

Fisk i regulerte vassdrag  
i Sogn og Fjordane

# Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001

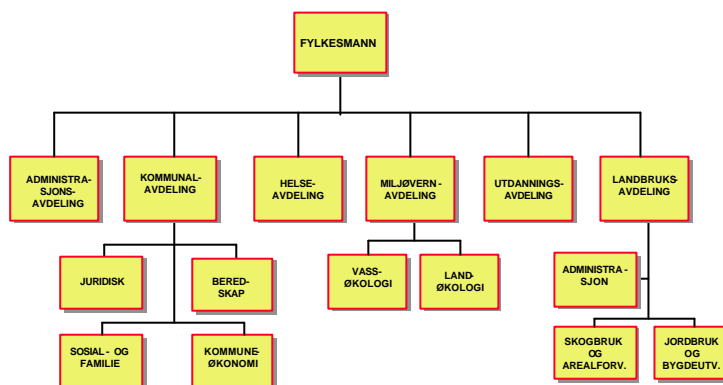




## FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

Fylkesmannen er Regjeringa og staten sin fremste representant i fylket, og har ansvar for at Stortinget og Regjeringa sine vedtak, mål og retningslinjer vert følgde opp. Fylkesmannen skal fremje fylket sine interesser, ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har oppgåver innan helse-, sosial- og familiesektoren, miljøvern, landbruk, bygdeutvikling, rettstryggleik, utdanning, oppvekst og sivil beredskap. State ns helsetilsyn i Sogn og Fjordane sin funksjon når det gjeld tilsyn med helsetenesta og helsepersonell er også lagt til embetet. Fylkesmannsembetet har om lag 115 tilsette , og er organisert slik:



### HER FINN DU OSS:

Tinghus III, Skrivarvegen 3, Leikanger  
Telefon 57 65 50 00 – Telefaks 57 65 50 55  
Postadresse: Skrivarvegen 3, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:  
Hafstadgården, Hafstadvegen 48, Førde  
Telefon: 57 72 32 00 – Telefaks 57 82 12 05  
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: [postmottak@fm-sf.stat.no](mailto:postmottak@fm-sf.stat.no) Internett: <http://www.fylkesmannen.no/sfj>

Framsidedfoto: Stort bilete: Reguleringsmagasin i Balestrand kommune. Foto: John Anton Gladsø  
Lite bilete: Aure. Foto: John Anton Gladsø

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Fylkesmannen i Sogn og Fjordane</b>   |   | Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 5 – 2002 |
| <b>Forfattar</b><br>John Anton Gladsø<br>Sveinung Hylland  | <b>Dato</b><br>Desember 2002                            |  |
| <b>Prosjektansvarleg</b><br>Eyvin Søltnæs  | <b>Sidetal</b><br>137                                   |  |
| <b>Tittel</b><br><b>PRØVEFISKE I 28 REGULERTE VATN I SOGN OG FJORDANE I 2001</b>   | ISBN 82-91031-57-6<br>ISSN 0803-1886                    |  |
| <b>Geografisk område</b><br>Sogn og Fjordane   | <b>Fagområde</b><br>Fiskeforvaltning                    |  |
| <p><i>Samandrag</i></p> <p>I regi av prosjekt "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane", vart 28 vatn prøve fiska med Nordisk garnserie. Potensielle gytebekkar vart el-fiska, og det vart i tillegg teke vassprøvar og prøver av dyreplankton. Områda som vart undersøkt var i hovudsak knytta til sørlege og indre delar av fylket.</p> <p>Resultata viste at vasskvaliteten er dårlegast sørvest i fylket, medan dei undersøkte lokalitetane i Aurland hadde veldig god vasskvalitet.</p> <p>Dyreplanktonet i dei undersøkte lokalitetane var i hovudsak prega av få artar og få individ. Samansettinga av artar viste at det generelt var fleire forsuringsfølsame artar i indre deler av fylket samanlikna med ytre strøk.</p> <p>Prøvefisket synte både gode og dårlege bestandar av fisk i vatna. Nokre av vatna greier seg utan utsetjing, nokre er avhengig av utsetjing for å oppretthalde ein bestand, medan nokre av vatna er meir eller mindre fisketomme.</p> |   |  |
| <b>Emneord</b><br>1. Prøvefiske<br>2. Regulerte vassdrag<br>3. Vasskvalitet<br>4. Dyreplankton   | <b>Ansvarleg</b><br><br>Fylkesmannen i Sogn og Fjordane |  |

## Forord

I ei rekkje av fylka i landet har det vore etablert prosjekt for å undersøkje og betre tilstanden for fisk i dei regulerte vassdraga. I Sogn og Fjordane føregjekk eit slikt prosjekt i perioden 1994 til 1997. I 2001 har Sogn og Fjordane starta eit nytt tilsvarande prosjekt som skal gå over fire år.

Prosjektet «Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane» samordnar fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag, og er eit alternativ til at det vert gjeve enkeltpålegg om undersøkingar for kvar enkelt lokalitet. Undersøkingane skal gje grunnlag for å evaluere utsetjingspålegg og vurdere om det er nødvendig med tiltak for å styrke fiskebestandane. Kostnadane knytt til drifta av prosjekta har på frivillig basis vore betalt av regulantane.

Prosjektet er eit samarbeid mellom Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK), E-CO Vannkraft, Elkem, Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Tussa Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane om fiskeundersøkingar i regulerte vassdrag. Direktoratet for naturforvaltning (DN), Energiforsyningens Fellesorganisasjon (ENFO) og Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

I denne rapporten vert alle vatn som vart undersøkt i 2001 presentert, medan elvane som vart undersøkt vert presentert i ein eigen rapport (Gladsø & Hylland 2002).

Vi vil og få takke alle som har hjelpt til med hjelp til gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt til regulantar og grunneigarar. Dyreplankton er analysert av Erling Brekke ved Rådgivende Biologer AS, med unntak av tre prøvar som er analysert av Anders Hobæk ved Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA). Vassprøvar er analysert ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) sitt vasskjemiske laboratorium. Bård Ottesen hjå fylkesmannen har hjelpt til med å utarbeide karta i rapporten.

Leikanger, desember 2002

Eyvin Søltnæs  
Fiskeforvaltar

John Anton Gladsø  
Prosjektleder

# Innhald

|  |            |
|--|------------|
| <b>FORORD</b> .....                      | <b>4</b>   |
| <b>SAMANDRAG</b> .....                   | <b>6</b>   |
| <b>1. INNLEING</b> .....                 | <b>8</b>   |
| <b>2. OMRÅDESKILDRING</b> .....          | <b>9</b>   |
| <b>3. METODE</b> .....                   | <b>11</b>  |
| <b>4. RESULTAT/DISKUSJON</b> .....       | <b>14</b>  |
| 4.1 SAMANFATTING AV RESULTATA .....      | 14         |
| 4.1.1 Vasskvalitet .....                 | 14         |
| 4.1.2 Dyreplankton .....                 | 14         |
| 4.1.3 Fisk.....                          | 16         |
| 4.2 SOGNEKRAFT .....                     | 17         |
| 4.2.1 Veitstrondvatnet.....              | 17         |
| 4.2.2 Hafsløvatnet.....                  | 24         |
| 4.3 SUNNFJORD ENERGI .....               | 29         |
| 4.3.1 Nordstrandvatnet.....              | 29         |
| 4.3.2 Gravvatnet.....                    | 33         |
| 4.3.3 Litlevatnet.....                   | 39         |
| 4.4 STATKRAFT.....                       | 42         |
| 4.4.1 Kvilesteinsvatnet.....             | 42         |
| 4.4.2 Nedra Brevatnet.....               | 46         |
| 4.4.3 Øvra Brevatnet.....                | 50         |
| 4.4.4 Geisdalsvatnet .....               | 52         |
| 4.4.5 Sandhaugedalsvatnet.....           | 55         |
| 4.4.6 Styggevatnet / Austdalsvatnet..... | 59         |
| 4.4.7 Kupvatnet.....                     | 62         |
| 4.5 E-CO VANNKRAFT.....                  | 64         |
| 4.5.1 Nyhellermagasinet.....             | 64         |
| 4.5.2 Vestredalsmagasinet.....           | 68         |
| 4.5.3 Vetlebotnvatnet.....               | 71         |
| 4.5.4 Øyestølsvatnet.....                | 76         |
| 4.5.5 Viddalsdammen.....                 | 80         |
| 4.6 BKK .....                            | 85         |
| 4.6.1 Krokavatnet.....                   | 85         |
| 4.6.2 Tverrvatnet.....                   | 89         |
| 4.6.3 Årsdalsvatnet .....                | 93         |
| 4.6.4 Øystrebotnvatnet.....              | 97         |
| 4.6.5 Årnesstølsvatna .....              | 101        |
| 4.6.6 Myrastølsvatnet.....               | 104        |
| 4.6.7 Taklevatnet.....                   | 108        |
| 4.6.8 Kløvtveitvatnet.....               | 112        |
| 4.6.9 Austgulstølvatnet.....             | 117        |
| 4.6.10 Transdalsvatnet.....              | 122        |
| <b>REFERANSAR</b> .....                  | <b>125</b> |
| <b>VEDLEGG</b> .....                     | <b>128</b> |

## Samandrag

I regi av prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" vart det i 2001 prøvefiska i 28 vatn. Det vart fiska med Nordisk garnserie og potensielle gytebekker vart ei- fiska. Det vart i tillegg teke vassprøvar og prøver av dyreplankton.

Resultata viste at vasskvaliteten er dårlegast sørvest i fylket, medan dei undersøkte lokalitetane i Aurland hadde veldig god vasskvalitet.

Dyreplanktonet i dei undersøkte lokalitetane var i hovudsak prega av få artar og få individ. Samansettinga av artar viste at det generelt var fleire forsurningsfølsame artar i indre deler av fylket samanlikna med ytre strøk.

Prøvefisket synte både gode og dårlege bestandar av fisk i vatna. Nokre av vatna greier seg utan utsetjing, nokre er avhengig av utsetjing for å oppretthalde ein bestand, medan nokre av vatna var meir eller mindre fisketomme.

I Årøyvassdraget vart det registrert lite fisk inst i Veitastrondvatnet, medan fiskebestanden auka nedover mot Hafsløvatnet, kor det vart registrert ein tett bestand.

I Nordstrandsvatnet i Bøfjordvassdraget vart det registrert ein svært tett bestand av fisk, og ei hardare beskatning hadde vore ein fordel for å få opp storleiken på fisken. I Gravvatnet i Jølstravassdraget vart det registrert ein god bestand, men dette vatnet er nyleg regulert, og det er uvisst korleis det vil gå med fiskebestanden i åra som kjem. Det er bygd ein demning i utløpet av vatnet, og det området som tidlegare truleg var det viktigaste gyteområdet for fisken i vatnet har vorte borte. I Litlevatnet som ligg like ovanfor vart det ikkje registrert fisk.

I Kvilesteinsvatnet og Øvra og Nedra Brevatnet på Vikafjellet er det truleg dårleg med gytetilhøve. I Kvilesteinsvatnet vert det sett ut fisk, medan det ikkje vert sett ut fisk i Brevatna. Det vart ikkje registrert fisk i Øvra Brevatnet, medan bestanden var tynn i Nedre Brevatn. Alle desse vatna er avhengige av utsetjingar dersom ein skal oppnå ein normal fiskebestand. I Kvilesteinsvatnet er det mogleg at enkle biotopjusteringar i den eine gytebekken kan auke rekrutteringa til vatnet ein god del.

I Jostedalen hadde truleg alle dei undersøkte lokalitetane dårleg reproduksjon. I Sandhaugedalsvatnet og Geisdalsvatnet har det vore sett ut fisk av grunneigarane, og her vart det fanga til dels stor og fin fisk. I Styggevatnet vart det derimot berre fanga ein fisk, medan det ikkje vart fanga fisk i det heile i Austdalsvatnet og Kupvatnet. Det er liten eller ingen rekruttering i desse vatna, og vatna er dermed avhengig av utsetjingar dersom ein ynskjer ein normal fiskebestand i vatna.

På Aurlandsfjellet er dei fleste vatna avhengige av utsetjingar, men det ser ut som dei utsetjingane som vert gjort i dag er greie. I Vetlebotnvatnet vert det sett ut fisk av fjellstyret, og truleg er også dette vatnet avhengig av utsetjingar.

Ved Matrereguleringa har Austgulstølvatnet som tidlegare har hatt ein nesten utrydningstruga bestand, no fått ein tett bestand av fisk. Andre vatn i det same området har i dag liten eller ingen bestand av fisk, og her kan det verte snakk om å setje ut fisk for å få reetablert fiskebestandane som ein gang var i vatna. Dette gjeld og Transdalsvatnet kor det ikkje vart fanga fisk i det heile, og Taklevatnet kor det berre vart fanga nokre få større fisk. I

Myrastølsvatnet vil det derimot verte gjort eit forsøk med å kutte ut utsetjingar i ein periode for å sjå om fiskebestanden kan klare seg sjølv. Dette har tidlegare vorte gjort i Krokavatnet med suksess. Dei andre vatna i Matreregionen hadde bra med fisk, og det vil truleg ikkje vere aktuelt å foreta endringar her dei fyrste åra.

## 1. Innleing

Vassdragsreguleringar fører ofte til endringar i heile vassdrag sin økologi (Gunneröd & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993, Aass 1991). Effektane av vassdragsreguleringar på innsjølevande fiskebestandar vil som oftast vere lågare vekst og redusert bestandsstorleik, men både fysiske og biologiske effektar i kvart vassdrag gjer at effektane vil variere (Faugli mfl. 1993). Større fluktuasjonar i vasstand fører til ei utvasking av arealet mellom høgaste og lågaste regulerte vasstand, og fører på sikt til ein reduksjon i produksjon og mangfald av botndyr i ein innsjø (Nøst mfl. 1986). Redusert botnfauna vil ofte føre til at dyreplankton vert den viktigaste byttedyrgruppa for fisk.

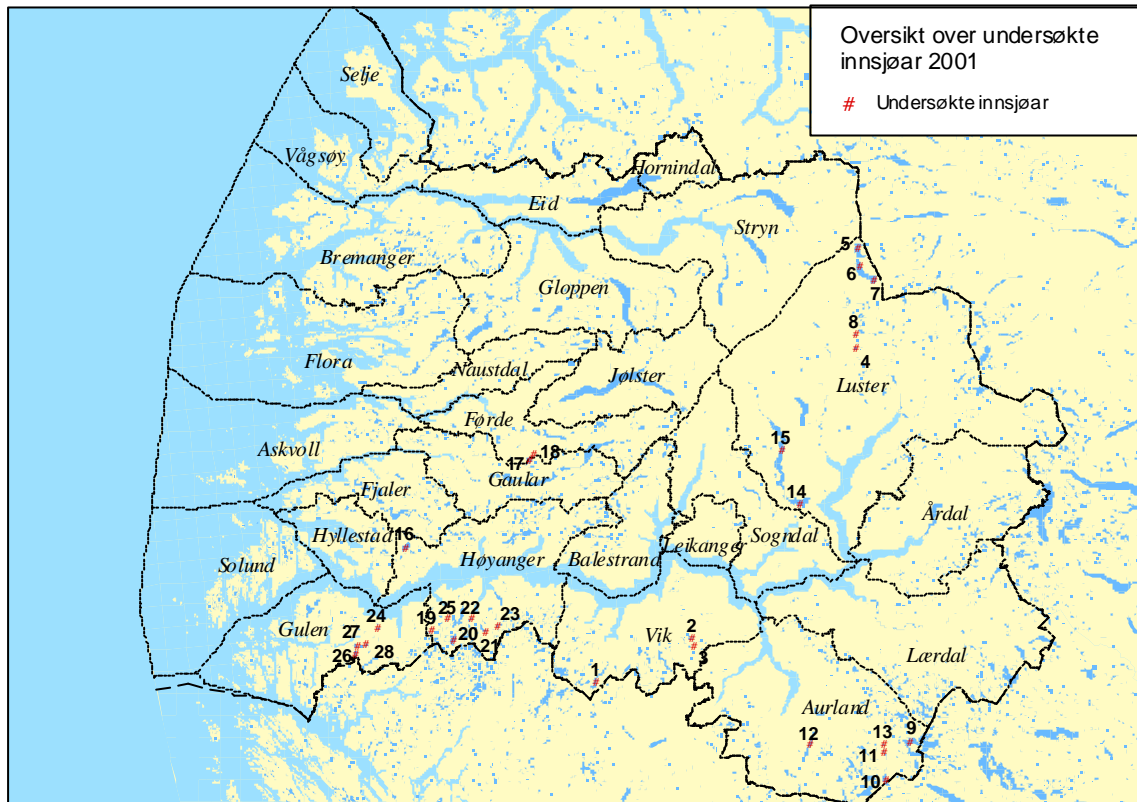
Kvaliteten på fisk i eit regulert vatn er avhengig av naturlege faktorar som høgd over havet, vêrtype og klimavariasjon i tillegg til menneskeskapte faktorar som stenging/tørrlegging av gytebekker, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa. Kva ein kan vente av avkasting i slike vatn er bestemt av summen av desse. Prosjektet som føregjekk i Sogn og Fjordane frå 1994 til 1997 viste at det var ein del variasjon i tettleiken av fisk på kort sikt (Urdal 1998). For å få ein fiskebestand som det er attraktivt å fiske på vart det fokusert på at det ikkje måtte setjast ut for mykje fisk. Dersom ein gjekk over til dynamiske justeringar av fiskeutsetjingane kunne ein setje ut ein fornuftig mengde fisk til ei kvar tid. For å drive best mogleg kultivering var det også nødvendig med fiskeundersøkingar kvart fjerde til femte år.

Undersøkingane i samband med prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" tek sikte på å kartleggje situasjonen i regulerte vatn i Sogn og Fjordane fylke. I samband med ei planlagt utbygging i Gulen kommune vart det i tillegg prøvafiska i tre vatn som vil råkast av utbygginga. Dette gjeld Kløvtveitvatnet, Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet. Prøvefisket frå desse vatna er teke med i denne rapporten, men dei er også omtalt i ein eigen rapport (Gladsø 2002).



## 2. Områdeskildring

I 2001 vart 28 innsjøar undersøkte (**figur 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til Sogn og Sunnfjord. Innsjønummer, høgd over havet og storleik på innsjøen er vist i **tabell 1**. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 10. juli til 29. september.



**Figur 1.** Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i 2001.

**Tabell 1.** Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2001.

| Lokalitet nr. | Regulant         | Magasin/vatn        | Innsjønr.         | Moh (hrv) | Reg. høgd | Areal | UTM (sone 32)  |
|---------------|------------------|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|----------------|
| 1             | Statkraft        | Kvilesteinsvatnet   | 1468              | 920       | 25        | 3,54  | 354930 6756267 |
| 2             |                  | Øvra Brevatnet      | 1460              | 1162      | 32        | 0,44  | 377434 6766318 |
| 3             |                  | Nedra Brevatnet     | 30178             | 1117      |           | 0,12  | 377472 6764750 |
| 4             |                  | Geisdalsvatnet      | 828               | 1211      | 0         | 0,32  | 415222 6833515 |
| 5             |                  | Kupvatnet           | 831               | 1263      | 73        | 4,2   | 415451 6856455 |
| 6             |                  | Austdalsvatnet      | 827               | 1200      | 70        | 7,94  | 416417 6851166 |
| 7             |                  | Styggevatnet        | 827               | 1200      | 90        | 7,94  | 416417 6851166 |
| 8             |                  | Sandhaugedalsvatnet | 829               | 1255      | 0         | 0,2   | 414894 6836797 |
| 9             | E-CO Vannkraft   | Nyhellermagasinet   | 1513              | 1438      | 74        | 16,74 | 427398 6742468 |
| 10            |                  | Vestredalsmagasinet | 1499              | 1152      | 21        | 2,19  | 421938 6733823 |
| 11            |                  | Vetlebotnvatnet en  | 1498              | 1025      | 19        | 0,77  | 421778 6739972 |
| 12            |                  | Viddalsdammen       | 1504              | 929       | 62        | 3,88  | 404525 6741642 |
| 13            |                  | Øyestølsvatnet      | 16032             | 964       | 0         | 0,15  | 421672 6741900 |
| 14            |                  | Hafsløvatnet        | 1603              | 169       | 1,3       | 6,57  | 402020 6797618 |
| 15            |                  | Veitastrondvatnet   | 1604              | 172       | 2,5       | 17,95 | 398018 6809821 |
| 16            | Sunnfjord Energi | Nordstrandvatnet    | 1626              | 239       | 30        | 2,4   | 311070 6787473 |
| 17            |                  | Gravvatnet          | 28500             | 600       | 6         | 1,1   | 339711 6807817 |
| 18            |                  | Littlevat net       | 28494             | 785       | 2         | 0,11  | 340556 6808792 |
| 19            | BKK              | Årnesvatna          | 29034/29025/29019 | 602       | 0,7       | 0,62  | 317267 6768405 |
| 20            |                  | Krokavatnet         | 2141              | 597       | 52,4      | 2,13  | 322001 6766041 |
| 21            |                  | Årsdalsvatnet       | 1450              | 488       | 44        | 1,35  | 329711 6767850 |
| 22            |                  | Tverrvatnet         | 1453              | 488       | 13        | 0,35  | 326258 6770960 |
| 23            |                  | Øystrebotnvatnet    | 1455              | 646       | 0         | 0,21  | 332242 6769273 |
| 24            |                  | Taklevatnet         | 29003             | 292       | 4,2       | 0,56  | 304681 6768829 |
| 25            |                  | Myrastølsvatnet     | 1452              | 564       | 0         | 0,25  | 320776 6770807 |
| 26            |                  | Transdalsvatnet     | 25851             | 402       | 0         | 0,41  | 299408 6762865 |
| 27            |                  | Kløvtveitvatnet     | 25807             | 410       | 0         | 0,93  | 299586 6764644 |
| 28            |                  | Austgulstølvatnet   | 25803             | 389       | 0         | 0,20  | 301966 6764907 |

### 3. Metode

#### *Vassprøvar*

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn. Prøven vart teke ved utløpet, eller i dei frie vassmassane. Det vart analysert fleire vasskjemiske parametarar ved NINA sitt vasskjemiske laboratorium. I vurderinga av kvart enkelte vatn er det valt å legge vekt på fylgjande parametarar (omtalen om dei ulike parametarar er i stor grad basert på Lund mfl. 2002).

pH er eit mål på kor surt vatnet er. Jo lågare verdiar, jo surare er vatnet. Nøytralt vatn har pH 7,0. Innsjøar med låg pH (< 5,5) førekjem hovudsakeleg på Sør- og Vestlandet. Resten av landet har berre få innsjøar med pH lågare enn 5,5 (SFT 1996). For aure kan ein forvente redusert overleving når pH vert lågare enn 5,0, og då er det spesielt dei yngste stadia, inkludert egg og plommeseekkyngel, som er mest utsatt.

Farge er eit indirekte mål på innhaldet av humusstoff (fint organisk materiale frå nedbørfeltet). Humøse innsjøar (fargetall > 15 mg Pt/l) er naturleg sure pga innhaldet av organiske syrer. pH ned mot 5 kan førekome i humøse innsjøar som ikkje er påverka av sur nedbør. Slike vatn kan ha ein særeigen fauna, men manglar typiske forsuringssindikatorar og artsrikdomen er vanlegvis høgare enn i forsura innsjøar. Samtidig vil humøse sjøar motstå forsuring betre enn klårvassjøar fordi humusstoffa vil binde til seg aluminium og slik redusere den giftige fraksjonen; labilt aluminium.

Alkalitet og kalsiumioner. Innhaldet av bikarbonat er eit uttrykk for alkaliteten til vatnet. Dette er eit mål på vatnet si evne til å nøytralisere tilførsel av syrer som til dømes kjem med nedbøren. Kalsium og enkelte andre kation fortel i kor stor grad det finst stoff som kan redusere effekten av forsuring på planter og dyr. I vatn der alkaliteten er nær null, kan fiskebestandar påførast skader. Verdiar som er over 20  $\mu\text{ekv/l}$ , vert rekna for å vere gunstig for fisk, botndyr og dyreplankton. I Sogn og Fjordane er det generelt låge verdiar for kalsium og alkalitet på grunn av kalkfattig berggrunn. Låge verdiar for kalsium kan føre til rekrutteringssvikt, men ved verdiar over 1,0 er det ikkje påvist ytterlegare effektar (Hesthagen mfl. 1992, Hesthagen og Aastorp 1998). Ei undersøking frå 472 innsjøar i Sogn og Fjordane viste at innsjøar med tapte bestander hadde gjennomsnittlege verdiar for kalsium på 0,38 mg/l, medan uendra bestandar hadde gjennomsnittlege verdiar på 0,88 mg/l (Hesthagen & Aastorp 1998).

Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) fortel om fisken kan vere utsett for giftig aluminium. Aluminium førekjem både i organisk (ikkje labilt) og uorganisk (labilt) form. Det er aluminium i form av uorganiske kompleks som kan vere giftig for fisk og andre vasslevande organismar. Hos fisk kan aluminium legge seg på gjellene og i verste fall føre til akutt død. Konsentrasjonar av labilt aluminium på 40  $\mu\text{g/l}$  kan i nokre spesielle tilfeller vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). pH og aluminium er sterk samanfallande då løyseevna av aluminium er direkte avhengig av pH. Til dømes gjev låg pH auka løyslegeheit.

Syrenøytraliserande kapasitet (ANC = kationer – anioner) fortel kva for kapasitet ein innsjø har til å motstå forsuring. ANC er mykje nytta for å vurdere overskridingar av tålegrense for forsuring i norske vassdrag. ANC er definert som ei løysing si evne til å nøytralisere tilføring av sterke syrer til eit gitt nivå. Høge verdiar uttrykker god vasskvalitet og stor motstand mot forsuring, medan låge verdiar uttrykker liten motstand mot forsuring. Negative verdiar tyder på at innsjøen er sur. Verdiar for norske innsjøar ligg oftast mellom -40 og +40  $\mu\text{ekv/l}$ . ANC-verdi på 20  $\mu\text{ekv/l}$  er føreslege som ei akseptabel grense for fisk og invertebrater (Lien mfl.

1991). I Sogn og Fjordane har mange innsjøar alltid hatt låge ANC-verdiar (nær null). Dei fleste innsjøar med tapte bestandar i fylket har ANC-verdiar ned mot minus 10  $\mu\text{ekv/l}$ .

Tabell over rådata ligg føre som vedlegg.

### *Dyreplankton*

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 mm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk frå det doble siktedjupet til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 90  $\mu$ . Prøvane vart konserverte med lygols væske for seinare artsbestemming i laboratorium. Resultata vert presenterte som tal dyr per prøve av dei einskilde artane/gruppene. Dette gjev eit samanlikningsgrunnlag for å vurdere mattilgangen for fisk i dei ulike vatna, og gjev ytterlegare opplysingar om vasskvaliteten.

### *Prøvefiske*

Prøvefisket vart utført med seksjonerte oversiktsgarn (30 x 1,5 m), Nordisk serie. Kwart garn inneheld 12 ulike maskevidder som er tilfeldig plassert på garnet, og kvar maskevidde er representert med 2,5 m seksjonar: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - 55,0 mm.

I potensielle gytebekkar vart det fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim) for å påvise naturleg rekruttering til vatna. Fisken vart lengdemålt og sleppt ut igjen.

### *Oppgjering av fisk*

All fisk vart lengdemålt til næraste mm frå snutespiss til ytterste flik av halefinnen, vekta vart målt til næraste gram. Kondisjonsfaktor vart rekna ut etter formelen  $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$ . For aure kan ein grovt seie at ein kondisjonsfaktor på 1,0 er middels, mager fisk har lågare verdi og feit fisk høgare verdi.

I kvart vatn vart eit utval av opptil 60 fisk aldersbestemt. Skjell teke langs sidelina mellom ryggfinnen og feittfinnen er nytta til aldersavlesing, og attenderekning av vekst er utført etter metoden til Lea-Dahl (Borgstrøm & Hansen 1987). Når det er skrive (+) etter alderen, fortel dette at fisken har hatt eller har starta på ein vekstsesong meir enn alderen tilseier. Dette er tilfelle for fisk fanga om sommaren eller hausten. Den attenderekna lengdevæksten vert vist kumulativt (fiskelengd for kvart år) og samanlikna med ei teoretisk "normalkurve" som baserer seg på ein årleg vekst på fem centimeter.

Fisken vart kjønnsbestemt, og mogningsstadiet vart gradert i skala 1-7 (Dahl 1917). Fisk i stadium 1 og 2 er umogne, 3-6 er ulike stadium av kjønnsmogning, og 7 er utgytt.

Kjøttfargen er klassifisert som kvit, lyseraud og raud.

Feitt er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er mager fisk (utan synleg feitt) og 3 er feit fisk.

Magefylling er gradert i skala frå 0 - 5, der 0 er tom fiskemage og 5 er full. Frå inntil 20 fisk i kvart vatn vart mageinnhaldet fiksert på etanol. Mageinnhaldet vart seinare bestemt til artar/grupper på laboratoriet. Kvar art/gruppe er gjeve ein prosentverdi etter kor stor del dei utgjer av mageinnhaldet. Prosentverdiane i tabellane er ikkje nøyaktige, men estimat, og bør sjåast som ein indikasjon på fordeling i mageinnhaldet (t.d.: 98% av ei gruppe indikerer at gruppa er totalt dominerande, 1% av ei gruppe tyder at det er funne representantar for gruppa i

magen, men heller ikkje meir). Restar som var så melta at dei ikkje kunne identifiserast er ikkje teke med i figurframstillinga.

All fisk vart sjekka for synlege parasittar. Parasittering er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er ingen parasittar og 3 er mykje parasittar.

Tettleik av aurebestandane er klassifisert etter eit klassifiseringssystem frå NINA (**tabell 2**) (Forseth mfl. 1999).

**Tabell 2.** Kategorisering av fisketettleik basert på tal aure fanga per 100 m<sup>2</sup> garnareal i løpet av 12 timar fiske. Klassifiseringa fylgjer Forseth mfl. (1999).

| Fangst     | Tettleiksklassifisering |
|------------|-------------------------|
| < 3 fisk   | Låg                     |
| 3-9 fisk   | Under middels           |
| 9-18 fisk  | Middels                 |
| 18-30 fisk | Over middels            |
| > 30 fisk  | Høg                     |

## 4. Resultat/Diskusjon

### 4.1 Samanfating av resultat

#### 4.1.1 Vasskvalitet

Alle rådata over vasskvalitet er presentert i **vedlegg 1**, medan vasskvaliteten i kvart vatn vert omtala under dei einskilde lokalitetane.

Dei undersøkte innsjøane hadde pH frå 4,98 til 6,83. Dei høgaste verdiane vart funne på Aurlandsfjellet, medan dei lågaste verdiane vart funne i Gulen. Når det gjeld den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) så var den under 20 i 18 av innsjøane, og verdien var negativ i 4 av lokalitetane. Ein ANC-konsentrasjon på 20  $\mu\text{ekv/l}$  er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991). Alkaliteten var låg i dei fleste lokalitetane. Berre åtte vatn hadde alkalitetverdier over 20  $\mu\text{ekv/l}$ , som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebrater (Lund mfl. 2001). Dette gjaldt Veitastrondvatnet og Hafslovatnet i Årøyvassdraget, Kvilesteinsvatnet på Vikafjellet og alle fem lokalitetar på Aurlandsfjellet. Innhaldet av kalsium i dei undersøkte lokalitetane var frå 0,13 til 1,72 mg/l. Fem av vatna hadde kalsiumverdier over 1,0 mg/l. Dette gjaldt Veitastrondvatnet og Hafslovatnet i Årøyvassdraget og Vestredalsmagasinet, Vetebotnvatnet og Øyestølsvatnet på Aurlandsfjellet. Det var mest giftige aluminiumsfraksjonar eller løbilt aluminium ( $\text{Um-Al}$ ) i dei fire undersøkte lokalitetane i Gulen. I Kløvtveitvatnet var verdien like over 40  $\mu\text{g/l}$ , som i enkelte tilfelle kan vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). Fargetalet viser at 9 av dei undersøkte lokalitetane vert klassifisert som humøse innsjøar (>15 mgPt/l. Turbiditeten er høg i enkelte av lokalitetane, og i fire av vatna var turbiditeten over 3,7. Dette har samanheng med at vatna var påverka av smelting frå bre på undersøkingsstidspunktet.

#### 4.1.2 Dyreplankton

Dyreplanktonfaunaen i dei undersøkte lokalitetane må generelt karakteriserast som artsfattige. Dette er i samsvar med tidlegare undersøkingar (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001).

Det vart funne flest forsuringfølsame artar i dei indre områda av fylket (**tabell 3**). I dei ytre strøka vart det funne langt færre artar, og færrest artar vart det funne i Gulen. I Nordstrandsvatnet vart det derimot funne mange forsuringfølsame artar, men dette kan mellom anna ha samanheng med at det vert kalka lengre oppe i vassdraget. Denne fordelinga av forsuringfølsame artar stemmer godt overeins med tidlegare undersøkingar i fylket (Hobæk 1998).

**Tabell 3.** Oversikt over forsuringsfølsame artar av dyreplankton som vart funne i dei undersøkte lokalitetane. Dap. = *Daphnia* spp., C. aby. = *Cyclops abyssorum*, C. scu. = *Cyclops scutifer*, A. pri. = *Asplanchna priodonta*, K. coc. = *Keratella cochlearis*, K. hie = *Keratella hiemalis*, K. ser. = *Keratella serrulata*, P. sp. *Polyarthra* sp. Forklaring på fargekodane er vist under tabellen.

|                        | Krepsdyr |        | Hjuldyr (Rotatoria) |             |             |             |         |             |
|------------------------|----------|--------|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|
|                        | Dap      | C. aby | C. scu.             | A. pri.     | K. coc.     | K. hie.     | K. ser. | P. sp.      |
| Veitastrondvatnet nord |          |        | 100-1000            | 1000-10 000 | 10-100      | 100-1000    |         | 10-100      |
| Veitastrondvatnet sør  |          |        | 100-1000            | 1000-10 000 | 10-100      | 100-1000    |         | 10-100      |
| Hafslovatnet           |          |        | 100-1000            | 1000-10 000 |             |             |         | 100-1000    |
| Nordstrandvatnet       | 100-1000 | 10-100 | 100-1000            |             | 1000-10 000 | 100-1000    |         | 1000-10 000 |
| Gravvatnet             |          |        | 100-1000            |             |             | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Littlevatnet           |          |        | 10-100              |             |             |             |         |             |
| Kvilesteinsvatnet      |          |        | 100-1000            | 1000-10 000 | 100-1000    | 100-1000    |         |             |
| Øvra Brevatnet         |          |        |                     |             | 10-100      | 100-1000    |         |             |
| Nedra Brevatnet        |          | 10-100 | 100-1000            |             | 10-100      | 100-1000    |         |             |
| Geisdalsvatnet         |          | 10-100 | 100-1000            |             | 10-100      | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Sandhaugedalsvatnet    |          |        | 1000-10 000         |             |             | 1000-10 000 |         |             |
| Austdalsvatnet         |          |        | 10-100              |             |             | 100-1000    |         |             |
| Styggevatnet           |          |        | 100-1000            |             |             | 100-1000    |         |             |
| Kupvatnet              |          |        | 100-1000            |             |             | 100-1000    |         |             |
| Nyhellermagasinet      | 100-1000 |        | 100-1000            |             | 10-100      | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Vetlebotnvatneten      |          |        |                     |             | 10-100      | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Øyestølsvatnet         | 100-1000 | 10-100 | 100-1000            |             | 100-1000    | 100-1000    |         | 1000-10 000 |
| Vestredalsmagasinet    | 100-1000 |        | 10-100              |             |             |             |         | 100-1000    |
| Viddalsdammen          | 10-100   | 10-100 | 10-100              | 10-100      | 1000-10 000 | 10-100      |         | 100-1000    |
| Krokavatnet            |          |        | 10-100              |             |             | 100-1000    | 10-100  | 100-1000    |
| Årsdalsvatnet          |          |        | 100-1000            |             | 10-100      | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Tverrvatnet            |          |        | 100-1000            |             | 10-100      | 100-1000    | 10-100  | 100-1000    |
| Øystrebotnvatnet       |          |        | 100-1000            |             |             | 100-1000    | 10-100  |             |
| Ånesvatna              |          |        | 10-100              |             |             | 100-1000    |         |             |
| Myrastølsvatnet        |          |        | 100-1000            |             |             |             | 10-100  | 100-1000    |
| Taklevatnet            |          |        | 10-100              |             | 10-100      | 100-1000    | 10-100  | 100-1000    |
| Kløvtveitvatnet        |          |        | 10-100              |             | 10-100      | 100-1000    |         | 100-1000    |
| Austgulstølvatnet      |          | 10-100 |                     |             |             | 100-1000    | 10-100  | 100-1000    |
| Transdalsvatnet        |          |        |                     |             |             | 100-1000    | 10-100  | 100-1000    |

Tettleik av dei ulike artar/grupper er oppgjeve slik:

|               |   |             |                    |
|---------------|---|-------------|--------------------|
| 10-100        | = | 1-10        | dyr i heile prøven |
| 100-1000      | = | 10-100      | dyr i heile prøven |
| 1000-10 000   | = | 100-1000    | dyr i heile prøven |
| 10000-100 000 | = | 1000-10 000 | dyr i heile prøven |
| > 100 000     | = | > 10 000    | dyr i heile prøven |

### 4.1.3 Fisk

Det vart fanga fisk i 23 av dei 28 undersøkte lokalitetane. I Litlevatnet, Øvra Brevatnet, Austdalsvatnet, Kupvatnet og Transdalsvatnet vart det ikkje fanga fisk. Ei oversikt over tettleikskategorisering er vist i **tabell 4**. Fem av vatna hadde låg tettleik, fire hadde under middels tettleik, sju hadde middels tettleik, fem vatn hadde over middels tettleik, medan eitt vatn hadde høg tettleik. Fleire av vatna er avhengig av utsetjingar for å oppretthalde fiskebestanden.

**Tabell 4.** Oversikt over fangst på botngarn i dei ulike innsjøane. Fangst per innsatseining er kvantifisert som tal fisk per 100 m<sup>2</sup> garnareal per 12 fiske. Tettleikskategorisering fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. **tabell 2**.

|                     | Tal<br>botngarn | tal fisk /<br>botngarn | tal fisk /<br>100m <sup>2</sup> | Tettleiks-<br>vurdering | k-faktor |
|---------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------|
| Veitastrond, sør    | 14              | 50                     | 7,9                             | Under middels           | 1,09     |
| Veitastrond, nord   | 14              | 6                      | 1,0                             | Låg                     | 1,06     |
| Hafslovatnet        | 13              | 144                    | 24,6                            | Over middels            | 1,06     |
| Nordstrandvatnet    | 13              | 206                    | 35,2                            | Høg                     | 0,99     |
| Gravdalsvatnet      | 11              | 72                     | 14,5                            | Middels                 | 1,03     |
| Litlevatnet         | 3               | 0                      |                                 | Fisketom                |          |
| Kvilesteinsvatnet   | 13              | 16                     | 2,7                             | Låg                     | 0,96     |
| Nedra Brevatnet     | 8               | 15                     | 4,2                             | Under middels           | 0,97     |
| Øvra Brevatnet      | 11              | 0                      |                                 | Fisketom                |          |
| Geisdalsvatnet      | 8               | 8                      | 2,2                             | Låg                     | 1,14     |
| Sandhaugedalsvatnet | 8               | 17                     | 4,7                             | Under middels           | 0,98     |
| Styggevatnet        | 8               | 1                      | 0,3                             | Låg                     |          |
| Austdalsvatnet      | 8               | 0                      |                                 | Fisketom                |          |
| Kupvatnet           | 10              | 0                      |                                 | Fisketom                |          |
| Nyhellermagasinet   | 27              | 81                     | 6,7                             | Under middels           | 1,12     |
| Vestredalsmagasinet | 12              | 66                     | 12,2                            | Middels                 | 1        |
| Vetlebotnvatnet     | 12              | 77                     | 14,3                            | Middels                 | 0,99     |
| Øyestølsvatnet      | 8               | 36                     | 10,0                            | Middels                 | 1,06     |
| Viddalsdammen       | 13              | 59                     | 10,1                            | Middels                 | 0,97     |
| Krokavatnet         | 12              | 87                     | 16,1                            | Middels                 | 1,03     |
| Tverrvatnet         | 8               | 59                     | 16,4                            | Middels                 | 0,95     |
| Årsdalsvatnet       | 12              | 154                    | 28,5                            | Over middels            | 0,92     |
| Øystrebotnvatnet    | 8               | 67                     | 18,6                            | Over middels            | 1,02     |
| Årnesstølsvatna     | 8               | 72                     | 20,0                            | Over middels            | 1,06     |
| Myrastølsvatnet     | 6               | 61                     | 22,6                            | Over middels            | 1,17     |
| Taklevatnet         | 8               | 6                      | 1,7                             | Låg                     | 1,24     |
| Kløvtveitvatnet     | 8               | 54                     | 15,0                            | Middels                 | 0,99     |
| Austgulstølvatnet   | 6               | 82                     | 30,4                            | Høg                     | 1,04     |
| Transdalsvatnet     | 6               | 0                      |                                 | Fisketom                |          |



## 4.2 Sognekraft

Dei undersøkte lokalitetane hjå Sognekraft omfatta Veitastrondvatnet og Hafsløvatnet i Luster kommune.

### 4.2.1 Veitastrondvatnet

Veitastrondvatnet ligg i Årøyvassdraget i Luster kommune (**figur 2**). Vatnet er 17,95 m<sup>2</sup> stort, og har ei reguleringshøgde på 1,5 meter. Veitastrondvatnet har avrenning frå Jostedalsbreen, og vatnet er tydeleg påverka av breen. Veitastrondvatnet vart undersøkt 10.-12. juli 2001.

#### 4.2.1.1 Vasskvalitet

Veitastrondsvatnet hadde god vasskvalitet (**tabell 5**). Vatnet hadde pH 6,37, og den syrenøytralisierende kapasiteten (ANC) var i tillegg god. Verdiane for kalsium og alkalitet var også gode, og mengda giftig (labilt) aluminium var låg. Fargetalet viser at det er lite humusstoff i innsjøen. Oversikt over alle vasskjemiske data for Veitastrondvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 5.** Oversikt over vasskjemiske data frå Veitastrondsvatnet.

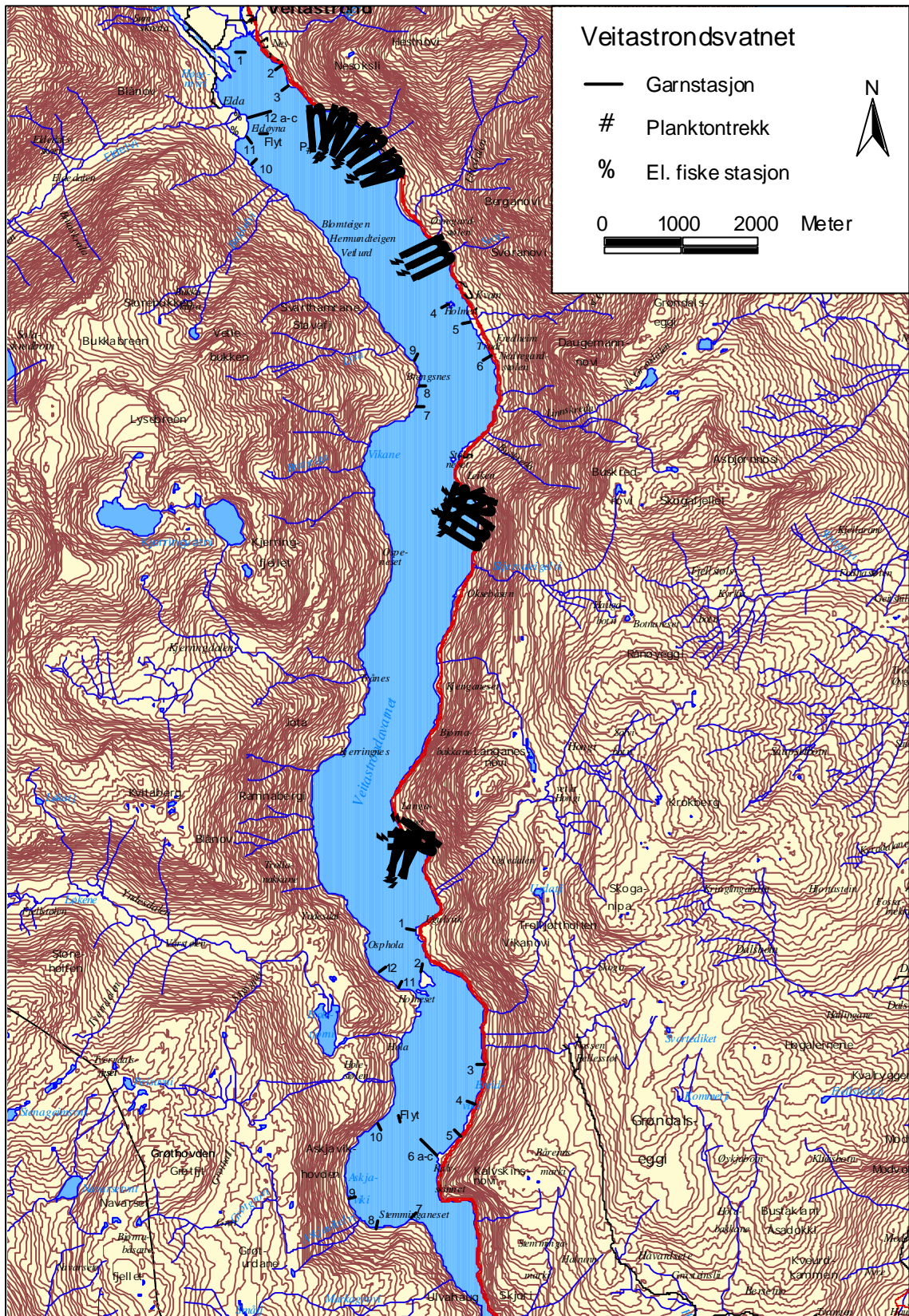
| Lokalitet         | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                   | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Veitastrondvatnet | 6,37 | 4      | 12,2    | 25     | 1,39 | 5     | 3     | 62     |

#### 4.2.1.2 Dyreplankton

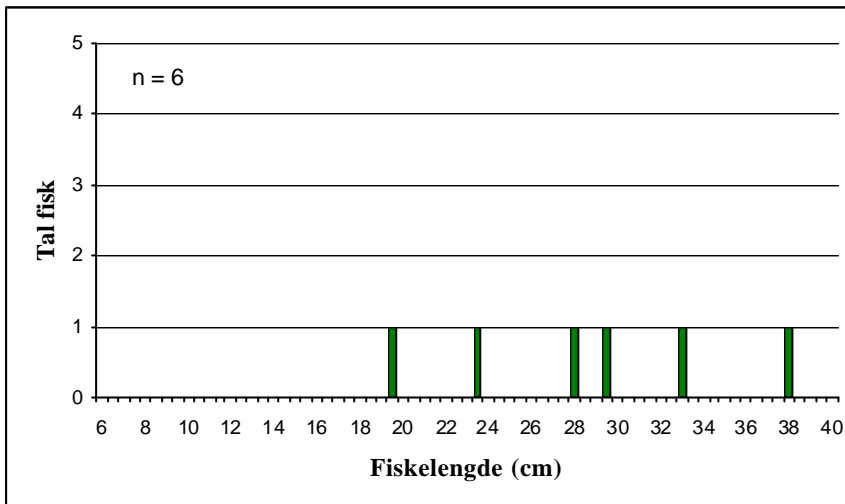
Dyreplankton som vart fanga Veitastrondsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper dominerte *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps dominerte den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* og *Arctodiaptomus laticeps* som er mest vanleg i kalde lokalitetar. I nordenden av Veitastrondvatnet var det ein god del hjuldyr, og artane *Asplanchna priodonta*, *Conochilus* sp., *Kellicottia longispina* dominerte. I sørenden av Veitastrondvatnet var det både færre artar og færre individ. Her var det arten *K. longispina* som var mest talrik.

#### 4.2.1.3 Fisk

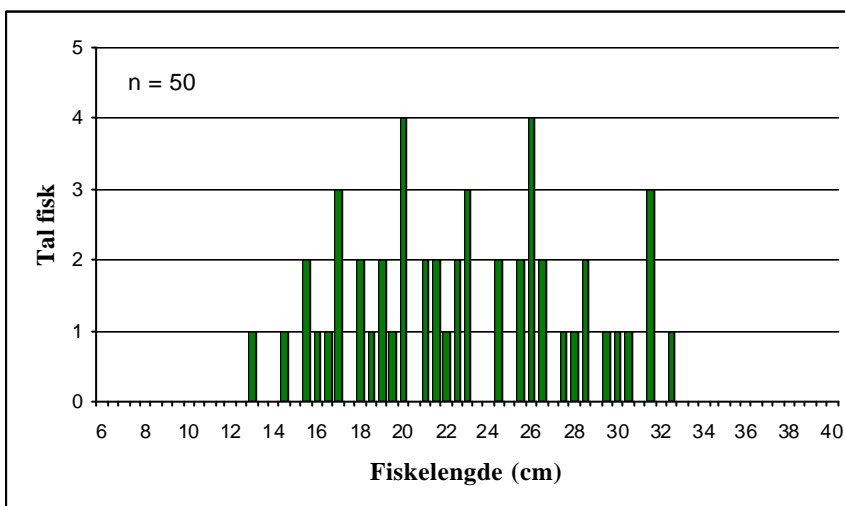
Ved prøvafiske i Veitastrondvatnet vart vatnet delt i to, og det vart sett 14 botngarn og eitt flytegarn i kvar ende av vatnet (**figur 2**). Tre av botngarna vart på kvart sted sett saman i ei lenkje. Totalt vart det teke 6 aure i lengdeintervallet 19,5 – 38 cm i nordenden (**figur 3**), medan det vart teke 50 aure i lengdeintervallet 13 – 32,5 cm i sørenden (**figur 4**). Ingen av fiskane vart teke på flytegarn. I nordenden vart det fanga fisk på berre tre av garna. To av fiskane vart fanga ved Brengsnes, medan dei fire andre vart fanga like sør for Eldøyna. All fisk som vart fanga i nordenden av vatnet stod grunnare enn tre meter.



Figur 2. Veitastrondevatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.



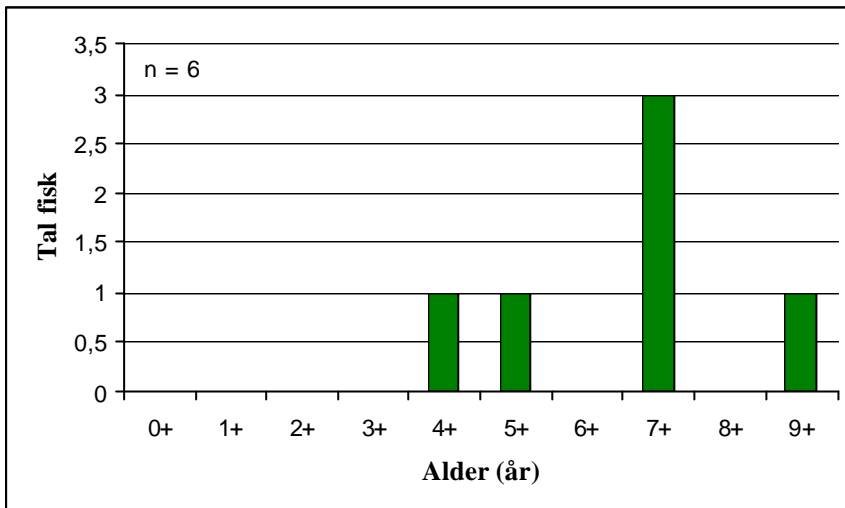
**Figur 3.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i nordenden av Veitastrandvatnet.



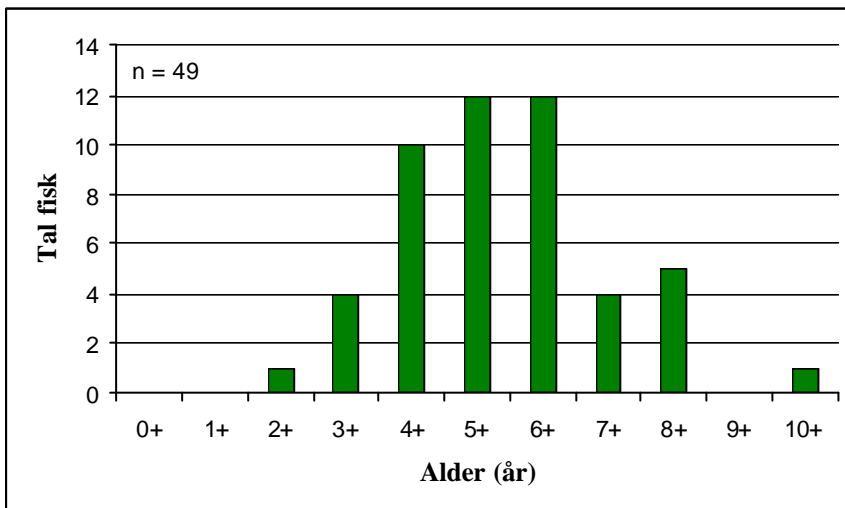
**Figur 4.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i sørenden av Veitastrandvatnet.

Alderen på fisken i nordenden varierer frå fire til ni år, med flest sjuåringar (**figur 5**). Aldersfordelinga tyder på rekrutteringssvikt, med berre nokre få eldre fisk. Veksten er jamn dei fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på om lag 3,6 til 4,3 cm per år dei seks fyrste åra (**figur 7**). Veksten stagnerer ved lengder på om lag 40 cm. Dei ulike årsklassane har lik vekst, men det kan sjå ut som om veksten stagnerer før for dei yngre årsklassane (**figur 9**).

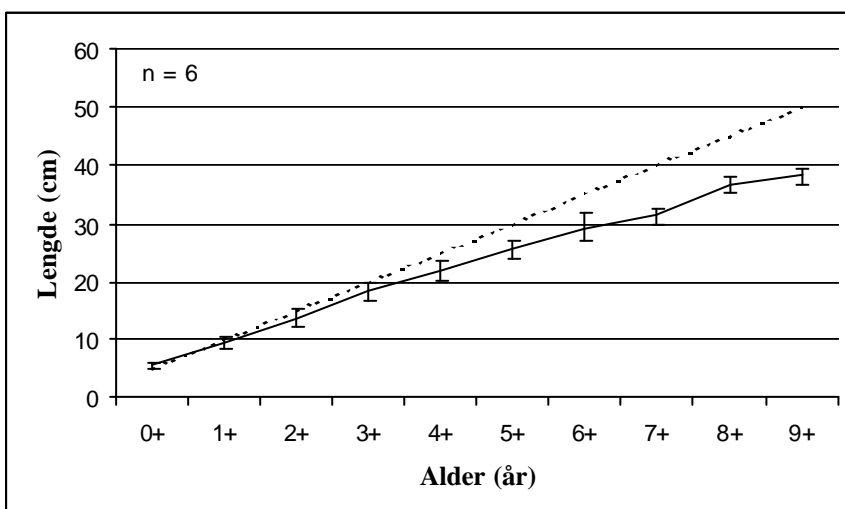
Alderen på fisken i sørenden varierer frå to til ti år (**figur 6**). Aldersfordelinga er normalfordelt. Veksten er jamn dei fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på om lag 3,5 til 4,2 cm per år dei tre fyrste åra (**figur 8**). Etter tre år minkar veksten noko, før den stagnerer ved lengder over 30 cm. Det er ingen store forskjellar i veksten hjå dei ulike årsklassane (**figur 10**).



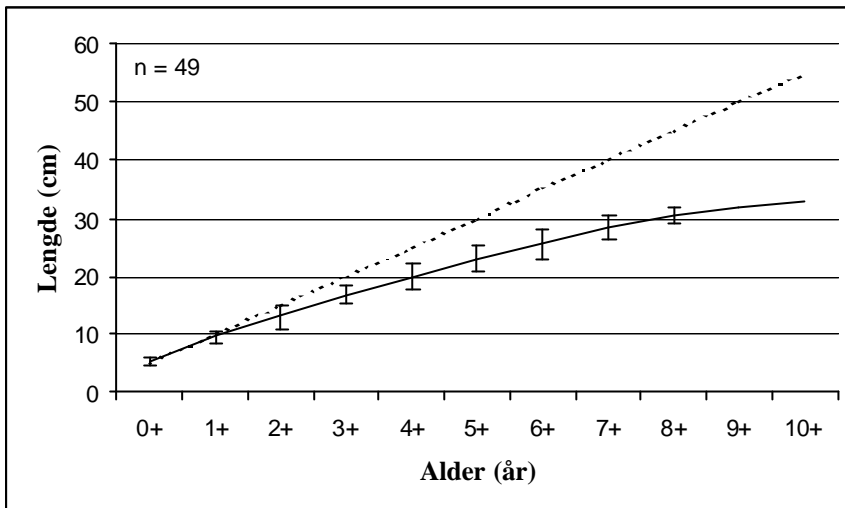
Figur 5. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i nordenden av Veitastrandvatnet.



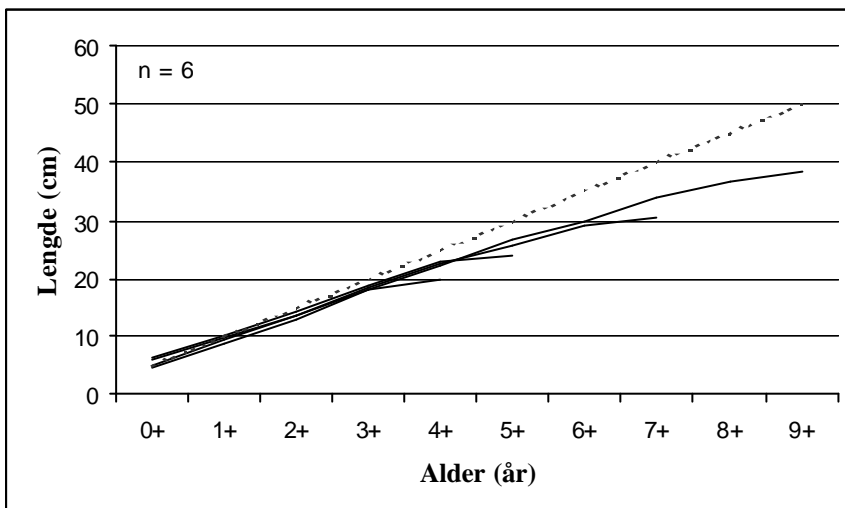
Figur 6. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i sørenden av Veitastrandvatnet.



