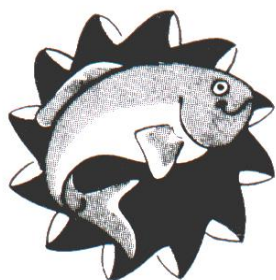
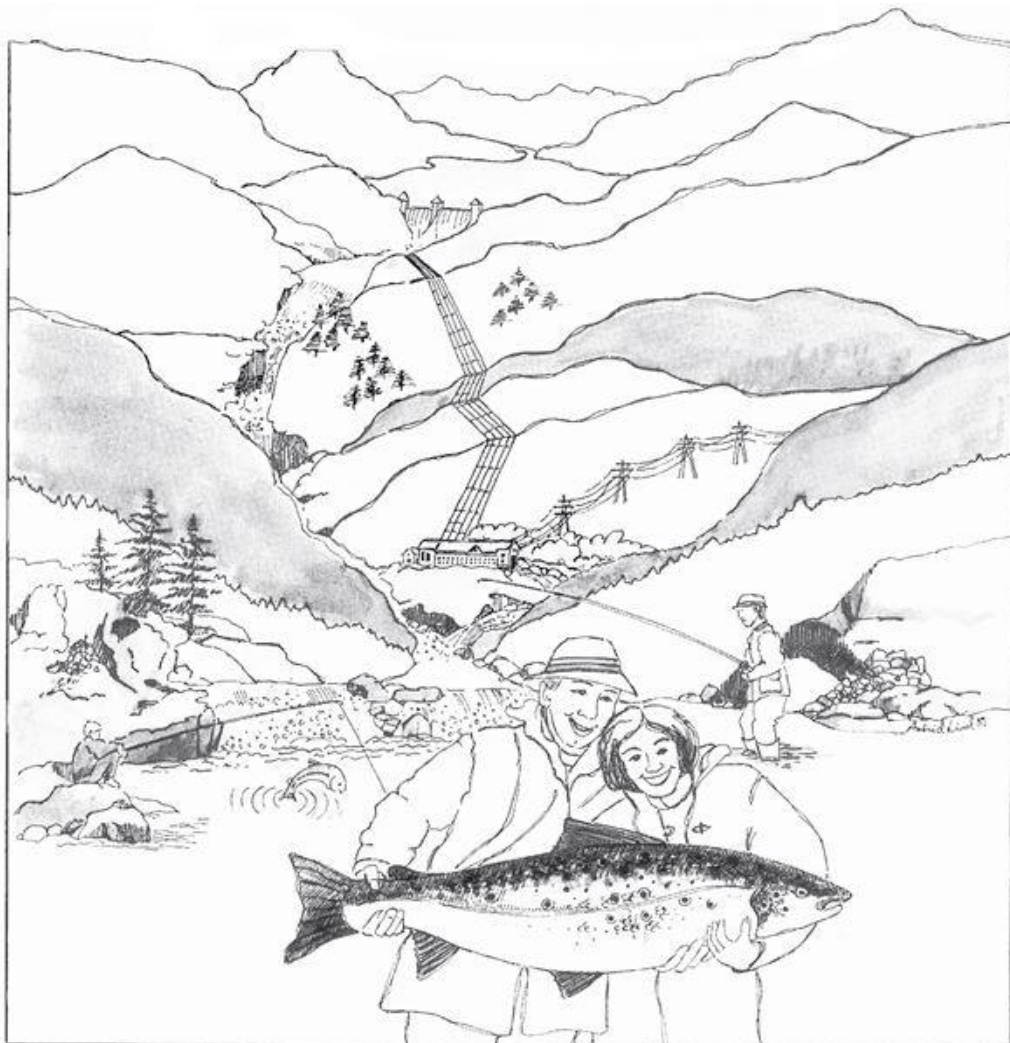




Fylkesmannen i Oppland

## MILJØVERNADDELINGEN



BEDRE BRUK AV FISKE-  
RESSURSENE I REGULERTE  
VASSDRAG I OPPLAND

## Fagrappport 2014

Gaute Thomassen, Ine Norum & Erik Friele Lie

## **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 ni representanter:

Trond Taugbøl - Glommens og Laagens Brukseierforening (leder)  
Øyvind Eidsgård - Foreningen til Bægnavassdragets Regulering  
Ola Hegge - Fylkesmannen i Oppland  
Olav Stensli - Foreningen til Randsfjords Regulering og Hadeland kraftproduksjon AS  
Runar Myhrer Rueslåtten - Oppland Energi, Eidsiva Vannkraft og Gudbrandsdal Energi  
Morten Aas - Oppland fylkeskommune  
Odd Henning Stuen - Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver/Vannområde Mjøsa  
Ellen Margrethe Stabursvik - Vannområde Valdres  
Kari-Elin Saglien - Vannområde Randsfjorden

Miljødirektoratet har anledning til å delta som observatør.

4. Prosjektet finansieres av regulantene.



### **PROSJEKTADRESSE:**

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland  
Fylkesmannen i Oppland  
Miljøvern avdelingen  
Postboks 987  
2626 Lillehammer  
tlf. 61 26 60 74 eller 61 26 60 00  
e-post: [postmottak@fmop.no](mailto:postmottak@fmop.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 2014</b></p>	<p><b>Rapportnr.:</b> 8/2015</p>
	<p><b>Dato:</b> 01.06.2015</p>
<p><b>Forfatter(e):</b> Gaute Thomassen, Ine C. Norum &amp; Erik F. Lie</p>	<p><b>Faggruppe:</b> Vannforvaltning</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> 73</p>
<p><b>Emneord:</b> fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b> 0801-8367 <b>ISBN-nummer:</b> 978-82-93078-71-5</p>
<p><b>Sammendrag:</b> Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser gjennomført i prosjektets regi i 2014. I denne rapporten rapporteres det fra prøvefiskeundersøkelser i følgende vann: Raudsjøen, Akksjøen, Øvre og Nedre Svartvatnet, Olstappen og Slangen. I 2014 gjennomførte prosjektet i tillegg en rekke bekke- og elveundersøkelser. Disse undersøkelsene er det utarbeidet egne rapporter for, og disse er å finne på <a href="http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk">www.fylkesmannen.no/bedrebruk</a></p>	
<p><b>Referanse:</b> Thomassen, G., Norum I. C. &amp; Lie, E. F. 2015. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2014. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 8/15, 73 s.</p>	



## Fylkesmannen i Oppland

**Kontoradresse:**  
Gudbrandsdalsvegen 186  
2619 Lillehammer

**Postadresse:**  
Postboks 987  
2626 Lillehammer

**E-postadresse:**  
[fmoppost@fylkesmannen.no](mailto:fmoppost@fylkesmannen.no)

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

**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 Vorma 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, Gudbrandsdals Energi og Fylkesmannen i Oppland. I tillegg deltar Oppland fylkeskommune i styringsgruppa og prosjektlederne fra de tre største vannområdene i fylket er med 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 2014. Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltstående undersøkelser. Tidligere har også tilsvarende rapport inneholdt foreløpig rapportering av løpende undersøkelser med mer overvåkingskarakter. Denne typen overvåking rapporteres nå ved kontinuerlig oppdaterte rapporter på prosjektets hjemmesider ([www.fylkesmannen.no/bedrebruk](http://www.fylkesmannen.no/bedrebruk)). Dette gjelder overvåkingen av følgende lokaliteter:

- Begna
- Dokka-Etna
- Fallselva
- Gausa
- Gudbrandsdalslågen
- Hadelandsvassdragene
- Hunnelva
- Lenaelva
- Vinstra elv

I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Gaute Thomassen har vært prosjektleder. Ine Norum og Erik Friele Lie har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har bidratt ved innsamling av fangstoppgaver 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 Gudbrandsdal Energi AS. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer, 01.06.2015



Ola Hegge

Fung. avdelingsdirektør

# 2. INNHOLDSFORTEGNELSE

---

<b>3. SAMMENDRAG .....</b>	<b>7</b>
<b>4. INNLEDNING .....</b>	<b>9</b>
<b>5. METODER.....</b>	<b>10</b>
5.1. Analyse .....	10
5.2. Metodikk ved prøvafiskeundersøkelser.....	10
<b>6. PRØVEFISKEUNDERSØKELSER .....</b>	<b>12</b>
6.1. Raudsjøen .....	12
6.2. Åvellavassdraget.....	22
6.2.1. Akksjøen .....	22
6.2.2. Øvre Svartvatnet.....	33
6.2.3. Nedre Svartvatnet.....	41
6.2.4. Bekkeundersøkelser i Åvellavassdraget.....	50
6.3. Slangen og Olstappen.....	54
6.3.1. Slangen.....	54
6.3.2. Olstappen .....	63
<b>7. REFERANSER.....</b>	<b>72</b>

### 3. SAMMENDRAG

---

**Raudsjøen:** Ved prøvefisket i 2014 var abbor den klart dominerende arten i vatnet. Lengdefordelingen viste at bestanden var totoppet, så det kan tenkes å være et par sterke årsklasser som dominerer abborbestanden. Fangsten av sik representerte flere årsklasser og det så ikke ut til å være noen dominerende årsklasser. Kondisjonen til siken var moderat til normal og økende med kroppslengden. Siken i Raudsjøen følger et vanlig vekstmønster med avtagende vekst etter kjønnsmodning ved fjerde leveår. Det ble i tillegg fanget noe gjedde i Raudsjøen, men ingen ørret.

**Akksjøen:** Akksjøen har en tynn bestand av ørret som består av fisk av relativt beskjedne kroppsstørrelse. Ørreten har normal kondisjon ved liten størrelse, men denne avtar noe ved økende lengde. Veksten er moderat de første leveårene, men øker fram til sjetten leveår. Det er ikke tegn til at veksten stagnerer med økende alder. Sikens kondisjon var også god ved liten kroppsstørrelse, men avtagende med økende kroppslengde. Aldersfordelingen hos siken var veldig balansert uten dominerende årsklasser. Veksten hos siken var klart størst tidlig i livet og kraftig avtagende etter femte leveår. Den dominerende arten i Akksjøen er abbor, og bestanden er dominert av unge, små individer. Abbor vokser relativt raskt tidlig i livet, men veksten ser ut til å avta betydelig etter tredje leveår. Det er allikevel ikke snakk om en klassisk «tusenbrødrebestand», men en bestand dominert av mindre fisk, der noen individer når større størrelse og bidrar til bestandsregulering.

**Øvre Svartvatnet:** Ørretbestanden i Øvre Svartvatnet er middels tett og består av småvokst fisk. Både kondisjon og tilvekst er relativt moderat og begge avtar med økende kroppsstørrelse. Det ble i tillegg fanget noen få sik under prøvefisket i 2014. Disse hadde normal kondisjon, men fangsten besto utelukkende av eldre individer. Det er derfor mulig at det er liten rekruttering til sikpopulasjonen i vannet. Abborfangsten fra Øvre Svartvatnet var dominert av én årsklasse voksen abbor. Det antas derfor at enkelte årsklasser dominerer abborbestanden. Abbor vokser raskt de første leveårene, men tilveksten ser ut til å avta betydelig rundt fem års alder.

**Nedre Svartvatnet:** Fiskesamfunnet i Nedre Svartvatnet domineres av sik. Siken hadde god kondisjon ved liten kroppslengde, men denne avtok med økende størrelse. 83 % av siken som ble fanget var ti år eller eldre. Ørretbestanden i vatnet er tynn og består av middels stor fisk. Mindre individer er slanke, men kondisjonen øker mot normal kondisjon ved økende kroppslengde. Veksten er moderat for ung fisk, men denne bedrer seg frem til fem-års alderen før den igjen avtar noe. Hos abborbestanden indikerer lengdefordelingen og alderssammensetningen at enkelte årsklasser er dominerende i systemet. Abbor har rask vekst tidlig i livet, men denne avtar etter hvert.

**Slangen:** Prøvefisket i 2014 gir et inntrykk av at fiskebestanden i Slangen domineres av en livskraftig ørretbestand. Fangsten indikerer at ørretbestanden er middels tett og består av fisk av middels størrelse. Kondisjonen til ørreten var dårlig for de mindre størrelsesgruppene, men den bedret seg med økende fiskelengde. Lengdeveksten var også som forventet i et såpass høytliggende reguleringsmagasin, og ørreten ser ikke ut til å stagnere i vekst. Siken i Slangen har moderat til normal kondisjon og følger et normalt vekstmønster for arten. Enkelte årganger av sik får bedre fotfeste enn andre, og sik i sitt fjerde leveår dominerte ved denne undersøkelsen.

**Olstappen:** Olstappen har en tynn ørretbestand bestående av ørret av middels størrelse. Ørreten har en svak vekst de første leveårene, men dette bedrer seg før den etter hvert ser ut til å avta svakt ved økende alder. Vekstmønsteret skiller seg markant fra det som ble observert ved forrige undersøkelse i magasinet i 1997. Da fant man sterkest vekst de første leveårene. Aldersfordelingen i ørretfangsten i 2014 var relativt balansert, og kondisjonen ser ut til å være god for alle størrelsesgrupper. Det ser ut til at sikbestanden har styrket seg betraktelig siden

undersøkelsene i 1996 og 1997. Aldersfordelingen for sik i Olstappen er relativt balansert. Kondisjonen til siken er god, men den avtar ved økende kroppslengde. Det var innslag av abbor i prøvefisket i 1997, men den var ikke å finne i fangsten i 2014. Det ser ut til at Olstappen har en beskjeden abborbestand.



*Figur 1: Oversiktskart som illustrerer de vassdrag i Oppland som er regulert for kraftutvinning (Akerselvassdraget, Hurdalvassdraget, Nittelvassdraget og Leiravassdraget er ikke inkludert). Lokalteter undersøkt i 2014 er angitt med ramme (rapportering fra en del av undersøkelsene blir ikke gjengitt her, men i egne rapporter på prosjektets hjemmesider). Blå rammer er prøvefiskelokaliteter og grå rammer er elektrofiskelokaliteter.*



## 4. INNLEDNING

---

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, for eksempel 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 Vorma, 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 blant annet 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». Innsjøene i disse vassdragene som ble undersøkt med hensyn til fisk i 2014 er inkludert i denne rapporten.

# 5. METODER

---

## 5.1. Analyse

Ved alle undersøkelser er fiskelengde målt som naturlig fiskelengde i millimeter (Ricker 1979), det vil si 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 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 prøvafiskeundersøkelser

Ut fra prøvafiske 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. 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 vanndirektiv 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 vann 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).*

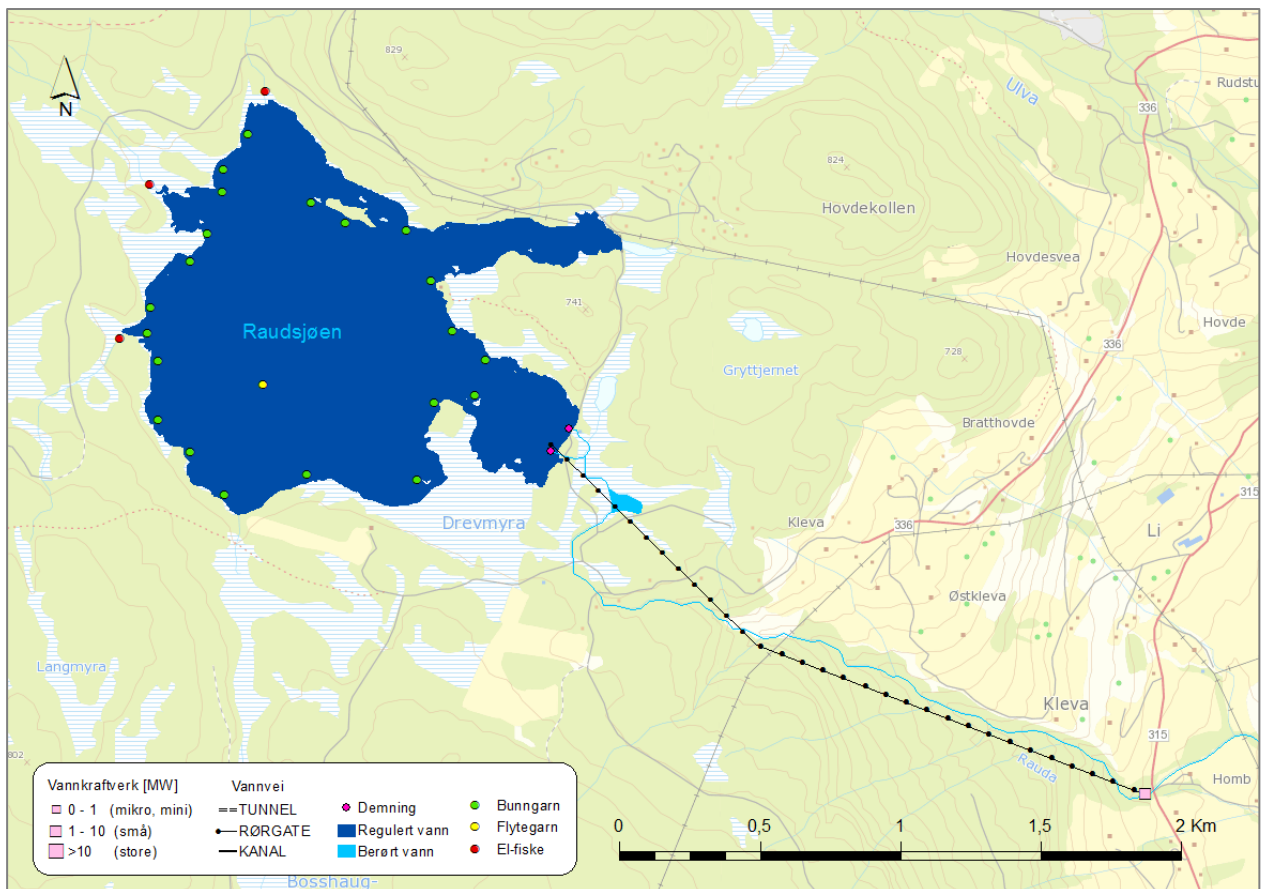
	Tilstandsklasse				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Fangst per innsats (CPUE, antall fisk per 100 m <sup>2</sup> garnflate per natt)	>15	15-10	10-5	5-2	<2

# 6. PRØVEFISKEUNDERSØKELSER

## 6.1. Raudsjøen

Raudsjøen (720 moh., 1123 hektar, innsjønummer 2499) ligger i det 60 km lange Gausavassdraget som ligger i Gausdal og Lillehammer kommuner i Oppland. I vassdraget kan man finne fem kraftverk og seks reguleringsmagasiner, hvorav Raudsjøen er det ene (Gregersen & Hegge 2009). Magasinet har en reguleringshøyde på 5,5 m og konsesjon ble gitt i 1973. Det er registrert forekomst av ørret, sik, abbor og gjedde i magasinet. Fiskeretten i magasinet er privat og fiske er ikke gjort tilgjengelig for allmennheten. Vi kjenner ikke til at det er gjennomført undersøkelser av fiskebestandene i magasinet tidligere.

Det ble gjennomført én natts prøvefiske i Raudsjøen fra 5.-6. august (fig 2). Det ble fisket med sju bunn garnserier med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunn garnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Det ble også satt én flyte garnsserie (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Flyte garnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp.



Figur 2: Oversiktsbilde over utplasseringen av bunn garn og flyte garn i Raudsjøen. I tillegg er tre bekker, hvor det foregikk elektrundersøkelser, avmerket.

### 6.1.0.1. Resultater

Under prøvefisket i Raudsjøen i 2014 ble det fanget 628 abbor (59,0 kg), 27 sik (10,0 kg) og 10 gjedde (7,5 kg) (tab2). Det ble ikke fanget ørret.

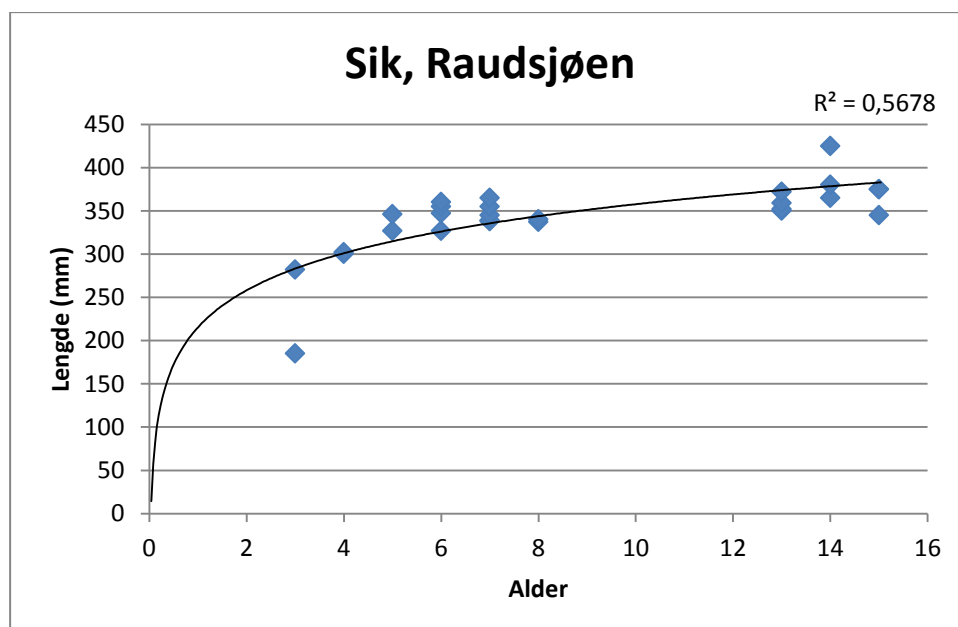
Tabell 2: Fangstresultater for sik, abbor og gjedde fanget under prøvefisket i Raudsjøen 5.-6. august 2014. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn garn	CPUEserie bunn garn	CPUE100 bunn garn	Fangst flyte garn	CPUEserie flyte garn	CPUE100 flyte garn
<b>Sik</b>	20	2,9	1,1	7	7	0,6
<b>Abbor</b>	628	89,7	34,2	0	0	0
<b>Gjedde</b>	10	1,4	0,5	0	0	0

Kondisjonen for siken i Raudsjøen er moderat, men øker med økende kroppslengde (tab 3). All sik som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen er relativt balansert og fisk fra både yngre og eldre årsklasser finnes i materialet (tab 4).

Tabell 3: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 27 sik fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

	N	R2	lna	b	95% konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Sik</b>	27	0,95	-11,99	3,06	2,77-3,35	0,84	0,85	0,87	0,88	0,88



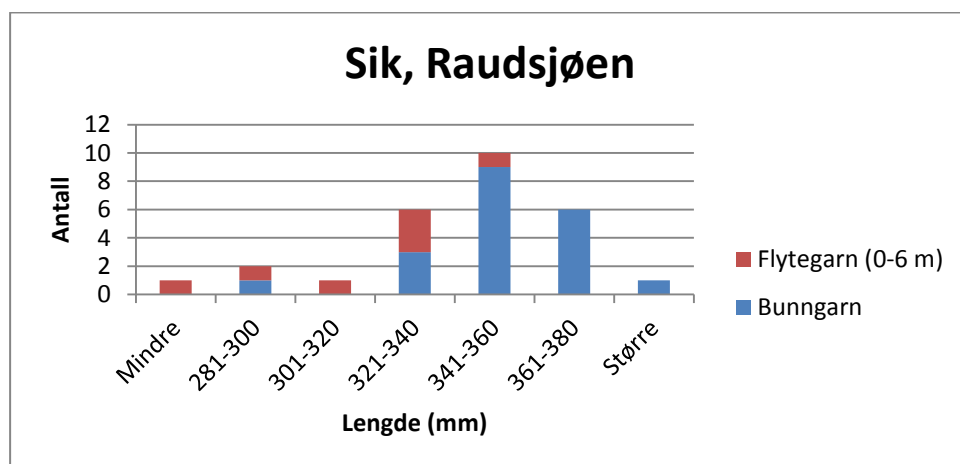
Figur 3: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 27 sik fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014. R<sup>2</sup> angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Siken i Raudsjøen ser ut til å følge et normalt vekstmønster for sik, med rask vekst de første leveårene (fig 3). Veksten avtar kraftig etter om lag fjerde vekstsesong, som ser ut til å sammenfalle godt med kjønnsmodning (all sik eldre enn fire år var kjønnsmoden, én sik på fire år var kjønnsmoden). Gjennomsnittlig størrelse for kjønnsmoden sik i fangsten fra Raudsjøen var 353 mm.

Tabell 4: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 27 sik fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

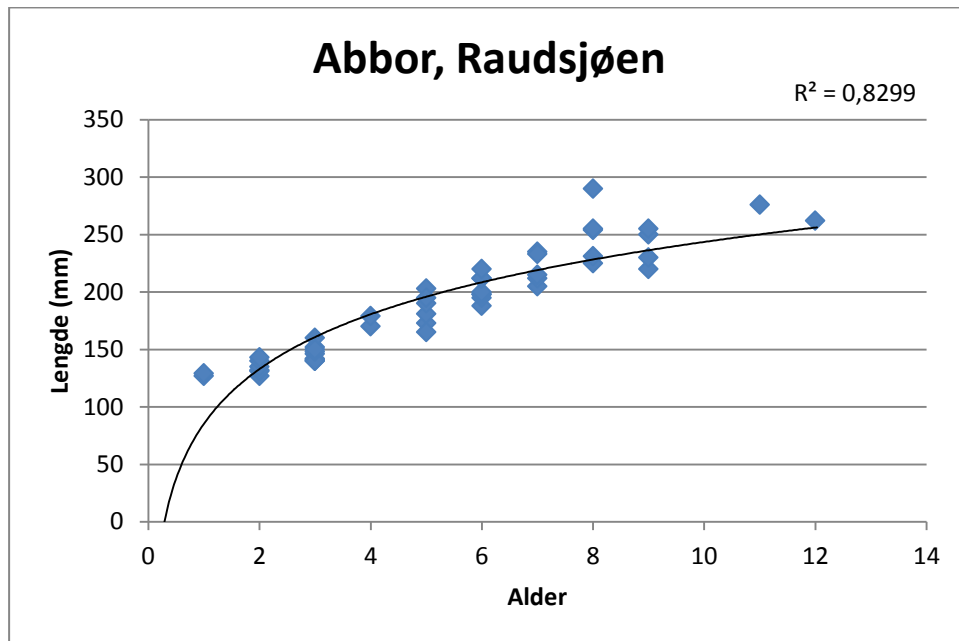
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
3+	2	234±69	131±107
4+	2	301±1	225±17
5+	2	337±13	352±49
6+	4	347±15	376±37
7+	5	348±11	353±56
8+	2	339±2	362±4
9+ - 12+	0	-	-
13+	4	358±10	411±106
14+	3	390±31	512±148
15+	3	365±17	482±98

Sikfangsten fordelte seg i lengdeintervallet 19-43 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 33-38 cm (81 % av fangsten) (fig 4). 26 % av siken (7 stk.) ble fanget i flytegarn.



