



Fylkesmannen i Oppland

ØYER KOMMUNE	
M/8-35	BEMO
6561/14	2110 14
V90+17	

Adresser PL!

## Adresseliste

Deres referanse  
Vår referanse  
Saksbehandler  
Avdeling

2014/6645-1 433.4 GTH  
Gaute Thomassen, tlf. 61 26 60 60  
Miljøvern avdelingen

Dato 16.10.2014

## Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Oversendelse av fagrapport

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har som oppgave å samordne og gjennomføre fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i fylket, samt å følge opp undersøkelsene med eventuelle tiltak. Resultatene fra undersøkelser gjennomført i prosjektets regi har tidligere blitt publisert i en trykt fagrapport som har utkommet årlig med rapportering fra alle undersøkelser gjennomført foregående år. Dette gikk prosjektet bort fra for noen år siden og prosjektets rapporter publiseres nå utelukkende elektronisk. Fagrapporten, slik den fremstår nå inneholder resultater fra enkeltstående undersøkelser fra foregående år. Undersøkelser som er av overvåkingskarakter, og som gjennomføres med jevne mellomrom publiseres i avgrensede overvåkingsrapporter som oppdateres fortløpende på nett (for 2013 gjaldt dette Begna, Dokka/Etna, Fallselva, Gausa, Gudbrandsdalslågen, Lenaelva og Vinstra elv). Dersom metodikk, omfang eller praktiske forhold tilsier det vil enkelte undersøkelser kunne publiseres som enkeltstående rapporter, dette har også vært praksis tidligere.

Alle rapporter vil fra nå av kun publiseres elektronisk og kan finnes på nettsidene til prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" (<http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk>).

Fagrapporten sendes utprintet til de mottakere vi ikke besitter epost-adresse til. Dersom noen av de som mottar en papirutgave kan tenke seg å motta ene elektronisk versjon neste gang tar vi gjerne imot epost-adresse. Ved behov kan rapporter skrives ut og sendes per post til andre som måtte ha behov for det. Eventuelle spørsmål rettes til Gaute Thomassen på tlf. 61 26 60 60, epost: [fmopgth@fylkesmannen.no](mailto:fmopgth@fylkesmannen.no).

Vebjørn Knarrum e.f.  
avdelingsdirektør

Gaute Thomassen  
overingeniør

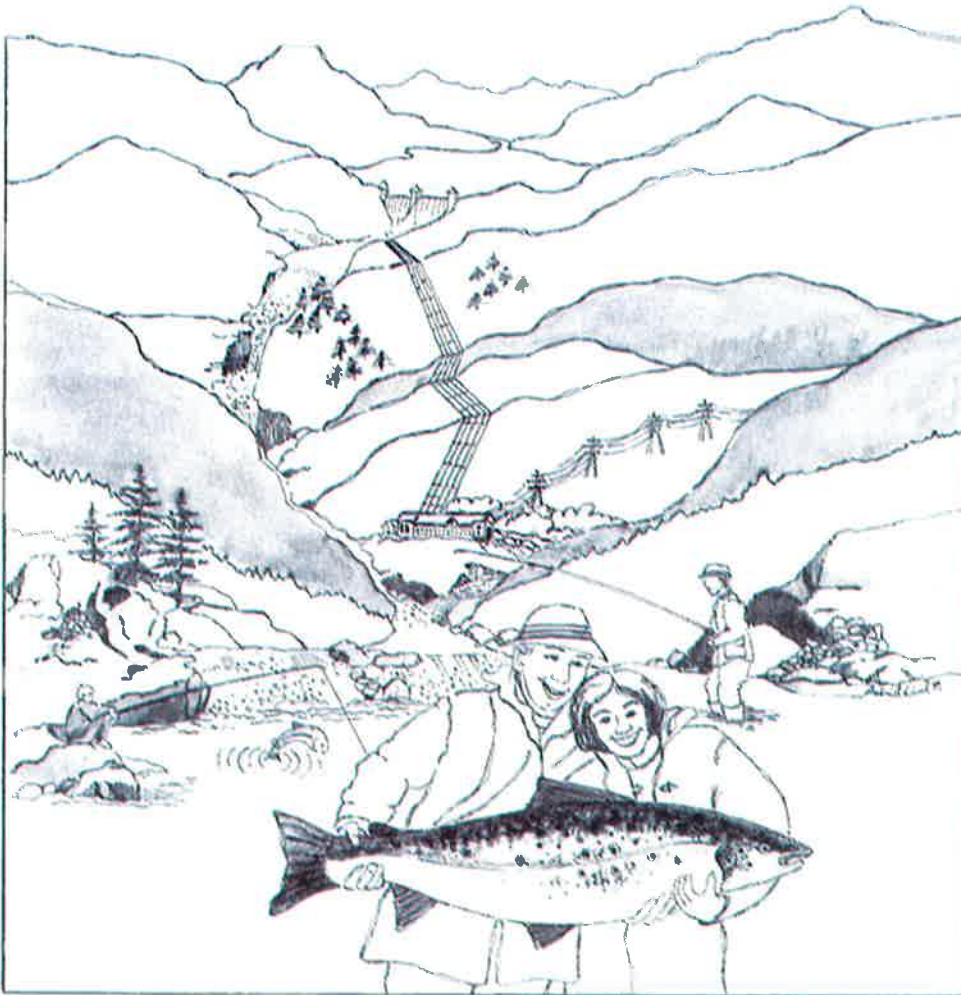
Etter våre rutiner er dette brevet godkjent og sendt uten underskrift.





Fylkesmannen i Oppland

MILJØVERNDELINGEN



BEDRE BRUK AV FISKE-  
RESSURSENE I REGULERTE  
VASSDRAG I OPPLAND

## Fagrappport 2013

Gaute Thomassen, Ine Norum & Arne Linløkken

## BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

1. Prosjektet er et samordnet opplegg for etterundersøkelser i regulerte vassdrag med vekt på praktisk tiltaksarbeid.
2. Prosjektet har som mål å få en bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. For å oppnå målsettingen legges det vekt på samarbeid, informasjon, registrering av fiskeforholdene og praktisk tiltaksarbeid rettet mot fiskeressursene og brukerne.
3. Prosjektet har en styringsgruppe bestående av åtte representanter:

Trond Taugbøl, Glommens og Laagens Brukseierforening (leder)  
Øyvind Eidsgård, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering  
Ola Hegge, Fylkesmannen i Oppland  
Harald Bolstad, Fjelloppsyn i Fron  
Olav Stensli, Foreningen til Randsfjordens Regulering og Hadeland kraftproduksjon AS  
Runar Myhrer Rueslåtten, Oppland Energi AS og Eidsiva Vannkraft AS  
Kristen Rustad, NJFF-Oppland  
Morten Aas, Oppland fylkeskommune

Miljødirektoratet har anledning til å delta som observatør.

4. Prosjektet finansieres av regulantene og Fylkesmannens miljøvernavdeling.



### PROSJEKTADRESSE:

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland  
Fylkesmannen i Oppland  
Miljøvernavdelingen  
Statens hus  
Postboks 987  
2626 Lillehammer  
tlf. 61 26 60 60 eller 61 26 60 00  
e-mail: [fmoppost@fylkesmannen.no](mailto:fmoppost@fylkesmannen.no)

<p style="text-align: center;"><b>BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FAGRAPPOR 2013</b></p>	<p><b>Rapportnr.:</b> 4/14</p> <p><b>Dato:</b> 08.09.2014</p>
<p><b>Forfatter:</b> Gaute Thomassen, Ine Norum &amp; Arne Linløkken</p>	<p><b>Faggruppe:</b> Naturforvaltning</p>
<p><b>Prosjektansvarlig:</b> Ola Hegge</p>	<p><b>Område:</b> Oppland</p>
<p><b>Finansiering:</b> Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland</p>	<p><b>Antall sider:</b> 93</p>
<p><b>Emneord:</b> Fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b> 0801-8367</p> <p><b>ISBN-nummer:</b> 978-82-93078-62-3</p>
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser gjennomført i prosjektets regi i 2013. I denne rapporten rapporteres det fra prøvefiskeundersøkelser i følgende vann: Gjende, Øvre og Nedre Sjødalsvatn, Bygdin, Vinsteren, Kaldfjorden/Sandvatn/Øyvattn-magasinet, Olevatnet, Ølsjøen/Bløytjern og Einavatnet. I rapporten omtales også en undersøkelse i elva Tisleia. I 2013 gjennomførte prosjektet i tillegg en rekke andre bekke- og elveundersøkelser. Disse undersøkelsene er det utarbeidet egne rapporter for, og disse er å finne på følgende nettsted: <a href="http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk">www.fylkesmannen.no/bedrebruk</a></p>	
<p><b>Referanse:</b> Thomassen, G., Norum I. &amp; Linløkken A. 2014. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2013. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen. Rapp. nr. 4/14, 93 s.</p>	

**Fylkesmannen i Oppland**  
**Miljøvern avdelingen**

Kontoradresse:

Storgt. 170

2615 Lillehammer

Postadresse:

Postboks 987

2626 Lillehammer

Elektronisk post: [fmoppost@fylkesmannen.no](mailto:fmoppost@fylkesmannen.no)

Internett: [www.fylkesmannen.no/bedrebruk](http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk)

Telefon:

61 26 60 00

Telefaks:

61 26 61 67

# 1 FORORD

---

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet omfatter også hele Nord-Mesna og Mjøsa med Vormå i forståelse med Fylkesmannsembetene i Hedmark, og Oslo og Akershus, samt Storevatn, hele Tisleifjorden og Begna ned til Sperillen i forståelse med Fylkesmannen i Buskerud. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energi AS, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Eidsiva Vannkraft AS, Hadeland Kraftproduksjon AS, VOKKS Kraft AS, Oppland fylkeskommune og Fylkesmannen i Oppland. I tillegg deltar en representant fra NJFF-Oppland og to ressurspersoner, oppnevnt av Fylkesmannen, for å ivareta interessene fra brukersiden. Miljødirektoratet kan møte som observatør i prosjektets styringsgruppe. Prosjektet startet 1. januar 1989.

I fagrapporten rapporteres prosjektets undersøkelser i 2013. Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. Tidligere har også tilsvarende rapport inneholdt foreløpig rapportering av løpende undersøkelser med mer overvåkingskarakter. Nytt av året er at denne typen rapportering er tatt ut og gjennomføres nå ved kontinuerlig oppdaterte rapporter på prosjektets hjemmesider ([www.fylkesmannen.no/bedrebruk](http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk)). I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Gaute Thomassen har vært prosjektleder. Ine Norum har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. Arne Linløkken har bidratt med feltarbeid og analyser i forbindelse med ekkoloddundersøkelse i Einafjorden, samt rapportskrivning. En rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har bidratt ved innsamling av fangstopp-gaver og annet materiale. En stor takk til alle for velvillig bistand.

Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energi AS, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Eidsiva Energi AS, Hadeland Kraftproduksjon AS, VOKKS Kraft AS og Fylkesmannen i Oppland. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer, september 2014



Vebjørn Knarrum  
Avdelingsdirektør



Ola Hegge  
Seniorrådgiver



# 2. INNHOLDSFORTEGNELSE

---

<b>1 FORORD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INNHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>3</b>
<b>3 SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>4 INNLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>5 METODER</b> .....	<b>8</b>
5.1 Analyse .....	8
5.2 Metodikk ved prøvafiskeundersøkelser.....	8
<b>6 PRØVEFISKEUNDERSØKELSER</b> .....	<b>10</b>
<b>6.1 Sjoavassdraget</b> .....	<b>10</b>
6.1.1. Gjende .....	10
6.1.2. Øvre Sjødalsvatn .....	16
6.1.3. Nedre Sjødalsvatn .....	21
<b>6.2 Vinstravassdraget</b> .....	<b>26</b>
6.2.1 Bygdin .....	26
6.2.2. Vinsteren .....	34
6.2.3. Kaldfjordreguleringen (Vinstervatna) .....	43
<b>6.3 Olevatnet</b> .....	<b>49</b>
6.3.1 Resultater .....	49
6.3.2. Vurdering .....	54
<b>6.4 Ølsjøen/Bløytjern</b> .....	<b>57</b>
6.4.1 Resultater .....	57
6.4.2. Vurdering .....	69
<b>6.5 Einavatnet</b> .....	<b>72</b>
6.5.1 Resultater .....	73
6.5.2 Vurdering .....	82
<b>7 ANDRE UNDERSØKELSER</b> .....	<b>85</b>
<b>7.1 Tisleia</b> .....	<b>85</b>
7.1.1 Resultater .....	85
7.1.2 Vurdering .....	89
<b>8 REFERANSER</b> .....	<b>91</b>



## 3 SAMMENDRAG

---

**Gjende:** Gjende har en tynn bestand av ørret av god kvalitet. Fiskens kondisjon er god, mens tilveksten er relativt lav, noe som er å forvente i en så høytliggende innsjø. Aldersfordelingen ved undersøkelsen i 2013 var dominert av to og tre år gammel fisk. Forholdene for ørretbestanden i Gjende antas å være nær naturtilstanden.

**Øvre Sjudalsvatn:** Prøvefisket i 2013 viste at Øvre Sjudalsvatn har en middels tett ørretbestand bestående av fisk av middels størrelse. Fangsten var dominert av mindre og yngre ørret med beskjedent innslag av eldre fisk. Ørretens kondisjon er normal, men avtar noe med økende kroppslengde. Veksten er noe lav, men antageligvis innenfor det som må regnes for akseptabelt på denne høyden over havet. Det er i liten grad noen tegn til vekststagnasjon å spore.

**Nedre Sjudalsvatn:** Nedre Sjudalsvatn har som Øvre Sjudalsvatn en middels tett ørretbestand bestående av fisk av middels størrelse. Også likt som i Øvre Sjudalsvatn er det at aldersfordelingen i fangsten var dominert av mindre og yngre ørret med beskjedent innslag av eldre fisk. Ørretens kondisjon er normal, men her later kondisjonen til å være stabil relativt til kroppslengden. Også Nedre Sjudalsvatn ligger høyt over havet og har en kort vekstsesong, noe som antagelig er en viktig del av forklaringen på den relativt lave veksten. Det er i liten grad noe som tyder på vekststagnasjon av betydning.

**Bygdin:** Ørretbestanden i Bygdin er tynn og består av storvokst fisk. Ved dette prøvefisket ble det fanget mye ung utsatt ørret, muligens skyldtes dette delvis begrenset geografisk utstrekning av undersøkelsesområdet. Ørretens tilvekst er relativt beskjeden, men det er i liten grad tegn til vekststagnasjon. Vi fant at ørreten hadde god kondisjon og at denne endret seg lite med kroppsstørrelse. Det ble funnet en svært stor andel skjoldkreps i ørretdietten noe som antas å skyldes gunstig magasinfylling på våren. Undersøkelsen i 2013 indikerer en tendens til noe høyere tetthet og mindre gjennomsnittsstørrelse en hva man har funnet ved de siste prøvefiskeundersøkelsene.

**Vinsteren:** Ørretbestanden i Vinsteren er tynn og består av ørret av middels størrelse. Veksten til ørreten i Vinsteren er moderat og avtar noe med alder uten å stagnere. Bestanden er dominert av ung fisk, noe som kan tyde på høy grad av beskatning av større og eldre fisk. Ørretens kondisjon er god og økende med økende kroppslengde. Kondisjonen er bedre enn hva som var tilfelle i forrige undersøkelse i 2004. Det har vært gjennomført et prøveprosjekt med utsetting av to størrelsesgrupper av settefisk de siste årene. Resultatene fra denne undersøkelsen viser med tydelighet at den største størrelsesgruppen gir best tilslag.

**Kaldfjordreguleringen (Vinstervatna):** Ørretbestanden i magasinet er tynn og bestående av middels stor fisk. Tilveksten er moderat, men avtar i liten grad med alder for de aldersgruppene vi har pålitelige data for. Kondisjonsfaktoren er noe lav for mindre ørret, men øker til god med økende kroppsstørrelse. Ørretbestanden er tettere enn ved tidligere undersøkelser og andelen mindre fisk er også større enn tidligere. Dette kan skyldes et større bidrag fra naturlig rekruttering, men andelen stor fisk og kvaliteten på fisken er noe lavere enn hva man kunne håpe. Dette har sannsynligvis sammenheng med begrensede næringsforhold som følge av reguleringen. Sikbestanden i magasinet er vesentlig redusert de siste 20-25 årene grunnet et intensivt, målrettet fiske. Svært få sik ble fanget under prøvefisket i 2013.

**Olevatnet:** Olevatnet har en tynn ørretbestand bestående av storvokst fisk. Kvaliteten på fisken i Olevatnet er meget god og det er ingen tegn til vekststagnasjon i materialet fra prøvefisket i 2013. Aldersfordelingen til ørretbestanden er balansert og det er et betydelig innslag av eldre og større fisk. Skjoldkreps og attraktive planktonorganismer forekommer i ørretens diett, men det er lite bunnlevende akvatiske organismer. Dette indikerer at vannets produksjonskapasitet ikke er nådd og at habitatet til bunnlevende insekter antagelig er marginalisert som en følge av den kraftige reguleringen. Settefiskandelen var svært høy (54 %) til tross for en relativt beskjeden utsetningsmengde. Dette er en ytterligere indikasjon på at Olevatnet har større produksjonspotensiale enn hva som utnyttes i dag og det foreslås derfor å vurdere å øke størrelsen på utsettingene.

**Ølsjøen/Bløytjern:** Magasinet har en middels tett bestand av ørret av middels størrelse. Ørretens vekst viser en svak tendens til å avta etter fjerde leveår, men stagnerer ikke i løpet av de fem første leveårene. Ørretens kondisjon var normal til god. Aldersstrukturen i ørretbestanden er balansert. Sikens kondisjon var lav for mindre sik og økende til god kondisjon for voksen sik. Sikbestanden viser i liten grad tegn til forgubbing. Ørretfangst per innsats var betydelig større enn ved tidligere undersøkelser. Også aborttettheten var høyere enn tidligere registrert. I det hele tatt er magasinet svært fiskerikt, men kvaliteten på fisken er allikevel brukbar. Næringsdyrproduksjonen er antageligvis noe begrenset som følge av reguleringen og beskatningen av sik og abbor kunne med fordel vært høyere, men fiskesamfunnet i magasinet later til å være i relativt god balanse tatt i betraktning de påvirkninger som finnes.

**Einavatnet:** Fiskesamfunnet i Einavatnet har endret seg dramatisk de siste tiårene. Gjedde, ørekyt og kreps er introdusert og ørret og røye har mer eller mindre forsvunnet fra økosystemet. Sikbestanden later til å, til en viss grad ha endret karakter. Sammenlignet med undersøkelser på 1980- og 1990-tallet er aldersfordelingen forskjøvet mot yngre individer. Siken ser også ut til å ha en tregere vekst enn hva man så tidligere. Tidligere fant man den eldre og større siken pelagialt og mindre sik strandnært, dette ser ut til å ha endret seg siden 1980-tallet og i dag er det motsatt. Abborbestanden varierer noe i størrelse, og synes relativt sterk for øyeblikket. Abborbestandens alders- og størrelsestruktur ser ut til å være nokså stabil. Mortbestanden ser ut til å være sterkere enn ved de siste undersøkelsene. Det ble fanget lite gjedde under denne undersøkelsen. Dette kan skyldes at redskapen ikke var den beste for gjeddefangst, men også opplysninger fra lokale fiskere understøtter et inntrykk av at gjeddebestanden i Einafjorden ikke er like sterk som den var en tid tilbake. Vi fanget ikke røye og det ble bare fanget én ørret under prøvefisket. Røya var tidligere en viktig art i systemet og det er vanskelig å fastslå årsaken til tilbakegangen sikkert. Det er stor sannsynlighet for at de innførte artene gjedde og kreps kan være viktige deler av forklaringen.

**Tisleia:** Tisleia ble i 2013 undersøkt ved fiske med elektrisk fiskeapparat for å dokumentere ungfiskforekomstene i elva. Undersøkelsene i 2013 tyder på relativt lave tettheter av ungfisk i elva. Store deler av de undersøkte områdene har relativt moderate habitatforhold for ungfisk.



*Figur 1. Oversiktskart som illustrerer de vassdrag i Oppland som er regulert for kraftutvinning (Akerselvvassdraget, Hurdalvassdraget, Nittelvvassdraget og Leiravassdraget er ikke inkludert). Lokalteter undersøkt i 2013 er angitt med ramme (rapportering fra en del av undersøkelsene blir ikke gjengitt her, men i egne rapporter på prosjektets hjemmesider).*

## 4 INNLEDNING

---

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, f.eks. ved at fiske eller andre miljøforhold endres. Dette gjør at langsiktig overvåking/oppfølging er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. Vassdragsregulering er en miljøendring som påvirker vassdragene våre, og som kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene av vassdragsreguleringer, blir det utført et betydelig arbeid av de enkelte rettighetshavere, fiskerforeninger, regulanter og offentlig forvaltning.

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har som oppgave å samordne og gjennomføre fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag, samt å følge opp undersøkelsene med eventuelle tiltak. For å kunne vurdere behovet for ulike fiskebiologiske tiltak, og for å kompensere for negative effekter som følge av reguleringene, er det behov for en jevnlig overvåking av fiskebestandene. Det er, i mange tilfeller, hjemler i konsesjonsvilkårene for å kunne pålegge regulanten å finansiere slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som de deltagende regulantene kan pålegges i Oppland fylke, samt hele Nord-Mesna, Mjøsa med Vormå, hele Tisleifjorden og Begna ned til Sperillen. De deltagende regulantene kan likevel bli pålagt å bekoste undersøkelser ut over de ordinære undersøkelsene som blir utført gjennom prosjektet, om det skulle være nødvendig.

Som et ledd i det nasjonale overvåkingsprogrammet etter vannforskriften er Vinstra- og Sjoavassdraget valgt ut som referansevassdrag som skal sammenlignes for å overvåke effekten av vannkraftutbygginger i denne typen vassdrag. Undersøkelsene gjennomføres som et samarbeid mellom bl.a. regulantene involvert i prosjektet «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland fylke» og «Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver». Oppgavene i dette henseende er løst slik at prosjektet «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland» tar ansvaret for undersøkelsene innenfor fagfeltet fisk, mens resterende overvåking gjennomføres av «Vassdragsforbundet for Mjøsa med sideelver». Resultatene fra undersøkelsene på fisk i de utvalgte innsjøene i disse vassdragene er inkludert i denne rapporten.

# 5 METODER

---

## 5.1 Analyse

Ved alle undersøkelser er fiskelengde målt som naturlig fiskelengde i millimeter (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, fiskevekt er veid til nærmeste gram, og kjønn og modningsstadium er bestemt etter Dahl (1917). Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) er beskrevet ved en lineær regresjon mellom  $\ln$  fiskevekt ( $W$ , g) og  $\ln$  fiskelengde ( $L$ , mm) og uttrykt på formen  $\ln W = \ln a + b \ln L$ , der  $a$  og  $b$  er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen  $k = 10^5 a L^{b-3}$ . Ørret er aldersbestemt ut fra ørestein. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) dersom fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på, eller fullført én vekstsesong mer enn antall år indikerer. Lengdevekst per år er tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910). Sik, ørekyt og mort er også aldersbestemt ut fra ørestein. Abbor er aldersbestemt ved hjelp av gjellelokket (operculum) mens gjedde er aldersbestemt ved hjelp av skulderbeinet.

Der diettanalyser er gjennomført er disse basert på blandprøver. Fisken er da gruppert etter kriterier som art, størrelse og/eller garntype de er fanget i. Mageinnhold fra individene i en gruppe har så blitt blandet godt og et utvalg av blandprøven er analysert. Resultater er presentert som volumprosent, tomme mager er ikke inkludert i beregningen av volumprosent.

## 5.2 Metodikk ved prøvefiskeundersøkelser

Ut fra prøvefiske blir ørretbestandens relative størrelse beregnet på bakgrunn av antall fisk  $> 15$  cm per 100 m<sup>2</sup> relevant bunngarnflate (Ugedal m.fl. 2005). I Ugedal m.fl. (2005) er det gitt ulike omregningsfaktorer avhengig av hvilken garnserie som er brukt. For serien som brukes av prosjektet er det brukt en omregningsfaktor som tilsvarer en utvidet Jensen serie. Denne gir en omregningsfaktor ( $O$ ) på 0,3. Merk at maskeviddene 16 og 19 mm ikke ble satt i Helin, Flyvatn og Tisleifjorden. Omregningsfaktor på 0,3 er likevel brukt for alle lokalitetene i denne rapporten. Antall fisk per 100 m<sup>2</sup>/garnflate ( $F$ ) regnes ut etter formelen:  $F = (A/G) * O$ , hvor  $A$  er antall fisk  $> 15$  cm,  $G$  er antall garnserier og  $O$  er omregningsfaktoren for den garnserien som ble benyttet. Avhengig av størrelsen på  $F$  klassifiseres bestandens relative tetthet som følger: 1)  $F$  mindre enn 5 (tynn bestand), 2)  $F$  mellom 5 og 15 (middels tett bestand) og 3)  $F$  større enn 15 (tett bestand).

Det er videre gjort en klassifisering i henhold til EUs vanddirektiv og vannforskriften. Dette er forsøkt gjort etter metodikk beskrevet i veilederen «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Anon 2013). Veilederen baserer seg i hovedsak på to typer metoder. Den ene bedømmer ørretbestander,



og har som grunnlag en kvantitativ måling av bestanden (fangst per innsats) og endringer i denne over tid. Den andre, NEFI (Norsk endringsindeks for fisk) befatter seg med relative endringer i artsamfunnet i flerartssystemer. Den kvantitative metoden forutsetter kunnskap om utstrekningen av gyte- og oppvekstområdene som er tilgjengelig for bestanden, og forutsetter videre at bestanden ikke skal være rekrutteringsbegrenset ved bruk av den typen garnserie som prosjektet benytter seg av. Dette er definert ved en oppvekstratio (OR) – forholdet mellom tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i rennende vann målt i m<sup>2</sup> og innsjøens overflateareal målt i hektar – over, eller lik 50. Denne forutsetningen vil i en del tilfeller ikke være oppfylt i reguleringsmagasiner høyt til fjells da innsjøarealet gjerne er stort og strandsonene og tilgjengelig gyte- og oppvekstareal i rennende kan være begrensede. Magasinene vi undersøker er videre gjerne en-artsamfunn, eller de består av ørret og ørekyt, hvorav sistnevnte er en innført art og således ikke skal inngå som et kvalitetselement i klassifiseringen, men betraktes som en påvirkning. Til sammen betyr dette at klassifiseringen som gjøres her ofte vil bli en såkalt ekspertvurdering i større grad enn en ren databasert klassifisering. De gangene fangst per innsats kan legges til grunn dikterer vår metodikk at klassifiseringen følger klassegrenser som gjengitt i tabell 1.

*Tabell 1: Klassegrenser for økologisk tilstand for ørretbestander basert på prøvefiske med Jensen-serien. Bearbeidet etter tabell 6-8 i klassifiseringsveilederen (Anon 2013).*

	<i>Tilstandsklasse</i>				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<b>Fangst per innsats (CPUE, antall fisk per 100 m<sup>2</sup> garnflate per natt)</b>	>15	15-10	10-5	5-2	<2

# 6 PRØVEFISKEUNDERSØKELSER

---

## 6.1 Sjoavassdraget

Sjoavassdraget er 98 km langt og renner gjennom kommunene Lom, Vågå og Sel i Oppland. Vassdraget er ikke påvirket av kraftutbygging.

### *6.1.1. Gjende*

I Gjende (984 moh., 1564 hektar, innsjønummer 147) er ørret eneste fiskeart, og fisket administreres av Vågå og Lom fjellstyrer. Vannet inngår i et felles fiskekort for elver og vann i Langmorkje Statsalmenning og Vågå kommunes vann. Innenbygdsboende har rett til å fiske med garn, reiv og oter i tillegg til ordinært stangfiske. Det er lange tradisjoner for fiske i Gjende, og særlig Gjendeosen er en kjent fiskeplass for mange norske fjellfiskere. Vannet er langt og dypt (149 meter), svært næringsfattig og kraftig påvirket av brevann.

Fjellstyret har gjennomført prøvefiskeundersøkelser i 1997 og 2006 (Vågå fjellestyre, hjemmeside).

Gjende ble prøvefisket én natt fra 8. – 9. august. Det var pent vær, men noe vind da prøvefisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunn garnserier med maskeviddene 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunn garnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunn garnna ble satt ut fra land i den østre delen av vannet, om lag fra utløpet av Leirungsåe og østover langs både nordre og søndre breidd. Det ble også satt to flyte garnsserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flyte garnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flyte garnsseriene ble satt midt fjords utenfor Leirungsholet.

#### *6.1.1.1. Resultater*

Under prøvefisket i Gjende i 2013 ble det fanget 106 ørret (15,4 kg) (tab 2). 78 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Gjende faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=4,6$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 1 ble det fanget 4,5 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunn garn og 0,5 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flyte garn. Midlere fangst per garnnatt i bunn garn var 197 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flyte garn var 272 g ørret. Andelen flyte garnfanget ørret var på 11,3 prosent.



Tabell 2: Fangstresultater for 106 ørret fanget under prøvefisken i Gjende 8. - 9. august 2013.  
 CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

Fangst bunn garn	CPUEserie bunn garn	CPUE100 bunn garn	Fangst flyte garn	CPUEserie flyte garn	CPUE100 flyte garn
94	13,4	4,5	12	6	0,5

Kondisjonen for ørreten i Gjende er god, og avtar svakt med økende kroppslengde (tab 3). Alle ørretene som ble fanget under prøvefisken ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt tredje og fjerde leveår, disse to årsklassene utgjorde 60 % av fangsten (tab 5). Det ble allikevel fanget en del eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 13 år.

Tabell 3: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 106 ørret fanget i Gjende 8. - 9. august 2013.

	N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Ørret</b>	106	0,99	-11,24	2,96	2,92-2,99	1,07	1,05	1,04	1,04	1,03

Tabell 4: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 106 ørret fanget i Gjende 8. - 9. august 2013.

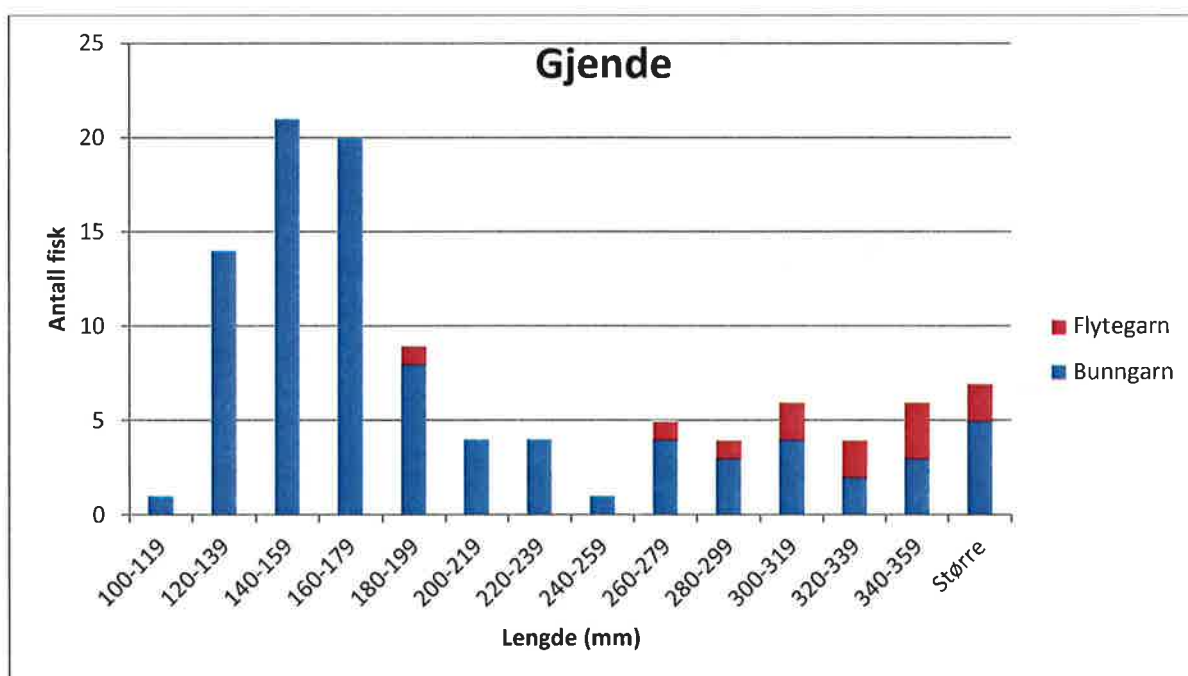
Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år
<b>N</b>	106	106	85	43	35	33	24	16
<b>Lengde (mm)</b>	40±8	82±16	121±19	154±22	194±24	233±22	274±22	307±24
<b>Tilvekst (mm)</b>	40±8	42±10	43±10	42±9	42±9	41±10	41±10	40±14

Ørreten i fangstene fra Gjende oppnår en størrelse på 40 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 42 mm over de seks første leveårene (tab 4). Det er ingen tegn til avtagende vekst med alder for fisken i materialet fra dette prøvefisken. Det ble kun fanget to kjønnsmodne hunner ved prøvefisken i Gjende i 2013. Disse to var begge 36 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av storvokst fisk. Siden det bare ble fanget to kjønnsmodne hunnfisk er det vesentlig usikkerhet knyttet til hvorvidt det er belegg for å si noe om bestanden som helhet basert på bare disse to fiskene.