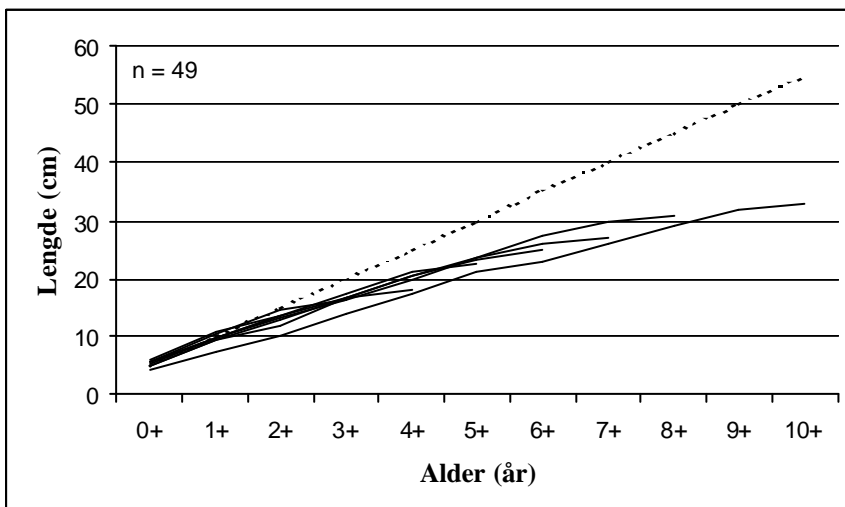
Figur 7. Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i nordenden av Veitastrandvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".



**Figur 8.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i sørenden av Veitastrandvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".



**Figur 9.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i nordenden av Veitastrandvatnet. Broten linje: "normalkurve".



**Figur 10.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i sørenden av Veitastrandvatnet. Broten linje: "normalkurve".

Av fangsten i nordenden var alle 6 kjønnsmogne, 2 hannar og 4 hoer. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 6**. Tre av fiskane hadde kvit kjøttfarge, to hadde lys raud kjøttfarge og ein hadde raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på to av fiskane. Graden av parasittering var 1 på den eine fisken og 3 på den andre. Begge fiskane var infisert av både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).

Av fangsten i sørenden var 24 av fiskane kjønnsmogne, 12 hannar og 12 hoer. Både den minste kjønnsmogne hannfisken og den minste kjønnsmogne hofisken var 4 år gamal. To av dei kjønnsmogne hofiskane var 5 år gamle, medan fem av dei var 6 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 7**. Av 50 fisk hadde 16 kvit kjøttfarge, 32 lys raud kjøttfarge og 2 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 14 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 13 av fiskane og 2 på 1 av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).

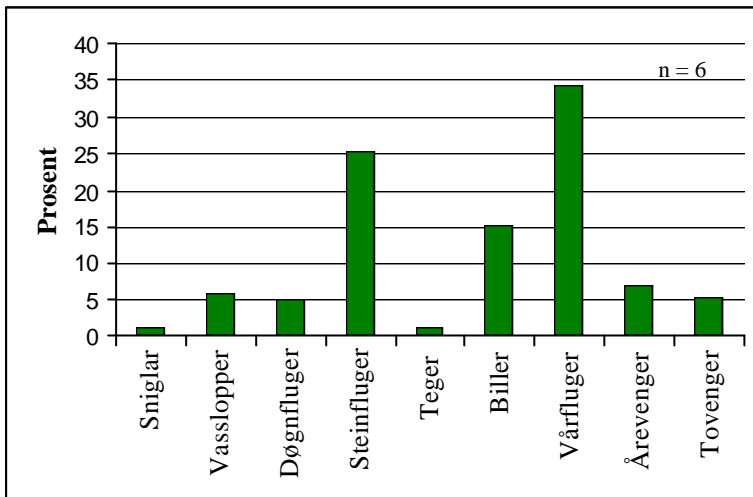
**Tabell 6.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i nordenden av Veitastrondvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 28,78       | 303,00   | 1,09     | 2,17  | 4,17 |
|           | Sd       | 6,55        | 210,59   | 0,10     | 0,98  | 0,41 |
|           | N        | 6           | 6        | 6        | 6     | 6    |

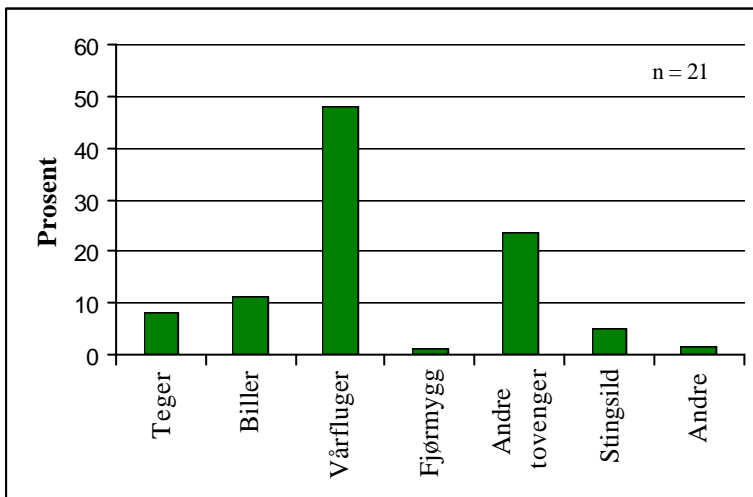
**Tabell 7.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i sørenden av Veitastrondvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 23,06       | 153,08   | 1,06     | 1,03  | 3,55 |
|           | Sd       | 5,26        | 105,33   | 0,12     | 0,53  | 0,90 |
|           | N        | 50          | 50       | 50       | 50    | 50   |

Analysar av mageinnhaldet til fiskane viser at hovudføda for den fanga fisken i nordenden var vårfluger og steinfluger (**figur 11**). I tillegg hadde fisken ete ein god del biller, både vasskalv og enkelte landlevande biller. Analysane av mageinnhaldet viser at dietten er variert, med innslag av mange dyregrupper. I sørenden var hovudføda vårfluger som omfatta nesten halvparten av volumet av mageinnhaldet (**figur 12**). Dersom vi ser bort frå fjørmygg stod andre tovenger for 23 prosent av mageinnhaldet. Andre viktige næringsemne var biller og teiger. I tillegg hadde enkelte fisk ete stingsild.



Figur 11. Mageinnhald i volumprosent til fisken fanga i nordenden av Veitastrandvatnet.



Figur 12. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i sørenden av Veitastrandvatnet.

Det vart fiska med elektrisk fiskeapparat i Eldeelvi. Det vart ikkje fanga fisk her, men det kan ha samband med veldig stor vassføring. På grunn av vassføringa vart det ikkje gjennomført el-fiske i dei andre elvane.

#### 4.2.1.4 Vurdering

Fiskebestanden i Veitastrandvatnet ser ut til å variere med kvar ein er i vatnet. I nord var det generelt lite fisk, og det vart fanga fisk berre på tre av i alt 13 botngarn og eitt flytegar. All fisk vart i tillegg fanga grunnare enn tre meters djup, noko som truleg har samband med den dårlege sikta som var i vatnet under prøvafisken. I sørenden vart det derimot fanga ein del meir fisk. Her vart det fanga 3,8 fisk per botngarn, medan det i nordenden vart fanga 0,5 fisk per botngarn. Det kan vere fleire orsakar til at det er mindre fisk i nord enn i sør, men det er ikkje tvil om at vatnet er brepåverka. Denne påverknaden vert redusert nedover i vassdraget, og kan vere ein orsak til at det vart fanga meir fisk i sør enn i nord. Det at det ikkje vart fanga fisk yngre enn fire år tyder på at det er sviktande rekruttering i vatnet. På grunn av stor vassføring under prøvafisken var det ikkje mogleg å gjennomføre eit elektrofiske i dei tilhøyrande elvane, så vi kan ikkje konkludere med at det er sviktande gyting som er orsaka til forskjellane. For å undersøkje gytetilhøva kan det vere fornuftig utføre eit elektrofiske seinare

på året ved lågare vassføring. Dette vil ein kunne stadfeste om det førekjem gyting i dei tilhøyrande elvane eller ikkje.

Veitastrondvatnet vart sist prøvefiska i 1996 (Urdal & Søltnæs 1997). I nordenden var då fangsten 0,9 fisk per botngarn, medan fangsten i sørenden var 4,5 fisk per botngarn. I sørenden vart det i tillegg fanga 43 fisk på tre flytegarn med maskevidde 26 mm. Kondisjonen var god både i 1996 og i 2001, og k-faktoren låg mellom 1,05 og 1,09 ved begge undersøkingane både i nord og sør. Veksten var då vesentleg betre i sør enn i nord, med ein årleg tilvekst på om lag 4 cm per år i nord og om lag 5 cm per år i sør. Den årlege tilveksten vart i 2001 vurdert til å vere om 4 fire cm per år både i nord og sør, men med ein litt betre vekst i nord.

Dietten i nord viser at fisken har ete ein del steinfluger, noko som tyder på at fisken har ete i eller ved utløpet av ei elv. Magefyllinga er høg både i nord og i sør, noko som tilseier at det ikkje er mangel på føde i vatnet.

#### 4.2.2 Hafslovatnet

Hafslovatnet ligg i Årøyvassdraget, like nedanfor Veitastrondvatnet, i Luster kommune (**figur 13**). Vatnet er 6,57 m<sup>2</sup> stort, og har ei reguleringshøgde på 2,5 meter. Hafslovatnet vart undersøkt 12.-13. juli 2001.



**Figur 13.** Hafslovatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.



### 4.2.2.1 Vasskjemi

Hafslovatnet hadde god vasskvalitet (**tabell 8**). Vatnet hadde pH 6,47, og den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var i tillegg god. Verdiane for kalsium og alkalitet var også gode. Det vart ikkje registrert giftig (labilt) aluminium i vatnet. Fargetalet viser at det var lite humusstoff i innsjøen. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hafslovatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 8.** Oversikt over vasskjemiske data frå Hafslovatnet.

| Lokalitet    | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|--------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|              | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Hafslovatnet | 6,47 | 4      | 13,5    | 31     | 1,50 | 2     | 0     | 42     |

### 4.2.2.2 Dyreplankton

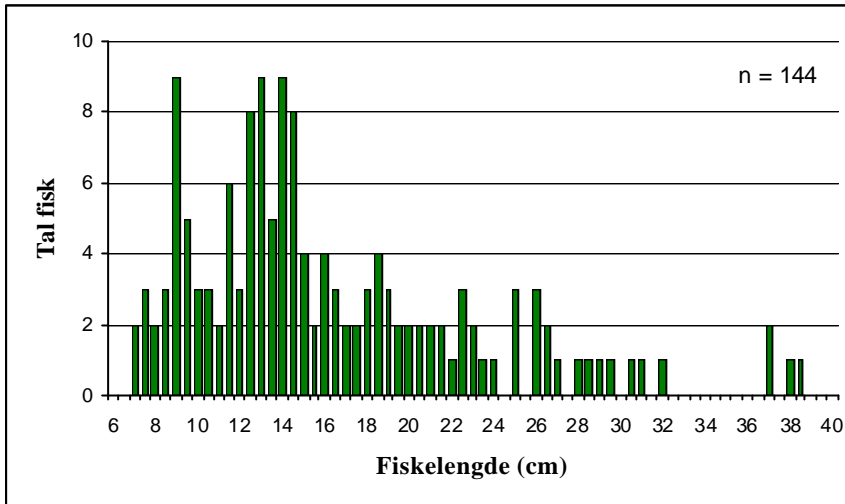
Dyreplankton som vart fanga i Hafslovatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper dominerte *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps dominerte den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* og arten *Arctodiaptomus laticeps* som er mest vanleg i kalde lokalitetar. I Hafslovatnet var det ein god del hjuldyr, og artane *Asplanchna priodonta*, *Conochilus* sp., *Kellicottia longispina* dominerte.

### 4.2.2.3 Fisk

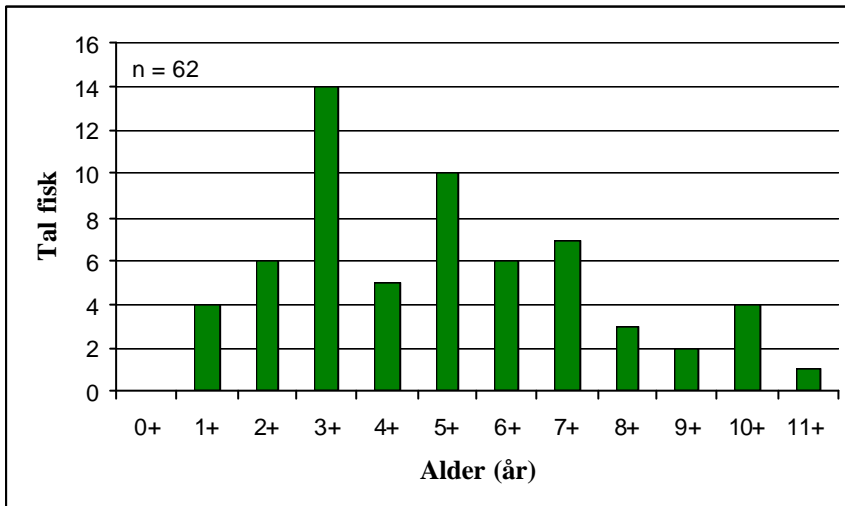
Ved prøvafiske i Hafslovatnet vart det satt 13 botngarn og eitt flytegarn (**figur 13**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Totalt vart det teke 144 aure i lengdeintervallet 7 – 38,5 cm (**figur 14**). Ingen av fiskane vart teke på flytegarn. I tillegg til auren vart det fanga ein god del trepigga stingsild i garna.

Alderen på fisken i Hafslovatnet varierer frå 1 til 11 år (**figur 15**). Aldersfordelinga er normal, med både yngre og eldre fisk. Veksten er jamn, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på om lag 3,2 cm per år dei åtte fyrste åra (**figur 16**). Veksten stagnerer ved om lag 36 cm. Det er ingen store forskjellar i veksten mellom dei ulike årsklassane (**figur 17**).

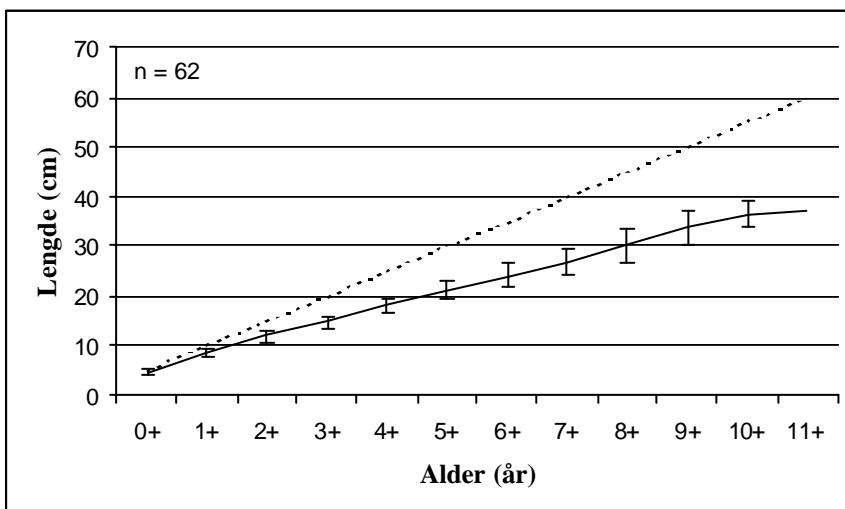
Av fangsten var 20 fisk kjønnsmogne, 12 hannar og 8 hoer. Den minste kjønnsmogne fisken var 17,2 cm lang. Av dei aldersbestemte fiskane var det 14 fiskar som var kjønnsmogne, og både yngste hannfisk og yngste hofisk var 5 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 9**. Av 144 fisk hadde 115 kvit kjøttfarge, 28 lys raud kjøttfarge og 1 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 65 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 30 av fiskane, 2 på 25 av fiskane og 3 på 10 av fiskane. Det vart registrert auremark (*Eubotrium krassum*) i 63 av fiskane og parasittar tilhøyrande slekta *Diphobotrium* (fiskeandmark eller måkemark) i 10 av fiskane.



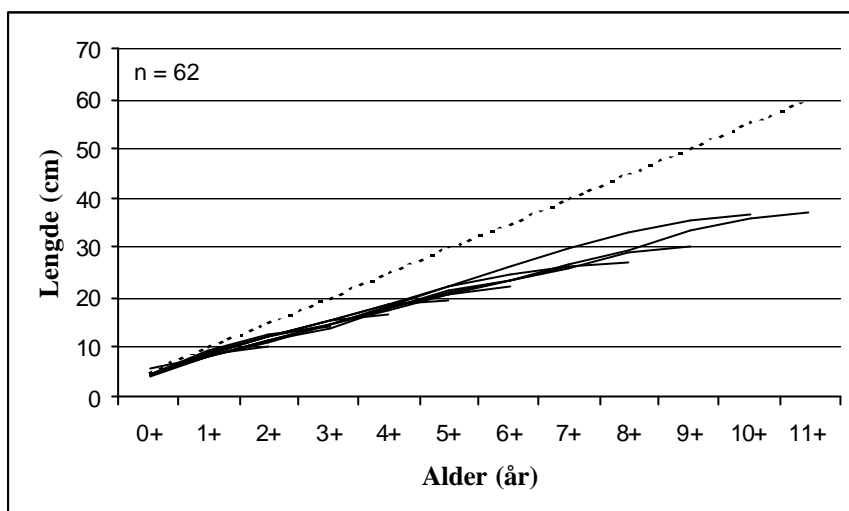
Figur 13. Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Hafsløvatnet.



Figur 14. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Hafsløvatnet.



Figur 15. Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Hafsløvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

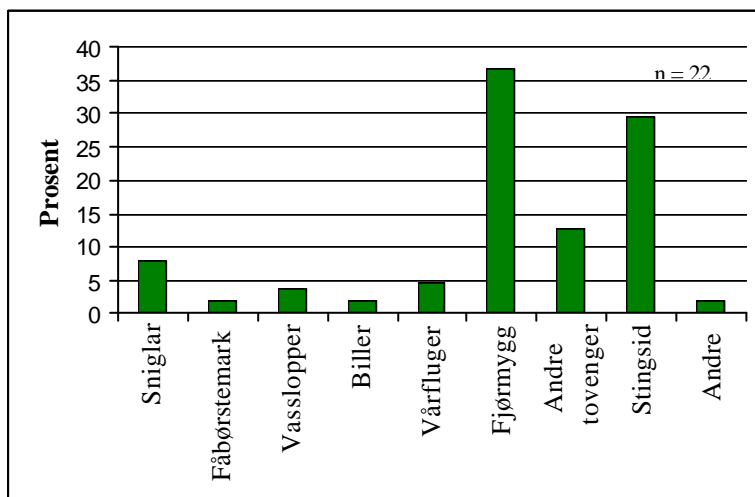


**Figur 16.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Hafslovetnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 9.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Hafslovetnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 16,54       | 76,31    | 1,06     | 1,26  | 3,62 |
|           | Sd       | 6,83        | 110,99   | 0,10     | 0,56  | 1,12 |
|           | n        | 144         | 144      | 144      | 144   | 144  |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg og stingsild (**figur 17**). Andre tovenger var også viktige næringsemne, samt at ein del av fiskane hadde ete mykje snigl, og då fyrst og fremst *Pisidium* sp. Vårfluger og vasslopper var også representert i ein god del av fiskane.



**Figur 17.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Hafslovetnet.

På grunn av stor vassføring vart det ikkje gjennomført fiske med elektrisk apparat i dei tilhørande bekkene.

#### 4.2.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Hafsløvatnet var tett med over 11 fisk per garn i gjennomsnitt, men kondisjonen var likevel god (k-faktor: 1,06). Dette er litt fleire fisk enn det som vart fanga i 1996 (9 fisk per garn), men kondisjonen var endå betre i 1996 (k-faktor: 1,15) (Urdal & Søltnæs 1997). I 1996 vart det ikkje fanga fisk eldre enn seks år, men dette skuldast truleg ein lågare fangsttinningsats ved prøvafisket i 1996 samanlikna med prøvafisket i 2001. I 2001 vart det fanga fisk opp til 11 år, noko det også vart gjort ved eit prøvafiske i 1991. Men i 1991 var kondisjonen på fisken ein del lågare (k-faktor: 1,01).

Fisken fanga i 2001 har hatt noko lågare vekst samanlikna med dei to førre undersøkingane. I dei to førre undersøkingane var den gjennomsnittlege årlege tilveksten nær 5 cm per år, mot berre 3,2 cm per år for prøvafisket i 2001.

Dietten i Hafsløvatnet var variert med blant anna innslag av både botndyr, plankton, overflateinsekt og fisk. Hjø dei største fiskane var dietten i Hafsløvatnet i stor grad prega av stingsild. Det er truleg mykje stingsild i vatnet, då det vart fanga mykje stingsild på dei minste maskeviddane i garna. Det vart observert parasittar på om lag 65 prosent av fiskane, og ein god del av fiskane var sterkt parasitterte. Men til tross for den til dels sterke parasitteringsgraden var kondisjonen på fisken god.

Samanlikna med Veitastondvatnet så er det mykje meir fisk i Hafsløvatnet, og den gjennomsnittlege vekta er lågare. Dette skuldast at det vart fanga mykje meir små fisk i Hafsløvatnet enn i Veitastondvatnet. Den store skilnadane mellom Hafsløvatnet og Veitastondvatnet skuldast truleg i stor grad betre rekruttering i Hafsløvatnet. Hafsløvatnet er også grunnare og har dermed større produksjonspotensiale enn Veitastondvatnet som til dels har ei veldig bratt strandsone. I tillegg vert effekten av brepåverkinga redusert i Hafsløvatnet i høve til Veitastondvatnet, og då spesielt i indre deler av Veitastondvatnet.

## 4.3 Sunnfjord Energi

Dei undersøkte lokalitetane hjå Sunnfjord Energi var Nordstrandsvatnet i Høyanger kommune, Gravvatnet i Førde og Gaular kommune og Litlevatnet i Førde kommune. Undersøkingane vart gjennomført i perioden 17.-20 juli.

### 4.3.1 Nordstrandsvatnet

Nordstrandsvatnet ligg i Høyanger kommune i Bøfjordvassdraget (**figur 18**). Vatnet er 2,4 m<sup>2</sup> stort, og har ei reguleringshøgde på 30 meter. Vatnet er påverka frå kalking av vatn lengre oppe i vassdraget. Undersøkingane vart gjennomført 17. og 18. juli 2001.



**Figur 18.** Nordstrandsvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.3.1.1 Vasskvalitet

Vasskvaliteten i Nordstrandsvatnet var relativt god, med pH 5,9 og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 54 (**tabell 10**). Verdiane for alkalitet og kalsium var derimot ikkje like gode. Innsjøen er humøs, med eit fargetal på 41. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nordstrandsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 10.** Oversikt over vasskjemiske data dei undersøkte lokalitetane hjå Sunnfjord Energi.

| Lokalitet         | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                   | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Nordstrandsvatnet | 5,90 | 41     | 18,8    | 14     | 0,54 | 45    | 7     | 54     |

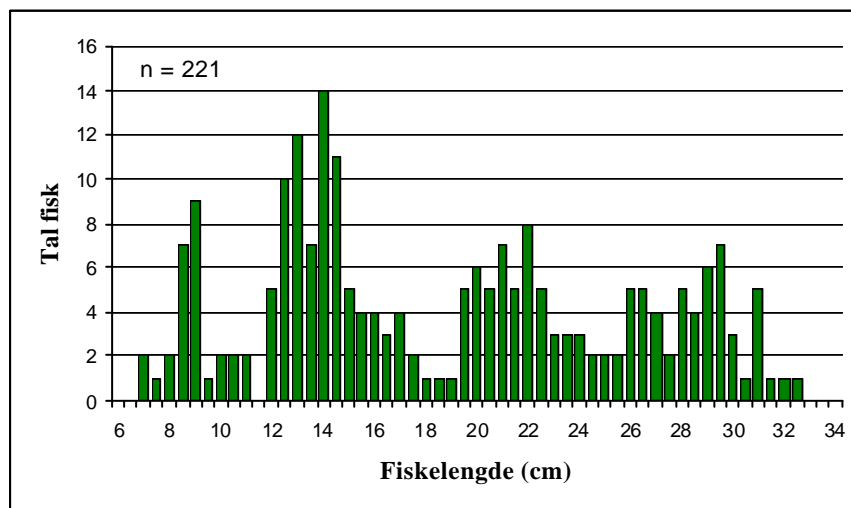
### 4.3.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Nordstrandsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte *Bosmina longispina* og *Daphnia longispina*. I tillegg vart artane *Bythotrephes longimanus* og *Holopedium gibberum* registrerte. Blant hoppekreps dominerte den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer*. Innan dyregruppa hjuldyr var det *Conochilus* sp. som dominerte, men det vart og registrert ein god del av artane *Kellicottia longispina* og *Keratella cochlearis* og *Polyarthra* sp.

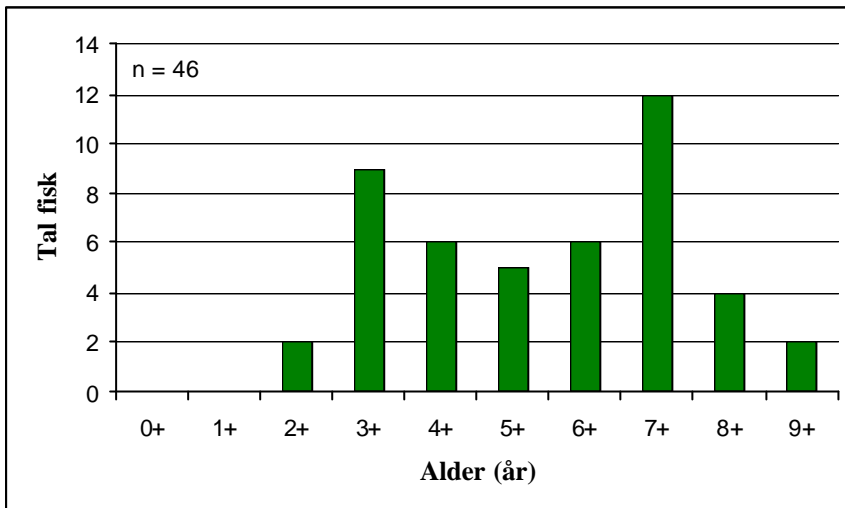
### 4.3.1.3 Fisk

Ved prøvafiske i Nordstrandsvatnet vart det nytta 13 botngarn og eitt flytegarn (**figur 18**). Totalt vart det teke 221 aure i lengdeintervallet 7 – 33 cm (**figur 19**). Av desse vart 15 fisk teke på flytegarn. Alderen varierer frå to til ni år, med flest tre- og sjuåringar (**figur 20**). Aldersfordelinga er noko irregulær, men alle årsklassar er godt representerte. Veksten er jamn, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 3-4 cm per år fram til sju-års alder (**figur 21**). Det er ingen forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 22**).

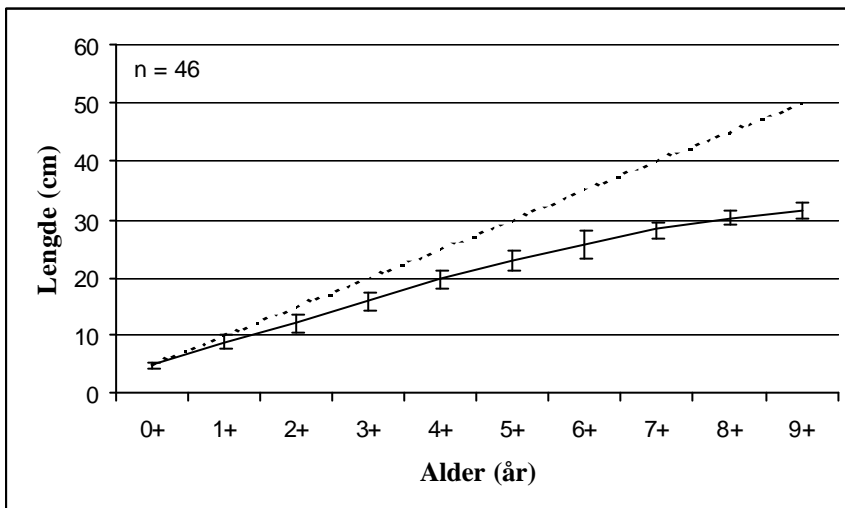
Av fangsten var 35 fisk kjønnsmogne, 10 hannar og 25 hoer. Den minste kjønnsmogne fisken var ein hannfisk på 19,6 cm. 14 av dei kjønnsmogne fiskane vart aldersbestemt. Av desse var dei yngste fiskane to hofiskar som var 4 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 11**. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,99, med ein relativt stor variasjonen (Sd = 0,11). 15 av fiskane hadde k-faktor under 0,8, og den magraste fisken hadde k-faktor under 0,6. Av 220 fisk hadde 110 kvit kjøttfarge, 97 lys raud kjøttfarge og 3 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 134 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 114 av fiskane, 2 på 17 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Parasittane som vart observert var bendelormar, og omfatta arten *Eubotrium krassum* (auremark) og artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).



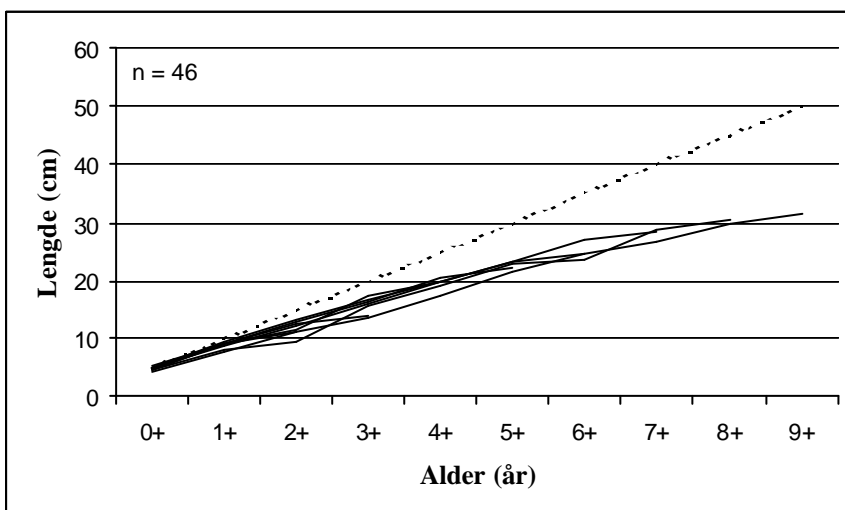
**Figur 19.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Nordstrandsvatnet.



**Figur 20.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Nordstrandsvatnet.



**Figur 21.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Nordstrandsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

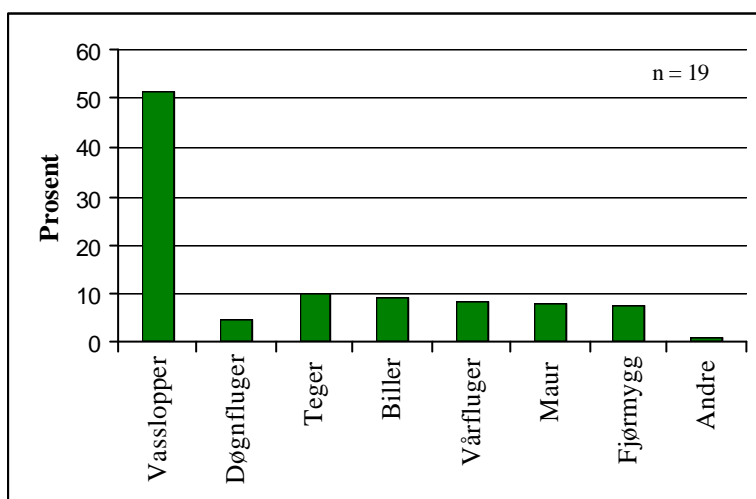


**Figur 22.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Nordstrandsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 11.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Nordstrandsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

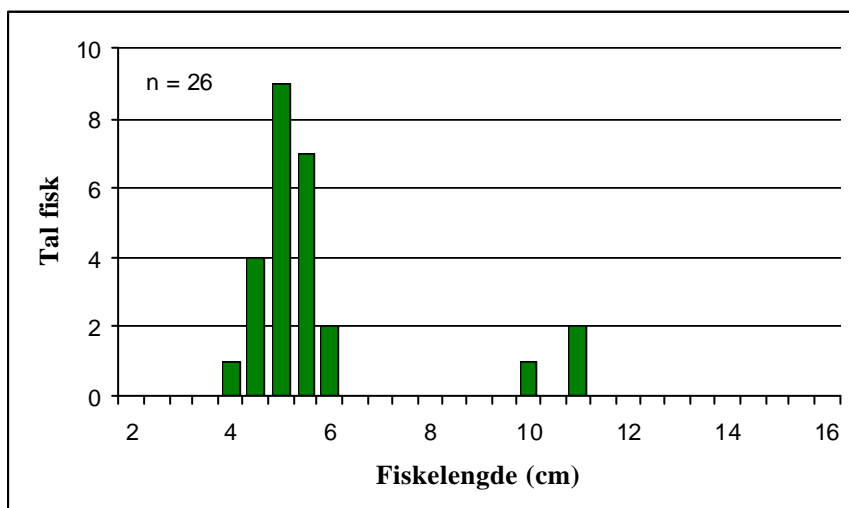
| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 18,98       | 92,73    | 0,99     | 1,41  | 2,99 |
|           | Sd       | 6,92        | 81,79    | 0,11     | 0,51  | 0,98 |
|           | n        | 221         | 221      | 218      | 220   | 220  |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 23**). Anna viktige føde var teger, biller, vårfluger, maur og fjørmygg. Av biller hadde fisken ete ein god del vasskalv, medan artar innan familien Polycentropodidae dominerte blant vårflugene.



**Figur 23.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Nordstrandsvatnet.

Fisking med straum i dei tilhøyrande bekkene syner at det er gode oppvekstforhold i innløpet frå Sørestrandsvatnet (**figur 24**). I tillegg vart det observert to fisk i innløpet ved Gudmundsos. Dette var truleg to- eller treåringar.



**Figur 24.** Lengdefordeling av fisk fanga ved kvalitativt el-fiske i innløpet frå Sørestrandsvatnet.

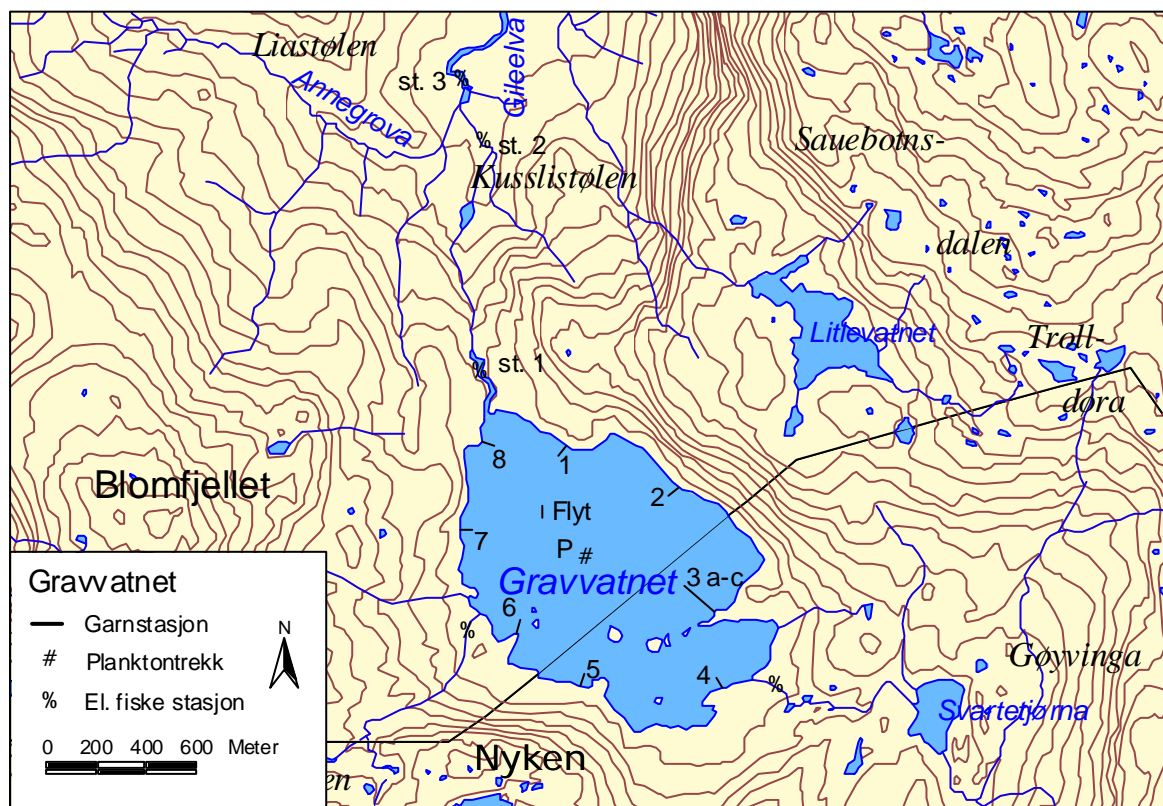


#### 4.3.1.4 Vurdering

Prøvefisket i Nordstrandsvatnet viste at vatnet har ein tett aurebestand (15,3 fisk per botngarn). Kvaliteten på fisken er moderat (k-faktor 0,99), og ein del av den eldre fisken hadde tydeleg dårleg kondisjon. Ein god del av fisken var parasitterte (60 prosent), noko som kjenneteiknar tette bestandar. Nordstrandsvatnet vart sist prøvefiska i 1996, og det vart også då registrert ein relativt tett bestand (12,3 fisk per garnnatt), men ikkje like tett som i 2001. Vatnet har relativt avgrensa med gytetilhøve i rennande vatn. Ved heilt fullt magasin kan fisken kanskje greie å gå opp i innløpselva. Men truleg stammar mykje av fisken frå Sørestrandsvatnet. Folk lokalt og tilsette i Sunnfjord Energi meinte at det meste av fisken stammar frå dette vatnet som er veldig produktivt. Også det førre prøvefisket konkluderte med at det meste av fisken kjem frå dette vatnet (Urdal & Søslnæs 1997). Konklusjonane vert difor som ved det førre prøvefisket; det må utfisking til for å betre kvaliteten og storleiken på fisken.

#### 4.3.2 Gravvatnet

Gravvatnet ligg i Jølstravassdraget i Førde og Gaular kommune (**figur 25**). Vatnet er 1,1 km<sup>2</sup> stort og ligg 600 moh. Reguleringshøgda er seks meter, og vatnet er regulert ein meter opp og fem meter ned i høve til tidlegare vasstand. Vatnet vart regulert i 2000, og dette er det fyrste prøvefisket etter reguleringa. Vatnet vart prøvefiska 19. og 20. juli 2001.



**Figur 25.** Gravvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

### 4.3.2.1 Vasskvalitet

Gravvatnet hadde pH på 5,7, og vatnet hadde ein relativt god syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 12**). Verdiane for alkalitet og kalsium var låge. Innhaldet av giftig aluminium (Um-Al) i vatnet var noko høgt. Fargetalet tyder på at innsjøen er humøs. Oversikt over alle vasskjemiske data for Gravvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 12.** Oversikt over vasskjemiske data dei undersøkte lokalitetane hjå Sunnfjord Energi.

| Lokalitet  | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|            | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Gravvatnet | 5,70 | 16     | 10,6    | 2      | 0,27 | 19    | 12    | 21     |

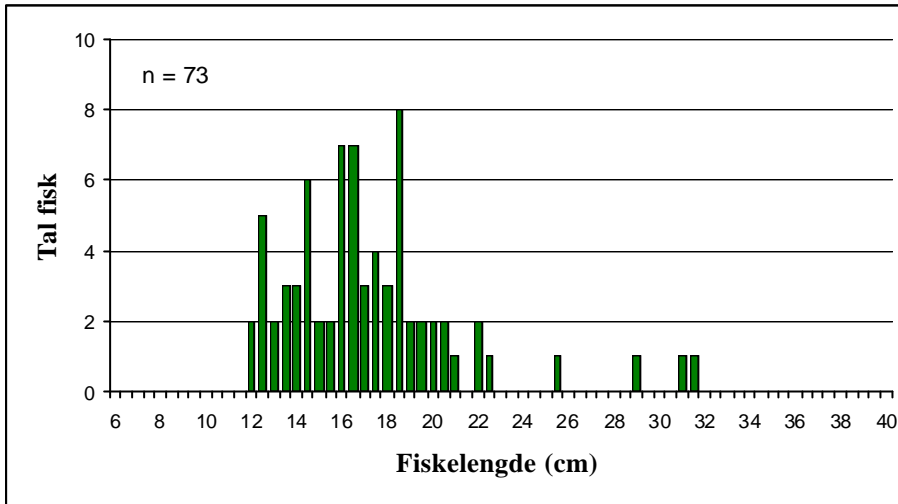
### 4.3.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Gravvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene vart det registrert to artar, *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps dominerte den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer*, men også arten *Heterocope saliens* var tilstades. Innan dyregruppa hjuldyr var det *Conochilus* sp. og *Kellicottia longispina* som dominerte. Hjuldryra *K. hiemalis* og *Polyarthra* sp. var også representerte i vatnet.

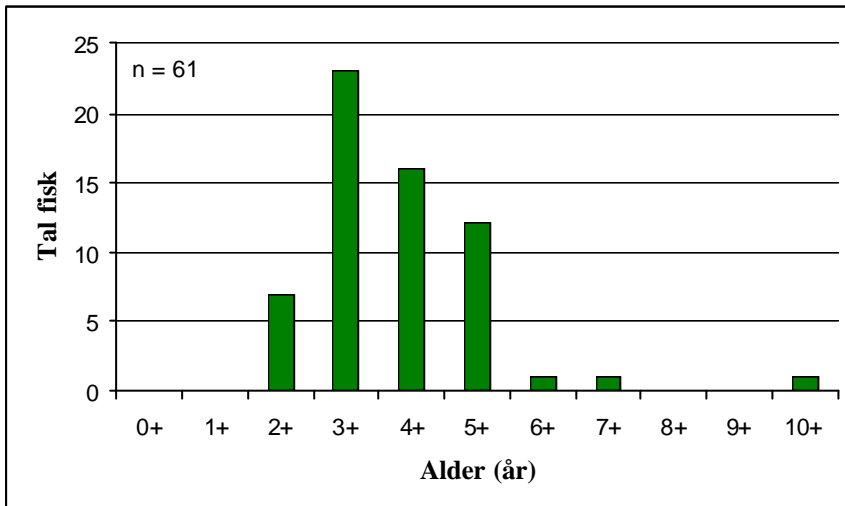
### 4.3.2.3 Fisk

Ved prøvefiske i Gravvatnet vart det nytta 11 botngarn og eitt flytegarn (**figur 25**). Totalt vart det teke 73 aure i lengdeintervallet 12 – 32 cm (**figur 26**). Av desse vart ein fisk teke på flytegarn. Det vart og teke ein fisk på det midtre garnet i lenka som stod frå 15 til 25 meters djup. Alderen varierer frå to til ti år, med flest treåringar (**figur 27**). Aldersfordelinga er normal, men med få eldre årsklassar. Veksten er jamn dei to fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 3,6-4,1 cm per år (**figur 28**). Etter to år er veksten stort sett noko dårlegare, før den stagnerer ved lengder litt over 30 cm. Dei sju år gamle fiskane skil seg derimot litt frå dei andre årsklassane, med ein årleg tilvekst nær 5 cm per år dei tre fyrste leveåra (**figur 29**).

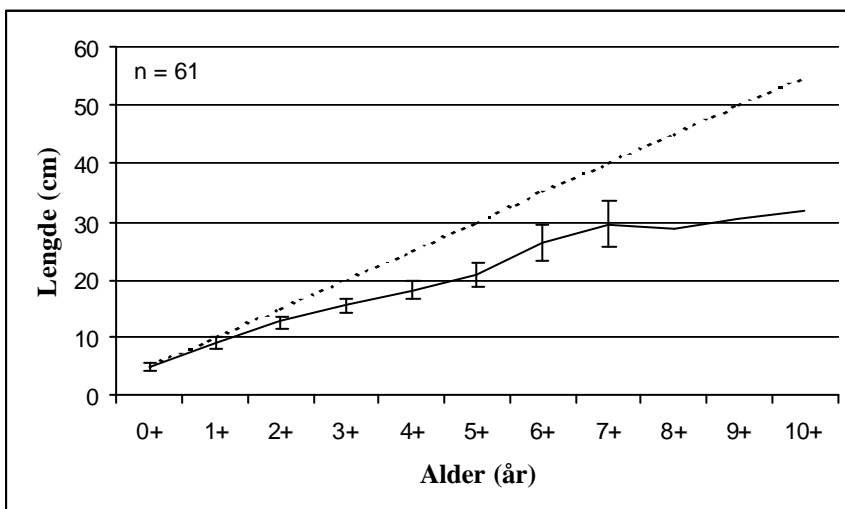
Av fangsten var 13 fisk kjønnsmogne, 10 hannar og 3 hoer. Den minste kjønnsmogne fisken var 13 cm lang og 3 år gamal. Dei tre hofiskane var respektive 3, 4 og 6 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 13**. Av 73 fisk hadde 36 kvit kjøttfarge, 36 lys raud kjøttfarge og ein raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 30 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 20 av fiskane og 2 på 10 av fiskane. Parasittane som vart observert var bendelormar, og omfatta arten *Eubotrium krassum* (auremark) og artar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark).



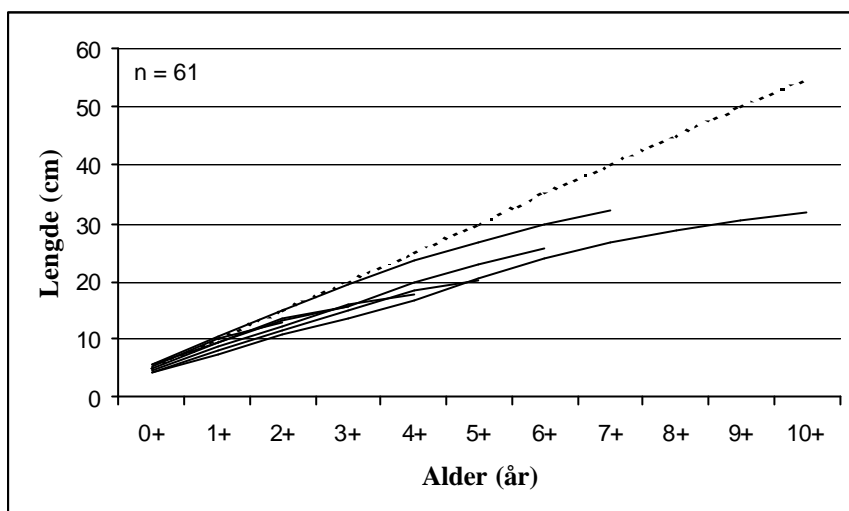
Figur 26. Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Gravvatnet.



Figur 27. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Gravvatnet.



Figur 28. Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Gravvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

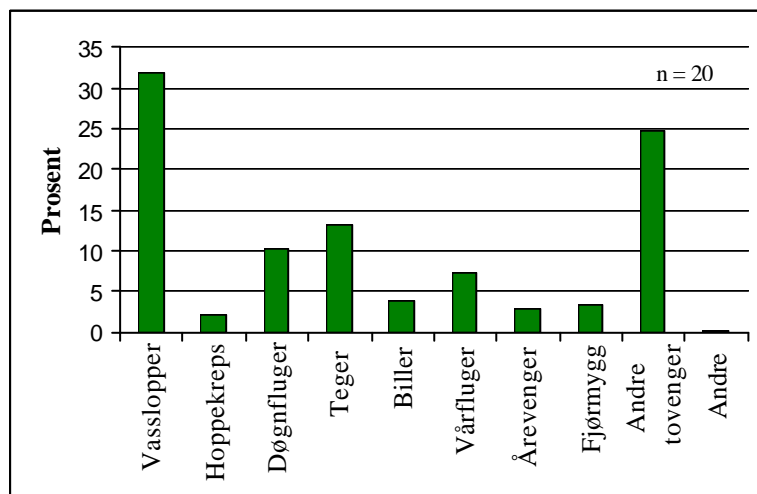


**Figur 29.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Gravvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 13.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Gravvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 17,40       | 62,42    | 1,03     | 1,29  | 3,27 |
|           | Sd       | 3,93        | 54,10    | 0,09     | 0,51  | 0,98 |
|           | N        | 73          | 73       | 73       | 73    | 73   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper og tovenger (**figur 30**). Gruppa andre tovenger omfattar i hovudsak landlevande insekt, men også enkelte vasslevande artar er teke med her. Andre viktige næringsemne var teger, døgnfluger og vårfluger.



**Figur 30.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Gravvatnet.

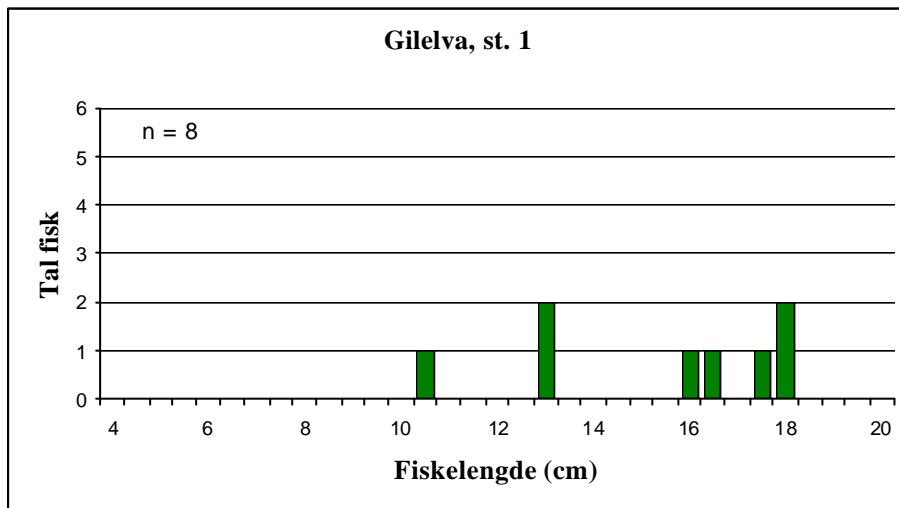
Det vart fiska med straum i dei to største innløpsbekkane samt i utløpselva (**figur 25**). Det var generelt vanskeleg å fanga fisken i desse bekkane. Dette kan ha samband med den relativt høge temperaturen i vatnet (15,2 °C).

Innløpsbekken i sørvest var om lag to meter brei og 20 cm djup ned mot vatnet, og det var eitt 15 meter breitt delta ut i vatnet. Ved låg vassføring og senka magasin kan det truleg vere

vanskeleg for fisk å vandre opp på grunn av dette deltaet. I denne bekken vart det fiska om lag 200 m<sup>2</sup>. Det var til dels gode gyteforhold og oppvekstforhold, med både stein, grus og fjell i dagen. Det vart fanga tre fisk i lengdeintervallet 12,2 til 17,3. I tillegg vart det observert fire fisk til i same lengdeintervall, samt ein mindre fisk (truleg 1+).

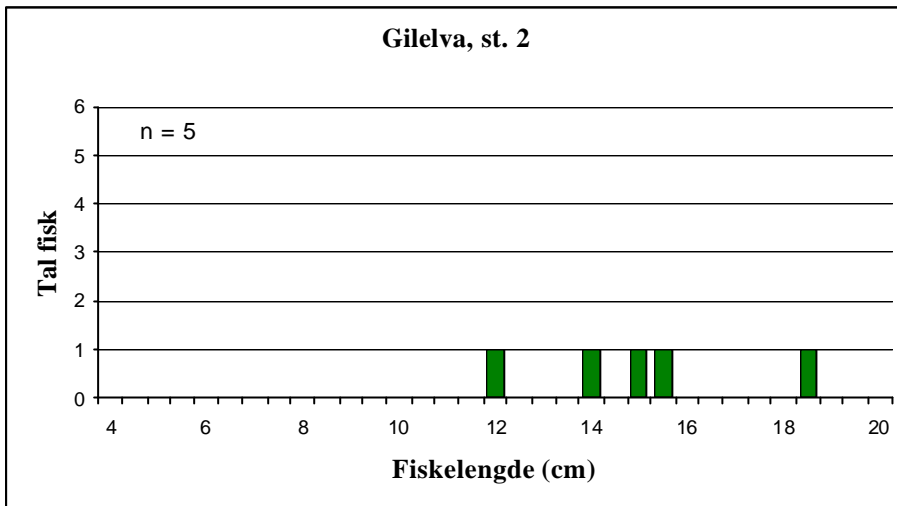
Innløpsbekken frå Svartetjørna er kortare, og denne bekken deler seg om lag 20 meter frå vatnet. Oppgangshinder er truleg om lag tre meter opp i den eine bekken og om lag 20 meter i den andre. Det er mykje fjell i dagen, men det kan kanskje førekome noko gyting her. I denne bekken vart det fanga tre fisk i lengdeintervallet 13,9 til 22,8. I tillegg vart det her observert ein fisk i same lengdegruppe samt tre mindre fisk (truleg 1+).

I utløpet vart det fiska på tre område. Like nedafor demninga var det fine gyte og oppvekstforhold. Demninga med luke hindrar tilbakevandring til vatnet. Det vart fanga åtte fisk i lengdeintervallet 10,5 – 18,5 cm (**figur 31**). I tillegg vart det fanga ein fisk på 32,9 cm, samt at det vart observert seks andre fisk rundt 10 cm.



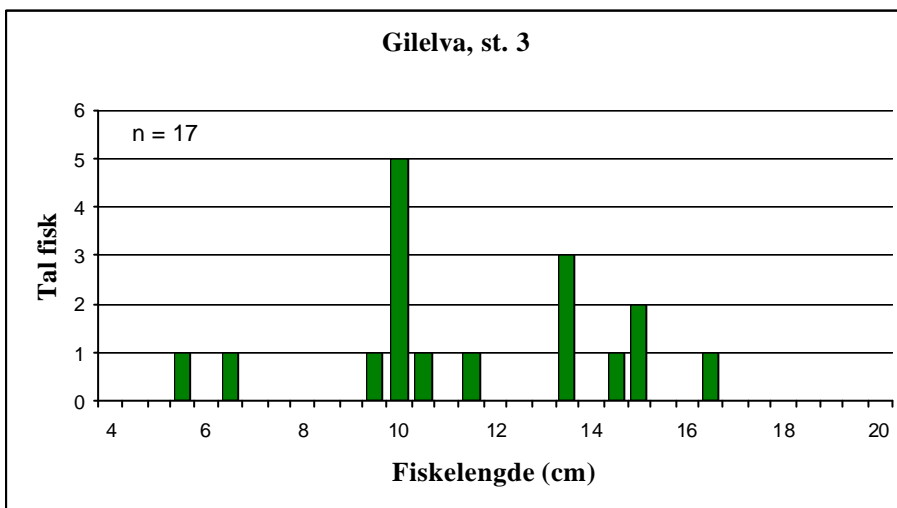
**Figur 31.** Lengdefordeling av fisk fanga med straum i Gilelva like nedanfor demninga til Gravvatnet.

Ovanfor samløpet med Annagrova, ved Kusslistølen, var det gode gyte og oppvekstforhold. Elva var om lag fire m brei og 30 cm djup, og det var noko mose i elva. Det vart fanga fem fisk i lengdeintervallet 12 – 19 cm (**figur 32**), samt observert fire fisk i same storleik som den minste fanga fisken.



**Figur 32.** Lengdefordeling av fisk fanga med straum i Gilelva like ovanfor samløpet med Annagrovi.

Nedanfor samløpet med Annagrovi var det gode gyte og oppvekstforhold. Det vart fanga 17 fisk i lengdeintervallet 6,5 til 17 cm (**figur 33**). I tillegg vart det observert over 30 fisk i alle lengdegrupper som dei vi fanga.



**Figur 33.** Lengdefordeling av fisk fanga med straum i Gilelva like nedanfor samløpet med Annagrovi.

#### 4.3.2.4 Vurdering

Fisken i Gravvatnet hadde god kvalitet, med ein k-faktor på 1,03. Hovudsakleg vart det fanga fisk frå 12 til 20 cm, men også med innslag av større fisk.

Gravvatnet er tidlegare undersøkt i 1994, før utbygginga tok til (ENCO 1994). Kvaliteten på fisken var då om lag som i dag (k-faktor 1,04). Under prøvafisken i 1994 vart det nytta Jensen-serien, og det er difor vanskeleg å vurdere fangstane i høve til kvarandre. Men det vart i 1994 fanga 203 aure i lengdeintervallet fire til 34 cm, på til saman 14 garnlenkjer. Dette tilsvarar truleg ein større tettleik enn i 2001, men prøvefiske vart den gonga berre konsentrert til den nord-vestre delen av vatnet. Det vart også peika på at det i denne delen var relativt gode område for fisken, og at tettleiken difor kunne vere noko overestimert. Færre fisk var parasitert i 1994. Parasittane var av same type ved begge undersøkingane. Heile 49 prosent

av fangsten i 1994 hadde raud kjøtfarge, noko som er mykje meir enn i 2001. Totalt sett kan det sjå ut som at fisken var av litt betre kvalitet i 1994 samanlikna med 2001.