Figur 4: Lengdefordelingen til 27 sik fordelt på bunnegarn- (20) og flytegarnfangst (7) fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

Abborren i Raudsjøen er tallrik og viser ingen tydelige tegn til vekststagnasjon (fig 5, tab 5).

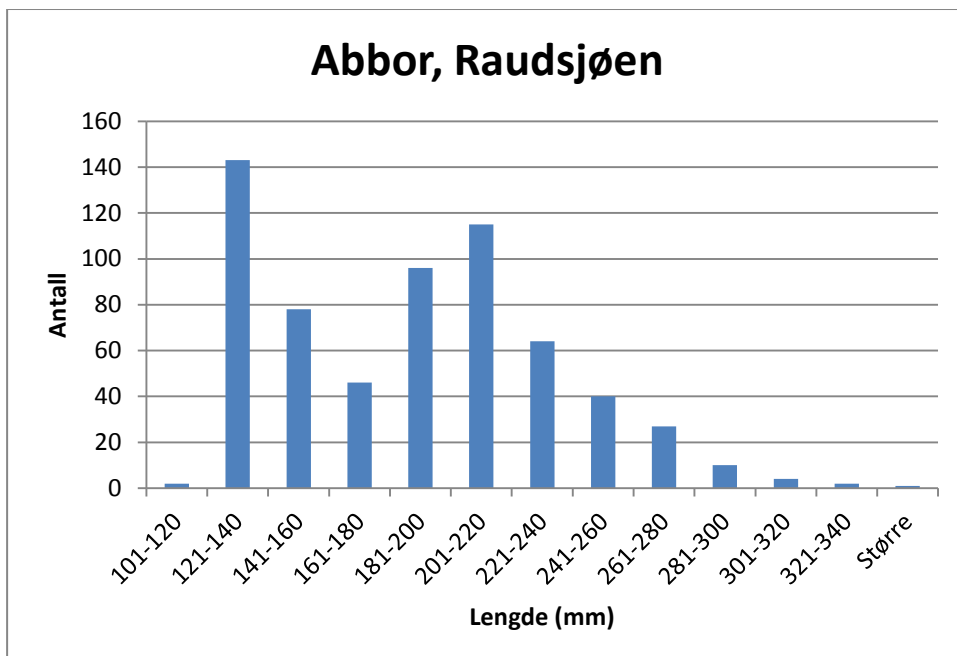


Figur 5: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 49 abbor fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Tabell 5: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 49 abbor fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

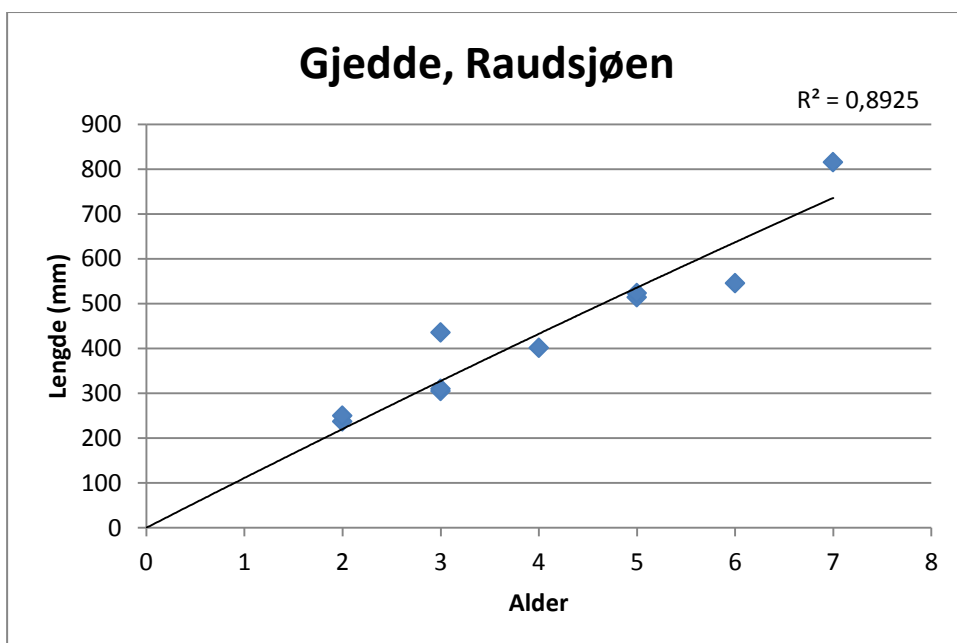
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
1+	2	128 $\pm$ 1	22 $\pm$ 1
2+	6	135 $\pm$ 6	27 $\pm$ 4
3+	9	147 $\pm$ 7	34 $\pm$ 6
4+	2	175 $\pm$ 6	57 $\pm$ 13
5+	6	185 $\pm$ 14	72 $\pm$ 19
6+	8	203 $\pm$ 11	96 $\pm$ 20
7+	5	220 $\pm$ 13	125 $\pm$ 25
8+	5	251 $\pm$ 26	187 $\pm$ 75
9+	4	239 $\pm$ 17	157 $\pm$ 15
Eldre	2	269 $\pm$ 10	239 $\pm$ 44

Abborfangsten fordelte seg i lengdeintervallet 12-37 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 12-16 cm (226 fisk, 36 % av fangsten) (fig 6). Ingen abbor ble fanget i flytegarn. Man kan observere to topper i lengdefordelingen til abborren fra fangsten. Det er rimelig å anta at disse representerer to sterke årsklasser som antageligvis dominerer abborpopulasjonen i magasinet.



Figur 6: Lengdefordelingen til 628 abbor fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

Det ble fanget 10 gjedder under prøvefisket, så materialet er av begrenset størrelse. Ut fra de fiskene som ble fanget under prøvefisket i 2014 er det ingen grunn til å anta at det er noen vekststagnasjon for gjeddene i magasinet (fig 7, tab 6).

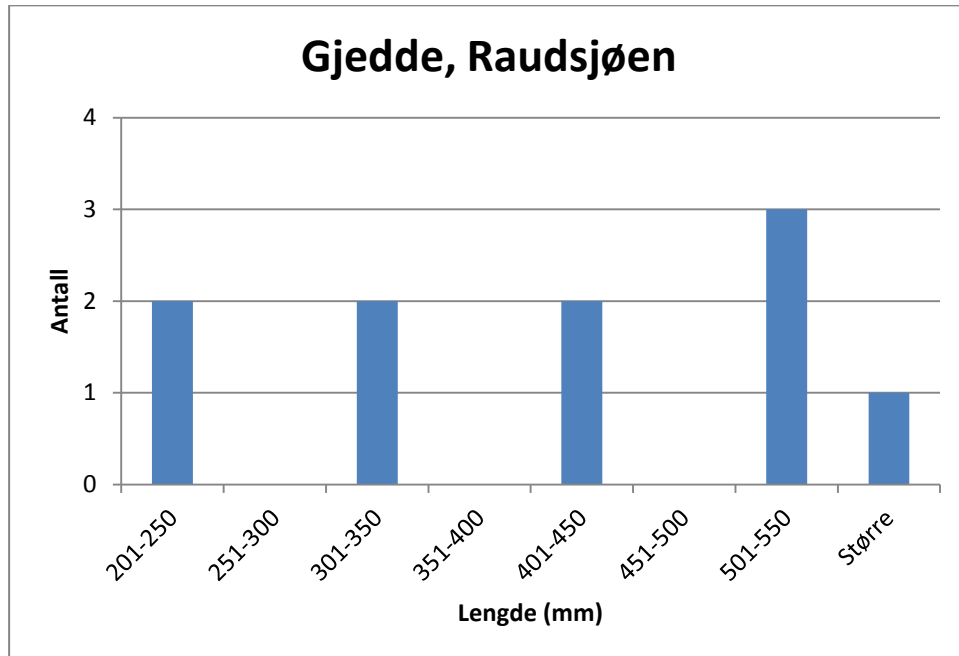


Figur 7: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 10 gjedder fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.



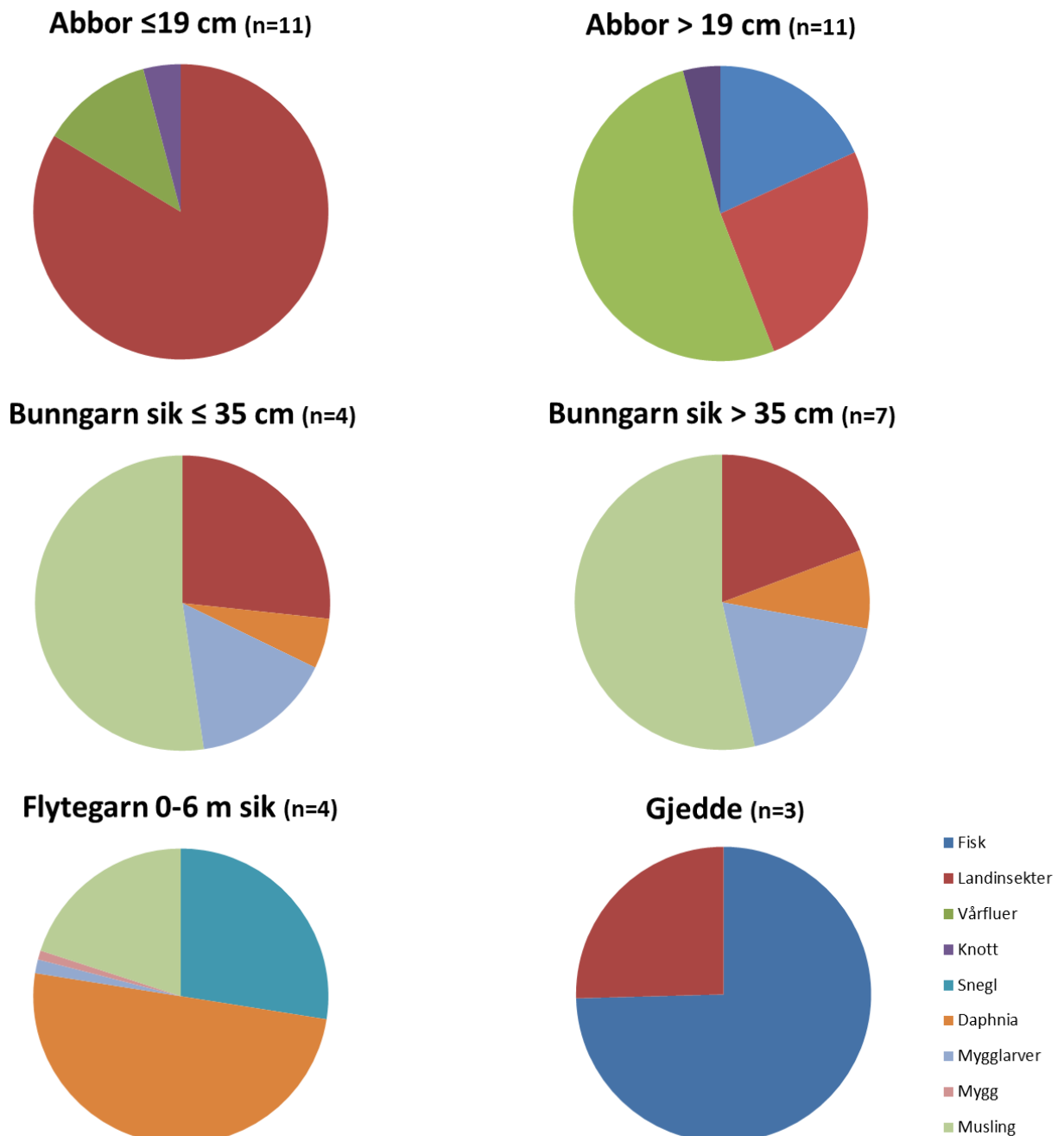
Tabell 6: Alderspesifikke data ± standardavvik fra 10 gjedder fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
2+	2	244±9	82±1
3+	3	350±74	261±172
4+	1	401	363
5+	2	519±6	812±82
6+	1	545	1026
7+	1	815	3591



Figur 8: Lengdefordelingen til 10 gjedder fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014.

Det ble analysert mageprøver fra 10 gjedder, 19 sik og 34 abbor. Det ble registrert ni byttedyrgrupper (fig 9).



Figur 9: Mageprøvedata fra 10 gjedder, 19 sik og 34 abbor fanget i Raudsjøen 5.-6. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

12 av 34 undersøkte abbor mager var tomme. Seks av disse stammet fra abbor på 19 cm eller mindre mens seks stammet fra abbor større enn 19 cm. Landinsekter og vårfluer utgjorde de viktigste byttedyrgruppene for abbor fra Raudsjøen. For de minste abborerne (11 mager) var landinsekter den klart vanligst forekommende byttedyrfraksjonen, og slike utgjorde 84 % av mageinnholdet. For de større abborerne (11 mager) var vårfluer den viktigste næringsdyrgruppen og den utgjorde 52 % av mageinnholdet for de større abborerne. To abborer hadde spist fisk, disse

hadde spist andre abbor og magene til de fiskespisende abborne inneholdt ikke andre næringsdyr. Når det gjelder sik fant vi fire tomme mager. To av disse kom fra flytegarnefanget sik og to fra sik fanget i bunn garn. Hos siken fanget i flytegarne (fire mager) var vannlopper av gruppen *Daphnia sp.* det vanligst forekommende byttedyret. Slike utgjorde 50 % av mageinnholdet for denne gruppen. Bunnlevende organismer som snegl og musling ble også funnet i magene til den flytegarnefangede siken. To av fiskene fra flytegarnefangsten hadde kun spist bunnlevende organismer, mens to utelukkende hadde spist planktoniske krepsdyr. For sik fanget i bunn garn var det liten forskjell på fisk over og under 35 cm. Det var fire mager fra sik under 35 cm og sju mager fra større sik. Vi fant én tom mage i materialet fra hver av gruppene. For begge gruppene var musling den vanligst forekommende byttedyrgruppen (totalt sett 53 % av mageinnholdet), og for begge utgjorde landinsekter, mygglarver og vannlopper resten av mageinnholdet. Sju av de ti undersøkte gjeddemagene var tomme. Av de tre resterende var det en mage som utelukkende inneholdt landinsekter, mens de to andre gjeddene kun hadde spist artsfrender.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Raudsjøen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: Gelekreps (40 %), Hoppekreps (35 %) og Vannlopper (tot 25 %; hvorav *Daphnia* 20 %, *Bosmina* 5 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

I forbindelse med prøvefiskeundersøkelsen i Raudsjøen ble det gjort befaring og enkelt fiske med elektrisk fiskeapparat i de tre viktigste tilførselsbakkene til magasinet. To av bekkene ble bedømt til å være egnede gytebekker for ørret, men ørret ble ikke observert. I den første av bekkene ble det fanget abbor og gjedde, i den andre ble det kun fanget gjedde og i den tredje ble det ikke fanget fisk.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske (tab 7). Vannprøven ble tatt som en blandprøve midtfjords i Raudsjøen.

Tabell 7: Analyseresultater fra vannprøve tatt i Raudsjøen 6. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,6	20	3,58	190	10	2,3

#### 6.1.0.2. Vurdering

Vi kjenner ikke til at det er foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Raudsjøen tidligere. Dette til tross for at sjøen er antatt åsted for den første dokumenterte fiskeutsetting i Norge (Lund 2007). En runestein fra 1100-tallet bærer innskripsjonen «Eilif Elg bar fisker i Raudsjøen». Etter dette var sjøen kjent som et godt ørretvann, men historien skal ha det til at en husmann foretok en ny

fiskeutsetting i sjøen som hevn for å ha blitt tatt for tjuvfiske. Denne gang skal det ha vært gjedde som ble satt ut, og det kan se ut til at den sammen med abbor og sik har tatt knekken på ørretbestanden Eilif Elg antas å ha introdusert til sjøen.

Ved undersøkelsen i 2014 var abbor den klart dominerende arten i sjøen. Abborbestanden ser ut til å være tallrik og livskraftig. Det var ingen tegn til vekststagnasjon i materialet som ble aldersanalysert etter prøvefisket. Aldersfordelingen så også ut til å være relativt balansert, men alle individer ble ikke aldersbestemt og lengdefordelingen var totoppet så det kan tenkes å være et par sterke årsklasser som dominerer i abborbestanden. Vårfluer og landinsekter var de dominerende næringsdyrgruppene for abboren. Det ble også funnet fiskespisende individer i abborfangsten.

Kondisjonen til siken fanget i Raudsjøen var moderat til normal og økende med kroppslengde. Mange årsklasser var representert i fangsten, og det så ikke ut til å være noen dominerende årganger. Siken i Raudsjøen følger et vanlig vekstmønster og det ser ut til at lite lengdevekst finner sted etter fjerde leveår. Dette sammenfaller godt med tidspunktet for kjønnsmodning. Den flytegaranfangede siken i Raudsjøen hadde spist en del planktoniske krepsdyr, men også en del vårfluer og snegl. Raudsjøen er ikke spesielt dyp, så det kan godt tenkes at mer bunnlevende sik inngår i flytegarfangsten i tillegg til den mer pelagiske. Den bunngaranfangede siken hadde tatt til seg samme type næring uavhengig av størrelse. Vårfluer var viktigste næringsdyr for disse fiskene og utgjorde om lag halvparten av dietten. Resterende bestod av landinsekter, mygglarver og noe *Daphnia spp.*

Det ble ikke fanget særlig mange gjedder under prøvefisket i Raudsjøen. Dette kan skyldes at garntypen som brukes i våre serier ikke er optimalt tilpasset gjeddefangst og at sensommer/høst ikke er et optimalt tidspunkt for garnfiske etter gjedde. Det var ingen tegn til avtagende vekst med økende alder blant gjeddene i fangsten. De fulgte et nær lineært vekstforløp. Flertallet av gjeddemagene som ble analysert var tomme, noe som ikke er unormalt med tanke på gjeddens rolle som toppredator. Av de tre mageprøvene som hadde innhold fant vi en mage som utelukkende inneholdt landinsekter, mens de to andre inneholdt mindre gjedder.

Bekkebefaringene som ble gjennomført i forbindelse med prøvefisket indikerte at magasinet har gytemuligheter for ørret, men ørret ble ikke funnet. Alt i alt gir undersøkelsen grunn til å anta at ørret ikke lenger finnes i Raudsjøen.

### **Klassifisering:**

Raudsjøen er i følge Vann-Nett av vanntypen «stor, kalkfattig, klar» (vanntype ID: LEM32112). Våre målinger av farge og kalsium (tab 7) støtter opp om denne karakteriseringen. Klassegrensene

for denne vanntypen tilsier at Raudsjøen ligger på grensen svært god/god tilstand med hensyn til pH, svært god med hensyn til nitrogen, på grensen god/moderat med hensyn til fosfor, og god med hensyn til klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 7) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene

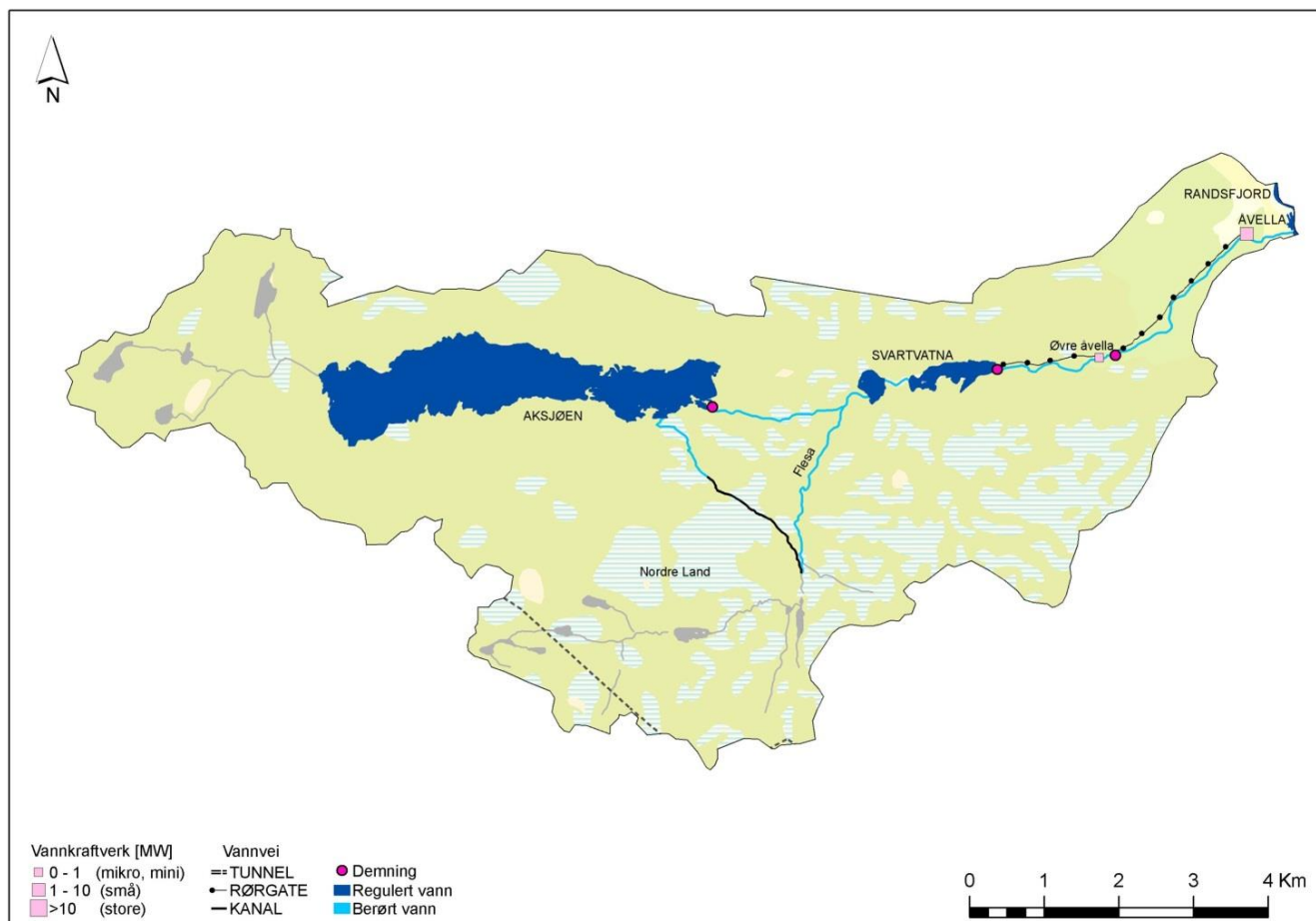
Reguleringshøyden i Raudsjøen er ikke høyere enn at verdien indikerer moderat tilstand i følge denne støtteparameteren. Vi kjenner ikke til at det er gjennomført undersøkelser av fiskebestandene i magasinet tidligere. Uten tidligere data å sammenligne med kan ikke en klassifisering etter NEFI brukes i Raudsjøen. Da det ikke ble fanget ørret i Raudsjøen er det heller ikke anvendt en klassifisering etter fangst per innsats for ørretbestanden. Disse forholdene gjør en klassifisering med hensyn til fiskesamfunnet vanskelig.

Et avgjørende spørsmål blir når de ulike fiskeartene ble introdusert til Raudsjøen. Arter introdusert før år 1900 regnes som naturlige i følge vannforskriften. Vi kan med ganske stor sikkerhet anta at ørret og gjedde ble introdusert før 1900 (jf. historiene om Eilif Elg og husmannen). Vi antar også at sik fantes i Raudsjøen i 1900. Sik ble satt ut i et stort antall vann på Østlandet i perioden 1875-1925 (Sandlund m.fl. 2011) , og i Vannmiljø-databasen er sik registrert som forekommende i Raudsjøen i 1900. Abbor er muligens introdusert seinere og skal i så fall betraktes som en påvirkningsfaktor.

Et annet spørsmål blir hva som er årsaken til at ørreten mest sannsynlig er utdødd. Hvis årsaken er predasjon og konkurranse fra gjedde og sik kan ørreten betegnes som naturlig utdødd. I dette scenariet er gjedde og sik de eneste «naturlige» fiskeartene i Raudsjøen. Vår undersøkelse tyder på at disse artene lever i gode, levedyktige bestander, selv om reguleringen til en viss grad kan påvirke gjedda negativt. Raudsjøen klassifiseres derfor til tilstandsklassen god basert på fisk.

## 6.2 Åvellavassdraget

Åvellavassdraget ligger i sin helhet i Nordre Land kommune i Oppland (fig 10). I vassdraget finnes det to kraftverk og to reguleringsmagasiner. Alle reguleringene er gjennomført på 1920-tallet uten konsesjon. I 2014 ble det gjort undersøkelser i store deler av den regulerede delen av vassdraget. Det ble prøvefisket i Akksjøen som er det øverste og største reguleringsmagasinet i vassdraget og i delmagasinene Øvre og Nedre Svartvatnet som er adskilt med en terskeldam, men som utgjør et felles vannspeil på høy vannstand. Det ble også gjennomført bekkebefaringer på flere deler av de regulerede strekningene i elvene i vassdraget (fig 29 og 30).