Tabell 5: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 106 ørret fanget i Gjende 8. - 9. august 2013.

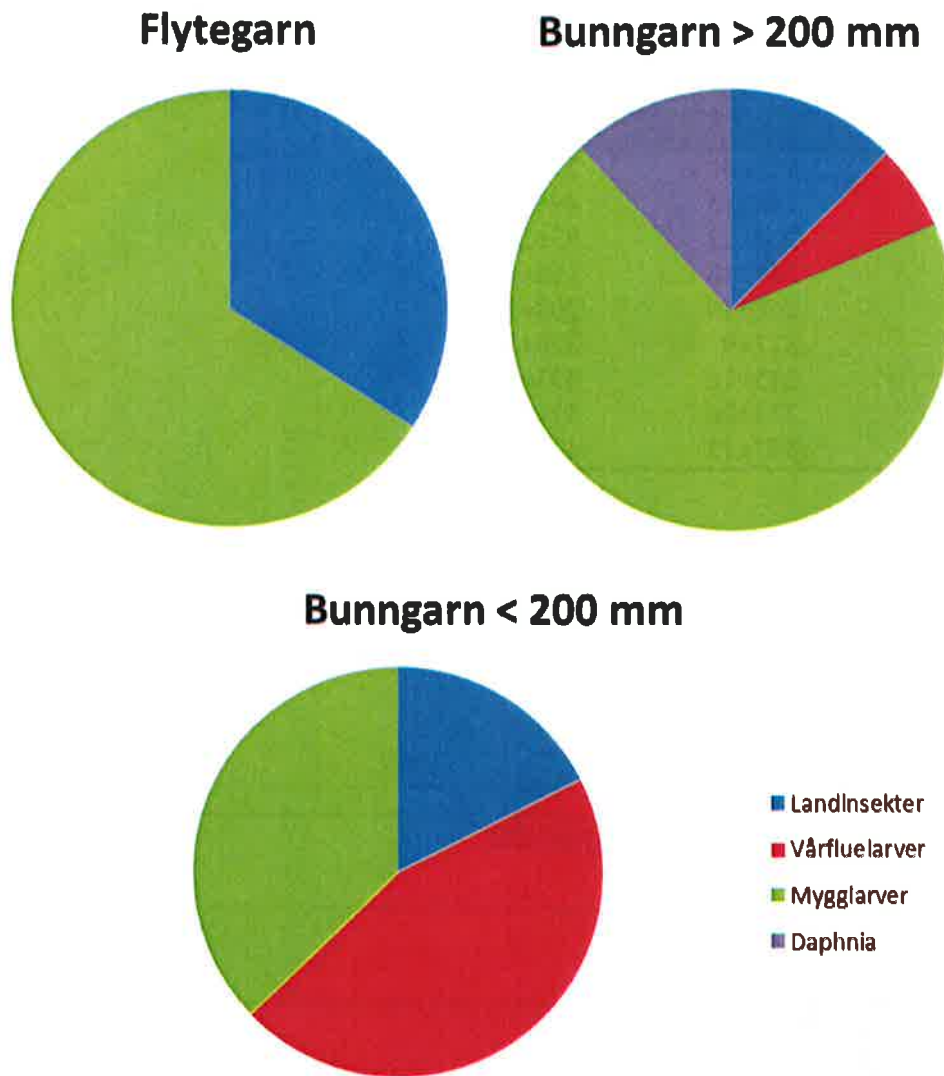
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
2+	21	135 $\pm$ 8	27 $\pm$ 4
3+	42	166 $\pm$ 15	49 $\pm$ 15
4+	8	204 $\pm$ 22	87 $\pm$ 23
5+	2	249 $\pm$ 18	158 $\pm$ 16
6+	9	268 $\pm$ 19	208 $\pm$ 50
7+	8	311 $\pm$ 9	326 $\pm$ 34
8+	9	345 $\pm$ 16	433 $\pm$ 52
9+	4	373 $\pm$ 16	524 $\pm$ 55
Eldre	3	357 $\pm$ 13	427 $\pm$ 37

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 10-39 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 12 – 18 cm (52 % av fangsten), men det var også et betydelig innslag av større fisk i fangstene (fig 2). Ørret over 30 cm utgjorde 22 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



Figur 2 Lengdefordelingen til 106 ørret fordelt på bunn garn- (94) og flyte garnfangst (12) fanget i Gjende 8. - 9. august 2013.

Det ble analysert mageprøver fra 53 ørret, 41 fanget i bunn garn og 12 fanget i flyte garn. Ni av magene var tomme. Én av disse kom fra flyte garnfanget fisk og åtte fra ørret fanget i bunn garn. Det ble registrert fire byttedyrgrupper (fig 3).



Figur 3: Mageprøvedata fra 44 ørret fanget i Gjende 8. – 9. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Mygglarver var de vanligst forekommende byttedyrene i ørretmager fra Gjende og utgjorde 57 % av det analyserte mageinnholdet. Vårfluer utgjorde 19 % og ulike landinsekter utgjorde 20 %. Planktonorganismer var beskjedent forekommende og fantes ikke i mageinnholdet fra flytegarnefanget fisk.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Gjende på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: Daphnia (15 %), og Copepoda (85 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

### 6.1.1.2. Vurdering

Ørretbestanden i Gjende er tynn, men består av relativt storvokst fisk av god kvalitet. Ørretens kondisjon er god, men tilveksten er relativt lav. Det er allikevel det å si at tilveksten antageligvis er omtrent så god som man kan vente i et så høytliggende vann med en såpass betydelig tilførsel av kaldt og slamholdig brevann. Vi har i dette prøvefisket samlet inn data på fisk opp til 13 år. Vi har sett på tilveksten opp til åtte års alder uten å se tegn til vekststagnasjon. Det må sies at antall fisk i fangstene i aldersgruppene over seks år begynner å bli så lite (henholdsvis 24 og 16 fisk i aldersgruppene sju og åtte år) at disse tallene er noe usikre. Aldersfordelingen er dominert av to- og treåringer, men det er et betydelig innslag av fisk helt opp til ni års alder i fangstene fra prøvefisket i 2013.

Sammenligner man fangst per innsats i bunngarn fra denne undersøkelsen med Vågå Fjellstyres undersøkelser i 1997 og 2006 ser man en nedadgående trend i fisketetthet. I 1997 ble det fanget 7,9 ørret per 100 m<sup>2</sup> bunngarn per natt, tilsvarende tall i 2006 var 5,8 ørret, mens det i 2013 var 4,5 ørret. Det må sies at et prøvefiske som dette er et øyeblikksbilde og at fjellstyrets egne undersøkelser ble foretatt med garn plassert utover hele vatnet over tre netter, mens vi i denne undersøkelsen satte våre garn, hovedsakelig i østenden av vatnet og prøvefisket over en natt. Det ble observert relativt mye høyere kondisjonsfaktor ved prøvefisket i 2006 enn hva som ble funnet i 2013. Kondisjonsfaktoren funnet i 2013 var allikevel god og relativt sammenlignbar med hva man fant ved prøvefisket i 1997. Vekst ved alder skiller seg noe fra hva som er funnet i fjellstyrets undersøkelser. Dette gjelder hovedsakelig yngre fisk (under fem år). For disse ble det observert noe større kroppslengde i fjellstyrets undersøkelser enn hva vi fant i 2013. Det er ikke oppgitt noen lengdefordeling fra fjellstyrets undersøkelser i Gjende, men det er tydelig at det ble fanget vesentlig mer små fisk under prøvefisket i 2013 enn hva som var tilfelle ved de to foregående undersøkelsene. Både i 1997 og i 2006 var yngste årsklasse i fangsten tre år gammel fisk. Det ble henholdsvis fanget tre og fire treåringer i 1997 og 2006 og gjennomsnittslengden for en treåring var 189 mm i 1997 og 186 mm i 2006. Til sammenligning fanget vi 60 ørret (57 % av fangsten) under 19 cm i 2013. Nå må det sies at man ved fjellstyrets undersøkelser i hovedsak fisket med 40 mm garn (14 stk 40 mm for hvert av annen maskevidde), og at vi i 2013 brukte maskevidder helt ned i 10 og 16 mm mens man i fjellstyrets undersøkelser ikke har benyttet seg av maskevidder under 21 mm. Det er tydelig å se at det ble fanget betydelig mer fisk per garn i de finmaskede garna brukt i fjellstyrets undersøkelser. Lengdefordelingen i materialet fra 2013 ser balansert ut, med tilstrekkelig rekruttering og et bra innslag av større fisk.

I fjellstyrets undersøkelser oppgis det at dyreplankton dominerte i mageinnholdet til den fangede fisken. Det var ikke tilfelle i 2013 da mygglarver utgjorde over halvparten av det analyserte mageinnholdet. Det er vanskelig å spekulere i hva som er årsaken til at mageinnholdet er annerledes enn hva man fant i 1997 og 2006, men det er verdt å nevne at undersøkelsene utført av fjellstyret er utført om lag en måned senere på året enn i 2013. Dette kan være en viktig del av forklaringen.

Klassifisering: Klassifisering etter NEFI indikerer svært god tilstand, men siden fiskebestanden i Gjende består utelukkende av ørret kan i utgangspunktet ikke denne metodikken brukes. Ørret i Gjende har begrensede gytemuligheter. Det er flere potensielle gytebekker og elver, men flere av disse er så brepåvirket at de antas å være mer eller mindre uegnet for reproduksjon. Vi antar av denne grunn at ørretbestanden i Gjende er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Dersom vi antok at den ikke var det ville Gjende blitt klassifisert som i dårlig tilstand basert på den kvantitative metoden beskrevet i veilederen. Det er imidlertid grunn til å anta at denne metodikken har begrenset egnethet i vann som Gjende. Det er vanskelig å se for seg at utbytte, målt i fangst per innsats, skal kunne være sammenlignbart i alle systemer som kan tenkes å huse ørretbestander. For eksempel må man forvente at det er forskjell i utbytte i store og dype fjellsjøer med kort vekstsesong og stor brepåvirkning og i små, grunne og produktive kalkrike sjøer i lavlandet. Dette skyldes naturgitte forhold og bør ikke nødvendigvis medføre at klassifiseringen av fiskebestanden skal gi vannforekomsten en lav tilstandsklasse. I Gjende er antagelig produksjonsforholdene betydelig begrenset fra naturens side innsjøen ligger høyt og har flere tilløpselver/bekker som er uaktuelle for gyting pga brepåvirkning. I tillegg er innsjøen stor og brådyp, noe som legger til rette for lav produksjon. Som følge av dette er ørretbestanden relativt tynn, men til gjengjeld av god kvalitet. Vi kjenner ikke til menneskelige inngrep i Gjende som antas å ha påvirket fiskebestanden av betydning. Således er dagens tilstand å regne som naturtilstanden i Gjende noe som medfører at en ekspertvurdering basert på kvalitetselementet fisk bør gi Gjende en klassifisering til tilstandsklasse svært god.

### 6.1.2. Øvre Sjudalsvatn

I Øvre Sjudalsvatn (953 moh., 478 hektar, innsjønummer 220) finnes ørekyt i tillegg til ørret. Fisket i vatnet administreres av Vågå fjellstyre. Vannet inngår i et felles fiskekort for elver og vann i Langmorkje Statsalmenning og Vågå kommunes vann. Innenbygdsboende har rett til å fiske med garn, reiv og oter i tillegg til ordinært stangfiske. I motsetning til Gjende er Øvre Sjudalsvatn et grunt vann. Sjoa og Besselva utgjør hovedtilløpene til vannet.

Vi kjenner ikke til tidligere gjennomførte prøvafiskeundersøkelser i Øvre Sjudalsvatn.

Øvre Sjudalsvatn ble prøvafisket én natt fra 5. – 6. august. Det var pent vær, men noe vind da prøvafisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunnngarnserier med maskeviddene 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunnngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunnngarna ble satt ut fra land langs både vestre og østre breidd, hovedsakelig i området mellom Hoskeodden og Trollbotthaugen. Det ble også satt to flytegarntserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarntserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarntseriene ble satt midtfjords utenfor Bessneset.

#### 6.1.2.1. Resultater

Det ble under prøvafisket i Øvre Sjudalsvatn fanget 197 ørret (19,5 kg) (tab 6). 171 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Øvre Sjudalsvatn faller inn under kategorien middels tett ørretbestand ( $F=7,8$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 5 ble det fanget 10,7 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunnngarn og 0,04 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarn. Midlere fangst per garnnatt i bunnngarn var 346 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 5 g ørret. Andelen flytegarnfanget ørret var på 0,5 prosent. I tillegg til ørret ble det fanget 44 ørekyt (319 g).

Tabell 6: Fangstresultater for 197 ørret fanget under prøvafisket i Øvre Sjudalsvatn 6. - 7. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunnngarn	CPUEserie bunnngarn	CPUE100 bunnngarn	Fangst flytegarn	CPUEserie flytegarn	CPUE100 flytegarn
Ørret	196	28	10,7	1	0,5	0,04
Ørekyt	44	6,3	2,4	0	-	-

Kondisjonen for ørreten i Øvre Sjudalsvatn er normal, og avtar svakt med økende kroppslengde (tab 7). Alle ørretene som ble fanget under prøvafisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen

domineres sterkt av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, fisk i disse to årsklassene utgjorde 88 % av fangsten (tab 9). Det ble fanget relativt få eldre fisk, den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 10 år.

Tabell 7: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 197 ørret fanget i Øvre Sjødalsvatn 6. - 7. august 2013.

	N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Ørret</b>	197	0,98	-11,16	2,93	2,88-2,98	1,00	0,98	0,97	0,96	0,95

Tabell 8: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 197 ørret fanget i Øvre Sjødalsvatn 6. - 7. august 2013.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
<b>N</b>	197	197	197	107	24	15	7
<b>Lengde (mm)</b>	37±8	80±15	126±19	168±23	229±46	296±65	324±26
<b>Tilvekst (mm)</b>	37±8	43±11	45±12	43±9	52±12	55±16	51±13

Ørreten i fangstene fra Øvre Sjødalsvatn oppnår en størrelse på 37 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 46 mm over de seks første leveårene (tab 8). Det er ingen tegn til avtagende vekst med alder for fisken i materialet fra dette prøvofisket, det ser snarere ut til at den årlige tilveksten øker noe frem til seks års alder. Det ble fanget 13 kjønnsmodne hunner ved prøvofisket i Øvre Sjødalsvatn i 2013. Den gjennomsnittlige størrelsen på kjønnsmoden hunnfisk var 34 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av fisk av middels størrelse.

Tabell 9: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 197 ørret fanget i Øvre Sjødalsvatn 6. - 7. august 2013.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
<b>3+</b>	90	163±18	45±13
<b>4+</b>	83	198±18	78±30
<b>5+</b>	9	251±22	151±38
<b>6+</b>	8	333±38	378±161
<b>7+</b>	4	366±37	512±202
<b>Eldre</b>	3	437±2	829±94

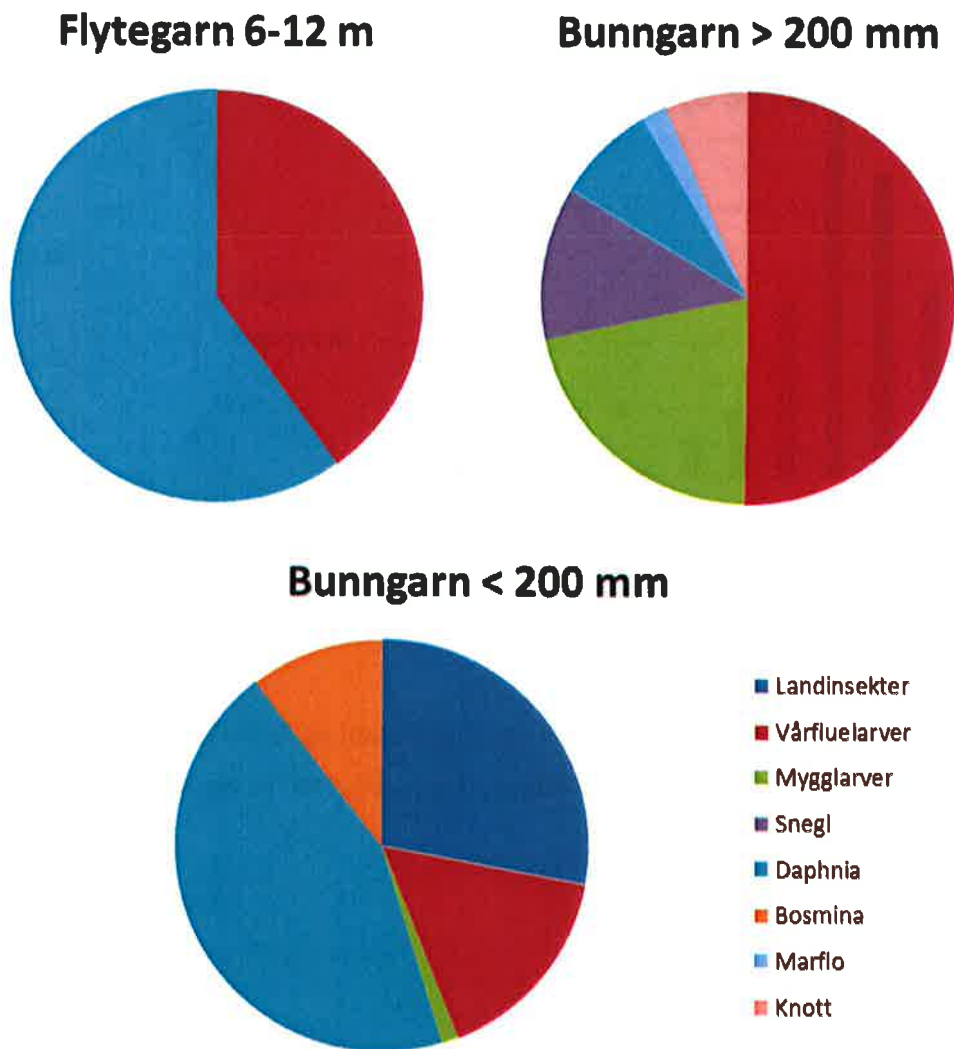
Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 12-44 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14 – 22 cm (80 % av fangsten), men det var også et visst innslag av større fisk i fangstene (fig 4). Ørret over 30 cm utgjorde 7 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.





Figur 4: Lengdefordelingen til 197 ørret fordelt på bunngarn- (196) og flytegarnfangst (1) fanget i Øvre Sjødalsvatn 6. - 7. august 2013.

Det ble analysert mageprøver fra 41 ørret, 40 fanget i bunngarn og én fanget i flytegarn. Ti av magene var tomme. Alle disse kom fra ørret fanget i bunngarn. Det ble registrert åtte byttedyrgrupper (fig 5).



Figur 5: Mageprøvedata fra 41 ørret fanget i Øvre Sjødalsvatn 6. - 7. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Vårfluelarver og Daphnia var de vanligst forekommende byttedyrene i ørretmager fra Øvre Sjødalsvatnet og disse organismegruppene utgjorde henholdsvis 33 og 27 % av det analyserte mageinnholdet. Mygglarver utgjorde 11 % og ulike landinsekter utgjorde 14 %. De andre organismegruppene i figur 5 var relativt beskjedent forekommende. Diagrammet for flytegarmsfanget fisk er basert på én fisk noe som selvfølgelig er for lite til å konkludere noe omkring byttedyrvalget for pelagisk fisk i Øvre Sjødalsvatn.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Øvre Sjødalsvatn på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: Bosmina (19 %), gelekreps (21 %), hjuldyr (3 %) og Copepoda (57 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

### 6.1.2.2. Vurdering

Ørretbestanden i Øvre Sjudalsvatn er middels tett, og ser ut til å bestå av fisk middels størrelse av normal kvalitet. Ørretens kondisjon er normal og avtar svakt med økende kroppslengde. Vi har i dette prøvefisket samlet inn data fra fisk opp til 10 år. Vi har sett på tilveksten opp til sju års alder uten å se tegn til vekststagnasjon. Tilveksten er relativt lav, men tiltagende frem til seks års alder. Det må allikevel sies at antallet fisk som utgjør grunnlaget for vekstberegninger etter fem års alder er noe tynt. Tilveksten er akseptabel tatt i betraktning at vannet ligger på den høyden det gjør. Aldersfordelingen er dominert av tre- og fireåringer, med et begrenset innslag av fisk eldre enn seks år.

Fangst per innsats er et mål som skal benyttes ved en viss forsiktighet ved et enkeltstående prøvefiske som kun gir et øyeblikksbilde av tilstanden i et vann. Den fangsten som ble registrert ved denne undersøkelsen tyder på at ørretbestanden i Øvre Sjudalsvatn er middels tett. Det subjektive inntrykket av vannet tilsier allikevel at det er nokså høy tetthet, særlig av mindre ørret i deler av vannet. Kondisjonsfaktoren registrert ved denne undersøkelsen var normal, men avtok noe for større fisk. Vekst ved alder er nokså moderat, men det er allikevel ikke urovekkende med tanke på at vannet befinner seg så høyt over havet som det gjør, med medfølgende korte vekstsesong. Når man studerer lengdefordelingen i materialet fra 2013 er det ikke til å unngå å få inntrykk av at det er en betydelig overvekt av mindre ørret i vannet. Det antas at dette, til stor grad skyldes et betydelig fisketrykk som medfører en betydelig dødelighet på større og eldre ørret.

Vårfluelarver var det viktigste næringsdyret registrert i ørretmager på undersøkelsestidspunktet. Slike var en viktig komponent hos fisken uavhengig av størrelse og fangstredskap, men var aller viktigst hos de største bunngarnfangede ørretene. Daphnia-arter utgjorde også en relativt viktig komponent.

Det ble fanget noe ørekyt under prøvefisket i 2013. Den oppgitte fangsten per innsats underestimerer ørekytbestanden kraftig da arten utelukkende ble fanget i garn med 10 mm maskevidde.

Klassifisering: Noen klassifisering etter NEFI i Øvre Sjudalsvatn gir liten mening siden ørekyt er introdusert til vannet og således ikke regnes som et kvalitetselement. Dermed har vannet bare en fiskeart som vil inngå i klassifiseringen og NEFI-metodikken kommer ikke til anvendelse. Øvre Sjudalsvatn har antagelig langt større oppvekstratio enn hva som er tilfelle i Gjende. Med gode gyte- og oppvekstmuligheter i Sjoa antar vi at ørretbestanden ikke er rekrutteringsbegrenset

slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Under forutsetningen at bestanden ikke er å regne som rekrutteringsbegrenset indikerer fangst per innsats (CPUE 10,7) en klassifisering til god tilstand. Så vidt vi kjenner til er innføring av ørekyt det eneste inngrepet i vannet som påvirker ørretbestanden. Ørekytens tilstedeværelse utelukkerklassifisering til bedre tilstand enn klassen god. I vår mening er det ingen grunn til å redusere tilstandsklassen til Øvre Sjudalsvatn basert på kvalitetselementet ytterligere og tilstandsklasse settes derfor til god.

### **6.1.3. Nedre Sjudalsvatn**

Som i Øvre Sjudalsvatn består fiskesamfunnet i Nedre Sjudalsvatn (942 moh., 259 hektar, innsjønummer 219) av ørekyt og ørret. Fisket i vatnet administreres av Vågå fjellstyre. Vannet inngår i et felles fiskekort for elver og vann i Langmorkje Statsalmenning og Vågå kommunes vann. Innenbygdsboende har rett til å fiske med garn, reiv og oter i tillegg til ordinært stangfiske. Vannet er en del dypere enn Øvre Sjudalsvatn. Hovedtilsiget kommer fra Sjoa, men det finnes i tillegg enkelte mindre bekker som renner ut i vannet.

Vi kjenner ikke til tidligere gjennomførte prøvefiskeundersøkelser i Øvre Sjudalsvatn.

Øvre Sjudalsvatn ble prøvefisket én natt fra 6. – 7. august. Det var pent vær, men noe vind da prøvefisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunngarna ble satt ut fra land rundt hele vannet. Det ble også satt to flytegarnsserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarnsseriene ble satt midtfjords i vestre halvdel av vannet.

#### **6.1.3.1. Resultater**

Det ble under prøvefisket i Nedre Sjudalsvatn fanget 248 ørret (18,5 kg) (tab 10). 201 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Nedre Sjudalsvatn faller inn under kategorien middels tett ørretbestand ( $F=9,2$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 10 ble det fanget 12,9 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn og 0,5 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarn. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 306 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 87 g ørret. Andelen flytegarnfanget ørret var på 4,4 prosent. I tillegg til ørret ble det fanget 64 ørekyt (454 g).

Tabell 10: Fangstresultater for 248 ørret fanget under prøvefisket i Nedre Sjødalsvatn 7. -8. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn garn	CPUEserie bunn garn	CPUE100 bunn garn	Fangst flyte garn	CPUEserie flyte garn	CPUE100 flyte garn
Ørret	237	33,9	12,9	11	5,5	0,5
Ørekyt	64	9,1	3,5	0	-	-

Kondisjonen for ørreten i Nedre Sjødalsvatn er normal, dette er tilfelle uavhengig av kroppslengde (tab 11). Alle ørretene som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 84 % av fangsten (tab 13). Det ble allikevel fanget enkelte eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 9 år.

Tabell 11: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 248 ørret fanget i Nedre Sjødalsvatn 7. -8. august 2013.

	N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Ørret	248	0,99	-11,41	2,98	2,94-3,03	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00

Tabell 12: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 197 ørret fanget i Nedre Sjødalsvatn 7. -8. august 2013.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
N	248	248	236	89	27	20	10
Lengde (mm)	36±6	79±12	123±14	158±17	198±23	241±27	278±26
Tilvekst (mm)	36±6	43±9	44±8	41±7	45±10	44±9	38±10

Ørreten i fangstene fra Nedre Sjødalsvatn oppnår en størrelse på 36 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 42 mm over de seks første leveårene (tab 12). Som i Øvre Sjødalsvatn ser det ut til at den årlige tilveksten øker noe frem til omtrent seks års alder før det er en viss antydning til utflating i veksten. Det ble kun fanget tre kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Nedre Sjødalsvatn i 2013. Disse tre var i gjennomsnitt 34,5 cm lange, en størrelse som ifølge klassifiseringen til Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand som er akkurat på grensen mellom middels stor og storvokst. Siden det bare ble fanget tre kjønnsmodne hunnfisk er det vesentlig usikkerhet knyttet til hvorvidt det er belegg for å si noe om bestanden som helhet basert på bare disse tre fiskene.

Tabell 13: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 248 ørret fanget i Nedre Sjudalsvatn 7. -8. august 2013.

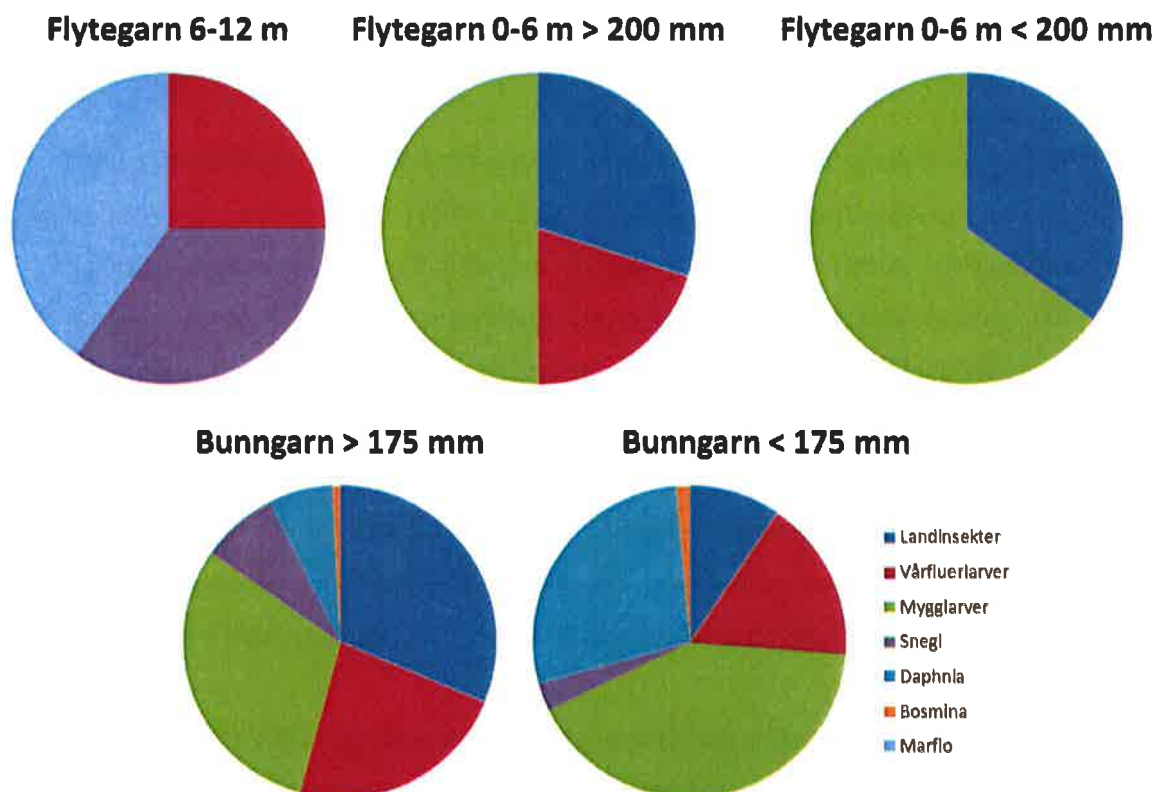
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
2+	12	129 $\pm$ 6	24 $\pm$ 4
3+	147	160 $\pm$ 13	42 $\pm$ 10
4+	62	193 $\pm$ 17	74 $\pm$ 23
5+	7	234 $\pm$ 11	127 $\pm$ 17
6+	10	283 $\pm$ 16	240 $\pm$ 41
7+	7	313 $\pm$ 28	327 $\pm$ 113
Eldre	3	390 $\pm$ 35	638 $\pm$ 192

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 11-43 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14 – 20 cm (77 % av fangsten), men det var også et lite innslag av større fisk i fangstene (fig 6). Ørret over 30 cm utgjorde 4 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



Figur 6: Lengdefordelingen til 248 ørret fordelt på bunn garn- (237) og flyte garnfangst (11) fanget i Nedre Sjudalsvatn 7. -8. august 2013.

Det ble analysert mageprøver fra 59 ørret, 48 fanget i bunn garn og 11 fanget i flyte garn. Ti av magene var tomme. To av disse kom fra flyte garnfanget fisk og åtte fra ørret fanget i bunn garn. Det ble registrert sju byttedyrgrupper (fig 7).



Figur 7: Mageprøvedata fra 49 ørret fanget i Nedre Sjødalsvatn 7. -8. august august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Mygglarver var de vanligst forekommende byttedyrene i ørretmager fra Nedre Sjødalsvatn og utgjorde 39 % av det analyserte mageinnholdet. Ulike landinsekter, vårfluelarver og Daphnia var relativt vanlig forekommende og utgjorde henholdsvis 22, 18 og 15 % av det analyserte mageinnholdet. I tillegg var det beskjedne forekomster av snegl, Bosmina og marflo.

Også i Nedre Sjødalsvatn ble det gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet her var: Daphnia (1 %), gelekreps (16 %) og Copepoda (82 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

### 6.1.3.2. Vurdering

Inntrykket av ørretbestanden i Nedre Sjødalsvatn er nokså likt det som ble funnet i Øvre Sjødalsvatn. Den er middels tett, og ser ut til å bestå av fisk middels størrelse av normal kvalitet. Ørretens kondisjon er normal til god. Det er i liten grad noen tendens til at kondisjonen endrer seg med kroppslengde. I dette prøvefisket samlet inn data fra fisk opp til ni år. Det er få tegn til vekststagnasjon i materialet, men veksten avtar muligens noe etter sjetten leveår. Tilveksten er også for Nedre Sjødalsvatn akseptabel tatt i betraktning at vannet ligger på den høyden det gjør.



Aldersfordelingen domineres, som i Øvre Sjødalsvatn av tre- og fireåringer, med et begrenset innslag av fisk eldre enn sju år.

Som i Øvre Sjødalsvatn er den subjektive oppfatningen av tettheten til ørretbestanden noe annerledes enn hva klassifiseringen etter Ugedal m.fl. (2005) indikerer. Den registrerte fangsten tyder på at ørretbestanden er middels tett, men det subjektive inntrykket er at bestanden er relativt tett, spesielt når det gjelder mindre ørret i strandnære områder. Til en viss grad skyldes nok dette avviket mellom klassifiseringen og det subjektive inntrykket at så få fisk ble fanget i flytegarneriene. Vekst ved alder er nokså moderat, men det er allikevel ikke urovekkende med tanke på at vannet befinner seg så høyt over havet som det gjør, med medfølgende korte vekstsesong. Som for Øvre Sjødalsvatn domineres lengdefordelingen i ørretmaterialet fra Nedre Sjødalsvatn relativt kraftig av mindre ørret. Det antas at dette, også her, til stor grad skyldes et betydelig fisketrykk som medfører en betydelig dødelighet på større og eldre ørret.

Mygglarver var det viktigste næringsdyret registrert i ørretmager fra Nedre Sjødalsvatn. Ulike landinsekter og vårfluelarver var også viktige byttedyr. Daphnia-arter utgjorde den viktigste komponent om man ser på planktoniske næringsdyr. Det var i det hele tatt langt større variasjon i næringsdyrfaunaen funnet i mageprøvene fra Nedre Sjødalsvatn sammenlignet med de fra Øvre Sjødalsvatn.