Det vart også i 1994 undersøkt om det var fisk i bekkene rundt vatnet. Det vart då ikkje funne fisk i innløpsbekkene, medan det vart funne ein god del fisk i utløpet. Det er difor truleg at utløpet har vore det viktigaste gyteområdet for vatnet. I 2001 vart det fanga nokre få fisk i to av innløpa, men det vart ikkje fanga årsyngel. Det er usikkert om fråveret av årsyngel skuldast manglande gyting, eller om yngelen endå ikkje hadde kome opp av grusen. Fisken vi fekk i bekken i søraust kan ha kome frå eit vatn som ligg lengre oppe. Det vert sagt lokalt at dette vatnet har rikeleg med fisk.

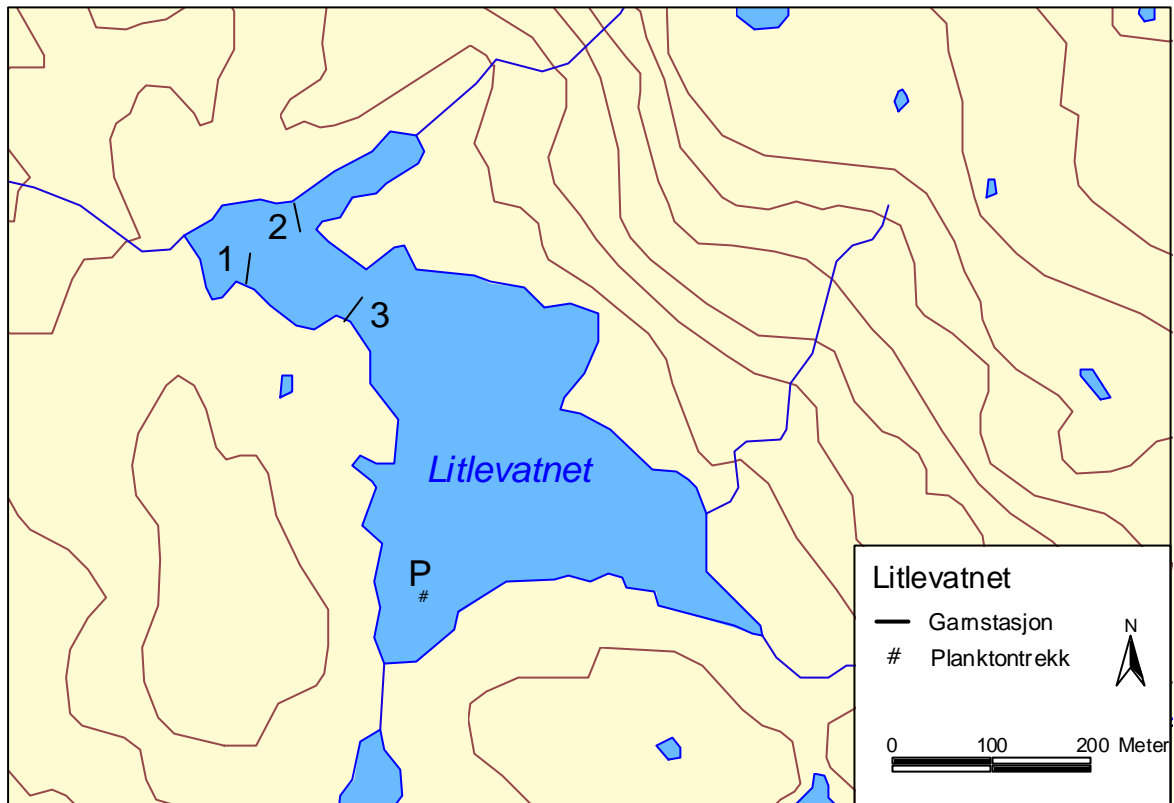
Det vert ikkje fiska så mykje i Gravvatnet no samanlikna med tidlegare. Det vert ikkje selt fiskekort for vatnet, og det er hovudsakleg grunneigarane som fiskar litt. Det er fanga fisk på 2,4 kg i vatnet, og det sett i samanheng med den relativt gode kvaliteten på fisken kan tyde på at gytetilhøva i vatnet er avgrensande. Årsaka til at fisken er av litt dårlegare kvalitet i dag enn i 1994 kan ha samanheng med at det vert fiska mindre no enn tidlegare. Tilhøva for fiskebestanden er no endra med tanke på at vatnet nyleg vart regulert. Reguleringar av vatnet fører ofte til ein kortvarig auke i produksjonen til vatnet fordi strandsona vert utvaska (Gunneröd & Mellquist 1979, Faugli mfl. 1993). På kort sikt kan dette føre til betre tilhøve for fisken. Ved at vasstanden over tid vert endra, vil strandsona verte utvaska, og produksjonen innan reguleringssona vil verte redusert. Fisken vert då ofte meir avhengig av dyreplankton enn tidlegare.

Reguleringa av Gravvatnet fører med dette til at viktige gyteområde vert øydelagde og at næringsgrunnlaget for fisken vert endra. Det vil difor vere viktig å fylgje opp kva som skjer med fisken i vatnet i åra som kjem. Det kan vere fornuftig å gjennomføre eitt nytt prøvefiske om ein fem års tid.

Når det gjeld Gileelva vil truleg all fisk ovanfor samløpet med Annagrovi forsvinne. Det er ikkje krav om minstevassføring gjennom heile året, og det vil difor ikkje vere mogleg for fisk å leve i denne elvestrekninga då ho truleg vert turrlagde deler av året. Nedanfor samløpet med Annagrovi vart det funne ein god del fisk (også årsyngel). Det kan difor tyde på at det fortsatt vil vere mogleg for fisk å leve i Gileelva nedanfor samløpet med Annagrovi. I tillegg er det bygd seks tersklar i ei strekning på om lag to kilometer, og om desse fungerer vil ein vere sikra vasspegel heile året til tross for eventuell låg vassføring.

### 4.3.3 Litlevatnet

Litlevatnet ligg i Jølstravassdraget i Gaular kommune (**figur 34**). Vatnet er 0,11 km<sup>2</sup> stort, og ligg 784,5 moh. Det tidlegare utløpet er sperra, og det er laga ein overføringstunnel som går ned til Gravvatnet. Reguleringshøgda er to meter, og vatnet er regulert ein meter opp og ein meter ned i høve til tidlegare vasstand. Vatnet vart prøvefiska 19. og 20. juli 2001.



**Figur 34.** Litlevatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.3.3.1 Vasskvalitet

Litlevatnet hadde relativt låg pH, men ein relativt god syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 14**). Verdien for alkalitet og kalsium var låg. Fargetalet viser at innsjøen er humøs. Oversikt over alle vasskjemiske data for Litlevatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 14.** Oversikt over vasskjemiske data dei undersøkte lokalitetane hjå Sunnfjord Energi.

| Lokalitet   | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|             | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Litlevatnet | 5,71 | 22     | 7,8     | 5      | 0,18 | 39    | 10    | 29     |

#### 4.3.3.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fange i Litlevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det fange enkelte individ av artane *Bosmina longispina*, *Bythotrephes longimanus* og *Polyphemus pediculus*. Blant hoppekreps var mellom anna den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer* tilstade i alle vatn. Innan dyregruppa hjuldyr var det *Conochilus* sp. og *Kellicottia longispina* som dominerte. I Nordstrandsvatnet var det i tillegg ein god del *Keratella cochlearis*, medan *K. hiemalis* og *Polyarthra* sp. var representerte både i Nordstrandsvatnet og i Gravvatnet.

#### 4.3.3.3 Fisk

I Litlevatnet vart det nytta 3 garn fordelt i vatnet (**figur 34**). Det vart ikkje fanga fisk i dette vatnet.



#### **4.3.3.4 Vurdering**

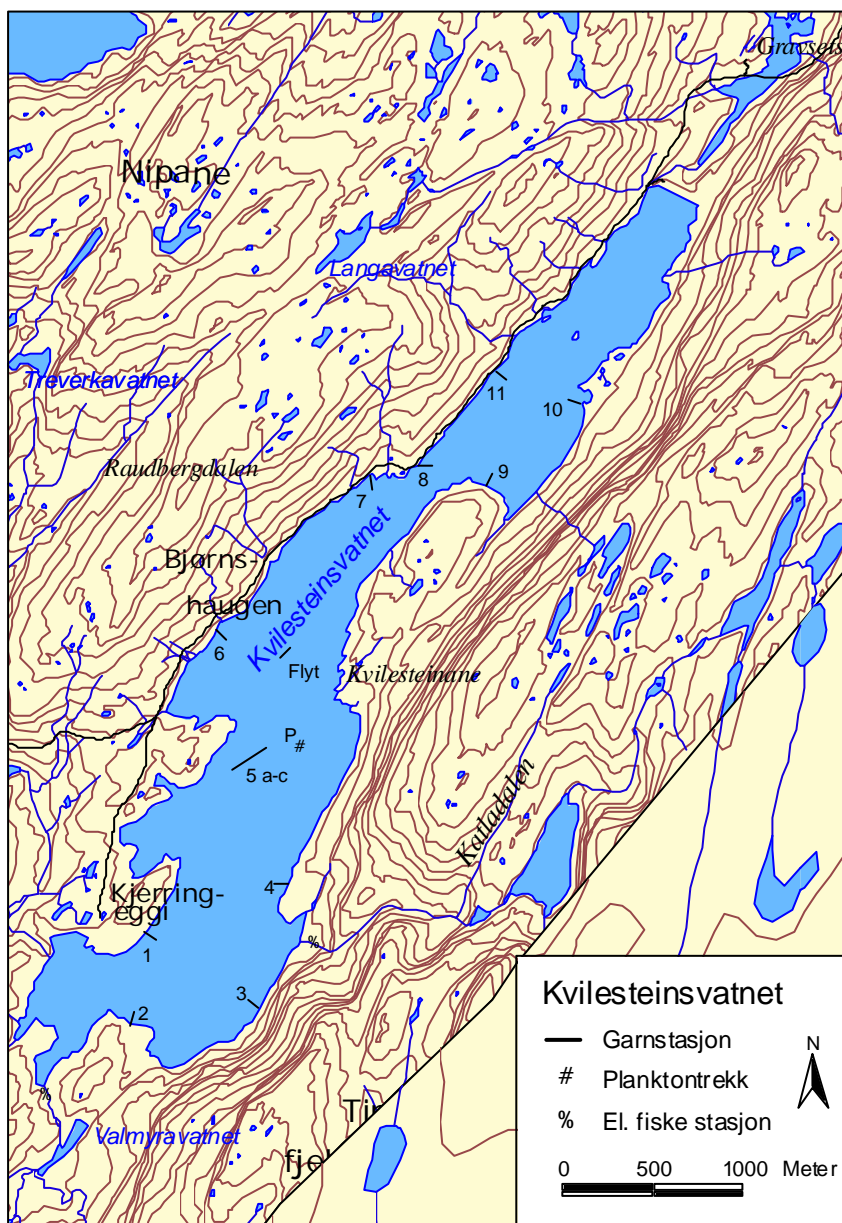
Littlevatnet har truleg ingen fiskebestand i dag. Det vart ikkje fanga fisk på garna, og både folk lokalt og tilsette i Sunnfjord Energi meinte at vatnet var fisketomt. Det vart fortalt at det ikkje hadde vore fisk i vatnet i dei seinare åra. Kor vidt det har vore ein bestand i vatnet tidlegare er noko usikkert. I felt vart det observert store mengde gelekreps, noko som også kan tyde på lite eller ingen fisk i vatnet. Vasskvaliteten i vatnet var derimot relativt bra, og dyreplanktonsamfunnet var som ein elles kunne forvente samanlikna med andre undersøkingar (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001).

## 4.4 Statkraft

Dei undersøkte lokalitetane hjå Statkraft omfatta Kvilesteinsvatnet, Øvra Brevatnet og Nedre Brevatn på Vikafjellet og Sandhaugedalsvatnet, Geisdalsvatnet, Styggevatnet, Austdalsvatnet og Kupvatnet i Jostedalen.

### 4.4.1 Kvilesteinsvatnet

Kvilesteinsvatnet ligg på Vikafjellet i Vik kommune (**figur 35**). Vatnet ligg 920 moh. og er 3,54 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er 25 meter. Undersøkingane vart gjennomført 1. og 2. august 2001.



**Figur 35.** Kvilesteinsvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.4.1.1 Vasskvalitet

Kvilesteinsvatnet hadde relativt god vasskvalitet med pH 6,4, og i tillegg ein relativt god syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 15**). Verdiane for alkalitet og kalsium var også relativt gode, medan det var lite giftig aluminium (Um-Al) i vatnet. Fargetalet viser at det er lite humus i vatnet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kvilesteinsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 15.** Oversikt over vasskjemiske data frå Kvilesteinsvatnet på Vikafjellet.

| Lokalitet         | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                   | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Kvilesteinsvatnet | 6,40 | 4      | 9,8     | 33     | 0,72 | 11    | 1     | 27     |

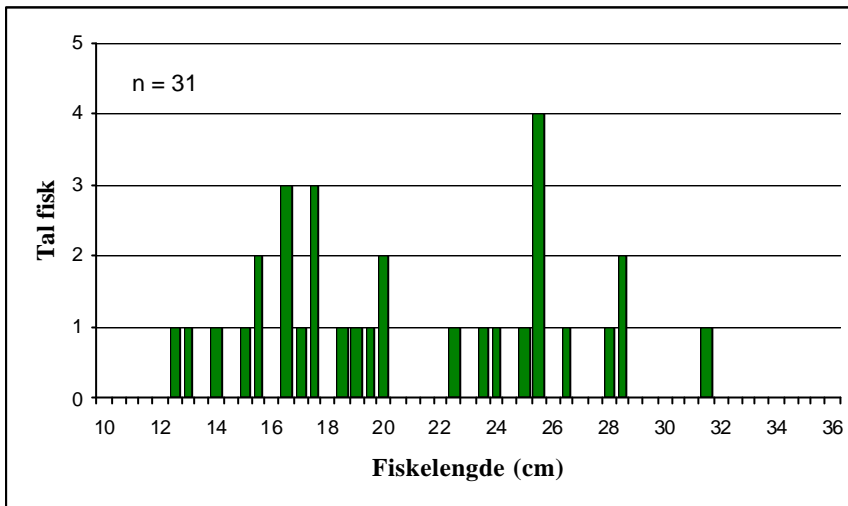
#### 4.4.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Kvilesteinsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Det vart registrert to artar vasslopper, *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps dominerte den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer*. Det vart også funne enkelte individ av arten *Heterocope saliens*. Det vart det registrert ein god del hjuldyr og *Conochilus* sp., *Kellicottia longispina* og *Keratella cochlearis* var alle godt representerte. I tillegg var det ein god del av artane *Asplanchna priodonta* og *Keratella hiemalis*.

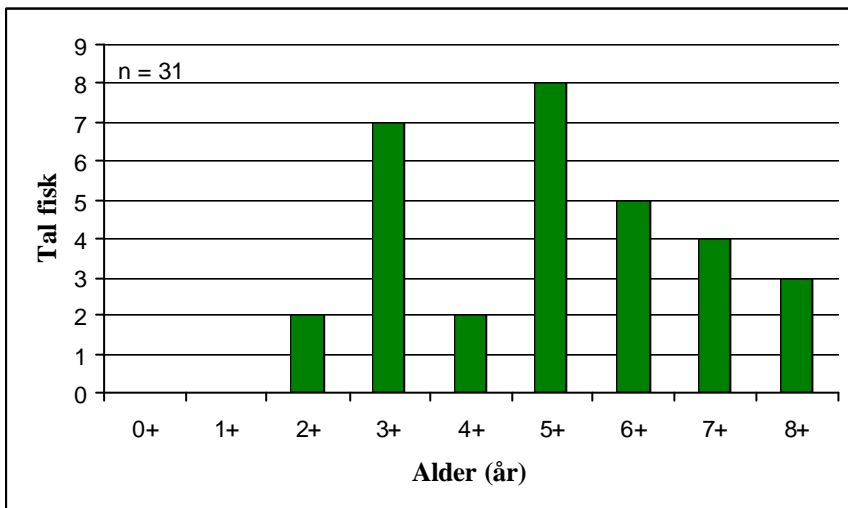
#### 4.4.1.3 Fisk

Ved prøvefiske i Kvilesteinsvatnet vart det nytta 13 botngarn og eitt flytegarn (**figur 35**). Totalt vart det teke 31 aure i lengdeintervallet 12,5 – 31,5 cm (**figur 36**). Av desse vart 3 fisk teke på flytegarn. To av dei fanga fiskane stammar frå utsetjinga året før. Alderen varierer frå to til åtte år, med flest tre- og femåringar (**figur 37**). Aldersfordelinga er irregulær, med få fireåringar. Veksten er jamn dei to fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på om lag 3,7 cm per år (**figur 38**). Etter to år minkar veksten noko, før den stagnerer ved lengder over 27 cm. Dei ulike årsklassane har ein noko ulik vekst dei to første leveåra (**figur 39**).

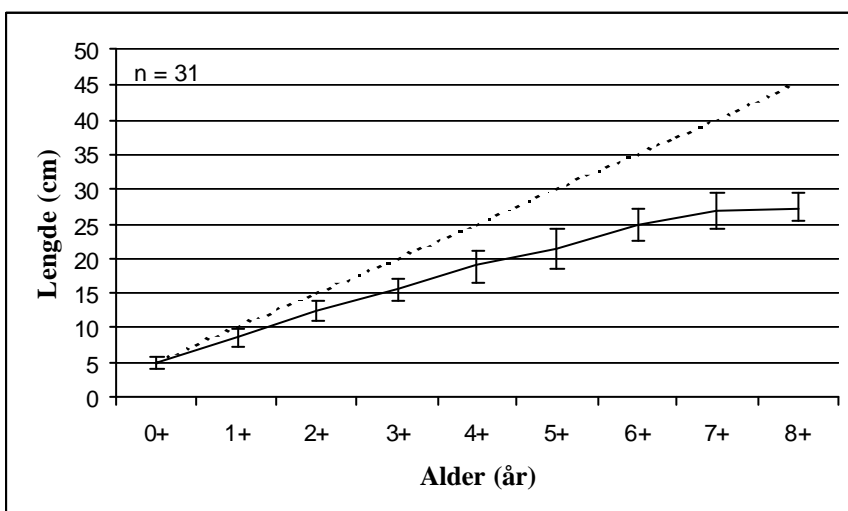
Av fangsten var 5 fisk kjønnsmogne, 3 hannar og 2 hoer. Den minste kjønnsmogne fisken var 3 år, medan dei to hofiskane var respektive 5 og 7 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 16**. Av 31 fisk hadde 12 kvit kjøttfarge, 15 lys raud kjøttfarge og fire raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på ni av fiskane. Graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Det vart observert auremark (*Eubotrium krassum*) i sju av fiskane, og cystar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (måkemark eller fiskeandmark) i dei to andre.



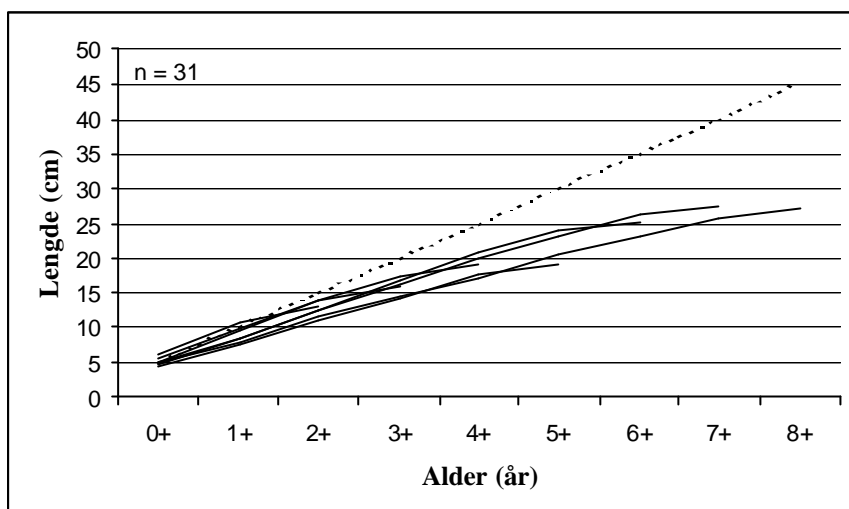
Figur 36. Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Kvilesteinsvatnet.



Figur 37. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Kvilesteinsvatnet.



Figur 38. Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Kvilesteinsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

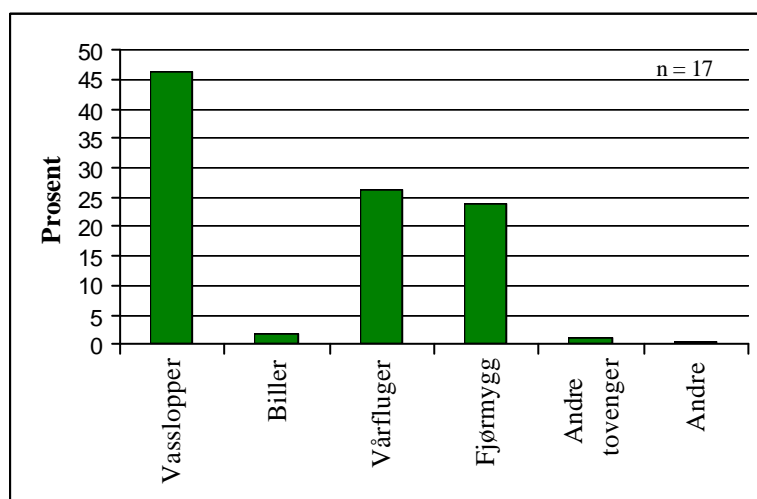


**Figur 39.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Kvilesteinsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 16.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Kvilesteinsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 20,85       | 102,77   | 0,96     | 1,58  | 2,74 |
|           | Sd       | 5,24        | 75,58    | 0,07     | 0,85  | 1,09 |
|           | n        | 31          | 31       | 31       | 31    | 31   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 40**). Vårfluger og fjørmygg var også viktige fødeemne. Blant vårfluger var det i hovudsak artar innan familien Limnephilidae som dominerte.



**Figur 40.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Kvilesteinsvatnet.

Det vart fiska med straum i dei to hovudinnløpa i sør. Det vart ikkje påvist fisk i desse bekkene.

#### 4.4.1.4 Vurdering

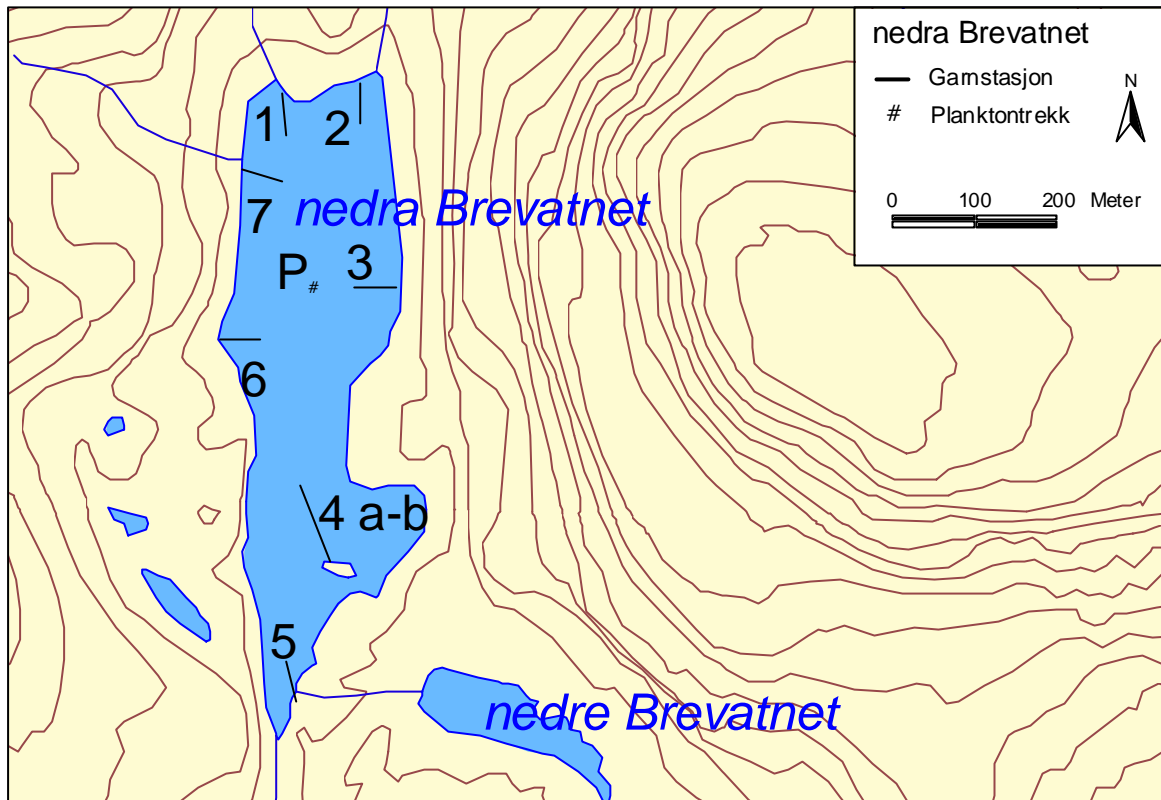
Det vart fanga relativt få fisk på botngarn i Kvilesteinsvatnet (2,2 fisk/garn). Dette er ein god del mindre enn i 1995 då det vart fanga 4 fisk per garn (Urdal & Søltnæs 1996). Det vart ikkje

fiske med flytegarv i 1995, men i 2001 fanga flytegarvet om lag like mykje fisk som botngarna gjorde i gjennomsnitt. Tal fisk kan difor tyde på at fiskebestanden er noko lågare i 2001 samanlikna med 1995. Kondisjonen er litt dårlegare i 2001 enn i 1995, k-faktor på 0,96 mot 0,99. Kvilesteinsvatnet vert nytta ein del til sportsfiske, og rapportane frå fisket tyder på at folk får bra med fisk frå land. Utsetjingspålegget er på 3000 1-somrig aure. Pålegget er ikkje endra dei seinare åra, men enkelte år er det satt ut ein annan fiskestorleik enn pålegget. Prøvefisket i 1995 tilrådde ei redusering i utsetjingspålegget (Urdal & Sølshæs 1996). Ein slik reduksjon vart ikkje gjennomført, men talet på fisk tyder på at utsetjinga er grei. Kvaliteten på fisken er derimot vorte litt dårlegare, og det er mogleg at kvaliteten på fisken hadde vorte betre med litt mindre utsetjing. I samband med arbeid på dammen til Kvilesteinsvatnet vart vatnet haldt svært lågt i 2000. Dette kan ha påverka fiskebestanden ved mellom anna auka tettleik og konkurranse. Dersom dette er tilfelle vil kvaliteten på fisken truleg betre seg i løpet av dei næraste åra. Dersom ein gjennomfører eit nytt prøvefiske om fem år vil ein sjå om kvaliteten har betra seg eller om det er nødvendig å endre utsetjingane.

Det vart også gjennomført eit prøvefiske i 1979 (Sægrov 1981). Fisken hadde då svært god vekst og kondisjon, men dette hadde truleg samanheng med at prøvefiske vart gjennomført like etter at utsetjingane tok til. Tal utsett fisk utgjorde i 1979 minst 21 av 23 fisk. Konklusjonen frå prøvefisket i 1979 og i 1995 var at det ikkje var eigna område for gyting, og at ein stabil fiskebestand var avhengig av utsetjing. Dette samsvarar mykje med undersøkingane i 2001, men det kan kanskje vere mogleg å legge betre til rette for naturleg gyting i innløpselva i aust. Det kan vere aktuelt med grundigare undersøkingar for å finne ut om det vil vere mogeleg.

#### **4.4.2 Nedra Brevatnet**

Nedra Brevatnet ligg på Vikafjellet sør for Fresvikbreen i Vik kommune. Vatnet ligg 1117 moh. og er 0,12 km<sup>2</sup> stort. Vatnet er ikkje regulert. Undersøkingane vart gjennomført 8. og 9. august 2001. Vatnet er omtala som Styggedalsvatni i kartmaterialet hjå regulanten.



**Figur 41.** Nedra Brevatnet med garnplassering og stasjonar for e-fiske og planktontrekk.

#### 4.4.2.1 Vasskvalitet

Nedra Brevatnet hadde relativt låg pH, og låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (tabell 17). Det er elles lite kalsium i vatnet, og alkaliteten er veldig låg. Mengda giftig aluminium (Um-Al) er derimot ikkje så høg. Fargetalet viser at det er lite humus i vatnet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nedra Brevatnet er vist i vedlegg 1.

**Tabell 17.** Oversikt over vasskjemiske data frå Nedra Brevatnet på Vikafjellet.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Nedra Brevatnet | 5,72 | 2      | 4,4     | 0      | 0,20 | 10    | 7     | 2      |

#### 4.4.2.2 Dyreplankton

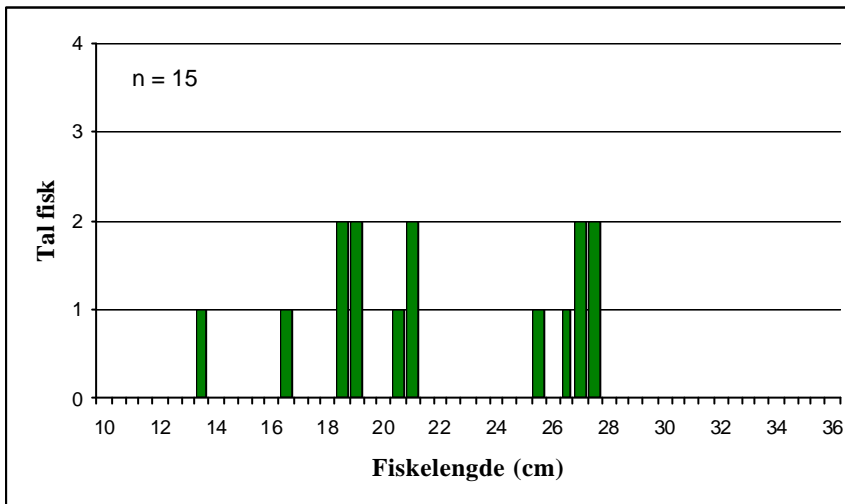
Dyreplankton som vart fanga i Nedra Brevatnet er vist i vedlegg 2. Det var generelt få artar av dyreplankton i vatnet. Blant vasslopper vart det berre registrert ein art, *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps dominerte den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer*. I tillegg vart det registrert nokre få individ av arten *C. abyssorum*. Det vart registrert nokre få hjuldyr, representert med artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis*

#### 4.4.2.3 Fisk

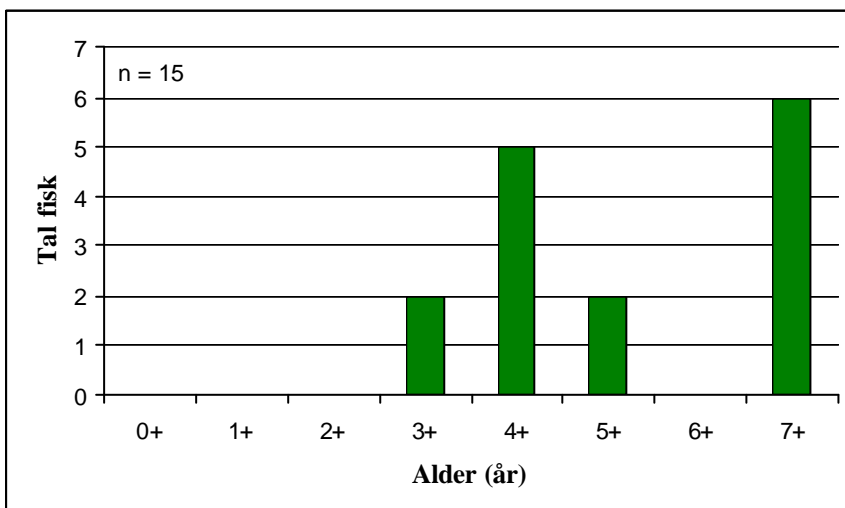
Ved prøvafiske i Nedra Brevatnet vart det nytta åtte botngarn (figur 41). To av desse garna vart sett saman til ei lenkje. Totalt vart det teke 15 aure i lengdeintervallet 13,5 – 28 cm (figur 42). Det vart teke to fisk på det ytterste garnet i lenka som stod frå 10 til 15,5 meters djup.

Alderen varierer frå tre til sju år, med flest fire- og sjuåringar (**figur 43**). Aldersfordelinga er irregulær, med få femåringar og ingen seksåringar. Veksten er jamn dei tre fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 3,6 til 4 cm per år (**figur 44**). Seinare minkar veksten gradvis, før den truleg stagnerer ved lengder over 27 cm. Det er ingen store forskjellar i veksten hjå dei ulike årsklassane (**figur 45**).

Av fangsten var 6 fisk kjønnsmogne, 5 hannar og 1 hoe. Den minste kjønnsmogne fisken var 3 år, medan hofisken var 7 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 18**. Av 15 fisk hadde 1 kvit kjøttfarge og 14 lys raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.

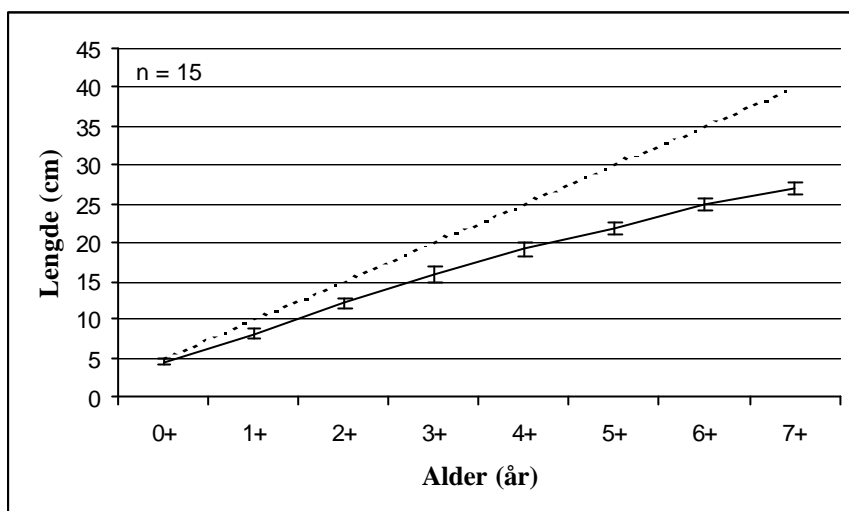


**Figur 42.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Nedra Brevatnet.

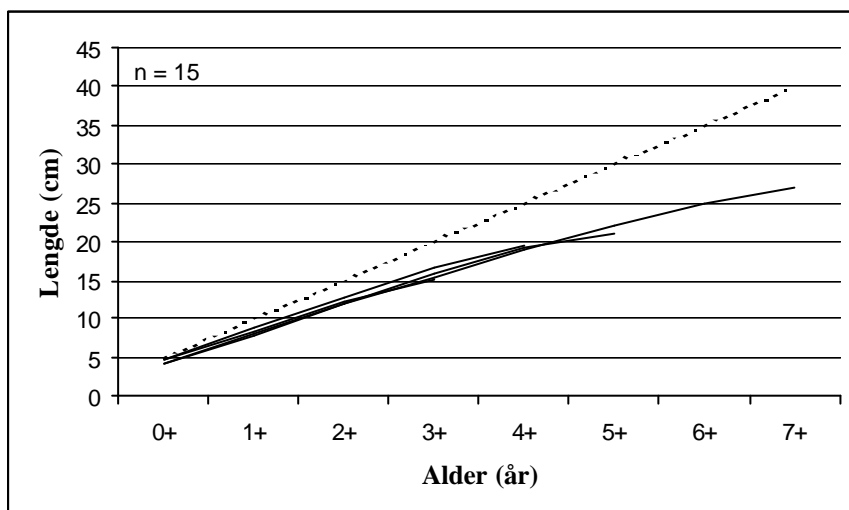


**Figur 43.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Nedra Brevatnet.





**Figur 44.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Nedra Brevatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

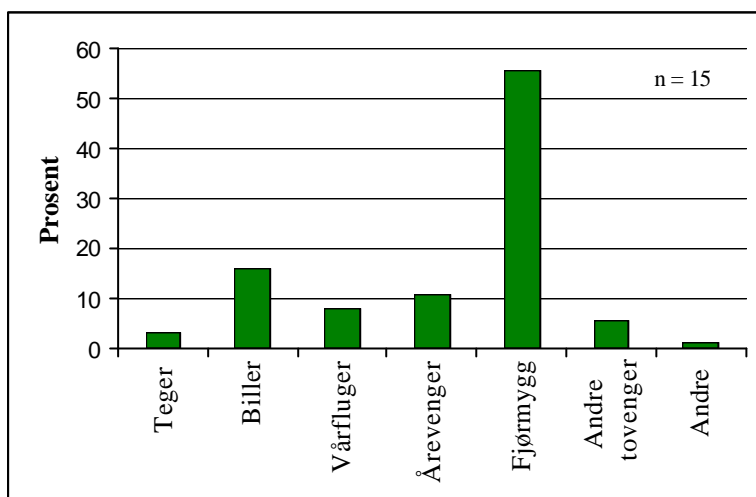


**Figur 45.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Nedra Brevatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 18.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Nedra Brevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 22,09       | 116,67   | 0,97     | 2,47  | 3,20 |
|           | Sd       | 4,54        | 66,58    | 0,08     | 0,52  | 0,86 |
|           | n        | 15          | 15       | 15       | 15    | 15   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg (**figur 46**). Andre viktige næringsemne var biller, vårflugler og årevenger.



**Figur 46.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Nedra Brevatnet.

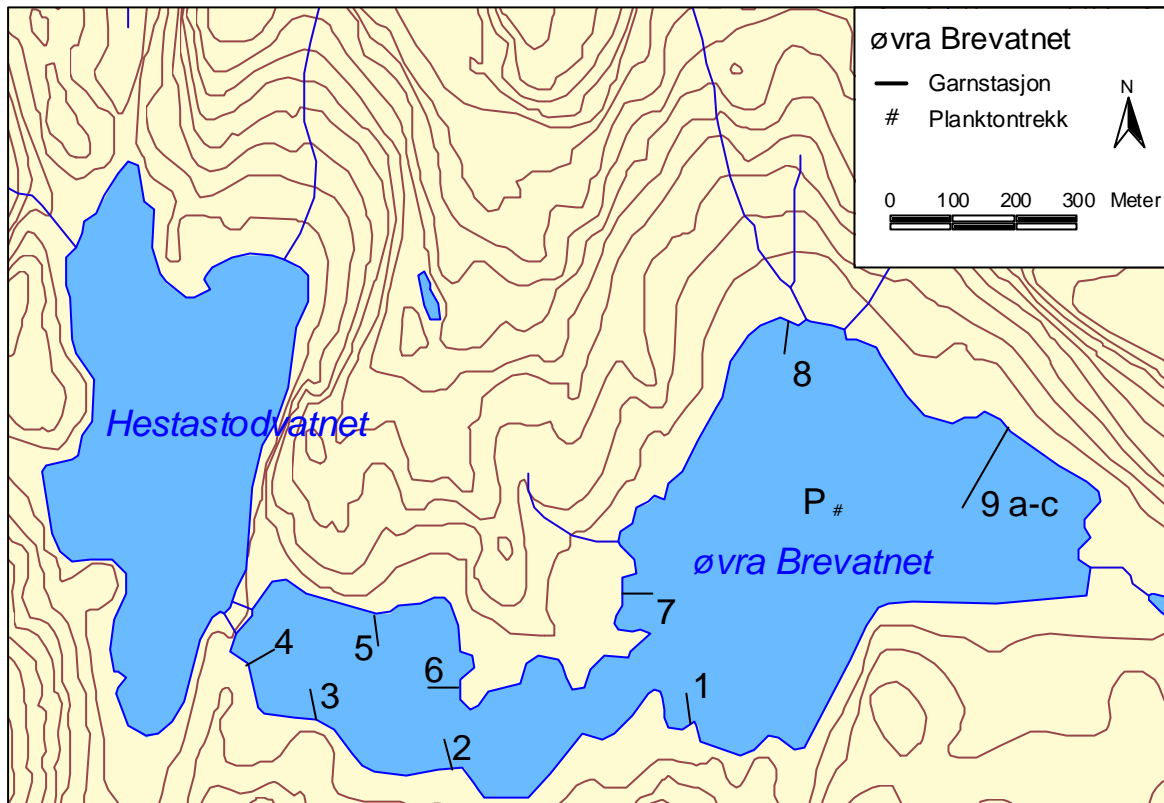
Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene då desse var så små at det ikkje ville vore fisk i dei.

#### 4.4.2.4 Vurdering

Det er ein tynn bestand med aure i Nedra Brevatnet. Tilhøva for naturleg rekruttering i bekker er usikker. Ved høg vassføring vil truleg fisk kunne gyte i nokre av bekkene. Men desse bekkene har truleg minimalt med vatn om vintrane, og kan truleg vere utsett for botnfrysing. I tillegg til veldig låg syrenøytraliserande kapasitet er tilhøva for naturleg rekruttering i Nedra Brevatnet dårlege. Lokale personar har enkelte år sett ut fisk i vatnet, og truleg stammar dei fleste fiskane vi fekk frå tidlegare utsetjingar. Det kan ikkje utelukkast at fisken i vatnet kan reprodusere, men truleg er vatnet avhengig av utsetjingar for å oppretthalde ein fiskebestand.

#### 4.4.3 Øvra Brevatnet

Øvra Brevatnet ligg på Vikafjellet sør for Fresvikbreen i Vik kommune. Vatnet ligg 1162 moh. og er 0,44 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er 32 meter. Undersøkingane vart gjennomført 7. og 8. august 2001. Øvra Brevatnet er omtala som Yste Brevatn i kartmaterialet hjå regulanten.



Figur 47. Øvra Brevatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.4.3.1 Vasskvalitet

Øvra Brevatnet hadde relativt låg pH, og ein veldig låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (tabell 19). Alkaliteten og mengda kalsium er også låg. Fargetalet viser at det er lite humus i vatnet. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øvra Brevatnet er vist i vedlegg 1.

Tabell 19. Oversikt over vasskjemiske data frå Øvra Brevatnet på Vikafjellet.

| Lokalitet      | pH   | Farge  | Kond-25                 | Alk                      | Ca   | Tm-Al                  | Um-Al                  | ANC                      |
|----------------|------|--------|-------------------------|--------------------------|------|------------------------|------------------------|--------------------------|
|                | pH   | mgPt/l | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | $\mu\text{ekv}/\text{l}$ | mg/l | $\mu\text{g}/\text{l}$ | $\mu\text{g}/\text{l}$ | $\mu\text{ekv}/\text{l}$ |
| Øvra Brevatnet | 5,60 | 2      | 4,5                     | 0                        | 0,22 | 10                     | 2                      | 5                        |

#### 4.4.3.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fange i Øvra Brevatnet er vist i vedlegg 2. Det var generelt ein fattig dyreplanktonfauna i vatnet. Det vart ikkje registrert vasslopper i vatnet i det heile. Det vart berre funne nokre få hoppekreps i form av cyclopoide naupliuslarvar. Det vart registrert nokre få hjuldyr og arten *Synchaeta* sp. var mest talrik. Elles vart det funne nokre få individ av artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis*.

#### 4.4.3.3 Fisk

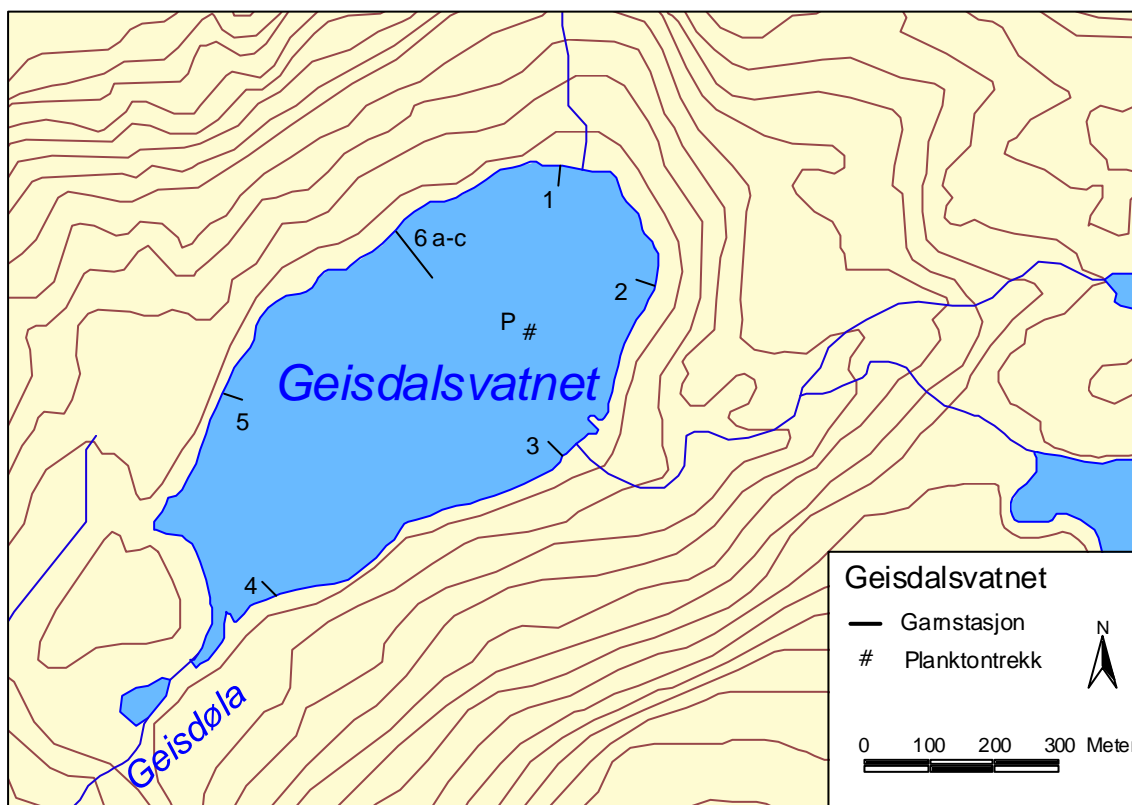
Ved prøvafisket i Øvra Brevatnet vart det nytta elleve garn, med tre av garna satt saman i ei lenkje (figur 47). Det vart ikkje fanga fisk i vatnet. Det vart heller ikkje registrert nokon potensielle gytebekker.

#### 4.4.3.4 Vurdering

Det vart ikkje fanga fisk i Øvra Brevatnet. Det kan difor tyde på at vatnet er fisketomt, men det kan ikkje utelukkast at det finst ein liten fiskebestand i vatnet. I og med at det ikkje vart funne nokon potensielle gytebekker er det lite som tyder på at tilhøva ligg til rette for at vatnet skal kunne greie å oppretthalde ein naturleg rekruttert fiskebestand. Når vasskvaliteten i tillegg er så dårleg som den er, med ein låg syrenøytraliserande kapasitet, er vatnet utsett for eventuelle forsuringsepisodar. Øvra Brevatnet er i dag truleg avhengig av usetjingar for å oppretthalde ein fiskebestand. Hestastodvatnet (Heimste Brevatn) som ligg like nedanfor Øvra Brevatnet vart ikkje prøvdefiska. I dette vatnet vart det lokalt teke ein del fin fisk i 2002. Dette er truleg fisk som er sett ut av det lokale jakt og fiskelaget.

#### 4.4.4 Geisdalsvatnet

Geisdalsvatnet ligg i Jostedalsvassdraget i Luster kommune. Vatnet ligg 1211 moh. og er 0,32 km<sup>2</sup> stort. Vatnet er regulert ved at utløpet er sperra. Vatnet har ingen reguleringshøgde, men det kan etablerast flaumdempingsmagasin ved å senke magasinet to meter. Undersøkingane vart gjennomførte 13. og 14. august 2001.



**Figur 48.** Geisdalsvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

##### 4.4.4.1 Vasskvalitet

Geisdalsvatnet har ein relativt dårleg vasskvalitet for fisk (**tabell 20, vedlegg 1**). Vatnet hadde ein relativt låg pH og samtidig låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC). Vatnet har også låge kalsiumverdiar. Oversikt over alle vasskjemiske data for Geisdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 20.** Oversikt over vasskjemiske data frå Geisdalsvatnet.

| Lokalitet      | pH   | Farge  | Kond-25          | Alk               | Ca   | Tm-Al           | Um-Al           | ANC               |
|----------------|------|--------|------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-------------------|
|                | pH   | mgPt/l | $\mu\text{S/cm}$ | $\mu\text{ekv/l}$ | mg/l | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{ekv/l}$ |
| Geisdalsvatnet | 5,48 | 1      | 4,7              | 0                 | 0,24 | 17              | 11              | 14                |

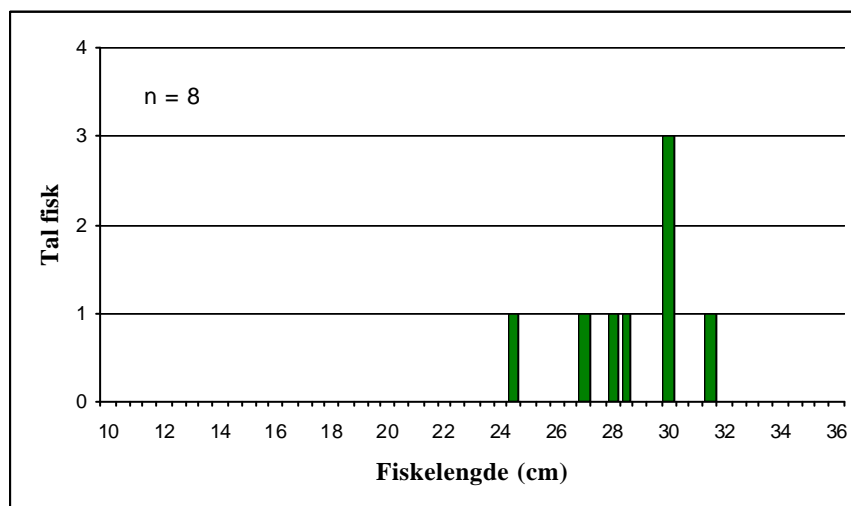
#### 4.4.4.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Geisdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Det var generelt få artar dyreplankton i vatnet. Det vart ikkje registrert vasslopper i det heile. Blant hoppekreps var det den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* som var tilstades. Innan dyregruppa hjuldyr vart det funne fleire artar. Hjuldyret *Polyarthra* sp. var mest talrik, men også artane *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. hiemalis* og *Euchlanis* sp. vart registrert i vatnet.

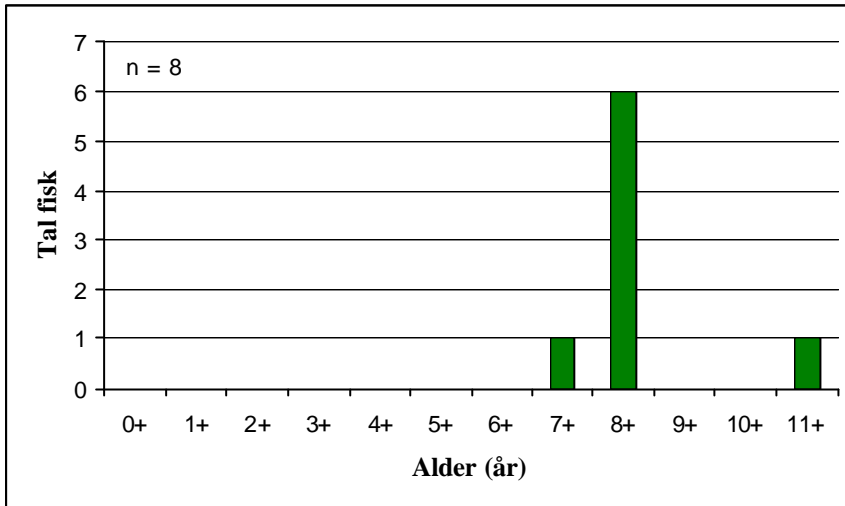
#### 4.4.4.3 Fisk

Ved prøvafiske i Geisdalsvatnet vart det nytta åtte botngarn, med tre av garna satt saman i ei lenkje (**figur 48**). Totalt vart det teke åtte aure i lengdeintervallet 24,5–48 cm (**figur 49**). Berre tre årsklassar er representert, og alderen er 7, 8 og 11 år (**figur 50**). Av desse er det flest åtteåringar. Veksten er jamn dei seks fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 3,9 til 3,2 cm per år (**figur 51**). Seinare minkar veksten noko, men på grunn av store skilnadar mellom dei ulike årsklassane (**figur 52**) er det vanskeleg å fastslå nokon årleg tilvekst for desse aldersgruppene.

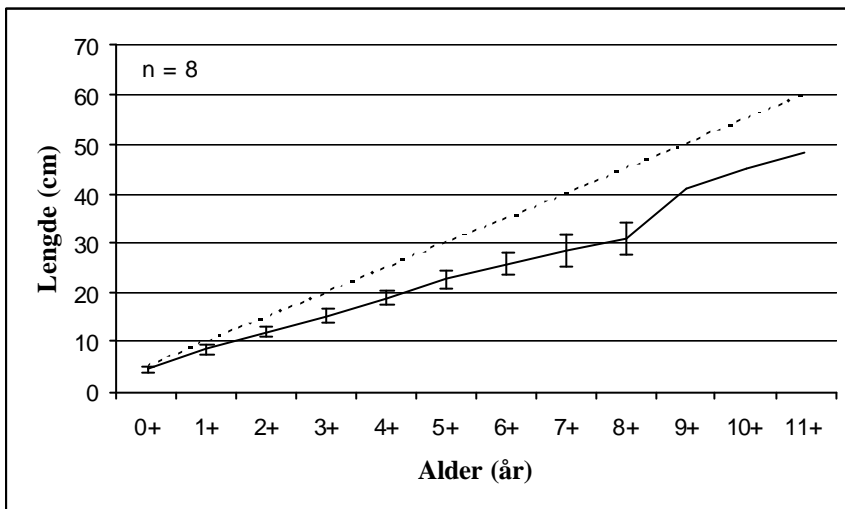
Av fangsten var fem fisk kjønnsmogne, alle hannar. Den minste kjønnsmogne fisken var 7 år, og dette var også den minste fisken som vart fanga. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 21**. Fem av fiskane hadde lys raud kjøttfarge medan tre hadde raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.



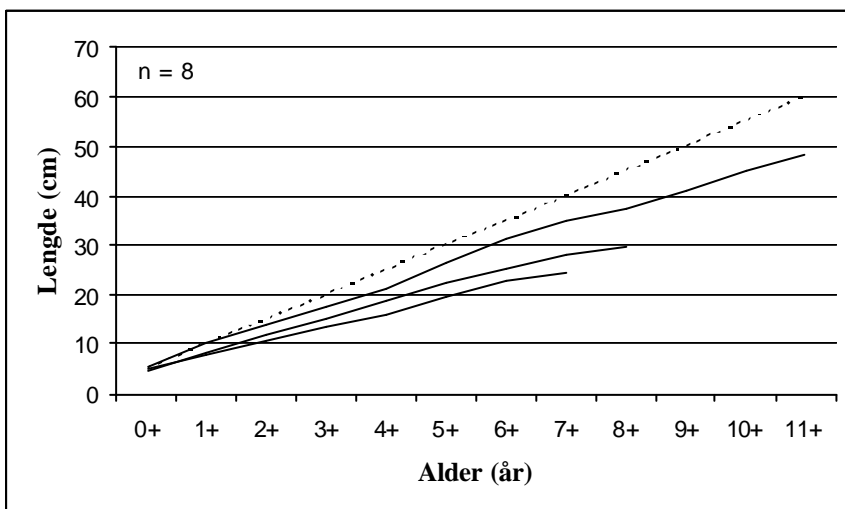
**Figur 49.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Geisdalsvatnet.



**Figur 50.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Geisdalsvatnet.



**Figur 51.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Geisdalsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

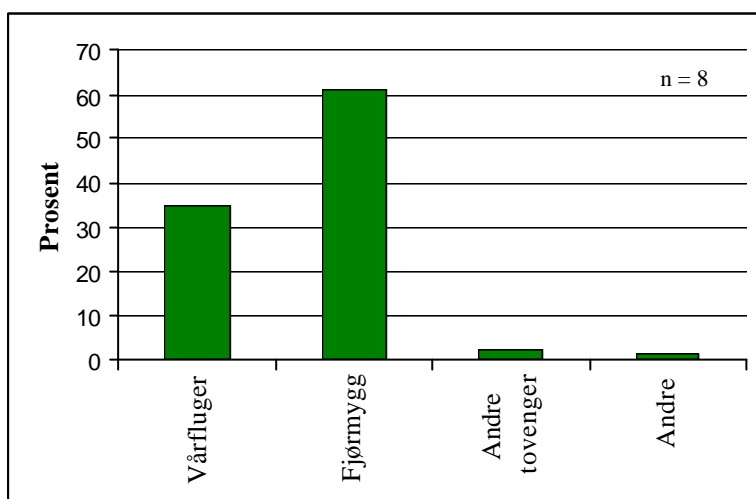


**Figur 52.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Geisdalsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 21.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Geisdals vatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 28,86       | 278,75   | 1,14     | 3     | 3,13 |
|           | Sd       | 2,14        | 56,25    | 0,04     | 0     | 0,64 |
|           | n        | 8           | 8        | 8        | 8     | 8    |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg og vårfluger (**figur 53**). Blant vårfluger var det artar innan familien Limnephilidae som dominerte. I tillegg hadde to av fiskane ete steinfluger, medan ein av fiskane hadde ete knottlarvar.



