

2085

NINA Rapport

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner i 2020 og 2021

Stein Ivar Johnsen
Kjetil Olstad
John Gunnar Dokk



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner i 2020 og 2021

Stein Ivar Johnsen
Kjetil Olstad
John Gunnar Dokk

Johnsen, S.I., Olstad, K. & Dokk, J.G. 2022. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner i 2020 og 2021. NINA Rapport 2085. Norsk institutt for naturforskning

Lillehammer, Februar 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4872-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Jon Museth

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin E. Mathiesen (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Hafslund Eco

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Trond Taugbøl

FORSIDEBILDE

Fundin fra Folldalsiden © Per Jordhøy (NINA)

NØKKEWORD

- Norge, Innlandet, Trøndelag, Folldal, Oppdal
- Ørret, harr, ørekyt, marflo, skjoldkreps
- Næringsnett
- Fiskeutsettinger
- Etterundersøkelse

Merknad:

Kort tid etter at rapporten var publisert ble det oppdaget en teknisk feil som førte til at flere figurer fikk søyler med feil farge. Dette er rettet opp i gjeldende versjon.

- Lillehammer 14.3.2022

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, S.I., Olstad, K. & Dokk, J.G. 2022. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Folldal kommuner i 2020 og 2021. NINA Rapport 2085. Norsk institutt for naturforskning

Etter reguleringen av Fundin i 1970 er det gjennomført én fiskebiologisk undersøkelse i 1981, et enkelt prøvafiske og samlet inn fangstskjemaer hvert år i perioden 1999-2001. I 2012 gjennomførte NINA en større fiskeundersøkelse som resulterte i en oppdatert status av fiskesamfunnet i Fundin. For å få en ny oppdatert status, ble det i 2020, gjennomført en ny større undersøkelse av fiskesamfunnet i selve magasinet. Disse undersøkelsene ble supplert med en kartlegging av gyte- og oppvekstforhold for ørret i tilløpsbekker og -elver i 2021.

Garnfangstene i Fundin viser at ørreten bruker hele innsjøen til næringssøk. Det var imidlertid en størrelsessegregering mellom de ulike habitatene. I strandsonen ble det fanget ørret i alle størrelser, mens det kun ble fanget ørret større enn 22 cm i de frie vannmassene. At det også ble fanget en del ørret på dypere vann skyldes trolig gode forekomster av skjoldkreps og marflo i dette habitatet. Ørretbestanden i Fundin kunne karakteriseres som tynn (mot middels) med storvokst fisk, og relativ tetthet av ørret har ligget omtrent på samme nivå siden 1999. Viktige næringsdyr som marflo og skjoldkreps utgjorde også en stor del av dietten til ørreten i strandsonen, og veksten til ørreten var god. Settefisk bidro relativt lite i både totalmaterialet og for fisk i fangbar størrelse (> 30 cm), med andeler på henholdsvis 17,7 % og 17,6 %.

Undersøkelsene i 2012 og 2020 viste at harrbestanden har økt kraftig de siste 20 årene. I begge disse undersøkelsene var den relative tettheten av harr i strandsona på samme nivå som for ørret. Fangstregistreringer fra lokale fiskere på Oppdalsiden viser også at det har vært en kraftig økning i harrbestanden. I motsetning til ørreten som bruker store deler av innsjøen, er harrbestanden i Fundin i all hovedsak knyttet til strandsonen. Ørekytbestanden er også sterkt knyttet til de strandnære områdene, og opptrer stedvis i store tettheter.

Da det er et næringsoverskudd for ørret, er det trolig rom for å sette ut fisk. De sentrale myndigheter har imidlertid kommet med tydelige føringer i forhold til kompensierende tiltak innen vannkraft de senere årene, og det er et ønske om at utsettinger erstattes av andre tiltak som bedrer de naturlige produksjonsforholdene. Med bakgrunn i føringene fra Miljødirektoratet, og denne undersøkelsen som viser at dagens utsettinger i relativt liten grad bidrar til et bedre fiske i Fundin, foreslås det derfor å stanse utsettingene.

Vi anbefaler imidlertid å gjennomføre habitat- og vandringsiltak i ulike bekker. Dette gjelder særlig i Storbekken og i Røvskjørrbekken som renner inn i Fundin nær dammen. Det bør også vurderes å legge ut steingrupper i Flåmbekken for å øke tilgangen på skjul for større ungfisk (ett- og toåringer). I forbindelse med restaureringen av dammen på Fundin, bør man også se på mulighetene for å legge ut grov blokk/stor stein i strandsonen for å øke tilgangen på skjul i selve magasinet. Erfaringer fra Savalen tyder på at dette har en positiv effekt (Johnsen mfl. 2021). Det er viktig at eventuelle habitat- og vandringsiltak evalueres mht. i hvor stor grad slike tiltak kan kompensere for redusert/avsluttet fiskeutsetting.

Da naturtilstanden har endret seg fundamentalt, fra to små tjern med et samlet overflateareal på 0,5 km² til et reguleringsmagasin på over 10 km² ved HRV, er det umulig å sammenligne dagens fiskebestand med bestandssituasjonen før regulering. Det ble derfor gjort en forenklet vurdering av kvalitetselement fisk etter klassifiseringsveilederen, og tilstandsklassen for kvalitetselement fisk settes til *Moderat*.

Stein Ivar Johnsen, Fakkalgården, 2626 Lillehammer, stein.ivar.johnsen@nina.no
Kjetil Olstad, Fakkalgården, 2626 Lillehammer, kjetil.olstad@nina.no
John Gunnar Dokk, Fakkalgården, 2626 Lillehammer, John.gunnar.dokk@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Materiale og metode	8
2.1 Datainnsamling	8
2.1.1 Elfiskebåt.....	8
2.1.2 Ungfiskregistreringer og bekkebefaringer	8
2.2 Prøvetaking og analyse.....	10
2.2.1 Lengde og vekt.....	10
2.2.2 Alder og vekst.....	10
2.2.3 Diett.....	10
3 Resultater	11
3.1 Fiskeartenes fordeling og relative tetthet i innsjøen	11
3.1.1 Prøvefiske med garn	11
3.2 Båtefiske	12
3.3 Ørretbestanden	13
3.3.1 Lengdefordeling og andel settefisk	13
3.3.2 Alder, vekst og kjønnsmodning	14
3.3.3 Ungfiskregistreringer og bekkebefaringer	16
3.4 Harrbestanden	21
3.4.1 Lengdefordeling.....	21
3.4.2 Alder, vekst og kjønnsmodning	21
3.5 Diett.....	22
4 Diskusjon	24
4.1 Habitatbruk og fangster	24
4.2 Næringsforhold og vekst	25
4.3 Forvaltningstiltak og fiskeutsettinger	25
5 Referanser	28

Forord

For å få en ny oppdatert status på fiskesamfunnet i Fundin, samt å få en bedre oversikt over gyte- og oppvekstforhold på bekkene ble det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i 2020 og 2021.

Vi vil rette en stor takk til Folldal Fjellstyre ved Odd Enget og Oppdal Bygdeallmenning ved Ingolf Røtvei for informasjon og feltbistand. Til slutt rettes en takk til Trond Taugbøl i Hafslund Eco for initiering og finansiering av prosjektet. Rapporten er skrevet av Stein Ivar Johnsen, Kjetil Olstad og John Gunnar Dokk, alle NINA.

07.02.2022

Stein Ivar Johnsen (prosjektleder)

1 Innledning

Fundin (figur 2.1) ligger i Einunnavassdraget (Glommavassdraget) og har et areal på 10,1 km² ved HRV (1021,8 moh.) og 2,9 km² ved LRV (1010,8 moh.). Det finnes ikke dybdekart for Fundin, men Rognerud og Qvenild (2002) stipulerte maksdypet til ca. 23 m. Innsjøen er gjennomgående grunn, og de dypeste områdene finnes nær dammen (Qvenild 2008). Når magasinet er fullt ligger 54 % av Fundinmagasinet i Oppdal (gamle Sør-Trønderlag), og resten ligger i Folldal (gamle Hedmark). Ved LRV er magasinet helt nedtappet på Oppdalsiden (Qvenild 2008).

Regulering av innsjøer kan innebære både heving og senkning av vannstanden. Når vannstanden heves kan store arealer demmes ned og innsjøarealet ved høyeste regulerte vannstand (HRV) kan være mye større enn det opprinnelige arealet. Reguleringen av Unndalen er et slikt eksempel, hvor to små tjern med et samlet overflateareal på 0,5 km² ble neddemt og skapte magasinet Fundin med et innsjøareal på 10,1 km² ved HRV. Fundin er utpekt som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på bakgrunn av vannkraftproduksjon (Vann-nett, VannNett-Portal (vann-nett.no)).

Etter reguleringen i 1970, hvor store arealer ble neddemmet, var det veldig god vekst på ørreten, og det ble tatt mye stor fisk av god kvalitet (Enerud 1981). Selv om veksten og kvaliteten har avtatt noe etter undersøkelsene i 1981, er kvaliteten på ørreten fortsatt god (Qvenild 2010, Johnsen mfl. 2013). Dette skyldes gode forekomster av skjoldkreps, linsekreps og marflo (Qvenild 2010, Johnsen mfl. 2013). Undersøkelser av stabile isotoper, viste at ørreten i Fundin kan bli over 2 kg med en diett bestående av skjoldkreps og marflo (Rognerud og Qvenild 2002). I tillegg til ørret består fiskesamfunnet av harr og ørekyt.

Ørret har historisk sett dominert fiskesamfunnet, og frem til år 2000 var harrbestanden vurdert som tynn. Etter tusenårsskiftet har imidlertid harrbestanden økt (Qvenild 2008), og undersøkelsen i 2012 viste at den relative tettheten av harr i strandsona var på samme nivå som for ørret (Johnsen mfl. 2013). Ørekytbestanden er stedvis tallrik. Ørekyt ble første gang observert i 1986 (Qvenild 2010).

