilt i 2017. Det foreligger ikke informasjon om mengder, massens konsistens eller mulig avrenning til elva, enten direkte ved mye nedbør, snøsmelting eller indirekte gjennom sig.

Selv om det ikke kan bevises i dette tilfelle, så vil periodevis eller episodisk tilførsel av slam med høyt organisk innhold ha relativt stor betydning i perioder med lav vannføring. Fra Lena-vassdraget er det vist at nettopp organisk tilførsel har stor effekt på tettheten av ørret, men at steinsmett og ørekyt derimot får økt tetthet under slike forhold (Brabrand og Bremnes 2006).

Miljøovervåking av Hurdalselva gjennomføres imidlertid regelmessig på *en* stasjon nederst i Hurdalselva, og denne stasjonen viser i store trekk tilstandsklasse «God» (Lindholm 2015, Simonsen og Pengerud 2017, Burgess 2022), noe som tilsynelatende står i kontrast til eventuell tilførsel fra slamdeponiet ved Flaen gård.

Det kan også spekuleres på om nedre del av Hurdalsvassdraget i tillegg til mulig organisk tilførsel, er utsatt for sedimentering av andre årsaker enn det nevnte slamdeponiet. Vi kan tenke oss at aktiviteter i nedbørfeltet av typen avrenning, graving, skogbruk, kan ha økt tilførsel av finere partikler som tetter marginale gytehabitater i en viss periode. Alt dette blir spekulasjoner, men dette er likevel slike endringer som kan gi negativ effekt på rekrutteringen hos ørret, men ikke hos ørekyt og steinsmett, eller på EPT-arter av bunndyr (som er gitt tilstandsklasse "god" i Lindholm (2015)). Mye tyder på at forholdene for fisk er betydelig forbedret etter 2016 uten at

heller ikke årsaken til dette kan identifiseres utover at slamdeponeringen ved Flaen gård opphørte i 2013.

5.5. pH

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 ørekyt kan til en viss grad indikere om pH er begrensende faktor for fisk. Dette bunner i at ørekyt er mer følsom for surt vann enn ørret (Bergquist, B. 1991), og det er eksempler på at ørekyt 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 ørekyt, kan det indikere at pH ligger i området mellom tålegrensen for ørret og ørekyt. Ørekyt 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 Gjødingelva og Hegga. I Gjødingelva er det sparsom forekomst av ørekyt, noe som kan tyde på at det i perioder er en kritisk vannkvalitet. I Hegga ble det bare påvist en ørekyt 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 Hur-10 ble pH målt til 6,37, mens det ikke foreligger målinger fra Hegga. Lite tyder på surt vann som begrensende faktor for bunndyr og fisk, men surt vann som faktor for fisk bør følges i disse delene av både Gjødingeelva 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 (med etablert 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 opplagt ført til mindre habitatvariasjon og at nøkkelområder (gytegrus, kulper for overlevelse osv. ved lite vann) er blitt borte eller redusert, og ikke minst at bunnsubstratet 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 elveleiet i Hurdalselva ble endret, kan det se ut til at ørretbestanden ble opprettholdt til tross for lav vintervannføring og med bare 1/3 av gytestrekningen 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 gytestrekning 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 vandrings-hinder før fisketrappa ble bygd på 1960-tallet. Dersom fisk ikke kunne vandre forbi, vil ned-gangen 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 gyting måtte skje i Hurdalselvas 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 elveleiet nedenfor Hurdal verk har da sannsynligvis hatt en negativ effekt på fiske-bestanden. Samtidig ville man forvente en betydelig positiv effekt av fisketrappa fordi gytestrekningen 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 som tidligere nevnt er det vurdert at få storfisk skal til for å "mette" området ovenfor med yngel. Dersom dette faktisk har vært tilfelle har hele den naturlig tilgjengelige elvestrekningen vært tilgjengelig både før og etter at trappa ble bygd, og det kan da ikke forventes 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 fisketrappene føre til at *gytestrekningen* nå med rimelig sikkerhet er tilbake til natur-tilstanden, mens kvaliteten på gyte- og oppvekstområdene 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.

Ved Hurdal verk bør forhold for utvandrende ørret etter gyting forbedres. Hovedløpet over dammen faller rett ned på fjell, og ørret vil her lett skades ved nedvandring. Det er nedstrøms dammen observert død ørret uten at dødsårsaken er avklart (Pavels, egen observasjon).

Hovedløpet bør falle ned i dypt basseng. Dette ansees som et av de viktigste tiltakene som bør gjøres for å bedre forholdene for ørret i Hurdalsvassdraget.

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 areal for fisk, bunndyr og driv, og derved ha stor betydning for fiskeproduksjonen, mens vintervannføringen vil avgjøre tilgjengelige overlevelsesområder for fisk og rogn.

Etter ca 1990, dvs. i hele undersøkelsesperioden, har det vært fast åpning/overløp i dammene ovenfor Hurdalssjøen, og vannføringen har i sin helhet vært nær naturlig avrenning. Dette gjør at vintervannføringen er preget av vintertilførsel fra nedbørfeltet.

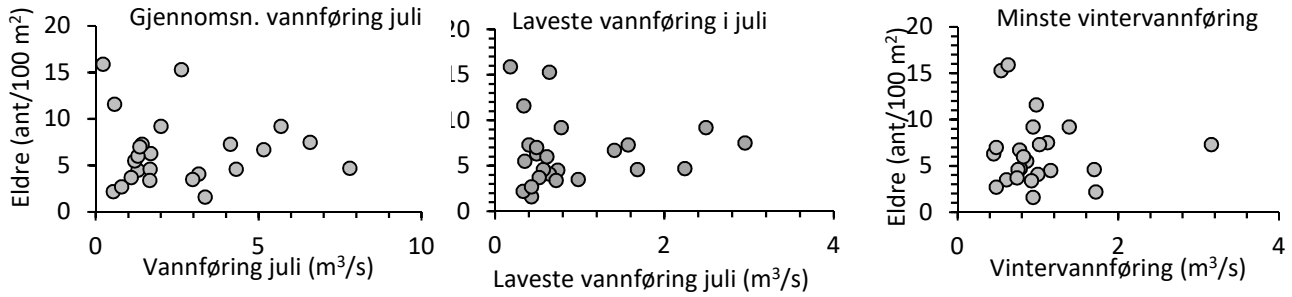


Fig. 16. Gjennomsnitts tetthet av årsunger i Hurdalsvassdraget på st. Hur 2-10 i perioden 1999-2022 mot gjennomsnittlig vannføring i juli, mot laveste vannføring i juli og mot minste vintervannføring.