**Figur 53.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Geisdalsvatnet.

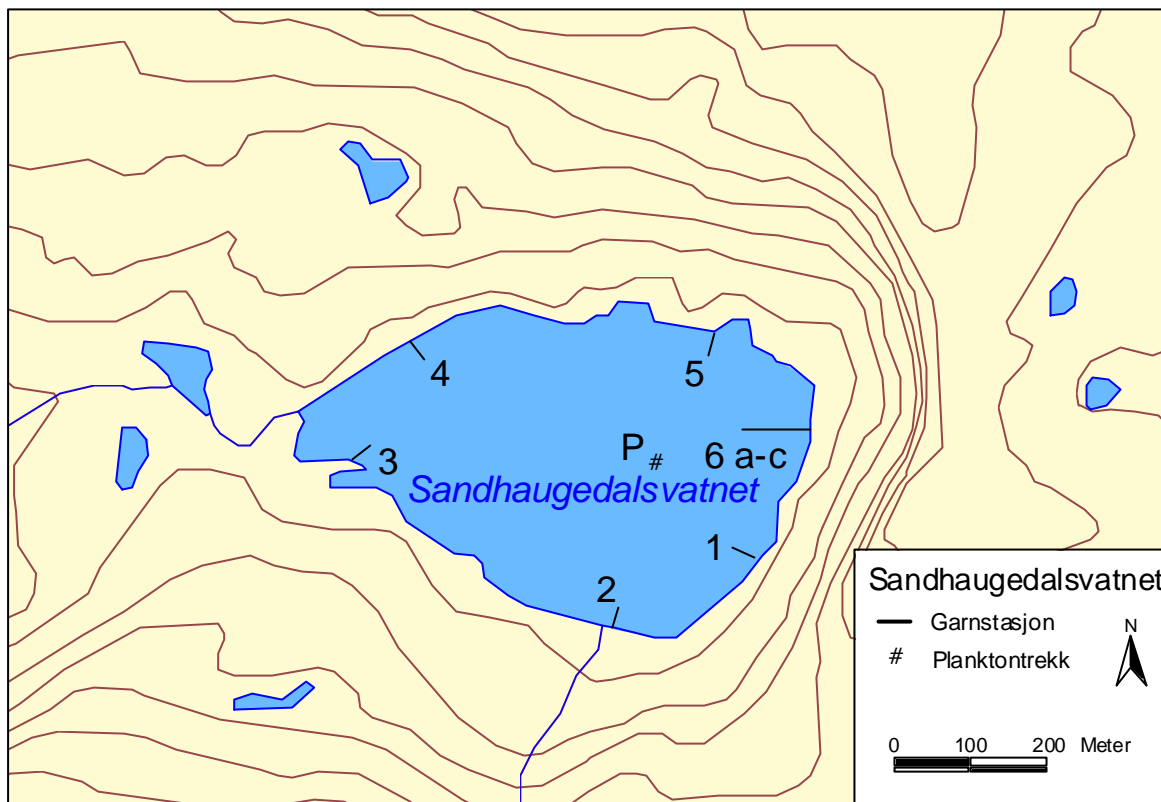
Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene då desse ikkje såg ut til å vere potensielle for gyting.

#### 4.4.4.4 Vurdering

Geisdalsvatnet har ein tynn bestand av eldre fisk. Det er tidlegare sett ut fisk i Geisdalsvatnet, og fangsten frå dette prøvefisket er truleg fisk som stammar frå desse utsetjingane. Gytetilhøva for fisk i vatnet var dårleg, og vatnet er truleg avhengig av utsetjingar for å oppretthalde ein fiskebestand. Veksten var ikkje så veldig rask, men kondisjonen på fisken var veldig god, med ein k-faktor på heile 1,14. Det var generelt ein fattig dyreplanktonfauna i vatnet, noko som også gjenspeglar seg i fisken sin diett. Fisken hadde i all hovudsak ete fjørmygg og landlevande insekt og ikkje noko dyreplankton i det heile. Vasskvaliteten i vatnet var generelt dårleg for fisk. Dette kan vere med på å redusere tilhøva for naturleg produksjon.

#### 4.4.5 Sandhaugedalsvatnet

Sandhaugedalsvatnet ligg i Jostedalsvassdraget i Luster kommune. Vatnet ligg 1255 moh. og er 0,2 km<sup>2</sup> stort. Vatnet er regulert ved at utløpet er sperra. Vatnet har inga reguleringshøgde, men det kan etablerast flaumdempingsmagasin ved å senke magasinet to meter. Undersøkingane vart gjennomført 13. og 14. august 2001.



**Figur 54.** Sandhaugedalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

#### 4.4.5.1 Vasskvalitet

Sandhaugedalsvatnet hadde relativt dårleg vasskvalitet, med pH 5,62 og ein veldig låg syrenøytraliserande kapasitet (**tabell 22**). I tillegg var det lite kalsium og låg alkalitet. Det var noko av den giftige aluminiumsfraksjonen Um-Al i vatnet. Fargetalet viser at det er lite humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Sandhaugedalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 22.** Oversikt over vasskjemiske data frå Sandhaugedalsvatnet.

| Lokalitet           | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|---------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                     | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Sandhaugedalsvatnet | 5,62 | 2      | 3,4     | 0      | 0,13 | 13    | 11    | 1      |

#### 4.4.5.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Sandhaugedalsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Det var generelt få artar. Av vasslopper vart berre arten *Bosmina longispina* registrert. Blant hoppekreps vart den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer* registrert. Innan dyregruppa hjuldyr vart det registrert mange individ fordelt på to artar, *Kellicottia longispina* og *Keratella cochlearis*, med den sistnemnte arten som mest talrik.

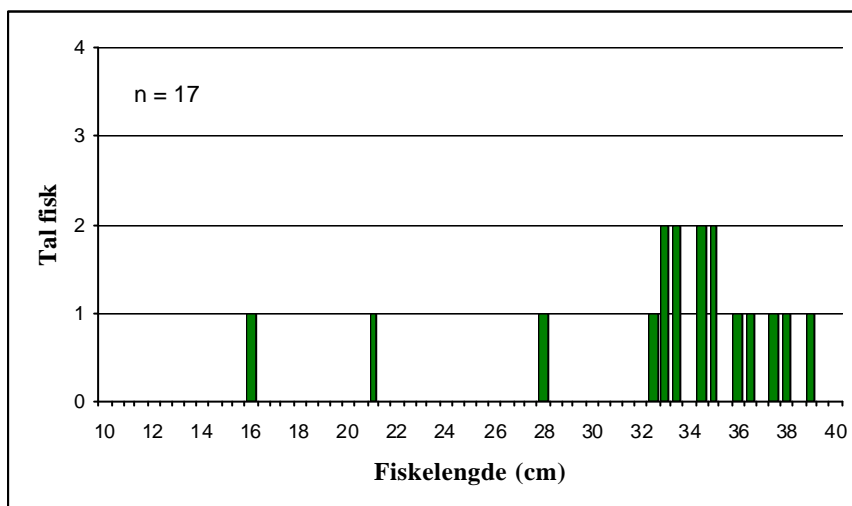
#### 4.4.5.3 Fisk

Ved prøvafiske i Sandhaugedalsvatnet vart det nytta åtte botngarn, med tre av dei sett saman i ei lenkje (**figur 54**). Totalt vart det teke 17 aure i lengdeintervallet 16–39 cm (**figur 55**). Alderen varierer frå tre til ni år, med flest åtte- og niåringar (**figur 56**). Aldersfordelinga tyder

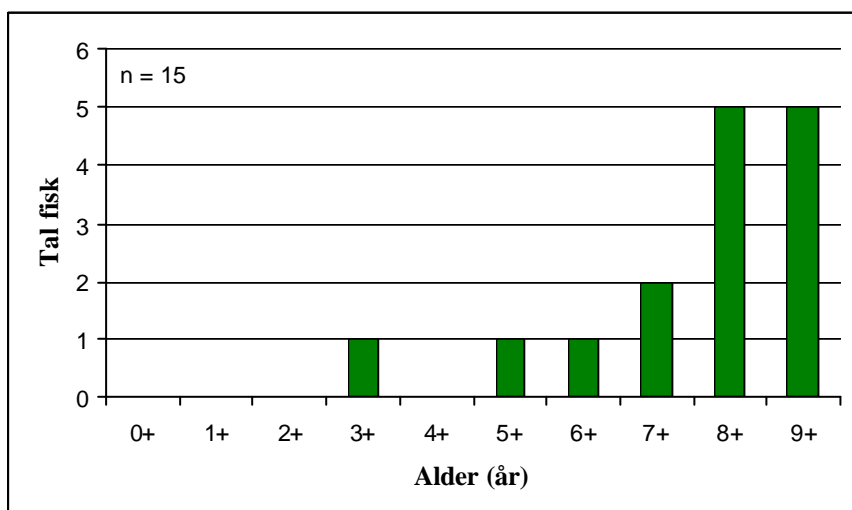


på rekrutteringssvikt. Veksten er jamn dei sju fyrste åra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst over 3,5 cm per år (**figur 57**). Veksten stagnerer truleg ved lengder over 35 cm. Dei ulike årsklassane har relativt lik vekst, men det kan sjå ut som om veksten stagnerer før for dei yngre årsklassane samanlikna med dei eldre (**figur 58**).

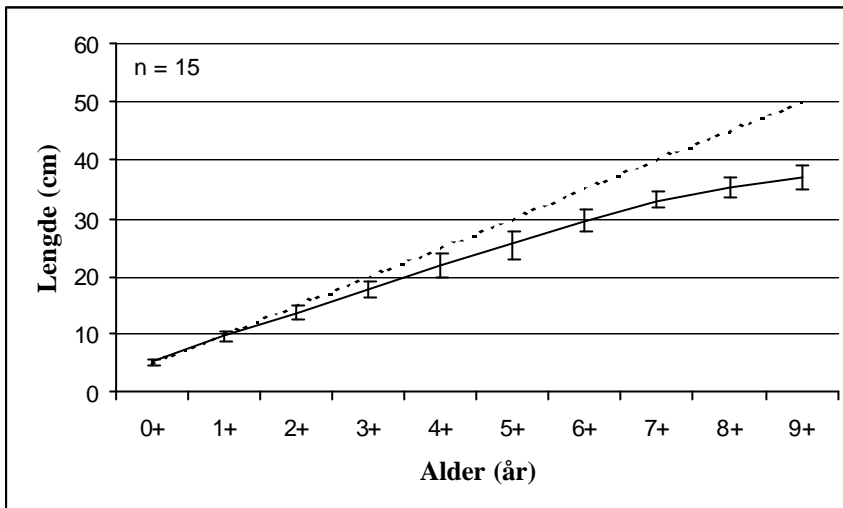
Av fangsten var ti fisk kjønnsmogne, seks hannar og fire hoer. Dei minste kjønnsmogne hannfiskane var 7 år, medan dei to minste kjønnsmogne hofiskane var 8 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 23**. Av dei 17 fiskane hadde 8 lys raud kjøttfarge og 9 raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane. I tre av fiskane vart det funne residualrogn (ikkje gytt fjorårsrogn).



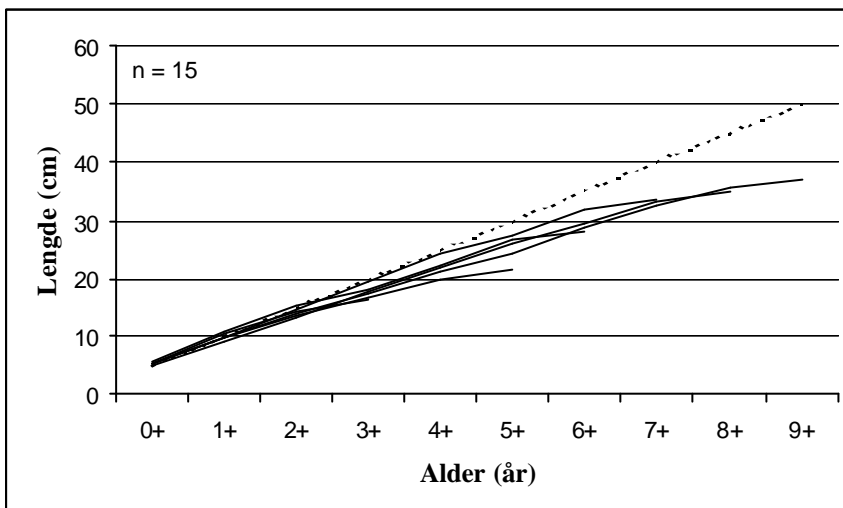
**Figur 55.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Sandhaugedalsvatnet.



**Figur 56.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Sandhaugedalsvatnet.



**Figur 57.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Sandhaugedalsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

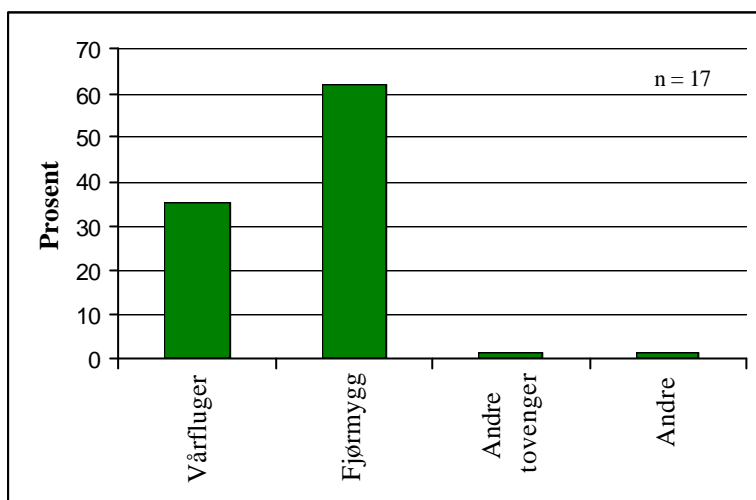


**Figur 58.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Sandhaugedalsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 23.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Sandhaugedalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 32,96       | 375,24   | 0,98     | 2,47  | 4,06 |
|           | Sd       | 5,99        | 164,76   | 0,17     | 0,51  | 0,66 |
|           | n        | 17          | 17       | 17       | 17    | 17   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg og vårfluger (**figur 59**). Blant vårfluger var det artar innan familien Limnephilidae som dominerte. I tillegg hadde to av fiskane ete steinfluger, medan tre av fiskane hadde ete biller.



**Figur 59.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Sandhaugedalsvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i dei tilhøyrande bekkene då desse ikkje såg ut til å vere potensielle for gyting.

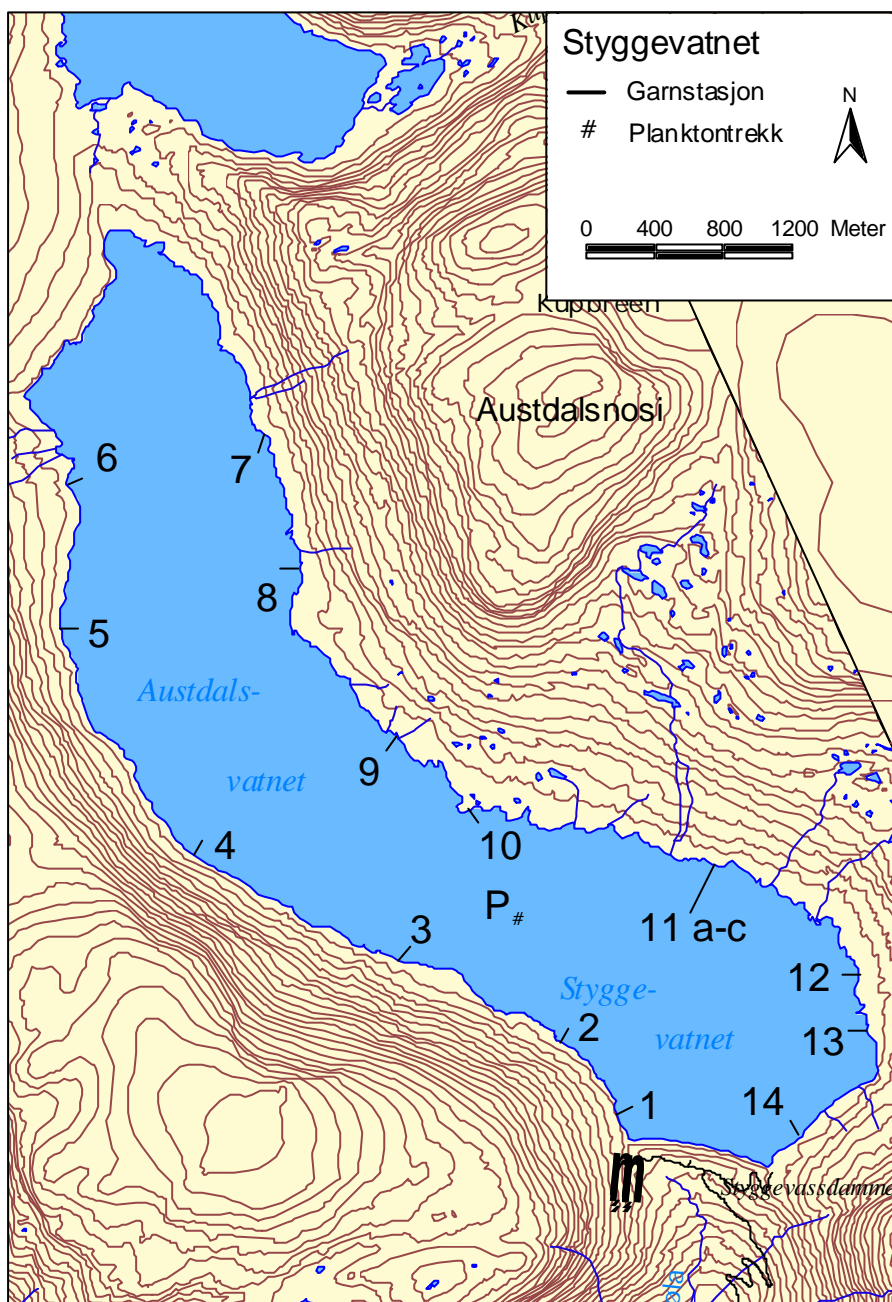
#### 4.4.5.4 Vurdering

Sandhaugedalsvatnet har ein tynn bestand med mest eldre fisk. Det er tidlegare sett ut fisk i vatnet, og noko av fangsten frå dette prøvofisket stammar truleg frå desse utsetjingane. Mangelen på yngre fisk tyder på rekrutteringssvikt. Det var i tillegg ingen gode gytebekker som rant inn i vatnet. Dei dårleg gytetilhøva og den dårlege vasskvaliteten gjer det truleg vanskeleg for fisk å reprodusere. Det at vi fekk nokre få mindre fisk kan tyde på suksessfull gyting enkelte år. Både veksten og kondisjonen hjå fisken må seiast å vere brukbar. Det var generelt ein fattig dyreplanktonfauna, noko som også gjenspeglar seg i fisken sin diett. Fisken hadde i all hovudsak ete fjørmygg og landlevande insekt og ikkje noko dyreplankton i det heile.

Sandhaugedalsvatnet er truleg avhengig av fiskeutsetjingar for å oppretthalde fiskebestanden i vatnet.

#### 4.4.6 Styggevatnet / Austdalsvatnet

Styggevatnet og Austdalsvatnet er regulert til eitt stort magasin. Desse vatna vert difor omtala saman, og vert i den samanheng omtala som Styggevatnet. Magasinet ligg øvst i Jostedalen i Luster kommune (**figur 1**). Magasinet ligg 1200 moh. og er 7,94 km<sup>2</sup> stort. Styggevatnet har ei reguleringshøgde på 90 meter, medan Austdalsvatnet har ei reguleringshøgde på 70 meter. Magasinet ligg like ved Jostedalsbreen, med Austdalsbreen som strekk seg ut i Austdalsvatnet. Magasinet vart prøvofiska 15. og 16. august 2001.



Figur 60. Styggevatnet og Austdalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

#### 4.4.6.1 Vasskvalitet

Det vart teke ein vassprøve i magasinet, og den vart teke i den sørlige delen. pH i vatnet var 5,87 og den syrenøytraliserande kapasiteten var relativt dårleg (**tabell 24**). Alkaliteten var låg, medan det var ein del kalsium i vatnet. Det var få giftige aluminiumskonsentrasjonar, og fargetalet viser at vatnet er lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Styggevatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 24.** Oversikt over vasskjemiske data frå Styggevatnet.

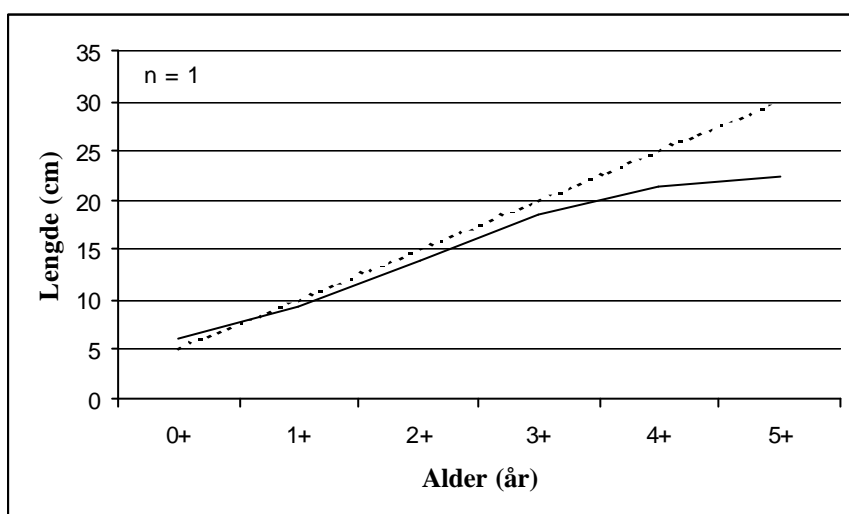
| Lokalitet    | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|--------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|              | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Styggevatnet | 5,87 | 2      | 5,9     | 5      | 0,46 | 5     | 4     | 16     |

#### 4.4.6.2 Dyreplankton

Det vart teke to dyreplanktonprøvar frå magasinet, ein i Styggevatnet og ein i Austdalsvatnet. Dyreplankton som vart fanga i desse lokalitetane er vist i **vedlegg 2**. Det var generelt få artar i begge prøvane, og det var ingen store skilnadar i faunaen mellom vatna. Det vart ikkje registrert vasslopper i prøvane. Av hoppekreps vart berre den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* registrert. Innan dyregruppa hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrerte.

#### 4.4.6.3 Fisk

Ved prøvefiske i Styggevatnet vart det nytta 16 botngarn, med tre av dei satt saman i ei lenkje (**figur 60**). Det vart berre fanga ein fisk, og den var fem år gamal og 22,4 cm lang. Denne fisken hadde ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 4,2 cm per år dei tre fyrste leveåra (**figur 61**). Veksten stagnerte ved om lag 22 cm.



**Figur 61.** Attenderekna vekst (kumulativ) for den eine fisken fanga med garn i Styggevatnet. Broten linje: "normalkurve".

Mageinnhaldet hjå denne eine fisken viste at den hadde ete fjørmygglarvar, ei bille og ei fluge.

#### 4.4.6.4 Vurdering

Fangsten frå prøvefisket viser at det eksisterar fisk i Styggevatnet og Austdalsvatnet. Fiskelengda etter ein sommar kan tyde på at den eine fisken som vart fanga har vore utsett. Veksten hjå denne fisken er god, noko som truleg har samanheng med lite konkurranse. Det skal ikkje ha vore sett ut fisk i dette vatnet dei seinare åra, slik at det er mogleg at fisken kan vere naturleg reprodusert eller ha kome frå andre vatn. Dyreplanktonfaunaen var artsfattig, noko som også er gjenspegla i fisken sin diett. Tidlegare undersøkingar har og konkludert med at dyreplanktonfaunaen i magasinet er ekstremt artsfattig (Fjellheim mfl. 1988).

Styggevatnet og Austdalsvatnet har tidlegare vore prøvefiska i 1969 (Vasshaug 1971). Det vart då ikkje registrert fisk i vatna. Det vart vurdert at det kunne vere mogleg med fiskeproduksjon i Austdalsvatnet, medan Styggevatnet vart vurdert til å vere avhengig av fiskeutsetjingar for å oppretthalda ein fiskebestand. Det har tidlegare vore sett ut fisk i vatna

(Sølsnæs & Langåker 1993), og det ser ut til at vatna er avhengige av utsetjingar for å oppretthalde ein fiskebestand.

#### 4.4.7 Kupvatnet

Kupvatnet ligg øvst i Jostedalen i Luster kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 1263 moh. og er 4,2 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 73 meter. Vatnet ligg like ved Jostedalsbreen, med Sygneskardsbreen som strekk seg ut i vatnet. Kupvatnet vart prøvafiska 16. og 17. august 2001.



**Figur 62.** Kupvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.4.7.1 Vasskvalitet

Kupvatnet hadde den høgaste pH-verdien av dei undersøkte lokalitetane i Jostedalen, men også her var den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) låg (**tabell 25**). Oversikt over alle vasskjemiske data for Kupvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 25.** Oversikt over vasskjemiske data frå Kupvatnet.

| Lokalitet | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|           | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Kupvatnet | 5,91 | 2      | 6,7     | 6      | 0,56 | 2     | 2     | 10     |

#### 4.4.7.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i dei undersøkte lokalitetane er vist i **vedlegg 2**. Det var generelt få artar i Kupvatnet. Det vart ikkje registrert vasslopper i prøvane. Av hoppekreps vart berre den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* registrert. Innan dyregruppa hjuldyr vart artane *Kellicottia longispina* og *Keratella hiemalis* registrerte.

#### 4.4.7.3 Fisk

Ved prøvefiske i Kupvatnet vart det nytta 10 botngarn (**figur 62**). På grunn av dårleg vêr vart det berre sett garn i den sørvestlege delen av vatnet. Det vart ikkje fanga fisk i dette vatnet.

#### 4.4.7.4 Vurdering

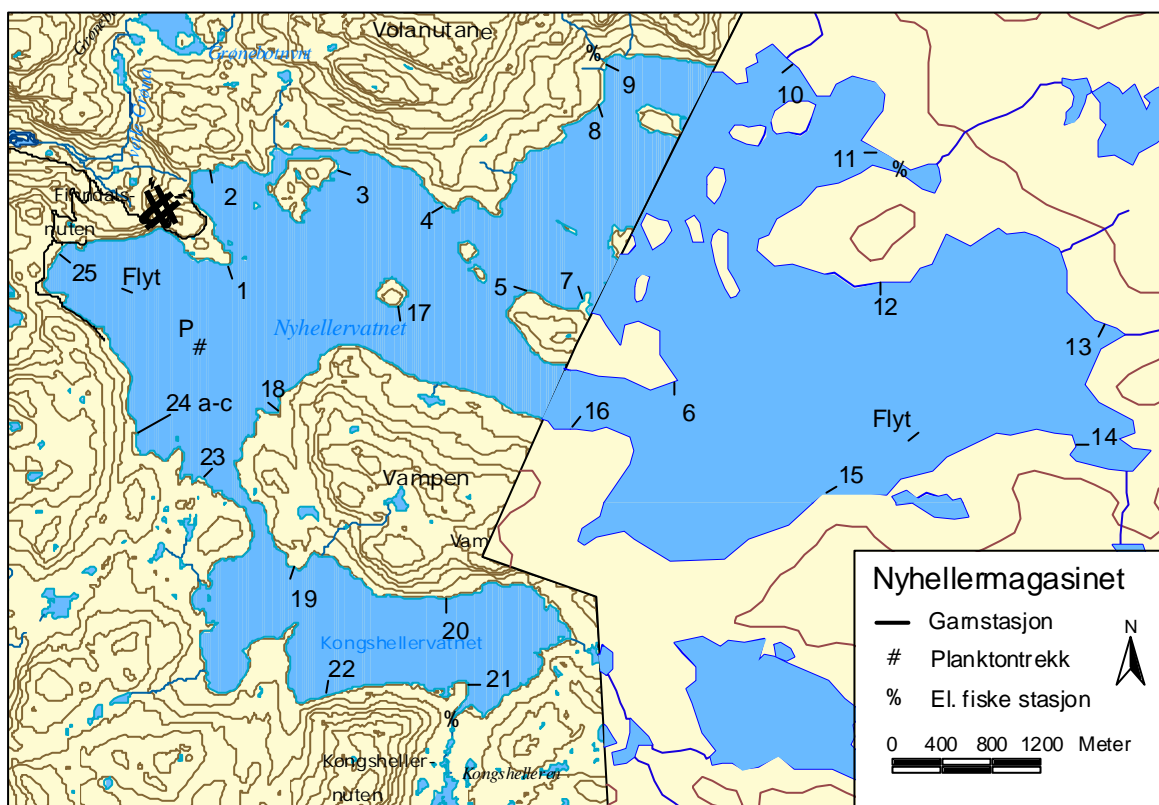
Sjølv om det ikkje vart fanga fisk i Kupvatnet, kan det ikkje utelukkast at det finst fisk i vatnet. Det vart sagt at det tidlegare har vorte fiska ein del i Kupvatnet, og at det generelt var lettare og få fisk i Kupvatnet enn i Styggevatnet og Austdalsvatnet. Men også i Kupvatnet har det vore sett ut fisk (Sølsnæs & Langåker 1993), og truleg er utsetjingane årsaka til at det har vorte fiska relativt bra her. Prøvefisket i 1969 konkluderte med at vatnet var ekstremt næringsfattig, og at det var usikkert om det kunne leve fisk i vatnet (Vasshaug 1971). I og med at det har vorte fiska ein del i vatnet kan det tyde på at tidlegare utsetjingar har vore suksessfulle, og at ein eventuell fiskebestand kan og må oppretthaldast med utsetjingar.

## 4.5 E-CO Vannkraft

Dei undersøkte lokalitetane hjå E-CO Vannkraft var Nyhellermagasinet og Vestdredalsmagasinet som ligg i Hol og Aurland kommune, og Vetlebotnvatnet, Øyestølsvatnet og Viddalsdammen som ligg i Aurland kommune.

### 4.5.1 Nyhellermagasinet

Nyhellermagasinet ligg på Aurlansfjellet i Hol og Aurland kommune (**figur 1**). Nyhellermagasinet omfattar vatna Nyhellervatnet, Kongshellervatnet, Store Øljuvatnet og Volanuttjørnan. Magasinet ligg 1438 moh. og er 16,74 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 74 meter. Magasinet vart prøvdefiska 3. og 4. september 2001.



**Figur 35.** Nyhellermagasinet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.5.1.1 Vasskvalitet

Nyhellermagasinet hadde god vasskvalitet, med pH 6,35 og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 23 (**tabell 26**). I tillegg var verdiane for kalsium og alkalitet relativt gode. Det var lite aluminium i vatnet, og fargealet viser at vatnet var lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nyhellermagasinet er vist i **vedlegg 1**.



**Tabell 26.** Oversikt over vasskjemiske data frå Nyhellermagasinet.

| Lokalitet         | pH   | Farge  | Kond-25          | Alk               | Ca   | Tm-Al           | Um-Al           | ANC               |
|-------------------|------|--------|------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-------------------|
|                   | pH   | mgPt/l | $\mu\text{S/cm}$ | $\mu\text{ekv/l}$ | mg/l | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{ekv/l}$ |
| Nyhellermagasinet | 6,35 | 1      | 7,9              | 22                | 0,74 | 5               | 2               | 23                |

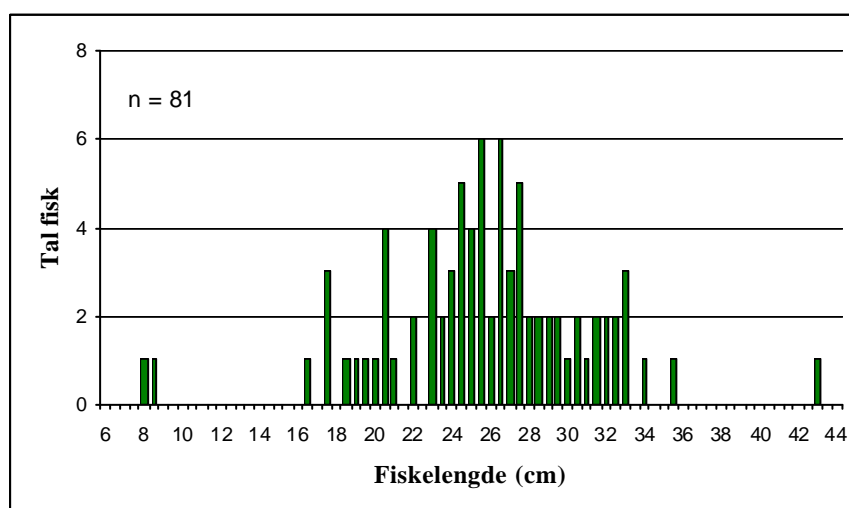
#### 4.5.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Nyhellermagasinet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene vart det registrert to artar, *Bosmina longispina* og høgfjellsarten *Daphnia umbra*. Blant hoppekreps vart det og registrert to artar, *Arctodiaptomus laticeps* som også er vanleg i høgareliggande innsjøar og den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer*. Innan dyregruppa hjuldyr dominerte *Kellicottia longispina*, men også artane *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis* vart registrert i vatnet.

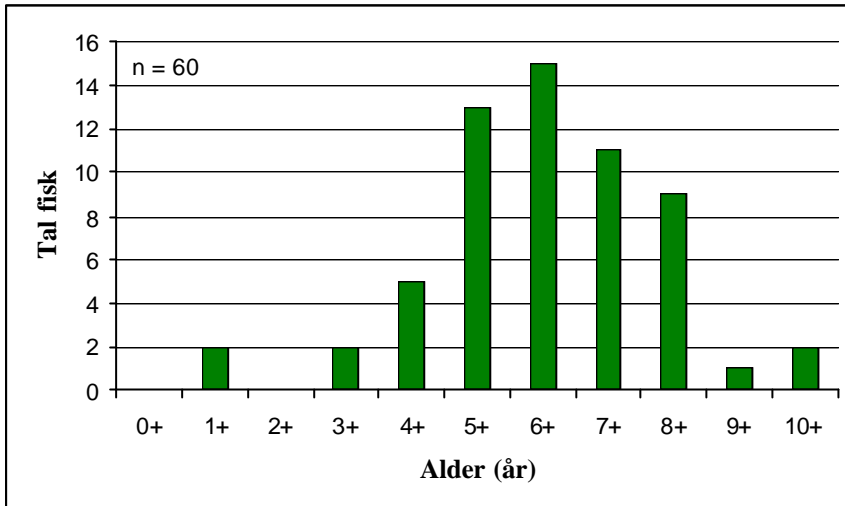
#### 4.5.1.3 Fisk

Ved prøvafiske i Nyhellermagasinet vart det nytta 27 botngarn og eitt flytegarn (**figur 62**). 3 av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Totalt vart det teke 81 aure i lengdeintervallet 8–43 cm (**figur 63**). Ingen av fiskane vart teke på flytegarn. Alderen varierer frå eitt til ti år, med flest fem- og seksåringar (**figur 64**). Aldersfordelinga tyder på rekrutteringssvikt, med få yngre fisk. Den årlege veksten er størst dei tre fyrste leveåra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på 4,1 cm per år (**figur 65**). Veksten stagnerer ved lengder over 30 cm. Lengde ved vekststagnasjon ser ut til å variere mellom dei ulike årsklassane (**figur 66**).

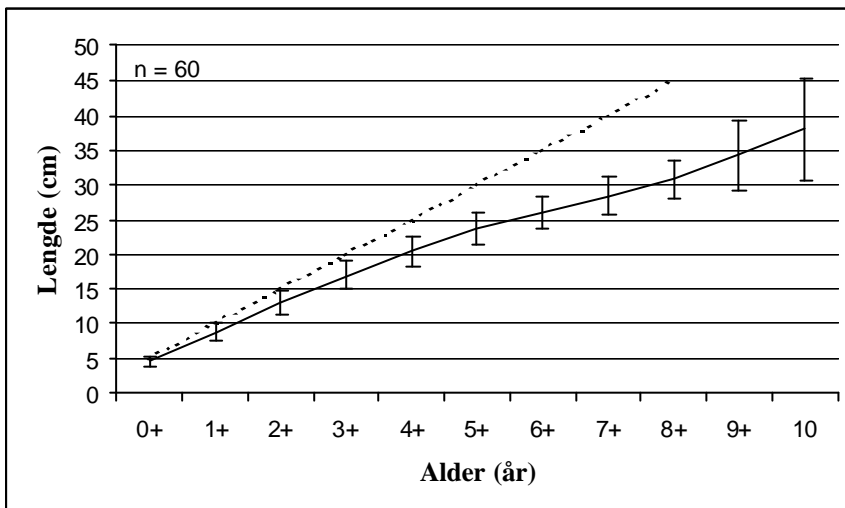
Av fangsten var 13 fisk kjønnsmodne, 10 hannar og 3 hoer. Den minste kjønnsmodne hannfisk var 4 år gamal, medan dei kjønnsmodne hofiskane var respektive 6, 7 og 8 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 27**. Av 81 fisk hadde 7 kvit kjøttfarge, 41 lys raud kjøttfarge og 33 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 27 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Av parasittar vart det berre observert auremark (*Eubotrium krassum*).



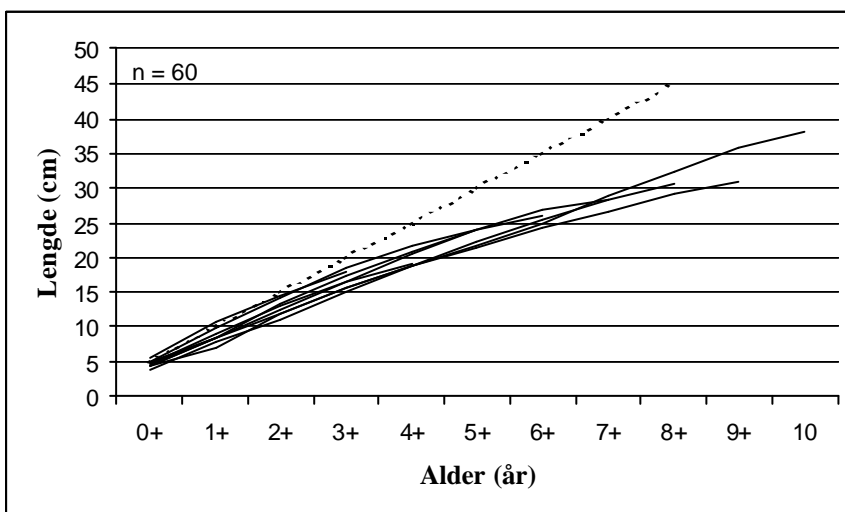
**Figur 63.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Nyhellermagasinet.



**Figur 64.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Nyhellermagasinet.



**Figur 65.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Nyhellermagasinet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

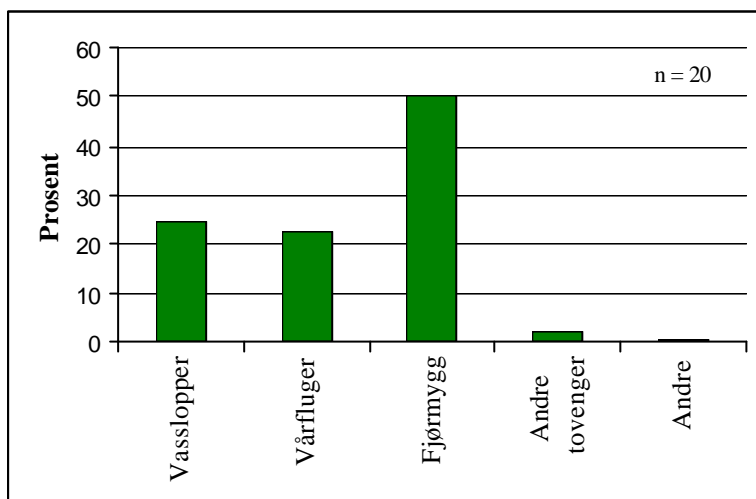


**Figur 66.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Nyhellermagasinet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 27.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Nyhellermagasinet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 25,88       | 217,35   | 1,12     | 2,90  | 3,05 |
|           | Sd       | 5,42        | 122,09   | 0,09     | 0,30  | 1,16 |
|           | n        | 81          | 81       | 81       | 81    | 81   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg (**figur 67**). Andre viktige næringsemne var vasslopper og vårfluger.



**Figur 3.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Nyhellermagasinet.

Det vart fiska med straum i fire av innløpsbekkene (**figur 62**). Det vart berre påvist fisk i den eine av desse. Dette var bekken frå Trekanttjørna, og her vart det fanga ein fisk på 10,6 cm. Det var generelt gode gyteforhold i bekkene.

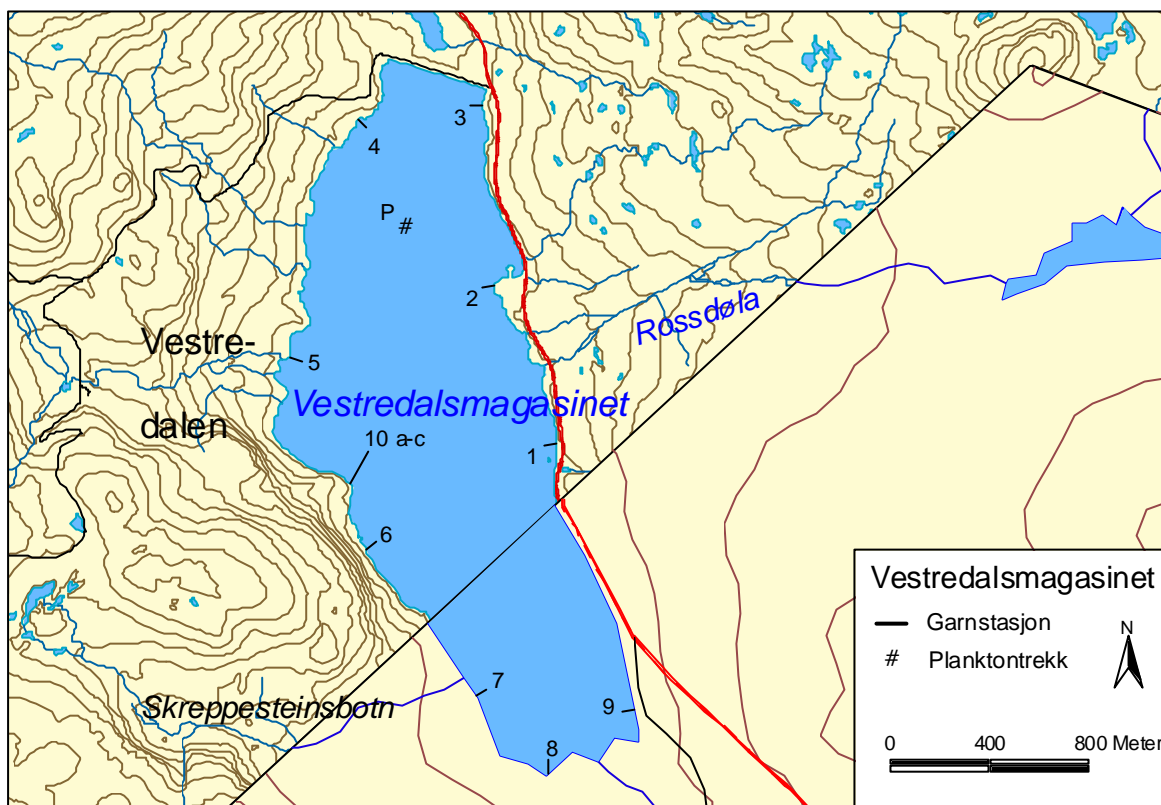
#### 4.5.1.4 Vurdering

Nyhellermagasinet har ein tynn bestand av aure (3 fisk per garn), og fisken hadde god kondisjon (k-faktor 1,12). I 1994 vart det i gjennomsnitt fanga 0,5 fisk meir per botngarn, men kvaliteten på fisken var noko dårlegare (k-faktor: 1,01) (Sølsnæs & Langåker 1995). I 1995 vart det fanga sju aure på totalt 6 flytegarn, medan det i 2001 ikkje vart fanga aure med det eine flytegarntet det vart fiska med. Ut frå dette er det truleg ikkje så mykje å hente med å fiske med flytegarntet i Nyhellermagasinet.

Bekkene har tidlegare ikkje vore undersøkt med tanke på naturleg rekruttering. I 2001 vart det difor fiska med straum i dei bekkene som kunne vere aktuelle som gytebekker. Sølsnæs & Langåker (1995) meinte at bekkene frå Langevatnet til Kongshellervatnet såg ut til å vere ein potensiell gytebekk. Men ved elektrofiske i denne bekkene vart det ikkje funne fisk i det heile. Dette kan skuldast dårleg vasskvalitet, men kan og ha samanheng med varierende gytesuksess på grunn av dei klimatiske tilhøva i høg fjellet. Det er i fleire tilfeller funne at overleving og vekst hjå aure vert påverka av klimaet i høg fjellet (Borgstrøm 2000, 2000b). Som det ser ut til i dag er situasjonen lite endra samanlikna med i 1994, og det vil vere fornuftig å halde fram med dei utsetjingane som vert utført i dag. Dersom bestanden minkar meir vil det kanskje verte snakk om å auka utsetjingspålegget.

## 4.5.2 Vestredalsmagasinet

Vestredalsmagasinet ligg på Aurlansfjellet i Hol og Aurland kommune (**figur 1**). Magasinet ligg 1152 moh. og er 2,19 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 21 meter. Magasinet vart prøvefiska 5. og 6. september 2001.



**Figur 68.** Vestredalsmagasinet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

### 4.5.2.1 Vasskvalitet

Vestredalsmagasinet hadde svært god vasskvalitet, med pH 6,83 og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 66 (**tabell 28**). I tillegg var verdiane for kalsium og alkalitet gode. Det var lite aluminium i vatnet, og fargetalet viser at vatnet var lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Vestredalsmagasinet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 28.** Oversikt over vasskjemiske data frå Vestredalsmagasinet.

| Lokalitet           | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|---------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                     | pH   | mgPt/l | μS/cm   | μekv/l | mg/l | μg/l  | μg/l  | μekv/l |
| Vestredalsmagasinet | 6,83 | 1      | 13,4    | 68     | 1,76 | 2     | 0     | 66     |

### 4.5.2.2 Dyreplankton

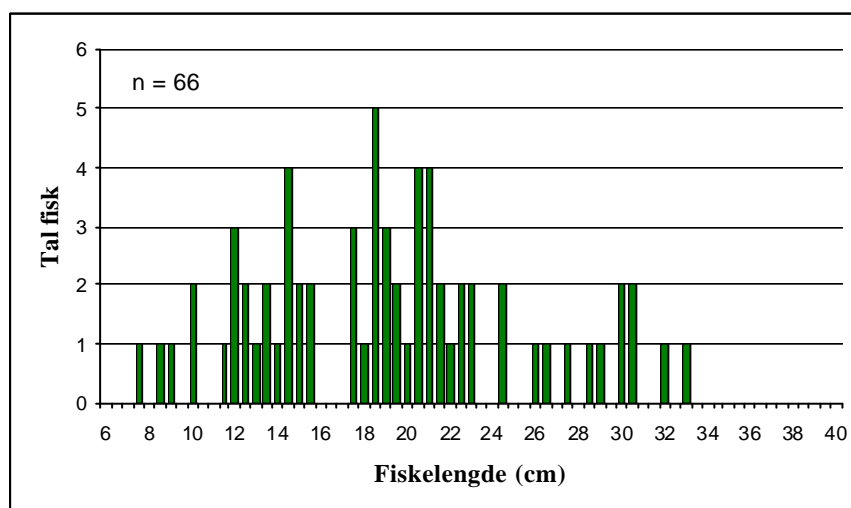
Dyreplankton som vart fanga i Vestredalsmagasinet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene vart det funne fem artar med *Bosmina longispina* som den dominerande arten. I tillegg vart høgfjellsarten *Daphnia umbra* og *Holopedium gibberum* registrert med eit titals individ. Blant hoppekreps vart det registrert to artar *Arctodiaptomus laticeps* som også er vanleg i høgareliggande innsjøar og den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer*. Innan dyregruppa

hjuldyr vart det registrert fem artar, med *Conochilus* sp., *Polyarthra* sp. og *Synchaeta* spp. som dei mest talrike artane.

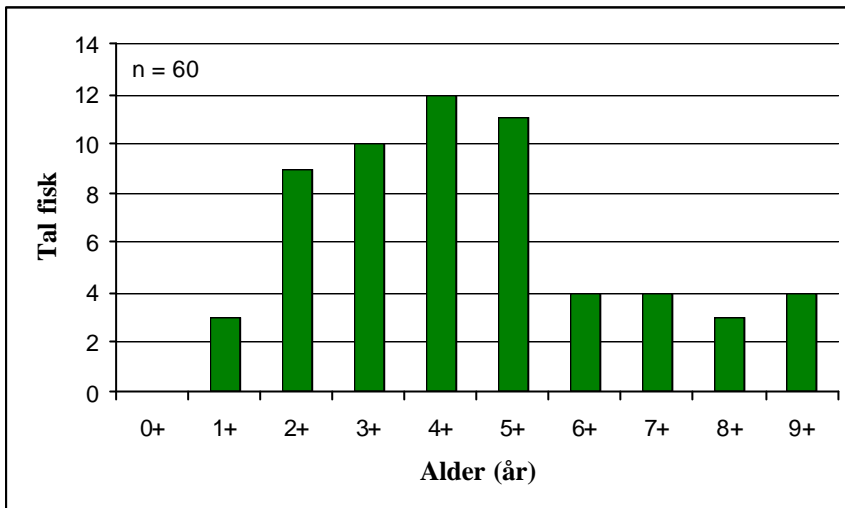
#### 4.5.2.3 Fisk

Ved prøvafiske i Vestredalsmagasinet vart det nytta 12 botngarn, der tre av desse garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 68**). Totalt vart det teke 66 aure i lengdeintervallet 7,5 – 33 cm (**figur 69**). Det vart teke ein fisk heilt i enden på det ytterste garnet i lenka som stod frå 16,5 til 20 meters djup. Alderen varierer frå eitt til ni år, med flest fireåringar (**figur 70**). Aldersfordelinga er normal. Den årlege veksten er størst dei fyrste leveåra, før den vert redusert noko og stagnerer ved lengder på om lag 30 cm (**figur 71**). Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 72**).

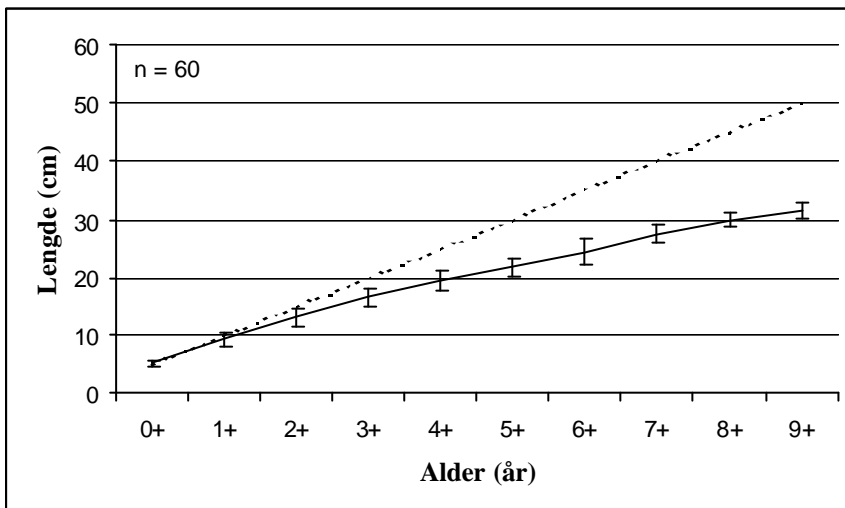
Av fangsten var 12 fisk kjønnsmogne, 9 hannar og 3 hoer. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 3 år, medan dei kjønnsmogne hofiskane var respektive 7, 8 og 9 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 29**. Av 66 fisk hadde 19 kvit kjøttfarg, 36 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 2 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på begge fiskane. Av parasittar vart det berre observert auremark (*Eubotrium krassum*).



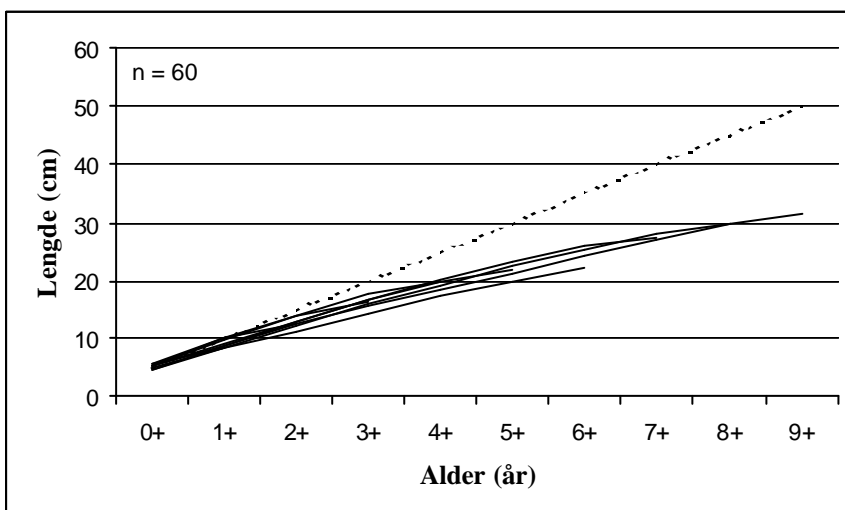
**Figur 69.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Vestredalsmagasinet.



**Figur 70.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Vestredalsmagasinet.



**Figur 71.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Vestredalsmagasinet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

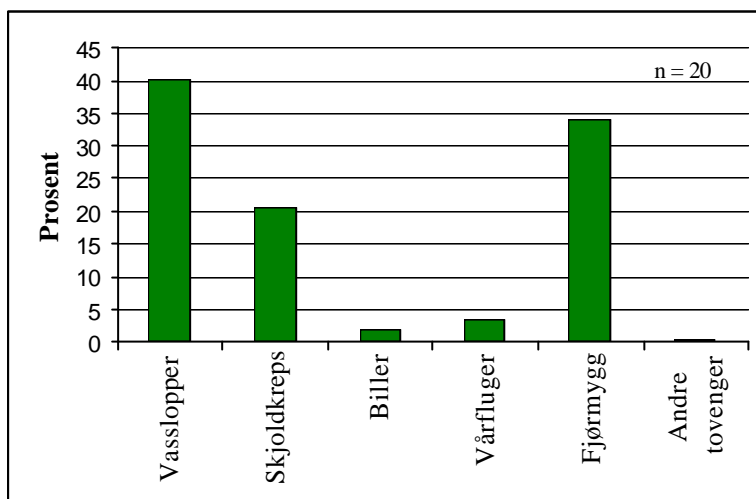


**Figur 72.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Vestredalsmagasinet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 29.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Vestredalsmagasinet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 19,35       | 97,27    | 1,00     | 1,92  | 3,17 |
|           | Sd       | 6,15        | 92,30    | 0,07     | 0,64  | 1,21 |
|           | N        | 66          | 66       | 66       | 66    | 66   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper og fjørmygg (**figur 73**). Vasslopper var dominert av artar innan familien Chydoridae. Det vart elles registrert skjoldkreps i 7 av dei 20 undersøkte fiskemagane.



**Figur 73.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Vestredalsmagasinet.

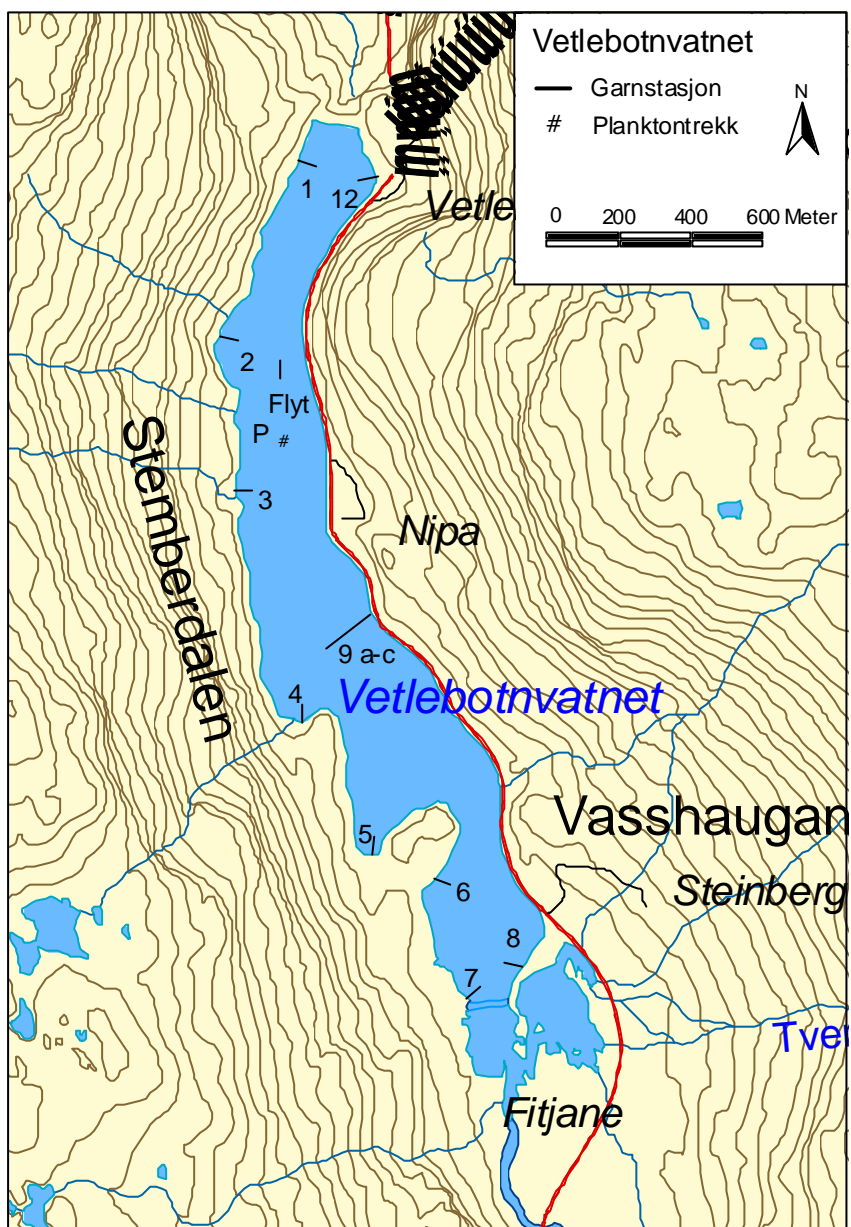
Det vart ikkje fiska med straum då alle innløpa var bratte ned mot vatnet.