Klassifisering: Som Øvre Sjødalsvatn ville en klassifisering etter NEFI i Nedre Sjødalsvatn ikke gi mening da ørekyt er introdusert og bare én fiskeart ville inngå i klassifisering etter denne metodikken. Vi kjenner ikke til vandringshindre som begrenser tilgangen til rennende for fisken i Nedre Sjødalsvatn i en slik grad at bestanden skulle være å anse som rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Under forutsetningen at bestanden ikke er å regne som rekrutteringsbegrenset indikerer fangst per innsats (12,9 CPUE) en klassifisering til god tilstand, som i Øvre Sjødalsvatn. Også i Nedre Sjødalsvatn er ørekyt er å anse som eneste inngrep som antas å begrense ørretbestanden. Ved å følge samme resonnement som for Øvre Sjødalsvatn settes derfor tilstandsklassen i Nedre Sjødalsvatn til god basert på kvalitetselementet fisk.

## 6.2 Vinstravassdraget

Vinstravassdraget er ca 120 km langt og drenerer områder i kommunene Vang, Øystre Slidre, Vågå, Nord-Fron, Sør-Fron og Gausdal. Vassdraget har to kraftverk (Øvre og Nedre Vinstra kraftverk) og 6 regulerte magasiner (Bygdin, Vinsteren, Nedre Heimdalsvatn, Kaldfjordreguleringen (Vinstervatna), Øyangen og Olstappen) (Gregersen & Hegge 2009). Reguleringene i Vinstravassdraget var gjenstand for vilkårsrevisjon og fikk utferdiget revidert konsesjon i 2008. I 2013 gjennomførte prosjektet Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland prøvefiskeundersøkelser i tre av reguleringsmagasinene; Bygdin, Vinsteren og Kaldfjordenreguleringen (Vinstervatna).

### *6.2.1 Bygdin*

Bygdin (1058 moh., 3900 hektar, innsjønummer 419) ligger i Vang kommune og er det øverste reguleringsmagasinet i vassdraget. Den opprinnelige konsesjonen for reguleringen av Bygdin ble gitt i 1928 (revidert i 2008), reguleringshøyden er på 9,15 meter (for nærmere informasjon se Gregersen & Hegge 2009).

Det foreligger et utsettingspålegg på 10 000 1-årige ørret av Vinstrastamme. Da pålegget ble gitt i 2011 ble det opplyst at settefiskeleverandøren ikke ville være i stand til å levere nok fisk til å innfri hele pålegget før i 2012. Fylkesmannen hadde forståelse for oppstartsvanskene med å skaffe tilstrekkelig fisk og gjorde derfor pålegget fullt ut gjeldende fra og med 2013, men det fulle pålegget på 10 000 1-årige ørret ble innfridd også i 2012. Fra tiden før pålegg ble gitt ble det også gjennomført fiskeutsettinger i Bygdin. Både regulanten (Glommen og Laagens Brukseierforening) og grunneierlaget praktiserte årlige frivillige utsettinger.

Bygdins fiskesamfunn består av ørret og ørekyt og har vært gjenstand for undersøkelser flere ganger tidligere. Sist prøvefiske i prosjektets regi ble gjennomført i 2004 (Johnsen 2005). For en oversikt over fiskebiologiske undersøkelser gjennomført i Fjorda tidligere, se Gregersen & Hegge (2009).

Under denne undersøkelsen ble Bygdin prøvefisket to netter: 12. - 14. august. Det ble fisket med sju bunngarnserier (maskevidder: 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm) og to flytegarnerier (maskevidder: 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm). To av bunngarnseriene ble satt som enkeltgarn, resten av bunngarna ble satt som lenker. Den ene flytegarnerien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Bunngarna ble satt i

Raudfjorden, Kjelda og i østenden av hovedbassenget, Flytegarna ble satt utenfor Marabottodden.

#### 6.2.1.1. Resultater

Det ble under prøvofisket i Bygdin fanget 195 ørret (22,7 kg) (tab 14). 179 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Bygdin faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=4,1$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 14 ble det fanget 5,3 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn og 0,02 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarn. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 154 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 18 g ørret.

Andelen flytegarnfanget ørret var på 0,5 prosent. I tillegg til ørret ble det fanget 11 ørekyt (87 g).

Tabell 14: Fangstresultater for 195 ørret fanget under prøvofisket i Bygdin 12. -14. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunngarn	CPUEserie bunngarn	CPUE100 bunngarn	Fangst flytegarn	CPUEserie flytegarn	CPUE100 flytegarn
Ørret	194	13,9	5,3	1	0,25	0,02
Ørekyt	11	0,8	0,3	0	-	-

Kondisjonen for både villørret og utsatt ørret er god. Kondisjonen for utsatt fisk avtar noe med økende kroppslengde, men noen slik trend er ikke mulig å se for villfisk (tab 15). Alle ørretene som ble fanget under prøvofisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 79 % av fangsten (tab 17). Det ble allikevel fanget en del eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 9 år.

Tabell 15: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 195 ørret fanget i Bygdin 12. - 14. august 2013.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Villfisk	87	0,99	-11,36	2,99	2,92-3,06	1,09	1,08	1,08	1,08	1,08
Utsatt fisk	108	0,90	-10,80	2,88	2,69-3,06	1,10	1,06	1,04	1,01	0,99

Tabell 16: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst  $\pm$  standardavvik for 195 ørret fanget i Bygdin 12. -14. august 2013.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
Villfisk	N	87	87	78	50	23	10	9
	Lengde (mm)	40 $\pm$ 8	89 $\pm$ 14	134 $\pm$ 17	177 $\pm$ 20	213 $\pm$ 22	262 $\pm$ 28	306 $\pm$ 24
	Tilvekst (mm)	40 $\pm$ 8	49 $\pm$ 11	46 $\pm$ 10	46 $\pm$ 10	44 $\pm$ 10	44 $\pm$ 9	41 $\pm$ 10
Utsatt fisk	N	108	108	108	17	8	3	2
	Lengde (mm)	47 $\pm$ 10	92 $\pm$ 16	139 $\pm$ 21	212 $\pm$ 21	262 $\pm$ 16	314 $\pm$ 33	358 $\pm$ 32
	Tilvekst (mm)	47 $\pm$ 10	45 $\pm$ 12	46 $\pm$ 11	58 $\pm$ 10	49 $\pm$ 14	50 $\pm$ 5	31 $\pm$ 2

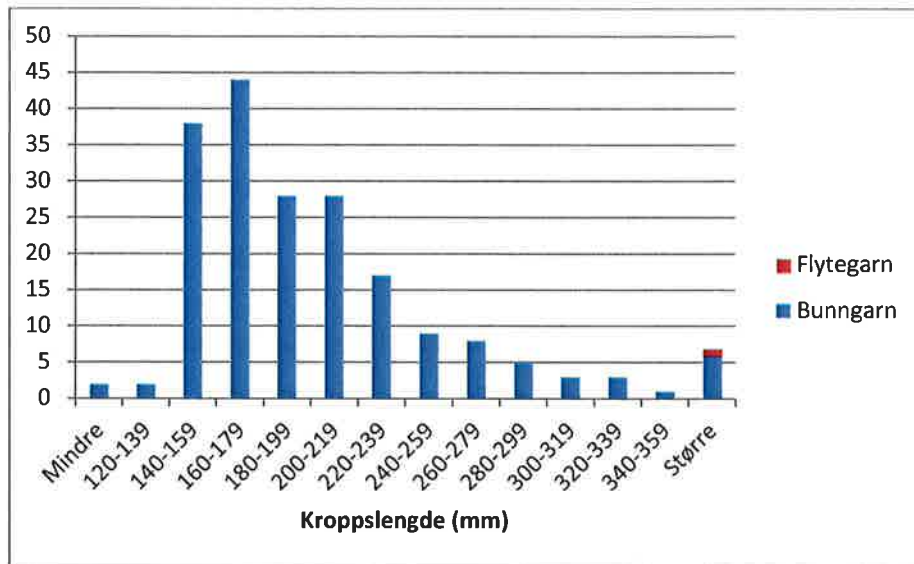
Villørreten i fangstene fra Bygdin oppnår en størrelse på 40 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 45 mm over de seks første leveårene (tab 16). Villfisken har størst årlig tilvekst i løpet av sitt andre leveår (49 mm), deretter er det en svak tendens til avtagende årlig tilvekst. Når det gjelder den tilveksten til den utsatte fisken skiller den seg ikke så mye fra villfisken. Den har noe bedre tilvekst det første leveåret og dataene fra denne undersøkelsen indikerer en topp i årlig tilvekst i den utsatte fiskens 4. leveår. Når det gjelder dataene for utsatt fisk eldre enn fire år må det allikevel tas et visst forbehold, da materialet er nokså lite. Det ble fanget fem kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Bygdin i 2013. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse var 38 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av storvokst fisk. Materialet av kjønnsmodne hunnfisk er altså begrenset, men dataene harmonerer med det generelle inntrykket av ørretbestanden i Bygdin.

Tabell 17: Aldersspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 195 ørret fanget i Bygdin 12. -14. august 2013.

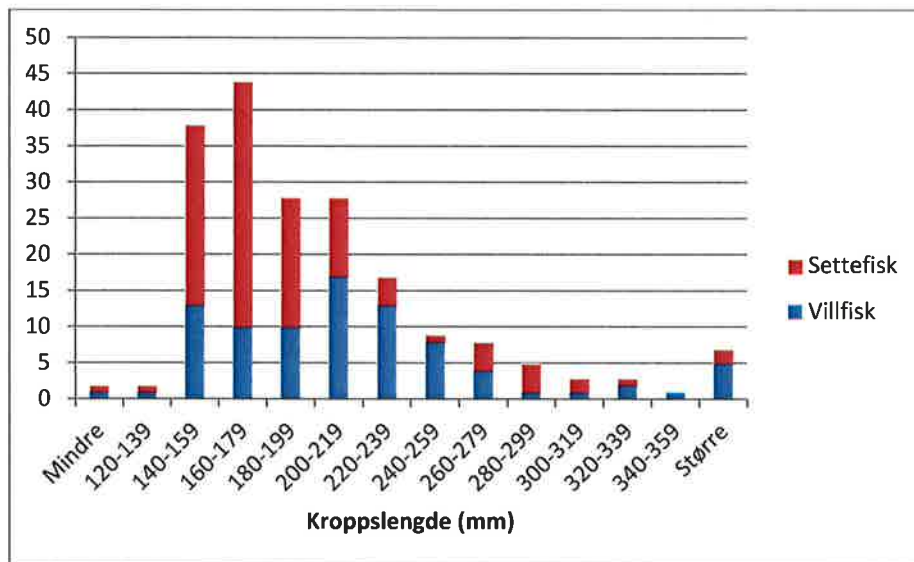
Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk
2+	9	-	142 $\pm$ 21	-	32 $\pm$ 10	-
3+	28	91	177 $\pm$ 18	172 $\pm$ 23	62 $\pm$ 19	58 $\pm$ 24
4+	27	9	217 $\pm$ 16	253 $\pm$ 22	113 $\pm$ 26	175 $\pm$ 50
5+	13	5	249 $\pm$ 15	291 $\pm$ 10	165 $\pm$ 31	282 $\pm$ 52
6+	1	1	285	333	201	424
7+	5	2	344 $\pm$ 27	385 $\pm$ 16	609 $\pm$ 216	713 $\pm$ 38
Eldre	4	-	396 $\pm$ 45	-	751 $\pm$ 333	-

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 9-45 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14 – 22 cm (72 % av fangsten), men det var også et innslag av større fisk i fangstene (fig 8). Ørret over 30 cm utgjorde 7 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for

fisk i fangbar størrelse. Settefiskforekomsten i fangsten var ganske jevn sett over de ulike størrelseskategoriene (fig 9). Den totale settefiskandelen var på 55 %.



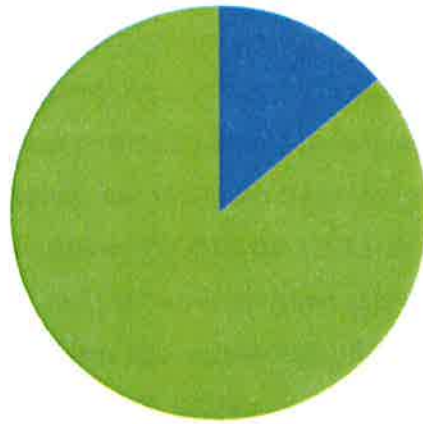
Figur 8: Lengdefordelingen til 195 ørret fordelt på bunnngarn- (194) og flytegarnfangst (1) fanget i Bygdin 12. -14. august 2013.



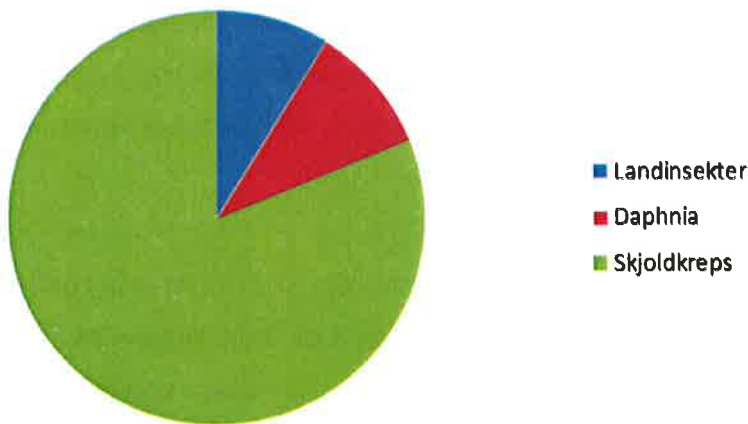
Figur 9: Lengdefordelingen til 195 ørret fordelt på settefisk (108) og villfisk (87) fanget i Bygdin 12. -14. august 2013.

Det ble analysert mageprøver fra 48 ørret, 47 fanget i bunnngarn og én fanget i flytegarn. Åtte av magene var tomme. Alle de tomme magene kom fra ørret fanget i bunnngarn. Det ble bare registrert tre byttedyrgrupper (fig 10).

### Bunngarn > 24 cm



### Bunngarn < 24 cm



Figur 10: Mageprøvedata fra 39 ørret fanget i Bygdin 12. -14. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Skjoldkreps var det klart vanligst forekommende byttedyret i ørretmager fra Bygdin og utgjorde 81 % av det analyserte mageinnholdet. Ulike landinsekter utgjorde 14 % og Daphnia utgjorde 5 %. Hos den eneste flytegarmsfangede ørreten i fangsten bestod mageinnholdet utelukkende av ulike landlevende insekter.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Bygdin på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: Bosmina (2 %), Daphnia (2 %) gelekreps (16 %), hjuldyr (47 %) og Copepoda (33 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

### 6.2.1.2. Vurdering

Resultatene indikerer at Bygdin har en tynn ørretbestand bestående av storvokst ørret. Det later til å ha skjedd en vesentlig endring i størrelsessammensetningen til ørret i Bygdin de siste 20 – 25 årene. Ved en undersøkelse gjennomført i 1991 (Eriksen og Hegge 1992) var den vanligst forekommende kroppslengden i lengdefordelingen i ørretfangsten omkring 26 cm. I 2004 (Johnsen 2005) var dette tallet 20 cm ved denne undersøkelsen var det vanligst forekommende lengdeintervallet 16 – 18 cm. I 1991 var 55 % av ørreten over 25 cm, i 2004 var dette tallet redusert til 41 % mens det ved denne undersøkelsen var 16 %. Et prøvofiske er selvfølgelig et øyeblikksbilde og man fisker ikke nødvendigvis på samme sted ved hvert undersøkelsestidspunkt, men utviklingen er tydelig og entydig. En faktor som innvirker her er at man ved forrige undersøkelse prøvofisket tre områder i magasinet (Eidsbugarden, midtpartiet og Raudfjorden), mens det ved denne undersøkelsen i hovedsak ble fisket i Raudfjorden/Kjelda samt i østenden av hovedbassenget. Ved forrige undersøkelse fant man at ørreten i Raudfjorden hadde en tendens til å enten være liten (under 25 cm) eller stor (over ca 40 cm). I denne undersøkelsen så vi ingen slik tydelig totoppethet, men det var tydelig at flesteparten av ørretene var under 25 cm.

Når det gjelder tilveksten til ørreten i Bygdin er den, som forventet for et høyfjellsmagasin relativt lav. Den holder seg i all hovedsak mellom 4 og 5 cm årlig. Dette er på nokså likt nivå som ved tidligere undersøkelser. Det er viktig å merke seg at veksten er relativt jevn og uten tegn til stagnasjon.

Kondisjonsfaktoren er noe lavere ved denne undersøkelsen enn de to foregående, men den er fortsatt god. Ved de to foregående undersøkelsene er det vist en kondisjonsfaktor som avtar med økende kroppslengde, et fenomen som i svært liten grad finnes i materialet fra denne undersøkelsen.

Aldersfordelingen til ørret fanget under denne undersøkelsen var kraftig dominert av ørret i sitt fjerde leveår. Disse utgjorde 61 % av fangsten. Denne aldersgruppa var den største ved forrige prøvofiske også, men den dominerte da i langt mindre grad og utgjorde bare 29 % av den totale fangsten. Dette må igjen antas å kunne ha sammenheng med den mer begrensede geografiske utstrekningen av undersøkelsen i 2013 sammenlignet med i 2004. Det er videre interessant å merke seg at 91 av 117 ørret i denne aldersgruppa fanget i 2013 var utsatt fisk. Dette betyr at 84 % av den utsatte fisken i fangsten tilhørte denne ene årsklassen som også er den yngste årsklassen med utsatt fisk som var tilstede under prøvofisket. En viktig grunn til dette er antageligvis at det ble fisket i nærheten av det området hvor fiskeutsettingene ble gjennomført i



2012. Grunneierlaget opplyser at de har gjennomført en praksis der de har satt ut fisk hovedsakelig i Bygdin-enden og Eidsbugard-enden av magasinet annethvert år. Fisken ble satt ut i Bygdin-enden i 2012, hovedsakelig så langt vest som til Bygdinøynadn (pers. medd. Jon Lerhol). Dette samsvarer relativt godt med den geografiske utstrekningen av undersøkelsesområdet ved denne undersøkelsen. Det var beskjedent innslag av eldre fisk i materialet. Eldste fangede fisk var en ni år gammel vill hunnfisk. Eldste utsatte fisk fanget var sju år gammel.

Fangstinnnsatsen var tilnærmet identisk med hva som var tilfelle ved forrige undersøkelse i prosjektets regi i 2004, men i 2004 fisket man kun én natt med flytegarn. I tillegg ble det fisket med 10 mm bunngarn for å også kunne fange ørekyt i 2013. Fangst per innsats målt i antall fisk indikerer noe høyere tetthet i 2013 enn hva man fant i 2004, ser man derimot på kg ørret per garnnatt er bildet motsatt noe som selvfølgelig skyldes lavere gjennomsnittsvekt i 2013.

Det klart viktigste byttedyret til ørreten fanget i Bygdin i 2013 var skjoldkreps som utgjorde 81 % av det totale mageinnholdet. I 2004 delte man mageprøveanalysene på de tre undersøkelsesområdene. Det er således mest naturlig å sammenligne resultatene fra undersøkelsen i 2013 med resultatene fra Raudfjorden i 2004. Da ser vi at skjoldkreps i 2004 utgjorde 48 % av mageinnholdet til ørret fanget i Raudfjorden i 2004. Det ser med andre ord ut til å ha vært et godt år for skjoldkrepsen i Bygdin i 2013. Antagelig skyldes dette gunstig magasinifylling relativt til skjoldkrepsens reproduksjonsområder.

Det ser ut til at ørretbestanden i Bygdin er forskjøvet mot høyere tetthet av mindre ørret enn ved tidligere undersøkelser. Det er en beskjeden andel større og eldre fisk noe som kan tyde på et betydelig fiskepress. Like sannsynlig er det antageligvis at forklaringen ligger i den begrensede geografiske utstrekningen av undersøkelsesområdet ved denne undersøkelsen. Dette antas å kunne ha ledet til at det ble fanget uforholdsmessig mye liten og ung settefisk. Den utsatte fisken utgjør 36 % av den fangbare delen av bestanden i Bygdin, noe som må anses som et betydelig bidrag i et så stort magasin. Utsettingene må således sies å være vellykkede. Det må samtidig tas høyde for at man ved denne undersøkelsen fisket i et begrenset geografisk område, og at dette område grovt sett var det samme som det man satte ut settefisken i ved forrige utsetting. Ved neste prøvefiske bør man etterstrebe større geografisk spredning av garnene for å kunne fange et mer representativt utvalg av bestanden.

Klassifisering: Bygdin er kraftig regulert, faktisk så kraftig at støtteparameteren for reguleringshøyde indikerer dårlig tilstand, men dette er en støtteparameter, og den brukes ikke direkte i klassifiseringen. Ser vi på fiskesamfunnet består dette av ørret og ørekyt. Ørekyt er innført og således ikke et kvalitetselement. Dermed gir NEFI-basert klassifisering liten mening. Det er svært få egnede gytebekker i tilknytning til magasinet som i tillegg er svært stort. Vi antar at ørretbestanden i Bygdin derfor må regnes som rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Forutsatt at bestanden ikke var å regne som rekrutteringsbegrenset ville våre data for fangst per innsats indikere moderat tilstand. I klassifiseringen skal man se bort fra utsatt fisk, fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal (CPUE) går da ned til 2,35 noe som gir klassifisering til dårlig tilstand. Med bakgrunn i den relativt kraftige reguleringen av Bygdin greier allikevel ørreten seg bra og den fangede ørreten er av god kvalitet. Til tross for reguleringa var skjoldkreps det klart viktigste byttedyret for ørret i Bygdin ved denne undersøkelsen. Størrelsesfordelingen i fangsten er kraftig preget av utsatt fisk. En klassifisering basert på ekspertvurdering er eneste egnede metode for klassifisering av Bygdin etter kvalitetselementet fisk. En slik vurdering for Bygdin er krevende siden vi vet for lite om naturtilstanden. Settefiskandelen ved denne undersøkelsen var på 55 % noe som indikerer at magasinet har produksjonskapasitet for mer enn dobbelt så stor ørretbestand som det som i dag er naturlig rekruttert. Vi kan vanskelig vite hvor stor naturlig rekruttering som ville vært mulig i Bygdin uten dagens regulering. Vi antar at det ville vært mer tilgjengelig gyteareal i innløpsbekker til magasinet selv om disse nok ville være ustabile. Antageligvis har utløpselva fra magasinet vært betydelig som rekrutteringsarena før reguleringen, denne er nå helt utilgjengelig for ørreten. Det er også sannsynlig at gyting i strandsona, særlig i forbindelse med grunnvannsflukser kan ha forekommet før reguleringa inntraff. Ørekytbestanden i Bygdin er begrenset og vi mener at denne i liten grad betyr mye for ørretbestanden. I klassifiseringsveilederen er det oppgitt at bestandsnedgang på over 40 % skal medføre en tilstandsklasse ikke bedre enn moderat. Vi mener at inngrepene i magasinet har medført en nedgang i den naturlige ørretbestanden i Bygdin på mer enn 40 % og tilstandsklasse settes derfor til moderat basert på en ekspertvurdering av kvalitetselementet fisk.

## 6.2.2. Vinsteren

Vinsteren (1031 moh., 2800 hektar, innsjønummer 145) ligger i kommunene Øystre Slidre og Vang. Opprinnelig konsesjon for reguleringen av Vinsteren ble gitt i 1950 og reguleringshøyden er på 4 meter.

Fiskebestanden i magasinet består av ørret og ørekyt. Fisket i Vinsteren administreres hovedsakelig av Øystre Slidre Fjellstyre, men det finnes i tillegg noen private fiskeretter. Garn- og oterfiske er forbeholdt de bruksberettigede, mens sportsfiske er åpnet for allmennheten ved kjøp av fiskekort. I dag foreligger det et pålegg om å sette ut 10 000 ettårige ørret og 5 000 toårige ørret med opphav fra Vinstravassdragets nedbørsfelt (5,4 ørret pr hektar).

Det er utført en rekke fiskeribiologiske undersøkelser i Vinsteren: Eriksen & Hegge 1992, Eriksen & Hegge 1993, Eriksen & Hegge 1995, Hesthagen & Gran 1997, Eriksen mfl. 1998, Hesthagen & Johnsen 2006. For utdypende informasjon se Gregersen og Hegge (2009).

Vinsteren ble prøvofisket to netter fra 14. - 16. august. Det var til dels mye vind da prøvofisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Den 14. august ble garnutsettingen avbrutt etter at enkeltgarna var satt ut. Pga. mye vind og høye bølger ble det ikke sett på som forsvarlig å sette ut resten av bunngarna eller flytegarna. Bunngarna ble satt ut fra land i den nordlige delen av vannet østover fra Røynisodden. Den 15. august var det sol og lite vind når garnene ble satt ut. Bunngarna ble satt ut fra land i den nordlige delen av vannet østover fra Røynisodden. Det ble også satt to flytegarntserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarntserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarntseriene ble satt midtfjords utenfor Kolbjørnsøyene.

### 6.2.2.1. Resultater

Under prøvofisket i Vinsteren i 2013 ble det fanget 135 ørret (18,0 kg). 126 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Vinsteren faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=4,7$ ) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Som det fremgår av tabell 18 ble det fanget 4,8 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn og 0,9 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarnt. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 175 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flytegarnt var 338 g ørret. Andelen flytegarntfanget ørret var på 15,6 prosent. I tillegg til ørret ble det fanget 26 ørekyt (171 g).

Tabell 18: Fangstresultater for antall ørret under prøvefisaket i Vinsteren 14. - 16. august 2013.  
 CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn garn	CPUEserie bunn garn	CPUE100 bunn garn	Fangst flyte garn	CPUEserie flyte garn	CPUE100 flyte garn
Ørret	114	12,7	4,8	21	10,5	0,9
Ørekyt	26	2,9	1,1	0	-	-

Kondisjonen for villørret er god (tab 19). For både villørret og utsatt fisk øker kondisjonsfaktoren med økende kroppslengde. For utsatt ørret er kondisjonsfaktoren noe lav ved liten kroppstørrelse, men den er normal til god fra om lag 25 cm kroppslengde og oppover. Det er ikke ukjent at ørret kan ha en periode med dårligere næringsopptak kort tid etter utsetting. Alle ørretene som ble fanget under prøvefisaket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 61 % av fangsten av villørret og 89 % av fangsten av utsatt fisk (tab 21). Det ble fanget få eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var sju år.

Tabell 19: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for vill og utsatt ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Villørret	90	0.98	-11.73	3.05	2.97-3.13	1.02	1.04	1.05	1.06	1.07
Utsatt ørret	45	0.97	-12.86	3.24	3.07-3.41	0.88	0.94	0.99	1.04	1.08

Tabell 20: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
Villørret	N	89	89	85	58	30	7	2
	Lengde (mm)	47±10	94±15	144±19	190±26	231±31	273±30	354±25
	Tilvekst	47±10	47±9	50±12	44±14	44±17	41±11	53±15
Utsatt fisk	N	45	45	45	18	5	4	-
	Lengde (mm)	57±10	108±14	158±16	201±21	271±23	313±15	-
	Tilvekst	57±10	51±7	49±10	43±9	57±9	47±18	-

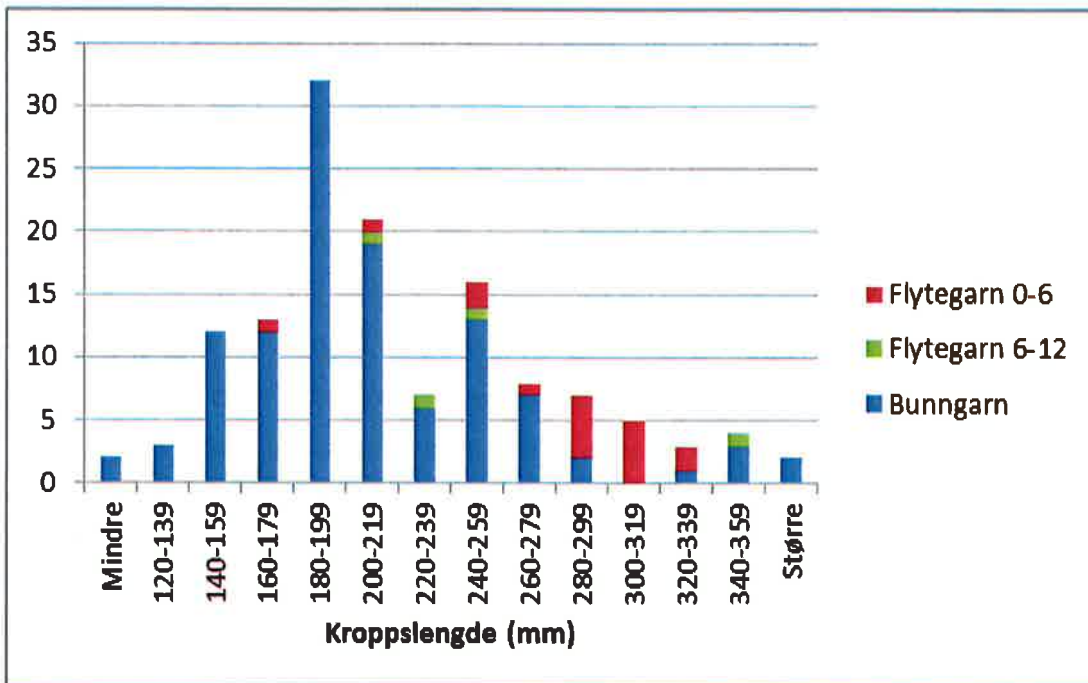
Tilbakeberegninger av tilveksten til fisken i Vinsteren tyder på at denne er relativt god. Kroppslengde ved alder er relativt lik for utsatt fisk og villfisk, men vekstforløpet gjennom livet skiller seg naturlig nok noe for de to gruppene (tab 20). Villørreten i fangstene fra Vinsteren oppnår en størrelse på 47 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig

tilvekst på 46 mm over de seks første leveårene. For villfisk er det mulig å spore en svak tendens til avtagende årlig tilvekst med alder etter det tredje leveåret, tilsynelatende øker den det syvende leveåret, men datamaterialet her består av to fisk så dette antas å skyldes tilfeldig variasjon. Når det gjelder den tilveksten til den utsatte fisken skiller den noe fra villfisken. Den har en del bedre tilvekst de første to leveårene, deretter følger to år med tilsvarende vekst som villfisken. Data for årlig tilvekst for eldre utsatt ørret skriver seg fra et tynt materiale og vi kan ikke si noe med sikkerhet om den årlige tilveksten til disse aldersgruppene. Det ble kun fanget to kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Vinsteren i 2013. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse to var 33 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk. Siden det bare ble fanget to kjønnsmodne hunnfisk er det vesentlig usikkerhet knyttet til hvorvidt det er belegg for å si noe om bestanden som helhet basert på bare disse to fiskene.

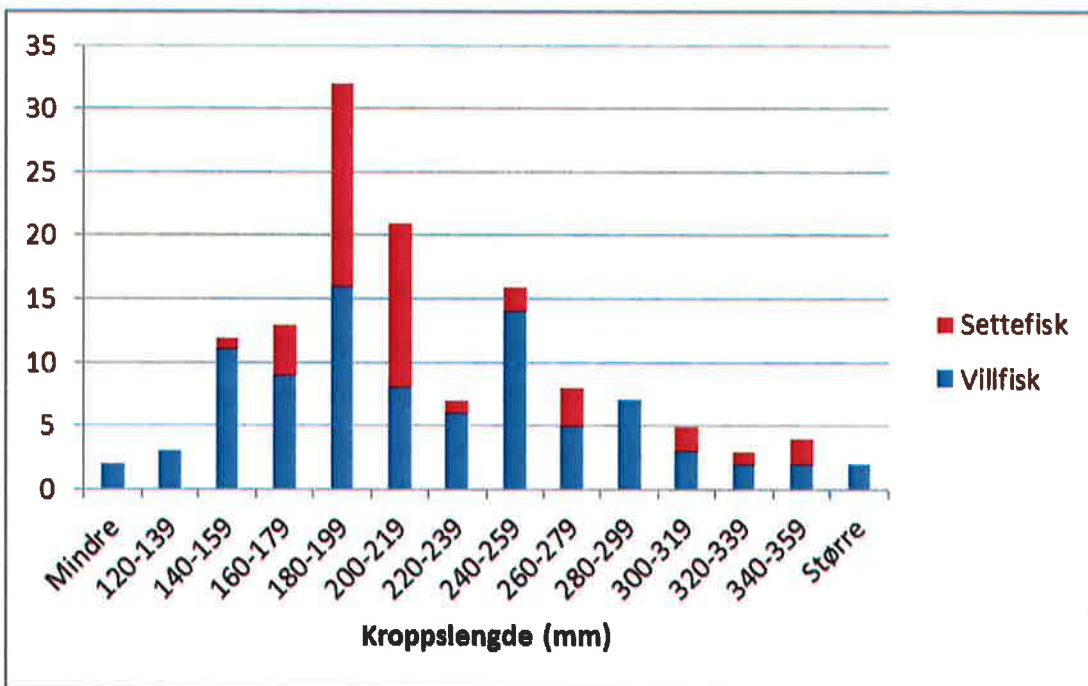
Tabell 21: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 135 ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013.

Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk
2+	5	-	119 $\pm$ 31	-	21 $\pm$ 13	-
3+	27	27	169 $\pm$ 20	191 $\pm$ 14	52 $\pm$ 17	66 $\pm$ 13
4+	28	13	227 $\pm$ 39	228 $\pm$ 29	132 $\pm$ 74	121 $\pm$ 54
5+	23	1	260 $\pm$ 42	319	204 $\pm$ 110	328
6+	5	4	290 $\pm$ 35	334 $\pm$ 17	266 $\pm$ 107	429 $\pm$ 79
7+	2	-	384 $\pm$ 25	-	657 $\pm$ 107	-

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 9-40 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 18 – 22 cm (40 % av fangsten), men det var også et visst innslag av større fisk i fangstene (fig 11 og 12). Ørret over 30 cm utgjorde 10 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. Settefiskforekomsten i fangsten fordelte seg over de fleste størrelseskategoriene over 14 cm med et klart tyngdepunkt i størrelsessegmentet 18-22 cm (fig 12). Den totale settefiskandelen var på 33 %.



Figur 11: Lengdefordelingen til 135 ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013 fordelt på 114 bunnngarnsfangede fisk, 17 fisk fra flytegarn satt mellom 0 og 6 m dyp og 4 fisk fra flytegarn satt mellom 6 og 12 m dyp.

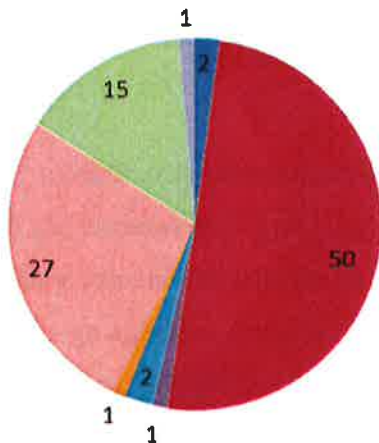


Figur 12: Lengdefordelingen til 135 ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013 fordelt på 45 utsatte fisk og 90 villfisk.

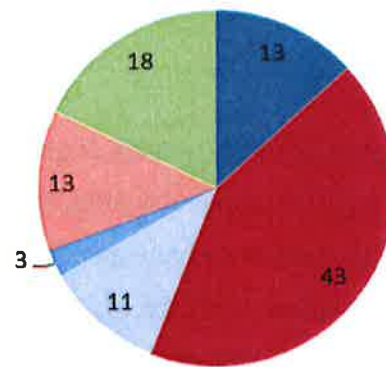
Det ble analysert mageprøver fra 72 ørret, 53 fanget i bunnngarn og 19 fanget i flytegarn. Fire av magene var tomme. To av disse kom fra flytegarnfanget fisk og to fra ørret fanget i bunnngarn.

Det ble registrert 11 byttedyrgrupper (fig 13).

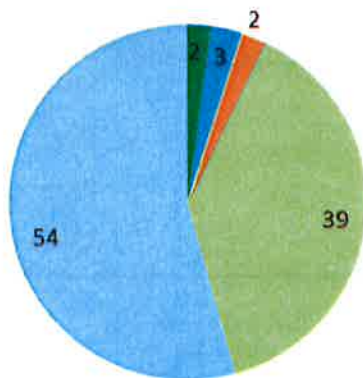
### Bunngarn < 20 cm



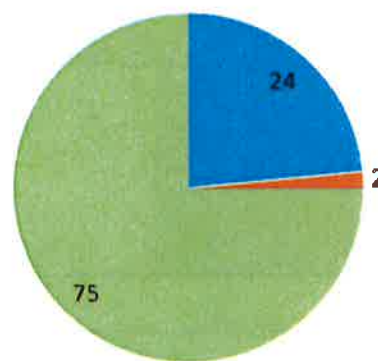
### Bunngarn > 20 cm



### Flytegarn < 30 cm



### Flytegarn > 30 cm



- Fisk
- Landinsekter
- Tovinger
- Vårfluer
- Snegl
- Daphnia
- Bosmina
- Skjoldkreps
- Halekreps
- Musling
- Hoppekreps

Figur 13: Mageprøvedata fra 68 ørret fanget i Vinsteren 14. - 16. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Figur 13 illustrerer mageinnholdet til de analyserte fiskene fra Vinsteren. For fisk fanget i bunngarn utgjorde ulike former for landinsekter den viktigste næringsdyrgruppen (totalt sett 46 % av mageinnholdet). For fisk under 20 cm fanget i bunngarn var i tillegg skjoldkreps og halekreps viktige næringsdyr. For større fisk fanget i bunngarn utgjorde også disse to krepsdyrene en viktig komponent, men i mageinnholdet til disse fiskene ble det også funnet en god del fisk og også vannlopper (*Daphnia* spp. og *Bosmina* spp.). For flytegarnefanget fisk var det en klar forskjell mellom større og mindre fisk. Fisk under 30 cm hadde en betydelig andel hoppekreps i sitt mageinnhold (54 %), dette ble ikke funnet i magene til flytegarnefanget fisk over 30 cm. Halekreps var en viktig næringskilde for fisk fanget i pelagialen uavhengig av kroppsstørrelse (totalt sett 60 % av mageinnholdet). For større flytegarnefanget fisk inngikk også ulike former for landinsekter som en viktig del av mageinnholdet.

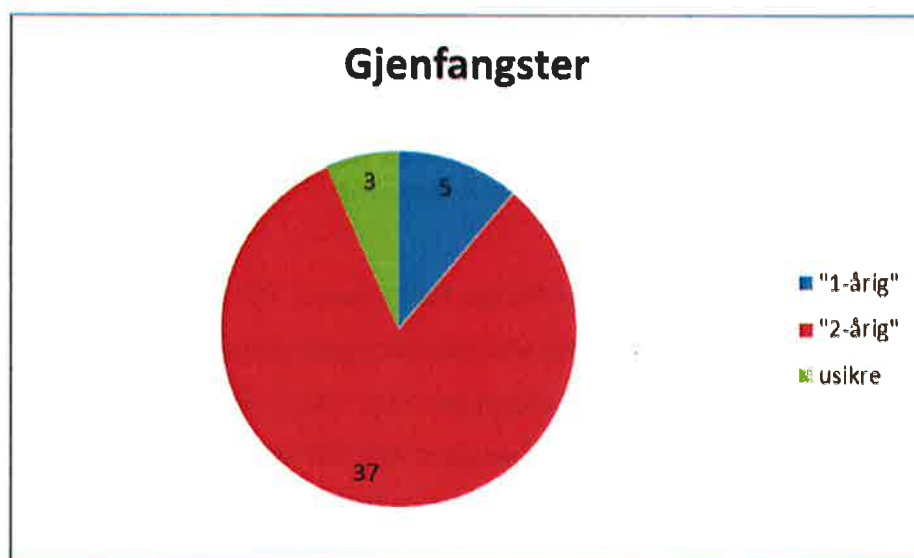


Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Vinsteren på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: halekreps (7 %), gelekreps (18 %) og Copepoda (75 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Utsettingspålegget i Vinsteren er gitt som et differensiert pålegg der det skal settes ut 10000 ettårige og 5000 toårige fisk årlig. Betegnelsen «ettårig» og «toårig» fisk relaterer seg til krav om kvalitet på settefisk og korresponderer i dette tilfellet ikke til settefiskens faktiske alder. For å nå kvalitetskriteriene settes det to og tre år gammel fisk som henholdsvis «ettårig» og «toårig» fisk. Slik utsetting har blitt foretatt så lenge det har vært mulig å skaffe til veie fisk av rett størrelse, noe som vil si siden 2010 (tab 22).

Tabell 22: Gjennomførte utsetninger i Vinsteren i perioden 2010 - 2013 som er perioden som forsøkene med utsetting av to størrelsesgrupper i Vinsteren har pågått.

	«ettårig»	«toårig»
2010	11000	5500
2011	7000	3500
2012	11000	4000
2013	11000	6500



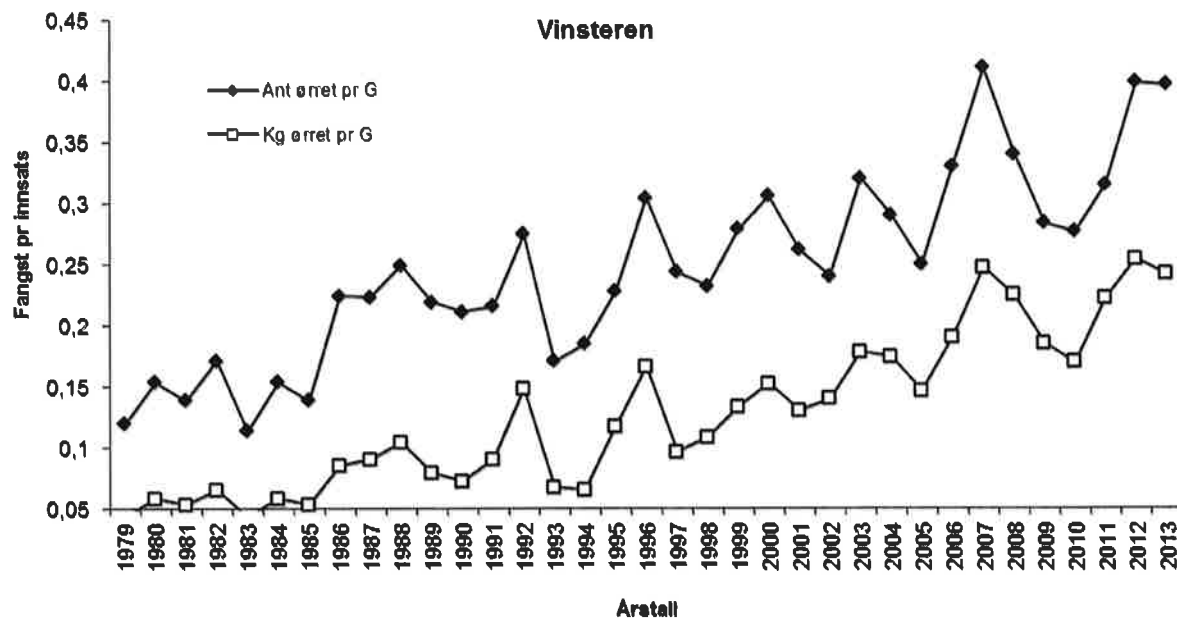
Figur 14: Gjenfangst av «ettårige» og «toårige» utsatte fisk gjenfanget ved prøvefisket i 2013. Noen fisk lot seg ikke bestemme (se tekst)

Av de utsatte fiskene var det tre fisk som enten stammet fra utsetninger fra før pålegget ble differensiert i «ettårig» og «toårig» fisk, eller som hadde finneskader eller av andre grunner hadde finner som gjorde det umulig å avgjøre om de var satt ut som «ettårig» eller «toårig» fisk.



Av de resterende 42 var 37 stykker satt ut som «toåringer» mens fem var satt ut som «ettåringer» (Fig 14). Med bakgrunn i utsettingsantallene i tabell 22 kan man si at vi fanget 19 % av de utsatte «toåringene» og drøyt 1 % av de utsatte «ettåringene».

Det gjennomføres også fangstregistreringer i Vinsteren (Fig 15). Det er en tydelig trend til økt fangst per innsats over tid i materialet fra fangstregistreringene, både målt i antall og kg ørret per garnnatt.



Figur 15: Fangst per innsats-data fra fangstregistreringene i Vinsteren i perioden 1979 - 2013

#### 6.2.2.2 Vurdering

Resultatene viser at Vinsteren har en tynn ørretbestand bestående av ørret av middels størrelse. Det ble fanget 4,8 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate bunngarn, til sammenligning var tilsvarende tall ved forrige undersøkelse, i 2004 6,7 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> garnflate bunngarn (Hesthagen & Johnsen 2006). Siden det ble fanget få kjønnsmodne hunnfisk er grunnlaget for å si noe om størrelsen til fisken som utgjør bestanden begrenset, men det generelle, subjektive inntrykket stemmer overens med klassifiseringen av Vinsteren-fisken som middels stor.

Det er en svak tendens til avtagende vekst fra det fjerde leveåret for villørreten i det innsamlede materialet fra Vinsteren, men veksten ser ikke ut til å stagnere i løpet av de fem første årene. For eldre fisk er materialet så lite at det er vanskelig å si noe sikkert. Heller ikke for utsatt fisk ser vi noe tegn til vekststagnasjon. Her er veksten avtagende allerede etter første leveår, og materialet

er begrenset for fisk etter det tredje leveåret. Sammenlikner vi veksten hos villørret med forrige undersøkelse ser vi at førsteårsveksten var bedre i 2013 enn i 2004 (ca 40 mm i 2004 mot 47 mm i 2013). Veksten de neste tre årene var derimot høyere i 2004 enn hva vi fant i 2013 (55-60 mm/år i 2004 mot 44-50 mm i 2013). For eldre fisk er materialet fra 2004 for lite til å si noe sikkert. Det er positivt at veksten til ørreten i Vinsteren ikke stagnerer.

Ørretfangsten i Vinsteren var dominert av yngre fisk, særlig fisk mellom tre og fem år. Bare elleve ørret var eldre enn fem år. Mangelen på eldre ørret i materialet, tyder på høy dødelighet hos disse, noe som igjen kan være en indikasjon på høy grad av beskatning av de største fiskene. I 2004 så man mye av det samme mønsteret i aldersfordelingen i bestanden, men det ble da observert et større antall toåringer i fangstene enn hva som ble funnet i 2013. Ser man på lengdefordelingen er det en tendens til totoppethet. Den vanligst forekommende lengden til ørret i Vinsteren er 18-20 cm, men vi observerer en ny topp i lengdefordelingen for ørret i størrelsen 24-26 cm. Noe lignende ble observert i 2004, men begge toppene var da forskjøvet mot mindre kroppslengder. Ser man på fangst per innsats-data fra fangstregistreringene fra Vinsteren ser man at denne øker tydelig gjennom hele perioden fra slutten av 1970-tallet og frem til i dag. Dette antas å, til stor del skyldes endringer i beskatningstrykk og fangstredskap. Fangstinnsatsen i Vinsteren var fra gammelt av svært høy, noe som antas å ha preget bestanden kraftig. Etter overgang til 39 mm garn og bedret vekst i løpet av 1990-tallet har alle fangstparametre økt. Den videre økningen i fangst per innsats skyldes antagelig høyere tetthet av fisk, noe som støttes av at sammenhengen mellom antall ørret per garnnatt og kg ørret per garnnatt er veldig god siste halvdel av registreringsperioden.

Villørretens kondisjon var god for mindre fisk, og økende med økende lengde. For utsatt fisk var den beregnede kondisjonen noe lav for mindre fisk, men relativt kraftig økende med økende lengde og like god som for villfisk når fisken når omtrent fangbar størrelse (30 cm).

Sammenligner man kondisjonen hos villfisk med det man fant i 2004 ser man en nivåheving i 2013 med samme tendens til økende kondisjon med økende kroppslengde som i 2004.

Ser man på mageprøvene under ett var det viktigste byttedyret for ørret halekreps, slike utgjorde 36 % av det totale analyserte mageinnholdet. Gruppen «diverse landinsekter» utgjorde nest største byttedyrgruppe med 30 %. Deretter fulgte hoppekreps (14 %) og skjoldkreps (10 %). Skjoldkreps har historisk sett vært svært viktig som næringsdyr for ørret i Vinsteren, men disse påvirkes sterkt av regulering. Gjennom 14 år med overvåking av mageinnholdet til ørret fanget i 35 og 40 mm bunn garn i perioden 1989 – 2004 varierte innslaget av skjoldkreps i dietten mellom snaut 10 % og ca. 80 %. Om vi ser på mageinnholdet til bunn garnfanget fisk i denne

undersøkelsen var innslaget av skjoldkreps 20 %. Dette er altså noe lavere enn hva man fant i overvåkingsperioden fra 1989 – 2004, men overvåkingen ble gjort på fisk fanget på grove maskevidder, mens vi her har sett på fisk fanget på alle bunnarnsmaskevidder. Det er rimelig å anta at skjoldkrepsinnholdet i dietten til Vinsteren-ørreten er på om lag samme nivå som i den nevnte overvåkingsperioden.

Settefiskandelen i fangsten fra 2013 var på 33 %. 82 % av de gjenfangede settefiskene stammet fra utsetting av «toårig» fisk. Justert for utsettingsmengder er tilslaget, slik det er estimert i denne undersøkelsen, nær 20 ganger høyere for «toårig» enn for «ettårig» fisk. Basert på disse dataene må utsettinger av «toårig» ørret i Vinsteren anses som vellykkede. Disse gir et viktig bidrag til bestanden og tilveksten og størrelsesfordelingen i bestanden antyder at en økt utsetting av «toåringer» i stedet for å sette ut «ettåringer» antageligvis vil være et fornuftig forvaltningsgrep.

Klassifisering: Fiskesamfunnet i Vinsteren består av ørret og ørekyt. Som i andre tilfeller er ørekytbestanden innført i systemet. Klassifisering i henhold til NEFI er derfor uaktuelt. Hovedinnløpet fra Bygdin har redusert vannføring i sommerhalvåret pga reguleringen av Bygdin. Utløpselva er eliminert som gyteområde pga reguleringsdammen. Flere av tilløpsbekkene har vandringshindre som begrenser det tilgjengelige arealet som er relativt lite tatt i betraktning størrelsen på magasinet. Det er derfor grunn til å tro at magasinet i dag er rekrutteringsbegrenset, noe tilslaget på utsettingene også indikerer. Hvorvidt det var rekrutteringsbegrenset før reguleringen kan ikke sikkert fastslås, men selv om tilgjengelige rekrutteringsarealer da åpenbart var større, er det mye sannsynlig at bestanden også da var rekrutteringsbegrenset. Utsettingene bidrog med 33 % av fisken ved prøvofisket. Samtidig er det grunn til å anta at næringsdyrproduksjonen er redusert av den 4 m høye reguleringen. Vinsteren er relativt grunn, og reguleringen turrlegger en betydelig strandsone, noe som må forventes å redusere bunndyrproduksjonen. Næringskonkurransen fra ørekyte forsterker trolig næringskonkurransen, særlig for aureungene i strandsonen. Når en tar bort bidraget fra utsatt fisk i Vinsteren er det grunn til å anta at aureproduksjonen minst må være redusert med 30 – 40 % i forhold til naturtilstanden. Tilstanden settes derfor til moderat.

### *6.2.3. Kaldfjordreguleringen (Vinstervatna)*

Kaldfjordreguleringsmagasinet består av tre oppdemte fjellsjøer; Sandvatna, Kaldfjorden og Øyvatnet. De tre fjellsjøene henger nå sammen som et magasin ved HRV og ligger i kommunene Øystre Slidre, Nord-Fron og Sør-Fron. I Sandvatna er reguleringshøyden 3,10 m, mens Kaldfjorden og Øyvatnet kan senkes ytterligere – dere er reguleringshøyden 5,90 m. I Kaldfjordreguleringa (1019 moh., 1940 hektar, innsjønummer 32712) består fiskesamfunnet av ørret, sik og ørekyte. Fisket i Kaldfjordreguleringen, i den delen som ligger i Nord- og Sør-Fron kommuner, tilhører Espedalen bygdeallmenning. Her er garnfiske forbeholdt de bruksberettigede og andre bosatte innenfor bruksrettområdet, mens sportsfiske og oterfiske er åpnet for alle ved kjøp av fiskekort. Minste tillatte maskevidde er 31 mm. De delene av magasinet som ligger i Øystre Slidre er privat, men bruksberettigede i Espedalen bygdeallmenning har også fiskerett i denne delen av magasinet.

Det er utført en rekke fiskeribiologiske undersøkelser i Kaldfjordreguleringen; Hesthagen m.fl. (1989), Eriksen & Hegge (1992), Hesthagen m.fl. (1995), Eriksen & Wien (1999), Hafsum & Linløkken (2001).

Kaldfjordreguleringen ble prøvofisket én natt fra 16. – 17. august. Været under garnsettingen startet dårlig med en del vind og mye regn, men det klarnet opp utover dagen. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 10, 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunngarna ble satt ut fra land langs vestsiden og nordøstsiden av Buøya, samt langs land i den nordlige delen av kaldfjorden. Det ble også satt ut en flytegarnserie (garnareal 6 m x 25 m), med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm, fra overflaten og ned til 6 meters dyp. Flytegarnserien ble satt i det dypeste området som ble funnet utenfor vestsiden av Gåsøya. Det skulle opprinnelig settes ut to flytegarnserier i Kaldfjordreguleringen. Flytegarnserien som skulle settes fra seks til 12 meter utgikk da det ikke ble funnet dype nok områder til å gjennomføre utsettingen.

#### *6.2.3.1. Resultater*

Det ble under prøvofisket i Kaldfjordenreguleringen fanget 80 ørret (9,4 kg) (tab 23). Alle de fangede fiskene var 15 cm eller større, noe som medfører at Kaldfjordenreguleringen faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=3,6$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 23 ble det fanget 4,2 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn og 0,13 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarn. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 161 g ørret, midlere

fangst per garnnatt i flytegarn var 25 g ørret. Andelen flytegarnfanget ørret var på 4 %. I tillegg til ørret ble det fanget 8 sik (2,2 kg) og 17 ørekyt (108 g).

Tabell 23: Fangstresultater for 80 ørret, 8 sik og 17 ørekyt fanget under prøvofisken i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn-garn	CPUEserie bunn-garn	CPUE100 bunn-garn	Fangst flytegarn	CPUEserie flytegarn	CPUE100 flytegarn
Ørret	77	11	4,2	3	1,5	0,13
Sik	5	0,7	0,3	3	1,5	0,13
Ørekyt	17	2,4	0,9	0	-	-

Kondisjonen for både ørreten i Kaldfjordenreguleringen er normal, og øker svakt med økende kroppslengde (tab 24). Alle ørretene som ble fanget under prøvofisken ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 69 % av fangsten (tab 26). Det ble allikevel fanget noe eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 8 år.

Tabell 24: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 80 ørret fanget i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Ørret	80	0,95	-11,85	3,06	2,89-3,22	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00

Tabell 25: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 80 ørret fanget i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
Ørret	N	80	80	80	48	25	11	3
	Lengde (mm)	40±6	88±13	135±18	170±17	207±21	251±25	305±23
	Tilvekst (mm)	40±6	48±10	48±10	42±9	39±7	45±13	51±9

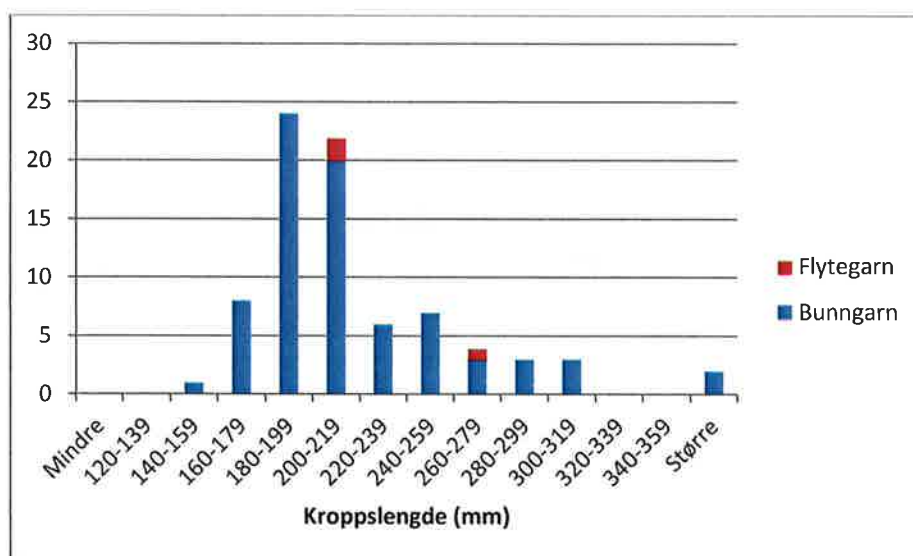
Ørreten i fangstene fra Kaldfjordenreguleringen oppnår en størrelse på 40 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 44 mm over de seks første leveårene (tab 25). Det er tegn til en viss grad av avtagende vekst med alder etter det tredje leveåret. Fra og med sjetten leveår er det så få fisk som inngår i materialet at det er vanskelig å dra slutninger om tilveksten til fisk fra denne alderen. Det ble fanget fire kjønnsmodne hunner ved prøvofisken i Kaldfjordenreguleringen i 2013. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse fire var 32 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk.

Siden materialet av kjønnsmodne hunnfisk er begrenset er det usikkerhet knyttet til hvorvidt det er belegg for å si noe om bestanden som helhet basert på bare disse fire fiskene.

Tabell 26: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 80 ørret fanget i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
3+	32	186±11	63±12
4+	23	206±7	85±9
5+	14	238±14	132±42
6+	8	289±16	244±45
7+	1	311	326
8+	2	399±16	675±91

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 16-41 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 18 – 22 cm (59 % av fangsten), men det var også et visst innslag av større fisk i fangstene (fig 16). Ørret over 30 cm utgjorde 6 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



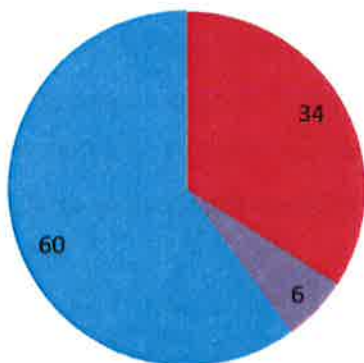
Figur 16: Lengdefordelingen til 80 ørret fordelt på bunngarn- (77) og flytegarfangst (3) fanget i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013.

Det ble fanget et meget begrenset materiale av sik i Kaldfjordenreguleringen i 2013 (8 stk). Disse fordelte seg i lengdeintervallet 15 – 36 cm. I den grad man kan snakke om en lengdefordeling for så få individer var den totoppet med en topp i lengdeintervallet 14 – 16 cm og en i lengdeintervallet 34 - 36 cm. All sik ble aldersbestemt og fordelte seg i aldersgruppene 2 – 6 år.

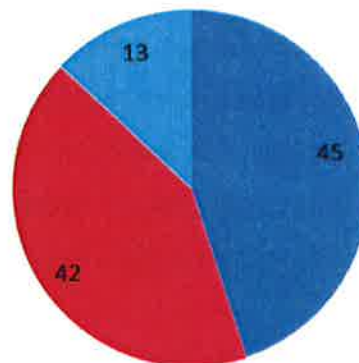
Det ble analysert mageprøver fra 39 ørret, 36 fanget i bunngarn og 3 fanget i flytegarn. Åtte av magene var tomme. Alle de tomme magene kom fra ørret fanget i bunngarn. Det ble registrert fire byttedyrgrupper (fig 17). Det ble også analysert mageprøver fra de åtte sikene fanget ved

prøvefisket i Kaldfjordenreguleringen, tre fanget i flytegarn, fem fanget i bunngarn. Det ble ikke registrert tomme mager hos siken som hadde tatt til seg næring fra tre byttedyrgrupper.

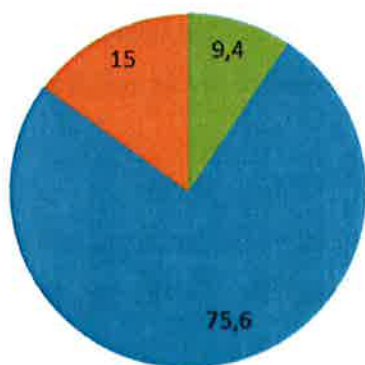
### Bunngarn < 205 mm



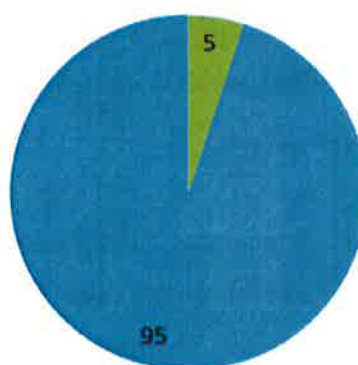
### Bunngarn > 205 mm



### Sik



### Flytegarn



- Fisk
- Landinsekter
- Daphnia
- Vårfluelarver
- Halekreps
- Hoppekreps

Figur 17: Mageprøvedata fra 31 ørret (fordelt på ørret mindre enn 205 mm fanget i bunngarn, ørret større enn 205 mm fanget i bunngarn og ørret fanget i flytegarn) og 8 sik fanget i Kaldfjordenreguleringen 16. – 17. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Halekreps var det vanligst forekommende byttedyret i ørretmager fra kaldfjordenreguleringen og utgjorde 42 % av det analyserte mageinnholdet. Ulike landinsekter utgjorde 34 % og fisk utgjorde 20 %. I tillegg forekom vårfluelarver og Daphnia. Når det gjelder sik utgjorde halekreps den største komponenten i mageinnholdet. Hoppekreps og Daphnia forekom også.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Kaldfjordreguleringen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: Daphnia (3 %), Bosmina (66 %), halekreps (1 %), gelekreps (17 %) og Copepoda (13 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.



### 6.2.3.2 Vurdering

Sammenlignet med de seneste prøvofiskeundersøkelser i Kaldfjordenreguleringen i 1998 og 2008 har fangst per innsats økt fra 2,9 ørret per 100 m<sup>2</sup> per natt i 1998 til 4,3 ørret per 100 m<sup>2</sup> per natt i 2008, og gått ørlitt ned til 4,2 ørret per 100 m<sup>2</sup> bunngarn per natt i 2013. Sammenligner man lengdefordelingene fra disse tre undersøkelsene vil man se at det er et tyngdepunkt i størrelsesgruppene 18 – 22 cm som man finner igjen ved alle undersøkelsestidspunkter. Det er allikevel tydelig at fisk i denne størrelsesgruppen utgjør en langt større andel av fangsten ved denne undersøkelsen enn hva som var tilfelle i 1998. I 1998 var 53 % av den fangede ørreten 22 cm eller større. I 2008 var dette tallet 34 %, og tilsvarende tall for denne undersøkelsen var 31 %. Det ser altså ut til at tyngdepunktet i lengdefordelingen i ørretbestanden gjennom de siste 15 årene har forskjøvet seg mot mindre individer.

Den årlige tilveksten hos ørret er moderat, og omtrent lik som hva man fant for vill ørret ved undersøkelsen i 1998. Ved undersøkelsen i 2008 ble det registrert en, relativt sett, betydelig høyere førsteårsvekst enn hva som ble funnet både i 1998 og i 2013, men tilveksten til ørret senere i livet var relativt lik. Den årlige tilveksten avtar lite med økende alder for de aldersgruppene vi har pålitelige data for. Også kondisjonsfaktoren er omtrent identisk med hva som ble funnet for vill ørret i 1998 og i 2008. Kondisjonsfaktoren er noe lav for mindre fisk, men øker til god med økende kroppslengde.

Som i 2008, da man fanget tre sik med større fangstinnssats enn i 2013, ble det fanget svært få sik ved prøvofisket i 2013, men de som ble fanget fulgte samme mønster hva gjelder lengdefordeling som det som ble funnet i 1998. Toppen for større sik var imidlertid ved noe lavere størrelse enn i 1998, men større enn i perioden 1989 – 1992. I 1998 var andelen sik eldre enn 10 år 27,4 %, i perioden 1989 – 1992 var den 32,2 %, mens i denne undersøkelsen var eldste fangede sik seks år. Skulle man se på fangst per innsats ble det fanget drøyt seks ganger så mye sik i 1998 som hva som var tilfelle i 2013. Alt i alt tyder dette på en sikbestand som har blitt vesentlig svekket de siste 20 – 25 årene. Dette har sin årsak i et intenst sikfiske som tok til i 1992.

Man kunne tenke seg at det faktum at sikbestanden er svekket ville gi bedre forhold for ørret i magasinet. Ser man på fangst per innsats, kan denne indikere at ørrettettheten er større enn tidligere. Det at man finner en større andel mindre fisk nå enn hva man så tidligere kan være tegn på at bidraget fra naturlig rekruttering er sterkere enn tidligere, noe som kan skyldes den reduserte sikbestanden og fraværet av utsatt fisk. Vi ser allikevel at andelen større fisk i fangsten er begrenset og at kvaliteten fortsatt ikke er så god som man kunne håpe. Dette skyldes antagelig begrensede næringsforhold som følge av reguleringen.

Klassifisering: Vinstervatna var før reguleringen svært gode ørretvatn. Fiskesamfunnet i Kaldfjordenreguleringen består i dag av ørret, sik og ørekyt. De to sistnevnte er introduserte arter og følgelig ikke å regne som kvalitetselementer, men påvirkningsfaktorer. Klassifisering etter NEFI med bakgrunn i bare ørreten i fangsten gir altså liten mening. Gytemulighetene til ørret i rennende vann i tilknytning til Kaldfjordenreguleringen er vesentlig redusert som følge av regulering. Det er rimelig å anta at bestanden er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Om det var tilfelle før reguleringen er vanskelig å fastslå sikkert, men trolig var den ikke det. Vinstervatna var da et innsjøkompleks bestående av mange vatne med elver i mellom. Rekrutteringsforholdene må i hvertfall ha vært svært mye bedre enn hva tilfellet er i dag. Selv om aurebestanden i magasinet i dag er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen, er det ut fra resultatene fra de senere års fiskeundersøkelser grunn til å tro at næringstilgangen for auren i magasinet nå er den sterkeste begrensningen for aureproduksjonen. En betydelig del av auren når i dag ikke attraktiv størrelse. Vatna er meget grunne og reguleringen turrlegger store bunnarealer. Bunndyrproduksjonen må derfor antas å være sterkt redusert. I tillegg medfører den introduserte ørekytbestanden en økt konkurranse om den bunndyrproduksjonen som er igjen i vatnet. Introduksjonen av sik i vatnet gir samtidig auren sterk konkurranse om planktonføden. Denne kombinasjonen gjør næringsforholdene for aure vanskelig. I de senere år har Espedalen bygdeallmenning brukt betydelige ressurser på tynningsfiske av sik. Dette har resultert i betydelig bedret kvalitet på siken og også bedre kvalitet på auren, men det er fortsatt mye sik i vatna som påvirker aureproduksjonen sterkt. Vi vil anslå at mengden aure i magasinet er redusert med 60-70 % av hva som var tilfelle før reguleringen og introduksjonen av sik og ørekyt. I tillegg er størrelsen og kvaliteten på det meste av auren redusert, selv om det forekommer noen svært fine eksemplarer som har slått over på fiskedielt. Tilstanden klassifiseres derfor som dårlig.