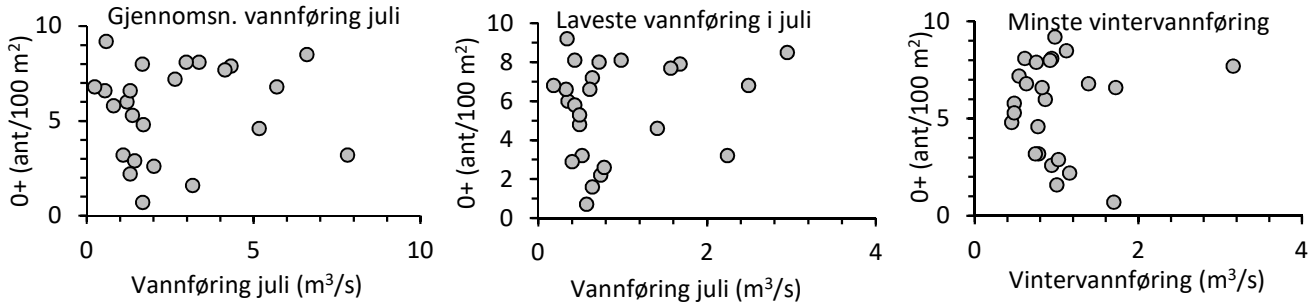


Fig. 17. Gjennomsnittstetthet av ørret eldre enn årsunger i Hurdalsvassdraget på Hur 2-10 i perioden 1999-2022 mot gjennomsnittlig vannføring i juli, mot laveste vannføring i juli og mot minste vintervannføring.

For å undersøke vannføringens betydning for tetthet av ørret er det valgt å plotte fisketetthet mot tre vannføringssituasjoner: laveste vintervannføring, gjennomsnittlig vannføring i juli og gjennomsnittsvannføring i juli. Laveste vintervannføring kan angi sannsynligheten for tørrlegging og innefrysing av egg og yngel, mens vannføring i juli, både laveste og den gjennomsnittlige vannføringen, vil angi vanndekket elveareal i den viktigste produksjonsperioden.
Det er verken for årsunger eller eldre ørret noen systematisk sammenheng mellom fisketetthet og vannføring (gj.sn. juli, laveste i juli eller minste vintervannføring), se Fig. 16 og Fig. 17. Selv ved lave vintervannføringer, under 0,5 m^3/s, observeres det enkelte år høye tettheter av årsunger

påfølgende høst. Det er heller ikke noen påvisbar sammenheng mellom tetthet av årsunger og gjennomsnittlig vannføring i juli eller laveste vannføring i juli, som definerer vanndekket areal.

5.8. Klassifisering

Undersøkelsen er utført i fire vannforekomster: Høverelva-Hurdalselva, Steinsjøvassdragets nedre deler (mellom Hersjøen og samløp med Høverelva), Gjødingelva (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 5. 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 m^2). Innrammet felt angir endret økologisk tilstand.

	Habitatklasse:	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
År	**Sum**	**Høv-1**	**Høv-2**	**Høv-3**	**Høv-4**	**Høv-5**	**Høv-6**	**Hur-7**	**Hur-8**	**Hur-9**	**Hur-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
2016	Høv+Hur	4	12	4	17	18	6	6	1	4	0
2017	Høv+Hur	3	3	19	27	8*	9*	17*	4	3	0
2018	Høv+Hur	21	14	19	45	60	27	32*	3	9	0
2019	Høv+Hur	5*	11	10	8	24	32	10	6	21	2
2020	Høv+Hur	13	10	21	31	13	21	33*	0	19	0
2021	Høv+Hur	7	17	10	5*	15	29	31	1	7	1
2022	Høv+Hur	8	10	8	16	24	13	18	12	12	9

**Fravær av årsunger gir klassenedrykk med ett trinn*

Økologisk tilstand for hovedstrengen i Hurdalsvassdraget (Høverelva-Hurdalselva) er gitt i Tabell 5, og viser i store trekk «svært god» og «god» tilstand i vassdragets øvre deler ned til og med Høv-5. På Hur-7 til Hur-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 Hur7-10 etter 2009. Etter 2016 synes tilstanden å bedre seg på Hur-7 og også på Hur-9 etter 2018. På

Hur-8 og Hur-10 er det noe bedre forhold i 2022, men hvorvidt dette er uttrykk for en bedret utvikling er ikke mulig å angi.

I Steinsjøelva beregnes «svært god» og «god» periodevis på begge stasjonene, spesielt på Stein-2 nær samløp med Høverelva (Tabell 6). Denne stasjonen kan sammenliknes med Høv-5 og Høv-6 i Høverelva. Økologisk tilstand må angis å være variabel, og flere år beregnes tilstanden til dårligere enn «god» på Stein-1. Etter 2015 må tross alt forholdene betegnes som gode, og det er ikke noen negativ trend å se i klassifiseringen.

Tabell 6. 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 m^2).

	Habitatklasse: 3		
År		**Stein-1**	**Stein-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
2016	Steinsjøelva	20	7
2017	Steinsjøelva	13	33
2018	Steinsjøelva	49*	27
2019	Steinsjøelva	37	18
2020	Steinsjøelva	9	13
2021	Steinsjøelva	11	16
2022	Steinsjøelva	28*	51

**Fravær av årsunger gir klassenedrykk med ett trinn*

Økologisk tilstand for fisk i Gjødingelva (Tabell 7) er gjennomgående «svært god» og «god» på Gjød-1, men med relativt mange år etter 2008 med tilstand «moderat» og i 2015 «dårlig». Etter 2017 er bestanden flere år klassifisert som «svært dårlig», og det kan være uttrykk for at forholdene er blitt systematisk dårligere.

På st. 2 i Gjødingelva er økologisk tilstand «svært dårlig» for de årene det foreligger data, Tabell 7. Det er vanskelig å angi årsaken til dette. Det kan her diskuteres hvorvidt stasjonen skal gis

habitatklasse 3 eller 2. Med habitatklasse 2 vil årene 2000-2002 gis tilstandsklasse «god». Uansett er denne stasjonen betraktet å ha «uventete» lave tettheter av ørret, og kan sammenliknes med Hur-10 i Hurdalselva med innslag av gjedde og lake.

Tabell 7. Økologisk tilstand av fisk iht. Vanndirektivet på en stasjon i Hegga og på 2 stasjoner i Gjødingelva, der Gjød-2 er tilgjengelig for Hurdalsørret (data 1997-2022), mens Gjød-1 ligger ovenfor Raufossen.