Som avbøtende tiltak etter reguleringen er regulant pålagt å sette ut 20 000 ensomrig ørret årlig. All utsatt ørret blir fettfinneklippet. Utsettingsmengden har imidlertid variert mye fra år til år (**tabell 1.1**). Ørreten er stedegen, og stamfisk tas i fra Elgsjøelva og Flåmbekken. Settefisk settes ut i likt antall på Oppdal- og Folldalsiden av innsjøen. Det er forholdsvis hard beskatning i Fundin (Qvenild 2010).

Tabell 1.1. Oversikt over antall ensomrig ørret satt ut i Fundin fra 2003 til 2021.

År	Antall	År	Antall
2003	9 400	2013	11 000
2004	17 500	2014	21 200
2005	20 700	2015	20 500
2006	7 300	2016	17 000
2007	28 900	2017	19 160
2008	43 000	2018	27 500
2009	13 850	2019	18 200
2010	20 800	2020	17 000
2011	25 850	2021	21 935
2012	10 000		

For å øke kunnskapen om endringer i fiskesamfunnet i Fundin etter 2012 ble NINA forespurt om å gjennomføre en fiskebiologisk undersøkelse i 2020. Denne undersøkelsen ble supplert med en større kartlegging av gyte- og oppvekstforhold på tilløpselvene i 2021. Det var ønskelig at undersøkelsene skulle:

- gi en generell beskrivelse av fiskesamfunnet
- gi en beskrivelse av rekrutteringen til ørret i tilløpsbakkene, samt foreslå eventuelle tiltak for å bedre denne
- evaluere dagens utsettingspålegg for ørret
- gi en oversikt over mulige tiltak for bedre forvaltning og utnyttelse av ørret og eventuelt harr
- gi en oppdatert klassifisering av kvalitetselement fisk

2 Materiale og metode

2.1 Datainnsamling

Prøvefiske med garn

Prøvefisket ble gjennomført i perioden 31. august til 1. september 2020. Det ble satt bunngarnserier i strandsonen (dybdeintervallet 0-10 meter) og langs bunn på 10-15 meters dyp. I strandsonen ble det fisket med to ulike garnserier fordelt på tre stasjoner (**se figur 2.1**). På to av disse stasjonene ble det fisket med utvidete Jensen serier, bestående av 11 bunngarn (1,5x25 meter) med maskevidder 10, 12, 16, 2x21, 26, 29, 35, 39, 45 og 52 mm. På den siste stasjonen ble det satt seks oversiktsgarn (1,5x30 m) som består av 12 integrerte maskevidder; 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 og 55 mm. Seks oversiktsgarn ble også satt langs bunn i dybdeintervallet 10-15 meter.

Det ble også fisket med flytegarn i dybdeintervallet 0-6 meter i de frie vannmasser (pelagialen). Denne garnserien besto av seks meter dype og 25 meter lange garn med maskeviddene: 16, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. En oversikt over innsatsen i de ulike habitatene er gitt i **tabell 3.1**, og plassering av stasjoner er gitt i **figur 2.1**. Fangstene ble standardisert for innsats som CPUE (catch per unit effort, eller fangst pr innsatsenhet), gitt i antall fisk fanget pr 100 kvadratmeter garn pr natt (antall fisk per 100 m² natt⁻¹).

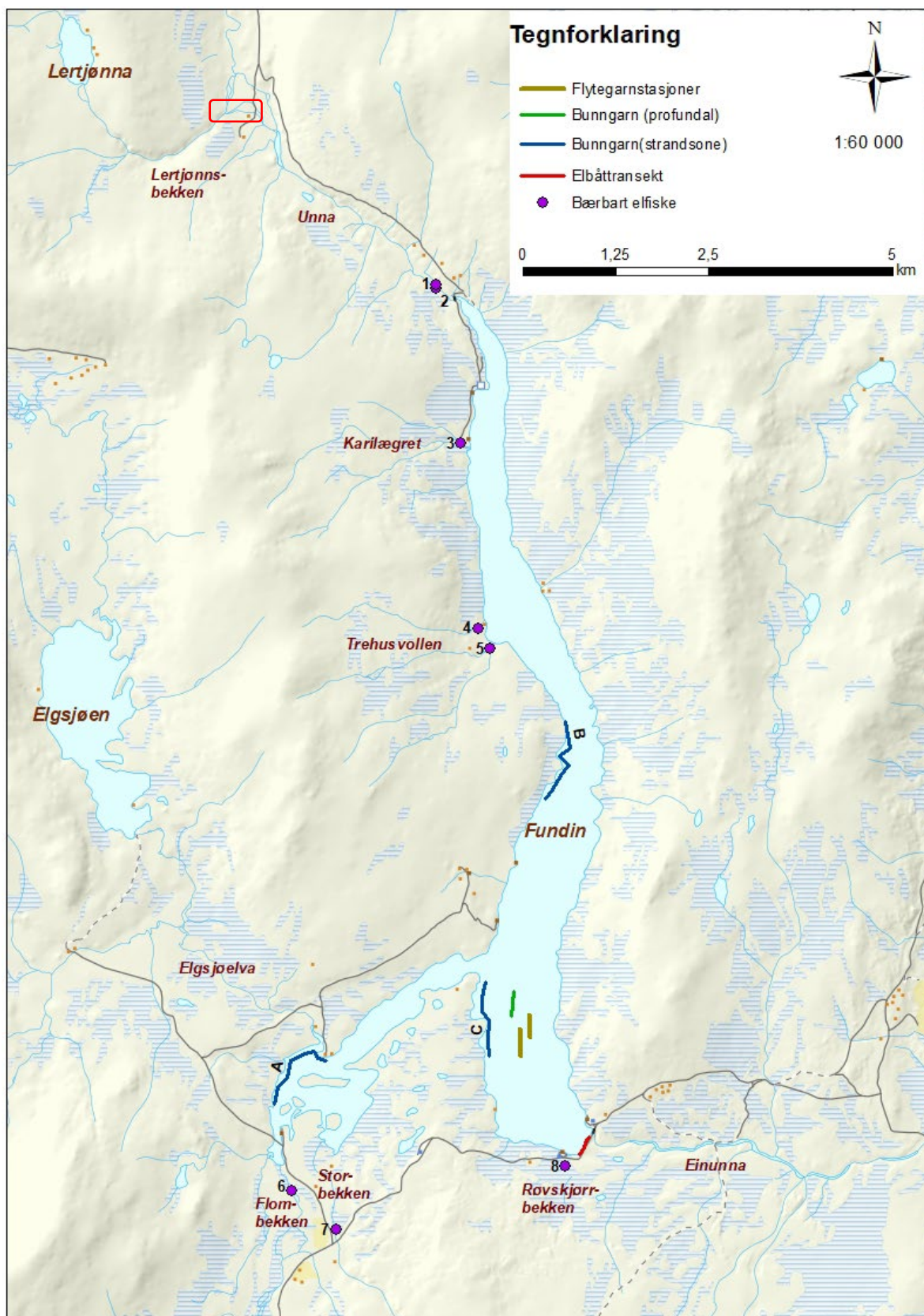
2.1.1 Elfiskebåt

Det ble gjennomført et enkelt forsøksfiske med en elektrofiskebåt i samme periode som garnfisket. Båten (Cataraft) er utstyrt med en 25 hk motor og kan brukes på svært grunne områder. I forkant av båten henger to stk. anodeelektroder (stålvaiere) fritt ned i vannet. Ved elfisket fungerer aluminiumbåtens skrog som katode. Når strømmen slås på (likestrøm), oppstår et elektrisk strømfelt rundt hver anode. Feltet har en horisontal rekkevidde på ca. 5 m og vertikal rekkevidde på 2-3 m. Pulserende likestrøm (60 Hz) benyttes fra et 7,5 kW aggregat i båten. Strømstyrken er på 1-3 A (justeres etter vannets ledningsevne), og spenningen er på 1000 V. Den største forskjellen i forhold til tradisjonelt elfiske, er at rekkevidden er større fordi man ikke er avhengig av å vade i vannet og pga. flere anoder som øker størrelsen på det effektive strømfeltet. Det ble kjørt ett transsekt langs damkrona i Fundin. Det faktiske antallet sekunder som aggregatet var i drift ble registrert for å kunne beregne antall fisk fanget per tidsenhet. Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket, ble håvet opp av to personer som stod i front av elfiskebåten. Fiskene ble deretter plassert i en balje i midten av båten for etterfølgende prøvetaking. Ved vanddybder > 2 m er fangbarheten redusert som følge av dårligere sikt og vanskeligheter med å manøvrere håvene på dypt vann.

2.1.2 Ungfiskregistreringer og bekkbefaringer

Det ble gjennomført ungfiskregistreringer med elektrisk fiskeapparat i Trehusvollbekken Nord og Sør (to bekker), Karilegerbekken, Unna (to stasjoner), Flåmbekken og Storbekken (**se figur 2.1**). Stasjonene i hver lokalitet ble avfisket og arealet ble oppmålt. Stasjonene ble overfisket én gang, og tettheten ble estimert ved å sette fangbarheten (p) til 0,5. Ungfiskregistreringene ble gjennomført den 14. og 15. september 2021.

I tillegg til elektrofisket ble de ulike bekkene befart med tanke på vandringshindre og egnethet som gyte- og oppvekstlokaliteter for ørret.



Figur 2.1. Kart over Fundin, med plassering av stasjoner for garnfiske, elbåtfiske og elfiske med bærbart apparat i ulike tilløpselver. Indikerer område som er befart og hvor det ble observert en ørret på 30-40 cm.

2.2 Prøvetaking og analyse

All fisk ble lengdemålt og veid til nærmeste gram, unntatt ørekyt hvor all fisk ble lengdemålt. Fiskelengde er målt til nærmeste millimeter som naturlig fiskelengde (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling. Kjønn og modningsstadium er bestemt etter Dahl (1917). Det ble tatt ut mager for diettanalyser fra ørret og harr.