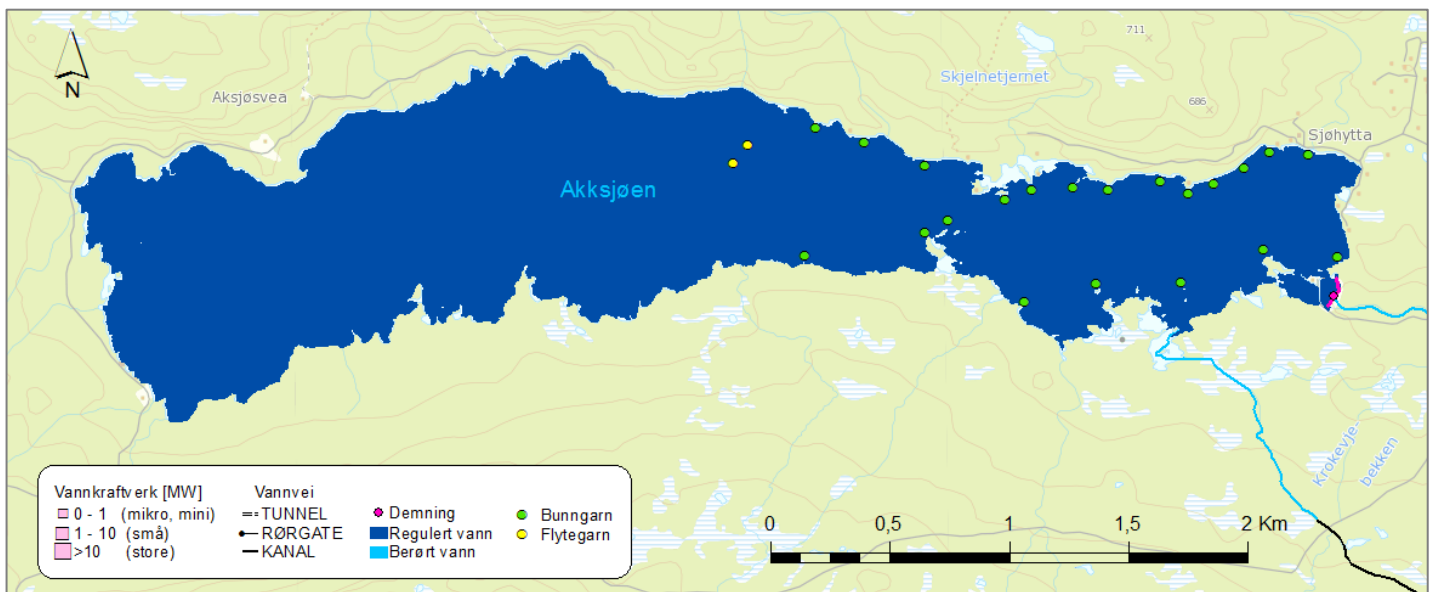


Figur 10: Oversiktsbilde over Åvellavassdraget med reguleringsdetaljer.

### 6.2.1. Akksjøen

Akksjøen (604 moh., 348 hektar, innsjønummer 608) har en reguleringsøyde på 3,44 meter. I magasinet finnes ørret, sik, røye, abbor og ørekyt. Vi kjenner til én undersøkelse av fiskebestanden i Akksjøen, og denne ble gjennomført i 1977 (Hvidsten & Gunnerød 1978). I denne undersøkelsen ble fiskesamfunnet beskrevet som dominert av abbor, men med en tett sikbestand av dårlig kvalitet. Ørret- og røyebestandene ble omtalt som tynne og av god kvalitet. Fisket i vatnet administreres av Akksjøområdet utmarkslag.

Akksjøen ble prøvofisket én natt fra 11.-12. august (fig 11). 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 fra land langs både nordre og søndre bredd, hovedsakelig i østre halvdel av magasinet. Det ble også satt to flytegarsserier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarsseriene ble satt midtfjords om lag en kilometer vest for Meåa.



Figur 11: Oversiktsbilde over utplasseringen av bunngarn og flytegarn i Akksjøen.

#### 6.2.1.1. Resultater

Det ble under prøvofisket i Akksjøen fanget 63 ørret (6,6 kg), 48 sik (14,2 kg) og 174 abbor (13,8 kg) (tab 8). Det ble ikke fanget røye. 57 av ørretene var 15 cm eller større, noe som medfører at Akksjøen faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=1,9$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 8 ble det fanget 2,9 ørret, 2,1 sik og 9,5 abbor per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn og 0,4 ørret og 0,4 sik per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flytegarn. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 112 g ørret, 315 g sik og 395 g abbor, midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 68 g ørret og 199 g sik.

Tabell 8: Fangstresultater for 63 ørret, 48 sik og 174 abbor fanget under prøvefisket i Akksjøen 11.-12. august 2014. 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>	54	7,7	2,9	9	4,5	0,4
<b>Sik</b>	38	5,4	2,1	10	5,0	0,4
<b>Abbor</b>	174	24,9	9,5	-	-	-

Kondisjonen for ørreten i Akksjøen er normal til moderat, og avtar med økende kroppslengde (tab 9). Alle ørretene som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde, femte eller sjette leveår. Fisk i disse tre årsklassene utgjorde 87 % av fangsten (tab 11). Det ble fanget få eldre fisk, den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 7 år.

Tabell 9: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 63 ørret og 48 sik fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

	N	R2	lna	b	95% konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Ørret</b>	63	0,99	-10,86	2,87	2,79-2,95	1,00	0,96	0,93	0,91	
<b>Sik</b>	48	0,93	-9,94	2,70	2,47-2,92		0,96	0,90	0,85	0,81

Tabell 10: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 63 ørret fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
<b>N</b>	63	63	60	39	23	5	1
<b>Lengde (mm)</b>	37±6	80±12	127±17	169±16	215±20	265±26	277
<b>Tilvekst (mm)</b>	37±6	42±9	48±10	45±10	46±8	50±4	42

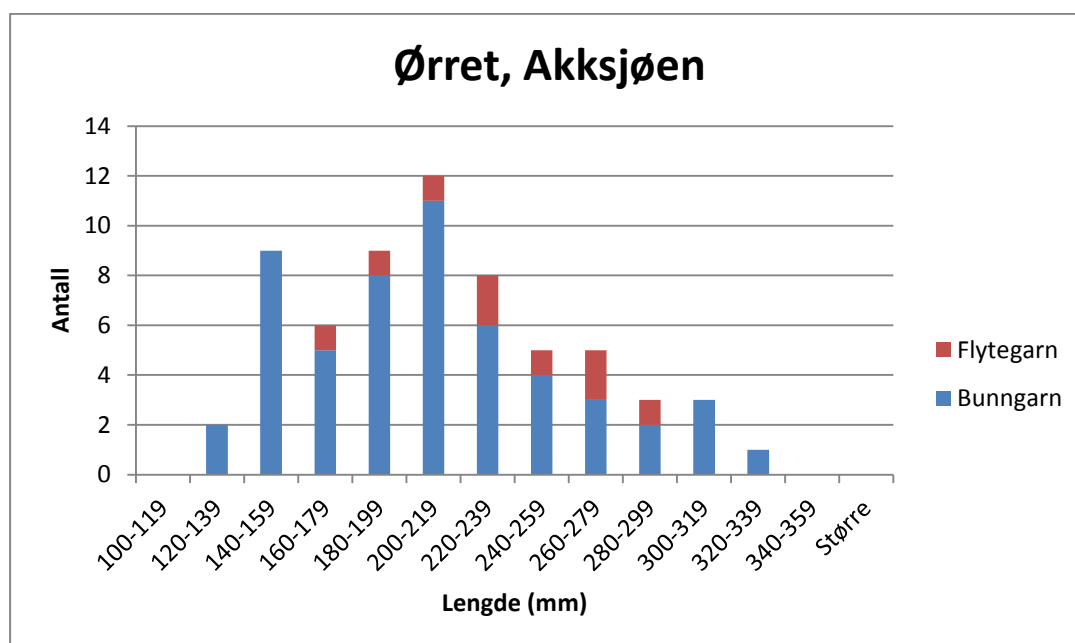
Ørreten i fangstene fra Akksjøen oppnår en størrelse på 37 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 45 mm over de seks første leveårene (tab 10). Det er ingen tegn til avtagende vekst med alder for fisken i materialet fra dette prøvefisket. Det ble fanget 24 kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Akksjøen i 2014. Den gjennomsnittlige størrelsen på kjønnsmoden hunnfisk var 25 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer at ørretbestanden er akkurat på grensa mellom en småvokst bestand og en bestand bestående av fisk av middels størrelse.



Tabell 11: Alderspesifikke data ± standardavvik fra 63 ørret fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
2+	3	138±4	28±1
3+	21	171±21	51±18
4+	16	206±14	85±16
5+	18	251±21	152±43
6+	4	309±22	271±71
7+	1	305	257

Ørretfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 14-34 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14-22 cm (67 % av fangsten) (fig 12). Ørret over 30 cm utgjorde 6 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. Andelen flytegarnefanget ørret var på 17 prosent.



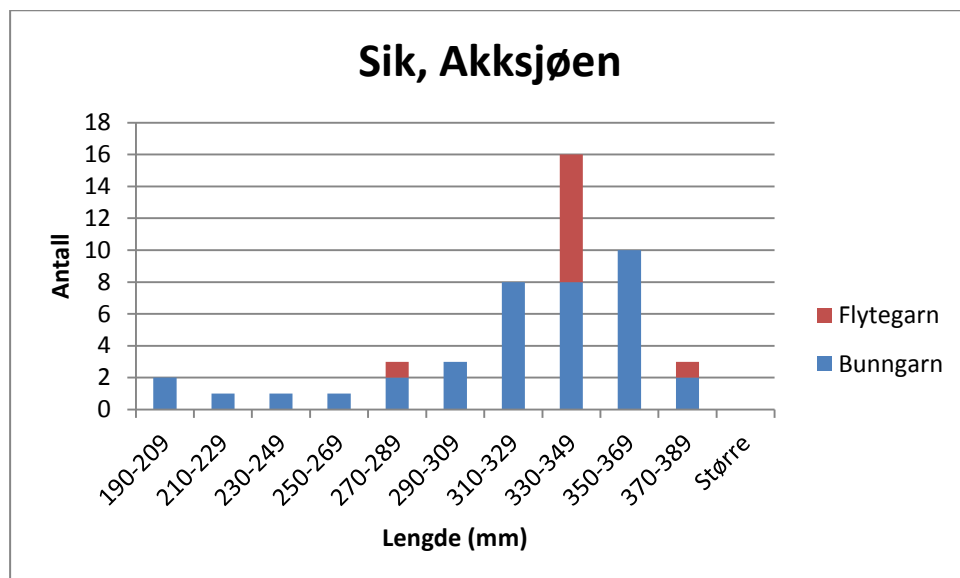
Figur 12: Lengdefordelingen til 63 ørret fordelt på bunngarn- (54) og flytegarnefangst (9) fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

Kondisjonen til sik fanget i Akksjøen ved prøvefisket i 2014 var normal, men avtagende ved økende kroppslengde (tab 9).

Tabell 12: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 48 sik fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

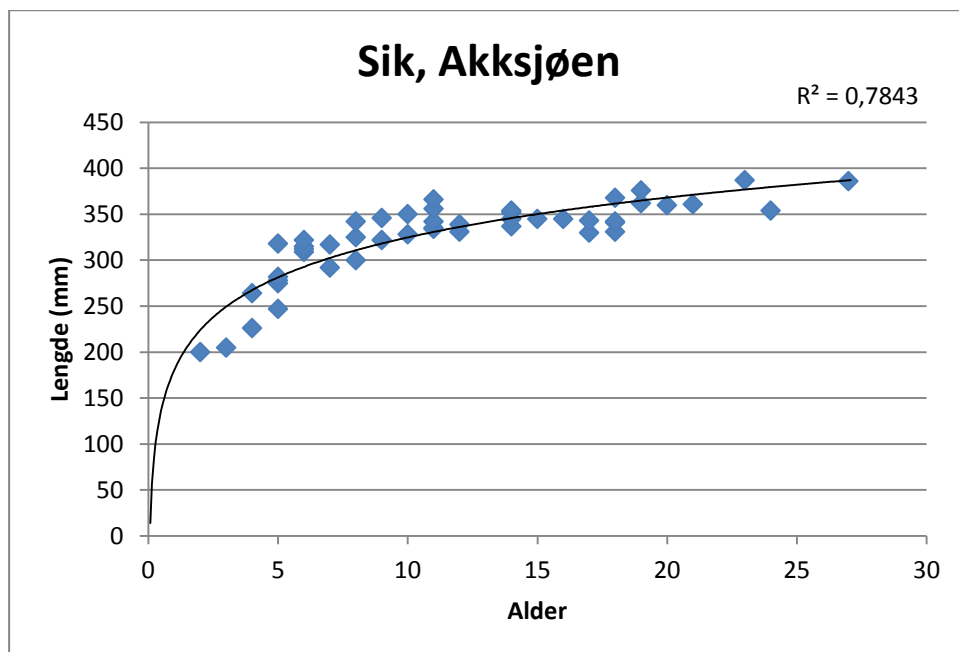
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
2+	1	200	68
3+	1	205	66
4+	2	245±27	142±47
5+	5	280±25	193±44
6+	4	315±6	275±23
7+	2	305±18	297±52
8+	3	322±21	297±60
9+	2	334±17	321±58
10+	2	339±16	310±62
11+	5	345±14	342±53
12+	2	335±6	328±15
13+	0	-	-
14+	4	347±8	343±14
15+	1	345	323
16+	1	345	365
17+	2	337±9	300±13
18+	4	346±16	320±45
Eldre	7	369±13	381±37

Siken fanget i Akksjøen under prøvefisket i 2014 hadde en kroppslengde på mellom 20 og 39 cm (tab 12, fig 13). Hovedvekten lå mellom 31 og 35 cm (60 %).



Figur 13: Lengdefordelingen til 48 sik fordelt på bunnegarn- (38) og flytegarnfangst (10) fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

Veksten til siken i Akksjøen følger et kjent mønster for sik med hurtig vekst de første leveårene som avtar forholdsvis raskt. Etter om lag fem år er veksten svært liten, og kroppslengden til Akksjøsiken ligger da på mellom 30 og 35 cm (fig 14).

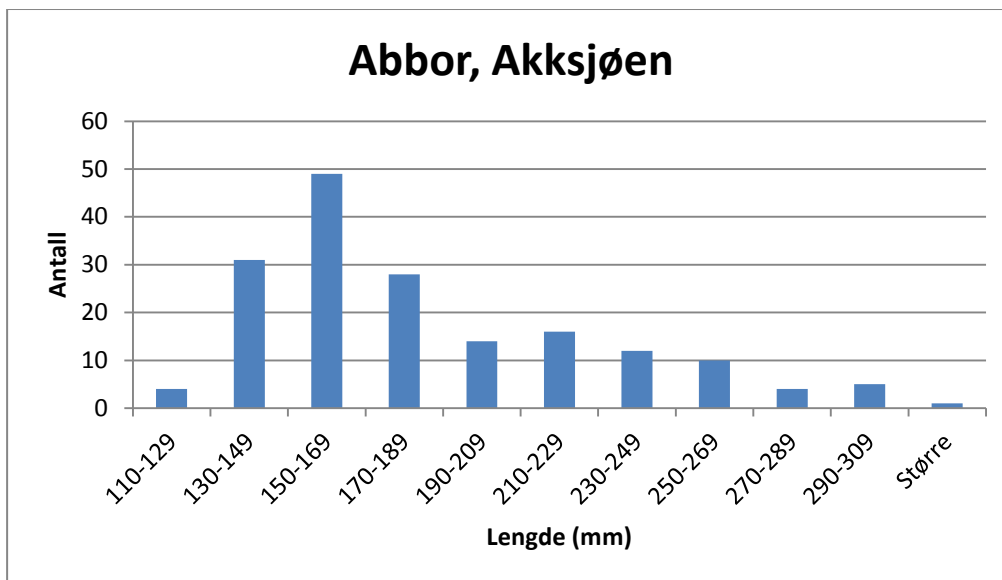


Figur 14: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 48 sik fanget i Raudsjøen Akksjøen 11.-12. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Tabell 13: Aldersspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 37 abbor fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.

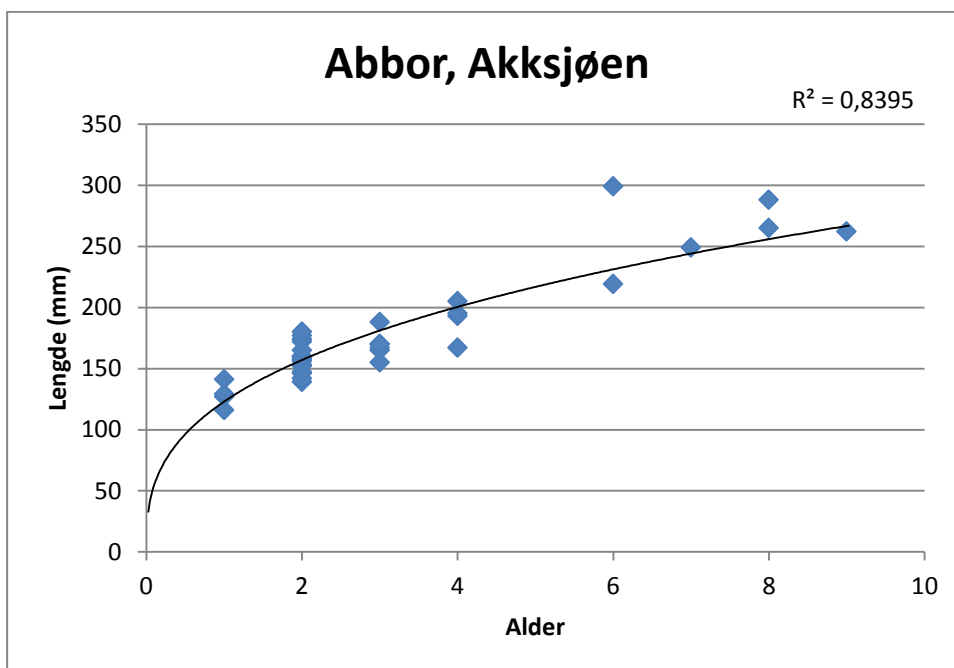
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
1+	4	128 $\pm$ 10	23 $\pm$ 7
2+	18	159 $\pm$ 12	42 $\pm$ 9
3+	6	169 $\pm$ 11	50 $\pm$ 11
4+	4	190 $\pm$ 16	76 $\pm$ 23
5+	0	-	-
6+	2	259 $\pm$ 57	225 $\pm$ 151
7+	1	249	172
8+	2	277 $\pm$ 16	238 $\pm$ 47
9+	1	262	190

Det ble fanget 174 abbor ved prøvefisket i Akksjøen i 2014. Av disse ble 37 aldersbestemt (tab 13). Den klart største aldersgruppen i det aldersbestemte materialet var 2-årige abbor.



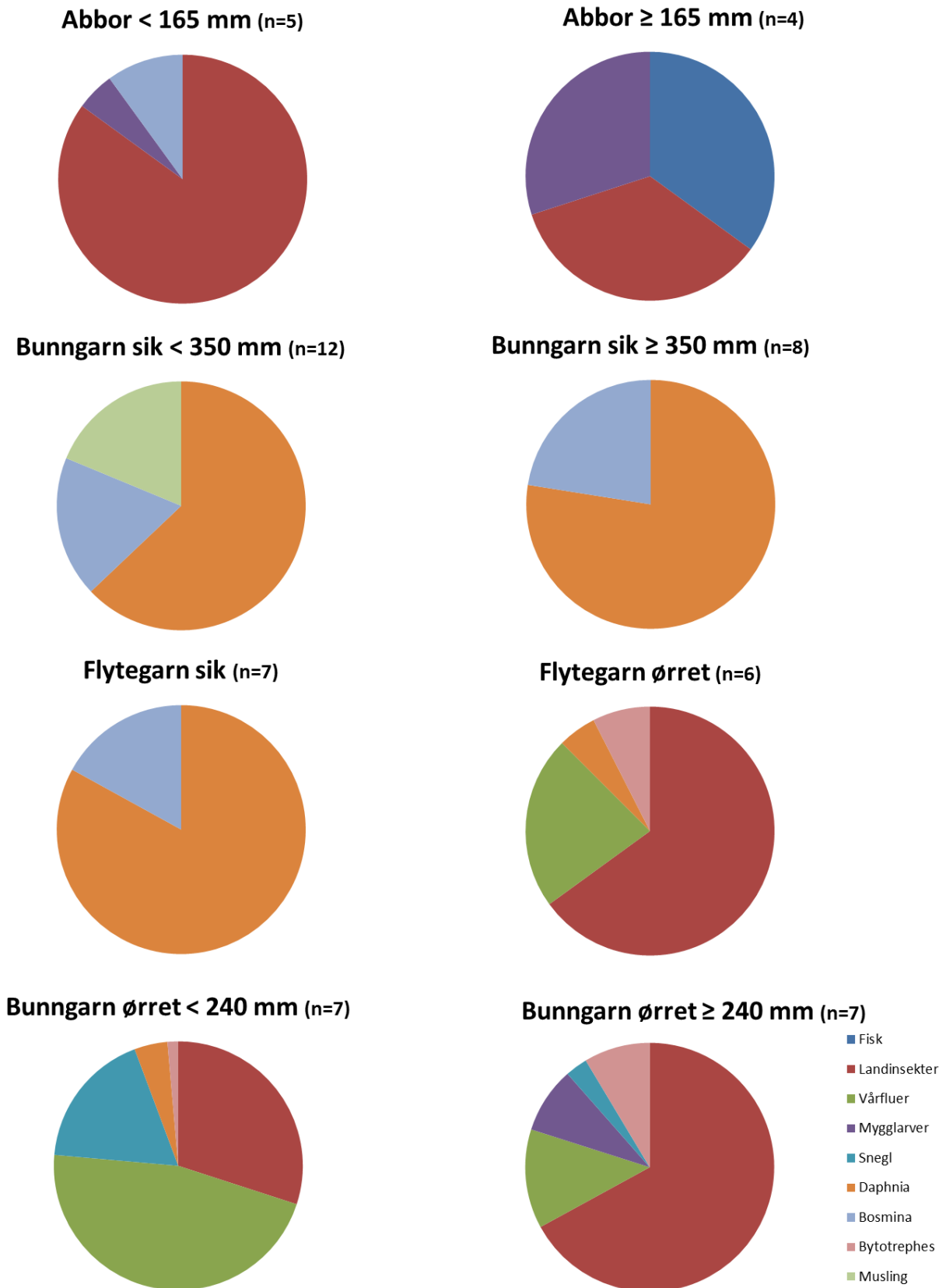
Figur 15: Lengdefordelingen til 174 abbor fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014. Alle abborene ble fanget i bunngarn.

Abborfangsten fordelte seg i lengdeintervallet 12-31 cm (fig 15). De aller fleste av abborene befant seg i størrelsesgruppen fra 13-19 cm (66 %). Alle abborene ble fanget i bunngarn. Abborren ser ut til å ha rask vekst tidlig i livet, men denne avtar med alder uten å stagnere (fig 16, tab 13).



Figur 16: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 37 abbor fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Det ble analysert mageprøver fra 25 ørret, 31 sik og 11 abbor (fig 17). Ni byttedyrgrupper ble registrert.



Figur 17: Mageprøvedata fra fisk fanget i Akksjøen 11.-12. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

6 av ørretmagene stammet fra flytegarnefanget fisk, ingen av disse var tomme. Flytegarnefanget ørret hadde i hovedsak livnært seg av landinsekter (65 % av mageinnholdet). Ørret fanget i bunngarn ble gruppert i fisk større eller mindre enn 24 cm. All ørret fanget i bunngarn hadde relativt variert mageinnhold. For større bunngarnefanget ørret var to av ni mager tomme og landinsekter var det viktigste byttedyret (67 % av mageinnholdet). For mindre ørret fanget i bunngarn var tre av ti mager tomme og vårfluer var det viktigste næringsdyret (46 % av mageinnholdet), landinsekter var også vanlig forekommende (30 %). Når det gjelder sik var planktoniske krepsdyr (*Daphnia spp.* og *Bosmina spp.*) de vanligst forekommende byttedyrgruppene for alle grupper. Musling forekom i noen mageprøver fra mindre sik fanget i bunngarn. Vi fant henholdsvis tre, én og to tomme mager for flytegarnefanget sik, mindre sik fanget i bunngarn og større sik fanget i bunngarn. Det ble analysert fem mager fra abbor under 16,5 cm fanget i bunngarn, ingen av disse var tomme. Landinsekter utgjorde den hyppigst forekommende byttedyrgruppen (85 %). For større bunngarnefanget abbor var to av seks mager tomme. Byttedyrfraksjonene funnet var relativt likeverdige (Landinsekter: 35 %, Fisk: 35 % og mygglarver: 30 %).

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Akksjøen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: *Bosmina spp* (5 %), gelekreps (40 %), *Bythotrephes longispina* (10 %), hoppekreps (35 %) og *Daphnia spp* (10 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske. Vannprøven ble tatt som en blandprøve midtfjords i Akksjøen. Prøven ble analysert på seks parametre (tab 14).

Tabell 14: Analyseresultater fra vannprøven tatt i Akksjøen 12. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,37	26	2,64	120	10	1,9

#### 6.2.1.2. Vurdering

Ørretbestanden i Akksjøen er tynn og består av fisk av relativt beskjeden størrelse. Også sikfangsten i prøvefisket i 2014 var nokså liten, mens abborbestanden er mer tallrik og ser ut til å dominere i strandnære områder i sjøen.

Ørreten i Akksjøen har normal kondisjon ved liten kroppsstørrelse, men denne avtar noe ved økende lengde. Lengdeveksten er moderat de første par leveår, men øker fram til sjette leveår og det er ikke tegn til at veksten stagnerer med økende alder i materialet fra denne undersøkelsen.

Ørretbestanden domineres av fisk i sitt fjerde til sjette leveår og med en kroppslengde mellom 14 og 22 cm.

17 % av ørreten fanget i Akksjøen under prøvefisket i 2014 ble fanget med flytegarn i de frie vannmassene. Dette tallet er relativt høyt tatt i betraktning at ørreten sameksisterer med sterkere planktonspisere som sik og røye. Det ble imidlertid ikke fanget røye under prøvefisket og det antas at røya er fåtallig i fiskesamfunnet i Akksjøen. Det antas dermed at konkurransen fra røye er lav. Til tross for næringskonkurransen med sik og røye ferdes ørret ute i de frie vannmassene. Det ser imidlertid ikke ut til at de i særlig grad nyttiggjør seg av planktonorganismene i vannet som næringsressurs, men nyttiggjør seg heller til stor grad av landlevende insekter fra vannflata. Vårfluer var også viktige næringsdyr for disse ørretene, mens planktoniske krepsdyr bare utgjorde svært små fraksjoner. Som nevnt er det en relativt sterk abborbestand i magasinet, og konkurranse fra denne i strandsonen kan være med på å drive et visst antall ørret ut i de frie vannmassene på næringssøk. Ørret fanget i bunngarn hadde en noe mer variert diett enn de fanget i flytegarn, men også for disse var det landinsekter og vårfluer som var hyppigst forekommende i mageprøvene.