	Habitatkl. 3	Habitatkl. 3	Habitatkl. 3
	Gjødingelva		Hegga
År	Gjød-1	Gjød-2	Hegg-1
1997	10	0	23
1998	12	1	15*
1999	36	1	17
2000	51	5	13
2001	15	2	1
2002	27	3	1
2003	21	-	1
2004	10	-	-
2005	29	-	-
2006	20	-	-
2007	11	-	-
2008	7	-	-
2009	13	-	1
2010	10	-	3
2011	12	-	1
2012	7	-	1
2013	10	-	4
2014	20	-	4
2015	5	-	2
2016	33	-	1
2017	2*	-	2
2018	12	-	3
2019	2	-	2
2020	2	-	1
2021	3	-	2
2022	14*	-	3

**Fravær av årsunger gir klassenedrykk med ett trinn*

I Hegga er stasjonen gitt habitatklasse 3, mens denne stasjonen i Brabrand et al. (2016) er gitt habitatklasse 2. Uansett habitatklasse er habitatet velegnet for skjul for eldre ørret, mens det er uegnet for gyting og opphold for årsunger. Det antas at årsaken til svært lave tettheter i nedre del av Hegga er dels 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 Vorma/Glomma i Akershus. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Universitetet i Oslo, 119, 19 s.

Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ungfisk i Hurdalselva, Gjødingelva og Hegga i 1997-2008. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske*, Universitetet i Oslo, 270, 37 s.

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.

Burgess, S., Karlsen, S.I., Haukø, M.L. og de Ruiter, H. 2022.Vannområdet Hurdalvassdraget/Vorma. Tiltaksrettet overvåking og klassifisering 2021. Rambøll, Årsraqpport 2021, 88 s + vedlegg

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

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*.

Gabler, H.M. 2000. Feeding ecology and resource partitioning in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and freshwater sculpins (*Cottus gobio* L. and *C. poecilopus* Heckel) in subarctic rivers. Dr. scient thesis, University of Tromsø.

Glommens og Laagens Brukseierforening 1996. Hurdalssjøen mfl. – Manøvreringsreglement. Brev til Norges vassdrags- og energiverk. 5.juli 1996. NVE's-ref.: 2773/793/V/ofo/ofo, GLB's ref.: R-AMO/10.032. 5 s. + vedlegg. Hurdalssjøen Utmarkslag, 1993. *Rapport om prøvefiske i Hurdalssjøen, Intern rapport.*

Hesthagen, T., Vøllestad, A., Brabrand, Å., Enerud, J., Fjellheim,A., Larsen, B.M., Sandlund, O.T., Sandaas, K., Schartum, E. og Spikkeland, I. 2021. Utbredelsen av bekkeniøye i norske vassdrag. *Fauna* 74 (1–2) 48–67

Kildal, T. og Skurdal, J. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Hurdalssjøen 1977-79. Fiskerikonsulenten i øst-Norge, *rapport nr. 17*, 35 s.

Lindholm, M. 2015. Tilstandsklassifisering av vannforekomster i Vannområde. Hurdalsvassdraget/Vorma 2011, 2012 og 2014. *NIVA-rapport 681*4-2015, 53 s

Museth, J., Dervo, B., Brabrand, Å., Heggenes, J., Karlsson, S. & Kraabøl, M. 2018. Storørret i Norge – definisjon, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov. NINA Rapport 1498. Norsk institutt for naturforskning.

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.

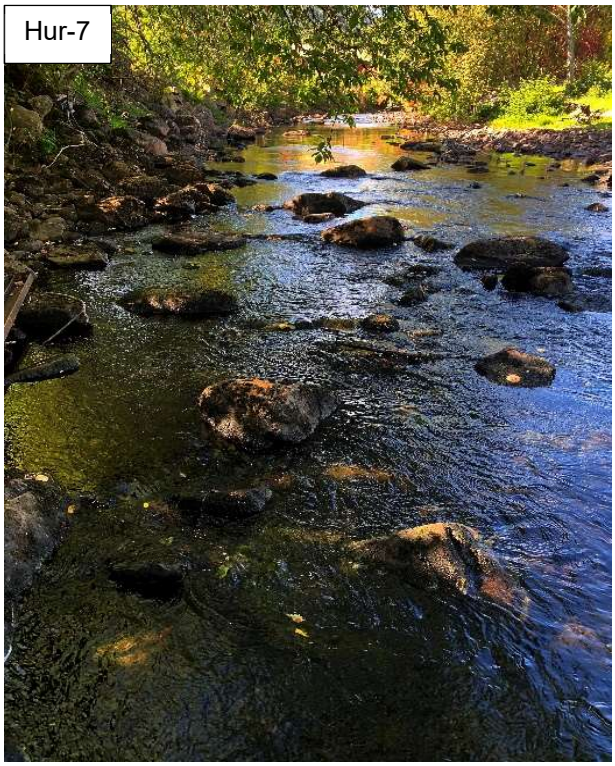
Sandlund, O.T. (red.), Bergan, M.A., Brabrand, Å., Diserud, O., Fjeldstad, H.-P., Gausen, D.,

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.

Simonsen, L. og Pengerud, A. 2017. Tiltaksrettet overvåkning og økologisk klassifisering 2017 Økologiske kvalitetselementer, Vannområdet Hurdalsvassdraget/Vorma. Norconsult, Rapport, 71 s.