#### 4.5.2.4 Vurdering

Vestredalsmagasinet vart sist prøvefiska i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Det vart då konkludert med at det var for mykje fisk i forhold til næringsgrunnlaget. Det vart då tilråda å redusere utsetjingane noko, og gjennomføre eitt nytt prøvefiske seinare. Det vart i 2001 fanga noko mindre fisk enn i 1995, 5,5 mot 7,1 fisk per garn. Kondisjonen hjå fisken var også betre i 2001 enn i 1995, 1,0 mot 0,92. Det ser med andre ord ut til at tilhøva for auren har betra seg i Vestredalsvatnet. Og inntil vidare vil truleg den utsetjinga som vert utført i dag vere fornuftig å halde fram med i ein periode til.

#### 4.5.3 Vetlebotnvatnet

Vetlebotnvatnet ligg på Aurlansfjellet i Aurland kommune (**figur 1**). Magasinet ligg 1025 moh. og er 0,77 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 19 meter. Vatnet vart prøvefiska 4. og 5. september 2001.



**Figur 74.** Vetlebotnvatnet med garnplassering og stasjoner for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.5.3.1 Vasskvalitet

Vetlebotnvatnet hadde svært god vasskvalitet, med pH 6,80 og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) på 67 (**tabell 30**). I tillegg var verdiane for kalsium og alkalitet gode. Det var lite aluminium i vatnet, og fargetalet viser at vatnet var lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Vetlebotnvatnet er vist i vedlegg 1.

**Tabell 30.** Oversikt over vasskjemiske data frå Vetlebotnvatnet.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Vetlebotnvatnet | 6,80 | 1      | 15,5    | 66     | 1,63 | 4     | 2     | 67     |



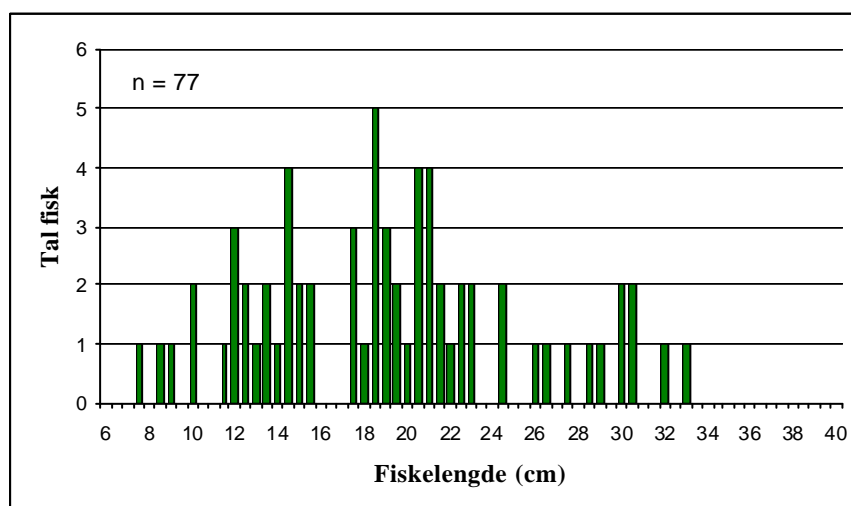
### 4.5.3.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Vetlebotnvatnet er vist i **vedlegg 2**. Samanlikna med dei andre undersøkte lokalitetane var det generelt mange artar i vatnet, men tal individ innan kvar art var relativt låge. Blant vassloppene dominerte *Bosmina longispina*. I tillegg vart det funne fire artar til med svært låge førekomstar. Blant hoppekreps vart berre arten *Arctodiaptomus laticeps* registrert. Den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* vart registrert i alle dei andre lokalitetane på Aurlandsfjellet med unntak av Vetlebotnvatnet. Denne arten kan også vere til stades i Vetlebotnvatnet då det vart registrert enkelte cyclopoide copepodit-larvar. Innan dyregruppa hjuldyr vart det registrert 8 artar, med *Polyarthra* sp. og *Synchaeta* spp. som dei mest talrike.

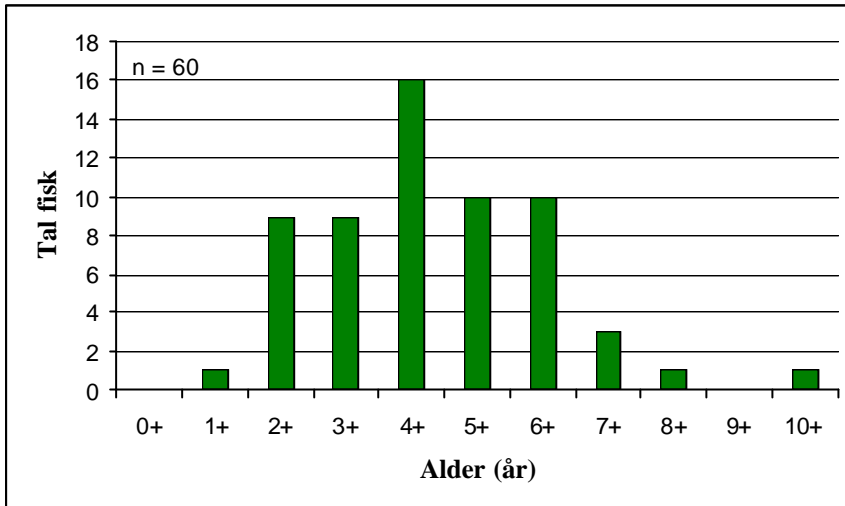
### 4.5.3.3 Fisk

Ved prøvafiske i Vetlebotnvatnet vart det nytta 12 botngarn og eitt flytegarn (**figur 74**). 3 av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Totalt vart det teke 77 aure i lengdeintervallet 10–38 cm (**figur 75**). Ingen av fiskane vart teke på flytegarn. Alderen varierer frå eitt til ti år, med flest fireåringar (**figur 76**). Aldersfordelinga er normal, men med litt få yngre fisk. Den årlege veksten er størst dei to fyrste leveåra, med ein årleg tilvekst på om lag 4,1 cm per år (**figur 77**). Veksten stagnerer ved lengder over 30 cm. Lengde ved vekststagnasjon ser ut til å variere mellom dei ulike årsklassane (**figur 78**). Det er også ein viss variasjon i veksten hjå dei ulike årsklassane

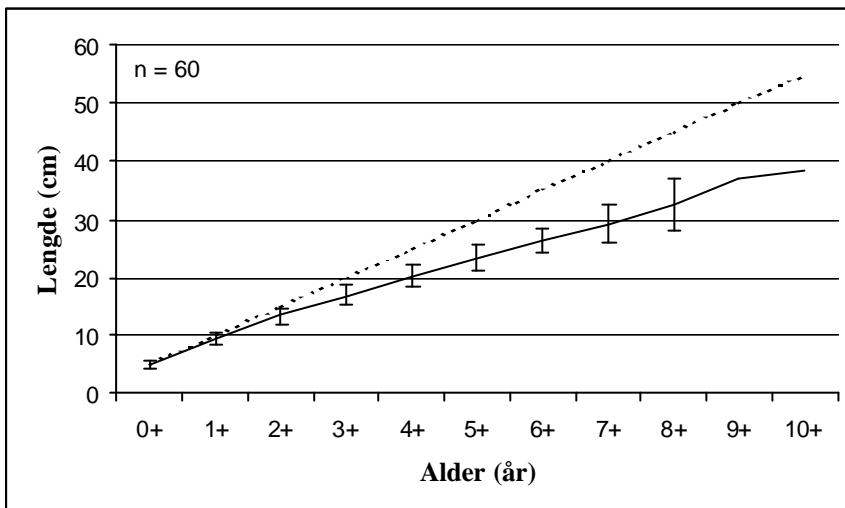
Av fangsten var 7 fisk kjønnsmogne, 5 hannar og 2 hoer. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 3 år, medan dei kjønnsmogne hofiskane var respektive 6 og 7 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 31**. Av 77 fisk hadde 15 kvit kjøttfarge, 57 lys raud kjøttfarge og 5 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 15 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Av parasitter vart det berre observert auremark (*Eubotrium krassum*).



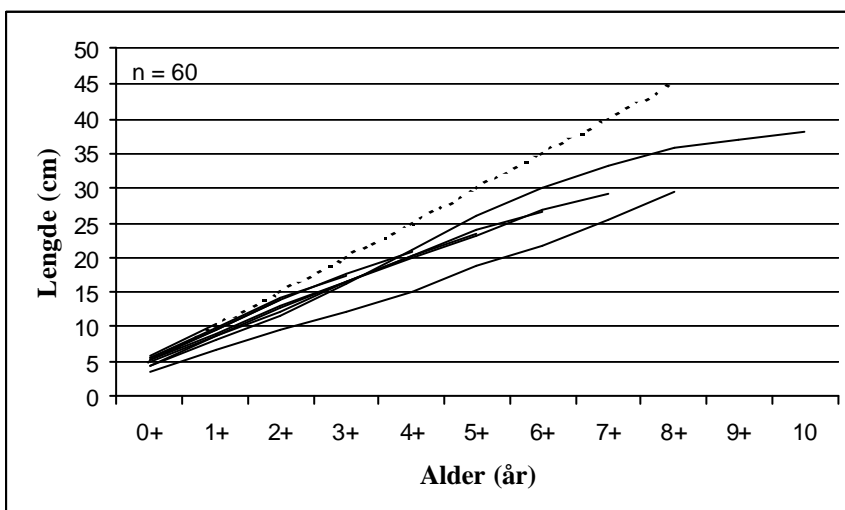
**Figur 75.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Vetlebotnvatnet.



**Figur 76.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Vetlebotnvatnet.



**Figur 77.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Vetlebotnvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

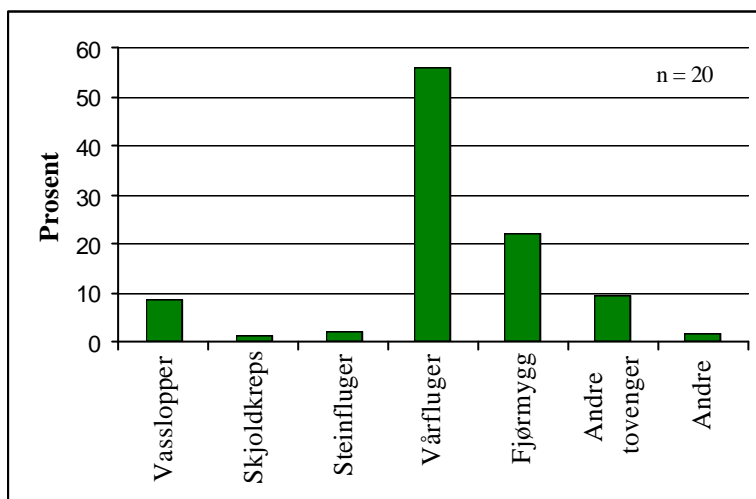


**Figur 78.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Vetlebotnvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 31.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Vetlebotnvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 21,66       | 117,42   | 0,99     | 2,01  | 3,06 |
|           | Sd       | 5,16        | 84,59    | 0,06     | 0,57  | 1,15 |
|           | N        | 77          | 77       | 77       | 77    | 77   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var skjoldkreps (**figur 79**). I tillegg var fjørmygg eitt viktig næringsemne. Andre tovenger og vasslopper var også ein del ete. Vasslopper var dominert av artar innan familien Chydoridae.



**Figur 79.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Vetlebotnvatnet.

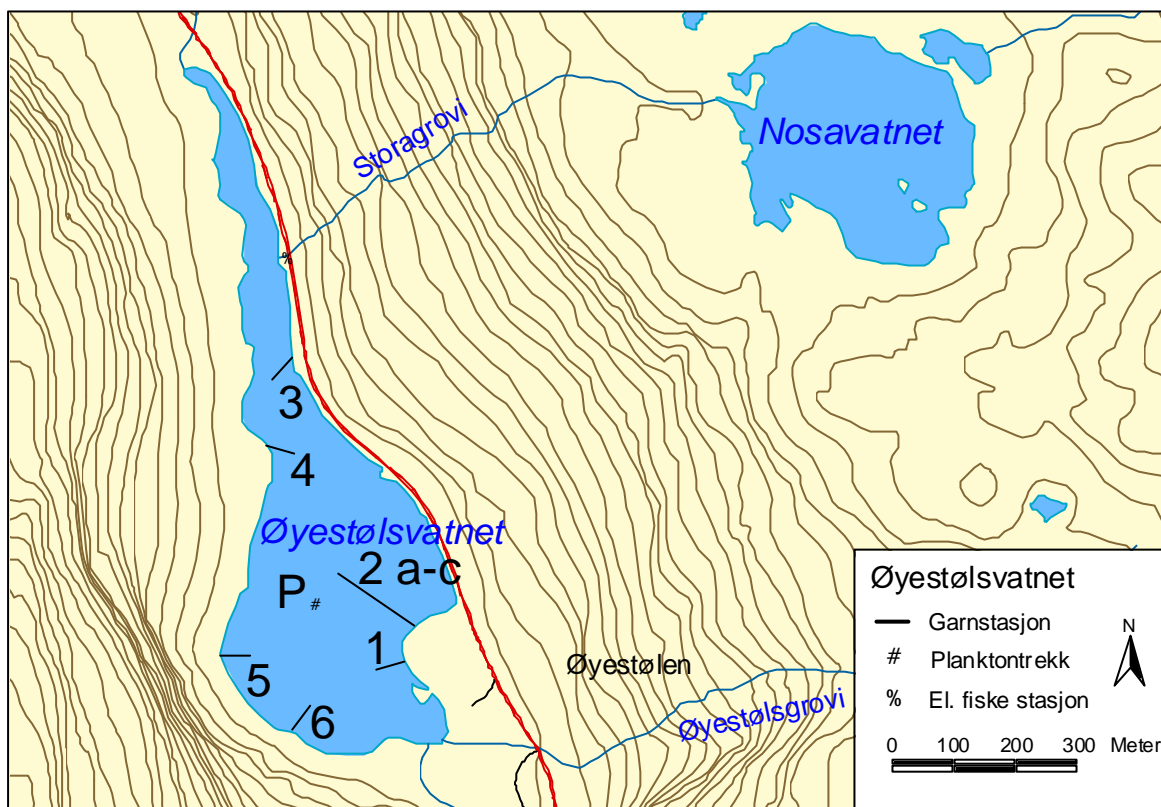
Det vart ikkje gjennomført el-fisking i bekkene kring Vetlebotnvatnet, då det ikkje var nokon gode gytebekker nedanfor terskelen ved garn nummer sju (**figur 74**).

#### 4.5.3.4 Vurdering

Vetlebotnvatnet vart sist prøvefiska i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Tettleiken var då normalt tunn (3 fisk per garn), med ein relativt høg kondisjonsfaktor (1,04). I 2001 vart det registrert om lag dobbelt så høg tettleik som i 1995, og kondisjonsfaktoren var noko lågare (0,99). I 1981 var det registrert høgare tettleik enn i 1995, men kvaliteten var likevel bra (k-faktor: 1,01). Aurland Fjellstyre har sett ut fisk i vatnet over fleire år. Frå 1982 og fram til 2001 har det vorte sett ut 10 700 fisk i vatnet. I dei seinare åra har det vore satt ut fisk i 1995, 1996, 1998, 2001 og 2001. Den lågare fangsten og betre kvaliteten som vart funne i 1995 har truleg samband med færre utsetjingar i perioden før prøvefisket i 1995 samanlikna med prøvefisket i 2001. I perioden 1991 til 1994 vart det ikkje sett ut fisk i vatnet. I og med at alle årsklassar var representerte i fangstane ved begge undersøkingane kan det tyde på at det er ein viss eigenproduksjon i vatnet. Om dette kjem frå naturleg rekruttering eller nedvandring frå andre vatn er usikkert. Men til tross for dette ser det ut til at vatnet tåler ein del utsetjingar i tillegg. Det er truleg at det vert produsert ein del fisk i innløpet ved Fitjane. Desse fiskane kan sleppe seg ned i Vetlebotnvatnet, men dei kan truleg i liten grad vandre tilbake på grunn av terskelen. Dersom ein hadde lagt til rette for tilbakevandring av fisk forbi terskelen, ville det kanskje vore unødvendig å setje ut fisk.

#### 4.5.4 Øyestølsvatnet

Øyestølsvatnet ligg på Aurlandsfjellet i Aurland kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 964 moh. og er 0,15 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 0 meter. Vatnet vart prøveta 4. og 5. september 2001.



**Figur 80.** Øyestølsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

##### 4.5.4.1 Vasskvalitet

Øyestølsvatnet hadde svært god vasskvalitet, med pH 6,74 og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 62 (**tabell 40**). I tillegg var verdiane for kalsium og alkalitet gode. Det var lite aluminium i vatnet, og fargetalet viser at vatnet var lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øyestølsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 40.** Oversikt over vasskjemiske data frå Øyestølsvatnet.

| Lokalitet      | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Øyestølsvatnet | 6,74 | 1      | 12,5    | 59     | 1,50 | 0     | 0     | 62     |

##### 4.5.4.2 Dyreplankton

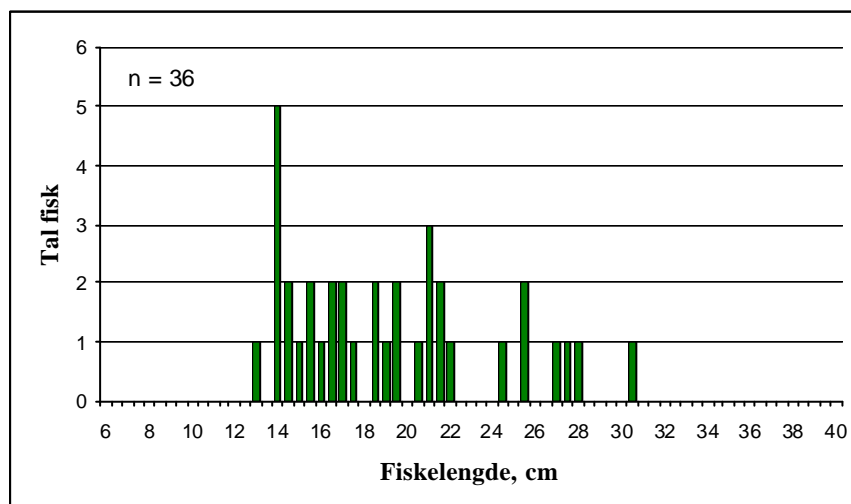
Dyreplankton som vart fanga i Øyestølsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert ein god del individ av høgfjellsarten *Daphnia umbra*. Blant hoppekreps vart det registrert fire artar, med den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* som dominerande art. Dei andre artane var *Arctodiaptomus laticeps* som også er vanleg i høgareliggande innsjøar, *C. abyssorum* og

*Megacyclops cf. gigas*. Innan dyregruppa hjuldyr dominerte *Polyarthra* sp., men det vart også registrert ein god del av artane *Conochilus* sp., *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis* og *K. hiemalis* og *Synchaeta* spp.

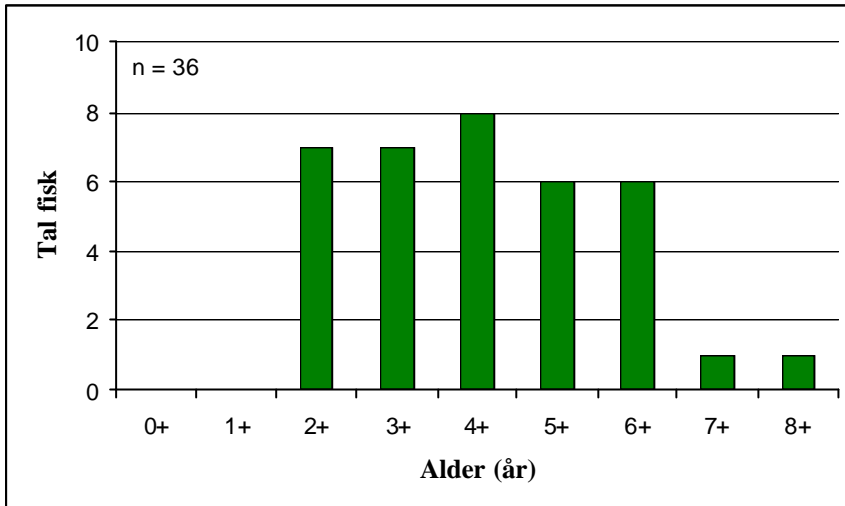
#### 4.5.4.3 Fisk

Ved prøvafiske i Øyestølsvatnet vart det nytta 8 botngarn, der 3 av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 80**). Totalt vart det teke 36 aure i lengdeintervallet 13–30,5 cm (**figur 81**). Alderen varierer frå to til åtte år, og aldersfordelinga er meir eller mindre normal (**figur 82**). Den årlege veksten er størst det fyrste leveåret, med ein årleg tilvaksst på 4,1 cm per år (**figur 83**). Deretter vert veksten redusert noko før den stagnerer ved lengder på om lag 30 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane, men det kan sjå ut som den yngste årsklassa har hatt relativt god vekst samanlikna med dei andre (**figur 84**).

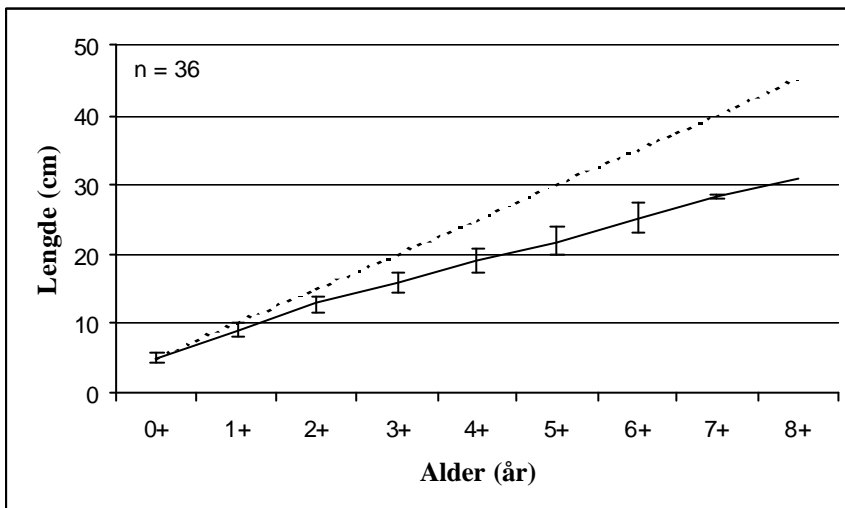
Av fangsten var åtte fisk kjønnsmogne, sju hannar og ei hoe. Den minste kjønnsmogne hannfisk var 2 år gamal, medan den kjønnsmogne hofisk var 6 år gamal. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 41**. Av 36 fisk hadde 14 kvit kjøttfarge og 22 lys raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på fire av fiskane. Graden av parasittering var 1 på alle fiskane. Av parasitter vart det berre observert auremark (*Eubotrium krassum*).



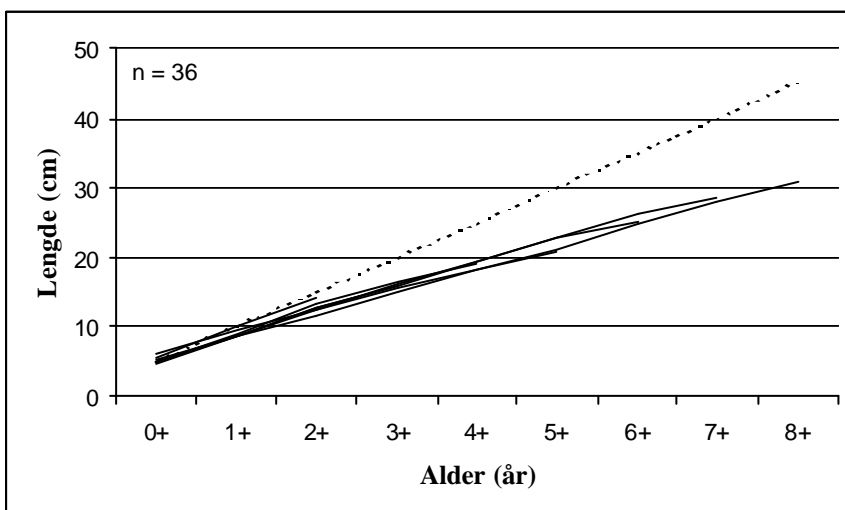
**Figur 81.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Øyestølsvatnet.



**Figur 82.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Øyestølsvatnet.



**Figur 83.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Øyestølsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

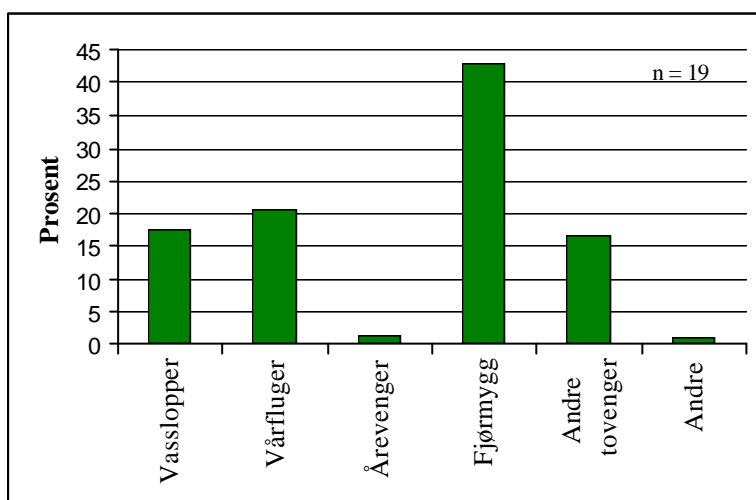


**Figur 84.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Øyestølsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 41.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvafiske i Øyestølsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 19,36       | 89,86    | 1,06     | 2,19  | 2,86 |
|           | Sd       | 4,69        | 67,09    | 0,08     | 0,67  | 1,22 |
|           | N        | 36          | 36       | 36       | 36    | 36   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg (**figur 85**). Andre viktige næringsemne var vasslopper, vårfluger og andre tovenger. Vasslopper var dominert av *Daphnia* sp. og artar innan familien Chydoridae, vårfluger var dominert av artar innan familien Limnephilidae medan andre tovenger omfatta ein del myggrestar og nokre landlevande insekt.



**Figur 85.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Øyestølsvatnet.

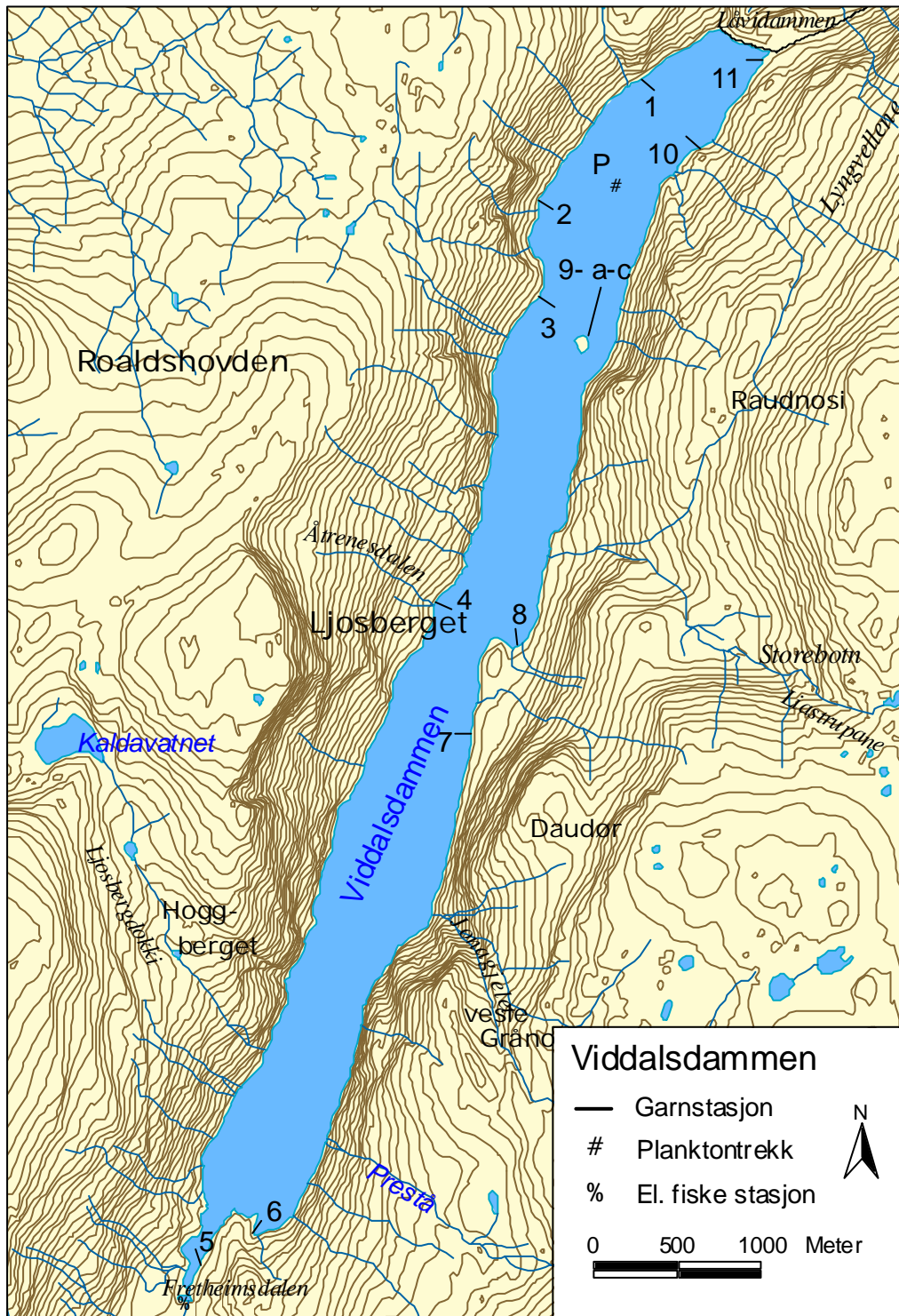
Det vart fiska med straum i Storagrovi. Det vart ikkje fanga fisk i sjølve elva, men i osen ut i vatnet fekk vi to fisk på 11 og 15,1 cm. Det vart ikkje fiska i hovudinnløpa då desse vert turrlagde.

#### 4.5.4.4 Vurdering

Øyestølsvatnet har ein normal tynn bestand av aure. Det vart i gjennomsnitt fanga 4,5 fisk per garn, og fisken hadde god kvalitet (k-faktor 1,06). Øyestølsvatnet vart sist prøvafiska i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Det vart då fanga litt fleire fisk (5,5 fisk per garn), men fisken hadde dårlegare kvalitet (k-faktor på 0,94). Aldersfordelinga er relativt lik fordelinga i 1995, og veksten er om lag den same. Resultata frå fisinga med straum tyder på at det ikkje er nokon stor grad av naturleg rekruttering i vatnet. I og med at det vart fanga to fisk ved den eine bekken kan vi ikkje utelukke at det førekjem litt naturleg rekruttering i vatnet. Men dersom det er naturleg rekruttering i vatnet er den truleg for låg til å oppretthalde ein god bestand. Det ser difor ut til at det er nødvendig halde fram med utsetjingane i Øyestølsvatnet, og det er lite som tyder på at det er nødvendig å endre pålegget.

#### 4.5.5 Viddalsdammen

Viddalsdammen ligg på Aurlansfjellet i Aurland kommune (**figur 1**). Magasinet ligg 929 moh. og er 3,88 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 62 meter. Magasinet vart prøvafiska 6. og 7. september 2001.



**Figur 86.** Viddalsdammen med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.



### 4.5.5.1 Vasskvalitet

Viddalsdammen hadde god vasskvalitet, med pH 6,59 og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 40 (**tabell 42**). I tillegg var verdiane for kalsium og alkalitet gode. Det vart ikkje registrert aluminium i vatnet, og fargetalet viser at vatnet var lite påverka av humus. Oversikt over alle vasskjemiske data for Viddalsdammen er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 42.** Oversikt over vasskjemiske data frå Viddalsdammen.

| Lokalitet     | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|---------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|               | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Viddalsdammen | 6,59 | 1      | 9,4     | 38     | 0,97 | 0     | 0     | 40     |

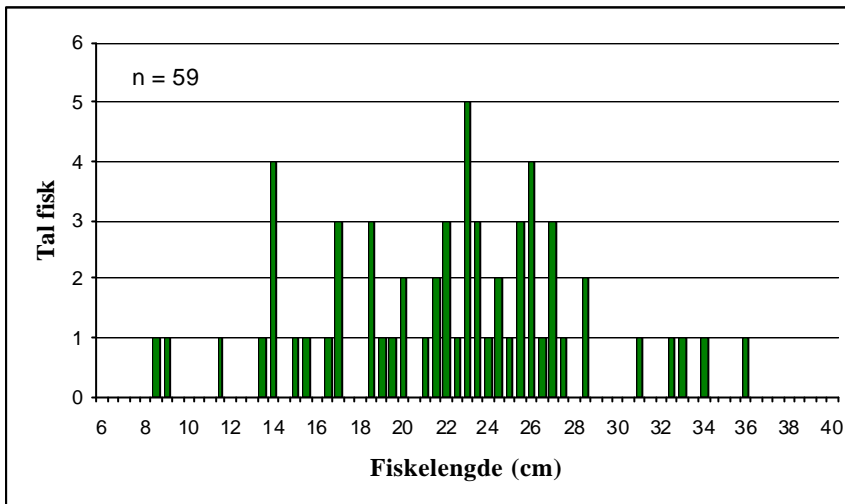
### 4.5.5.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Viddalsdammen er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. I tillegg vart høgfjellsarten *Daphnia umbra* og *Chydorus sphaericus* registrert. Blant hoppekreps dominerte *Arctodiaptomus laticeps* som også er vanleg i høgareliggande innsjøar. I tillegg vart dei forsuringfølsame artane *Cyclops scutifer* og *Cyclops abyssorum f. taticus* registrert. Innan dyregruppa hjuldyr var *Kellicottia longispina* og *Keratella cochlearis* dei mest talrike artane.

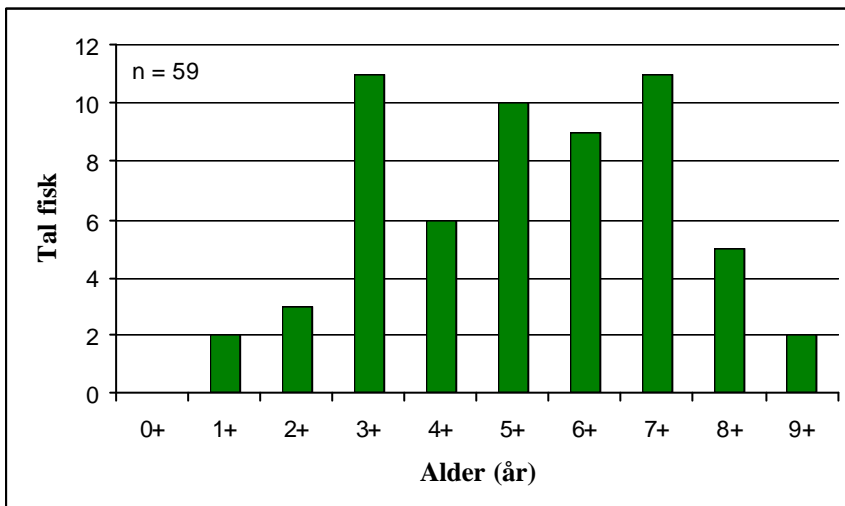
### 4.5.5.3 Fisk

Ved prøvafiske i Viddalsdammen vart det nytta 13 botngarn, der 3 av garna vart sett saman i ei lenkje (**figur 86**). Totalt vart det teke 59 aure i lengdeintervallet 8,5–36 cm (**figur 87**). Det vart teke to fisk på det ytterste garnet i lenka som stod frå 20 til 31 meters djup. Den eine fisken stod heilt i enden på dette garnet. Alderen varierer frå eitt til ni år (**figur 88**). Aldersfordelinga er meir eller mindre normal, men med noko variabelt tal fisk. Den årlege veksten er størst dei to fyrste leveåra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på om lag 3,9 cm per år (**figur 89**). Veksten stagnerer ved lengder på om lag 30 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 90**).

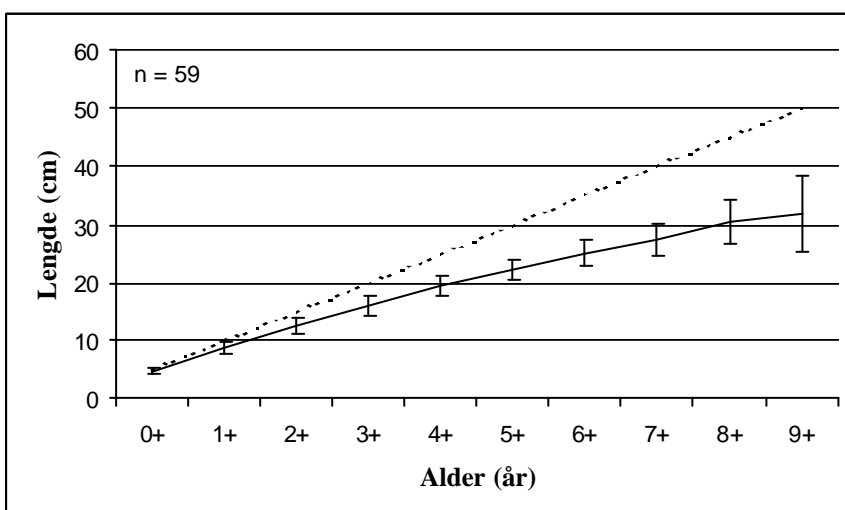
Av fangsten var 11 fisk kjønnsmogne, 9 hannar og 2 hoer. Dei tre minste kjønnsmogne hannfiskane var tre år gamle, medan dei kjønnsmognehofiskane var respektive 8 og 9 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 43**. Av 59 fisk hadde 11 kvit kjøttfarge, 37 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 13 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 10 av fiskane, 2 på 2 av fiskane og 3 på 1 av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Diphobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).



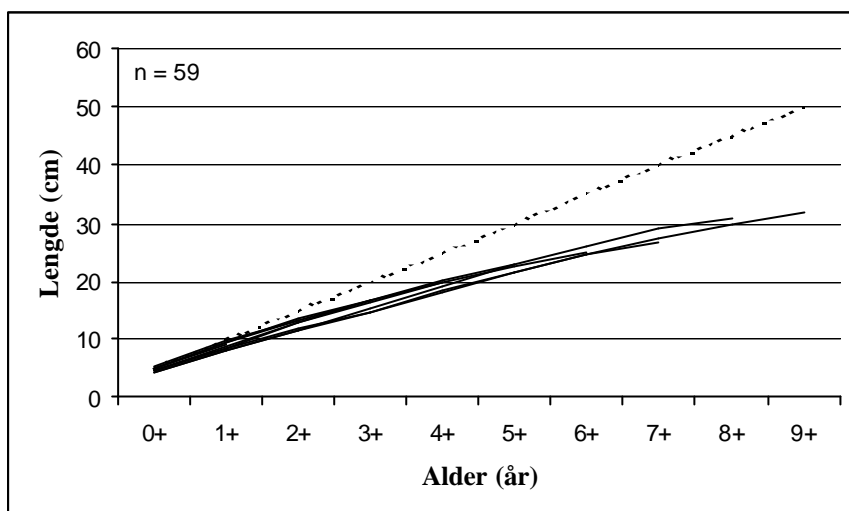
Figur 87. Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Viddalsdammen.



Figur 88. Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Viddalsdammen.



Figur 89. Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Viddalsdammen. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

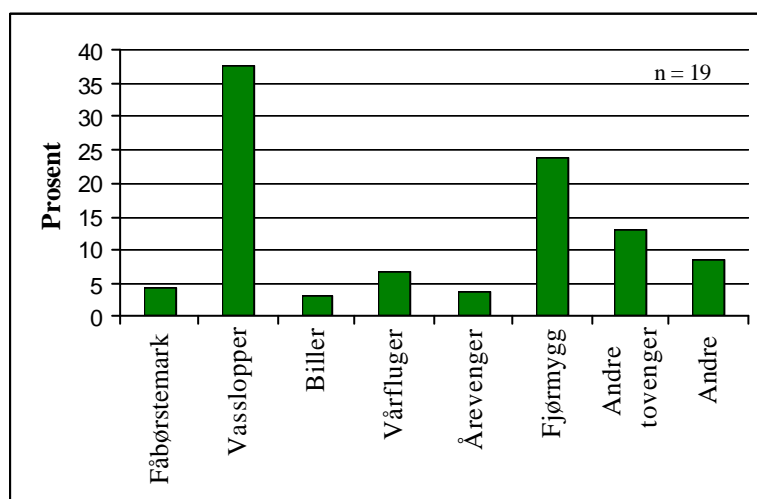


**Figur 90.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Viddalsdammen. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 43.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Viddalsdammen. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 22,34       | 126,83   | 0,97     | 1,31  | 2,49 |
|           | Sd       | 5,91        | 85,56    | 0,20     | 0,50  | 1,04 |
|           | N        | 59          | 59       | 59       | 59    | 59   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 91**). Andre viktige næringsemne var fjørmygg, og andre tovenger. Andre tovenger omfatta ein del insektestar som var vanskeleg å identifisere til art.



**Figur 91.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Viddalsdammen.

Det vart fiska med straum i innløpet i sør, med det vart ikkje fanga fisk her.

#### 4.5.5.4 Vurdering

Fiskebestanden er normalt tynn i Viddalsdammen. Det vart fanga færre fisk per garn i 2001 samanlikna med 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Men kondisjonen var derimot noko betre i 2001. I 1995 vart det fanga 7,9 fisk per garn, og k-faktoren var om lag 0,93 i gjennomsnitt. I

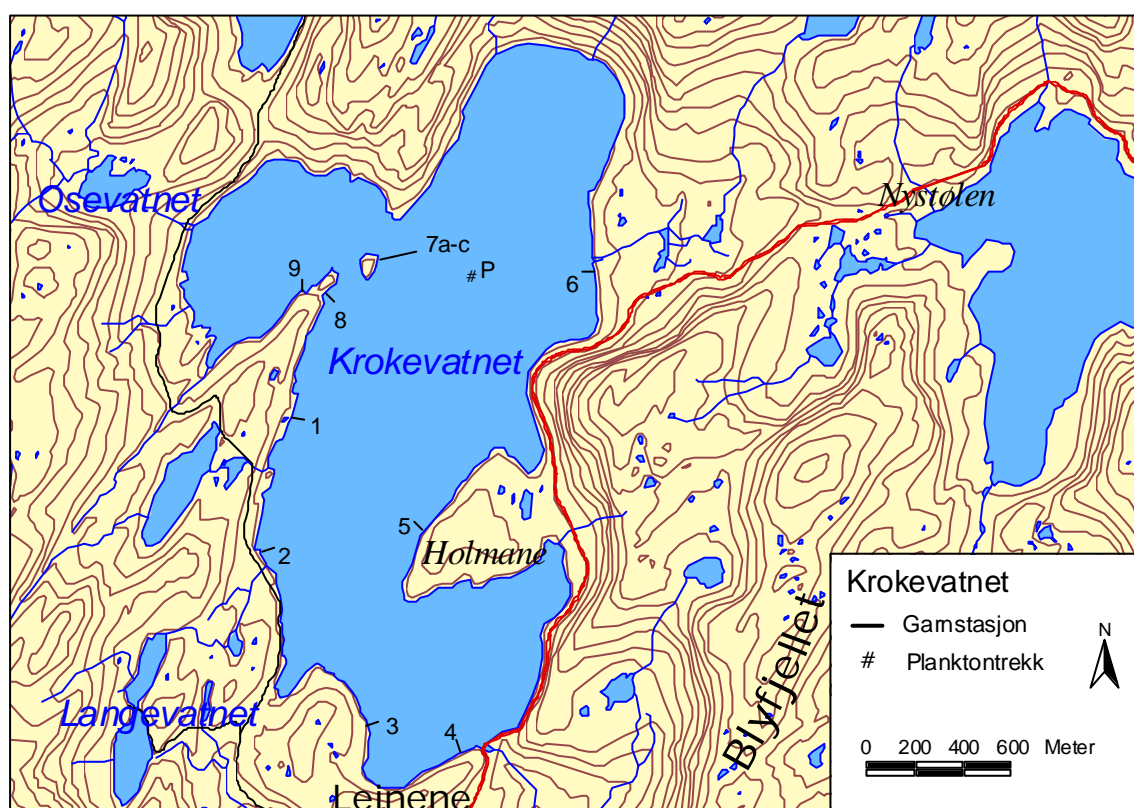
2001 vart det derimot fanga om lag 4,5 fisk per garn, og k-faktoren var om lag 0,97. I ei undersøking utført i 1981 vart bestanden karakterisert som tynn, og k-faktoren var om lag 0,96. Det er mykje som tyder på at utsetjingane som føregår i dag er fornuftige, i og med at kvaliteten er vorte betre ved at det har vorte litt færre fisk i vatnet.

## 4.6 BKK

Dei undersøkte lokalitetane hjå BKK omfatta Krokavatnet, Tverrvatnet, Årsdalsvatnet, Øystrebotnvatnet, Myrastølsvatnet og Årnesstølsvatna i Høyanger kommune og Taklevatnet, Kløvtveitvatnet, Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet i Gulen kommune.

### 4.6.1 Krokavatnet

Krokavatnet ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 598 moh. og er 2,13 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 52 meter. Vatnet vart prøvofiska 20. og 21. august 2001.



**Figur 92.** Krokavatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

#### 4.6.1.1 Vasskvalitet

Krokavatnet skil seg ut frå dei andre undersøkte lokalitetane i området med den beste vasskvaliteten med tanke på fisk. Krokavatnet hadde pH 5,89, og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) på 17 (**tabell 44**). Alkaliteten var låg, medan innhaldet av kalsium var moderat. Mengda giftige aluminiumsfraksjonar var relativt låg. Fargetalet viser at innsjøen har eit visst humusinnhald, men verdien er så låg at innsjøen ikkje vert klassifisert som humøs. Oversikt over alle vasskjemiske data for Krokavatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 44.** Oversikt over vasskjemiske data for Krokavatnet.

| Lokalitet   | pH   | Farge  | Kond-25                 | Alk                      | Ca   | Tm-Al                  | Um-Al                  | ANC                      |
|-------------|------|--------|-------------------------|--------------------------|------|------------------------|------------------------|--------------------------|
|             | pH   | mgPt/l | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | $\mu\text{ekv}/\text{l}$ | mg/l | $\mu\text{g}/\text{l}$ | $\mu\text{g}/\text{l}$ | $\mu\text{ekv}/\text{l}$ |
| Krokavatnet | 5,89 | 9      | 14,4                    | 10                       | 0,49 | 27                     | 6                      | 17                       |

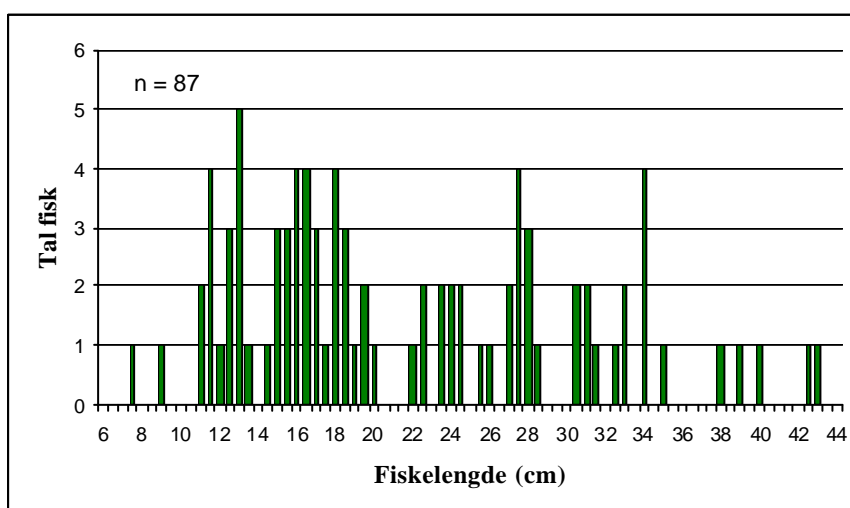
#### 4.6.1.2 Dyreplankton

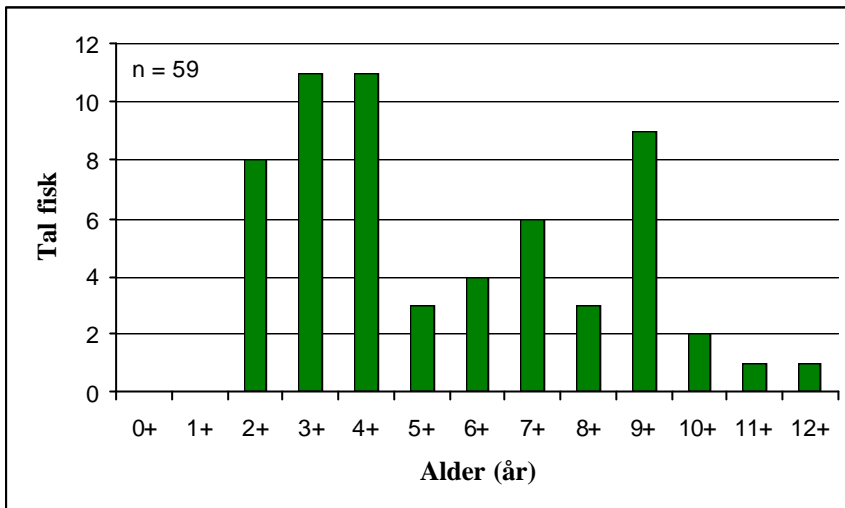
Dyreplankton som vart fanga i Krokavatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene vart det registrert to artar, *Holopedium gibberum* og *Chydorus sphaericus*. Begge artane var representert med relativt få individ. Av hopperekrepsen vart det funne fire artar, men alle var svært fåtallige. Den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* blant dei som vart registrert. Blant hjuldyra var det også relativt få individ. Her vart artane *Kellicottia longispina*, *Keratella serrulata*, *Conochilus* sp. og *Polyarthra* sp. registrert.

#### 4.6.1.3 Fisk

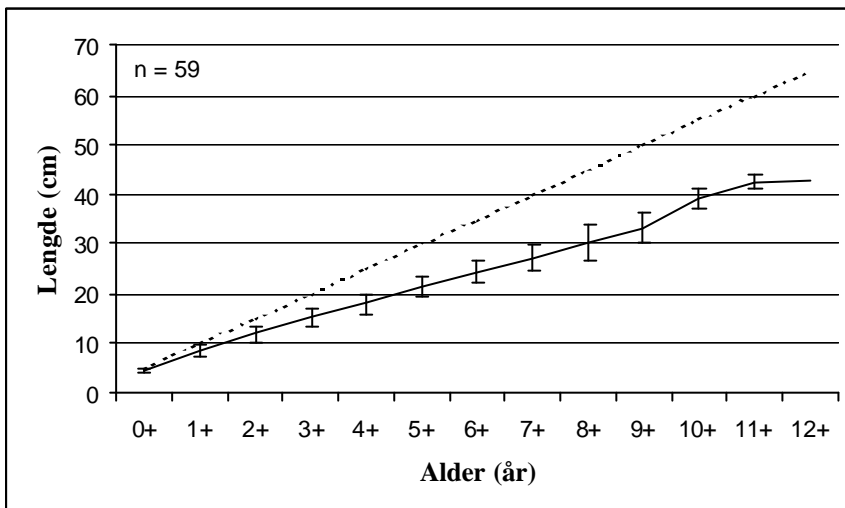
Ved prøvefiske i Krokavatnet vart det nytta 12 garn, der tre garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 92**). På desse garna vart det totalt teke 87 aure i lengdeintervallet 7,5 – 43 cm (**figur 93**). Alderen varierer frå to til tolv år, med flest tre- og sjuåringar (**figur 94**). Aldersfordelinga er normal, men med noko variabelt tal eldre fisk. Den årlege veksten er størst dei fyrste leveåra, før den reduserast noko og ligg på om lag 3 cm per år (**figur 95**). Veksten stagnerer ved lengder på om lag 42 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 96**).

Av fangsten var 42 fisk kjønnsmodne, 21 hannar og 21 hoer. Både yngste kjønnsmodne hannfisk og yngste kjønnsmodne hofisk var tre år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 45**. Av dei 87 fiskane hadde 44 kvit kjøttfarge, 29 lys raud kjøttfarge og 14 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 60 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 41 av fiskane, 2 på 18 av fiskane og 3 på ein av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).

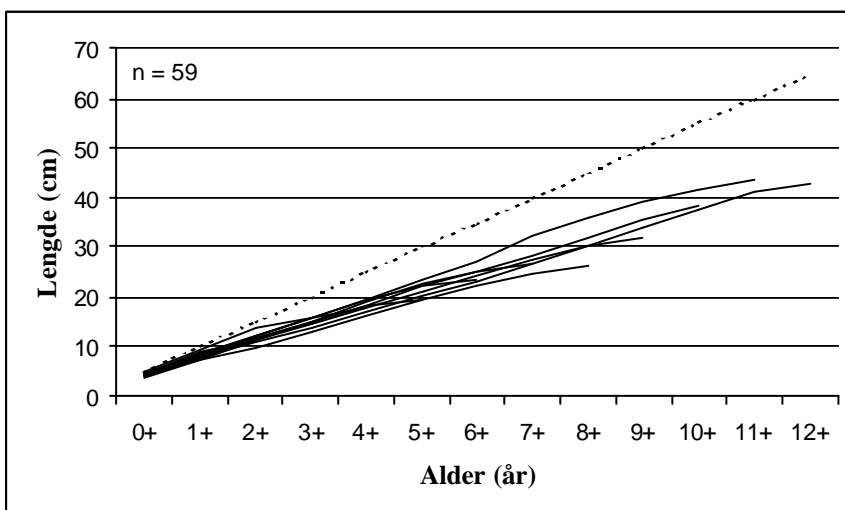
**Figur 93.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Krokavatnet.



**Figur 94.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Krokavatnet.



**Figur 95.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Krokavatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

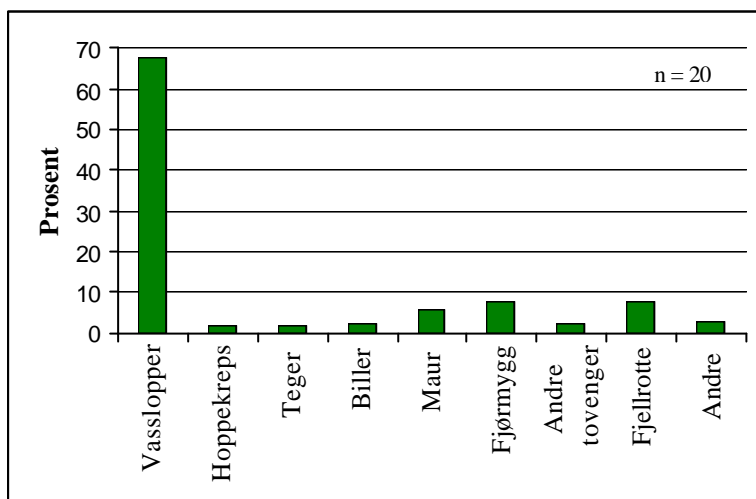


**Figur 96.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Krokavatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 45.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvafiske i Krokavatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 21,90       | 156,72   | 1,03     | 1,69  | 3,53 |
|           | Sd       | 8,58        | 170,85   | 0,09     | 0,54  | 1,05 |
|           | n        | 87          | 87       | 87       | 87    | 87   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 97**). Andre viktige næringsemne var maur og fjørmygg. Ein av fiskane hadde i tillegg ete ei fjellrotte.



**Figur 97.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Krokavatnet.

På grunn av bratte bekker ned i vatnet vart det ikkje fiska med straum i desse.

#### 4.6.1.4 Vurdering

Krokavatnet har ein fin fiskebestand med fisk i alle storleikar. Krokavatnet vart sist prøvafiska i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Det vart då registrert ein tett bestand og det vart tilråda å stogge utsetjingane. Utsetjingane vart dermed stogga, og prøvafisket i 2001 syner at dette så langt har gått veldig bra. Det vart i 2001 fanga litt færre fisk enn i 1995 (7,3 fisk/garn mot 10 fisk/garn), men kondisjonen var meir eller mindre lik ved begge undersøkingane. Den registrerte veksten var betre i 1995, medan tal fisk med litt raudfarge i kjøtet var høgare i 2001. Dette kan ha samanheng med at vasslopper vart registrert som hovudnæringsemne i 2001, medan fjørmygg var hovudnæringsemne i 1995. I 1995 vart det ikkje registrert dyreplankton i mageprøvane i det heile. Ein av fiskane i 2001 hadde ete ei fjellrotte, og det er i følgje Norsk Zoologisk Forening det femte registrerte funnet av fjellrotte i Sogn og Fjordane.

Eit prøvafiske i 1981 konkluderte med ein tynn bestand som var prega av forsuring (Nilsen 1982). Forsuringa er truleg på veg tilbake, og pH-verdiane var 5,2 i 1995 og 5,9 i 2001. Den syrenøytralisierende kapasiteten var derimot litt betre i 1995 enn i 2001.