Som for ørreten var sikens kondisjon god ved liten kroppsstørrelse, men avtagende med økende kroppslengde. Aldersfordelingen hos siken viser en overvekt av gammel sik, men det var ingen aldersgruppe som var nevneverdig mer vanlig forekommende enn andre. Som hos så mange andre sikpopulasjoner fant vi at veksten var klart størst tidlig i Akksjøsikens livsløp. Tilveksten avtar kraftig etter femte leveår og voksen sik ser ut til å nå en maksstørrelse på omkring 35 cm. Siken i Akksjøen ser ut til å hovedsakelig livnære seg på planktoniske krepsdyr. *Daphnia spp.* var det vanligste byttedyret for sik uavhengig av størrelse og fangstredskap. Nest vanligst var *Bosmina spp.*

Abborbestanden i Akksjøen er dominert av unge, små individer. De aller fleste som ble fanget ved prøvefisket i 2014 var under 20 cm. Abboren vokser relativt raskt tidlig i livet, men veksten ser ut til å avta betydelig etter tredje leveår. Allikevel ser det ikke ut til at lengdevæksten til abboren stagnerer fullstendig og når vi ser på diettdataene ser vi at noen går over til å bli fiskespisere. Således er det ikke snakk om en klassisk «tusenbrødrebestand», men en bestand dominert av mindre fisk, der noen når større størrelse og bidrar til bestandsregulering.

Vi kjenner til ett tidligere prøvefiske i Akksjøen. Det er dessverre av begrenset omfang og fangstene fra det var beskjedne. Det ble bare fisket med en bunngarnserie bestående av åtte garn og én flytegarnserie bestående av fire garn. Under denne undersøkelsen ble det fanget åtte ørret, fire sik og 64 abbor. Siden materialet er så lite er det lite hensiktsmessig å sammenligne med denne undersøkelsen.

Garnfiske er tillatt for bruksberettigede, men det er ingen spesifikke regler hva garnfisket angår Trond Mæhlum, daglig leder i Aksjøområdet utmarkslag, meddelte at det foregår generelt lite garnfiske i vatnet, og det brukes maskevidder fra 22 mm og oppover de gangene det fiskes. Aksjøområdet utmarkslag har kjøpt inn småmaskede garn (16- og 19mm) for å drive tynningsfiske. Så langt er dette ikke gjort. Det er mye fisk i vatnet og et tynningsfiske ville være positivt for utviklingen til vatnet. Ørreten i Akksjøen har svak vekst, noe som indikerer at det ikke er gunstig å øke ørretbestanden med utsetting

### **Klassifisering:**

Akksjøen er i følge Vann-Nett av vanntypen «middels, kalkfattig, klar» (vanntype ID: LEM22113). Våre målinger av farge og kalsium støtter opp om denne karakteriseringen. Klassegrensene for denne vanntypen tilsier at Akksjøen har god tilstand med hensyn til pH, svært god med hensyn til nitrogen, ligger på grensen god/moderat med hensyn til fosfor, og svært god med hensyn til klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 14) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene.

I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor, røye og ørekyt. Ørekyt er å regne som innført art til systemet, og følgelig ikke å regne som kvalitetselement, men påvirkningsfaktor. Som nevnt før er det gjennomført en undersøkelse i Akksjøen tidligere, men materialet var lite og derfor ikke sammenlignbart. Uten tidligere data å sammenligne med kan ikke en klassifisering etter NEFI brukes i Akksjøen. En klassifisering basert på data for ørret fra prøvegarnfiske i innsjøer (CPUE) kan heller ikke benyttes her, da fiskesamfunnet i Akksjøen består av flere arter.

Reguleringshøyden i Akksjøen er ikke høyere enn at verdien indikerer god tilstand i følge denne støtteparameteren. Det må antas at reguleringen har ført til en viss grad av begrensning for bunndyrproduksjonen i magasinet. Effekten av dette forsterkes av tilstedeværeslen av innført ørekyt. Ørreten har i tillegg en næringskonkurrent med abbor som lever i strandsonen, samtidig som sameksistensen med røye og sik også øker konkurransetrykket på næring og leveområder. Vi vil anslå at mengden ørret i magasinet er redusert til 60-80 % av hva som var tilfelle før reguleringen og introduksjon av ørekyt. Dette tilsier god tilstand. Etter en sammenstilling og vurdering av tilgjengelig data og informasjon klassifiseres Akksjøen til god tilstand med hensyn til kvalitetselementet fisk. Det påpekes imidlertid at vurderingen er basert på data som må betegnes å ha lav pålitelighet.

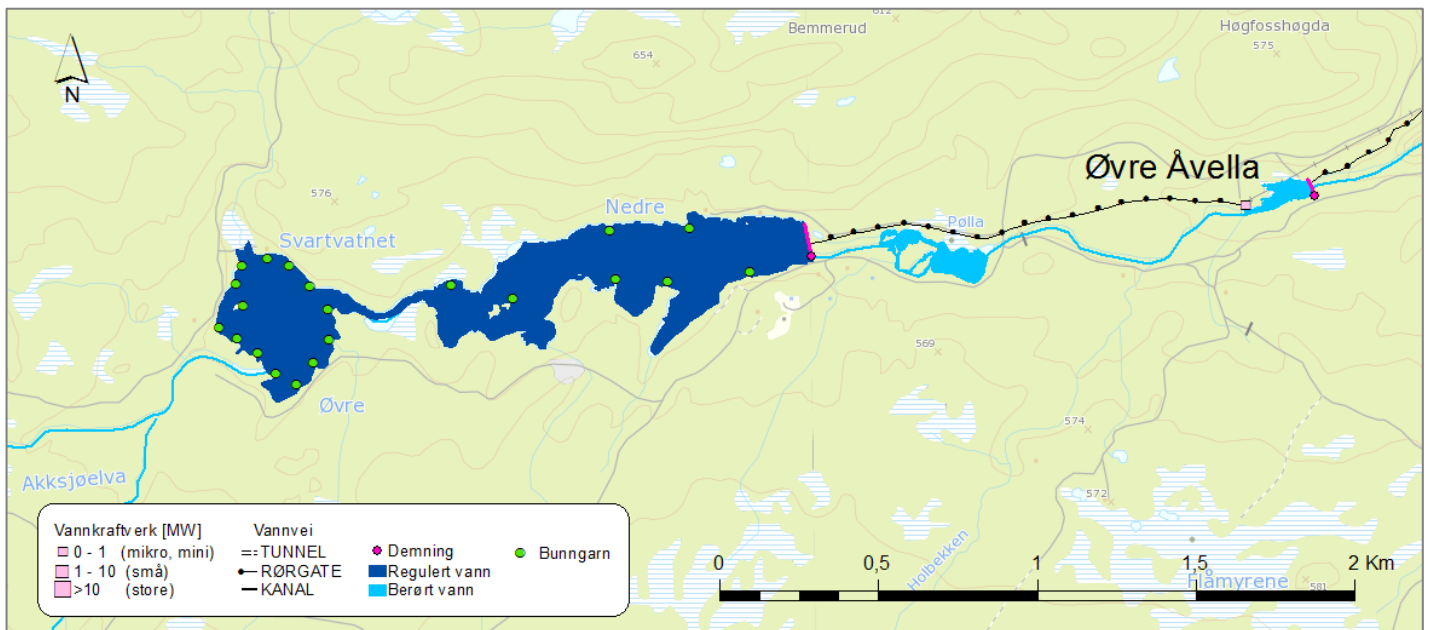


### 6.2.2. Øvre Svartvatnet

Fiskesamfunnet i Øvre Svartvatnet (534 moh, 10 hektar, innsjønummer 113326) består av ørret, sik, abbor og ørekyt. Fisket administreres av Aksjøområdet utmarkslag.

Vi kjenner ikke til tidligere gjennomførte prøvafiskeundersøkelser i Øvre Svartvatnet.

Øvre Svartvatnet ble prøvafisket én natt fra 12.-13. august (fig 18). Det var pent vær, men noe vind da prøvafisket ble gjennomført. Det ble fisket med to bunngarnserier med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Garnene ble satt enkeltvis ut fra land rundt hele vannet.



Figur 18: Oversiktsbilde over utplasseringen av bunngarn og flytegarn i Nedre og Øvre Svartvatnet.

#### 6.2.2.1. Resultater

Det ble under prøvafisket i Øvre Svartvatnet fanget 49 ørret (3,5 kg), 7 sik (2,1 kg) og 63 abbor (6,2 kg) (tab 15). 38 av ørretene var 15 cm eller større, noe som medfører at Øvre Svartvatnet faller inn under kategorien middels tett ørretbestand ( $F=5,7$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 15 ble det fanget 9,3 ørret, 1,3 sik og 12 abbor per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn. Midlere fangst per garnatt i bunngarn var 249 g ørret, 149 g sik og 445 g abbor.

Tabell 15: Fangstresultater for 49 ørret, 7 sik og 63 abbor fanget under prøvefisket i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunn garn	CPUEserie bunn garn	CPUE100 bunn garn
Ørret	49	24,5	9,3
Sik	7	3,5	1,3
Abbor	63	31,5	12

Kondisjonen for ørreten i Øvre Svartvatnet er relativt normal, men avtar mot moderat ved økende kroppslengde (tab 16). Alle ørretene som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt.

Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde, femte og sjette leveår, disse årsklassene utgjorde 96 % av fangsten (tab 18).

Tabell 16: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 197 ørret og sik fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

	N	R2	lna	B	95% konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Ørret	49	0,98	-10,96	2,89	2,78-3,0	0,99	0,96	0,94	0,92	-
Sik	7	0,90	-12,79	3,20	2,07-4,33	-	-	0,84	0,87	0,90

Tabell 17: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 49 ørret fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år
N	49	49	49	30	15	2
Lengde (mm)	41±6	84±8	126±10	170±15	209±14	252±16
Tilvekst (mm)	41±6	44±6	42±8	42±10	33±6	36±12

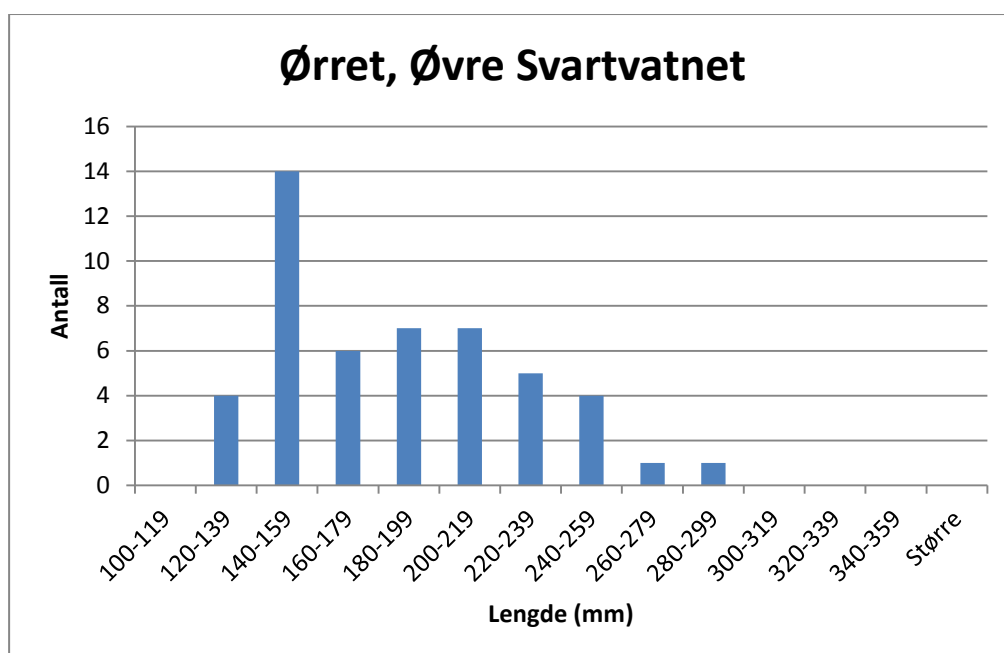
Ørreten i fangstene fra Øvre Svartvatnet oppnår en størrelse på 41 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 40 mm over de seks første leveårene (tab 17).

Materialet indikerer avtagende vekst etter andre leveår, men ingen full stagnasjon. Det ble fanget åtte kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Øvre Svartvatnet i 2014. Disse var i gjennomsnitt 22 cm lange, en størrelse som ifølge klassifiseringen til Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av småvokst fisk.

Tabell 18: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 49 ørret fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
3+	19	147 $\pm$ 9	32 $\pm$ 5
4+	15	188 $\pm$ 15	65 $\pm$ 16
5+	13	229 $\pm$ 16	117 $\pm$ 32
6+	2	272 $\pm$ 15	191 $\pm$ 24

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 13-28 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14-20 cm (59 % av fangsten) (fig 19). Det ble ikke fanget ørret over 30 cm. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



Figur 19: Lengdefordelingen til 49 ørret fanget bunn garn i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Siken fanget ved prøvefisket i 2014 hadde normal kondisjon (tab 16), men materialet er svært lite og dataene er derfor ikke så pålitelige som ønskelig.

Tabell 19: Alderspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 7 sik fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

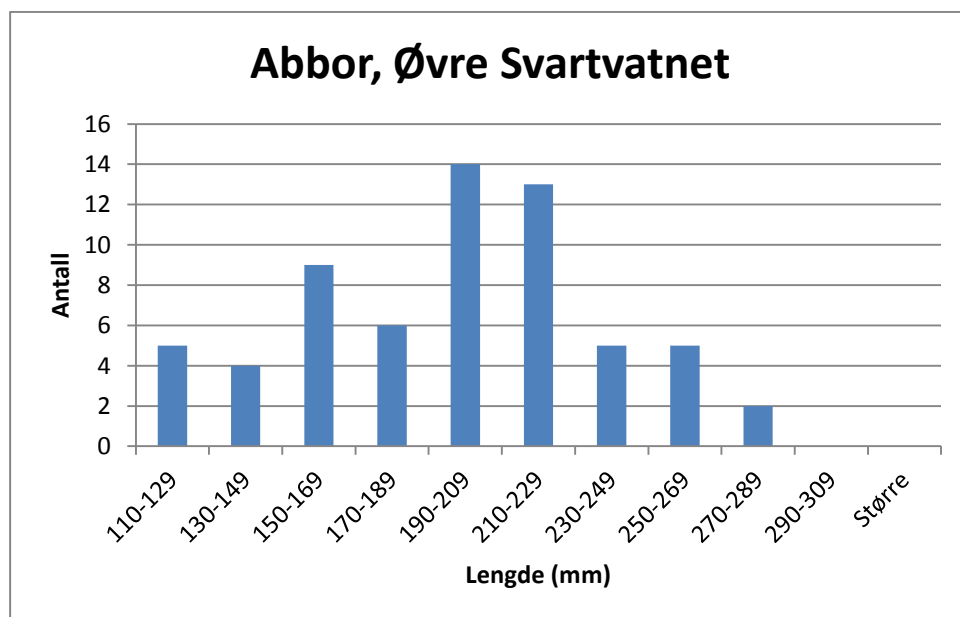
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
8+	3	305 $\pm$ 36	248 $\pm$ 66
9+	2	344 $\pm$ 2	389 $\pm$ 17
10+	1	281	174
11+	0	-	-
12+	0	-	-
13+	0	-	-
14+	1	349	387

All siken som ble fanget var gytemoden, voksen fisk med kroppslengde mellom 27 og 35 cm (tab 19). Med et såpass lite datamateriale gir det ingen stor mening å analysere lengde og aldersfordeling nærmere.

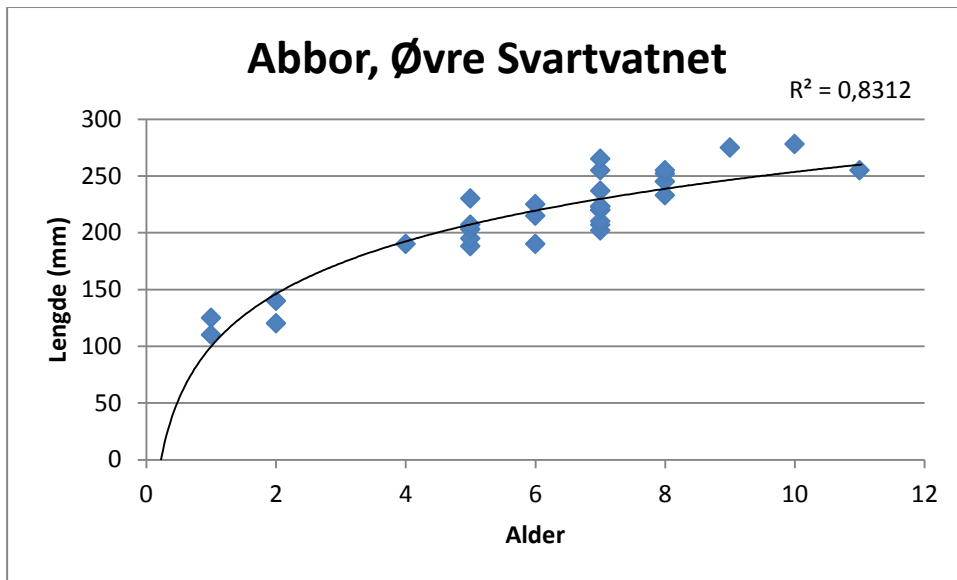
Tabell 20: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 30 abbor fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
1+	2	118±11	19±4
2+	2	130±14	25±6
3+	0	-	-
4+	1	190	87
5+	5	205±16	101±28
6+	3	210±18	115±39
7+	10	226±20	146±43
8+	4	246±10	167±21
Eldre	3	269±13	224±29

Abboren fanget i Øvre Svartvatnet i 2014 fordelte seg i lengdeintervallet 11-28 cm (fig 20). Hovedvekten av abboren var mellom 15 og 23 cm (71 %). En tredel av de aldersbestemte abboene var sju år gammel abbor (tab 20), som må antas å være en sterk årsklasse i vannet.



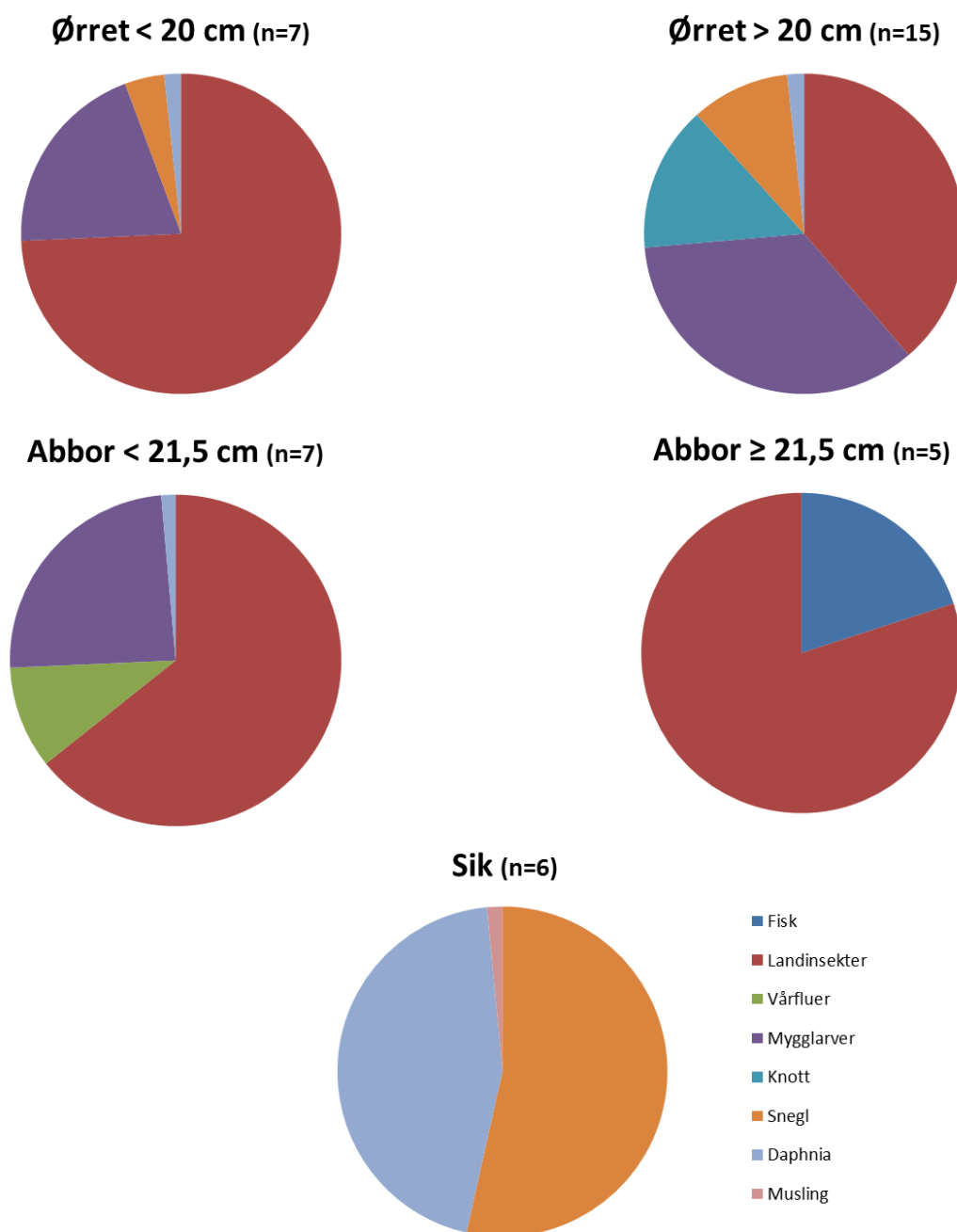
Figur 20: Lengdefordelingen til 63 abbor fanget bunngarn i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.



Figur 21: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 30 abbor fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Abboren i Øvre Svartvatnet ser ut til å følge mye av det samme vekstmønsteret som i Akksjøen. Veksten er rask de første leveårene før den avtar uten å stagnere (fig 21, tab 20).

Det ble analysert mageprøver fra seks sik, 28 ørret og 19 abbor. Åtte byttedyrgrupper ble registrert (fig 22).



Figur 22: Mageprøvedata fra 28 ørret, 18 abbor og seks sik fanget i Øvre Svartvatnet 12.-13. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Når det gjelder sik ble det ikke registrert tomme mager blant de seks som ble analysert. Snegl og *Daphnia spp.* var om lag like vanlig forekommende byttedyr og utgjorde henholdsvis 54 og 45 % av mageinnholdet. Ørret ble delt i en gruppe for fisk større enn 20 cm og en gruppe for de mindre enn 20 cm. For større ørret ble det registrert at to av 17 mager var tomme. I de resterende magene var landinsekter og mygglarver de hyppigst forekommende byttedyrene med henholdsvis 39 og 35 %. For mindre ørret var fire av 11 mager uten innhold. I de resterende var landinsekter det

dominerende byttedyret (74 %). Abbor ble også delt i en gruppe større abbor (større enn eller lik 21,5 cm) og en gruppe mindre abbor (mindre enn 21,5 cm). For de større individene ble det registrert at fire av ni mager var tomme. I de resterende ble det funnet utelukkende landinsekter i fire av magene og kun fisk i den siste. Også hos mindre abbor var landinsekter det dominerende næringsdyret. Når vi tok vekk de tre tomme magene fant vi at 64 % av mageinnholdet i de resterende sju magene bestod av landinsekter. Mygglarver var også nokså vanlig, og vårfluer forekom i en viss utstrekning.

Det ble foretatt et håvtrekk i Øvre Svartvatnet for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen på undersøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet her var: *Bosmina* spp (40 %), gelekreps (30 %) og hoppekreps (30 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske. Vannprøven ble tatt som en blandprøve midtfjords i Øvre Svartvatnet. Prøven ble analysert på seks parametre (tab 21).

Tabell 21: Analyseresultater fra vannprøven tatt i Øvre Svartvatnet 13. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,28	31	2,8	150	5	1,5

#### 6.2.2.2. Vurdering

Ørretbestanden i Øvre Svartvatnet er middels tett og består av småvokst fisk. Både kondisjon og tilvekst er relativt moderat og begge avtar med økende kroppsstørrelse. Det ble bare fanget ørret fra fire ulike årsklasser under prøvefisket og ingen av fiskene fanget var større enn 30 cm. Det ser ikke ut til at gytemuligheter er begrensende for ørreten i vatnet, men næringstilgangen er antagelig begrensende. Landinsekter og mygg dominerer som næringsdyr i ørret dietten, men ørreten tar også til seg knott, snegl og *Daphnia* spp.

Det ble fanget nokså få sik ved prøvefisket i Øvre Svartvatnet, men de som ble fanget hadde normal kondisjon. All siken som ble fanget var eldre fisk så det er mulig at det er liten grad av rekruttering til sikpopulasjonen i vatnet. Siken som ble fanget hadde nærmest utelukkende spist snegl og *Daphnia* spp.

Abborfangsten fra Øvre Svartvatnet var dominert av én årsklasse voksen abbor. Dette gir grunnlag for å anta at enkeltårsklasser kan dominere abborfangstene i vatnet. Abboren vokser raskt de første leveårene, men tilveksten ser ut til å avta betydelig rundt fem års alder. Landinsekter dominerte

mageinnholdet til abbor fra Øvre Svartvatnet. For mindre abbor var også mygg et viktig næringsdyr, mens enkelte av de større abborne hadde gått over til fiskediett.

I de tre undersøkte magasinene i Åvellavassdraget er det i Øvre Svartvatnet det fiskes mest, men også her er det forholdsvis lite fiske. Det er heller ikke her noen særskilte regler når det kommer til garnfiske for bruksberettigede. Stort sett benyttes maskevidder fra 22 mm og oppover når det fiskes. Trond Mæhlum meddelte at de har kjøpt inn småmaska garn for å drive et tynningsfiske i vatnet. Han kunne også fortelle at ørreten i Øvre Svartvatnet er større nå enn det den var før. Det er mye fisk i vatnet og et tynningsfiske ville være positivt for utviklingen til vatnet. Også ørreten i Øvre Svartvatnet har svak vekst, noe som indikerer at det ikke er gunstig å øke aurebestanden med utsetting

### **Klassifisering:**

Det er ikke registrert vanntype for Øvre Svartvatnet i Vann-Nett, men ved høyeste regulerte vannstand har Øvre og Nedre Svartvatnet et sammenhengende vannspeil. Vi velger derfor å bruke samme vanntype på Øvre Svartvatnet som på Nedre Svartvatnet: «små, kalkfattig, humøs» (vanntype ID: LEM12212). Våre målinger av farge og kalsium støtter opp om denne karakteriseringen. Klassegrensene for denne vanntypen tilsier at Øvre Svartvatnet har svært god tilstand med hensyn til pH, nitrogen, fosfor og klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 21) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene.