7. Vedlegg

7.1. Bilder av lokaliteter


Hur-7

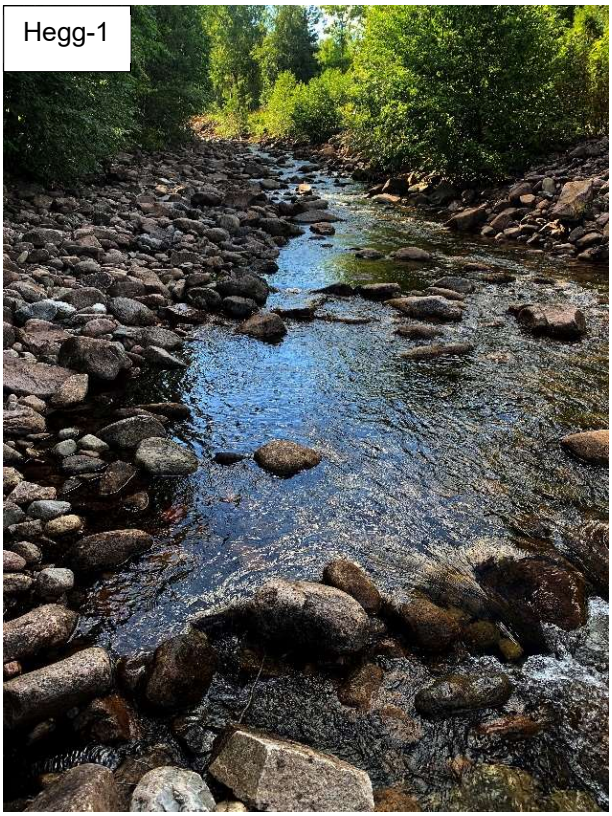
Hur-8

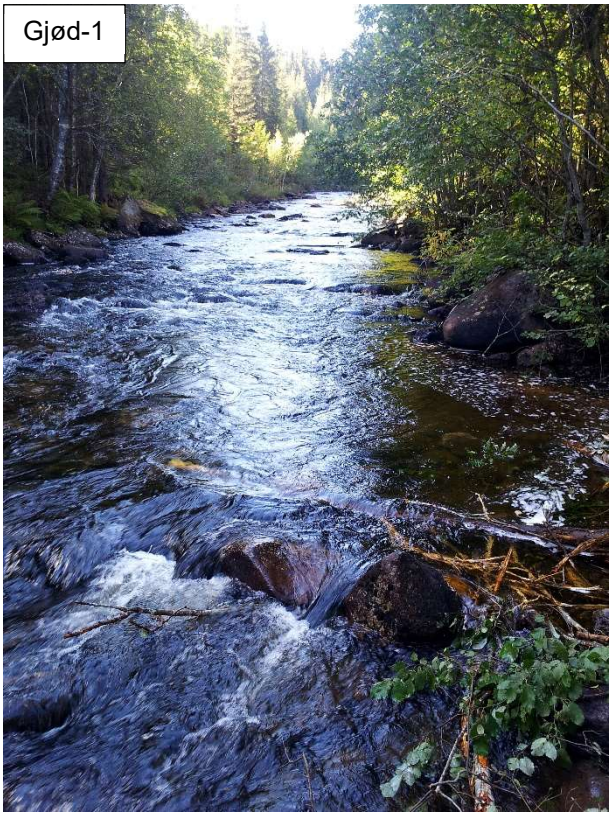
Hur-9

Hur-10

Stein-1

Stein-2


Hegg-1


Gjød-1

7.2. Primærtabeller

Årsunger ørret Høverelva og Hurdalselva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

ÅR	Samlet: n/100 m² ± 95% K.I.		Lengde mm ± 95% K.I.		Høv-1 ± 95% K.I.		Høv-2 ± 95% K.I.		Høv-3 ± 95% K.I.		Høv-4 ± 95% K.I.		Høv-5 ± 95% K.I.		Høv-6 ± 95% K.I.		Hur-7 ± 95% K.I.		Hur-8 ± 95% K.I.		Hur-9 ± 95% K.I.		Hur-10 ± 95% K.I.	
97	7,7	1,9	66,8	1,0	3,1	0,0	13,2	3,2	1,0		7,2	0,0	21,0	13,0	3,9	0,0	7,1	4,9	3,0	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0
98	10,0	0,7	59,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	2,3	5,6	0,0	12,5	6,3	16,8	2,6	14,8	1,4	11,1	2,2	9,1	0,0	0,0	0,0
99	7,4	0,5	63,9	1,6	19,9	1,6	7,7	1,7	0,0	0,0	5,9	1,4	11,0	25,9	13,5	2,6	3,3	2,7	6,9	1,4	12,0	4,5	0,6	0,0
00	8,5	0,7	61,1	2,4	5,7	1,3	3,7	1,1	45,5	14,9	0,0	.	24,5	2,7	11,7		4,7	3,2	4,4	0,0	4,3	3,6	0,0	0,0
01	3,4	0,2	57,6	5,9	0,0	0,0	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	15,1	1,1			1,7	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
02	6,8	0,7	67,9	1,7	1,7	1,4	4,6	0,6	25,5	56,2	16,0	2,9	10,0	0,8	6,5	1,4	5,5	1,3	3,4	1,0	8,7	8,5	0,6	0,0
03	2,6	0,1	59,5	2,3	0,9	0,0	3,0	0,9	7,8	0,0	2,0	0,0	1,9	1,0	3,3	0,0	0,0	0,0	2,3	1,2	3,1	0,0	1,3	0,7
04	2,1	0,2	64,5	2,8	1,5	1,2	0,0	0,0	4,9	0,0	2,9		1,6		2,9		5,1	7,0	0,0		0,0		0,0	
05	6,0	1,2	68,0	1,7	18,1	37,9	9,2	3,5	3,9	1,5	15,6	23,2	6,0	0,0	4,7	6,5	1,6	0,0	4,0	1,5	1,7	0,0	2,6	3,5
06	9,2	1,7	59,3	1,0	3,9	I.B.	6,6	6,5	18,0	17,7	0,0		18,2	1,6	2,9	I.B.	1,6	0,0	28,9	4,4	22,9	19,4	1,0	0,0
07	3,2	0,2	58,3	2,0	2,2	0,0	14,0	7,0	0,9	0,0	7,7	1,7	0,0	0,0	1,6	1,3	2,7	0,0	7,4	0,0	3,0	1,6	0,0	0,0
08	0,7	0,0	58,8	3,0	0,0	0,0	4,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
09	8,1	2,1	61,6	1,5	19,1	5,3	23,4	11,3	6,8	0,0	23,8	0,0	16,7	5,7	4,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	8,1	1,6	59,8	2,0	8,0	4,0	8,3	4,7	28,4	26,6	19,4	4,9	4,3	0,0	3,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	7,9	1,4	59,2	1,6	15,2	10,2	4,4	0,0	8,9	4,5	36,9	9,7	13,0	8,7	5,6	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	4,6	1,4	62,5	1,9	12,3	1,5	0,0	0,0	6,8	1,8	19,2	6,0	8,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	4,8	0,1	61,5	1,5	2,1	1,2	4,0	0,0	6,7	0,0	36,2	1,5	5,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	6,6	0,2	58,6	1,6	4,7	0,0	14,6	1,5	4,0	0,0	26,2	1,2	4,7	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	1,6	0,0	0,0	0,0
15	8,0	0,2	58,0	1,5	31,6	0,1	3,3	0,0	6,5	0,0	22,9	1,5	14,1	1,1	2,3	0,0	1,1	0,0	2,3	0,0	5,0	0,1	0,0	0,0
16	3,2	0,4	61,0	2,1	2,9	0,0	10,4	2,8	3,3	0,0	7,1	4,7	6,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
17	6,0	0,9	63,2	1,6	1,8	0,0	2,1	0,0	14,4	9,7	23,4	9,1	5,9	3,9	7,5	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
18	6,8	0,5	59,9	1,8	4,5	0,0	3,2	0,0	5,3	0,0	19,0	6,2	12,2	3,1	11,0	5,5	0,0	0,0	2,7	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0
19	6,6	0,6	55,7	1,5	0,0	0,0	1,1	0,0	1,0	0,0	1,7	0,0	2,8	1,5	26,8	8,8	3,2	1,1	5,6	0,0	20,8	3,2	2,2	0,0
20	7,7	1,0	54,7	1,4	11,3	9,8	10,3	4,2	19,7	0,0	28,5	14,6	4,3	0,0	10,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0
21	3,3	0,2	58,6	1,6	1,3	0,0	1,1	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	13,3	11,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0
22	5,3	0,4	57,6	1,5	1,9	1,0	0,8	0,0	0,8	0,0	13,5	2,8	12,0	1,6	2,3	0,0	5,7	0,0	11,6	1,6	1,7	0,0	8,8	0,0