Alle tilhøyrande gytebekker var så bratte at dei truleg ikkje er eigna som gytebekker. Det er difor usikkert korleis fisken vert rekruttert i Krokavatnet. Det kan vere at den gyt i innsjøen, eller at den gyt i samband med tunneloverføringa frå Årnesstølsvatna. Det har vorte observert ein god del små fisk i tunnelen mellom Årnesstølsvatna og Krokavatnet, og det er difor

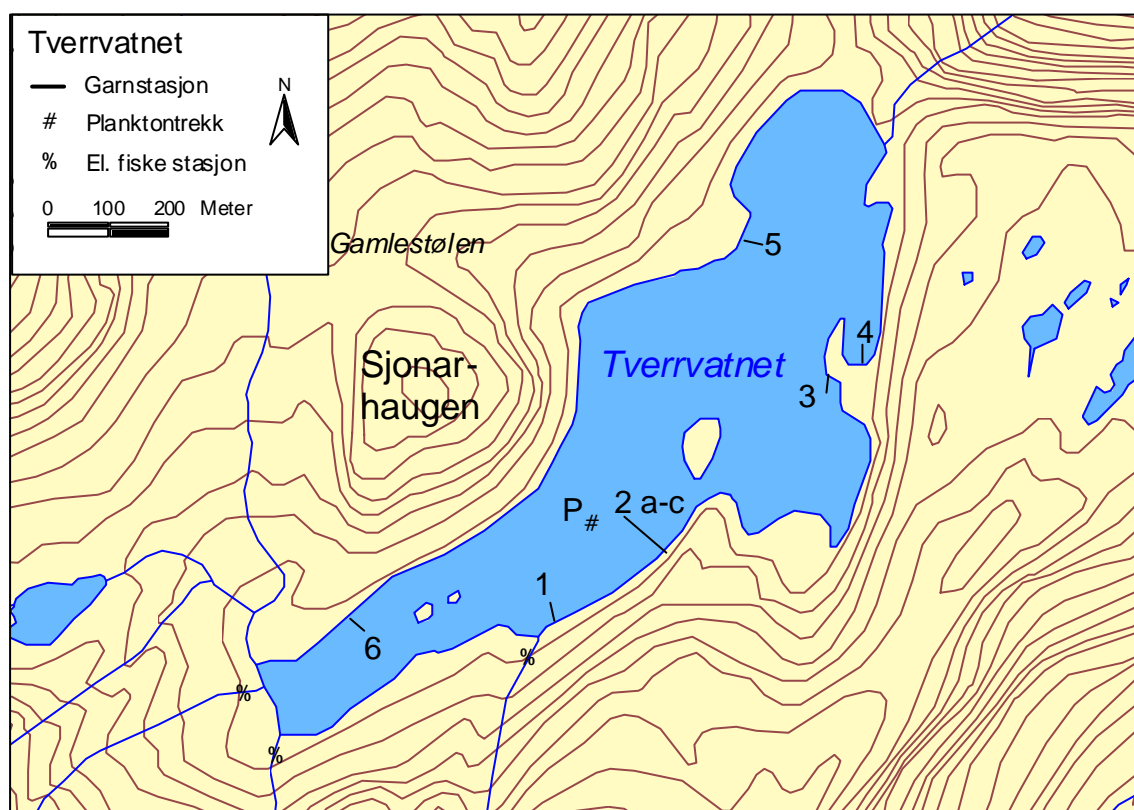


mogeleg at fisk kan gyte i samanheng med denne tunnelen. Dette vart også peika på som ei truleg orsak ved prøvafisket i 1995 (Urdal & Sølsmæs 1996). Det kan heller ikkje utelukkast at ein del fisk slepp seg ned frå Årnesstølsvatna.

Tilhøva i Krokavatnet i dag tilseier at ein kan halde fram utan utsetjingar i ein periode til. Truleg vil Krokavatnet greie å oppretthalde ein god fiskebestand utan utsetjingar.

#### 4.6.2 Tverrvatnet

Tverrvatnet ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 488 moh. og er 0,35 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 13 meter. Vatnet vart prøvafiska 21. og 22. august 2001.



**Figur 98.** Tverrvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

##### 4.6.2.1 Vasskvalitet

Tverrvatnet hadde relativt låg pH og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 46**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Tverrvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 46.** Oversikt over vasskjemiske data for Tverrvatnet.

| Lokalitet   | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|             | pH   | mgPt/l | μS/cm   | μekv/l | mg/l | μg/l  | μg/l  | μekv/l |
| Tverrvatnet | 5,42 | 27     | 10,7    | 0      | 0,17 | 70    | 16    | 13     |

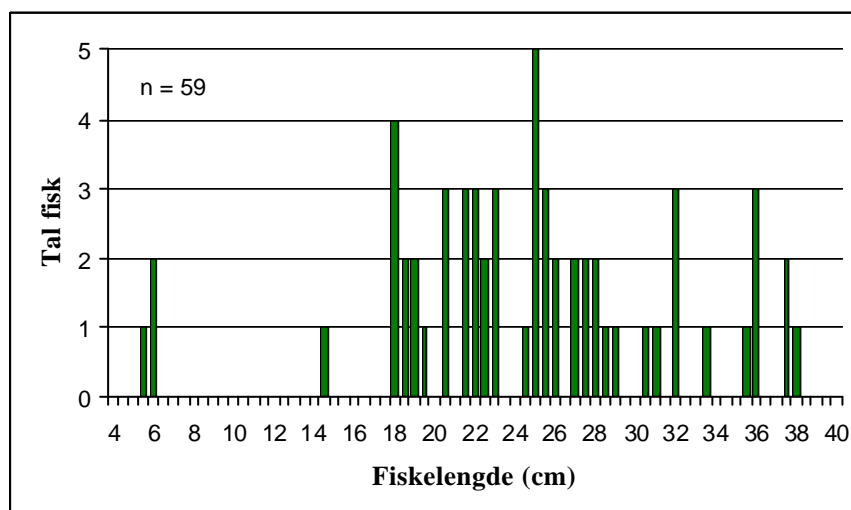
#### 4.6.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Tverrvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene var *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* dei mest talrike artane. Blant hoppekreps var den forsuringfølsame arten *Cyclops scutifer* mest talrik. I tillegg vart arten *Mixodiptomus laciniatus* registrert med nokre få individ. Blant hjuldyra vart det registrert seks artar, med *Kellicottia longispina* og *Conochilus* sp. som dei mest talrike artane.

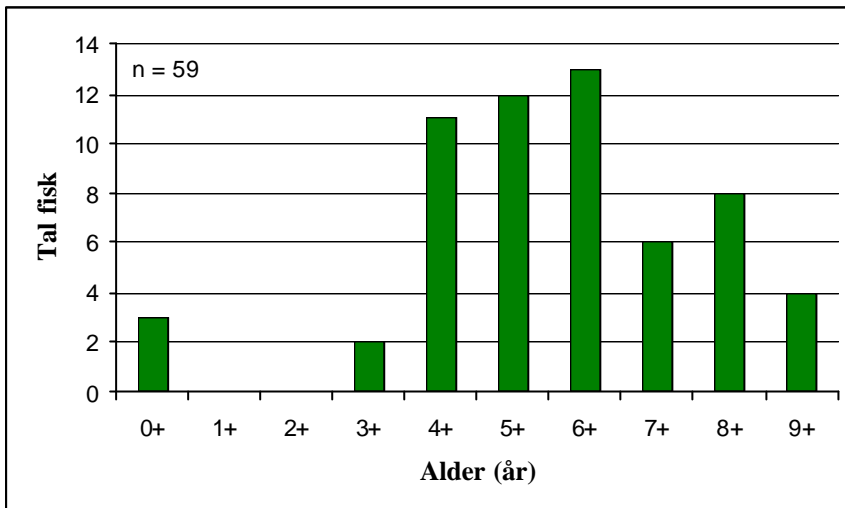
#### 4.6.2.3 Fisk

Ved prøvafiske i Tverrvatnet vart det nytta 8 garn, der 3 garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 98**). På desse garna vart det totalt teke 59 aure i lengdeintervallet 6 – 38,5 cm (**figur 99**). Det vart ikkje teke fisk i dei to ytterste garna i lenka. Det vart fanga fisk frå årsyngel til ni år gamal fisk (**figur 100**). Aldersfordelinga er normal, men med få yngre fisk. Den årlege veksten er størst dei to fyrste leveåra, med ein årleg tilvekst på meir enn 4 cm per år (**figur 101**). Veksten er noko lågare dei neste åra, før veksten stagnerer ved lengder på om lag 37 cm. For dei yngre årsklassane ser det derimot ut til at veksten stagnerer noko tidlegare (**figur 102**).

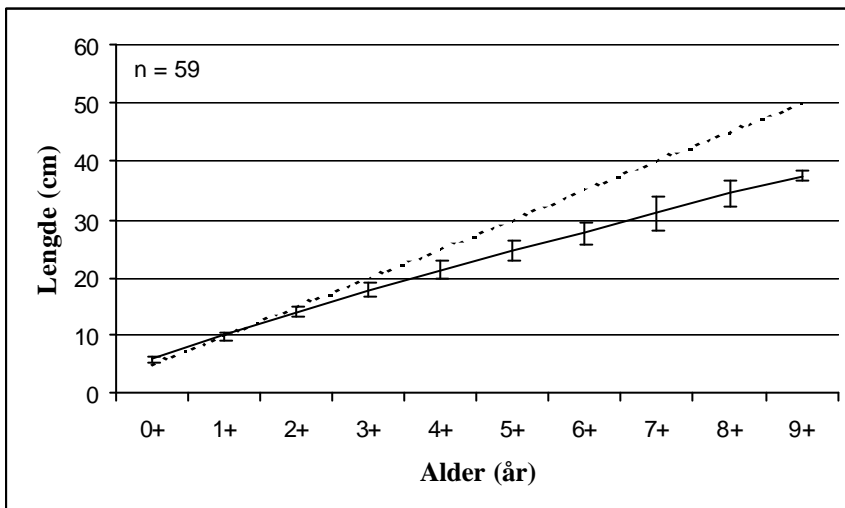
Av fangsten var 23 fisk kjønnsmogne, 10 hannar og 13 hoer. Den minste hannfisken var 4 år, medan dei to minste hofiskane var 5 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 47**. Av dei 59 fiskane hadde 17 kvit kjøttfarge, 28 lys raud kjøttfarge og 14 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 22 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 21 av fiskane og 2 på ein av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Diphobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).



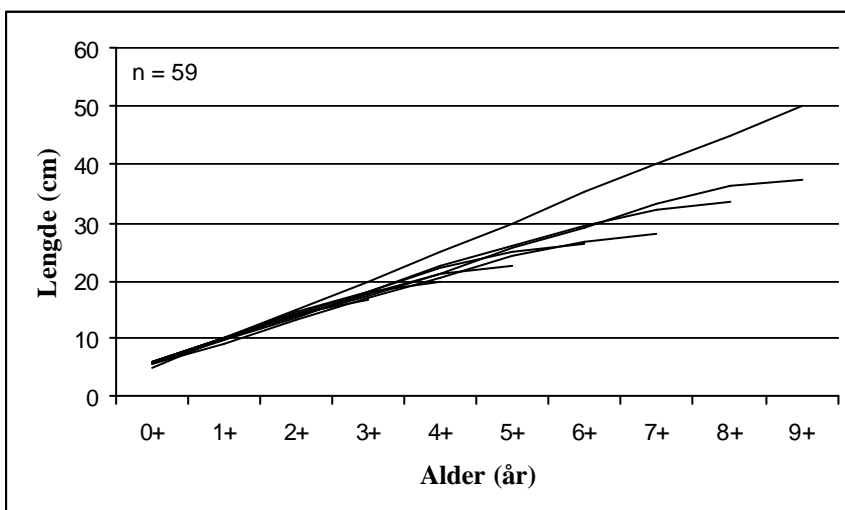
**Figur 99.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Tverrvatnet.



**Figur 100.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Tverrvatnet.



**Figur 101.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Tverrvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

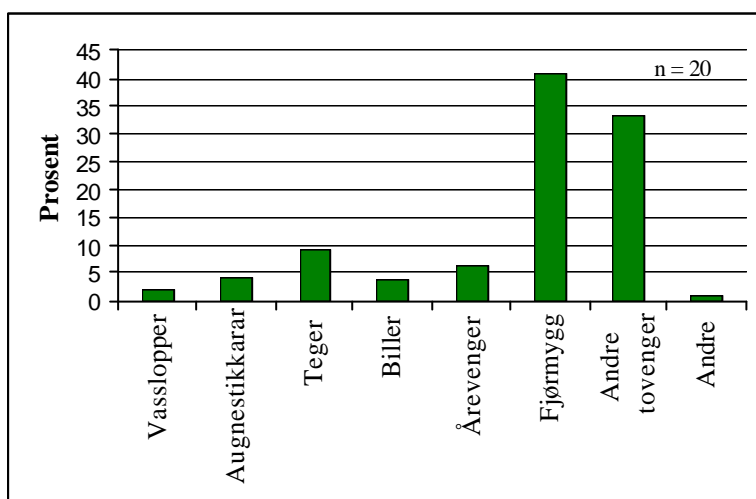


**Figur 102.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Tverrvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 47.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Tverrvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 24,78       | 170,98   | 0,95     | 1,34  | 3,83 |
|           | Sd       | 7,25        | 112,67   | 0,11     | 0,58  | 0,70 |
|           | n        | 57          | 57       | 57       | 57    | 57   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var fjørmygg og andre tovenger (**figur 103**). Andre tovenger omfattar ein god del vasslevande insekt og nokre landlevande insekt. Andre viktige næringsemne var teger og årevenger. Årevenger omfatta stort sett maur, men også enkelte andre artar var representerte i magane.



**Figur 103.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Tverrvatnet.

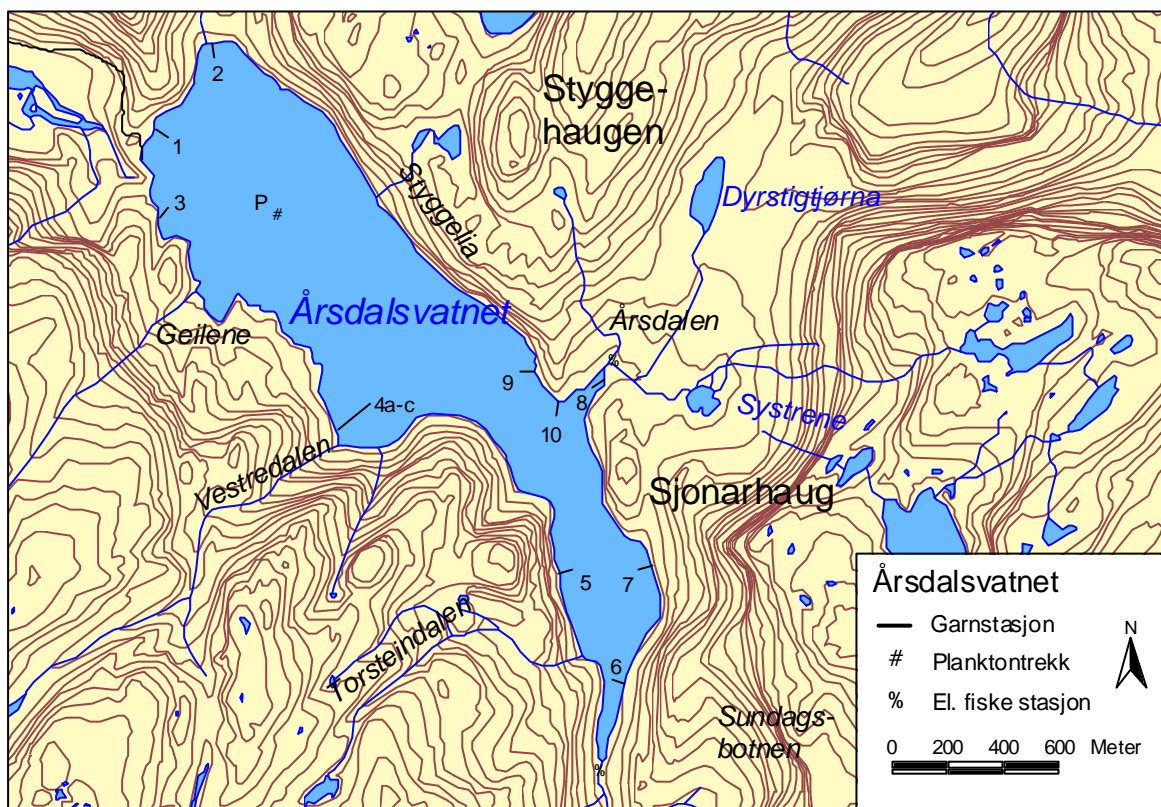
Ved fiske med straum i innløpsbekken vart det observert sju einsomrig fisk. Bekken hadde gode gyteområde, men oppvekstvilkåra var ikkje like gode.

#### 4.6.2.4 Vurdering

Det var relativt bra med fisk i Tverrvatnet. Det vart fanga om lag 7,4 fisk per garn. Både veksten og kvaliteten på fisken var moderat. Eit prøvefiske gjennomført i 1965 viste ein tett bestand, med indikasjon på ein byrjande overbefolkning (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Kondisjonsfaktoren var 1,01 og veksten var god dei fire fyrste åra. Få år tidlegare skal kvaliteten på fisken ha vore betre, noko som truleg skuldast hardare fiske. I 1981 vart det gjennomført eit nytt prøvefiske, og konklusjonen var også då ein relativt tett bestand i høve til vatnets produksjonsevne (Nilsen 1982). Kondisjonsfaktoren var 1,02, og veksten var også i 1981 god dei fire fyrste åra. I 2001 var både kondisjonen og veksten hjå fisken dårlegare enn ved dei to føregåande undersøkingane. I begge dei to føregåande undersøkingane vart det påpeika at fiskebestanden var litt for tett, og det vart i 1981 tilråda å fiske litt hardare enn det som vart gjort. Ein litt større fiskeinnsats hadde truleg også i dag kunne vore med på å betre kvaliteten på fisken.

### 4.6.3 Årsdalsvatnet

Årsdalsvatnet ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 488 moh. og er 1,35 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 44 meter. Vatnet vart prøvafiska 22. og 23. august 2001.



**Figur 104.** Årsdalsvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.6.3.1 Vasskvalitet

Årsdalsvatnet hadde relativt låg pH og låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 48**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Årsdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 48.** Oversikt over vasskjemiske data for Årsdalsvatnet.

| Lokalitet     | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|---------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|               | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Årsdalsvatnet | 5,66 | 11     | 9,8     | 3      | 0,22 | 34    | 9     | 4      |

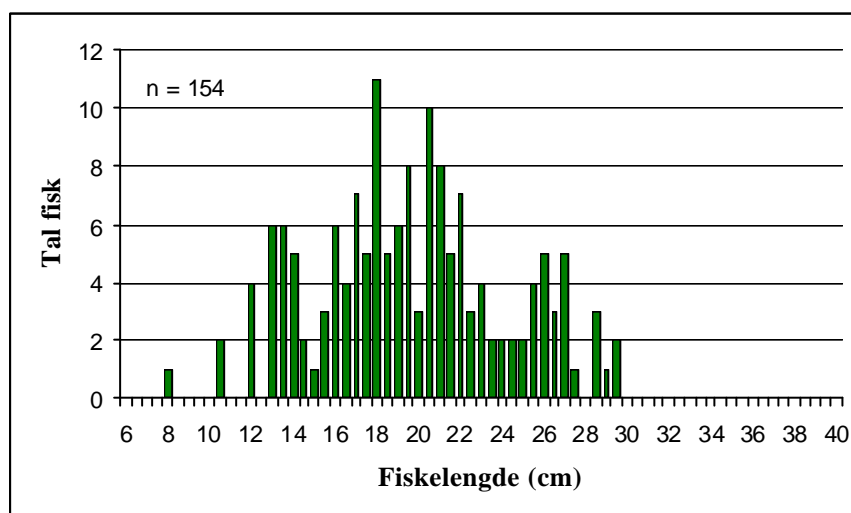
#### 4.6.3.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Årsdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene var *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* dei mest talrike artane. I tillegg vart det funne nokre få individ av artane *Alonella nana* og *Polyphemus pediculus*. Blant hoppekreps vart det registrert tre artar, den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer*, *Eudiaptomus gracilis* og *Mixodiaptomus laciniatus*. Blant hjuldyra vart det registrert fem artar, med *Conochilus* sp. som den mest talrike.

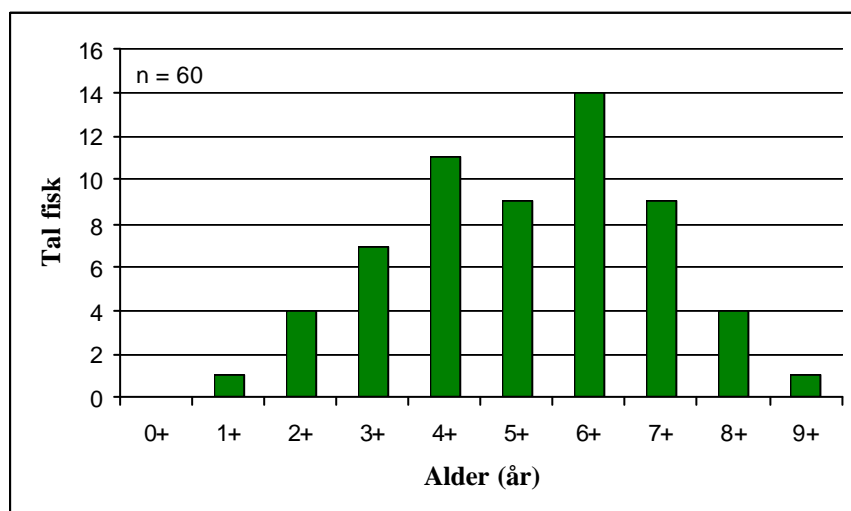
### 4.6.3.3 Fisk

Ved prøvafiske i Årsdalsvatnet vart det nytta 12 garn, der tre garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 104**). På desse garn vart det totalt teke 154 aure i lengdeintervallet 8 – 30 cm (**figur 105**). Alderen varierer frå eitt til ni år, og aldersfordelinga er normal (**figur 106**). Den årlege veksten er størst det fyrste leveåret, før den vert gradvis redusert (**figur 107**). Veksten stagnerer ved lengder like under 30 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 108**).

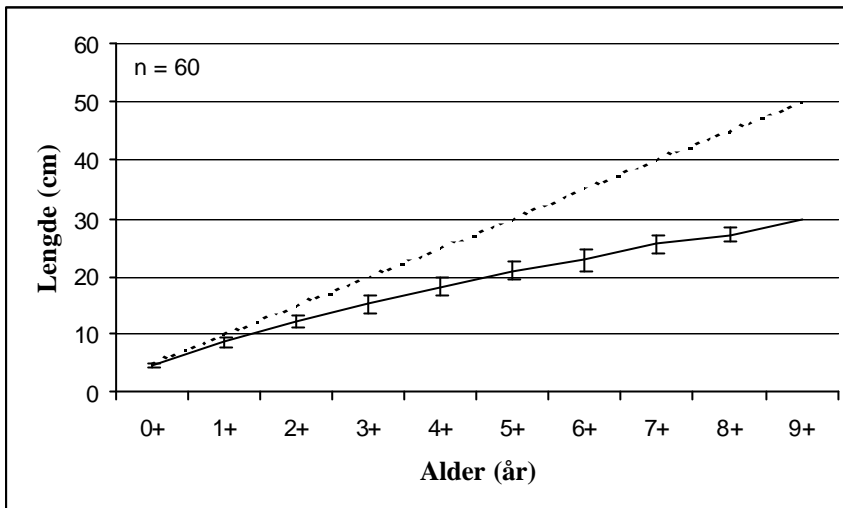
Av fangsten var 87 fisk kjønnsmogne, 39 hannar og 48 hoer. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 14,8 cm, medan den minste kjønnsmogne hofisken var 13,9 cm. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 49**. Av dei 87 fiskane hadde 52 kvit kjøttfarge, 73 lys raud kjøttfarge og 29 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 97 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 85 av fiskane og 2 på 12 av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).



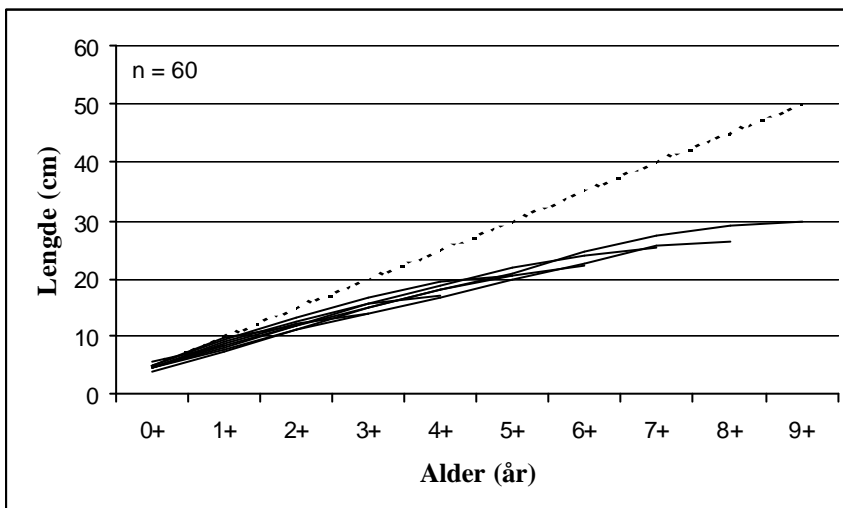
**Figur 105.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Årsdalsvatnet.



**Figur 106.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Årsdalsvatnet.



**Figur 107.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Årsdalsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

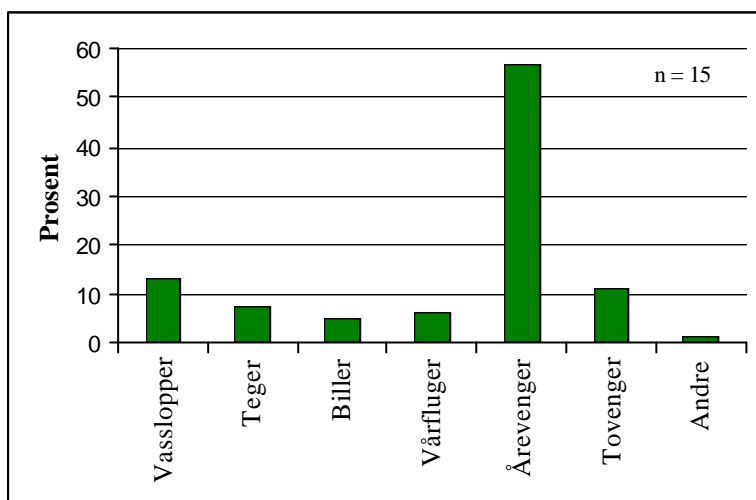


**Figur 108.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Årsdalsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 49.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Årsdalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt   | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|---------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 19,83       | 80,29    | 0,92     | ikkje   | 2,77 |
|           | Sd       | 4,56        | 49,19    | 0,11     | vurdert | 0,87 |
|           | n        | 154         | 154      | 154      |         | 154  |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at ho vudfòda var årevenger, og då stort sett berre maur (**figur 109**). Andre viktige næringsemne var vasslopper, teiger, vårlugler og tovenger.



**Figur 109.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Årdsalsvatnet.

Det vart fiska med straum i to av innløpselvane (**figur 104**). Elva i sør var 5 m brei og 40 cm djup. Substratet var variert frå små stein til blokk, og det var noko mose på steinane. Det var stri straum i området og det var ingen vandringshinder dei fyrste 200 metrane. Gytetilhøva var middels gode, og ved el-fiske vart det fanga tre fisk. Det var to årsyngel på 2,8 og 3,5 cm, og ein større fisk på 16,1 cm.

Elva ved Årdsalen var om lag 5 m brei og 40 cm djup. Her var det småstein og nokre større steinar. Det var stri til middels straum. Gytetilhøva var gode, og det var brukbare oppveksttilhøve. Vandringshinder var om lag 200 m frå vatnet. Det vart også her påvist årsyngel, og det vart fanga 2 fisk på 3,3 og 3,7 cm.

#### 4.6.3.4 Vurdering

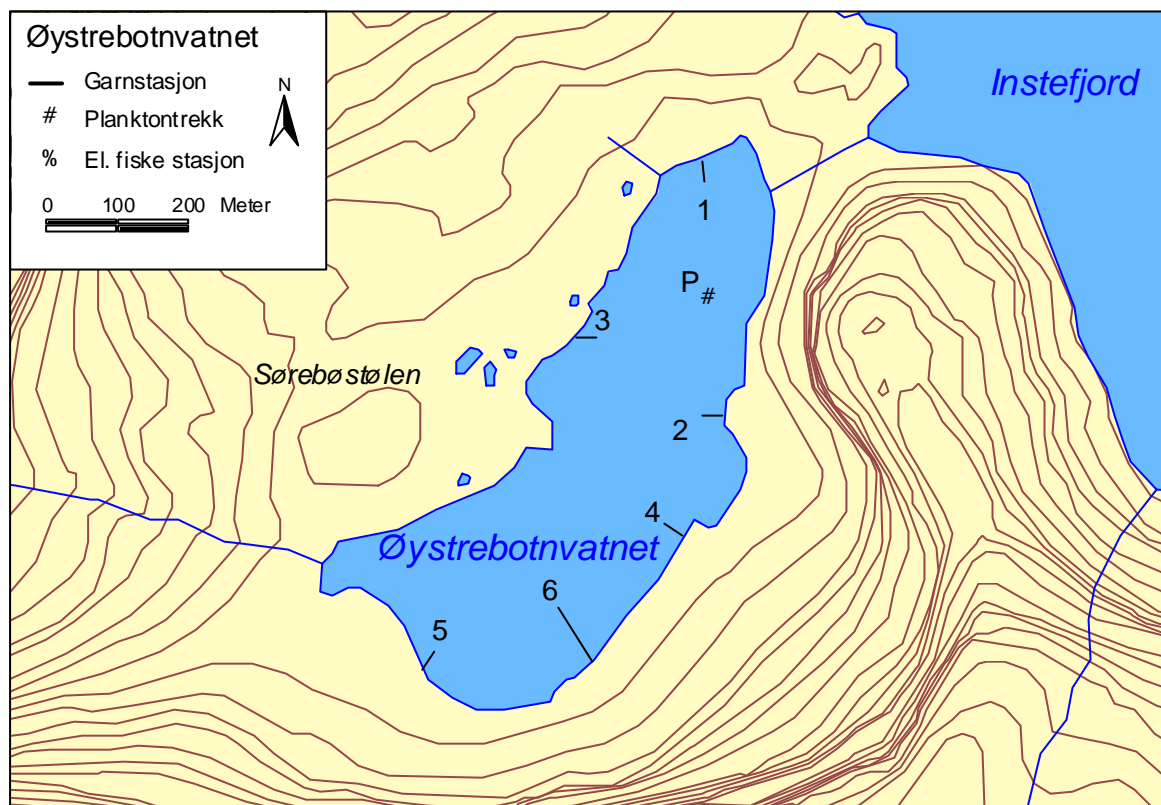
Vasskvaliteten er relativt dårleg, men det ser ikkje ut til å vere noko problem for fisken. Vasskvaliteten er om lag som andre vatn i same området, og den er litt betre enn ved undersøkinga i 1981. I 1981 var mellom anna pH 5,46 mot 5,66 i 2001.

Årdsalsvatnet har i dag ein tett aurebestand med relativt dårleg kvalitet. Veksten er også relativt dårleg. Vatnet har gode gytetilhøve i form av innløpsbekker, og reproduksjonen ser ut til å vere god. Vatnet er tidlegare undersøkt i 1962, 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965) og i 1981 (Nilsen 1982). I 1962 var vatnet tydeleg overbefolka og fisken var i dårleg kondisjon. I 1965 var fisken i litt betre kondisjon (k-faktor: 1,05). I 1981 var det mykje små fisk med lav k-faktor (0,96). I 1981 var det stor variasjon i veksten hjå fisken. Nokre få fisk hadde svært god vekst. Dette vart sett i samanheng med at desse fiskane kan ha vokse opp i Stølsvatnet eller Tverrvatnet for så å ha vandra gjennom overføringstunnelane til Årdsalsvatnet. Det vart også trekt fram at Årdsalsvatnet kan produsere fisk til både Stølsvatnet og Tverrvatnet. Den same variasjonen i vekst vart ikkje funne i 2001, då det jamt over var dårleg vekst. Kvaliteten på fisken var i tillegg dårlegare enn ved dei tidlegare undersøkingane. Dersom ein ynskjer å betre kvaliteten på fisken kan det med fordel fiskast meir i vatnet enn det som vert gjort i dag.



#### 4.6.4 Øystrebotnvatnet

Øystrebotnvatnet ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 646 moh. og er 0,21 km<sup>2</sup> stort. Vatnet er senka ved at utløpet er lagt i ein tunnel som ligg lågare enn det tidlegare utløpet. Vatnet vart prøvefiska 23. og 24. august 2001.



**Figur 110.** Øystrebotnvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

##### 4.6.4.1 Vasskvalitet

Øystrebotnvatnet hadde relativt låg pH og ein negativ syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 50**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Øystrebotnvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 50.** Oversikt over vasskjemiske data for Øystrebotnvatnet.

| Lokalitet        | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|------------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                  | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Øystrebotnvatnet | 5,31 | 5      | 8,2     | 0      | 0,16 | 30    | 13    | -4     |

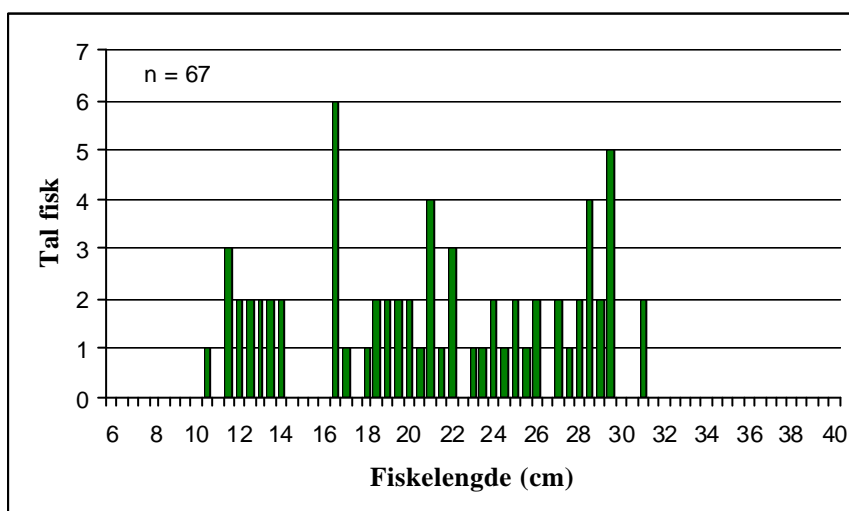
##### 4.6.4.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Øystrebotnvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det funne nokre få individ av artane *Holopedium gibberum*, og *Acroperus harpae*. Blant hoppekreps vart det berre registrert nokre få individ av den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer*. Blant hjuldyra vart det registrert tre artar, med *Kelicottia longispina* som den mest talrike.

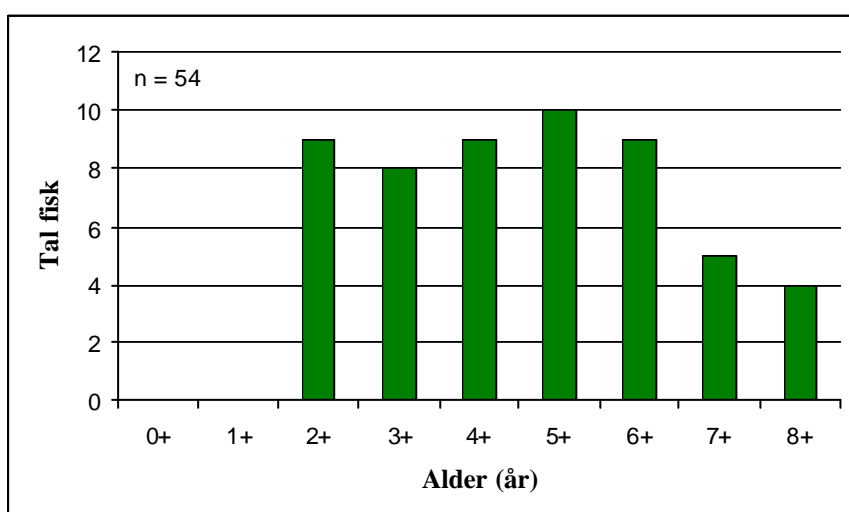
#### 4.6.4.3 Fisk

Ved prøvofiske i Øystrebotnvatnet vart det nytta 8 garn, der tre garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 110**). På desse garn vart det totalt teke 67 aure i lengdeintervallet 6 – 38,5 cm (**figur 111**). Det vart ikkje teke fisk i dei to ytterste garna i lenka. Alderen varierer frå to til åtte år og aldersfordelinga er normal (**figur 112**). Den årlege veksten er størst dei tre fyrste leveåra, med ein årleg tilvekst frå 4 til 3,8 cm per år (**figur 113**). Veksten stagnerer ved lengder på om lag 30 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 114**).

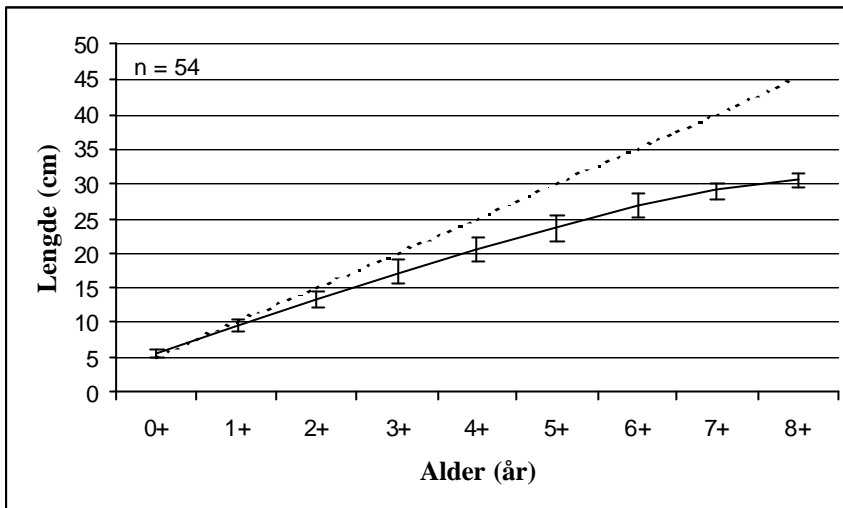
Av fangsten var 39 fisk kjønnsmodne, 28 hannar og 11 hoer. Dei fire minste kjønnsmodne hannfiskane var 2 år gamle, medan den minste kjønnsmodne hofisken var 4 år gamal. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 51**. Av dei 59 fiskane hadde 63 kvit kjøttfarge og fire lys raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane. I to av fiskane vart det funne residualrogn (ikkje gytt fjorårsrogn).



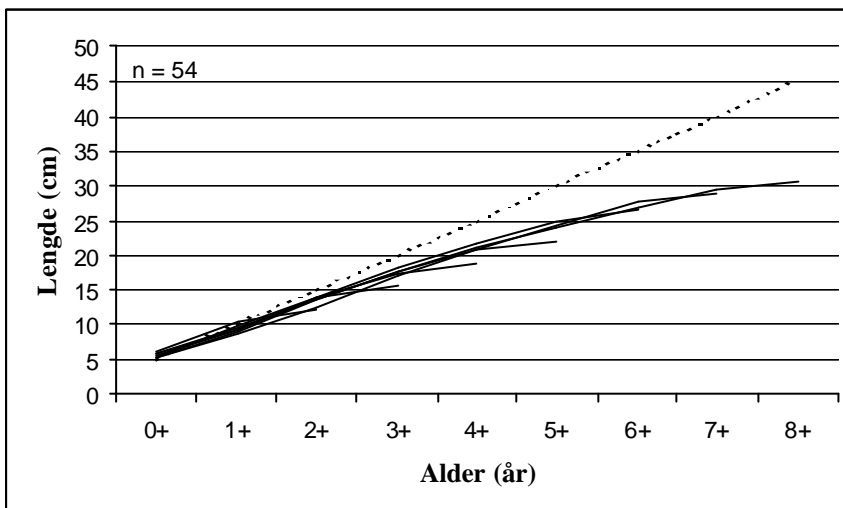
**Figur 111.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Øystrebotnvatnet.



**Figur 112.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Øystrebotnvatnet.



**Figur 113.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Øystrebotnvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

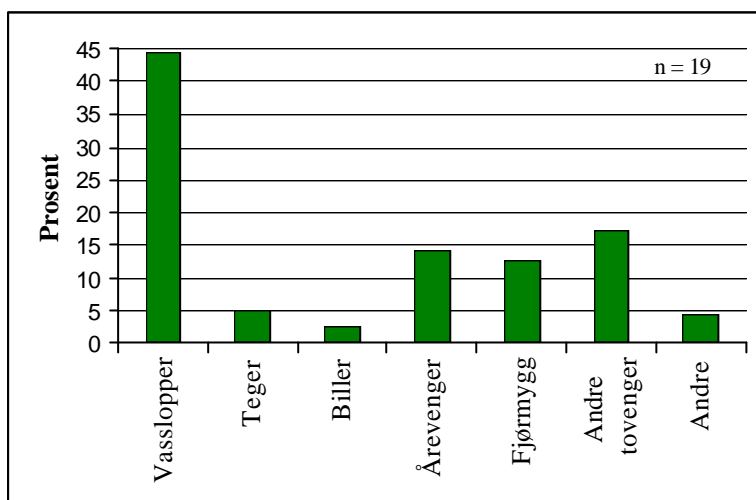


**Figur 114.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Øystrebotnvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 51.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Øystrebotnvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 21,40       | 115,48   | 1,02     | 1,28  | 3,39 |
|           | Sd       | 6,11        | 75,03    | 0,14     | 0,65  | 0,95 |
|           | n        | 67          | 67       | 67       | 67    | 67   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 115**). Andre viktige næringsemne var årevenger, fjørmygg og andre tovenger. Årevenger omfatta ein del maur, medan andre tovenger mellom anna omfatta ein del landlevande fluger.



**Figur 115.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Øystrebotnvatnet.

Det var ingen gode gytebekker i samband med vatnet. Utløpet var senka og vatnet gjekk rett i ein tunnel, medan innløpet var for bratt til at fisk kan gå opp. Fisk kan derimot sleppe seg ned frå Instefjordvatnet som ligg like ovanfor.

#### 4.6.4.4 Vurdering

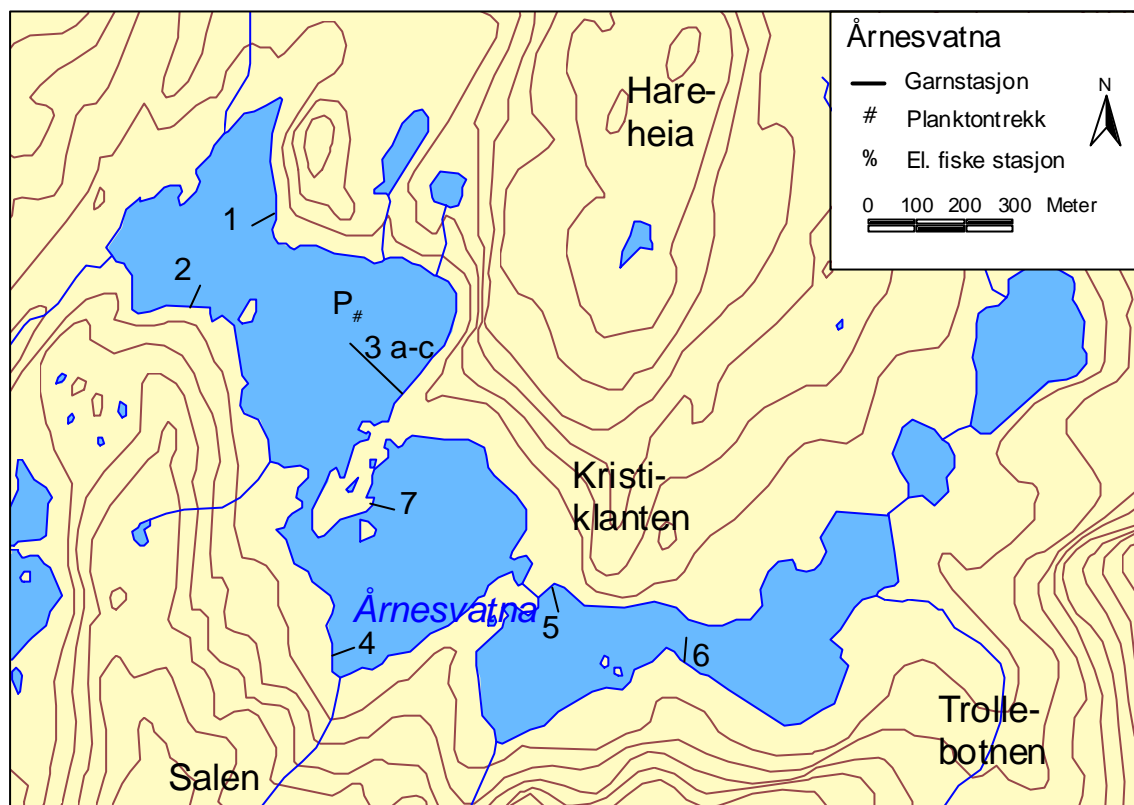
Vasskvaliteten i vatnet var dårleg, med låg pH og låg syrenøytraliserande evne. Dette gjer at vatnet er utsett for forsureningsepisodar, men det ser ut til at det ikkje er noko stort problem for fisken i dag. Vasskvaliteten er i dag mykje dårlegare enn den var i 1965. I 1965 var pH 6,3 medan den i 2001 var 5,3.

Øystrebotnvatnet har i dag ein fiskebestand av god kvalitet. Ingen av bekkene kring vatnet vart sett på som aktuelle for gyting. Om det likevel førekjem gyting i nokre av bekkene eller i innsjøen er usikkert, men frå lokalt hald vart det fortalt at ein del fisk slepp seg ned frå Instefjordvatnet som ligg like ovanfor. Men uansett ser det ut til at vatnet greier å oppretthalde ein god fiskebestand. Øystrebotnvatnet har tidlegare vore prøvefiska i 1965 (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Då var det mykje fisk, og fisken var av dårleg kvalitet. Då det var stølsdrift ved Sørebstølen skal fisken ha vore av langt betre kvalitet, noko som truleg skuldast auka fiske i vatnet (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965). Truleg har senkinga av vatnet ført til at fisk ikkje kan vandre frå Øystrebotnvatnet til Instefjordvatnet, noko den kunne gjere tidlegare (Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1995). Dette har truleg redusert gyteområda, noko som har vore fordelaktig for fiskebestanden på dagens beskatningsnivå. Den noko lågare tettleiken av fisk i 2001 samanlikna med 1965 kan og ha samband med den langt dårlegare vasskvaliteten vatnet har no. Dersom det er vasskvaliteten som er hovudårsaka til nedgangen i fiskebestanden for vatnet kan ein truleg forvente ei viss auke i tettleiken igjen dei næraste åra. Andre vatn i området har vist ei klar auke i fisketettleik som fylgje av at vasskvaliteten generelt er i ferd med å betre seg.

Dietten til fisken er variert med innslag av m.a. vasslopper, fjørmygg og overflateinsekt. Det ser ikkje ut til at dietten er avgrensande for fisken i dag.

#### 4.6.5 Årnesstølsvatna

Årnesstølsvatna ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Dette er tre vatn som er blitt regulert til eitt vatn, med nye kanalar mellom vatna. Høgaste regulerte vasstand er 601,8 moh og arealet er 0,62 km<sup>2</sup>. Reguleringshøgda er på 0,7 meter. Vatnet vert i dag overført til Krokavatnet. Vatnet vart prøvefiska 24. og 25. august 2001.



**Figur 116.** Årnesstølsvatna med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

##### 4.6.5.1 Vasskvalitet

Årnesstølsvatna hadde relativt låg pH og syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 51**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Fargetalet viser at innsjøen er humøs. Oversikt over alle vasskjemiske data for Årnesstølsvatna er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 51.** Oversikt over vasskjemiske data for Årnesstølsvatna.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Årnesstølsvatna | 5,41 | 29     | 0      | 0,25 | 54    | 12    | 7      |

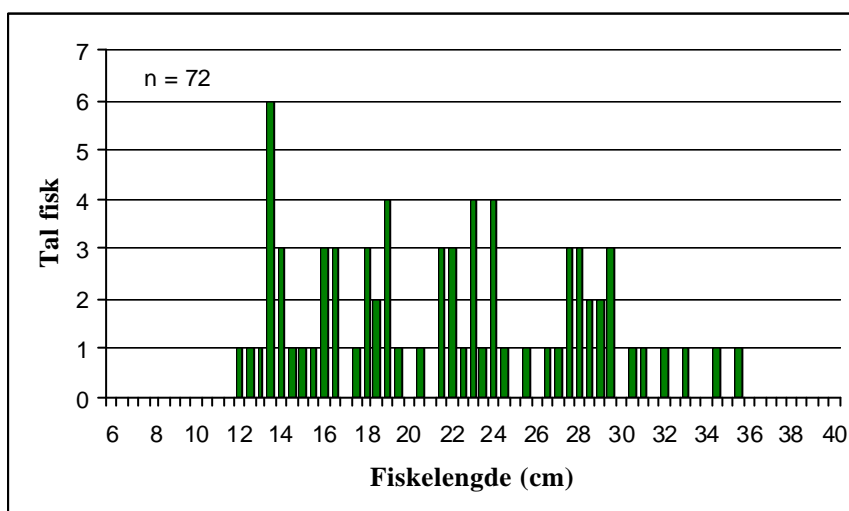
##### 4.6.5.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Årnesstølsvatna er vist i **vedlegg 2**. Blant vassloppene dominerte arten *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det funne nokre få individ av arten *Bosmina longispina*. Blant hoppekreps dominerte arten *Mixodiaptomus laciniatus*. I tillegg vart det funne nokre få individ av den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*. Blant hjuldyra vart det registrert to artar, *Kelicottia longispina* og *Conochilus* sp.

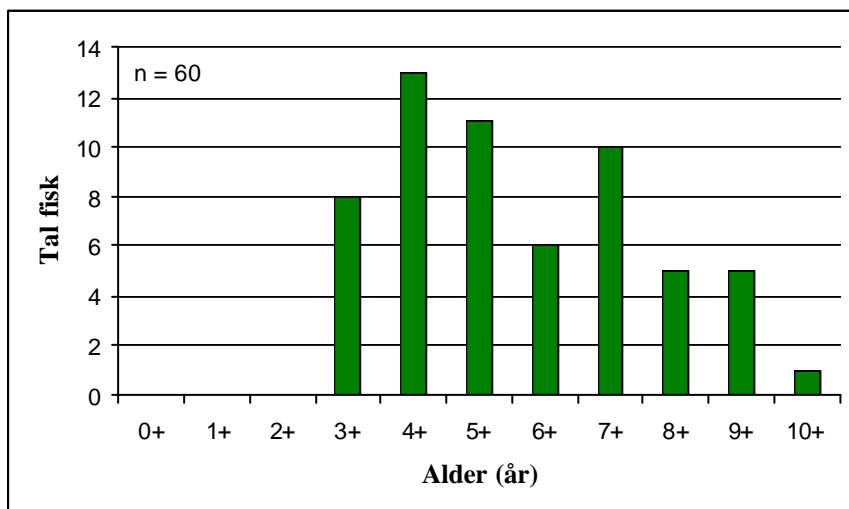
### 4.6.5.3 Fisk

Ved prøvafiske i Årnesstølsvatna vart det nytta åtte garn, der to garn vart sett saman til ei lenkje (**figur 116**). På desse garna vart det totalt teke 72 aure i lengdeintervallet 12 – 35,5 cm (**figur 117**). Alderen varierer frå tre til ti år og aldersfordelinga er normal (**figur 118**). Den årlege veksten er størst dei to fyrste leveåra, med ein årleg tilvekst frå 3,8 til 3,6 cm per år (**figur 119**). Veksten reduserast deretter noko, før veksten stagnerer ved lengder på om lag 30 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane, men den eldste fisken har ein litt høgare vekst enn dei andre årsklassane (**figur 120**).

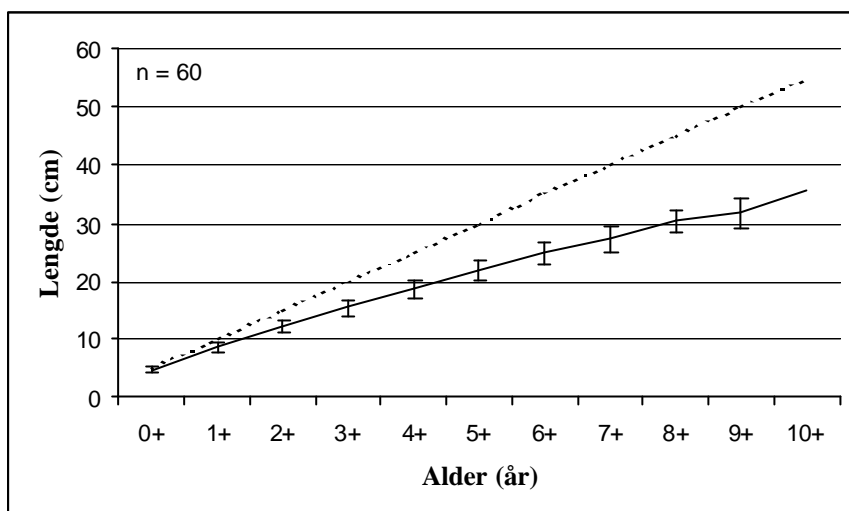
Av fangsten var 34 fisk kjønnsmogne, 15 hannar og 19 hoer. Dei to minste kjønnsmogne hannfiskane var fire år, medan dei fire minste hofiskane var 5 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 52**. Av dei 72 fiskane hadde 41 kvit kjøttfarge, 27 lys raud kjøttfarge og fire raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 29 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 19 av fiskane, 2 på åtte av fiskane og 3 på to av fiskane. Det vart registrert både auremark (*Eubotrium krassum*) og parasittar tilhøyrande slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark).



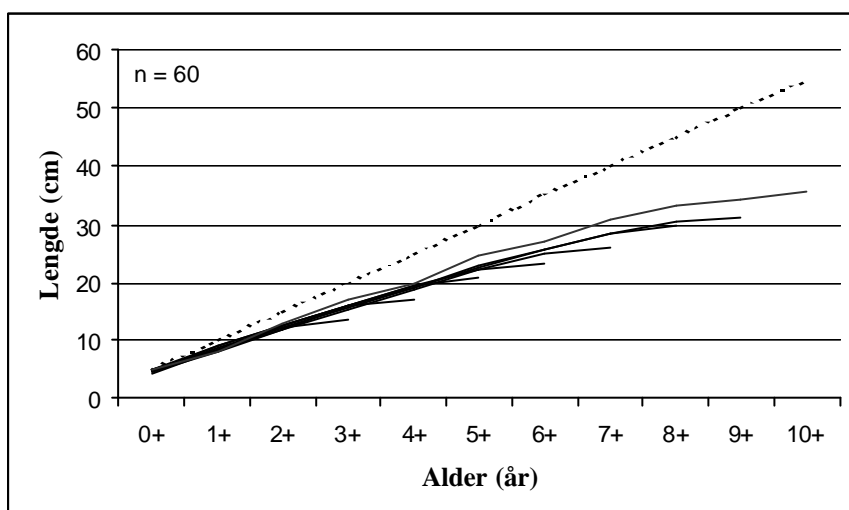
**Figur 117.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Årnesstølsvatna.



**Figur 118.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Årnesstølsvatna.



**Figur 119.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Årnesstølsvatna. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

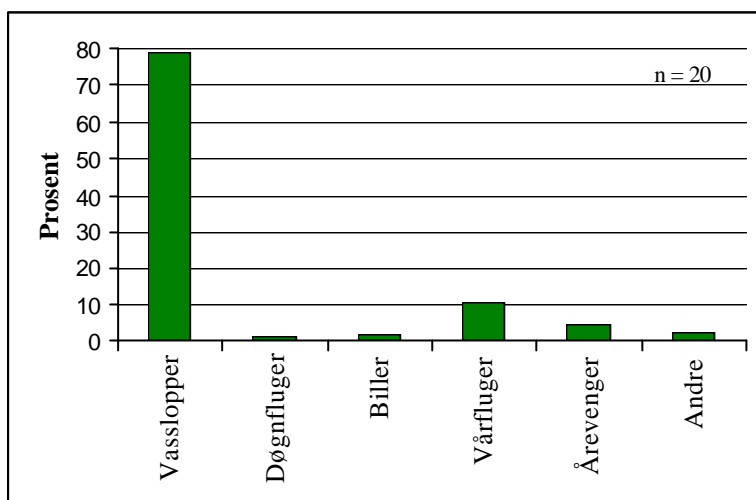


**Figur 120.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Årnesstølsvatna. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 52.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Årnesstølsvatna. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 21,87       | 138,43   | 1,06     | 1,90  | 3,40 |
|           | Sd       | 6,18        | 110,66   | 0,10     | 0,68  | 1,02 |
|           | N        | 72          | 72       | 72       | 72    | 72   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 121**). Av vasslopper dominerte artar innan familien Chydoridae, men i nokre av magane vart det og funne *Bythotrephes* sp. Andre viktige næringsemne var vårfluger og årevenger. Årevenger omfatta ein del maur, medan vårfluger i hovudsak omfatta artar innan familiane Polycentropodidae og Limnephilidae.



**Figur 121.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Årnesstølsvatna.

Det vart ikkje fiska med straum i bekkene kring Årnesstølsvatna. Dette vart ikkje sett på som nødvendig da vatnet ser ut til å greie seg veldig godt.

#### 4.6.5.4 Vurdering

Årnesstølsvatnet har ein tett bestand av fisk av god kvalitet. Aldersfordelinga er normal, men det vart ikkje fanga fisk yngre enn 3 år. Frå lokalt hold er det mellom anna registrert gyting i den nye kanalen mellom vatna. Det vert elles fiska ein god del i vatnet, og fangstane på garn er gode. Fiskebestanden i vatnet er i dag så god at det vil ikkje vere aktuelt å setje ut fisk.