Det ble tatt ut vevsprøver til analyse av stabile isotoper fra ørret, harr og ørekyt. Det ble i tillegg samlet inn zooplankton og bunndyr til analyse av stabile nitrogen- og karbonisotoper (se kap. 3.2.4).

2.2.1 Lengde og vekt

Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon; k) er beskrevet ved:

$$k = V * \frac{100}{L^3}, \text{ der } V=\text{vekt i gram og } L=\text{lengde i mm.}$$

2.2.2 Alder og vekst

Aldersbestemmelse av ørret og harr er gjort fra otolitter. For ørret er lengdeveksten tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

2.2.3 Diett

Mageinnholdet ble dissekert ut og oppbevart dypfrys fram til analyse under binokularlupe på laboratoriet. Andelen av de ulike næringsdyrgruppene i mageinnholdet ble bestemt til volumprosent.

3 Resultater

3.1 Fiskeartenes fordeling og relative tetthet i innsjøen

3.1.1 Prøvefiske med garn

3.1.1.1 Strandsonen og profundalen

Totalt ble det fanget 221 fisk i strandsona under prøvefisket i september, og alle tre artene var representert. I antall ble det fanget noe mer ørret (n=53) enn harr (n=42). Sammenlignet med undersøkelsen i 2012 lå fangstene av både ørret og harr i sammenlignbare Jensenserier noe lavere i 2020, men på relativt likt nivå (**tabell 3.1**, og Johnsen mfl. 2013). Det ble fanget langt flere ørekyte i 2020 enn i 2012, noe som skyldes bruk av nordiske bunngarn (med mindre maskevidder) i strandsonen. Antallsmessig var ørekyte den dominerende arten i dette habitatet (**tabell 3.1**).

Under prøvefisket i strandsonen ble det fanget 27 ørret ≥ 15 cm i relevante maskevidder (Jensen + 16 mm, se Ugedal mfl. 2005), noe som tilsvarer en CPUE=4,0 (se **tabell 3.1**).

I profundalen ble det fanget 8 ørret og 3 harr, eller henholdsvis 3,0 ørret og 1,1 harr per 100 m² garnflate (**tabell 3.1**). I 2012 ble det ikke fanget andre arter enn ørret i dette habitatet.

3.1.1.2 Pelagialen

I de øvre seks meterne av pelagialen ble det, som i 2012, kun fanget ørret. Den relative tettheten av ørret tilsvarer 0,42 ørret per 100 m² garnflate, noe som var en god del lavere enn i 2012 (1,83) (**tabell 3.1**, Johnsen mfl. 2013).

Tabell 3.1. Garnareal, antall fisk fanget og antall fisk fanget per 100 m² garnflate per natt (CPUE). * CPUE beregnet for fangst av ørret >15 cm i maskeviddene 16 mm – 52 mm for å kunne karakterisere ørretbestanden etter Ugedal mfl. 2005. Bunngarn satt på 10-15 meters dyp viser CPUE i Nordic (oversiktsgarn), mens flytegarnserien består av maskevidder fra 16-45 mm (se kap. 3.1.1).

Periode/habitat	Art	Garnareal (m ²)	Antall fisk	Vekt (g)	CPUE _{ant}	CPUE _{vekt}
Strandsone (0-10 m)		825 (675*)				
- Jensen	Ørret		38 (27*)	9201	4,6 (4,0*)	1115
	Harr		37	7166	4,5	868
	Ørekyt		5	-		
- Nordisk		270				
	Ørret		15	785	5,6	291
	Harr		5	437	1,9	162
	Ørekyt		121	-		
Bunngarn (10-15 m)		270				
	Ørret		8	1241	3,0	460
	Harr		3	158	1,1	59
Flytegarn (0-6 m)		1200				
	Ørret		5	1547	0,42	129
Totalt		2565				

3.2 Båtelfiske

Det ble fanget 58 ørret med elektrofiskebåt langs damkrona i Fundin i 2020 (se **figur 2.1**). Med en total effektiv fisketid på 12,47 minutter gav dette en relativ tetthet på 4,64 ørret per minutt båtelfiske (**tabell 3.2**). Dette var langt lavere enn i 2012 (9,18), men tettheten av ørret som søker skjul i damkrona er fortsatt svært høy sammenlignet med tettheten i andre lokaliteter vi har undersøkt. Den relative tettheten som ble funnet i 2012 er også den høyeste relative tettheten av ørret som NINA har registrert ved bruk av elfiskebåten. I 2020 ble det kun fanget ørret, mens det i 2012 også ble fanget noen ørekyt i damkrona (**tabell 3.2**).

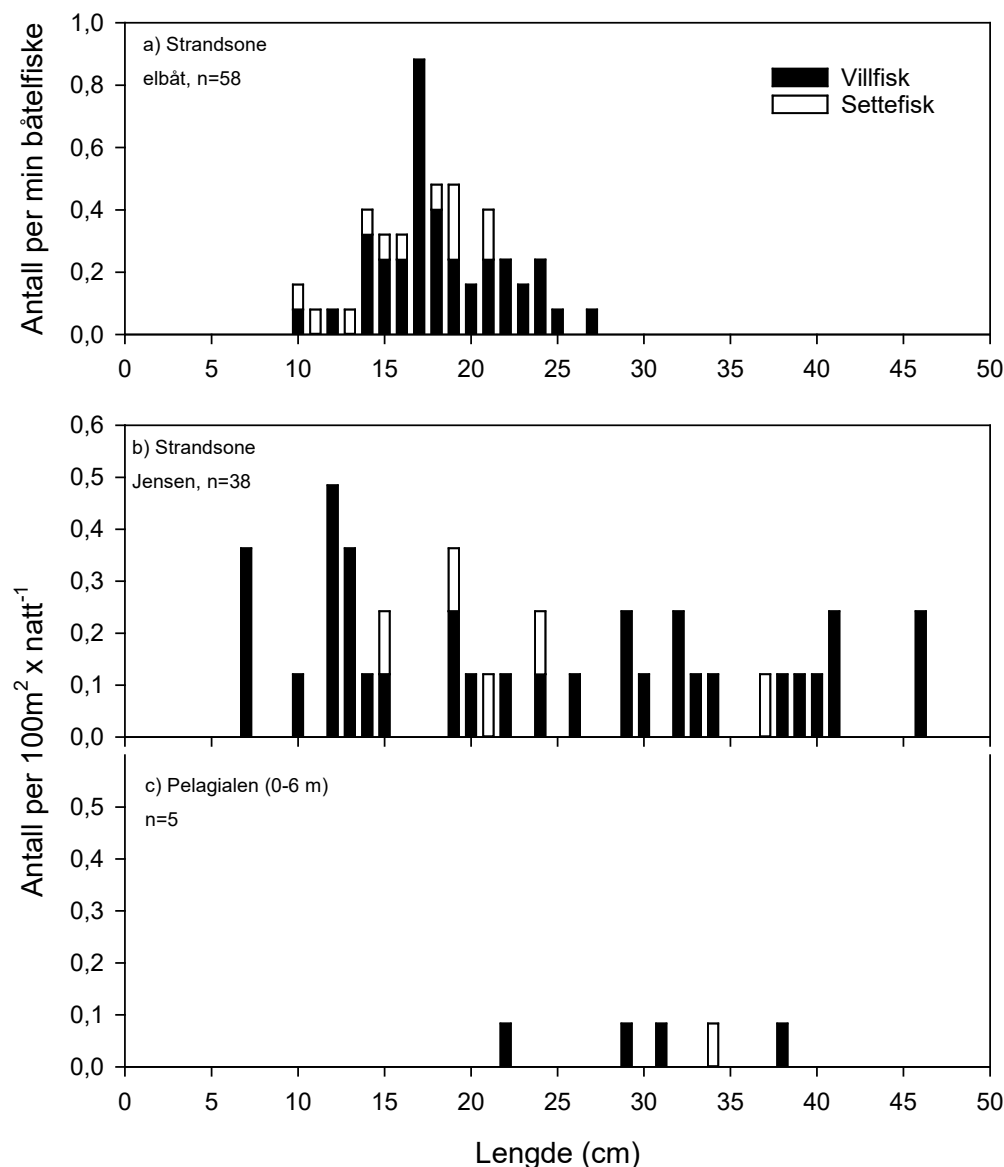
Tabell 3.2. Oversikt over innsats og antall av ulike arter fanget under båtelfiske i Fundin i 2012 og 2020. CPUE er gitt som antall fisk per minutt båtelfiske.