Ørret eldre enn årsunger i Høverelva og Hurdalselva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

År	**Samlet: N/100 m²** ± 95% K.I.		**Høv-1** ± 95% K.I.		**Høv-2** ± 95% K.I.		**Høv-3** ± 95% K.I.		**Høv-4** ± 95% K.I.		**Høv-5** ± 95% K.I.		**Høv-6** ± 95% K.I.		**Hur-7** ± 95% K.I.		**Hur-8** ± 95% K.I.		**Hur-9** ± 95% K.I.		**Hur-10** ± 95% K.I.	
97	12,3	0,6	2,3	0,0	11,3	1,8	15,3	0,0	7,2	0,0	15,9	6,3	4,0	2,3	24,6		2,0		0,0	0,0	0,5	
98	5,9	0,5	0,0	0,0	1,1	0,0	18,5	1,0	5,6	0,0	6,8	2,6	11,6	0,9	5,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
99	15,7	0,9	3,7	0,0	18,2	4,8	33,3	3,2	30,7	4,6	49,8	8,1	18,5	3,4	27,1		0,0	0,0	4,8		1,9	
00	7,5	0,6	3,1	2,6	6,0	0,0	8,3	0,0	9,0	0,0	10,2	?	6,8	2,3	24,8		0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	
01	6,8	0,5	0,0	0,0	7,0	0,9	9,9		4,8	1,4	10,8	5,4	7,6		3,7		0,0	0,0	8,2		2,1	
02	9,2	0,4	7,1	0,7	14,4	0,7	12,2	0,2	18,5	2,2	23,7	12,0	11,4		8,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
03	9,2	0,5	8,1	9,0	10,8	0,9	13,1	1,5	12,3	1,4	27,8	13,6	14,9	1,4	20,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
04	5,4	0,6	1,4	0,0	4,5	1,5	8,7	1,1	0,0		4,8		1,4		20,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05	5,5	0,2	4,2	0,0	2,3	1,9	4,7	1,6	10,0	0,0	7,8	2,9	5,1	1,2	26,7				3,7		2,1	
06	11,6	0,4	16,4	0,9	17,1	2,1	13,7	3,1	7,6	0,0	12,6	0,9	5,2	0,0	40,0				8,6		2,0	
07	4,7	0,4	0,7	0,0	9,2	2,1			4,2	0,0	2,9	0,0	0,7	0,0	27,0	9,2	2,9	0,0	11,9	3,7	1,2	0,0
08	4,6	0,2	3,0	0,0	8,6	0,0	8,3	1,3	0,0	0,0	1,3	0,0	6,3	0,0	8,8	0,1	0,0	0,0	11,9	2,2	0,0	0,0
09	1,6	0,0	1,3	0,0	1,5	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	3,1	0,1	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,5	0,2	0,0	0,0	11,1	1,7	3,7	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	3,1	0,1	5,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4,6	0,2	0,0	0,0	11,1	1,3	10,0	0,0	7,4	0,0	5,2	0,0	7,6	1,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0
12	6,7	0,9	3,3	1,2	21,2	1,2	7,5	0,0	26,0	0,0	17,4	4,4	6,4	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	6,3	0,2	6,8	0,0	14,1	0,9	4,2	0,0	6,7	0,0	12,0	1,7	7,4	1,4	6,2	1,2	0,0	0,0	5,6	0,0	2,2	1,2
14	2,2	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	6,1	0,0	1,1	0,0	1,9	0,0	5,8	0,0	6,5	0,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
15	3,4	0,1	0,0	0,0	9,0	1,2	8,2	1,3	9,6	1,3	2,0	0,0	3,6	1,3	1,1	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	1,1	0,0
16	3,7	0,2	1,4	0,0	2,1	1,1	1,1	0,0	9,8	0,0	11,2	5,4	5,6	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
17	2,8	0,2	0,9	0,0	3,1	0,0	5,0	1,2	3,3	0,0	2,0	0,0	1,3	0,0	17,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	15,9	0,4	16,4	0,0	10,5	0,2	14,2	0,1	26,1	2,5	47,3	5,3	15,6	11,8	31,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	6,0	0,5	5,2	1,2	10,0	0,0	8,7	2,7	6,2	1,2	21,7	3,7	5,2	2,2	6,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	7,3	1,1	1,5	0,0	2,0	0,0	1,8	0,0	2,3	1,3	8,5	0,0	10,9	2,9	32,7	5,7	0,0	0,0	13,1	17,2	0,0	0,0
21	8,2	0,4	5,3	0,1	16,1	5,0	3,4	1,2	4,9	0,0	7,0	0,0	15,2	4,2	19,6	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,7	0,0
22	7,0	0,4	6,2	1,0	8,7	1,2	6,7	0,0	2,2	0,0	12,0	1,6	10,9	7,5	11,9	1,6	0,0	0,0	10,2	1,9	0,0	0,0

Steinsmett i Høverelva og Hurdalselva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