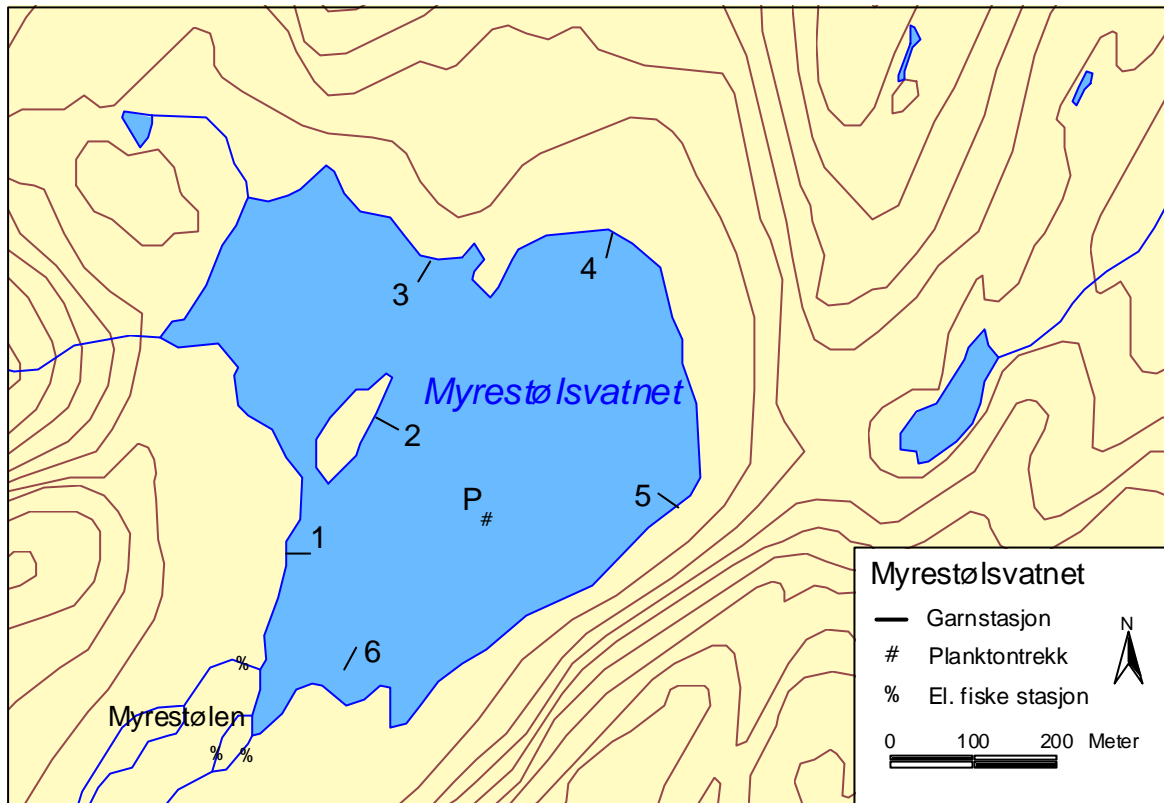
Årnesstølsvatnet har tidlegare vore prøvefiska i 1981 (Nilsen 1982). Då var det fin fisk i vatnet av ypparleg kvalitet (k-faktor: 1,24) og god vekst. Det var også då ei viss beskatning i vatnet, og vatnet bør beskattast for at fiskebestanden ikkje skal verte for tett.

Vasskvaliteten er generelt dårleg, og utsett for forsuringsepisodar, men dette ser ikkje ut til å vere noko problem for fisken i vatnet. Betre vasskvalitet kan gje ein tettare bestand, noko som gjer at det er viktig å oppretthalde eit fornuftig fiskepress om ein ynskjer ein normal bestand av god kvalitet. I 1981 var pH i vatnet 5,27, medan den i 2001 var 5,41. Dette kan vere ein indikasjon på at vasskvaliteten er i ferd med å betre seg, men då endringa er liten og det berre er snakk om to målingar kan det også vere andre orsakar til denne endringa. I motsetning til i 1981 då fiskedietten var dominert av vårflugelarvar og døgnflugelarvar var dietten i 2001 dominert av vasslopper. Skilnaden i dietten kan skuldast at undersøkingane i 1981 vart gjennomført tidlegare på året enn undersøkingane i 2001.

#### 4.6.6 Myrastølsvatnet

Myrastølsvatnet ligg i Høyanger kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 564 moh. og er 0,25 km<sup>2</sup> stort. Det opphavlege utløpet er i dag sperra, og vatnet vert overført gjennom tunnel til Stølsvatnet. Vatnet vart prøvefiska 24. og 25. august 2001.





**Figur 122.** Myrastølsvatnet med garnplassering og stasjonar for e-fiske og planktontrekk.

#### 4.6.6.1 Vasskvalitet

Myrastølsvatnet hadde relativt låg pH og låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 53**). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Fargetalet viser at innsjøen er påverka av humusstoff. Oversikt over alle vasskjemiske data for Myrastølsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 53.** Oversikt over vasskjemiske data for Myrastølsvatnet.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Myrastølsvatnet | 5,50 | 20     | 9,2     | 0      | 0,13 | 53    | 13    | 5      |

#### 4.6.6.2 Dyreplankton

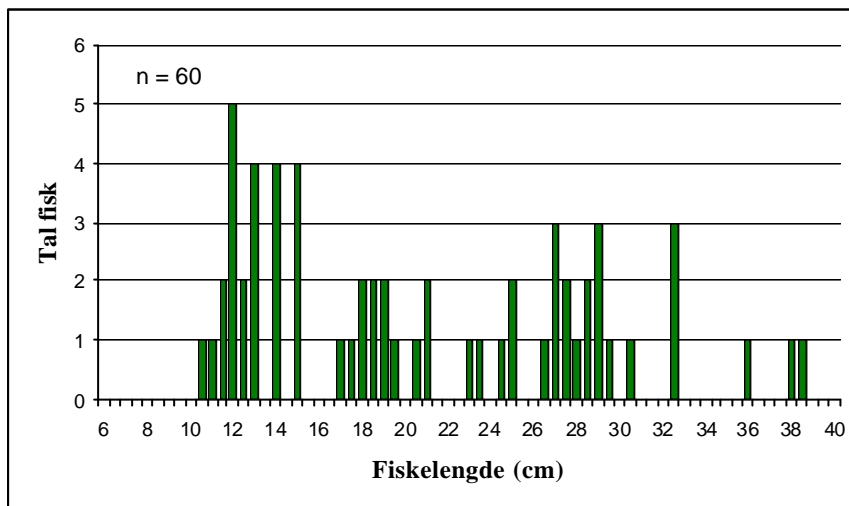
Dyreplankton som vart fanga i Myrastølsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Det var generelt få vasslopper i vatnet. Blant dei registrerte vassloppene dominerte arten *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det funne fire andre artar med svært få individ. Blant hoppekreps vart det registrert berre ein art, den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer*. Blant hjuldyra vart det registrert fem artar, med *Collotheca* sp. som mest talrik.

#### 4.6.6.3 Fisk

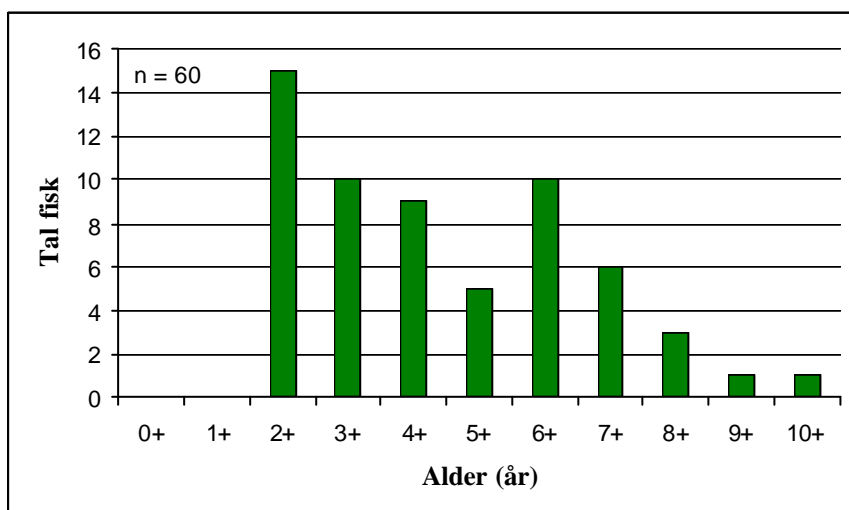
Ved prøvafiske i Myrastølsvatnet vart det nytta seks garn (**figur 122**). På desse garna vart det totalt teke 61 aure i lengdeintervallet 10,5 – 38,5 cm (**figur 123**). Alderen varierer frå to til ti år, med flest toåringar (**figur 124**). Aldersfordelinga er normal. Den årlege veksten er størst

det fyrste leveåret, med ein årleg tilvekst på om lag 4,5 cm per år (**figur 125**). Veksten vert deretter noko redusert, før veksten stagnerer ved lengder på om lag 38 cm. Det er ingen store forskjellar i vekst mellom dei ulike årsklassane (**figur 126**).

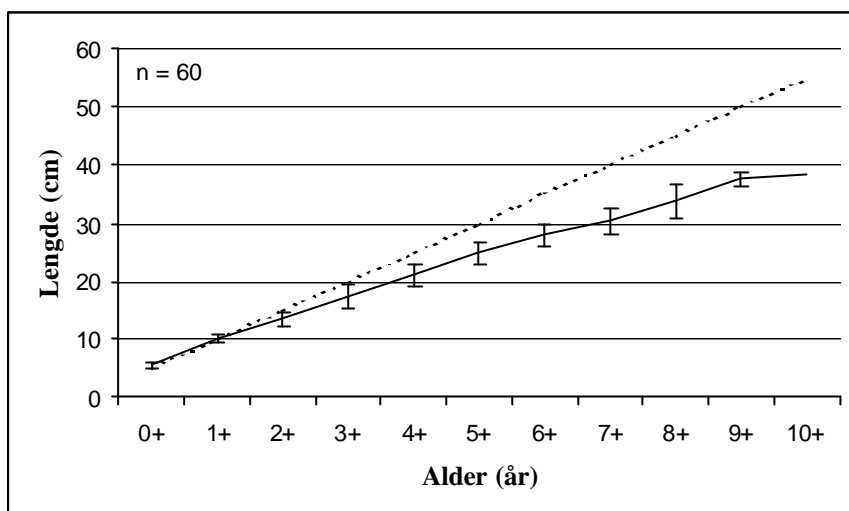
Av fangsten var 26 fisk kjønnsmogne, 10 hannar og 16 hoer. Den minste kjønnsmogne hannfisken var 4 år, medan fire av dei minste hofiskane var 5 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 54**. Av dei 61 fiskane hadde 29 kvit kjøttfarge, 28 lys raud kjøttfarge og tre raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på tre av fiskane. Parasittane tilhørde slekta *Dipholobotrium* (fiskeandmark eller måkemark), og parasitteringsgraden var 1 på alle dei tre fiskane.



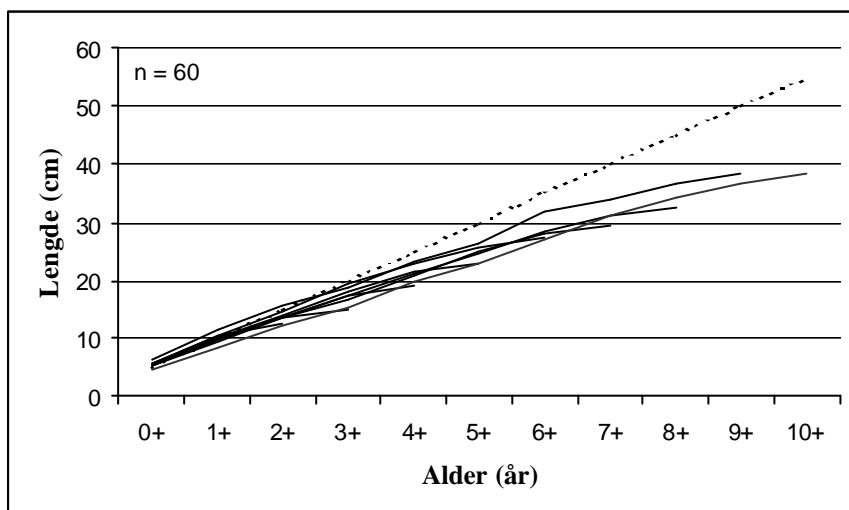
**Figur 123.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Myrastølsvatnet.



**Figur 124.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Myrastølsvatnet.



**Figur 125.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Myrastølsvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

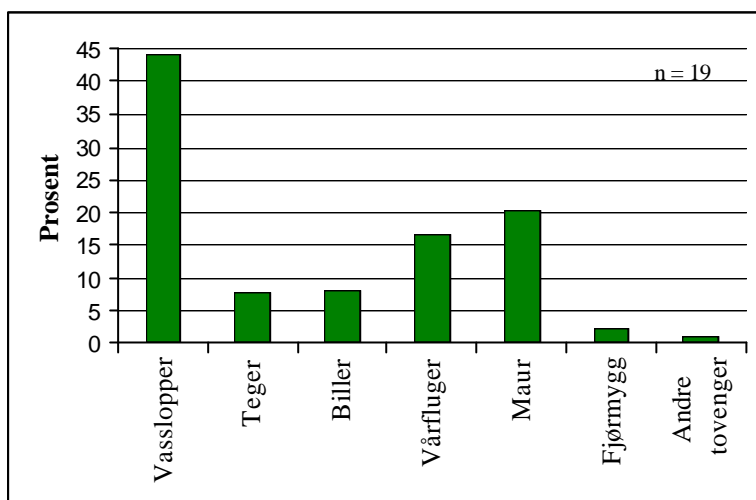


**Figur 126.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Myrastølsvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 54.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Myrastølsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 21,02       | 153,32   | 1,17     | 1,89  | 3,33 |
|           | Sd       | 7,81        | 151,68   | 0,07     | 0,64  | 1,19 |
|           | n        | 60          | 60       | 60       | 61    | 61   |

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viser at hovudføda var vasslopper (**figur 127**). Av vasslopper vart det registrert ein god del artar innan familien Chydoridae, og nokre artar av *Bythotrephes* sp. Andre viktige næringsemne var vårfluger og maur.



**Figur 127.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Myrastølsvatnet.

Det vart fiska med straum i dei to innløpsbekkene i sørvest ved Myrestølen. Det var dårleg vêr med regn og vind, noko straumfiske kan vere påverka av. Det vart likevel påvist to årsyngel i dette området.

#### 4.6.6.4 Vurdering

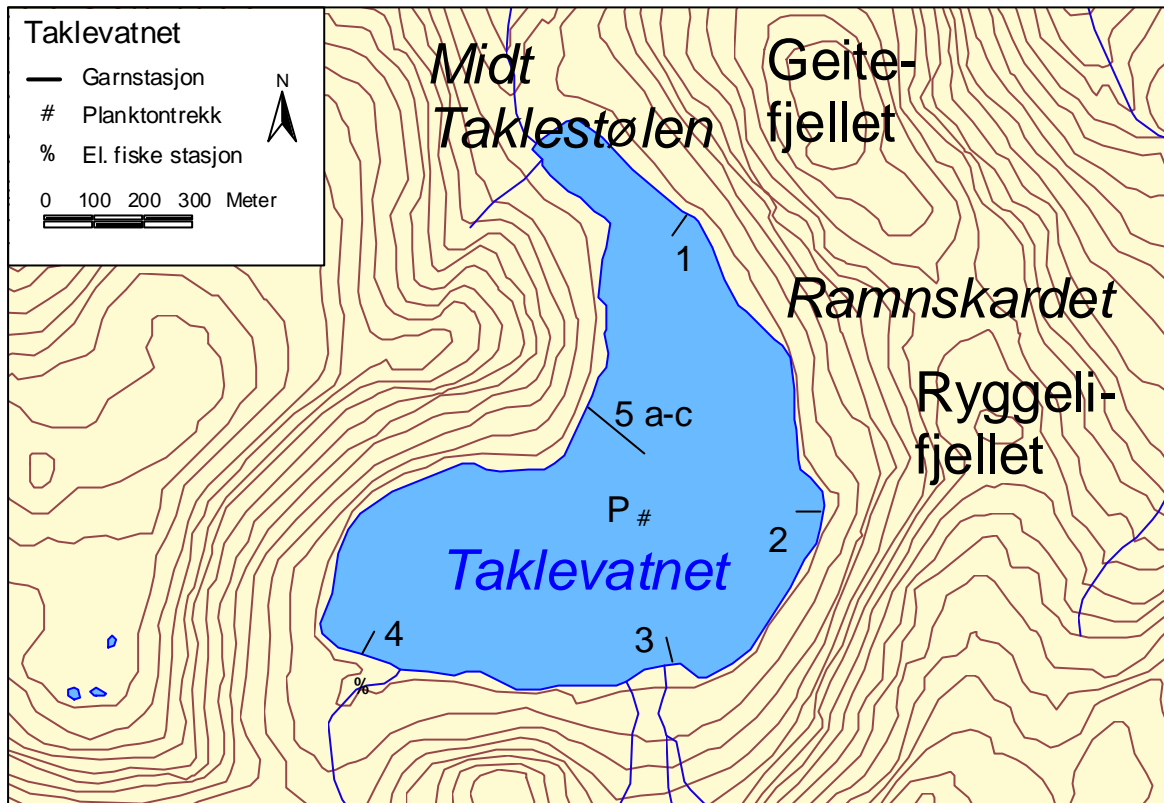
Fiskebestanden i Myrastølsvatnet var relativt tett med om lag 10 fisk per garn. Fisken var likevel av svært god kvalitet. Veksten var god og aldersfordelinga var også normal. Myrastølsvatnet har tidlegare vore prøvefiska i 1981 (Nilsen 1982) og i 1995 (Urdal & Sølsnæs 1996). I 1981 var pH, 5,2, i 1995 var den 5,4 og i 2001 var den 5,5. Vasskvaliteten i vatnet er framleis dårleg, men vasskvaliteten er litt betre i dag enn tidlegare. Fiskebestanden var tynn i begge dei føregåande undersøkingane, og i 1995 vart det berre fanga 6 fisk på 5 garn. I 1995 vart det påpeika at hardt garnfiske kunne vere orsaka til den tunne fiskebestanden. Dette ser ikkje ut til å vere tilfelle i 2001, då fiskebestanden hadde teke seg opp skikkeleg samanlikna med tidlegare. Det vart også påvist rekruttering i innløpselvane ved Myrastølen.

Det er i dag eit pålegg om å setje ut 400 aure i vatnet. Men det er i dag ynskje frå grunneigarar å prøve å stogge desse utsetjingane, for å sjå om fiskebestanden kan klare seg sjølv.

Vasskvaliteten var generelt dårleg i vatnet, men den er kanskje i ferd med å betre seg. Det at det i tillegg vart registrert årsyngel ved Myrastølen viser at det er ein viss eigenproduksjon i vatnet. Ved å stogge utsetjingane over ein periode vil ein sjå om eigenproduksjonen i vatnet er tilstrekkeleg til å oppretthalde ein så god bestand som i dag. Vi vil difor tilrå å stogge utsetjingane, og gjennomføre eit nytt prøvefiske etter ein periode på om lag fem år.

#### 4.6.7 Taklevatnet

Taklevatnet ligg i Gulen kommune, på sørsida av Sognefjorden (**figur 1**). Vatnet ligg 292 moh. og er 0,56 km<sup>2</sup> stort. Reguleringshøgda er på 4,2 meter. Vatnet vart prøvefiska 24. og 25. september 2001.



**Figur 128.** Taklevatnet med garnplassering og stasjonar for e-fiske og planktontrekk.

#### 4.6.7.1 Vasskvalitet

Taklevatnet hadde låg pH og ein negativ syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (tabell 55). I tillegg var alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Fargetalet viser at innsjøen er påverka av humusstoff. Oversikt over alle vasskjemiske data for Taklevatnet er vist i vedlegg 1.

**Tabell 55.** Oversikt over vasskjemiske data for Taklevatnet.

| Lokalitet   | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|             | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Taklevatnet | 5,23 | 20     | 17,6    | 0      | 0,23 | 59    | 26    | -2     |

#### 4.6.7.2 Dyreplankton

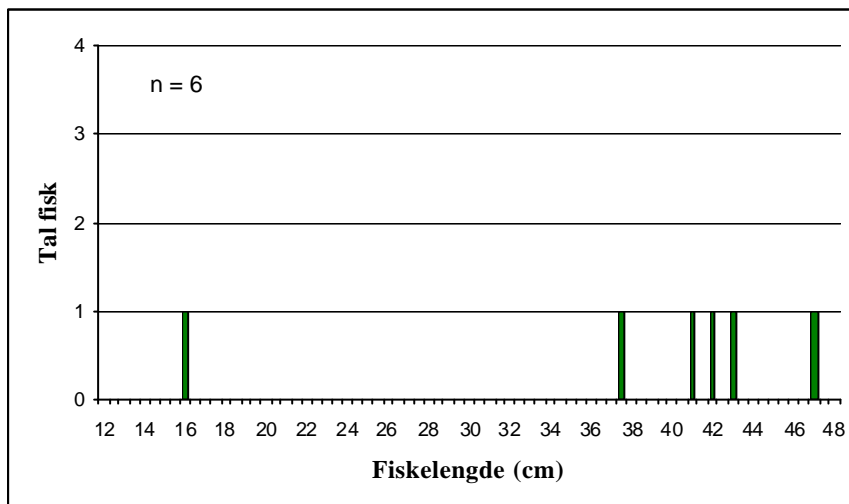
Dyreplankton som vart fanga i Taklevatnet er vist i vedlegg 2. Vasslopper var dominert av artane *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*, med fyrstnemnte som mest talrik. I tillegg vart det funne nokre få individ av arten *Alonella nana*. Blant hoppekreps vart det registrert to artar, *Heterocope saliens* og den forsurningsfølsame arten *Cyclops scutifer*. Begge artane var representert med få individ. Blant hjuldyra vart det registrert fem artar, med *Conochilus* sp. som mest talrik.

#### 4.6.7.3 Fisk

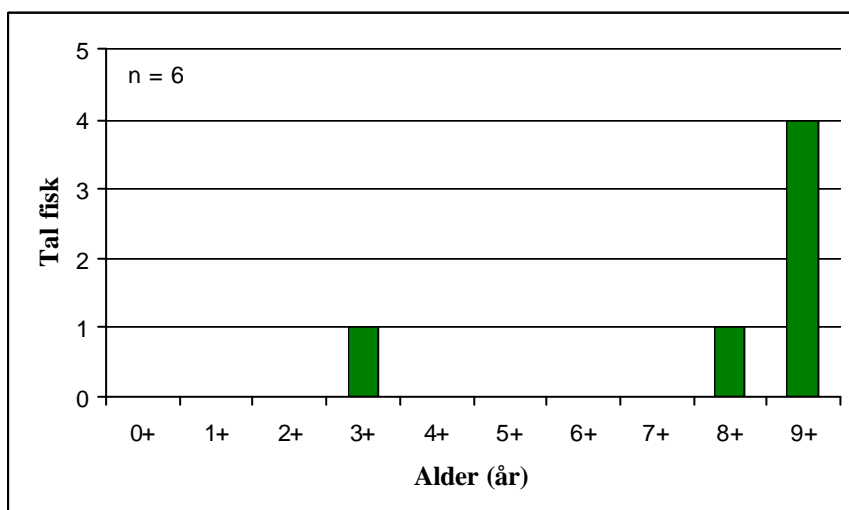
Ved prøvafiske i Taklevatnet vart det nytta åtte garn, der tre garn vart sett saman til ei lenkje (figur 128). På desse garna vart det totalt teke seks aure i lengdeintervallet 16 – 47 cm (figur

**129).** Det vart berre registrert tre årsklassar ved prøvafisken, respektive tre, åtte og ni år (**figur 130**). Aldersfordelinga tyder på rekrutteringssvikt. Den årlege veksten er god, med ein årleg tilvekst på om lag 4,6 cm per år dei seks fyrste leveåra (**figur 131**). Ut frå så få fisk er det vanskeleg å seie når veksten stagnerer, men for den eldste fisken ser det ut som om stagnasjonen kjem når lengda passerer 40 cm (**figur 132**).

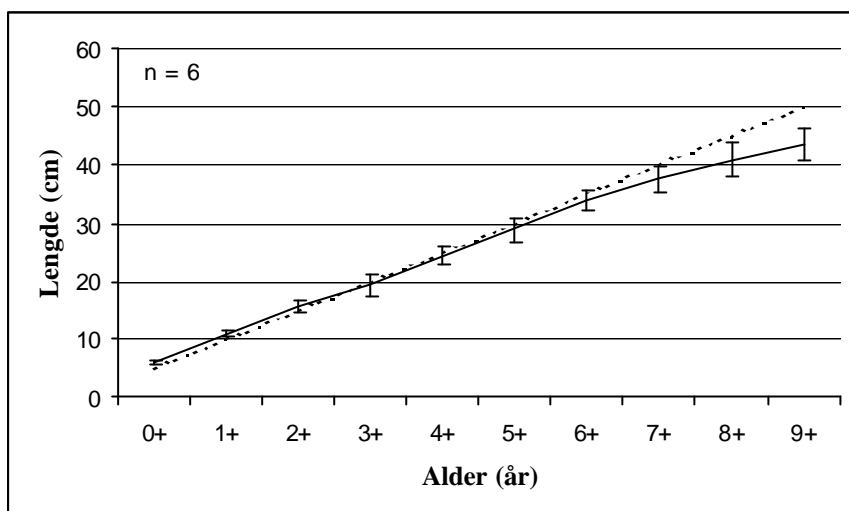
Av fangsten var fem fisk kjønnsmogne, to hannar og tre hoer. Det var berre den minste fisken som ikkje var kjønnsmogne. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 56**. Av dei seks fiskane hadde ein kvit kjøttfarge og fem lys raud kjøttfarge. Det vart ikkje registrert parasittar på fiskane.



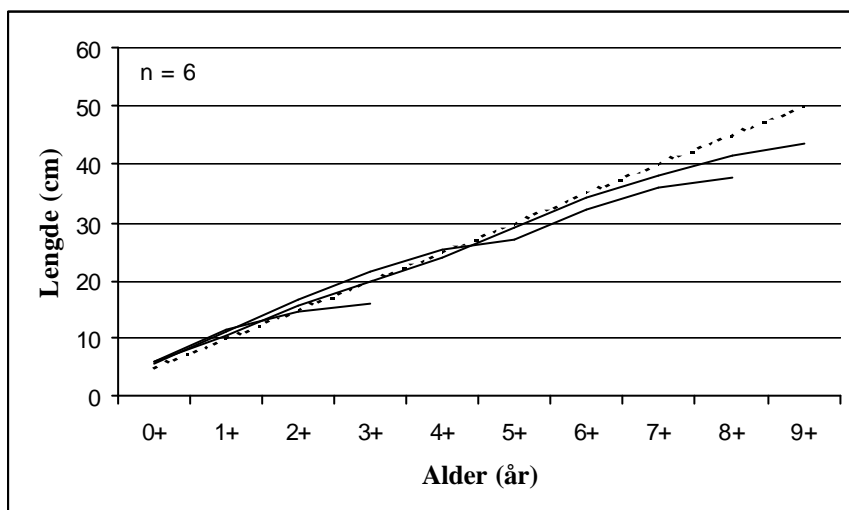
**Figur 129.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Taklevatnet.



**Figur 130.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Taklevatnet.



**Figur 131.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Taklevatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

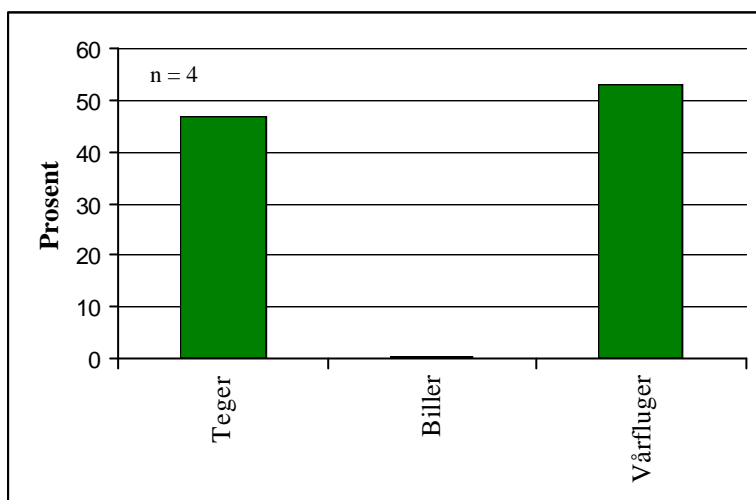


**Figur 132.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Taklevatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 56.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Taklevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 37,93       | 805,83   | 1,24     | 3     | 2    |
|           | Sd       | 11,19       | 408,44   | 0,11     | 0     | 1,58 |
|           | n        | 6           | 6        | 6        | 6     | 6    |

Analysane av mageinnhaldet til fiskane viser at hovudføda var vårfluger og teger (**figur 133**). Vårfluger omfatta artar innan familien Polycentropodidae, medan teger omfatta ein god del buksymjarar. I tillegg vart det registrert vasskalv i ein av magane.



**Figur 133.** Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fisken fanga i Taklevatnet.

Det vart fiska med straum i innløpsbekken i sørvest. Det vart ikkje påvist fisk i denne bekken. Bekken var liten, men den hadde greie gyteforhold. Heilt nede ved vatnet var det ein liten bergknaus som kan hindre oppgang av fisk.

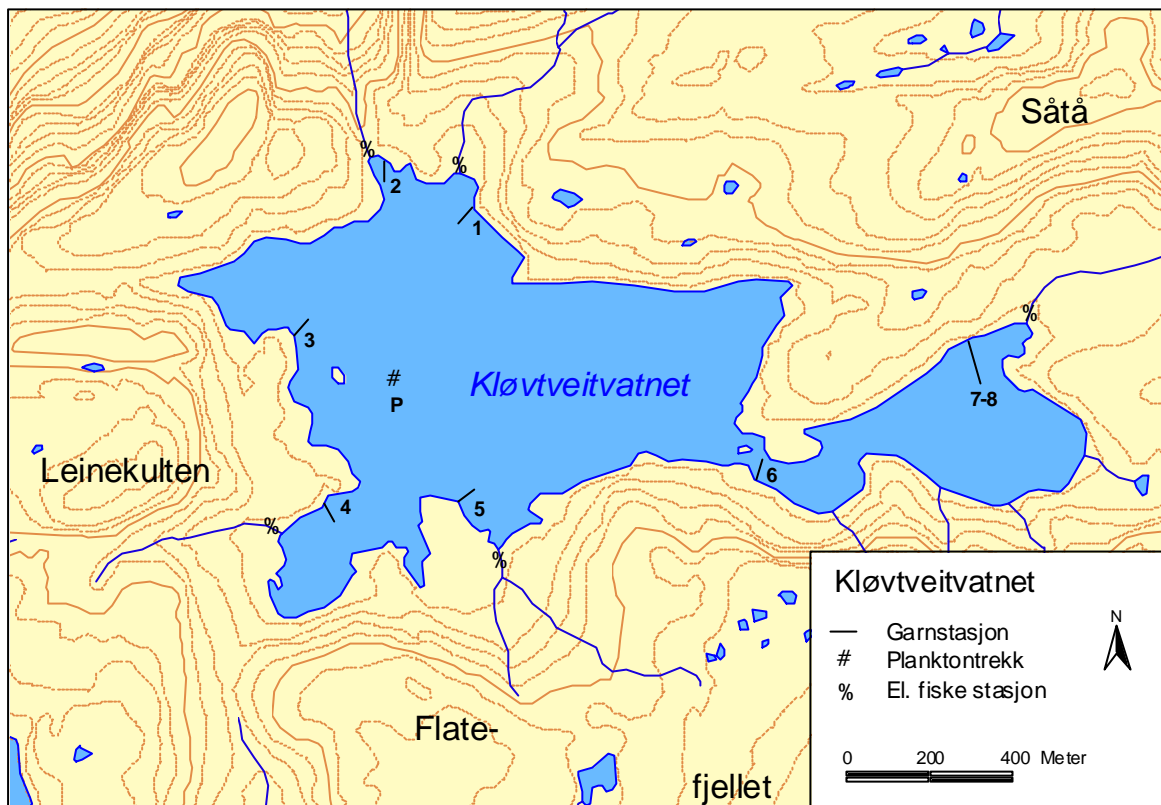
#### 4.6.7.4 Vurdering

Fiskebestanden i Taklevatnet er prega av rekrutteringssvikt. Det er i dag truleg lite eller ingen rekruttering i vatnet. Det er tidlegare vorte sett ut fisk i vatnet, og det er truleg at dei fiskane vi fekk i stor grad stammar frå utsetjingar. Den minste fisken kan vere eigenrekruttert, men den kan også ha vorte flytta opp i samband med arbeid med demninga. Det vert fiska litt av lokalbefolkninga i vatnet. På eitt garn vart det fanga seks fisk frå 800 til 1700 gram (Klaus S. Takle pers. med.). Det er difor truleg ein liten bestand med stor fisk i vatnet. For fleire tiår sidan hevdar lokalbefolkninga at det var mykje fisk i innløpsbekken i søraust. Det var lite vatn i denne bekken under undersøkingane i 2001, men mykje tyder på at bekken har eit bra potensiale for gyting. Truleg har Taklevatnet vore så surt tidlegare at fisk ikkje har greidd å reprodusere. Det ser no ut til at forsuringa er redusert, og det er mogeleg at fiskebestanden kan greie å ta seg opp igjen. Det kan vere nødvendig med ei mellombels utsetjing for å prøve å få opp ein sjølvrekrutterande fiskebestand i vatnet. Under prøvefisket var det observert eit lite, men potensielt vandringshinder for fisk nedst i bekken. Ved den vassføringa som var under prøvefisket var det ikkje mogleg for fisk å komme opp der, men korleis det vert ved høgare vassføring er usikkert. Vatnet er framleis surt, og med ei låg syrenøytraliserande evne er fisk veldig utsett for forsuringsepisodar. Det kan difor vere vanskeleg å få opp ein sjølvrekrutterande bestand. Men samanlikna med Austgulstølvatnet, så er vasskvaliteten relativt lik, og her har fiskebestanden teke seg veldig opp dei seinare åra. Taklevatnet bør fylgjast opp for å sjå om fisken greier å reprodusere sjølv eller om det er behov for å setje ut fisk for å oppretthalde ein bestand i vatnet.

#### 4.6.8 Kløvtveitvatnet

Kløvtveitvatnet ligg i Gulen kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 410 moh. og er 0,93 km<sup>2</sup> stort. Det føreligg i dag planar om å gjennomføre ei regulering av Kløvtveitvatnet. Vatnet vart prøvefiska 25. og 26. september 2001.





**Figur 134.** Kløvtveitvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.6.8.1 Vasskvalitet

Kløvtveitvatnet hadde veldig låg pH og ein negativ syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (tabell 57). I tillegg var leiingsevna høg, alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Kløvtveitvatnet er vist i vedlegg 1.

**Tabell 57.** Oversikt over vasskjemiske data for Kløvtveitvatnet.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | μS/cm   | μekv/l | mg/l | μg/l  | μg/l  | μekv/l |
| Kløvtveitvatnet | 4,98 | 21     | 16,6    | 0      | 0,17 | 70    | 42    | -10    |

#### 4.6.8.2 Dyreplankton

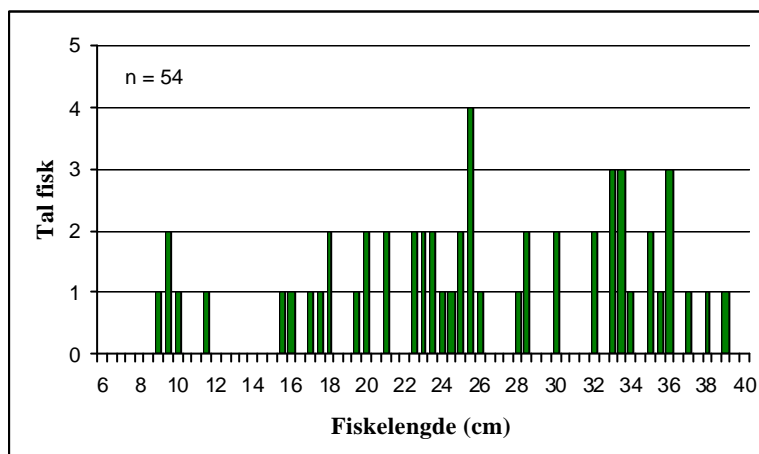
Dyreplankton som vart fanga i Kløvtveitvatnet er vist i vedlegg 2. Blant vasslopper vart artane *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert, med fyrstnemnte som mest talrik. Blant hoppekreps vart det registrert to artar, *Eudiaptomus gracilis* og *Heterocope saliens*. Begge artane var representert med få individ. Blant hjuldyra vart det registrert tre artar, med *Kellicottia longispina* og *Conochilus* sp. som mest talrik.

#### 4.6.8.3 Fisk

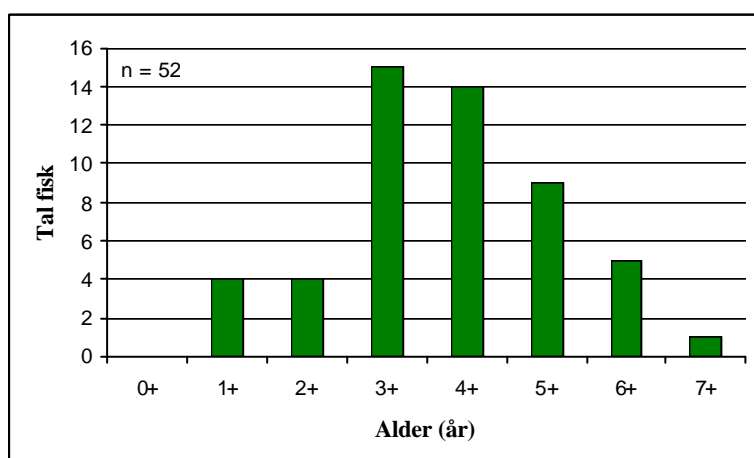
Ved prøvafiske i Kløvtveitvatnet vart det nytta åtte garn (figur 134). På desse garna vart det totalt teke 54 aure i lengdeintervallet 9 – 39 cm (figur 135). Alderen varierer frå eitt til sju år, med flest tre- og fireåringar (figur 136). Aldersfordelinga er normal, men det er litt få eitt- og

toåringar samanlikna med tre- og fireåringar. Veksten er god, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på omlag 5 cm per år heilt til seks-års alder (**figur 137 og 138**).

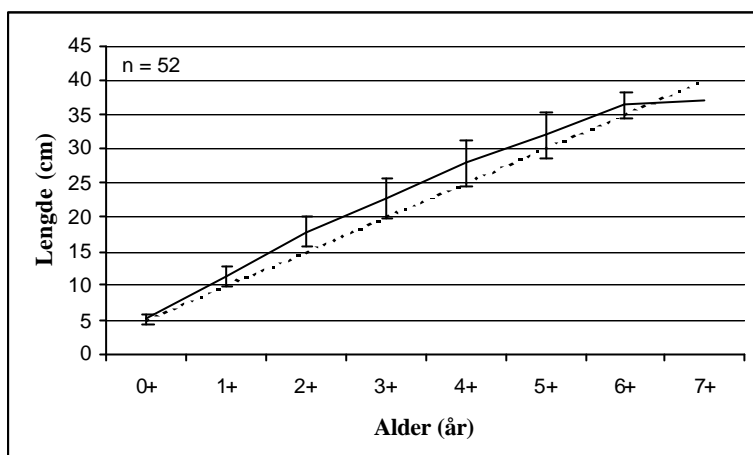
Av fangsten var 26 fisk kjønnsmogne, 12 hannar og 14 hoer. Dei tre minste kjønnsmogne hannfiskane var 2 år, medan dei to minste kjønnsmogne hofiskane var 3 år. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 58**. Av dei 54 fiskane hadde 11 kvit kjøttfarge, 23 lys raud kjøttfarge og 20 raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på to av fiskane. Parasittane tilhørde slekta *Dipholobotrium*, og graden av parasittering var 1 på begge fiskane.



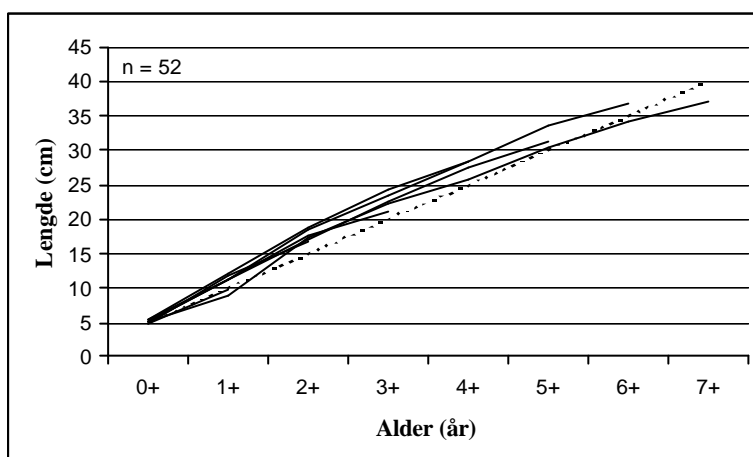
**Figur 135.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Kløvtveitvatnet.



**Figur 136.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Kløvtveitvatnet.



**Figur 137.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Kløvtveitvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".

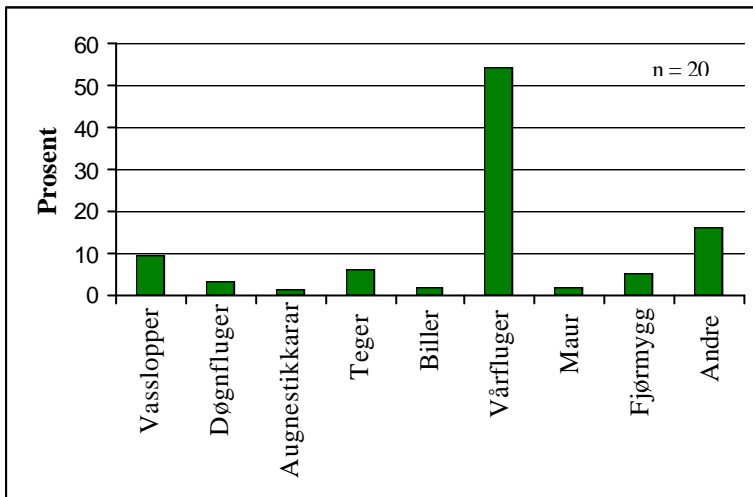


**Figur 138.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Kløvtveitvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 58.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk teke ved prøvefiske i Kløvtveitvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

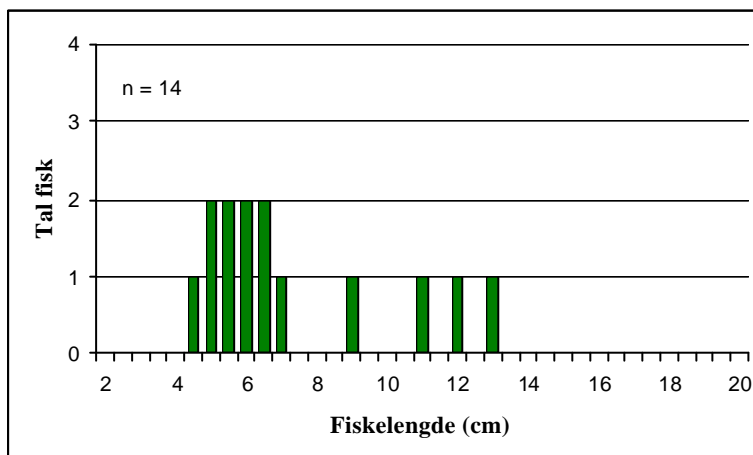
| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 25,89       | 218,93   | 0,99     | 2,15  | 2,83 |
|           | Sd       | 8,11        | 171,09   | 0,14     | 0,56  | 1,38 |
|           | n        | 54          | 54       | 54       | 54    | 54   |

Analysar av mageinnhaldet til 20 av fiskane syner at dietten til fisken i Kløvtveitvatnet var dominert av vårfluger (**figur 139**). Av vårfluger var det hovudsakleg artar innan familien Polycentropodidae og slekta *Agrypnia* som dominerte. Andre viktige næringsemne var vasslopper og andre dyregrupper som i stor grad omfatta landlevande insekt.



**Figur 139.** Analyser av mageinnhaldet til eit utval av 16 fisk fanga med garn i Kløvtveitvatnet.

Fisking med straum i dei tilhøyrande bekkene syner at det førekjem gyting i utløpet av Kløvtveitvatnet. Det vart fanga fisk i lengdeintervallet 4,5 – 13,5 cm (**figur 140**). Det vart ikkje fanga fisk i innløpsbekkene.



**Figur 140.** Lengdefordeling av fisk fanga ved kvalitativt el-fiske i utløpsbekk frå Kløvtveitvatnet.

#### 4.6.8.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Kløvtveitvatnet viser at vatnet er prega av forsureing. I tida før undersøkinga var det lite nedbør, og vassprøvene skulle difor i liten grad vere påverka av regnvatn. Ved mykje nedbør kan pH-verdiane verte noko lågare. Ved prøvefiske i 1986 var pH-verdien i vatnet 4,79 og vasskvaliteten vart rekna for å vere marginal i forhold til dei krav laksefisk stiller til miljøet (Eidnes 1987). Også vassprøvar teke i samband med undersøkingar i 1983 (Nordland 1983) og 1987 (Løvik mfl. 1987) viste låge pH-verdiar. Det er difor mogeleg at vasskvaliteten er i ferd med å betre seg i området.

Blant dyreplanktonet fanga vi enkelte artar som er følsame for forsureing. *Cyclops scutifer* føretrekk pH over omlag 5,0, og det same synes å gjelde for hjuldyra *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* spp. *C. Scutifer* vart også fanga i undersøkingar utført i 1987 (Løvik mfl. 1987). Dyreplanktonet i vatna var artsfattig, noko det også vart konkludert med i 1987 (Løvik mfl. 1987). Alle registrerte artar er vanlege og finst i mange typar vatn (Hobæk 1998).

Kløvtveitvatnet har stor variasjon i storleik på fisken. Tilsvarende variasjon vart også funne under prøvefisket i 1986 (Eidnes 1987). Det kan tyde på ujamn rekruttering. Ved registrering av potensielle gytebekker vart det berre konstatert gyting i utløpet. Utløpet er omlag 2 m breitt, og det renn middels straum om lag 20 m før det går over til strykparti. Det er noko fjell i dagen og litt algevekst. Det er berre ei kort strekning av utløpet som er aktuelt for gyting, og det er lite eigna gytesubstrat i dette området. Til tross for dette vart det registrert ein del rekruttering i området. Frå lokalt hald vert det fortalt at det er observert fisk i enkelte av innløpa. Det er difor mogeleg at det kan førekome gyting i nokre av innløpa enkelte år. Tidlegare på sommaren var det eit kraftig regnvêr med påfylgjande storflom. Dette kan vere med på å innverke at vi ikkje fikk meir fisk på el-fisket enn det vi gjorde.

#### 4.6.8.5 Vurderingar i samband med planlagt regulering

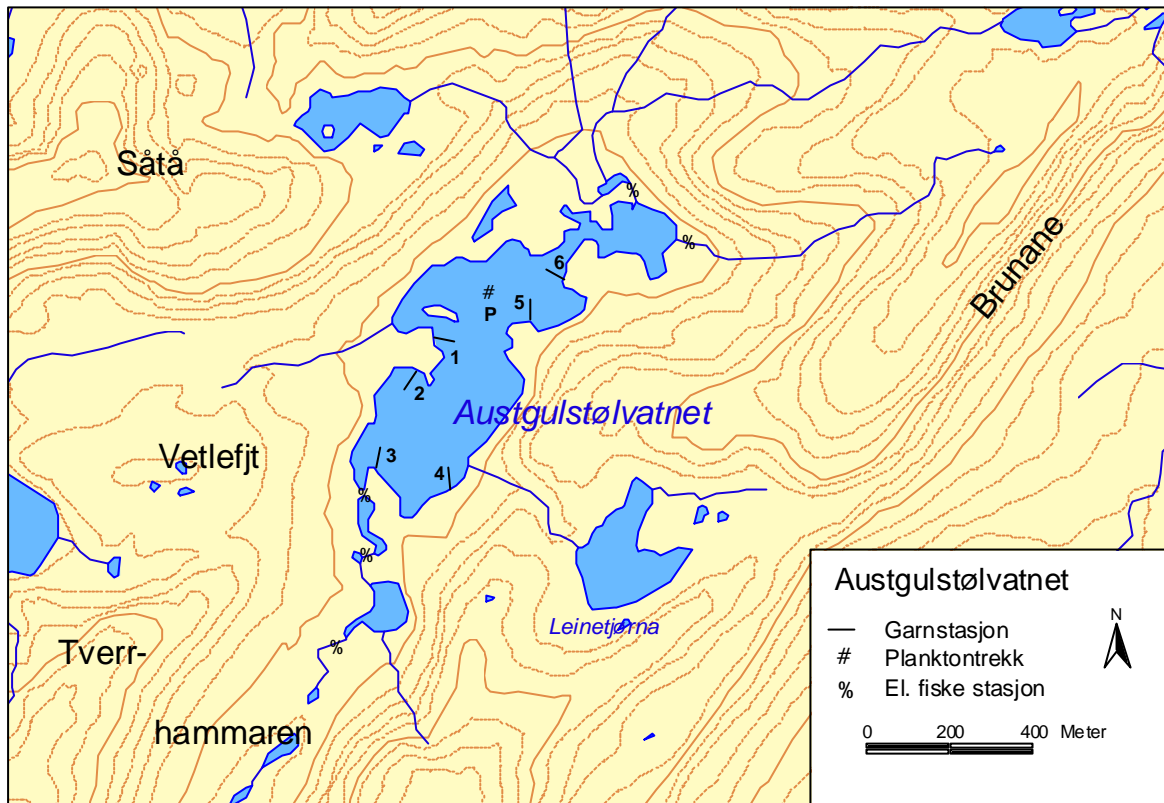
Utløpet vil verte øydelagt som gyteområde ved oppdemming. Med dei planlagde fluktuasjonane i vasstand vil truleg også andre gyteplassar verte sterkt påverka og eventuelt øydelagde.

Fluktuasjonar i vasstanden vil føre til utvasking av dei grunne områda i vatnet og dermed redusere næringsgrunnlaget på sikt. Som i andre regulerte vassdrag vil fisken endre dietten sin. Dietten som i dag er dominert av vårfluger vil ved regulering truleg verte meir dominert av dyreplankton og landlevande insekt.

Krokavatnet i Høyanger kommune har også store fluktuasjonar i vassnivå. Her vart det tidlegare sett ut fisk, men ikkje i dei seinare åra. Prøvefiske i 2001 viste at det likevel var god rekruttering til vatnet. Truleg har rekrutteringa samanheng med ein tunnel frå Årnesstølsvatna, noko som også vart sett på som sannsynleg under prøvefisket i 1995 (Urdal & Søltnæs 1996). Ved overføring av Austgulstølvatnet og Transdalsvatnet til Kløvtveitvatnet kan det vere viktig å lage tunnelen slik at det er mogeleg for fisken å gyte i samband med innløp og utløp til tunnelen.

#### 4.6.9 Austgulstølvatnet

Austgulstølvatnet ligg i Gulen kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 389 moh. og er 0,2 km<sup>2</sup> stort. Det føreligg i dag planar om å overføre vatnet til Kløvtveitvatnet. Vatnet vart prøvefiska 25. og 26. september 2001.



**Figur 141.** Austgulstølvatnet med garnplassering og stasjoner for el-fiske og planktontrekk.

#### 4.6.9.1 Vasskvalitet

Austgulstølvatnet hadde relativt låg pH og låg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 59**). I tillegg var leidningsevna høg, alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Austgulstølvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 59.** Oversikt over vasskjemiske data for Austgulstølvatnet.

| Lokalitet         | pH   | Farge  | Kond-25          | Alk               | Ca   | Tm-Al           | Um-Al           | ANC               |
|-------------------|------|--------|------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-------------------|
|                   | pH   | mgPt/l | $\mu\text{S/cm}$ | $\mu\text{ekv/l}$ | Mg/l | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{g/l}$ | $\mu\text{ekv/l}$ |
| Austgulstølvatnet | 5,21 | 45     | 11,2             | 1                 | 0,17 | 82              | 30              | 5                 |

#### 4.6.9.2 Dyreplankton

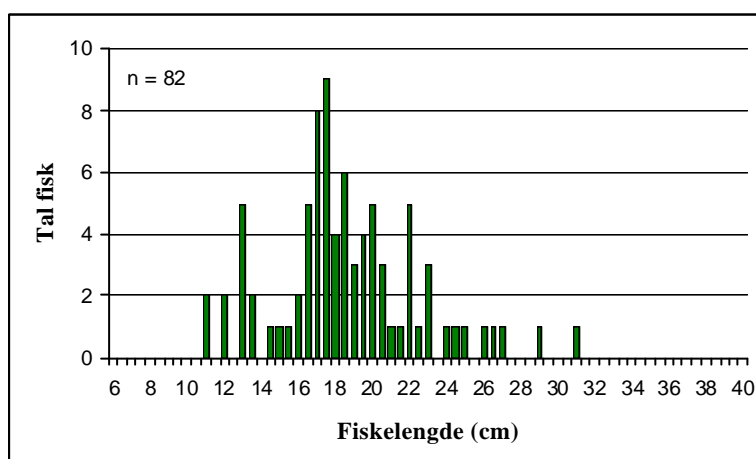
Dyreplankton som vart fanga i Austgulstølvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart artane *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* registrert, med fyrstnemnte som mest talrik. Blant hoppekreps vart det registrert to artar, *Eudiaptomus gracilis* og den forsuringfølsame arten *Cyclops abyssorum*, med fyrstnemnte som mest talrik. Blant hjuldyra vart det registrert fem artar, med *Conochilus* sp. som klart mest talrik.

#### 4.6.9.3 Fisk

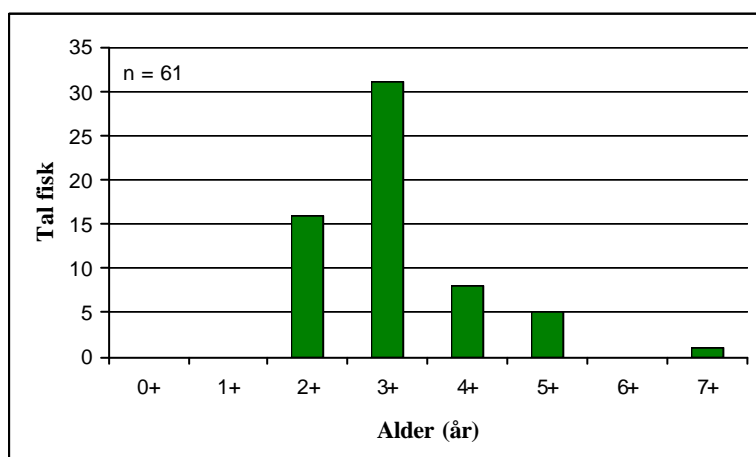
I Austgulstølvatnet vart det fiska med 6 garn (**figur 141**). Det vart totalt fanga 82 fisk i lengdeintervallet 11 – 31 cm (**figur 142**). Alderen varierer frå to til sju år med flest treåringar (**figur 143**). Aldersfordelinga er normal, men det er relativt få eldre fisk. Veksten er god dei

tre fyrste leveåra, med ein gjennomsnittleg årleg tilvekst på omlag 5 cm per år (**figur 144 og 145**). Frå tre års alder vert tilveksten derimot noko dårlegare.

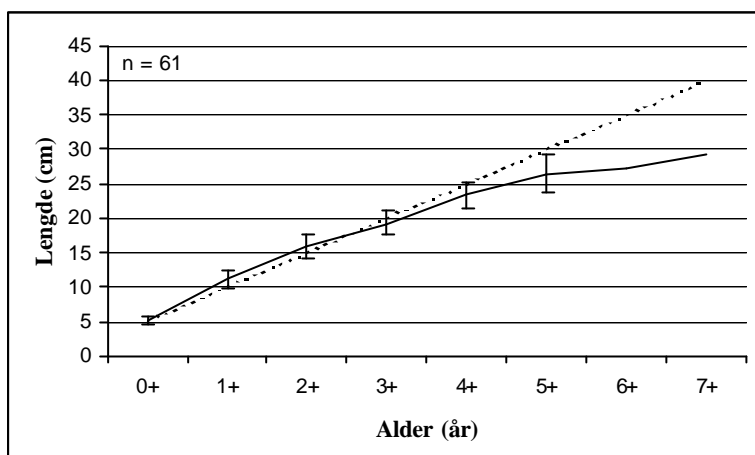
Av dei 82 fanga fiskane var 22 kjønnsmogne, og av dei var det 19 hannar og 3 hoer. Alderen vart bestemt til 17 av dei kjønnsmogne fiskane, og av desse var det 14 hannar og 3 hoer. Den minste hannfiskene var to år gamle, medan 12 av dei kjønnsmogne hannfiskane var tre år gamle. Dei kjønnsmogne hofiskane var alle 5 år gamle. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 60**. Av dei 82 fiskane hadde 64 kvit kjøttfarge og 18 lys raud kjøttfarge. Det vart registrert parasittar på 23 av fiskane. Graden av parasittering var 1 på 21 av fiskane og 2 på to av fiskane. Parasittane på 22 av fiskane tilhørde slekta *Dipholobotrium*, medan den siste fisken hadde auremark (*Eubotrium krassum*).



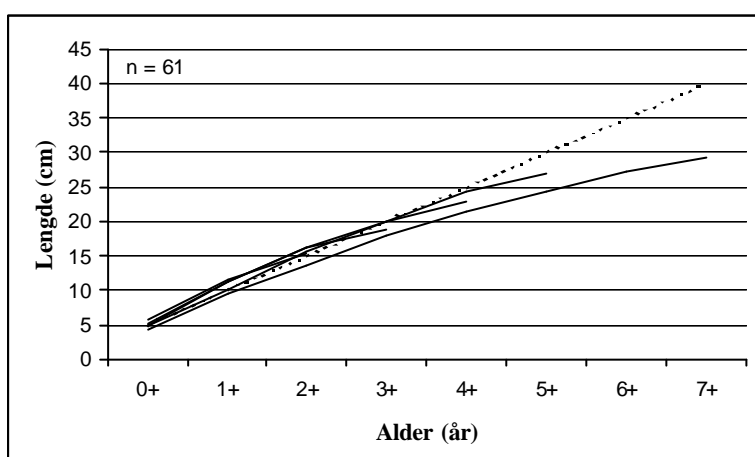
**Figur 142.** Lengdefordeling av fisk fanga med garn i Austgulstølvatnet.