Reguleringshøyden i Øvre Svartvatnet er ikke høyere enn at verdien indikerer god tilstand i følge denne støtteparameteren. I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor og ørekyt. Det er ikke kjennskap til tidligere undersøkelser i Øvre Svartvatnet. Uten tidligere data å sammenligne med gir ikke klassifisering etter NEFI i Øvre Svartvatnet noen mening. Med gode gyte- og oppvekstmuligheter i Øvre Svartvatnet antar vi at ørretbestanden ikke er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen, men en klassifisering etter fangst per innsats (CPUE) kan ikke brukes, da Øvre Svartvatnet er et flerartssamfunn. Det må antas at reguleringen har ført til en viss grad av begrensning for bunndyrproduksjonen i magasinet. Ørreten har i tillegg en næringskonkurrent med abbor og ørekyt som lever i strandsonen, samtidig som sameksistensen med sik også øker konkurransetrykket på næring og leveområder. Vi vil anslå at mengden ørret i magasinet er redusert til 60-80 % av hva som var tilfelle før reguleringen og introduksjon av ørekyt. Dette tilsier god tilstand. Etter en sammenstilling og vurdering av tilgjengelig data og informasjon klassifiseres Akksjøen til god tilstand med hensyn til kvalitetselementet fisk. Det påpekes imidlertid at vurderingen er basert på data som må betegnes å ha lav pålitelighet.



### 6.2.3. Nedre Svartvatnet

Fiskesamfunnet i Nedre Svartvatnet (533 moh., 25 hektar, innsjønummer 113325) består av de samme artene som i Øvre Svartvatnet - ørret, sik, abbor og ørekyt. Som i Akksjøen er fiskeretten i utgangspunktet privat, men det praktiseres fritt sportsfiske for alle.

Nedre Svartvatnet ble prøvefisket én natt fra 12.-13. august (fig 18). Det var pent vær da prøvefisket ble gjennomført. Det ble fisket med fem bunngarnserier med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm. Garnene ble satt som lenker bestående av fem garn med samme maskevidde. Disse ble satt ut fra land rundt hele vannet. Vi kjenner ikke til tidligere gjennomførte prøvefiskeundersøkelser i Nedre Svartvatnet.

#### 6.2.3.1. Resultater

Det ble under prøvefisket i Nedre Svartvatnet fanget 52 ørret (6,7 kg), 264 sik (69,6 kg) og 133 abbor (15,9 kg) (tab 22). Alle ørretene var 15 cm eller større, noe som medfører at Nedre Svartvatnet faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=3,1$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Som det fremgår av tabell 22 ble det fanget 4 ørret, 20,1 sik og 10,1 abbor per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunngarn. Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 190 g ørret, 1979 g sik og 454 g abbor.

Tabell 22: Fangstresultater for 52 ørret, 264 sik og 133 abbor fanget under prøvefisket i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m<sup>2</sup> garnareal.

	Fangst bunngarn	CPUEserie bunngarn	CPUE100 bunngarn
Ørret	52	10,4	4,0
Sik	264	52,8	20,1
Abbor	133	26,6	10,1

Kondisjonen for ørreten i Nedre Svartvatnet er noe svak, men øker mot normal ved økende kroppslengde (tab 23). Alle ørretene som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde, femte og sjette leveår, disse årsklassene utgjorde 96 % av fangsten (tab 25).

Tabell 23: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 52 ørret og 264 sik fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

	N	R <sup>2</sup>	lna	b	95% konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Ørret</b>	52	0,99	-12,23	3,12	3,02-3,23	0,90	0,93	0,95	0,98	0,99
<b>Sik</b>	264	0,77	-10,23	2,74	2,56-2,92	-	0,90	0,85	0,81	0,78

Ørreten i fangstene fra Nedre Svartvatnet oppnår en størrelse på 39 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 44 mm over de seks første leveårene (tab 24). Materialet indikerer økende vekst frem til fjerde leveår, deretter avtar den årlige tilveksten noe, men det er ingen tegn til vekststagnasjon.

Tabell 24: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 52 ørret fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014

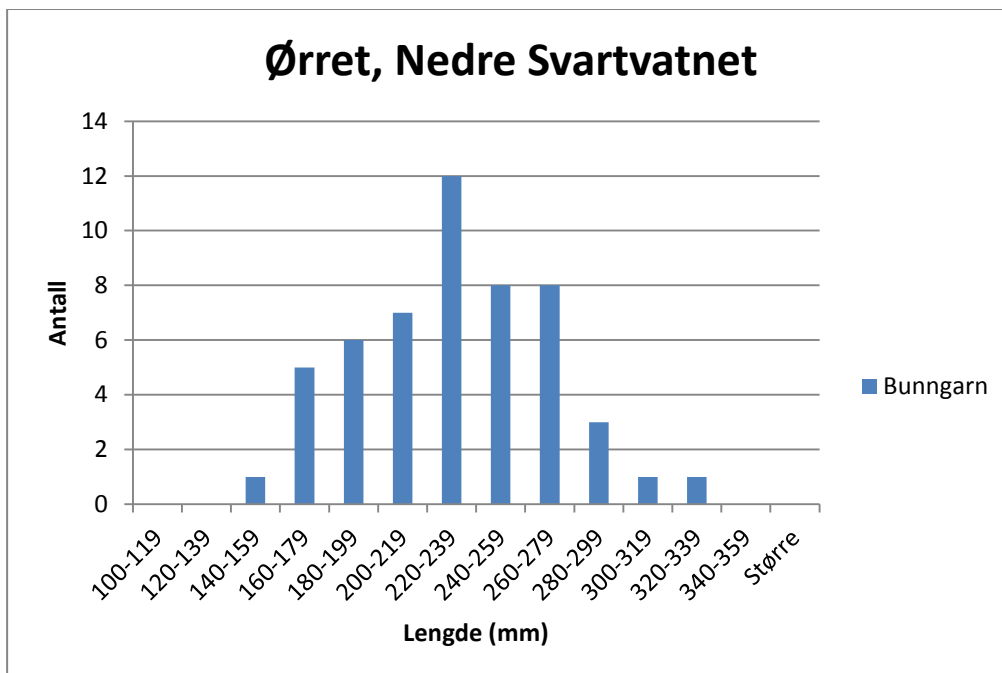
Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
<b>N</b>	52	52	52	42	26	5	2
<b>Lengde (mm)</b>	39±6	79±12	126±18	172±16	217±14	256±12	296±20
<b>Tilvekst (mm)</b>	39±6	39±8	47±10	50±9	46±9	41±8	37±2

Det ble fanget 21 kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Nedre Svartvatnet i 2014. Disse var i gjennomsnitt 26 cm lange, en størrelse som ifølge klassifiseringen til Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk.

Tabell 25: Alderspesifikke data ± standardavvik fra 52 ørret fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
<b>3+</b>	10	177±17	51±14
<b>4+</b>	16	213±14	93±19
<b>5+</b>	21	256±16	159±32
<b>6+</b>	3	283±6	216±20
<b>7+</b>	2	319±21	331±72

Ørretfangsten fordelte seg i lengdeintervallet 16-33 cm med størsteparten av fangsten i intervallet 20-24 cm (40 %) (fig 23).



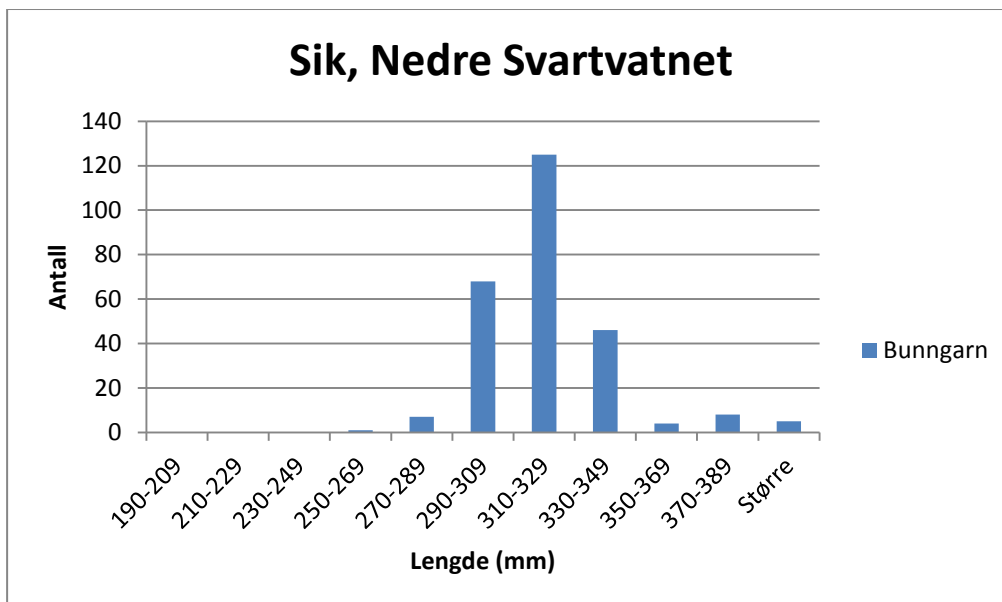
Figur 23: Lengdefordelingen til 52 ørret fanget bunngarn i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Siken fanget ved prøvefisket i 2014 hadde normal kondisjon ved liten kroppslengde, men denne avtok relativt kraftig med økende kroppslengde (tab 23). Det må sies at det er nokså stor variasjon i kondisjonsfaktor som ikke lar seg forklare ved hjelp av kroppslengde ( $R^2$  på 0,77).

Tabell 26: Aldersspesifikke data  $\pm$  standardavvik fra 264 sik fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

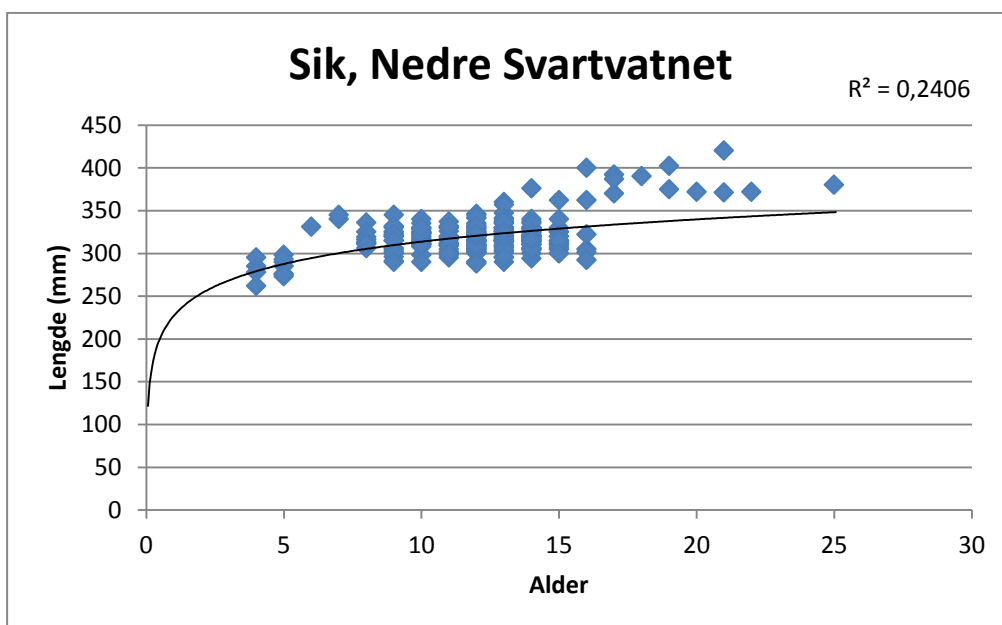
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
4+	4	280 $\pm$ 14	189 $\pm$ 36
5+	7	284 $\pm$ 10	208 $\pm$ 24
6+	1	331	327
7+	2	343 $\pm$ 4	332 $\pm$ 23
8+	8	317 $\pm$ 9	248 $\pm$ 26
9+	23	314 $\pm$ 15	253 $\pm$ 36
10+	26	319 $\pm$ 11	267 $\pm$ 39
11+	20	316 $\pm$ 12	250 $\pm$ 42
12+	53	314 $\pm$ 17	255 $\pm$ 44
13+	47	320 $\pm$ 15	266 $\pm$ 51
14+	38	320 $\pm$ 14	260 $\pm$ 54
15+	18	318 $\pm$ 15	247 $\pm$ 38
16+	6	330 $\pm$ 42	279 $\pm$ 101
17+	3	383 $\pm$ 12	446 $\pm$ 35
Eldre	8	385 $\pm$ 18	417 $\pm$ 44

All siken som ble fanget var gytemoden, voksen fisk med kroppslengde mellom 26 og 42 cm (tab 26, fig 24). Klart flest sik var i størrelsesintervallet 29-32 cm (66 %). 219 (83 %) av siken ble aldersbestemt til å være 10 år eller eldre (tab 26).



Figur 24: Lengdefordelingen til 264 sik fanget bunngarn i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

Det er svært få yngre sik i datamaterialet og ingen yngre enn fire år, dette gjør det vanskelig å si for mye om tilvekstforløpet til siken i Nedre Svartvatnet. Ut ifra de dataene vi har kan det se ut til å være en viss tendens til to vekstmønstre for siken (fig 25). De fleste ser ut til å stagnere på en kroppslengde mellom 30 og 35 cm rundt åtte års alder. Noen individer ser ut til å vokse seg større (opp mot 40 cm), men dette er et mindretall. Dersom dette er tilfelle kan det, sammen med manglende yngre individer, være med på å forklare hvorfor det er vanskelig å tilpasse en trendlinje til materialet som ligger til grunn for figur 25.



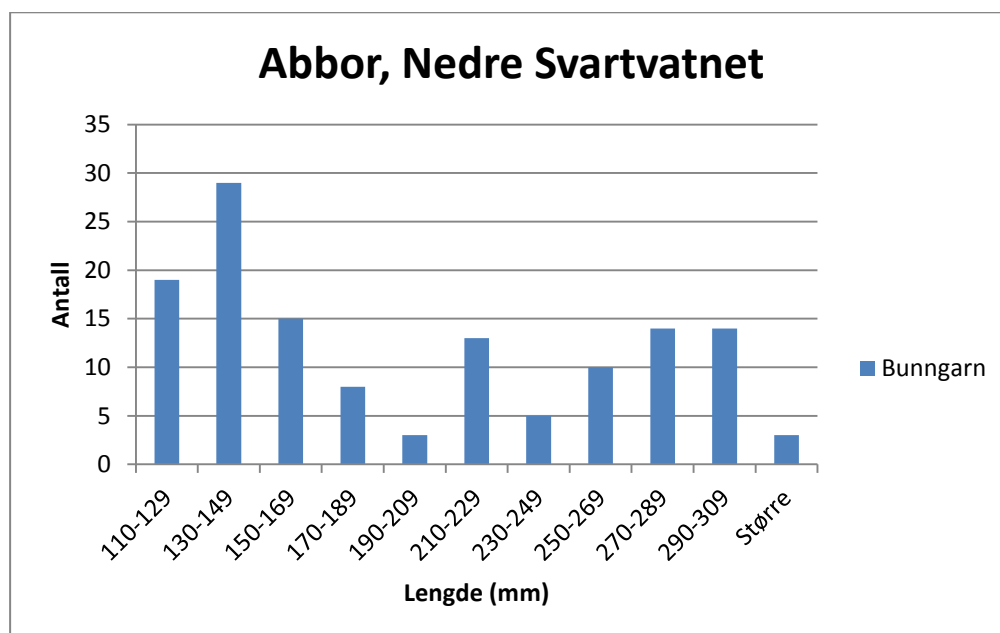
Figur 25: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 264 sik fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Tabell 27: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 32 abbor fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.

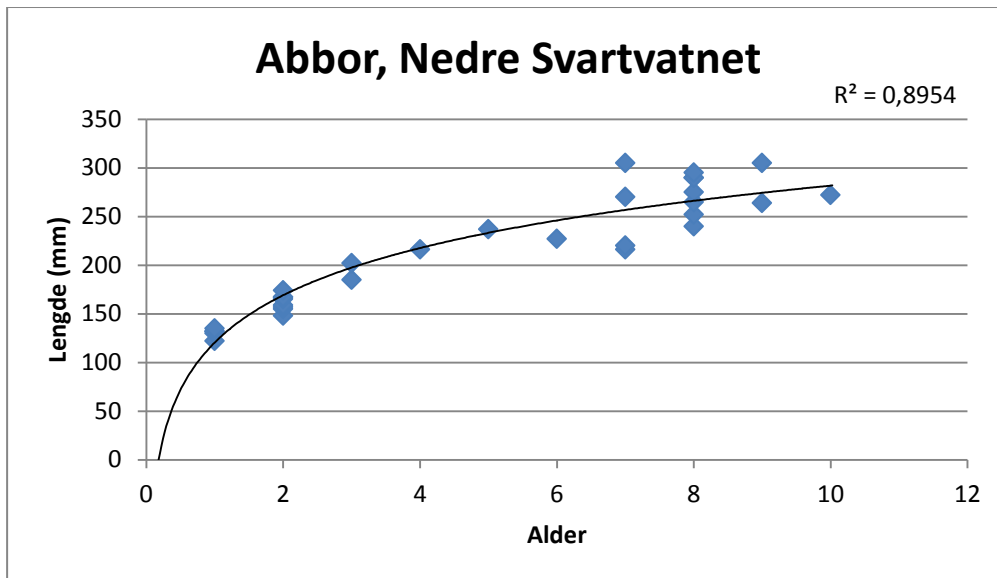
Alder	Antall	Lengde (mm)	Vekt (g)
1+	5	130±5	24±4
2+	8	162±8	44±7
3+	2	194±12	79±14
4+	1	216	111
5+	1	237	151
6+	1	227	131
7+	4	253±43	183±99
8+	7	272±21	229±60
Eldre	3	280±22	249±63

Abborren fanget i Nedre Svartvatnet i 2014 fordelte seg i lengdeintervallet 11-32 cm (fig 26).

Hovedvekten av abborren var mellom 11 og 17 cm (50 %). Både lengdefordelingen i totalmaterialet og aldersfordelingen (tab 27) i det aldersbestemte materialet antyder at det er noen årsklasser som er langt sterkere enn andre. Dette er svært vanlig i abborbestander.



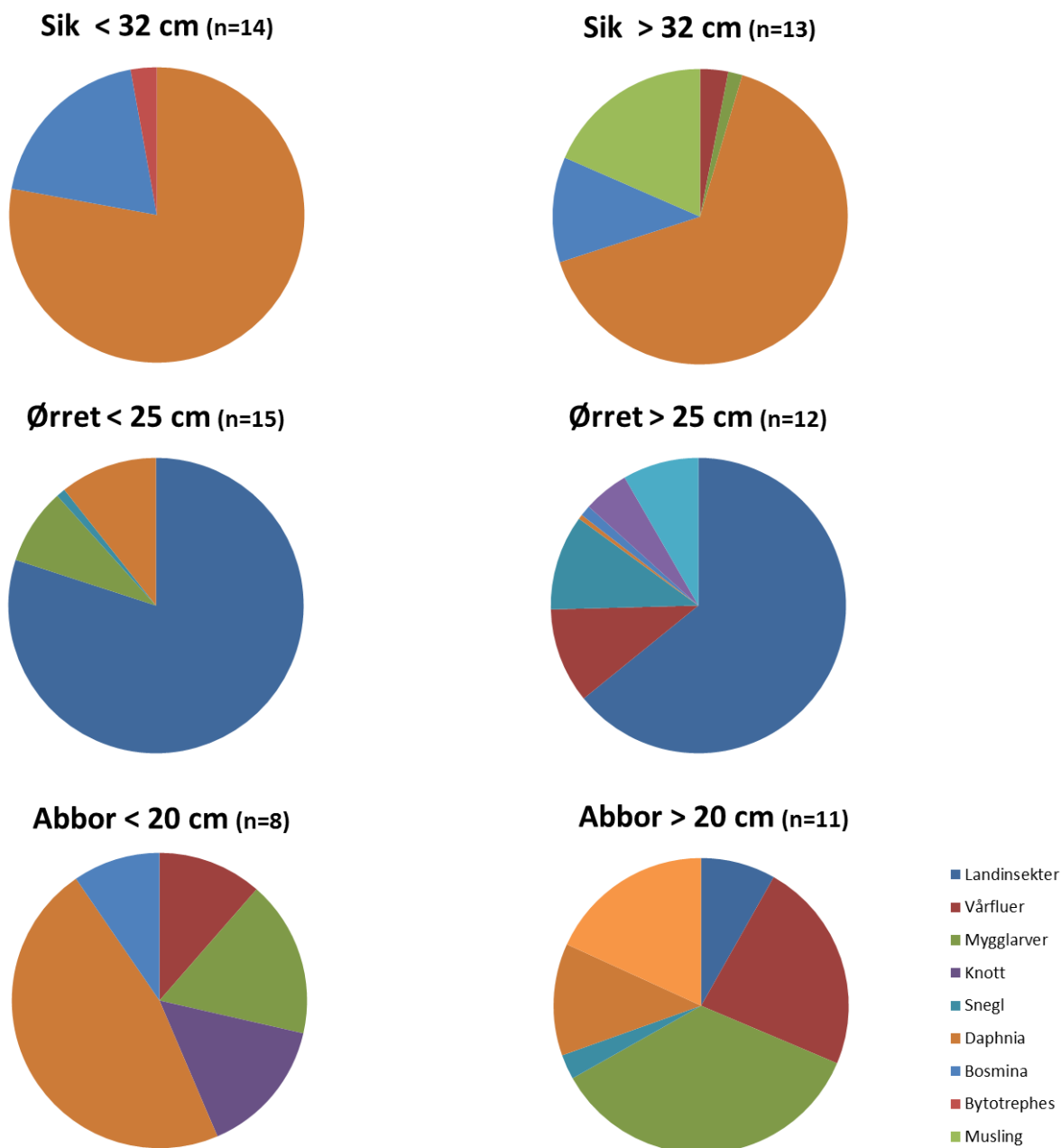
Figur 26: Lengdefordelingen til 133 abbor fanget bunnngarn i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.



Figur 27: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 30 abbor fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Abboren i Nedre Svartvatnet ser ut til å følge mye av det samme vekstmønsteret som i de to overliggende vannene. Veksten er rask de første leveårene før den avtar uten å stagnere (fig 27).

Det ble analysert mageprøver fra 40 sik, 34 ørret og 30 abbor, 12 byttedyrgrupper ble registrert (fig 28).



Figur 28: Mageprøvedata fra ørret, abbor og sik fanget i Nedre Svartvatnet 12.-13. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Siken ble delt i to grupper (over og under 32 cm). Det ble analysert 20 prøver fra større sik (sju mager var tomme). Det ble analysert 20 prøver fra mindre sik (seks var tomme). Det klart vanligste byttedyret for sik i Nedre Svartvatnet var *Daphnia spp.* Disse utgjorde 65 % av mageinnholdet fra større sik og 78 % hos mindre sik. For større sik var musling et viktig byttedyr som utgjorde 18 % av mageinnholdet. Det var også et betydelig innslag av *Bosmina spp.* i sikmagene og slike utgjorde 12 og 19 % av mageinnholdet hos henholdsvis større og mindre sik.

Mageprøvene fra ørret ble også delt i mageprøver fra større (over 25 cm) og mindre (under 25 cm) ørret. Fem av 17 mageprøver fra større ørret var uten innhold, mens to av 17 mager var tomme blant mageprøvene fra mindre ørret. Landinsekter utgjorde den viktigste byttedyrgruppen for begge og stod for 64 % av mageinnholdet fra større ørret og 80 % når det gjaldt mindre ørret. For mindre ørret var det et visst innslag av mygglarver (8 %) og *Daphnia spp.* (11 %). For større ørret kan nevnes vårfluer og snegl (begge 10 %) og en gnager som utgjorde hele mageinnholdet hos en fisk og 8 % av mageinnholdet for hele gruppa. Diettsammensetningen hos abbor var sammensatt, det ble funnet åtte byttedyrgrupper i mageprøvene og de fleste utgjorde ikke ubetydelige fraksjoner hos større (over 20 cm) eller mindre (under 20 cm) abbor. For større abbor fant vi at fire av 15 mager var tomme, mens sju av 15 mager var tomme for de mindre abborene. For større abbor var mygglarver det vanligst forekommende byttedyret og utgjorde 23 % av mageinnholdet. Relativt vanlig forekommende var også landinsekter (8 %), vårfluer (23 %), *Daphnia spp.* (12 %) og fisk (18 %). For mindre abbor var *Daphnia spp.* den byttedyrgruppen vi fant mest av. Mygglarver (17 %), knott (15 %), *Bosmina spp.* (10 %) og vårfluer (11 %) ble også funnet.

Også i Nedre Svartvatnet ble det foretatt et håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet her var: *Bosmina spp.* (15 %), *Daphnia spp.* (10 %), gelekreps (35 %) og hoppekreps (40 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske. Vannprøven ble tatt som en blandprøve midtfjords i Nedre Svartvatnet. Prøven ble analysert på seks parametre (tab 28).

Tabell 28: Analyseresultater fra vannprøven tatt i Nedre Svartvatnet 13. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,26	29	2,8	140	8	2

#### 6.2.3.2. Vurdering

Fiskesamfunnet i Nedre Svartvatnet domineres av sik. Særlig gjelder det den dypere, østre delen av vatnet.

Ørretbestanden i vatnet er tynn og består av middels stor fisk. Mindre individer er slanke, men kondisjonen øker mot normal ved økende kroppslengde. Også veksten er beskjeden for ung fisk, men denne bedrer seg noe frem til om lag fem års alder før den igjen avtar noe.