År	**Samlet: N/100m²** ± 95% K.I.		**Høv-1** ± 95% K.I.		**Høv-2** ± 95% K.I.		**Høv-3** ± 95% K.I.		**Høv-4** ± 95% K.I.		**Høv-5** ± 95% K.I.		**Høv-6** ± 95% K.I.		**Hur-7** ± 95% K.I.		**Hur-8** ± 95% K.I.		**Hur-9** ± 95% K.I.		**Hur-10** ± 95% K.I.	
97	17,3	8,1	0,0		36,5	16,5	3,0	2,0	8,4	0,0	<1		10,4	5,2	36,5	16,5	16,4	6,7	18,4	6,7	25,0	12,5
98	36,6	18,2	0,0	0,0	14,4	0,0	10,2	0,0	9,3	0,0	26,6	18,7	105,0	91,7	45,3	68,0	29,2	9,5	42,9	12,9	46,5	25,5
99	56,6	24,7	0,0	0,0	33,7	19,5	36,4	58,2	18,1	6,9	17,5	15,4	46,9	5,9	130,7	318,6	58,0	21,3	53,3	12,6	114,5	20,9
00	59,0	34,2	0,0	0,0	48,1	18,2	14,8	1,9	2,0	0,0	13,6	6,8	45,3	8,0	104,9	164,8	160,7	139,3	117,0	79,1	24,3	5,0
01	30,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	4,7	24,2	11,8	20,7	19,8	43,0	39,3	46,7	9,2	43,4	5,9	65,4	3,3	2,0	
02	79,6	29,0	0,0	0,0	24,2	11,9	50,1	26,5	36,8	2,8	51,5	26,2	156,8	95,0	71,8	30,9	149,3	108,5	95,2	14,0	80,7	20,6
03	49,9	20,2	0,0	0,0	46,5	42,7	28,4	9,4	14,6	9,7	55,7	60,7	124,2	37,6	32,1	18,7	59,6	29,3	65,0	55,0	22,9	8,7
04	22,4	8,4	0,0	0,0	24,9	8,8	33,4	4,5	13,2		7,9		28,6		38,4	19,7	40,0		5,0		10,0	
05	72,6	58,1	0,0	0,0	26,0	11,9	38,1	11,0	21,1	12,3	36,5	25,4	127,7	51,0	49,5	55,3	307,7	152,3	14,3	0,0	32,7	9,5
06	46,9	21,3	0,0	0,0	38,2	21,0	47,8	13,7	70,3	23,0	32,0	22,2	29,2	46,7	53,5	30,5	124,4	29,2	6,5	9,0	19,8	3,0
07	79,2	91,0	0,0	0,0	29,2	9,3	27,5	4,6	32,0	35,7	4,1	1,6	33,8	5,0	15,3	1,2	469,4	280,6	21,9	I.B.	79,8	56,0
08	21,3	20,4	0,0	0,0			1,2	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	23,5	45,2	2,2	0,0	103,5	50,3	31,5	57,2	23,4	2,8
09	65,3	27,2	0,0	0,0	23,4	11,3	15,4	1,8	70,6	55,8	6,0	1,1	70,6	55,8	81,7	19,2	146,3	69,0	89,7	13,6	83,7	17,0
10	13,8	8,8	0,0	0,0	17,8	13,1	45,0	19,0	1,1	0,0	9,8	1,3	5,0	0,0	14,5	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	37,5	22,8	0,0	0,0	26,1	0,0	36,7	0,0	14,8	0,0	11,8	5,0	68,0	0,0	11,7	4,0	123,8	23,8	31,3	0,0	13,3	0,0
12	24,8	7,2	0,0	0,0	23,0	0,0	20,4	2,8	3,8	0,0	14,0	0,0	33,9	13,9	27,3	4,0	31,1	0,0	44,8	0,0	24,8	0,0
13	168,2	243,6	0,0	0,0	28,0	0,0	25,3	14,5	6,7	0,0	38,5	6,3	39,6	3,6	35,2	15,2	107,0	17,0	1220,0	0,0	14,0	0,0
14	35,1	32,5	0,0	0,0	3,0	0,0	10,2	0,1	3,3	1,2	13,7	4,3	16,5	2,0	1,6	0,0	139,8	39,8	114,1	23,6	13,8	0,0
15	45,2	24,1	0,0	0,0	48,8	0,0	59,0	25,7	10,4	3,2	25,6	8,6	9,3	0,0	17,3	1,4	132,0	9,5	71,5	4,6	32,9	1,8
16	42,9	28,2	0,0	0,0	11,1	14,0	20,9	5,4	20,2	3,1	42,7	37,9	35,8	16,9	29,6	0,0	160,0	0,0	50,0	0,0	16,0	0,0
17	36,5	21,4	0,0	0,0	8,2	4,1	29,5	10,4	9,2	0,0	29,1	5,1	17,4	3,6	29,2	29,2	78,7	15,9	110,0	45,0	17,4	11,7
18	21,5	8,5	0,0	0,0	24,2	3,2	37,6	4,9	3,5	0,0	43,8	10,5	26,0	15,0	23,9	3,7	19,3	6,0	11,5	2,7	4,0	0,0
19	15,3	7,7	0,0	0,0	31,8	20,6	15,7	2,7	5,0	0,0	35,3	7,1	17,6	7,6	8,0	6,9	3,3	0,0	20,7	17,8	0,0	0,0
20	39,1	30,9	0,0	0,0	4,4	2,2	49,1	200,1	20,5	3,3	8,8	1,4	32,0	16,0	11,4	8,4	165,3	33,3	48,3	6,7	11,7	2,7
21	3,8	2,5	0,0	0,0	9,2	1,4	7,3	2,8	3,0	1,1	7,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	0,0
22	27,5	15,9	0,0	0,0	20,6	9,8	30,3	10,3	12,2	9,0	19,2	0,0	10,8	10,8	8,1	0,0	52,0	17,7	85,4	7,2	8,8	0,1

Ørekyt i Høverelva og Hurdalselva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet. I.B. ikke beregnet.