Periode/habitat	År	Art	Ant. min	Antall fisk	CPUE _{antall}
Damkrona					
	2020	Ørret	12,5	58	4,64
	2012	Ørret	12,2	112	9,18
	2012	Ørekyt	12,2	61	5,00

3.3 Ørretbestanden

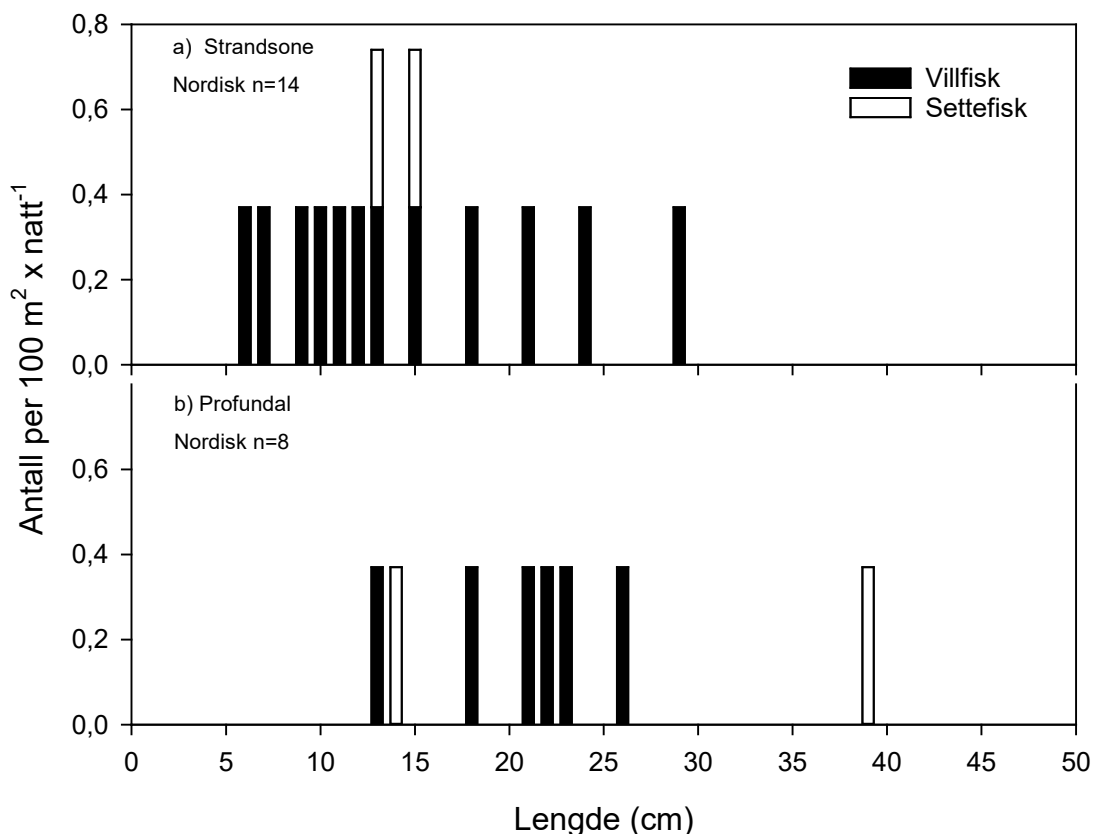
3.3.1 Lengdefordeling og andel settefisk

Det var stor forskjell i lengdefordelingene mellom ørret fanget i strandsonen ved bruk av elfiskebåt og ørret fanget på garn (**figur 3.1, 3.2**). Ørret fanget under fiske med elfiskebåten fordelte seg i intervallet 10-27 cm, men det ble fanget svært lite ørret større enn 25 cm (**figur 3.1 a**). Ørret fanget i den utvidete Jensen-serien fordelte seg imidlertid relativt jevnt fordelt i lengdeintervallet 7-46 cm (**figur 3.1 b**). Ørret fanget med Nordiske oversiktsgarn i strandsonen fordelte seg i lengdeintervallet 6-29 cm (**figur 3.2 a**).



Figur 3.1. Lengdefordeling til villfisk (sorte søyler) og settefisk (hvite søyler) av ørret fanget ved a) elbåtfiske og på garn (Jensen) i b) strandsonen, c) pelagialen i Fundin i 2020.

Ørret fanget i dypere områder langs bunnen fordelte seg fra 13-39 cm (**figur 3.2 b**). I de øvre delene av pelagialen ble det fanget ørret fra 22-38 cm (**figur 3.1 c**).



Figur 3.2. Lengdefordeling til villfisk (sorte søyler) og settefisk (hvite søyler) av ørret fanget i nordiske oversiktsgarn i a) strandsonen og b) profundalen i Fundin i 2020.

Resultatet fra prøvefisket i 2020, gav en settefiskandel i totalmaterialet fra prøvefisket på 15,2 % (10 av 66) og 17,7 % (22 av 124) hvis man inkluderer fangstene fra båtelfiske. For ørret i fangbar størrelse (ørret > 30 cm) var settefiskandelen 17,6 % (3 av 17).

3.3.2 Alder, vekst og kjønnsmodning

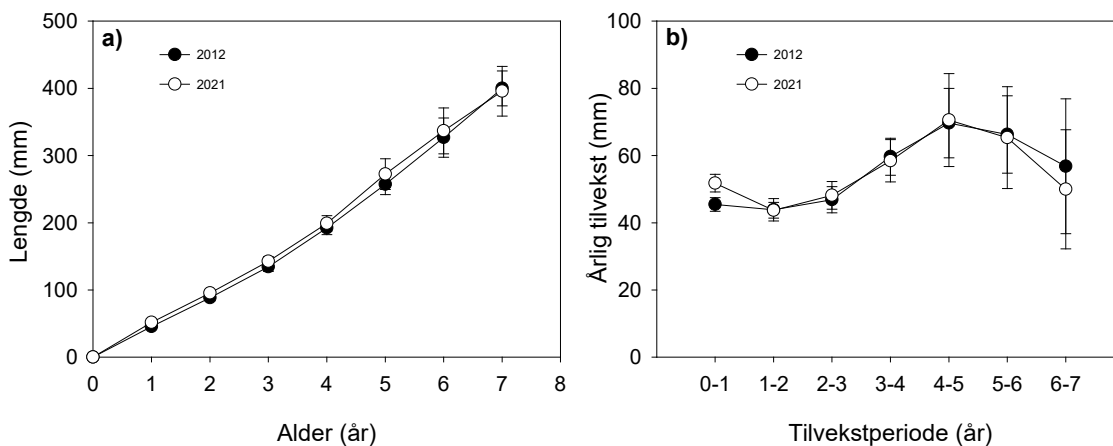
I den samlede fangsten av garnfanget ørret ble det fanget ørret i aldersgruppene 1-7 år (**tabell 3.3**). Av hanner og hunner var de yngste gytefiskene henholdsvis fem og syv år. I 2012 var de yngste gyteklare av hannfiskene tre år og hunnfiskene seks år. Forskjellen for hannene kan skyldes tilfeldigheter da det ble fanget få tre- og fireårige fisk i 2020.

Tabell 3.3. Andel kjønnsmodne villfisk i aldersklassene 1 til 7 år for 56 ørret fanget ved prøvefiske i Fundin i 2020. (x)= % «hvilere».

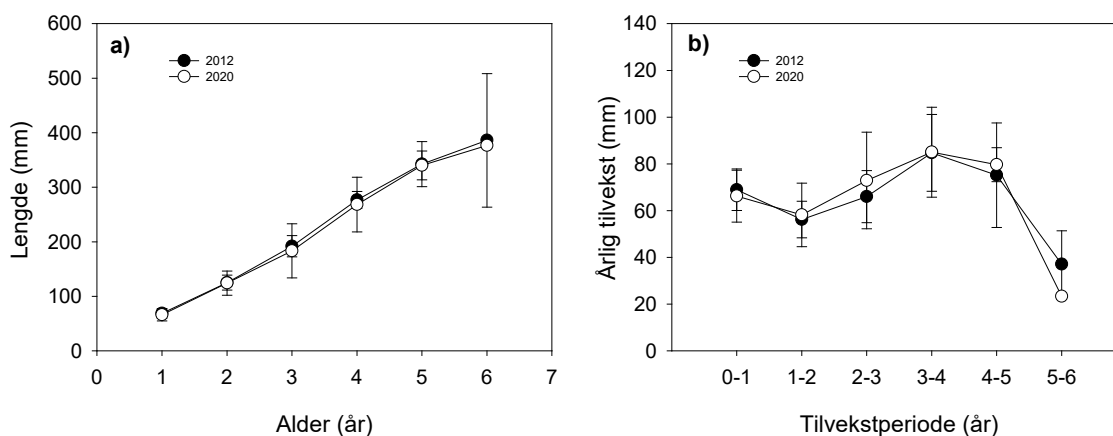
Alder	Kjønnsmodning				Tot (n)
	Hann		Hunn		
	n	% modne	n	% modne	
1	4	0	3	0	7
2	6	0	7	0	13
3	3	0	4	0	7
4	2	0	8	0	10
5	7	17	2	0	9
6	3	67	3	0	7
7	1	0 (100)	2	50	3

Veksten til ørreten i Fundin er god, og villfisk fanget i 2020 var i gjennomsnitt 33,7 cm etter 6 år (**figur 3.3 a**). Tilveksten de tre første vekstsesongene er relativt normal og varierte fra 44-52 mm for villfisken. Etter tredje vekstsesong øker tilveksten gradvis og er ca. 70 mm i den femte vekstsesongen før den avtar noe (**figur 3.3 b**). Både vekst- og tilvekstkurven til vill ørret er veldig lik for 2012 og 2020, noe som indikerer at næringsforholdene i forhold til tetthet av fisk er på relativt likt nivå.

På grunn av oppdrettsfasen var den utsatte fisken større enn villfisken etter første vekstsesong (**figur 3.4 a**). Settefisken synes å vokse godt de første årene etter utsetting, og den hadde høyere aldersspesifikk tilvekst enn villfisk frem til fire års alder (**figur 3.4 b**). Som for villfisken er både vekst- og tilvekstkurver for settefisken også relativt like mellom 2012 og 2021 (**figur 3.4**).



Figur 3.3 a) Tilbakeberegnet lengde ($\pm 2SE$) og **b)** årlig tilvekst ($\pm 2SE$) for 51 villfisk (ørret) fanget under prøvefisaket i 2012 (hvite sirkler) og 53 villfisk (svarte sirkler) fanget under prøvefisaket i 2020 i Fundin.



Figur 3.4 a) Tilbakeberegnet lengde ($\pm 2SE$) og **b)** årlig tilvekst ($\pm 2SE$) for 12 settefisk (ørret) fanget under prøvefisaket i 2012 (hvite sirkler) og 8 settefisk (svarte sirkler) fanget under prøvefisaket i 2020 i Fundin.

Kondisjonsfaktoren til villfisk av ørret i Fundin viste en svak, men signifikant økning med økende fiskelengde ($F_{1,53}=6,11$, $r^2=0,11$; $p=0,01$, lineær regresjon). For ørret på 15 cm ble det estimert en k-faktor på 0,91, mens ørret på 40 cm hadde en estimert k-faktor på 0,99. For settefisken var det også en signifikant økning i kondisjonsfaktor med økende fiskelengde ($F_{1,7}=14,81$, $r^2=0,71$; $p=0,008$, lineær regresjon). Dette tilsvarer estimert kondisjonsfaktor for settefisk på 15 og 40 cm på henholdsvis 0,87 og 1,04.