Ørreten i Nedre Svartvatnet nyttiggjør seg av svært mange næringsdyrgrupper, men landinsekter var den dominerende for både større og mindre ørret.

Siken fanget i Nedre Svartvatnet hadde god kondisjon ved liten kroppslengde, men denne avtok med økende størrelse og større sik var nokså mager. Det er imidlertid relativt vanlig at gammel sik har vesentlig dårligere kondisjon enn ung sik. All siken som ble fanget var kjønnsmoden og 83 % var ti år eller eldre, noe som tyder på lav beskatning av sik. Den eldste siken ble aldersbestemt til 25 år. Det er visse indikasjoner på at det kan være to vekstmønstre for siken, det ser ut til at de fleste slutter å vokse nevneverdig ved mellom 30 og 35 cm lengde rundt 6 til 7 års alder. Noen ser likevel ut til å fortsette veksten og nå en størrelse på over 40 cm. Dersom det er tilfelle at det er slik kan det også forklare hvorfor vi ikke får en bedre forklaringsverdi for regresjonsanalysen som ligger til grunn for beregningen av kondisjonsfaktoren ( $R^2$  på 0,77). Det er ren spekulasjon, men det kan muligens være snakk om to livshistoriestrategier i vatnet, og det kan tenkes at det er vannets todelte natur som ligger til grunn for dette. Som tidligere antydnet har vatnet en dyp østre del med sparsom vegetasjon, mens den vestre enden er grunn, vegetasjonsrik og med flere øyer, viker og sund.

Sikens diett besto i all hovedsak av planktoniske krepsdyr (*Daphnia spp.* og *Bosmina spp.*). Det var allikevel innslag av andre næringsdyr i dietten, særlig til den større siken.

Alt i alt må det sies at det er flere tegn til at det er mer sik i vatnet enn hva vannets produksjonspotensial egentlig skulle tilsi.

Som i Øvre Svartvatnet indikerer alderssammensetningen og lengdefordelingen i abborbestanden at enkelte årsklasser er dominerende i systemet. For øyeblikket ser det ut til å være 2+ og 8+ årgangene. Som i de andre vannene i vassdraget har abboren rask vekst tidlig i livet, men denne avtar noe etter hvert. Det må allikevel sies at dette mønsteret er mindre fremtredende for abboren i Nedre Svartvatnet. Dietten til abboren i vatnet er sammensatt og inkluderer de fleste næringsdyrgruppene funnet i mageprøver fra alle artene.

I likhet med de to foregående vatna, er det heller ingen bestemte fiskeregler ved bruk av garn for bruksberettigede i Nedre Svartvatnet. Det fiskes generelt lite med garn og de gangene det blir gjort har garnene maskevidder fra 22 mm og større. Det er som i resten av de undersøkte delene av Åvella-vassdraget, mye fisk i vatnet, og et tynningsfiske ville være positivt for utviklingen til vatnet. Ørreten i Nedre Svartvatnet har en noe gjennomsnittlig bedre vekst enn ørreten i Øvre Svartvatnet, men den er fortsatt forholdsvis lav. Dette indikerer at det ikke er gunstig å øke ørretbestanden med utsetting.

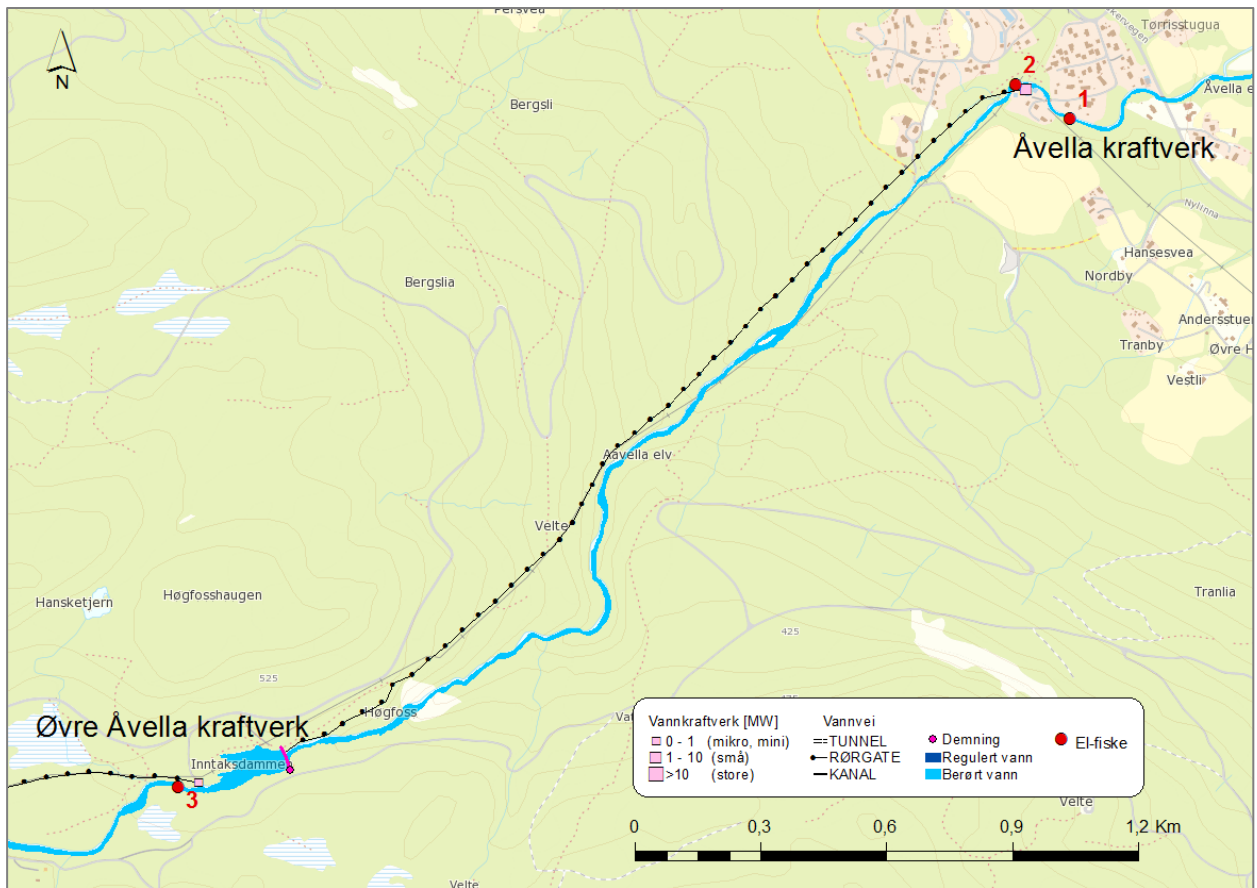
### **Klassifisering:**

Nedre Svartvatnet er i følge Vann-Nett av vanntypen «små, kalkfattig, humøs» (vanntype ID: LEM12212). Vår måling av kalsium støtter opp om denne karakteriseringen. Fargemålingen vår ligger like under grensen (30 mg Pt/L) mellom det som blir definert som henholdsvis klar og humøs vannforekomst. Klassifiseringen tar utgangspunkt i at Nedre Svartvatnet er av vanntypen som er beskrevet i Vann-Nett. Klassegrensene for denne vanntypen tilsier at Nedre Svartvatnet har svært god tilstand med hensyn til pH, nitrogen, fosfor og klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 28) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene.

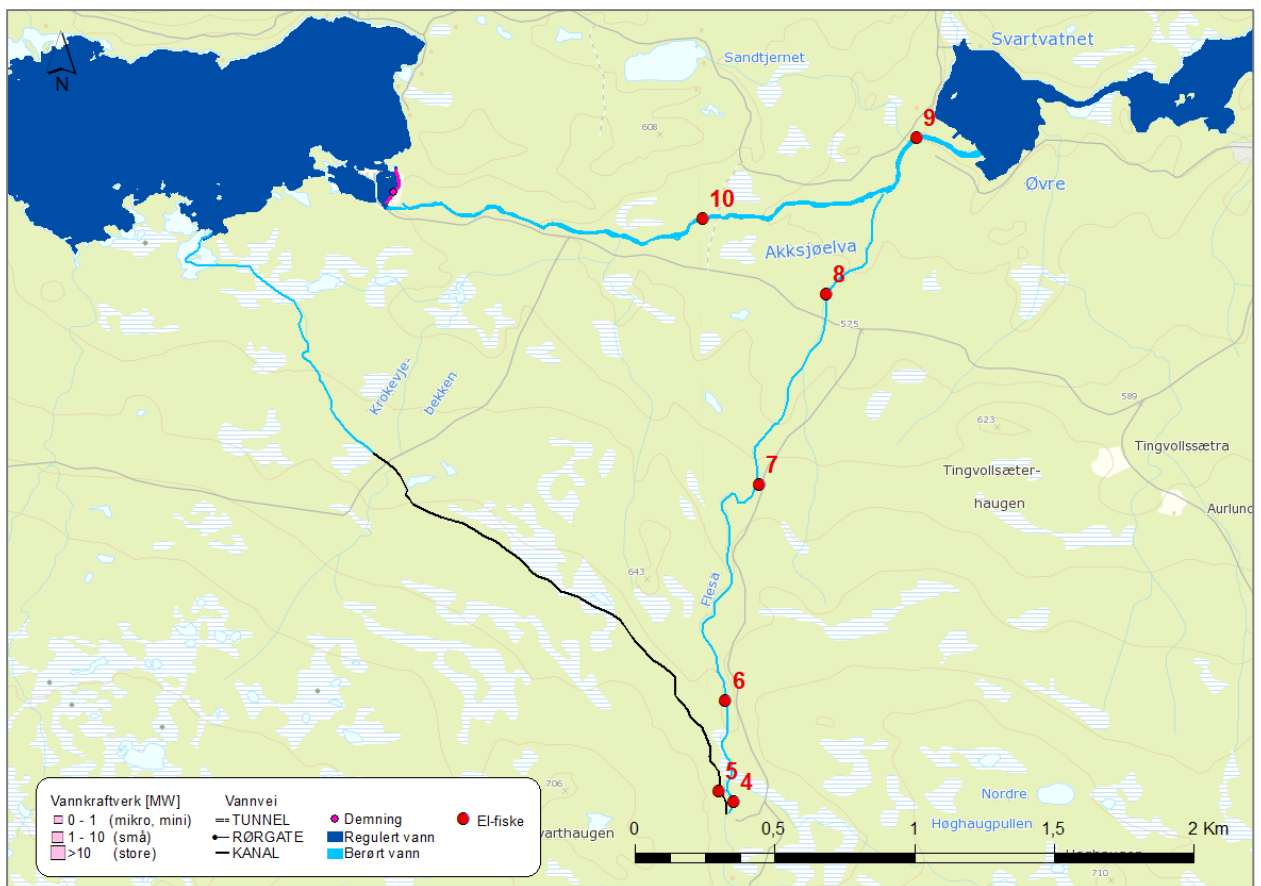
Reguleringshøyden i Nedre Svartvatnet ligger akkurat på grensen mellom god og dårlig tilstand, men den er ikke høyere enn at verdien indikerer god tilstand i følge denne støtteparameteren. I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor og ørekyt. Det er ikke kjenskap til tidligere undersøkelser i Nedre Svartvatnet. Uten tidligere data å sammenligne med kan ikke en klassifisering etter NEFI brukes i Nedre Svartvatnet. En klassifisering etter fangst per innsats (CPUE) er beregnet som klassifiseringselement for fiskesamfunn bestående av kun en art, og kan dermed ikke brukes i Nedre Svartvatnet. Det må antas at reguleringen har ført til en viss grad av begrensning for bunndyrproduksjonen i magasinet. Ørreten har også en næringskonkurransen med abbor og ørekyt som lever i strandsonen. I tillegg er det mye sik i Nedre Svartvatnet som også konkurrerer med ørreten om næring og leveområder. Vi vil anslå at mengden ørret i magasinet er redusert til 60-80 % av hva som var tilfelle før reguleringen og introduksjonen av ørekyt. Med bakgrunn i våre data og påvirkninger i form av regulering og innført ørekyt vil en ekspertvurdering måtte klassifisere magasinet til tilstandsklassen god basert på kvalitetselementet fisk.

#### *6.2.4. Bekkeundersøkelser i Åvellavassdraget*

Vannføringen i Åvella mellom Akksjøen og Øvre Svartvatnet påvirkes betydelig av reguleringen av Akksjøen. Elva Flesa rant opprinnelig ut i Åvella rett oppstrøms utløpet i Øvre Svartvatnet, men den er overført til Akksjøen via en kanal. Fra demningen på utløpet av Nedre Svartvatnet er vannet ført i en rørgate til Øvre Åvella kraftverk. Deretter renner vannet ut i inntaksdammen til Åvella kraftverk. Fra Åvella kraftverk renner vannet uten ytterligere kraftutvinningsinstallasjoner ned til Randsfjorden. Det ble gjennomført fiske med elektrisk fiskeapparat på ti utvalgte stasjoner i Åvella, Akksjøelva og Flesa 11. og 12. august (fig 29 og 30). Det ble utført et én gangs oversiktsfiske av stasjonene.



Figur 29: Kartutsnitt som viser stasjonene for bekkeundersøkelser i Åvellavassdraget nedstrøms Svartvatna.



Figur 30: Kartutsnitt som viser stasjonene for bekkeundersøkelser i Åvellavassdraget oppstrøms Svartvatna.

#### 6.2.4.1. Resultater

Det ble fanget 106 ungfisk av ørret ved bekkebefaringene. 41 av disse antas å ha vært årsyngel.

Det ble fanget årsyngel på sju av de ti stasjonene (tab 29).

Tabell 29: Resultater fra elektrofiske i Åvellavassdraget 11. og 12. august 2014.  
Tetthetsestimaterne er basert på en gangs overfiske.

Stasjon	Areal (m <sup>2</sup> )	Fangst <sub>tot</sub>	Fangst <sub>0+</sub>	Tetthet <sub>tot</sub> / m <sup>2</sup>	Tetthet <sub>0+</sub> / m <sup>2</sup>
<b>1 Nedstr. Åvella kraftstasjon</b>	30	1	0	0,03	0,00
<b>2 Oppstr. Åvella kraftstasjon</b>	100	12	1	0,12	0,01
<b>3 Oppstr. Øvre Åvella kraftstasjon</b>	90	21	13	0,23	0,14
<b>4 Flesa nedstr. kanal</b>	100	3	1	0,03	0,01
<b>5 Kanal Flesa</b>	150	6	5	0,04	0,03
<b>6 Flesa 2</b>	170	5	0	0,03	0,00
<b>7 Flesa 3</b>	100	0	0	0,00	0,00
<b>8 Flesa nedstr. bru</b>	100	31	9	0,31	0,09
<b>9 Akksjøelva oppstr. Svartvatna</b>	80	17	4	0,21	0,05
<b>10 Akksjøelva v/ vegkryssing</b>	70	10	8	0,14	0,11

#### 6.2.4.2. Vurdering

Bekkeundersøkelsene som ble gjennomført var av oversiktstypen, men de gir allikevel et brukbart kvalitativt inntrykk av tilstanden. I området omkring Åvella kraftverk ble det observert en del yngre ørret, men bare én årsyngel. Dette gjenspeiler resultatet til Rustadbakken (2003). Han registrerte en god tetthet av ungorret, men ingen årsyngel da han el-fisket i det samme området i 2002. Dette endret seg til stasjonen ved Øvre Åvella kraftstasjon som var den stasjonen hvor vi fant flest årsyngel per arealenhet. Også større ungorret var det solid forekomst av her. I Flesa var det tydelig at situasjonen var nokså dårlig øverst mot kanalen hvor det aller meste av vannet i elva er fraført. Det var beskjedne forekomster av ungfisk ned hele strekningen med relativt stort fall før det tok seg kraftig opp nærmest utløpet i Akksjøelva. På den nederste stasjonen i Flesa fant vi flest ungorret per arealenhet og nest flest årsyngel. Stasjonene i Akksjøelva viste begge brukbare mengder ungfisk, og på den nederste fant vi også en del årsyngel.

Totalinntrykket etter bekkeundersøkelsene i Åvellavassdraget er at tilstanden var bedre enn man kunne frykte i et system uten pålagt minstevannføring. Regulanten har opplyst at de tilstreber å slippe en viss mengde vann i elva til en hver tid, og lokale brukere kunne bekrefte at dette praktiseres.

### **Klassifisering:**

Vi sitter ikke på data som gjør at vi med høy sikkerhet kan definere naturtilstanden for fisk i de undersøkte bekkene i Åvellavassdraget. Det er utarbeidet et klassifiseringssystem for bekker og små elver i lavlandet som baserer seg på tetthet av laksefisk, men et slikt typespesifikt system bør anvendes med forsiktighet, da fiskebestander av naturlige årsaker kan variere mye innad i like vanntyper (Sandlund 2013). Klassifiseringen må derfor i stor grad baseres på skjønn og ekspertvurderinger. Den generelle prosedyren for tilstandsklassifisering med hensyn til fisk, beskrevet i klassifiseringsveilederen (Anon. 2013), kan likevel benyttes. Et viktig moment å ta hensyn til er om bestanden er sympatrisk eller allopatrisk, det vil si om den henholdsvis sameksisterer med andre, naturlig forekommende fiskearter eller om den ikke gjør det. I elver og bekker hvor det lever konkurrenter og/eller predatorer vil en normalt forvente en lavere tetthet av ørret. Videre skal habitatkvaliteten vurderes til å falle i en av fire habitatklasser: velegnet, egnet, mindre egnet eller uegnet. Den reelle tettheten er mest sannsynlig høyere enn det som er antatt her, siden dette er faktiske fangsttall etter kun én gangs overfiske. Fangbarheten under el-fiske ligger ofte rundt 50 % – noe lavere for 0+ og noe høyere for større fisk (Forseth & Forsgren 2008).

Tettheten på stasjon 1 må betraktes som svært usikker, da det var veldig vanskelige forhold for el-fiske og et lite areal ble avfisket. Vi har derfor ikke klassifisert denne stasjonen. Stasjon 2 vurderes til god tilstand med hensyn til fisk. Her kan nok ørretbestanden betegnes som sympatrisk, siden denne strekningen er tilgjengelig for fisk fra Randsfjorden. Rustadbakken (2003) registrerte flere gjedder her. De andre stasjonene ligger i deler av vassdraget hvor det nok er riktig å betegne ørreten som allopatrisk. Ørekyte forekommer også, men er en fremmed art her og skal betraktes som en påvirkningsfaktor. Stasjon 3 vurderes til svært god tilstand. Stasjon 1-3 ligger i det som i Vann-Nett er definert som vannforekomst «Åvella mellom Svartvatnet og Randsfjorden» (ID 012-1071-R). Samlet sett vurderes denne vannforekomsten til god tilstand med hensyn til fisk.

Stasjon 4 og 6 i Flesa vurderes til dårlig tilstand, mens stasjon 7, hvor det ikke ble registrert fisk, får svært dårlig tilstand. Stasjon 8 får derimot svært god tilstand. Samlet sett vurderes vannforekomst «Flesa» (ID 012-1069-R) til moderat tilstand. Det gjør også stasjon 5, som ligger i vannforekomst «Sidevassdrag Åvella og Akksjøen, kanalisert» (ID 012-1064-R).

Akksjøelva, eller vannforekomst «Åvella mellom Akksjøen og Svartvatnet» (ID 012-1072-R), vurderes til god tilstand med hensyn til fisk.

## 6.3. Slangen og Olstappen

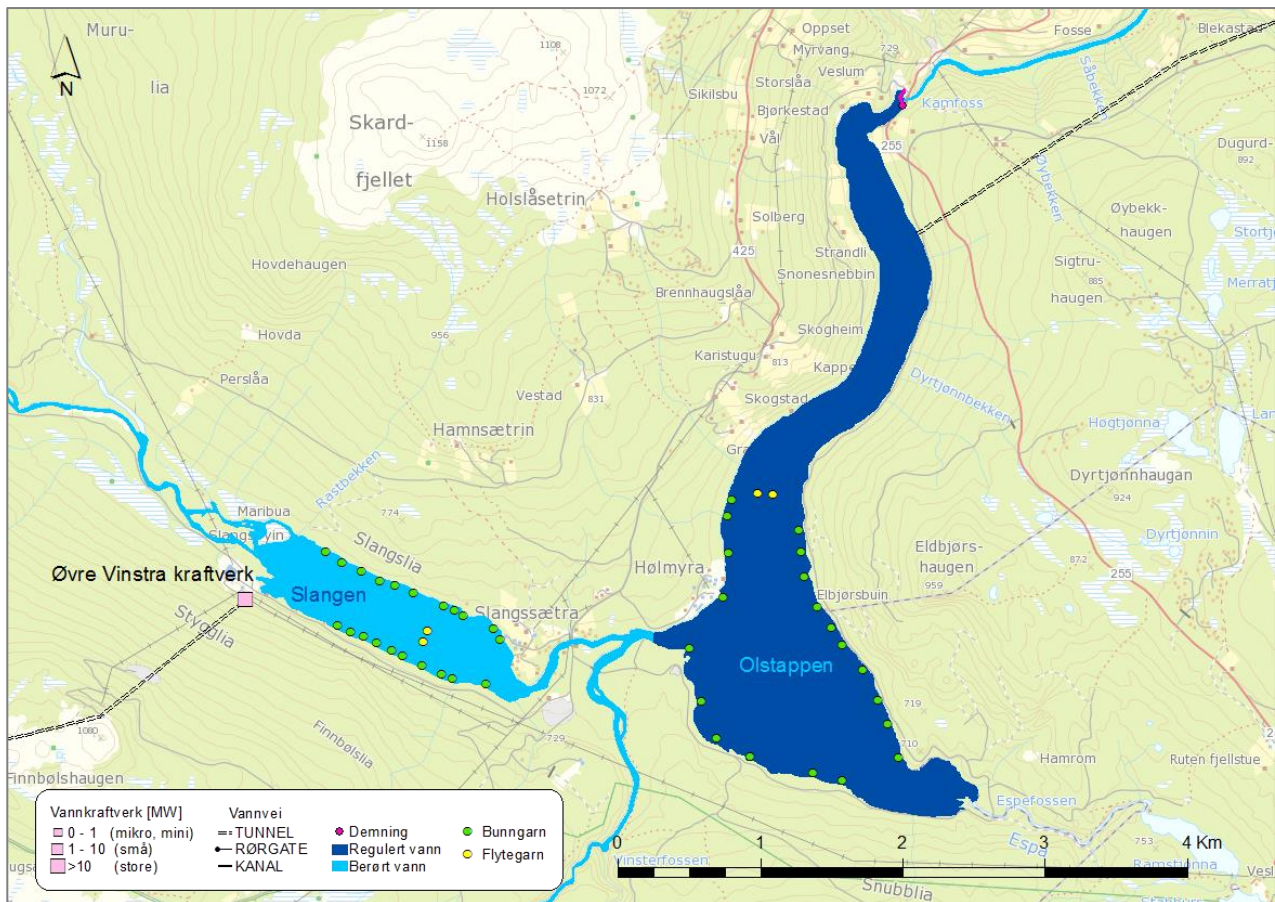
Slangen og Olstappen ligger i det ca 120 km lange Vinstravassdraget som drenerer områder i kommunene Vang, Øystre Slidre, Vågå, Nord-Fron, Sør-Fron og Gausdal. Vassdraget har to kraftverk (Øvre og Nedre Vinstra kraftverk) og 6 regulerte magasiner (Bygdin, Vinsteren, Nedre Heimdalsvatn, Kaldfjordreguleringen (Vinstervatna), Øyangen og Olstappen) (Gregersen & Hegge 2009). Reguleringene i Vinstravassdraget var gjenstand for vilkårsrevisjon og fikk utferdiget revidert konsesjon i 2008.

### *6.3.1. Slangen*

Slangen (668 moh., 87 hektar, innsjønummer 268) ligger i Nord-Fron kommune. Slangen er ikke regulert, men mottar mer vann enn naturlig siden vann overføres fra Vinstervatna til Øyangen og videre til Øvre Vinstra kraftverk som har sitt utløp til Slangen. Fjellstyret for Fron Statsallmenning administrerer fisket i Slangen. Garnfiske er forbeholdt de bruksberettigede, mens sportsfiske og oterfiske er åpent for allmennheten. For hvert fiskekort kan det fiskes med 25 garn. I tillegg kan det fiskes med 5 stk flytegarn (à 25 m lengde) med maskevidde på 29 mm eller større. Det er også bestemt at det skal fiskes med minimum ett garn (25 m langt) med maksimum maskevidde 16,5 mm per 5. påbegynte garn med maskevidde 29 mm eller større.

Det er hjemmel for pålegg om utsetting av fisk i Slangen, men det foreligger ingen utsetningspålegg. Fiskesamfunnet i Slangen består av ørret, sik, abbor og ørekyt. Forrige prøvefiske i Slangen, som vi kjenner til ble gjennomført i 1991 (Hoston, 1992). For en oversikt over fiskebiologiske undersøkelser gjennomført i Slangen tidligere, se Gregersen & Hegge (2009). Prosjektet gjennomførte i 2002 undersøkelser i Hinøgla, som er hovedtilløpselva til Slangen (Gregersen, 2003). Disse undersøkelsene tydet på at ørret fra Slangen har gode gytemuligheter i Hinøgla.

Under denne undersøkelsen ble Slangen prøvefisket en natt: 26.-27. august (fig 31). Det ble fisket med sju bunngarnserier (maskevidder: 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm) og to flytegarnserier (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 flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Bunngarna ble satt spredt rundt hele vannet, flytegarna ble satt nokså midtfjords i Slangen.



Figur 31: Oversiktsbilde over utplasseringen av bunn garn og flyte garn i Slangen og Olstappen.

### 6.3.1.1. Resultater

Det ble under prøvefisket i Slangen fanget 163 ørret (19,0 kg), 41 sik (21,7 kg) og 7 abbor (572 g) (tab 30). 155 av ørretene var 15 cm eller større, noe som medfører at Slangen faller inn under kategorien middels tett ørretbestand ( $F=5,2$ ) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Midlere fangst per garn natt i bunn garn var 332 g ørret, 267 g sik og 12 g abbor, midlere fangst per garn natt i flyte garn var 168 g ørret og 542 g sik. Andelen flyte garn fanget ørret var på 10,4 %, mens tilsvarende tall for sik var 39 %.

Tabell 30: Fangstresultater for 163 ørret, 67 sik og 7 abbor fanget under prøvefisket i Slangen 26.-27. august 2014. 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>	146	20,9	7,9	17	8,5	0,7
<b>Sik</b>	41	5,9	2,2	26	13	1,1
<b>Abbor</b>	7	1	0,4	0	-	-

Kondisjonen for ørret er moderat, men øker til normal med økende kroppslengde (tab 31). Alle ørretene som ble fanget under prøvofisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen domineres av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, disse to årsklassene utgjorde 63 % av fangsten (tab 33). Det ble allikevel fanget noen eldre fisk og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var 9 år.

Tabell 31: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 163 ørret og 67 sik fanget i Slangen 26.-27. august 2014.

	N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Ørret	163	0,99	-12,14	3,11	3,05-3,16	0,90	0,93	0,95	0,97	0,99
Sik	67	0,92	-12,32	3,11	2,88-3,34	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85

Tabell 32: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 163 ørret fanget i Slangen 26.-27. august 2014.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år
N	163	163	162	107	60	25	8	2
Lengde (mm)	44±7	89±11	134±14	178±17	225±19	263±23	320±41	390±62
Tilvekst (mm)	44±7	45±7	45±9	45±10	46±11	40±13	46±14	35±3

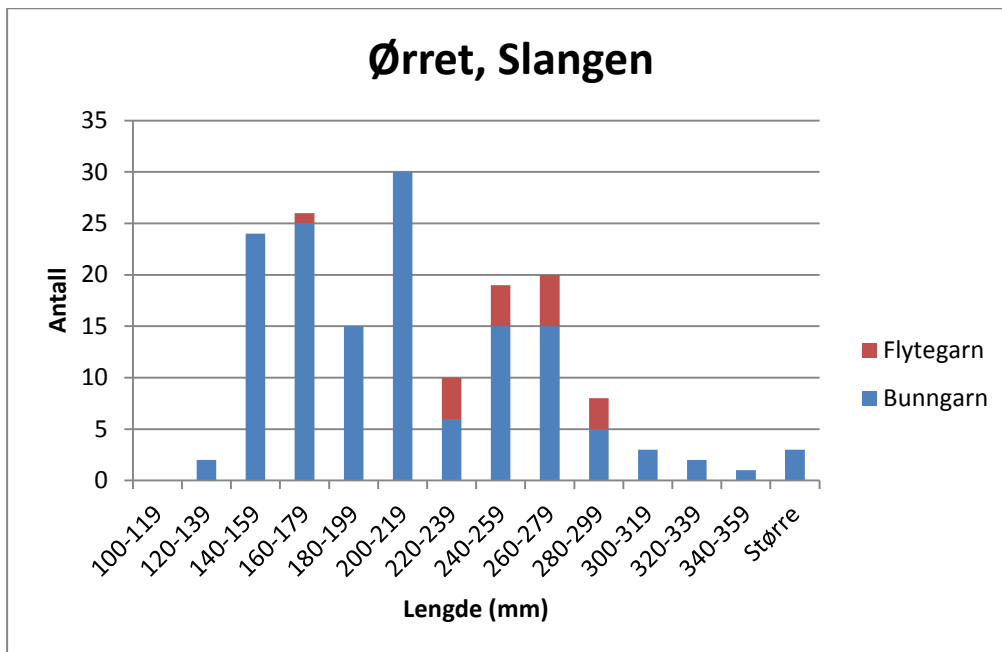
Ørreten i fangstene fra Slangen oppnår en størrelse på 44 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 44 mm over de seks første leveårene (tab 32). Den årlige tilveksten er relativt stabil de fem første leveårene før den avtar noe i det sjette leveåret. For det sjuende og åttende leveåret begynner datamaterialet å bli så lite at det er vanskelig å si noe sikkert om hvorvidt estimatene er gode nok, men det er ikke noe i materialet fra denne undersøkelsen som indikerer at veksten stagnerer. Det ble fanget 38 kjønnsmodne hunner ved prøvofisket i Slangen i 2014. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse var 27 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk.

Tabell 33: Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 163 ørret og 66 sik fanget i Slangen 26.-27. august 2014.

Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Ørret	Sik	Ørret	Sik	Ørret	Sik
2+	1	3	135	210±41	23	80±50
3+	55	17	163±14	294±18	40±11	205±41
4+	47	4	206±17	326±17	82±24	348±43
5+	35	3	251±14	333±8	159±32	335±61
6+	17	5	281±13	333±15	217±44	343±26
7+	6	11	331±26	350±18	349±77	379±65
Eldre	2	23	427±32	365±23	765±182	414±83

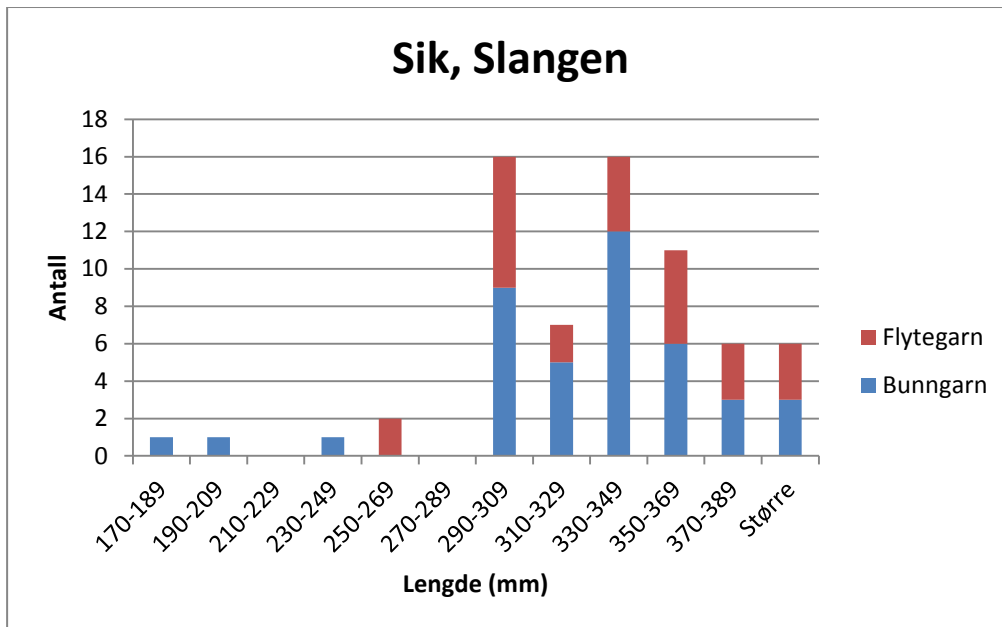


Ørreten fanget ved denne undersøkelsen fordelte seg i lengdeintervallet 14-45 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 14-22 cm (61 % av fangsten), men det var også et innslag av større fisk i fangstene (fig 32). Ørret over 30 cm utgjorde 6 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. 10 % av ørreten fanget i Slangen ble fanget i flytegarn.



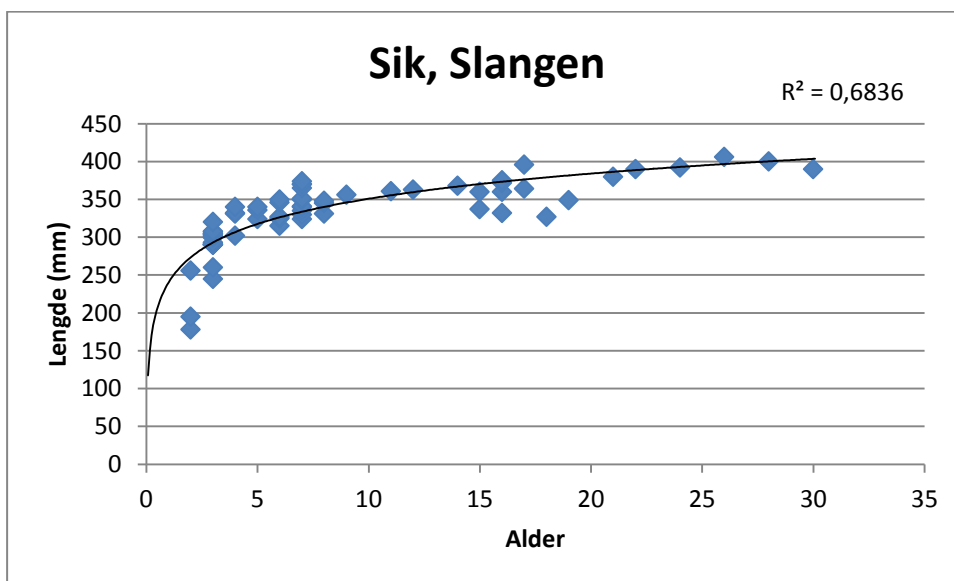
Figur 32: Lengdefordelingen til 163 ørret fordelt på bunnegarn- (146) og flytegarnefangst (17) fanget i Slangen 26.-27. august 2014.

Siken fanget i Slangen i 2014 hadde moderat kondisjon ved liten kroppsstørrelse, men denne økte til normal med økende størrelse (tab 31). All sik bortsett fra én ble aldersbestemt, og det ser ut til at sikpopulasjonen i Slangen er dominert av sik i sitt tredje leveår og sik som er inne i sitt åttende leveår eller eldre (tab 33).



Figur 33: Lengdefordelingen til 67 sik fordelt på bunn garn- (41) og flyte garnfangst (26) fanget i Slangen 26.-27. august 2014.

Siken fanget i Slangen fordelte seg i lengdeintervallet 18-41 cm (fig 33). Hovedtyngden befant seg i gruppen 30-35 cm (54 %). 39 % av siken ble fanget i flyte garn.

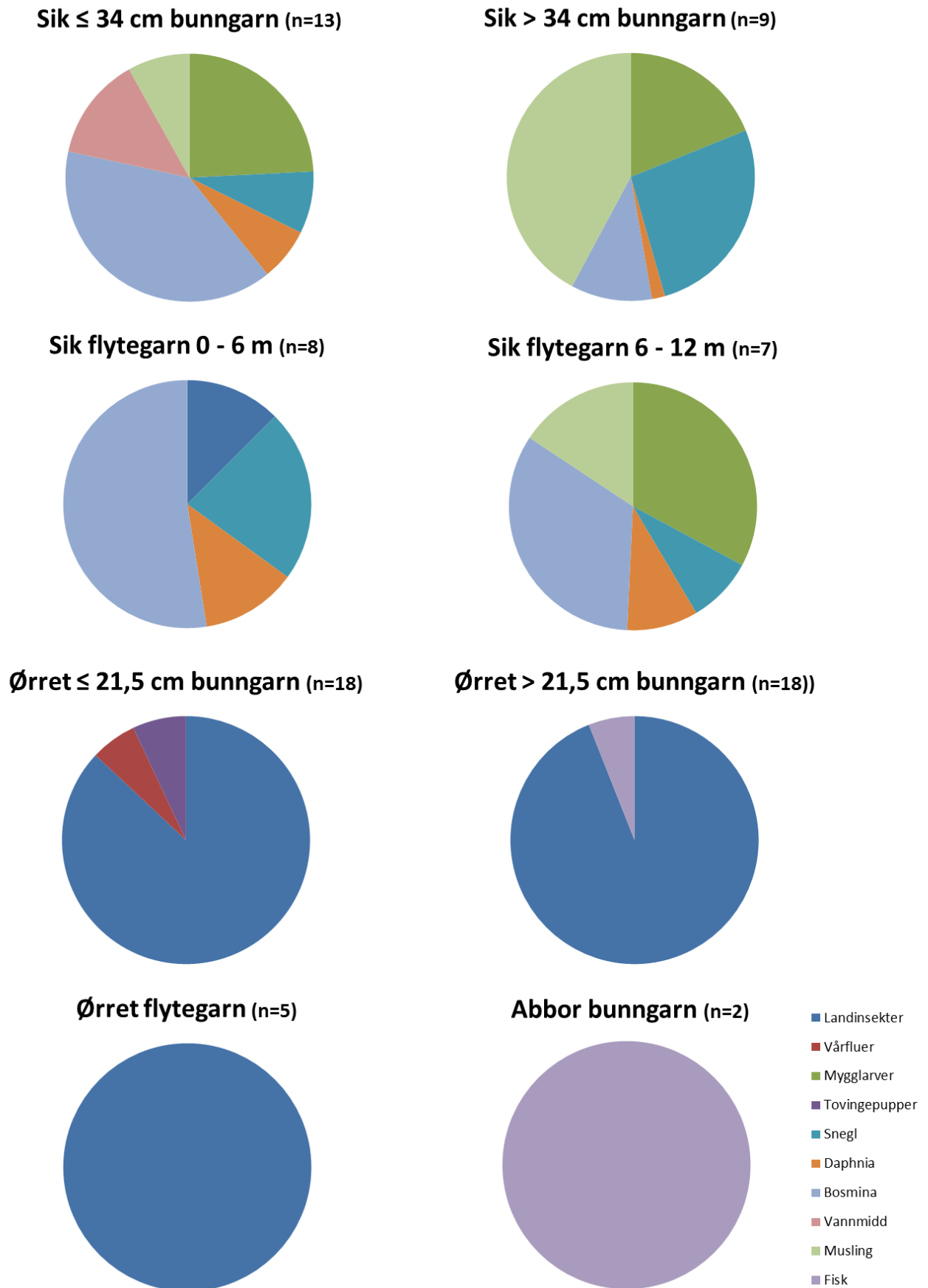


Figur 34: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 66 sik fanget i Slangen 26.-27. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

Siken i Slangen vokser raskt de første fire-fem årene før veksten begynner å avta (fig 34)

Det ble fanget sju abbor under prøvefisket i Slangen. De var mellom 13 og 20 cm lange (gjennomsnitt 18 cm) og veide mellom 29 og 105 gram (gjennomsnitt 82 gram). Abborne var mellom to og fem år gamle og alle ble fanget i bunn garn.

Det ble analysert mageprøver fra 47 ørret, 41 sik og fire abbor (fig 35). Det ble registrert ti byttedyrgrupper.



Figur 35: Mageprøvedata fra ørret, sik og abbor fanget i Slangen 26.-27. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Bunn garnfanget ørret ble delt inn i større og mindre fisk (over eller under 21,5 cm). Det ble funnet én tom mageprøve blant de 19 som ble analysert fra større ørret mens fem av 23 mageprøver var uten innhold hos mindre ørret. Landinsekter utgjorde klart størst andel av mageinnholdet for begge grupper (94 % hos større ørret, 87 % hos mindre ørret). For ørret i flytegarn ble seks mager undersøkt. Én av disse var tomme og landinsekter var eneste næringsdyrgruppe som ble funnet. Bunn garnfanget sik ble delt i fisk under og over 34 cm kroppslengde. Hos større bunn garnfanget sik var tre av 12 mager tomme, blant de mindre fiskene ble det analysert 13 mager, ingen av disse var tomme. Blant større sik fra bunn garn ble det funnet mest musling (42 %), dernest kom snegl (27 %), mygglarver (19 %) og *Bosmina spp.* (11 %). For mindre bunn garnfanget sik var *Bosmina spp.* dominerende og utgjorde 39 % av mageinnholdet. Også mygglarver (24 %) og vannmidd (14 %) forekom relativt hyppig. Den flytegarnfangede siken ble delt i sik fanget i 0-6 m flytegarn (åtte mageprøver, ingen tomme) og sik fanget i 6-12 m flytegarn (åtte mageprøver, én tom). For sik fanget i flytegarn i de øvre vannlagene var *Bosmina spp.* (53 %) det dominerende byttedyret. Snegl (23 %), *Daphnia spp.* (13 %) og landinsekter (13 %) ble også funnet. I mageprøvene fra sik fanget i flytegarn fra 6-12 meters dyp dominerte også *Bosmina spp.* (34 %) i mageprøvene. Mygglarver (33 %) og musling (16 %) var også vanlig forekommende. Når det gjelder abbor var det bare fire mageprøver som ble undersøkt. To av disse var tomme, de to andre inneholdt utelukkende fisk.

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Slangen på undesøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: *Bosmina spp.* (80 %), gelekreps (5 %) og Hoppekreps (15 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske. Vannprøven ble tatt som en blandprøve midt fjords i Slangen. Prøven ble analysert på seks parametre (tab 34).

Tabell 34: Analyseresultater fra vannprøven tatt i Slangen 27. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,5	11	1,73	84	11	1,3

### 6.3.1.2. Vurdering

Data fra prøvefisket i 2014 gir et inntrykk av at fiskebestanden i Slangen domineres av en livskraftig ørretbestand. Dette til tross for at den sameksisterer med en sikbestand. Det ble fanget relativt mye ørret per innsatsenhet, særlig på bunn garn. Fangsten indikerer at ørretbestanden er

middels tett og består av fisk av middels størrelse. Det er ingenting som tyder på at ørreten i Slangen har noen problemer med reproduksjon. Det ble fanget rikelig med yngre fisk og fangstene var dominert av yngre ørret av relativt beskjeden størrelse, men også eldre og større fisk forekom.

Kondisjonen til ørreten i Slangen var dårlig for de mindre størrelsesgruppene, men den bedret seg med økende fiskelengde og fisk i fangbar størrelse (over 30 cm) har nokså normal kondisjon. Lengdeveksten var i underkant av hva en ville forvente i et såpass høytliggende reguleringsmagasin, men ørreten ser ikke ut til å stagnere i vekst selv om det er tegn til avtagende vekst etter det femte leveåret. Landinsekter dominerte i dietten til de undersøkte ørretene i Slangen.

Siken i Slangen har noe svak kondisjon og følger et normalt vekstmønster for arten. Analysen av mageprøvene kan gi en indikasjon på årsaken til at siken ikke ser ut til å greie å dominere over ørretbestanden i Slangen på samme måte som man gjerne finner i andre fiskesamfunn av denne typen. Siken i Slangen har en langt mer variert diett enn hva man for eksempel finner i nabovannet Olstappen. Dette kan skyldes et mindre utviklet planktonsamfunn som vanligvis understøtter sikpopulasjoner og er sikens foretrukne næringsressurs. Det kan se ut som om mindre sik i mange tilfeller blir tvunget til å unytte andre næringsressurser som den er en svakere konkurrent om i sameksistens med arter som ørret og abbor. Blant større sik ble det funnet mest musling og snegl i mageprøvene. Musling og snegl er en favoritt hos sik, særlig når den kommer litt opp i størrelse. Sammenlignet med Olstappen kan en anta at produksjonen av musling og snegl er langt bedre i den uregulerte Slangen.

Analysen av aldersfordeling for sik fra Slangen indikerer at enkelte årganger av sik får bedre fotfeste enn andre. Sik i sitt tredje leveår dominerte i fangstene ved denne undersøkelsen. Det ble fanget en meget liten mengde abbor ved prøvefisket i 2014. Dataene fra disse er så beskjedne at de i liten grad kan fortelle stort om dynamikken i abborbestanden, men det er grunn til å anta at abborpopulasjonen i Slangen er av beskjeden størrelse.

Med bakgrunn i denne undersøkelsen synes det klart at utsetting av ørret ikke er et aktuelt tiltak i Slangen. Fangsten fra prøvefisket viser en overvekt av ung ørret og en overvekt av gammel sik. Dette tyder på at beskatningen hovedsakelig er rettet mot ørret og lite mot sik. Økt uttak av sik kan være gunstig både med tanke på ørret- og sikpopulasjonen.

Fiskereglene i Slangen tillater at de bruksberettigede fisker med garn med maskevidde 29 mm eller større. I figur 32 ser vi at ørret lengere enn 28 cm nesten er tilnærmet fraværende fra

fangstmaterialet. Vi ser også at sikfangsten (fig 33) domineres av individer lengre enn 29 cm. Garn med maskevidde 29 mm vil ikke klare å fiske ut større sik, i tillegg kan mangelen på større ørret i vatnet tyde på at det primært fiskes mot ørret og at de større individene er under et høyt fangstpress. Det kan være gunstig å øke minste maskevidde fra 29 mm til 35 mm. Dette vil føre til at ørreten oppnår større størrelse før den blir fanget, og siken i Slangen vil bli hardt beskattet. Det siste er imidlertid også avhengig av at garn plasseres slik at de fanger sik og ikke primært ørret. En økt beskatning av sik vil på sikt kunne føre til et vatn med mer storvokst og fin ørret. Det er også svært gunstig med bruk av småmaska garn i tillegg til garnene på 35 mm og større, slik fiskereglene tilsier i dag.

### **Klassifisering:**

Slangen er i følge Vann-Nett av vanntypen «stor, kalkfattig, klar» (vanntype ID: LEM32113). Våre målinger av farge og kalsium støtter opp om denne karakteriseringen. Klassegrensene for denne vanntypen tilsier at Slangen har god tilstand med hensyn til pH, svært god med hensyn til nitrogen, moderat med hensyn til fosfor, og svært god med hensyn til klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 34) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene.

Slangen er ikke regulert, men får tilført vann via Øvre Vinstra kraftverk og vannstanden kan variere med ca. 1 m, avhengig av kjøringen ved kraftverket. I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor og ørekyt. Ørekyt, sik og abbor er å regne som innført art i systemet, noe som medfører at klassifiseringen ikke kan gi høyere tilstandsklasse enn god. Vi vet at det ble gjennomført undersøkelser i Slangen i 1927, 1981 og sist i 1991. Huidtfelt-Kaas beskriver i 1927 Slangen som et meget godt fiskevann med god kvalitet på fisken, og med ørret som eneste fiskeart (Huidtfelt-Kaas 1927). I etterkant av dette har både sik, abbor og ørekyt kommet til vannet og det er nærliggende å tro at dette har hatt en påvirkning på ørretbestanden i form av nærings- og habitatkonkurranse. Resultatene fra prøvefisket i 1991 (Hoston 1992) viser til at det er betydelige mengder sik i Slangen. Det anbefales i rapporten fra prøvefisket i 1991 at det ikke drives noen form for næringsfiske etter ørret i vannet. Det er lite informasjon om hvordan prøvefisket i 1991 ble gjennomført og det anses ikke som sammenlignbart med årets prøvefiske. Uten tidligere data å sammenligne med gir ikke klassifisering etter NEFI i Slangen noen mening. Det antas at ørreten i Slangen har gode gyte- og oppvekstmuligheter i Hinøgla og ørretbestanden er dermed ikke rekrutteringsbegrenset. En klassifisering etter fangst per innsats (CPUE 20,9) indikerer dermed svært god tilstand. Ørreten har nærings- og habitatkonkurrenter i sik, abbor og ørekyt. Vi vil anslå at mengden ørret i magasinet er redusert til 40-60 % av hva som var tilfelle før reguleringen og innføringen av sik og ørekyt. Med bakgrunn i våre data og påvirkninger i form av regulering og

innførte arter vil en ekspertvurdering måtte klassifisere magasinet til tilstandsklassen moderat basert på kvalitetselementet fisk. Innføringen av sik og ørekyt er hovedårsaken til at innsjøen ikke når god tilstand

### *6.3.2. Olstappen*

Olstappen (668 moh., 331 hektar, innsjønummer 210) ligger i kommunene Nord-Fron og Sør-Fron. Opprinnelig konsesjon for reguleringen av Olstappen ble gitt i 1950 og regulerings høyden er på 13 meter.

Fiskebestanden i magasinet består av ørret, abbor, sik og ørekyt. Fisket i Olstappen administreres av Fjellstyret for Fron Statsalmenning. Som i Slangen er garnfiske forbeholdt de bruksberettigede, mens sportsfiske og oterfiske er åpent for allmennheten. Fisketiden for garnfiske er satt til 1.6-31.10 og per fiskekort kan det fiskes med 25 garn med maskevidde 29 mm eller større. Det forelå tidligere et pålegg om utsetting av 2000 to-somrige ørret, men utsettingene ga ikke ønsket resultat og ble derfor opphevet. Forrige prøvofiske utført i Olstappen i prosjektets regi ble gjennomført i 1997 (Eriksen mfl. 1998).

Olstappen ble prøvofisket én natt fra 25.-26. august (fig 31). Garna ble satt i vekslende vær med byger og noe vind. Det klarnet opp i løpet av natta og garna ble trukket i vindstille, klart vær. Det ble fisket med sju bunn garnserier med maskeviddene 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 garna ble satt ut fra land spredt rundt i hoveddelen av magasinet; sørover fra Granslåa. Det ble også satt to flyte garns serier (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flyte garns serien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flyte garns seriene ble satt midt fjords utenfor Granslåa.

#### *6.3.2.1. Resultater*

Under prøvofisket i Olstappen i 2014 ble det fanget 74 ørret (11,4 kg) og 146 sik (48,4 kg) (tab 35). 70 av disse var 15 cm eller større, noe som medfører at Olstappen faller inn under kategorien tynn ørretbestand ( $F=2,6$ ) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Som det fremgår av tabell 35 ble det fanget 3,7 ørret og 7,4 sik per 100 m<sup>2</sup> garnflate på bunn garn og 0,3 ørret og 0,4 sik per 100 m<sup>2</sup> garnflate på flyte garn. Midlere fangst per garn natt i bunn garn var 209 g ørret og 906 g sik, midlere fangst per garn natt i flyte garn var 71 g ørret og 249 g sik. Andelen flyte garn fanget ørret var på 8,1 prosent, Andelen flyte garn fanget sik var på 6,8.

Tabell 35: Fangstresultater for ørret og sik fanget under prøvefisket i Olstappen 25.-26. august 2014. 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>	68	9,7	3,7	6	3	0,3
<b>Sik</b>	136	19,4	7,4	10	5	0,4

Kondisjonen for ørret er god for alle størrelsesgrupper, men den avtar noe med økende kroppslengde. Det samme er tilfelle for sik (tab 36).

Tabell 36: Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for ørret og sik fanget i Olstappen 25.-26. august 2014.

	N	R2	lna	b	95% Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
<b>Ørret</b>	74	0.98	-11.11	2.94	2.84-3.04	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04
<b>Sik</b>	146	0.95	-9.67	2.67	2.57-2.77	-	1.10	1.02	0.96	0.91

Alle ørretene som ble fanget under prøvefisket ble aldersbestemt. Aldersfordelingen er relativt godt fordelt mellom de fleste av aldersgruppene som ble registrert (tab 38). Det ble fanget få eldre fisk, og den eldste fisken i materialet som ble aldersbestemt var sju år.

Tabell 37: Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 74 ørret fanget i Olstappen 25.-26. august 2014.

Leveår	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år
<b>N</b>	74	74	74	53	38	26	3
<b>Lengde (mm)</b>	34±6	76±13	120±20	161±23	198±21	240±21	300±15
<b>Tilvekst (mm)</b>	34±6	41±10	45±10	46±11	47±11	44±9	44±17

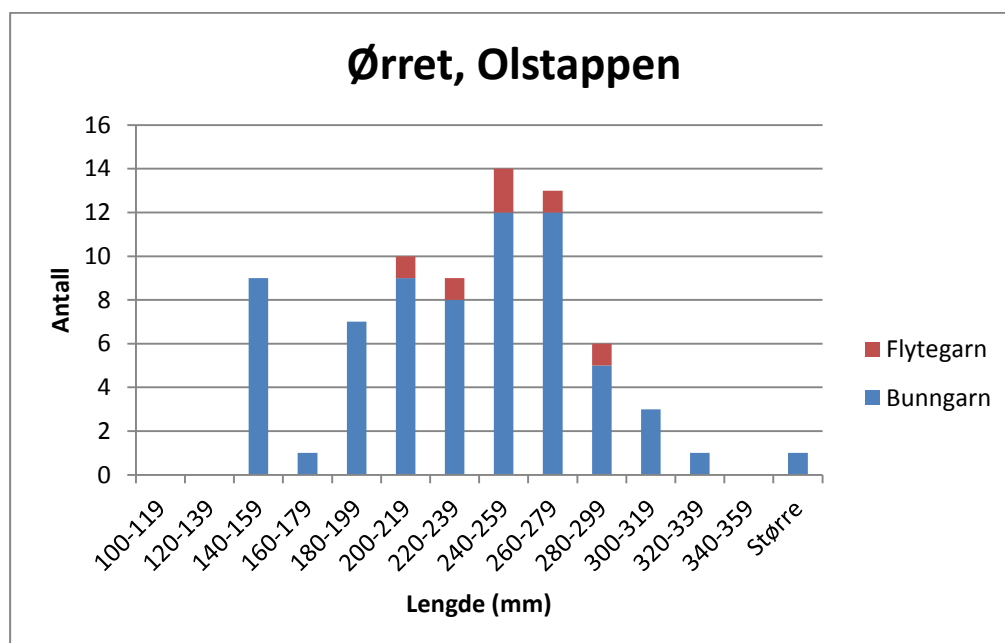
Tilbakeberegninger av tilveksten til ørreten i Olstappen viser en svak, men en utholdende vekst (tab 37). Ørreten i fangstene fra Vinsteren oppnår en størrelse på 34 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 43 mm over de seks første leveårene. Det er særlig de to første leveårene at tilveksten er noe lavere enn ønskelig. Fra og med tredje leveår er tilveksten også noe svak, men det er ingen tegn til vekststagnasjon med økende alder. Det ble fanget 23 kjønnsmodne hunner ved prøvefisket i Olstappen i 2014. Gjennomsnittlig kroppslengde for disse var 26 cm, en størrelse som ifølge Ugedal mfl (2005) indikerer en ørretbestand bestående av middels stor fisk.



Tabell 38: Alderspesifikke data ± standardavvik fra 74 ørret og 146 sik fanget i Olstappen 25.-26. august 2014.

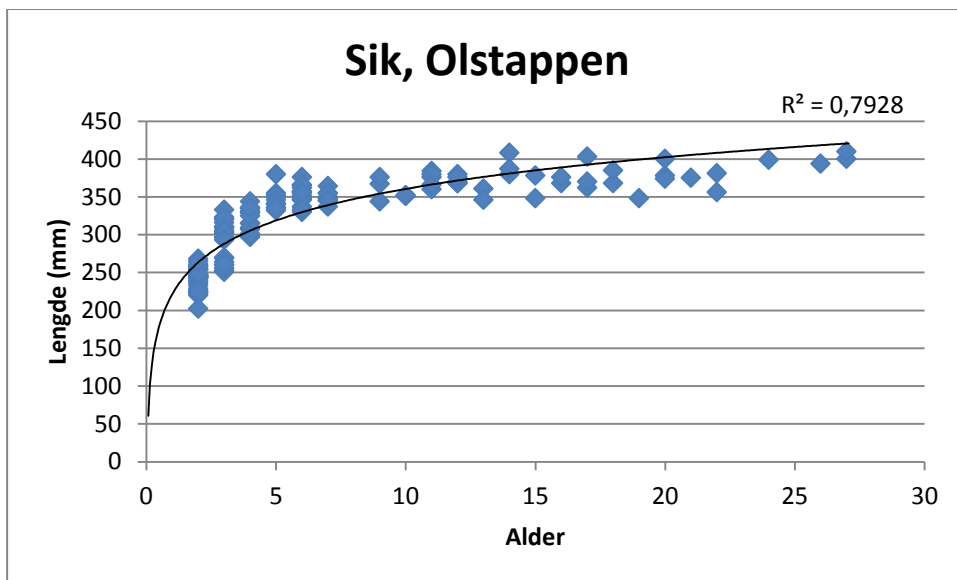
Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Ørret	Sik	Ørret	Sik	Ørret	Sik
2+	-	31	-	242±14	-	146±27
3+	21	23	176±26	292±26	61±26	248±69
4+	15	15	229±16	321±15	136±34	326±46
5+	12	11	240±23	346±13	156±41	397±41
6+	23	16	276±17	352±12	219±39	417±40
7+	3	9	334±25	350±8	378±82	422±32
Eldre	-	41	-	374±17	-	450±54

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 14-36 cm. Flest fisk var i størrelsesintervallet 24-28 cm (43 % av fangsten), og det var et visst innslag av større fisk i fangstene (fig 36). Ørret over 30 cm utgjorde 7 % av fangsten. 30 cm er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse.



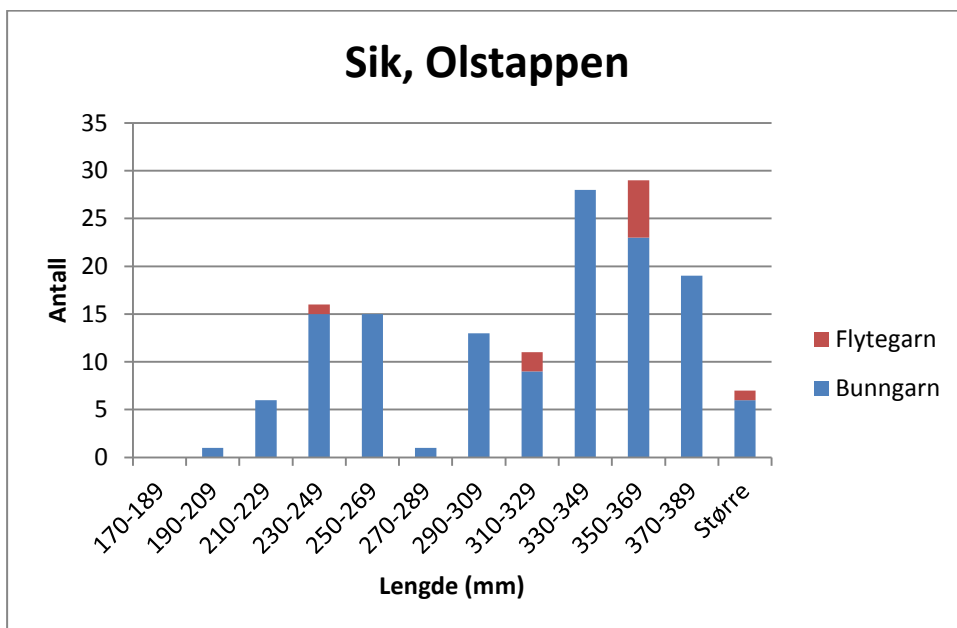
Figur 36: Lengdefordelingen til 74 ørret fanget i Olstappen 25.-26. august 2014 fordelt på 68 bunn garnsfangede fisk og 6 fisk fra flyte garn.

Aldersfordelingen for sik var også relativt jevnt fordelt uten dominerende årklasser (tab 38). Sik i sitt tredje og fjerde leveår utgjorde 37 % av materialet, mens sik i sitt tiende leveår eller eldre utgjorde 28 % av materialet.



Figur 37: Forholdet mellom kroppslengde og alder for 146 sik fanget i Olstappen 25.-26. august 2014.  $R^2$  angir hvor stor del av variansen i datamaterialet som lar seg forklare ved hjelp av trendlinjen.

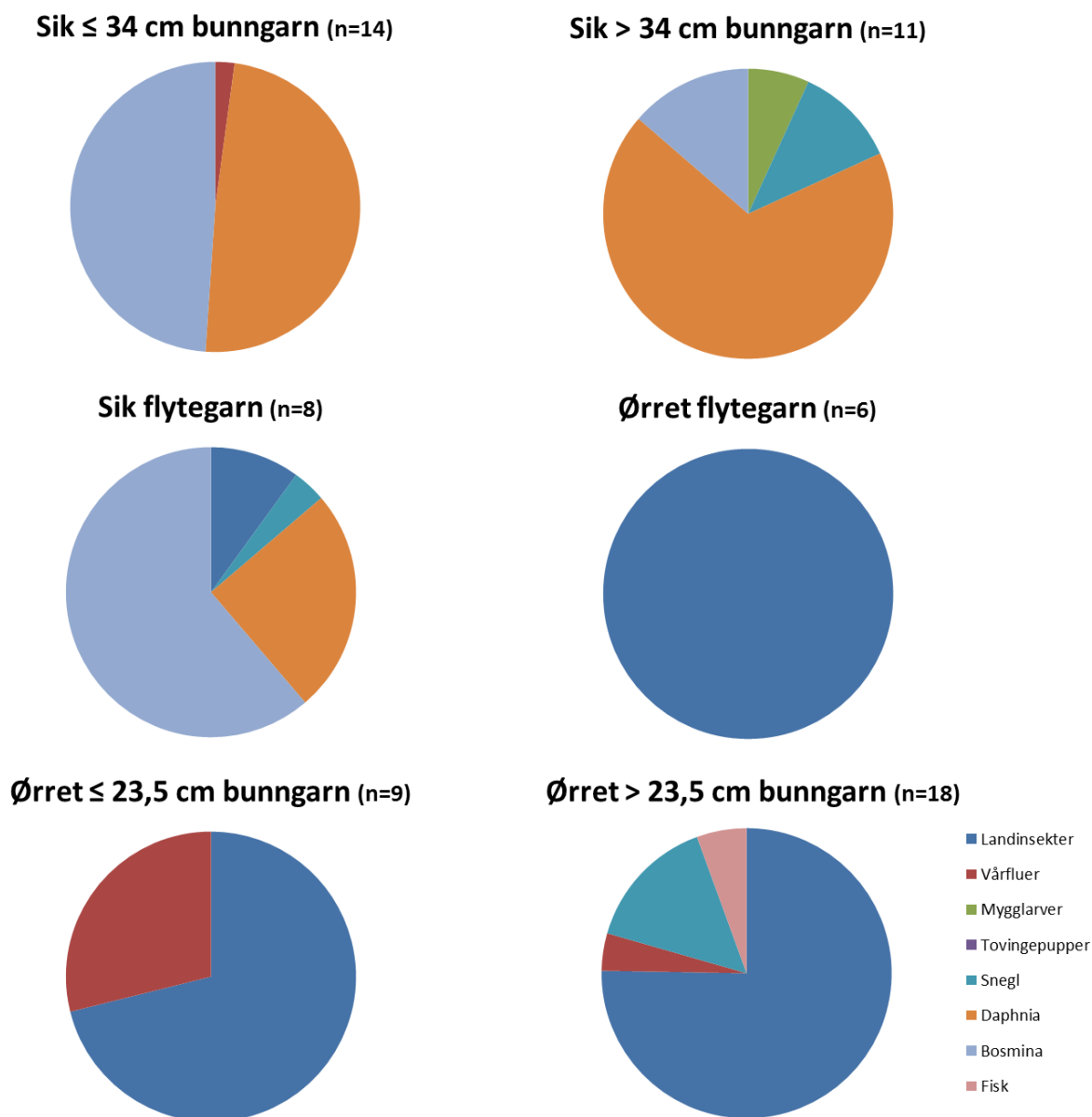
Empiriske data viser at siken i Olstappen vokser etter et kjent mønster (fig 37). Veksten er rask de første fire-fem årene for så å avta etter kjønnsmodning. Normal størrelse for voksen sik i Olstappen ser ut til å ligge mellom 35 og 40 cm.



Figur 38: Lengdefordelingen til 146 sik fanget i Olstappen 25.-26. august 2014 fordelt på 136 bunngarnsfangede fisk og 10 fisk fra flytegarn.

Siken fanget i Olstappen under prøvefisket i 2014 fordelte seg i lengdeintervallet 20-41 cm (fig 38). Flest sik ble fanget i intervallet 33-37 cm (42 %).

Det ble analysert mageprøver fra 39 ørret, 33 fanget i bunngarn og seks fanget i flytegarn og 41 sik, 31 fanget i bunngarn og 10 fanget i flytegarn (fig 39).



Figur 39: Mageprøvedata fra ørret og sik fanget i olstappen 25.-26. august 2014. Tomme mager inngår ikke i dataene i figuren. Data uttrykt som volumprosent.

Når det gjelder ørret var ingen av de 18 magene analysert fra større bunngarnfanget ørret (> 23,5 cm) tomme. For disse fiskene var landinsekter viktigste byttedyrgruppe og slike utgjorde 75 % av mageinnholdet. Et annet viktig byttedyr for denne gruppen var snegl (15 %). For mindre ørret fanget i bunngarn var seks av 15 mageprøver uten innhold. Hos de resterende var landinsekter viktigste byttedyrgruppe (71 %) mens vårfluer utgjorde resten av mageinnholdet (29 %). Ingen av de seks mageprøvene fra flytegarnfanget ørret manglet innhold og landinsekter var eneste næringsdyrgruppe som ble funnet. For større bunngarnfanget sik (>34 cm) var tre av 14

mageprøver uten innhold. Resten av fiskene i denne gruppen hadde i hovedsak spist *Daphnia spp.* (68 %). Det som ellers ble funnet i mageprøvene fra denne gruppen fisk var *Bosmina spp.* (14 %), snegl (11 %) og mygglarver (7 %). Hos de mindre sikene fanget i bunngarn var tre av 17 mager tomme. *Daphnia spp.* og *Bosmina spp.* utgjorde like store deler av mageinnholdet (49 % hver), vårfluer (2 %) utgjorde resten av mageinnholdet. To av ti mageprøver fra flytegarnfanget sik var uten innhold. For de som hadde innhold var *Bosmina spp.* det viktigste næringsdyret og utgjorde 61 % av mageinnholdet. Resterende mageinnhold bestod av *Daphnia spp.* (25 %), landinsekter (10 %) og snegl (4 %).

Det ble gjort et enkelt håvtrekk for å se på artssammensetningen i den planktoniske faunaen i Olstappen på undersøkelsestidspunktet. Gruppene som ble funnet var: *Daphnia spp.* (10 %), *Bosmina spp.* (15%), gelekreps (35 %) og hoppekreps (40 %). Prosentfordelingen er beregnet ut fra individtallet funnet i prøven fra håvtrekket.

Det ble tatt en enkel vannprøve under prøvefiske. Vannprøven ble tatt som en blandprøve midtfjords Olstappen. Prøven ble analysert på seks parametre (tab 39).

Tabell 39: Analyseresultater fra vannprøven tatt i Olstappen 26. august.

pH	Farge (mg Pt/l)	Kalsium (mg/l)	Tot-N (µg/l)	Tot-P (µg/l)	KLFA (µg/l)
6,34	9	1,59	65	12	1,3

### 6.3.2.2. Vurdering

Resultatene viser at Olstappen har en tynn ørretbestand bestående av ørret av middels størrelse. Det ble fanget 3,7 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate bunngarn. Til sammenligning var tilsvarende tall 4,8 ørret per 100 m<sup>2</sup> garnflate bunngarn i gjennomsnitt for de to foregående undersøkelsene, i 1996 og 1997 (Eriksen mfl 1998).

Ørreten i Olstappen ser ut til å følge et vekstmønster med svak vekst de første leveårene. Deretter bedrer veksten seg noe før den etter hvert ser ut til å avta svakt med økende alder fra omkring det sjette leveåret. Det er ingen tegn til vekststagnasjon i dataene fra denne undersøkelsen.

Vekstmønsteret skiller seg nokså markant fra det som ble observert ved forrige undersøkelse i magasinet. Da fant man sterkest vekst de første leveårene, og avtagende vekst med økende alder (Eriksen mfl 1998).

Aldersfordelingen i ørretfangsten i Olstappen var relativt balansert. Dette ser også ut til å ha endret seg siden forrige undersøkelse. Da fant man at ørret ved alder 4+ eller yngre utgjorde 93 % av

fangsten. Ved denne undersøkelsen utgjorde denne aldersgruppen 49 % av fangsten. Det er nærliggende å anta at denne endringen skyldes redusert uttak ved fiske. Det er markant mindre fisk i årklassen 7+ (n=3) enn i årklassen 6+ (n=23), noe som kan tyde på høy dødelighet hos eldre individer.

Kondisjonen for ørreten i Olstappen ser ut til å være god for alle størrelsesgrupper. Den avtar riktignok noe med økende kroppslengde, men selv for de største ørretene i fangsten var kondisjonen høyere enn normalen. Et lignende mønster ble funnet ved forrige undersøkelse, men da var tendensen til avtagende kondisjon med økende kroppstørrelse sterkere (Eriksen mfl 1998).

Landinsekter var den dominerende næringsdyrgruppen for alle ørretgrupper ved denne undersøkelsen. Snegl og vårfluer var de to andre gruppene som ble funnet i nevneverdig grad. Det var også et visst innslag av fisk i ørret dietten hos de større fiskene fanget i bunngarn. Det ble ikke funnet planktoniske organismer i mageinnholdet fra ørret, hverken hos fisk fanget i bunngarn eller i flytegarn. Tovinger utgjorde den viktigste komponenten i mageinnholdet ved forrige undersøkelse, og nettopp tovinger var det mye av i gruppa «landinsekter» ved denne undersøkelsen.

Ser vi på annen fisk enn ørret var det bare sik som ble fanget i 2014. Denne undersøkelsen gir en indikasjon på at sikbestanden i Olstappen har endret seg siden undersøkelsene på slutten av 90-tallet. I 2014 ble det fanget 7,4 sik per 100 m<sup>2</sup> garnflate i bunngarn og 0,4 sik per 100 m<sup>2</sup> garnflate flytegarn. Tilsvarende gjennomsnittstall funnet ved undersøkelsene i 1996 og 1997 var 0,9 for bunngarn og 0,5 for flytegarn. Det ser dermed ut til at sikbestanden som helhet har styrket seg betraktelig. Videre ser det ut til at andelen sik som nyttiggjør seg av de strandnære områdene er vesentlig større i dag enn hva som var tilfelle på slutten av 90-tallet. Dette kan ha sammenheng med redusert uttak av sik gjennom garnfiske og muligens en tynnere ørretbestand og følgelig mindre konkurranse fra ørret om næringsdyrene i de strandnære områdene.

Aldersfordelingen for sik i Olstappen er nokså jevn uten dominerende årsklasser. Det er i liten grad tegn til «forgubbing» av sikbestanden, noe det kan være risiko for ved vedvarende lavt uttak. Også kondisjonen til siken er god selv om den avtar med økende kroppslengde. Planktoniske krepsdyr utgjør den klart viktigste næringskilden til siken i Olstappen uavhengig av om den fanges i bunngarn eller flytegarn.

Det er verdt å merke seg at *Bytotrephes longimanus* ikke ble funnet i mageinnholdet til noen fisk under undersøkelsene i 2014. Dette er en vesentlig endring fra hva som ble funnet i 1996 og 1997

da dette næringsdyret ble funnet i mageprøver fra alle arter uavhengig av fangstform. Endringen kan komme av beitepresset fra en tettere sikbestand.

Det kan også nevnes at abbor ikke ble fanget i 2014. Det var også tilfelle i 1996, mens man i 1997 hadde et lite innslag av abbor i fangsten. Det er ikke uvanlig at abborbestander varierer relativt kraftig i størrelse. Det ser ut til at Olstappen har en beskjeden abborbestand.

Etter forrige undersøkelse ble det besluttet å oppheve utsettingspålegget i Olstappen. Sett i lys av denne undersøkelsen er det i liten grad grunn til å mene at utsettinger bør starte opp igjen. Det er visse indikasjoner på at magasinet kan ha rom for mer ørret, men ørretutsettinger i magasiner med sik har vist seg vanskelig. Skulle man ha noen effekt av utsetting av ørret ville det antagelig kreve utsetting av større settefisk. Det ville også vært av det gode om man økte uttaket av sik fra magasinet.

Som i Slangen tillater også fiskereglene i Olstappen at de bruksberettigede fisker med garn med maskevidde 29 mm eller større. I garnfiske fra Olstappen ser vi også de samme mønstrene i lengdefordelingene som i Slangen. I figur 36 ser vi at ørret lengere enn 28 cm nesten er tilnærmet fraværende fra fangstmaterialiet. Vi ser også at sikfangsten (fig 38) domineres av individer lengre enn 29 cm. Garn med maskevidde 29 mm vil ikke klare å fiske ut større sik, i tillegg kan mangelen på større ørret i vatnet tyde på at det primært fiskes mot ørret og at de større individene er under et høyt fangstpress. Det kan være gunstig å øke minste maskevidde fra 29 mm til 35 mm.

Dette vil føre til at ørreten oppnår større størrelse før den blir fanget, og siken i Slangen vil bli hardt beskattet. Det siste er imidlertid også avhengig av at garn plasseres slik at de fanger sik og ikke primært ørret. En økt beskatning av sik vil på sikt kunne føre til et vatn med mer storvokst og fin ørret.

### **Klassifisering:**

Olstappen er i følge Vann-Nett av vanntypen «stor, kalkfattig, klar» (vanntype ID: LEM32112). Vår måling av kalsium støtter opp om denne karakteriseringen. Fargemålingen vår ligger like under grensen (10 mg Pt/L) mellom det som blir definert som henholdsvis svært klar og klar vannforekomst. Klassifiseringen tar utgangspunkt i at Olstappen er av vanntypen som er beskrevet i Vann-Nett. Klassegrensene for denne vanntypen tilsier at Olstappen har god tilstand med hensyn til pH, svært god med hensyn til nitrogen, moderat med hensyn til fosfor, og svært god med hensyn til klorofyll-a. Resultater fra én enkelt vannprøve (tab 39) er ikke nok til å gi en fullgod tilstandsklassifisering av en vannforekomst. Klassifisering er likevel gjort for å gi en indikasjon på forholdene.

Reguleringshøyden i Olstappen er så høy at verdien indikerer svært dårlig tilstand i følge denne støtteparameteren. I magasinet forekommer både ørret, sik, abbor og ørekyt. Ørekyt, sik og abbor er å regne som innført art i systemet, noe som medfører at klassifiseringen ikke kan gi høyere tilstandsklasse enn god. Klassifiseringen etter NEFI-systemet alene basert på fangst av ørret, sik og abbor gir tilstandsklasse moderat. I denne klassifiseringen er referansetilstanden basert på fire prøvefiskeundersøkelser i perioden 1981-1997 da det er dette tidsrommet vi har data for. Dette betyr at klassifiseringen etter NEFI-systemet i dette tilfellet vil måtte basere seg på en referansetilstand fra etter reguleringen, noe som ikke gir mening. Det er allikevel gjort en ekspertvurdering på bakgrunn av ulik informasjon om fiskesamfunnet i Olstappen før regulering (Hesthagen mfl. 1981b). Med gode gyte- og oppvekstmuligheter i Olstappen antar vi at ørretbestanden ikke er rekrutteringsbegrenset slik det er definert i klassifiseringsveilederen. En klassifisering etter fangst per innsats (CPUE 9,7) indikerer dermed dårlig tilstand. Reguleringen i Olstappen er 13 m. Det må antas at reguleringen har ført til begrensning for bunndyrproduksjonen i magasinet. Ørreten har også en næringskonkurransen med abbor og ørekyt som lever i strandsonen. I tillegg er det sik i Olstappen som også konkurrerer med ørreten om næring og leveområder. Vi vil anslå at mengden ørret i magasinet er redusert til ca 50 % av hva som var tilfelle før reguleringen og introduksjonen av ørekyt, sik og abbor. Med bakgrunn i våre data og påvirkninger i form av regulering og innført ørekyt vil en ekspertvurdering måtte klassifisere magasinet til tilstandsklassen moderat basert på kvalitetselementet fisk. Hovedårsaken til at innsjøen ikke når god tilstand er de innførte fiskeartene.

## 7. REFERANSER

---

- 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.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.  
Doktorgradsavhandling Universitetet I Oslo.
- Eriksen, H., Lindås, O. R. & Hegge, O. 1998.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. Nr. 4/99.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008.** El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA rapport 488. 74 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.
- Hegge, O., Eriksen, H. & Skurdal, J. 1991.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 9/91.
- Hesthagen, T. & Gunnerød, T. B. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Vinstravassdraget, Oppland i 1980. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp.nr. 6 – 1981, 43 s + vedlegg.
- Hoston, O. J. 1992.** Prøvefiske i Espedalen bygdeallmenning og Fron Statsskog. Det kgl. Selskap for Norges Vel.
- Hvidsten, N. A. & Gunnerød, T. B. 1978.** Fiskeribiologiske undersøkerlser i Sortungen og Velmunden i Gran kommune og Akksjøen i Nordre Land kommune. DVF – Reguleringsundersøkelsene. Rapp.nr. 7-1978, 32 s + vedlegg.
- 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.
- Lund, E. 2007.** Fremmed fisk i to fylker – introduserte fiskearter i Buskerud og Oppland. Naturkompetanse rapport 1 – 2007.
- 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.
- Rustadbakken, A. 2003.** Prosjekt Randsfjordfisk – en vurdering av fiskeforsterkningstiltak etter regulering av Randsfjorden. Naturkompetanse AS. Rapport 2003 – 1, 53 s.
- Sandlund, O. T., Hesthagen, T. & Brabrand, Å. 2011.** Coregonid introductions in Norway: well-intended and successful, but destructive. Advanc. Limnol. 64, 345-362.



**Sandlund, O. T. (red.). 2013.** Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem.

Miljødirektoratet, Rapport M22-2013. 60s.

**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.