År	**Samlet N/100m²** ± 95% K.I.		**Høv-1** ± 95% K.I.		**Høv-2** ± 95% K.I.		**Høv-3** ± 95% K.I.		**Høv-4** ± 95% K.I.		**Høv-5** ± 95% K.I.		**Høv-6** ± 95% K.I.		**Hur-7** ± 95% K.I.		**Hur-8** ± 95% K.I.		**Hur-9** ± 95% K.I.		**Hur-10** ± 95% K.I.	
97	3,0	4,2	0,0		2,0	1,0	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		23,0	5,8	4,6	1,0	0,0	
98	12,7	10,5	0,0	0,0	5,6	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	9,2	6,5	43,0	7,0	0,0		23,2	13,6	44,3	19,3	0,0	
99	12,9	13,3	15,6	5,0	6,1	4,3	1,1	0,0	3,2	2,7	0,0	0,0	2,3	0,0	75,1	86,9	11,0	9,7	14,8	2,8	0,0	
00	2,7	3,3	0	.	0	.	0	.	0	.	1,7	0,0	9,2	1,2	0,0		16,4	3,6	0,0		0,0	
01	8,4	6,4	16,0	19,7	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	34,1	6,4	3,4	0,0	11,0	4,2	14,1		0,0	
02	5,4	6,5	0,0		0		0		0		0		0		1,4	0,0	26,7	7,8	26,2	17,5	0,0	
03	51,5	53,1	4,5	1,5	2,0	0,0	1,0	0,0	1,5	0,0	36,1	13,0	262,8	63,7	8,5		169,5	62,0	27,9	9,0	1,3	1,0
04	28,5	36,1	0		0		0		0		0		0		0,0		115,0		170,0		0,0	
05	241,5		1,4	0,0	6,5	0,9	0		0		37,5	1,8	38,5	5,2	11,9	2,6	163,6	109,7	2150,0	I.B.	5,4	I.B.
06	288,0		13,2	4,1	28,1	16,2	3,5	I.B.	7,1	I.B.	39,0	30,8	134,4	70,8	99,1	16,9	35,7	20,8	2519,0	I.B.	1,0	0,0
07	28,5	20,4	5,1	0,6	1,8	0,0	0,0		2,1	I.B.	49,4	13,5	29,4	3,2	8,4	1,2	111,7	4,9	29,8	5,8	46,8	19,9
08	23,1	31,6	4,0	0,0	1,9	0,0	0,0		0,0		1,3	0,0	12,2	2,4	0,0	0,0	39,6	20,1	172,0	93,7	0,0	0,0
09	7,7	6,2	26,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	8,0	3,7	3,7	9,6	6,0	1,1	0,0	0,0	0,0	27,1	19,1	0,0	0,0
10	0,8	0,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	16,2	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	158,0	14,4	0,0	0,0
12	45,2	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	442,0	0,0	0,0	0,0
13	117,4	214,0	9,3	0,3	2,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	1153,0	0,0	0,0	0,0
14	156,6	240,7	22,4	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,3	2,7	0,0	16,2	1,7	16,1	0,0	196,4	38,1	1309,0	0,0	1,3	0,0
15	3,8	3,1	2,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,5	0,0	0,0	14,0	1,5	2,5	0,0	12,9	1,8	1,1	0,0
16	10,2	10,1	29,8	18,3	5,7	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
17	1,5	1,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0
18	28,8	37,6	9,2	1,3	26,2	19,1	7,1	0,1	5,2	0,1	24,4	19,2	208,8	37,6	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	23,7	13,0	0,0	0,0	29,7	12,0	58,1	5,1	19,3	8,4	56,4	3,8	42,3	25,3	6,5	1,2	6,7	0,0	16,4	26,2	1,1	0,0
20	8,6	4,2	4,0	0,0	3,8	5,3	1,8	0,0	12,0	1,2	4,3	0,0	12,3	4,3	14,1	20,1	23,0	10,0	10,7	11,8	0,0	
21	7,0	4,0	2,8	1,5	15,4	6,5	10,0	0,0	4,9	0,0	8,3	1,3	20,9	9,9	3,3	1,2	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0
22	24,9	19,1	7,9	0,0	4,2	0,0	13,0	2,2	14,5	1,6	16,2	24,0	10,2	0,0	37,1	0,0	30,0	0,0	0,0	1	116,3	4,9

Årsunger av ørret i Steinsjøelva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

År	**Samlet: N/100m²** ± 95% K.I.		**Stein-1** ± 95% K.I.		**Stein-2** ± 95% K.I.	
97	10,3	22,6	37,2	12,3	4,6	1,5
98	11,6	1,7	8,8	0,0	21,3	27,8
99	16,6	3,3	21,5	3,8	10,5	5,3
00	9,1	2,0	0,0	0,0	16,9	3,8
01	0,0	0,0	0,0		0,0	
02	6,3	0,9	0,0	0,0	10,6	0,9
03	1,3	0,4	0,0	0,0	4,5	1,3
04	3,7	0,5	2,0		5,7	1,9
05	12,2	2,8	1,4	0,0	20,3	5,5
06	5,8	3,7	0,0	0,0	13,5	8,8
07	8,5	2,6	2,8	2,3	14,7	4,2
08	2,6	0,0	2,9	2,4	2,5	0,0
09	11,3	1,9	2,5	0,0	21,8	5,3
10	0,7	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0
11	6,9	1,4	4,0	0,05	10,2	4,2
12	5,6	0,7	8,0	0,0	4,0	0,0
13	0,9	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
14	8,3	5,9	8,4	18,4	9,1	6,2
15	8,3	1,3	8,0	4,0	9,1	1,1
16	5,0	0,6	7,1	0,9	2,9	1,0
17	19,2	2,0	12,0	0,0	31,7	11,4
18	9,7	0,0	0,0	0,0	15,3	0,1
19	8,4	4,6	3,3	0,0	14,1	20,1
20	8,2	0,7	3,1	1,1	13,3	1,3
21	3,8	3,3	0,0	0,0	7,6	6,6
22	19,7	32,9	8,6	7,5	44,3	0,0

Ørret eldre enn årsunger i Steinsjøelva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

År	**Samlet: N/100m²** ± 95% K.I.		**Stein-1** ± 95% K.I.		**Stein-2** ± 95% K.I.	
97	18,8	1,8	13,1	0,9	28,0	5,3
98	3,2	1,2	5,5	2,1	0,0	0,0
99	33,1	0,8	38,2	0,8	26,8	2,2
00	15,9	0,6	21,4		11,6	3,0
01	1,5	0,0	1,9	0,0	1,1	0,0
02	12,9	1,7	26,7	3,5	1,0	0,0
03	10,8	2,4	13,2	4,3	5,9	1,4
04	2,3	0,9	1,0		4,1	5,7
05	6,7	1,8	13,6	3,5	1,3	I.B.
06	11,1	3,7	13,5	3,8	8,5	9,4
07	2,6	0,6	5,1	1,2		
08	3,2	0,0	5,3	1,3	1,3	0,0
09	0,7	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
10	0,7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
11	4,4	1,4	4,0	0,0	5,9	9,9
12	8,0	0,7	14,4	1,7	4,0	0,0
13	3,8	0,5	5,4	1,0	2,0	0,0
14	3,6	0,7	5,0	0,0	1,0	0,0
15	8,6	0,6	11,1	0,1	6,2	1,2
16	8,3	1,4	12,6	2,6	4,2	2,2
17	1,1	0,0	1,0	0,0	1,4	0,0
18	25,3	2,6	48,6	4,8	12,0	2,3
19	15,1	0,7	33,7	2,0	4,0	0,0
20	2,9	1,9	5,9	3,9	0,0	0,0
21	9,4	1,4	10,9	2,9	8,1	1,1
22	12,9	1,8	19,8	5,0	7,1	0,0

Steinsmett i Steinsjøelva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. for hver lokalitet. I.B. Ikke beregnet.