**Figur 143.** Aldersfordeling av fisk fanga med garn i Austgulstølvatnet.



**Figur 144.** Attenderekna vekst (kumulativ) for fisk fanga med garn i Austgulstølvatnet. Verdiane er oppgjeve som gjennomsnitt med standard avvik. Broten linje: "normalkurve".



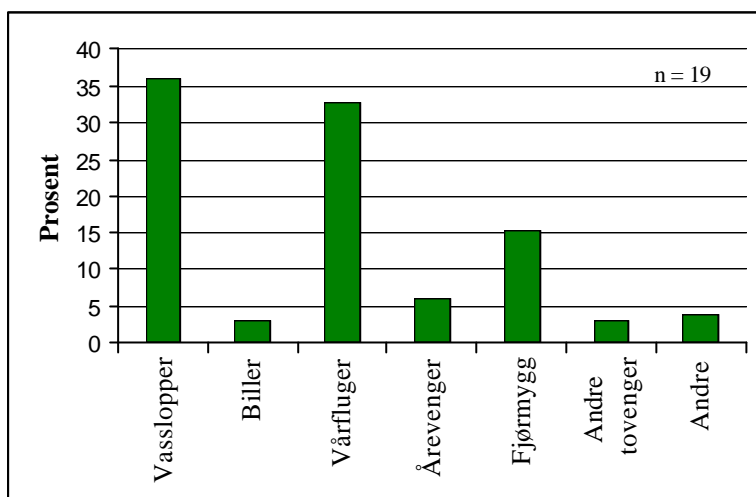
**Figur 145.** Attenderekna vekst (kumulativ) for dei ulike årsklassane av fisk fanga med garn i Austgulstølvatnet. Broten linje: "normalkurve".

**Tabell 60.** Gjennomsnittleg (Gj.sn.) lengde, vekt, k-faktor, feittstatus, magefyllingsgrad og parasitteringsgrad for fisk teke ved prøvafiske i Austgulstølvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

| Fisketype | Fiskemål | Lengde (cm) | Vekt (g) | K-faktor | Feitt | Mage |
|-----------|----------|-------------|----------|----------|-------|------|
| Aure      | Gj.sn.   | 188,02      | 78,68    | 1,04     | 1,60  | 2,98 |
|           | Sd       | 39,30       | 53,40    | 0,09     | 0,58  | 0,97 |
|           | n        | 82          | 82       | 82       | 82    | 82   |

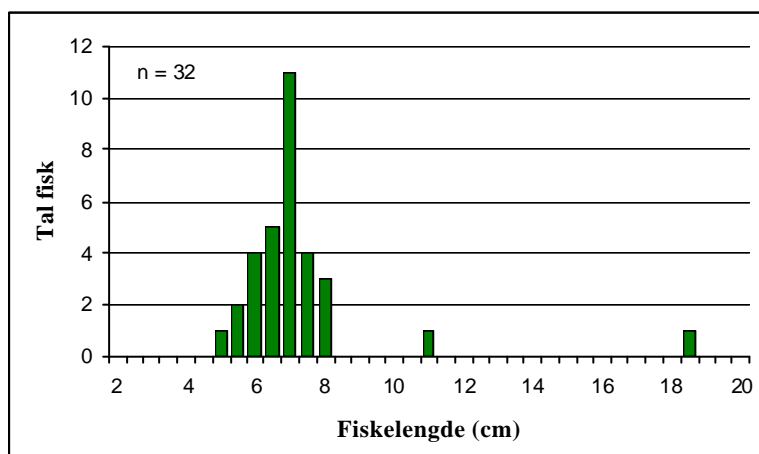
Analysar av mageinnhaldet til 20 av fiskane syner at dietten til fisken i Austgulstølvatnet er dominert av vasslopper og vårfluger (**figur 146**). Av vårfluger er det hovudsakleg artar innan familien Polycentropodidae og slekta *Agrypnia* som dominerer. Fjørmygg vart også registrert i ein god del av magane.





**Figur 146.** Analyser av mageinnhaldet til eit utval av 19 fisk fanga med garn i Austgulstølvatnet.

Fisking med straum i dei tilhøyrande bekkene syner at det førekjem gyting i utløpet av Austgulstølvatnet. Det vart fanga fisk i lengdeintervallet 5 - 19 cm (**figur 147**). Det vart ikkje fanga fisk i innløpsbekkene.



**Figur 147.** Lengdefordeling av fisk fanga ved kvalitativt el-fiske i utløpsbekk frå Austgulstølvatnet.

#### 4.6.9.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Austgulstølvatnet viser at vatnet er prega av forsureing. I tida før undersøkinga var det lite nedbør, og vassprøvene skulle difor i liten grad vere påverka av regnvatn. Ved mykje nedbør kan pH-verdiane verte noko lågare. Ved prøvefiske i 1986 var pH-verdien i vatnet 4,88 og vasskvaliteten vart rekna for å vere marginal i forhold til dei krava laksefisk stiller til miljøet (Eidnes 1987). Også vassprøvar teke i samband med undersøkingar i 1983 (Nordland 1983) og 1987 (Løvik mfl. 1987) viste låge pH-verdiar. Det er difor mogleg at vasskvaliteten er i ferd med å betre seg i området.

Blant dyreplanktonet fanga vi enkelte artar som er følsame for forsureing. *Cyclops scutifer* føretrekk pH over omlag 5,0, og det same synes å gjelde for hjuldyra *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* spp. *C. Scutifer* vart også fanga i undersøkingar utført i 1987 (Løvik mfl. 1987). Dyreplanktonet i vatna var artsfattig, noko det også vart konkludert med i 1987 (Løvik mfl. 1987). Alle registrerte artar er vanlege og finst i mange typar vatn (Hobæk 1998).

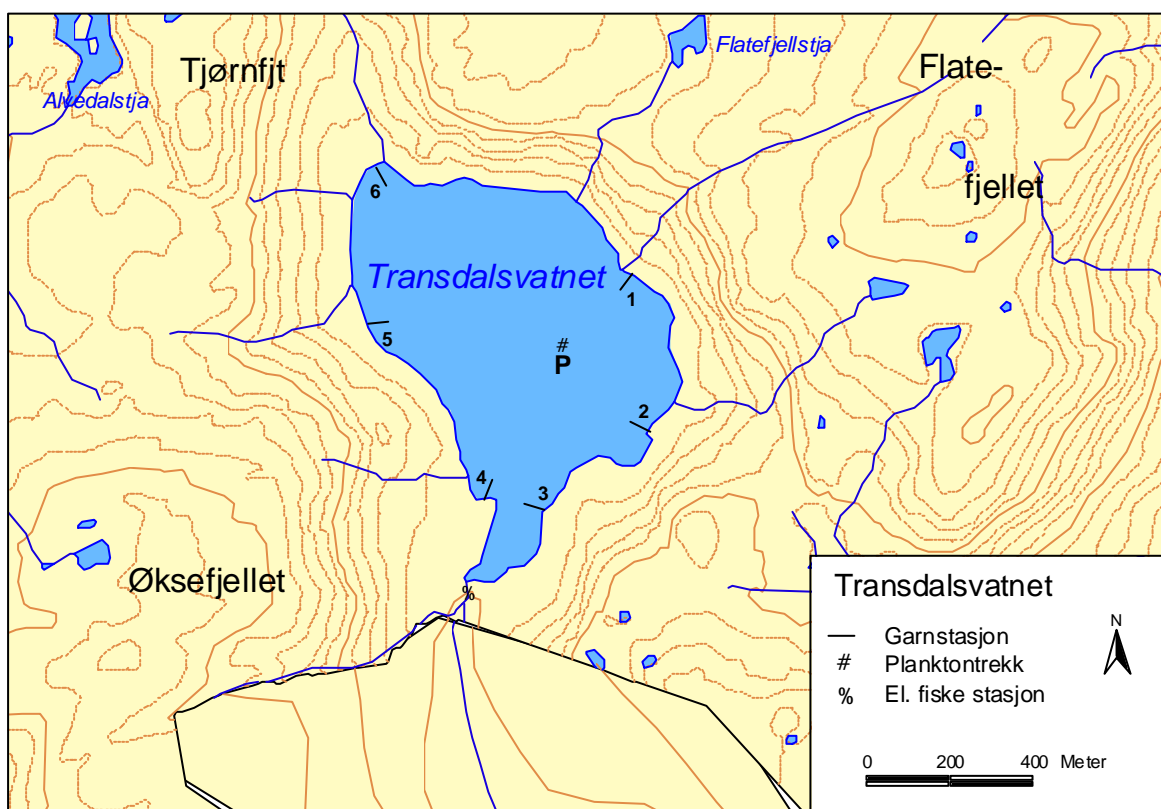
I undersøkinga utført av Eidnes (1987) vart det konkludert med at vatna i området enten var fisketomme eller hadde tynne bestandar av innlandsaure. Forholda ser ut til å vere betre i dag, og då spesielt forholda i Austgulstølvatnet. I førre undersøking (Eidnes 1987) vart det berre registrert tre fisk i Austgulstølvatnet, men i dag er det bra med fisk i alle storleiksgrupper. Det er og god rekruttering i utløpselva. Det vart ikkje påvist gyting i innløpsbekker, men vi kan ikkje utelukke at det i enkelte år også kan førekome gyting i enkelte av innløpsbekkene.

#### 4.6.9.5 Vurderingar i samband med planlagt regulering

Ved å legge tunnelen frå Austgulstølvatnet til Kløvtveitvatnet eit stykke ned i utløpet frå Austgulstølvatnet vil ein kunne ivareta deler av dagens gyteområde. I så tilfelle vil reguleringa ha liten innverknad på dette vatnet. Dersom dette ikkje let seg gjere kan ein prøve å legge til rette for gyting i samband med overføringstunnelen.

#### 4.6.10 Transdalsvatnet

Transdalsvatnet ligg i Gulen kommune (**figur 1**). Vatnet ligg 403 moh. og er 0,41 km<sup>2</sup> stort. Det føreligg i dag planar om å overføre vatnet til Kløvtveitvatnet. Vatnet vart prøvofiska 25. og 26. september 2001.



**Figur 148.** Transdalsvatnet med garnplassering og stasjonar for el-fiske og planktontrekk.

##### 4.6.10.1 Vasskvalitet

Transdalsvatnet hadde relativt låg pH og ein negativ syrenøytralisierende kapasitet (ANC) (**tabell 61**). I tillegg var leidningsevna høg, alkalitet- og kalsiumkonsentrasjonane låge og

nivået av labilt aluminium (Um-Al) relativt høgt. Oversikt over alle vasskjemiske data for Transdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

**Tabell 61.** Oversikt over vasskjemiske data for Transdalsvatnet.

| Lokalitet       | pH   | Farge  | Kond-25 | Alk    | Ca   | Tm-Al | Um-Al | ANC    |
|-----------------|------|--------|---------|--------|------|-------|-------|--------|
|                 | pH   | mgPt/l | µS/cm   | µekv/l | mg/l | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Transdalsvatnet | 5,21 | 15     | 15,1    | 0      | 0,29 | 46    | 28    | -5     |

#### 4.6.10.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Transdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Vasslopper var dominert av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det funne nokre få individ av artane *Alonella nana* og *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps dominerte arten *Eudiaptomus gracilis*. I tillegg vart det funne nokre få individ av arten *Heterocope saliens*. Blant hjuldyra vart det registrert fire artar, med *Kellicottia longispina* som mest talrik.

#### 4.6.10.3 Fisk

I Transdalsvatnet vart det fiska med 6 garn (**figur 148**). Det vart ikkje fanga fisk i dette vatnet. Det vart heller ikkje fanga fisk ved el-fiske i utløpselva. Ingen av innløpsbekkene vart el-fiska.

#### 4.6.10.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Transdalsvatnet viser at vatnet er prega av forsuring. I tida før undersøkinga var det lite nedbør, og vassprøvene skulle difor i liten grad vere påverka av regnvatn. Ved mykje nedbør kan pH-verdiane verte noko lågare. Ved prøvefiske i 1986 var pH-verdien i vatnet 4,91 og vasskvaliteten vart rekna for å vere marginal i forhold til dei krava laksefisk stiller til miljøet (Eidnes 1987). Også vassprøvar teke i samband med undersøkingar i 1983 (Nordland 1983) og 1987 (Løvik mfl. 1987) viste låge pH-verdiar. Det er difor mogeleg at vasskvaliteten er i ferd med å betre seg i området.

Blant dyreplanktonet fanga vi enkelte artar som er følsame for forsuring. *Cyclops scutifer* føretrekk pH over omlag 5,0, og det same synes å gjelde for hjuldyra *Keratella hiemalis* og *Polyarthra* spp. *C. Scutifer* vart også fanga i undersøkingar utført i 1987 (Løvik mfl. 1987). Dyreplanktonet i vatna var artsfattig, noko det også vart konkludert med i 1987 (Løvik mfl. 1987). Alle registrerte artar er vanlege og finst i mange typar vatn (Hobæk 1998).

Det vart ikkje påvist fisk i Transdalsvatnet verken ved dette prøvefisket, eller ved prøvefiske utført i 1983 og 1986 (Eidnes 1987). Vatnet kan difor mest sannsynleg karakteriserast som fisketomt. Frå lokalt hald vert det fortalt at Transdalsvatnet tidlegare var eit godt fiskevatn, og at det vart teke fisk i vatnet fram til 1970-tallet. Sannsynlegvis har fiskebestanden vorte redusert som fylgje av dårleg vasskvalitet. Utløpselva har relativt gode gyteområde, men det vart heller ikkje her registrert fisk ved el-fisket.

#### 4.6.10.5 Vurderingar i samband med planlagt regulering

Vatnet har i dag sannsynlegvis ingen sjølvrekrutterande fiskebestand. Ei regulering vil difor ikkje kome i konflikt med nokon fiskebestand. Med tanke på at det har vore fisk i vatnet tidlegare kan ein om mogeleg ta omsyn til ein eventuelt framtidig bestand. Det er i så fall

viktig å enten ivareta dei potensielle gyteområda, eventuelt prøve å legge til rette for nye område i samband med overføringstunnelen.

## Referansar

Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. (red.). 1987. Fisk i ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget. 347 s. ISBN 82-529-1016-5.

Borgstrøm, R. 2000. Mer snø i fjellet, et gode for regulanten – et tap for fiskeren. Fiskesymposiet 2000. Enfo publikasjon nr. 444-2000, ISBN 82-436-0404-9. 114 s.

Borgstrøm, R. 2000b. Fiskesamfunn i sørnorske høyfjellssjøer. Side 74-82 i Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. 2000. Fisk i Ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. 2. utg. ISBN 82-529-1986-3. 376 s.

Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvatn. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo. 107 s.

Eidnes, T. 1987. 268 Kløvtveitvassdraget, Alternativ C, Konesjonsavgjørende undersøkelser, Fisk. Rapport til Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap. Bergen 28. januar 1987. 12 s.

ENCO 1994. Mo kraftverk. Utredning av utbyggingsplanenes konsekvenser for berørte interesser. ENCO Environmental consultans AS. 108 s.

Faugli, P.E., Erlandsen, A.H. & Eikenæs, O. (red.) 1993. Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak – en kunnskapsoppsummering. Noregs vassdrags- og energiverk Publikasjon 13-1993. 639 s.

Fjellheim, A., Raddum, G.G. & Schnell, Ø.A. 1988. Konesjonsbetingete ferskvannsbioologiske undersøkelser i Jostedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 64. 158 s.

Forseth, T., Berger, H.M., Nøst, T., Aagaard, K., Breistein, J., Dyrendal, H., Bongård, T. & Fløysand, L. 1999. Biologisk status i 22 innsjøer i Sogn og Fjordane i 1998. NINA-NIKU 1999. 156 s.

Gladsø, J.A. 2002. Prøvefiske i samband med planlagt vassdragsregulering i Kløvtveitvassdraget og deler av Yndesdalsvassdraget i Sogn og Fjordane fylke. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 1-2002. 22 s.

Gladsø J.A. & Hylland, S. 2002. Ungfiskregistreringar i 10 regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2002. 54 s.

Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE og DVF, Oslo. 294 s.

Hesthagen, T., Larsen, B.M., Berger, H.M., Saksgård, R. & Lierhagen, S. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsuredde vassdrag. NINA Forskningsrapport 025. 24 s.

Hesthagen, T. & Aastorp, G.L. 1998. Aure og vannkvalitet i innsjøer i Sogn og Fjordane. NINA Oppdragsmelding 563. 14 s.

Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3871-98. 26 s.

Hobæk, A., Bjerknes, V. Brandrud, T.E. & Bækken, T. 1996. Evaluering av fullkalkete innsjøer i Sogn og Fjordane: Fiskebestander, makrovegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport L.nr. 3385-95. 81 s.

Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge 1965. Foreløpig rapport over fiskeribiologiske undersøkelser i Matre og Førdevassdraget i Hordaland/Sogn og Fjordane sommeren 1965. 70 s.

Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevatn – evertebrater og fisk. NIVA-rapport nr. 2658-1991. 46 s.

Lund, R.A., Saksgård, R., Bongard, T., Aagaard, K., Daverdin, R.H., Forseth, T. & Fløystad, L. 2002. Biologisk status i 15 innsjøer i Sogn og Fjordane i 2001. NINA stensilrapport. 119 s.

Løvik, J.E., Brettum, P. & Rørslett, B. 1987. Kløvtveitvassdraget, Sogn og Fjordane. Vannkvalitet og effekter av planlagte reguleringer i Kløvtveitelva. NIVA-rapport nr. 2043. 25 s.

Nilsen, M. 1982. Bergenhalvøens Kommunale Kraftselskap. Matre-utbyggingen (Matreelv m.m.) Fiskeribiologiske etterundersøkelser i reguleringsområdet. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 58 s.

Nordland, J. 1983. Ferskvassressursane i Hordaland. Hordaland Fylkeskommune, Direktoratet for vilt og ferskvassfisk, Fylkesmannen i Hordaland. Bergen, 1983. 272 s.

Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986:1. 80 s.

Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salsbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental Pollution* 78: 3-8.

SFT (Statens Forurensningstilsyn) 1996. Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer. SFT Rapport 677/96. 73 s.

Sægrov, H. 1981. A/S Vikfalli. Fiskeribiologiske granskingar i konsesjonsområdet. Kontrollfiske. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 17 s.

Sølsnæs, E & Langåker, R.M. 1993. Framlegg til kultiveringsplan for anadrome laksefisk og innlandsfisk i Sogn og Fjordane. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 3-1993. 169 s.

Sølsnæs, E & Langåker, R.M. 1995. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrappport 1994. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga. Rapport nr. 2-1995. 32 s.

Urdal, K & Søltnæs, E. 1996. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1995. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 2-1996. 112 s.

Urdal, K & Søltnæs, E. 1997. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 3-1997. 132 s.

Urdal, K. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 1-1998. 15 s.

Vasshaug, Ø. 1971. NVE, Statskraftverkene, Jotunheimen Vest. Fiskeribiologiske undersøkelser 1969. Summarisk rapport. Direktoratet for vilt og ferskvannsfiski Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. 41 s.

Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerte fjellvann. Fauna 44: 164-172.

Åtland, Å., Bjeknes, V., Hobæk, A., Håvardstun, J., Gladsø, J.A., Kleiven, E., Mjelde, M. & Raddum, G.G. 2001. Biologiske undersøkelser i 17 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2000. Kalkingseffekter, vannkvalitet, fiskebestander, vegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport L.nr. 4354-2001. 172 s.

## **Vedlegg**



**Vedlegg 1.** Oversikt over vasskjemiske parametrar i dei undersøkte lokalitetane. Forklaring til dei enkelte parametrane er vist i metodekapittelet og til slutt i vedlegg 2.

| Parameter              | Turb. | Farge  | Kond-25 | pH   | Alk    | Ca   | Mg   | Na   | K    | SO <sub>4</sub> | Cl   | NO <sub>3</sub> | Si   |
|------------------------|-------|--------|---------|------|--------|------|------|------|------|-----------------|------|-----------------|------|
| Eining                 | FTU   | mgPt/l | µS/cm   | pH   | µekv/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l            | mg/l | µgN/l           | mg/l |
| Nordstrandsvatnet      | 0,42  | 41     | 18,8    | 5,90 | 14     | 0,54 | 0,32 | 2,26 | 0,33 | 0,84            | 3,07 | 30              | 0,28 |
| Veitastondvatnet , sør | 7,81  | 4      | 12,2    | 6,37 | 25     | 1,34 | 0,14 | 0,52 | 0,28 | 2,22            | 0,66 | 69              | 0,64 |
| Litlevatnet            | 0,86  | 22     | 7,8     | 5,71 | 5      | 0,18 | 0,12 | 1,00 | 0,13 | 0,44            | 0,97 | 7               | 0,24 |
| Gravvatnet             | 0,29  | 16     | 10,6    | 5,70 | 2      | 0,27 | 0,14 | 1,17 | 0,13 | 0,56            | 1,58 | 27              | 0,27 |
| Hafslovatnet           | 1,25  | 4      | 13,5    | 6,47 | 31     | 1,50 | 0,12 | 0,64 | 0,29 | 2,55            | 0,71 | 64              | 0,65 |
| Kvilesteinsvatnet      | 0,52  | 4      | 9,8     | 6,40 | 33     | 0,72 | 0,19 | 0,59 | 0,14 | 0,93            | 1,04 | 71              | 0,15 |
| Nedre breivatn         | 0,20  | 2      | 4,4     | 5,72 | 0      | 0,20 | 0,05 | 0,29 | 0,05 | 0,60            | 0,36 | 47              | 0,27 |
| Øvre breivatn          | 3,70  | 2      | 4,5     | 5,60 | 0      | 0,22 | 0,08 | 0,31 | 0,08 | 0,46            | 0,45 | 74              | 0,21 |
| Geisdalsvatnet         | 11,30 | 1      | 4,7     | 5,48 | 0      | 0,24 | 0,17 | 0,19 | 0,26 | 0,76            | 0,20 | 66              | 0,51 |
| Sandhaugedalsvatnet    | 0,64  | 2      | 3,4     | 5,62 | 0      | 0,13 | 0,03 | 0,18 | 0,11 | 0,41            | 0,23 | 44              | 0,19 |
| Styggevatnet           | 7,03  | 2      | 5,9     | 5,87 | 5      | 0,46 | 0,14 | 0,32 | 0,22 | 0,80            | 0,52 | 102             | 0,42 |
| Kupavatnet             | 0,84  | 2      | 6,7     | 5,91 | 6      | 0,56 | 0,06 | 0,46 | 0,12 | 0,99            | 0,69 | 86              | 0,25 |
| Krokavatnet            | 1,78  | 9      | 14,4    | 5,89 | 10     | 0,49 | 0,22 | 1,56 | 0,23 | 1,34            | 2,17 | 141             | 0,54 |
| Tverrvatnet            | 0,79  | 27     | 10,7    | 5,42 | 0      | 0,17 | 0,15 | 1,34 | 0,07 | 0,87            | 1,65 | 43              | 0,43 |
| Årsdalsvatnet          | 0,74  | 11     | 9,8     | 5,66 | 3      | 0,22 | 0,13 | 1,02 | 0,11 | 0,84            | 1,51 | 68              | 0,31 |
| Øystrebotnvatnet       | 0,27  | 5      | 8,2     | 5,31 | 0      | 0,16 | 0,10 | 0,77 | 0,06 | 0,74            | 1,16 | 93              | 0,23 |
| Årnesstølsvatna        | 1,15  | 29     | 11,5    | 5,41 | 0      | 0,25 | 0,18 | 1,23 | 0,10 | 0,93            | 1,91 | 33              | 0,17 |
| Myrastølsvatnet        | 0,57  | 20     | 9,2     | 5,50 | 0      | 0,13 | 0,12 | 1,07 | 0,06 | 0,85            | 1,42 | 24              | 0,21 |
| Nyhellermagasinet      | 0,64  | 1      | 7,9     | 6,35 | 22     | 0,74 | 0,15 | 0,25 | 0,14 | 1,12            | 0,38 | 91              | 0,28 |
| Vestredalsmagasinet    | 0,43  | 1      | 13,4    | 6,83 | 68     | 1,76 | 0,26 | 0,18 | 0,10 | 2,11            | 0,21 | 47              | 0,23 |
| Vetlebotn              | 0,39  | 1      | 15,5    | 6,80 | 66     | 1,63 | 0,25 | 0,24 | 0,20 | 2,06            | 0,20 | 26              | 0,37 |
| Øyestølsvatnet         | 0,39  | 1      | 12,5    | 6,74 | 59     | 1,50 | 0,24 | 0,27 | 0,23 | 1,94            | 0,27 | 24              | 0,38 |
| Viddalsvatnet          | 1,16  | 1      | 9,4     | 6,59 | 38     | 0,97 | 0,20 | 0,25 | 0,18 | 1,32            | 0,30 | 52              | 0,33 |
| Taklevatnet            | 1,00  | 20     | 17,6    | 5,23 | 0      | 0,23 | 0,26 | 2,03 | 0,13 | 1,48            | 3,30 | 31              | 0,43 |
| Transdalsvatnet        | 0,72  | 15     | 15,1    | 5,21 | 0      | 0,29 | 0,20 | 1,56 | 0,06 | 1,53            | 2,43 | 63              | 0,31 |
| Kløvtveitvatnet        | 0,88  | 21     | 16,6    | 4,98 | 0      | 0,17 | 0,21 | 1,68 | 0,06 | 1,23            | 2,79 | 85              | 0,32 |
| Austgulstølvatnet      | 0,32  | 45     | 11,2    | 5,21 | 1      | 0,17 | 0,15 | 1,18 | 0,06 | 1,28            | 1,44 | 21              | 0,40 |

**Vedlegg 1** held fram.

| Parameter               | Al   | Tm-Al | Om-Al | Um-Al | Pk-Al | Tot-P | ANC    |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Eining                  | µg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µekv/l |
| Nordstrandsvatnet       | 130  | 45    | 38    | 7     | 85    | 6,7   | 54     |
| Veitastrondvatnet , sør | 96   | 5     | 2     | 3     | 146   | 1,7   | 62     |
| Litlevatnet             | 104  | 39    | 29    | 10    | 65    | 2,3   | 29     |
| Gravvatnet              | 79   | 19    | 7     | 12    | 60    | 1,0   | 21     |
| Hafslovatnet            | 43   | 2     | 2     | 0     | 41    | 2,1   | 42     |
| Kvilesteinsvatnet       | 19   | 11    | 10    | 1     | 8     | 1,5   | 27     |
| Nedre breivatn          | 17   | 10    | 3     | 7     | 7     | 0,7   | 2      |
| Øvre breivatn           | 52   | 10    | 8     | 2     | 42    | 2,7   | 5      |
| Geisdalsvatnet          | 201  | 17    | 6     | 11    | 184   | 4,3   | 14     |
| Sandhaugedalsvatnet     | 21   | 13    | 2     | 11    | 8     | 1,5   | 1      |
| Styggevatnet            | 169  | 5     | 1     | 4     | 164   | 2,8   | 16     |
| Kupavatnet              | 17   | 2     | 0     | 2     | 15    | 1,3   | 10     |
| Krokavatnet             | 88   | 27    | 21    | 6     | 61    | 3,3   | 17     |
| Tverrvatnet             | 139  | 70    | 54    | 16    | 69    | 1,3   | 13     |
| Årsdalsvatnet           | 67   | 34    | 25    | 9     | 33    | 2,6   | 4      |
| Øystrebotnvatnet        | 32   | 30    | 17    | 13    | 2     | 1,0   | -4     |
| Årnesstølsvatna         | 88   | 54    | 42    | 12    | 34    | 3,2   | 7      |
| Myrastølsvatnet         | 97   | 53    | 40    | 13    | 44    | 0,9   | 5      |
| Nyhellermagasinet       | 15   | 5     | 3     | 2     | 10    | 1,8   | 23     |
| Vestredalsmagasinet     | 8    | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,5   | 66     |
| Vetlebotn               | 8    | 4     | 2     | 2     | 4     | 1,0   | 67     |
| Øyestølsvatnet          | 8    | 0     | 0     | 0     | 8     | 0,7   | 62     |
| Viddalsvatnet           | 23   | 0     | 0     | 0     | 23    | 1,2   | 40     |
| Taklevatnet             | 109  | 59    | 33    | 26    | 50    | 1,9   | -2     |
| Transdalsvatnet         | 83   | 46    | 18    | 28    | 37    | 1,6   | -5     |
| Kløvtveitvatnet         | 99   | 70    | 28    | 42    | 29    | 1,2   | -10    |
| Austgulstølvatnet       | 158  | 82    | 52    | 30    | 76    | 3,2   | 5      |

**Forklaringar til dei enkelte parametranne**

| Forkortingar/<br>parameter | Forklaring til forkortingar/parameter                  |
|----------------------------|--|
| Turb.                      | Turbiditet i FTU                                       |
| Farge                      | Fargetall mg Platina/l                                 |
| Kond-25                    | Konduktivitet/ledningsevne i mikro Siemens/cm ved 25°C |
| pH                         | pH   |
| Alk                        | Alkalinitet i mikroekvivalenter/l.                     |
| Ca                         | Kalsium  |
| Mg                         | Magnesium  |
| Na                         | Natrium  |
| K                          | Kalium   |
| SO <sub>4</sub>            | Sulfat   |
| Cl                         | Klorid   |
| NO <sub>3</sub>            | Nitrat   |
| Si                         | Silisium   |
| Al                         | Aluminium  |
| Tm-Al                      | Totalt monomert Aluminium                              |
| Om-Al                      | Organisk monomert Aluminium                            |
| Um-Al                      | Uorganisk monomert Aluminium (Tm-Al minus Om-Al)       |
| Pk-Al                      | Polymert/kolloidalt Aluminium (Tr-Al minus Tm-Al)      |
| Tot-P                      | Total fosfor   |
| ANC                        | Syrenøytraliserande kapasitet                          |

**Vedlegg 2.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                           | Veitastrond-<br>vatnet, nord | Veitastrond-<br>vatnet, sør | Hafslo -<br>vatnet | Nordstrands-<br>vatnet | Gravvatnet |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|------------|
| Siktedjup (m)                       | 1                            | 2                           | 4,9                | ?                      | 8          |
| Prøvetakingsdjup (m)                | 10-0                         | 10-0                        | 10-0               |                        | 16         |
| Prøvetakingstidspunkt               | 11.07.2001                   | 12.07.2001                  | 13.07.2001         | 17.07.2001             | 19.07.2001 |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>       |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Acroperus harpae</i>             |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Alona affinis</i>                |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Alona rustica</i>                |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Alonella nana</i>                |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Alonopsis elongata</i>           |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Bosmina longispina</i>           | **                           | ****                        | ****               | ***                    | ***        |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>      |                              |                             |                    | **                     |            |
| <i>Chydorus sphaericus</i>          |                              |                             | *                  |                        |            |
| <i>Daphnia longispina</i>           |                              |                             |                    | ***                    |            |
| <i>Daphnia umbra</i>                |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Holopedium gibberum</i>          | ***                          | ***                         | ***                | **                     | ***        |
| <i>Paralona pigra</i>               |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Polyphemus pediculus</i>         |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Sida crystallina</i>             |                              |                             |                    |                        |            |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>        |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>      | ***                          | ***                         | *                  |                        |            |
| <i>Cyclops abyssorum</i>            |                              |                             |                    | *                      |            |
| <i>Cyclops abyssorum f. taticus</i> |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Cyclops scutifer</i>             | **                           | ***                         | **                 | ***                    | ***        |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>         |                              |                             |                    | **                     |            |
| <i>Hetercope saliens</i>            |                              |                             |                    | **                     | **         |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>        |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>     |                              |                             |                    |                        |            |
| calanoide copepodittar              | *                            | ***                         |                    | ****                   |            |
| cyclopoide copepodittar             | ****                         | ****                        | **                 | ***                    | ***        |
| calanoide naupliuslarver            |                              |                             |                    | *                      |            |
| cyclopoide naupliuslarver           | **                           | *                           | ***                | ****                   | ***        |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>          |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Asplanchna priodonta</i>         | ****                         | *                           | ****               |                        |            |
| <i>Cephalodella</i> sp.             |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Collotheca</i> sp.               |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Conochilus</i> sp.               | ****                         |                             | ****               | *****                  | ****       |
| <i>Euchlanis</i> sp.                |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Gastropus stylifer</i>           |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Kellicottia longispina</i>       | ****                         | **                          | ***                | ****                   | ****       |
| <i>Keratella cochlearis</i>         | *                            |                             |                    | ****                   |            |
| <i>Keratella hiemalis</i>           | ***                          | *                           | *                  | ***                    | ***        |
| <i>Keratella serrulata</i>          |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Lecane mira</i>                  |                              |                             | *                  |                        |            |
| <i>Notholca</i> sp.                 |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>             |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Ploesoma triacanthum</i>         |                              |                             |                    |                        |            |
| <i>Polyarthra</i> sp.               | *                            |                             | **                 | ****                   | **         |
| <i>Synchaeta</i> spp.               |                              |                             |                    |                        |            |
| cf. <i>Synchaeta</i> sp.            |                              |                             |                    |                        |            |
| <b>Andre</b>                        |                              |                             |                    |                        |            |
| Chironomidae                        |                              | *                           |                    |                        |            |

**Vedlegg 2.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                           | Litlevatnet | Kvilesteins-<br>vatnet | Øvre<br>Brevatnet | Heimre<br>Brevatnet | Geisdals-<br>vatnet |
|-------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Siktedjup (m)                       | horisontal- | 9,8                    | 2,35              | >22                 | 1,5                 |
| Prøvetakingsdjup (m)                | trekk       | 19,6                   | 4,7               | 22                  | 3                   |
| Prøvetakingstidspunkt               | 19.07.2001  | 01.08.2002             | 09.08.2002        | 09.08.2002          | 14.08.              |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>       |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Acroperus harpae</i>             |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Alona affinis</i>                |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Alona rustica</i>                |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Alonella nana</i>                |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Alonopsis elongata</i>           |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Bosmina longispina</i> *         |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Bythotrephes longimanus</i> *    |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Chydorus sphaericus</i>          |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Daphnia longispina</i>           |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Daphnia umbra</i>                |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Holopedium gibberum</i> ***      |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Paralona pigra</i>               |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Polyphemus pediculus</i> *       |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Sida crystallina</i>             |             |                        |                   |                     |                     |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>        |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>      |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Cyclops abyssorum</i>            |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Cyclops abyssorum f. taticus</i> |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Cyclops scutifer</i> *           |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>         |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Heterocope saliens</i> *         |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>        |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>     |             |                        |                   |                     |                     |
| calanoide copepodittar              |             |                        |                   |                     |                     |
| cyclopoide copepodittar *           |             |                        |                   |                     |                     |
| calanoide naupliuslarver            |             |                        |                   |                     |                     |
| cyclopoide naupliuslarver **        |             |                        |                   |                     |                     |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>          |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Asplanchna priodonta</i>         |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Cephalodella</i> sp.             |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Collotheca</i> sp.               |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Conochilus</i> sp. **            |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Euchlanis</i> sp.                |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Gastropus stylifer</i>           |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Kellicottia longispina</i> **    |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Keratella cochlearis</i>         |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Keratella hiemalis</i>           |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Keratella serrulata</i>          |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Lecane mira</i>                  |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Notholca</i> sp.                 |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>             |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Ploesoma triacanthum</i> *       |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Polyarthra</i> sp.               |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>Synchaeta</i> spp.               |             |                        |                   |                     |                     |
| <i>cf. Synchaeta</i> sp.            |             |                        |                   |                     |                     |
| Andre                               |             |                        |                   |                     |                     |
| Chironomidae *                      |             |                        |                   |                     |                     |

**Vedlegg 2.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                           | Sandhaugedals-<br>vatnet | Austdals-<br>vatnet | Stygge-<br>vatnet | Kupvatnet  | Nyheller-<br>magasinet |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|------------|------------------------|
| Siktedjup (m)                       | 9,5                      |                     | 1,35              | 8,9        | 9,8                    |
| Prøvetakingsdjup (m)                | 18                       |                     | 2,7               | 17,8       | 20                     |
| Prøvetakingstidspunkt               | 14.08.2002               | 16.08.2001          | 16.08.2001        | 17.08.2001 | 03.09.2001             |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>       |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Acroperus harpae</i>             |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Alona affinis</i>                |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Alona rustica</i>                |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Alonella nana</i>                |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Alonopsis elongata</i>           |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Bosmina longispina</i>           | ***                      |                     |                   |            | **                     |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>      |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Chydorus sphaericus</i>          |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Daphnia longispina</i>           |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Daphnia umbra</i>                |                          |                     |                   |            | ***                    |
| <i>Holopedium gibberum</i>          |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Paralona pigra</i>               |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Polyphemus pediculus</i>         |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Sida crystallina</i>             |                          |                     |                   |            |                        |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>        |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>      |                          |                     |                   |            | ***                    |
| <i>Cyclops abyssorum</i>            |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Cyclops abyssorum f. taticus</i> |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Cyclops scutifer</i>             | ****                     | *                   | ***               | ***        | ***                    |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>         |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Heterocope saliens</i>           |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>        |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>     |                          |                     |                   |            |                        |
| calanoide copepodittar              |                          |                     |                   |            |                        |
| cyclopoide copepodittar             | ****                     | **                  | ***               | ****       | ***                    |
| calanoide naupliuslarver            |                          |                     |                   |            |                        |
| cyclopoide naupliuslarver           | **                       | **                  |                   | ***        |                        |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>          |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Asplanchna priodonta</i>         |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Cephalodella</i> sp.             |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Collotheca</i> sp.               |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Conochilus</i> sp.               |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Euchlanis</i> sp.                |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Gastropus stylifer</i>           |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Kellicottia longispina</i>       | ****                     | **                  | **                | ***        | ***                    |
| <i>Keratella cochlearis</i>         |                          |                     |                   |            | **                     |
| <i>Keratella hiemalis</i>           | *****                    | **                  | **                | ***        | *                      |
| <i>Keratella serrulata</i>          |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Lecane mira</i>                  |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Notholca</i> sp.                 |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>             |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Ploesoma triacanthum</i>         |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Polyarthra</i> sp.               |                          |                     |                   |            |                        |
| <i>Synchaeta</i> spp.               |                          |                     |                   |            |                        |
| cf. <i>Synchaeta</i> sp.            |                          |                     |                   |            |                        |
| Andre                               |                          |                     |                   |            |                        |
| Chironomidae                        |                          |                     |                   |            |                        |

**Vedlegg 2 held fram.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                           | Vetlebotnen | Øyestøls-<br>vatnet | Vestredals-<br>magasinet | Viddals-<br>magasinet | Kroka-<br>vatnet |
|-------------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|
| Siktedjup (m)                       | 13,7        | 14,7                | 11,7                     | 6,9                   | 5,75             |
| Prøvetakingsdjup (m)                | 20          | 21                  | 20                       | 14                    | 11,5             |
| Prøvetakingstidspunkt               | 05.09.2001  | 05.09.2001          | 06.09.2001               | 07.09.2001            | 21.08.2001       |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>       |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Acroperus harpae</i>             | *           |                     | *                        |                       |                  |
| <i>Alona affinis</i>                |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Alona rustica</i>                | *           |                     |                          |                       |                  |
| <i>Alonella nana</i>                | *           |                     |                          |                       |                  |
| <i>Alonopsis elongata</i>           |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Bosmina longispina</i>           | ***         | ****                | ***                      | ***                   |                  |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>      |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Chydorus sphaericus</i>          | *           |                     | *                        | *                     | *                |
| <i>Daphnia longispina</i>           |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Daphnia umbra</i>                |             | ***                 | **                       | **                    |                  |
| <i>Holopedium gibberum</i>          |             | *                   | **                       | ***                   | **               |
| <i>Paralona pigra</i>               |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Polyphemus pediculus</i>         |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Sida crystallina</i>             |             |                     |                          |                       |                  |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>        |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>      | **          | **                  | **                       | ***                   |                  |
| <i>Cyclops abyssorum</i>            |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Cyclops abyssorum f. taticus</i> |             | **                  |                          | *                     |                  |
| <i>Cyclops scutifer</i>             |             | ***                 | *                        | *                     | *                |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>         |             |                     |                          |                       | *                |
| <i>Heterocope saliens</i>           |             |                     |                          |                       | *                |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>        |             | *                   |                          |                       |                  |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>     |             |                     |                          |                       | *                |
| calanoide copepodittar              | **          |                     | ***                      | ***                   | **               |
| cyclopoide copepodittar             | *           | ****                | *                        | ***                   | **               |
| calanoide naupliuslarver            | *           |                     |                          | **                    | *                |
| cyclopoide naupliuslarver           | *           | ***                 | **                       | **                    | ***              |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>          |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Asplanchna priodonta</i>         |             |                     |                          | *                     |                  |
| <i>Cephalodella</i> sp.             | *           |                     |                          |                       |                  |
| <i>Collotheca</i> sp.               |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Conochilus</i> sp.               | **          | ***                 | ***                      | ***                   | **               |
| <i>Euchlanis</i> sp.                |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Gastropus stylifer</i>           |             |                     | **                       | **                    |                  |
| <i>Kellicottia longispina</i>       | *           | ***                 | *                        | ****                  | **               |
| <i>Keratella cochlearis</i>         | *           | ***                 |                          | ****                  |                  |
| <i>Keratella hiemalis</i>           | **          | ***                 |                          | **                    |                  |
| <i>Keratella serrulata</i>          |             |                     |                          |                       | *                |
| <i>Lecane mira</i>                  |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Notholca</i> sp.                 | *           |                     |                          |                       |                  |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>             |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Ploesoma triacanthum</i>         |             |                     |                          |                       |                  |
| <i>Polyarthra</i> sp.               | ***         | ****                | ***                      | **                    | **               |
| <i>Synchaeta</i> spp.               | ***         | **                  | ***                      | ***                   |                  |
| <i>cf. Synchaeta</i> sp.            |             |                     |                          |                       |                  |
| <b>Andre</b>                        |             |                     |                          |                       |                  |
| Chironomidae                        | *           |                     |                          |                       |                  |

**Vedlegg 2 held fram.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                           | Årsdals-<br>vatnet | Tverr-<br>vatnet | Øystrebotn-<br>vatnet | Årnesvatna | Myrastøls-<br>vatnet |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------|----------------------|
| Siktedjup (m)                       |                    | ?                | 15                    | ?          | ?                    |
| Prøvetakingsdjup (m)                |                    |                  | 15                    |            |                      |
| Prøvetakingstidspunkt               | 22.08.2001         | 22.08.2001       | 23.08.2001            | 25.08.2001 | 25.08.2001           |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>       |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Acroperus harpae</i>             |                    |                  | *                     |            |                      |
| <i>Alona affinis</i>                |                    | *                |                       |            | *                    |
| <i>Alona rustica</i>                |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Alonella nana</i>                | *                  |                  |                       |            |                      |
| <i>Alonopsis elongata</i>           |                    | *                |                       |            |                      |
| <i>Bosmina longispina</i>           | **                 | **               | ****                  | *          | *                    |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>      |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Chydorus sphaericus</i>          |                    | *                | *                     |            |                      |
| <i>Daphnia longispina</i>           |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Daphnia umbra</i>                |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Holopedium gibberum</i>          | **                 | ***              |                       | ***        | **                   |
| <i>Paralona pigra</i>               |                    | *                |                       |            | *                    |
| <i>Polyphemus pediculus</i>         | *                  |                  |                       |            |                      |
| <i>Sida crystallina</i>             |                    |                  |                       |            | *                    |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>        |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>      |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Cyclops abyssorum</i>            |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Cyclops abyssorum f. taticus</i> |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Cyclops scutifer</i>             | **                 | ***              | **                    | *          | **                   |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>         | **                 |                  |                       |            |                      |
| <i>Hetercope saliens</i>            |                    |                  |                       | *          |                      |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>        |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>     | **                 | *                |                       | ***        |                      |
| calanoide copepodittar              | **                 |                  |                       | *          |                      |
| cyclopoide copepodittar             | **                 | **               | **                    | **         | **                   |
| calanoide naup liuslarver           | *                  |                  |                       |            |                      |
| cyclopoide naupliuslarver           | ****               | ****             | ***                   | ***        | ***                  |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>          |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Asplanchna priodonta</i>         |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Cephalodella</i> sp.             |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Collotheca</i> sp.               |                    |                  |                       |            | ***                  |
| <i>Conochilus</i> sp.               | ****               | ***              |                       | **         | **                   |
| <i>Euchlanis</i> sp.                |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Gastropus stylifer</i>           |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Kellicottia longispina</i>       | ***                | ***              | ***                   | ***        | **                   |
| <i>Keratella cochlearis</i>         | *                  | *                |                       |            |                      |
| <i>Keratella hiemalis</i>           | **                 | **               | *                     |            |                      |
| <i>Keratella serrulata</i>          |                    | *                | *                     |            | *                    |
| <i>Lecane mira</i>                  |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Notholca</i> sp.                 |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>             |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Ploesoma triacanthum</i>         |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>Polyarthra</i> sp.               | ***                | **               |                       |            | **                   |
| <i>Synchaeta</i> spp.               |                    |                  |                       |            |                      |
| <i>cf. Synchaeta</i> sp.            |                    |                  |                       |            |                      |
| <b>Andre</b>                        |                    |                  |                       |            |                      |
| <b>Chironomidae</b>                 |                    |                  |                       |            |                      |

**Vedlegg 2 held fram.** Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2001. \* = 1-10 dyr i prøven, \*\* = 10-100 dyr i prøven, \*\*\* = 100-1000 dyr i prøven, \*\*\*\* = 1000-10000 dyr i prøven, \*\*\*\*\* = >10000 dyr per prøve.

| Lokalitet                            | Takle-<br>vatnet | Kløvtveit -<br>vatnet | Austgulstøl-<br>vatnet | Transdals-<br>vatnet |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Siktedjup (m)                        | ?                | 4,7                   | 4                      | 4,7                  |
| Prøvetakingsdjup (m)                 |                  | 9,4                   | 8                      | 9,4                  |
| Prøvetakingstidspunkt                | 25.09.2001       | 27.09.2001            | 27.09.2001             | 27.09.2001           |
| <b>Vasslopper (Cladocera)</b>        |                  |                       |                        |                      |
| <i>Acroperus harpae</i>              |                  |                       |                        |                      |
| <i>Alona affinis</i>                 |                  |                       |                        |                      |
| <i>Alona rustica</i>                 |                  |                       |                        |                      |
| <i>Alonella nana</i>                 |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                |                       |                        | *                    |
| <i>Alonopsis elongata</i>            |                  |                       |                        |                      |
| <i>Bosmina longispina</i>            |                  |                       |                        |                      |
|                                      | ****             | ***                   | ***                    | ***                  |
| <i>Bythotrephes longimanus</i>       |                  |                       |                        |                      |
| <i>Chydorus sphaericus</i>           |                  |                       |                        |                      |
| <i>Daphnia longispina</i>            |                  |                       |                        |                      |
| <i>Daphnia umbra</i>                 |                  |                       |                        |                      |
| <i>Holopedium gibberum</i>           |                  |                       |                        |                      |
|                                      | ***              | **                    | **                     | *                    |
| <i>Paralona pigra</i>                |                  |                       |                        |                      |
| <i>Polyphemus pediculus</i>          |                  |                       |                        |                      |
| <i>Sida crystallina</i>              |                  |                       |                        |                      |
| <b>Hoppekreps (Copepoda)</b>         |                  |                       |                        |                      |
| <i>Arctodiaptomus laticeps</i>       |                  |                       |                        |                      |
| <i>Cyclops abyssorum</i>             |                  |                       |                        |                      |
|                                      |                  |                       | *                      |                      |
| <i>Cyclops abyssorum f. tatricus</i> |                  |                       |                        |                      |
| <i>Cyclops scutifer</i>              |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                |                       |                        |                      |
| <i>Eudiaptomus gracilis</i>          |                  |                       |                        |                      |
|                                      |                  | **                    | ***                    | ***                  |
| <i>Hetercope saliens</i>             |                  |                       |                        |                      |
|                                      | **               | *                     |                        | *                    |
| <i>Megacyclops cf. gigas</i>         |                  |                       |                        |                      |
| <i>Mixodiaptomus laciniatus</i>      |                  |                       |                        |                      |
| calanoide copepodittar               |                  |                       |                        |                      |
|                                      |                  | ***                   | ***                    | ****                 |
| cyclopoide copepodittar              |                  |                       |                        |                      |
|                                      | ***              | ***                   | ***                    |                      |
| calanoide naupliuslarver             |                  |                       |                        |                      |
| cyclopoide naupliuslarver            |                  |                       |                        |                      |
|                                      | **               | ****                  | *                      |                      |
| <b>Hjuldyr (Rotatoria)</b>           |                  |                       |                        |                      |
| <i>Asplanchna priodonta</i>          |                  |                       |                        |                      |
| <i>Cephalodella</i> sp.              |                  |                       |                        |                      |
| <i>Collotheca</i> sp.                |                  |                       |                        |                      |
| <i>Conochilus</i> sp.                |                  |                       |                        |                      |
|                                      | **               | ***                   | *****                  | ***                  |
| <i>Euchlanis</i> sp.                 |                  |                       |                        |                      |
| <i>Gastropus stylifer</i>            |                  |                       |                        |                      |
| <i>Kellicottia longispina</i>        |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                | ****                  | **                     | ****                 |
| <i>Keratella cochlearis</i>          |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                |                       |                        |                      |
| <i>Keratella hiemalis</i>            |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                |                       | *                      | *                    |
| <i>Keratella serrulata</i>           |                  |                       |                        |                      |
|                                      |                  |                       | *                      |                      |
| <i>Lecane mira</i>                   |                  |                       |                        |                      |
| <i>Notholca</i> sp.                  |                  |                       |                        |                      |
| <i>Ploesoma hudsoni</i>              |                  |                       |                        |                      |
| <i>Ploesoma triacanthum</i>          |                  |                       |                        |                      |
| <i>Polyarthra</i> sp.                |                  |                       |                        |                      |
|                                      | *                | *                     | **                     | **                   |
| <i>Synchaeta</i> spp.                |                  |                       |                        |                      |
| cf. <i>Synchaeta</i> sp.             |                  |                       |                        |                      |
| Andre                                |                  |                       |                        |                      |
| Chironomidae                         |                  |                       |                        |                      |



**AKTUELLE RAPPORTAR IDENNE SERIE:**

|             |  |
|-------------|--|
| Nr 1 - 1991 | Forsuringsstatus og kalkingsplan for Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-01-0  |
| Nr 2 - 1991 | Verneplan for sjøfugl. Delplan 5: Sogn og Fjordane 1991. ISBN 82-91031-02-9  |
| Nr 3 - 1991 | Furunkulo seutbrot i Eidselva, Eid kommune i Sogn og Fjordane hausten 1990. ISBN 82-91031-03-7   |
| Nr 4 - 1991 | Verneverdiar i Nærøyfjorden og Aurlandsfjorden med særleg vekt på Styvi - Holmo landskapsvernområde. ISBN 82-91031-04-5  |
| Nr 5 - 1991 | Villaksseminaret, Lærdal 31. mai - 1. juni 1991. Kompendium. ISBN 82-91031-05-3  |
| Nr 6 - 1991 | Inventering av eikeskog i Oselvassdraget og Norddalsfjorden, Flora og Gloppen kommunar. ISBN 82-91031-06-1   |
| Nr 1 - 1992 | Elvefangst av laks i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-08-8  |
| Nr 2 - 1992 | Miljøstatus 1991 Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-09-6  |
| Nr 3 - 1992 | Årsmelding 1991. ISBN 82-91031-11-8  |
| Nr 4 - 1992 | Storevatnet på Steinsundøyna, Solund kommune. Fiskeribiologiske granskingar. ISBN 82-91031-12-6  |
| Nr 5 - 1992 | Vassdrag og naturvernområde i Sogn og Fjordane - kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-13-4  |
| Nr 6 - 1992 | Forvaltningsplan for Jostedalsbreen nasjonalpark (framlegg). ISBN 82-91031-14-2  |
| Nr 1 - 1993 | Villaksseminar i Lærdal 1993. ISBN 82-91031-16-9   |
| Nr 2 - 1993 | Resipientgransking i Sogndalselva, Sogndal kommune - 1988-89. ISBN 82-91031-17-7   |
| Nr 3 - 1993 | Framlegg til kultiveringsplan for anadrom laksefisk og innlandsfisk i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-18-5   |
| Nr 1 - 1994 | Miljøstatus for Sogn og Fjordane 1992-93 - med langtidsperspektiv. ISBN 82-91031-15-0  |
| Nr 2 - 1994 | Miljø-sysselsettingsprosjekt i Sogn og Fjordane i 1993. ISBN 82-91031-19-3   |
| Nr 3 - 1994 | Forvaltningsplan for Jostedalsbreen nasjonalpark. ISBN 82-91031-20-7   |
| Nr 4 - 1994 | Enkel skjøtelsplan for Styvi-Holmo landskapsvernområde. ISBN 82-91031-21-5   |
| Nr 5 - 1994 | Kontroll av matfiskanlegg for laks og aure 1991-93. ISBN 82-91031-22-3   |
| Nr 6 - 1994 | Plan for minstekrav til reinsing - Sogn. og Fjordane. ISBN 82-91031-23-1   |
| Nr 1 - 1995 | Naturvernområde i Sogn og Fjordane. Kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-25-8   |
| Nr 2 - 1995 | Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1994. ISBN 82-91031-26-6  |
| Nr 3 - 1995 | Biologiske undersøkelser av noen kulturlandskap og edellauvskog i Sogn og Fjordane. i 1994. ISBN 82-91031-26-6   |
| Nr 4 - 1995 | Bygder i Sogn og Fjordane - ein tilstandsanalyse. ISBN 82-91031-27-4   |
| Nr 1 - 1996 | Tenesteproduksjon i kommunane Flora, Førde og Gaular - dekningsgrad, prioritering og produktivitet. ISBN 82-91031-28-2   |
| Nr 2 - 1996 | Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-29-0   |
| Nr 3 - 1996 | Prøvefiske i 21 vatn i Ytre Sogn og Sunnfjord. ISBN 82-91031-30-4  |
| Nr 1 - 1997 | Europark 96 - Glenveigh National Park - Irland   |
| Nr 2 - 1997 | Forvaltningsplan for Nigardsbreen naturreservat. ISBN 82-91031-32-0  |
| Nr 3 - 1997 | Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-33-9   |
| Nr 4 - 1997 | Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-34-7   |
| Nr 1 - 1998 | Fiskeressursar i regulerte vassdrag, sluttrapport. ISBN 82-91031-35-5  |
| Nr 2 - 1998 | Forvaltning av nasjonalparker i USA. ISBN 82-91031-36-3  |
| Nr 3 - 1998 | Forvaltningsplan for Stølsheimen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-37-7   |
| Nr 4 - 1998 | Forvaltningsplan for Jotunheimen nasjonalpark og Utladalen landskapsområde. ISBN 82-91031-39-8   |
| Nr 5 - 1998 | Skjøtsel i heimre Utladalen - Samordna plan for kulturlandskapskjøtsel, bygningsvern, tilrettelegging for ferdsel og informasjon i Utladalen landskapsvernområde. ISBN 82-91031-40-1 |
| Nr 6 - 1998 | Miljøtilstanden i Sogn og Fjordane 1998. ISBN 82-91031-43-6  |
| Nr 7 - 1998 | Miljøtilstanden i Sogn og Fjordane 1998 Opplegg og idear i skulen. ISBN 82-91031-43-6  |
| Nr 1 - 1999 | Europeisk nasjonalparksamarbeid - Norges nasjonalparker i eit internasjonalt perspektiv. ISBN 82-91031-44-4  |
| Nr 2 - 1999 | Forvaltningsplan for Flostrand naturreservat. ISBN 82-91031-45-2   |
| Nr 1 - 2000 | Bygder i Sogn og Fjordane - ein tilstandsanalyse. ISBN 82-91031-46-0   |
| Nr 2 - 2000 | Naturvernområde i Sogn og Fjordane. Kart i målestokk 1:250.000. ISBN 82-91031-47-9   |
| Nr 3 - 2000 | Hjorteforvaltning 2000 - Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-48-7  |
| Nr 4 - 2000 | Nasjonalparker og næring - hand i hand? ISBN 82-91031-49-5   |
| Nr 5 - 2000 | Naturbruksprosjektet - vern, bruk og næring. ISBN 82-91031-50-9  |
| Nr 6 - 2000 | Landbruksbygder i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-51-7   |
| Nr 1 - 2001 | Skjøtelsplan for Bødalen, Erdalen og Sunndalen i Jostedalsbreen nasjonalpark. ISBN 82-91031-52-5   |
| Nr 2 - 2001 | Nasjonalparker og andre naturvernområde i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-82-7   |
| Nr 3 - 2001 | Storsopper i kommunene Leikanger, Luster og Sogndal registrert under XV Nordiske mykologiske kongress Sogndal 7-12 september 2000. ISBN 82-91031-83-5                                |
| Nr 4 - 2001 | Framlegg til verneplan for myr i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-84-3  |
| Nr 1 - 2002 | Prøvefiske i samband med planlagt vassdragsregulering i Kløvtveitvassdraget og deler av Yndesdalsvassdraget i Sogn og Fjordane fylke. ISBN 82-91031-85-1                             |
| Nr 2 - 2002 | Berekraftig skogbruk i Sogn og Fjordane. ISBN 82-91031-53-3  |
| Nr 3 - 2002 | Status for eit utvalartsrike engar i Sogn. ISBN 82-91031-54-1  |
| Nr 4 - 2002 | Handlingsplan for eldreomsorga i Sogn og Fjordane, 1998 - 2001. ISBN 82-91031-56-8   |