3.3.3 Ungfiskregistreringer og bekkebefaringer

Den 14. og 15. september 2021 ble det gjennomført ungfiskregistreringer i ulike tilløpselver/bekker til Fundin. I tillegg til håndholdt elfiske på utvalgte stasjoner ble det også foretatt befaringer av større områder, særlig i Unna ved samløpet Lertjønnbekken og i de nedre deler av Storbekken. På Oppdalsiden ble det fisket i tre elver. I Unna, som er den desidert største tilløpselven til Fundin ble det fisket på to stasjoner i de nedre deler (**figur 2.1**). På disse stasjonene var estimert tetthet av ørret henholdsvis 20,8 og 41,2 ørret per 100 m² (**tabell 3.4**). Det ble kun fanget årssyngel på disse stasjonene, og de fordelte seg i lengdeintervallet 32-43 mm (**figur 3.5 a**). Substratet på disse stasjonene besto av relativt små stein, noe som kan bidra til å forklare fravær av eldre ungfisk. Det er imidlertid store områder med grovere substrat ellers i elva. Enkelte strykpartier kan være vandringsbegrensende, men trolig kan ørreten fra Fundin vandre flere kilometer oppover i Unna for å finne egnede gyteplasser. Det ble blant annet observert en ørret på 30-40 cm rett ved samløpet Unna/Lertjønnbekken (ca 5 km oppstrøms Fundin). Denne kan ha vandret opp fra Fundin, men man kan ikke utelukke at den stammer fra Lertjønnna eller har vokst seg stor i elva. Vi konkluderer uansett med at Unna er en viktig gyte- og oppvekstelv for ørret i Fundin.



Bilde 1. Venstre: nedre deler av Unna (ved stasjon 1). Høyre: Unna i område nedstrøms samløp Lertjønnbekken.

I Karilegerbekken (**figur 2.1, bilde 2**) ble det estimert en tetthet på 30,3 villfisk per 100 m² (**tabell 3.4**), og det ble fanget både årssyngel og en ettåring (**figur 3.5 b**). Ørretførende strekning i Karilegerbekken er ca 300 meter, men det synes å være gode gyte- og oppvekstområder på denne strekningen.



Bilde 2. Parti i de nedre deler av Karilegerbekken.

De to siste bekkene som ble undersøkt på Oppdalsiden lå ved Trehusvollen (**figur 2.1**). Disse hadde også rundt 300 meter med tilgjengelig områder for ørret. Substratet i disse bekkene var mer kantete, og trolig er tilgjengelig gytesubstrat noe begrenset. Den nordligste av disse bekkene var delvis kanalisert, og hadde mindre variert habitat enn Trehusvollbekken Sør. Estimert tetthet i Trehusvollbekken Nord og Sør var henholdsvis 16,7 og 40 ørret per 100 m² (**tabell 3.4**). I Både Karilegerbekken og i den nordlige Trehusvollbekken ble det fanget et fåtall settefisk (**tabell 3.4**).



Bilde 3. De øvre delene av den ørretførende strekningen til den sørlige Trehusvollbekken.

På Folldalsiden ble det gjennomført ungfiskregistreringer i Flåmbekken, Storbekken og i Røvskjørrbekken som renner inn i Fundin ved dammen (se stasjon 8, **figur 2.1**). I den navnløse bekken er det i dag kun strekningen (ca 50 meter) nedstrøms veien som er ørretførende. Kulverten som går under veien fungerer som et vandringshinder, da det er for stort fall ned til kulpen nedstrøms veien. Bekken oppstrøms veien er relativt liten (0,5-1,0 meter bred, se **bilde 4**), men den har fine og varierte partier med substrat egnet både til gyting og som oppvekstområder. Elfiske oppstrøms kulverten gav ingen fangst, noe som bekreftet at ørret ikke kommer forbi vandringshinderet. Dette kan tidligere ha vært en gytebekk, og lokale ressurspersoner har de siste årene sett gytefisk stå i de nedre delene av denne bekken. Det anbefales å senke kulverten, for å gi ørreten fri passasje til områdene oppstrøms veien.



Bilde 4. Parti av Røvskjørrbekken ved demningen. Bildet er tatt oppstrøms kulvert og ørretførende strekning.

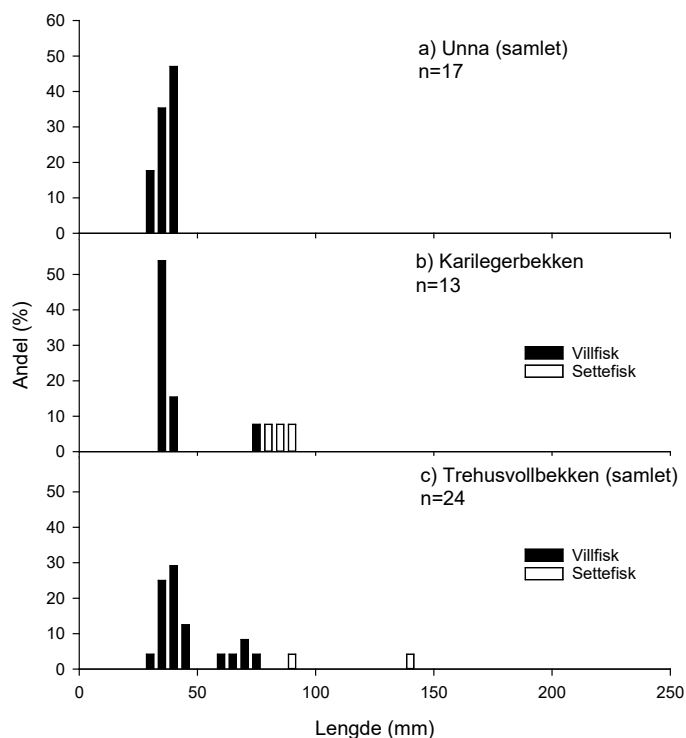
Storbekken (**figur 2.1, bilde 5**), ble befart fra utløp i Fundin og opp til kulverten under veien, en elvestrekning på nesten to kilometer. Storbekken er i de nedre deler stedvis ganske gjengrodd, men er ganske variert med dypere kulper og innslag av skjul og potensiell gytegrus. Deler av strekningen er kanalisert, og i de øvre deler er Storbekken relativt homogen. Elfiske i områdene opp mot veien gav en estimert tetthet på 21,4 ørret per 100 m² (**tabell 3.4**). Det ble fanget både årsyngel og større ungfisk av ørret (**figur 3.6 a**). Storbekken har et stort potensiale for å produsere ørret, og det anbefales å gjøre enkelte tiltak. Det bør gjøres en gjennomgang av bekken i de nedre deler for å åpne opp enkelte områder slik at ørreten lettere kan passere. Dette er små og lite inngripende tiltak, og det er ikke ment at man skal fjerne kantvegetasjon. Det er også aktivitet av bever i dette området, og eventuelle beverdemninger bør vurderes fjernet. I de øvre deler, særlig i de kanaliserte områdene foreslås det å legge ut steingrupper for å øke habitatvariasjonen. Det ble også elfisket i Flåmbekken. Dette er en kjent gytebekk for ørret fra Fundin, og her fant vi de høyeste tetthetene (45,2 ørret per 100 m², **tabell 3.4**). Med unntak av en gyteklar hannfisk på 25 cm, ble det utelukkende fanget årsyngel (**figur 3.6 b**).



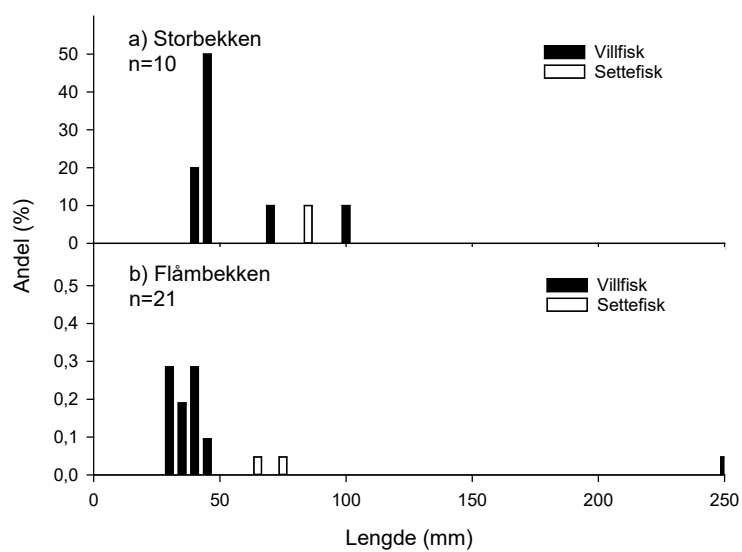
Bilde 5. Parti i Storbekken ca 800 meter nedstrøms veien.

Tabell 3.4. Oversikt over ungfiskregistreringer gjennomført i ulike tilløpselver/bekker til Fundin den 14. og 15. september 2021. Tabellen viser avfisket areal, antall vill og utsatt ørret fanget, og estimert tetthet av vill ørret basert på en fangbarhet på $p=0,5$. Nummeret i parentes etter stasjonsnavnet henviser til nummer på kartet i **figur 2.1**.