År	**Stein-1** ± 95% K.I.		**Stein-2** ± 95% K.I.	
97	0,0	0,0	12,3	5,8
98	0,0	0,0	90,1	19,0
99	0,0	0,0	42,0	8,0
00	0,0	0,0	46,5	25,5
01	0,0	0,0	1,1	0,0
02	0,0	0,0	89,0	49,6
03	0,0	0,0	171,8	90,1
04	0,0	0,0	50,8	32,9
05	0,0	0,0	186,4	278,1
06	0,0	0,0	99,4	38,3
07	0,0	0,0	52,8	52,6
08	0,0	0,0	5,3	I.B.
09	0,0	0,0	433,5	I.B.
10	0,0	0,0	8,1	1,3
11	0,0	0,0	43,5	8,5
12	0,0	0,0	15,4	1,4
13	0,0	0,0	14,8	4,1
14	0,0	0,0	37,7	0,0
15	0,0	0,0	131,5	47,8
16	0,0	0,0	126,4	118,8
17	0,0	0,0	35,9	18,3
18	0,0	0,0	27,9	8,8
19	0,0	0,0	43,2	31,2
20	0,0	0,0	71,9	31,2
21	0,0	0,0	30,0	0,0
22	0,0	0,0	33,4	0,0

Ørekyt i Steinsjøelva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m² ± 95% K.I. samlet og for hver lokalitet.

År	**Samlet N/100m²** ± 95% K.I.		**Stein-1** ± 95% K.I.		**Stein-2** ± 95% K.I.	
97	4,6	10,9	7,7	8,8	0,0	0,0
98	6,5	2,0	9,5	9,3	3,6	0,0
99	4,7	7,6	8,4	4,2	0,0	0,0
00	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
01	1,5	0,0	1,0	0,0	2,2	0,0
02	2,3	0,1	0,0	0,0	5,2	1,0
03	6,0	0,6	1,2	0,0	43,9	3,7
04	0,5	0,0	1,0		0,0	0,0
05	9,1	1,7	19,8	4,4	1,1	0,0
06	34,9	5,2	30,2	22,8	60,9	4,7
07	15,0	6,5	10,1	5,1	20,5	13,3
08	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
09	5,3	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
10	0,7	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0
11	5,8	29,4	11,7	0,0	0,0	0,0
12	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0
13	1,9	0,0	0,9	0,0	3,0	0,0
14	14,9	15,9	25,7	20,0	1,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	12,3	7,9	21,1	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	3,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
19	2,6	2,4	0,0	0,0	5,2	1,2
20	12,5	5,0	23,0	10,0	2,2	1,2
21	4,8	4,8	2,0	0,0	7,6	6,6
22	8,9	0,0	13,3	0,0	3,8	0,0

Årsunger av ørret i Gjødingelva.
Tetthet er oppgitt som antall/100 m^2 ± 95% K.I

	Gjød-1	
År	± 95% K.I.	
97	4,9	1,7
98	2,2	0,0
99	14,4	16,7
00	35,8	3,1
01	7,6	2,9
02	19,4	18,6
03	15,6	5,9
04	3,4	0,0
05	16,8	1,1
06	17,1	2,4
07	6,7	2,5
08	1,7	0,0
09	10,3	1,6
10	1,7	0,0
11	5,0	1,8
12	4,0	0,0
13	3,5	0,0
14	11,6	0,1
15	2,7	0,0
16	28,9	0,0
17	0,0	0,0
18	1,1	0,0
19	1,1	0,0
20	2,2	0,0
21	2,1	0,0
22	2,6	0,0

Ørret eldre enn årsunger i Gjødingelva
Tetthet er oppgitt som antall/100 m^2± 95% K.I

	Gjød-1	
År	± 95% K.I.	
97	4,9	1,7
98	9,3	1,9
99	21,1	2,1
00	15,5	1,2
01	7,0	I.B.
02	7,6	I.B.
03	5,5	2,1
04	6,8	0,0
05	12,4	1,9
06	2,8	0,0
07	3,8	I.B.
08	5,1	1,5
09	2,9	0,0
10	8,3	0,0
11	6,6	0,1
12	3,0	0,0
13	6,1	0,0
14	8,6	0,0
15	2,7	0,0
16	4,4	0,0
17	1,7	0,0
18	11,0	0,0
19	1,1	0,0
20	0,0	0,0
21	0,7	0,0
22	11,0	0,0

Steinsmett i Gjødingelva.
Tetthet er oppgitt som antall/100 m^2 ± 95% K.I

År	**Gjød-1** ± 95% K.I.	
97	0,0	0,0
98	0,0	0,0
99	11,0	7,1
00	11,1	5,6
01	1,2	0,0
02	13,8	3,9
03	2,5	0,0
04	1,7	0,0
05	6,2	2,1
06	38,2	157,6
07	44,2	36,6
08	3,6	I.B.
09	7,3	0,0
10	1,7	0,0
11	14,9	1,8
12	0,0	0,0
13	9,5	0,0
14	5,7	0,0
15	17,3	0,0
16	28,9	0,0
17	0,0	0,0
18	8,9	1,0
19	1,1	0,0
20	39,1	16,8
21	0,7	0,0
22	2,6	0,0

Ørekyt i Gjødingelva. Tetthet er oppgitt som antall/100 m^2 ± 95% K.I. I.B. Ikke beregnet.

År	**Gjød-1** ± 95% K.I.	
97	0,0	
98	12,7	34,5
99	5,5	5,4
00	0,0	
01	0,0	
02	0,0	
03	0,0	
04	0,0	
05	0,0	
06	27,7	I.B.
07	1,7	I.B.
08	0,0	
09	0,0	0,0
10	0,0	
11	0,0	
12	0,0	
13	0,0	
14	0,0	
15	0,0	
16	0,0	
17	0,0	0,0
18	6,4	4,6
19	0,0	0,0
20	0,0	
21	0,0	0,0
22	3,1	0,0