## 6.3 Olevatnet

Olevatn (1004 moh., 600 hektar, innsjønummer 536) ligger i det 55 km lange Øystre Slidre vassdraget og renner gjennom kommunene Vang, Østre- Slidre, Vestre- Slidre og Nord Aurdal. I vassdraget er det tre kraftverk (Kalvdalen, Lomen og Skoltefoss kraftverk) og seks regulerte magasiner (Rysentjern, Olevatn, Sendebotntjern, Fleinsendin, Øyangen og Volbufjorden) (Gregersen & Hegge 2009). Olevatn ligger i Vang kommune og har en reguleringshøyde på 13 meter.

I Olevatn består fiskesamfunnet av ørret og ørekyte. Fisket i vassdraget administreres av flere mindre grunneierlag. Grunneierne har enerett til garnfiske, mens allmennheten har adgang til sportsfiske ved kjøp av fiskekort.

Det er utført en rekke fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn; Anon 1959, Jensen 1961, Jensen 1970, Hvidsten mfl. 1977, Odden og Skurdal 1987, Eriksen mfl. 1996, Johnsen 2006.

Olevatn ble prøvofisket to netter fra 20. – 22. august. Det var kraftig vind da prøvofisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunngarna ble satt ut i fra land i østenden og langs sørbredden vestover til Sendane (grunneiergrensa). Det ble også satt to flytegarnsserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16,5, 19, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarnsseriene ble satt midtfjords, øst i vannet.

### 6.3.1 Resultater

Under prøvofisket i Olevatnet i 2013 ble det fanget 145 ørret (38,6 kg) (tab 27). Ørretfangsten indikerer at Olevatnet har en tynn ørretbestand ( $F=2,4$ ) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 460 g ørret, midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 596 g ørret. Andelen flytegarnfanget ørret var på 19,3 prosent.

Tabell 27: Fangstresultater for 145 ørret fanget under prøvofisket i Olevatnet 20. – 22. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunngarn	CPUEserie bunngarn	CPUE100 bunngarn	Fangst flytegarn	CPUEserie flytegarn	CPUE100 flytegarn
<b>Ørret</b>	117	8,4	3,2	28	7	0,6

Kondisjonen for både villørret og utsatt ørret er god. For mindre, vill ørret er den svært god, men den avtar noe med økende kroppslengde, noe slikt fenomen er ikke mulig å spore hos den utsatte

fisken (tab 28). Alle ørretene som ble fanget under prøvafisken ble aldersbestemt.

Aldersfordelingen hos villfisken domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, mens den for utsatt fisk domineres av fisk i sitt femte og sjette leveår. De dominerende årsklassene utgjorde 45 % av den fangede villfisken og 70 % av den fangede utsatte fisken (tab 30). Det ble allikevel fanget en del eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 14 år.

Tabell 28: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 66 villfisk og 79 utsatte ørret fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Villfisk</b>	66	0,93	-10,91	2,90	2,71-3,10	1,13	1,10	1,08	1,06	1,05
<b>Utsatt fisk</b>	79	0,98	-11,49	3,00	2,91-3,10	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04

Tabell 29: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 66 villfisk og 79 utsatte ørret fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013.

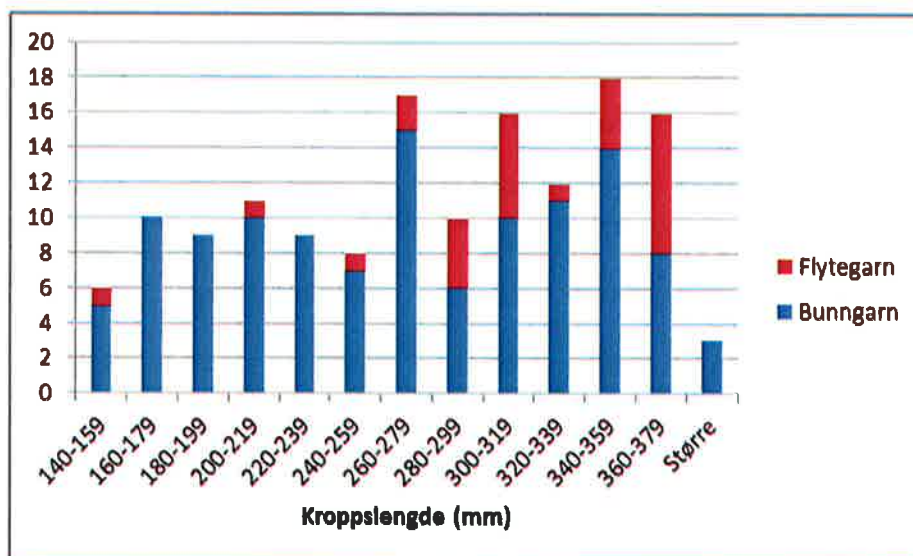
Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
<b>Villfisk</b>	N	66	66	66	53	36	30	22
	Lengde (mm)	41±11	86±19	134±21	178±28	228±36	270±40	299±44
	Tilvekst (mm)	41±11	46±13	47±15	43±11	45±13	43±12	38±12
<b>Utsatt fisk</b>	N	79	79	79	69	36	16	6
	Lengde (mm)	63±14	129±23	188±26	238±27	280±32	311±31	328±22
	Tilvekst (mm)	63±14	66±16	59±15	50±15	44±13	41±13	37±9

Villørreten i fangstene fra Olevatnet oppnår en størrelse på 41 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 44 mm over de seks første leveårene (tab 29). Det er i liten grad tegn til avtagende vekst med alder for villfisken i materialet fra dette prøvafisken. Den utsatte fisken har naturlig nok vesentlig høyere tilvekst de første leveårene og en sterkere tendens til avtagende årlig tilvekst med alder. Det ble fanget 36 kjønnsmodne hunner ved prøvafisken i Olevatnet i 2013. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse var 37 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av storvokst fisk.

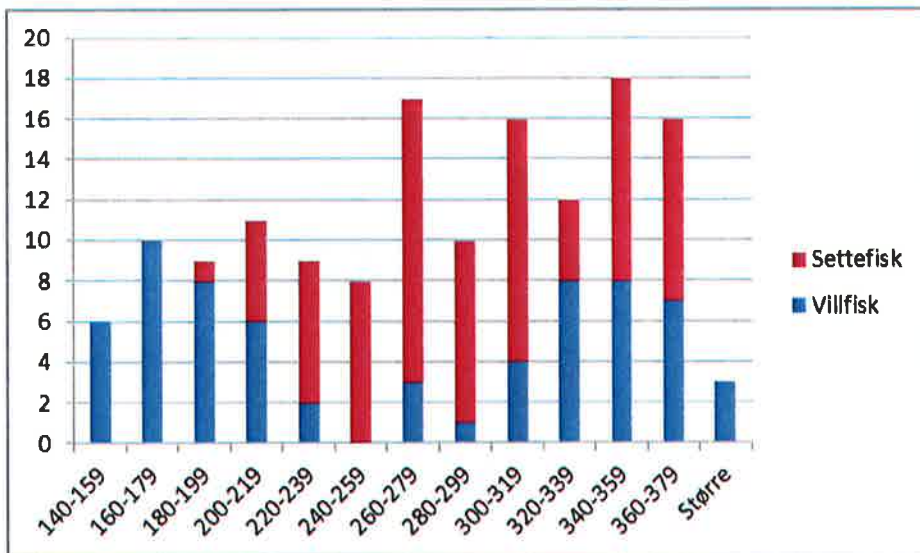
Tabell 30: Alderspesifikke data ± standardavvik fra 66 villfisk og 79 utsatte ørret fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013.

Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Villfisk	Utsatt fisk	Villfisk	Utsatt fisk	Villfisk	Utsatt fisk
3+	13	10	162±11	218±16	43±11	106±27
4+	17	33	189±17	269±22	74±22	212±56
5+	6	20	261±30	315±28	197±86	340±86
6+	8	10	320±17	348±22	364±81	443±74
7+	10	4	344±20	362±16	439±67	473±36
8+	4	1	353±16	370	481±105	531
Eldre	8	1	371±14	372	525±74	450

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 15-39 cm. Det var i liten grad noen klar dominans av spesifikke størrelsesgrupper i fangstene (fig 18 og 19). Ørret over 30 cm utgjorde 45 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. Settefiskforekomsten i fangsten fordelte seg relativt jevnt i all størrelseskategoriene mellom 18 og 38 cm (fig 19). Den totale settefiskandelen var på 54 %.

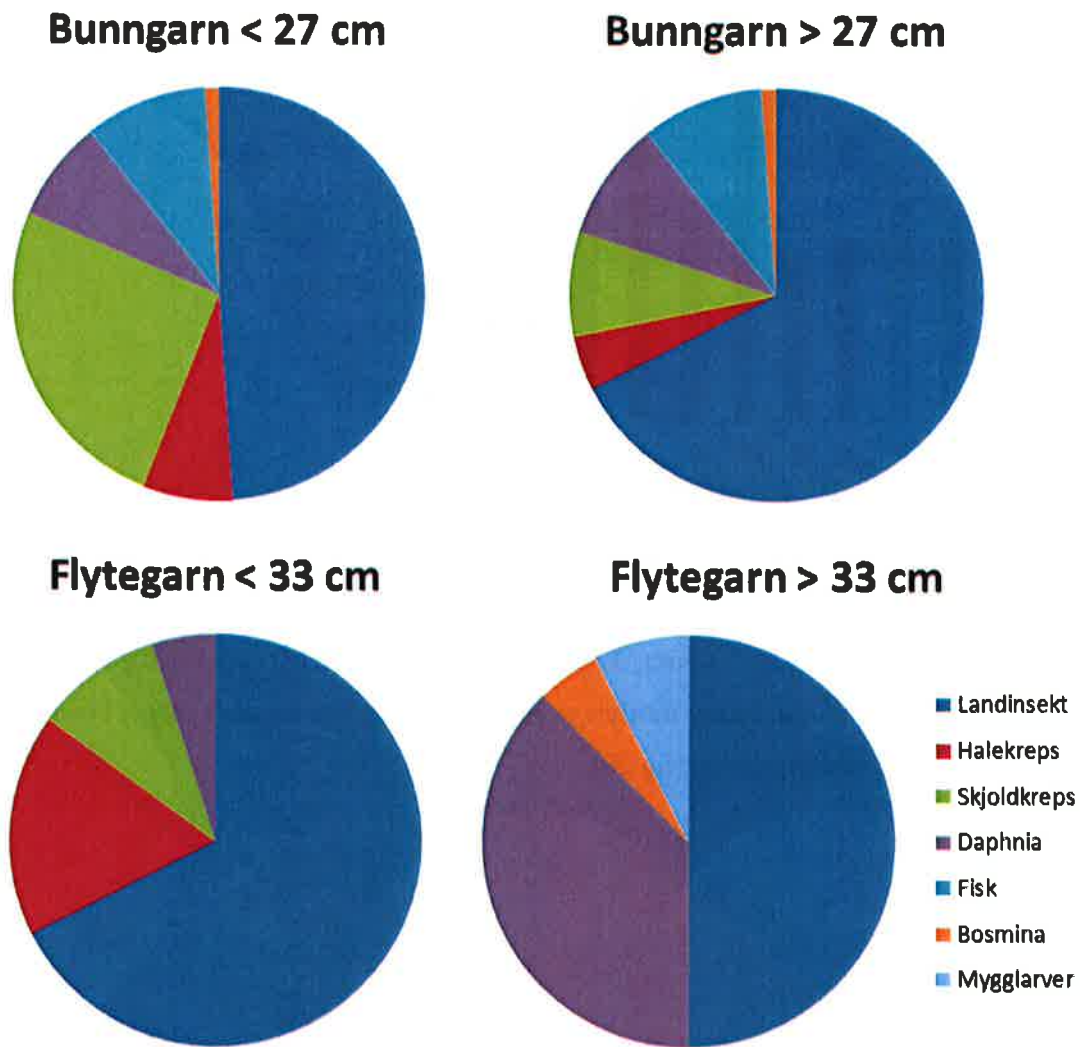


Figur 18: Lengdefordelingen til 145 ørret fordelt på bunnegarn- (117) og flytegarnefangst (28) fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013.



Figur 19: Lengdefordelingen til 145 ørret fordelt på villfisk (66) og utsatt fisk (79) fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013.

Det ble analysert mageprøver fra 53 ørret, 32 fanget i bunngarn og 21 fanget i flytegarn. Sju av magene var tomme. Tre av disse kom fra flytegarnefanget fisk og fire fra ørret fanget i bunngarn. Det ble registrert sju byttedyrgrupper (fig 20).



Figur 20: Mageprøvedata fra 46 ørret fanget i Olevatnet 20. – 22. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

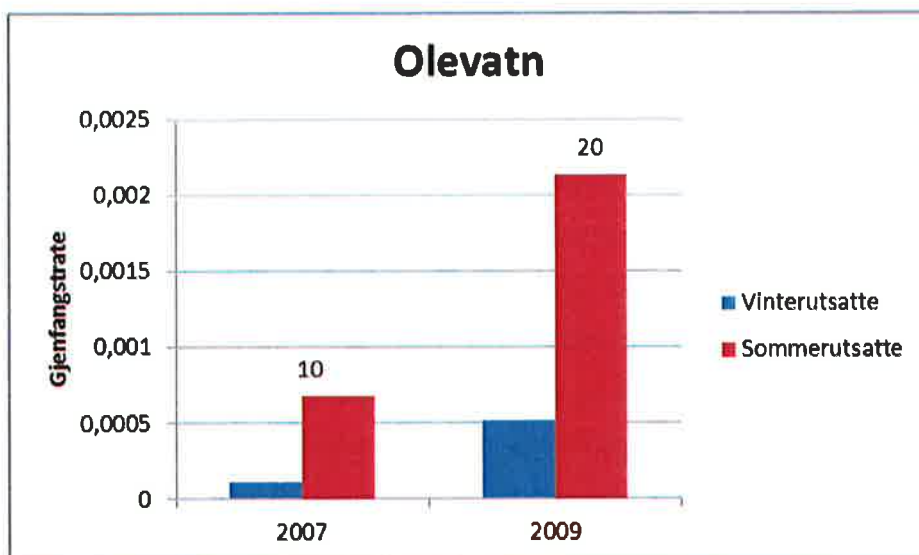
Ulike landinsekter var de vanligst forekommende byttedyrene i ørretmager fra Olevatnet og utgjorde 59 % av det analyserte mageinnholdet. Daphnia utgjorde 15 % og skjoldkreps utgjorde 10 %.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Olevatnet på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: gelekreps (78 %), Daphnia (3 %) og Copepoda (19 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

I Olevatnet er det gjennomført forsøksvise utsetninger på senvinteren i årene 2010 og 2012 for å undersøke effekten av endret utsettingstidspunkt. Disse forsøkene inngikk i en større serie forsøk i Olevatnet og i nabovassdraget Åbjøra. Globale data fra disse forsøkene, og data spesifikt fra



Olevatnet (fig 21) indikerte at utsetting sommertid ga vesentlig bedre tilslag enn utsettinger på senvinteren.



Figur 21: Illustrasjon av forskjellen i tilslag for sommer- og vinterutsatt fisk av 2007- og 2009-årgangen utsatt i Åbjøra. Gjenfangstraten er justert for utsetningsmengder.

### 6.3.2. Vurdering

Resultatene viser at Olevatnet har en middels tynn ørretbestand bestående av storvokst ørret. Det er en meget svak tendens til avtagende vekst med økende alder for vill ørret fra Olevatn, og en noe sterkere slik trend for utsatt ørret, noe som er naturlig tatt i betraktning den raskere veksten i oppdrettsanlegget. Det er samtidig ingen ting som tyder på vekststagnasjon i løpet av de årene vi har antatt pålitelige data for (sju år for villfisk og fem år for utsatt fisk). Aldersfordelingen til ørret fanget under denne undersøkelsen i Olevatnet var relativt balansert, særlig for villfisk. For utsatt ørret var det en dominans av ørret i sitt femte og sjette leveår. Det var betydelige innslag av eldre fisk i fangsten og eldste registrerte fisk var en 14 år gammel villfisk, det ble ikke fanget utsatt ørret eldre enn ni år. Aldersfordelingen var noe mindre jevn i 2005. Da fant man at 61 % av villfiskene var fisk i alderen 3 – 5 år, mens 77 % av utsatt fisk var i alderen 2 – 4 år. Tilsvarende tall for 2013 var henholdsvis 55 og 54 %. Ørretens kondisjon var svært god til god for både utsatt og vill ørret. For den utsatte fisken var kondisjonsfaktoren uavhengig av kroppslengde, mens den var noe avtagende med økende kroppslengde for den ville ørreten uten at den noen gang nærmer seg dårligere enn god kondisjon. Også i 2005 var kondisjonen til ørreten i Olevatnet god, men da fant man at kondisjonen økte med økende kroppslengde for både vill og utsatt fisk.

Fangstinnnsatsen per natt var identisk med hva som var tilfelle ved forrige undersøkelse i prosjektets regi i 2005, men i 2005 fisket man kun én natt. Til tross for dobbelt så stor fangstinnnsats i 2013 ble det fanget en tilnærmet identisk mengde ørret i 2013 som i 2005. Et prøvofiske av denne typen er et øyeblikksbilde og man skal være forsiktig med å dra noen

konklusjoner basert på data på fangst per innsats. Det er allikevel ikke til å unngå å merke seg at ørretfangst per innsats målt som antall ørret fanget per bunn garnsserie i 2013 var halvparten av hva den var i 2005. Samtidig har andelen stor fisk (større enn 30 cm) økt fra 36 til 45 % og settefiskandelen for fisk over 30 cm har gått opp fra 40 til 52 %.

På undersøkelsestidspunktet i Olevatnet i 2013 var ørret dietten dominert av ulike typer landinsekter. Ulike planktonkreps utgjorde en relativt betydelig andel av næringsdyrene og skjoldkreps forekom. Ved forrige undersøkelse i 2005 ble halekreps registrert som det vanligst forekommende byttedyret, men dette var ikke tilfelle i 2013 da halekreps bare forekom i beskjedne mengder. Det faktum at skjoldkreps og attraktive planktonorganismer forekommer i ørret dietten gir oss en indikasjon på at næringsgrunnlaget antageligvis ikke er nedbeitet. Dette støttes av det faktum at fiskens kondisjon er god. Den begrensede forekomsten av bunnlevende insekter i mageprøvene kan være en følge av at disse organismenes habitat er marginalisert gjennom reguleringen.

Ørretbestanden ser ut til å være i relativt god balanse. Det er en betydelig andel større og eldre fisk noe som tyder på et moderat fiskepress. Den utsatte fisken utgjør et meget stort bidrag til den fangbare delen av bestanden i Olevatnet og må således sies å være vellykkede. Ved forrige undersøkelse forutså man at det gjeldende utsettingsregimet ville medføre en økning i settefiskandelen i magasinet, noe som bekreftes med denne undersøkelsen. Forsøkene med vinterutsettinger har vist at det i Olevatnet, og lignende, nærliggende systemer er mest gunstig å holde seg til tradisjonelle utsettingstidspunkter sammenlignet med utsettinger på senvinteren.

Basert på data fra denne undersøkelsen er det grunn til å mene at Olevatnet har produksjonskapasitet til å huse en større ørretbestand enn den man finner der i dag. Det settes i dag ut 3,33 settefisk per hektar. Det at man med et såpass beskjedent utsett har en settefiskandel på 54 prosent indikerer at bestanden antagelig er kraftig rekrutteringsbegrenset. Vi anbefaler derfor at man forsøksvis øker utsettingene til 3000 toårige ørret per år.

Klassifisering: Reguleringshøyden i Olevatnet er så høy at verdien indikerer klassifisering til svært dårlig tilstand i følge denne støtteparameteren. Også i Olevatnet gir klassifisering etter NEFI-systemet liten mening siden ørekyt er introdusert og ørret følgelig ville være eneste art. Det antas at OR i Olevatnet ikke er større enn at ørretbestanden her må anses som rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Skulle man anta at dette ikke var tilfelle ville våre data på fangst per innsats indikere at Olevatnet burde klassifiseres til svært dårlig etter at data for fangst per innsats er justert for utsatt fisk (CPUE: 1,5). Opplysninger

fra tidligere undersøkelser og lokale kjentfolk indikerer imidlertid at fiskebestanden alltid har vært tynn, og det må antas at ørretbestanden kan være rekrutteringsbegrenset fra naturens side. Det må allikevel antas at en så kraftig regulering som i Olevatnet har medført betydelige reduksjoner i det tilgjengelige gyte- og oppvekstarealet. Utløpselva er eliminert som rekrutteringsområde og innløpet fra yksendalen er oppdemt og sterkt begrenset som rekrutteringsområde. Settefiskandelen på 54 % til tross for moderat utsettingsmengde indikerer at produksjonskapasiteten i magasinet er vesentlig større enn hva dagens naturlige rekruttering til ørretbestanden kan opprettholde. Dette til tross for at næringsdyrproduksjonen forventes å være kraftig redusert som følge av reguleringen. Introduksjon av ørekyt gir en konkurranse som forsterker effektene av redusert næringsdyrproduksjon. For stor fisk betyr dette trolig lite med den tetthet som er i magasinet, men for ørretunger har dette trolig stor betydning, og bidrar trolig til å begrense den naturlige rekrutteringen av ørret til fangbar størrelse. Dette indikeres av at tidligere utsetting av 1-somrig settefisk ga lite resultater. Kvaliteten på ørreten i Olevatnet er meget god. Våre data indikerer ikke at noen årsklasser er fraværende i bestanden. Vi antar at fiskeproduksjonen uten utsetting er redusert med minst 30-40 % sammenlignet med naturtilstanden. Med bakgrunn i data fra denne undersøkelsen og påvirkninger i form av kraftig regulering og innført ørekyt vil en ekspertvurdering klassifisere magasinet til tilstandsklasse moderat basert på kvalitetselementet fisk.

## 6.4 Ølsjøen/Bløytjern

Ølsjøen/ Bløytjern (49 moh., 350 hektar, innsjønummer 567) ligger i det 60 km lange Åbjøravassdraget som renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre og Nord Aurdal i Oppland fylke og kommunene Hemsedal og Gol i Buskerud fylke. I vassdraget er det ett kraftverk (Åbjøra kraftverk) og fem regulerte magasiner (Helin, Flyvatn, Storevatn, Tislefjorden og Ølsjøen/Bløytjern) (Gregersen & Hegge 2009). Ølsjøen/Bløytjern ligger i Nord Aurdal kommune og har en regulerings høyde på tre meter. I 2013 gjennomførte prosjektet Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland prøvofiskeundersøkelser Ølsjøen/Bløytjern.

I Ølsjøen/ Bløytjern er det ørret, sik, abbor og ørekyt. Fisket administreres av Vestringsbygda sameige. Garnfiske er forbeholdt grunneiere, men sportsfiske og oterfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Det er utført en rekke fiskeribiologiske undersøkelser i Ølsjøen/Bløytjern; Jensen 1950, Gunnerød mfl. 1975, Garnås mfl. 1982, Eriksen & Hegge 1994, Brabrand & Borgstrøm 1996 og Gregersen 2003.

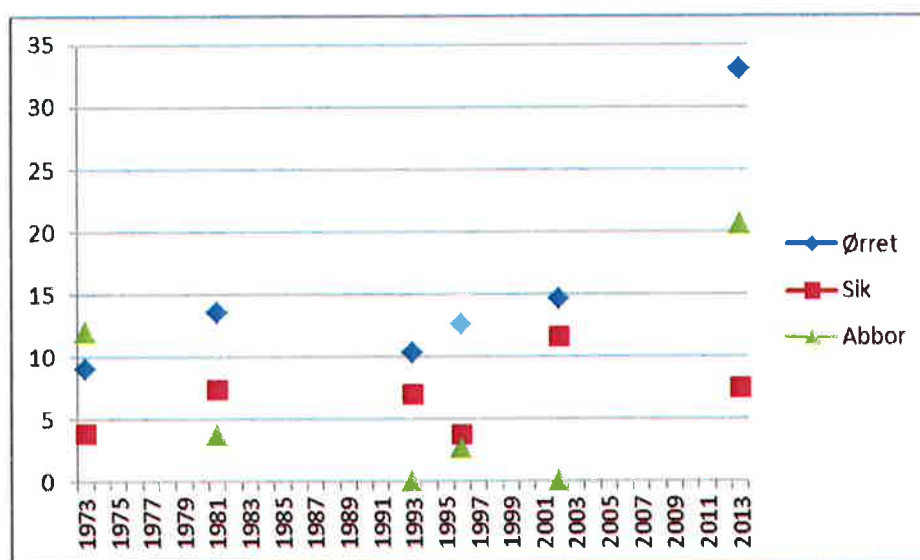
Ølsjøen/Bløytjern ble prøvofisket én natt fra 22. – 23. august. Det var pent vær da prøvofisket ble gjennomført. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Bunngarna ble satt ut i fra land og spredt i Ølsjøen og Bløytjern. Det ble også satt to flytegarnsserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarnsseriene ble satt i den dype delen av Ølsjøen.

### *6.4.1 Resultater*

Under prøvofisket i Ølsjøen/Bløytjern i 2013 ble det fanget 242 ørret (56,1 kg), 133 sik (24,8 kg) og 144 abbor (13,0 kg) (tab 31, fig 22). Ørretfangsten indikerer at Ølsjøen/Bløytjern har en middels tett ørretbestand ( $F=7,7$ ) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 1075 g ørret, 254 g sik og 265 g abbor. Midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 215 g ørret og 772 g sik. Andelen flytegarnfanget ørret var på 4.8 prosent.

Tabell 31: Fangstresultater for 242 ørret, 133 sik og 144 abbor fanget under prøvefisaket i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn-garn	CPUEserie bunn-garn	CPUE100 bunn-garn	Fangst flyte-garn	CPUEserie flyte-garn	CPUE100 flyte-garn
<b>Ørret</b>	231	33,0	12,6	11	5,5	0,5
<b>Sik</b>	53	7,6	2,9	80	40,0	3,3
<b>Abbor</b>	144	20,6	7,8	0	-	-



Figur 22: Utvikling i fangst per bunn-garnsserie gjennom undersøkelser i Ølsjøen og Bløytjern siden 1973. I 1996 ble to undersøkelser gjennomført, gjennomsnittsfangst fra disse er presentert her. Data fra tidligere undersøkelser er hentet fra Gregersen (2003).

Kondisjonen for ørreten både i Ølsjøen og Bløytjern er normal til god. Det er ingen tendens til at kondisjonsfaktoren avtar eller øker med kroppslengde i noen av avsnittene (tab 32). For sik er kondisjonen litt lav for små sik, særlig gjelder dette i Ølsjøen. For sik er det en tydelig tendens til økende kondisjonsfaktor med økende kroppslengde og voksne sik ser ut til å ha god kondisjon i begge innsjøavsnittene. Alle ørretene som ble fanget under prøvefisaket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen hos ørreten domineres av ung fisk i sitt fjerde, femte og sjette leveår. De dominerende årsklassene utgjorde 72 % av ørret fanget i Ølsjøen og 73 % av ørret fanget i Bløytjern (tab 34). Det ble allikevel fanget noe eldre ørret, og den eldste ørreten i materialet som ble aldersbestemt ble fanget i Ølsjøen og var 12 år.

Tabell 32: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 242 ørret og 133 sik fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

		N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
							150	200	250	300	350
Ølsjøen	Ørret	140	0,98	-11,51	3,00	2,94-3,06	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
	Sik	117	0,93	-14,42	3,48	3,30-3,67	0,62	0,71	0,79	0,87	0,93
Bløytjern	Ørret	102	0,99	-11,43	2,98	2,91-3,05	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98
	Sik	16	0,95	-13,70	3,37	2,92-3,82	0,72	0,81	0,88	0,94	0,99

Tabell 33: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 242 ørret fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
Ølsjøen	N	140	140	120	75	53	19	10
	Lengde (mm)	47±8	100±15	153±20	210±24	261±24	298±29	334±18
	Tilvekst (mm)	47±8	53±11	55±14	54±13	49±15	40±12	40±14
Bløytjern	N	102	102	77	54	27	3	1
	Lengde (mm)	45±9	99±14	150±18	197±22	248±28	326±8	355
	Tilvekst (mm)	45±9	54±12	55±13	47±12	44±15	42±9	32

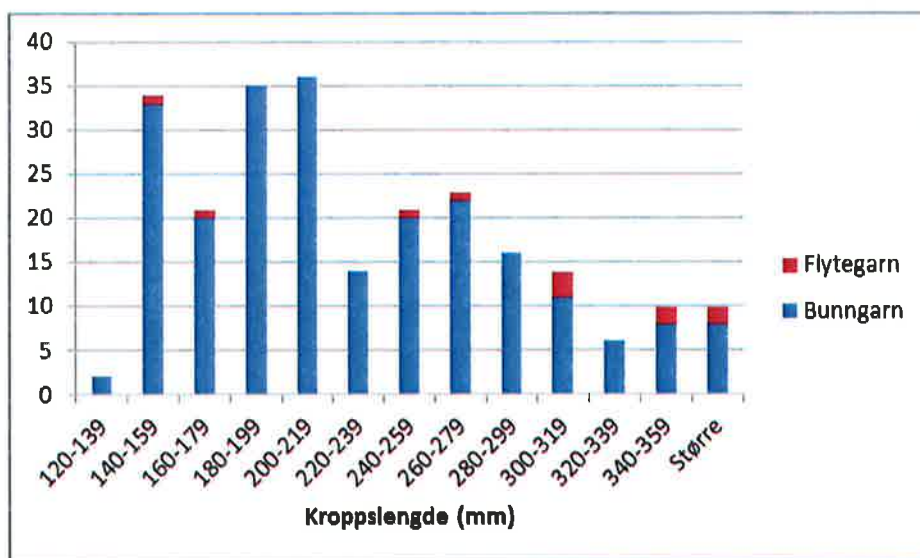
Villørreten i fangstene fra Ølsjøen oppnår en størrelse på 47 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 50 mm over de seks første leveårene. Tilsvarende tall for Bløytjern er henholdsvis 45 og 48 mm (tab 33). I begge avsnitt er det en viss tendens til avtagende vekst etter at den årlige tilveksten øker frem til ca fire års alder. Det ble fanget 16 kjønnsmodne hunner ved prøvafisket i Ølsjøen/Bløytjern i 2013 (11 i Ølsjøen og 5 i Bløytjern). Gjennomsnittlig kroppslengde for disse 16 var 32 cm (gjennomsnittet var det samme for de to avsnittene om man så på de hver for seg), en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk.