Stasjon	Avfisket areal (m ²)	Antall villfisk fanget	Antall settefisk fanget	Estimert antall villfisk /100 m ²
Unna Vest (1)	34	7	0	41,2
Unna Øst (2)	96	10	0	20,8
Karilegerbekken (3)	66	10	3	30,3
Trehusvollbekken Nord (4)	48	4	2	16,7
Trehusvollbekken Sør (5)	90	18	0	40,0
Flåmbekken (6)	93	21	2	45,2
Storbekken (7)	84	9	1	21,4
Røvskjørrbekken (8)	75	0	0	0
Total	586	79	8	



Figur 3.5. Lengdefordeling for ørret fanget med håndholdt elfiske i a) Unna (to stasjoner samlet), b) Karilegerbekken og c) Trehusvollbekkene (samlet) den 14. september 2021

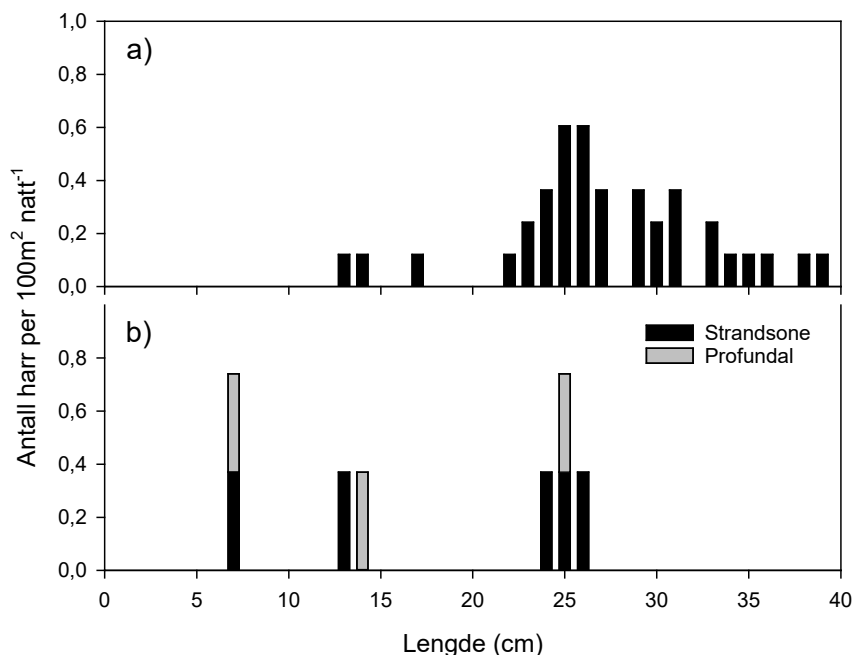


Figur 3.6. Lengdefordeling for ørret fanget med håndholdt elfiske i a) Storbekken og b) Flåmbekken den 15. september 2021.

3.4 Harrbestanden

3.4.1 Lengdefordeling

Harr fanget i Jensen-serien under prøvefisken i Fundin i 2020 fordelte seg i lengdeintervallet 13-39 cm (figur 4.5 a). Fangstene i de nordiske oversiktsgarnene var relativt beskjedne, og harr ble fanget både i strandsonen og langs bunn i dypere områder. Harren i de nordiske oversiktsgarnene fordelte seg i lengdeintervallet 7-26 cm (figur 3.7 b).



Figur 3.7. Lengdefordeling til harr fanget i a) Jensen-serien og b) i nordiske oversiktsgarn i Fundin i 2020.

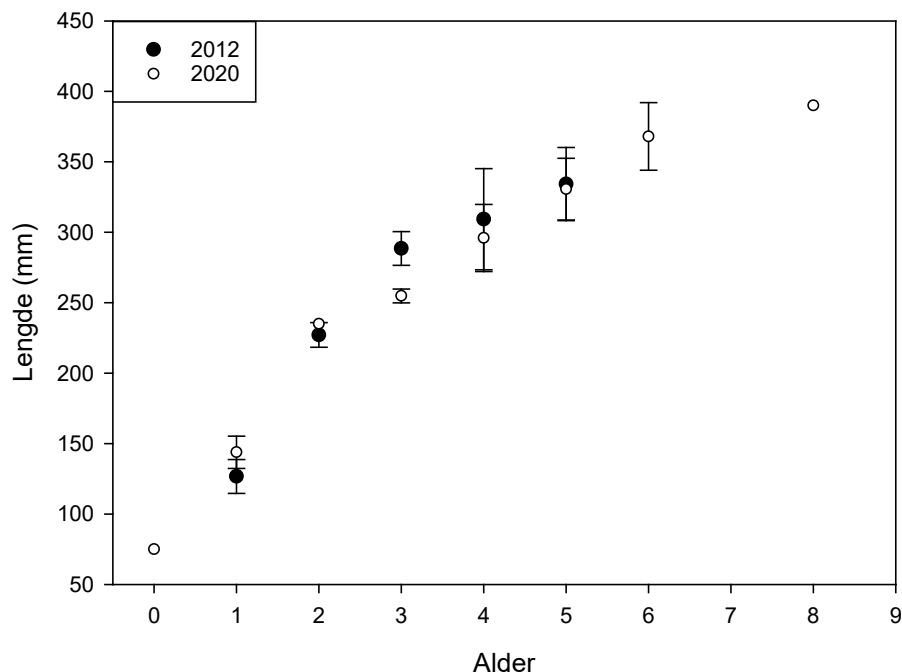
3.4.2 Alder, vekst og kjønnsmodning

Harren som ble fanget fordelte seg i aldersgruppene 0-8 år (tabell 3.5). Treåringene (2017 år- gangen) dominerte og utgjorde 45,5 % av fangsten. Dette er harr på rundt 25 cm, og dominansen til denne år- gangen gjenspeiles i lengdefordelingene (figur 3.7). De yngste kjønnsmodne hannene er tre år, mens hunnene blir kjønnsmodne som fireåringer (tabell 3.5).

Tabell 3.5. Andel kjønnsmodne harr i aldersklassene 0 til 8 år for 43 harr fanget ved prøvefiske i Fundin i 2020.

Alder	Kjønnsmodning				
	Hann		Hunn		Tot (n)
n	% modne	n	% modne		
0	1	0	-	-	1
1	5	0	2	0	7
2	1	0	0	-	1
3	11	18,2	9	0	20
4	4	50	3	66,7	7
5	2	50	3	66,7	5
6	0	-	2	100	2
7	0	-	0	-	0
8	0	-	1	100	1

Veksten til harren i Fundin er god, men avtar noe etter at de begynner å kjønnsmodne ved 25-30 cm. Selv om veksthastigheten avtar noe, så vokser harren brukbart til lengder opp mot 40 cm (**figur 3.8**). Vekstforløpet er relativt likt for harr fanget i 2012 og 2020. Den største forskjellen kan sees hos treåringer, noe som kan skyldes at denne årgangen er stor og at intrakohort konkurransen har ført til redusert vekst.



Figur 3.8. Empirisk lengde mot alder for 48 og 43 harr fanget under prøvofiske i henholdsvis 2012 og 2020 i Fundin.

3.5 Diett

Ørret fanget i strandsonen hadde et relativt bredt spekter av næringsdyr i dietten. Skjoldkreps, overflateinsekter og fisk var de viktigste næringsdyrene, og utgjorde samlet over 60 % av dietten (**tabell 3.6**). I tillegg utgjorde marflo (13,3 %) og linsekreps (11,1%) en betydelig del av dietten.

Som under undersøkelsen i 2012, var dietten til ørret fanget langs bunnen på dypere områder (profundalen) totalt dominert av skjoldkreps og marflo. Disse artene utgjorde henholdsvis 71,0 og 24,0 % av dietten (**tabell 3.6**).

Dietten til ørret som ble fanget i de frie vannmassene (pelagialen) var dominert av vannlopper (45,1 %) og overflateinsekter (30 %). Av vannloppene var *Daphnia* spp. og *Bythotrephes longimanus* de dominerende artene/artsgruppene. Et betydelig innslag av skjoldkreps (20 %) viser at ørreten vandrer mellom ulike habitater, noe vi også så i undersøkelsene fra 2012.

Som for ørret fanget i strandsonen hadde harren også utnyttet et bredt spekter av næringsdyr. Av næringsdyr var uansett hoppekreps (52,1 %), vannlopper (20 %) og overflateinsekter (16,4 %) dominerende i dietten (**tabell 3.6**).

For harr fanget profundalt var linsekreps dominerende med over 60 %. Det var også et betydelig innslag av hoppekreps (16,7 %) og snegl (16,7 %) hos harr fanget i dypere områder langs bunn. Analysen består kun av tre fisk, og tallene er relativt usikre.

Tabell 3.6. Sammensetning av mageinnhold i volumprosent hos ørret og harr fanget i Fundin den 02.9.2020. Byttedyrgrupper > 10 % er uthevet.

Antall (N)	Ørret			Harr	
	Strandsone	Profundalt	Pelagisk	Strandsone	Profundalt
	9	5	4	14	3
Krepsdyr					
Bunnlevende arter/grupper					
Marflo	13,3	24,0			
Skjoldkreps	19,4	71,0	20,0	5,0	
Chydorider (linsekreps)	11,1	4,0		4,6	61,7
Pelagiske arter/grupper					
Cladocerer (vannlopper)	3,3		45,1	20,0	
Copepoder (hoppekreps)				52,1	16,7
Vannlevende insekter					
Døgnfluer	0,6				
Steinfluer					
Fjærmygglarver/pupper				1,4	
Vårfluelarve (husbyggende)		1,0	5,0		5,0
Vannkalv (imago)					
Overflateinsekter	23,9		30,0	16,4	
Bløtdyr					
Skivesnegl/damsnegl	5,6			0,4	16,7
Ertemuslinger	2,2				
Fisk	20,6				
Annet				0,1	
Totalt	100	100	100	100	100

4 Diskusjon

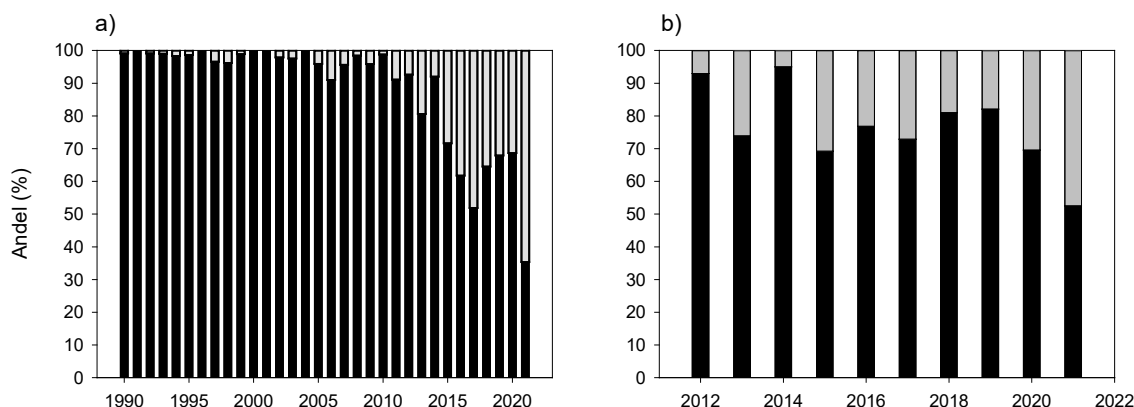
4.1 Habitatbruk og fangster

Undersøkelsene i 2020 viser i stor grad det samme mønsteret som i 2012 når det gjelder artenes bruk av ulike habitat. I begge undersøkelsene ser vi at ørreten bruker hele innsjøen til næringsøk, mens harr og ørekyt i hovedsak er knyttet til strandsonen. Den relative tettheten av alle artene synes imidlertid å være størst i strandsonen. Fangstene av ørekyt var langt større i 2020, da nordiske oversiktsgarn, med innslag av mindre maskevidder, også ble brukt i strandsonen.

Med unntak av en noe lavere tetthet i pelagialen i 2020, så var tettheten av ørret i strandsonen og profundalen på svært like nivå i de to undersøkelsesårene. Med en fangst på ca. 4 ørret ≥ 15 cm i relevante maskevidder og med en gjennomsnittstørrelse på kjønnsmodne hunner på over 40 cm (n=2), kan ørretbestanden i Fundin karakteriseres som tynn (mot middels) med storvokst fisk (Ugedal mfl. 2005).

Det var imidlertid en størrelsessegregering mellom de ulike habitatene. I strandsonen ble det fanget ørret i alle størrelser, mens det kun ble fanget ørret større enn 22 cm i de frie vannmassene. At ørret mindre enn 20 cm i liten grad oppholder seg i de frie vannmasser er vanlig i mange ørretbestander (for eksempel Hegge mfl. 1993, Johnsen og Hesthagen 2004, Johnsen 2005, 2006). Dette skyldes trolig predasjonsfare og aggressiv atferd fra større ørret (Hegge mfl. 1993). At det også ble fanget en del ørret på dypere vann skyldes trolig gode forekomster av skjoldkrepser og marflo i dette habitatet. Disse byttedyrene utgjorde 95 % av dietten i de dypere områdene langs bunn. Ørretens habitatbruk og størrelsessegregering var svært lik i 2012 og 2020.

Harrbestanden i Fundin er som nevnt ovenfor knyttet til strandsonen. Ut i fra CPUE-data fra prøvefiske var den relative tettheten av harr i dette habitatet på samme nivå som for ørret både i 2012 og i 2020. Imidlertid kan det synes som at harr som vokser seg stor nok til å fanges på garn av lokale fiskere, og innslaget av harr har økt betydelig i de ordinære garnfangstene etter 2012 (**figur 4.1**). Fra å utgjøre rundt 10 % i 2012 har andelen økt til 50-60 % i 2021 (**figur 4.1 a og b**). **Figur 4.1**, baserer seg på fangstdata fra to lokale fiskere på Oppdalsiden, og det er vanskelig å si om harren er likt fordelt rundt Fundin. Garnfangstene fra prøvefiske tyder på at tettheten av harr var lavere på Folldalsiden, men dette er langt fra så sikre data som fra de lokale fiskerne. Utviklingen i harrbestanden er imidlertid ganske entydig hvis en sammenligner prøvefiskedata fra perioden 1999-2001 (andelen harr fra 0-5 %) til prøvefiske gjort i 2012 og 2020, med fangstregistreringene til lokale fiskere (**figur 4.1a**).



Figur 4.1. Utviklingen i andel ørret (svarte søyler) og harr (grå søyler) i ordinære garnfangster fra to lokale fiskere på Fundin.

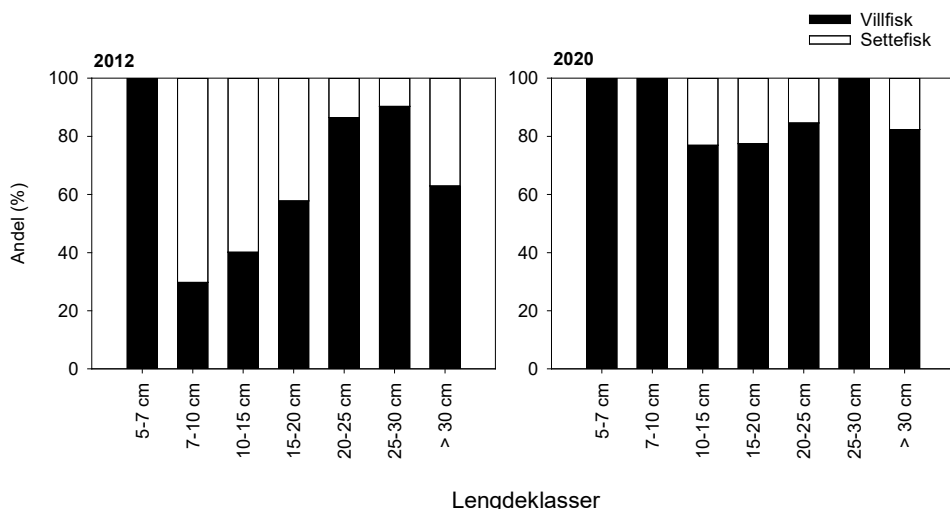
4.2 Næringsforhold og vekst

I forbindelse med undersøkelsene i 2012, ble det gjort analyser av stabile karbon- og nitrogenisotoper ($\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{15}\text{N}$) for å se på de ulike artenes trofiske plassering og gi et overordnet bilde av næringsnettet. Dette ble ikke gjort i 2020, men artenes fødevalg og habitatbruk indikerer at bildet er relativt likt i 2020. Ørret som ble fanget i de frie vannmassene (pelagialen) hadde et langt større innslag av vannlopper enn i de andre habitatene. Innslag av skjoldkreps, også hos ørret fanget i pelagialen, indikerte imidlertid at ørreten i Fundin vandrer en del mellom de ulike habitatene. Det samme så vi også i 2012 (Johnsen mfl. 2013). Den største forskjellen mellom undersøkelsene i 2012 og 2020 var at det ble funnet lite husbyggende vårfluer i dietten til ørret i 2020, mens dette var et dominerende innslag i dietten i 2012 (særlig i strandsonen). I tillegg var det en større andel fisk i dietten til ørret som ble fanget i strandsonen i 2020 enn i 2012. Ørreten i Fundin vokser godt, særlig fra den fjerde vekstsesongen. Dette tyder på at det er et næringsoverskudd for større ørret i Fundin.

Harren som ble fanget i strandsonen hadde også relativt likt valg av næringsdyr i 2012 og 2020, og i begge årene utgjorde hoppekreps et betydelig innslag i dietten. De tre harrene som ble fanget i de dypere områdene langs bunnen hadde i hovedsak spist linsekreps, med noe innslag av hoppekreps og snegl. At harren vokser brukbart, også etter kjønnsmodning, tyder på at næringsforholdene er brukbare også for harren.

4.3 Forvaltningstiltak og fiskeutsettinger

Etter reguleringen av Fundin har det viktigste forvaltningstiltaket vært utsetting av ørret. En utfordring ved evalueringen av de pålagte utsettingene er at utsettingsmengden har variert mye mellom år. Den utsatte ørreten kommer inn i de regulære garnfangstene fra fire års alder og tilslaget ser ut til å variere med antallet ørret satt ut fire til fem år tidligere. En oversikt over andel vill og utsatt ørret i ulike størrelsesklasser av ørret fanget i 2012 viser dette relativt tydelig (**figur 4.2**). Settefisk er over 7 cm når den settes ut og følgelig er ikke settefisk representert i lengdeklassen mindre enn 7 cm. Videre ser vi at andelen settefisk gradvis avtar med økende størrelse til rundt 10 % for fisk mellom 25 og 30 cm, før andelen øker til ca. 36 % for fisk større enn 30 cm (**figur 4.2**). I 2007 og 2008 ble det satt ut et stort antall fisk, henholdsvis 28900 og 43000, og økningen i andel settefisk hos ørret større enn 30 cm, skyldes i all hovedsak bidraget fra disse årsklassene. Johnsen mfl. (2013) antok at tilslaget ved «jevne» årlige utsettinger på 20000 ensomrig ørret relativt likt som i årene 1999-2001 hvor andelen settefisk i ordinære fangster (i all hovedsak ørret over 30 cm) varierte mellom 18 og 27 % (Qvenild 2000, 2001, 2002).



Figur 4.2. Andel villfisk og settefisk av ørret fordelt på ulike lengdeklasser fra prøvefisket i Fundin i 2012 og 2020.

Resultatet fra prøvefisket i 2020, gav en settefiskandel i totalmaterialet fra prøvefisket på 15,2 % (10 av 66) og 17,7 % (22 av 124) hvis man inkluderer fangstene fra båtelfiske. For ørret i fangbar størrelse (ørret > 30 cm) var settefiskandelen 17,6 % (3 av 17). Materiale av fisk i fangbar størrelse er noe beskjedent, men basert på diskusjonen ovenfor er det om lag som forventet basert på «jevne» utsetninger av 20 000 ensomrig ørret. Regner man utsettingene fra 2014-2016 som de viktigste utsetningsårene for bidrag av settefisk i fangbar størrelse under prøvefiske i 2020 var gjennomsnittlig utsetningsmengde for disse tre årene 19 567 ørret (jmf. **tabell 1.1**), altså relativt nær utsetningspålegget.