Tabell 34: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 242 ørret fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

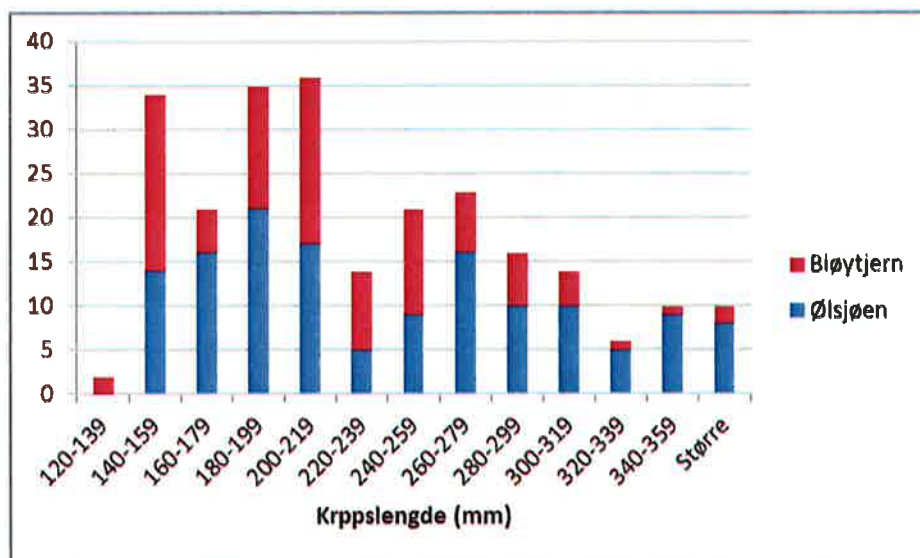
Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Ølsjøen	Bløytjern	Ølsjøen	Bløytjern	Ølsjøen	Bløytjern
2+	20	25	159±9	154±10	42±9	38±8
3+	45	23	189±17	192±16	70±18	71±16
4+	22	27	247±22	227±19	149±37	116±33
5+	34	24	294±24	274±27	265±69	209±75
6+	9	2	331±33	353±10	410±51	449±71
7+	5	1	363±12	378	509±56	635
Eldre	5	0	430±57	-	818±351	-

Ørretfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 14-51 cm. Lengdefordelingen når det gjelder ørretbestanden i Ølsjøen/Bløytjernmagasinet ser ut til å være relativt balansert (fig 23 og 24). Det

var også en relativt jevn fordeling av ørret innenfor de ulike størrelsesintervallene i de to avsnittene, men det er mulig å ane en tendens til at det er relativt fler av de større individene i Ølsjøen. Ørret over 30 cm utgjorde 17 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



Figur 23: Lengdefordelingen til 242 ørret fordelt på bunn garn- (231) og flyte garnfangst (11) fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

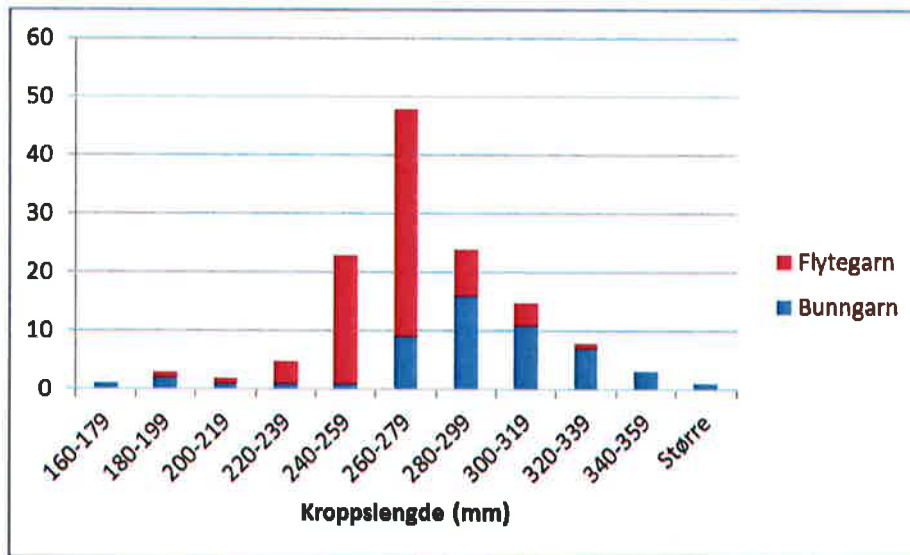


Figur 24: Lengdefordelingen til 242 ørret fordelt på fisk fanget i Ølsjøen (140) og fisk fanget i Bløytjern (102) 22. – 23. august 2013.

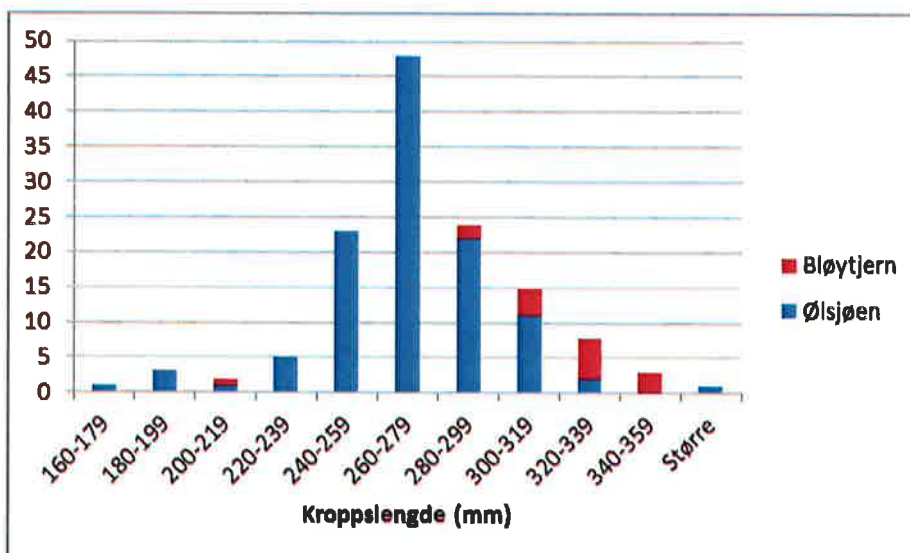
Sikfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 17 – 36 cm, med en relativt tydelig entoppet lengdefordeling der 36 % av fangsten falt innenfor lengdeintervallet 26 – 28 cm (fig 25 og 26). Det er en tendens til at det er en større andel stor sik i Bløytjern enn hva som er tilfelle i Ølsjøen. Dette kan til en viss grad forklares ved at det er en overvekt av fisk i størrelsesgruppen 24 – 28 cm (71 % av den flyte garnfangede siken), og at flyte garnerna sto i Ølsjøen. Men det ser ikke ut til at



dette er hele forklaringen. 94 % av den bunngarnfangede siken i Bløytjern var over 28 cm, tilsvarende tall i Ølsjøen var 62%.

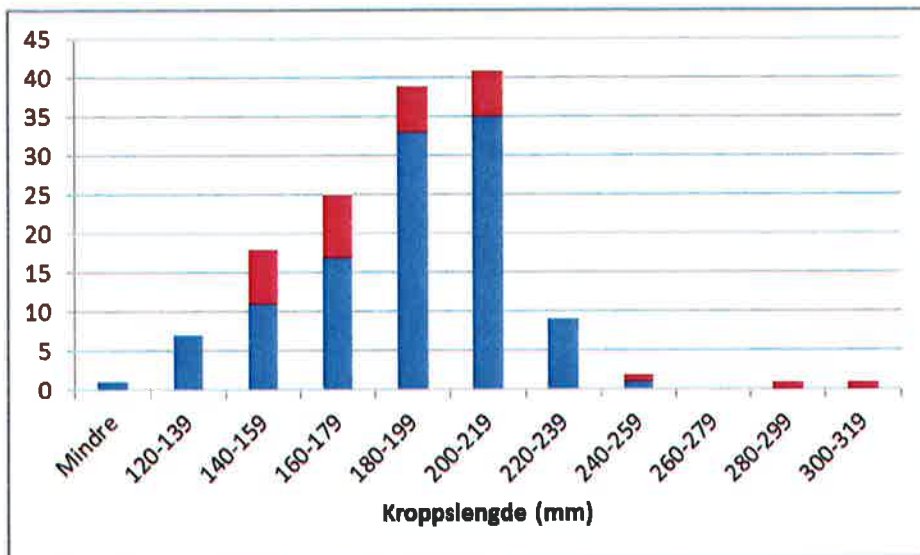


Figur 25: Lengdefordelingen til 133 sik fordelt på bunngarn- (53) og flytegarfangst (80) fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

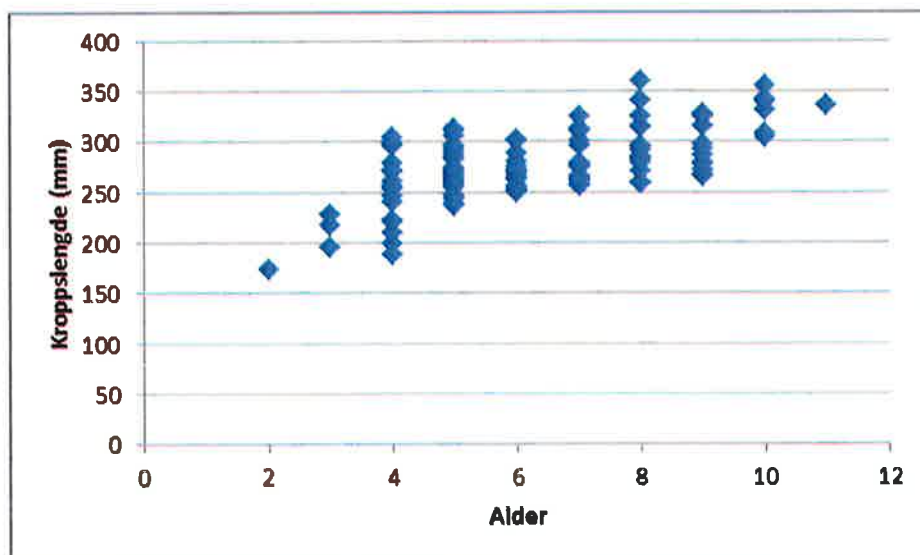


Figur 26: Lengdefordelingen til 133 sik fordelt på fisk fanget i Ølsjøen (117) og Fisk fanget i Bløytjern (16) 22. – 23. august 2013.

Abborfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 12 – 31 cm, med et tyngdepunkt i lengdeintervallet 18 – 22 cm - 57 % av fangsten falt innenfor dette lengdeintervallet (fig 27). Abbor i de ulike lengdeintervallene ser ut til å være relativt jevnt fordelt i de to avsnittene.

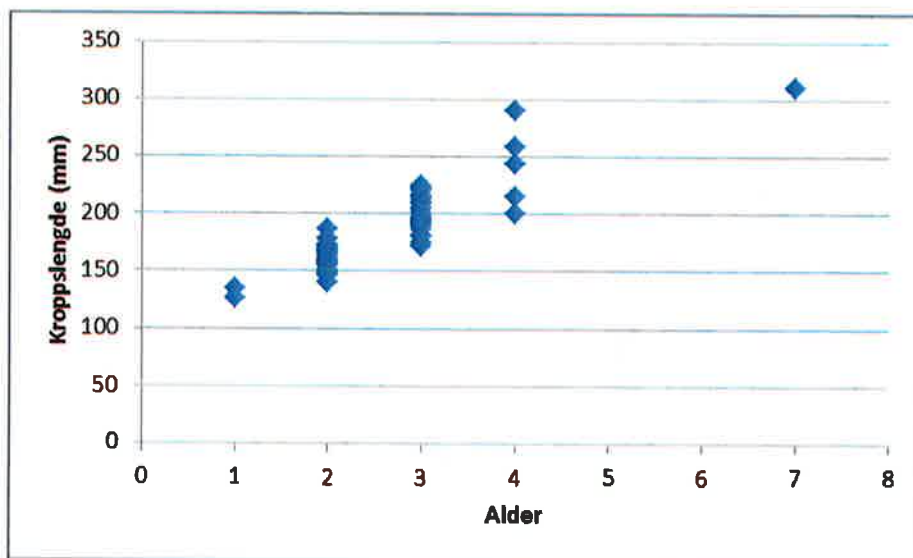


Figur 27: Lengdefordelingen til 144 abbor fanget i Ølsjøen (114) og Bløytjern (30) 22. – 23. august 2013.



Figur 28: Empirisk vekst hos 131 sik fanget med bunn- og flytegarn i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

Siken i Ølsjøen/Bløytjern ser ut til å følge et klassisk mønster med en asymptotisk vekstkurve som flater ut ved en viss lengde relativt tidlig i fiskens livsløp. Mønsteret er ikke like tydelig som hos enkelte andre sikpopulasjoner, men det er likevel mulig å se antydning til rask vekst de første leveårene og en utflating omkring 30 cm kroppslengde, om lag ved utgangen av sikens femte leveår (fig 28).

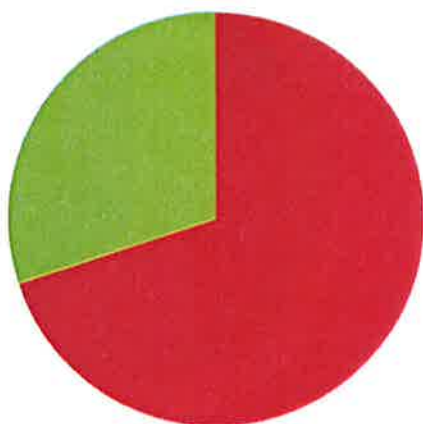


Figur 29: Empirisk vekst hos 62 abbor fanget i Ølsjøen/Bløytjern 22. – 23. august 2013.

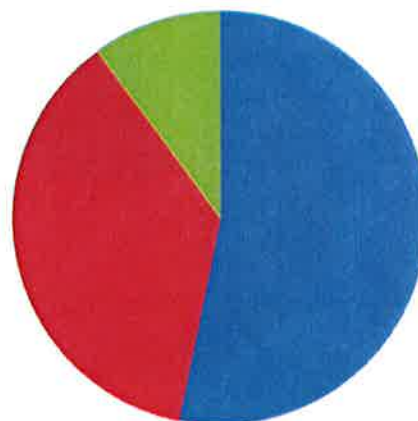
Det ser ikke ut til å være noen tydelig tendens til verken utflating eller stigning i vekstforløpet til abbor i Ølsjøen/Bløytjern basert på vårt datamateriale (fig 29). 87 % av den aldersbestemte abbor i Ølsjøen/Bløytjern var to- eller treåringer.

Det ble analysert mageprøver fra 73 ørret totalt i Ølsjøen/Bløytjern, 43 fra Ølsjøen og 30 fra Bløytjern. Når det gjelder Ølsjøen ble det analysert mageprøver fra 32 ørret fanget i bunngarn og 11 fanget i flytegarn. Fire av magene var tomme. To av disse kom fra flytegarnfanget fisk og to fra ørret fanget i bunngarn. Det ble registrert seks byttedyrgrupper (fig 30).

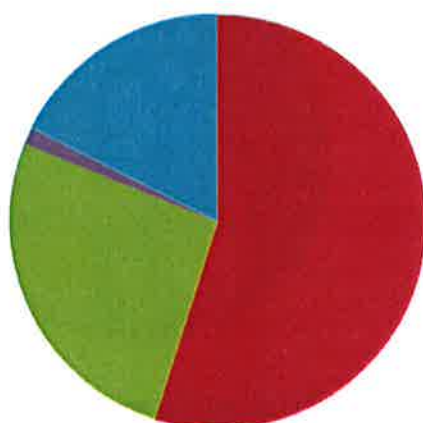
**Flytegarn ørret < 30 cm**



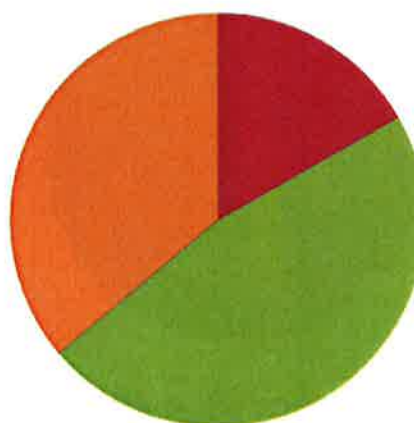
**Flytegarn ørret > 30 cm**



**Bunngarn ørret < 24 cm**



**Bunngarn ørret > 24 cm**



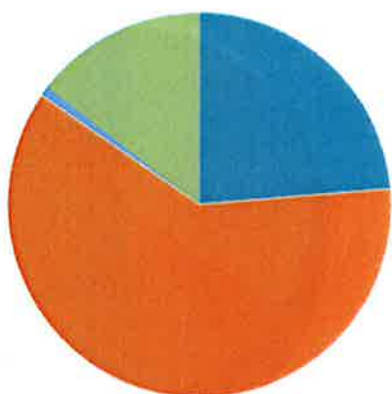
- Fisk
- Maur
- Landinsekter
- Vårfluer
- Tovinger
- Snegl

*Figur 30: Mageprøvedata fra 39 ørret fanget i Ølsjøen 22. – 23. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.*

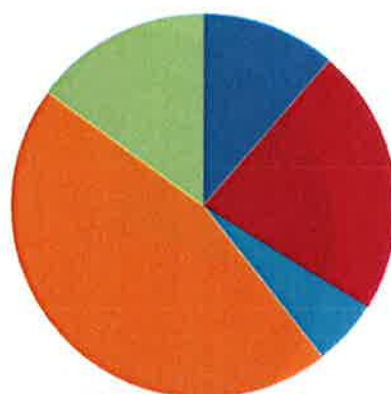
Maur var det vanligst forekommende byttedyrene i ørretmager fra Ølsjøen og utgjorde 40 % av det analyserte mageinnholdet (fig 30). Andre landinsekter utgjorde 32 %. Fisk, vårfluer, tovinger og snegl utgjorde mindre andeler. Maur var også viktigste byttedyrgruppe for flytegarnfanget ørret sett under ett (48 %), men fisk var også betydelig representert i disse fiskenes mageinnhold (36 %).

Det ble analysert mageprøver fra 63 sik fra Ølsjøen, 25 fanget i bunngarn og 38 fanget i flytegarn. 13 av magene var tomme. 11 av disse kom fra flytegarnfanget fisk og to fra sik fanget i bunngarn. Det ble registrert åtte byttedyrgrupper (fig 31).

**Flytegarn 0-6 m sik < 27 cm**



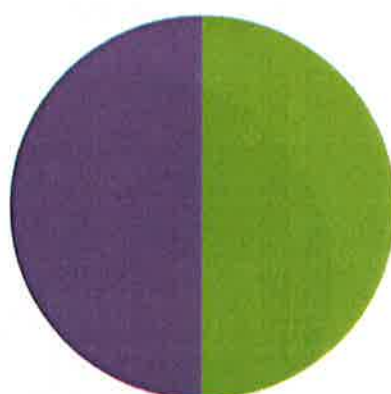
**Flytegarn 0-6 m sik > 27 cm**



**Flytegarn 6-12 m sik < 27 cm**



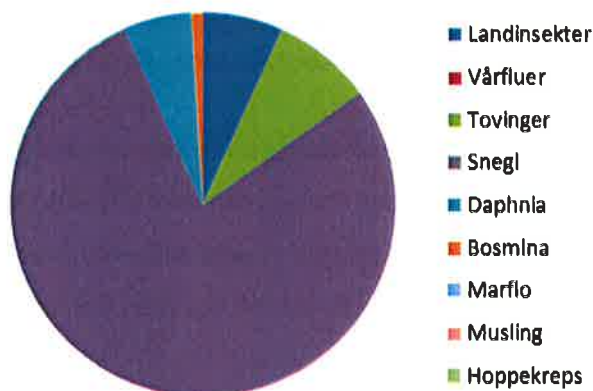
**Flytegarn 6-12 m sik > 27 cm**



**Bunngarn sik < 29 cm**



**Bunngarn sik > 29 cm**

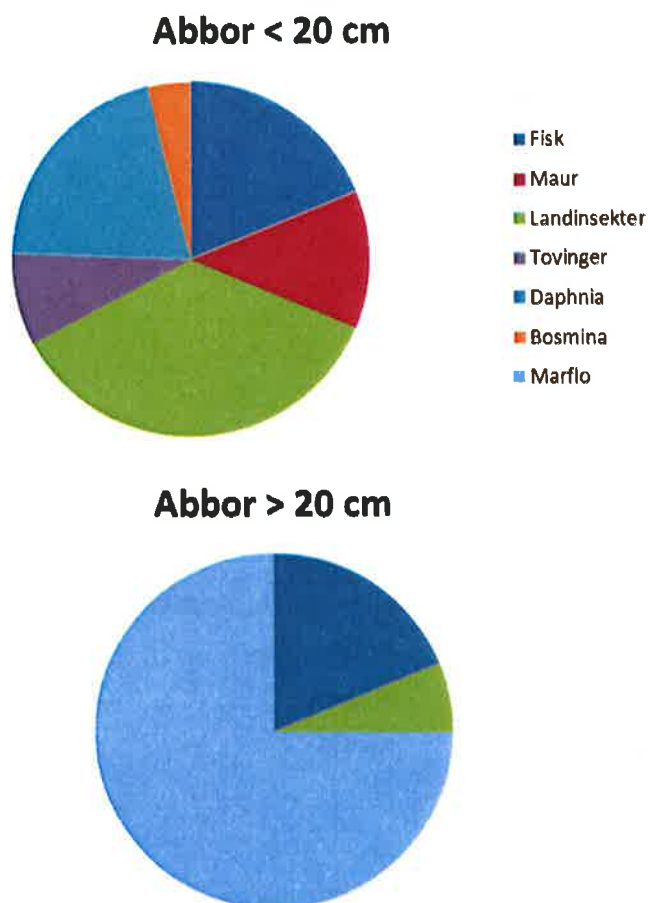


- Landinsekter
- Vårfluer
- Tovinger
- Snegl
- Daphnia
- Bosmina
- Marflo
- Musling
- Hoppekreps

*Figur 31: Mageprøvedata fra 50 sik fanget i Ølsjøen 22. – 23. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.*

Bosmina var det vanligst forekommende byttedyrene i sikmager fra Ølsjøen og utgjorde 29% av det analyserte mageinnholdet (fig 31). Snegl var også betydelig representert (26 %) og tovinger (14 %) og Daphnia (16 %) var relativt vanlig. Ser man på flytegarnefanget ørret under ett var Bosmina enda mer dominerende (46%), mens snegl var det mest vanlig forekommende byttedyret om man ser på bunngarnefanget sik for seg (51 %).

Vi analyserte mageprøver fra 31 abbor fra Ølsjøen, alle fanget i bunngarn. Sju av magene var tomme. Det ble registrert sju byttedyrgrupper (fig 32).

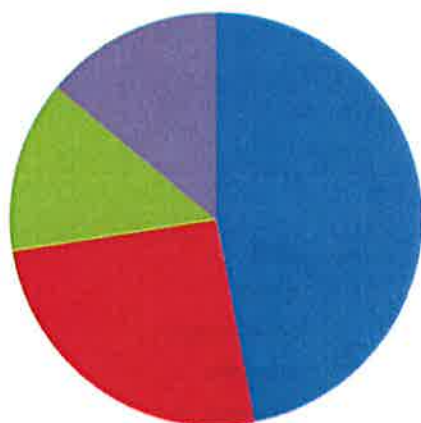


*Figur 32: Mageprøvedata fra 24 abbor fanget i Ølsjøen 22. – 23. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.*

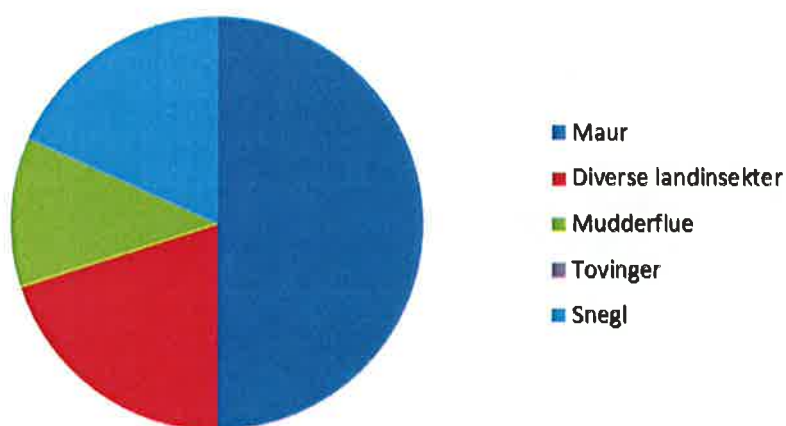
Ulike landinsekter var det vanligst forekommende byttedyrene i abbormager fra Ølsjøen og utgjorde 26 % av det analyserte mageinnholdet (fig 32). Marflo var også betydelig representert (25 %).

Det ble analysert 30 mageprøver fra ørret fanget i Bløytjern. Åtte av magene var tomme. Det ble registrert fem byttedyrgrupper (fig 33).

### Bunngarn ørret < 20 cm



### Bunngarn ørret > 20 cm



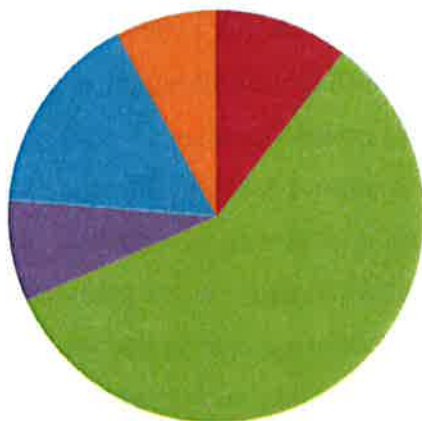
Figur 33: Mageprøvedata fra 22 ørret fanget i Bløytjern 22. – 23. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Også i Bløytjern var maur det vanligst forekommende byttedyrene i ørretmagene og utgjorde her 49 % av det analyserte mageinnholdet (fig 33). Andre landinsekter utgjorde 23 %. Mudderfluer, snegl og tovinger utgjorde mindre andeler.

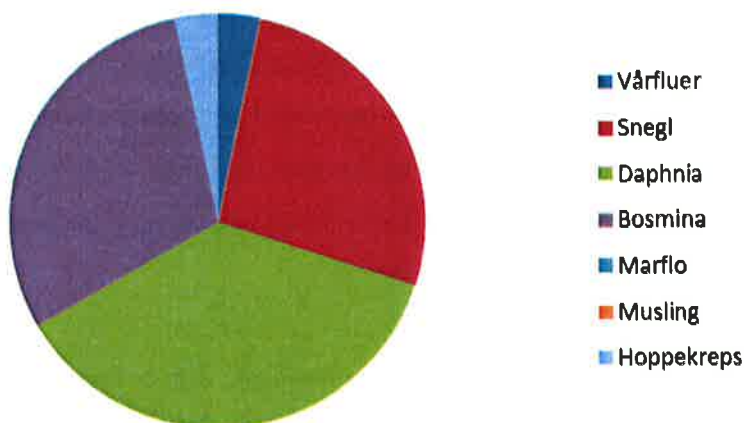
Det ble analysert mageprøver fra 13 sik fra Bløytjern. Én av magene var tomme. Det ble registrert åtte byttedyrgrupper (fig 34).



### Bunngarn sik > 32,5 cm



### Bunngarn sik < 32,5 cm



Figur 34: Mageprøvedata fra 12 sik fanget i Bløytjern 22. – 23. august 2013. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Daphnia dominerte i mageinnholdet til sik fra Bløytjern (46 %) (fig 34). Bosmina og snegl var også vanlig forekommende (hhv 19 og 18 %). Vårfluer, hoppekreps, vannmidd, musling og marflo ble registrert, men utgjorde ikke noe stort volum (2 – 8 %).

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Ølsjøen/Bløytjern på undersøkelsestidspunktet. Håvtrekket ble gjort nær stedet hvor flytegarner var satt i Ølsjøen. Gruppene som ble funnet var: Bosmina (47 %), Daphnia (4 %), gelekreps (26 %) og Copepoda (17 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

#### 6.4.2. Vurdering

Resultatene viser at Ølsjøen/Bløytjern har en middels tett ørretbestand bestående av ørret av middels størrelse. Det er en svak tendens til avtagende vekst etter det fjerde leveåret for ørreten fra Ølsjøen og etter det tredje leveåret for ørreten fanget i Bløytjern, men veksten ser ikke ut til å stagnere i løpet av de fem første årene i noen av delmagasinene. For eldre fisk er materialet så lite at det er vanskelig å si noe sikkert. Ørretfangsten i Ølsjøen/Bløytjern var dominert av fisk i sitt fjerde, femte og sjette leveår. Det var allikevel innslag av eldre fisk, særlig i Ølsjøen, og ørretbestanden later til å være i relativt god balanse når vi ser på aldersfordelingen. Ørretens kondisjon var normal til god for ørret i begge delmagasiner, og den var uavhengig av kroppslengde. Sikens kondisjon var lav ved liten størrelse, særlig i Ølsjøen. Kondisjonen tar seg allikevel opp med økende kroppslengde og for voksen sik er kondisjonen god. For mindre sik i Bløytjern skal de beregnede kondisjonsfaktorene for mindre fisk tas med en klype salt da det kun ble fanget én sik under 28 cm her. Siken følger et asymptotisk vekstmønster med en størrelse omkring 30 cm som voksen. Det ser ut til å være en relativt god aldersbalanse i bestanden og i liten grad tegn til forgubbing. Dette stemmer godt overens med hva som ble funnet i 2002 da alderssammensetningen i sikbestanden var meget lik den som ble funnet i 2013. For abbor var det bare et individ eldre enn fire år i det aldersbestemte materialet, men det var ingen tegn til utflating i veksten til abbor før utgangen av fjerde leveår.

Fangstinnnsatsen per natt var identisk med hva som var tilfelle ved forrige undersøkelser i prosjektets regi i 2002. Ved forrige undersøkelse undersøkte man kun Ølsjøen og man fisket to netter. Til tross for dobbelt så stor fangstinnnsats i 2002 ble det fanget flere ørret under undersøkelsen i 2013 enn i 2002. Et prøvofiske av denne typen er et øyeblikksbilde og man skal være forsiktig med å dra noen konklusjoner basert på data på fangst per innsats. Det er allikevel verdt å merke seg at ørretfangst per innsats målt som antall ørret fanget per bunngarnsserie i 2013 var mer enn dobbelt så høy som det som er funnet ved tidligere undersøkelser. I 2002 ble det ikke fanget abbor under prøvofisket. Det er tidligere observert, til dels betydelige svingninger i tettheten til abborbestanden i Ølsjøen/Bløytjern, noe som heller ikke er ukjent fra andre innsjøsystemer. Abbor tettheten, målt i fangst per bunngarnsserie, registrert i 2013 er den høyeste registrert i løpet av de undersøkelsene vi kjenner til at er gjennomført. Ser vi på fangst per innsats for bunngarnfanget sik ser fangsten ut til å være på samme nivå per garnserie som det som er funnet ved andre undersøkelser. Ser vi på flytegarnsfangsten, uttrykt som fangst per garnserie ser vi at den var mer enn fem ganger så høy i 2013 (40) som i 2002 (7,25). Det totale bildet fra denne undersøkelsen er i det hele tatt at Ølsjøen/Bløytjern er et svært fiskerikt system.

Til tross for relativt høy fisketetthet holder fiskebestanden i Ølsjøen/Bløytjern en brukbar kvalitet. Sammenlignet med forrige prøvafiskeundersøkelse ble det fanget langt flere ørret i fangbar størrelse (over 30 cm) i 2013 (3 % i 2002 mot 17 % i 2013). Det ble også fanget mer ørret i de frie vannmassene i 2013 (5 %) enn i 2002 (1 %). I det hele tatt ser ørretbestanden ut til å være mer i balanse sammenlignet med for 11 år siden. Når det gjelder sik ser lengdefordelingen ut til å være nær identisk med hva som ble funnet for 11 år siden.

Dietten til ørret fanget i magasinet i 2013 ser ut til å være preget av sverming av maur som utgjorde den største andelen av det totale mageinnholdet analysert. Dette gjaldt både for ørret fanget i Ølsjøen og ørret fanget i Bløytjern. Vårfluer som var viktigste næringsdyr for ørret i 2002 ble bare registrert i svært beskjedne mengder i 2013 og døgnfluer som var nest viktigste næringsdyr i 2002 ble ikke registrert i det hele tatt i 2013. Også for flytegarnfanget ørret var maur det vanligst forekommende byttedyret i 2013, men for ørret over 30 cm fanget i flytegarn var fisk det vanligst forekommende byttedyret. Når det gjelder sik utgjorde *Bosmina*-arter den største delen av dietten for Ølsjøen-sik i 2013 som i 2002. Snegl og tovinger forekom hyppigere i sikmager fra Ølsjøen i 2013 enn i 2002, mens gelekreps og linsekreps som var viktige byttedyr for sik, særlig i de frie vannmasser i 2002 ikke ble registrert i 2013. I Bløytjern fant vi en mye større andel *Daphnia*-arter i sikmagene. Dette antas å ha sammenheng med lavere siktetthet, særlig når det gjelder mindre individer. Mageprøvene for abbor stammer fra Ølsjøen og de dominerende byttedyrene var ulike landinsekter og marflo, det er også et innslag av fiskepisende abbor i bestanden. Diettsammensetningen til fisken i Ølsjøen/Bløytjern gir visse indikasjoner på høy konkurranse og stor mengde fisk i vannet siden terrestre insekter er en så viktig komponent i ørretdietten og siden planktonorganismene som ble funnet i magene til de pelagisk fangede fiskene i hovedsak tilhørte mindre attraktive arter. Den begrensede forekomsten av bunnlevende insekter i mageprøvene kan være en følge av at disse organismenes habitat er marginalisert gjennom reguleringen.

Som nevnt virker ørretbestanden relativt balansert, både når det gjelder lengde- og alderssammensetning. Som ved forrige undersøkelse synes det åpenbart at det ikke er behov for fiskeutsettinger i magasinet. Det er visse indikasjoner på at sikbestanden er større enn hva som ville være ideelt i et vann som Ølsjøen/Bløytjern. Det ville antagelig være gunstig å sørge for en større beskatning av sik og abbor i magasinet.

Klassifisering: Reguleringshøyden i Ølsjøen/Bløytjern er ikke høyere enn at verdien indikerer god tilstand i følge denne støtteparameteren. I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor og ørekyt. Ørekyt er å regne som innført art til systemet, noe som medfører at klassifisering ikke kan gi høyere tilstandsklasse enn god. Klassifisering etter NEFI-systemet alene basert på fangst av ørret, sik og abbor gir tilstandsklasse svært god. I denne klassifiseringen er referansetilstanden basert på fem prøvafiskeundersøkelser gjennomført i perioden 1975-1996 da det er dette tidsrommet vi har data for. Dette betyr at klassifisering etter NEFI-systemet i dette tilfellet vil måtte basere seg på en referansetilstand fra etter reguleringen, noe som selvfølgelig ikke er heldig. Ørret i Ølsjøen/Bløytjern har rikelige gyte- og oppvekstmuligheter, særlig i tilløpselva Tisleia, men også i en tilløpselv som munner ut i Pardisfjorden. Det er derfor temmelig åpenbart at OR er høy og at ørretbestanden ikke er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. Våre data på fangst per innsats indikerer at magasinet burde klassifiseres til god tilstand. Kvaliteten på ørreten og siken i magasinet er normal til god. Våre data indikerer ikke at noen årsklasser er fraværende i bestanden. Ørretbestanden må regnes for å være omtrent som en vil forvente i et flerartssamfunn som dette. Det må antas at reguleringen har ført til en viss grad av begrensning for bunndyrproduksjonen i magasinet, effekten av dette forsterkes av tilstedeværelsen av innført ørekyt. Med bakgrunn i våre data og påvirkninger i form av kraftig regulering og innført ørekyt vil en ekspertvurdering måtte klassifisere magasinet til tilstandsklasse god basert på kvalitetselementet fisk.

## 6.5 Einavatnet

Einavatn (398 moh., 1266 hektar, innsjønummer 143) ligger i det 23,5 km lange Hunnselvvassdraget som renner gjennom kommunene Gjøvik, Vestre Toten og Søndre Land. I vassdraget er det fire eksisterende kraftverk (Vestbakken, Breiskallen, Åmot og rufoss) og tre regulerte magasiner (Skjellbreia, Einavatn og Skumsjøen) (Gregersen & Hegge 2009). Einavatn ligger i Vestre Toten kommune og har en reguleringshøyde på 2,3 meter. Skjellbreia er det øverste regulerte vatnet i vassdraget. Skjellbreia drenerer til Einavatnet, som går ut i Hunnselva. I 2013 gjennomførte prosjektet Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland prøvefiskeundersøkelser i Einavatn.

I Einavatnet er det ørret, røye, sik, abbor, gjedde, ørekyt, krøkle, mort og kreps. Fisket i Einavatn administreres av Einavatnet fiskeutvalg. Garnfiske er opprinnelig forbeholdt grunneiere, men det selges nå garnkort til utenbygdsboende for å beskatte siken hardere. Stangfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort. Det drives et aktivt fritidsfiske på Einavatn, og særlig isfiske etter røye var før populært. Ellers er fiskebestanden dårlig utnyttet, særlig den fine sikbestanden.

Det er utført en rekke fiskeribiologiske undersøkelser i Einavatn (Fjeldseth mfl. 1982; Sandberg 1993; Brandrud mfl. 1996; Holt- Seeland 2001; Lund 2007).

Einafjorden ble prøvefisket én natt 26. – 27. august 2013. Det ble fisket med sju bunngarnserier med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Det ble også satt to flytegarnserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Bunngarna ble satt ut fra land i området Blilisanden – Skavangen og Steinodden – Sangnes. Flytegarna ble satt midtfjords om lag utenfor Bjørnerud.

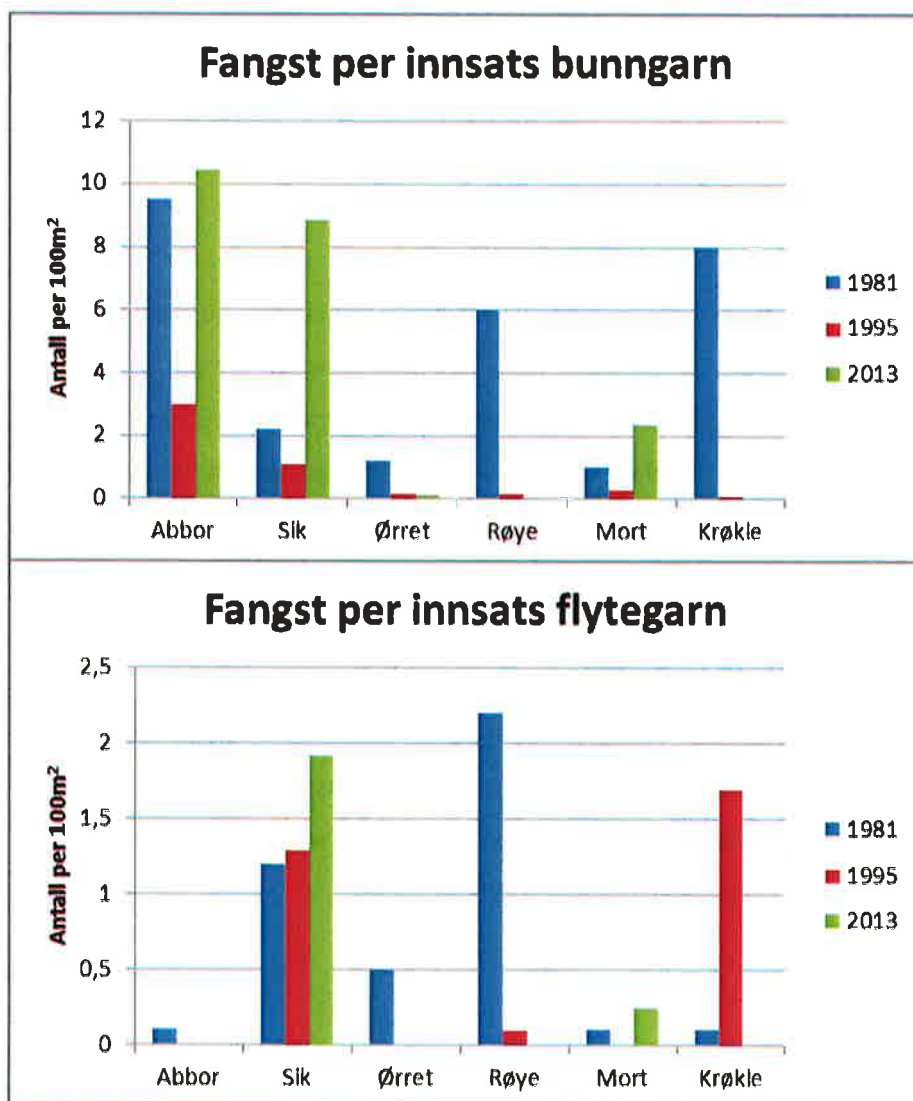
Bestanden av fisk i de frie vannmasser er beregnet ved hjelp av ekkolodd av typen Simrad EY-M. Registreringene ble gjort i mai, da sik og lagesild i de frie vannmasser stort sett står dypere enn 10 m og er lett å registrere på ekkoloddet (Linløkken 1995), og framstilles sammen med resultater fra tidligere ekkoloddregistreringer (1989, 1990 og 1996).

### 6.5.1 Resultater

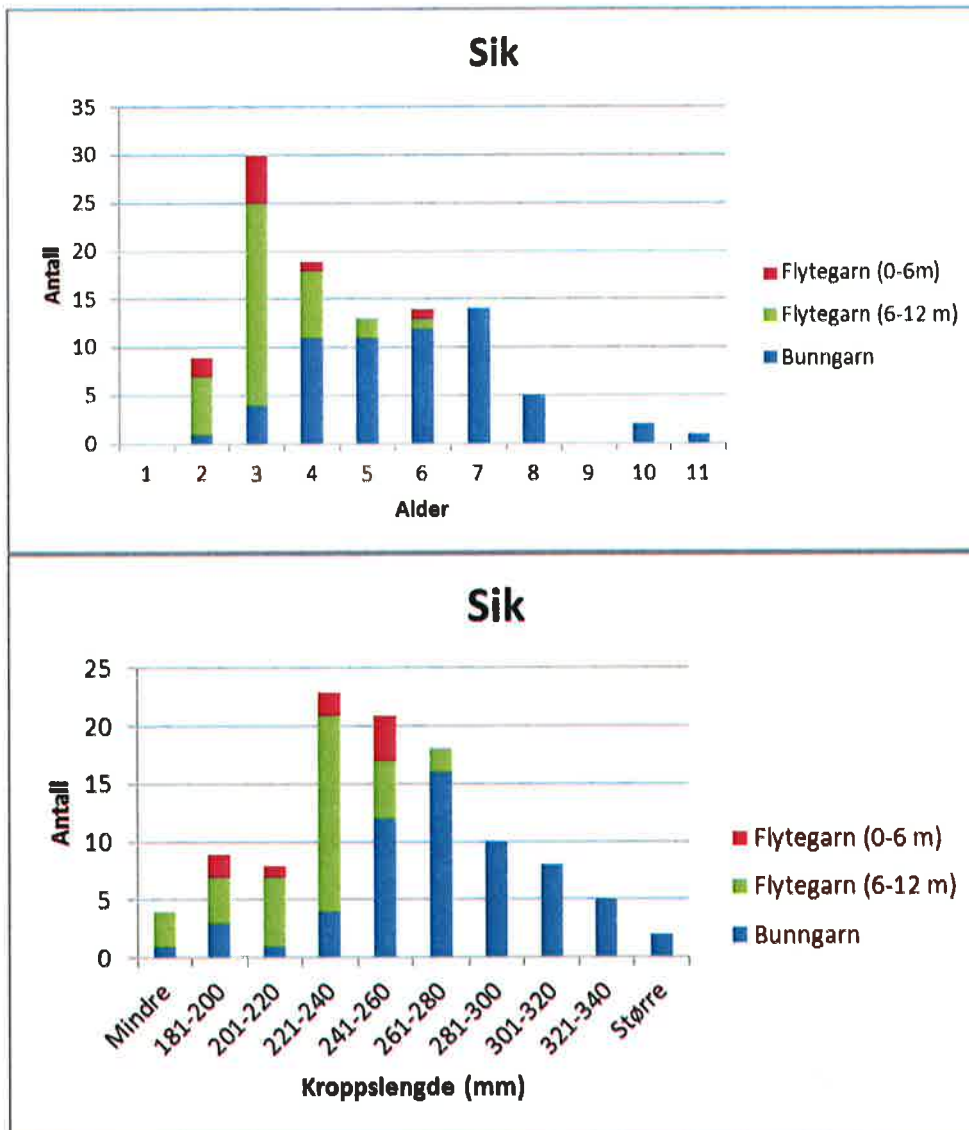
Under prøvefisket i Einavatnet i 2013 ble det fanget 1 ørret (82 g), 108 sik (16,5 kg), 49 mort (8,4 kg), 8 gjedde (3,7 kg) og 192 abbor (33,9 kg) (tab 35, fig 35).

Tabell 35: Fangstresultater for 106 ørret fanget under prøvefisket i Gjende 26. - 27. august 2013. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunngarn	CPUEserie bunngarn	CPUE100 bunngarn	Fangst flytegarn	CPUEserie flytegarn	CPUE100 flytegarn
Ørret	1	0,14	0,05	0	-	-
Sik	62	8,86	3,37	46	23	1,92
Mort	43	6,14	2,34	6	3	0,25
Gjedde	8	1,14	0,44	0	-	-
Abbor	192	27,4	10,45	0	-	-



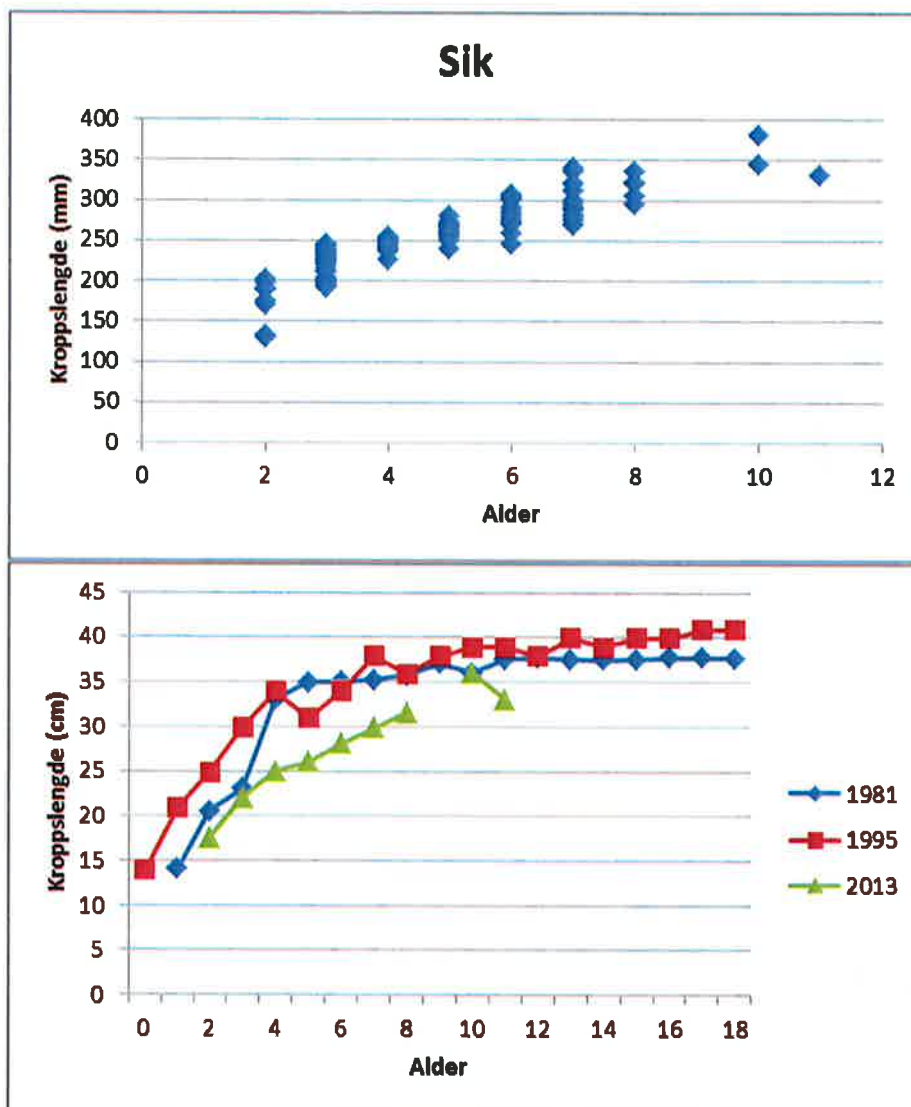
Figur 35: Fangst per innsats (antall fisk fanget per 100 m<sup>2</sup> garnflate og natt) på bunngarn og flytegarn i Einafjorden sommeren 1981, 1995 og 2013 (data fra 1981 og 1995 bearbejdet fra Brandrud mfl. 1996).



Figur 36: Sikfangst – Øverst: alderssammensetning og fordeling på fangstredskap. Nederst: lengdefordeling og fordeling på fangstredskap.

Alderssammensetningen i sikfangsten fra Einavatnet i 2013 var dominert av 3- og 4-åringer (fig 36). 45 % av sik fra fangstene falt inn i disse to årsklassene. Eldste sik i fangsten var 11 år. Ser man på lengdefordelingen ser man at denne er entoppet og dominert av sik mellom 22 og 28 cm (fig 36). Fisk i dette størrelsesintervallet utgjorde 58 % av fangsten. Det er tydelig å se at de yngste og minste individene i all hovedsak ble fanget i flytegarn, mens de eldste og største individene ble fanget i bunngarn. Faktisk ble all sik over 28 cm (25 sik) og all sik eldre enn 6 år (22 sik) fanget i bunngarn.





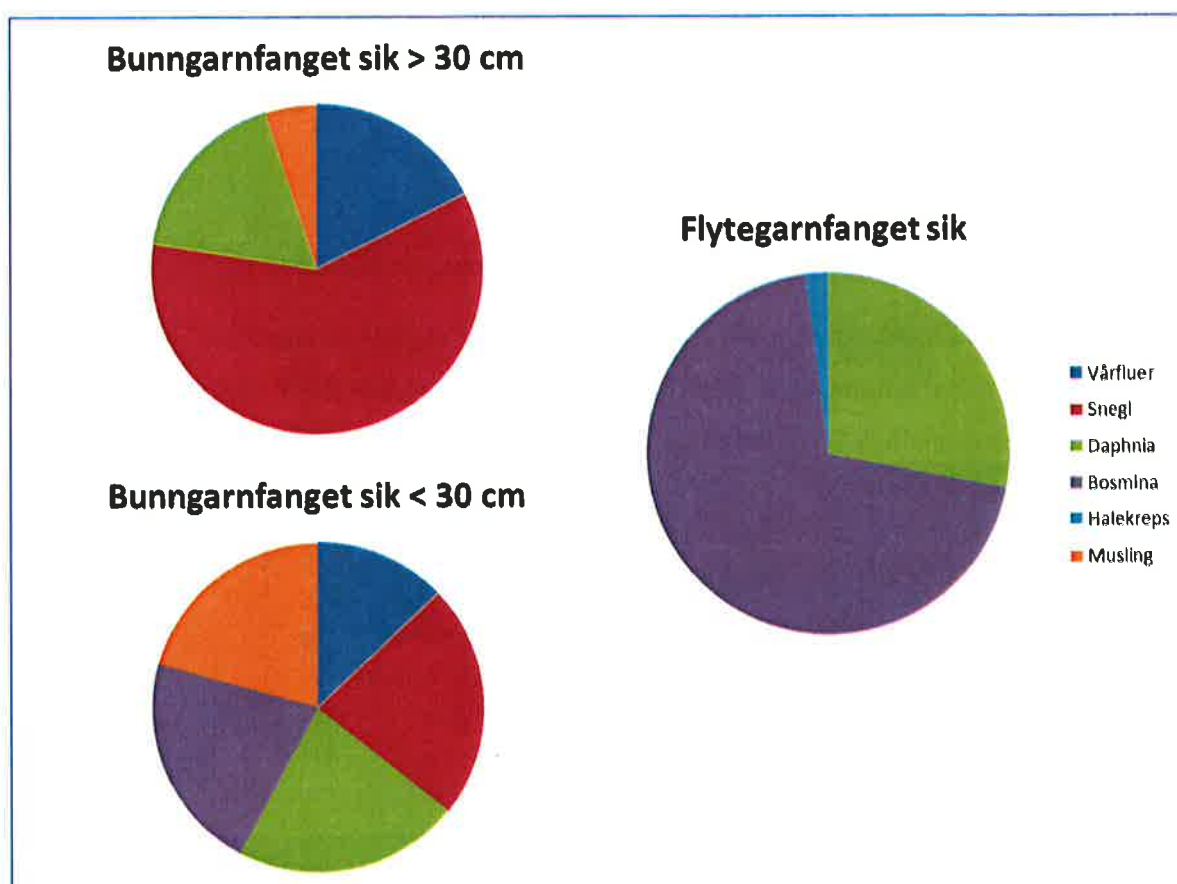
Figur 37: Øverst: Empirisk vekst hos sik fanget med bunn- og flytegarn i Einavatnet i 2013. Nederst sammenlignende tilvekstkurver (gjennomsnittlig kroppslengde) for sik fra tre undersøkelsestidspunkter i Einavatnet. Tall fra 1981 og 1995 er bearbeidet fra henholdsvis Fjeldseth mfl. 1982 og Brandrud mfl. 1996.

Siken i Einavatnet vokser relativt sakte og bruker lenger tid på å nå en avflating i tilvekst, enn hva man ofte ser i andre sikpopulasjoner (fig 37). I vårt materiale ser det ut til at siken bruker 8 – 10 år på å nå en lengde på ca 35 cm, som antas å være nær taket for normalvekst hos sik i Einvatnet per dags dato. Kondisjonsfaktoren for sik i Einavatnet er moderat, men bedrer seg noe med økende kroppslengde (tab 36).

Tabell 36: Oppsummerende data fra regresjon på forholdet  $\ln$  lengde og  $\ln$  vekt med beregnede kondisjonsfaktorer ved gitte kroppslengder basert på 108 sik fanget i Einavatnet i august 2013.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved kroppslengde (mm):					
						150	200	250	300	350	400
<b>Sik</b>	108	0,98	-12,24	3,10	3,01 - 3,20	0,81	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89

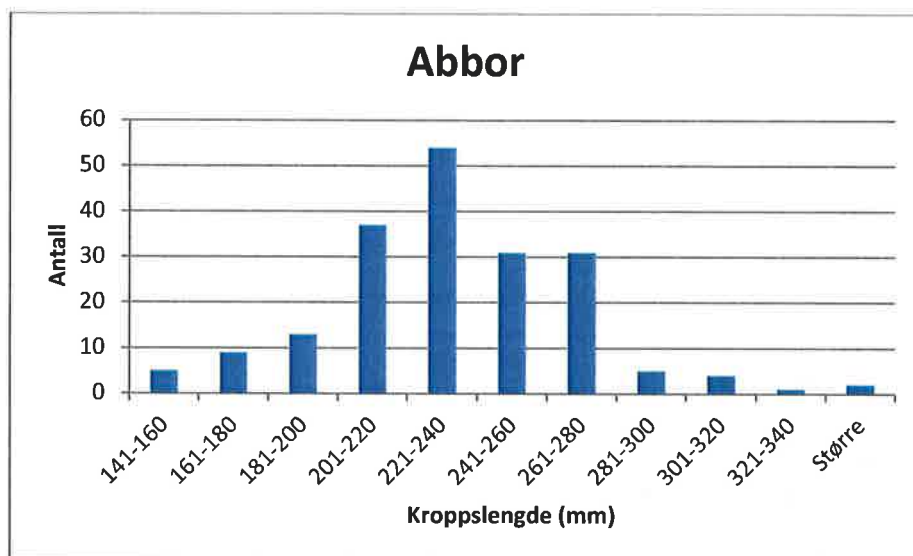
Kjønnsmodning skjer for hunnsik i Einavatnet i løpet av femte eller sjette leveår. I vårt materiale var 20 % av fire år gamle hunnsik kjønnsmodne, mens tilsvarende tall for seksårige hunnsik var 100 %. For hannsik er ikke sammenhengen mellom alder og kjønnsmodning like klar. I vårt materiale var 16 % av hannsiken kjønnsmodne allerede som toåringer, mens det fortsatt var 14 % som ikke var kjønnsmodne ved seks års alder. All sik var kjønnsmoden ved sju år eller mer.



Figur 38: Mageinnhold fra sik fanget i Einavatnet i 2013. Basert på seks bunngarnfangede sik over 30 cm, sju bunngarnfangede sik under 30 cm og fem flytegarfangede sik. Tomme mager ble ekskludert fra framstillingen (én tom mage blant bunngarnfanget sik over 30 cm, to blant bunngarnfanget sik under 30 cm og fem blant flytegarfanget sik).

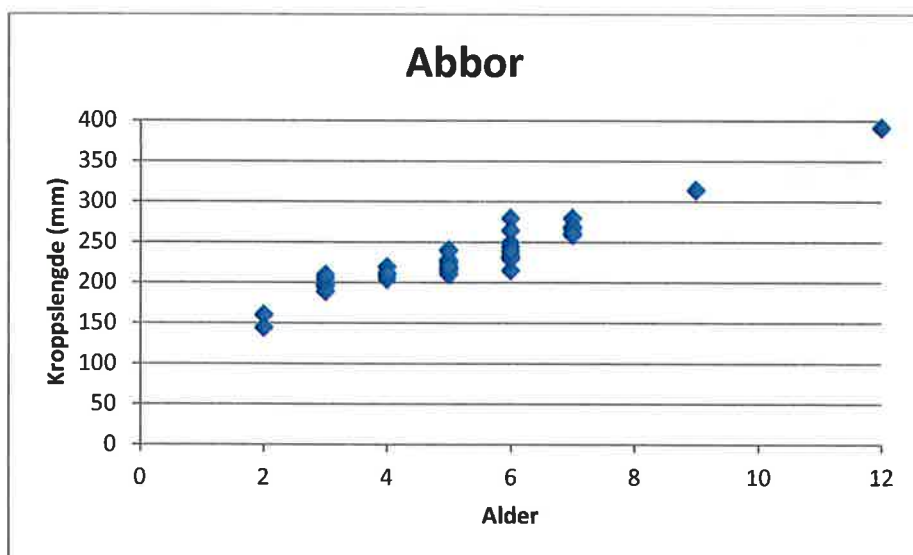
Det ble analysert mageinnhold fra et utvalg av siken fanget i Einavatnet under denne undersøkelsen. Totalt ble 26 sikkemager undersøkt, åtte av disse var tomme og er utelatt fra den grafiske framstillingen av resultatene (fig 38). Flytegarfanget sik hadde utelukkende tatt til seg næring i form av vannlopper. *Bosmina*-arter utgjorde 70 % av mageinnholdet til disse fiskene

mens *Daphnia*-arter utgjorde 28 %, i tillegg forekom også halekreps (*Bythotrephes longimanus*). Mageinnholdet til større bunngarnfanget sik var dominert av snegl (60 %) mens vårfluer, musling og *Daphnia*-arter forekom, men ikke i like stort antall. Mindre bunngarnfanget sik hadde tatt til seg relativt jevnstore andeler av de samme næringsdyrene som større sik fanget i bunngarn, men i tillegg forekom en betydelig andel *Bosmina* (21 %) i magene til bunngarnfanget sik mindre enn 30 cm.



Figur 39: Lengdefordeling for 192 abbor fanget i Einavatnet i august 2013

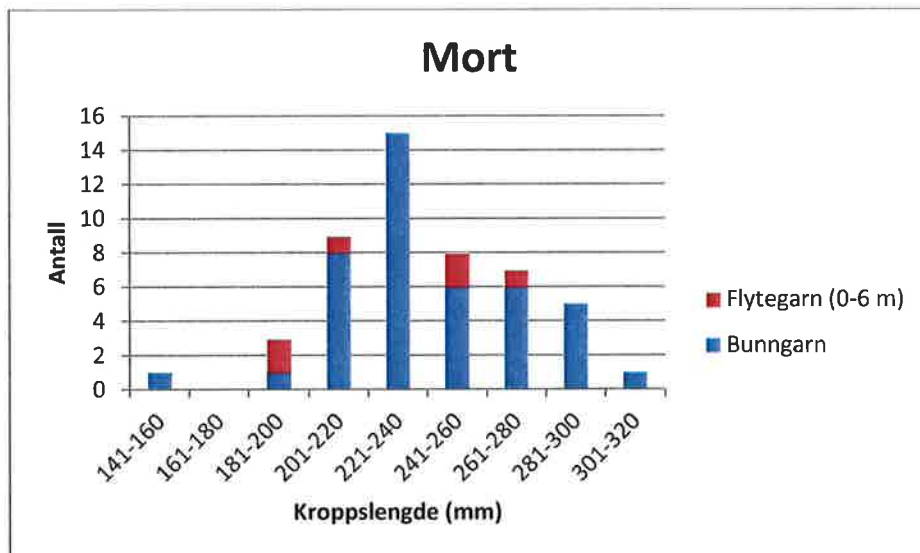
Abborbestanden i Einavatnet ser ut til å være dominert av 5 og 6 år gammel fisk: 21 av 40 aldersbestemte abbor falt inn under disse to årsklassene (fig 39). De fleste abbor i Einavatnet ser videre ut til å være mellom 20 og 28 cm av lengde: 81 % av abbor befant seg i denne størrelsesgruppen (fig 39).



Figur 40: Empirisk vekst hos 40 tilfeldig utvalgte abbor fanget i Einavatnet i 2013.

Ut fra de 40 abborne som ble aldersbestemt i forbindelse med denne undersøkelsen er det lite som tyder på vekststagnasjon hos abbor i Einavatn (fig 40). Materialet aldersbestemt abbor er

imidlertid lite, særlig for fisk eldre enn sju år, så det kan være mye variasjon som ikke fanges opp.

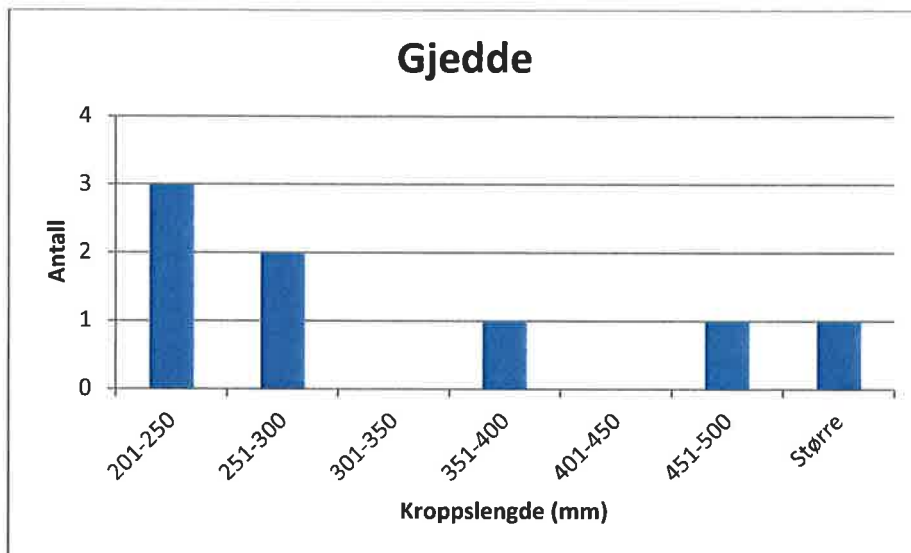


Figur 41: Lengdefordeling og fordeling på fangstredskap for 49 mort fanget i Einavatnet i august 2013.

Når man ser på kroppslengden til morten i fangstene fra Einavatnet i august 2013 ligger tyngdepunktet rundt 22-24 cm (figur 41). 31 % av morten ligger innenfor denne størrelsesgruppen. Det kan se ut til at mortens lengdevekst er avtagende når den nærmer seg 30 cm, noe som ser ut til å skje ved 7 – 8 års alder (figur 42).



Figur 42: Empirisk vekst hos 47 mort fanget i Einavatnet i august 2013. 2 av de fangede mortene lot seg ikke aldersbestemme.

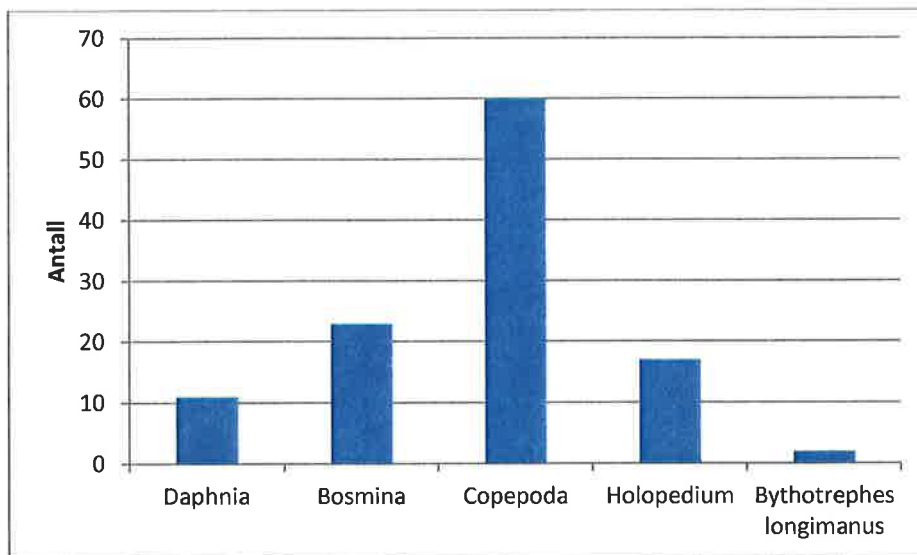


Figur 43: Lengdefordeling for 8 gjedder fanget i Einavatnet i august 2013.

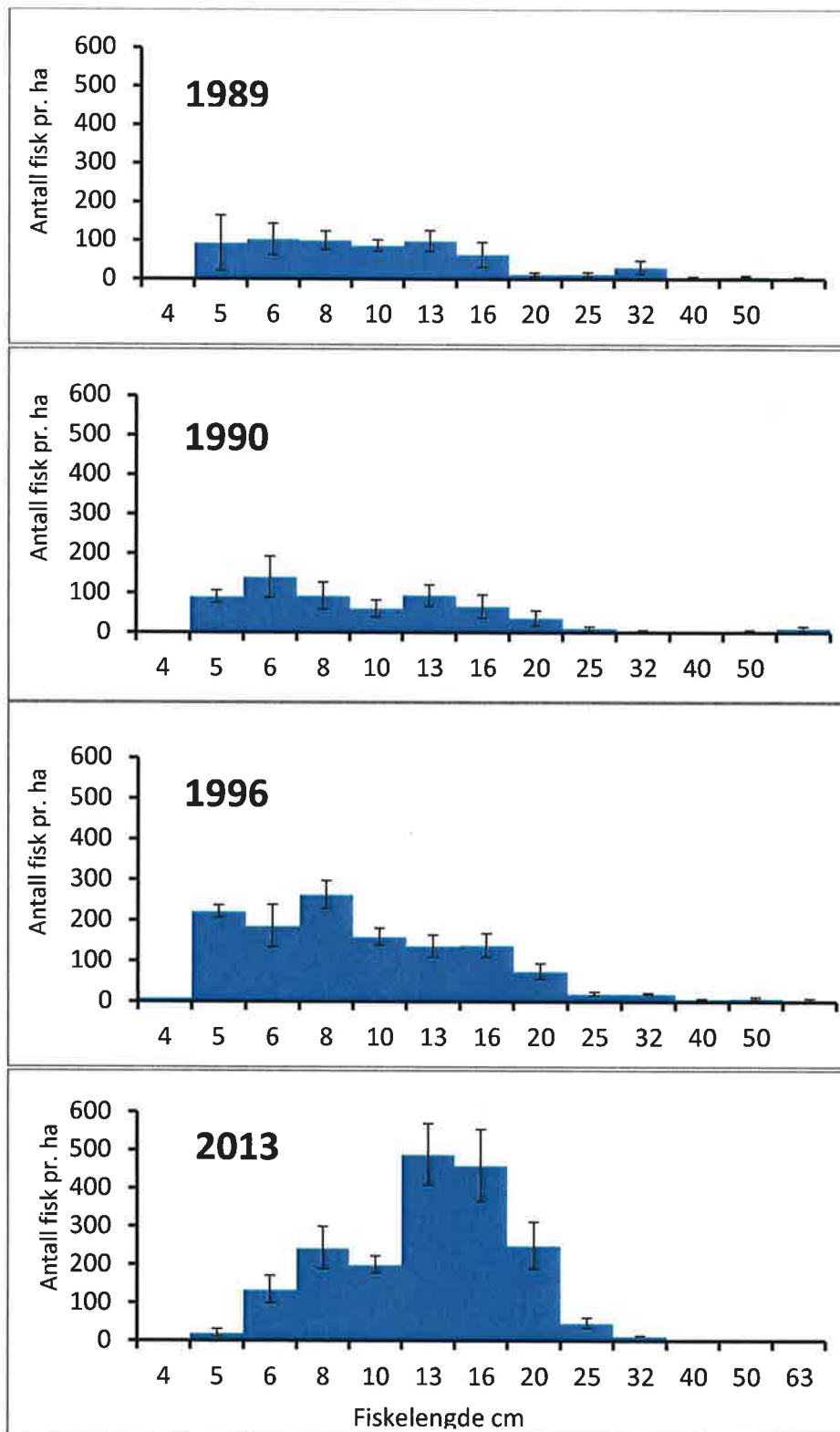
Materialet av gjedde fanget i Einavatnet under prøvofisket i 2013 er svært lite. Bare 8 gjedder ble fanget, alle på bunngarn (fig 43). Den lave fangsten kan skyldes at garnene som ble benyttet er garn beregnet på å fange ørret og at maskevidden var liten og trådtykkelsen for fin til å fange gjedde effektivt. Om man ønsket et betydelig gjeddemateriale ville det antagelig ha vært bedre å sette garn på grunt vann i gytetida om våren. Siden materialet er så lite som det er kan man vanskelig si mye om tilstanden til gjeddebestanden i Einavatnet basert på denne undersøkelsen.

Det ble også fanget én ørret under prøvofisket i 2013. Det er selvfølgelig ikke mulig å si noen om tilstanden til ørretbestanden basert på en fisk, annet enn at man må anta at ørretbestanden i Einavatnet er meget liten.

I forbindelse med prøvofisket i Einavatnet ble det gjort et enkelt planktontrekk. En planktonhåv ble trukket fra to ganger siktedypet og opp til overflaten og antallet av ulike planktiondyrgrupper ble talt. Disse dataene er presentert i figur 44.



*Figur 44: Sammenstilling av zooplankton registrert ved enkelt håvtrekk i Einavatnet august 2013.*



Figur 45: Tetthet av fisk beregnet med ekko og fordelt på lengdegrupper i de frie vannmasser i Einaffjorden i fire ulike år.

Ekkoloddregistreringene viser at tettheten av fisk i de frie vannmasser har økt betydelig i lengdegruppene 13 – 20 cm, mens den er redusert for lengdegruppene over 30 cm, det vil si stor sik (fig 45). Økt tetthet av mindre fisk kan skyldes både sik, abbor og mort, men flytegarngfangstene senere i sesongen tyder på at det først og fremst er småsik som dominerer.



### 6.5.2 Vurdering

Sikmaterialet fra prøvofisket i 2013 skiller seg ganske tydelig fra tidligere undersøkelser i Einavatnet. I 1995 kunne man spore en totoppet lengdefordeling hos siken i Einavatnet, med en topp i lengdeintervallet 20-27 cm og en ny topp i intervallet 35-45 cm (Brandrud mfl. 1996). I denne undersøkelsen er toppen i intervallet 20-27 cm tydelig, men det er ingen ny topp med større sik. Også aldersfordelingen og vekstforløpet skiller seg fra hva man tidligere har observert. Ved undersøkelsen i 1995 ble det funnet svært få fisk i aldersgruppen 3-4 år, ved prøvofisket i 2013 var derimot disse to årsklassene de vanligst forekommende. Ved undersøkelser i 1981 (Fjeldseth mfl. 1982) og 1995 (Brandrud mfl. 1996) fant man at siken vokste relativt raskt frem til den nådde 35-40 cm kroppslengde omkring sitt femte leveår for så å ha beskjeden lengdevest. Ved denne undersøkelsen ser det ut til at siken nå vokser betydelig saktere, og når ikke en slik kroppslengde før etter 8-10 år. Det er også påfallende at den eldste aldersbestemte siken ved denne undersøkelsen var 11 år gammel mens man ved undersøkelsene i 1981 og 1995 fant betydelige innslag av til dels svært gammel sik i fangstene. I 1981 var 11 % av siken eldre enn 20 år og i 1995 var den eldste siken i fangstene 37 år gammel.

Et trekk ved sikpopulasjonen som ser ut til å ligne hva man fant ved undersøkelsen i 1995 er at ungsik nå ser ut til å oppholde seg i de frie vannmassene i Einavatnet, mens den eldre siken befinner seg bunnært i strandsona. Disse observasjonene skiller seg dramatisk fra den romlige fordelingen av sik man fant ved undersøkelsen i 1981. Da ble det meste av ungsiken fanget på grunt vann, mens hovedvekten av den eldre siken ble fanget pelagialt. I 1995 ble denne endringen hovedsakelig tilskrevet gjedda som bare så vidt hadde blitt påvist ved undersøkelsen i 1981 (det ble ikke fanget gjedde ved undersøkelsen i 1981). Det kan absolutt tenkes at gjedda, som er en effektiv litoral predator, kan ha direkte påvirkning på sikens romlige fordeling ved å predere effektivt på småsik i strandsona. Det kan også tenkes at et slikt predasjonstrykk påvirker sikens atferd slik at småsik søker ut i de frie vannmassene hvor gjedda i mindre grad er en risikofaktor. En annen, eller medvirkende årsak kan være fødetilgangen. Muligens er planktonsamfunnet i de frie vannmassene så nedbeitet at større sik søker til litoralsonen for å livnære seg av snegl og andre bunndyr. Det er støtte for dette i mageinnholdsdataene fra denne undersøkelsen. De viser at større, bunn garns fanget sik i hovedsak spiser snegl. Flyte garns fanget sik har en klar overvekt av *Bosmina*-arter i mageinnholdet. Dette er planktonarter av en så liten størrelse at de neppe er særlig attraktive for større sik.

Abborbestanden ser i store trekk ut til å være temmelig likt strukturert som ved undersøkelsen i 1995. Fangst per innsats var allikevel langt høyere enn i 1995 (ca 3 abbor per 100m<sup>2</sup> garnflate

per natt) og tilnærmet lik det som ble observert i 1981 (ca 9,5 abbor per 100m<sup>2</sup> garnflate per natt).

Mortbestanden later til å være sterkere enn ved undersøkelsene i 1981 og 1995. Fangst per innsats i bunngarn var om lag dobbelt så stor som i 1981 og om lag fem ganger større enn i 1995. Mort ble ikke fanget pelagialt i 1995, men fangsten vår i flytegarn i 2013 var på samme nivå som hva man fant i 1981.

Det ble fanget få gjedder under prøvefisket i 2013, men dette kan skyldes redskapsbruken. Signaturen av gjeddass tilstedeværelse ser ut til å minne om den man så i 1995, men den lave fangsten samt opplysninger fra lokale fiskere kan indikere at gjeddebestanden ikke er like sterk som den var en tid tilbake.

Det ble bare fanget én ørret under prøvefisket i 2013. Under prøvefisket i 1981 fanget man 134 ørret og i 1995 ble det fanget to ørret. Det er altså utvilsomt at ørretbestanden er dramatisk redusert de siste tretti årene. Stort mer er det ikke mulig å si med bakgrunn i fangsten av én ørret ved denne undersøkelsen.

Det ble ikke fanget røye ved prøvefisket i 2013. Under prøvefisket i 1995 fanget man 11 røyer mens man i 1981 fanget 674 røyer. Fangstinnsatsen var riktignok større under prøvefisket i 1981, men det er ingen tvil om at røyebestanden er sterkt redusert om ikke utryddet. I følge lokale fiskere går det nå flere år mellom fangst av røye i Einavatnet. Årsakene til dette, nær totale bortfallet av røye i Einavatnet er det vanskelig å sikkert identifisere årsaken til. Antagelig er det komplekse og sammensatte årsaker som ligger bak. Gjeddass kan direkte og indirekte ha medvirket til nedgangen i røyebestanden. I tillegg er det tenkbart at klimatiske, eller andre faktorer har lagt forholdene til rette for å gi siken et konkurransefortrinn overfor røya. Det er også mulig at kreps, som trolig ble innført i vassdraget i perioden 1957-1965 (Johnsen 2010) beiter på fiskerogn. Krepsen har etablert en svært livskraftig bestand og det er ikke vanskelig å se for seg at røyerogn på gytevarp er egnet som føde og habitat for kreps i Einavatnet.

Heller ikke krøkle ble det fanget under prøvefisket i 2013. Det er ikke så overraskende at det ikke ble fanget krøkle da det ikke ble fisket med maskevidder mindre enn 16 mm.

Alt i alt er det liten tvil om at fiskesamfunnet i Einavatnet er dramatisk annerledes i dag enn hva som var tilfellet på starten av 1980-tallet. Det er langt større likhetstrekk mellom fangstene i denne undersøkelsen og hva man fant ved undersøkelsen i 1995, men allikevel er det forskjeller å

spore. Struktureringen av sikbestanden er annerledes i dag enn i 1995 og bestandene av abbor og mort synes sterkere.

Klassifisering: Reguleringshøyden i Einavatnet er ikke større enn at denne støtteparameteren indikerer tilstandsklasse god. Det er vanskelig å sette en referansetilstand for fiskebestanden i Einavatnet siden vannet ligger i lavlandet og alltid har vært lett tilgjengelig og følgelig har vært påvirket av menneskelig aktivitet i svært lang tid. Vi har gode prøvofiskedata fra 1981 og har i klassifisering etter NEFI valgt å bruke disse dataene som referansetilstand. Det er tre arter fisk som er redusert i Einavatnet siden undersøkelsen i 1981, disse er røye, ørret og krøkle.

Reduksjonen i disse artenes forekomst medfører en klassifisering etter NEFI-systemet til tilstandsklasse moderat. Det må sies at man i 1981 benyttet noen mer finmaskede garn enn hva som ble brukt i 2013, dette kan forklare den kraftige nedgangen i krøklefangst. Skulle vi se bort fra krøkle i klassifiseringen etter NEFI-systemet ender vi med en klassifisering til tilstandsklasse god. Artene ørekyt og gjedde er introduserte arter til systemet, og gjedde har kommet til etter undersøkelsen i 1981. Det er liten tvil om at gjedda har medført endringer i fiskesamfunnet siden den dukket opp for drøye tredivet år siden. Også kreps er innført til Einavatnet og har blitt relativt dominerende i økosystemet noe som må antas å ha endret systemet ytterligere. En klassifisering etter fangst per innsats for ørretbestanden i Einavatnet gir liten mening siden vi bare fanget ett individ. Det må dessuten antas at ørreten i Einavatnet er rekrutteringsbegrenset siden det er lite tilgjengelig gyte- og oppvekstareal. Røya var tidligere en viktig fiskeart i Einavatnet, men denne har gått kraftig tilbake siden starten av 1980-tallet. I dag er det svært sjelden at det fanges røye og i prøvofisket i 2013 ble røye ikke fanget. Det er ikke klart hva som har forårsaket at røya i dag nærmest er borte fra fiskesamfunnet, men det er overveiende sannsynlig at det skyldes menneskelig påvirkning, antageligvis i form av innførsel av fremmede arter og påfølgende endret dynamikk i økosystemet. Med bakgrunn i våre data og påvirkninger i form av regulering, innførte arter og ulike menneskelige påvirkningsfaktorer som virker inn på fiskesamfunnet vil en ekspertvurdering måtte klassifisere magasinet til tilstandsklasse dårlig basert på kvalitetselementet fisk.

# 7 ANDRE UNDERSØKELSER

---

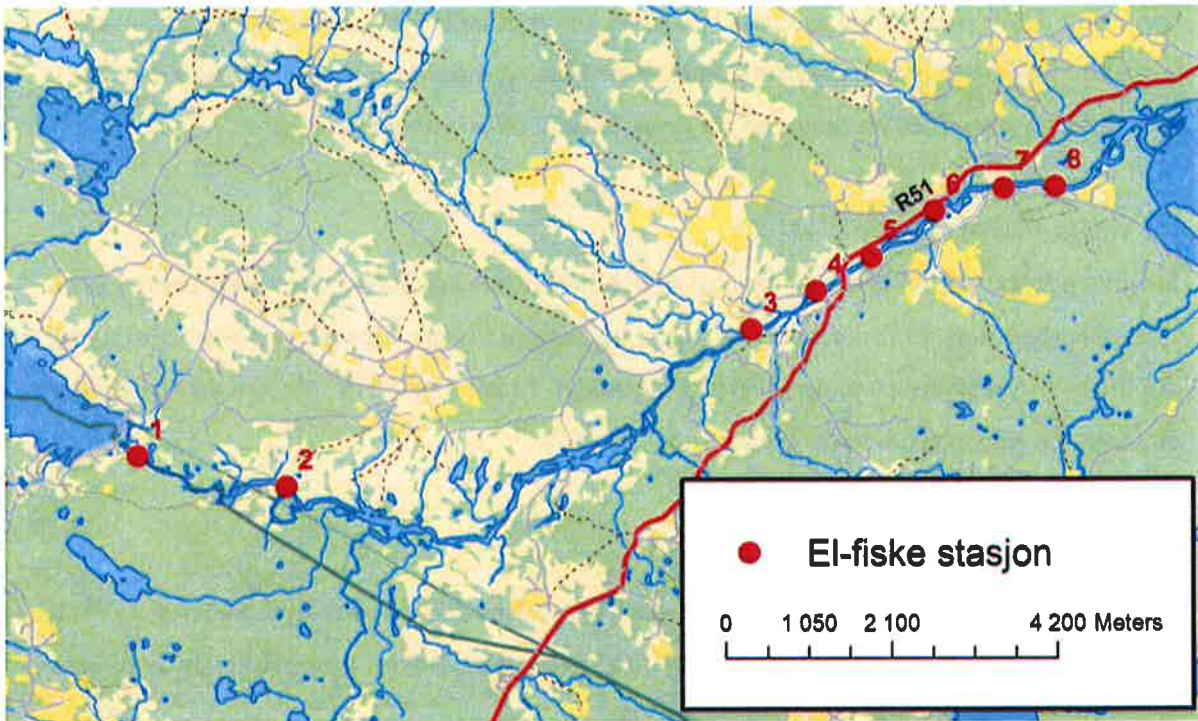
## 7.1 Tisleia

Tisleia er en 16,5 km lang elv som renner fra Tisleifjorden til Ølsjøen og tilhører det 60 km lange Åbjøravassdraget (for utfyllende informasjon om vassdraget se delkapittel 6.4 samt Gregersen & Hegge 2009). Elva har et fall på 62,5 meter. Det er pålagt minstevannføring på utløpet av Tisleifjorden og denne er satt til 0,5 m<sup>3</sup>/sek. Det blir i praksis forsøkt å holde en vannføring på minimum 1,0 m<sup>3</sup>/sek. Utover påvirkninger knyttet til reguleringen er det begrensede menneskelige påvirkninger, men områdene langs deler av elva benyttes som beitemark for sau og storfe. Elva er kjent som en god sportsfiskeelv som huser storvokst ørret. I elva finnes også abbor og ørekyt. Fiskebestanden består i tillegg av ørekyt og abbor (fåtallig og begrenset til loner og stilleflytende partier).

Tisleia ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat 24. september. Ved prosjektets elektrofiskeundersøkelser blir antall ørretunger beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte overfiske beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Der det kun er gjennomført ett overfiske brukes antall som mål på tetthet. Data fra én gangs overfiske er i hovedsak brukt her da fangsten i Tisleia var relativt moderat. Ved ferdig gjennomført undersøkelse blir all fanget fisk sluppet tilbake på det stedet hvor de ble fanget.

### *7.1.1 Resultater*

Det ble gjort undersøkelser på åtte stasjoner (fig 46) fra reguleringsdammen ved utløpet av Tisleifjorden og ned til Merket (ca 1,5 km oppstrøms utløp i Ølsjøen). Lenger ned blir elva sakteflytende og lite egnet for undersøkelse med elektrisk fiskeapparat. Det ble i alt registrert 62 ørret, hvorav 39 årsyngel (tab 37, fig 47).



Figur 46: Kart over undersøkte lokaliteter i Tisleia 24. september 2013. For beskrivelse av stasjonene se liste under.

(1) Nedstrøms dam på Tisleifjorden – UTM: 501154 6744613

Stasjonen starter noen meter oppstrøms gangbru over elva ca 500 meter nedstrøms reguleringsdammen på utløpet av Tisleifjorden. Substratet består av store og mindre steiner. Nordsiden av elven ble avfisket med et areal på 60 m<sup>2</sup> (tab 37). Det ble fanget 31 ørret på tre ganger overfiske, 19 av disse var årsyngel. Det ble observert relativt mye ørekyt.

(2) Oppstrøms Svenfossen – UTM: 503040 6744215

Stasjonen er lagt til en fin strekning på nordsiden av elveløpet. Substratet er variert med middels grov grus og noe større stein. Ved denne undersøkelsen var vannstanden noe lav slik at elva deler seg i et hovedløp og et sideløp på nordsiden. Øvre del av dette sideløpet ble avfisket og noe ut i hovedløpet. 150 m<sup>2</sup> ble avfisket. Én ørret ble fanget ved én gangs overfiske (tab 37), det ble også observert en del ørekyt.

(3) Nedstrøms Brennefoss – UTM: 508925 6746204

Stasjonen ligger nedstrøms Brennefossen og utløpet av fiskebekken. Substratet er relativt grovt, det er stor bredde på elven og vannet renner nokså stritt på sørsiden av elva, men roligere på nordsiden hvor stasjonen er plassert. Et areal på 100 m<sup>2</sup> ble avfisket. Det ble fanget 6 ørret her ved én gangs overfiske, en av disse var årsyngel (tab 37). Det ble observert noe ørekyt.

(4) Vasetøye – UTM: 509739 6746666

Stasjonen ligger på sørsiden av elvas hovedløp, omtrent midt på øy nedenfor Vasetdansen camping. Substratet er noe ensartet og består av grus og mindre stein. Et areal på 84 m<sup>2</sup> ble overfisket én gang med en fangst på tre ørret, hvorav en årsyngel (tab 37).

(5) Vagila – UTM 510437 6747115

Stasjonen ligger på nordsiden av elva ca 400 m nedstrøms bru hvor fylkesveien krysser elva. Substratet består av en fin blanding av større og mindre steiner, men det var noe begroing og en del finstoff i substratet på undersøkelsestidspunktet. Et areal på 88 m<sup>2</sup> ble avfisket én gang med en fangst på seks ørret, hvorav fire årsyngel (tab 37).

(6) Bjørkestølen – UTM 511247 6747730

Stasjonen ligger på nordsiden av elva umiddelbart nedstrøms bru over elva. Substratet er relativt ensartet og inneholder relativt lite skjul for fisk. Et areal på 100 m<sup>2</sup> ble avfisket én gang med en fangst på tre ørret, hvorav to årsyngel (tab 37).

(7) Uldriks plass – UTM 512120 6747984

Stasjonen ligger på sørsiden av elva ca 100 meter oppstrøms kraftlinje. Substrat og strømforhold er variert og fint på denne strekningen av elva, men det er noe begroing. Et areal på 100 m<sup>2</sup> ble avfisket én gang med en fangst på ni ørret, hvorav sju årsyngel (tab 37).

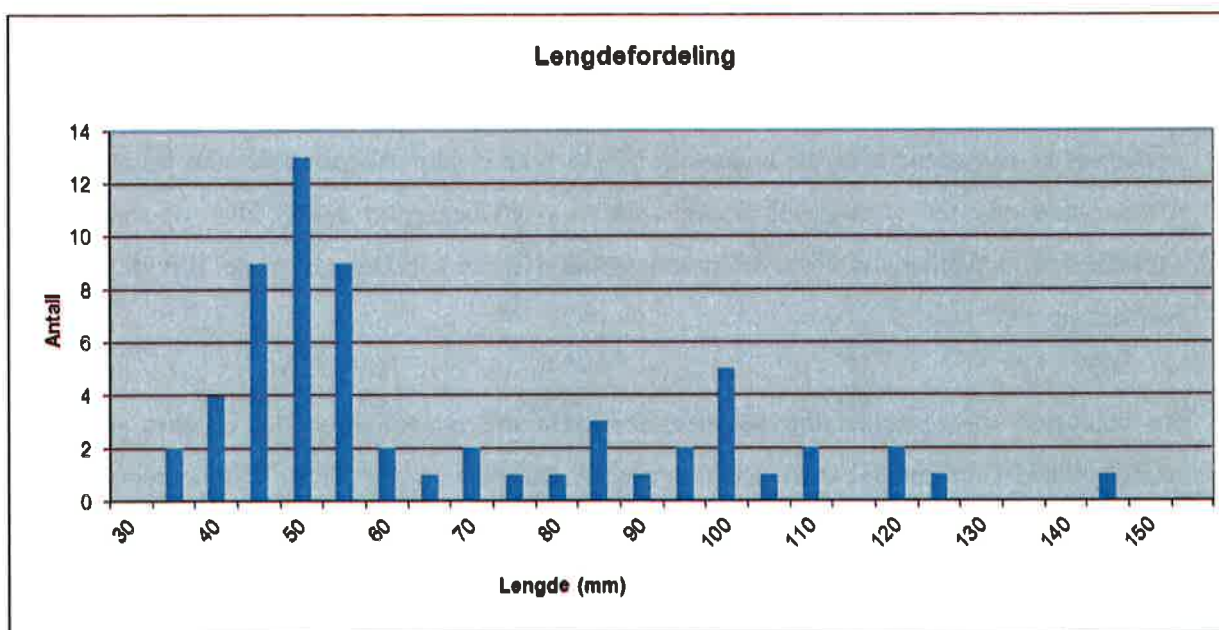
(8) Merket – UTM 512779 6748005

Stasjonen ligger på sørsiden av elva utenfor en liten øy rett oppstrøms Merket. Substratet består stort sett av mindre stein med en del finpartikulært materiale mellom. Elvebunnen inneholder lite skjul i dette området og substratet er nokså hardt sammenpakket. Et areal på 100 m<sup>2</sup> ble avfisket én gang med en fangst på tre ørret, alle årsyngel (tab 37).



Tabell 37: Resultater fra elektrofiske i Tisleia 24. september 2013. Tetthetsestimatene er basert på en gangs overfiske med unntak av for stasjonen rett nedstrøms dammen på utløpet av Tisleifjorden hvor estimatet er beregnet ut fra tre gangers overfiske. Fargekoden til stasjonene indikerer habitatklasse i forbindelse med klassifisering: Grønn = egnet habitat, gul = mindre egnet habitat.

Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Fangst <sub>tot</sub>	Fangst <sub>0+</sub>	Samlet bestand±2SE	Tetthet <sub>tot</sub> /m <sup>2</sup>	Tetthet <sub>0+</sub> /m <sup>2</sup>
Nedstr. dam på Tisleifjorden	60	21-10-0	16-5-0	32±2	0,53	0,35
Oppstr. Svenfossen	150	1	0	-	0,01	0,00
Nedstr. Brennefoss	100	6	1	-	0,06	0,01
Vasetøye	84	3	1	-	0,04	0,01
Vagila	88	6	4	-	0,07	0,05
Bjørkestølen	100	3	2	-	0,03	0,02
Uldriks plass	100	9	7	-	0,09	0,07
Merket	100	3	3	-	0,03	0,03



Figur 47: Lengdefordelinger ved elektrofiske i Tisleia 24. september 2013.



### 7.1.2 Vurdering

Ungfiskregistreringen i 2013 viste relativt lave tettheter av ungfisk i elva sett under ett. På den øverste undersøkte stasjonen ble det funnet betydelig mer ungfisk enn på de andre stasjonene. Ser man på fordelingen av årsyngel i fangsten er det klart mest på den øverste stasjonen, deretter ser tettheten ut til å avta før det igjen ble funnet noe mer årsyngel nedenfor Vasetdansen camping. De relativt lave tetthetene av ungfisk i elva trenger ikke nødvendigvis å være noen kilde til bekymring. Elva huser antagelig en delpopulasjon elvelevende ørret, og tjener i tillegg som gyteelv for ørret fra Ølsjøen. Basert på prøvofiskedataene fra prøvofisket i Ølsjøen (beskrevet tidligere i rapporten) er det lite som tyder på at ørreten der har problemer med å gjennomføre tilstrekkelig reproduksjon. For den elvelende ørreten er vi derimot mindre sikre på rekrutteringstilstanden. Sammenlignet med forrige elektrofiskeundersøkelse i elva (Eriksen og Wien 1999) er det en betydelig reduksjon i observert ungfisk, noe som kan indikere at gyte- og oppvekstmulighetene for ørreten i Tisleia er forverret de siste 15 årene. Gjennomsnittlig totaltetthet for alle stasjoner undersøkt i 2013 var 0,11 ørret per m<sup>2</sup>, ser man på årsyngeltetthet var gjennomsnittlig tetthet 0,07 årsyngel per m<sup>2</sup>. Tilsvarende tall for undersøkelsen i 1998 var en tottaltetthet på 0,47 ørret per m<sup>2</sup> og en årsyngeltetthet på 0,32 årsyngel per m<sup>2</sup>. Det må imidlertid bemerkes at stasjonene som ble undersøkt i 2013 ikke er identiske med de som ble undersøkt i 1998. Undersøkelsen er et øyeblikksbilde fra en svært begrenset del av elva, og det kan ikke utelukkes at forskjellene mellom de to undersøkelsesårene kan skyldes en del tilfeldig variasjon mellom år.

En potensiell tilleggsbelastning det siste året som må nevnes er at det er gjort omfattende anleggsarbeid i forbindelse med rehabilitering av dammen på utløpet av Tisleifjorden. Arbeidet startet opp etter påsken 2013 og antas dermed å kunne ha hatt en viss betydning for ørretens reproduksjon og tettheten av årsyngel ved undersøkelsestidspunktet. Påvirkningen må antas å ha vært av nevneverdig betydning bare for de to øverste stasjonene som ble undersøkt høsten 2013.

Klassifisering: Veiledningsmaterialet for klassifisering av elver uten anadrom laksefisk i høyereliggende områder er meget begrenset, så en klassifisering må i all hovedsak gjøres skjønnsmessig, basert på ekspertvurdering. Det veiledningsmaterialet som finnes omhandler elver i lavereliggende strøk og er å anse som relativt grovt. I henhold til det tilgjengelige veiledningsmaterialet skal habitatkvaliteten vurderes til å falle i en av fire habitatklasser: velegnet, egnet, mindre egnet eller uegnet. Stasjonene i Tisleia er av en slik karakter at de havner i enten klassen egnet eller mindre egnet (se tab 37). Videre skal man avgjøre om bestanden er sympatrisk eller allopatrisk, det vil si om den henholdsvis sameksisterer med andre, naturlig forekommende arter eller om den ikke gjør det. I Tisleia er ørret eneste naturlig forekommende

art, ørekyt finnes, men denne er introdusert. I tillegg kan abbor forekomme enkelte steder i stilleflytende partier, men denne anses som så sjelden forekommende i elva at vi anser ørretbestanden i Tisleia som allopatrisk. Skulle man anvende klassifiseringsveilederen for lavereliggende vassdrag ville resultatene fra denne undersøkelsen på den øverste stasjonen i Tisleia indikere klassifisering til god tilstand mens resultatet fra de øvrige ville indikere svært dårlig tilstand. Da de naturgitte forholdene i Tisleia er av en slik karakter at man må forvente lavere produksjonspotensial enn i lavereliggende vassdrag gir klassifisering etter det tilgjengelige veiledningsmaterialet noe streng klassifisering. Basert på disse undersøkelsene, og med de menneskeskapte påvirkningene i vassdraget som bakgrunn, klassifiseres Tisleia etter ekspertvurdering til tilstandsklasse moderat når det gjelder kvalitetselementet fisk.

## 8 REFERANSER

---

- Anon. 1959.** Vekstdata for aure fra Olevatn 1959. Stensil.
- Anon. 2013.** Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no). Veileder 02:2013.
- Brabrand, Å. & Borgstrøm, R. 1996.** Biologiske virkninger av senkning under LRV i Bløytjern, Åbjøravassdraget, våren 1995 og 1996. LFI rapport 164 – 1996.
- Brandrud, T.E., Mjelde, M., Kjellberg, G & Vøllestad, L.A. 1996.** Limnologiske og fiskeribiologisk undersøkelse av Einafjorden sommeren 1995. NINA rapport 3454-96.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.  
Doktorgradsavhandling Universitetet I Oslo.
- Eriksen, H. & Hegge, O. 1992.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1991. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 13/1992.
- Eriksen, H. & Hegge, O. 1993.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 5/1993.
- Eriksen, H. & Hegge, O. 1994.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 10/1994.
- Eriksen, H. & Hegge, O. 1995.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 10/1995.
- Eriksen, H., Lindås, O. R., Hegge, O. & Jensen P.E. 1996.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 6/1996.
- Eriksen, H., Lindås, O. R. & Hegge, O. 1998.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/1998.
- Eriksen, H. & Wien, S.I. 1999.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/1999.
- Fjeldseth, T., Næsje, T.F. & Nashoug, O. 1982.** Fiskeundersøkelser på Einavann 1981-82. Mjøsutvalget, 61 s + vedlegg.
- Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1982.** Fiskeribiologiske undersøkelser i regulerte vatn i Åbjøravassdraget i 1981. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp. Nr. 8 – 1982, 101 s.
- Gregersen, F. 2003.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2002. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2003.
- Gregersen, F. & Hegge, O. 2009.** Vassdragsreguleringer og fisk i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/2009.

- Gunnerød, T.B., Klemetsen, C.E. & Møkkelgjerd, P.I. 1975.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Begna og Åbjøravassdragene i 1973. (Vangsmjøsa, Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen) DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp. Nr. 2 – 1975, 27 s.
- Hafsund, F. & Linløkken, A. 2001.** Fiskeundersøkelser i Vinstervatn 2000. Rapport 1.
- Hesthagen, T., Staursnes, M., Hegge, O. & Skurdal, J. 1989.** Akklimatisering av settefisk av aure før utsetting i et reguleringsmagasin. Fysiologiske effekter ved utsetting av fisk i ionefattig vann. MVU rapport A17.
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. & Dervo B.K. 1995.** Differences in habitat utilization among native, native stocked and non-native stocked brown trout (*Salmo trutta*) in a hydroelectric reservoir. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52.
- Hesthagen, T. & Gran, R. 1997.** Effekten av aureutsetting i Vinsteren-magasin, Oppland fylke. NINA oppdragsmelding 477.
- Hesthagen, T. & Johnsen, S.I. 2006.** Avkastings- og bestandsforhold hos aure i Vinsteren. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2006.
- Holt-Seeland, P.A. 2001.** Einafjorden 2001 – en tilstandsvurdering for bedring av fiskebestandene. Rapport.
- Hvidtsten, N.A., Klemetsen, C.E. & Gunnerød, T.B. 1977.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Vang kommune i 1975. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp. Nr. 9 – 1977, 15 s.
- Jensen, K.W. 1950.** Om Åbjørareguleringens innflytelse på fiskeriforholdene i vassdraget. Stensil, 14 s + vedlegg.
- Jensen, K.W. 1961.** Regulering av Rysentjern. Virkning på fisket. Firskerisakkyndig uttalelse, 2 s.
- Johnsen, S. I. 2005.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2004. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 7/2005.
- Johnsen, S. I. 2006.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2005. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 2/2006.
- Johnsen, S. I. 2010.** Nasjonal overvåking av edelkreps – presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus. NINA Rapport 492
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7 - 174.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.) Journal of animal ecology 20, 201-219.
- Linløkken, A. 1995.** Monitoring pelagic whitefish and vendace in a hydroelectrical reservoir by hydroacoustics. *Regulated Rivers: Research & Management*. 10: 315-328

- Lund, E. 2007.** Fremmed fisk i to fylker – introduserte fiskearter i Buskerud og Oppland. Naturkompetanse rapport 1 – 2007.
- Odden, A. & Skurdal, J. 1987.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Olevatn, Fleinsendin, Vangsmjøsa og Strandefjorden i Vang, Vestre Slidre og Nord-Aurdal kommuner, Oppland fylke. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/1987, 21 s.
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. 1: W. S. Hoar, D. J. Randall og J. R. Brett (red.). Fish Physiology 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, 677-743.
- Sandberg, F.R. 1993.** En beskrivelse av planktonets næringsnett i en landbrukspåvirket innsjø. Hovedfagsoppgave Universitetet i Oslo.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005.** Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av ørretbestander. NINA- Norsk institutt for naturforskning. Rapport 73/2005. 52s.
- Vågå Fjellstyre Hjemmside**, lest 20. april 2014. URL: [http://vaga-fjellstyre.no/index.php/fjellstyresaker-topmenu-96/doc\\_details/13-09-08-reguleringsplan-for-hindseter-hoyring](http://vaga-fjellstyre.no/index.php/fjellstyresaker-topmenu-96/doc_details/13-09-08-reguleringsplan-for-hindseter-hoyring)