Basert på undersøkelsen i 2012, vurderte Johnsen mfl. (2013) at kvaliteten og veksten til ørreten var god og at det var et næringsoverskudd for ørreten i Fundin. Den viktigste forutsetningen for utsetting av fisk, er at det er et ressurs-/næringsoverskudd i mottakersystemet som settefisk kan utnytte (Cowx 1994). Johnsen mfl. (2013) foreslo å opprettholde utsettingene, men redusere mengden og øke størrelsen på settefisk. Grunnen til dette var at det var lite skjulmuligheter i strandsonen og at utsetting av større fisk trolig ville redusere konkurransen om skjul mellom vill og utsatt ørret. Båtelfiske i strandsonen i 2012 viste også tydelig at ørretunger (både årsyngel og ettårig fisk) aggregerte seg i områder med skjul (Johnsen mfl. 2013). Lengdefordelingene fra elfiske på bekkene i både 2012 og 2021 viste at det var en dominans av årsyngel, og underbygger at en god del av ørreten vandrer tidlig ut i innsjøen.

Som nevnt ovenfor er det trolig rom for å sette ut ørret, men sentrale myndigheter har de senere årene kommet med tydelige føringer i forhold til kompensierende tiltak innen vannkraft (Veileder M-721|2017 ([m721.pdf \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/medias/110146/m721.pdf))). De har her en grunnleggende anbefaling mht. fiskeutsetninger i innlandet:

"Store konsesjonspålagte utsetninger i regulerte vassdrag bør underlegges en grundig evaluering og om mulig erstattes av andre tiltak som bedrer de naturlige produksjonsforholdene.»

Disse føringene er videreført, og i det regionale tiltaksprogrammet for Innlandet og Viken Vannregion 2022-2027 ([2021.10.26 Innlandet og Viken Tiltaksprogram 2022-2027.pdf](https://www.miljodirektoratet.no/medias/110146/m721.pdf)) skriver miljødirektoratet følgende under kapittel 2.2.1. (Tiltak innen vannkraft):

«Tidligere har tiltak i form av fiskeutsetninger utgjort hovedtyngden av kompensasjonstiltakene i regulerte vassdrag. I dag er det betydelig mer fokus på å iverksette tiltak som styrker det naturlige produksjonsgrunnlaget og gjenoppretter naturlig vandring som kompensasjon for tapt/ redusert fiskeproduksjon. Der det kan oppnås et høstbart overskudd med vannførings- og habitattiltak, skal fiskeutsetninger derfor opphøre. Miljødirektoratet forventer at omfanget av habitat- og vandringstiltak vil øke etter hvert som nye undersøkelser identifiserer behov for slike tiltak.»

For å unngå tap av genetisk variasjon ved fiskeutsetninger er det viktig å avle settefisk fra et tilstrekkelig antall foreldre. Som en tommelfingerregel er det anbefalt å bruke 25 hanner og 25 hunner for hver generasjon. I Fundin har man i de fleste årene klart å fange nok stamfisk til å følge anbefalingene (F. Næstad pers. med), men dette kan også være negativt da dette medfører en større inngripen i den naturlige rekrutteringen.

Med bakgrunn i føringene fra Miljødirektoratet, og denne undersøkelsen som viser at dagens utsetninger i relativt liten grad bidrar til et bedre fiske i Fundin, foreslåes det derfor å stanse utsettingene.

Som nevnt ovenfor vokser ørreten i Fundin relativt godt, og det er rom for en økning av bestanden. Vi anbefaler derfor å gjennomføre habitat- og vandringstiltak i ulike bekker. Dette gjelder særlig i Storbekken og den navnløse bekken ved dammen (se kap. 3.3.3 for nærmere beskrivelse). Det kan også vurderes å legge ut steingrupper i Flåmbekken for å øke tilgangen på skjul for større ungfisk (ett- og toåring).

I forbindelse med restaureringen av dammen på Fundin, bør man også se på mulighetene for å legge ut grov blokk/stor stein i strandsonen for å øke tilgangen på skjul i selve magasinet. Erfaringer fra Savalen tyder på at dette har en positiv effekt (Johnsen mfl. 2020).

Over lengere tid har man brukt garn med 35 mm (minste tillatte maskevidde) i det ordinære fiske i Fundin. Da ørreten vokser godt, hadde det trolig vært gunstig å øke til 39 mm for å utnytte vekstpotensialet bedre. Basert på vekstkurvene vil villfisk av ørret bli beskattet med 35 mm garn fra den er fem år (en andel av femåringene). Vi ser også at det er lite seks- og syvåringer i prøvefiskefangstene, noe som kan tyde på at fangsttrykket er relativt hardt i Fundin. Da hunnørret kjønnsmodner først etter seks-syv år, ville en økning fra 35 mm til 39 mm maskevidde trolig bidratt til en økning i antall gytehunner på bekkene. Man må imidlertid veie fordelene med å øke maskevidden til 39 mm opp mot faren for at uttaket av harr avtar og at harrbestanden øker i antall. Selv om en andel av harrbestanden trolig vil nå størrelser som gjør den fangbar i 39 mm, vil imidlertid ørretens gode vekst og «runderere» kroppsform føre til at uttaket av ørret relativt sett vil være større enn harr. En eventuell endring av maskeviddebruk må derfor overvåkes nøye.

Da naturtilstanden har endret seg fundamentalt, fra to små tjern med et samlet overflateareal på 0,5 km² til et reguleringsmagasin på over 10 km² ved HRV, blir det umulig å sammenligne dagens fiskebestand med bestandssituasjonen før regulering. Det vil derfor gjøres en forenklet vurdering av kvalitetselement fisk etter klassifiseringsveilederens tabell 6.1 (Veileder 02:2018). Etter reguleringen i 1970, hvor store arealer ble neddemmet, var det veldig god vekst på ørreten, og det ble tatt mye ørret av svært god kvalitet (Enerud 1981). Selv om veksten og kvaliteten har avtatt etter undersøkelsene i 1981, er kvaliteten på ørreten fortsatt god. Ørretbestanden har trolig ikke endret seg nevneverdig i størrelse de siste 20 årene, men det virker sannsynlig at ørretbestanden har endret seg med mer enn 10 % sammenlignet med før regulering. Bestanden er såpass god at beskatning kan tillates. Dette vil plassere ørretbestanden isolert sett i god tilstand etter tabell 6.1 i veilederen. Harrbestanden har økt veldig siden 1990 tallet (se **figur 4.2**) og bestanden er livskraftig og ville isolert sett også havnet i tilstandsklasse god. Da ørekyte er introdusert (første gang observert i 1986), samt at den hydromorfologiske støtteparameteren «regulerings-høyde (RH)» indikerer dårlig økologisk tilstand for fisk (Veileder 02:2018), settes tilstandsklassen for kvalitetselement fisk ned ett trinn til *Moderat*. Dette er også i samsvar med Statsforvalterens vurdering av kvalitetselement fisk i Vann-nett ([VannNett-Portal \(vann-nett.no\)](http://VannNett-Portal(vann-nett.no))).

5 Referanser

- Cowx, I.G. 1994. Stocking strategies. *Fisheries Management & Ecology* 1; 15-31
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Enerud, J. 1981. Fiskeribiologiske undersøkelser i Fundin og Einunna. *Fiskerikonsulenten i Øst-Norge*. Rapport, 36 s.
- Hegge, O., Hesthagen, T. & Skurdal, J. 1993b. Juvenile competitive bottleneck in the production of brown trout in hydroelectric reservoirs due to intraspecific habitat segregation. - *Regulated Rivers: Research & Management*. 8: 41-48.
- Johnsen, S.I. 2005. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2004. - Rapport. Fylkesmannen i Oppland. Miljøvernnavdelingen 7/05. 62 pp.
- Johnsen, S. 2006. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2005. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapp. nr. 2/06, 54 s.
- Johnsen, S. og Hesthagen, T. 2004. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2003. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapp. nr. 3/04, 57 s.
- Johnsen, S.I., Museth, J., Sandlund, O.T., Rognerud, S. & Dokk, J.G. 2013. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Fundin, Oppdal og Føllidal kommuner- NINA Rapport 966. 26 s.
- Johnsen, S.I., Wærvågen, S.B., Eloranta, A., Linløkken, A., Olstad, K. & Dokk, J.G. 2021. Fiskesamfunnet i Savalen, Alvdal og Tynset kommuner - Betydningen av reguleringsinngrep, endrede beskatningsregler og avbøtende tiltak. NINA Rapport 1992. Norsk institutt for naturforskning.
- Lea, E. 1910. On the methods used in herring investigations. *Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer.*, 53, 7-174.
- Qvenild, T. 2000. Glommaprosjektet – Årsmelding 1999. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 7/99, 29 s.
- Qvenild, T. 2001. Glommaprosjektet – Årsmelding 2000. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 1/01, 32 s.
- Qvenild, T. 2002. Glommaprosjektet – Årsmelding 2001. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 1/02, 27 s.
- Qvenild, T. 2008. Fisken i Glomnavassdraget. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernnavdelingen. Rapport nr. 2/08, 134 s.
- Qvenild, T. 2010. Fiske i Hedmark. Tun Forlag. 400 s.
- Ricker, W. E. 1979. Growth rates and models. 1: W. S. Hoar, D. J. Randall & J. R. Brett (red.). *Fish Physiology* 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, 677-743.
- Rognerud, S & Qvenild, T. 2002. Kvikksølv i fisk og næringskjedens struktur i fjellsjøer i Nord-Østerdalen. NIVA. Rapport LNR 4540-2002, 25 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73. 52 s.
- Veileder M-721|2017. Oppfølging av naturforvaltningsvilkår i regulerte vassdrag.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4872-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger