

14/1-98

509

# OPPDRAKSMELDING

Biologisk status i kalka innsjøer  
- vedleggsrapport for de enkelte innsjøene

Torbjørn Forseth  
Godtfred A. Halvorsen  
Ola Ugedal  
Ian Fleming  
Ann Kristin L. Schartau  
Terje Nøst  
Rita Hartvigsen  
Gunnar Raddum  
Wolf Mooij  
Einar Kleiven



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

# Biologisk status i kalka innsjøer - vedleggsrapport for de enkelte innsjøene

Torbjørn Forseth  
Godtfred A. Halvorsen  
Ola Ugedal  
Ian Fleming  
Ann Kristin L. Schartau  
Terje Nøst  
Rita Hartvigsen  
Gunnar Raddum  
Wolf Mooij  
Einar Kleiven

## NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport

### NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding

### NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc. Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

### Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. Biologisk status i kalka innsjøer - vedleggsrapport for de enkelte innsjøene. NINA-Oppdragsmelding 509: 1-232.

Trondheim, desember 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0872-5

Forvaltningsområde: Forurensning, naturovervåking.

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning  
NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Ann Kristin Lien Schartau  
NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Ola Ugedal

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 350

Kontaktadresse:

NINA•NIKU  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel: 73 58 05 00  
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13536 Bestandsstatus - kalka innsjøer

Ansvarlig signatur:

*Ann Kristin L. Schartau*

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. Biologisk status i kalka innsjøer - vedleggsrapport for de enkelte innsjøene. NINA-Oppdragsmelding 509: 1-232.

Torbjørn Forseth, Ola Ugedal, Ian Fleming, Ann Kristin L. Schartau, Terje Nøst & Rita Hartvigsen: Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim.

Godtfred A. Halvorsen & Gunnar Raddum: Universitetet i Bergen, Zoologisk institutt, LFI-Bergen, Allégt. 41, N-5007 Bergen

Wolf Mooij: Netherlands Institute of Ecology, Richstatweg 6, 3631 AC Neuwersluis.

Einar Kleiven: Norsk institutt for vannforskning, Sørlandsavdelingen, Televeien 1, N-4890 Grimstad.

## Forord

I 1995 fikk Norsk institutt for naturforskning (NINA) i samarbeid med LFI-Bergen i oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) å gjennomføre feltinnsamlinger i totalt 90 kalka innsjøer i Sør-Norge. Ut fra materialet som ble samlet inn i løpet av 1995 og 1996, skulle vi evaluere effekten av kalking på ferskvannøkosystemer. Dette er den første landsdekkende (alle fylker med kalking) studien av effektene av kalking. Materialet skulle bearbeides og rapporteres i løpet av 1997. Etter avtale med DN består rapporteringen av to hoveddeler: (1) En rapport (NINA-Oppdragsmelding 508-97) som tar opp de generelle effektene av kalking på økosystemene og en generell vurdering av kalkingsprosjektene egnethet. I denne rapporten er resultatene ikke knyttet direkte opp mot enkeltinnsjøer. (2) Et vedlegg (denne) hvor tilstanden i de enkelte innsjøene beskrives med figurer og lettfattet tekst.

I gjennomføringen av feltinnsamlingene var også Norsk institutt for vannforskning (NIVA) knyttet til prosjektet. Innsamlingene og bearbeiding av fiske- og dyrplanktonmaterialet har vært basert på stor innsatsvilje fra en rekke NINA-ansatte og -engasjerte. Forfatterne takker følgende personer for en flott gjennomført jobb: Leidulf Fløystad, June Breisten, Helen Guldseth, Hans Mack Berger, Bodil Wilmann, Karstein Hårsaker, Sturla Brørs, Øivind Brevik og Eilif Brodtkorp. På vegne av feltarbeiderne vil vi takke de som lokalt har bidratt på ulike måter under feltinnsamlingene. I de aller fleste tilfellene ble vi møtt med stor interesse og velvillighet.



# Innhold

Forord	3	<b>6 Telemark</b>	<b>112</b>
Bakgrunnsinformasjon	5	Øyarvatn	113
Fisk	5	Sandtjørn	115
Planktoniske krepsdyr	6	Døletjern	117
Bunndyr	6	Korsvatn	119
Samlet vurdering	7	Måvatn	122
<b>1 Sogn &amp; Fjordane</b>	<b>8</b>	Heivatn	125
Storevatn	9	Langesjø	127
Brossvikvatn	11	Fiskeløys	129
Teigevatn	14	<b>7 Vestfold</b>	<b>131</b>
Vikavatnet	17	St. Surte	132
<b>2 Hordaland</b>	<b>19</b>	Kopa	134
Kvernavatn	20	<b>8 Østfold</b>	<b>137</b>
Vorlandsvatnet	23	Øvre Elgvann	138
Botnavatn	25	Brønntjern	141
Blomsdalsvatnet	27	Folkevannet	144
Liervatn	30	Honningen	146
<b>3 Rogaland</b>	<b>33</b>	St. Sundvatn	148
Holmavann	34	Sø. Hellingstjern	150
Møgedalsvannet	37	Slavatn	152
Søre Forevatn	39	Damtjern	154
Ljosvann	42	<b>9 Buskerud</b>	<b>156</b>
Årsvolltjønn	44	Langevatn	157
Kvellandsvannet	46	Kvitjern	159
Lilandsvann	48	Store Stikkvatn	161
Åvedalsvann	50	Framre Damvatn	163
Gautlandsvannet	53	Ognevatnet	166
Indre Oddrevann	55	Redalstjern	169
<b>4 Vest Agder</b>	<b>57</b>	Ørtevann	171
Grasvatn	58	Mellomdammen	173
Moslandsvatn	60	Vrangla	176
Røynelandsvatn	62	Øyvatnet	179
Grunnevatn	64	Breivatn	181
Høylandsvatn	66	Medrudtjern	184
Heddekjerrvatn	68	N. Borofjelltjønn	187
Birkelandsvatn	70	Djupvatnet	189
Vidringstadvatn	73	<b>10 Oslo/Akershus</b>	<b>191</b>
Kleivvatn	75	Hallangen	192
Lokavann	77	Lyseren	196
Svartevatn	79	Tævsjøen	198
Hamarsmorkvatn	81	Djupøyungen	201
<b>5 Aust Agder</b>	<b>83</b>	Store Elsjø	204
Dåsvatn	84	Råsjøen	207
Tegardsvatn	87	<b>11 Hedmark</b>	<b>210</b>
Åsvatn	89	Vålvatn	211
Forbuvatn	92	Nordre Holtjørna	214
Kollandsvatn	94	Tvengsbergstjernet	216
Vålevatn	96	Gardviktjernet	218
Ufsvatn	99	Store Ljøsvatn	220
Kviksvatn	102	Breidsjøen	223
Heimdalsvatn	104	<b>12 Oppland</b>	<b>226</b>
Bjorvatn	106	Grønsjøen	227
Valbjørgvatn	108	Ognilla	229
Vigelandsvatn	110	Buvatn	231

# Bakgrunnsinformasjon

Denne vedleggsrapporten retter seg primært mot de som på det lokale plan forvalter innsjøene. For å lette forståelsen av de resultatene som blir gitt for den enkelte innsjø vil vi her gi litt generell bakgrunnsinformasjon. Før vi kommer til dette vil vi imidlertid si litt om hvilke begrensinger som gjelder.

Vi ble i dette prosjektet gitt i oppgave å vurdere effektene av kalking i 90 tilfeldig utvalgte innsjøer i Sør-Norge. Denne vedleggsrapporten gir derfor primært resultater som knyttes opp mot vurderinger av effekter av kalking og mulige forsuringsskader på ulike dyr i innsjøene. En vurdering av fiskebestandene ut fra sport- og fritidsfiskernes interesser ligger utenfor vårt mandat. Vi har derfor ikke vurdert hvordan fisket bør reguleres for å tilfredstille disse interessene. Det materialet vi har samlet inn og de resultatene som presenteres skulle imidlertid gi et godt grunnlag for lokale vurderinger av fiskebestandene og mulige forvaltningsstrategier. Vi beskriver alders- og størrelsesfordelingene i bestandene, fiskenes vekst og bestandenes relative størrelse. I tillegg kan vurderingene av dyreplankton og bunndyr gi informasjon om næringsgrunnlaget for fisk i innsjøene.

Når resultatene fra de enkelte innsjøene vurderes må man ta hensyn til at innsamlingene ble foretatt i løpet av én dag. Alle som har fisket med garn har opplevd at garnfangstene varierer fra dag til dag. Dette kan ha sammenheng med for eksempel vanntemperatur og fiskenes aktivitet. Denne variasjonen kan ha medført at vi i enkelte innsjøer kan ha vært spesielt heldig eller uheldig med fangsten. I den samlede vurderingen av effekter av kalking betyr ikke dette så mye på grunn av det høye antall innsjøer, men i vurderingen av enkeltinnsjøer kan slik variasjon slå uheldig ut i noen innsjøer. Dette betyr at innsjøer kan ha fiskearter som vi ikke har fanget og at bestandenes størrelse i enkelte tilfeller kan være vurdert for høyt eller for lavt. Andre resultater påvirkes mindre av slike feil. Best forståelse av situasjonen i den enkelte innsjø får man derfor om man setter våre resultater sammen med lokal kunnskap om innsjøen og eventuelle tidligere undersøkelser. Problemer knyttet til at vi bare har samlet materiale på én dag finnes også i vurderingene av bunndyr og dyreplankton, ikke nødvendigvis fordi fangbarheten varierer, men på grunn av tidspunkt for klekking (insektlarver) og utviklingsstadium (dyreplankton).

Årsaken til at vi må ta disse forbeholdene er selvsagt at denne studien ikke var laget for å studere tilstanden i de enkelte innsjøene i detalj, men for en samlet vurdering av kalkingsprogrammet. Denne vedleggsrapporten er derfor en samling av tilleggsinformasjon som vi ut fra en totalvurdering fant det nyttig å offentliggjøre. Vi håper, til tross for de begrensinger som er gitt ovenfor, at mange vil ha nytte av de resultatene vi legger fram.

Rapporten er organisert slik at innsjøene presenteres fylkesvis. Vi starter i Sogn og Fjordane, går sørover langs kysten, deretter østover og avslutter i Oppland. Innsjøene er angitt med navn, kommune og kartkoordinater. Innsjønavn er litt problematisk i Norge. Det er ofte forskjellige navn og skrivemåter lokalt, på kart og i ulike innsjøregister. Vi har forsøkt å følge det nasjonale innsjøregisteret, og håper at alle interesserte vil finne igjen "sin" innsjø og at vi ikke "trækker på noen ømme tær". For hver innsjø gir vi først resultatene for fisk, deretter dyreplankton og bunndyr, for tilslutt å gi en samlet vurdering av om det fortsatt er forsursrelaterte problemer i innsjøen eller ikke. Nedenfor vil vi gi litt generell informasjon om de resultatene vi presenterer som kan være nyttig å lese før man går til den enkelte innsjø.

## Fisk

For fisk gir vi en beskrivelse av alders- og størrelsesfordelingene i bestandene, veksten, næringsvalget og bestandenes relative størrelse. Vi starter med en figur som angir antall fisk i ulike størrelsesgrupper. Sammen med en tilsvarende vurderingen av antall fisk av ulike aldre (som vi av plasshensyn ikke gir i figur), og opplysninger om eventuelle utsetninger av fisk, vurderer vi om det er rekrutteringsproblemer eller andre forsursrelaterte problemer i bestandene. Hvordan disse vurderingene er gjennomført er beskrevet i detalj i hovedrapporten. I tillegg gir vi et anslag for bestandenes relative størrelse. Vi brukte fangst pr innsatsenhet som ble beregnet som antall fisk fanget i en 100 m<sup>2</sup> garnflate i løpet av 12 timers fiske. Beregningene ble gjort både for antall fisk og totalvekten av fiskene. Dette er ikke et absolutt mål for fisketettheten (antall fisk pr ha eller liknende), men et relativt mål egnet for sammenligning av de ulike innsjøene. Med bakgrunn i slike beregninger for alle innsjøene laget vi grupper av fangster

fra lav til høy (tabell 1) for de to vanligste fiseartene - abbor og ørret - som vi brukte i vurderingene av bestandenes størrelse.

Vi gir også en figur for fiskenes vekst. I de fleste tilfeller gir vi en kurve i denne figuren som er en matematisk modell for fiskevekst. Denne figuren kan være noe vanskelig å lese fordi

**Tabell 1.** Grupper av fangst pr innsats av abbor og ørret (og andre laksefisk) basert på antall fisk og vekt (g).

Kategori	Abbor		Ørret	
	antall	vekt	antall	vekt
Lav	< 15	< 500	< 2,5	< 300
Under middels	15 - 30	500 - 1000	2,5 - 5,0	300 - 600
Middels	30 - 45	1000 - 1500	5,0 - 7,5	600 - 900
Over middels	45 - 69	1500 - 2000	7,5 - 10,0	900 - 1200
Høy	> 60	> 2000	> 10,0	> 1200

være noe vanskelig å lese fordi fiskenes lengde er gitt i logaritmiske verdier (for at modellen skal fungere godt). Det man skal se på i denne figuren er hvor raskt kurven flater ut. Dette angir hvor gammel fisken er når veksten stopper opp. Fisk kan teoretisk vokse hele livet (i motsetning til f. eks. oss mennesker) men næringsforhold og gyting kan gjøre at veksten stopper mye tidligere. Lengden på fisken når veksten flater ut er angitt på figuren. Denne lengden uttrykker gjennomsnittlig oppnåelige maksimumsstørrelse for fiskene i bestanden. Dette betyr ikke at enkeltfisk ikke kan bli større enn denne lengden, men angir hvor stor fiskene i bestanden gjennomsnittlig blir under de rådende forhold. I noen tilfeller ser vi ingen tegn til utflating i veksten og fiskene vokser helt til de dør. I andre tilfeller har vi fanget for få fisk, eller fisk av for få aldre, til at vi kan vurdere veksten i bestanden.

Vi avslutter fiskekapittelet med en samlet vurdering av om fiskebestandene er påvirket av forsurening.

## Planktoniske krepsdyr

Planktoniske krepsdyr er små dyr som lever ute i vannmassene. Disse krepsdyrene kan være viktige næringsdyr for fisk og er gode indikatorer for om innsjøene er påvirket av forsurening eller ikke. Vi gir en figur hvor vi beskriver fordelingen av ulike hovedtyper av plankton i våre hovtrekk (fra bunnen og opp). Noen av disse gruppene har arter som tåler forsurening (flere hoppekrepsarter), mens andre grupper har arter som ikke tåler forsurening (vannlopper som daphnia-artene). I tillegg gir vi et tall for hvor mye plankton som finnes i innsjøen pr m<sup>2</sup>. Dette er også et relativt tall i hovedsak for bruk i sammenligninger mellom innsjøer. Vi vurderer imidlertid planktonmengdene i graderinger fra lav til høy. Planktonkapittelet avsluttes med en totalvurdering av om planktonet er påvirket av forsurening og eventuell påvirkning fra fiskenes beiting.

## Bunndyr

### Hvordan kan effekten av kalking bedømmes ut fra bunndyr-sammensetningen?

Alle bunndyr stiller krav til vannkvaliteten som f. eks. surhetstilstand og kalkinnhold i samspill med en rekke andre stoffer som er løst opp i vannet. Hver enkelt art har minimums- og maksimumsverdier for hva de kan tåle av konsentrasjoner dvs. artenes tålegrenser. Innenfor tålegrensene er det optimumsverdier hvor organismene trives best. Det skal påpekes at når en faktor, eksempelvis surt vann, er nær eller lik organismens tålegrense, blir faktoren "overordnet" andre faktorer og vil være utslagsgivende med hensyn på artens eksistens. I forbindelse med forsurening og kalking, er det først og fremst invertebratenes tålegrenser med hensyn på

konsentrasjonen av H<sup>+</sup> (pH), kalsium, aluminium og humus som er aktuelle, dvs. ved hvilke konsentrasjoner er stoffene enkeltvis eller i kombinasjon dødelige for ulike arter. Arter som tåler høye konsentrasjoner betegnes som tolerante, mens de som dør ved lave konsentrasjoner kalles følsomme for forsurening. Tilstedeværelse eller fravær av følsomme arter utnyttes ved bedømmelse av surhetstilstanden. Dette kan også benyttes omvendt når vann avsyres ved hjelp av kalking. Siden det er en rekke arter som kan indikere pH-nivået i vann har en enkelthets skyld utviklet forsureningsindekser som uttrykker tilstanden ved en tallverdi.

## Forsureningsindeks

Forsureningsindeksen kan være et tall mellom 0 (sterkt forsuret) og 1 (lite forsuret). Tallverdien bestemmes ut fra tilstedeværelsen av forsureningsfølsomme arter i lokaliteten. Dette gjøres ved at de følsomme bunndyrene deles inn i 4 kategorier med hensyn på toleranse til surt vann. Dersom det finnes en eller flere arter av de mest følsomme formene artene (tåler pH ned til 5,5) i lokaliteten, gis denne forsureningsindeks 1. I lokaliteter hvor ingen av de mest følsomme artene er tilstede, men hvor det finnes en eller flere arter som tåler pH ned til 5,0, får lokaliteten indeks 0,5 (moderat forsureningsskade). Tilsvarende vil en lokalitet som inneholder arter som tåler pH ned til 4,7, men mangler de andre følsomme formene, oppnå indeks 0,25 (tydelig forsureningsskade). Dersom det bare finnes arter med høy toleranse for surt vann, tåler pH < 4,7, gis lokaliteten indeks 0 (sterkt forsureningsskade).

I sterkt forsurede vassdrag varierer indeksen lite. Vassdrag som er mindre forsuret har derimot ofte en vannkvalitet nær tålegrensene til mange arter. Her kan det være tydelige variasjoner i faunaen fra år til år avhengig av mengden surt nedfall. Store forskjeller mellom vår og høst indikerer følsomme og ustabile systemer.

## Justert forsureningsindeks

Denne indeksen er en videreutvikling av forsureningsindeksen fordi den ikke tar hensyn til begynnende skader på invertebratfaunaen. Begynnende skade kan måles ved å beregne forholdet mellom den mest følsomme døgnfluene, *B. rhodani*, (D) og de mest tolerante steinfluene (S) i rennende vann. Det er vist at i lokaliteter med god vannkvalitet er forholdstallet D/S nesten alltid > 1, mens forholdstallet i pH-området fra 6,0 til 5,5 synker raskt mot 0. Justert forsureningsindeks tar hensyn til dette forholdet når forsureningsindeksen er lik 1. Justert indeks brukes bare når den mest følsomme døgnfluen *B. rhodani* er til stede som eneste art av de mest følsomme. Justert forsureningsindeks skrives da som: 0,5 + D/S. Denne beregningsmåten brukes bare for rennende vann. Dersom summen av 0,5 + D/S er 1, settes verdien til 1, mens en ved lavere sum oppgir tallverdien.

## Samlet vurdering

I den samlede vurderingen prøver vi å trekke konklusjoner ut fra resultatene fra fiske- plankton- og bunndyr delene for å kunne si noe om innsjøen som helhet. Denne vurderingen er basert på kategoriseringer av tilstanden i fiske-, plankton- og bunndyrsamfunnene. Alle disse ble plassert i følgende kategorier: (1) upåvirket, (2) mulig eller svakt foruringspåvirket, (3) foruringspåvirket og (4) sterkt foruringspåvirket. I den samlede vurderingen beregnet vi en gjennomsnittlig kategori for de tre dyregruppene som dannet grunnlag for våre konklusjoner.

# 1 Sogn og Fjordane

Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Storevatn	Fjaler	286400	6800900
Brossvikvatn	Gulen	290500	6775100
Teigevatn	Hyllestad	293500	6795800
Vikavatnet	Høyanger	322000	6790700

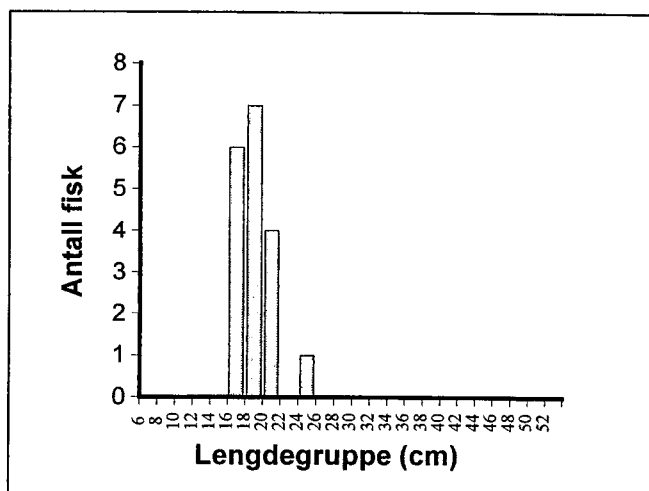


## 1.1 Storevatn

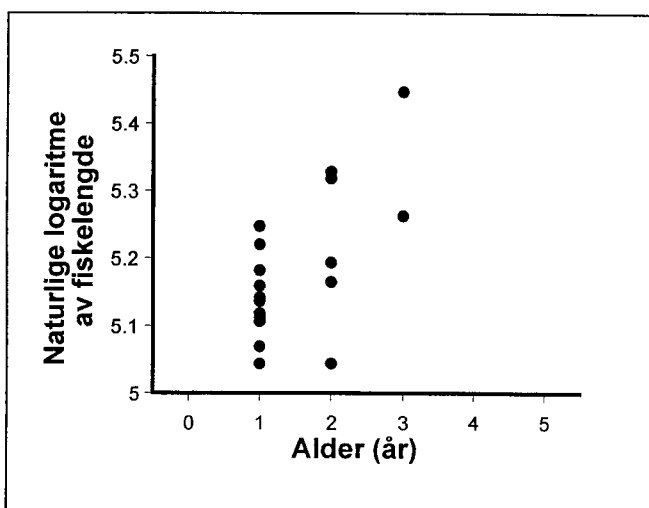
### Fisk

I Storevatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 18 ørret og 23 trepigget stingsild.

Fangstutbyttet av ørret (4,6 fisk og 375 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 23,2 cm og veide 165 gram. Fangsten bestod av bare ung fisk, alderen varierte fra 1 til 3 år med 1-åring som den mest tallrike årsklassen. Veksten var meget god, spesielt var 1-åringene store for alderen. Veksten viste ingen tegn til utflåting med økende alder (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

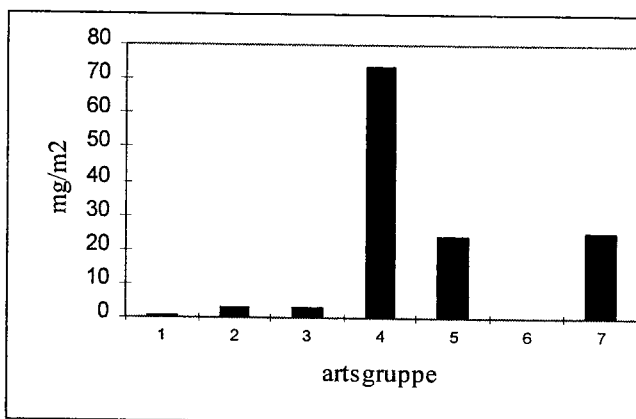


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassning til en vekstmodell fordi det er fanget fisk av få aldersklasser, og fordi veksten ikke viser tegn til utflåting

Storevatn har en relativt tynn ørretbestand med ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes forsuring eller sterk beskatning.

### Plankton

De fleste viktige artsgrupper av dyreplankton er påvist i Storevatn. Totalt ble det påvist 6 arter (4 vannlopper, 2 hoppekreps). Beregnet dyreplanktonmengde var relativt lavt (129 mg pr. m<sup>2</sup>). Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* var dominerende art. Den forsuringfølsomme vannloppen *Daphnia longispina* ble påvist, men mengdene var lave. Dyreplanktonets sammensetning og dominansforhold i Storevatn kan tyde på en viss effekt av forsuring.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Storevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.12.1996. Roteprøven i vannet (St. 228) ble tatt i vestenden ved utløpet, (UTM 32VKP863011) i en sone med botngrass på relativt hard bunn. Roteprøven i utløpselva (St. 229) ble tatt like ovenfor veien (UTM 32VKP863012) sammen med en pH-måling. Den ukalkete lokaliteten til sammenligning ble tatt i en bekk ved Eina (UTM 32VKP855013). Denne bekken drenerer ikke inn i Storevatnet. Resultatene er vist i tabell 1.

Som tabellen viser ble det ikke funnet noen forsuringfølsomme arter i Storevatnet, og vannet må fremdeles klassifiseres som sterkt forsuret. Utløpselva har imidlertid en surhetsindeks på 1 og en justert indeks på 0,92. Vannkjemien i utløpselva må nødvendigvis avspeile kjemien i innsjøen, og disse verdiene tyder på en biotop som er tilnærmet upåvirket av forsuring. I denne undersøkelsen av kalkede vann i Sør-Norge ligger både den ujusterte og den justerte indeksen i utløpselva vanligvis

lavere enn i selve vannet. At indeksen i selve vannet i dette tilfellet ligger så langt under den i utløpet må ha noe med innsamlingen å gjøre. En mulig årsak til forskjellen er at vannet sannsynligvis hadde vært islagt i kuldeperioden før innsamlingen. Dette kan ha påvirket faunaen i littoralsonen i vannet. Den antatt ukalkede bekken renner gjennom en slåtteeng før prøvestasjonen. Kalking i forbindelse med jordbruk kan være årsaken til at lokaliteten har et taxon som er litt ømfintlig for forsurening (ertemusling - *Pisidium* spp.).

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Storevatn vært kalket i 3 år siden 1994. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 227 - Bekk ved Eina (ikke kalket), St. 228 - Storevatn (kalket), St. 229 - Utløpsbekk Storevatnet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

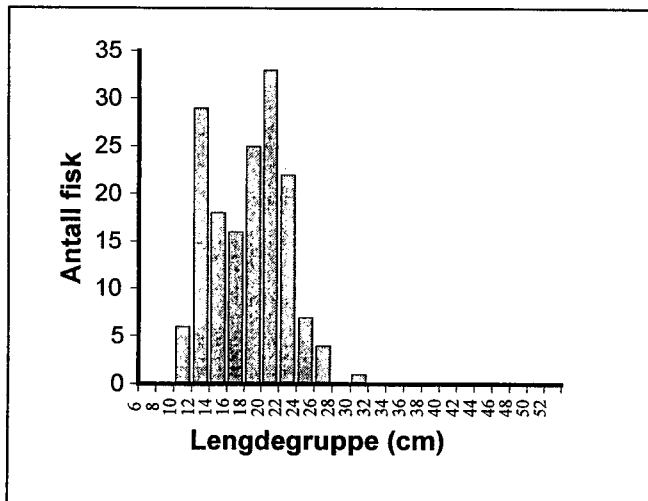
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 227	St. 228	St. 229
Nematoda		Nematoda indet.		2	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		3	2	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		3	-	
		Chydoridae indet.		6	-	
	Copepoda	Calanoida indet.		-	-	1
		Cyclopidae indet.		-	8	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		3	3	-
Acari		Acari indet.		7	17	21
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-	11
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	7	-
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	3
		<i>Leuctra</i> sp.		3	-	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	17	-	-
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	10	-	-
<i>Nemurella pictetii</i>		Klapálek	1	-	-	
	Nemouridae indet.		9	-	10	
Heteroptera	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	26	-	13
	Corixidae	<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	-	3	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus obsoletus</i>	Aubé	1	-	-
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	15	-	8
	Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.		11	-	-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Halesus</i> sp.		-	-	3
		Limnephilidae indet.		3	-	1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	-	1	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	2	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	1	-	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	-	8
		Polycentropodidae indet.		2	-	9
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	3	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	3	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		79	110	99
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	-	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		11	-	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	10
	Simuliidae	Simuliidae indet.		87	-	152
<b>pH (målt i felt)</b>				5.2	-	5.9
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				20	13	16
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				1	0	2
<b>Surhets-indeks</b>				0.25	0	1.00
<b>Justert surhets-indeks</b>				0.25	-	0.92
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				1	0	3(2)

## 1.2 Brossvikvatn

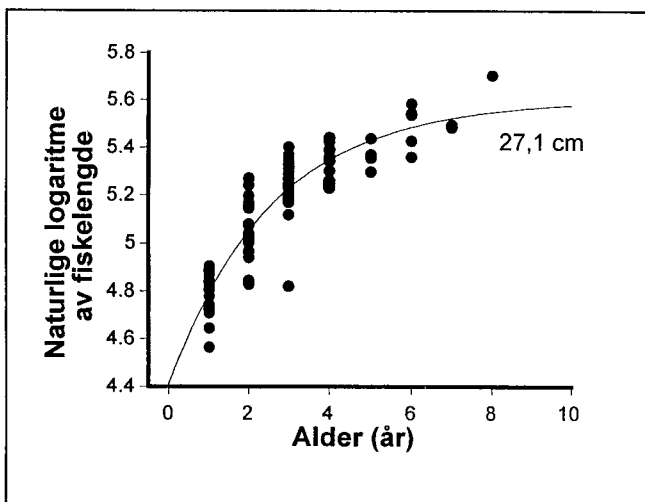
### Fisk

I Brossvikvatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 161 ørret og 8 røye.

Fangstutbyttet av ørret (17,3 fisk og 1194 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 12 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 30 cm og veide 257 gram. Alderen varierte fra 1 til 8 år, med de yngste årsklassene (1-4 år) som de mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 27 cm (figur 2).

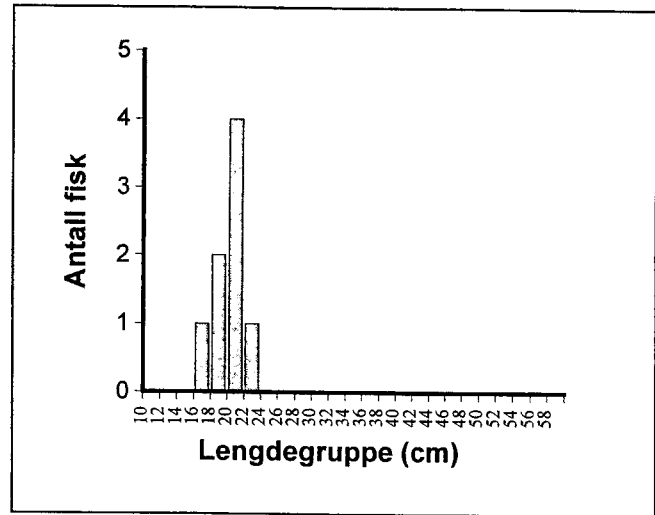


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av røye (0,9 fisk og 77 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 20 cm som den mest tallrike (figur 3). Største røye var 22,4 cm og veide 122 gram. Bare tre årsklasser ble funnet hos røya (3-, 4- og 6-åringene), hvorav 4-åringene var mest tallrike.

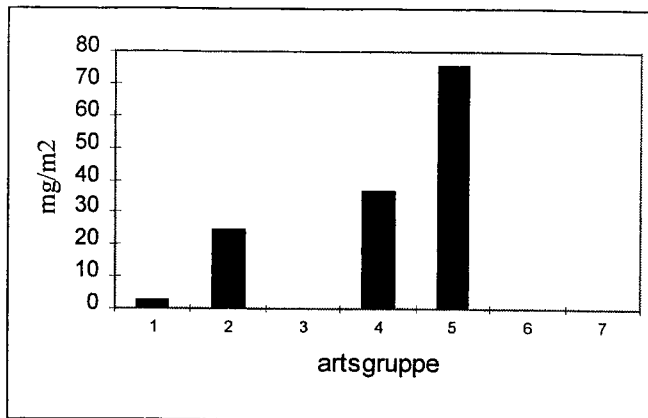


Figur 3. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

Brossvikvatnet har en tett ørretbestand og en tynn røyebestand. Ørretbestanden hadde en normal alderstruktur og viste ingen tegn til forsureningsskader.

### Plankton

I Brossvikvatn ble det påvist 5 arter dyreplankton (3 vannlopper, 2 hoppekreps) og mengdene var relativt lave (139 mg pr. m<sup>2</sup>). Hoppekrepsene (*Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*) dominerte. Innslag av den mindre vannloppen *Bosmina longirostris* indikerer at beitetrykket fra fisk kan være betydelig. Liten kroppsstørrelse hos de andre vannloppene tyder på det samme. Imidlertid kan en heller ikke se bort fra effekter av forsurening ettersom den forsureningsfølsomme artsgruppen *Daphnia* mangler.



**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Brossvikvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.12.96. Roteprøven i vannet (St. 231) ble tatt i en vik i NØ enden med sand/grus og mudderbunn med botnegrass (UTM 32VKN913755). Det var ingen antydning til at vannet hadde vært islagt. Utløpselva (St. 230) var ca. 8 m brei med noe mose og god vannføring. Prøven ble tatt like før elva rant inn i Dingingvatnet (UTM 32VKN894741). Den sure innløpsbekken (St. 232) var ca. 2 m brei med sterk strøm og noe mose (UTM 32VKN908741). Resultatene er vist i **tabell 1**.

Surhetsindeksen viser at Brossvikvatnet fremdeles må klassifiseres som moderat forsuret. Utløpselva har en art som er svært følsom for forsurening (døgnfluen *Baetis rhodani*). Den ble imidlertid funnet i relativt lite antall sammenlignet med antallet av forsuringstolerante steinfluer, slik at den justerte indeksen er nærmere 0.5 enn 1. Dette gjør at også utløpselva klassifiseres som moderat forsuret. Innløpsbekken hadde ingen følsomme arter og klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Brossvikvatn vært kalket i 4 år siden 1991. Det har vært kalket i innsjøen og muligens også i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 230 - Eikedalselva (kalket), St. 231 - Brosvikvatnet (kalket), St. 232 - Bekk fra Øvre Brosvikbotn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsom overfor forurening \*\* Moderat følsom \* Litt følsom

Lokaliteter: 3 - ikke forurenet, 2 - moderat forurenet, 1 - betydelig forurenet, 0 - sterkt forurenet

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 230	St. 231	St. 232	
Nematoda		Nematoda indet.		1	2	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		3	-	-	
		Chydoridae indet.		-	5	-	
	Copepoda	Calanoida indet.		1	-	-	
		Cyclopidae indet.		1	4	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		15	-		
Acari		Acari indet.		17	24	1	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	7	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	3	-	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	18	1	
	Siphonuridae	<i>Ameletus inopinatus</i> **	Eaton	1	-	-	
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	1	-	-	
		Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	41	-	12
			<i>Leuctra</i> sp.		1	-	
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	44	-	-	
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	2	-	7	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	29	
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	-	-	14	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	43	-	5	
		Nemouridae indet.		-	-	13	
		Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		45	-	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	4	-		
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	-	2	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		15	-	-	
		Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	-	1	-
	Limnephilidae	<i>Potamophylax</i> sp.		-	-	1	
		Limnephilidae indet.		-	5	1	
		Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	-	3	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	2	-	
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	5	-	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	57	4	-	
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	-	5	-	
Polycentropodidae indet.			9	-	-		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	7	-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	2	-	
		Chironomidae	Chironomidae indet.	84	118	30	
	Empididae	Hemerodrominae indet.	15	1	1		
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	2	
		<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-	1	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		4	-	24	
pH (målt i felt)				6.5	-	4.6	
Totalt antall				22	16	16	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				3	1	0	
Surhets-indeks				1.00	0.50	0	
Justert surhets-indeks				0.55	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				2(3)	2	0	

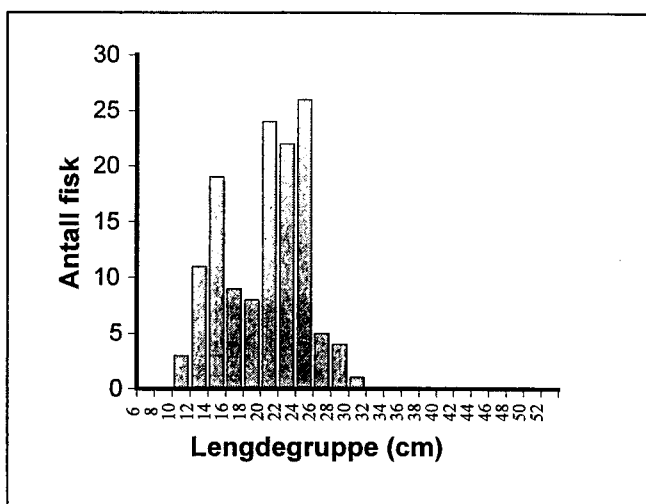


## 1.3 Teigevatn

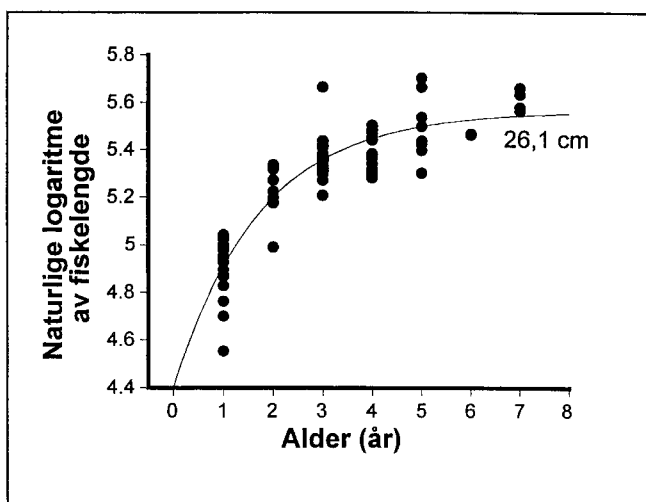
### Fisk

I Teigevatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 132 ørret, 17 røye, og 10 trepigget stingsild.

Fangstutbyttet av ørret (14,7 fisk og 1490 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 14 og 24 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 30 cm og veide 266 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, med årsklassene 1, 3 og 4 som de mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (figur 2).

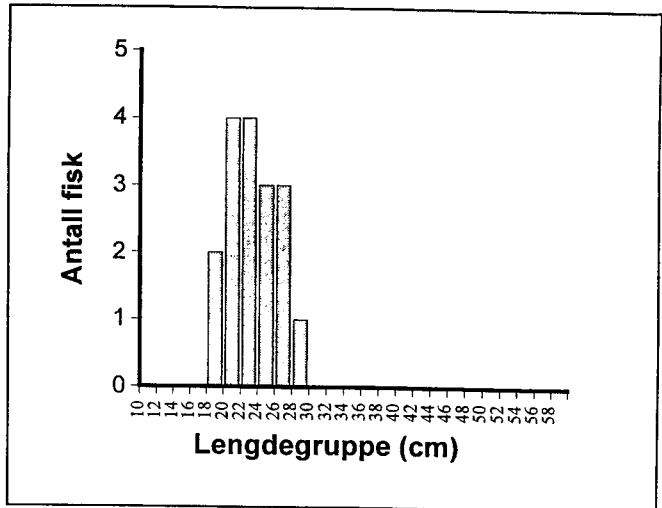


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

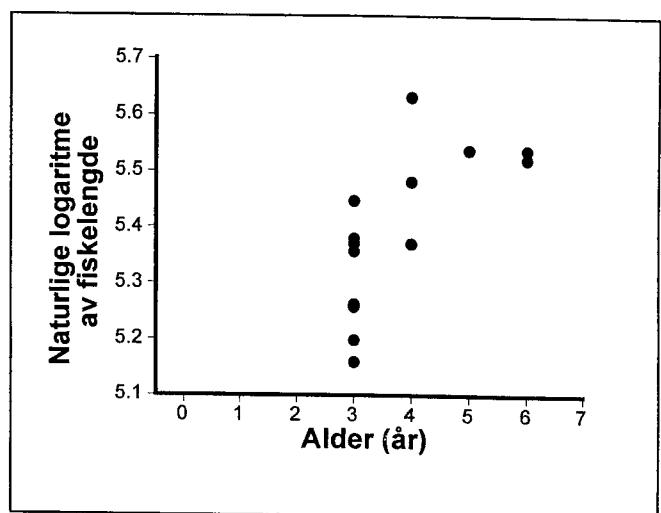


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av røye (1,9 fisk og 253 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 20 og 22 cm som den mest tallrike (figur 3). Største røye var 27,9 cm og veide 198 gram. Røyas alder varierte mellom 3 og 6 år, med 3 åringer som den mest tallrike årsklassen. Veksten viste tegn til å flate ut hos eldre fisk, men materialet var for lite til at vekstmodellen kunne tilpasses (figur 4).



Figur 3. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

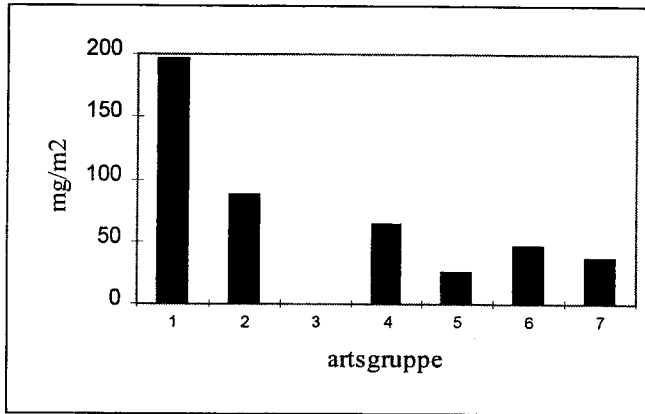


Figur 4. Røyas lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi det er fanget fisk av få aldersklasser.

Teigevatnet har en tett ørretbestand og en tynn røyebestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring.

## Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Teigevatn var representert med 8 arter (5 vannlopper, 3 hoppekreps). Beregnet mengde var middels høg (458 mg pr. m<sup>2</sup>). Vannloppen *Holopedium gibberum* dominerte. Artssammensetningen og kroppsstørrelsene på vannloppene tyder på at beiting fra fisk kan ha påvirket dyreplanktonsamfunnet. At vannloppen *Daphnia* (forsuringfølsom) mangler kan også tyde på at forsuringstress forekommer.



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Teigevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort 10.12.1996. Roteprøven i vannet (St. 225) ble tatt i vestenden ved utløpet (UTM 32VKN921954) på mudderbunn i en sone med botngras og starr. Utløpselva (St. 224) var ca. 5 m brei, med noe mose og moderat strøm (UTM 32VKN918954). Den ukalkede lokaliteten (Fossaelva - St. 226 - UTM 32VKN949956) renner inn i Trausdalsvatnet som drenerer videre ned i Teigevatnet. Lokaliteten er en ca. 1 m brei bekk med mye mose. Bekken renner gjennom gårdstun og kan være påvirket av jordbruksaktivitet. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Surhetsindeksen viser at Teigevatnet må klassifiseres som moderat forsuret. I utløpselva finnes den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, og etter indeksen skal derfor utløpselva klassifiseres som ikke forsuret. Imidlertid ble det bare funnet ett individ. Justeres indeksen for dette, ser vi at utløpselva er mye nærmere kategorien moderat forsuret enn ikke forsuret. Det samme gjelder den antatt ukalkede Fossaelva. Den har også ett individ av den svært følsomme døgnfluen, og i tillegg finnes også flere individer av den moderat følsomme steinfluen *Isoperla* sp. Den justerte indeksen viser at bekken ligger nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret på skalaen. I følge lokalkjente har det

foregått nydyrking i området der bekken har sitt utspring. Bekken renner også gjennom eng i nedre delen rett før prøvelokaliteten. Dette kan være en årsak til at den har forsuringfølsomme arter.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Teigevatn vært kalket i 3 år siden 1994. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 224 - Utløpselv Teigevatnet (kalket), St. 225 - Teigevatnet (kalket), St. 226 - Fossaelva (ikke kalket).**

\*\*\* Art / taxon som er svært følsom overfor forurening \*\* Moderat følsom \* Litt følsom

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

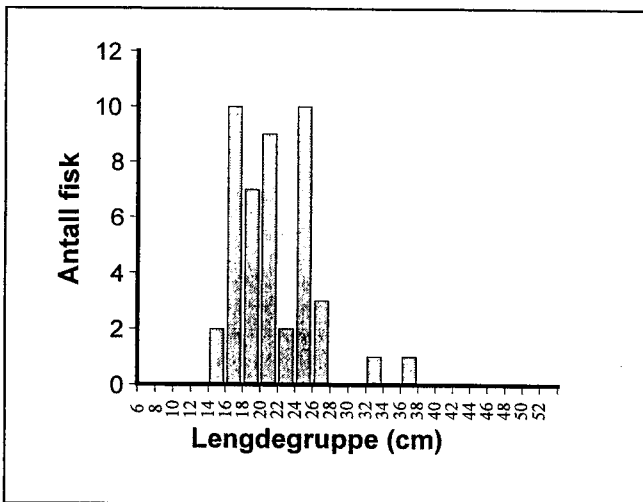
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 224	St. 225	St. 226
Nematoda		Nematoda indet.		2	5	2
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		30	-	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	4	1
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	+	-
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		12	-	-
		Chydoridae indet.		-	2	-
		<i>Ilyocryptus agilis</i>	Kurz	-	1	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		1	3	-
		Ostracoda	Ostracoda indet.		-	-
	Acari		Acari indet.		7	25
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	1	-	1
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	-	13
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	1	-	35
	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	4
		<i>Leuctra</i> sp.		-	-	2
		<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	17	-	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	8	-	21
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klap lek	-	-	1
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	3	-	2
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		10	-	10
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	1	-	33
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	-	1	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	(L.)	-	-	1
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	35
	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	-	23
		<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	-	1
Trichoptera	Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.		-	-	1
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		5	-	-
		<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	3	-	-
	Lepidostomatidae	<i>Athripsodes cinereus</i>	(Curtis)	1	-	-
		<i>Ceraclea dissimilis</i>	(Stephens)	7	-	-
	Leptoceridae	<i>Hydatophylax infumatus</i>	McLachlan	-	-	1
		<i>Limnephilus</i> sp.		1	4	-
		<i>Potamophylax</i> sp.		-	-	10
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	9
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	-	1	-
Polycentropodida	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	2	-	
	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	70	-	-	
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	2	
	<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	27	-	-	
	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	1	-	2	
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	1	-	2
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	2	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		93	105	58
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	3	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	18
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	2	-	-
	Psycodidae	<i>Pericoma</i> sp.		-	-	3
		Psycodidae indet.		-	-	1
	Simuliidae	Simuliidae indet.		23	-	11
	pH (målt i felt)				5.90	5.90
Totalt antall arter / taxa				24	14	26
Antall surhets-følsomme arter / taxa				6	1	2
Surhets-indeks				1.00	0.50	1.00
Justert surhets-indeks				0.53	-	0.51
Klassifisering av lokaliteten				2(3)	2	2(3)

## 1.4 Vikavatnet

### Fisk

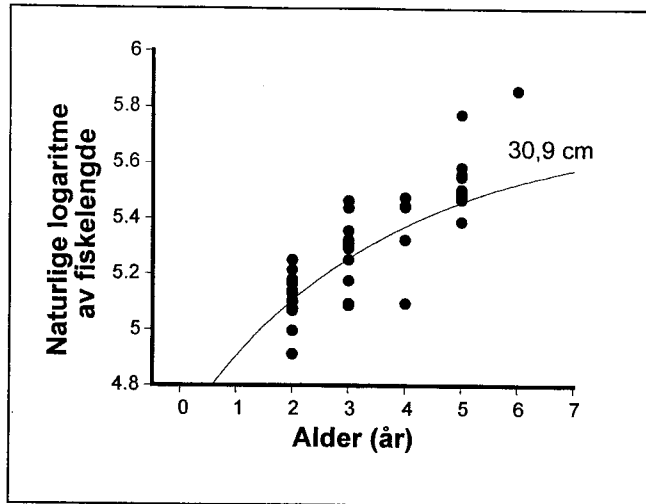
I Vikavatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 45 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (10,7 fisk og 1145 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 16 og 24 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 35 cm og veide 524 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år, med 2-, 3- og 5-åringer som de mest tallrike. Det har vært drevet utsetninger i Vikavatn. Siste utsetting skjedde i 1991 hvor 500 1-årig ørret av Bjornesstammen ble satt ut. Det er mulig at den ene 6-åringen som ble fanget stammer fra denne utsettingen. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 31 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

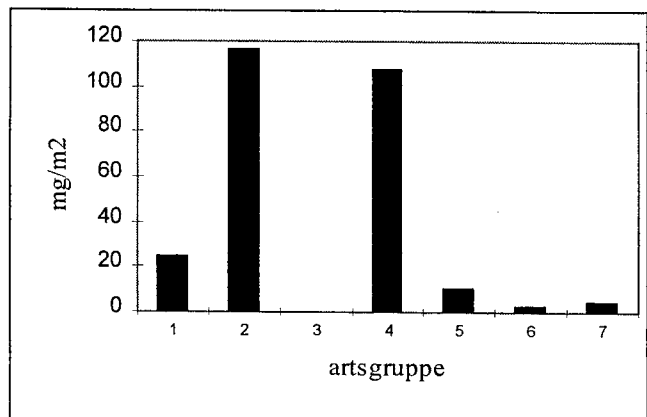
Vikavatnet har en relativt tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Vikavatnet er dominert av de to vanligste planktonartene i Norge, vannloppen *Bosmina longispina* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Tilsammen ble 6 arter (3 vannlopper, 3 hoppekreps) påvist og mengdene karakteriseres som moderate (267 mg pr. m<sup>2</sup>). Fravær av *Daphnia* (forsuringfølsom) og artssammensetningen forøvrig i Vikavatnet kan tyde på en viss effekt av forsurening.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vikavatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort 9.12.1996. Vikavatnet henger sammen med Byrkjosvatnet etter oppdemning av sistnevnte med en ca. 5 m høy dam. Littoralsonen i Vikavatnet var en typisk utvasket reguleringszone med sand og grus og ikke noe organisk materiale. I tillegg var vannet islagt, slik at ingen prøve ble tatt i vannet. Det ble tatt en roteprøve i utløpselva fra Byrkjosvatnet (St. 222 - UTM 32VLN236908). Elva var ca. 3 m brei med noe mose og alger og sterk strøm. Det så ut som om vannet kom fra bunnen av demningen og ikke fra noe overløp. Den ukalkede lokaliteten, St. 223 - Sagelva, renner inn i Byrkjosvatnet like ved "innløpet" fra Vikavatnet (UTM 32VLN224912). Elva hadde et kalkingsanlegg i et av løpene. Roteprøven ble tatt i et av

de andre ukalkede løpene, og ovenfor anlegget. Resultatene finnes i **tabell 1**.

Begge lokalitetene mangler forsuringfølsomme arter og må klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vikavatn vært kalket i 7 år siden 1990. Det har vært kalket i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 222 - Utløpselv Byrkjosvatnet (kalket?), St. 223 - Sagelva (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsom overfor forsuring \*\* Moderat følsom \* Litt følsom

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer	
				St. 222	St. 223
Nematoda		Nematoda indet.		1	1
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		27	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		6	-
Acari		Acari indet.		4	1
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	2	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	12	1
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	1
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	2	-
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	3
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	7	-
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	1
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	2	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	35	-
		Polycentropodidae indet.		5	-
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	18	1
	Chironomidae	Chironomidae indet.		80	31
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	4
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		4	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		7	1
<b>pH (målt i felt)</b>				5.45	5.34
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				15	10
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	0
<b>Surhets-indeks</b>				0	0
<b>Justert surhets-indeks</b>				0	0
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	0



## 2 Hordaland

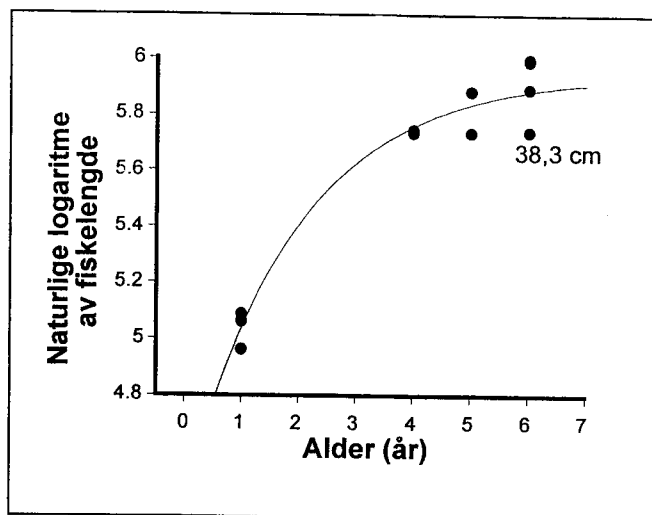
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Kvernavatn	Austevoll	293300	6665400
Vorlandsvatnet	Sund	282600	6683000
Botnavatn	Vaksdal	318400	6718900
Blomsdalsvatnet	Vaksdal	316700	6717600
Liervatn	Sveio	300500	6610600

## 2.1 Kvernavatn

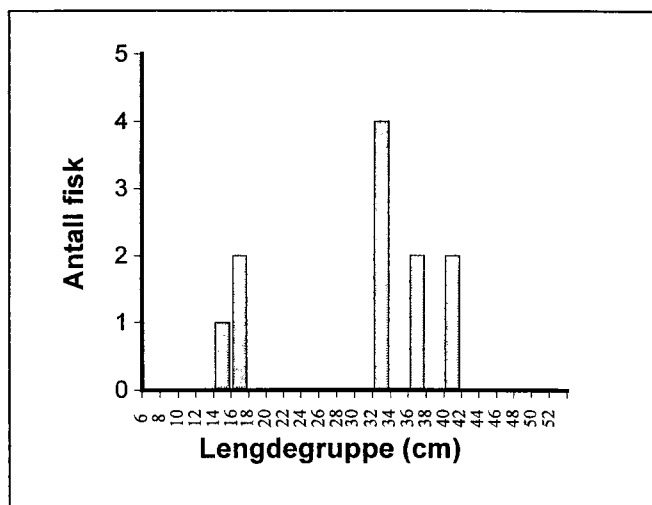
### Fisk

I Kvernavatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 11 ørret, 4 regnbueørret og 7 trepigget stingsild.

Fangstutbyttet av ørret (3,2 fisk og 1231 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall, mens utbyttet er høyt i vekt. Lengdefordelingen var irregulær, og det ble ikke fanget ørret mellom 20 og 30 cm (figur 1). Største ørret var 40,3 cm og veide 708 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år og ingen aldersgruppe skilte seg ut med hensyn på tallrikhet. 2- og 3-åringer ble ikke funnet i materialet. Det har vært drevet utsetninger av lokal villfisk i Kvernavatn, men vi kjenner ikke til at det er satt ut ørret de senere år. Det synes derfor som om fisken er naturlig rekruttert og at bestanden har variabel rekruttering. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 38 cm (figur 2).



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.



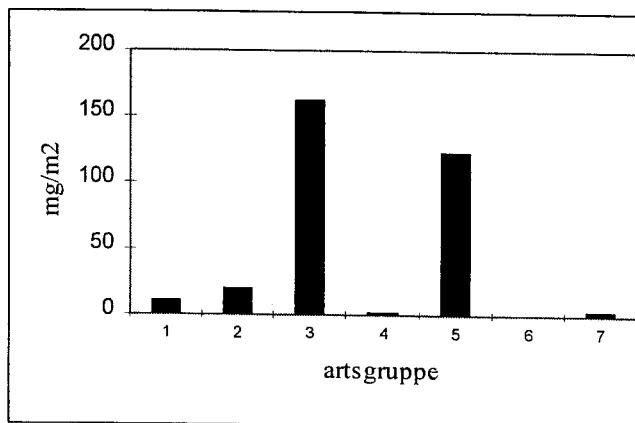
Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av regnbueørret (1,2 fisk og 460 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Fisken var jevnstor (største fisk var 33,1 cm og veide 442 gram) og like gammel (4 år), og stammer sannsynligvis fra en utsetting av regnbueørret i Kvernavatn i 1993.

Kvernavatn har en relativt tynn ørretbestand og en tynn bestand av utsatt regnbueørret. Ørretbestanden synes å ha rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurengning.

### Plankton

Kalking i Kvernavatn har medført at vatnet holder så god vannkvalitet at den forsureningsfølsomme arten *Daphnia longispina* dominerer dyreplanktonsamfunnet. Hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* opptrer også i store mengder. Forøvrig er mengdene av andre arter svært lavt. Tilsammen er 6 arter påvist (4 vannlopper, 2 hoppekreps) og total mengde er beregnet til 319 mg pr. m<sup>2</sup>.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kvernavatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 14.03.97. Roteprøven i vannet (St. 239) ble tatt i SV-enden av vannet på sand/mudderbunn med elvesnelle og botngras (UTM 32VKM934652). Innløpsbekken (St. 240 - Bekk fra Ljosavatnet - UTM 32VKM934650) var ca. 1 m brei med mye mose. Roteprøven ble tatt på oppsiden av veien, i ett område uten noe spor av eventuell skjellsandkalking. Utløpsbekken (St. 241 - UTM 32VKM936658) var også omkring 1 m brei og hadde noe mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Funn av to individer av den svært følsomme døgnfluen *Caenis horaria* gir Kvernavatn en surhetsindeks på 1.00, og vannet klassifiseres som ikke forsuret. Utløpselva har en indeks på 0.50 og klassifiseres som moderat forsuret, mens innløpsbekken mangler helt forsuringsfølsomme elementer og er klassifisert som sterkt forsuret. Vanligvis har utløpselvene hatt en lavere indeks enn vatna i denne undersøkelsen, noe som også er tilfelle her. Imidlertid har tidligere undersøkelser (f. eks. Raddum & Fjellheim, 1995) vist at prøver tatt om våren gir lavere indeks enn prøver tatt om høsten. Årsaker til dette kan bl.a. være oppmagasinering av sur nedbør i snø i løpet av vinteren som så blir ført ut i vann og elver under snøsmeltingen. En prøve fra utløpselva av Kvernavatn tatt om høsten kunne derfor ha vist høyere verdi enn denne prøven som ble tatt etter snøsmeltingen.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kvernavatn vært kalket i 11 år siden 1986. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 239 Kvemavatn (kalket), St. 240 - Bekk fra Ljosavatn (ikke kalket), St. 241 - Utløpsbekk Kvemavatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

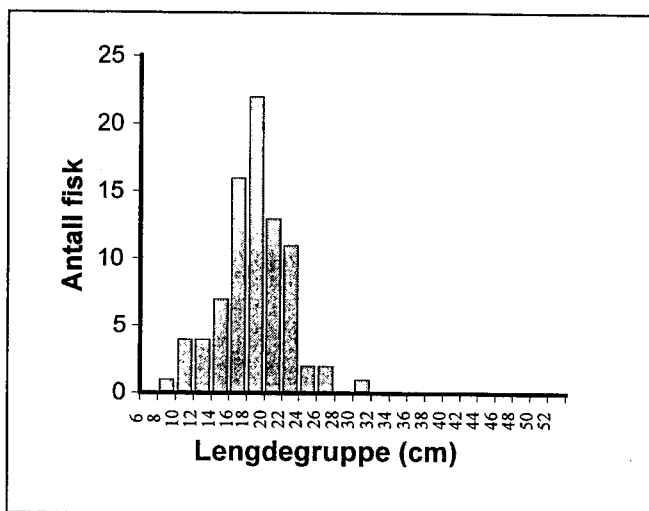
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 239	St. 240	St. 241
Nematoda		Nematoda indet.		11	2	3
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	-	1
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		2	-	3
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		7	-	7
		Calanoida indet.		-	-	9
		Cyclopidae indet.		1	-	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		1	-	1
Acari		Acari indet.		29	16	10
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	2	-	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	1	3	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	1	1
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	13	13
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	29	10
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	1
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	3	-
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	6	-	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus incognitus</i>	Sharp	1	-	-
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	64
	Hydraenidae	<i>Hydraena britteni</i>	Joy	-	-	1
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	-	51
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	1	-	-
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		4	-	-
		<i>Potamophylax</i> sp.		-	2	-
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	2	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	11	9
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	2	4
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		10	-	2
	Chironomidae	Chironomidae indet.		143	68	109
	Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	-	25
		Hemerodrominae indet.		4	-	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	6	1
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	23
	Tipulidae	Tipulidae indet.		-	78	1
pH (målt i felt)				5.6	4.8	5.4
Totalt antall arter / taxa				17	14	23
Antall surhets-følsomme arter/ taxa				2	0	3
Surhets-indeks				1.00	0	0.50
Justert surhets-indeks				-	0	0.50
Klassifisering av lokaliteten				3	0	2

## 2.2 Vorlandsvatn

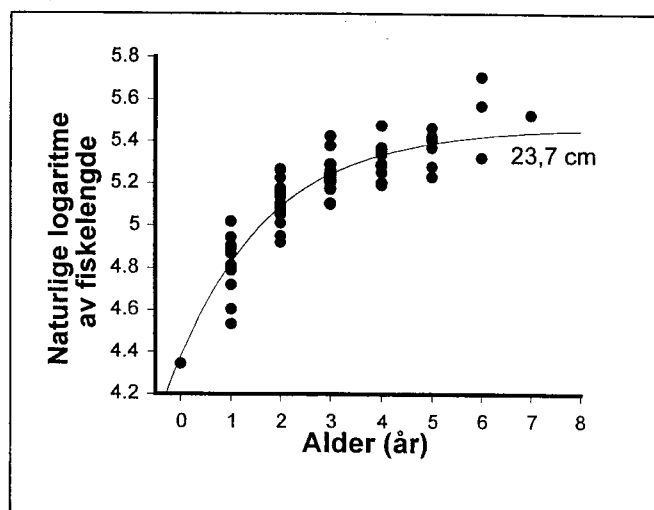
### Fisk

I Vorlandsvatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 83 ørret og 2 trepigget stingsild.

Fangstutbyttet av ørret (20,5 fisk og 1477 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 30,1 cm og veide 289 gram. Alderen varierte fra 0 til 7 år, med 2- og 3-åringer som de mest tallrike. Veksten flater ut ved 4-5 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 24 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

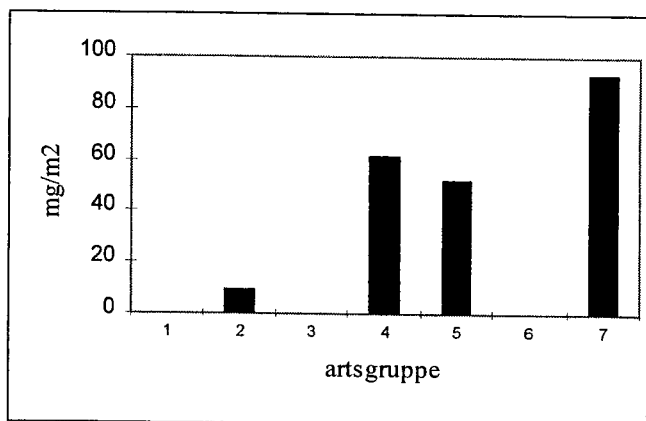


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Vorlandsvatnet har en tett ørretbestand. Ørretbestanden hadde en normal alderstruktur og viste ingen tegn til forursingsskader.

### Plankton

Dyreplanktonet i Vorlandsvatnet manglet eller hadde svært lave mengder av de typiske planktoniske vannloppene i Norge. Det var dominans av en vannloppe som hovedsakelig er knyttet til vegetasjonsbeltet i gruntvannsområdene (*Ceriodaphnia pulchella*). Hoppekrepsene utgjorde vel halvparten av total planktonmengde på 215 mg pr. m<sup>2</sup>. Tilsammen er 6 arter påvist (3 vannlopper, 3 hoppekreps). Fravær av vannloppen *Daphnia* (forsuringfølsom) og små forekomster av sentrale vannlopper generelt tyder på negative effekter av forsurening.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vorlandsvatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 13.12.96. Roteprøven i vannet (St. 234) ble tatt i vestenden av vannet på stein/mudderbunn med elvesnelle, botngras, stivt brasmegras og noe starr (UTM 32VKM824829). Roteprøven i utløpsbekken (St. 233 - UTM 32VKM823828) ble tatt like etter utløpet. Bekken var 1-2 m brei med god vannføring. Innløpsbekken lå i SØ-enden av vannet. Den var en ca. 0,5 m brei sildrebekk som rant gjennom et granplantefelt. Resultatene er vist i tabell 1.

Vorlandsvatnet må klassifiseres som sterkt forsuret basert på indeksen i vannet, men som moderat forsuret basert på indeksen fra utløpet. At vannet har lavere indeks enn utløpet har sannsynligvis noe med tidspunktet for innsamlingen å gjøre. Innsamlingen ble gjort etter en periode med frost og vannet har sannsynligvis vært islagt,



noe som kan ha virket inn på faunaen i littoralsonen. Det samme fenomenet ble observert i Storavatnet i Askvoll (se ovenfor). Innsamlingen i dette vannet ble gjort tre dager før Vorlandsvatnet. Innløpsbekken til Vorlandsvatnet er sterkt forsuret, den har ingen forsuringsfølsomme arter.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vorlandsvatn vært kalket i 7 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 233 - Utløpsbekk Vorlandsvatnet (kalket), St. 234 - Vorlandsvatnet (kalket), St. 235 - Innløpsbekk Vorlandsvatnet (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

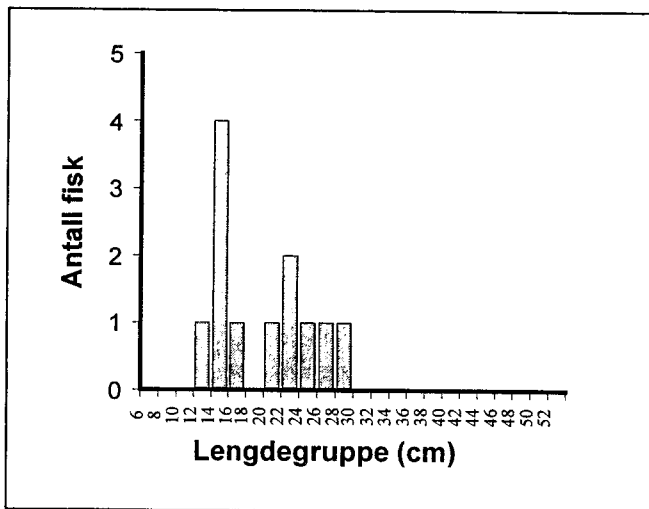
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 233	St. 234	St. 235
Nematoda		Nematoda indet.		1	2	6
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	-	1
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		12	-	5
		<i>Ceriodaphnia</i> sp.		11	-	-
		Chydoridae indet.		-	4	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		1	3	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	-	6
Acari		Acari indet.		16	30	-
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1	-	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	2	8	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	3	-	-
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	2	-	16
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	-	-	22
		Nemouridae indet.		-	-	7
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	1	-
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	-	1	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	1	-
	Hydrophilidae	<i>Anacaena globulus</i>	(Paykull)	-	-	1
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	38	-	-
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		-	21	-
		Limnephilidae indet.		1	-	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1	4	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	16	1	-
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	-	1	-
		Polycentropodidae indet.		-	-	3
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	9	-	-
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		110	121	16
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2	1	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	4
		Limonidae indet.		-	-	3
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	2	-	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		57	-	62
pH (målt i felt)				6.4	-	5.8
Totalt antall arter / taxa				18	14	12
Antall surhets-følsomme arter/taxa				1	0	0
Surhets-indeks				0.50	0	0
Justert surhets-indeks				0.50	-	0
Klassifisering av lokaliteten				2	0	0

## 2.3 Botnavatn

### Fisk

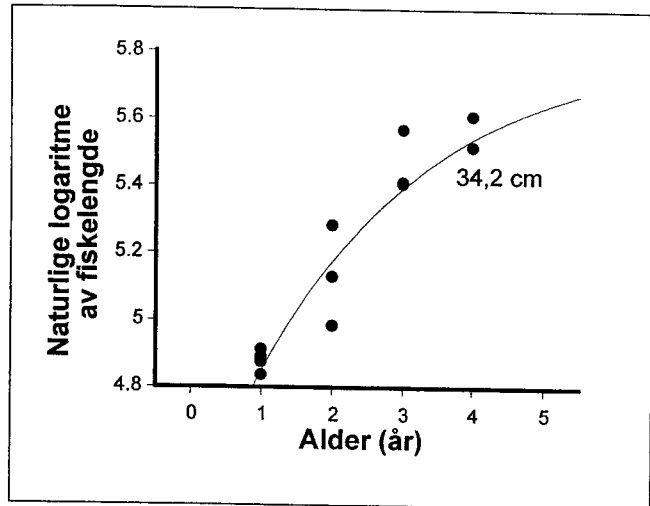
I Botnavatn ble det fisket med 5 garn i august 1996. Fangsten bestod av 12 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (5,3 fisk og 528 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. I fangsten var lengdegruppe 14 cm den mest tallrike (**figur 1**). Største ørret var 27,3 cm og veide 242 gram. Fangsten bestod av bare ung fisk, alderen varierte fra 1 til 4 år. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 34 cm (**figur 2**). Det har vært drevet utsetting av ørret i Botnavatn på 90-tallet (90, 92, 93 og 94) hvorav utsettingen i 1994 var den største. I følge våre opplysninger ble det satt ut tosomrig fisk. Det er derfor mulig at 3- og 4-åringene i vårt materiale kan være utsatt fisk. De to yngste årsklassene synes å være et resultat av naturlig rekruttering.



**Figur 1.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

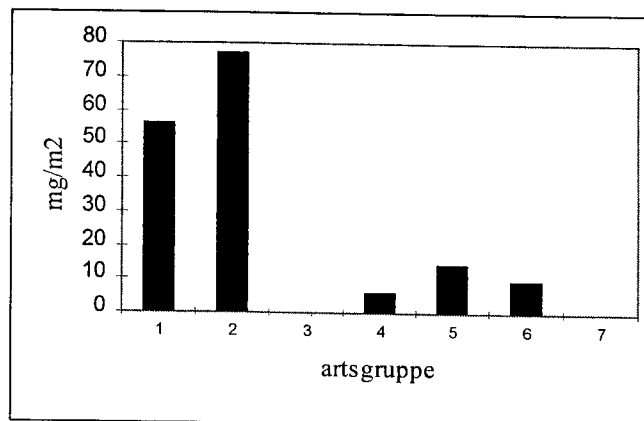
Botnavatn har en relativt tynn ørretbestand med ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes forsurening eller sterk beskatning. Siden de to yngste årsklassene synes å være naturlig rekruttert er bestanden sannsynligvis i en tidlig reetableringsfase.



**Figur 2.** Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton, med unntak av *Daphnia* ble påvist i Botnavatn. Fem arter ble tilsammen påvist (2 vannlopper, 3 hoppekreps). Mengdene var relativt lave (163 mg pr. m<sup>2</sup>) med dominans av vannloppene *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*. Hoppekrepsene opptrådte i svært lave mengder. Arts sammensetning og dominansforhold tyder på negative effekter av forsurening.



**Figur 3.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Botnavatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 29.04.97. Roteprøven i vannet (St. 243) ble tatt i NV-enden av vannet i en sone med stein/mudderbunn og botngras (UTM 32VLN183189). Den antatt sure innløpsbekken (St. 242 - UTM185191) var ikke kalket ifølge bonden på Botnen. Bekken ligger i nordenden av vannet, nord for innløpselva fra Hesjedalen. Den var ca. 1 m brei med mye mose. pH-målinger ble ikke tatt, elektrodene fungerte ikke. Botnavatnet er oppdemt og utløpselva var tørr. I stedet for roteprøve i utløpselva ble det tatt prøve i innløpselva fra Torvavatnet (St. 244 - UTM 32VLN181187) som ligger ovenfor Botnavatnet. Det lå skjellsand i strandsonen i dette vannet. Resultatene er vist i tabell 1.

Botnavatnet har en surhetsindeks på 1.0, dvs. vannet klassifiseres som ikke forsuret. Innløpsbekken får en verdi på 0.5 på surhetsindeksen på grunn av at det ble funnet statoblaste eller hvileegg fra mosedyret *Cristatella mucedo* i bekken. I følge opplysninger angående kalkingen av vannet er det blitt kalket oppstrøms og i innløpsbekker. Dette tyder

på at den aktuelle innløpsbekken har blitt kalket i 1996 eller tidligere, og at tilstanden i bekken antagelig ikke er representativ for tilstanden i vassdraget før kalking begynte i 1991. Innløpsbekken fra Torvavatnet har ingen forsuringselementer, og klassifiseres som sterkt forsuret selv om Torvavatnet tydeligvis har blitt kalket. Prøvene i Botnavatnet ble imidlertid tatt på våren etter snøsmeltingen. Surhets-indeksene viser generelt lavere verdier i prøver tatt på våren enn på høsten (Raddum & Fjellheim, 1995).

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Botnavatnet vært kalket i 6 år siden 1991. Det har vært kalket i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 242 Innløpsbekk Botnavatn (ikke kalket?), St. 243 - Botnavatn (kalket), St. 244 - Innløpsbekk fra Torvavatnet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

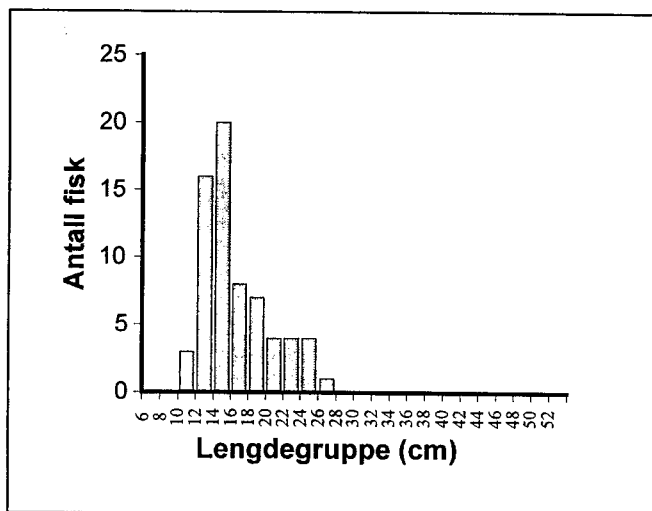
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 242	St. 243	St. 244
Nematoda		Nematoda indet.		-	4	22
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-	-
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	1	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		-	3	-
Acari		Acari indet.		6	6	3
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Centroptilum luteolum</i> ***	(Müller)	-	4	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	2	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	35	-
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	-	1
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	1	-	-
	Nemouridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	1	-	4
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	2
		<i>Amphinemura</i> sp.		14	-	17
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	63	3	16
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	27	-	-
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	15	-	16	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	3	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	1	-	-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Potamophylax</i> sp.		2	-	-
		Limnephilidae indet.		20	-	1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-
Diptera	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	-	1	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	2	-
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	1	-
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		109	134	153
	Simuliidae	Simuliidae indet.		21	-	-
	Tipulidae	Tipulidae indet.		-	-	1
pH (målt i felt)				-	-	-
Totalt antall arter / taxa				12	14	10
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	0
Surhets-indeks				0.50	1.00	0
Justert surhets-indeks				0.50	-	0
Klassifisering av lokaliteten				2.00	3	0

## 2.4 Blomsdalsvatnet

### Fisk

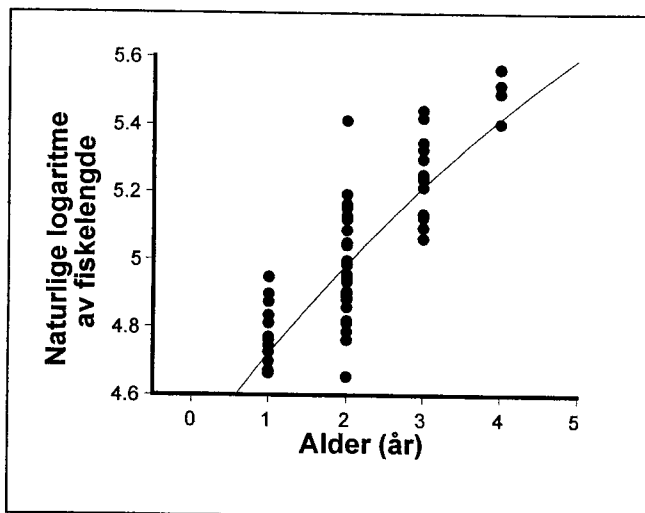
I Blomsdalsvatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 67 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (17,9 fisk og 970 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 14 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 26,1 cm og veide 201 gram. Fangsten bestod av bare ung fisk, alderen varierte fra 1 til 4 år, med 2-åringene som den mest tallrike årsklassen. Veksten viste ingen tegn til utfliating med økende alder (figur 2). Det har vært drevet utsetting av ørret i Blomsdalsvatn på 90-tallet (90, 92, 93 og 94) hvorav utsettingen i 1994 var den største. I følge våre opplysninger ble det satt ut tosomrig fisk. Det er derfor mulig at 3- og 4-åringene i vårt materiale kan være utsatt fisk. De to yngste årsklassene synes å være et resultat av naturlig rekruttering.



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

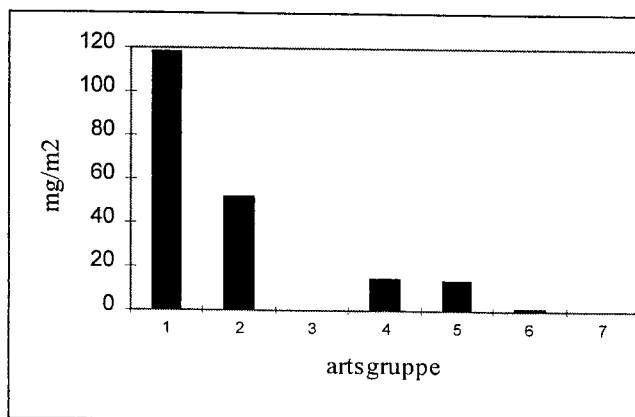
Blomsdalsvatn har en tett ørretbestand med ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes foruring eller sterk beskatning. Siden de to yngste årsklassene synes å være naturlig rekruttert er bestanden sannsynligvis i en tidlig reetableringsfase.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi veksten ikke viser tegn til utfliating.

### Plankton

I Blomsdalsvatnet var det klar dominans av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. Foruten disse to artene ble det påvist 4 arter hoppekreps i begrensede mengder. Samtlige artsgrupper av hoppekreps var imidlertid representert. Total dyreplanktonmengde er moderat høy, 199 mg pr. m<sup>2</sup>. Påvirkning gjennom beiting fra tett bestand av fisk kan være en viktig faktor for strukturen i dyreplanktonsamfunnet. Mangel på vannloppen *Daphnia* (forsuringfølsom) kan også være et utslag av foruring.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Blomsdalsvatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 29.04.97. Roteprøven i vannet (St. 245) ble tatt på vestsiden av vannet ved Kalvtræet (UTM 32VLN165176) i en sone med mudderbunn og botngras. Den antatt sure innløpsbekken lå i NV-enden av vannet (St. 246 - UTM 32VLN165180). Bekken var ca 1 m bred og hadde noe mose. Den var kalket. Roteprøven ble tatt oppstrøms en kalkhaug ved broen over veien. Roteprøven i utløpselven (St. 247) ble tatt ca 400 m nedenfor utløpet (UTM 32VLN164166). Elven var ca. 5 m bred. Den var nylig oppgravd (forbygd). Substratet var storstein med noe alger og ingen mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Det ble ikke funnet individer av forsuringsfølsomme arter / taxa hverken i Blomdalsvatnet eller i innløps- og utløpsbekken. Alle lokalitetene må derfor fremdeles karakteriseres som sterkt forsuret, med forbehold om at prøvene er tatt på våren etter snøsmeltingen og ikke på høsten (se Botnavatn og Kvernavatn ovenfor). Årsakene til forskjellen mellom Blomdalsvatnet og Botnavatnet kan være flere. Vatna ligger bare omkring 1.5 km fra hverandre, men hører til forskjellige vassdrag. Blomdalsvatnet har ca. dobbelt så stort nedslagsfelt som Botnavatnet, og det er i tillegg bare kalket i innløpsbekkene. I Botnavatnet er det også kalket i vatnet oppstrøms i tillegg til innløpsbekkene. Blomdalsvatnet er også kalket ett år mindre enn Botnavatnet. Ett større nedslagsfelt kombinert med mindre kalking har sannsynligvis ikke klart å holde pH i Blomdalsvatnet på et nivå som er nødvendig for forsuringsfølsomme arter.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Blomdalsvatn vært kalket i 5 år siden 1991. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 245 - Blomdalsvatnet (kalket), St. 246 - Innløpsbekk Blomdalsvatnet (ikke kalket), St. 247 - Utløpselv Blomdalsvatnet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

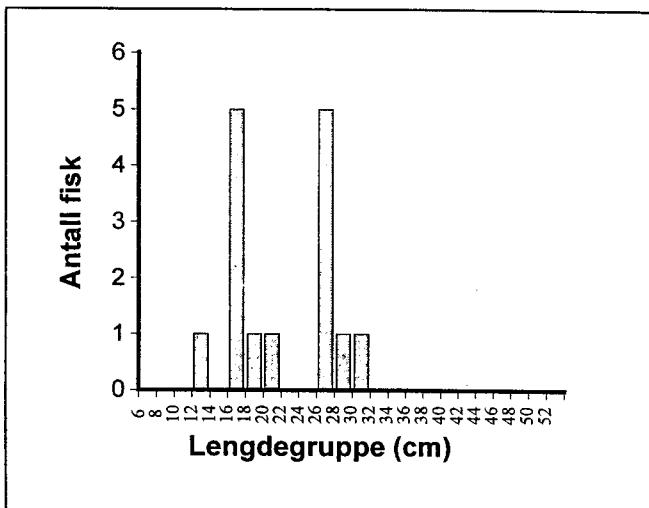
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 245	St. 246	St. 247
Nematoda		Nematoda indet.				1
Oligochaeta		Oligochaeta indet.				-
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.				14
	Copepoda	Calanoida indet.				3
		Cyclopidae indet.				8
	Ostracoda	Ostracoda indet.				1
Acari		Acari indet.				12
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	4		-
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)			9
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	3		1
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	2		3
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)			1
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)			15
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)			7
		<i>Amphinemura</i> sp.		2		8
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	3	38	1
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	1		-
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)		45	31
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.				-
		<i>Somatochlora metallica</i>	(van der Linden)	1		-
	Zygoptera	Coenagrionidae indet.				-
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1		-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Potamophylax</i> sp.				-
		Limnephilidae indet.				42
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1		-
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	3		-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)			5
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)			4
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		74	103	62
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2		-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.			5	4
	Simuliidae	Simuliidae indet.			61	11
pH (målt i felt)				-	-	-
Totalt antall arter / taxa				15	11	17
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	0
Surhets-indeks				0	0	0
Justert surhets-indeks				-	0	0
Klassifisering av lokaliteten				0	0	0

## 2.5 Liervatn

### Fisk

I Liervatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 15 ørret, 10 røye, 5 laks og 2 trepigget stingsild.

Fangstutbyttet av ørret (2,2 fisk og 295 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 16 og 26 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 30,6 cm og veide 465 gram. Alderen varierte mellom 1 og 5 år, med 1-og 3-åringer som de dominerende. Fiskens vekst var rimelig god, men materialet var for lite til at vekstmodellen kunne tilpasses.

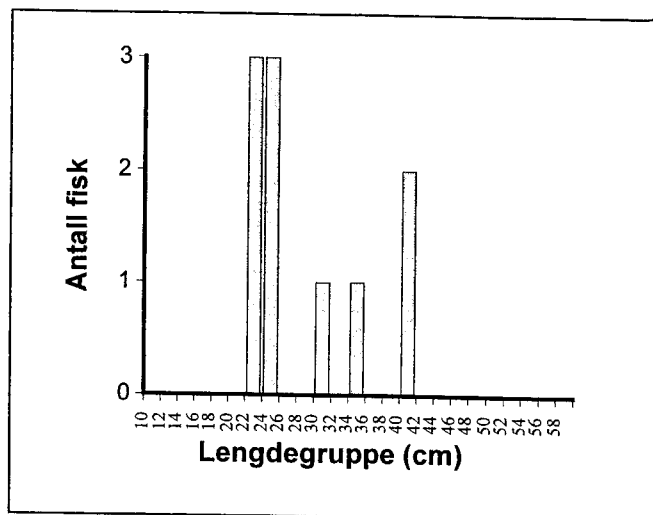


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av røye (1,5 fisk og 573 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Fangsten besto av middels til stor fisk (figur 2). Største røye var 40,8 cm og veide 1365 gram. Alderen varierte mellom 3 og 6 år, og veksten kan sies å være god. Materialet var for lite til at vekstmodellen kunne tilpasses.

Laksen som ble fanget er sannsynligvis rømt fra et smoltproduksjonsanlegg i innsjøen. Fiskene var fra 1 til 4 år gammel. Største laks var 23,4 cm og veide 107 gram.

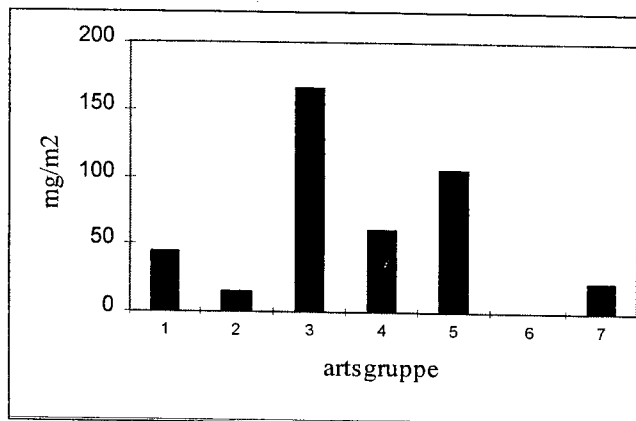
Liervatn har tynne bestander av ørret og røye. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forurengning.



Figur 2. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

### Plankton

Sammensetning og mengder av dyreplankton i Liervatn indikerer at samfunnet er svært lite påvirket både av forurengning og beiting fra fisk. Artssammensetning og dominansforhold er typisk for upåvirkede vann. Dyreplanktonet domineres av vannlopper (6 arter) og *Daphnia longispina* opptre i størst mengde. Hoppekrepsene er representert med 2 arter (*Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*). Total dyreplanktonmengde karakteriseres som middels høy (413 mg pr. m<sup>2</sup>).



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Liervatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.03.97. Roteprøven i vannet (St. 236) ble tatt i nordenden ved Lier (UTM 32VLM012110) i en bratt strandsone med stein, grus og noe sand. Lokaliteten hadde lite mudder og ingen vegetasjon. Innløpsbekken lå i SØ enden av vannet (St. 237 - Bekk fra Rauneslitjørna - UTM 32VLM023094). Bekken var ca. 1 m brei og hadde mye mose. Lokaliteten lå 20-30 m fra utløpet av Rauneslitjørna. pH-målingene ble ubrukelige pga. for mye humus i vannet. Roteprøven i utløpselva (St. 238 - Lieråna) ble tatt ca. 1,5 km fra utløpet (UTM 32VLM033108). Elva var 3-4 m brei med en god del mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Liervatnet har mange forsuringsfølsomme arter og klassifiseres som ikke forsuret. Lieråna har samme ujusterte surhetsindeks, mens den justerte indeksen som vanlig ligger noe lavere. Utløpselva klassifiseres som en mellomting mellom moderat forsuret og ikke forsuret. Den ukalkede innløps-bekken er moderat forsuret. Prøvene er imidlertid tatt på våren og indeksene kan derfor være lavere enn om prøvene hadde blitt tatt om høsten (se Kvernavatn og Botnavatn ovenfor).

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Liervatn vært kalket i 3 år siden 1985. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 236 - Liervatn (kalket), St. 237 - Bekk fra Runeslitjørna (ikke kalket), St. 238 - Lieråna (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 236	St. 237	St. 238
Nematoda		Nematoda indet.		4	12	3
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	1	18
Hirudinea		<i>Glossiphonia complanata</i> ***	L.	1	-	-
		<i>Helobdella stagnalis</i> **	(L.)	1	-	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		18	-	-
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-	+
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		7	9	-
		Chydoridae indet.		16	12	2
	Copepoda	Calanoida indet.		1	-	-
		Cyclopidae indet.		12	2	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	5	1
	Acari		Acari indet.		28	6
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-	8
		<i>Centroptilum luteolum</i> ***	(Müller)	7	-	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	23	-	-
<i>Leptophlebia vespertina</i>		(L.)	62	1	-	
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	-	1
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	5	-	6
	Nemouridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	1	5
		<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	-	27
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	12	31	-
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	3
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	11
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	110
		<i>Limnius volckmari</i>	(Panzer)	-	-	18
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	29	33
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	-	1
	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	3
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	5	-	10
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	1	-	1
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		17	-	1
		Limnephilidae indet.		-	-	5
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	12	-	-
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	4	-	-
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	10	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	8	4	4
		Polycentropodidae indet.		-	-	8
	Psychomyiidae	<i>Lype phaeopa</i>	(Stephens)	1	-	-
		<i>Tinodes waeneri</i> **	(L.)	15	-	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	2
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		166	69	138
	Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	1	15
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	1
		Limonidae indet.		1	1	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	11	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	82	9
pH (målt i felt)				6.23	-	-
Totalt antall arter / taxa				27	18	26
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				7	2	5
Surhetsindeks				1.00	0.50	1.00
Justert surhetsindeks				-	0.50	0.65
Klassifisering av lokaliteten				3	2	2(3)

### 3 Rogaland

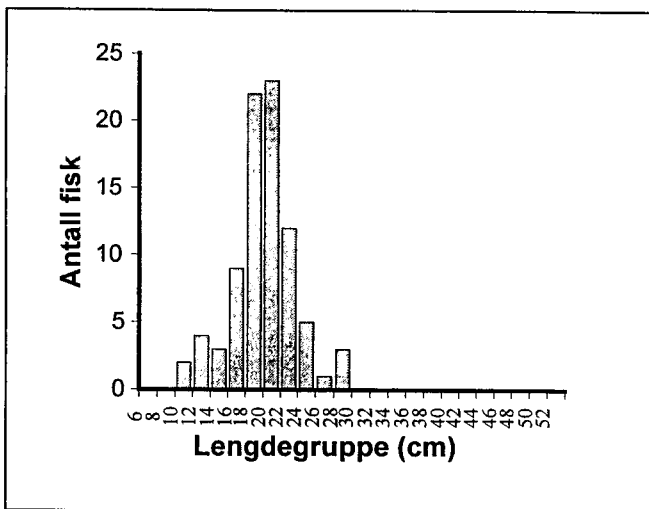
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Holmavann	Bjerkreim	337900	6504700
Møgedalsvannet	Egersund	333300	6489400
Søre Forevatn	Bjerkreim	324900	6495000
Ljosvann	Sokndal	343700	6482800
Årsvolltjønn	Sokndal	353600	6473600
Kvellandsvannet	Lund	354100	6472700
Lilandsvann	Lund	355800	6475300
Åvedalsvann	Lund	356100	6471100
Gautlandsvannet	Sokndal	339400	6476700
Indre Oddrevann	Sokndal	346600	6470000

### 3.1 Holmavann

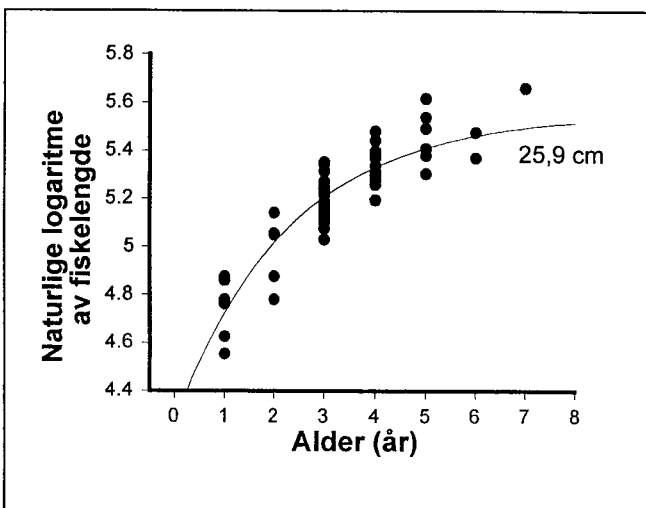
#### Fisk

I Holmavann ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 84 ørret og 42 røye.

Fangstutbyttet av ørret (10,4 fisk og 850 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 20 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 28,7 cm og veide 216 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, med 3- og 4-åringene som de mest tallrike. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (figur 2).

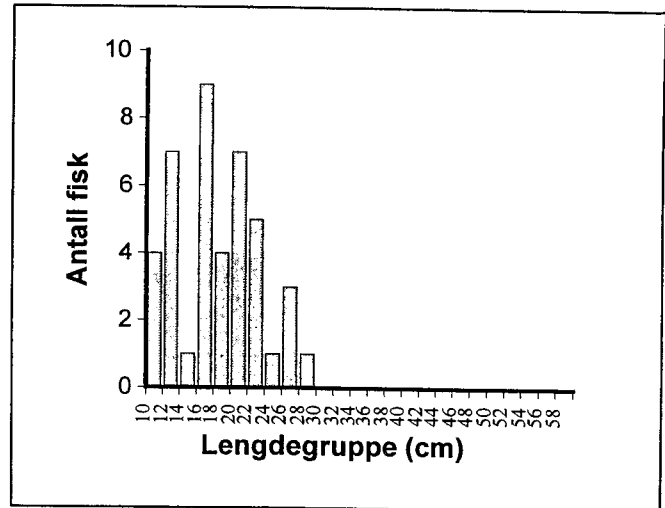


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

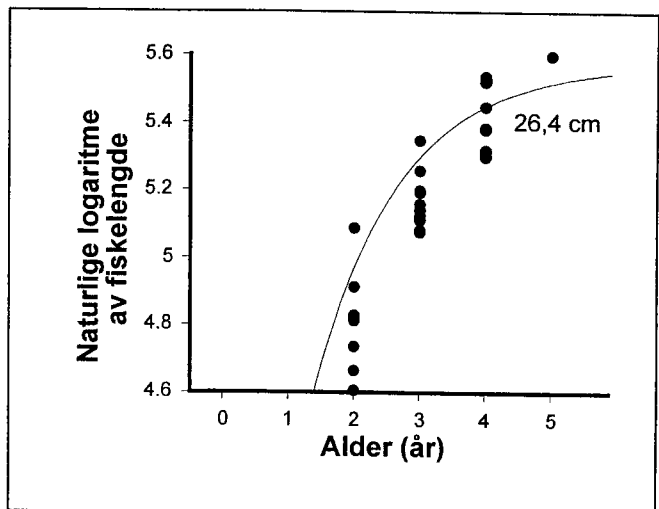


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av røye (5,2 fisk og 331 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 12 og 16 cm som de mest tallrike (figur 3). Største røye var 27 cm og veide 146 gram. Alderen varierte mellom 2 og 5 år, med 3- og 4-åringene som de mest tallrike. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (figur 4).



Figur 3. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

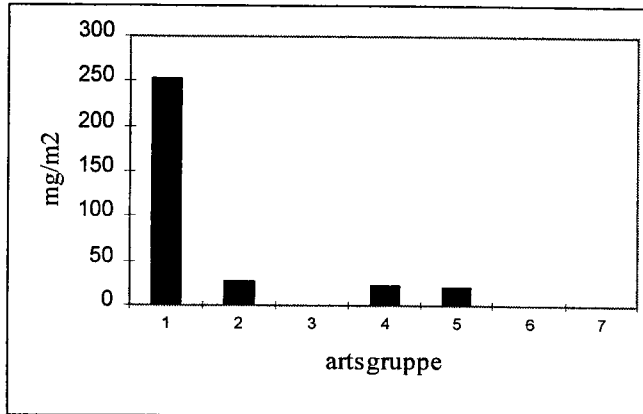


Figur 4. Røyas lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Holmavann har en tett ørretbestand og en middels tett røyebestand. Ørretbestanden hadde en normal alderstruktur og viste ingen tegn til forursingsskader.

## Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Holmavatn var dominert av vannloppen *Holopedium gibberum*, som utgjorde nærmere 80 % av beregnet total mengde på 320 mg pr. m<sup>2</sup>. I tillegg forekom to arter *Bosmina* (*B.longispina* og *B.longirostris*) samt hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*. Kalking i Holmavatn gjennom flere år har ført til at forsurening nå ikke skulle være en begrensende faktor for dyreplanktonet. Imidlertid kan artssammensetningen tyde på at det fremdeles er forsureningseffekter, bl.a. manglet den forsuringfølsomme vannloppen *Daphnia*. Dette kan også være en effekt av beiting fra fisk.



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Holmavatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.96. Roteprøven i vannet (St. 169) ble tatt på NØ-siden av vannet i en sone med botngras og noe krypsiv på sand/mudderbunn (UTM 32VLL 377048). pH ble målt i utløpselva (St. 170 - UTM 32VLL373049). Denne var 1-2 m brei, med mye mose og algebegroing på mosen. Roteprøven i innløpsbekken ble tatt i SØ-enden av vannet (St. 171 - UTM32VLL385046). Dette var en liten sildrebekk som rant store deler under jorden i ur. Resultatene er vist i tabell 1.

Ingen følsomme arter ble funnet i Holmavann, så lokaliteten må utfra prøven i selve vannet klassifiseres som sterkt forsuret. Imidlertid ble det funnet mange individer av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani* i utløpselva, slik at surhetsindeksen ble 1 og den justerte indeksen svært nær 1. Dette resulterer i at utløpselva, og dermed også Holmavannet, klassifiseres som tilnærmet uforsuret. At dette ikke viste i roteprøven fra vannet kan bero på tilfeldigheter ved innsamlingen. Innløpsbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Holmavann vært kalket i 10 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 169 - Holmavann (kalket), St. 170 - Utløpselv Holmavann (kalket), St. 171 - Innløpsbakk Holmavann (ikke kalket).**

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

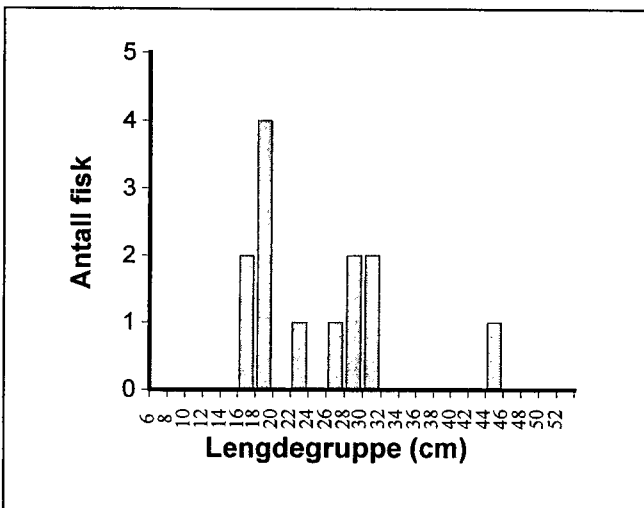
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 169	St. 170	St. 171	
Nematoda		Nematoda indet.		11	6	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		23	5	1	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	1	-	
		Chydoridae indet.		28	5	9	
		<i>Eurycerus</i> sp.		1	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	1	-	-	
		Copepoda	Calanoida indet.		-	1	-
		Cyclopidae indet.		2	2	-	
		Ostracoda	Ostracoda indet.		3	1	
		Acari	Acari indet.		4	6	
						11	
	Acari				6		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	27	-	
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	1	-	
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	12	-	
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	-	2	
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	6	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	6	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	76	-	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-	
		Coenagrionidae indet		1	-	-	
Heteroptera	Velidae	<i>Velia saulii</i>	Tamanini	-	-	1	
		<i>Velia</i> sp.		-	-	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	1	-	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	2	
		Hydroptilidae indet		-	-	1	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	2	3	
		Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	1	-	-
			<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	16	-
			Polycentropodidae indet.		-	21	1
	Rhyacophilidae		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	5	-
			<i>Rhyacophila</i> sp.		-	15	-
					-	-	-
	Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		128	45	70
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	4	12	
Muscidae		<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2	-	
Simuliidae		Simuliidae indet.		-	6	8	
<b>pH (målt i felt)</b>				-	6,9	5,9	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				13	20	12	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	1	0	
<b>Surhets-indeks</b>				0	1,00	0	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	0,78	0	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	3 (2)	0	

## 3.2 Møgedalsvannet

### Fisk

I Møgedalsvannet ble det fisket med 4 garn i august 1996. Fangster bestod av 13 ørret .

Fangstutbyttet av ørret (7,5 fisk og 1677 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være litt over middels i antall og høyt i vekt. Lengdefordelingen var irregulær og fangsten hadde innslag av større fisk (figur 1). Største ørret var 43,9 cm og veide 885 gram. Fangsten bestod hovedsakelig av ung fisk mellom 1 og 3 år, men det ble også fanget en 7-åring. Mest tallrike var 1-åringene. I Møgedalsvannet ble det satt ut villfisk av ørret i 1993, 1995 og 1996. Det synes derfor sannsynlig at de unge fisken stammer fra disse utsettingene.

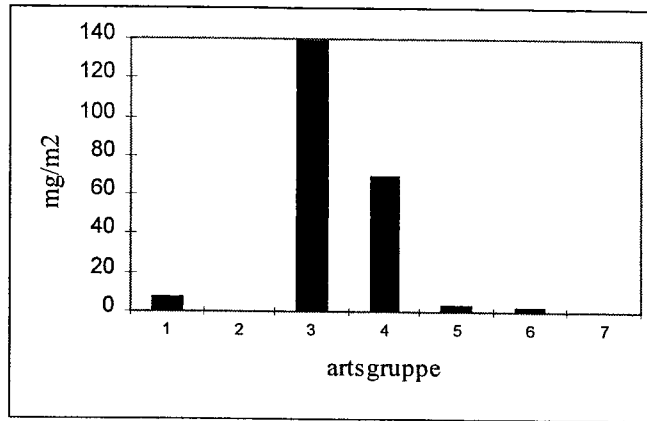


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Møgedalsvannet har en middels bestand av ørret med hovedsakelig ung fisk. Bestanden synes å opprettholdes ved utsettinger, noe som indikerer at ørreten har rekrutteringsproblemer. Dette kan skyldes forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonet i Møgedalsvannet domineres av vannloppen *Daphnia galeata* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Tre andre arter er påvist i små mengder. Total planktonmengde er beregnet til 221 mg pr. m<sup>2</sup>. Dyreplanktonsamfunnet er ikke påvirket av forsurening.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Møgedalsvannet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.96. Roteprøven i vannet (St. 166) ble tatt på sand/leirbunn med botngrass og elvesnelle i den sør-vestlige delen (UTM 32VLK332893). Utløpsbekken (St. 167) var 1-2 m brei med litt mose og god vannføring. Den ukalkede lokaliteten (St. 168) ble tatt i en bekk ved Hågåsen 2-3 km SØ for Møgedalsvannet (UTM 32VLK356881). Bekken var ca. 1 m brei med mye mose og liten vannføring. Resultatene er vist i tabell 1.

Møgedalsvatnet har en surhets-indeks på 0,5 som betyr et moderat forsuret vann. Surhetsindeksen i utløpet er 1, dvs. at det finnes svært følsomme arter i utløpselva. Den justerte indeksen er imidlertid 0,55, noe som betyr at forholdene i utløpselva er omtrent som i vannet - moderat forsuret. Den antatt sure bekken ved Hågåsen er også moderat forsuret, siden et individ av den moderat følsomme vårfluen *Hydropsyche* sp. ble funnet i prøven. Dette er imidlertid en svak indikasjon.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Møgedalsvannet vært kalket i 4 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 166 - Møgedalsvannet (kalket), St. 167 - Utløpsbakk Møgedalsvannet (kalket), St. 168 - Bekk ved Hågåsen (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

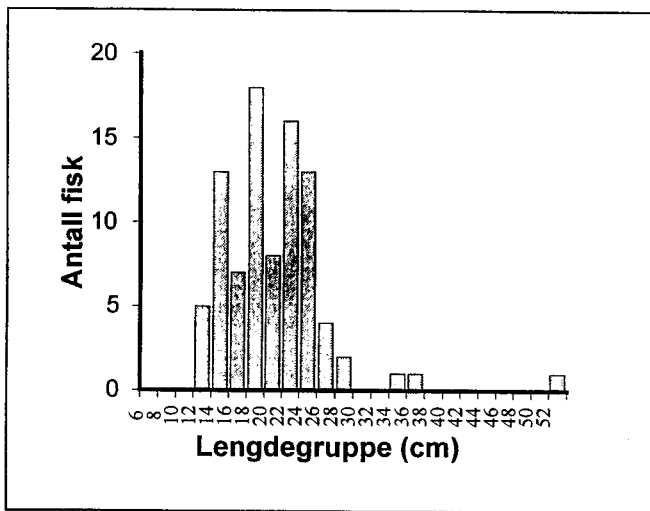
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 166	St. 167	St. 168	
Nematoda		Nematoda indet.		2	5	1	
Hirudinea		<i>Helobdella stagnalis</i> **	(L.)	1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	-	-	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		2	4	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		6	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	6	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		2	-	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		26	-	-	
Acari		Acari indet.		4	8	8	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	6	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	4	-	-	
Plecoptera		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	5	-	9	
	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	8	-	
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	52	-	
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	4	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	9	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	50	3	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1	-	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	4	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	-	3	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	2	-	
	Hydrophilidae	<i>Anacaena globulus</i>	(Paykull)	-	2	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	4	-	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	-	1	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	1	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	2	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		7	-	-	
		Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	-	1
			<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	7
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	1	-	
		Polycentropodidae indet.		-	2	6	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	26	2	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	19	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	4	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		63	44	173	
	Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	-	1	-	
		<i>Dixa puberula</i>	Loew	-	7	-	
		Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	64	-
		Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	17
		Limonidae indet.		-	3	-	
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	6
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	47	81
	pH (målt i felt)				7,5	7,4	4,1
Totalt antall arter / taxa				15	22	15	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	2	1	
Surhets-indeks				0,50	1,00	0,50	
Justert surhets-indeks				-	0,55	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				2	2 (3)	2	

### 3.3 Søre Forevatn

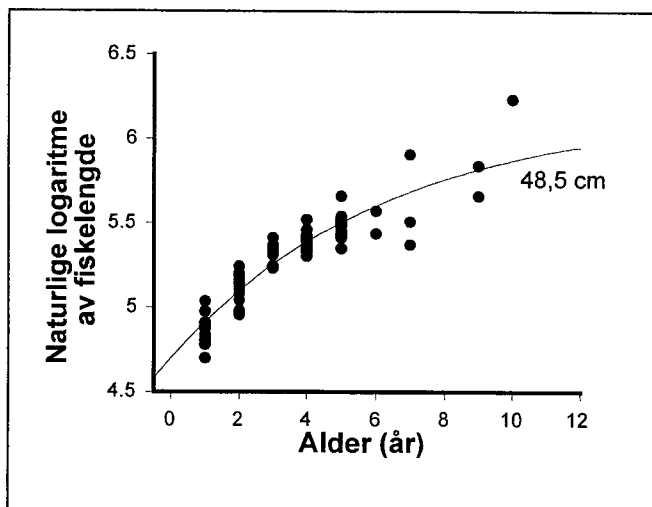
#### Fisk

I Søre Forevatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 89 ørret og 34 røye.

Fangstutbyttet av ørret (11,0 fisk og 1399 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var flertoppig og bestanden hadde innslag av stor fisk (figur 1). Største ørret var 51 cm og veide 1962 gram. Alderen varierte fra 1 til 10 år. 2-åringer var mest tallrike i materialet, men alle de yngste aldersgruppene var godt representert. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 49 cm (figur 2).

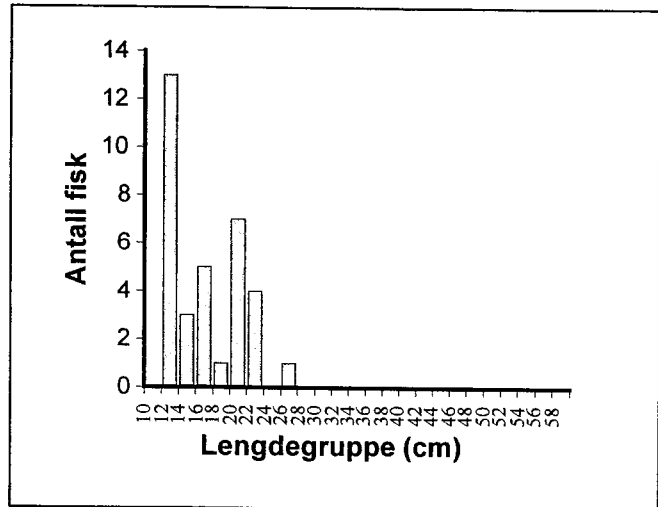


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

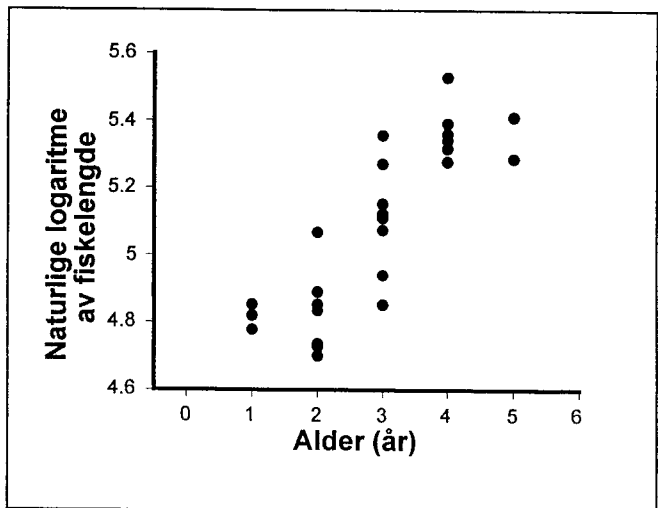


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av røye (4,2 fisk og 228 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og lavt i vekt. Lengdefordelingen viste at det var en overvekt av små fisk i bestanden med lengdegruppe 12 cm som den mest tallrike (figur 3). Største røye var 25 cm og veide 178 gram. Alderen varierte mellom 1 og 5 år, med 2- og 3-åringer som de mest tallrike. Veksten viste ingen klare tegn til utflating med økende alder (figur 4).



Figur 3. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 4. Røyas lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi veksten ikke viser tegn til utflating.

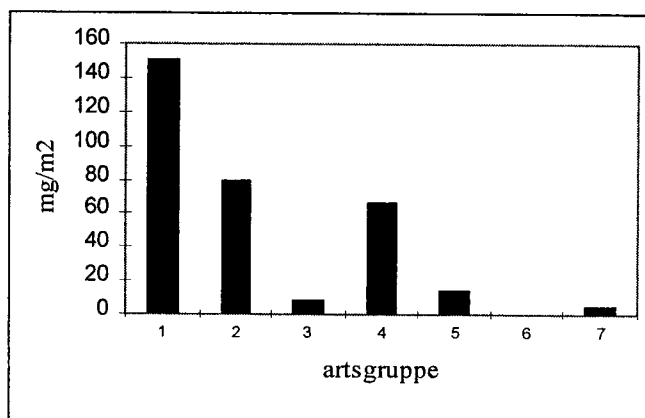
Søre Forevatn har en relativt tett ørretbestand og en relativt tynn røyebestand. Ørretbestanden hadde en normal alderstruktur og viste ingen tegn til forsureningsskader.

#### Plankton

I Søre Forevatn ble det påvist et relativt høgt antall arter i dyreplanktonet, totalt 10 (6 vannlopper, 4 hoppekreps). De fleste viktige artsgrupper er representert. Vannloppen



*Holopedium gibberum* opptrådte i størst mengde. Total mengde er moderat til middels høy, 324 mg pr. m<sup>2</sup>. Arts- og størrelsesfordeling tyder på en viss påvirkning fra beiting av fisk. Vannloppen *Daphnia* (forsuringsfølsom) ble påvist, noe som skulle tyde på at forsurening ikke er noe stort problem for dyreplanktonsamfunnet i Søre Forevatn.



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Søre Forevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.96. Roteprøven i vannet (St. 172) ble tatt på en storsteinet strand like ved utløpet (UTM 32VLK244935). Det var stein/grusbunn med noe mudder, botngras og krypsiv. Prøven i utløpsbekken (St. 173) ble tatt like nedenfor utløpet i en ca 1 m bred bekk med noe mose (UTM 32VLK245935). Den antatt sure bekken ble tatt i en innløpsbekk til Eikesvatnet (St. 174 - UTM32VLK244916), en ca 1 m bred bekk med noe mose et stykke nedstrøms i vassdraget. Resultatene er vist i tabell 1.

Søre Forevann kategoriseres som ikke forsuret. Dette vises av surhetsindeksen i vannet og både den ujusterte og den justerte i utløpselva. Den antatt sure bekken hadde ett individ av den moderat følsomme døgnfluen *Wormaldia subnigra*, og klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Søre Forevatn vært kalket i 6 år siden 1991. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 172 - Søre Forevann (kalket), St. 172 - Utløpsbekk S. Forevann (kalket), St. 173 - Innløpsbekk til Eikesvatnet (ikke kalket).**

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

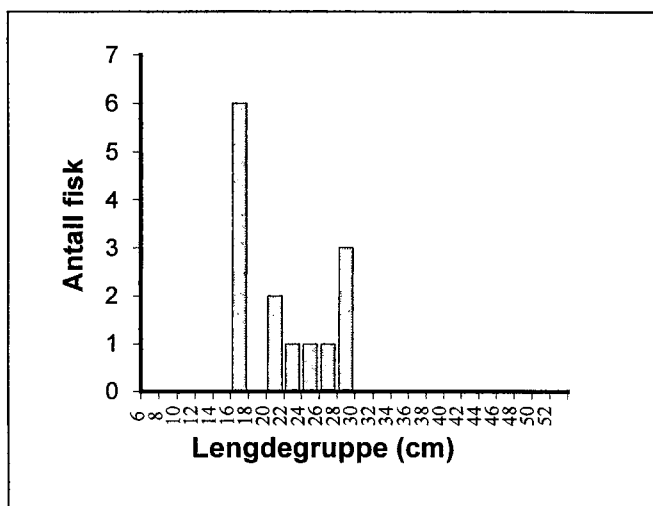
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 172	St. 173	St. 174	
Nematoda		Nematoda indet.		3	12	4	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	1	-	
		Chydoridae indet.		23	6	4	
		<i>Drepanothrix dentata</i>	(Euren)	1	-	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		3	-	-	
		<i>Ilyocryptus acutifrons</i>	Sars	1	-	-	
		Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	5	-	-
	Calanoida indet.			16	8	-	
		Ostracoda	Cyclopidae indet.		27	1	-
	Ostracoda indet.			8	-	-	
	Acari		Acari indet.		14	9	9
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	14	-	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	3	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	3	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	22	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	4	10	
	Nemouridae indet.			-	-	1	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	1	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	-	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	1	-	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	1	-	
		<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	21	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	1	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	7	
	Molannidae	Molannidae indet.		1	-	-	
	Philopotamidae	<i>Wormaldia subnigra</i> **	McLachlan	-	-	1	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	3	-	-	
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	92	3	
		<i>Plectrochemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	2	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	2	5	-	
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	1	-	-	
		Polycentropodidae indet.		-	-	2	
		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	4	6	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	2	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-	1	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		67	77	60	
	Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	-	4	
		Hemerodrominae indet.		1	-	-	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	1	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	1	39	
<b>pH (målt i felt)</b>				6,7	6,7	4,3	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				22	16	17	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				1	3	1	
<b>Surhets-indeks</b>				1,00	1,00	0,50	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	1,00	0,50	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				3	3	2	

### 3.4 Ljosvann

#### Fisk

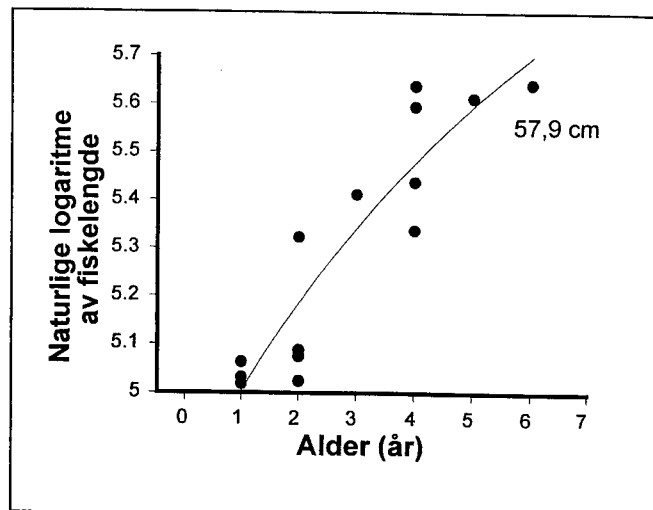
I Ljosvann ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 14 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (3,1 fisk og 321 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdegruppe 16 cm var den mest tallrike i materialet (figur 1). Største ørret var 28,2 cm og veide 225 gram. Alderen varierte mellom 1 og 6 år, med 1-, 2- og 4-åringer som de mest tallrike. Veksten avtok noe med økende alder (figur 2). I 1991 ble det satt ut 300 villfisk av ørret i Ljosvann. Det er mulig at den eldste fisken i vårt materiale stammer fra denne utsettingen. Vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 58 cm, noe som er langt over størrelsen på fisken som er fanget. Dette anslaget er derfor høyst usikkert.



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

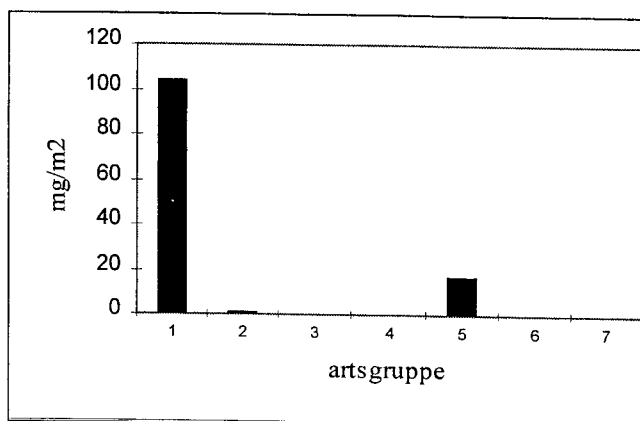
Ljosvann har en relativt tynn bestand av ørret. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

#### Plankton

Artsutvalget og mengdene av dyreplankton i Ljosvatn var lave. Bare 3 arter ble påvist og total mengde var 122 mg pr. m<sup>2</sup>. Vannloppen *Holopedium gibberum* utgjorde 85 % av total mengden. Flere sentrale artsgrupper manglet eller hadde liten betydning, noe som i Ljosvatn indikerer negative effekter av forsurening.



Figur 3. Dyreplankton mengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Ljosvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

#### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.9.96. Roteprøven i Ljosvann (St. 180 - UTM 32VLK435823) ble tatt i en sone med svaberg og store stein. Det var mudderbunn mellom

steinene med starr, vannliljer, botngras, stivt brasmegras og krypsiv. Utløpsbekken (St. 181) var en ca. 15 m lang elvestubb mellom Ljosvatnet og Tosketjørna, med svak strøm og noe mose og krypsiv (UTM 32VLK434823). Det ble ikke funnet noen brukbar innløpsbekk. pH ble ikke målt fordi elektroden streiket. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ljosvann blir kategorisert som ikke forsuret basert på prøven i selve vannet. Indeks-verdien 1,0 er imidlertid basert på ett individ av døgnfluen *Caenis horaria*. Utløpsbekken klassifiseres som moderat forsuret.

Tilstanden i Ljosvann karakteriseres derfor som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Ljosvann vært kalket i 6 år siden 1991. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 180 -Ljosvann (kalket), St. 181 - Utløpsbekk Ljosvann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

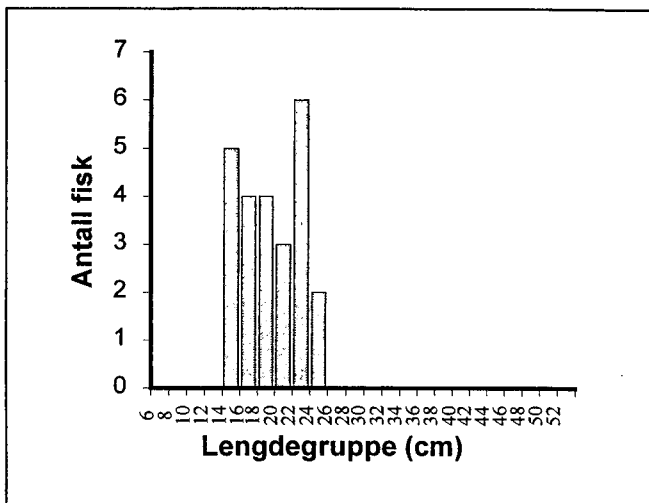
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 180	St. 181	
Nematoda		Nematoda indet.		3	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		5	-	
		Chydoridae indet.		10	1	
		<i>Eurycercus</i> sp.		2	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		3	1	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	9	-	
		Cyclopidae indet.		6	-	
		Copepoda	Ostracoda indet.		3	-
		Ostracoda	Acari indet.		11	8
	Acari					
	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	1	-
Leptophlebiidae		<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	5	3	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	9	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	13	
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.		-	2	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	12	
		Nemouridae indet.		-	5	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	2	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		5	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	3	-	
Trichoptera	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	-	4	
		Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	2
	Philopotamidae	<i>Wormaldia subnigra</i> **	McLachlan	-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		14	-	
		Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	1	-
			<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	68
			<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	8
			<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	5	10
			Polycentropodidae indet.		2	-
		Psychomyiidae	<i>Tinodes waeneri</i> **	(L.)	2	-
	Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	19
		Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-
		Chironomidae	Chironomidae indet.		169	69
			Empididae	Hemerodrominae indet.		1
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	1	
		Limonidae indet.		-	1	
Muscidae		<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	19	
Simuliidae		Simuliidae indet.		-	96	
Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	1		
pH (målt i felt)				-	-	
Totalt antall arter / taxa				25	20	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	2	
Surhets-indeks				1,00	0,50	
Justert surhets-indeks				-	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				3	2	

### 3.5 Årsvolltjønn

#### Fisk

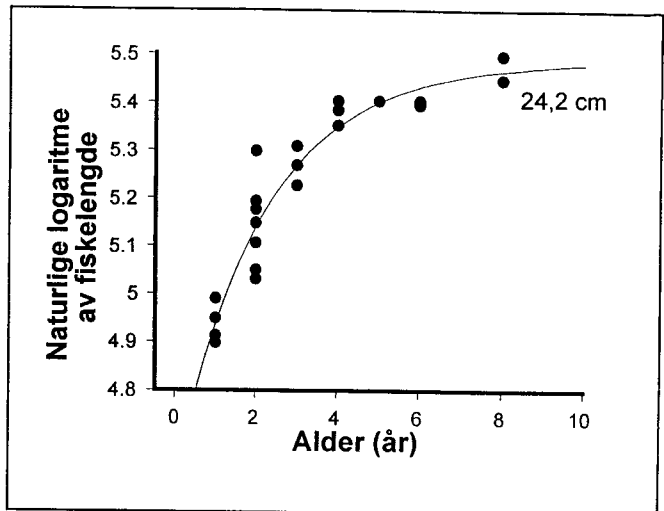
I Årsvolltjønn ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 24 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (6,1 fisk og 408 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen synes å være totoppig med lengdegruppene 14 og 22 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 24,4 cm og veide 132 gram. Alderen varierte fra 1 til 8 år, med 2-åringene som de mest tallrike. I 1987 og 1988 ble det satt ut ørret (ukjent alder) i Årsvolltjønn. Hvis utsettingen bestod av 1-somrig fisk kan de eldste fiskene i vårt materiale (8-åringene) stamme fra denne utsettingen. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 24 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

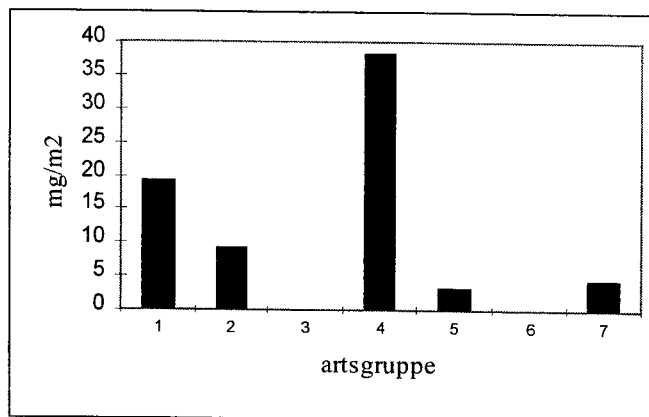
Årsvolltjønn har en middels tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forurengning.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

#### Plankton

Det ble påvist lave mengder av dyreplankton i Årsvolltjønn, 75 mg pr. m<sup>2</sup>. I alt ble 6 arter registrert (4 vannlopper, 2 hoppekreps). Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* var dominerende art. Selv om vatnet har vært kalket i flere år, manglet den forsuretsfølsomme artsgruppen *Daphnia*. Dette kan tyde på at episoder med surt vatn forekommer. Da fiskesamfunnet kun består av ørret, er predasjon fra fisk sannsynligvis av mindre betydning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Årsvolltjønn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 10.9.96. Roteprøven i Årsvolltjørna (St. 161 - UTM 32V LK534736 ) ble tatt i en sone med starr, elvesnelle og botngrass på leir/mudderbunn. Innløpsbekk og utløpsbekk ble ikke tatt. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Det ble ikke funnet forsuringsfølsomme arter i Årsvolltjørna og lokaliteten må klassifiseres som sterkt forsuret. Resultatet er imidlertid noe usikkert siden utløpsbekken ikke ble undersøkt.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Årsvolltjørn vært kalket i 10 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 161 - Årsvolltjørn (kalket)

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

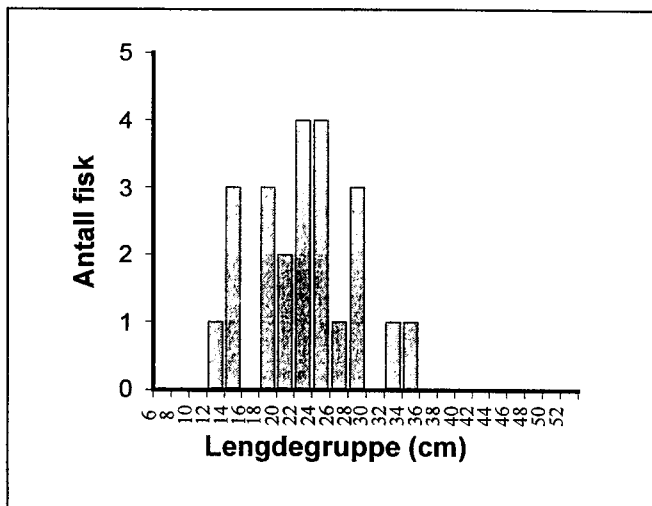
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer St. 161
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		6
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		6
		<i>Eurycercus</i> sp.		25
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	34
	Ostracoda	Ostracoda indet.		21
Acari		Acari indet.		1
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	1
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus palustris</i>	(L.)	1
		<i>Ilybius</i> sp.		1
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1
Trichoptera	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	1
	Molannidae	Molannidae indet.		1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		7
	Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.		1
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		147
pH (målt i felt)				7,4
Totalt antall arter / taxa				18
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				0
Surhets-indeks				0
Justert surhets-indeks				-
Klassifisering av lokaliteten				0

## 3.6 Kvellandsvannet

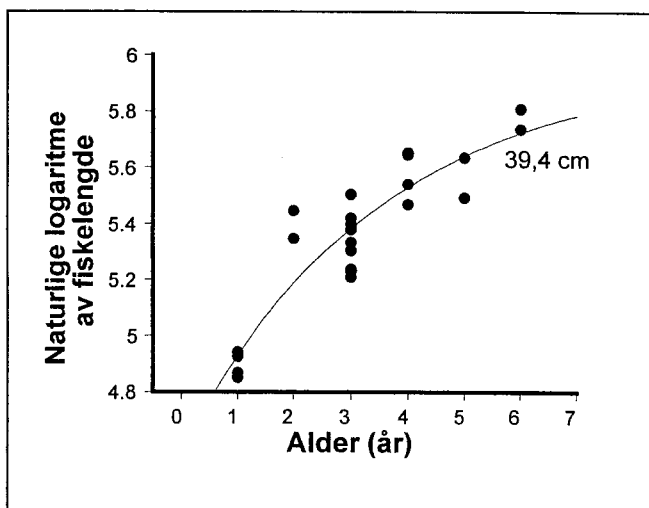
### Fisk

I Kvellandsvannet ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 23 ørret .

Fangstutbyttet av ørret (5,3 fisk og 669 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels både i antall og i vekt. Lengdegruppene 22 og 24 cm var de mest tallrike i materialet (figur 1). Største ørret var 33,3 cm og veide 364 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år, med 3-åringer som de mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 39 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

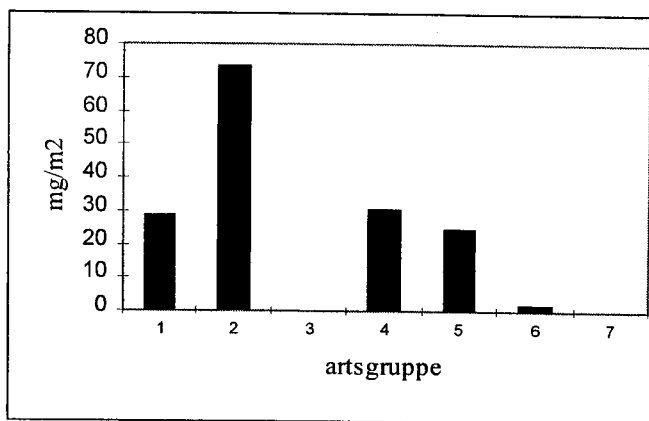


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Kvellandsvannet har en middels tett bestand av ørret. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring

### Plankton

Relativt lave mengder av dyreplankton ble påvist i Kvellandsvannet, 159 mg pr. m<sup>2</sup>. De fleste sentrale artsgrupper, med unntak av *Daphnia* ble påvist. Tilsammen ble 6 arter registrert. Vannloppen *Bosmina* dominerte. Artssammensetningen tyder på at det kan være en viss effekt av forsuring på dyreplanktonet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kvellandsvannet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 10.9.96. Roteprøven i Kvellandsvannet (St. 162 - UTM 32V LK538730 ) ble tatt i nordenden av vannet på en brådypp grus/mudderstrand med stivt brasmegras. Prøven i utløpsbekken (St. 163) ble tatt ca. 2 km nedenfor utløpet (UTM 32VLK559715). Bekken var 0.5 - 1 m brei, med sterk strøm (foss) og med noe mose. Ingen innløpsbekk var tilgjengelig så den ukalkede lokaliteten ble tatt i innløpsbekken til Navrestadvatnet (St. 164 - UTM 32VLK568724). Dette var en ca. 1 m brei bekk med mye mose og svak strøm. Resultatene er vist i tabell 1.

Kvellandsvatnet klassifiseres som moderat forsuret basert på roteprøven i vannet. Utløpselva har derimot en indeks på 1,0 og en justert indeks på 0,86 som tilsvarer en tilnærmet uforsuret lokalitet. Prøven er imidlertid tatt omkring 2 km nedenfor utløpet, etter at utløpsbekken har gått sammen med bekken fra Heptetjørna. Det er ikke mulig å si noe om årsaken til den høyere indeksen i utløpsbekken. Indeksen i vannet kan være for lav som følge av tilfeldigheter i

innsamlingen, eller utløpselva kan renne gjennom områder med god bufferkapasitet. Den antatt sure lokaliteten hadde en indeks på 0,5, dvs. lokaliteten er moderat forsuret. Om dette er naturlig eller at tjernet bekken rant ut fra er kalket vites ikke. I følge lokalbefolkningen var ikke dette tjernet kalket.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kvellandsvannet vært kalket i 7 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 162 - Kvellandsvannet (kalket), St. 163 - Utløpsbakk Kvellandsvannet (kalket), St. 164 - Innløpsbakk Navrestadvannet (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 162	St. 163	St. 164	
Nematoda		Nematoda indet.		1	-	1	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		9	-	-	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		2	-	-	
		Chydoridae indet.		22	-	-	
		<i>Drepanothrix dentata</i>	(Euren)	5	-	-	
			<i>Eurycercus</i> sp.		27	-	-
	Copepoda	Calanoida indet.		1	-	-	
		Cyclopidae indet.		2	-	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		3	-	-	
Acari		Acari indet.		3	22	9	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	21	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2	-	33	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	1	-	4	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	10	
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	9	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	45	46	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	12	3	
Coleoptera	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	5	-	
	Dytiscidae	<i>Hydroporus obscurus</i>	Sturm	1	-	-	
		<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	1	-	-	
		<i>Stictotarsus</i>	(Fabricius)	3	-	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	2	-	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	4	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	1	-	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	1	-	-	
	Phryganeidae	<i>Phryganea bipunctata</i>	Retzius	-	-	1	
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	1	-	-	
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	-	80	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	2	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	1	6	
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	2	-	-	
		Polycentropodidae indet.		8	-	3	
		Psychomyiidae	<i>Tinodes waeneri</i> **	(L.)	1	-	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	2	1	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	12	12	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	1	1	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		92	180	86	
	Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	41	-	
		Hemerodrominae indet.		2	-	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	3	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	23	78	
pH (målt i felt)				7,2	7,1	5,7	
Totalt antall arter / taxa				27	13	17	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	2	1	
Surhets-indeks				0,50	1,00	0,50	
Justert surhets-indeks				-	0,86	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				2	3 (2)	2	

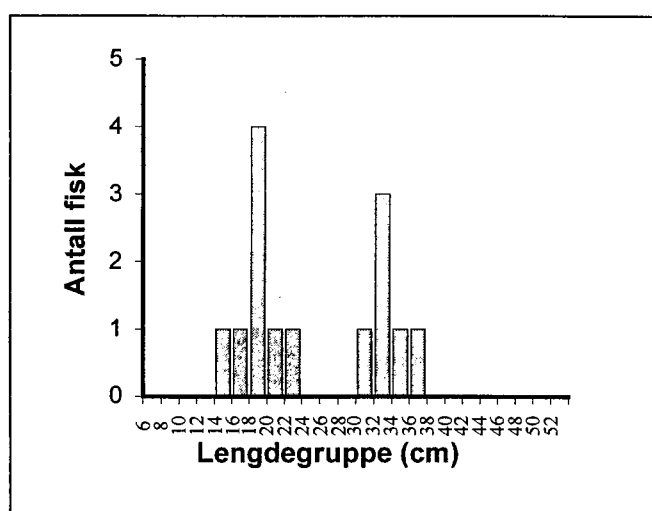


### 3.7 Lilandsvann

#### Fisk

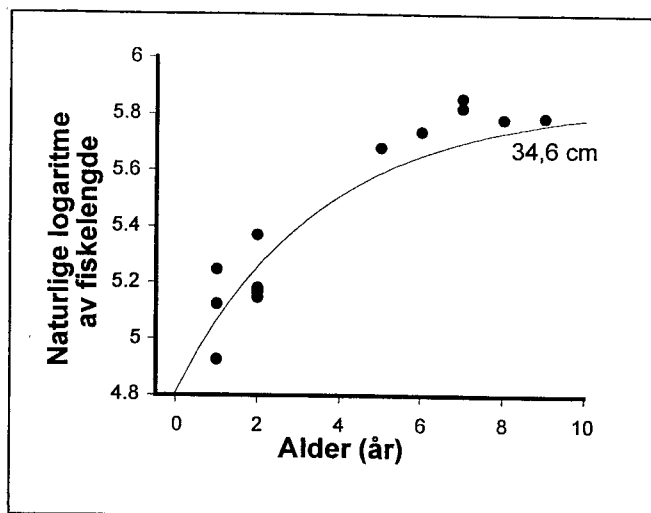
I Lilandsvann ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 14 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (1,9 fisk og 330 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 18 og 32 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 35 cm og veide 488 gram. Alderen varierte mellom 1 og 9 år, med 2-åringer som den mest tallrike. 3- og 4-åringer ble ikke funnet i materialet. I perioden 1986 til 1988 ble det satt ut villfisk i Lilandsvann, mens det i 1989 ble satt ut 1-somrig ørret. De eldste fiskene i vårt materiale (7 år og eldre) kan stamme fra disse utsettingene. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 35 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

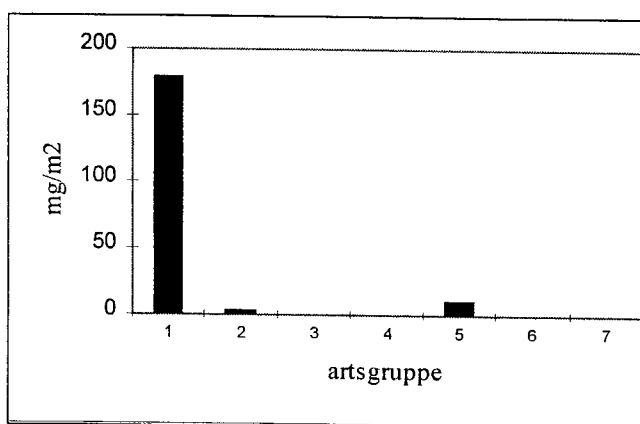
Lilandsvann har en tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke og synes å ha problemer med rekrutteringen. Dette kan skyldes forurening.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

#### Plankton

Vannloppen *Holopedium gibberum* utgjorde hele 93 % av dyreplanktonmengden på 192 mg pr. m<sup>2</sup> i Lilandsvatn. Bare to arter ble i tillegg påvist, vannloppen *Bosmina longispina* og hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*. Dyreplanktonsamfunnet i Lilandsvatnet viser klare indikasjoner på forureningseffekter.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Lilandsvann august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 10.9.96. Roteprøven i Lilandsvannet (St. 165 - UTM 32VLK557754) ble tatt på vestsiden av vannet ved Liland, i en sone med sand og mudderbunn, med vannliljer, flotgras og stivt brasmegras. Utløpselva og innløpsbekk ble ikke tatt. Resultatene er vist i tabell 1.

Basert på surhetsindeksen må Lilandsvann klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Lilandsvann vært kalket i 8 år siden 1986. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 165 - Lilandsvann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

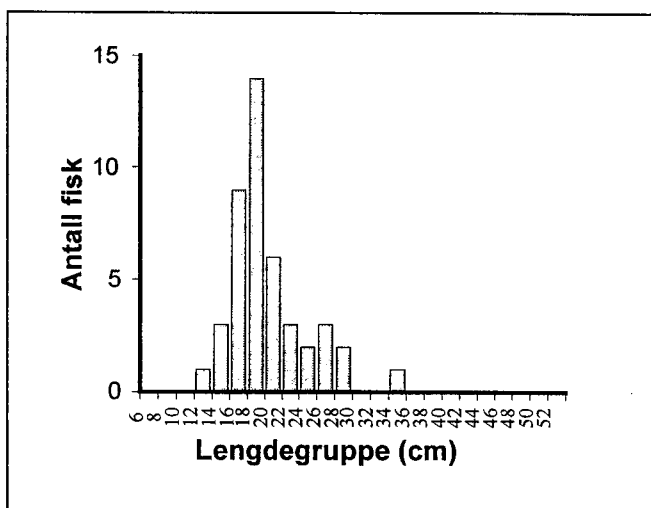
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer St. 165
Porifera		Porifera indet.		3
Nematoda		Nematoda indet.		1
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		2
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2
Crustacea	Cladocera	<i>Bythotrephes longimani</i>	Leydig	2
		Chydoridae indet.		2
		<i>Eurycerus</i> sp.		19
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	5
	Copepoda	Cyclopidae indet.		3
	Ostracoda	Ostracoda indet.		20
Acari		Acari indet.		2
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3
Odonata	Anisoptera	<i>Somatochlora metallica</i>	(van der Linden)	1
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	5
Heteroptera	Corixidae	Coenagrionidae indet		1
		<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	11
		<i>Cymatia bondsdorffii</i>	(Sahlberg)	2
		<i>Glaenocoris propinqua cavifrons</i>	(Thomson)	1
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		4
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet		2
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		5
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	1
	Psychomyiidae	<i>Tinodes waeneri</i> **	(L.)	2
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		10
	Chironomidae	Chironomidae indet.		125
pH (målt i felt)				7,1
Totalt antall arter / taxa				25
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2
Surhets-indeks				0,50
Justert surhets-indeks				-
Klassifisering av lokaliteten				2

## 3.8 Åvedalsvann

### Fisk

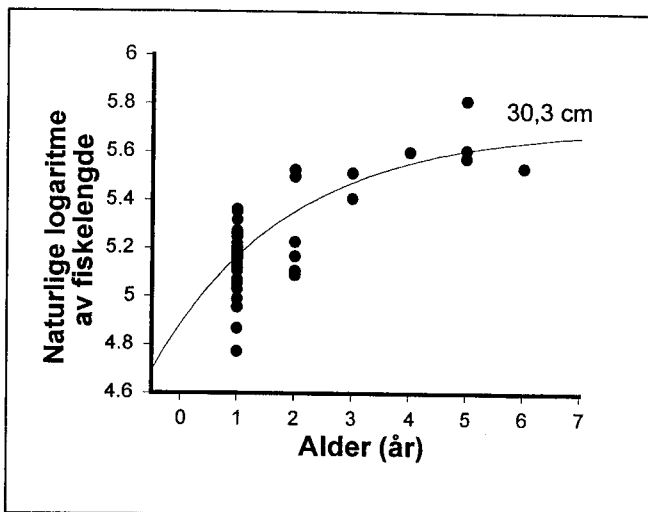
I Åvedalsvann ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 44 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (5,2 fisk og 471 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 33,5 cm og veide 432 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år, med en klar dominans av 1-åringer (70 %). Siste utsetting av ørret skjedde i 1986 (fisk av ulik alder). Fisk fra denne utsettingen finnes ikke i vårt materiale. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 30 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

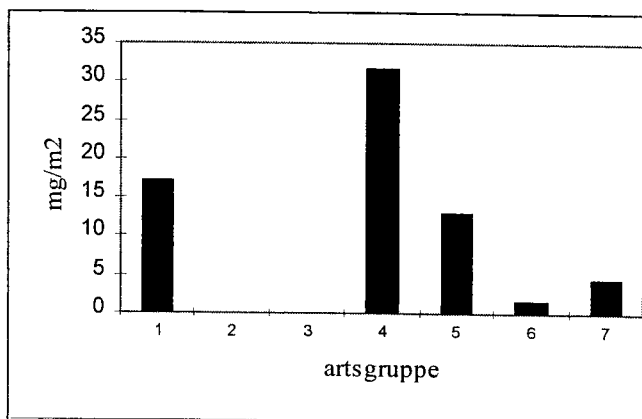
Åvedalsvann har en middels tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forurengning.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Lave dyreplanktonmengder (68 mg pr. m<sup>2</sup>) ble påvist i Åvedalsvatn. Alle sentrale artsgrupper av hoppekreps ble registrert. Derimot manglet to sentrale grupper vannlopper (*Bosmina* og *Daphnia*). Dyreplanktonet i Åvedalsvatn viser klare tegn til forurengningskader.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Åvedalsvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 9.09. og den 10.9.96. Roteprøven i Åvedalsvann (St. 159 - UTM 32VLK561710) ble tatt på i nordre enden av vannet på en stein/grusstrand med lite mudder, krypsiv og noe botngras. Utløpselva (St. 158 - UTM 32VLK558701) var 3-5 m brei med en god del mose og god strøm. Ingen brukbar ukalket innløpsbekk ble funnet til sammenligning, så roteprøven ble tatt i utløpselva fra Gullandsvatnet, ca. 6 km i luftlinje fra Åvedalsvannet (St. 160 - UTM 32VLK528758). Elva var 2-3 m brei med mye mose og god strøm. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Baseres vurderingen på prøven fra selve Åvedalsvann må vannet regnes som sterkt forsuret. Prøven fra utløpet viser imidlertid at vannet er moderat forsuret. Ett individ av døgnfluen *Baetis rhodani* gir den ujusterte indeksen verdien 1. Justeres denne indeksen er imidlertid vannet nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret. Den antatt ukalkede lokaliteten kategoriseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Åvedalsvann vært kalket i 4 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 159 - Åvedalsvann (kalket), St. 158 - Utløpselv Åvedalsvann (kalket), St. 160 - Utløpselv fra Gullandsvann (ikke kalket?)

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

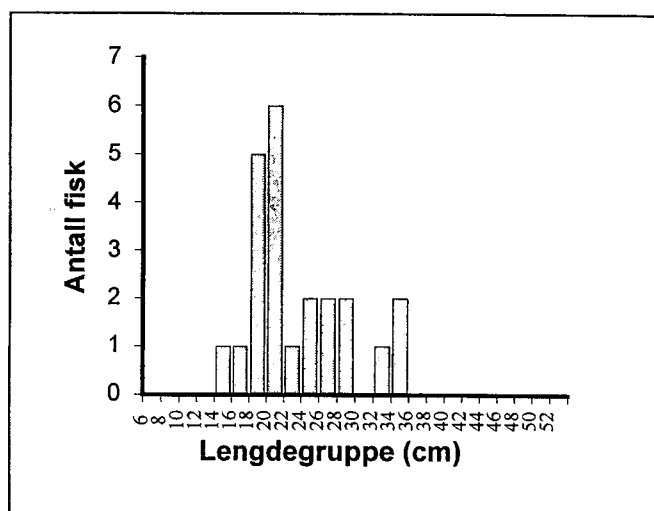
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 158	St. 159	St. 160	
Nematoda		Nematoda indet.		4	3	3	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	22	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		8	-	-	
		<i>Bythotrephes longimanus</i>	Leydig	-	1	-	
		Chydoridae indet.		-	7	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	7	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	12	-	
		Copepoda	Calanoida indet.		7	-	
			Cyclopidae indet.		3	1	
		Ostracoda	Ostracoda indet.		-	11	
			Acari indet.		10	7	
	Acari					23	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	1	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	-	1	
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	-	2	
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	1	-	14	
	Nemouridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	1	-	-	
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	20	
		<i>Amphinemura</i> sp.		2	-	2	
			<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	26	-	12
		Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	10
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	2	
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	1	-	2	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	16	-	
		Coenagrionidae indet.		-	4	-	
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	-	5	-	
		<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	-	1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus obscurus</i>	Sturm	-	1	-	
		<i>Hygrotus novemlineatus</i>	(Stephens)	-	5	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	2	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes cinereus</i>	(Curtis)	-	1	-	
		<i>Athripsodes</i> sp.		-	2	-	
		<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	-	2	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-	
	Polycentropodida	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	109	-	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	19	5	-	
		Polycentropodidae indet.		-	6	1	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	2	-	1	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		61	-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	2	1	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		48	115	46	
	Empididae	<i>Stilpon</i> sp.		-	-	108	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	1	-	2	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		27	-	4	
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	4	-	
pH (målt i felt)				6,9	6,6	5,1	
Totalt antall arter / taxa				18	20	19	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	0	1	
Surhets-				1,00	0,00	0,50	
Justert surhets-indeks				0,53	-	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				2 (3)	0	2	

## 3.9 Gautlandsvannet

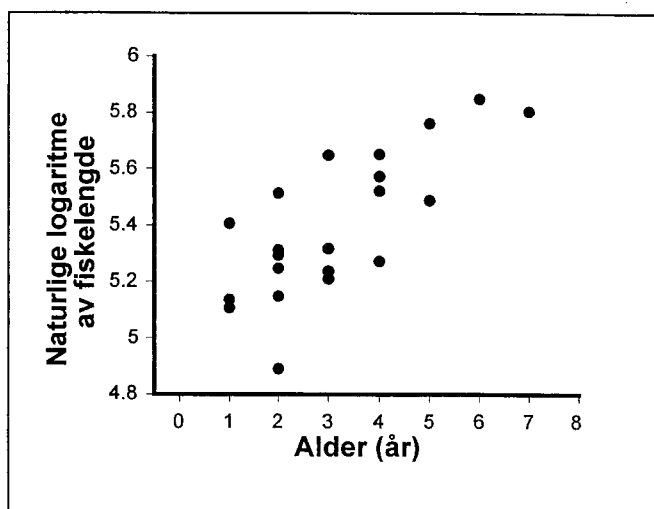
### Fisk

I Gautlandsvannet ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 23 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,5 fisk og 651 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdegruppene 18 og 20 cm var de mest tallrike i fangsten (figur 1). Største ørret var 34,7 cm og veide 425 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, med 2-åringer som de mest tallrike. På 1980-tallet ble det satt ut villfisk i innsjøen og siste utsetting skjedde i 1989. Fisk fra denne utsettingen finnes neppe i vårt materiale. Veksten viste ingen klare tegn til utflatning med økende alder (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

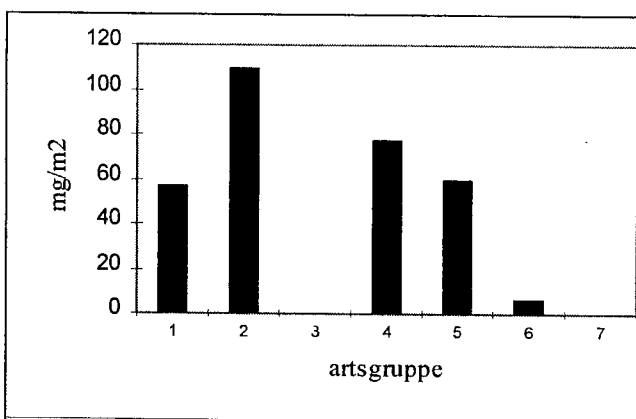


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi veksten ikke viser tegn til utflatning.

Gautlandsvannet har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden synes å ha en normal alderstruktur og viste derfor ingen tegn til forsuringsskader.

### Plankton

Moderat høye mengder dyreplankton ble påvist i Gautlandsvannet (309 mg pr. m<sup>2</sup>). Med unntak av *Daphnia* ble samtlige viktige artsgrupper registrert. Tilsammen ble 6 arter funnet. Vannloppen *Bosmina longispina* var dominerende art. Effekter av periodevis ugunstig vannkvalitet antas å være hovedårsaken til fravær av *Daphnia*.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Gautlandsvannet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekrebs (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.9.96. Roteprøven i Gautlandsvannet (St. 178 - UTM 32VLK393763) ble tatt på sand/mudderbunn med elvesnelle og botngras i sørenden av vannet. Utløpsbekken (St. 179 - UTM 32VLK394762) var ca. 1 m brei med noe mose og alger. Begge lokalitetene så ut til å være noe jordbrukspåvirket. Ingen innløpsbekk ble tatt. pH ble ikke målt pga. defekt elektrode. Resultatene er vist i tabell 1.

Prøven fra Gautlandsvannet har ingen forsuringsskadelige arter og klassifiseres derfor som sterkt forsuret. Utløpsbekken viser imidlertid at vannet bedre må regnes som moderat til ikke forsuret. To individer av *Baetis rhodani* gir bekken en indeks på 1,0. Justeres denne indeksen ligger vannet imidlertid nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Gautlandsvannet vært kalket i 13 år siden 1984. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 178 - Gaudlandsvann (kalket), St. 179 - Utløpsbekk Gaudlandsvann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

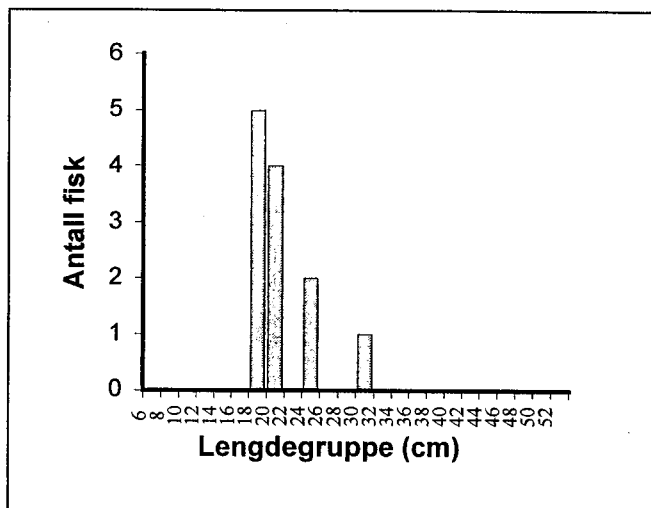
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 178	St. 179	
Nematoda		Nematoda indet.		20	2	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	1	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	-	
		Chydoridae indet.		2	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		4	-	
			<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	24	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		5	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		1	-	
Acari		Acari indet.		10	4	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	2	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	5	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	25	
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.		-	4	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	11	
	Nemouridae indet.		-	1		
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	1	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	5	-	
	Coenagrionidae indet			4	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	41	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	2	
		<i>Oxyethira</i> sp.		-	2	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		1	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-	
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	1	-	
		<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1	-	
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	80	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	12	
		Polycentropodidae indet.		2	-	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	3	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	4	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		17	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		72	79	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	2	
pH (målt i felt)				-	-	
Totalt antall arter / taxa				17	18	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	
Surhets-indeks				0	1,00	
Justert surhets-indeks				-	0,55	
Klassifisering av lokaliteten				0	2 (3)	

## 3.10 Indre Oddrevann

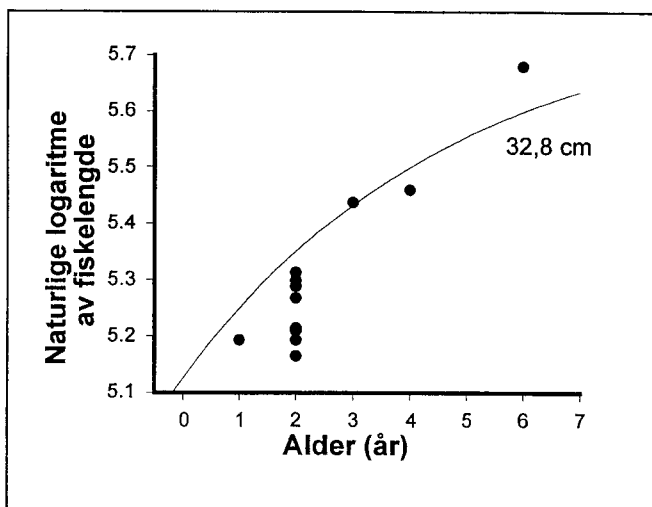
### Fisk

I Indre Oddrevann ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 12 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (2,8 fisk og 278 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og lavt i vekt. Lengdefordelingen av fangsten er vist i figur 1. Største ørret var 29,3 cm og veide 244 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år, med 2-åringer som den dominerende årsklassen (67%). Siste utsetting av ørret skjedde i 1987 (villfisk). Fisk fra denne utsettingen finnes ikke i vårt materiale. Veksten synes å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 33 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

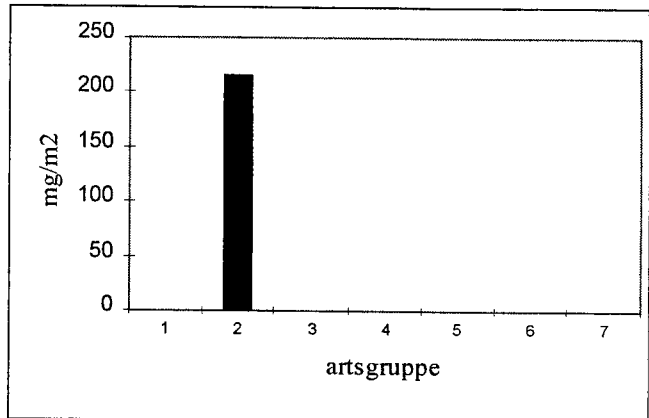


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Indre Oddrevann har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste klare tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonet i Indre Oddrevann viser klare effekter av forsurening. Bare vannloppen *Bosmina* representert ved artene *B. longispina* og *B. longirostris* ble påvist. Total mengde ble beregnet til 216 mg pr. m<sup>2</sup> med *B. longispina* som dominerende art.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Indre Oddrevann august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.9.96. Roteprøven i Indre Oddrevannet (St. 175 - UTM 32VLK464699) ble tatt på steinstrand/mudderbunn med krypsiv og botngrass. Utløpsbekken (St. 176 - UTM 32VLK465704) var ca. 1m brei med mye mose og god vannføring. Innløpsbekken (St. 177 UTM 32VLK473700) var en 0.5 m brei sildrebekk med noe mose og alger og svært liten vannføring. Roteprøven ble tatt ovenfor haug med skjellsand. pH ble ikke målt pga. defekt elektrode. Resultatene er vist i tabell 1.

Selve vannet klassifiseres som sterk forsuret basert på indeksen. Utløpselva har imidlertid en svært følsom art (døgnfluen *Baetis rhodani*) som viser at vannet er en moderat til ikke forsuret lokalitet. Innløpsbekken har bare forsuringstolerante arter og klassifiseres som sterkt forsuret.



## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Indre Oddrevann vært kalket i 11 år siden 1984. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 175 - Indre Oddrevann (kalket), St. 176 - Utløpsbekk Indre Oddrevann (kalket), St. 177 - Innløpsbekk Indre Oddrevann (ikke kalket).**

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 175	St. 176	St. 177
Nematoda		Nematoda indet.		1	31	5
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	2
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	-	-
		Chydoridae indet.		1	-	9
		<i>Eurycercus</i> sp.		6	-	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	20	-	-
		Cyclopidae indet.		3	-	-
Acari	Copepoda	Acari indet.		5	6	34
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	6	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	-	1
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	-	2
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	-	6
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	46	54
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	1
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	28	-
		Nemouridae indet.		-	10	1
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-
		<i>Pyrhosoma nymphula</i>	(Sulzer)	1	-	-
		Coenagrionidae indet		1	-	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	-	3
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	3	-
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	4	-
	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	1	19
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	3	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	3	-	-
		<i>Plectrochemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	5
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	3	-
		Polycentropodidae indet.		-	-	3
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1
			<i>Rhyacophila</i> sp.		-	11
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		4	-	1
	Chironomidae	Chironomidae indet.		61	26	175
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	4
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	18	18
pH (målt i felt)				-	-	-
Totalt antall arter / taxa				13	12	15
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	0
Surhets-indeks				0	1,00	0
Justert surhets-indeks				-	0,57	0
Klassifisering av lokaliteten				0	2 (3)	0

## 4 Vest Agder

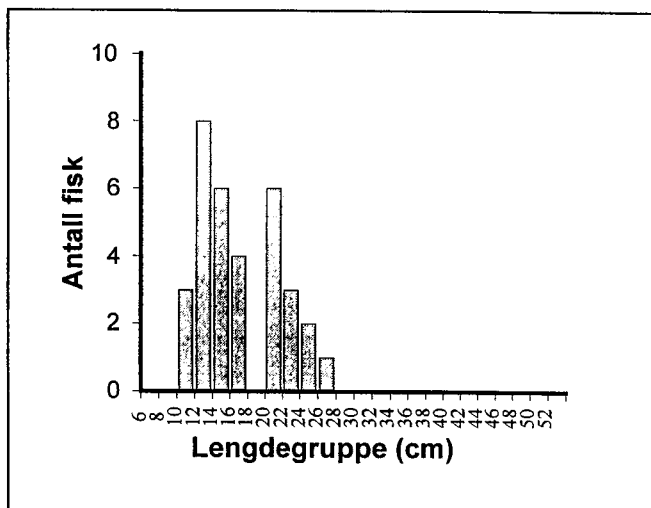
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Grasvatn	Kristiansand	449800	6450100
Moslandsvatn	Mandal	409800	6438900
Røynelandsvatn	Vennesla	426700	6467900
Grunnevatn	Kvinesdal	387900	6467200
Høylandsvatn	Marnadal	410900	6447900
Heddekjerrvatn	Marnadal	421800	6451800
Birkelandsvatn	Marnadal	418800	6447900
Vidringstadvatn	Lyngdal	388500	6455900
Kleivvatn	Lyngdal	389800	6455900
Lokavann	Hægebostad	399800	6471100
Svartevatn	Sirdal	376700	6531800
Hamarsmorkvatn	Sirdal	358600	6501600

## 4.1 Grasvatn

### Fisk

I Grasvatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 34 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (7,8 fisk og 471 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 12 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 25,5 cm og veide 191 gram. Fangsten bestod av bare ung fisk, alderen varierte fra 1 til 3 år, med 1-åringene som den dominerende årsklassen (72 % av fangsten). I Grasvatn ble det satt ut en blanding av ensomrig og tosomrig ørret i 1993. 3-åringene i vårt materiale kan stamme fra den utsettingen. Det ble også satt ut 2000 ørret i 1996. Da vi ikke kjenner denne fiskens alder og utsettingstidspunkt vet vi ikke om fisk fra denne utsettingen kan være representert i vårt materiale.

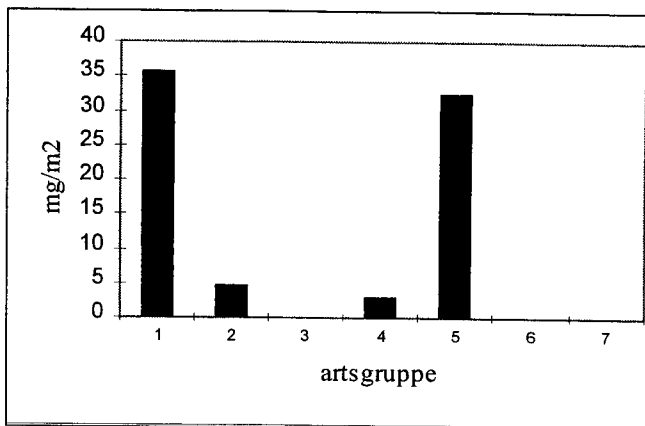


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Grasvatn har en relativt tett ørretbestand bestående av ung fisk. Da bestanden delvis opprettholdes ved utsettinger synes den å ha rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forurengning.

### Plankton

Dyreplanktonet i Grasvatn viser tegn til forurengningsskader. Mengdene var lave (76 mg pr. m<sup>2</sup>) og flere viktige arter manglet (bl.a *Daphnia* og *Cyclops scutifer*). Vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* dominerte.



Figur 2 Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Grasvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 6.09.96. Roteprøven i Grasvatnet (St. 131) ble tatt på NØ-bredden i en vik med tett vegetasjon av botngrass og krypsiv (UTM 32VMK501499). Utløpsbekken var tørr, og det ble ikke funnet noen brukbar innløpsbekk. Resultatene er vist i tabell 1.

Grasvatnet klassifiseres som moderat forurenet.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Grasvatn vært kalket i 2 år siden 1994. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forurengning.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 131 - Grasvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

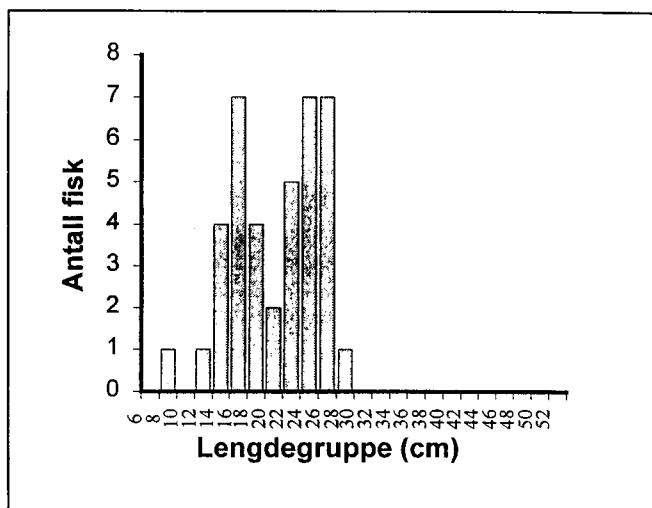
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer St. 131
Nematoda		Nematoda indet.		3
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1
		<i>Ceriodaphnia</i> sp.		24
		Chydoridae indet.		15
		Macrotrichidae indet.		1
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	3
		Cyclopidae indet.		2
Acari		Acari indet.		1
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	16
Odonata	Zygoptera	Coenagrionidae indet		1
		<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	3
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	1
Trichoptera	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		3
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		105
	Tabanidae	Tabanidae indet.		1
pH (målt i felt)				6,9
Totalt antall arter / taxa				17
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				1
Surhets-indeks				0,50
Justert surhets-indeks				-
Klassifikasjon av lokaliteten				2

## 4.2 Moslandsvatn

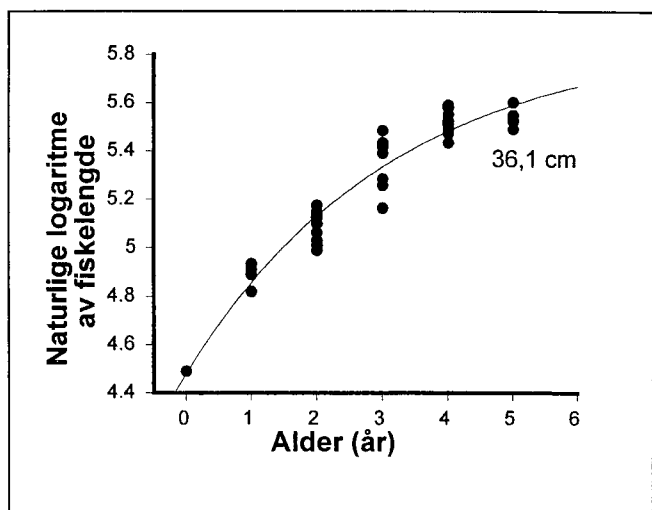
### Fisk

I Moslandsvatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 39 ørret .

Fangstutbyttet av ørret (4,8 fisk og 432 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 16 og 24-26 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 27,1 cm og veide 192 gram. Alderen varierte fra 0 til 5 år, med 2- og 4-åringer som de mest tallrike årsklassene. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 36 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

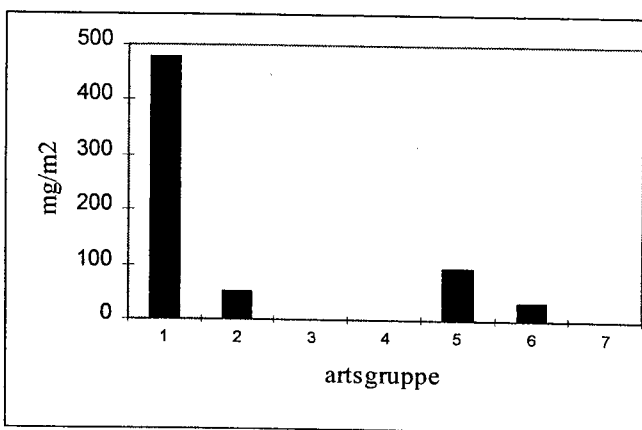


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

Moslandsvatn har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonet i Moslandsvatnet ble dominert av store mengder av vannloppen *Holopedium gibberum*. Denne arten utgjorde vel 70 % av en total dyreplanktonmengde på 659 mg pr. m<sup>2</sup>. Totalt ble bare 4 arter påvist. Fravær av både *Daphnia* og *Cyclopoida* tyder på forsuringseffekter på dyreplanktonsamfunnet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Moslandsvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 6.09.96. Roteprøven i Moslandsvatnet (St. 136) ble tatt i SØ-enden av vannet (UTM 32VMK103388). Vannet har tidligere vært regulert med omkring 3 m høyere vannstand. Prøven ble tatt i en sone med sand/mudderbunn og et tett belte med starr. Muddret var så dypt at prøven måtte tas fra land, dvs. en potensielt lite representativ prøve. Utløpsbekken (St. 135 - Moslandsbekken - UTM 32VMK106388) var en 0.5-1 m brei sildrebekk. Det ble ikke tatt prøve i innløpsbekk. Resultatene er vist i tabell 1.

Mange individer av den svært forsuring-følsomme døgnfluen *Cloeon dipterum* gir Moslandsvatnet karakteristikkene ikke forsuret. Utløpselva har imidlertid bare arter som er moderat følsomme og klassifiseres som moderat forsuret. Tilstanden i vannet kan derfor kategoriseres som en mellomting mellom ikke forsuret og moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Moslandsvannet vært kalket i 8 år siden 1989. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 135 - Moslandsbekken (kalket), St. 136 - Moslandsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forurenet, 2 - moderat forurenet, 1 - betydelig forurenet, 0 - sterkt forurenet

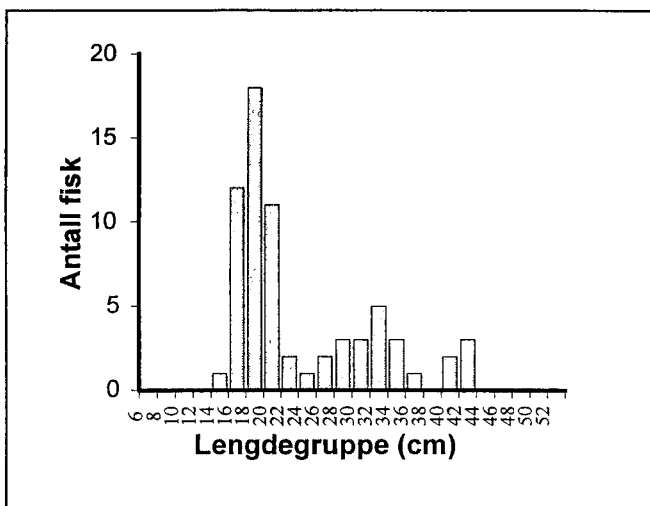
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 135	St. 136	
Nematoda		Nematoda indet.		2	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	9	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	3	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	6	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	9	
		Macrotrichidae indet.		-	5	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1	
		Ostracoda indet.		-	5	
Acari		Acari indet.		-	2	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	-	78	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	11	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	16	-	
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	12	-	
		<i>Amphinemura</i> sp.		7	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	25	-	
Odonata	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		6	-	
	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		-	3	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	6	
Heteroptera	Corixidae	<i>Coenagrionidae</i> indet		-	7	
	Gerridae	<i>Cymatia bondsdorffii</i>	(Sahlberg)	-	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	-	2	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Agabus</i> sp.		-	1	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		55	-	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes cinereus</i>	(Curtis)	-	1	
		<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	-	1	
		Leptoceridae indet		1	1	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	4	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	10	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	7	-	
		Polycentropodidae indet.		2	-	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	2	-
	Diptera	Ceratopogonidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		20	-
			Heleinae indet.		-	4
		Chironomidae	Chironomidae indet.		180	94
		Dixidae	<i>Dixella aestivalis</i>	(Meigen)	-	1
<i>Dixella martinii</i>			(Peus)	-	4	
Dolichopodidae		Dolichopodidae indet.		-	1	
Empididae		Hemerodrominae indet.		14	4	
Ephydriidae		Ephydriidae indet.		-	1	
Limonidae		Limonidae indet.		-	2	
Muscidae		<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	4	-	
Simuliidae		Simuliidae indet.		64	-	
Tipulidae		<i>Tipula</i> sp.		-	2	
pH (målt i felt)				7,2	7,2	
Totalt antall arter / taxa				14	30	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	2	
Surhets-indeks				0,50	1,00	
Justert surhets-indeks				0,50	-	
Klassifisering av lokaliteten				2	3	

## 4.3 Røyneilandsvatn

### Fisk

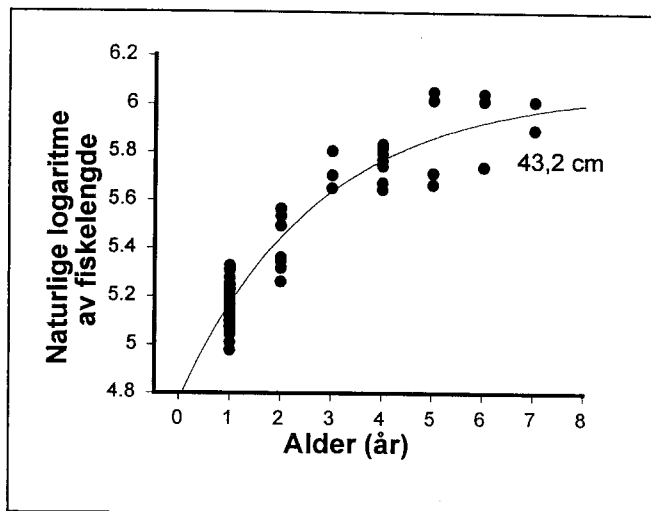
I Røyneilandsvatn ble det fisket med 14 garn i august 1996. Fangsten bestod av 67 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (8,8 fisk og 1815 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og høyt i vekt. Lengdegruppen 18 cm var mest tallrik, men fangsten inneholdt også en god del middels til stor fisk (figur 1). Største ørret var 42,5 cm og veide 910 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, med 1-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (60 % av fangsten). Det har vært satt ut ørret i Røyneilandsvatn i 1991 (fisk på 1-1,5 år), 1993 (fisk av ukjent alder) og 1995 (fisk på 1 år og på 2-3 år). Det er derfor mulig at alle årsklasser fra 2 år og oppover i vårt materiale inneholder fisk som stammer fra disse utsettingene. Etter våre opplysninger kan ikke den tallrike årsklassen av 1-åringer stamme fra utsettinger. Det ser derfor ut til at denne er et resultat av naturlig rekruttering. Veksten hos ørreten i Røyneilandsvatn avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 43 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

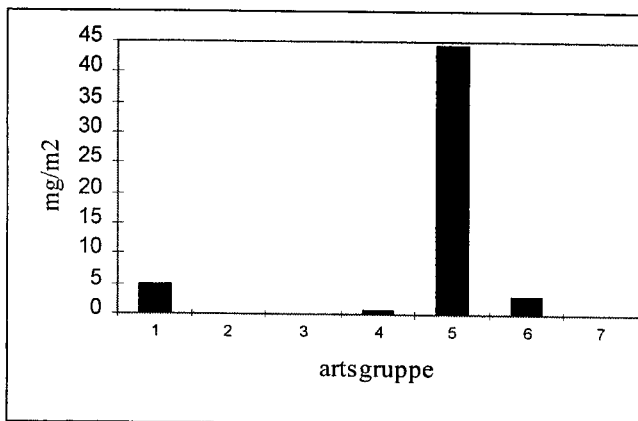
Røyneilandsvatn har en relativt tett ørretbestand som delvis er opprettholdt ved utsettinger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurengning. Da den yngste årsklassen synes å være naturlig rekruttert er situasjonen sannsynligvis under bedring.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Svært lave dyreplanktonmengder ble påvist i Røyneilandsvatn, bare 53 mg pr. m<sup>2</sup>. Hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* dominerte. Bare et fåtall individer av tre andre arter forekom. Materialet gir klare indikasjoner på forurengningseffekter.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Røyneilandsvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 6.09.96. Roteprøven i Røyneilandsvatn (St. 133) ble tatt i SØ-enden av vannet (UTM 32VMK269676) på en grus og sandstrand med et belte av starr. Prøven i innløpsbekken (St. 132 - UTM

32VMK268675) ble tatt ovenfor et lite kalkingsanlegg. Bekken var en sildrebekk med liten vannføring, 0,5-1 m bred og med mye mose. Utløpsbekken (St. 134 - UTM 32VMK259682) var 1-2 m bred med litt mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Prøven fra Røyneilandsvatnet inneholdt mange individer av de svært følsomme døgnfluene *Centroptilum luteolum* og *Caenis horaria* og klassifiseres derfor som ikke forsuret. Innløps- og utløpsbekken har imidlertid bare tolerante arter, og må klassifiseres som sterkt forsuret. Hva som er årsaken

til at utløpsbekken mangler forsuring-følsomme arter kan vi ikke si noe om.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Røyneilandsvatn vært kalket i 7 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 132 - Innløpsbekk Røyneilandsvatn (ikke kalket), St. 133 - Røyneilandsvatn (kalket), St. 134 - Utløpsbekk Røyneilandsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 132	St. 133	St. 134	
Nematoda		Nematoda indet.		17	-	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	23	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		22	-	3	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	4	2	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	15	4	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	4	1	
Acari		Acari indet.		1	1	1	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Centroptilum luteolum</i> ***	(Müller)	-	14	-	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	-	7	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	3	1	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	21	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	15	
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	5	-	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	5	
	Nemouridae	Nemouridae indet.		60	-	22	
Odonata	Anisoptera	<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	2	-	
	Zygoptera	Coenagrionidae indet		-	1	-	
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	-	1	-	
		<i>Cymatia bonzdorffii</i>	(Sahlberg)	-	20	-	
	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	L.	-	1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Laccophilus minutus</i>	(L.)	-	13	-	
		<i>Stictotarsus griseostriatus</i>	(DeGeer)	-	1	-	
		<i>Gyrinus aeratus</i>	Stephens	-	1	-	
	Gyrinidae	<i>Gyrinus substriatus</i>	Stephens	-	10	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Athripsodes</i> sp.		-	1	-	
		Leptoceridae indet		-	2	-	
		Limnephilidae	Limnephilidae indet		2	2	14
		Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	6	-
		Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	-	44
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>		(Curtis)	-	-	7	
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		(Pictet)	-	4	-	
			Polycentropodidae indet.		1	6	-
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	1
	<i>Rhyacophila</i> sp.			-	-	3	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	1	-	
		Chironomidae	Chironomidae indet.		63	118	145
		Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		31	-	2
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	1
		Simuliidae	Simuliidae indet.		78	-	47
pH (målt i felt)				4,7	7,5	7,5	
Totalt antall arter / taxa				9	23	17	
Antall surhets-følsomme arter /				0	3	0	
Surhets-indeks				0	1,00	0	
Justert surhets-indeks				0	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0	

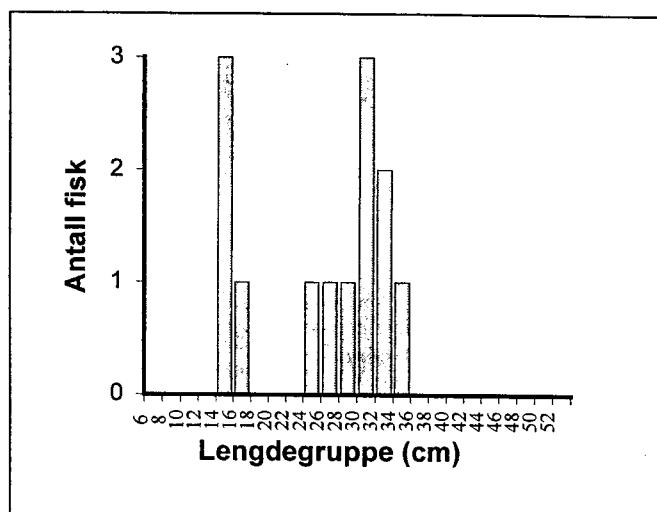


## 4.4 Grunnevatn

### Fisk

I Grunnevatn ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 13 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (3,5 fisk og 726 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 14 og 30 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 34,5 cm og veide 440 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år, men 3-åringer var ikke representert i materialet. Det har vært satt ut ørret i Grunnevatn i 1991 (alder ukjent), 1993 (alder ukjent), 1994 (alder 1,5 år), 1995 (alder 1,5-2 år) og 1996 (ensomrig). Vårt materiale inneholder sannsynligvis en god del fisk som stammer fra disse utsettingene. Fisk fra den siste utsettingen er imidlertid ikke representert i vårt materiale.

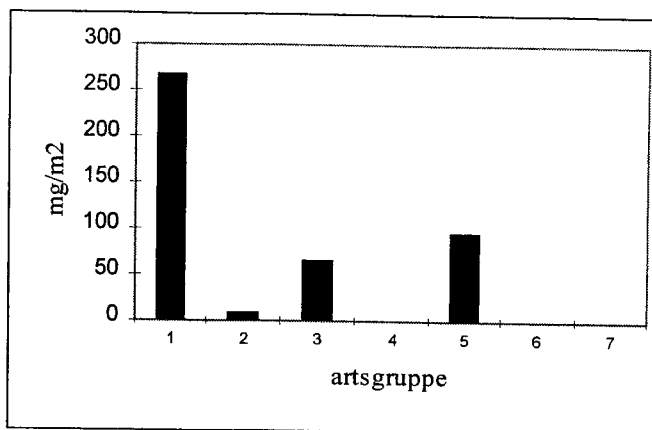


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Grunnevatn har en relativt tynn ørretbestand som synes å opprettholdes ved utsettinger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Moderat høge dyreplanktonmengder ble funnet i Grunnevatn (440 mg pr. m<sup>2</sup>). Tilsammen ble 5 arter påvist. Vannloppene dominerte, spesielt *Holopedium gibberum*, men det var også relativt høyt innslag av *Daphnia* (*D. longispina*). Forekomstene av *Daphnia* tyder på at dyreplanktonet ikke er påvirket av forsurening. Dårlig representasjon av hoppekrepsgruppene kan ha andre årsaker. Av hoppekrepsene forekom *Eudiaptomus gracilis* i størst mengde.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Grunnevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.09.96. Roteprøven i Grunnevatn (St. 182 - UTM 32VLK877672) ble tatt i en sone med sand/mudderbunn og et tynt belte med starr og krypsiv. Den antatt ukalkede lokaliteten (St. 183 - Bekk fra Frøysvatn - UTM 32VLK873663) var en 0,5 - 1 m brei bekk med mye mose og god vannføring. Bekken var ukalket ifølge grunneier. Grunnevatnet og det nedenforliggende Djupevatnet henger nesten sammen og har en høydeforskjell på 1m. Utløpselva ble derfor tatt lenger nede i vassdraget, ca. 500 m etter utløpet fra Djupevatn (St. 184 - Utløpselv Djupevatn - UTM 32VLK868674). Vi vet ikke om Djupevatn er kalket, og ingen pH målinger ble tatt da elektroden streiket. Resultatene er vist i tabell 1.

Grunnevatn har bare tolerante arter og klassifiseres som sterkt forsuret. Det samme er tilfelle med den ukalkede bekken fra Frøysvatnet. Utløpselva fra Djupevatnet er moderat forsuret. Dette er imidlertid basert på kun ett individ av den moderat følsomme steinfluen *Isoperla* sp., så dette er en svak antydning på bedre forhold.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Grunnevatn vært kalket i 8 år siden 1989. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 182 - Grunnevatn (kalket), St. 183 - Bekk fra Frøysvatn (ikke kalket), St. 184 - Utløpselv Djupevatn (kalket?).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

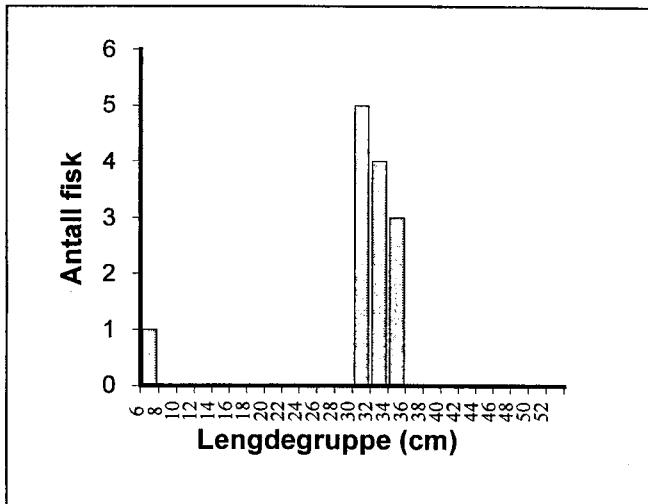
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 182	St. 183	St. 184
Nematoda		Nematoda indet.		-	1	3
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	13	1
Crustacea	Cladocera	<i>Acantholeberis curvirostris</i>	(O.F.M.)	3	-	-
		Chydoridae indet.		8	1	-
		<i>Eurycerus</i> sp.		3	-	-
	Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	1	-	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	3	-	-
		Cyclopidae indet.		1	-	-
Acari		Acari indet.		8	1	7
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	3	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	22	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	28	2
		Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	2
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>		(Stephens)	-	-	3
	<i>Nemoura</i> sp.			-	22	-
	<i>Protonemura meyeri</i>		(Pictet)	-	3	50
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	1
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	9	1	
Odonata	Anisoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	1
		<i>Aeshna</i> sp.		3	-	-
		<i>Sympetrum danae</i>	(Sulzer)	1	-	-
	Zygoptera	Libellulidae indet.		1	-	-
		<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-
		Coenagrionidae indet.		2	-	-
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Anacaena globulus</i>	(Paykull)	-	1	-
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	2	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	1	1
	Molannidae	<i>Molanna albicans</i>	(Zetterstedt)	6	-	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	3	-	-
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	-	2
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	2	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	2
	Polycentropodidae indet.		-	3	-	
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	5	
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		115	61	53
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	7
		<i>Stilpon</i> sp.		-	-	10
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	11	2
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1	1
	Simuliidae	Simuliidae indet.		1	11	13
pH (målt i felt)				-	-	-
Totalt antall arter / taxa				15	19	20
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	1
Surhets-indeks				0	0	0,50
Justert surhets-indeks				-	0	0,50
Klassifisering av lokaliteten				0	0	2

## 4.5 Høylandsvatn

### Fisk

I Høylandsvatn ble det fisket med 6 garn i august 1996. Fangsten bestod av 13 ørret og 1 regnbueørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,1 fisk og 1166 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og over middels i vekt. Med unntak av en liten fisk bestod fangsten av fisk større enn 29 cm (**figur 1**). Største ørret var 34,5 cm og veide 408 gram. Alderen varierte fra 0 til 8 år, med 4-åringer som de mest tallrike (4 fisk) mens 1- og 2-åringer ikke var representert i materialet. Veksten synes å flate ut i overkant av 30 cm, men vekstmodellen lot seg ikke tilpasse materialet.



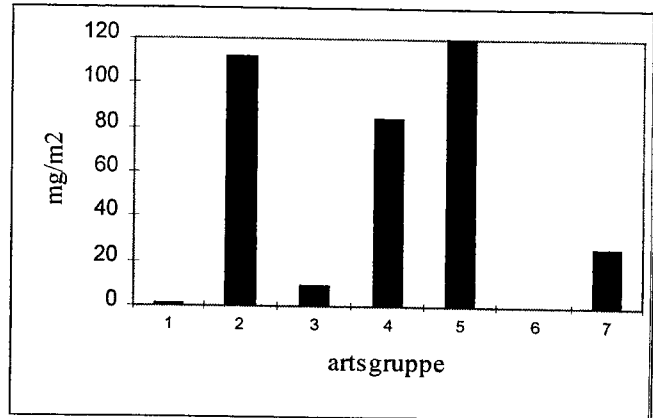
**Figur 1.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Regnbueørreten som ble fanget var 32,3 cm og veide 350 gram. Den var 6 år gammel.

Høylandsvatn har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Høylandsvatn ble dominert av vannloppen *Bosmina longispina* og hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*. De fleste viktige artsgrupper var representert, noe som indikerer at forsurening ikke noe stort problem i Høylandsvatn. Tilsammen ble 8 arter påvist (6 vannlopper, 2 hoppekreps). Total mengde karakteriseres som middels høyt (351 mg pr. m<sup>2</sup>).



**Figur 2.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Høylandsvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 7.09.96. Roteprøven i Høylandsvatn (St. 143 - Utm 32VMK107477) ble tatt i en sone med relativt fast mudderbunn, med botngrass, starr og vannliljer. Vannet var nylig kalket. Det lå kalkmjøl på bunnen og på vannplantene. Utløpsbekken (St. 144) var en 0,5-1 m brei sildrebekk med liten vannføring og mye mose. Bekken var dekket av et plantefelt med ung gran. Roteprøven ble tatt omkring 200 m nedenfor utløpet (UTM 32VMK114478). Vi fant ingen brukbar innløpsbekk, så roteprøven ble tatt i bekken fra Stevlevatnet (St. 145 - UTM 32VMK113485). Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ingen følsomme arter eller taxa ble funnet på noen av lokalitetene. Alle lokalitetene må klassifiseres som sterkt forsurete.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Høylandsvatn vært kalket i 12 år siden 1985. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 143 - Høylandsvatn (kalket), St. 144 - Utløpsbekk Høylandsvatn (kalket), St. 184 - Bekk fra Stevlevatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

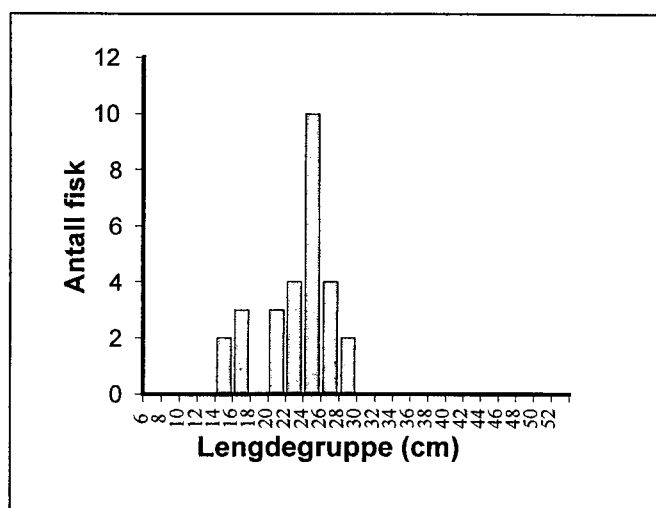
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 143	St. 144	St. 145
Nematoda		Nematoda indet.		1	32	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	3
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	1	-
		Chydoridae indet.		-	-	1
		<i>Eurycercus</i> sp.		4	-	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	10	-	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		1	1	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		8	-	-
Acari		Acari indet.		2	6	4
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	2	-	18
Plecoptera	Nemouridae	Nemouridae indet.		-	70	6
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	-	1
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-
Megaloptera		Coenagrionidae indet		3	-	-
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	4	-	-
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	2
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	11	-
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	16	-	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	7
		Polycentropodidae indet.		-	16	7
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	3
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		15	-	6
	Chironomidae	Chironomidae indet.		146	31	38
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	5	-
		Limonidae indet.		-	1	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	98	40
	Diptera indet.		-	-	1	
pH (målt i felt)				7,2	6,8	5,1
Totalt antall arter / taxa				14	11	12
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	0
Surhets-indeks				0	0	0
Justert surhets-indeks				-	0	0
Klassifisering av lokaliteten				0	0	0

## 4.6 Heddekjervvatn

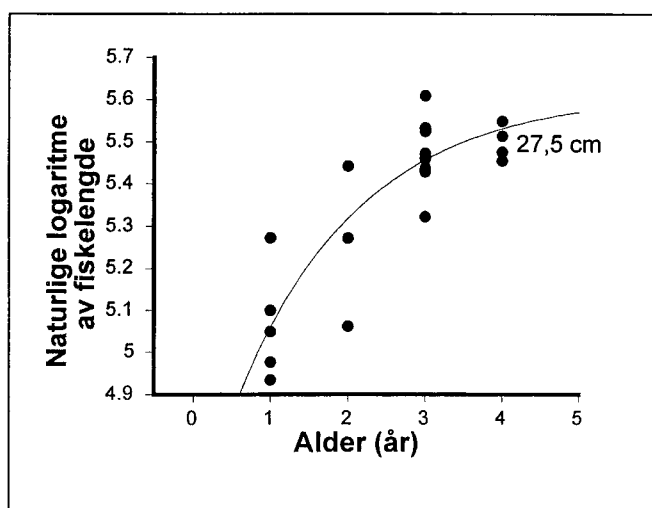
### Fisk

I Heddekjervvatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 28 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (6,7 fisk og 772 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 24 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 27,3 cm og veide 177 gram. Alderen varierte fra 1 til 4 år med 3-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (54 % av fangsten). Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 28 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

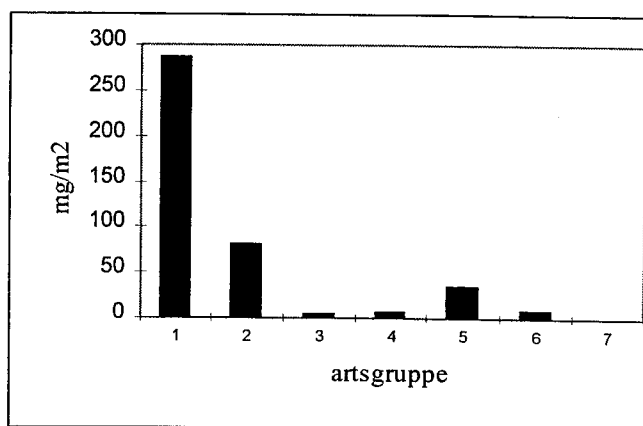


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Heddekjervvatn har en middels tett ørretbestand med ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes forurening eller sterk beskatning.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton ble registrert i Heddekjervvatn. Tilsammen ble 7 arter påvist (3 vannlopper, 4 hoppekreps). Vannloppen *Holopedium gibberum* forekom i store mengder og utgjorde nærmere 80 % av den totale dyreplanktonmengden, som ble beregnet til 420 mg pr. m<sup>2</sup>. De lave forekomstene av flere artsgrupper tyder på at dyreplanktonsamfunnet er noe forureningspåvirket.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Heddekjervvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 7.09.96. Roteprøven i Heddekjervvatn (St. 137 - UTM 32VMK217518) ble tatt i en sone med fast sand/steinbunn med et tynt lag av mudder og med botngras. Vannet var demmet opp ca. 1 m. Utløpsbekken (St. 138 - UTM 32VMK215519) var ca. 1 m brei med lite mose. Det ble ikke funnet noen brukbar innløpsbekk, så utløpselva fra Bjørnstølvatn ble undersøkt. Vannet var ukalket referansevann ifølge lokalt kjente. Bekken var ca. 1 m brei med mye mose (St. 139 - UTM 32VMK225536). Resultatene er vist i tabell 1.

Basert på ett individ av døgnfluen *Cloeon simile* får Heddekjervvatn surhets-indeksen 1. Utløpet har to arter av moderat følsomme organismer, og klassifiseres som moderat forurenet. Tilstanden i Heddekjervvatnet kan derfor regnes som noe mindre enn moderat forurenet. Den antatte sure lokaliteten må også regnes som moderat forurenet.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Heddekjervatn vært kalket i 6 år siden 1986. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 137 - Heddekjervatn (kalket), St. 138 - Utløpsbekk Heddekjervatn (kalket), St. 184 - Utløpsbekk fra Bjørnstølvatnet (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

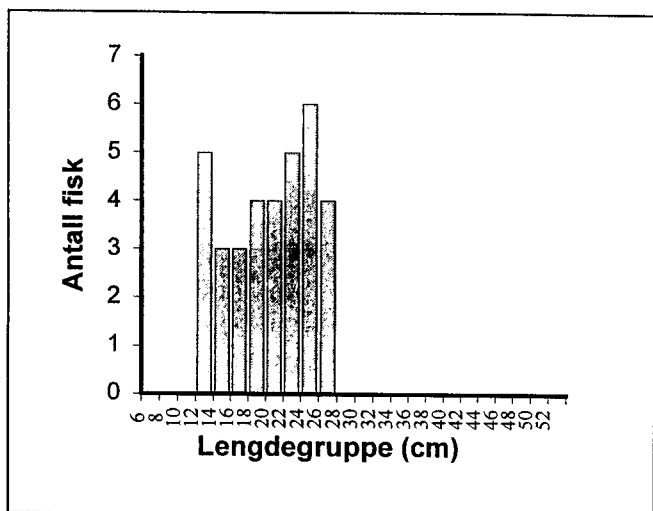
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 137	St. 138	St. 139	
Nematoda		Nematoda indet.		10	20	1	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	10	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	1	-	
		<i>Ceriodaphnia</i> sp.		2	-	-	
		Chydoridae indet.		17	5	2	
		<i>Eurycerus</i> sp.		7	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	11	-	-	
		Copepoda	Calanoida indet.		-	1	-
			Cyclopidae indet.		1	-	-
		Ostracoda	Ostracoda indet.		24	3	-
			Acari indet.		7	11	9
	Acari						
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon simile</i> ***	Eaton	1	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	-	56	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		3	-	-	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	1	-	
		Nemouridae indet.		-	-	8	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	1	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	
		<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	7	-	
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	-	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	3	-	-	
		Coenagrionidae indet		4	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus incognitus</i>	Sharp	1	-	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	12	1	
		Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	9	-
		Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	-	-	2
		Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-
		Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	4	-	-
			<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	6	120
			<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	6	13
			Polycentropodidae indet.		5	20	-
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	8	4
	Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		49	-	2
Chironomidae		Chironomidae indet.		95	138	141	
Empididae		Hemerodrominae indet.		1	-	-	
Ephyridae		Ephyridae indet.		-	-	1	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	4	1	
		Limonidae indet.		-	3	-	
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	24
		Simuliidae	Simuliidae indet.		1	-	47
pH (målt i felt)				6,4	6,4	4,7	
Totalt antall arter / taxa				21	18	16	
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				1	2	2	
Surhets-indeks				1,00	0,50	0,50	
Justert surhets-indeks				-	0,50	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				3	2	2	

## 4.7 Birkelandsvatn

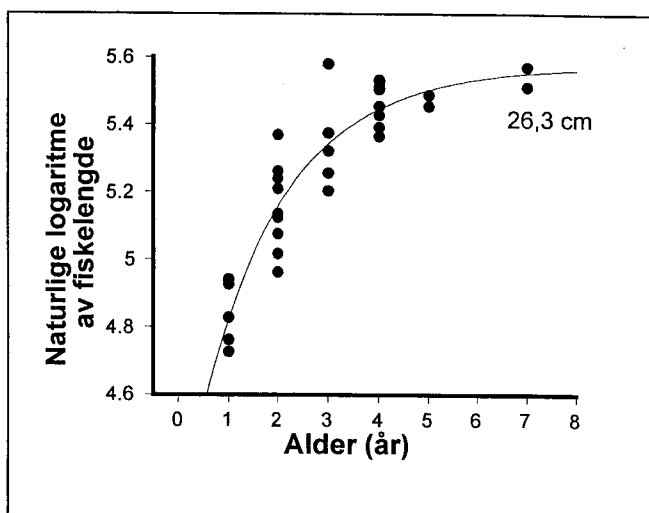
### Fisk

I Birkelandsvatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 362 abbor og 34 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,2 fisk og 349 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 24 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 26,3 cm og veide 144 gram. Alderen varierte mellom 1 til 7 år, med 2- og 4-åringer som de mest tallrike. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (figur 2).



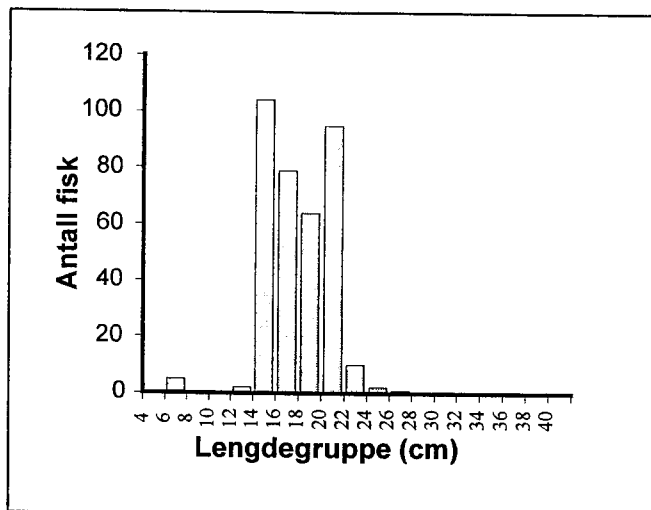
Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



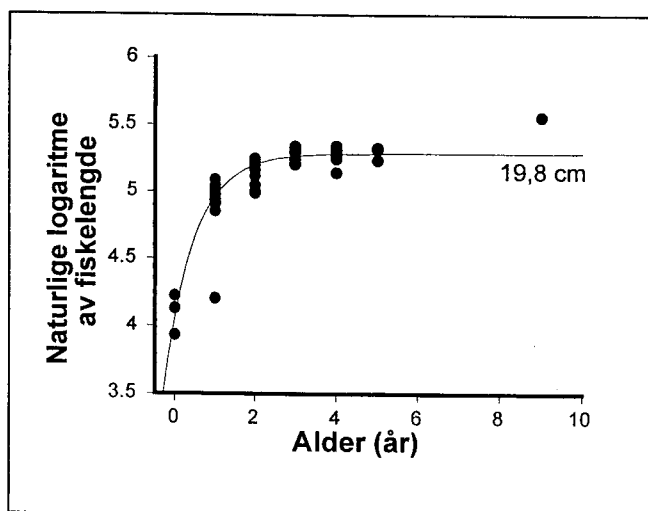
Figur 2. Ørretens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

Fangstutbyttet av abbor (44,7 fisk og 2772 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og høyt i vekt. Fangsten var dominert av fisk mellom 15 og 21 cm (figur 3). Største abbor var 26 cm og veide 275 gram.

Alderen varierte mellom 0 og 9 år, med varierende årsklassestyrke. 1-åringer var den klart mest tallrike årsklassen (57% av fangsten), mens 6- og 7-åringer ikke ble funnet. Veksten flater ut ved 3-4 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 20 cm (figur 4).



Figur 3. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

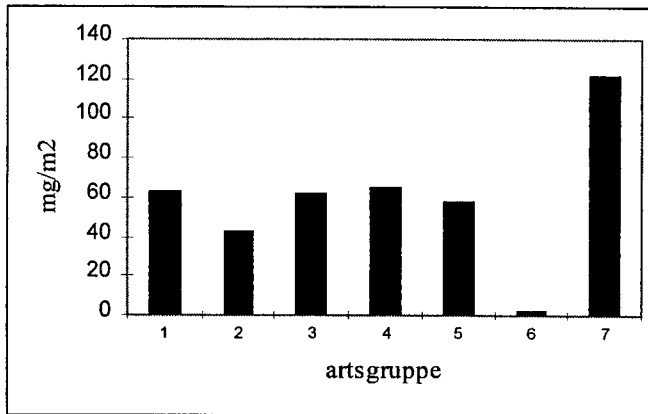


Figur 4. Abborens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Birkelandsvatn har en relativt tynn ørretbestand og en middels tett abborbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring. Abborbestanden hadde også variabel årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forsuringsskade.

## Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Birkelandsvatn var relativt rik på arter (10) og mengdene var middels høge (414 mg pr. m<sup>2</sup>). Vannloppen *Diaphanosoma brachyurum* dominerte, men de fleste sentrale artsgrupper hadde også jevnt gode forekomster. Innsjøen har en god bestand av abbor og *D.brachyurum* anses som relativt tolerant i forhold til fiskepredasjon. Dyreplanktonsamfunnet viser ingen indikasjoner på forsuringseffekter.



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Birkelandsvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 7.09.96. Roteprøven i Birkelandsvatn (St. 141 - Utm 32VMK191478) ble tatt i en sone med leir/mudderbunn med botngras, mjukt brasmegras, starr og krypsiv. Utløpselva (St. 142 - Eidsåna - UTM 32VMK181478) var ei ca. 3 m brei elv med mye mose og bra vannføring. Den sure lokaliteten ble tatt i innløpsbekken til Glomsvatnet ovenfor et lite kalkingsanlegg (St. 140 - Innløpsbekk Glomsvatnet - UTM 32VMK198467). Glomsvatnet drenerer videre ned i Birkelandsvatnet. Prøven ble tatt like etter utløpet fra Tvitjørnane. Bekken var ca. 0,5 m brei med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Birkelandsvatn karakteriseres som moderat forsuret til ikke forsuret basert på indeksen fra selve vannet og fra utløpselva. Innløpsbekken hadde ingen følsomme arter og må karakteriseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Birkelandsvatn vært kalket i 10 år siden 1987. Det har vært kalket i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 140 - Innløpsbekk Glomsvatn (ikke kalket), St. 141- Birkelandsvatn (kalket), St. 142 - Eidsåna (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer				
				St. 140	St. 141	St. 142		
Nematoda		Nematoda indet.		2	4	1		
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	-	1	-		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	9	-		
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	2	7		
		Chydoridae indet.		-	11	-		
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	-	7		
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	10	-		
		Macrotrichidae indet.		-	7	-		
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	3	-		
		Copepoda		-	7	-		
		Ostracoda		-	1	-		
		Acari		Acari indet.		-	21	22
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon</i> sp. ***		-	1	-
Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>		(L.)	-	1	-		
	<i>Leptophlebia vespertina</i>		(L.)	1	3	-		
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	24	-		
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	9		
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	35		
		Nemouridae indet.		2	-	-		
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	18		
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	2	-	-		
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	1		
	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	-	33	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	3	-		
	Phryganeidae	<i>Phryganea bipunctata</i>	Retzius	-	1	-		
		Phryganeidae indet.		-	12	-		
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	-	10		
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	3	36		
		Polycentropodidae indet.		1	2	11		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	3		
		<i>Rhyacophila</i> sp.		3	-	3		
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		2	32	1		
	Chironomidae	Chironomidae indet.		67	143	151		
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	-	4		
	Limoniidae	Limoniidae indet.		1	-	-		
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	56	-	4		
	Simuliidae	Simuliidae indet.		119	-	11		
	Tabanidae	Tabanidae indet.		-	1	-		
pH (målt i felt)				5,1	6,6	6,4		
Totalt antall arter / taxa				11	21	17		
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	2		
Surhets-indeks				0	1,00	0,50		
Justert surhets-indeks				0	-	0,50		
Klassifisering av lokaliteten				0	3	2		

## 4.8 Vidringstadvatn

### Fisk

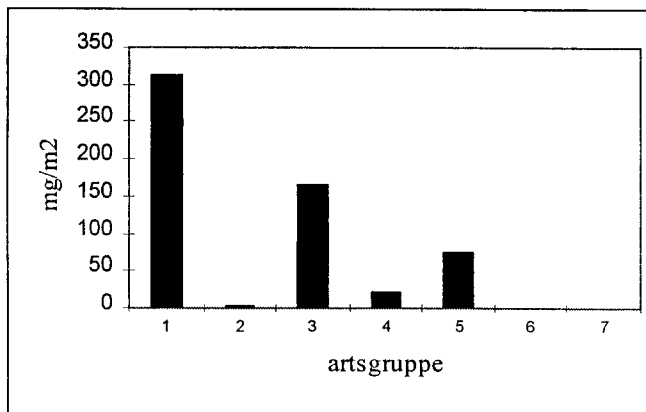
I Vidringstadvatn ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 8 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (2,0 fisk og 688 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og middels i vekt. Fiskens lengde varierte mellom 15,8 og 43,3 cm, og den største veide 844 gram. Det ble fanget to 1-åringer, en 2-åring og fem 5-åringer. I Vidringstadvatn ble det satt ut gyteferdig villfisk høsten 1995. Den dominerende årsklassen i vårt materiale kan muligens stamme fra denne utsettingen mens de yngste fiskene ser ut til å være naturlig rekruttert.

Vidringstadvatn har en tynn bestand av ørret som delvis kan være et resultat av utsettinger. Bestanden synes å ha rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Vidringstadvatn var preget av store forekomster av vannloppen *Holopedium gibberum*. Forekomstene av den forsureningsfølsomme arten *Daphnia longispina* var også høge. Andre arter (3) hadde klart mindre betydning. Total dyreplanktonmengde karakteriseres som godt over middels høg (577 mg pr. m<sup>2</sup>). Dyreplanktonsamfunnet viser ingen indikasjoner på forsureningseffekter.



**Figur 1.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vidringstadvatn august 1996. Navn på artsgupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 8.09.96. Roteprøven i Vidringstadvatn (St. 146 - UTM 32VLK881557) ble tatt i vest-enden av vannet på en storsteinet strand med fast mudderbunn, botngras og noe starr. Innløpsbekk og utløpsbekk ble ikke tatt. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Basert på roteprøven fra vannet må Vidringstadvannet klassifiseres som sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vidringstadvatn vært kalket i 3 år siden 1984. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 146 - Vidringstadvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

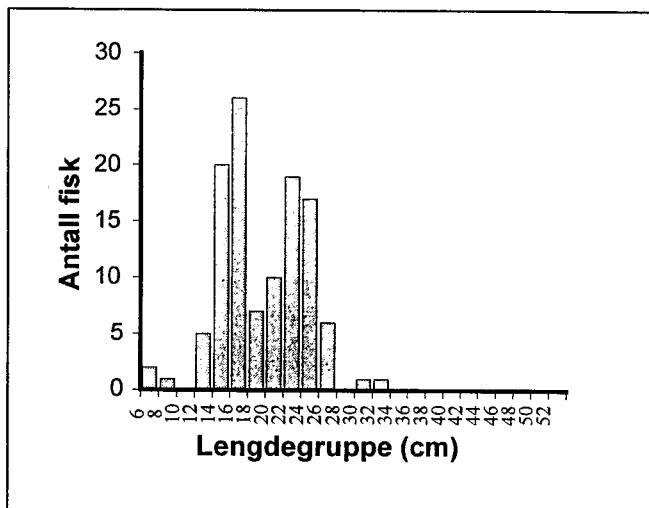
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer St. 146	
Nematoda		Nematoda indet.		5	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		4	
Crustacea	Cladocera	<i>Ceriodaphnia</i> sp.		1	
		Chydoridae indet.		1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		19	
		Copepoda	<i>Polyphemus</i> sp.		1
			Calanoida indet.		1
			Cyclopidae indet.		8
		Ostracoda	Ostracoda indet.		4
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i>	(L.)	7	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	
Heteroptera	Corixidae	<i>Cymatia bonsdorffii</i>	(Sahlbe)	8	
	Gerridae	<i>Gerris</i> sp.		1	
	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	L.	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		2	
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet		1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		15	
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLach	1	
Diptera	Chironomidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	9	
		Chironomidae indet.		57	
<b>pH (målt i felt)</b>				6,7	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				20	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	
<b>Surhets-indeks</b>				0	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	

## 4.9 Kleivvatn

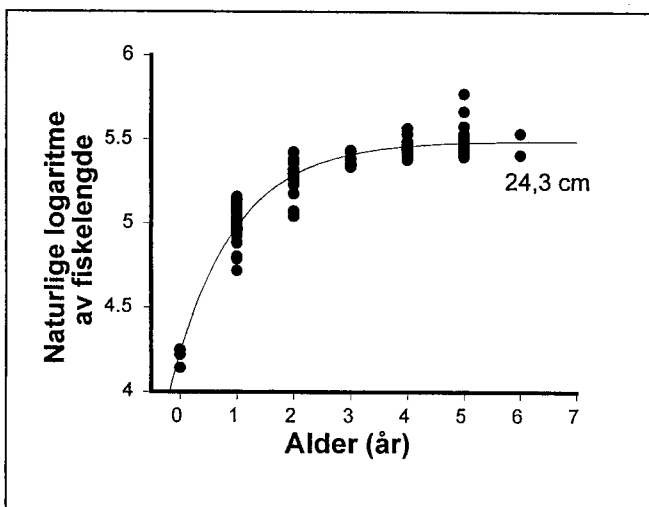
### Fisk

I Kleivvatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 115 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (13,7 fisk og 967 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig, med lengdegruppen 16 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 32,2 cm og veide 210 gram. Alderen varierte fra 0 til 6 år, med 1-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (44%). Bestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Veksten flater ut ved 3-4 års alder, med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 24 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

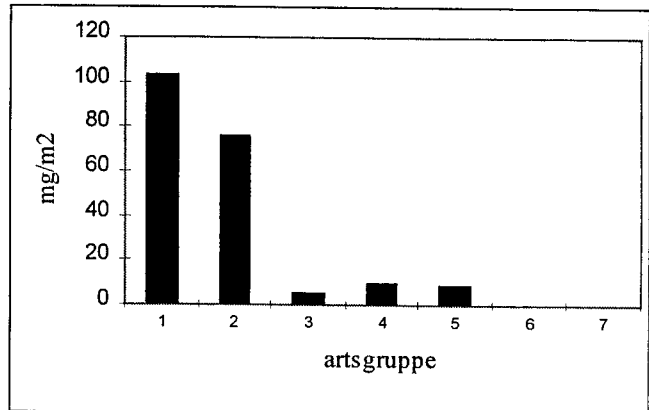


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Kleivvatn har en tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Kleivvatn ble dominert av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. Andre arter (4) hadde mindre betydning. Forekomst av *Daphnia* (*D.longispina*) indikerer at det ikke er noen vesentlige forsuringsproblemer. Total dyreplanktonmengde var moderat høy (202 mg pr. m<sup>2</sup>).



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kleivvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 8.09.96. Roteprøven i Kleivvatn (St. 148 - UTM 32VLK896554) ble tatt i en sone med sand/mudderbunn med elvesnelle, botngrass og vannliljer. Innløpsbekken (St. 147 UTM 32VLK895554) kommer fra 3 tjern ved Skjerland. Om disse eller innløpsbekken er kalket vet vi ikke. pH målingen kan tyde på dette. Bekken var en ca. 1 m brei sildrebekk med noe mose. Utløpselva fra Kleivvatn (St. 149 - UTM 898552) var 1-2 m brei med mye mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Kleivvatn klassifiseres som ikke forsuret basert på prøven i vannet og i utløpselva. Innløpsbekken er moderat forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kleivvatn vært kalket i 8 år siden 1989. Det har vært kalket i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsuring.

**Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 147 - Innløpsbekk Kleivvatn (kalket?), St. 148 - Kleivvatn (kalket), St. 149 - Utløpselv Kleivvatn (kalket).**

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 147	St. 148	St. 149
Nematoda		Nematoda indet.		1	2	1
Nematomorpha		Nematomorpha indet.		-	-	1
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	23	-
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	-	4	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	13	1
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	1	-
		Macrotrichidae indet.		-	15	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	3	-
Acari		Acari indet.		3	11	7
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	1	-	20
		<i>Centroptilum luteolum</i> ***	(Müller)	-	1	-
Plecoptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	1	2
	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	2	-	-
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	45	-	8
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	2	-	8
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	2	-	-
	Perlodidae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	45	-	29
		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	-	1
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	12
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	2	-	-
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	2
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	1	-	-
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	2	-
Heteroptera	Velidae	<i>Velia caprai</i>	Tamanini	1	-	-
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	4	-	9
		<i>Limnius volckmari</i>	(Panzer)	18	-	11
	Hydrophilidae	<i>Anacaena globulus</i>	(Paykull)	1	-	-
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	15	-	39
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		34	-	61
	Leptoceridae	<i>Athripsodes cinereus</i>	(Curtis)	-	7	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		2	-	-
	Philopotamidae	<i>Wormaldia subnigra</i> **	McLachlan	21	-	1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	-	2	-
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	-	1	-
		<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	1	-
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	-	1
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	-	15
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	15
		Polycentropodidae indet.		-	1	2
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	4	-	19
		<i>Rhyacophila</i> sp.		5	-	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	16	1
		Chironomidae indet.		103	150	84
	Empididae	Hemerodrominae indet.		5	-	9
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		4	-	-
		Limonidae indet.		4	-	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		22	-	20
		Diptera indet.		1	-	-
pH (målt i felt)				6,0	-	7,0
Totalt antall arter / taxa				23	18	25
Antall surhets-følsomme arter / taxa				3	3	6
Surhets-indeks				1,00	1,00	1,00
Justert surhets-indeks				0,51	-	0,93
Klassifisering av lokaliteten				2 (3)	3	3 (2)

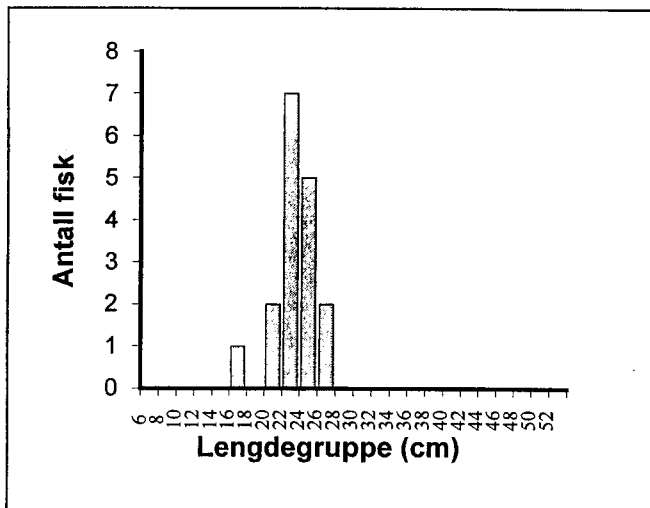
## 4.10 Lokavann

### Fisk

I Lokavann ble det fisket med 12 garn i august 1996. Fangsten bestod av 1 ørret og 17 bekkerøye.

Fangstutbyttet av ørret (0,2 fisk og 11 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten var 19 cm, veide 70 gram og var 2 år gammel.

Fangstutbyttet av bekkerøye (2,7 fisk og 412 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 22 cm som den mest tallrike (**figur 1**). Største bekkerøye var 25,5 cm og veide 242 gram. Fiskene var 2 og 3 år gamle. Vi vet ikke når bekkerøya ble introdusert til Lokavann.

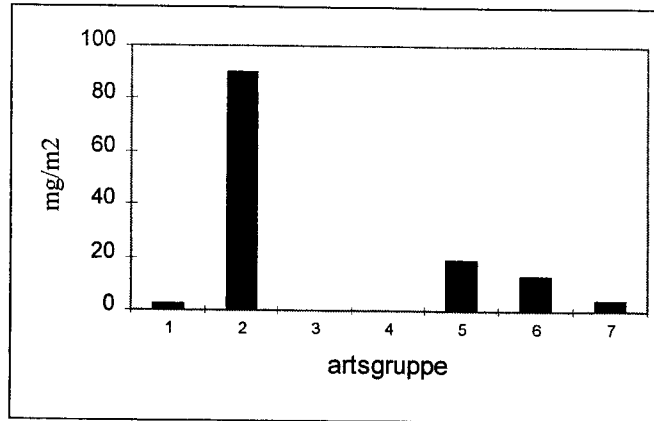


**Figur 1.** Antall bekkerøye i ulike størrelsesgrupper (cm).

Lokavann har en tynn bestand av ørret og en relativt tynn bestand av bekkerøye. Den svært tynne ørretbestanden viser at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurening.

### Plankton

Dyreplanktonmengdene i Lokavann var relativt lave (128 mg pr. m<sup>2</sup>). Det var klar dominans av vannloppen *Bosmina longispina*. Totalt ble 6 arter (4 vannlopper, 2 hoppekreps) påvist. Fravær av *Daphnia* og *Cyclopoida* tyder på negative effekter av forurening.



**Figur 2.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Lokavann august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 8.09.96. Roteprøven i Lokavann (St. 150 - UTM 32VLK997714) ble tatt i en sone med sandbunn med starr, botngrass og noe krypsiv. Utløpselva (St. 151 - UTM 32VLK996714) var ca. 5 m bred med mye mose. Innløpsbekken (St. 152 - Bekk fra Sandvatn) var omkring 1 m bred med mye mose (UTM 32VMK003716). Resultatene er vist i **tabell 1**.

Det ble ikke funnet forsurede bunndyr i Lokavannet. Utløpselva hadde imidlertid mange individer av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, slik at både den ujusterte og den justerte indeksen fikk verdien 1. Derfor kan vi regne Lokavannet som ikke forsuret. Innløpsbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Lokavann vært kalket i 5 år siden 1992. Det har vært kalket i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 150 - Lokavatn (kalket), St. 151 - Utløpselv Lokavatn (kalket), St. 152 - Bekk fra Sandvatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

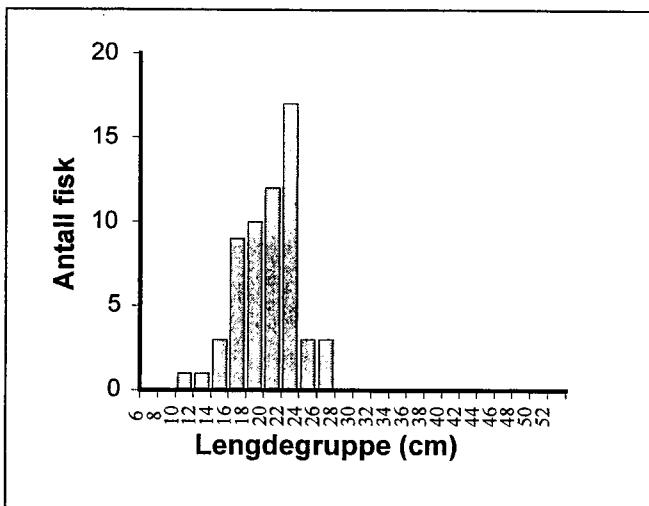
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 150	St. 151	St. 152	
Nematoda		Nematoda indet.		1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	11	3	
Crustacea	Cladocera	<i>Eurycerus</i> sp.		13	-	-	
		Macrotrichidae indet.		7	-	-	
	Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	4	-	-	
		Calanoida indet.		-	2	-	
		Cyclopidae indet.		2	1	-	
Acari		Acari indet.		4	3	12	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	31	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	121	2	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	17	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	1	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	7	-	
		Nemouridae indet.		-	2	3	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	4	-	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	8	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		2	-	-	
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa</i> sp.		1	-	-	
		<i>Cymatia bonasdorffii</i>	(Sahlberg)	33	-	-	
		<i>Glaenocoris propinqua</i>	(Fieber)	5	-	-	
		<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	2	-	-	
		<i>Sigara semistriata</i>	(Fieber)	1	-	-	
		Corixidae indet.		1	-	-	
		<i>Hygrotus novemlineatus</i>	(Stephens)	49	-	-	
	Dytiscidae	<i>Hyphydrus ovatus</i>	(L.)	2	-	-	
		<i>Ilybius</i> sp.		1	-	-	
		<i>Stictotarsus griseostriatus</i>	(DeGeer)	1	-	-	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	23	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	3	
		Hydroptilidae indet.		-	-	2	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	4	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia obsoleta</i>	(Hagen)	1	-	-	
		<i>Agrypnia</i> sp.		8	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	35	7	-	
		<i>Holocentropus stagnalis</i>	(Albarda)	5	-	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	7	-	
		Polycentropodidae indet.		-	6	7	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	4	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	6	2	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	-	2	
		Chironomidae	Chironomidae indet.	75	108	92	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	6	-	
		Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	44
			Limoniidae indet.		-	-	1
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	22	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	37	77	
pH (målt i felt)				6,2	6,2	5,1	
Totalt antall arter / taxa				24	16	15	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	0	
Surhets-indeks				0	1,00	0	
Justert surhets-indeks				-	1,00	0	
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0	

## 4.11 Svartevatn

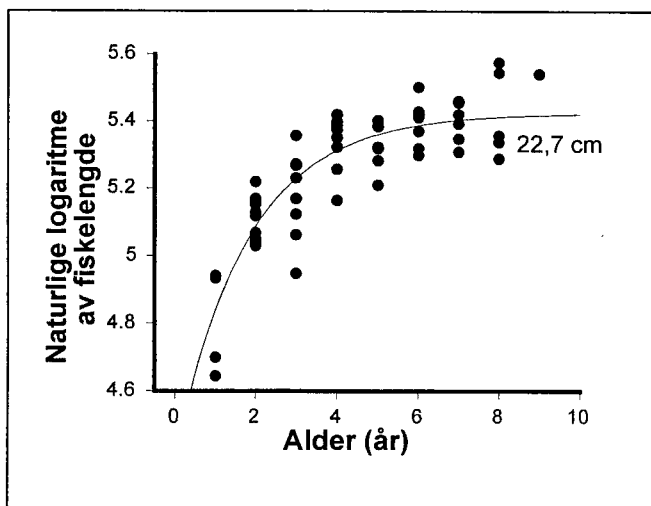
### Fisk

I Svartevatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 59 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (7,6 fisk og 686 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 22 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 26,4 cm og veide 191 gram. Alderen varierte fra 1 til 9 år, med 2 åringer som den mest tallrike årsklassen. Veksten flater ut ved 4-5 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 23 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

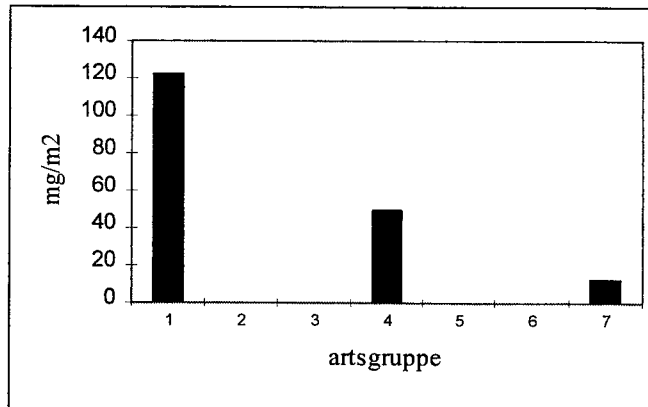


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Svartevatn har en relativt tett ørretbestand. Ørretbestanden hadde en normal alderstruktur og viste ingen tegn til forursningskader.

### Plankton

Lave til moderat høge mengder dyreplankton (185 mg pr. m<sup>2</sup>) ble påvist i Svartevatn. Totalt ble 4 arter påvist med vannloppen *Holopedium gibberum* som klart dominerende art. Flere sentrale artsgrupper manglet, noe som tyder på negative effekter av forursning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Svartevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 9.09.96. Roteprøven i Svartevatn (St. 153 - UTM 32VLL769318) ble tatt i NØ-enden av vannet, i en liten vik med sand/mudderbunn, med litt starr og flotgras. Utløpsbekken (St. 154a - UTM 32VLL770319) var ca. 1-2 m brei med mye mose og noe algevekst. Innløpsbekken (St. 154b - UTM 32VLL759309) var omkring 0,5 m brei med mye mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Svartavatn klassifiseres som moderat til betydelig forsuret. Innløpsbekken er sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Svartevatn vært kalket i 8 år siden 1985. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forursning.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 153 - Svartevatn (kalket), St. 154a - Utløpsbekk Lokavatn (kalket), St. 154b - Innløpsbekk Svartevatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

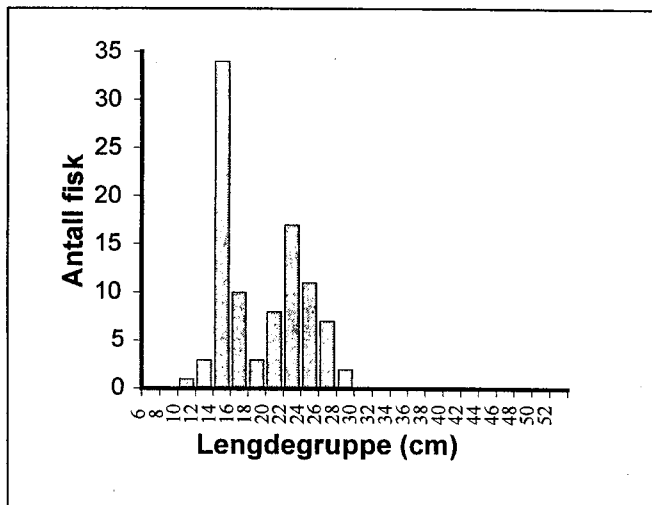
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 153	St. 154a	St. 154b	
Nematoda		Nematoda indet.		4	-	2	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	1	-	
Hirudinea		<i>Helobdella stagnalis</i> **	(L.)	1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		7	7	1	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		1	-	-	
		Macrotrichidae indet.		3	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	2	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		3	-	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	1	-	
Acari		Acari indet.		9	7	3	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	2	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	92	
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	18	-	
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	-	7	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	6	
		Nemouridae indet.		1	4	22	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	16	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-	
		Coenagrionidae indet.		2	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	-	1	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		4	-	-	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	2	-	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	17	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	1	-	
		Polycentropodidae indet.		-	32	-	
	Rhyacophiliidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	-	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	14	-	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		5	-	5	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		174	181	56	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	1	2	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	4	
		<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-	1	
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	53	-
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	46	24
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	2	-	
pH (målt i felt)				-	6,8	5,2	
Totalt antall arter / taxa				16	14	14	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	0	
Surhets-indeks				0,50	0,25	0	
Justert surhets-indeks				0,50	0,25	0	
Klassifisering av lokaliteten				2	1	0	

## 4.12 Hamarsmorkvatn

### Fisk

I Hamarsmorkvatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 96 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (11,9 fisk og 1083 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 14 og 22 cm som de mest tallrike (figur 1). Største ørret var 28,4 cm og veide 303 gram. Fangsten bestod bare av ung fisk, alderen varierte fra 1 til 3 år, med de to yngste årsklassene som dominerende. I Hamarsmorkvatn ble det satt ut en blanding av 1-årig og 2-årig ørret både i 1993 og 1994 (500 fisk hvert år). Bare 3-åringene i vårt materiale kan stamme fra disse utsettingene. Det synes derfor som om de to yngste årsklassene i vårt materiale er naturlig rekruttert. Veksten synes å være god, da fisken var relativt stor for alderen, men materialet bestod av for få aldersklasser til at vekstmodellen kunne tilpasses.

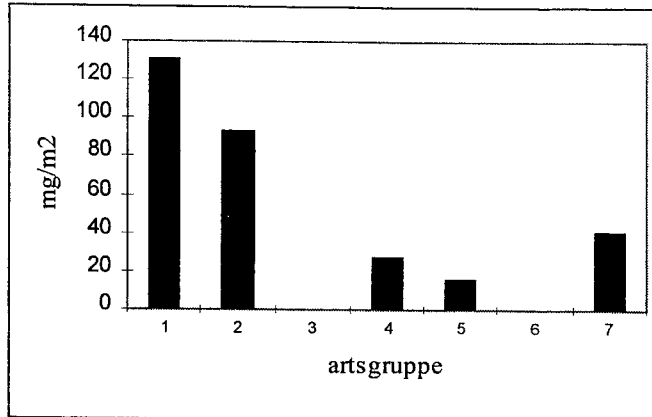


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Hamarsmorkvatn har en relativt tett ørretbestand av ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes forsurening eller sterk beskatning. Siden de to yngste årsklassene synes å være naturlig rekruttert er bestanden sannsynligvis i en tidlig reetableringsfase.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Hamarsmorkvatn var karakterisert ved dominans av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. Hoppekrepsene var representert med relativt lave forekomster av *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*. Fravær av *Daphnia* og artsfordelingen forøvrig indikerer effekter av forsurening. Total dyreplanktonmengde var moderat til middels høy (307 mg pr. m<sup>2</sup>).



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Hamarsmorkvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=*Gelekreps* (*Holopedium gibberum*); 2=*Vannloppe* (*Bosmina* spp.); 3=*Vannloppe* (*Daphnia* spp.); 4=*Hoppekreps* (*Cyclopoida*); 5=*Hoppekreps* (*Diaptomidae*); 6=*Hoppekreps* (*Heterocope* spp.); 7=*Andre arter*.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 9.09.96. Roteprøven i Hamarsmorkvatn (St. 157 - UTM 32VLL579003) ble tatt i en vik med sand og grusbunn, med litt flotgras og mjukt brasmegras. Utløpselva (St. 156 - UTM 32VLL82011) var ca. 3-4 m brei med mye mose. Den antatt ukalkede innløpsbekken (St. 155 - Bekk fra Nedre Fiskeløysvatn - UTM 32VLL582004) var 1-2 m brei, med mye mose og algevekst på mosen. Resultatene er vist i tabell 1.

Prøven i Hamarsmorkvatn har ingen følsomme arter og indikerer at vannet fremdeles er sterkt forsuret. Utløpselva har imidlertid 2 individer av den moderat følsomme steinfluen *Isoperla* sp og klassifiseres som moderat forsuret. Dette er imidlertid en relativt svak antydning om bedre forhold i vannet. Innløpselva har ett individ av den samme arten og klassifiseres også som moderat forsuret. Kalkingsmetoden i vannet har vært kalking av innløpsbekker og at denne arten er tilstede i innløpsbekken kan være en følge av at denne bekken er kalket. pH i bekken var imidlertid lav når prøven ble tatt.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Hamarsmorkvatn vært kalket i 4 år siden 1993. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 155 - Innløpsbekk Hamarsmorkvatn (ikke kalket?), St. 156 - Utløpselv Hamarsmorkvatn (kalket), St. 157 - Hamarsmorkvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 155	St. 156	St. 157
Nematoda		Nematoda indet.		-	-	1
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	8
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	-	10
		<i>Ceriodaphnia</i> sp.		-	-	2
		Chydoridae indet.		3	-	6
	Copepoda	<i>Eurycercus</i> sp.		-	-	7
		Calanoida indet.		-	-	2
		Cyclopidae indet.		-	-	1
		Acari indet.		4	3	4
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	1	36
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	-	26
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	3	1	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	4	-
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	3	-
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	54	-
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		1	2	-
Coleoptera	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	1	-	-
Megaloptera	Dytiscidae	<i>Hygrotus novemlineatus</i>	(Stephens)	-	-	1
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	-	2
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Athripsodes cinereus</i>	(Curtis)	-	-	9
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	-	2
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	-	-	5
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	10	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	14
		Polycentropodidae indet.		1	-	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	5	1	-
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	12	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	-	7
	Chironomidae	Chironomidae indet.		60	124	157
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2	2	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		3	-	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	16	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	1	-
<b>pH (målt i felt)</b>				4,7	5,6	5,9
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				12	12	19
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				1	1	0
<b>Surhets-indeks</b>				0,50	0,50	0
<b>Justert surhets-indeks</b>				0,50	0,50	0
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				2	2	0

## 5 Aust Agder

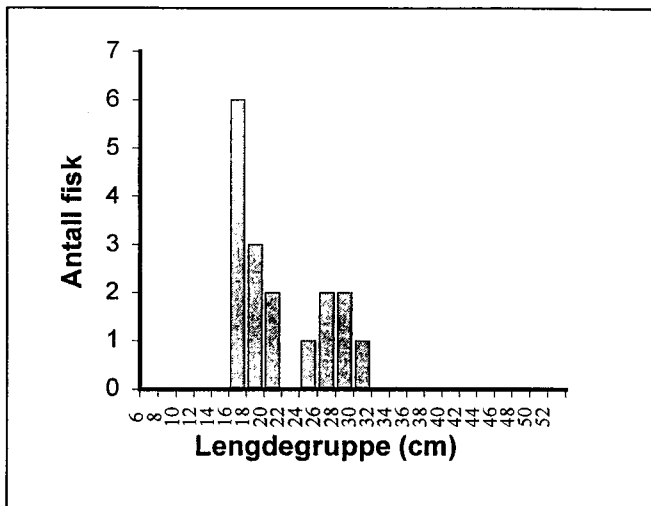
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Dåsvatn	Evje og Hornnes	420100	6500900
Tegardsvatn	Gjerstad	495700	6526000
Åsvatn	Vegårshei	493100	6507900
Forbuvatn	Vegårshei	488100	6516400
Kollandsvatn	Grimstad	467100	6480400
Vålevatn	Vegårshei	479300	6512000
Ufsvatn	Vegårshei	480300	6510000
Kviksvatn	Lillesand	453800	6451400
Heimdalsvatn	Birkenes	458400	6481000
Bjorvatn	Evje og Hornnes	435500	6493600
Valbjørgvatn	Bygland	436600	6507700
Vigelandsvatn	Grimstad	472000	6479200

## 5.1 Dåsvatn

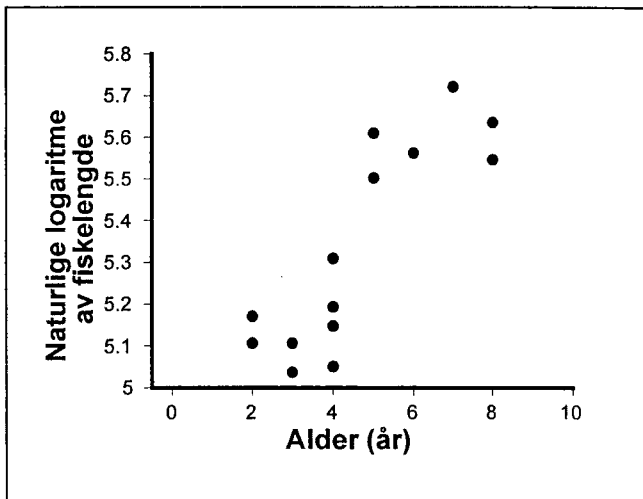
### Fisk

I Dåsvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 17 ørret og 52 bekkerøye.

Fangstutbyttet av ørret (1,9 fisk og 207 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdegruppe 16 cm var den mest tallrike i materialet (figur 1). Største ørret var 30,5 cm og veide 230 gram. Alderen varierte fra 2 til 8 år. Veksten viste ingen klare tegn til utflating med økende alder (figur 2).

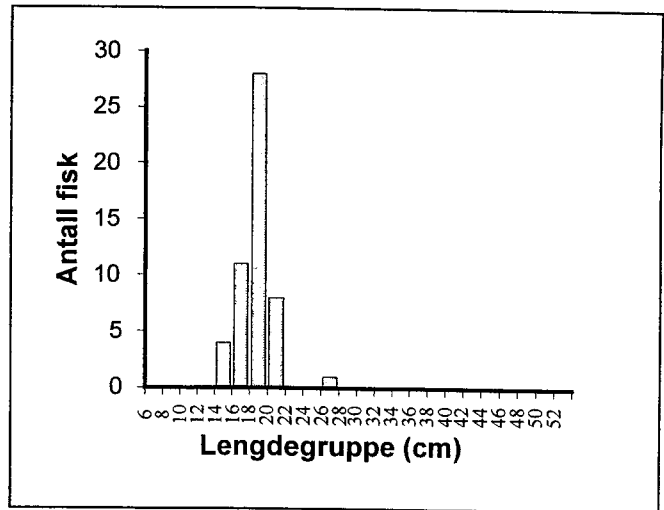


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi veksten ikke viser tegn til utflating.

Fangstutbyttet av bekkerøye (5,8 fisk og 402 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og i under middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 3). Største fisk var 25,8 cm og veide 239 gram. Alderen varierte fra 3 til 5 år, med 4 åringer som de mest tallrike. I Dåsvatn ble det satt ut bekkerøye i 1990. Vi kjenner ikke alderen til de utsatte fiskene, men hvis det var 1-somrig fisk kan 5-åringene i vårt materiale stamme fra denne utsettingen.

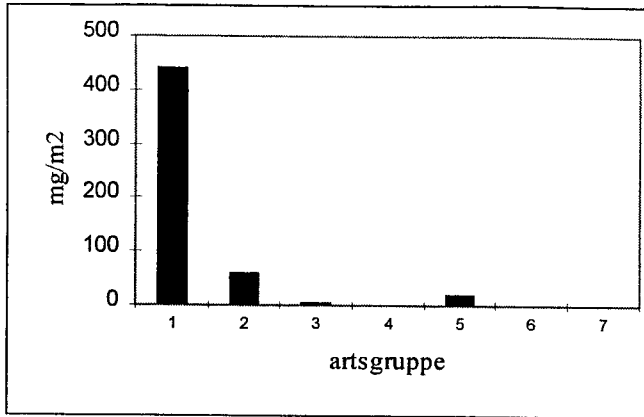


Figur 3. Antall bekkerøye i ulike størrelsesgrupper (cm).

Dåsvatn har en tynn ørretbestand og en relativt tett bekkerøyebestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring

### Plankton

I Dåsvatn ble alle sentrale artsgrupper av dyreplankton påvist, men samtlige arter viste lave forekomster bortsett fra vannloppen *Holopedium gibberum*. Denne arten ble funnet i store mengder og utgjorde ca. 85 % av en total dyreplanktonmengde på 520 mg pr. m<sup>2</sup>. Lave forekomster av *Daphnia* og dyreplanktonets sammensetning forøvrig indikerer effekter av forsuring.



**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Dåsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 8.09.95. Roteprøven i Dåsvatn (St. 6) ble tatt rett sør for Brauneset (UTM 32VML203004) i en vik med sand og grusbunn, og med flotgras. Utløpselva ble ikke tatt fordi den var stor og vanskelig å sammenligne med den sure innløpselva. I stedet ble det tatt prøve i en kalket innløpselv (St. 5 - Storebekk - UTM 32VML194017) i NV-enden av vannet. Elva var ca. 5 m bred med noe mose. Det var skjellsand i substratet. Innløpselva lå i NØ-enden av vannet (St. 4 - UTM 32VML202012). Prøven ble tatt ca. 10 m ovenfor bro. Det var ingen spor etter skjellsand der prøven ble tatt. Resultatene er vist i tabell 1.

Alle lokalitetene ved Dåsvatn mangler forsuringfølsomme individer og må karakteriseres som sterkt forsurete.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger ble Dåsvatn kalket første gang i 1995. Kalkingshistorien for innsjøen er imidlertid usikker. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 4 - Innløpselv Dåsvatn (ikke kalket?), St. 5 - Storebekk (kalket), St. 6 - Dåsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

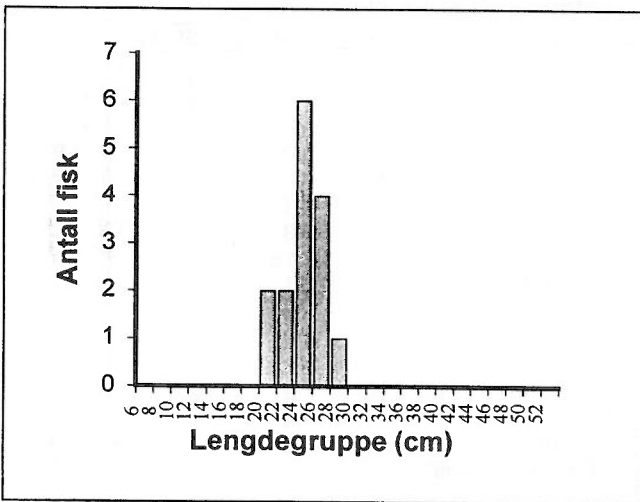
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 4	St. 5	St. 6	
Nematoda		Nematoda indet.		1	6	6	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		4	25	9	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		5	2	2	
		Chydoridae indet.		8	-	24	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	-	3	
		Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	-	33
	Calanoida indet.			-	-	1	
		Ostracoda	Cyclopidae indet.		1	-	2
	Ostracoda indet.			1	-	1	
Acari		Acari indet.		2	36	6	
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	1	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	6	3	19	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3	1	-	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		53	9	-	
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	2	-	-	
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	8	33	-	
	Nemouridae	<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	3	-	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	-	
	Plecoptera indet.			-	11	-	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	-	7	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Deronectes latus</i>	(Stephens)	1	-	1	
		<i>Hydroporus</i> sp.		-	-	1	
		<i>Hygrotus novemlineatus</i>	(Stephens)	-	-	2	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	3	-	
		<i>Sialis fuliginosa</i>	Pictet	2	-	-	
Megaloptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		31	2	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Triaenodes bicolor</i>	(Curtis)	-	-	3	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	5	7	-	
		Polycentropodidae indet.		20	2	-	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	4	1	-	
	Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		5	13	23
Chironomidae		Chironomidae indet.		142	35	121	
Empididae		<i>Clinocera</i> sp.		-	-	1	
Simuliidae		Simuliidae indet.		5	-	-	
Tabanidae		Tabanidae indet.		-	-	8	
<b>pH (målt i felt)</b>				4,9	6,7	5,8	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				22	14	20	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	0	0	
<b>Surhets-indeks</b>				0	0	0	
<b>Justert surhets-indeks</b>				0	0	0	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	0	0	

## 5.2 Tegardsvatn

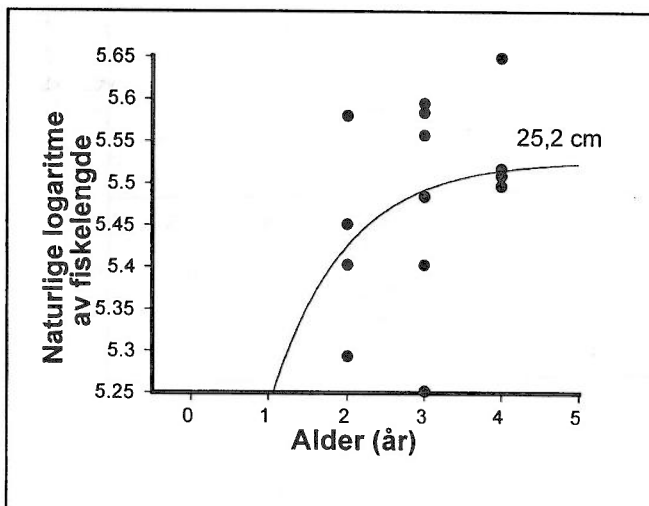
### Fisk

I Tegardsvatn ble det fisket med 4 garn i september 1995. Fangsten bestod av 15 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (7,7 fisk og 1171 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 24 cm som den mest tallrike (figur 1). Største fisk var 28,4 cm og veide 209 gram. Fangsten bestod av tre årsklasser (2, 3 og 4 år), med omtrent like mange fisk fra hver av årsklassene. Veksten synes å flate ut ved 3-4 års alder, og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 25 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

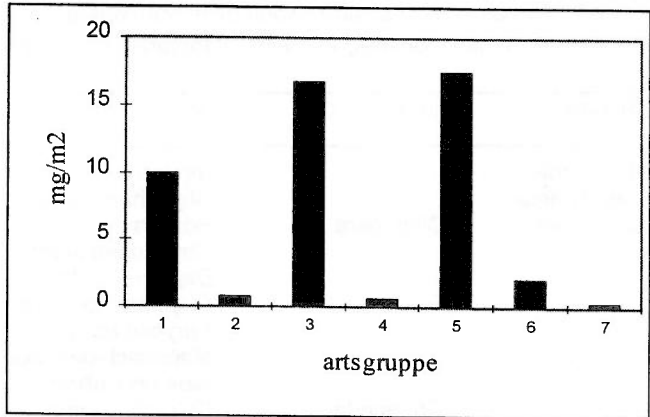


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Tegardsvatn har en relativt tett ørretbestand. Fravær av eldre ørret kan skyldes forurening eller sterk beskatning.

### Plankton

I Tegardsvatn var det relativt rikt utvalg av arter, men mengdene var svært lave, totalt 48 mg pr. m<sup>2</sup>. Vannloppen *Daphnia longispina* og hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* var de vanligste artene. Artssammensetning og dominansforhold indikerer at andre faktorer enn forurening har medvirket til de lave dyreplanktonforekomstene.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Tegardsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.09.95. Roteprøven i Tegardsvatn (St. 36 - UTM 32VML959259) ble tatt på fast mudderbunn med starr og vannliljer. I følge miljøavdelingen i fylket er ikke vannet kalket tidligere. Flere paller med kalk lå ved vannet den 12. september, så det er usikkert om kalkingen var begynt når prøven ble tatt. Utløpsbekken (St. 35 - UTM 32VML952255) var 1-2 m brei med noe mose. Ingen sur innløpsbekk ble undersøkt. Roteprøven ble tatt i en bekk ved Vestøl (St. 37 - UTM 32VML946259) uten noe tegn til kalking. Resultatene er vist i tabell 1.

Ingen følsomme organismer ble funnet i prøven fra Tegardsvann. I utløpet var det imidlertid mange individer av krepsdyret *Daphnia* sp. Denne arten lever i de frie vannmassene i Tegardsvatnet, og er spylt ut i bekken. Artene i slekten er moderat følsomme for forurening, og Tegardsvatnet kan derfor klassifiseres som moderat forurenet. Bekken ved Vestøl er sterkt forurenet.



## Oppsummering

Etter våre opplysninger ble Tegardsvatn kalket første gang i 1996 (innsjøkalking), etter at våre undersøkelser ble gjennomført. Kalkingshistorien for innsjøen er imidlertid usikker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som mulig eller svakt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 35 - Utløpsbekk fra Tegardsvatn (kalket?), St. 36 - Tegardsvatn (kalket?), St. 37 - Bekk ved Vestøl (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

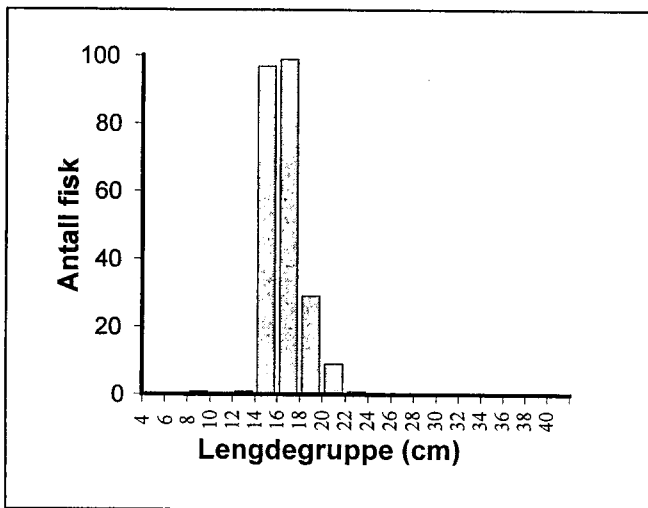
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 35	St. 36	St. 37	
Nematoda		Nematoda indet.		1	5	3	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	6	1	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		5	-	-	
		Chydoridae indet.		-	2	-	
		<i>Daphnia</i> sp. **		23	-	-	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.		-	1	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	6	-	
		Macrotrichidae indet.		-	16	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1	-	
		Calanoida indet.		7	1	-	
		Acari	Copepoda	Acari indet.	5	-	15
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i> sp.	1	-	-
Plecoptera		Plecoptera indet.	10	2	32		
Odonata	Zygoptera	Coenagrionidae indet	-	4	-		
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	-	2	-	
		<i>Sigara scotti</i>	(Douglas & Scott)	-	2	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	1	-	
		Hydroporinae indet.		-	1	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	5	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	1	-	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	1	-	
	Phryganeidae	Phryganeidae indet.		-	2	-	
Diptera	Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.		10	-	-	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	6	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		11	77	6	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	1	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		5	-	3	
<b>pH (målt i felt)</b>				4,3	5,4	4,3	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				10	20	7	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				1	0	0	
<b>Surhets-indeks</b>				0,50	0	0	
<b>Justert surhets-indeks</b>				0,50	0	0	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				2	0	0	

## 5.3 Åsvatn

### Fisk

I Åsvatn ble det fisket med 8 garn i september 1995. Fangsten bestod av 237 abbor og 6 ørret.

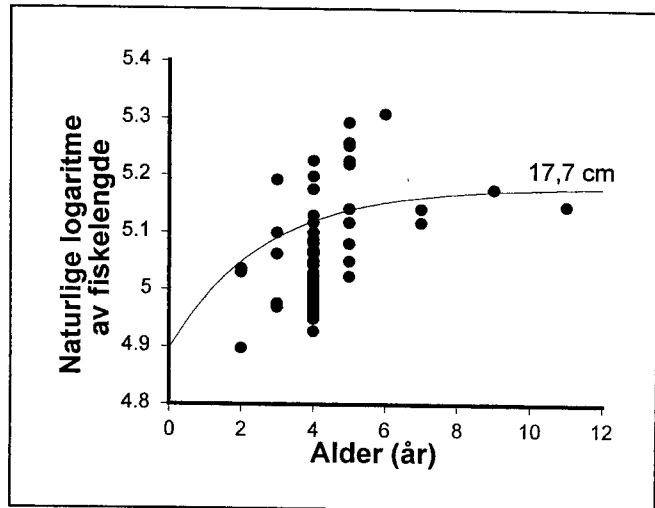
Fangstutbyttet av abbor (56,4 fisk og 2226 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og høyt i vekt. Lengdefordelinga var entoppig med de to lengdegruppene 14 og 16 cm som dominerende (figur 1). Største abbor var 21,1 cm og veide 82 gram. Alderen varierte fra 3 til 11 år, med 4-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (68%). En liten fisk (8,1 cm) ble ikke aldersbestemt, denne er sannsynligvis yngre enn 3 år. Veksten synes å flate ut ved 3-4 års alder, og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 25 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (1,4 fisk og 292 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Fisken var mellom 19,8 og 33,3 cm, og den største veide 348 gram. Bare to årsklasser ble funnet, 2- og 3- åringer med 3 fisk fra hver årsklasse. Ørreten var stor for alderen, noe som viser god vekst.

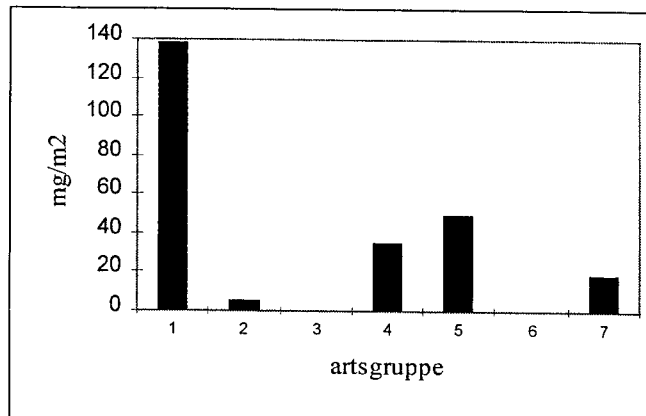
Åsvatn har en relativt tett abborbestand hvor yngre årsklasser nesten var fraværende. Bestanden synes derfor å ha problemer med rekrutteringen, noe som kan skyldes forsurening. Ørretbestanden var tynn, med bare to årsklasser tilstede. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Åsvatn domineres av vannloppen *Holopedium gibberum*, som viste relativt høye forekomster. Andre arter hadde lav eller moderate forekomster. Den forsuringfølsomme artsgruppen *Daphnia* ble ikke påvist. Dyreplanktonsamfunnet antas å være forsuringpåvirket, men også beiting fra fisk synes å ha betydning for artsfordeling hos dyreplanktonet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Åsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.95. Roteprøven i Åsvatn (St. 33 - UTM 32VML930074) ble tatt på sand og mudderbunn med botngras og noe starr. Utløpselva (St. 32 - UTM 32VML941077) ble tatt etter Kvernvatn, og var 3 - 4 m brei med noe mose. Ingen sur innløpsbekk ble undersøkt. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ett individ av den svært følsomme iglen *Erpobdella octoculata* gir Åsvatnet indeksen 1. I prøven fra utløpselva ble det funnet to moderat følsomme arter, som gir utløpselva en indeks på 0,5. Åsvannet klassifiseres som moderat forsuret til ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger ble Åsvatn kalket første gang i 1995. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 32 - Utløpselv fra Åsvatn (kalket), St. 33 - Åsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

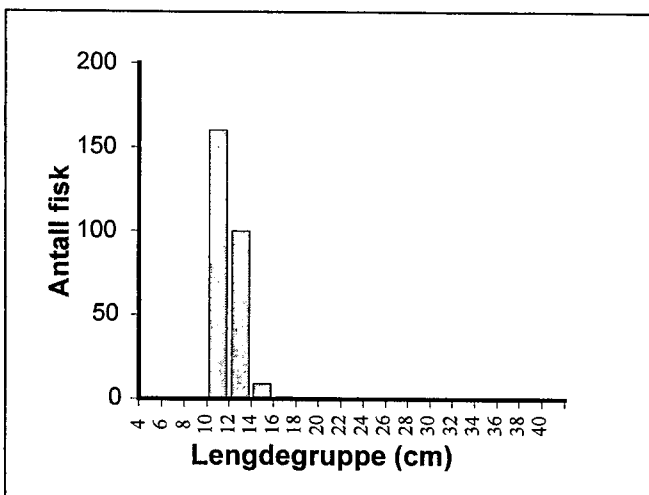
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 32	St. 33	
Nematoda		Nematoda indet.		-	13	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	13	
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	-	1	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	17	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		50	-	
		<i>Ceriodaphnia</i> sp.		-	28	
		Chydoridae indet.		1	12	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.		-	3	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	12	-	
		Macrotrichidae indet.		-	5	
		<i>Polyphemus</i> sp.		-	18	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1	
		Copepoda		3	13	
				-	14	
		Ostracoda		1	-	
		Acari		Acari indet.	21	13
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	4
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	1	-	
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	1	-	
		<i>Amphinemura</i> sp.		1	-	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	17	-	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris</i> sp.		-	1	
Coleoptera	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	1	-	
	Hydrophilidae	<i>Berosus</i> sp.		-	1	
	Scirtidae	<i>Elodes minuta</i>	(L.)	1	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	1	-	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		6	-	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	2	
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	17	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	66	-	
		Polycentropodidae indet.		60	-	
		Psychomyiidae	<i>Tinodes waeneri</i> **	(L.)	1	-
	Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	1	-
Ceratopogonidae		Heleinae indet.		8	20	
Chironomidae		Chironomidae indet.		71	80	
Empididae		Hemerodrominae indet.		6	-	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		2	-	
		<i>Trichyphona</i> sp.		1	-	
		Limonidae indet.		-	5	
Muscidae		<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	1	-	
pH (målt i felt)				5,9	5,8	
Totalt antall arter / taxa				24	23	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	2	
Surhets-indeks				0,50	1,00	
Justert surhets-indeks				0,50	1,00	
Klassifisering av lokaliteten				2	3	

## 5.4 Forbuvatn

### Fisk

I Forbuvatn ble det fisket med 8 garn i september 1995. Fangsten bestod av 271 abbor og 2 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (69,5 fisk og 827 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og under middels i vekt. I fangsten ble få lengdegrupper funnet, lengdefordelinga var entoppig med lengdegruppe 10 cm som dominerende (figur 1). Største abbor var 15,3 cm og veide 32 gram. Alderen varierte fra 3 til 5 år, med 3-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (84%). Materialet bestod av så få årsklasser at vekstmodellen ikke lot seg tilpasse.



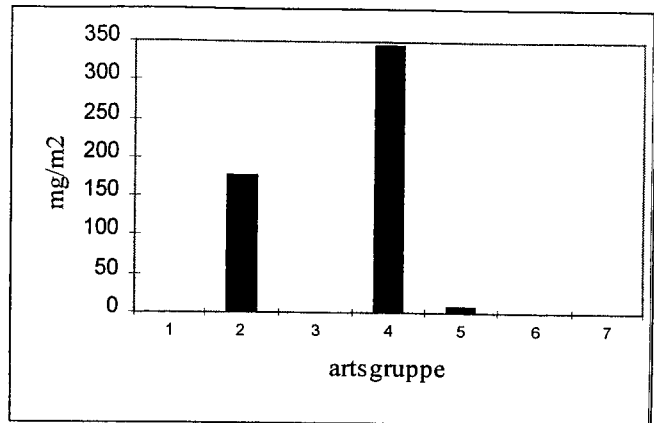
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,5 fisk og 25 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. De to ørretene som ble fanget var 14,9 og 19,5 cm og veide 30 og 67 gram.

Forbuvatn har en tett abborbestand med få aldersklasser. Både yngre og eldre årsklasser mangler. Bestanden kan derfor være påvirket av forsurening. Forbuvatn har også en svært tynn ørretbestand. Dette tyder på at ørreten kan ha rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Forbuvatn bestod i hovedsak av 2 artsgrupper, *Bosmina* (vannloppe) og *Cyclopoida* (hoppekreps). Mengdene var relativt høye, totalt (527 mg pr. m<sup>2</sup>). Fravær av flere sentrale artsgrupper tyder på effekter av både forsurening og beiting fra planktonspisende fisk.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Forbuvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*)

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.95. Roteprøven i Forbuvatn (St. 23- UTM 32VML884168) ble tatt på sand og mudderbunn med botngrass og noe starr. Prøven i innløpsbekken ble tatt ovenfor en haug med skjellsand (St. 24 - UTM 32VML879165). Bekken var ca. 1 m bred med lite mose. Utløpselva ble ikke tatt. Resultatene er vist i tabell 1.

Det ble bare funnet et individ av ertemusling (*Pisidium* sp.) i Forbuvatnet, og lokaliteten klassifiseres som betydelig forsuret. Innløpsbekken er sterkt forsuret ovenfor kalkingspunktet.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger er ikke Forbuvatn kalket. Det kalkes imidlertid i en utløpsbekk fra innsjøen (første gang i 1995). Kalkingshistorien til innsjøen er imidlertid usikker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 23 - Forbuvatn (kalket), St. 24 - Innløpsbekk Forbuvatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

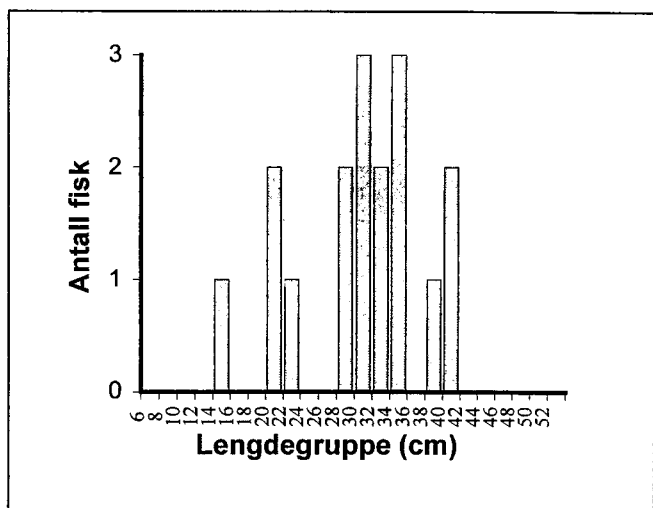
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 23	St. 24	
Nematoda		Nematoda indet.		17	14	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		6	5	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	2	
		Chydoridae indet.		12	-	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.		14	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		13	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	12	-	
		Copepoda	Cyclopidae indet.		19	1
		Ostracoda	Ostracoda indet.		3	-
	Acari		Acari indet.		13	6
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i> sp.		3	-
	Plecoptera	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	81
Plecoptera indet.				1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus obscurus</i>	Sturm	1	-	
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	6	
	Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.		-	13	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		41	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		172	108	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	4	
pH (målt i felt)				6,2	4,6	
Totalt antall arter / taxa				16	11	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	0	
Surhets-indeks				0,25	0	
Justert surhets-indeks				-	0	
Klassifisering av lokaliteten				1	0	

## 5.5 Kollandsvatn

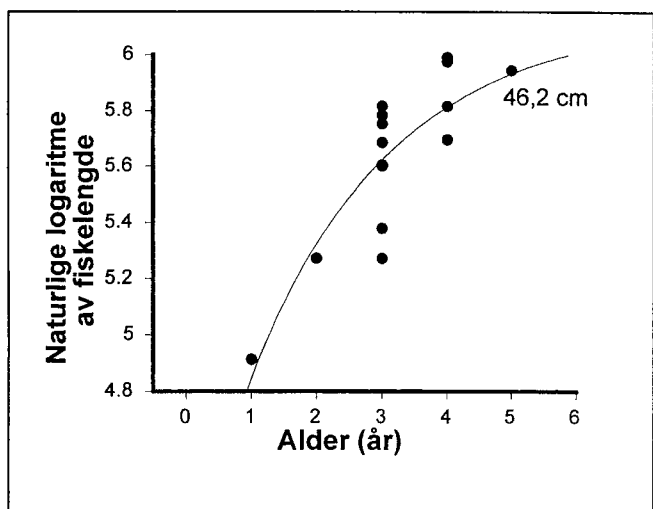
### Fisk

I Kollandsvatn ble det fisket med 8 garn i september 1995. Fangsten bestod av 17 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,4 fisk og 1305 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og høgt i vekt. Lengdefordelingen var irregulær og mesteparten av fisken var større enn 30 cm (**figur 1**). Største ørret var 40 cm og veide 620 gram. Alderen varierte fra 1 til 5 år, med 3-åringene som den dominerende (59 %) årsklassen. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 46 cm (**figur 2**).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

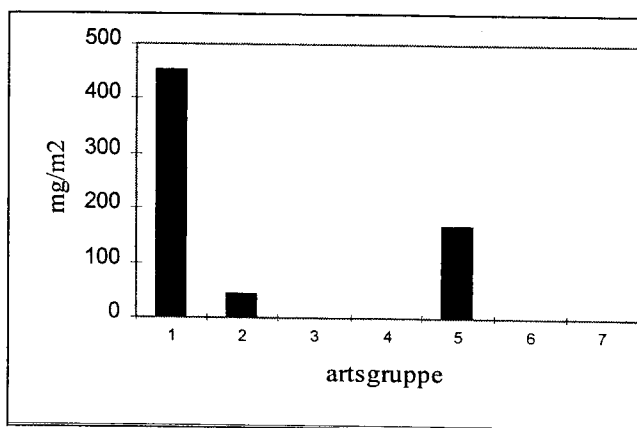


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Kollandsvatn har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Kollandsvatn er preget av klar dominans av vannloppen *Holopedium gibberum*, som opptrådte i store mengder. Eneste hoppekreps av betydning var *Eudiaptomus gracilis*. Fravær av vannloppen *Daphnia* og svært lave forekomster av Cyclopoida (hoppekreps) indikerer påvirkning fra forsuring.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kollandsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 10.09.95. Roteprøven i Kollandsvatnet (St. 17 - UTM 32VMK666803) ble tatt i vestenden av vannet på mudderbunn med starr og noe vannliljer. Utløpsbekken (St. 18 - UTM 32VMK664800) var 0,5 - 1 m brei med mye mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. I stedet ble det tatt prøve i elva fra Storevatn (St. 19 - UTM 32VMK664812) omkring 1 km lenger nord i vassdraget. Elva var større og striere enn utløpsbekken. Resultatene er vist i tabell 1.

Prøven fra Kollandsvatn inneholdt 6 individer av den svært følsomme døgnfluen *Cloen dipterum*, og vannet klassifiseres derfor som ikke forsuret. Utløpselva hadde ingen følsomme organismer i det hele tatt, og må klassifiseres som sterkt forsuret. Vannkjemien i utløpselva må imidlertid være tilnærmet den samme som i selve vannet, noe som pH målingen også antyder. Fraværet av følsomme organismer i utløpselva kan bero på tilfeldigheter ved innsamlingen. Antallet følsomme individer i selve

vannet tyder på at forholdene der er bedre enn indeksen fra utløpet viser. Den antatt ukalkede lokaliteten karakteriseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kollandsvatn vært kalket i 4 år siden 1986. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 17 - Kollandsvatn (kalket), St. 18 - Utløpsbekk Kollandsvatn (kalket), St. 19 - Elv fra Storevatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 17	St. 18	St. 19
Nematoda		Nematoda indet.		1	1	8
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		1	-	-
		Macrotrichidae indet.		3	-	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	12	-	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		3	-	-
Acari		Acari indet.		7	14	6
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	6	-	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	5	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	14	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	2	-
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	3	-
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	76	-
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	19
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-
	Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gp.		1	-	-
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Anacaena globulus</i>	(Paykull)	-	-	1
		<i>Anacaena</i> sp.		-	-	1
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	3	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	6	5
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	2	-	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	3	-
		Polycentropodidae indet.		1	3	1
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	28	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		92	142	10
	Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	-	20	-
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	22	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	51	-
		Diptera indet.		-	-	2
pH (målt i felt)				6,8	6,7	4,3
Totalt antall arter / taxa				14	14	8
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	0	0
Surhets-indeks				1	0	0
Justert surhets-indeks				-	0	0
Klassifisering av lokaliteten				3	0	0

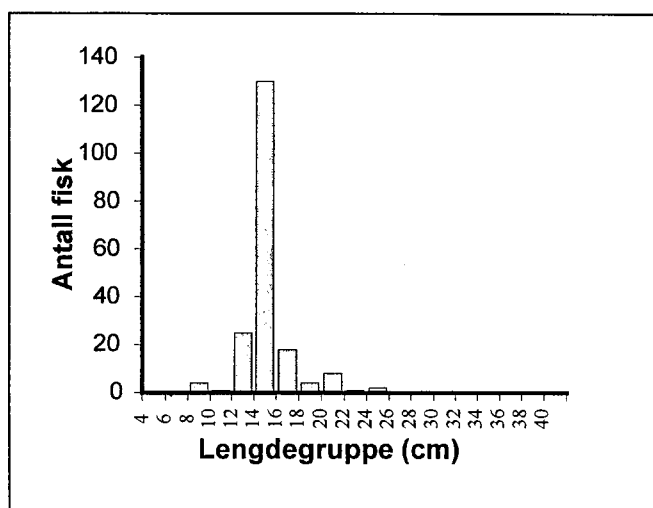


## 5.6 Vålevatn

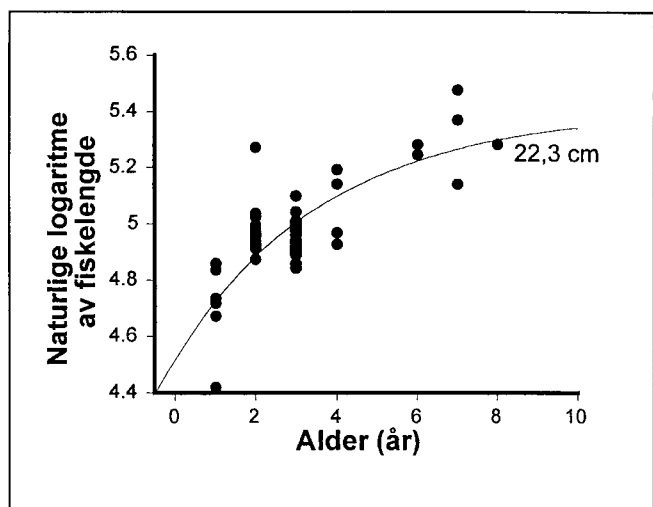
### Fisk

I Vålevatn ble det fisket med 16 garn i september 1995. Fangsten bestod av 193 abbor.

Fangstutbyttet av abbor (24,7 fisk og 715 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelinga var entoppig med lengdegruppe 14 cm som den dominerende (figur 1). Største abbor var 23,9 cm og veide 140 gram. Alderen varierte fra 1 til 8 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 3 og 4 år var mest tallrike i materialet. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 22 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

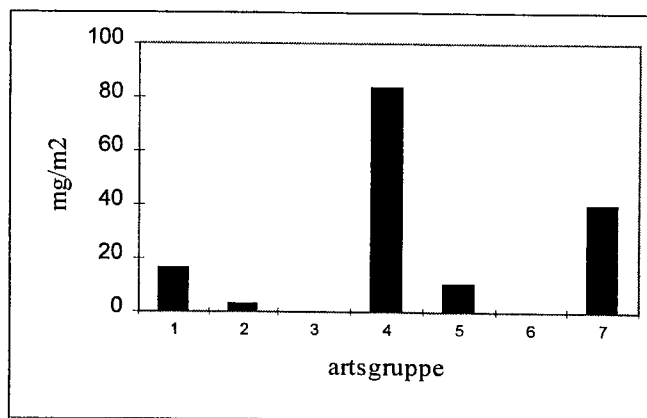


Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Vålevatn har en relativt tynn abborbestand. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade.

### Plankton

Dyreplanktonmengdene i Vålevatn var relativt lave (154 mg pr. m<sup>2</sup>). Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* utgjorde vel halvparten av dyreplanktonmengdene. Vannloppene var lite representert, bortsett fra god forekomst av arten *Diaphanosoma brachyurum*. Dyreplanktonets sammensetning gir indikasjoner på forursagsskader, men også predasjon fra fisk kan være av betydning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vålevatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.95. Roteprøven i Vålevatnet (St. 26 - UTM 32VML793115) ble tatt i SØ-enden av vannet på mudderbunn med starr og flotgras. Utløpsbekken (St. 27 - Vålebekken - UTM 32VML792110) var omkring 2 m brei, relativt rolig rennende med grusbunn og med noe mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. I stedet ble det tatt prøve i en sidebekk til Vålebekken (St. 28 - UTM 32VML796112). Bekken hadde noe sterkere strøm og mindre mose enn Vålebekken. Resultatene er vist i tabell 1.

Vålevatn klassifiseres som betydelig forsuret basert på prøven fra selve vannet. Utløpsbekken har imidlertid så mange individer av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, at vannet må klassifiseres som uforsuret. Sidebekken til Vålebekken kategoriseres som sterkt forsuret.

---

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vålevatn vært kalket i 3 år siden 1992. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 26 - Vålevatn (kalket), St. 27 - Vålebekken (kalket), St. 28 - Sidebekk til Vålebekken (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

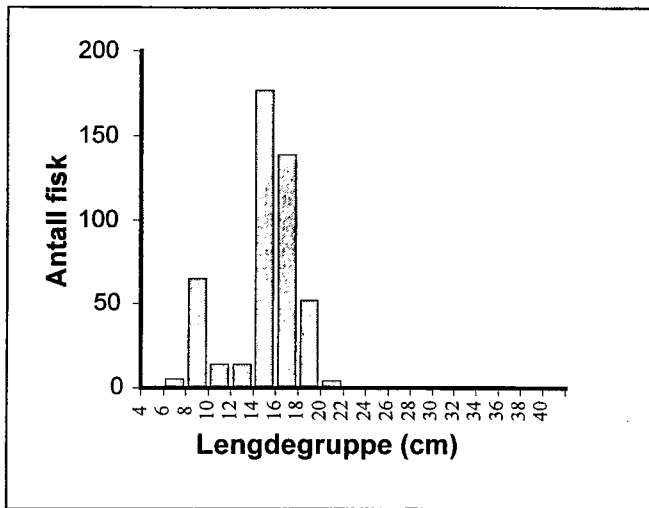
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 26	St. 27	St. 28	
Nematoda		Nematoda indet.		2	-	6	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	10	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		8	8	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		11	-	-	
		Macrotrichidae indet.		8	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		2	-	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		7	-	-	
Acari		Acari indet.		7	23	4	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	43	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	9	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leptophlebia</i> sp.		1	-	-	
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	12	-	
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	20	-	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	8	-	
Odonata	Anisoptera	Plecoptera indet.		2	-	23	
		<i>Aeshna</i> sp.		7	-	-	
		<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1	-	
Heteroptera	Corixidae	Libellulidae indet		2	-	-	
	Gerridae	<i>Cymatia bonzdorffii</i>	(Sahlberg)	1	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	1	-	-	
		<i>Agabus</i> sp.		6	-	-	
		<i>Hydroporus</i>	(L.)	6	-	-	
			<i>Hydroporus obscurus</i>	Sturm	4	-	-
			<i>Hygrotes quinquelineatus</i>	(Zetterstedt)	1	-	-
			<i>Hygrotes versicolor</i>	(Schaller)	2	-	-
			<i>Hygrotus novemlineatus</i>	(Stephens)	1	-	-
		Gyrinidae	<i>Gyrinus aeratus</i>	Stephens	6	-	-
			<i>Gyrinus minutus</i>	Fabricius	5	-	-
		Hydrophilidae	<i>Anacaena</i> sp.		-	-	1
			<i>Helophorus</i> sp.		-	-	3
	Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	17	-
		Leptoceridae	<i>Athripsodes</i> sp.		1	-	-
		<i>Triaenodes bicolor</i>	(Curtis)	15	-	-	
Limnephilidae		Limnephilidae indet		3	3	16	
Phryganeidae		<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1	-	-	
		<i>Agrypnia</i> sp.		21	-	-	
		Polycentropodidae	<i>Holocentropus</i> sp.		-	2	-
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	-	46	-	
		Polycentropodidae indet.		-	1	4	
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	5	-	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		7	1	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		200	194	14	
	Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.		-	-	1	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	3	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	1	1	
		<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-	2	
		Limonidae indet.		1	-	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	29	-	
	Tabanidae	Tabanidae indet.		-	1	-	
	Diptera indet.		-	-	3		
pH (målt i felt)				6,6	6,3	4,5	
Totalt antall arter / taxa				30	19	13	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	0	
Surhets-indeks				0,25	1,00	0	
Justert surhets-indeks				-	1,00	0	
Klassifisering av lokaliteten				1	3	0	

## 5.7 Ufsvatn

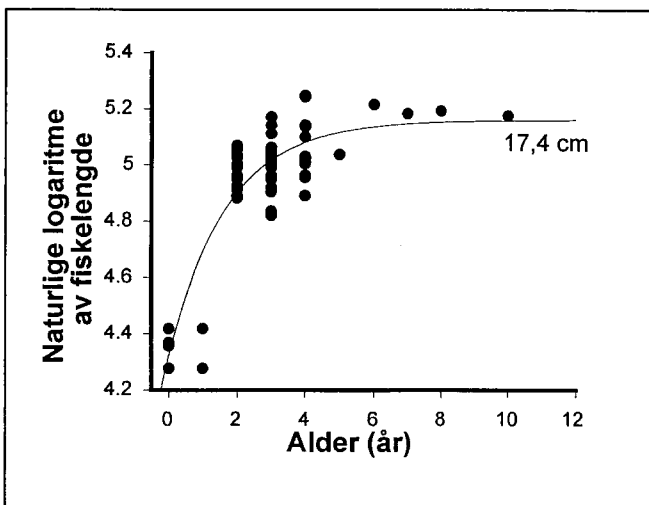
### Fisk

I Ufsvatn ble det fisket med 16 garn i september 1995. Fangsten bestod av 470 abbor og 16 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (58,0 fisk og 1769 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels både i antall og i vekt. Lengdefordelinga var totoppig med lengdegruppene 16 og 18 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 20 cm og veide 83 gram. Alderen varierte fra 0 til 10 år, med aldersgruppene 2-4 år som de dominerende (tilsammen 84% av materialet). Fisk eldre enn 4 år var svært fåtallige. Veksten synes å flate ut ved 4-5 års alder og vekstmodellen antyder en gjennom-snittlig maksimal lengde på omkring 17 cm (figur 2).



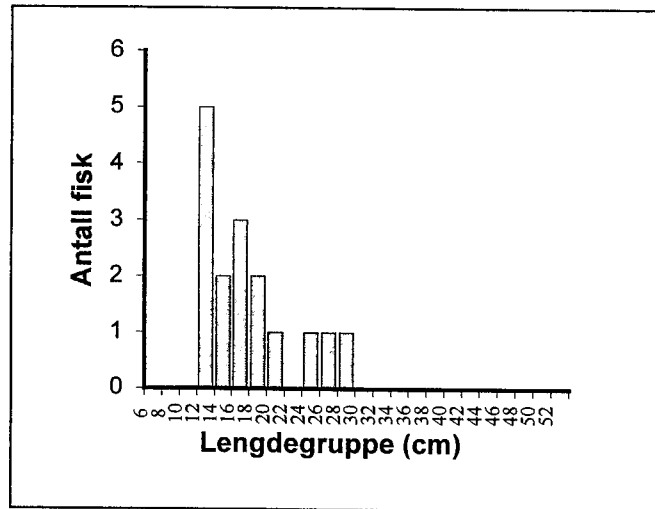
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



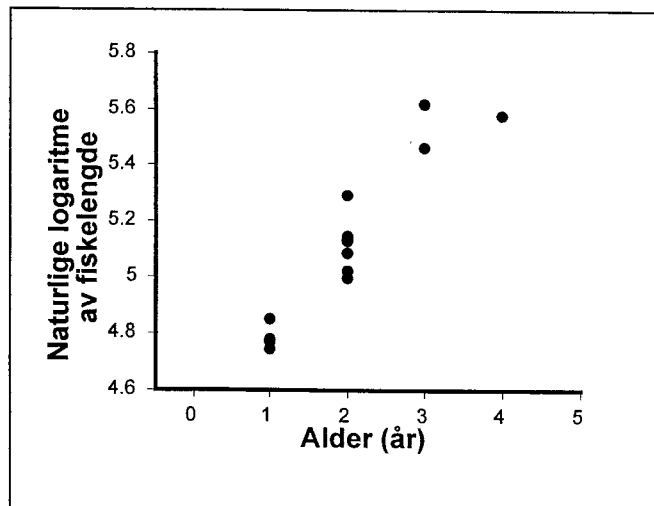
Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (2,0 fisk og 110 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen hadde en overvekt av små fisk med lengdegruppen 12 cm som den mest tallrike (figur 3). Største ørret var 27,6 cm og veide 196 gram. Fangsten bestod av ung fisk, alderen varierte fra 1 til 4 år, med 2-åringene som de mest tallrike. Veksten viste ingen tegn til utflating med økende alder (figur 4).

Ufsvatn har en relativt tett abborbestand med overveiende ung fisk. Det sparsomme antallet eldre fisk kan skyldes forurening eller sterk beskatning. Ufsvatn har også en tynn ørretbestand med ung fisk. Fravær av eldre ørret kan skyldes forurening eller sterk beskatning.



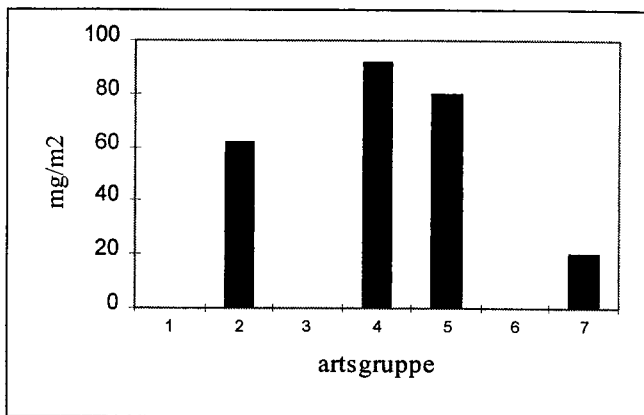
Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 4. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Materialet er ikke egnet for tilpassing til en vekstmodell fordi veksten ikke viser tegn til utflating.

## Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Ufsvatn domineres av hoppekreps (*Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*). Disse to artene utgjorde 68 % av total mengde på 253 mg pr. m<sup>2</sup>. Eneste vannloppe av betydning var *Bosmina (B.longispina)*. Arts-, dominans- og størrelsesfordeling innen dyreplanktonet indikerer at både beiting fra fisk og effekter av forsurening kan være tilstede.



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Ufsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 11.09.95. Roteprøven i Ufsvatnet (St. 30 - UTM 32VML798103) ble tatt på steinet strand ca. 50 m fra utløpet, med sand og mudderbunn og med et tynt belte av starr og botngras. Utløpselva (St. 29 - Ufselva - UTM 32VML797104) var omkring 5 m brei, og med noe mose. Innløpsbekken (St. 31 - UTM 32VML812098) var omkring 1,5 m brei med noe mose. Prøven ble tatt ca. 100 m ovenfor Ufsvatn Gård. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Lokaliteten i Ufsvatn klassifiseres som betydelig forsuret p.g.a to individer av ertemusling (*Pisidium sp.*) i prøven. Ufselva og innløpsbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Ufsvatn vært kalket i 3 år siden 1992. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 29 - Ufselva (kalket), St. 30 - Ufsvatn (kalket), St. 31 - Innløpsbakk til Ufsvatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

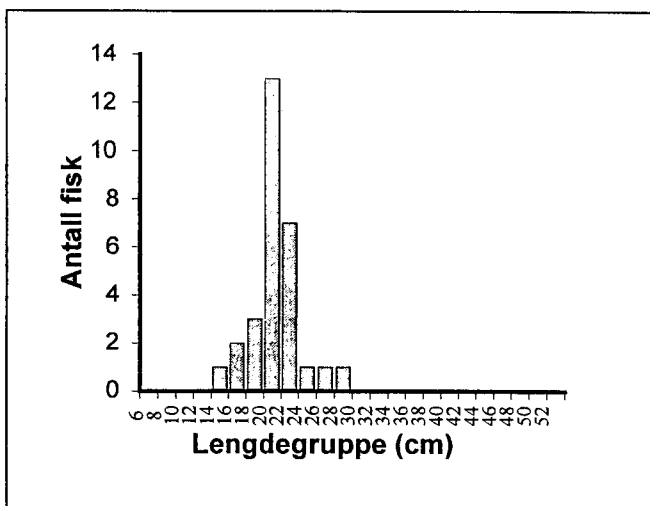
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 29	St. 30	St. 31	
Nematoda		Nematoda indet.		16	7	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	2	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		7	20	2	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	-	-	
		Chydoridae indet.		1	-	-	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.		3	-	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		1	5	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		-	2	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	1	16	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		24	5	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		-	4	-	
	Acari		Acari indet.		3	2	11
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i> sp.		-	1	-
Plecoptera		Plecoptera indet.		3	-	21	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	-	1	-	
Coleoptera	Gyrinidae	<i>Gyrinus substriatus</i>	Stephens	-	8	-	
	Hydrophilidae	<i>Anacaena</i> sp.		-	-	1	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		1	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		1	-	9	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	1	-	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	-	2	-	
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	1	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	-	
	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	-	-		
	Polycentropodidae indet.		10	-	-		
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		2	8	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		20	49	28	
	Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.		1	-	-	
	Limoniidae	Limoniidae indet.		-	-	1	
		Diptera indet.		3	-	-	
pH (målt i felt)				6,6	6,6	4,7	
Totalt antall arter / taxa				17	18	7	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	1	0	
Surhets-indeks				0	0,25	0	
Justert surhets-indeks				0	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				0	1	0	

## 5.8 Kviksvatn

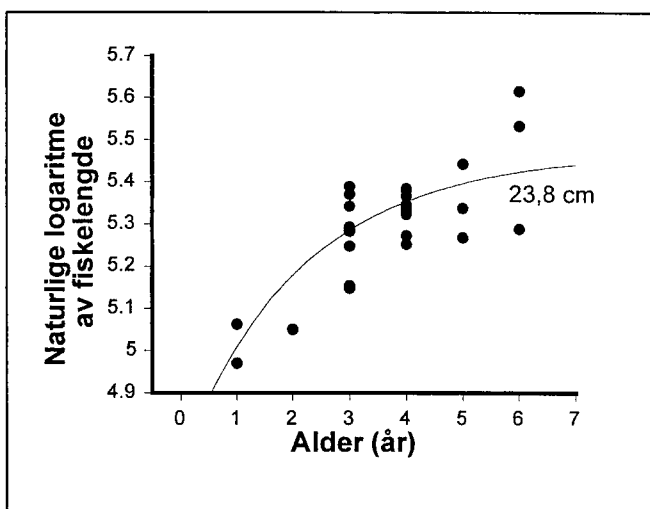
### Fisk

I Kviksvatn ble det fisket med 7 garn i september 1995. Fangsten bestod av 29 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (8,8 fisk og 706 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 20 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 27,5 cm og veide 172 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år, med årsklassene 3 og 4 som de mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 24 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

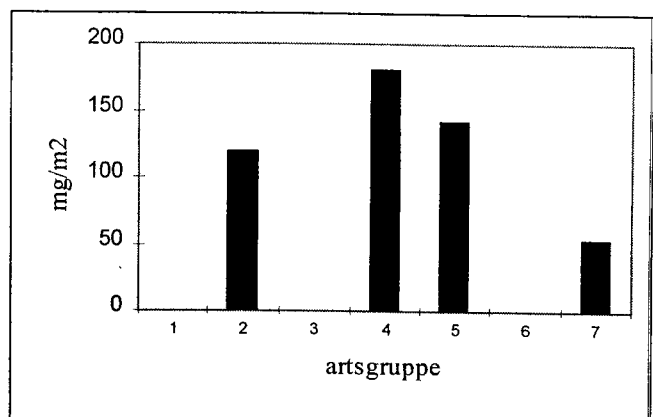


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

Kviksvatn har en relativt tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Kviksvatn domineres av hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis* og vannloppen *Bosmina longispina*. Forekomstene av disse artene var relativt god, og tilsammen utgjorde de ca. 90 % av total dyreplanktonmengde på 496 mg pr. m<sup>2</sup>. Det er grunn til å anta at fravær av vannloppen *Daphnia* skyldes effekter av forsurening.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kviksvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hopperekreps (*Cyclopoida*); 5=Hopperekreps (*Diaptomidae*); 6=Hopperekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 7. og 8.09.95. Roteprøven i Kviksvatnet (St. 1 - UTM 32VMK538512) ble tatt på øst for innløpsbekk på sand og mudderbunn, og med et belte av botgras og flotgras og sjøsvaks. Utløpsbekken var tørr. Innløpsbekken var en sildrebekk kalket med skjellsand. Prøven (St. 2 - UTM 32VMK538516) ble tatt nedenfor skjellsand i utløpet fra Urdalsvatn. De andre innløpsbekkene var tørre så prøven i den antatt ukalkede lokaliteten ble tatt vest for Kviksvatn i en innløpsbekk til Studevatnet (St. 3 - Bekk fra Studeheia - UTM 32VMK51711). Resultatene er vist i tabell 1.

Kviksvatnet er sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger ble Kviksvatn kalket første gang i 1995. Det har vært kalket i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 1 - Kviksvatn (kalket), St. 2 - Innløpsbekk Kviksvatn (kalket), St. 3 - Bekk fra Studeheia (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 1	St. 2	St. 3
Nematoda		Nematoda indet.		5	3	2
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		12	8	-
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		4	-	-
		Macrotrichidae indet.		1	-	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		3	-	1
Acari		Acari indet.		10	5	3
Plecoptera	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	2	-
		Plecoptera indet.		-	3	49
Odonata	Zygoptera	Coenagrionidae indet		7	-	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	-	-	1
	Hydraenidae	<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	-	1
	Hydrophilidae	<i>Anacaena</i> sp.		-	-	1
Megaloptera		<i>Sialis</i> sp.		-	2	-
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Adicella reducta</i>	(McLachlan)	-	1	-
		Leptoceridae indet		-	1	-
		Trichoptera indet.		-	-	5
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	5	5
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		17	-	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		6	46	14
	Empididae	<i>Clinocera</i> sp.		-	2	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	3
	Tipulidae	Tipulidae indet.		-	-	1
		Diptera indet.		-	-	1
pH (målt i				6,6	7,0	5,8
Totalt antall arter / taxa				9	9	11
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	0
Surhets-indeks				0	0	0
Justert surhets-indeks				-	0	0
Klassifisering av lokaliteten				0	0	0

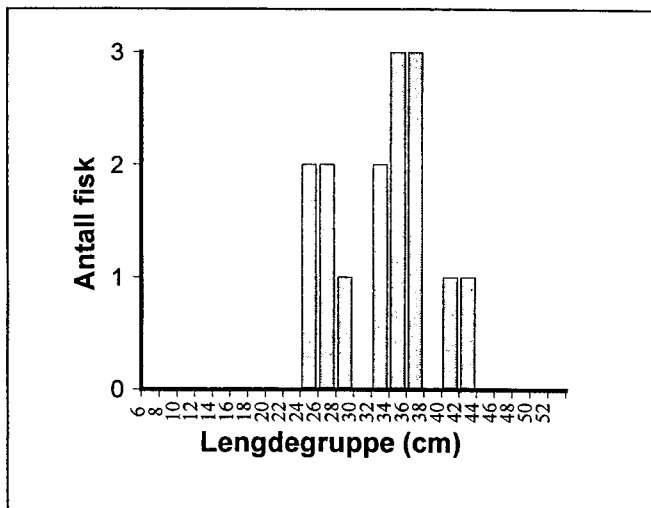


## 5.9 Heimdalsvatn

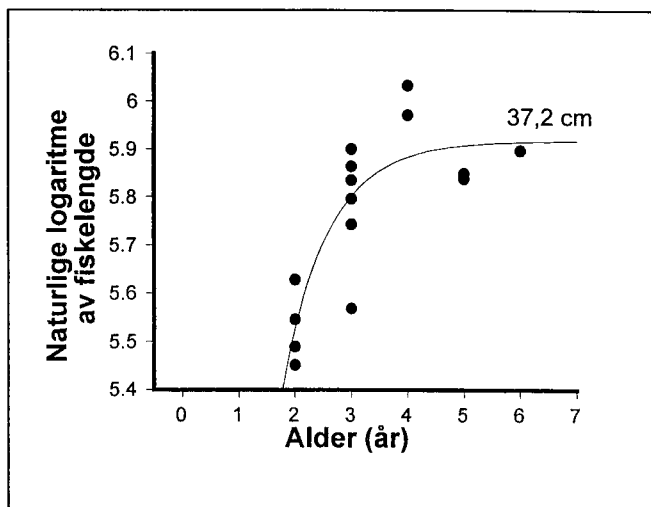
### Fisk

I Heimdalsvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 15 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (1,8 fisk og 630 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og middels i vekt. Fangsten bestod av middels til stor fisk (figur 1). Største fisk var 41,7 cm og veide 720 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år, med de to yngste årsklassene som de mest tallrike. De to yngste årsklassene var store for alderen, men veksten så ut til å flate ut hos de eldre fiskene og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 37 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

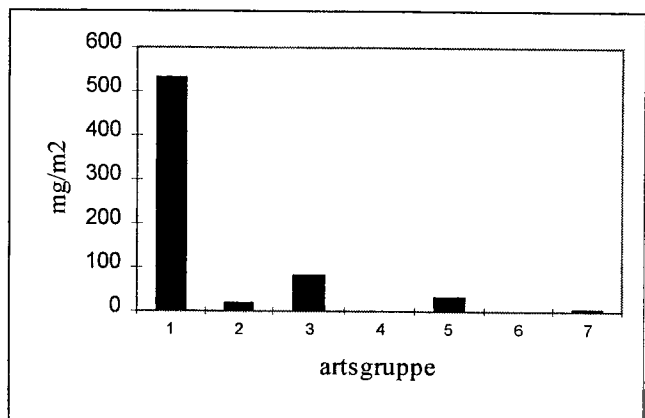


Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

Heimdalsvatn har en tynn ørretbestand med middels til stor fisk. Ørretbestanden synes å ha en noenlunde normal alderstruktur og viste derfor ingen tegn til forsureningskader. Det er imidlertid vanskelig å vurdere alderstrukturen på grunn av det lave antallet fisk i materialet.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Heimdalsvatn var preget av store forekomster og en klar dominans av vannloppen *Holopedium gibberum*. Av andre arter hadde vannloppen *Daphnia* (*D.longispina*) størst betydning. Hoppekrepsene var dårlig representert, bare arten *Eudiaptomus gracilis* ble påvist. Den klare dominansen av vannlopper og brukbart innslag av den forsuringfølsomme arten *D.longispina* viser at dyreplanktonsamfunnet i Heimdalsvatn ikke er forsuringpåvirket.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Heimdalsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 9.09.95. Roteprøven i Heimdalsvatnet (St. 15 - UTM 32VMK587807) ble tatt ved utløpet på sand og mudderbunn med botngras og starr. Utløpsbekken (St. 16 - UTM 32VMK588806) var ca. 1 m bred med noe mose. I stedet for prøve i sur innløpsbekk, ble det tatt prøve i en liten bekk fra Oddeheia (St. 14 - UTM32VMK594799) rett sør for Heimdalsvatn. Bekken var en liten sildrebekk som kan ha vært tørr tidligere på sommeren. Resultatene er vist i tabell 1.

Heimdalsvatnet klassifiseres som moderat forsuret. Dette er basert på to individer av den moderat følsomme vannloppeslekten *Daphnia* som ble funnet i roteprøven. Utløpselva og bekken fra Oddeheia klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Heimdalsvatn vært kalket i 5 år siden 1986. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 14 - Bekk fra Oddeheia (ikke kalket), St. 15 - Heimdalsvatn (kalket), St. 16 - Utløpsbekk Heimdalsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

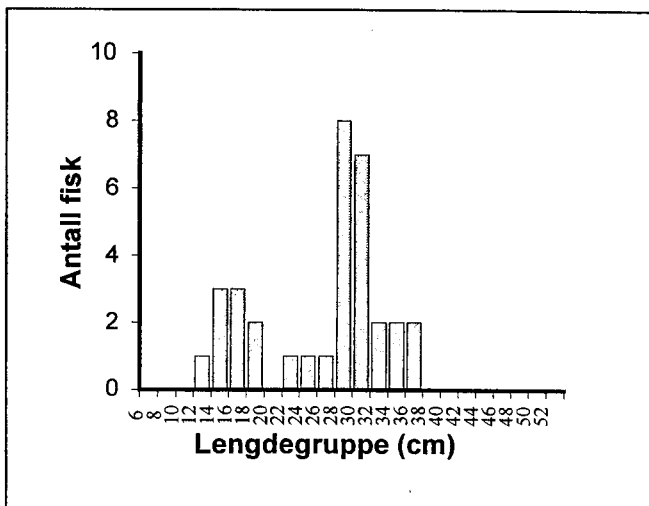
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 14	St. 15	St. 16
Nematoda		Nematoda indet.		9	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	1	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		26	-	
		<i>Daphnia</i> sp. **		2	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		10	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	23	-	
		Copepoda	Cyclopidae indet.		1	-
		Ostracoda	Ostracoda indet.		1	-
Acari		Acari indet.		4	26	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	11	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	34	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	38	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	29	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	1	
		Plecoptera indet.		1	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		2	-	
	Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gp.		4	-	
		<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	
		<i>Pyrhosoma nymphula</i>	(Sulzer)	2	-	
		Coenagrionidae indet.		2	2	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	4	-	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Plateumaris</i> sp.		1	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	11	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	9	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		3	-	
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	5	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	20	
		Polycentropodidae indet.		2	23	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	10
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		2	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		77	106	
	Limonidae	Limonidae indet.		1	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	44	
pH (målt i felt)				4,1	6,8	6,7
Totalt antall arter / taxa				6	21	16
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	0
Surhets-indeks				0	0,50	0
Justert surhets-indeks				0	-	0
Klassifisering av lokaliteten				0	2	0

## 5.10 Bjorvatn

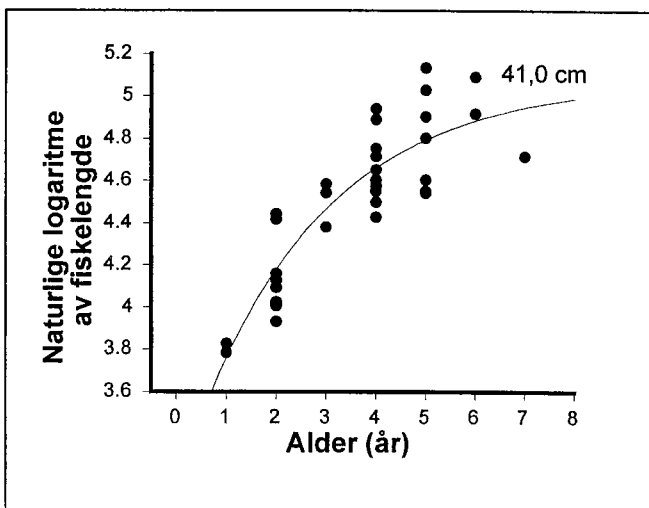
### Fisk

I Bjorvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 33 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,2 fisk og 819 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppe 28 cm som den mest tallrike (figur 1). Største fisk var 36 cm og veide 410 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, med 2-, 4-, og 5-åringer som de mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 41 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



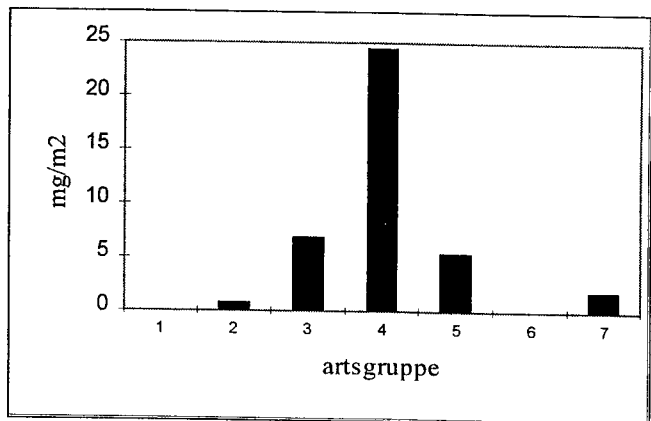
Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

Ifølge våre opplysninger ble det satt ut bekkerøye i 1993. Resultatene av vårt prøvofiske tyder på at bekkerøya ikke har etablert seg i innsjøen.

Bjorvatn har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forurening.

### Plankton

Svært lave dyreplanktonmengder ble påvist i Bjorvatn (39 mg pr. m<sup>2</sup>). Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* dominerte. Av vannloppene viste *Daphnia (D.longispina)* størst forekomst. Dette tyder på at dyreplanktonsamfunnet er lite påvirket av forurening. Andre faktorer må forklare de generelt lave dyreplanktonforekomstene.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Bjorvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 8.09.95. Roteprøven i Bjorvatnet (St. 8 - UTM 32VMK358937) ble tatt i en vik med sand og mudderbunn og med botngras og starr. Utløpsbekken (St. 9 - Bjoråna - UTM 32VMK344939) var ca. 2 m bred med noe mose og liten vannføring. I stedet for prøve i sur innløpsbekk, ble det tatt prøve i en bekk omkring 1,5 km SV av Bjorvatnet (St. 10 - Kjebekken - UTM32VMK336927). Bekken var en liten sildrebekk (veigrøft) med lite mose. Både St. 9 og St. 10 kan ha vært tørre tidligere på sommeren. Resultatene er vist i tabell 1.

Bjorvatn og Bjoråna må fremdeles karakteriseres som betydelig forurenet. Prøvene inneholdt bare den litt følsomme ertermuslingen (*Pisidium sp.*) i tillegg til tolerante arter. Kjebekken har bare tolerante arter og karakteriseres som sterkt forurenet.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Bjorvatn vært kalket i 5 år siden 1991. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 8 - Bjorvatn (kalket), St. 9 - Bjoråna (kalket), St. 10 - Kjebekken (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

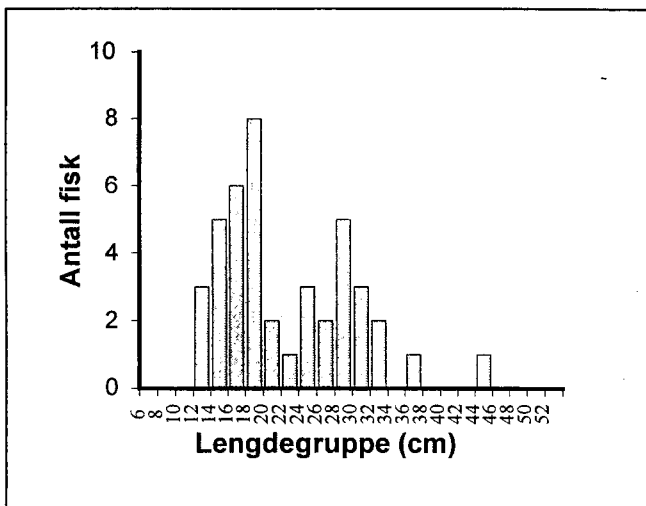
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer				
				St. 8	St. 9	St. 10		
Nematoda		Nematoda indet.		3	6	-		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		18	11	1		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		10	1	-		
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		3	-	-		
		Daphnidae indet.		-	1	-		
		<i>Eurycerus</i> sp.		24	-	-		
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	5	-	-		
		Cyclopidae indet.		-	-	1		
		Copepoda	Ostracoda indet.		9	1	-	
	Acari		Acari indet.		3	4	-	
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	103	-	-	
	Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	40	16	
			<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	3	
<i>Leuctra</i> sp.				-	-	2		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>			(Stephens)	-	1	-		
		Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	4	
<i>Nemoura</i> sp.				-	-	5		
			<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	14	-	
		Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	12	58	
Odonata		Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	7	-	-	
Heteroptera		Corixidae	<i>Arctocoris carinata</i>	(Sahlberg)	3	-	-	
	<i>Callicorixa wollastoni</i>		(Douglas & Scott)	1	-	-		
	<i>Cymatia bonzdorffii</i>		(Sahlberg)	1	-	-		
	<i>Sigara fossarum</i>		(Leach)	10	-	-		
	<i>Sigara semistriata</i>		(Fieber)	1	-	-		
			Velidae	<i>Velia</i> sp.		-	-	1
			Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	-
	<i>Stictotarsus griseostriatus</i>			(DeGeer)	1	-	-	
	Elmidae	<i>Limnius volckmari</i>	(Panzer)	-	3	-		
Trichoptera	Hydrophilidae	<i>Helophorus</i> sp.		-	-	2		
	Leptoceridae	<i>Adicella reducta</i>	(McLachlan)	-	1	-		
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		2	6	11		
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1	-	-		
		<i>Agrypnia</i> sp.		12	-	-		
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	2	-	-		
			<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	-	
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	12	1		
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		33	19	23		
	Chironomidae	Chironomidae indet.		89	18	110		
	Cylindrotomidae	Cylindrotomidae indet.		-	1	-		
	Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.		-	-	1		
	Ephydriidae	Ephydriidae indet.		1	-	-		
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	3		
			Limoniidae indet.		-	1	-	
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	2	-	
	pH (målt i felt)				7,1	7,1	5,1	
Totalt antall arter / taxa				23	20	14		
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	0		
Surhets-indeks				0,25	0,25	0		
Justert surhets-indeks				-	0,25	0		
Klassifisering av lokaliteten				1	1	0		

## 5.11 Valbjørgvatn

### Fisk

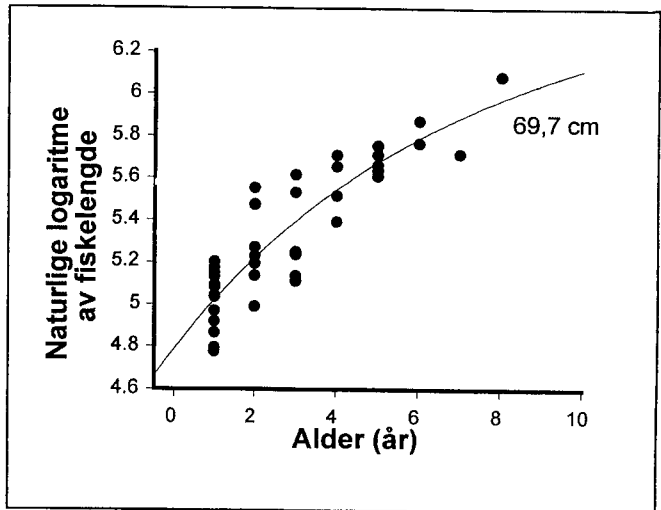
I Valbjørgvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 42 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,8 fisk og 653 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største fisk var 44 cm og veide 400 gram. Alderen varierte fra 1 til 8 år, med 1-åringene som de mest tallrike. Ifølge lokale opplysninger skal det være satt ut 1-somrig (alder 0+) ørret i Valbjørgvatn i 1993. Det er derfor mulig at noen av 2-åringene i vårt materiale stammer fra denne utsettingen. Det skal også ha vært satt ut ørret i 1995. Da vi ikke kjenner denne fiskens alder og utsettingstidspunkt vet vi ikke om fisk fra denne utsettingen kan være representert i vårt materiale. Ørretens vekst i Valbjørgvatn avtok sakte med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 70 cm, noe som er langt over størrelsen på fisken som er fanget (figur 2). Dette anslaget er derfor høyst usikkert.



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

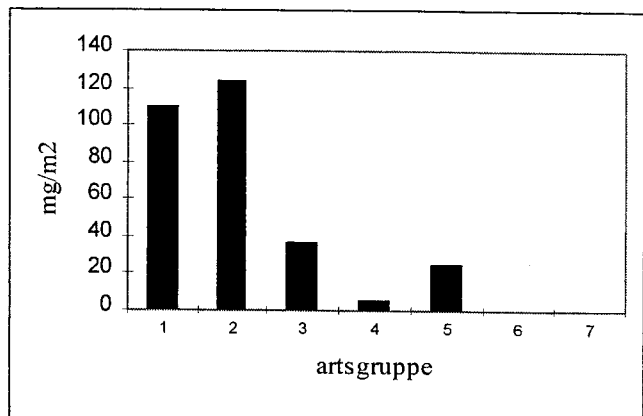
Valbjørgvatn har en relativt tynn ørretbestand. Ørretbestanden synes å ha en normal alderstruktur og viste derfor ingen tegn til forsureningskader. Denne konklusjonen er usikker på grunn av usikkerhet omkring utsettinger av fisk.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

De fleste sentrale artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Valbjørgvatn. Vannloppene dominerte med størst forekomster av artene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina*. De forsuringfølsomme gruppen *Daphnia* (*D.longispina*) ble også påvist. Forekomstene av hoppekrepsene (*Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis*) var relativt lave. Dyreplanktonsamfunnet i Valbjørgvatn viser ingen tegn på forsuringseffekter.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Valbjørgvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 9.09.95. Roteprøven i Valbjørgvatn (St. 12 - UTM 32VML358079) ble tatt nord for utløpet på sandbunn med et tynt belte med starr. Utløpsbekken (St. 13 - Søråni - UTM 32VML356078) var ca. 3 m brei med noe mose. Prøven i innløpsbekken ble tatt ved Haugøygard i SØ-enden av vannet ovenfor kalking. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Prøven fra Valbjørgvatn inneholdt fem individer av den litt følsomme slekten ertemusling (*Pisidium* sp.) og ett individ av den moderat følsomme vannloppen *Daphnia* sp. Dette

gjør at Valbjørgvatn klassifiseres som moderat forsuret. Utløpselva har imidlertid bare tolerante arter og klassifiseres som sterkt forsuret. Det samme gjelder innløpsbekken ovenfor kalking.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Valbjørgvatn vært kalket i 4 år siden 1989. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 11 - Innløpsbekk Valbjørgvatn (ikke kalket), St. 12 - Valbjørgvatn (kalket), St. 13 - Søråni (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

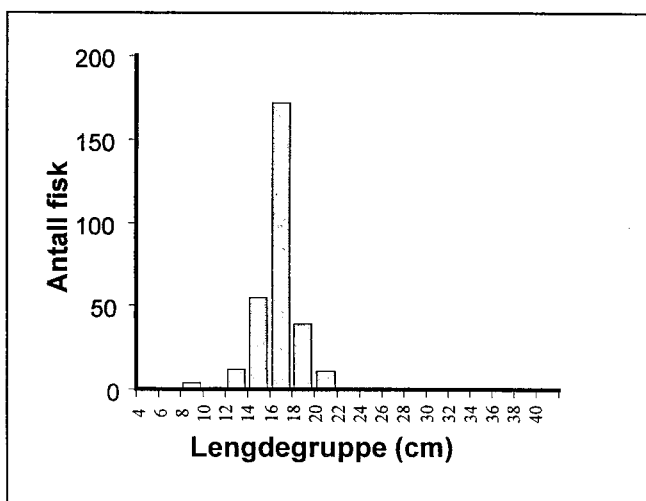
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 11	St. 12	St. 13	
Nematoda		Nematoda indet.		1	14	2	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	5	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	25	26	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	1	-	
		Chydoridae indet.		-	6	-	
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	1	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	8	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		-	21	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	9	-	
		Cyclopidae indet.		-	2	1	
		Ostracoda indet.		2	-	4	
		Acari		Acari indet.	1	10	23
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	16
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	84	-	-	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	2	-	-	
		<i>Leuctra</i> sp.		3	-	-	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	-	
	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.		4	-	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	1	
		<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	12	-	-	
	Taeniopterygidae	Plecoptera indet.		4	-	-	
	Odonata	Anisoptera	<i>Somatochlora metallica</i>	(van der Linden)	-	1	-
	Heteroptera	Corixidae	<i>Arctocoris carinata</i>	(Sahlberg)	-	4	-
<i>Callicorixa wollastoni</i>			(Douglas & Scott)	-	1	-	
<i>Platambus maculatus</i>			(L.)	-	-	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	-	1	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	2	-	
	Phryganeidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	6	-	1	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	2	37	
	Polycentropodidae indet.		4	-	15		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	1	
	Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.	1	40	3	
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		48	227	258	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2	1	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		10	-	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	10	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		11	-	-	
	Tabanidae	Tabanidae indet.		-	-	5	
	pH (målt i felt)			4,5	6,8	6,9	
	Totalt antall arter / taxa			14	21	15	
Antall surhets-følsomme arter / taxa			0	2	0		
Surhets-indeks			0	0,50	0		
Justert surhets-indeks			0	-	0		
Klassifisering av lokaliteten			0	2	0		

## 5.12 Vigelandsvatn

### Fisk

Prøvefisket i Vigelandsvatn ble gjennomført av Grimstad Jeger- og Fiskeforening i september 1995. Det ble fisket med 10 garn i en utvidet Jensen serie (serien blant annet utvidet med et 10 mm og to 16 mm garn). Både garn type og maskesammensetning aviker fra det som ble brukt i resten av undersøkelsen. Resultatene er derfor ikke direkte sammenliknbare med våre andre resultater. Fangsten bestod av 295 abbor og 31 ørret.

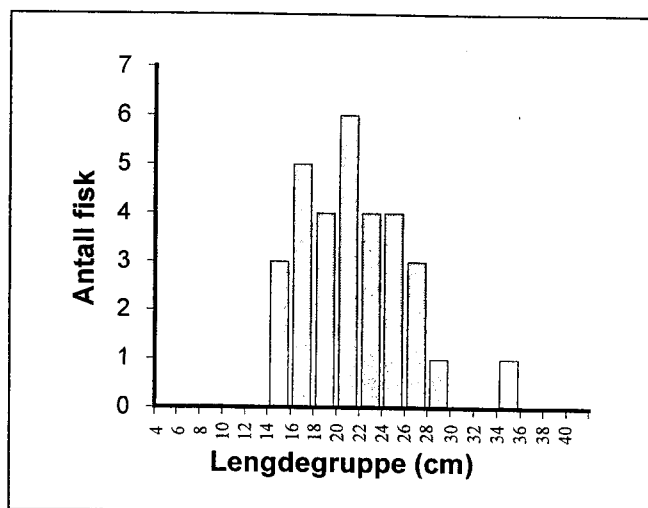
Fangstutbyttet av abbor (67,4 fisk og 3285 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høgt både i antall og i vekt. Lengdefordelinga var entoppig med lengdegruppe 16 cm som den dominerende (figur 1). Største abbor var 20,9 cm og veide 103 gram. Alderen varierte fra 0 til 4 år, med 3-åringer som dominerende aldersklasse. Ung fisk var sparsomt representert (2-åringer ble ikke funnet), noe som delvis kan skyldes at den garnserien som ble benyttet hadde en overvekt av garn med "store" maskevidder.



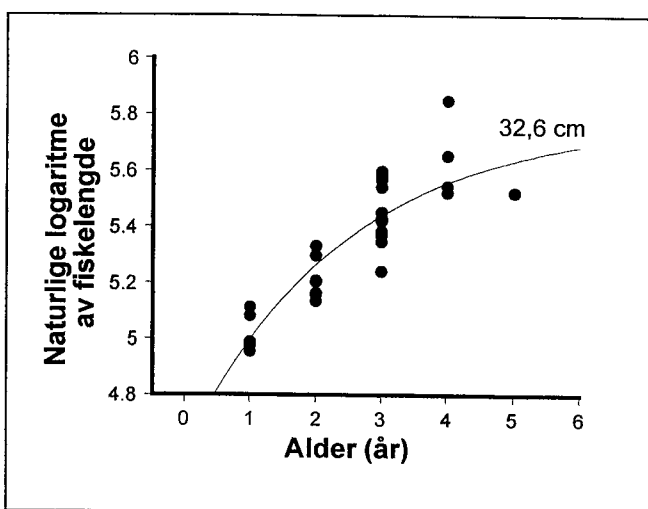
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (7,1 fisk og 705 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 20 cm som den mest tallrike (figur 2). Største ørret var 34,7 cm og veide 364 gram. Alderen varierte fra 1 til 5 år, med 3-åringer som de mest tallrike. Etter våre opplysninger ble det satt ut ørret i innsjøen i 1990. Hvis det ble satt ut ensomrig fisk kan den ene 5-åringen i prøvefiskematerialet stamme fra denne utsettingen. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 33 cm (figur 3).

Etter våre opplysninger ble det også satt ut bekkerøye i Vigelandsvatn i 1992. Det synes ikke som om bekkerøya har klart å etablere seg i innsjøen.



Figur 2. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 3. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Vigelandsvatn har en tett abborbestand med overveiende ung fisk. Det sparsomme antallet eldre fisk kan skyldes forsurening eller sterk beskatning. Innsjøen har også en middels tett ørretbestand. Ørretbestanden synes å ha en noenlunde normal alderstruktur selv om eldre fisk var fåtallige, og bestanden viste derfor ingen klare tegn til forsureningsskader

### Plankton

Vi har ingen opplysninger om dyreplanktonet i innsjøen.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 10.09.95. Roteprøven i Vigelandsvatn (St. 21- UTM 32VMK725786) ble tatt på SV-siden av vannet i en sone med sand og mudderbunn, og med botngras og noe vannliljer. Utløpselva (St. 22 - UTM 32VMK728765) var brei og relativt stilleflytende med grusbunn og noe alger. Innløpsbekken (St. 20 - Bekk fra Stemmetjern - UTM 32VMK664812) var 0,5-1 m brei med endel mose. Lokaliteten lå i et nytt hogstfelt med endel søl av hydraulikkolje. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Vigelandsvatn, utløpselva og innløpsbekken må alle klassifiseres som sterkt forsurete.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger ble Vigelandsvatn kalket første gang i 1991. Da ble det kalket i innsjøen. Vi vet ikke om innsjøen er kalket senere. Basert på undersøkelser av fisk og bunndyr kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 20 - Bekk fra Stemmetjern (ikke kalket), St. 21 - Vigelandsvatn (kalket), St. 22 - Utløpselv Vigelandsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 20	St. 21	St. 22
Nematoda		Nematoda indet.	-	1	2	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	5	6	4	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.	-	150	-	
		Chydoridae indet.	-	1	19	
		Macrotrichidae indet.	-	3	2	
	Ostracoda	Ostracoda indet.	1	38	-	
Acari		Acari indet.	-	-	59	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	3	-	2
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	10	5
Plecoptera	Chloroperlidae	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	(Pictet)	-	-	11
	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	12
	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.	9	-	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	7
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	2
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.	-	1	-	
		Libellulidae indet	-	-	1	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	1	-
Coleoptera	Gyrinidae	<i>Orectochilus villosus</i>	(Müller)	-	-	5
Megaloptera		<i>Sialis</i> sp.	-	1	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.	-	-	44	
		Hydroptilidae indet	-	-	1	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes</i> sp.	-	5	-	
		<i>Mystacides</i> sp.	-	-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	-	3	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	-	1
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	2	88
		Polycentropodidae indet.	7	1	2	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.	5	2	13	
	Chironomidae	Chironomidae indet.	190	65	188	
	Empididae	Hemerodrominae indet.	1	-	2	
	Limonidae	Limonidae indet.	-	-	1	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	4	-	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.	98	-	3	
	Tabanidae	Tabanidae indet.	-	-	10	
		Diptera indet.	1	-	-	
pH (målt i felt)				4,8	6,4	6,3
Totalt antall arter / taxa				10	16	23
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	0
Surhets-indeks				0	0	0
Justert surhets-indeks				0	0	0
Klassifisering av lokaliteten				0	0	0



## 6 Telemark

Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Øyarvatn	Fyresdal	437800	6551300
Sandtjørn	Nissedal	485400	6532500
Døletjern	Skien	528200	6581500
Korsvatn	Drangedal	504200	6533500
Måvatn	Drangedal	505700	6531500
Heivatn	Kviteseid	475600	6584400
Langesjø	Kviteseid	476200	6587200
Fiskeløys	Nissedal	486000	6528600

## 6.1 Øyarvatn

### Fisk

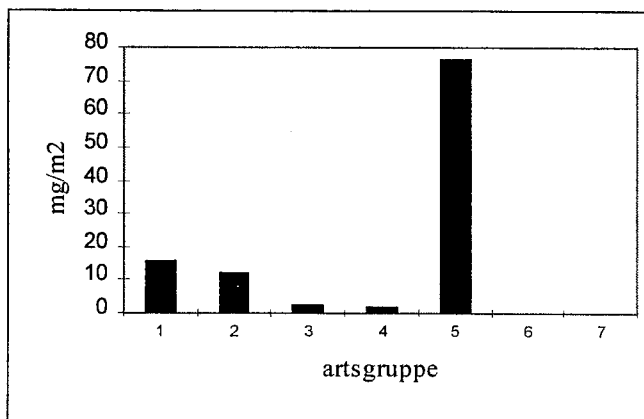
I Øyarvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 4 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (0,5 fisk og 44 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Fangsten besto av en 1-åring på 15,5 cm, og tre 3-åringer i overkant av 20 cm. Største fisk var 22,6 cm og veide 134 gram.

Øyarvatn har en svært tynn ørretbestand. Bestanden synes å mangle eldre fisk og har sannsynligvis også problemer med rekrutteringen. Dette kan skyldes forsurening.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper ble påvist i Øyarvatn, men forekomstene var generelt lave. Hoppekrepsen *Acanthodiptomus denticomis* hadde høyere forekomster enn de øvrige 5 registrerte artene. Total dyreplanktonmengde ble beregnet til 109 mg pr. m<sup>2</sup>. Lave forekomster av flere artsgrupper kan tyde på effekter av forsurening. Den forsureningsfølsomme gruppen *Daphnia* ble likevel påvist.



**Figur 1.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Øyarvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (Holopedium gibberum); 2=Vannloppe (Bosmina spp.); 3=Vannloppe (Daphnia spp.); 4=Hoppekreps (Cyclopoidea); 5=Hoppekreps (Diaptomidae); 6=Hoppekreps (Heterocope spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 13.09.95. Roteprøven i Øyarvatn (St. 51 - UTM 32VML379501) ble tatt i sørenden av vannet på en steinet strand med noe mudder og ingen vegetasjon. Utløpselva (St. 50 - UTM 32VML374511) var 5-10 m brei og stri elv. Det ble ikke tatt prøve i innløpsbekk. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Øyarvatn klassifiseres fremdeles som sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Øyarvatn vært kalket i 2 år siden 1994. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt sterkt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 50 - Utløpselv Øyarvatn (kalket), St. 51 - Øyarvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

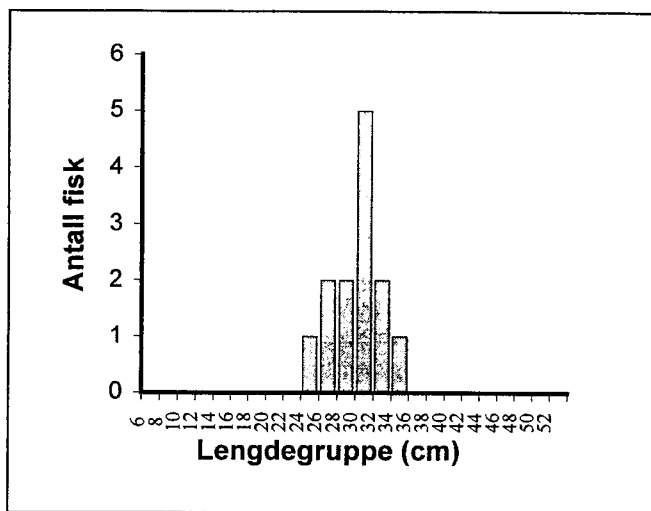
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer	
				St. 50	St. 51
Nematoda		Nematoda indet.		1	15
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	40
Crustacea	Cladocera	<i>Diaphanosoma</i> sp.		-	4
	Copepoda	Calanoida indet.		32	1
		Cyclopidae indet.		-	2
Acari		Acari indet.		21	1
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	73	7
Plecoptera		Plecoptera indet.		-	1
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		1	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	48	-
		Polycentropodidae indet.		13	-
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		2	-
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	1
	Chironomidae	Chironomidae indet.		76	23
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	1	-
pH (målt i felt)				7,1	7,1
Totalt antall arter / taxa				11	10
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0
Surhets-indeks				0	0
Justert surhets-indeks				0	-
Klassifisering av lokaliteten				0	0

## 6.2 Sandtjørn

### Fisk

I Sandtjørn ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 13 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,1 fisk og 1136 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 32 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 33,7 cm og veide 421 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år, og 4- og 5-åringer var representert med 5 fisk hver i fangsten, mens de andre årsklassene hadde 1 fisk hver. I Sandtjørn ble det satt ut ensomrig ørret i 1993. Den yngste fisken i vårt materiale kan stamme fra denne utsettingen.

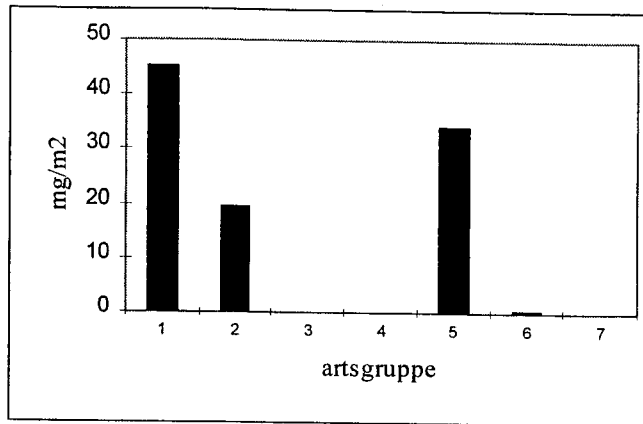


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Sandtjørn har en relativt tynn ørretbestand som synes å ha rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forsurening.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton med unntak av vannloppen *Daphnia* ble påvist i Sandtjørn. Vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* hadde de største forekomstene. Total beregnet dyreplanktonmengde karakteriseres som relativt lav, 100 mg pr. m<sup>2</sup>. Dyreplanktonsamfunnet i Sandtjørn viser indikasjoner på forsureningskader.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Sandtjørn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 13.09.95. Roteprøven i Sandtjørn (St. 44 - UTM 32VML856326) ble tatt i nordenden av vannet på en strand med lange svaberg og sandbunn med et tynt lag av mudder. Det vokste litt flotgras, starr og noen få vannliljer på lokaliteten. Utløpsbekken (St. 45 - UTM 32VML855328) var 1-2 m brei med lite mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. I stedet ble en innløpsbekk til Spjotvatn undersøkt (St. 46 - UTM 32VML844333) 7-800 m vest av Sandtjørn. Roteprøven ble tatt ovenfor utlagt skjellsand. Resultatene er vist i tabell 1.

Sandtjørn klassifiseres som moderat forsuret fordi det ble funnet to individer av den moderat følsomme vannloppen *Daphnia* sp. i vannet. Både utløpselva og den antatt sure innløpsbekken til Spjotvatn karakteriseres som sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Sandtjørn vært kalket i 2 år siden 1994. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 44 - Sandtjørn (kalket), St. 45 - Utløpsbekk Sandtjørn (kalket), St. 46 - Innløpsbekk Spjotvatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

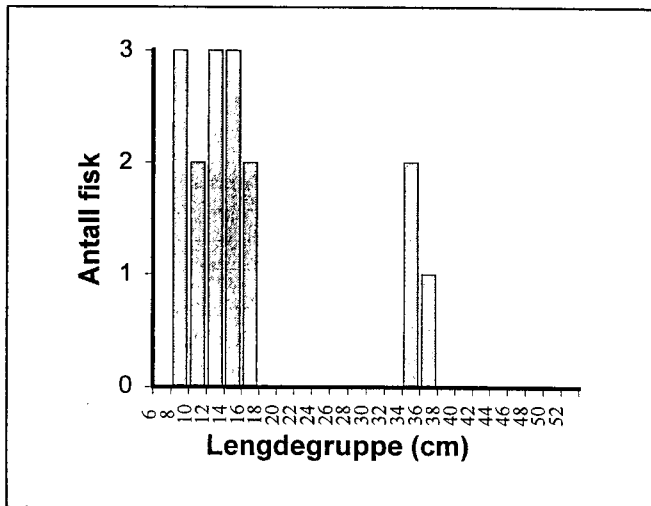
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 44	St. 45	St. 46
Nematoda		Nematoda indet.		7	-	3
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		10	2	3
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	4	-
		<i>Daphnia</i> sp. **		2	-	-
		<i>Eurycercus</i> sp.		23	-	-
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	26	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	18	-	-
		Copepoda	Calanoida indet.	49	7	-
		Cyclopidae indet.	2	-	-	
Acari		Acari indet.	4	2	5	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	71	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	1	-
		Plecoptera indet.		-	6	85
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		9	-	-
		<i>Sympetrum danae</i>	(Sulzer)	1	-	-
		Libellulidae indet.		4	-	-
		Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gr.		1	-
			<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	9	-
			Coenagrionidae indet.		17	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Ilybius</i> sp.		2	-	
	Hydrophilidae	<i>Enochrus affinis</i>	(Thunberg)	1	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	2	-	
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	1	-
		Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	10	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	3	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	70	
		Polycentropodidae indet.		-	26	2
Trichoptera		Trichoptera indet.		-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		21	2	-
		Chironomidae	Chironomidae indet.	156	175	24
	Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.		-	-	1
		Limoniidae	<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	3	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	10	33
pH (målt i felt)				6,5	6,3	4,4
Totalt antall arter / taxa				21	12	9
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	0	0
Surhets-indeks				0,50	0	0
Justert surhets-indeks				-	0	0
Klassifisering av lokaliteten				2	0	0

## 6.3 Døletjern

### Fisk

I Døletjern ble det fisket med 4 garn på nattstått bruk i august 1995. Fangsten bestod av 9 ørret. Opprinnelig ble det satt 8 garn, men 4 av disse ble av de som forvaltet innsjøen forlangt trukket etter kort tid. På disse garn ble det fanget 7 ørret (små fisk). Disse ekstra fiskene er inkludert i lengde og aldersmaterialet, men er ikke tatt med i beregningene av fangst pr innsats.

Fangstutbyttet av ørret (5,5 fisk og 947 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og over middels i vekt. Lengdefordelingen var irregulær, og det ble ikke fanget ørret mellom 20 og 30 cm (figur 1). Største ørret var 36,5 cm og veide 500 gram. Alderen varierte fra 0 til 7 år, med 1-åringer som den klart mest tallrike årsklassen (63 % av den totale fangsten), mens 2-, 3- og 5 åringer ikke var representert i materialet. I Døletjern ble det satt ut ensomrig ørret i 1991. 4-åringen i vårt materiale (som var den største fisken) kan stamme fra denne utsettingen. Samme år ble det også satt ut 350 større villfisk. Da alderen på denne fisken ved utsetting er ukjent, vet vi ikke om de eldste fiskene i vårt materiale kan stamme fra denne utsettingen. De yngste årsklassene synes å være et resultat av naturlig rekruttering.

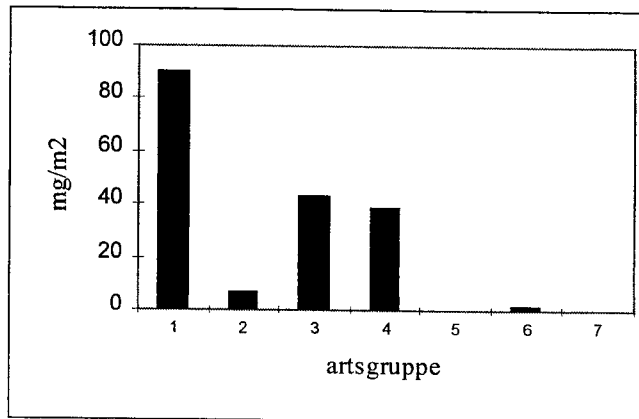


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Døletjern synes å ha en middels tett ørretbestand. Ørretbestanden synes å ha store hull i aldersfordelingen, noe som kan tyde på at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsurening. Resultatene fra Døletjern er usikre fordi garninnsatsen ble betydelig lavere enn planlagt.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Døletjern ble dominert av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Daphnia longispina*, samt hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Andre arter hadde mindre betydning. De totale mengdene var moderat høye, 180 mg pr m<sup>2</sup>. Det er ingen indikasjoner på forsurenings-effekter i dyreplanktonsamfunnet i Døletjern.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Døletjern august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 13.09.95. Roteprøven i Døletjern (St. 61 - UTM 32VNL283875) ble tatt i nordenden av vannet ved utløpet, i en vik med sandbunn, starr og botnegras. Utløpsbekken (St. 60 - UTM 32VNL283815) var 1-2 m brei med en god del mose. Prøven ble tatt ovenfor en haug med skjellsand. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. I stedet ble en innløpsbekk til Hortevann fra Rypefjell, noe over 1 km vest av Døletjern, undersøkt (St. 59 - UTM 32VNL269814). Resultatene er vist i tabell 1.

Funnet av den svært følsomme døgnfluen *Cloeon simile* i Døletjern gir vannet karakteristikkene ikke forsuret. Utløpselva og den antatt sure innløpselva til Hortevann hadde bare tolerante arter og klassifiseres som sterkt forsurete.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Døletjern vært kalket i 4 år siden 1991. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 59 - Innløpsbekk Hortevann (ikke kalket), St. 60 - Utløpsbekk Døletjern (kalket), St. 61 - Døletjern (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

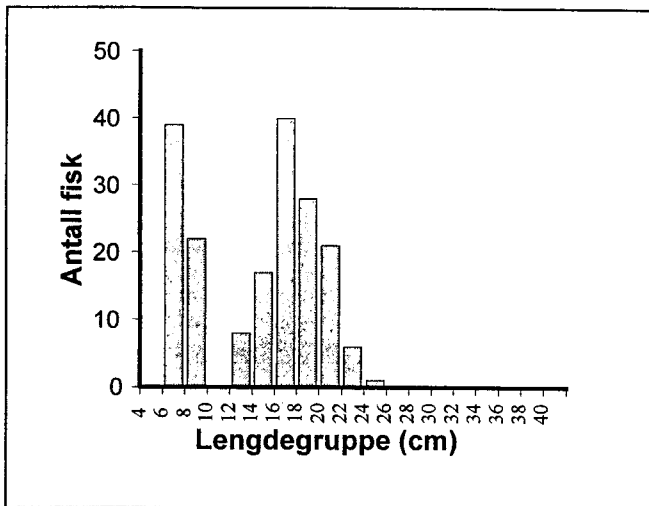
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 59	St. 60	St. 61	
Nematoda		Nematoda indet.	24	-	1		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *	-	-	4		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	9	1	-		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.	-	6	-		
		Chydoridae indet.	-	1	3		
		<i>Eurycerus</i> sp.	-	-	3		
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	2	1	
		<i>Scapholeberis</i> sp.		-	3	1	
		Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	-	-
			Calanoida indet.	-	8	-	
			Cyclopidae indet.	1	1	-	
	Acari		Acari indet.	2	3	5	
	Ephemeroptera		Baetidae	<i>Cloeon simile</i> ***	Eaton	-	3
Plecoptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	14	150	
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	28	-	20	
		<i>Nemoura</i> sp.	-	-	26		
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	12	-	-	
		Nemouridae indet.	12	-	-		
		Plecoptera indet.	-	11	8		
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.	-	-	3		
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	-	4	
	Zygoptera	Coenagrionidae indet.	-	-	1		
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	-	-	1	
		<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	-	-	19	
		Corixidae indet.	-	-	1		
Megaloptera		<i>Sialis</i> sp.	-	-	22		
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	-	-	2	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.	1	7	-		
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	-	2	
	Phryganeidae	<i>Phryganea grandis</i>	L.	-	-	1	
		Phryganeidae indet.	-	-	1		
		Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	7
		Polycentropodidae indet.	5	14	-		
Diptera	Ceratopogonidae	Trichoptera indet.	2	-	-		
	Chironomidae	Heleinae indet.	-	-	1		
	Chironomidae	Chironomidae indet.	56	46	211		
	Empididae	Hemerodrominae indet.	-	1	-		
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.	16	-	-		
		Limonidae indet.	1	-	-		
	Simuliidae	Simuliidae indet.	-	6	-		
	Tipulidae	Tipulidae indet.	1	-	-		
pH (målt i felt)				5.0	6.9	6.9	
Totalt antall arter / taxa				12	15	22	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	2	
Surhets-indeks				0	0	1.00	
Justert surhets-indeks				0	0	-	
Klassifisering av lokaliteten				0	0	3	

## 6.4 Korsvatn

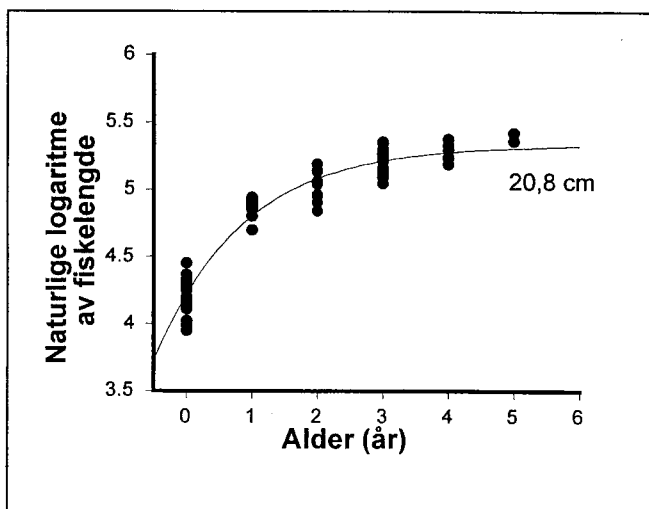
### Fisk

I Korsvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 182 abbor, 17 ørret, og 8 røye.

Fangstutbyttet av abbor (20,9 fisk og 760 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelinga var totoppig med lengdegruppene 6 og 16 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 24,6 cm og veide 180 gram. Alderen varierte fra 0 til 5 år, med årsyngel som den mest tallrike årsklassen. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 21 cm (figur 2).

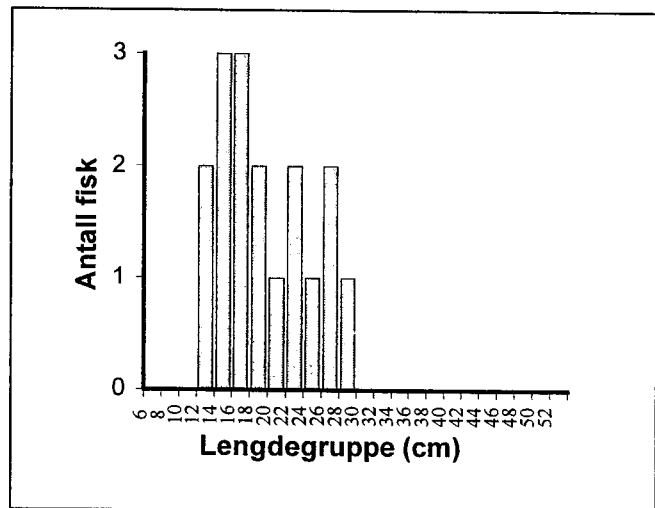


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

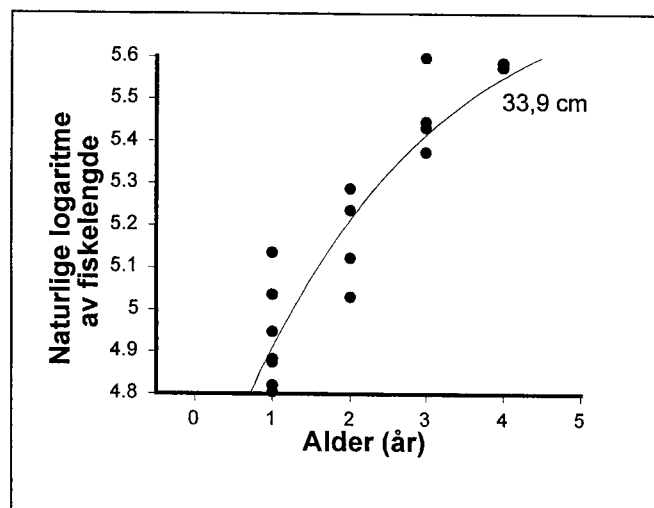


Figur 2. Abborens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (2,0 fisk og 138 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdegruppene 14 og 16 cm var de mest tallrike i fangsten (figur 3). Største ørret var 27 cm og veide 193 gram. Alderen varierte fra 1 til 4 år, med 1-åringene som de mest tallrike. I Korsvatn ble det satt ut ensomrig ørret både i 1991, 1992 og 1993. Med unntak av 1-åringene kan derfor alle årsklassene i vårt materiale inneholde utsatt fisk. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 34 cm (figur 4).



Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

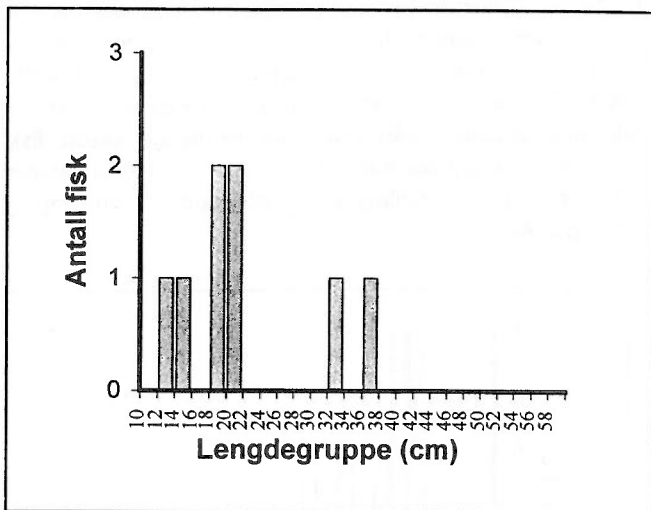


Figur 4. Ørretens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

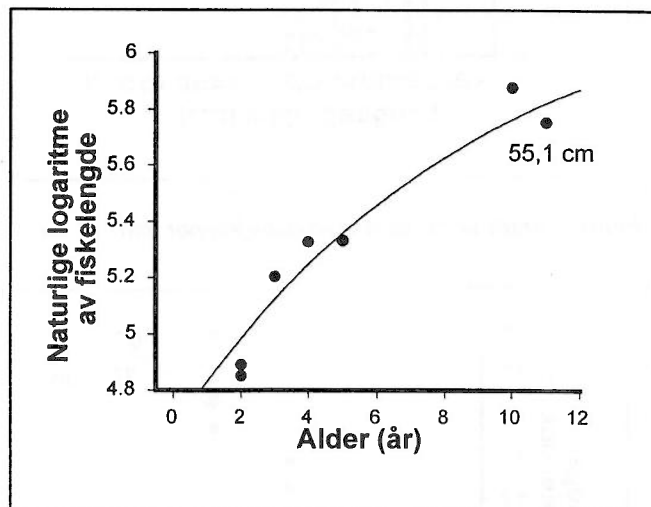
Fangstutbyttet av røye (0,9 fisk og 99 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var irregulær (figur 5). Største røye var 35,7 cm og veide 375 gram. Alderen varierte fra 2 til 11 år, men årsklassene 6-9 år manglet i materialet. Veksten synes å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en



gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 55 cm, noe som er vesentlig over størrelsen på fisken som er fanget (figur 6). Dette anslaget er derfor høyst usikkert.



Figur 5. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).



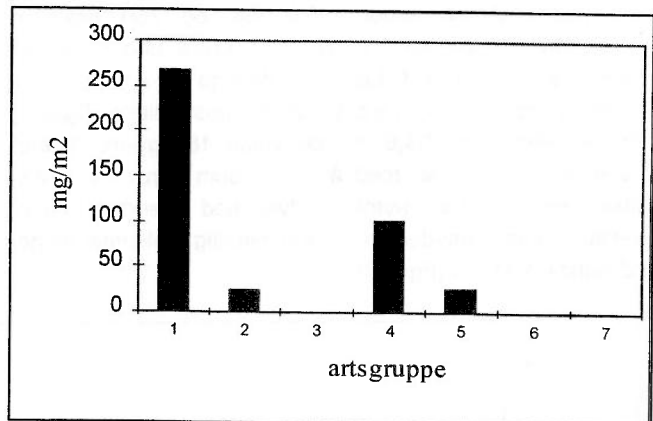
Figur 6. Røyas lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Korsvatn har en relativt tynn abborbestand med ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes foruring eller sterk beskatning. Korsvatn har også tynne bestander av ørret og røye. Ørretbestanden opprettholdes delvis ved utsetninger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes foruring.

## Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton med unntak av vannloppen *Daphna* ble påvist i Korsvatn. Vannloppen *Holpedium gibberum* dominerte og hadde relativt høye

forekomster. Forekomstene av de øvrige artene var betydelig mindre. Fravær av vannloppen *Daphnia* indikerer foruringseffekter på dyreplanktonsamfunnet i Korsvatn. Tilstedværelsen av røye (lave tettheter) og abbor (moderate tettheter) kan også ha betydning for sammensetningen av dyreplanktonet.



Figur 7. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Korsvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.09.95. Roteprøven i Korsvatn (St. 39 - UTM 32VNL043331) ble tatt i SV-enden av vannet, i en vik med sand og mudderbunn og med starr og botnegras. Prøven i utløpsbekken ble tatt ved Dalen (St. 42 - UTM 32VNL048345). Bekken var ca. 1 m bred med stor stein og grus og lite mose. Lokaliteten lå i et hogstfelt. Innløpsbekken (St. 38 - UTM 32VNL036331) lå nedstrøms en beverdam. Det var ingen tegn til kalking der prøven ble tatt, men innløpsbekkene er kalket ifølge miljøavdelingen. Resultatene er vist i tabell 1.

Prøven fra Korsvatn inneholder mange individer av den litt følsomme gruppen ertemusling (*Pisidium* sp.) og karakteriseres derfor som betydelig forurenet. Utløpsbekken har ingen følsomme arter og klassifiseres som sterkt forurenet. Innløpsbekken klassifiseres som moderat forurenet p.g.a. to individer av den moderat følsomme vannloppen *Daphnia* sp., i tillegg til ertemusling. Vannloppen lever i stillestående vann og kommer fra tjernet oppstrøms lokaliteten. Om dette tjernet har en naturlig bedre vannkvalitet enn Korsvatn, eller om den bedre tilstanden skyldes kalking vet vi ikke.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Korsvatn vært kalket i 3 år siden 1993. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 38 - Innløpsbekk Korsvatn (ikke kalket?), St. 39 - Korsvatn (kalket), St. 42 - Utløpselv Korsvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

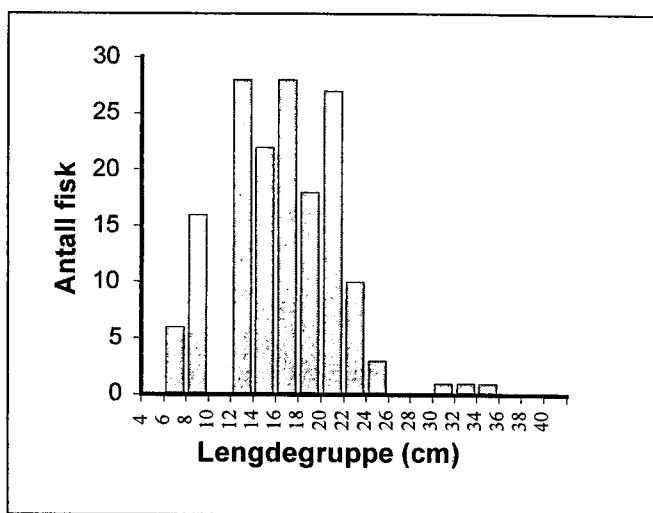
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 38	St. 39	St. 42
Nematoda		Nematoda indet.	-	34	27	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *	5	19	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	13	58	55	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.	-	5	-	
		Chydoridae indet.	2	4	-	
		<i>Daphnia</i> sp. **	2	-	-	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.	1	-	-	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	32	-
		<i>Ilyocryptus</i> sp.		2	-	-
		Macrotrichidae indet.		1	-	-
		Copepoda		1	-	-
		Calanoida indet.		1	-	-
		Cyclopidae indet.		-	33	-
Acari		Acari indet.	1	12	29	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	2	-
		<i>Leptophlebia</i> sp.		1	-	-
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	5	-	-
		Plecoptera indet.		15	4	3
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulia aenea</i>	(L.)	-	1	-
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	1	-
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	-	1
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	1	-
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	2	-
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	6	8	-
Diptera		Polycentropodidae indet.		9	12	2
		Ceratopogonidae	Heleinae indet.	15	29	-
		Chironomidae	Chironomidae indet.	40	109	10
		Limonidae	Limonidae indet.	7	-	-
		Psycodidae	<i>Pericoma</i> sp.	1	-	-
		Tabanidae	Tabanidae indet.	1	1	-
		Diptera indet.		-	-	1
pH (målt i felt)				5,5	6,8	6,4
Totalt antall arter / taxa				19	18	8
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	1	0
Surhets-indeks				0,50	0,25	0
Justert surhets-indeks				0,50	-	0
Klassifisering av lokaliteten				2	1	0

## 6.5 Måvatn

### Fisk

I Måvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 161 abbor og 12 ørret.

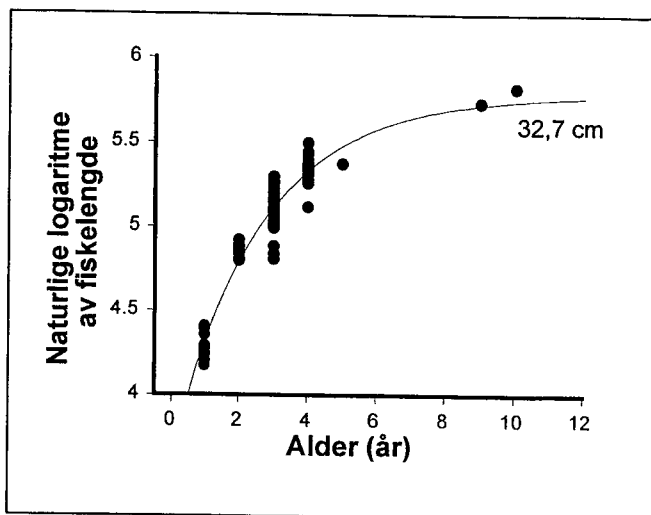
Fangstutbyttet av abbor (18,5 fisk og 957 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelinga var dominert av middels stor fisk, men bestanden hadde også innslag av større fisk (figur 1). Største abbor var 33,8 cm og veide 487 gram. Alderen varierte fra 1 til 10 år, med de yngste årsklassene som de mest tallrike. Fisk eldre enn 4 år var svært fåtallige. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 33 cm (figur 2).



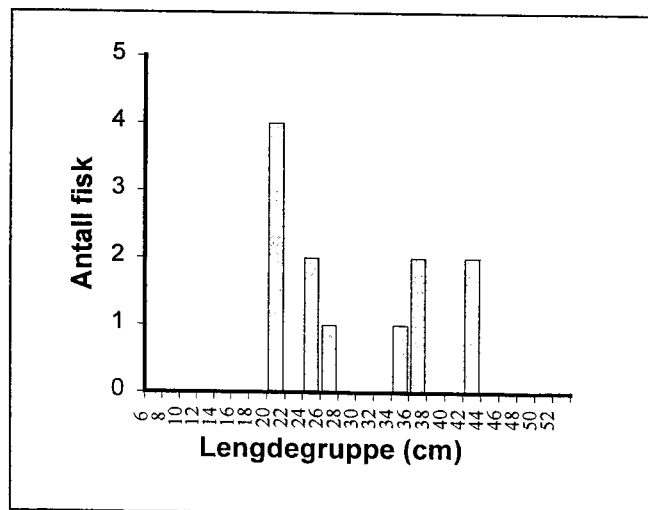
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (1,4 fisk og 387 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Fangsten bestod av middels til stor fisk (figur 3). Største ørret var 41,7 cm og veide 605 gram. Alderen varierte fra 2 til 9 år, med 4-åringene som de mest tallrike (4 fisk), mens 6 og 7-åringene ikke ble funnet. I Måvatn ble det satt ut ensomrig ørret både i 1992 og 1993 (henholdsvis 400 og 500 fisk). De yngste fiskene i vårt materiale (2- og 3-åringene) kan stamme fra disse utsettingene.

Måvatn har en relativt tynn abborbestand med overveiende ung fisk. Det sparsomme innslaget av eldre fisk kan skyldes forurengning eller sterk beskatning. Måvatn har også en tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsettinger. Aldersfordelingen tyder også på at bestanden har rekrutteringsproblemer. Ørretbestanden kan derfor være påvirket av forurengning.



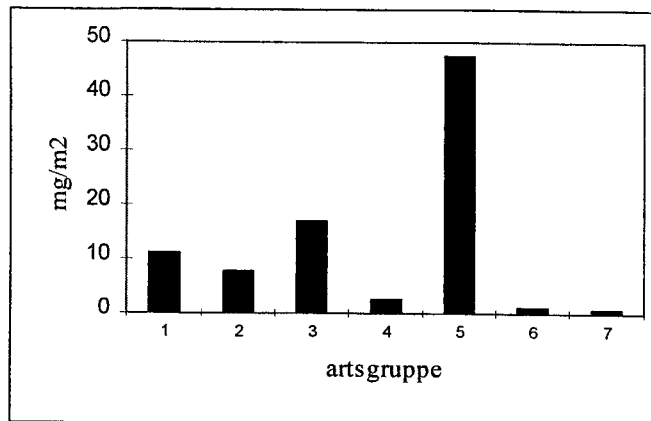
Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.



Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

### Plankton

Dyreplanktonmengden i Måvatn var lav (88 mg pr. m<sup>2</sup>), men alle sentrale artsgrupper var representert. Hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* viste de største forekomstene. Artssammensetningen gir ingen indikasjoner på forurengningseffekter.



**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Måvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 12.09.95. Roteprøven i Måvatn (St. 41 - UTM 32VNL054315) ble tatt i vestenden av vannet, i en vik med mudderbunn og med starr og botnegras. Utløpselva (St. 43 - UTM 32VNL064316) var 2-3 m brei med stor stein mye mose. Innløpselva (St. 40 - UTM 32VNL056317) var ca 2 m brei med stor stein og noe mose. Det var ingen tegn til kalking der prøven ble tatt, men innløpsbekkene er kalket ifølge miljøvernavdelingen. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Måvatnet klassifiseres som ikke forsuret p.g.a. ett individ av den svært følsomme døgnfluen *Cloeon dipterum*. Dette er en svak indikasjon, men lokaliteten har også individer av moderat følsomme og litt følsomme arter eller taxa. Utløpselva og innløpselva har bare tolerante arter, og klassifiseres som sterkt forsurete.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Måvatn vært kalket i 3 år siden 1993. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 40 - Innløpsbekk Måvatn (ikke kalket?), St. 41 - Måvatn (kalket), St. 43 - Utløpselv Måvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

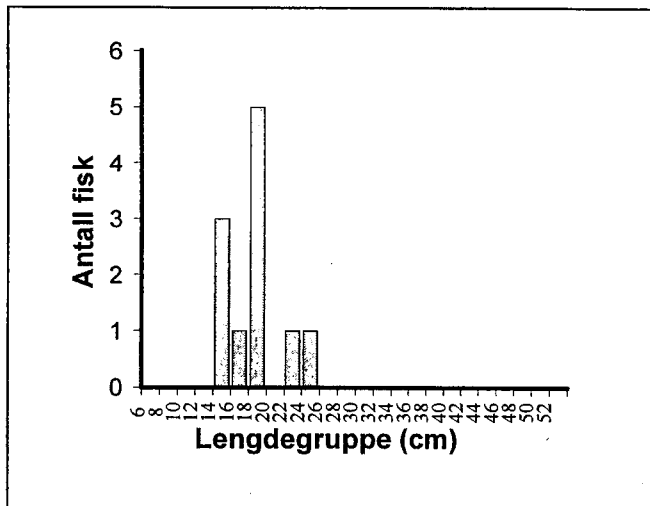
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 40	St. 41	St. 43	
Nematoda		Nematoda indet.		1	13	22	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	2	-	
Hirudinea		<i>Helobdella stagnalis</i> **	(L.)	-	2	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		7	28	8	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	14	15	
		Chydoridae indet.		1	3	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	2	-	
		<i>Scapholeberis</i> sp.		-	-	1	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	9	-	
	Copepoda	Calanoida indet.		-	1	4	
		Cyclopidae indet.		-	7	-	
		Acari indet.		9	21	18	
	Acari	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	-	1	-
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	2	-
<i>Leptophlebia</i> sp.				-	-	4	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	1	-	-	
Heteroptera	Gerridae	Plecoptera indet.		14	-	15	
		<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	-	1	-	
		<i>Gerris</i> sp.		-	1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus obscurus</i>	Sturm	-	2	-	
	Gyrinidae	<i>Gyrinus minutus</i>	Fabricius	-	1	-	
	Hydrophilidae	<i>Anacaena</i> sp.		-	-	1	
		<i>Enochrus affinis</i>	(Thunberg)	-	2	-	
		<i>Helophorus</i> sp.		1	-	-	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Laccobius minutus</i>	(L.)	-	1	-	
		<i>Mystacides</i> sp.		-	1	-	
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		-	-	1	
		Limnephilidae indet.		4	5	1	
	Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.		3	-	14	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	14	3	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		27	44	21	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	-	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		2	-	1	
		Limonidae indet.		1	-	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		2	-	1	
		Diptera indet.		3	-	2	
	pH (målt i felt)				4,8	6,7	6,9
Totalt antall arter / taxa				14	22	18	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	3	0	
Surhets-indeks				0	1,00	0	
Justert surhets-indeks				0	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0	

## 6.6 Heivatn

### Fisk

I Heivatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 11 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (1,3 fisk og 85 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 24,6 cm og veide 176 gram. Alderen varierte fra 1 til 4 år, med 1- og 2-åringer som de mest tallrike, mens 3-åringer ikke ble funnet. I Heivatn ble det satt ut 1000 ensomrig ørret i 1990 og 2000 ensomrig fisk i 1994. Ettåringene i vårt materiale kan stamme fra den siste utsetningen, mens vi ikke finner fisk fra den første utsetningen (5-åringer) i vårt materiale.

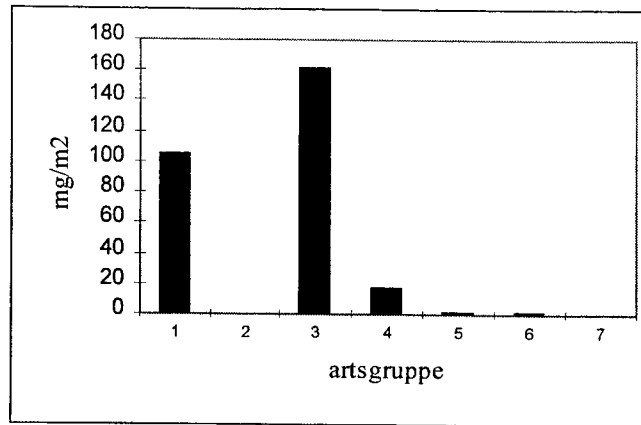


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Heivatn har en tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsetninger. Aldersfordelingen tyder også på at bestanden har rekrutteringsproblemer. Ørretbestanden kan derfor være påvirket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Heivatn ble dominert av vannloppene *Daphnia* (*D.longispina*) og *Holopedium gibberum*. Andre sentrale artsgrupper hadde liten betydning. De høye forekomstene av *Daphnia* viser at Heivatn holder god vannkvalitet



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Heivatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 14.09.95. Roteprøven i Heivatn (St. 53 - UTM 32VML755850) ble tatt i nordenden av vannet, omkring 100 m øst for utløpet, i en vik med sand og mudderbunn med noe starr. Utløpselva (St. 54 - Heivassåi - UTM 32VML755853) ble tatt ca. 200 m nedenfor utløpet. Elva var ca. 5 m brei med stein og noe mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpselv. Resultatene er vist i tabell 1.

Basert på prøven i selve Heivatnet klassifiseres vannet som betydelig forsuret. Heivassåi har imidlertid ett individ av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, og surhetsindeksen får derfor verdien 1. Den justerte indeksen er imidlertid lavere, og Heivassåi klassifiseres derfor som nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret. Dette indikerer at tilstanden i Heivatnet er nærmere moderat forsuret enn betydelig forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Heivatn vært kalket i 7 år siden 1986. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 53 - Heivatn (kalket), St. 54 - Heivassåi (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

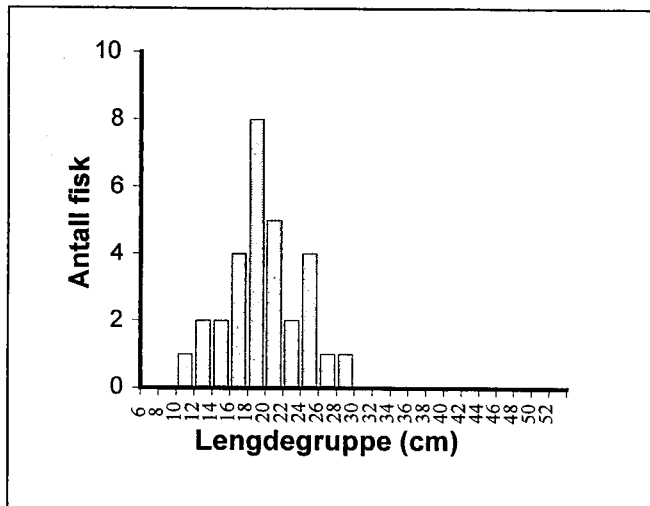
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 53	St. 54	
Nematoda		Nematoda indet.		3	4	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		5	6	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		9	4	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	1	
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	18	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	2	
		Macrotrichidae indet.		3	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		1	-	
		Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	2	1
	Calanoida indet.			-	4	
	Cyclopidae indet.			1	-	
	Acari indet.			2	2	
	Acari					
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	1	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	2	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	1	
	Perlodidae	<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	4	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	8	
Odonata	Anisoptera	<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	2	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		1	-	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	3	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	7	
		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	2	
	Diptera	Rhyacophiliidae			2	2
		Ceratopogonidae	Heleinae indet.		57	64
Chironomidae		Chironomidae indet.		-	1	
Empididae		Hemerodrominae indet.		-	1	
Muscidae		Limnophora sp.		-	1	
pH (målt i felt)				6,35	6,58	
Totalt antall				13	22	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	5	
Surhets-indeks				0,25	1,00	
Justert surhets-indeks				-	0,61	
Klassifisering av lokaliteten				1	2 (3)	

## 6.7 Langesjø

### Fisk

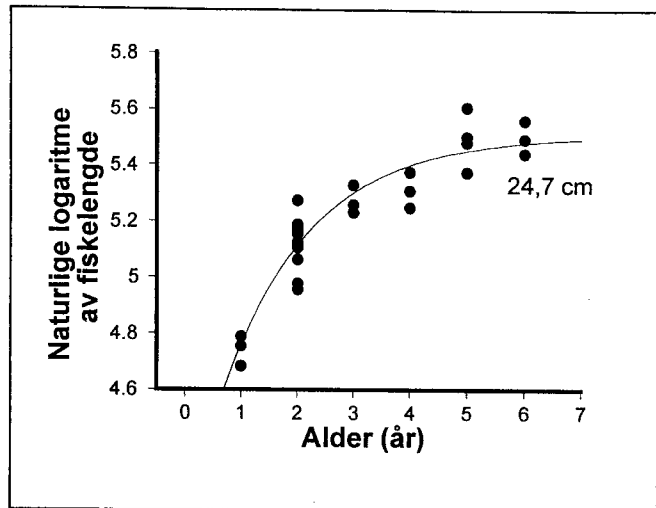
I Langesjø ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 30 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (3,6 fisk og 274 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og lavt i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 18 cm som den mest tallrike (figur 1). Største ørret var 27,2 cm og veide 143 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år, med 2-åringene som den klart mest tallrike årsklassen (47 % av fangsten). I Langesjø ble det satt ut 1000 ensomrig ørret i 1990. Femåringene i vårt materiale kan delvis stamme fra denne utsetningen. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 25 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

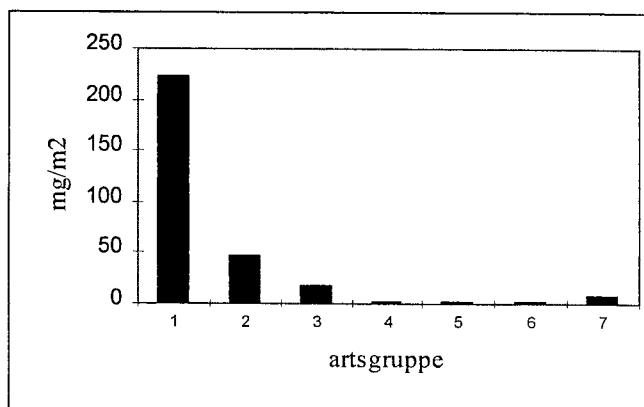
Langesjø har en middels tett ørretbestand. Ørretbestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forurengning.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton var representert i Langesjø. Totalt ble 8 arter påvist (5 vannlopper, 3 hoppekreps), og total mengde betraktes som middels høy (301 mg pr. m<sup>2</sup>). Vannloppene utgjorde hoveddelen av forekomstene, særlig arten *Holopedium gibberum*. Forekomst av den forsuringfølsomme arten *Daphnia longispina* samt artssammensetningen forøvrig, viser at det er ingen tegn til forsuringseffekter i Langesjø.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Langesjø august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.



## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 14.09.95. Roteprøven i Langesjø (St. 55 - UTM 32VML755869) ble tatt i vestenden av vannet, på mudderbunn med starr, botngras, stivt brasmegras og flotgras. Utløpselva (St. 56 - UTM 32VML772873) ble tatt under en bro like nedenfor utløpet. Elva var stri med mose og alger. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpselv. I stedet ble det tatt prøve i bekken fra Kåsatjern like nedenfor, og omkring 50 m fra utløpet av Langesjø. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Roteprøven fra Langesjø indikerer at vannet er sterkt forsuret. Roteprøven fra utløpselva har imidlertid fem

surhets-følsomme arter eller taxa, inkludert to svært følsomme. Dette betyr at Langesjø må klassifiseres som ikke forsuret. Bekken fra Kåsatjern klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Langesjø vært kalket i 7 år siden 1986. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 55 - Langesjø (kalket), St. 56 - Utløpselva Langesjø (kalket), St. 57 - Bekk fra Kåsatjern (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

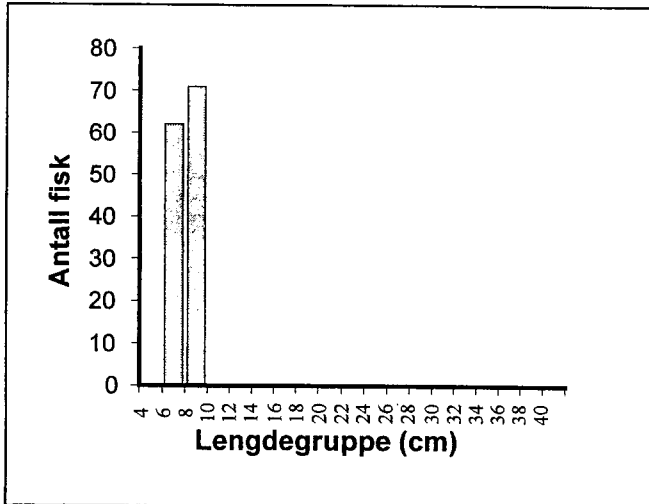
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 55	St. 56	St. 57
Nematoda		Nematoda indet.		1	3	2
Nematomorpha		Nematomorpha indet.		1	-	-
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	31	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		15	4	16
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	2	1
		Chydoridae indet.		2	6	16
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	4	-
	Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	2	-
		Calanoida indet.		-	6	-
		Cyclopidae indet.		4	-	-
Acari		Acari indet.		2	4	12
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	1	-
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	-	1	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	3	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	4	-
		<i>Leptophlebia</i> sp.		5	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	-	2
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	9
	Nemouridae	<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	-	1
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	7
			<i>Nemoura</i> sp.		-	6
		Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	1
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	2	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	4
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	75	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	34	-
		Polycentropodidae indet.		-	2	1
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	2	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		7	-	12
	Chironomidae	Chironomidae indet.		243	67	75
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	19
		<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-	1
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	57	16
	Tabanidae	Tabanidae indet.		-	1	-
pH (målt i felt)				6,3	6,5	4,6
Totalt antall arter / taxa				10	21	17
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	5	0
Surhets-indeks				0	1,00	0
Justert surhets-indeks				0	1,00	0
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0

## 6.8 Fiskeløys

### Fisk

I Fiskeløys ble det fisket med 8 garn i august 1995. Fangsten bestod av 205 abbor og 24 ørret.

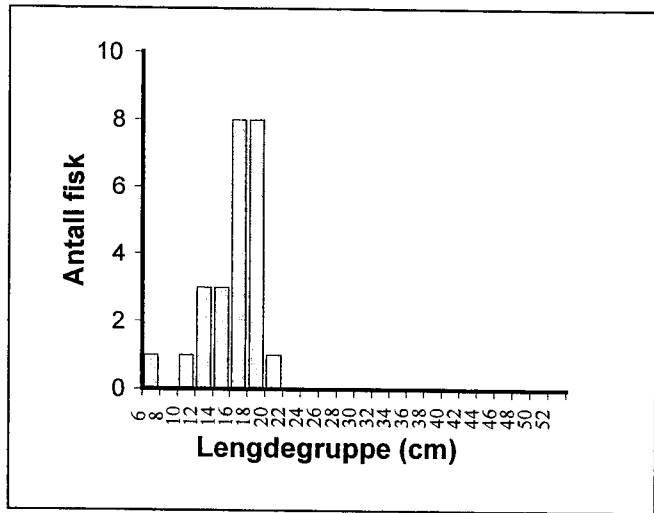
Fangstutbyttet av abbor (52,6 fisk og 141 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og lavt i vekt. Fangsten bestod bare av små fisk fra lengdegruppene 6 og 8 cm (figur 1). Den største abboren var 8,3 cm. Alle fiskene var 1 år gamle.



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (5,5 fisk og 214 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og lavt i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med de to lengdegruppene 16 og 18 cm som de mest tallrike (figur 2). Største ørret var 19,2 cm og veide 62 gram. Fangsten bestod av bare ung fisk, alderen varierte mellom 1 og 3 år med 1-åringene som den dominerende årsklassen (83 % av fangsten). Det ble satt ut 400 ensomrig ørret i Fiskeløys i 1994. Ettåringene i vårt materiale kan stamme fra denne utsetningen.

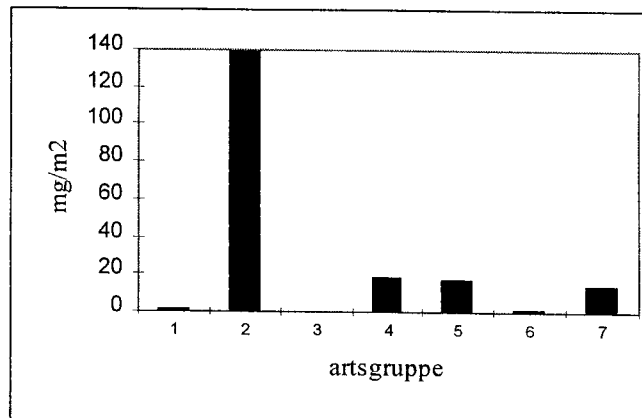
Fiskeløys har en relativt tett bestand av ung abbor. Fravær av flere enn en årsklasse tyder på at bestanden kan være påvirket av forsurening. Fiskeløys har en relativt tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsetninger. Eldre ørret synes å mangle i bestanden. Ørretbestanden kan derfor være påvirket av forsurening.



Figur 2. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

### Plankton

Med unntak av vannloppen *Daphnia*, ble samtlige viktige artsgrupper av dyreplankton påvist i Fiskeløys. Forekomstene var generelt lave. Bare vannloppen *Bosmina longispina* forekom i større mengder. Dyreplanktonets sammensetning indikerer at forsureningspåvirkning er tilstede, men også fiskepredasjon antas å kunne påvirke dyreplanktonsamfunnet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Fiskeløys august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 13.09.95. Roteprøven i Fiskeløys (St. 47 - UTM 32VML864291) ble tatt i nordenden av vannet ved utløpet på mudderbunn med starr. Utløpselva (St. 48 -

Kvernåna - UTM 32VML863291) var ca. 2 m brei med noe mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpselv. I stedet ble det tatt prøve i bekken fra Nutjerna omkring 1 km øst for Fiskeløys. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Basert på ett individ av ertemusling (*Pisidium* sp.) klassifiseres Fiskeløys som betydelig forsuret. Utløpselva og den bekken fra Nutjerna klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Fiskeløys vært kalket i 2 år siden 1994. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 47 - Fiskeløys (kalket), St. 48 - Kvernåna (kalket), St. 49 - Bekk fra Nutjerna (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 47	St. 48	St. 49	
Nematoda		Nematoda indet.		15	-	3	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		15	17	9	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	21	-	
		Chydoridae indet.		10	-	-	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	10	-	
		Macrotrichidae indet.		4	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	6	-	-	
		Copepoda	Calanoida indet.		-	4	-
			Cyclopidae indet.		14	1	-
	Acari		Acari indet.		22	21	6
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	19	7	-
	Plecoptera		Plecoptera indet.		10	13	51
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	
	Zygoptera	Coenagrionidae indet.		1	-	-	
	Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	-
			<i>Hydroporus</i> sp.		1	-	-
		<i>Hyphydrus ovatus</i>	(L.)	1	-	-	
		<i>Helophorus</i> sp.		-	-	1	
Trichoptera	Hydrophilidae	Limnephilidae indet.		2	-	-	
	Limnephilidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	12	-	
		Polycentropodidae indet.		-	7	2	
		Trichoptera indet.		-	-	2	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		11	4	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		48	46	37	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2	-	-	
	Limoniidae	Limoniidae indet.		6	-	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	5	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	27	
	Tabanidae	Tabanidae indet.		1	1	-	
		Diptera indet.		-	-	1	
pH (målt i felt)				7,2	7,3	5,4	
Totalt antall arter / taxa				22	13	8	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	0	0	
Surhets-indeks				0,25	0	0	
Justert surhets-indeks				-	0	0	
Klassifisering av lokaliteten				1	0	0	

## 7 Vestfold

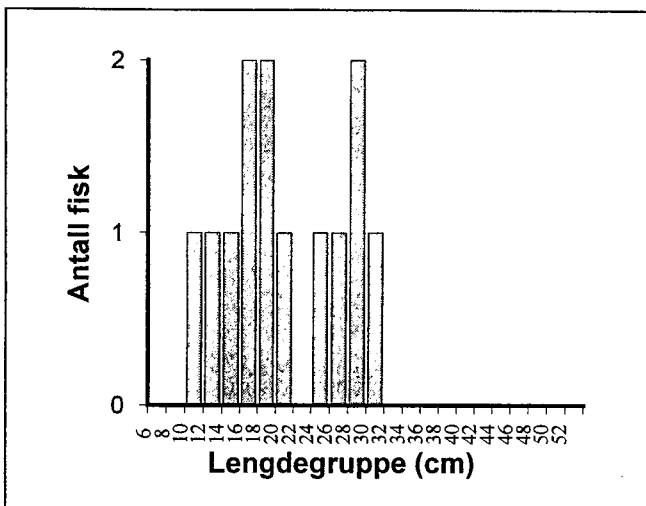
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Store Surte	Larvik	551800	6564300
Kopa	Lardal	544800	6587600

## 7.1 Store Surte

### Fisk

I Store Surte ble det fisket med 7 garn i august 1995. Fangsten bestod av 13 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (4,1 fisk og 466 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen i fangsten er vist i figur 1. Største ørret var 30 cm og veide 284 gram. Alderen varierte mellom 3 og 6 år, med 4-åringer som de klart mest tallrike (9 fisk.) I St. Surte ble det satt ut 150 2-somrige ørret i 1992. Den dominerende årsklassen i vårt materiale kan stamme fra denne utsettingen.

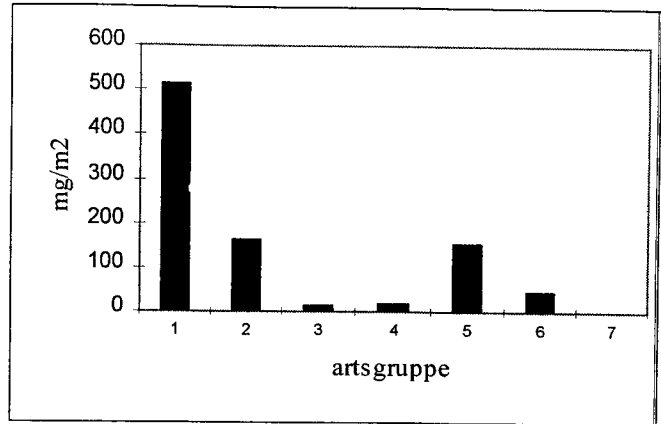


Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Store Surte har en relativt tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsettinger. Bestanden synes å ha problemer med rekrutteringen, noe som kan skyldes forsurening.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i St. Surte. Forekomsten av vannloppen *Holopedium gibberum* var høy (513 mg pr. m<sup>2</sup>). De relativt lave forekomstene av den forsureningsfølsomme vannloppen *Daphnia* samt av hoppekrepsen *Cyclops scutifer* kan tyde på at det er en viss påvirkning av forsurening.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i St. Surte august 1995. Navn på artsgrupper: 1=*Gelekreps* (*Holopedium gibberum*); 2=*Vannloppe* (*Bosmina spp.*); 3=*Vannloppe* (*Daphnia spp.*); 4=*Hoppekreps* (*Cyclopoida*); 5=*Hoppekreps* (*Diaptomidae*); 6=*Hoppekreps* (*Heterocope spp.*); 7=*Andre arter*.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 15.09.95. Roteprøven i Store Surte (St. 65 - UTM 32VNL516363) ble tatt i sørenden av vannet ved utløpet på sand og mudderbunn med noe starr og vannliljer. Utløpsbekken (St. 64b - UTM 32VNL516636) var ca. 2 m bred med noe mose. Roteprøven ble tatt ca. 300 m nedenfor utløpet. Det var lagt ut kalk i bekken like nedstrøms utløpet. Roteprøven i innløpsbekken (St. 66 - UTM 32VNL521639) ble tatt ovenfor kalking. Bekken var svært lik utløpsbekken, men med roligere strøm og noe mer mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Store Surte klassifiseres som ikke forsuret. Utløpsbekken klassifiseres som moderat forsuret, men vannet har så mange individer av svært følsomme arter at ikke forsuret gir et riktigere bilde av forholdene i vannet. Innløpsbekken har ett individ av den litt følsomme slekten ertermusling (*Pisidium sp.*), men klassifiseres som betydelig forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Store Surte vært kalket i 7 år siden 1983. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 64b - Utløpsbekk Store Surte (kalket), St. 65 - Store Surte (kalket), St. 66 - Innløpsbekk Store Surte (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

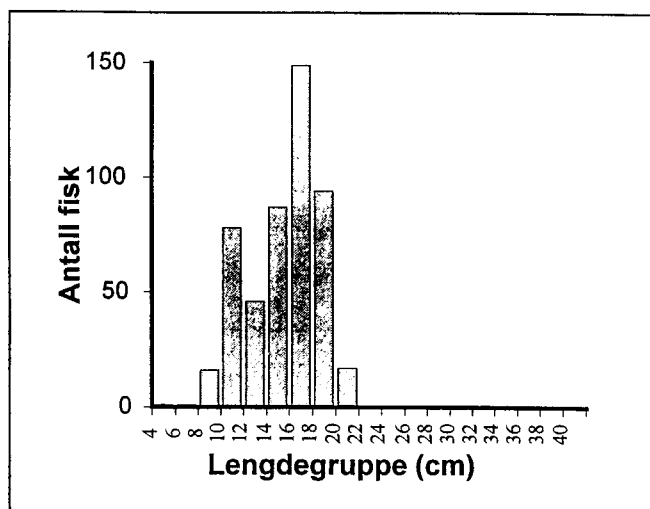
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 64b	St. 65	St. 66	
Nematoda		Nematoda indet.		4	14	2	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	9	1	
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	-	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	30	12	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		6	-	-	
		Chydoridae indet.		10	11	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	9	-	
		Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	4	-
			Calanoida indet.		12	-	-
			Cyclopidae indet.		1	33	-
	Acari		Acari indet.		12	10	-
	Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	-	1	-
			<i>Caenis luctuosa</i> ***	Burmeister	-	15	-
		Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	12	6	-
<i>Leptophlebia vespertina</i>			(L.)	-	14	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	11	-	1	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	1	
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	2	
		<i>Amphinemura</i> sp.		4	-	-	
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	-	4	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	1	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	6	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	2	-	-	
	Odonata	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	1	-	2
		Anisoptera	<i>Aeshna grandis</i>	(L.)	-	1	-
Coleoptera	Zygoptera	<i>Erythromma najas</i>	(Hansemann)	-	1	-	
	Dytiscidae	<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	-	-	1	
		<i>Agabus</i> sp.		-	-	1	
Trichoptera	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	-	1	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		3	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		5	-	12	
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus</i> sp.		-	-	6	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	8	-	4	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	8	-	-	
Diptera	Ceratopogonidae	Polycentropodidae indet.		-	-	1	
		Heleinae indet.		1	12	11	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		50	95	51	
		Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	1	-	-
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		1	-	3	
		Limonidae indet.		-	1	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		2	-	16	
Tabanidae	Tabanidae indet.		-	-	1		
pH (målt i felt)				7,4	7,3	4,7	
Totalt antall arter / taxa				20	19	20	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	4	1	
Surhets-indeks				0,50	1,00	0,25	
Justert surhets-indeks				0,50	-	0,25	
Klassifisering av lokaliteten				2	3	1	

## 7.2 Kopa

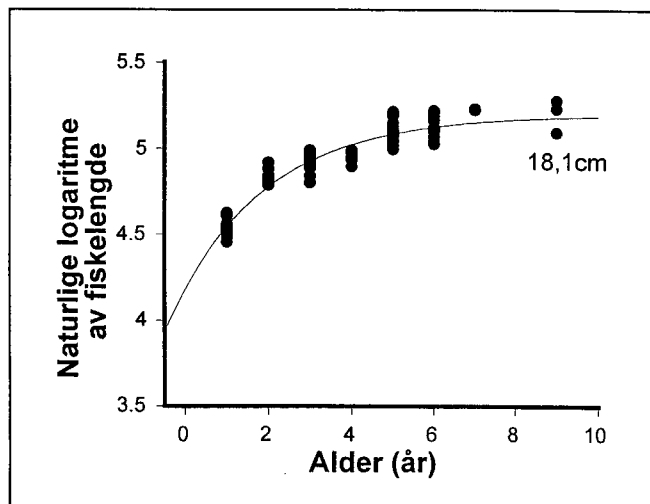
### Fisk

I Kopa ble det fisket med 13 garn i august 1995. Fangsten bestod av 489 abbor og 8 ørret.

Fangstutbytte av abbor (66,9 fisk og 2623 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres som høyt både i antall og i vekt. Lengdefordeling var totoppig, med lengdegruppen 16 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 19,9 cm og veide 100 gram. Alderen varierte fra 0 til 9 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 1 og 6 år var de mest tallrike. Veksten flater ut ved 5-6 års alder ved en lengde på omkring 18 cm (figur 2).

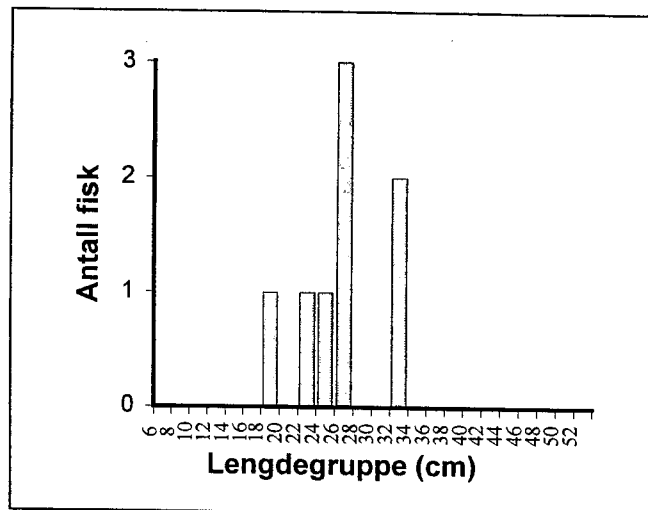


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (1,1 fisk og 205 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen er vist i figur 3. Største ørret var 32,2 cm og veide 368 gram. Kun to aldersgrupper ble funnet (3 og 4 år). I Kopa ble det fram til og med 1991 satt ut 2-somrig ørret. Ørreten i vårt materiale er for ung til å stamme fra denne utsettingen.

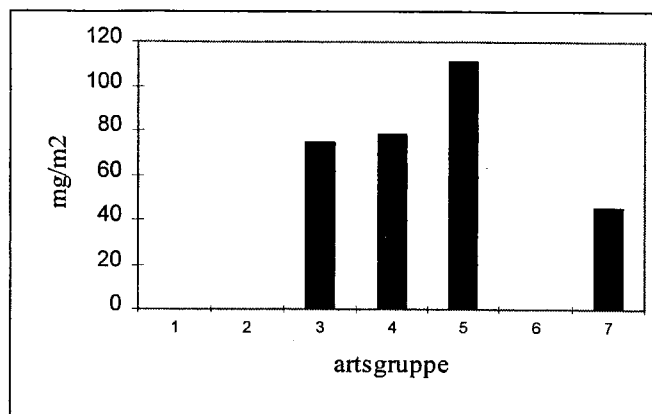


Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Kopa har en tett bestand av abbor. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Kopa har også en tynn bestand av ørret. Ørretbestanden synes å mangle både ung og gammel fisk. Ørretbestanden kan derfor være påvirket av forurensning.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Kopa ble dominert av hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Acanthodiatomus denticomis*, samt vannloppen *Daphnia (D.longispina)*. Mengdene var middels høye (totalt 309 mg pr. m<sup>2</sup>). Artsgruppene 1, 2 og 6 manglet, men sammensetningen forøvrig viser at det ikke er forurensningsproblemer i vatnet.



**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kopa august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 15.09.95. Roteprøven i Kopa (St. 63 - UTM 32VNL451884) ble tatt i nordenden av vannet på sand og mudderbunn med et tynt belte av starr. Det ble ikke tatt prøve i utløpsbekken. I stedet ble roteprøven tatt i innløpselva fra Lønjarvollen (St. 64a - UTM 32VNL446889). Denne elva var kalket på to steder. Roteprøven ble tatt nedenfor kalkingen der elva var 3-4 m brei med stor stein og lite mose. I stedet for prøve i sur innløpselva ble prøven tatt i elva fra Jomfruvannet (St. 62 - UTM 32VNL428871), omkring 1,5 km vest for Kopa. Dette vannet var surt og ikke kalket i følge personalet på Fritzøe Skog. Resultatene er vist i tabell 1.

Kopa klassifiseres som ikke forsuret p.g.a. to individer av den svært følsomme iglen *Erpobdella octoculata* i prøven. Den kalkede innløpselva og elva fra Jomfruvannet må begge klassifiseres som sterkt forsured.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kopa vært kalket i 11 år siden 1985. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 62 - Elv fra Jomfruvannet (ikke kalket), St. 63 - Kopa (kalket), St. 64a - Innløpselv Kopa (kalkei).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 62	St. 63	St. 64a	
Nematoda		Nematoda indet.		6	-	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	20	-	
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	-	2	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		29	5	14	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		3	25	2	
		Chydoridae indet.		14	-	7	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	1	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		2	-	4	
Acari		Acari indet.		8	1	28	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	1	-	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	-	1	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra digitata</i>	Kempny	1	-	-	
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	-	33	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	2	
		<i>Leuctra</i> sp.		6	-	-	
		Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	-	5
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>		(Stephens)	-	-	2	
	<i>Amphinemura</i> sp.			-	-	1	
	<i>Nemoura avicularis</i>		Morton	-	-	5	
	<i>Nemoura cinerea</i>		(Retzius)	1	-	1	
			<i>Nemoura</i> sp.		55	-	-
			<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	3
			Nemouridae indet.		-	-	16
		Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	6
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)		-	-	3		
Plecoptera indet.			-	1	-		
Odonata	Anisoptera	Libellulidae indet		-	1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	1	1	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	11	
	Hydraenidae	<i>Hydraena</i> sp.		1	-	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		14	-	1	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	1	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		2	-	9	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-	
		Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	-	1	-
			<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	9	-	-
		Polycentropodidae indet.		3	-	2	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	8	6	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		62	18	91	
	Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	1	-	-	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		3	-	6	
		Limoniidae indet.		1	-	1	
		Simuliidae	Simuliidae indet.		29	-	27
			Diptera indet.		2	-	-
pH (målt i felt)				4.8	6.9	5.6	
Totalt antall arter / taxa				18	15	26	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	0	
Surhets-indeks				0	1.00	0	
Justert surhets-indeks				0	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0	

## 8 Østfold

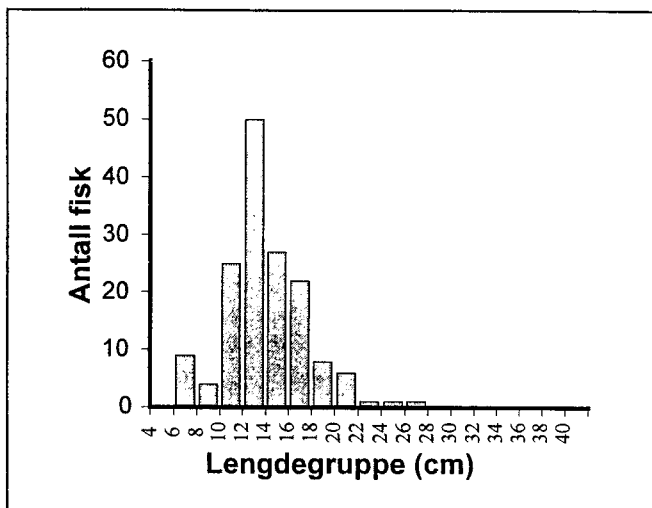
Innsjø	Kommune	UTM-kordinater	
		Øst	Nord
Øvre Elgvatn	Halden	648800	6534800
Brønntjern	Halden	652200	6541100
Folkevannet	Halden	643700	6549200
Honningen	Rakkestad	638000	6595200
Store Sundvatn	Rømskog	660700	6630400
Søndre Hellingstjern	Rakkestad	660200	6627700
Slavatn	Rømskog	655000	6619800
Damtjern	Rømskog	656400	6621100

## 8.1 Øvre Elgvann

### Fisk

I Øvre Elgvann ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 154 abbor og 1 gjedde.

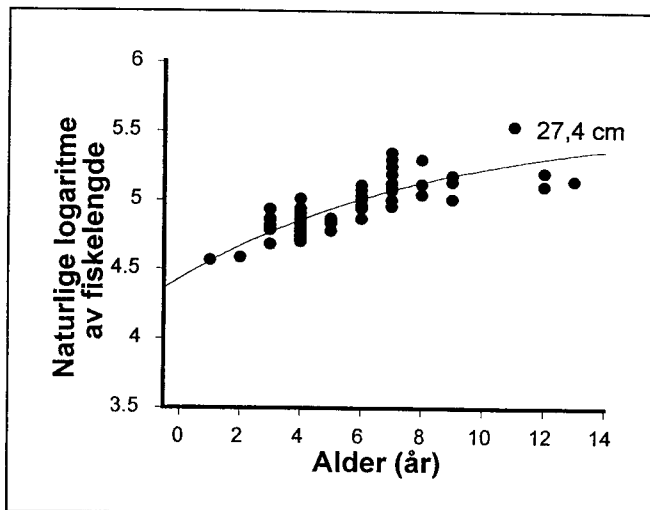
Fangstutbyttet av abbor (36,0 fisk og 985 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 12 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 25,5 cm og veide 216 gram. Alderen varierte fra 1 til 13 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 4 og 7 år var mest tallrik. Små fisk var imidlertid underrepresentert i det materialet som ble aldersbestemt, slik at ung fisk var mer tallrik enn figur 2 viser. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 27 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Gjedda som ble fanget var 34,6 cm og veide 237 gram.

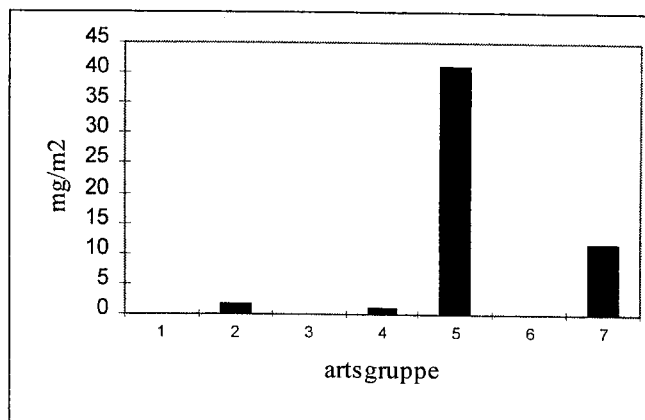
Øvre Elgvann har en middels tett bestand av abbor og en tynn bestand av gjedde. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonmengdene i Øvre Elgvann var svært lave (55 mg pr. m<sup>2</sup>), med hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* som klart dominerende art. Viktigste vannloppe var *Ceriodaphnia quadrangula*, som valigvis ikke opptrer i store mengder i planktonet, men er mer knyttet til gruntvannsområder. Vannloppen *Daphnia* var representert ved arten *D. cristata*. Det lite utviklede dyreplanktonsamfunnet antas å være et resultat dybdeforhold (vatnet er grunt), lavt siktedyp, høyt humusinnhold og beiting fra fisk. Det er lite trolig at effekter av forurensning har avgjørende betydning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Øvre Elgvann august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 27.09.95. Roteprøven i Øvre Elgvann (St. 128 - UTM 32VPL488346) ble tatt på fast leire og mudderbunn i en sone med med elvesnelle, starr og vannliljer. Utløpselva (St. 126 - Elja - UTM 32VPL486344) var 8-10 m brei med jevn strøm over grusbunn og noe mose og alger. Innløpsbekken (St. 127 - UTM 32VPL488345) var en ca. 1 m brei sildrebekk med noe mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Øvre Elgvann har mange individer av både moderat følsomme og svært følsomme arter, og klassifiseres som ikke forsuret. Innløpsbekken har ett individ av den moderat følsomme vårfluen *Hydropsyche* sp. og klassifiseres derfor som moderat forsuret. Utløpselva har ingen forsuringfølsomme arter og må derfor klassifiseres som sterkt forsuret. Imidlertid må vannkjemien og også forsuringstilstanden i Elja være den samme som i vannet. Prøven ble tatt 10-20 m nedenfor utløpet. Årsaken til at Elja mangler forsuringfølsomme organismer er ukjent.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Øvre Elgvann vært kalket i 5 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 126 - Elja (kalket), St. 127 - Innløpsbakk Øvre Elgvann (ikke kalket), St. 128 - Øvre Elgvann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

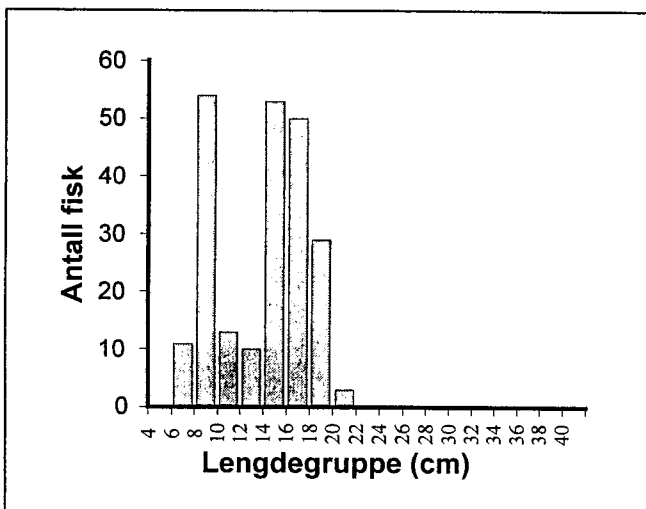
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 126	St. 127	St. 128	
Nematoda		Nematoda indet.		1	-	1	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	2	1	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		2	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	-	6	
	Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	-	-	58	
Acari		Acari indet.		2	2	7	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	-	-	55	
	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	1	-	32	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	-	59	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		10	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	52	-	
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	2	-	-	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	5	-	
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	29	-	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	26	-	
		Plecoptera indet.		-	2	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	2	-	-	
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	-	5	
	Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gp.		-	-	7	
		<i>Erythromma najas</i>	(Hansemann)	-	-	2	
		<i>Pyrthosoma nymphula</i>	(Sulzer)	-	-	1	
		Coenagrionidae indet.		-	3		
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Porhydrus lineatus</i>	(Fabricius)	-	-	1	
	Elmidae	<i>Limnius volckmari</i>	(Panzer)	-	-	1	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	68	-	2	
	Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.		-	2	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	-	16	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	1	-	
		<i>Athripsodes</i> sp.		1	-	3	
	Leptoceridae	<i>Limnephilus</i> sp.		-	-	5	
		<i>Nemotaulius punctatolineatus</i>	(Retzius)	-	-	8	
	Polycentropodidae	Limnephilidae indet.		-	23	-	
		<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	160	-	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	17	-	-	
			Polycentropodidae indet.		-	6	-
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	2	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	4	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		88	135	138	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	24	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	41	-	
	Stratiomyidae	Stratiomyidae indet.		-	-	1	
	Tabanidae	Tabanidae indet.		1	-	-	
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		4	-	-	
<b>pH (målt i felt)</b>				6.5	5.8	6.5	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				15	15	23	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	1	3	
<b>Surhets-indeks</b>				0	0.50	1.00	
<b>Justert surhets-indeks</b>				0	0.50	-	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	2	3	

## 8.2 Brønntjern

### Fisk

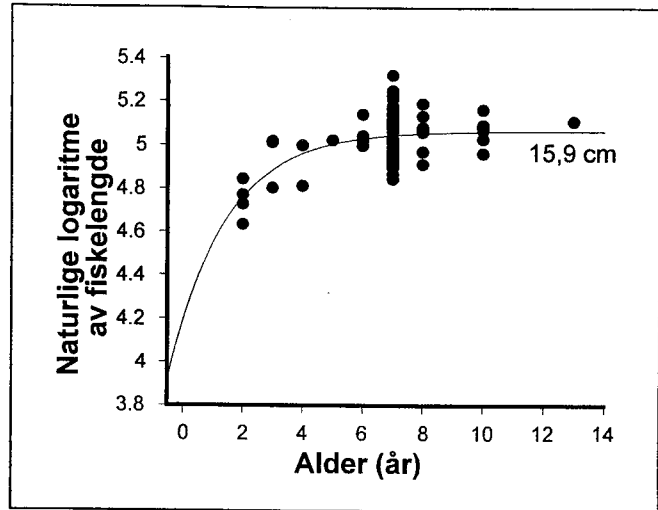
I Brønntjern ble det fisket med 5 garn i august 1995. Fangsten bestod av 223 abbor.

Fangstutbyttet av abbor (79,3 fisk og 2185 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 8 og 14 cm som de mest tallrike (figur 1). Største fisk var 20,5 cm og veide 102 gram. Den fisken som ble aldersbestemt var fra 2 til 13 år gammel, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I dette materialet som var 7-åringer den klart mest tallrike årsklassen. Fisk under 10 cm lengde ble imidlertid ikke aldersbestemt. Sannsynligvis er dette 1-åringer og denne årsklassen er derfor minst like tallrik som 7-åringene. Vekststagnasjon inntreffer ved 4-5 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 16 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

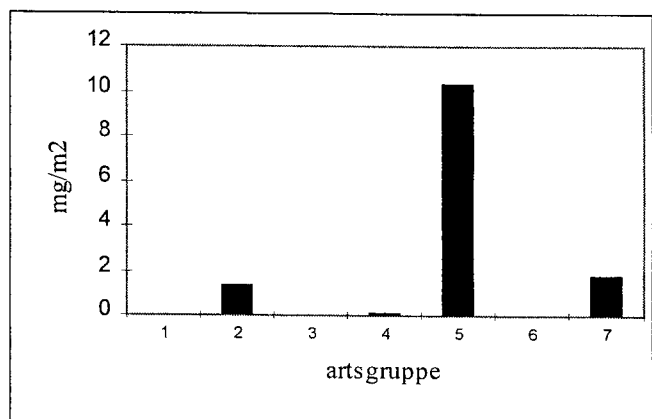
Brønntjern har en tett bestand av abbor. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursningskade



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Brønntjern har et svært dårlig utviklet dyreplanktonsamfunn med beregnet totalmengde på bare 14 mg pr. m<sup>2</sup>. Hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis* var vanligste art, forøvrig var forekomster av andre arter sporadisk. Det lite utviklede dyreplanktonsamfunnet antas å være et resultat dybdeforhold (vatnet er grunt), lavt siktedyp, høyt humusinnhold og beiting fra fisk. Det er lite trolig at effekter av forurening har avgjørende betydning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Brønntjern august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 27.09.95. Roteprøven i Brønntjern (St. 130 - UTM 32VPL519407) ble tatt på sand og mudderbunn i en sone med med elvesnelle, starr, sjøsivaks og botngras. Utløpsbekken (St. 129 - UTM 32VPL518407) var en 0,5-1 m brei sildrebekk med mye mose. Innløpsbekken på østsiden av vannet var et stillestående myrsig, så det ble ikke tatt noen prøve. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Brønntjern har mange individer av svært forsuringsfølsomme arter og klassifiseres derfor som ikke forsuret. Utløpsbekken har bare tolerante arter og bør derfor klassifiseres som ikke forsuret. Hva som er årsaken til at bekken mangler følsomme arter vet vi ikke. Det kan være tilfeldigheter med innsamlingen. Vannkvaliteten bør være tilnærmet den samme i utløpsbekken som i selve vannet i dette tilfellet. Prøven ble tatt omkring 50 m fra utløpet.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Brønntjern vært kalket i 4 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 129 - Utløpsbekk Brønntjern (kalket), St. 130 - Brønntjern (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 129	St. 130		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	5		
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> *** (L.)		-	1		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	6		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	60		
		Chydoridae indet.		-	2		
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	2		
		Macrotrichidae indet.		-	15		
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1		
		Cyclopidae indet.		-	1		
		Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> ** (L.)		-	51	
			Acari indet.		2	15	
		Acari		<i>Cloeon dipterum</i> *** (L.)		-	25
		Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> *** (L.)		-	2
Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retzius)			-	5		
Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i> (L.)			-	8		
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.		20	-		
		Nemouridae indet.		23	-		
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		-	1		
		<i>Cordulia aenea</i>	(L.)	-	1		
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	1		
		<i>Leucorrhinia albifrons</i>	(Burmeister)	-	1		
		Libellulidae indet.		-	5		
		Zygoptera	<i>Erythromma najas</i>	(Hansemann)	-	1	
			Coenagrionidae indet.		-	1	
		Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	2	-
				<i>Porhydrus lineatus</i>	(Fabricius)	-	1
				Dytiscidae indet.		1	-
Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i> (Müller)			2	-		
Haliplidae	<i>Haliplus lineolatus</i> Mannerheim			-	1		
Megaloptera	Hydrophilidae	<i>Enochrus affinis</i>	(Thunberg)	-	1		
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	10		
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	3		
		Leptoceridae	<i>Mystacides longicomis</i> (L.)	-	1		
		Limnephilidae	Limnephilidae indet.	3	-		
		Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i> (Fabricius)	-	1		
		Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	2	
			Polycentropodidae indet.		4	8	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	6		
		Chaoboridae	<i>Chaoborus flavicans</i> (Meigen)	1	-		
		Chironomidae	Chironomidae indet.	31	158		
		Culicidae	Culicidae indet.	1	-		
		Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.	1	-		
		Limoniidae	Limoniidae indet.	1	-		
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i> (Fallén)	6	-		
		Simuliidae	Simuliidae indet.	3	-		
		Diptera indet.		3	-		
		pH (målt i felt)				6.9	7.3
Totalt antall arter / taxa				14	30		
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	5		
Surhets-indeks				0	1.00		
Justert surhets-indeks				0	-		
Klassifisering av lokaliteten				0	3		

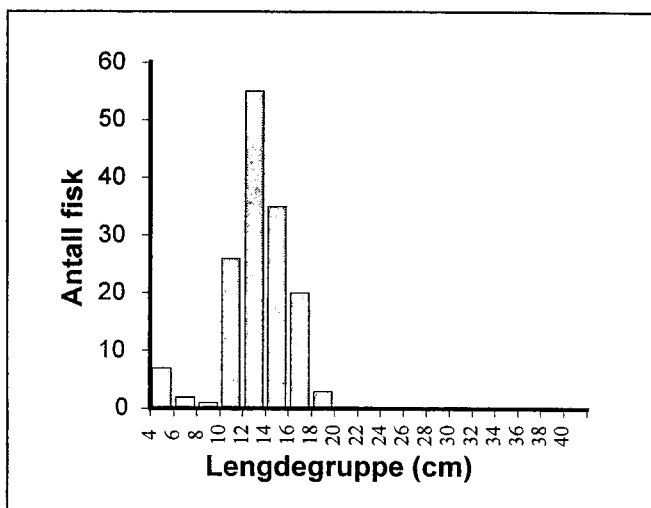


## 8.3 Folkevannet

### Fisk

I Folkevannet ble det fisket med 5 garn i august 1995. Fangsten bestod av 149 abbor og 6 ørret.

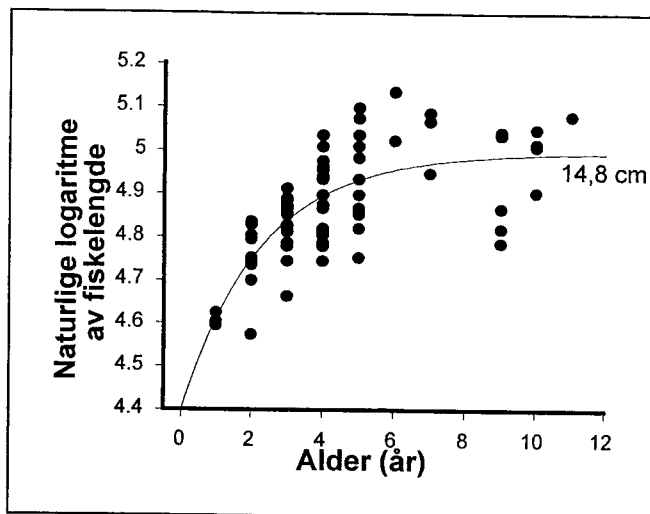
Fangstutbyttet av abbor (51,3 fisk og 1082 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og middels i vekt. Lengdefordeling var entoppig med lengdegruppe 12 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 18,4 cm og veide 65 gram. Den fisken som ble aldersbestemt var fra 1 til 11 år gammel, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Aldersgruppene 2 til 5 år var mest tallrike i materialet. De minste fiskene (lengdegruppe 4 cm) ble ikke aldersbestemt. Dette er sannsynligvis årsyngel. Vekststagnasjon inntreffer ved 4-5 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 15 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (2,1 fisk og 538 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres som lavt i antall og under middels i vekt. Alle fiskene var rundt 30 cm, den største var 31,8 cm og veide 310 gram. Alderen varierte mellom 3 og 7 år, men 6-åringene ble ikke funnet. I Folkevannet ble det satt ut ørret i 1986- 1988 og i 1990. Hvis det ble satt ut 1-somrig fisk (noe vi ikke vet), kan de to eldste årsklassene i vårt materiale stamme fra disse utsettingene.

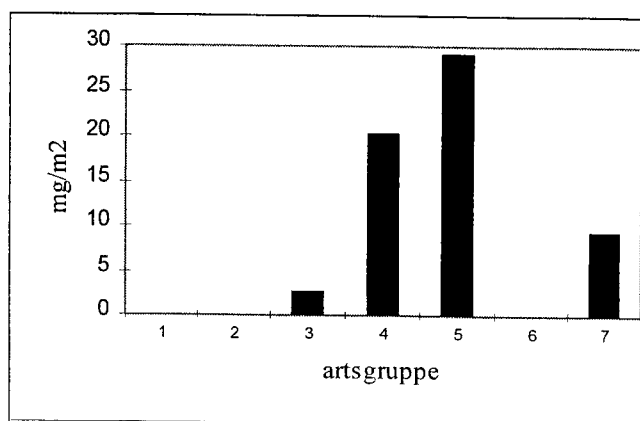
Folkevannet har en relativt tett bestand av abbor og en tynn ørretbestand. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Ørretbestanden er tynn og kan delvis være et resultat av utsettinger. Det kan se ut som ørreten har rekrutteringsproblemer i Folkevannet, noe som kan skyldes forurensning.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Lave dyreplanktonmengder ble påvist i Folkevannet, 61 mg pr. m<sup>2</sup>. Hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Eudiaptomus gracilis* var de klart viktigste artene. Vannloppene var representert ved artene *Ceriodaphnia quadrangula* og *Daphnia cristata*. Det relativt lite utviklede dyreplanktonsamfunnet i Folkevannet antas å være et resultat av dybdeforholdene (vatnet er grunt) lavt siktedyp, høyt humusinnhold og beiting fra fisk. Det er lite trolig at effekter av forurensning forekommer.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Folkevannet august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 26.09.95. Roteprøven i Folkevannet (St. 124 - UTM 32VPL437495) ble tatt på sandbunn i en sone med med sjøsvaks og litt elvesnelle. Prøven i utløpselva (St. 125 - Folkeåa - UTM 32VPL432483) ble tatt ca 800 m nedenfor utløpet. Elva var ca 5 m brei og rolig rennende, uten mose. Innløpsbekken på østsiden av vannet (St. 123 - UTM 32VPL447496) var en 1-2 m brei bekk med noe mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Folkevannet og Folkeåa klassifiseres som moderat forsuret. Innløpsbekken er sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Folkevannet vært kalket i 11 år siden 1985. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 123 - Innløpsbekk Folkevannet (ikke kalket), St. 124 - Folkevannet (kalket), St. 125 - Folkeåa (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

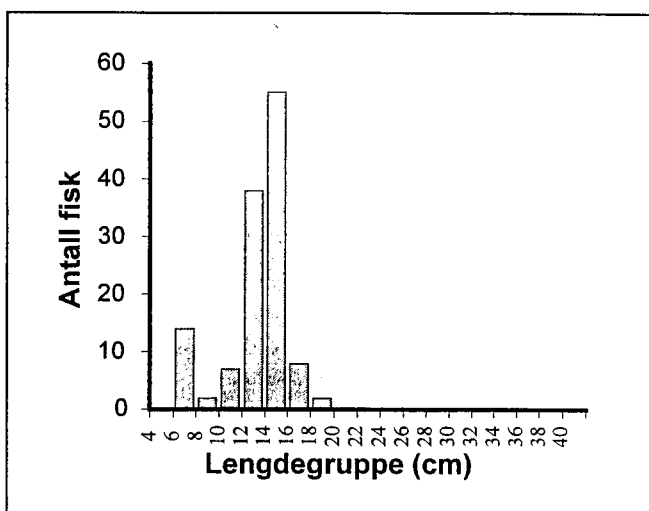
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 123	St. 124	St. 125
Nematoda		Nematoda indet.		2	-	-
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	1	-
Hirudinea		<i>Helobdella stagnalis</i>	(L.)	-	1	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	18	2
Crustacea	Cladocera	<i>Eurycerus</i> sp.		-	1	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	9	-
	Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	-	46	2
Acari		Acari indet.		3	5	-
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	-	17	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1	3	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>		1	3	29
		<i>Leptophlebia</i> sp.	(L.)	7	26	-
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	3	-	-
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	2	-	-
		<i>Nemoura</i> sp.		15	-	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	2
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	1	-	-
		Plecoptera indet.		2	-	4
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	-	4	-
		Coenagrionidae indet		-	2	-
Megaloptera		<i>Sialis fuliginosa</i>	Pictet	-	-	1
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	1	-
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	30	-
	Leptoceridae	<i>Mystacides longicornis</i>	(L.)	-	2	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		1	-	2
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	27
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	-	-	10
		<i>Polycentropus</i> sp.		-	-	14
		Polycentropodidae indet.		12	-	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		3	10	4
	Chironomidae	Chironomidae indet.		81	180	130
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	-	-
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		17	-	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	2
	Simuliidae	Simuliidae indet.		135	-	94
	Tipulidae	Tipulidae indet.		1	-	-
		Diptera indet.		4	-	2
pH (målt i felt)				4,5	6,6	5,3
Totalt antall arter / taxa				16	16	12
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	2
Surhets-indeks				0	0,50	0,50
Justert surhets-indeks				0	-	0,50
Klassifisering av lokaliteten				0	2	2

## 8.4 Honningen

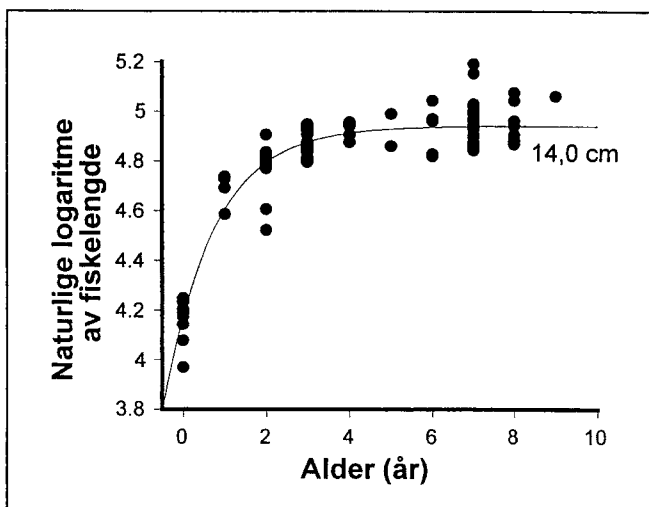
### Fisk

I Honningen ble det fisket med 8 garn i august 1995. Fangsten bestod av 126 abbor, 51 mort, 6 karuss og 1 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (32,3 fisk og 779 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 14 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 18 cm og veide 60 gram. Alderen varierte fra 0 til 9 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 7 år var mest tallrik. Vekststagnasjon inntreer ved 3-4 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 14 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av mort (13,1 fisk og 1288 gram pr innsatsenhet) var sammenlignet med abbor lavere i antall men høyere i vekt. Mesteparten av morten tilhørte lengdegruppene 18 og 20 cm, men det ble også fanget noen små fisk (omkring 5 cm - årsyngel?). Største mort var 27,5 cm og veide 230 gram.

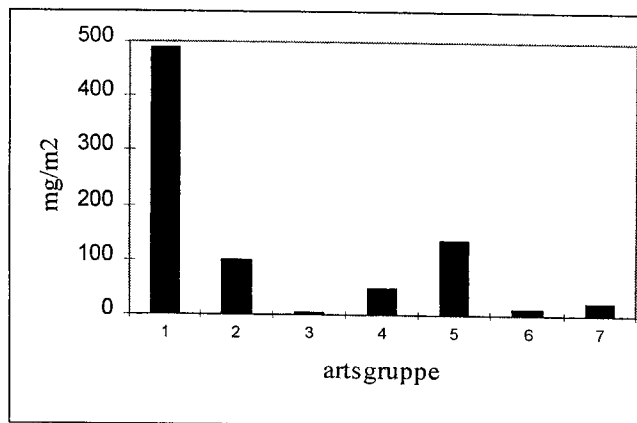
I Honningen ble det også fanget 6 karuss. Karussen var fra 17,8 til 27,9 cm lang. Den største fisken veide 509 gram.

Fangstutbyttet av ørret (0,3 fisk og 130 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres som svært lavt. Ørreten som ble fanget var 32,5 cm, veide 506 gram og var 8 år gammel. Siste kjente utsetting av ørret i Honningen skjedde i 1987.

Honningen har middels tette bestander av abbor og mort, en svært tynn ørretbestand og også en bestand av karuss. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade. Den svært tynne ørretbestanden tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forursaging.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Honningen. Tilsammen ble 9 arter (6 vannlopper, 3 hoppekreps) registrert. Vannloppen *Holopedium gibberum* forekom i store mengder og utgjorde over 60 % av en høy totalmengde på 808 mg pr. m<sup>2</sup>. Forøvrig tyder artssammensetningen og størrelsesfordelingen på at beiting fra fisk er en påvirkningsfaktor for dyreplanktonsamfunnet i Honningen. Det er lite sannsynlig at forursaging har noen vesentlig betydning i dette vatnet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Honningen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 26.09.95. Roteprøven i Honningen (St. 121 - UTM 32VPL381953) ble tatt på østsiden av Søndre Honningen, på mudderbunn i en sone med botngras og litt starr. Innløpsbekken på østsiden av vannet (St. 120 - UTM 32VPL382954) var en ca. 1 m bred bekk med mye mose. Honningen er drikkevann og var tappet noe ned. Utløpet var tørt. Resultatene er vist i tabell 1.

Både Honningen og innløpselva må klassifiseres som sterkt forsurete.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Honningen vært kalket i 4 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 120 - Innløpsbekk Honningen (ikke kalket), St. 121 - Honningen (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

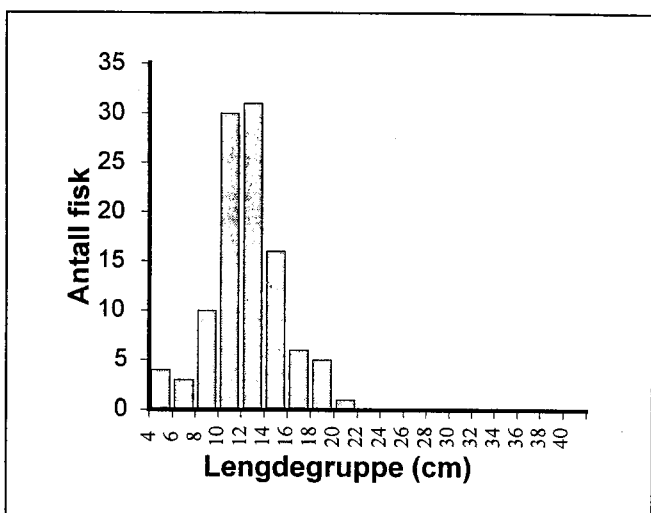
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 120	St. 121	
Nematoda		Nematoda indet.		1	1	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	17	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	1	
		Macrotrichidae indet.		-	3	
		Cyclopidae indet.		-	2	
Acari		Acari indet.		9	2	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	6	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	2	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	7	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	37	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		52	-	
Odonata	Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gp.		-	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		7	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	2	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	1	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		3	-	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	-	1	
		<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	-	2	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	5	-	
		Polycentropodidae indet.		14	-	
	Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	3
		Chironomidae	Chironomidae indet.		177	153
Empididae		Hemerodrominae indet.		1	-	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		7	-	
		Limonidae indet.		5	-	
Simuliidae		Simuliidae indet.		1	-	
Tabanidae		Tabanidae indet.		-	1	
Diptera indet.				1	-	
pH (målt i felt)				4,4	6,0	
Totalt antall arter / taxa				14	17	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	0	
Surhets-indeks				0	0	
Justert surhets-indeks				0	-	
Klassifisering av lokaliteten				0	0	

## 8.5 Store Sundvatn

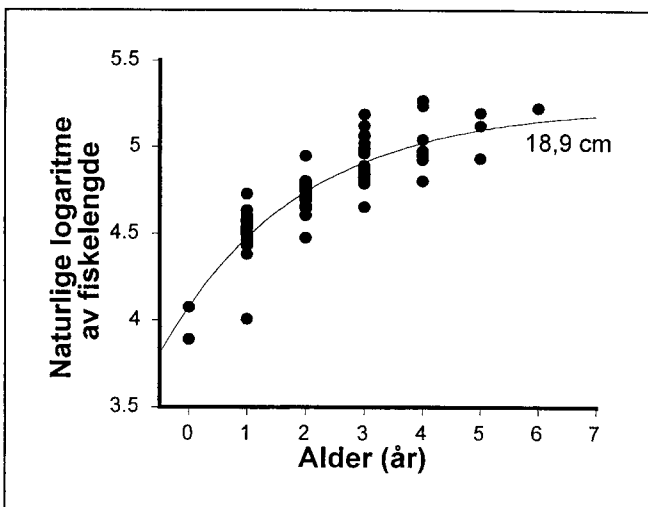
### Fisk

I Store Sundvatn ble det fisket med 8 garn i august 1995. Fangsten bestod av 106 abbor og 1 gjedde.

Fangstutbyttet av abbor (28,3 fisk og 538 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 10-12 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 19,4 cm og veide 88 gram. Abboren var fra 0 til 6 år gammel. Aldersgruppene 1 til 3 år var mest tallrike i materialet, mens eldre fisk var fåtallige. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 19 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



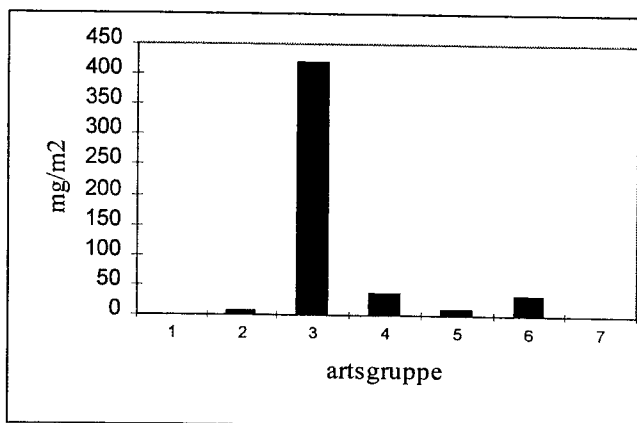
Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Gjedda som ble fanget var 48 cm og veide 670 gram.

Store Sundvatn har en middels tett abborbestand med hovedsakelig ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes problemer med forurening eller sterk beskatning.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i St. Sundvatn var karakterisert av store mengder av den forureningsfølsomme vannloppen *Daphnia longispina*. Arten utgjorde 83 % av en total mengde på 508 mg pr. m<sup>2</sup>. Tilsammen ble 5 arter (2 vannlopper, 3 hoppekreps) påvist. Dyreplanktonsamfunnet viser at vannkvaliteten i St. Sundvatn er svært gunstig.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i St. Sundvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 24.09.95. Roteprøven i Sundvannet (St. 105 - UTM 32VPM608303) ble tatt på vestsiden av vannet, på mudderbunn i en sone med starr. Vannet var et myrtjern med dypt mudder. Innløpsbekken på østsiden av vannet var tørr. Utløpet var en myr uten spor av bekk. Resultatet er vist i tabell 1.

Sundvannet klassifiseres som ikke forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har St. Sundvatn vært kalket i 5 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 105 - Sundvannet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

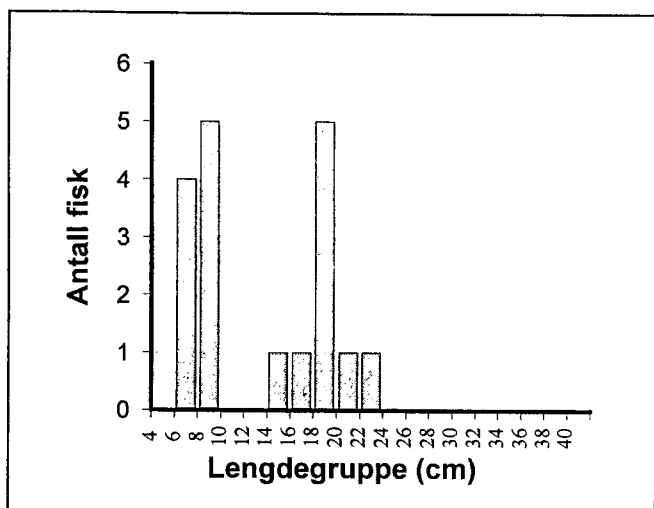
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer St. 105
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		62
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	12
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+
Crustacea	Cladocera	Macrotrichidae indet.		3
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	4
	Copepoda	Cyclopidae indet.		2
Acari		Acari indet.		5
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	8
		<i>Cloeon simile</i> ***	Eaton	2
		<i>Cloeon</i> sp. ***		7
	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscognisea</i>	(Retzius)	3
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	36
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulia aenea</i>	(L.)	1
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1
		<i>Sympetrum danae</i>	(Sulzer)	2
Coleoptera	Zygoptera	Coenagrionidae indet.		1
		Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.	1
		<i>Graptodytes pictus</i>	(Fabricius)	2
		<i>Hydroporus</i> sp.		1
		<i>Hygrotus quinquelineatus</i>	(Zetterstedt)	2
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	4
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		2
		Leptoceridae indet.		1
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia obsoleta</i>	(Hagen)	1
		<i>Agrypnia</i> sp.		2
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1
	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	2	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1
	Chironomidae	Chironomidae indet.		156
	Limonidae	Limonidae indet.		1
	Tabanidae	Tabanidae indet.		1
<b>pH (målt i felt)</b>				6,7
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				29
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				5
<b>Surhets-indeks</b>				1,00
<b>Justert surhets-indeks</b>				-
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				3

## 8.6 Søndre Hellingstjern

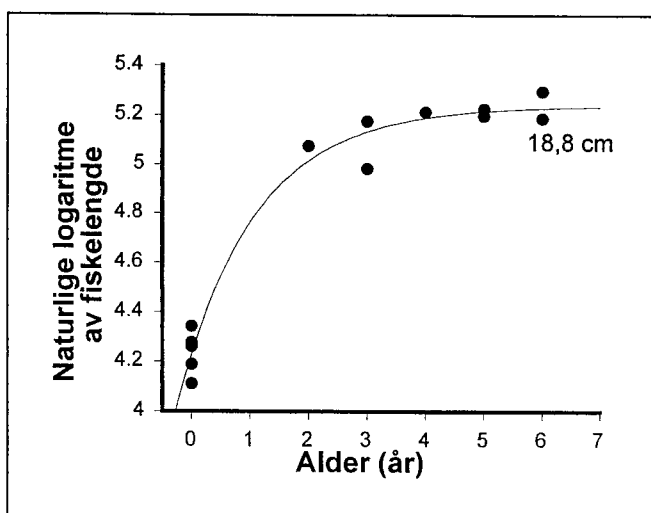
### Fisk

I Søndre Hellingstjern ble det fisket med 5 garn i august 1995. Fangsten bestod av 18 abbor.

Fangstutbyttet av abbor (8,0 fisk og 290 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 8 og 18 cm som de mest tallrike (figur 1). Største fisk var 21,9 cm og veide 123 gram. Abborer var fra 0 til 6 år gammel, og årsyngelen var klart mest tallrik (44% av materialet). Veksten synes å flate ut ved 3-4 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 19 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

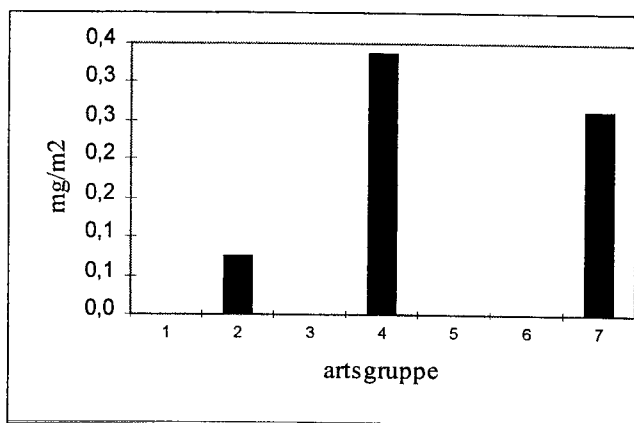


Figur 2. Abborers lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Søndre Hellingstjern har en tynn abborbestand med hovedsakelig ung fisk. Fravær av eldre fisk kan skyldes problemer med forurening eller sterk beskatning. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i vassdraget. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes forurening.

### Plankton

Bare sporadiske enkeltindivider av dyreplankton ble påvist i SØ. Hellingstjern. De totale mengdene oversteg ikke 1 mg pr. m<sup>2</sup>. Dette betyr at dyreplanktonsamfunnet i Hellingstjern er utsatt for betydelige negative påvirkningsfaktorer bl.a. gjennom forurening.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i SØ. Hellingstjern august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 24.09.95. Roteprøven i Søndre Hellingstjern (St. 107 - UTM 32VPM602282) ble tatt på østsiden av vannet, på mudderbunn i en sone med vannliljer og noe starr. Vannet var et myrtjern med svært dypt mudder, slik at prøven måtte tas ved å rote med hoven fra land. Dette er ikke så effektivt som vanlig roteprøve, og prøven kan derfor være lite representativ. Utløpsbekken (St. 106 - UTM 32VPM603273) var en ca. 1 m brei sildrebekk med noe mose nedenfor en ødelagt beverdam. Innløpsbekken var utløpsbekken fra Nordre Hellingstjern (St. 108 - UTM 32VPM602282), en svakt rennende sildrebekk på 0,5-1 m bredde. Strømmen i bekken var mindre enn i utløpsbekken. Resultatet er vist i tabell 1.

Søndre Hellingstjern klassifiseres som ikke forurenet selv om bare ett individ av den svært ømfintlige døgnfluen *Cloeon simile* ble funnet. Siden roteprøven måtte tas fra land regner vi dette for en god indikasjon. Utløpsbekken og innløpsbekken må klassifiseres som sterkt forurenet. Hva

som er årsaken til at utløpsbekken har dårligere tilstand enn vannet vet vi ikke.

i 7 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Søndre Hellingstjern vært kalket

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 106 - Utløpsbekk fra S. Hellingstjernet (kalket), St. 107 - S. Hellingstjernet (kalket), St. 108 - Innløpsbekk S. Hellingstjern (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 106	St. 107	St. 108
Porifera		Porifera indet.		4	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		19	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	1	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		1	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	1	
		Macrotrichidae indet.		-	5	
			<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	20
	Copepoda		Cyclopidae indet.		1	1
	Isopoda		<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	-	2
Acari		Acari indet.		3	1	
Ephemeropter	Baetidae	<i>Cloeon simile</i> ***	Eaton	-	1	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	5	29	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	1	-	
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	1	-	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		10	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	1	-	
		<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	1	-	
		Cordulidae indet.		-	1	
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	1	
		<i>Sympetrum danae</i>	(Sulzer)	-	1	
Heteroptera	Zygoptera	Coenagrionidae indet.		1	-	
	Gerridae	<i>Gerris paludum</i>	(Fabricius)	-	1	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hydroporus</i>	(L.)	-	4	
		<i>Hygrotes quinquelineatus</i>	(Zetterstedt)	-	4	
		<i>Hyphydrus ovatus</i>	(L.)	-	1	
		Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	2	-
		Hydraenidae	<i>Limnebius crinifer</i>	Rey	-	1
	Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	13
	Neuroptera		<i>Sisyra</i> sp.		-	1
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	1	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	1	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	7	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	10	-	
			Polycentropodidae indet.		-	2
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	2	-	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-	
	Chaoboridae	Chaoboridae indet.		2	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		93	33	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		1	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	1	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		11	-	
pH (målt i felt)				6,2	5,9	5,7
Totalt antall arter / taxa				20	22	15
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	3	0
Surhets-indeks				0	1,00	0
Justert surhets-indeks				0	-	0
Klassifisering av lokaliteten				0	3	0

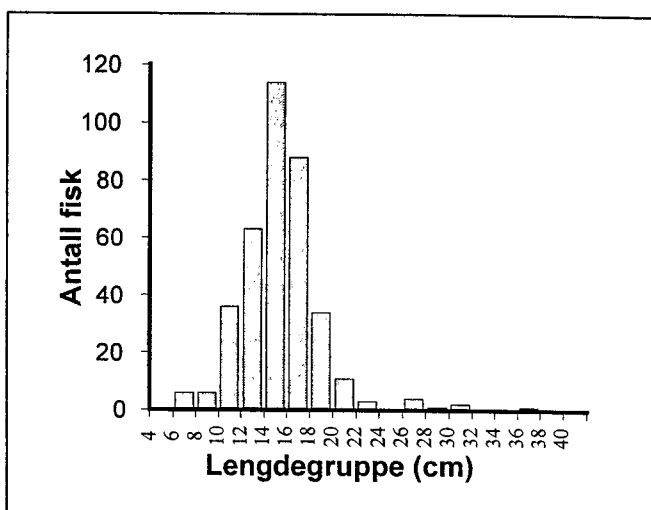


## 8.7 Slavatn

### Fisk

I Slavatn ble det fisket med 9 garn i august 1995. Fangsten bestod av 369 abbor, 23 ørekyte og 2 ørret.

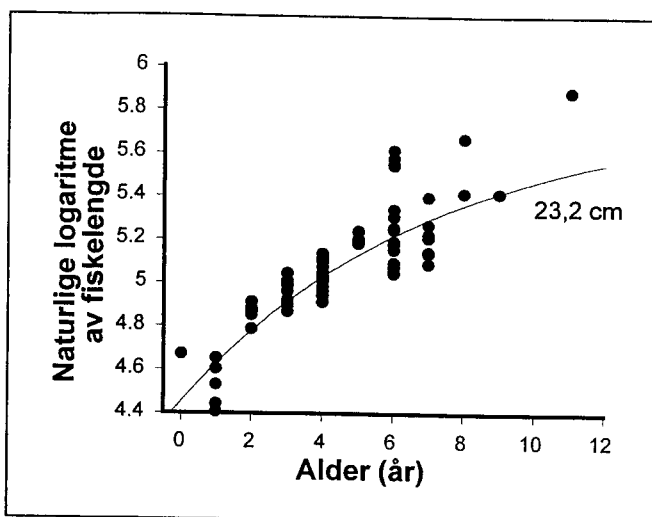
Fangstutbyttet av abbor (72,9 fisk og 3405 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 14-16 cm som de mest tallrike (figur 1), men bestanden hadde også innslag av noen større fisk. Største abbor var 36 cm og veide 723 gram. Alderen varierte fra 0 til 11 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 2, 3, 4 og 6 år var mest tallrik i materialet. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 23 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,4 fisk og 96 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. De to fiskene var 3 år gamle og jevnstore, den største var 27 cm og veide 272 gram.

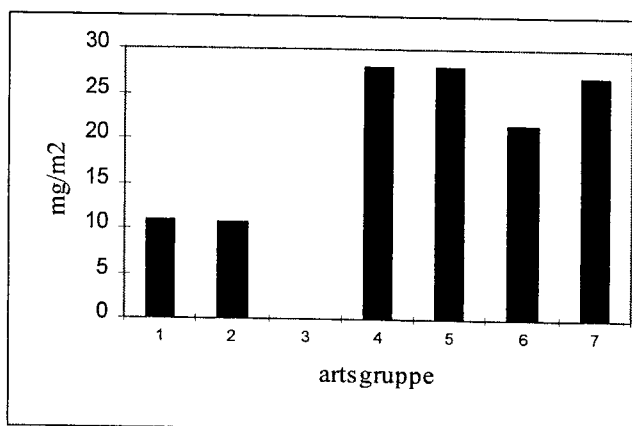
Slavatn har en tett bestand av abbor og en svært tynn ørretbestand. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Den svært tynne ørretbestanden tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Med unntak av vannloppen *Daphnia* (forsuringfølsom), ble alle viktige artsgrupper av dyreplankton påvist i Slavatn. Total mengde var relativt lavt, 126 mg pr. m<sup>2</sup>. Hoppekrepsene (*Cyclops scutifer*, *Eudiaptomus gracilis* og *Heterocope appendiculata*) og vannloppen *Ceriodaphnia quadrangula* var de mest sentrale artene. Fravær av *Daphnia* kan tyde på en viss påvirkning av forurensning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Slavatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 24.09.95. Roteprøven i Slavann (St. 110 - UTM 32VPM602282) ble tatt i SØ-enden av vannet på mudderbunn i en sone med elvesnelle og noe bukkeblad. Utløpsbekken (St. 111 - UTM 32VPM556193) var en ca. 1 m brei sildrebekk med mye mose. Prøven ble tatt 20 m nedenfor en kalkhaug i bekken. Det ble ikke tatt prøve i innløpsbekk. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Basert på prøven fra selve Slavannet må vannet klassifiseres som betydelig forsuret. Prøven fra utløpselva viser imidlertid en lokalitet med en fauna som er lite berørt av forsuret. Surhetsindeksen har verdien 1 og den justerte indeksen 0,75, dvs. en så godt som uforsuret lokalitet. Dette er sannsynligvis forårsaket av kalkingen både i vannet og i utløpsbekken. Prøven fra Slavannet var svært tynn med

bare 5 arter / taxa og relativt få individer. Det er sannsynligvis et eller annet med lokaliteten eller med innsamlingen som gir den lave surhetsindeksen. Vi tror at prøven fra vannet ikke er representativ, og regner Slavann som ikke forsuret basert på utløpsbekken.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Slavann vært kalket i 8 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuret.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 110 - Slavann (kalket), St. 111 - Utløpsbekk Slavann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuret \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

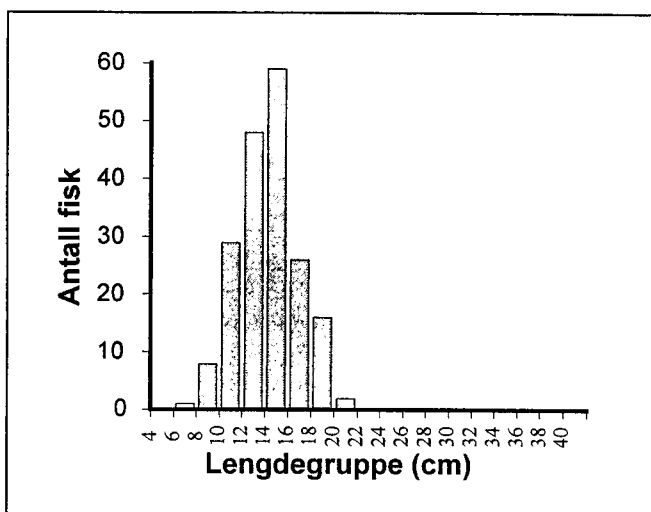
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer	
				St. 110	St. 111
Nematoda		Nematoda indet.	-	32	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	1	-	
Acari		Acari indet.	-	9	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	1
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	16	7
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.	-	-	3
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	1
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **	-	-	2
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.	-	-	5
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	31
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **	-	-	3
	Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.	-	-	3
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.	1	13	
	Chironomidae	Chironomidae indet.	40	228	
	Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	-	1
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.	-	-	8
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2
	Simuliidae	Simuliidae indet.	-	-	99
pH (målt i felt)				6,9	6,4
Totalt antall arter / taxa				5	18
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	3
Surhets-indeks				0,25	1,00
Justert surhets-indeks				-	0,75
Klassifisering av lokaliteten				1	3

## 8.8 Damtjern

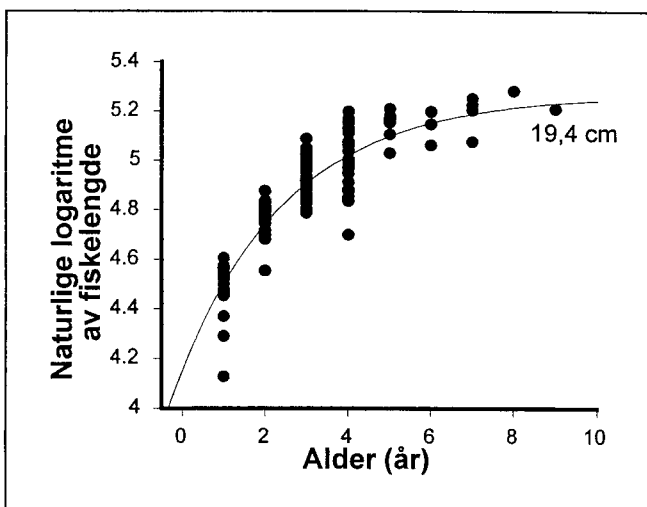
### Fisk

I Damtjern ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 189 abbor og 4 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (64,6 fisk og 1996 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt i antall og godt over middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppe 14 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 19,7 cm og veide 85 gram. Alderen varierte mellom 1 og 9 år, og bestanden hadde tendenser til variabel årsklassestyrke. De yngste årsklassene (1, 3 og 4 år gammel fisk) var mest tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 19 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



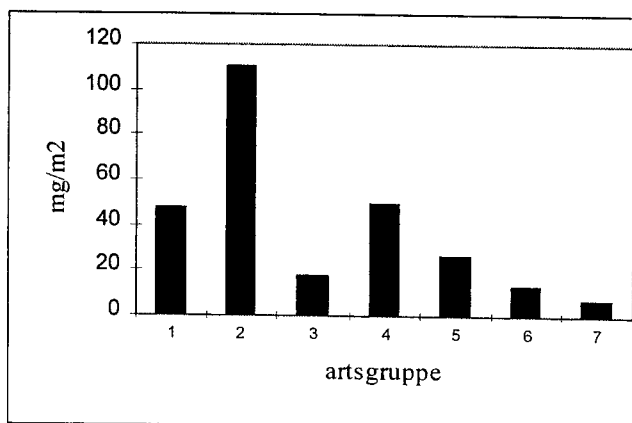
Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (1,4 fisk og 166 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten varierte i størrelse fra 16,7 til 26,7 cm. Den største fisken veide 188 gram. Det ble fanget en 1-åring, to 3-åringer og en 4-åring.

Damtjern har en tett bestand av abbor og en tynn ørretbestand. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forsuringskade. Den tynne ørretbestanden tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Alle sentrale artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Damtjern. Artsutvalget var relativt høyt, 10 arter (7 vannlopper, 3 hoppekreps). Vannloppen *Bosmina*, representert ved de to artene *B.coregoni* og *B.longispina*, var dominerende. De totale dyreplanktonmengdene betraktes som moderat til middels høye. Det er ingen indikasjoner på at forsuringsproblemer forekommer i Damtjern.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Damtjern august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 24.09.95. Roteprøven i Damtjern (St. 109 - UTM 32VPM565217) ble tatt i nordenden av vannet på mudderbunn i en sone med elvesnelle og starr. Utløpsbekken (St. 112 - UTM 32VPM577214) var en ca. 1 m bred bekk med lite mose. Prøven ble tatt 1 km fra utløpet nedenfor hovedveien langs Rømsjøen. Det ble ikke tatt prøve i noen sur innløpsbekk. I stedet ble det tatt prøve i bekken fra Butjernet (St. 119 - UTM 32VPM577189) 2,5 km

sør for utløpsbekken fra Damtjern. Bekken var ca. 1 m brei med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Damtjern klassifiseres som ikke forsuret basert på indeksene fra vannet og utløpsbekken. Den antatt ukalkede bekken fra Butjern klassifiseres som sterkt forsuret.

Etter våre opplysninger har Damtjern vært kalket i 5 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

## Oppsummering

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 109 - Damtjern (kalket), St. 112 - Utløpsbekk Damtjern (kalket), St. 119 - Bekk fra Butjern (ikke kalket?).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 109	St. 112	St. 119
Nematoda		Nematoda indet.		1	30	22
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	-	11
Hirudinea		<i>Glossiphonia complanata</i> ***	L.	1	-	-
Crustacea	Cladocera	<i>Ceriodaphnia</i> sp.		3	-	-
		<i>Eurycercus</i> sp.		15	-	-
		Macrotrichidae indet.		17	-	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	1	-	-
		<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	33	-	-
Acari	Isopoda	Acari indet.		3	1	3
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	22	-
	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	3	-	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	1	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra</i> sp.		-	2	-
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	1	-
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	33
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	31	-
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	3	-
Odonata	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	19
	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1	-
		<i>Cordulia aenea</i>	(L.)	1	-	-
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis</i> sp.		-	30	-
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	1	3
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	1	-
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	6	-
		<i>Mystacides</i> sp.		2	-	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	7
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	1	-	-
	Polycentropodida	Polycentropodidae indet.		-	-	8
	Rhyacophiliidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	1	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		5	3	11
		Chironomidae	Chironomidae indet.	74	43	39
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	-	-
		<i>Wiedemannia</i> sp.		-	37	-
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	1	8
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	20	12
pH (målt i felt)				6.6	6.2	5.9
Totalt antall arter / taxa				17	17	12
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	3	0
Surhets-indeks				1.00	1.00	0
Justert surhets-indeks				-	1.00	0
Klassifisering av lokaliteten				3	3	0

## 9 Buskerud

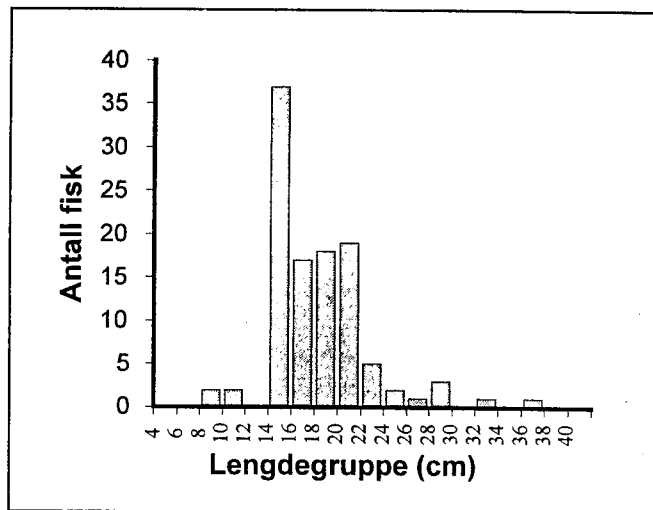
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Langevatn	Flå	539700	6696200
Kvitjern	Flå	521900	6704500
Store Stikkvatn	Hurum	586500	6611600
Framre Damvatn	Kongsberg	548400	6604700
Ognevatnet	Kongsberg	546300	6609500
Redalstjern	Krødsherad	539400	6676800
Ørte vann	Ringerike	544400	6674200
Mellomdammen	Nedre Eiker	560600	6629900
Vrangla	Nedre Eiker	558500	6633200
Øyvatnet	Nes	516200	6714300
Breivatn	Ringerike	543500	6682300
Medrudtjern	Sigdal	542100	6660000
Nordre Borofjelltjørn	Sigdal	522100	6662400
Djupvatnet	Flesberg	517700	6635400

## 9.1 Langevatn

### Fisk

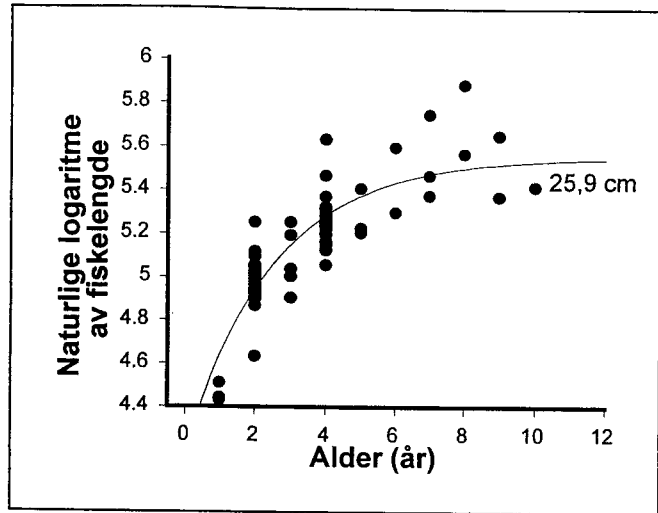
I Langevatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten besto av 307 abbor.

Fangstutbyttet av abbor (36,6 fisk og 2610 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og høyt i vekt. På grunn av det høye antallet fisk i fangsten ble bare et utvalg fisk både målt og veid (108 stk). Resten av fisken ble talt opp og veid samlet for hver maskevidde på de ulike garn. Lengdefordelingen av abbor i det utvalget som ble målt og veid er vist i **figur 1**. Gjennomsnittsvekta for abboren i utvalget overensstemmer med gjennomsnittsvekta for hele fangsten slik at lengdefordelinga skulle være representativ for fangsten. Figuren viser at lengdegruppe 14 cm var den mest tallrike og at bestanden har innslag av større fisk. Største abbor var 36 cm og veide 383 gram. Alderen varierte fra 1 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 2 og 4 år var de klart mest tallrike årsklassene. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (**figur 2**).



**Figur 1.** Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

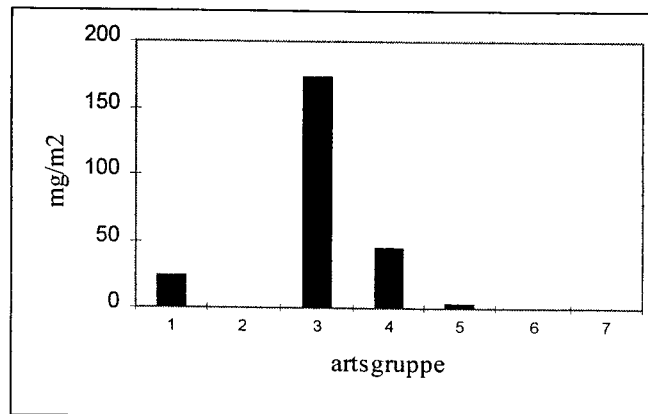
Langevatn har en middels tett bestand av abbor. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i innsjøen. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes forurensning.



**Figur 2.** Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Langevatn ble dominert av vannloppen *Daphnia* (*D.longispina*). Dette viser at Langevatn holder gunstig vannkvalitet. Forekomstene av de 5 øvrige registrerte arter var betydelig mindre. Total dyreplanktonmengde karakteriseres som moderat høy (245 pr. m<sup>2</sup>).



**Figur 3.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Langevatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 21.09.96. Roteprøven i Langvatn (St. 214 - UTM 32VNM407969) ble tatt i NØ-enden av vannet på grus og sandbunn uten vegetasjon. Utløpselva (St. 215 - UTM 32VNM410971) var en ca. 10 m brei elv med mye alger og lite mose. Det var lav vannføring og svak strøm i elva. Det ble ikke tatt prøve i noen sur innløpsbekk. I stedet ble det tatt prøve i Fjellelvi (St. 216 - UTM 32VNM420972) omkring 1,5 km NØ for utløpselva fra Langvatn. Elva var ca. 8 m brei med noe mose og med sterk strøm. Elva var ikke kalket ifølge Å. Tysse hos Fylkesmannen i Buskerud. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Basert på prøven fra selve vannet er Langvatn betydelig forsuret. Imidlertid viser indeksene fra utløpselva at vannkvaliteten er betydelig bedre enn det som prøven fra selve vannet indikerer. Langvatnet klassifiseres derfor som ikke forsuret. Den ukalkede Fjellelvi klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Langevatn vært kalket i 7 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 214 - Langvatn (kalket), St. 215 - Utløpselv Langvatn (kalket), St. 216 - Fjellelvi (ikke kalket)

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

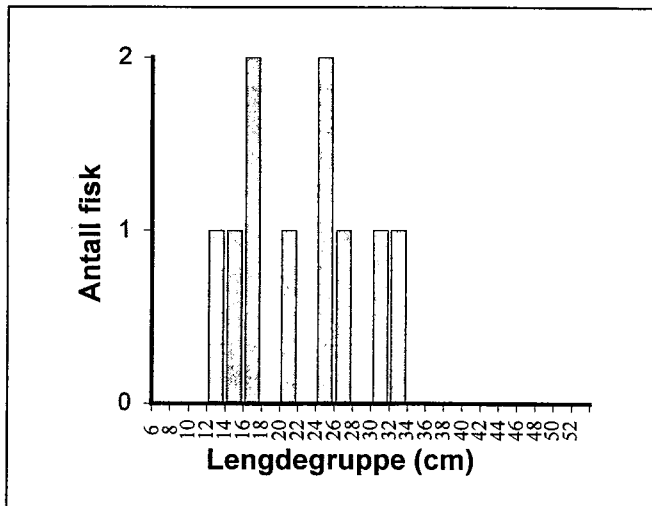
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 214	St. 215	St. 216	
Nematoda		Nematoda indet.		-	3	6	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	4	-	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		5	2	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		1	-	-	
		Macrotrichidae indet.		11	-	-	
		Copepoda	Cyclopidae indet.		4	-	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		4	-	-	
Acari		Acari indet.		-	1	7	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	8	-	
		<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	50	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	9	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	2	-	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	1	
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	1	22	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	-	
		Nemouridae indet.		-	19	1	
		Perlodidae	<i>Diura</i> sp. **		-	-	1
		<i>Isogenus nubecula</i>	Newman	-	2	-	
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	19	1	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	1	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	4	-	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	23	-	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	-
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	16	-	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	1	-	
		Chironomidae indet.		115	93	93	
		Empididae	Hemerodrominae indet.		-	10	6
		Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	9
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	5
pH (målt i felt)				-	7,1	5,4	
Totalt antall arter / taxa				10	16	10	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	5	2	
Surhets-indeks				0,25	1,00	0,50	
Justert surhets-indeks				-	1,00	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				1	3	2	

## 9.2 Kvitjern

### Fisk

I Kvitjern ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 10 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (2,9 fisk og 417 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen av fangsten er vist i **figur 1**. Største ørret var 31,7 cm og veide 375 gram. Alderen varierte fra 1 til 5 år, men det ble ikke fanget 2-åringer. I Kvitjern ble det satt 500 2-somrig fisk i 1994 og 300 2-somrig fisk i 1996. De yngste fiskene i vårt materiale (1- og 3-åringer) kan derfor inneholde fisk fra disse utsettingene.

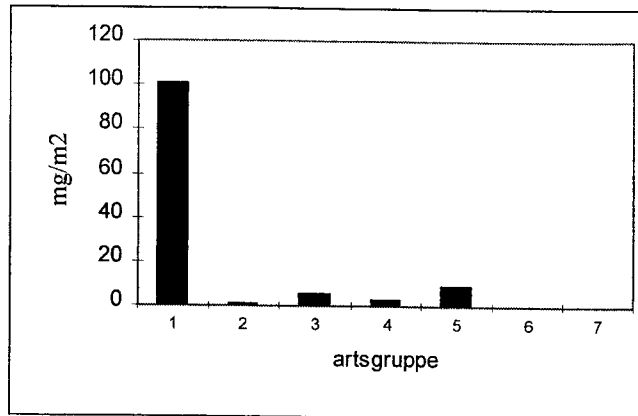


**Figur 1.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Kvitjern har en relativt tynn bestand av ørret som delvis opprettholdes ved utsettinger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forurening.

### Plankton

Vannloppen *Holopedium gibberum* dominerte dyreplanktonsamfunnet i Kvitjern. Andre arter (5) hadde generelt liten betydning. Total dyreplanktonmengde var relativt lav, 107 mg pr. m<sup>2</sup>. Forekomster av den forureningsfølsomme vannloppen *Daphnia longispina* tyder på at forureningspåvirkning er liten.



**Figur 2.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Kvitjern august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 20.09.96. Roteprøven i Kvitjern (St. 212 - UTM 32VNN222043) ble tatt i østenden av vannet på en stein og grusstrand med et belte med starr. Utløpsbekken (St. 213 - Kvitjernbekken - UTM 32VNN223044) var en 0,5-1 m bred sildrebekk i en myr ca. 20 m nedenfor utløpet. Bekken hadde liten vannføring, svak strøm og noe mose. Det ble ikke tatt prøve i noen sur innløpsbekk. I to bekker i området ble pH målt til 6,3 og 6,5. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Kvitjern og utløpsbekken klassifiseres som ikke forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Kvitjern vært kalket i 6 år siden 1991. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forurening.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 212 - Kvitjern (kalket), St. 213 - Kvitjernbekken (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

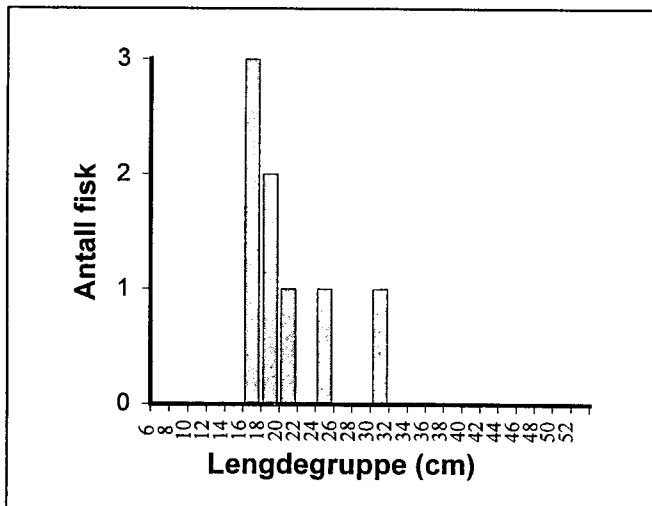
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 212	St. 213	
Nematoda		Nematoda indet.		6	29	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		18	33	
Hirudinea		<i>Glossiphonia complanata</i> ***	L.	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		7	4	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		6	-	
		Chydoridae indet.		24	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		3	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		4	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	8	-	
	Copepoda	Calanoida indet.		3	-	
		Cyclopidae indet.		23	-	
	Ostracoda	Ostracoda indet.		2	4	
	Acari		Acari indet.		1	6
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	13
Leptophlebiidae		<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	34	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	25	4	
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	1	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	1	
	Nemouridae indet.		2	11		
Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	49		
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna grandis</i>	(L.)	1	-	
		<i>Aeshna</i> sp.		3	-	
		<i>Somatochlora metallica</i>	(van der Linden)	-	1	
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa producta</i>	(Reuter)	2	-	
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	69	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	4	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	4	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	1	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-	
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus picicornis</i>	(Stephens)	3	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	1	
		Polycentropodidae indet.		-	6	
		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	8	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		28	6	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		151	204	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	1	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	26	
	Tabanidae	Tabanidae indet.		2	-	
<b>pH (målt i felt)</b>				-	7,1	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				24	24	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				3	3	
<b>Surhets-indeks</b>				1,00	1,00	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	1,00	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				3	3	

## 9.3 Store Stikkvatn

### Fisk

I Store Stikkvatn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 8 ørret og 5 røye.

Fangstutbyttet av ørret (2,1 fisk og 219 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen av fangsten er vist i figur 1. Største ørret var 29,2 cm og veide 282 gram. Fangsten bestod av hovedsakelig ung fisk: fire 1-åring, tre 2-åring og en 6-åring.



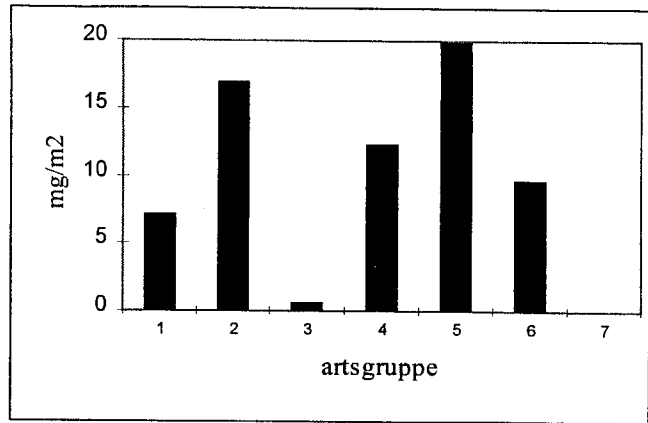
Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av røye (1,3 fisk og 221 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Røyas størrelse varierte fra 11,2 til 28,7 cm, og den største fisken veide 234 gram. Fangsten bestod av fisk med alder 1, 3, 5 og 6 år.

Store Stikkvatn har tynne bestander av ørret og røye. Ørretbestanden synes å ha variabel rekruttering, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Lave dyreplanktonmengder ble påvist i Store Stikkvatn (66 mg pr. m<sup>2</sup>), men alle sentrale artsgrupper av både vannlopper og hoppekreps ble påvist. Dette indikerer at andre faktorer enn forsurening er begrensende for dyreplanktonsamfunnet i Store Stikkvatn.



Figur 2. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Store Stikkvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 16.09.96. Roteprøven i Store Stikkvatn (St. 185 - UTM 32VNM866119) ble tatt i nordenden av vannet på en lokalitet med sand og mudderbunn med starr, botngras og krypsiv. Utløpsbekken (St. 186 - UTM 32VNM865122) var 0,5-1 m bred, med mye mose. Det ble ikke funnet noen sur bekk. Resultatene er vist i tabell 1.

Store Stikkvatn og utløpsbekken klassifiseres begge som moderat forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Store Stikkvatn vært kalket i 18 år siden 1970. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 185 - Store Stikkvatn (kalket), St. 186 - Utløpsbekk Store Stikkvatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

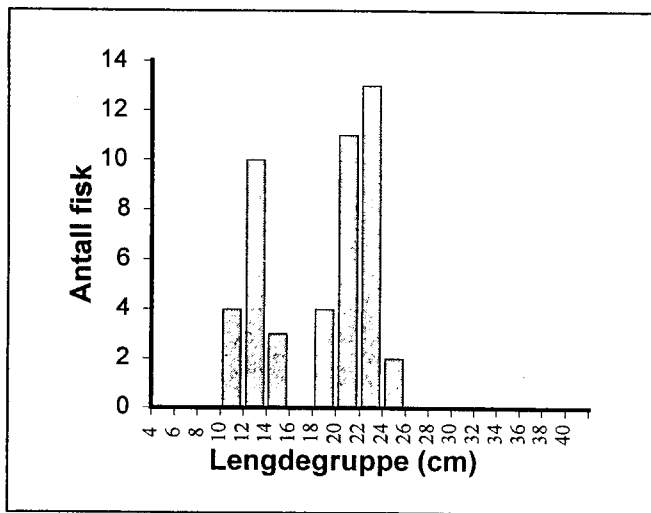
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 185	St. 186	
Nematoda		Nematoda indet.		6	44	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		8		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	7	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		8	9	
		Chydoridae indet.		7		
		Macrotrichidae indet.		48		
	Copepoda	Cyclopidae indet.		7		
Acari		Acari indet.		12	20	
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3		
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	3	
Odonata	Anisoptera	Libellulidae indet		5		
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1		
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	20	
		Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1	
		Polycentropodidae	Polycentropodidae indet.		1	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila fasciata</i>	Hagen	-	1
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	4	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	18	
		Chironomidae	Chironomidae indet.		120	54
		Dixidae	<i>Dixa nebulosa</i>	Meigen	-	1
		Empididae	Hemerodrominae indet.		-	20
		Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	33
<b>pH (målt i felt)</b>				7,2	7,1	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				16	13	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				2	1	
<b>Surhets-indeks</b>				0,50	0,50	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	0,50	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				2	2	

## 9.4 Framre Damvatn

### Fisk

I Framre Damvatn ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 47 abbor og 5 ørret.

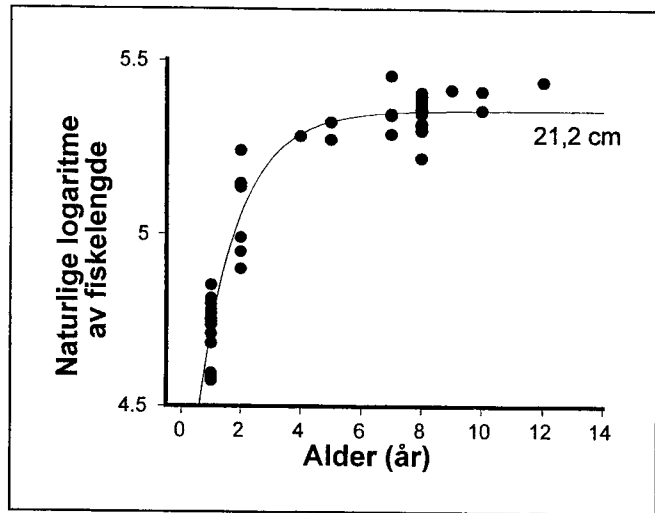
Fangstutbyttet av abbor (14,3 fisk og 1092 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 12 og 22 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 23 cm og veide 119 gram. Alderen varierte fra 1 til 12 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 1 og 8 år var de klart mest tallrike årsklassene (omkring 30% av fangsten hver). Veksten flater ut ved 4-5 års alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 21 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (1,5 fisk og 114 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 15,9 til 23,7 cm, og den største fisken veide 128 gram. Fangsten inneholdt fire 2-åringer og en 4-åring.

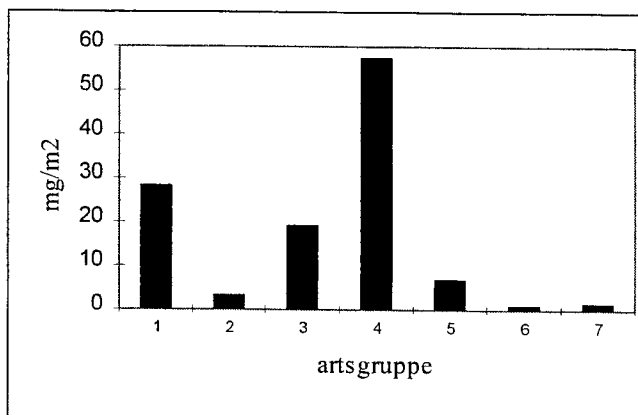
Framre Damvatn har en relativt tynn bestand av abbor og tynn bestand av ørret. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Ørretbestanden synes å ha variabel rekruttering, noe som kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Framre Damvatn, men mengdene var relativt lave (117 mg pr. m<sup>2</sup>). Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og vannloppene *Holopedium gibberum* og *Daphnia longispina* var de mest sentrale artene. Artssammensetningen viser at det ikke er forurensningsproblemer i vatnet, og at beiting fra fisk er relativt lav



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Framre Damvatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 16.09.96. Roteprøven i Framre Damvatn (St. 195 - UTM 32VNM479048) ble tatt i nordenden av vannet sand og mudderbunn med starr og vannliljer. Utløpselva (St. 196 - UTM 32VNM478048) var 2 m brei, med noe mose. I stedet for innløpsbekk ble en roteprøve tatt i bekken fra Ormevannet (St. 197 - UTM 32VMN477052). I følge miljøavdelingen hos fylkesmannen er denne ikke kalket. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Framre Damvatn er moderat forsuret basert på indeksen fra prøven i selve vannet. Tilstanden i utløpselva er imidlertid høyere, noe som særlig indikeres av den justerte indeksen. Vi klassifiserer derfor både Framre Damvatn og utløpselva som ikke forsuret. Den ukalkede bekken fra Ormevannet klassifiseres som moderat forsuret basert på den justerte indeksen.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Framre Damvatn vært kalket i 3 år siden 1994. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 195 - Framre Damvatn (kalket), St. 196 - Utløpselv Framre Damvatn (kalket), St. 197 - Bekk fra Ormvannet

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

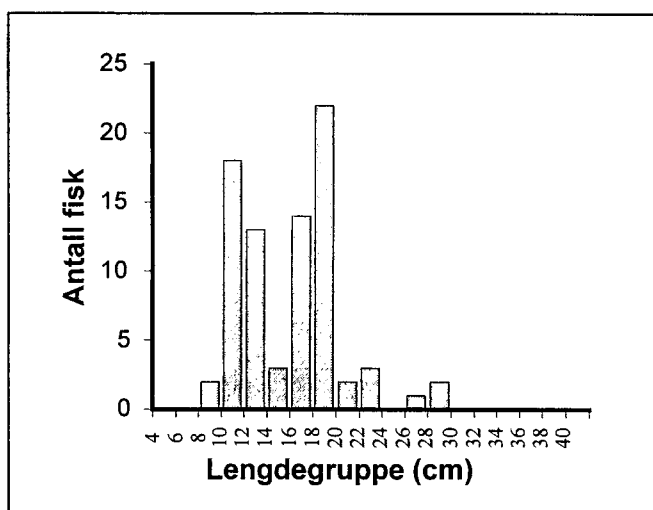
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 195	St. 196	St. 197	
Nematoda		Nematoda indet.		1	9	5	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	27	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		14	2	8	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-	-	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	1	-	
		Chydoridae indet.		3	-	-	
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	20	-	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	1	-	
		Macrotrichidae indet.		2	-	-	
	Copepoda	Calanoida indet.		-	32	-	
		Cyclopidae indet.		1	-	-	
		Acari indet.		5	6	7	
	Acari						
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	9	-	
		<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	7	1	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	9	4	-	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	9	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	3	9	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	1	
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	1	-	
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.		-	4	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	51	
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapálek	-	-	15	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	3	-	
		Nemouridae indet.		20	1	-	
		Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	26	-
		Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	25
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	-	2	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	2	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	2	-	
Trichoptera	Hydraenidae	<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	-	3	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	42	-	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	4	-	
	Leptoceridae	<i>Oecetis testacea</i> **	(Curtis)	1	-	-	
	Limnephilidae	<i>Apatania</i> sp.		1	-	-	
		Limnephilidae indet.		-	13	5	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	3	-	-	
	Philopotamidae	<i>Philopotamus montanus</i> **	(Donovan)	-	4	4	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		5	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1	
<i>Polycentropus</i>		(Pictet)	-	4	-		
Polycentropodidae indet.			-	11	9		
Rhyacophilidae		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	2	-	
<i>Rhyacophila</i> sp.			-	20	-		
Diptera	Ceratopogonidae	Dasyheleinae		-	1	-	
		Heleinae indet.		4	-	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		87	117	148	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	-	-	
	Ephydriidae	Ephydriidae indet.		-	2	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	4	
	Limonidae	Limonidae indet.		1	-	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	18	24	
	pH (målt i felt)				6,8	6,8	6,3
	Totalt antall arter / taxa				19	25	19
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	6	2	
Surhets-indeks				0,50	1,00	1,00	
Justert surhets-indeks				-	1,00	0,51	
Klassifisering av lokaliteten				2	3	2(3)	

## 9.5 Ognevatnet

### Fisk

I Ognevatnet ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 80 abbor og 8 ørret.

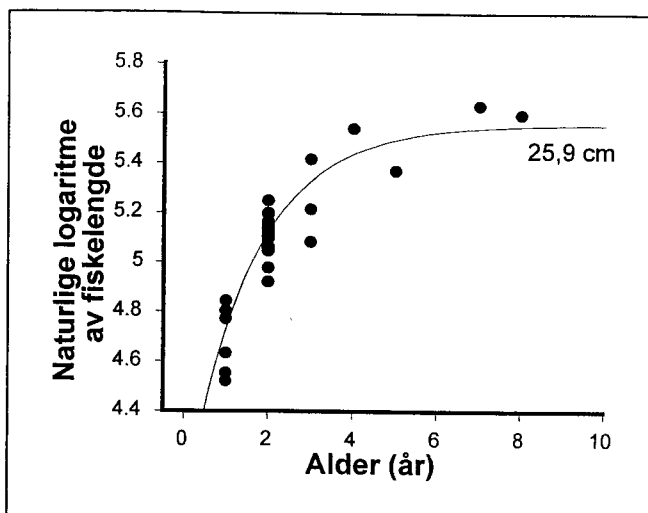
Fangstutbyttet av abbor (24,4 fisk og 1204 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 10 og 18 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 28 cm og veide 261 gram. Fangsten besto hovedsakelig av ung fisk og alderen varierte fra 1 til 8 år. Fisk med alder 2 år var den klart mest tallrike årsklassen (68% av fangsten), og fisk eldre enn 3 år var fåtallige. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 26 cm (figur 2).



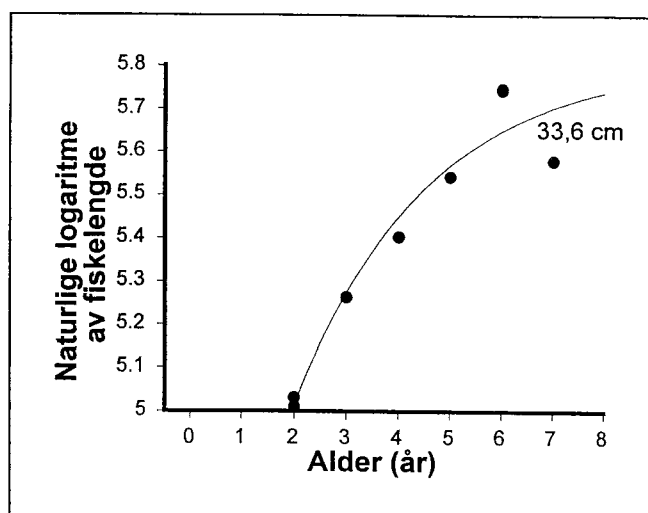
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (2,4 fisk og 407 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 15 til 31,2 cm, og den største fisken veide 354 gram. Alderen varierte fra 2 til 7 år med alle årsklasser representert. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 34 cm (figur 3).

Ognevatnet har en relativt tynn bestand av ung abbor og en tynn ørretbestand. Fravær av eldre abbor kan være forårsaket av forsuring eller sterk beskatning. Ørretbestanden viste tendenser til svak rekruttering idet de yngste årsklassene ikke var mer tallrik enn de eldre. Svak rekruttering kan være forårsaket av forsuring.



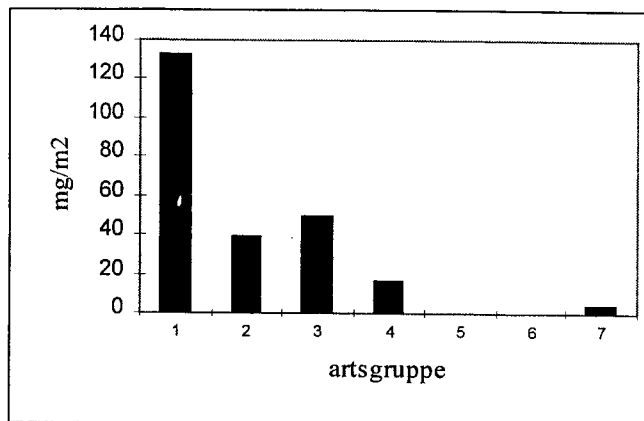
Figur 2. Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen



Figur 3. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Ognevatnet ble dominert av vannlopper (*Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og *Daphnia longispina*). Forekomstene var størst av *H.gibberum*. Hoppekrepsene hadde generelt lave forekomster. Total dyreplanktonmengde var moderat, 244 mg pr. m<sup>2</sup>. Artssammensetningen viser at det ikke er forsøringsproblemer i Ognevatnet.



**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Ognevatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 17.09.96. Roteprøven i Ognevatnet (St. 192 - UTM 32VNM464089) ble tatt i det nordre bassenget ved veien over vannet. Prøven ble tatt på mudderbunn med et tynt belte av starr og tjønnaks. Utløpselva (St. 194 - UTM 32VNM163088) var ca. 2 m bred, med lite mose. Innløpsbekken lå på vstsiden av det nordre bassenget (St. 193 - UTM 32VMN459094), var ca 0.5 m bred med bra vannføring og mye mose. Vannet var brunfarget av humus p.g.a. hogst ca. 100 ovenfor prøvelokaliteten. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ognevatnet klassifiseres som ikke forsuret. Utløpselva fra Ognevatnet og innløpsbekken klassifiseres begge som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Ognevatnet vært kalket i 7 år siden 1990. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 192 - Ognevatnet (kalket), St. 193 - Innløpsbekk Ognevatnet (ikke kalket), St. 194 - Utløpselv Ognevatnet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

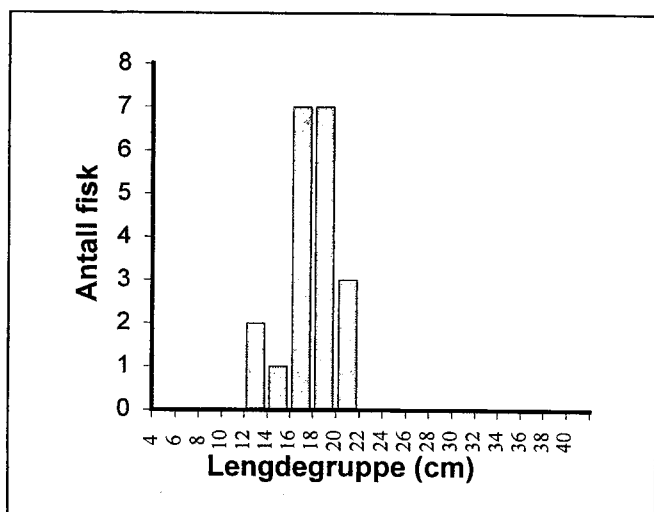
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 192	St. 193	St. 194	
Nematoda		Nematoda indet.		-	-	4	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	1	-	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		14	-	115	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	2	4	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	-	+	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	-	1	
		Chydoridae indet.		1	-	3	
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	-	5	
		<i>Eurycerus</i> sp.		1	-	-	
		Macrotrichidae indet.		2	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		2	-	-	
		Calanoida indet.		1	-	-	
		Acari indet.		4	2	9	
		Acari					
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	11	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	-	18	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	4	-	1	
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	28	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	-	2	
		<i>Leuctra</i> sp.		-	-	3	
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	1	
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	-	2	
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	2	3	-	
Plecoptera	Perlodidae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	3	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	52	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	2	
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	23	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	-	18	
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	1	-	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	1	
Megaloptera	Trichoptera	<i>Limnius volckmari</i>	(Panzer)	-	-	1	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	-	6	
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	3	-	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	-	31	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	4	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	1	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	2	-	-	
	Philopotamidae	<i>Philopotamus montanus</i> **	(Donovan)	-	2	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1	-	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	2	
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	-	-	23	
		<i>Polycentropus iroratus</i>	(Curtis)	-	-	1	
Diptera		Polycentropodidae indet.		-	-	5	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	5
		Ceratopogonidae	Heleinae indet.		9	2	12
		Chironomidae	Chironomidae indet.		131	45	130
		Empididae	Hemerodrominae indet.		2	-	4
		Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	21	-
			<i>Pedicia rivosa</i>	(L.)	-	-	1
			<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	5
			Simuliidae indet.		-	30	12
			Tabanidae indet.		1	-	-
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	-	1	
		Diptera indet.		-	-	1	
pH (målt i felt)				7,0	4,5	7,0	
Totalt antall arter / taxa				22	11	33	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				3	1	6	
Surhets-indeks				1,00	0,50	0,50	
Justert surhets-indeks				-	0,50	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				3	2	2	

## 9.6 Redalstjern

### Fisk

I Redalstjern ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 20 abbor og 4 ørret.

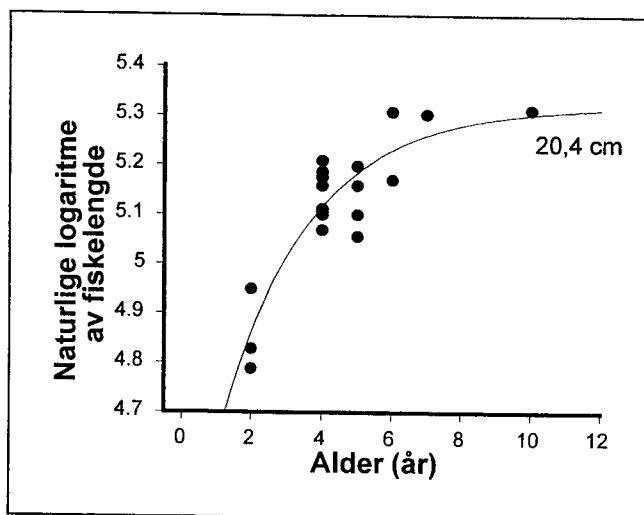
Fangstutbyttet av abbor (5,1 fisk og 284 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 16 og 18 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 20,2 cm og veide 85 gram. Alderen varierte fra 2 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 4 år var den klart mest tallrike årsklassen (45% av fangsten). Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 20 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (1,0 fisk og 133 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 21,5 til 27 cm, og den største fisken veide 173 gram. Fangsten bestod av bare gammel fisk, tre 5-åringer og en 9-åring.

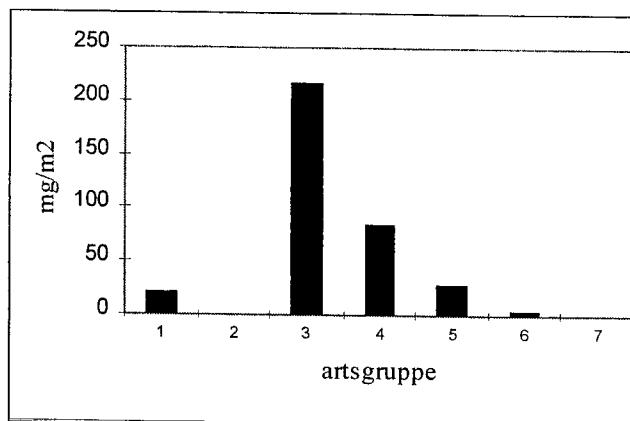
Redalstjern har en tynn bestand av abbor og tynn bestand av ørret med bare gammel fisk. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Fangstutbyttet av abbor var imidlertid uvanlig lavt noe som kan indikere at bestanden er påvirket av forurensning. Det synes ikke å ha vært naturlig rekruttering til ørretbestanden de siste årene, dette kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonmengden i Redalstjern var middels høy (352 mg pr. m<sup>2</sup>) og karakterisert ved klar dominans av vannloppen *Daphnia cristata*. Andre arter hadde varierende betydning. Tilsammen ble 8 arter (4 vannlopper, 4 hoppekreps) påvist. Artssammensetningen viser at det ikke er forurensningsproblemer i Redalstjern.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Redalstjern august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 21.09.96. Roteprøven i Redalstjern (St. 219 - UTM 32VNM395768) ble tatt på østsiden av vannet. Vannet var et myrtjern med hengemyr rundt det hele. Prøven ble tatt på dyp mudderbunn med et tynt lag med sand øverst. Utløpsbekken (St. 220 - UTM 32VNM398762) var ca. 2 m bred, men hadde tørket inn til en sildrebekk. Bekken hadde noe mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk, og heller ingen pH-målinger. Elektroden streiket. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Redalstjern og utløpsbekken karakteriseres som moderat forsuret. Selv om utløpsbekken har ett individ av den svært

følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, viser den justerte indeksen at lokaliteten ligger nærmere kategorien moderat forsuret enn ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Redalstjern vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 219 - Redalstjern (kalket), St. 220 - Utløpsbekk Redalstjern (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

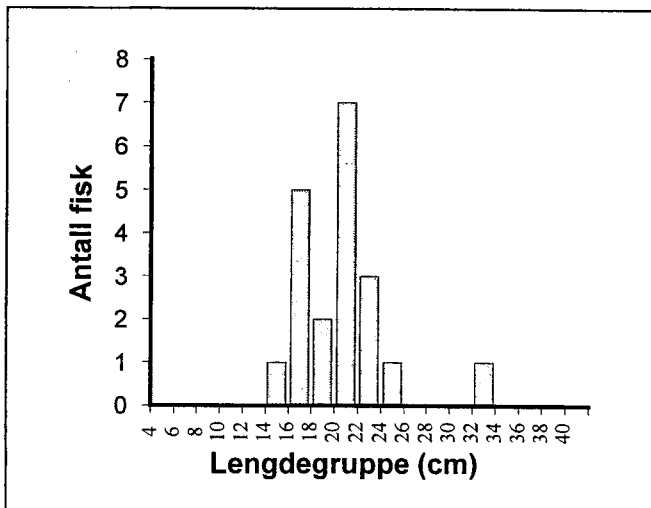
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 219	St. 220		
Nematoda		Nematoda indet.		2	18		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	8		
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	3		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	4		
		Chydoridae indet.		6	-		
		<i>Eurycercus</i> sp.		1	-		
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	2	-		
		Macrotrichidae indet.		1	-		
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1		
		Cyclopidae indet.		-	2		
		Acari		Acari indet.		5	1
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i> sp. ***		-	1
			Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	8	-		
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	5		
	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.		-	2		
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	1		
	Perlodidae	<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	1		
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	45		
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	16		
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-		
		<i>Epithea bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-		
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris</i> sp.		-	1		
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		1	-		
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		1	-		
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	2	-		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1		
			<i>Rhyacophila</i> sp.		-	14	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	-		
	Chironomidae	Chironomidae indet.		54	182		
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	1		
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2		
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	53		
		Diptera indet.		1	2		
pH (målt i felt)				-	-		
Totalt antall arter / taxa				17	20		
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	4		
Surhets-indeks				0,50	1,00		
Justert surhets-indeks				-	0,54		
Klassifisering av lokaliteten				2	2 (3)		

## 9.7 Ørte vann

### Fisk

I Ørte vann ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 20 abbor og 3 ørret.

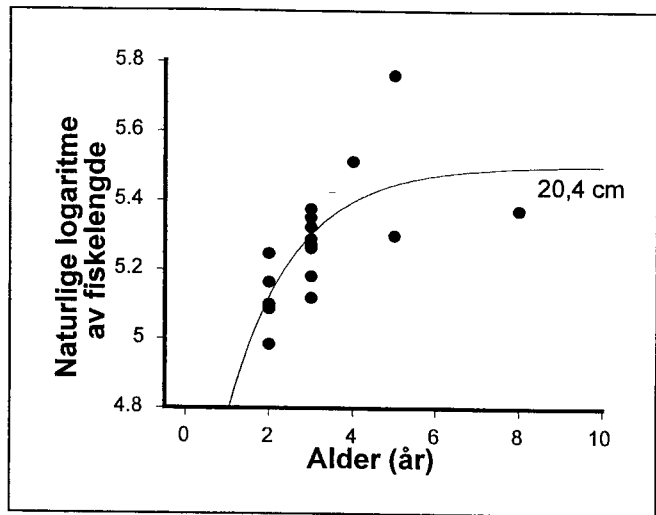
Fangstutbyttet av abbor (2,8 fisk og 287 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 16 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 31,8 cm og veide 403 gram. Alderen varierte fra 2 til 8 år, og bestanden hadde tendenser til varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 2 og 3 år var mest tallrike i fangsten. Veksten ser ut til å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 20 cm (figur 2). Tilpasningen til vekstmodellen er imidlertid svært usikker da materialet var lite.



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,4 fisk og 57 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten som ble fanget var jevnstor, den største fisken var 25,3 cm og veide 157 gram. Fangsten inneholdt en 2-åring, en 5-åring og en 6-åring.

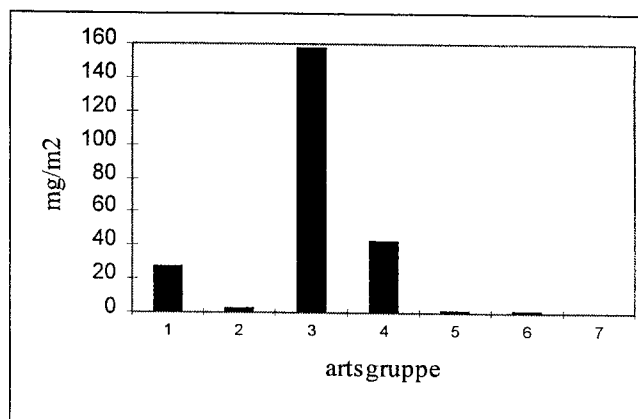
Ørte vann har en tynn bestand av abbor og svært tynn bestand av ørret. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Fangstutbyttet av abbor var imidlertid uvanlig lavt noe som kan indikere at bestanden er påvirket av forurensning. Den svært tynne ørretbestanden viser at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Ørte vatn. Bortsett fra vannloppen *Daphnia longispina* viste de ulike artene relativt lave forekomster. Klar dominans av *D.longispina* (60 %) viser at vannkvaliteten er gunstig og at det er liten påvirkning fra beiting fra fisk.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Ørte vann august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 19.09.96. Roteprøven i Ørte vann (St. 207 - UTM 32VNM443739) ble tatt i vestenden av vannet. Vannet var et myrtjern med hengemyr rundt det hele, slik at prøven måtte taes fra bredden. Dette betyr at prøven kan være lite representativ. Dyr fra et mye mindre område blir innsamlet på denne måten enn når prøven taes ved sparging ute i vannet. Prøven ble tatt på dyp mudderbunn med starr og vannliljer. Utløpsbekken (St. 208 - UTM 32VNM437741) var ca. 1 m brei med lite mose. Innløpsbakkene var tørre så det ble ikke tatt noen prøve. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ørte vannet klassifiseres som ikke forsuret. Utløpsbekken klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Ørte vann vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbækker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 207 - Ørte vann (kalket), St. 208 - Utløpsbekk Ørte vann (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

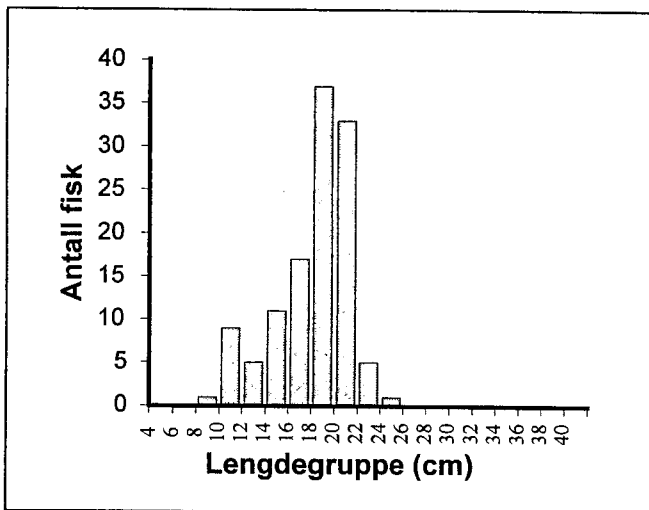
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer	
				St. 207	St. 208
Nematoda		Nematoda indet.		-	7
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		12	-
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	1	+
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		1	-
		Macrotrichidae indet.		14	-
	Ostracoda	Ostracoda indet.		12	-
Acari		Acari indet.		-	1
Araneae		<i>Argyroneta aquatica</i>	(Clerck)	1	-
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	2	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2	-
Plecoptera	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	29
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	2
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-
		<i>Epithea bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-
		Libellulidae indet		1	-
		Coenagrionidae indet		1	1
Coleoptera	Zygoptera	<i>Laccobius minutus</i>	(L.)	-	1
Trichoptera	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	7
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	3
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		109	124
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	32
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	45
	Tabanidae	Tabanidae indet.		1	-
pH (målt i felt)				6,7	-
Totalt antall arter / taxa				15	11
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				3	2
Surhetsindeks				1,00	0,50
Justert surhetsindeks				-	0,50
Klassifisering av lokaliteten				3	2

## 9.8 Mellomdammen

### Fisk

I Mellomdammen ble det fisket med 14 garn i august 1996. Fangsten bestod av 119 abbor og 6 ørret.

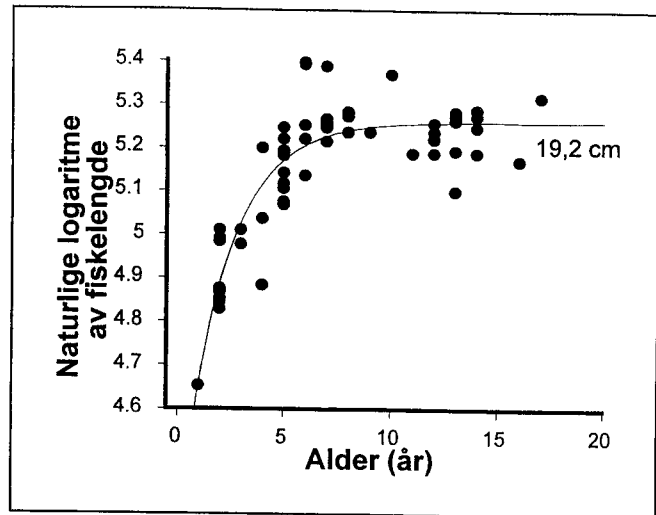
Fangstutbyttet av abbor (16,8 fisk og 995 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 18 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 24,3 cm og veide 165 gram. Alderen varierte fra 1 til 17 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 2, 5 og 13 år var de mest tallrike årsklassene. Veksten flater ut ved 6-7 års alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 19 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,9 fisk og 421 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 23,5 til 45,8 cm, og den største fisken veide 963 gram. Fangsten bestod av bare gammel fisk med alder fra 6 til 9 år. I 1996 ble det satt ut 150 2-somrig fisk. Disse er ikke representert i vårt materiale.

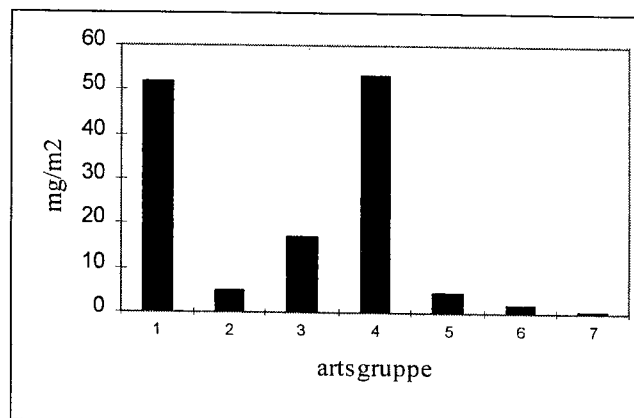
Mellomdammen har en relativt tynn bestand av abbor og en tynn bestand av ørret med bare gammel fisk. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Det synes ikke å ha vært naturlig rekruttering til ørretbestanden de siste årene, dette kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Mellomdammen. Vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer* dominerte. Totalt ble 8 arter påvist (5 vannlopper, 3 hoppekreps), og total dyreplanktonmengde var relativt lav (134 mg pr. m<sup>2</sup>). Artssammensetningen viser at det ikke er forurensningsproblemer i Mellomdammen.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Mellomdammen august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 17.09.96. Roteprøven i Mellomdammen (St. 190 - UTM 32VNM602303) ble tatt i SV-enden av vannet. Prøven ble tatt på steinstrand og i en liten sone med mudderbunn og starr. Utløpsbekken var oppdemt så vi tok en prøve i innløpsbekken fra Solbergvannet (St. 191 - UTM 32VNM601303). Solbergvannet er kalket i følge Å. Tysse på miljøvern-avdelingen i fylket. Bekken er 1-2 m bred med lite mose. Innløpsbekken (Furtebekken) var forurenset av silt fra hogstarbeid, så det ble ikke tatt noen prøve. pH-meteret streiket, så det ble ikke tatt noen målinger. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Både Mellomdammen og innløpsbekken fra Solbergvannet klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Mellomdammen vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 190 - Mellomdammen (kalket), St. 191 - Bekk fra Solbergvannet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer	
				St. 190	St. 191
Nematoda		Nematoda indet.		1	1
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	2	-
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		2	-
Hirudinea		<i>Erpobdella octoculata</i> ***	(L.)	1	-
		<i>Glossiphonia complanata</i> ***	L.	1	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	3
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	+	-
Crustacea	Cladocera	<i>Eurycercus</i> sp.		9	-
		Macrotrichidae indet.		6	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	8	-
Crustacea	Copepoda	Cyclopidae indet.		3	-
Acari		Acari indet.		1	1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	21
		<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	130
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	16	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	6	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	8	-
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	1
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	5
		<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	34
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	2
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	2	-
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	13
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	4
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		5	-
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	1	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	1	-
Coleoptera	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	7
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	5
	Hydroptilidae	<i>Ithytrichia lamellaris</i> **	Eaton	-	17
	Leptoceridae	<i>Mystacides longicornis</i>	(L.)	4	-
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	2
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	1	-
	Philopotamidae	<i>Philopotamus montanus</i> **	(Donovan)	-	15
		<i>Wormaldia subnigra</i> **	McLachlan	-	5
	Polycentropodid	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	2	-
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	2	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	4
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	-	9
		Polycentropodidae indet.		-	14
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	3
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	7
Diptera	Ceratopogonida	Heleinae indet.		13	1
	Chironomidae	Chironomidae indet.		104	94
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	12
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	2
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	10
pH (målt i felt)				-	-
Totalt antall arter / taxa				27	25
Antall surhets-følsomme arter / taxa				6	7
Surhets-indeks				1,00	1,00
Justert surhets-indeks				-	1,00
Klassifisering av lokaliteten				3	3

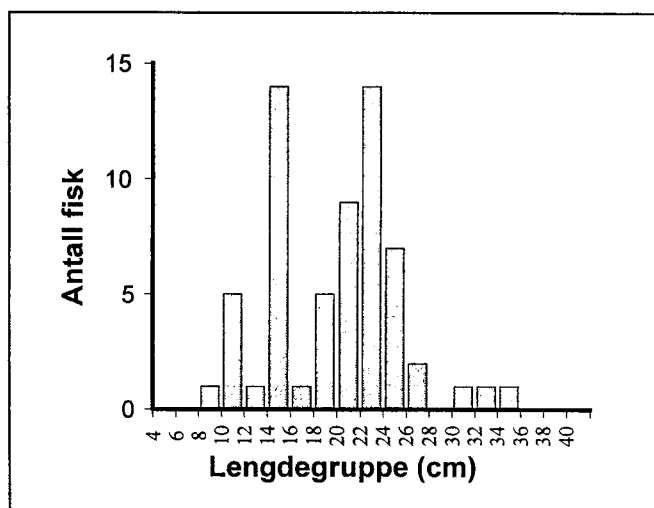


## 9.9 Vrangla

### Fisk

I Vrangla ble det fisket med 14 garn i august 1996. Fangsten bestod av 62 abbor og 3 ørret.

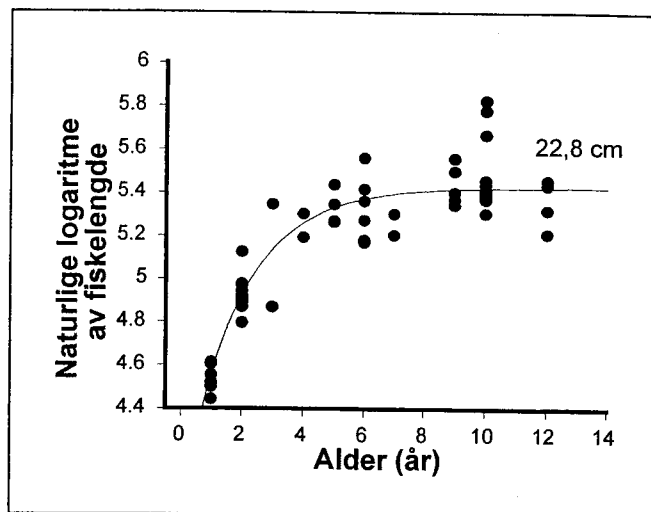
Fangstutbyttet av abbor (9,1 fisk og 898 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var flertoppig med lengdegruppene 14 og 22 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 34 cm og veide 467 gram. Alderen varierte fra 1 til 12 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 2 og 10 år var de mest tallrike årsklassene. Veksten synes å flate ut ved 5-6 års alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 23 cm (figur 2). Bestanden inneholder imidlertid en del fisk som blir vesentlig større enn dette.



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,4 fisk og 68 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 21,5 til 28,3 cm, og den største fisken veide 239 gram. Fangsten inneholdt en 2-åring og to 3-åring.

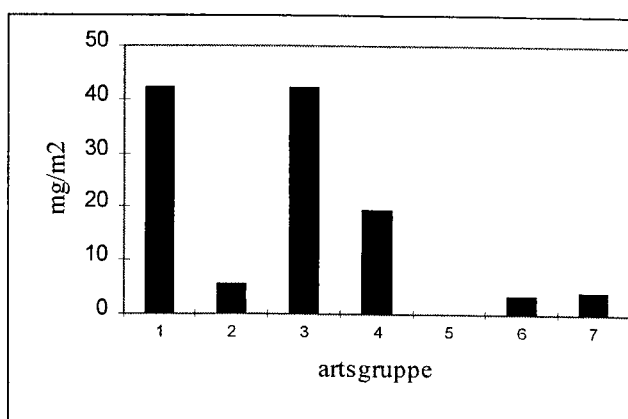
Vrangla har en tynn bestand av abbor og en svært tynn bestand av ørret. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Den svært tynne ørretbestanden viser at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Vrangla ble dominert av vannlopper, i første rekke *Daphnia (D.longispina)* og *Holopedium gibberum*. Hoppekrepsene var bare representert med *Cyclops scutifer*. De totale dyreplanktonmengdene var relativt lave (117 mg pr. m<sup>2</sup>), men artssammensetningen viser at det er ingen effekter av forurensning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vrangla august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 16.09.96. Roteprøven i Vrangla (St. 187 - UTM 32VNM574332) ble tatt i vestenden av vannet. Prøven ble tatt på steinbunn med mudder i en sone med starr. Utløpsbekken (St. 188 - Vranglebekken - UTM 32VNM573331) var 1-2 m brei med lite mose og noe alger. Innløpsbekken (St. 189 - UTM 32VNM576327) var en ca. 1 m brei bekk med lite mose og svak strøm. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Vrangla, Vranglebekken og den ukalkede innløpsbekken må alle klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vrangla vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 187 - Vrangla (kalket), St. 188 - Vranglebekken (kalket), St. 189 - Innløpsbekk Vrangla (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

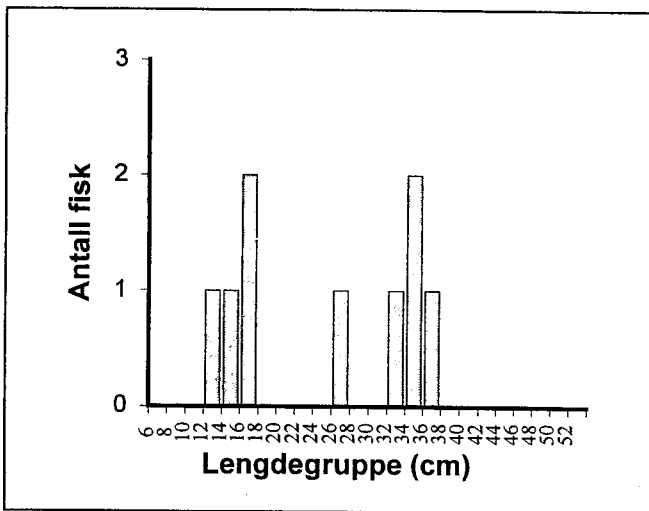
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 187	St. 188	St. 189
Nematoda		Nematoda indet.		1	1	4
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		37	140	-
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	+	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	-	18
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	-	2
		Macrotrichidae indet.		7	-	-
	Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	26	-	-
		Cyclopidae indet.		2	-	-
Acari		Acari indet.		2	1	22
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	8	63
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	20	-	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	13	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra digitata</i>	Kempny	-	1	1
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	14
	Nemouridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	3
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	1
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	1
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klap lek	-	-	1
	Perlodidae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	1	-
		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	-	1
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	13	-
Odonata	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	1
	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	-
	Zygoptera	Libellulidae indet		3	-	-
Heteroptera	Corixidae	Coenagrionidae indet		1	-	-
Coleoptera	Dytiscidae	Corixidae indet		2	-	-
	Elmidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	-
	Hydraenidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	1
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	-	2
		<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	30	-
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	8	3
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	-	1
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	2	-	-
	Philopotamidae	<i>Wormaldia subnigra</i> **	McLachlan	-	1	1
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-	-
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	10	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	6	2
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	2	-
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	1	30
	Chironomidae	Chironomidae indet.		98	37	99
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	1
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	13
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	22	-
pH (målt i felt)				7,1	-	6,1
Totalt antall arter / taxa				19	17	24
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	6	4
Surhets-indeks				1,00	1,00	1,00
Justert surhets-indeks				-	1,00	1,00
Klassifisering av lokaliteten				3	3	3

## 9.10 Øyvatnet

### Fisk

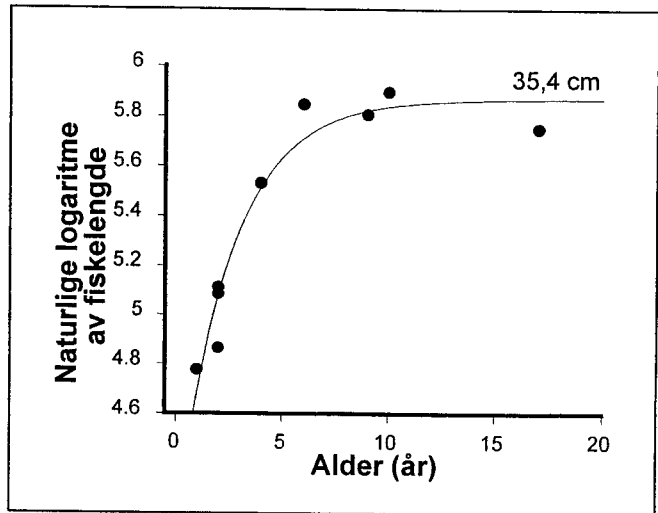
I Øyvatnet ble det fisket med 13 garn i august 1996. Fangsten bestod av 9 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (1,7 fisk og 310 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen for fangsten er vist i figur 1. Største ørret var 36,5 cm og veide 438 gram. Alderen varierte fra 1 til 17 år, med 3-åringer som de mest tallrike (3 fisk). I Øyvatnet har det blitt satt ut 1-årig ørret hvert år siden 1993 (fra 100 til 300 fisk pr år). De yngste ørretene i vårt materiale (4 år og yngre) kan stamme fra disse utsettingene. Veksten flater ut hos eldre fisk og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 35 cm (figur 2).



Figur 1. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

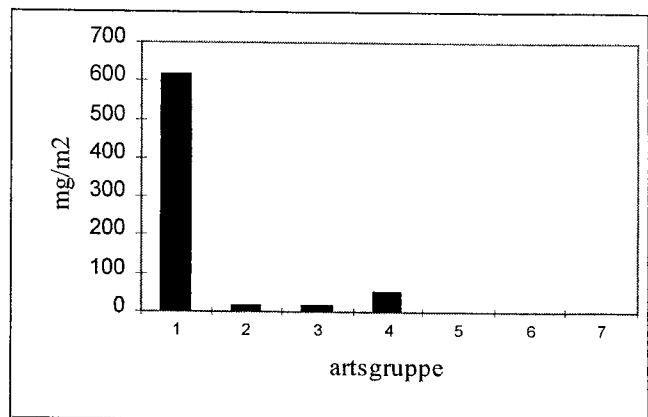
Øyvatnet har en tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsettinger. Dette viser at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurengning.



Figur 2. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Øyvatnet var karakterisert ved store forekomster av vannloppen *Holopedium gibberum*. Arten utgjorde 88 % av en total dyreplanktonmengde på 701 mg pr. m<sup>2</sup>. Andre viktige vannlopper som *Bosmina* (*B.longispina*) og *Daphnia* (*D.longispina*), samt hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Heterocope appendiculata* ble også påvist. Dyreplanktonsamfunnet viser ingen indikasjoner på forurengningseffekter.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Øyvatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoidea*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 20.09.96. Roteprøven i Øyvatnet (St. 209 - UTM 32VNM161139) ble tatt i SV-enden av vannet. Prøven ble tatt på sandbunn med mose, brasmegras, flotgras og starr. Utløpsbekken (St. 210 - UTM 32VNM159139) var ca 1 m bred med litt mose og mye alger. I stedet for innløpsbekk ble prøven tatt i bekken fra Gampetjernan (St. 211 - UTM 32VNM153146). Bekken var 0,5-1 m bred med mye mose og svak strøm. Resultatene er vist i tabell 1.

Øyvatnet og utløpsbekken klassifiseres som moderat forsurete. Prøven fra bekken fra Gampetjernan inneholder

ett individ av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*. Den justerte indeksen viser imidlertid at forholdene i bekken er nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Øyvatnet vært kalket i 10 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 209 - Øyvatnet (kalket), St. 210 - Utløpsbekk Øyvatnet (kalket), St. 211 - Bekk fra Gampetjernan (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

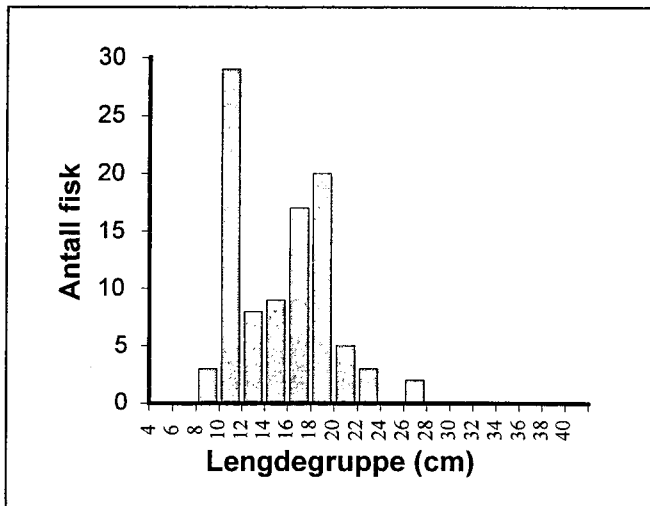
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 209	St. 210	St. 211	
Nematoda		Nematoda indet.		4	4	5	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		20	-	1	
Hirudinea		<i>Helobdella stagnalis</i> **	(L.)	1	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		10	4	3	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	10	1	
		Chydoridae indet.		10	-	2	
		<i>Daphnia</i> sp. **		1	-	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		2	-	-	
		Macrotrichidae indet.		5	-	-	
		Copepoda	Calanoida indet.		-	-	8
			Cyclopidae indet.		19	1	2
		Ostracoda	Ostracoda indet.		5	17	-
		Acari	Acari indet.		2	4	4
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	-	
		Nemouridae indet.		-	3	18	
	Perlodidae	<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	10	-	
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	19	85	
Plecoptera	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	5	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	1	-	-	
	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	2	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		1	-	-	
	Limnephilidae	<i>Potamophylax</i> sp.		2	-	-	
	Molannidae	<i>Molannodes tinctus</i>	(Zetterstedt)	1	-	-	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	4	4	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	1	-	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		158	141	188	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	5	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	3	-	
pH (målt i felt)				-	7,0	6,4	
Totalt antall arter / taxa				18	14	16	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				3	2	3	
Surhets-indeks				0,50	0,50	1,00	
Justert surhets-indeks				-	0,50	0,54	
Klassifisering av lokaliteten				2	2	2 (3)	

## 9.11 Breivatn

### Fisk

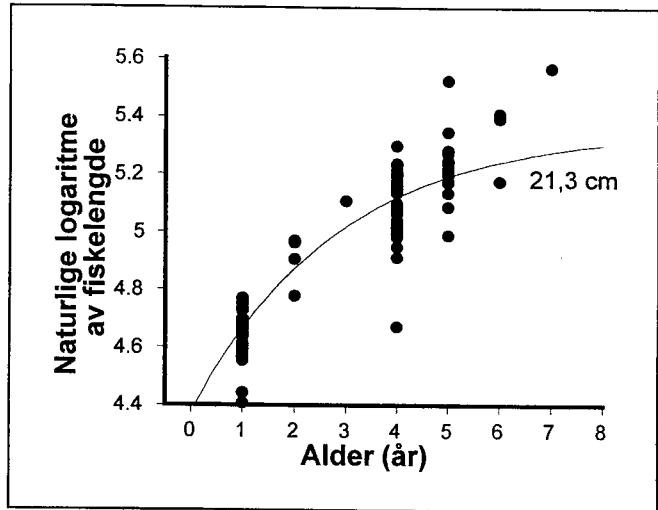
I Breivatn ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 277 abbor, 5 ørret og 10 røye.

Fangstutbyttet av abbor (34,2 fisk og 1815 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels i antall og over middels i vekt. På grunn av det høye antallet fisk i fangsten ble bare et utvalg fisk både målt og veid (96 stk). Resten av fisken ble talt opp og veid samlet for hver maskevidde på de ulike garna. Lengdefordelingen av abbor i det utvalget som ble målt og veid er vist i figur 1. Fordelinga var totoppig med lengdegruppene 10 og 18 cm som de mest tallrike. Gjennomsnittsvekta for abboren i utvalget var noe lavere enn gjennomsnittsvekta for hele fangsten, slik at små fisk er noe overrepresentert i utvalget. Innslaget av større fisk (omkring 18-20 cm) i bestanden er derfor noe større enn det figuren viser. Største abbor var 26,2 cm og veide 195 gram. Alderen varierte fra 1 til 7 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 1, 4 og 5 år var de mest tallrike årsklassene. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 21 cm (figur 2).

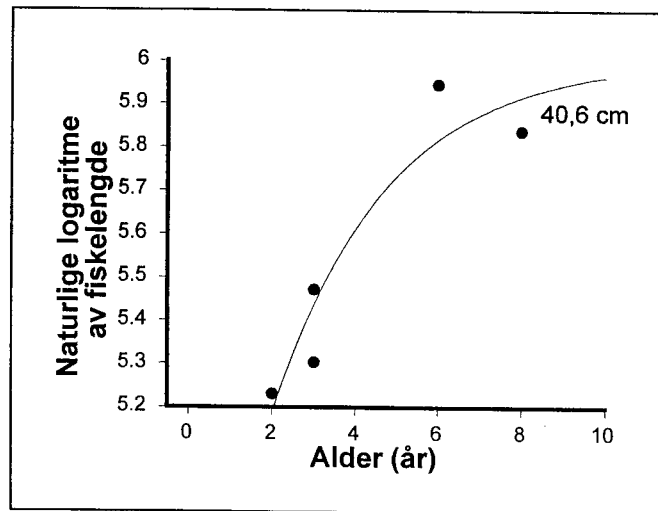


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,6 fisk og 157 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørretens størrelse varierte fra 18,7 til 38,2 cm, og den største fisken veide 584 gram. Fangsten inneholdt en 2-åring, to 3-åringer, en 6-åring og en 8-åring. Veksten synes å være god, og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal størrelse på 41 cm for ørreten (figur 3). Tilpasningen til vekstmodellen er imidlertid svært usikker da materialet var lite.



Figur 2. Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

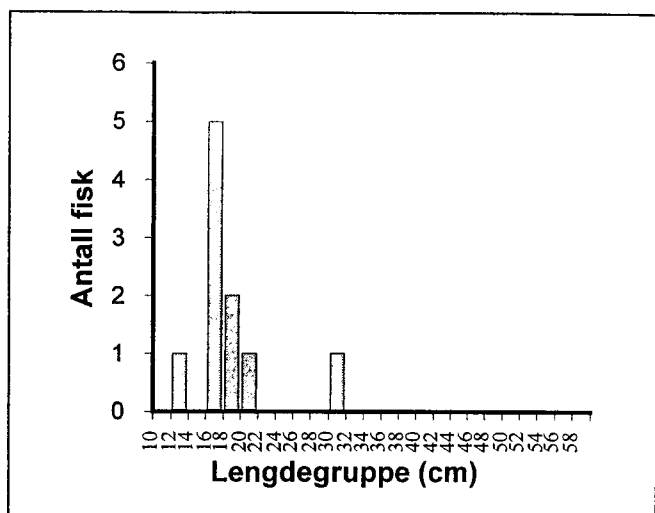


Figur 3. Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av røye (1,2 fisk og 75 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdegruppe 16 cm var mest tallrik i fangsten (figur 4). Største røye var 30,7 cm og veide 273 gram. Fisk med alder 3 år dominerte i materialet (8 fisk) og det ble funnet en 2-åring og en 6-åring.

Breivatn har en middels tett abborbestand og tynne bestander av ørret og røye. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade. Den svært tynne ørretbestanden viser at ørreten har

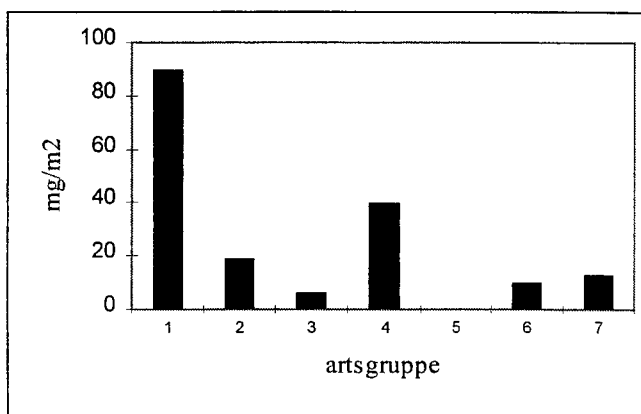
rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.



Figur 4. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

## Plankton

Dyreplanktonmengden i Breivatn var moderat høy (175 mg pr. m<sup>2</sup>) med dominans av vannloppen *Holopedium gibberum*. Totalt ble 7 arter (5 vannlopper, 2 hoppekreps) påvist. Betydningen av andre arter var noe variabel, men artssammensetningen viser at det ikke er forsuringproblemer i Breivatn. Fiskepredasjon kan derimot ha påvirket forholdet mellom artene.



Figur 5. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Breivatn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 21.09.96. Roteprøven i Breivatn (St. 217 - UTM 32VNM439823) ble tatt i østenden av vannet ved utløpet. Prøven ble tatt på sand og grusbunn med botngrass, litt flotgrass og mjukt brasmegrass. Vannet var demmet opp. Utløpselva (St. 218 - UTM 32VNM441823) var ca 8 m brei med litt mose og alger. Det ble ikke tatt prøve i innløpsbekken. Elektroden fungerte ikke så ingen pH-målinger ble tatt. Resultatene er vist i tabell 1.

Breivatn og utløpselva klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Breivatn vært kalket i 4 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 217 - Breivatn (kalket), St. 218 - Utløpselv Breivatn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 217	St. 218	
Nematoda		Nematoda indet.		7	7	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	7	16	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		9	29	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	-	
Bryozoa		<i>Paludicella articulata</i>	(Ehrenberg)	-	3	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	2	
		<i>Daphnia</i> sp. **		1	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		2	-	
		<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	-	4	
		Copepoda	Macrotrichidae indet.		11	-
			Calanoida indet.		-	4
			Cyclopidae indet.		5	-
		Ostracoda	Ostracoda indet.		-	1
	Acari		Acari indet.		-	1
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	64
Heptageniidae		<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	1	4	
Leptophlebiidae		<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	20	2	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	10	-	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i> sp.		1	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	2	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	11	
Odonata	Anisoptera	<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	
	Zygoptera	Coenagrionidae indet.		2	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	16	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	55	
	Leptoceridae	<i>Ceraclea</i> sp.		-	7	
		<i>Oecetis testacea</i> **	(Curtis)	2	1	
			<i>Trienodes bicolor</i>	(Curtis)	1	-
	Philopotamidae	<i>Chimarra marginata</i>	(L.)	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	103	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	4	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	5
			<i>Rhyacophila</i> sp.		-	15
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		138	119	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	1	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	13	
pH (målt i felt)				-	-	
Totalt antall arter / taxa				18	24	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				4	6	
Surhets-indeks				1,00	1,00	
Justert surhets-indeks				-	1,00	
Klassifisering av lokaliteten				3	3	

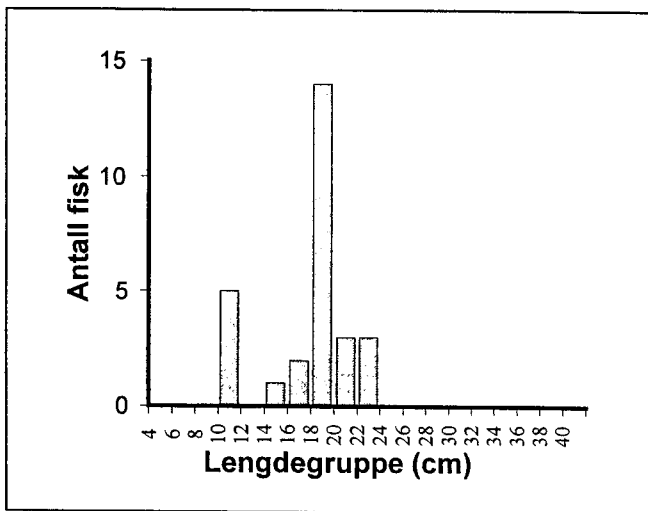


## 9.12 Medrudtjern

### Fisk

I Medrudtjern ble det fisket med 7 garn i august 1996. Fangsten bestod av 28 abbor og 1 ørret.

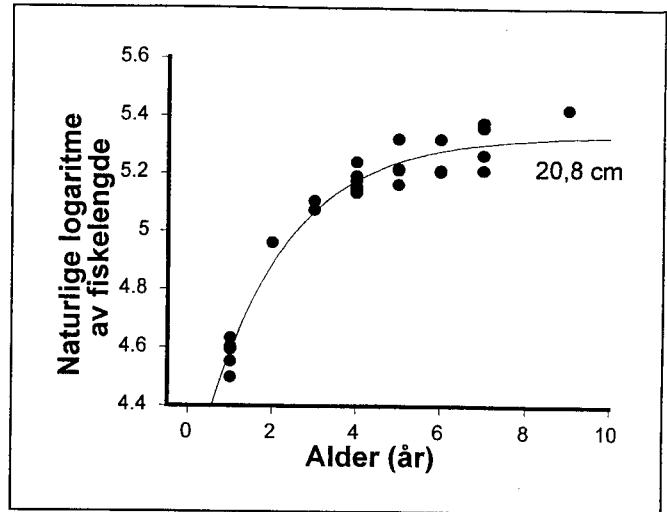
Fangstutbyttet av abbor (9,7 fisk og 593 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 10 og 18 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 22,7 cm og veide 115 gram. Alderen varierte fra 1 til 9 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. Fisk med alder 4 år var den mest tallrike årsklassen. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 21 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,4 fisk og 86 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten som ble fanget var 28,2 cm, veide 249 gram og var 4 år gammel. I Medrudtjern ble det satt ut 2-årig ørret både i 1994, 1995 og 1996 (omkring 100 fisk pr år). Den ørreten som ble fanget stammer nok fra disse utsettingene.

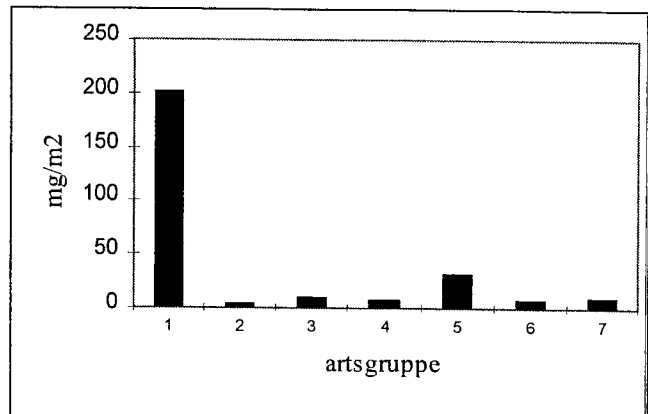
Medrudtjern har en tynn abborbestand og en svært tynn ørretbestand. Abborbestanden viste tendenser til varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Den svært tynne ørretbestanden i tjernet synes å være basert på utsettinger. Dette viser at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurensning.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Medrudtjern, men bortsett fra vannloppen *Holopedium gibberum* var forekomstene relativt lave. Totalt ble det funnet 6 arter vannlopper og 4 arter hoppekreps. Arts-sammensetningen viser at det ikke er forurensningsproblemer i Medrudtjern.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Medrudtjern august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 19.09.96. Roteprøven i Medrudtjernet (St. 204 - UTM 32VNM422599) ble tatt på østsiden av vannet i nærheten av utløpet. Prøven ble tatt på mudderbunn med starr og krypsiv. Utløpsbekken var et stilleflytende myrsig så prøven ble tatt i utløpet fra tjernet nedenfor (St. 206 - Utløpsbekk Håvardrudtjern - UTM 32VNM432598). Bekken var 1-2 m brei med litt mose og alger. Det ble tatt en prøve i innløpsbekken til Medrudtjernet (St. 205 - Utløpsbekk Finnerudtjernet - UTM 32VNM417602). Bekken var en ca. 1 m brei sildrebekke med lite mose. Det var kalkstein i bekken. Bekken var kalket i følge en hytteeier. pH var imidlertid såpass lav at vi tok en prøve. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Medrudtjernet og utløpet fra Håvardrudtjern klassifiseres som ikke forsuret. Innløpsbekken fra Finnerudtjernet klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Medrudtjern vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 204 - Medrudtjern (kalket), St. 205 - Utløpsbekk Finnerudtjern (kalket?), St. 206 - Utløpsbekk Håvardrudtjern (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

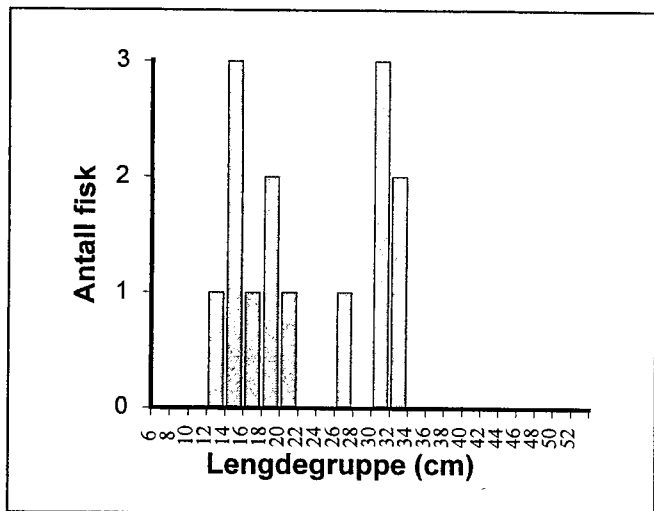
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 204	St. 205	St. 206	
Porifera		<i>Spongilla lacustris</i>	(L.)	-	+	-	
Nematoda		Nematoda indet.		-	11	-	
Nematomorpha		Nematomorpha indet.			2		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		5	1	36	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	4	-	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		2	-	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		3	-	-	
		Macrotrichidae indet.		19	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	1	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		4	5	-	
Acari		Acari indet.		-	6	5	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	-	20	
	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-	52	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	10	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2	4	3	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3	-	-	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		8	-	-	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	-	4	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	29	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	26	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	12	24	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	1	
Odonata	Anisoptera	<i>Epithea bimaculata</i>	(Charpentier)	2	-	-	
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	2	7	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	-	1	
Trichoptera	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	10	-	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	-	18	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	2	10	
	Hydroptilidae	<i>Ithytrichia lamellaris</i> **	Eaton	-	-	1	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	5	-	-	
	Limnephilidae	<i>Potamophylax</i> sp.		-	4	-	
		Limnephilidae indet.		-	1	6	
		Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	1	-	-
		Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	4	-	-
			<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	13
	<i>Polycentropus iroratus</i>		(Curtis)	-	-	1	
	Polycentropodidae indet.		-	-	9		
Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	1	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	8	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		2	2	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		104	111	87	
	Dolichopodidae	Dolichopodidae indet.		-	-	1	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	-	10	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	2	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	4	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	120	14	
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	-	1	
pH (målt i felt)				7,1	5,4	6,9	
Totalt antall arter / taxa				15	17	25	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	3	6	
Surhets-indeks				1,00	0,50	1,00	
Justert surhets-indeks				-	0,50	1,00	
Klassifisering av lokaliteten				3	2	3	

## 9.13 Nordre Borofjelltjørn

### Fisk

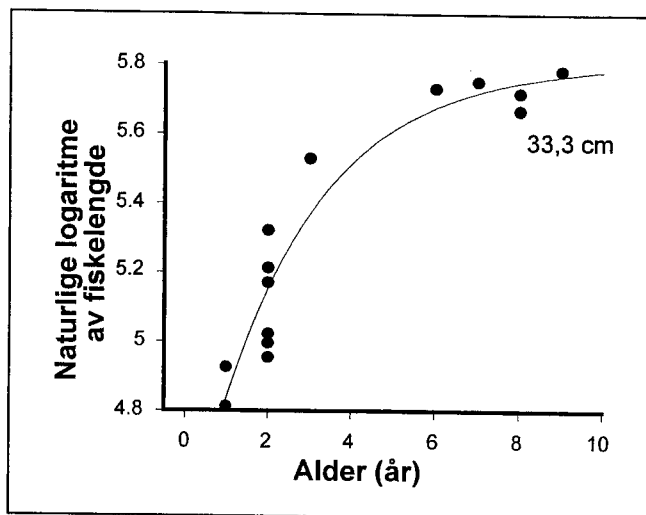
I Nordre Borofjelltjørn ble det fisket med 8 garn i august 1996. Fangsten bestod av 14 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (3,7 fisk og 565 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen av fangsten er vist i **figur 1**. Største ørret var 32,5 cm og veide 347 gram. Alderen varierte fra 1 til 9 år, med 2-åringer som den mest tallrike årsklassen. Fisk med alder 4 og 5 år ble ikke funnet i materialet. I innsjøen ble det satt ut 500 1-somrig ørret i 1996, disse er ikke representert i vårt materiale. Veksten synes å avta gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 33 cm (**figur 2**).



**Figur 1.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

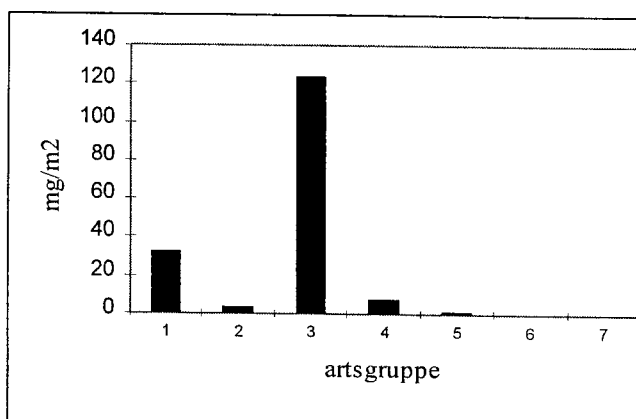
Nordre Borofjelltjørn har en relativt tynn ørretbestand. Bestanden viste tendenser til variabel årsklassestyrke, noe som kan skyldes at rekrutteringen enkelte år kan være påvirket av forsuring



**Figur 2.** Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i N. Borofjelltjørn ble dominert av vannloppen *Daphnia longispina*. Arten utgjorde 73 % av en total dyreplanktonmengde på 168 mg pr. m<sup>2</sup>. Dette viser at vannkvaliteten er svært gunstig i N. Borofjelltjørn. Totalt ble det påvist 5 arter (3 vannlopper, 2 hoppekreps).



**Figur 3.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i N. Borofjelltjørn august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 19.09.96. Roteprøven i N. Borofjelltjørn (St. 202 - UTM 32VNM223623) ble tatt på østsiden av vannet. Prøven ble tatt på stein og mudderbunn i et belte med starr. Utløpsbekken (St. 203 - UTM 32VNM221627) var 1-2 m brei med litt mose. Det ble tatt prøve i Kisneskardbekken, innløpsbekk til S. Borofjelltjørn (St. 201 - UTM 32VNM224609). Bekken var en ca. 0,5 m brei sildrebekk med mye mose. Prøven ble tatt ovenfor kalking. Resultatene er vist i tabell 1.

Nordre Borofjelltjørn og utløpsbekken klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Nordre Borofjelltjørn vært kalket i 9 år siden 1988. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 201 - Kisneskardbekken (ikke kalket), St. 202 - Nordre Borofjelltjørn (kalket), St. 203 - Utløpsbekk N. Borofjelltjørn (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

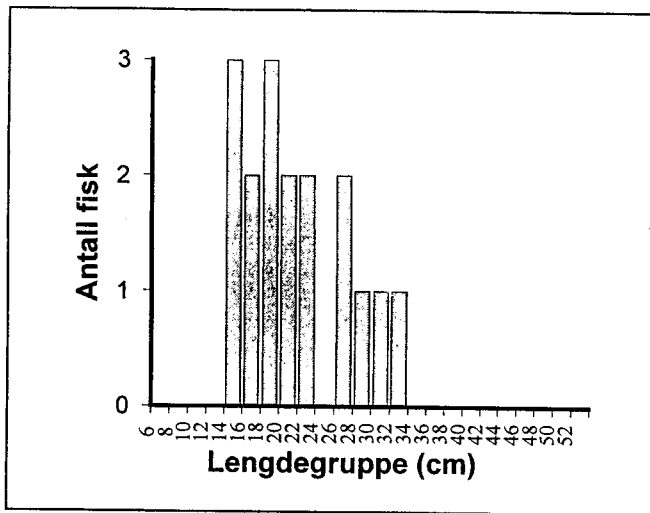
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer				
				St. 201	St. 202	St. 203		
Nematoda		Nematoda indet.		-	-	8		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	2	1		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	3	5		
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	-	5		
		Chydoridae indet.		-	7	13		
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	-	3		
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	3	1		
		Macrotrichidae indet.		-	8	-		
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1	-		
		Cyclopidae indet.		-	3	-		
		Acari	Copepoda	Acari indet.		1	-	3
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-	23
				<i>Cloeon simile</i> ***	Eaton	-	5	-
Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>			(L.)	-	2	10	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	-	7	2		
		<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	-	-	1		
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	-		
		<i>Nemoura flexuosa</i>	Aubert	4	-	-		
		<i>Nemoura</i> sp.		90	-	2		
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	2		
Odonata	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	12		
		Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		-	1	-	
		<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	-	1	-		
		<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	(L.)	-	1	-		
		Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gr.		-	3	-	
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	-	1	-		
	Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	(L.)	-	2	-		
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	15	-		
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	2	-		
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	-	-	6		
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	1		
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	-	5		
		Heleinae indet.		-	2	-		
		Chironomidae	Chironomidae indet.		23	64	149	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		4	-	-		
		Limonidae indet.		1	-	-		
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	-	17		
	Simuliidae	Simuliidae indet.		35	-	61		
	Diptera indet.			1	-	-		
	<b>pH (målt i felt)</b>				4,6	7,2	7,2	
	<b>Totalt antall arter / taxa</b>				0	20	20	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	2	3		
<b>Surhets-indeks</b>				0	1,00	1,00		
<b>Justert surhets-indeks</b>				0	-	1,00		
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	3	3		

## 9.14 Djupvatnet

### Fisk

I Djupvatnet ble det fisket med 16 garn i august 1996. Fangsten bestod av 17 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (2,4 fisk og 292 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen av fangsten er vist i **figur 1**. Største ørret var 32,9 cm og veide 394 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år. I Djupvatnet ble det satt ut 2-somrig ørret i 1994, 1995 og 1996 (omkring 1000 fisk pr år). Fisk med alder 2 og 3 år i vårt materiale kan derfor inneholde fisk fra disse utsettingene.

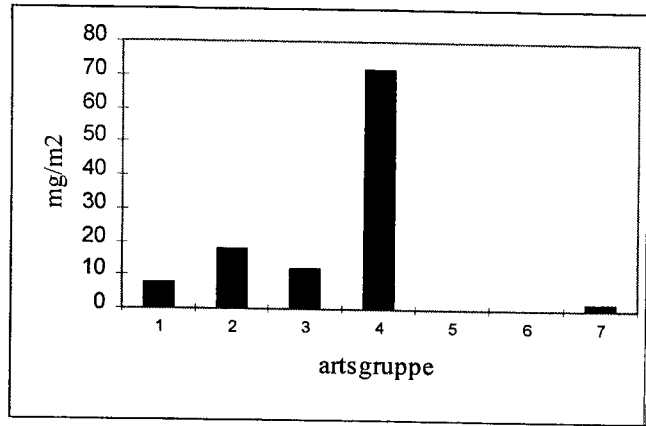


**Figur 1.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Djupvatnet har en tynn ørretbestand som delvis opprettholdes ved utsettinger. Bestanden synes å ha problemer med rekrutteringen, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Hoppekrepsen *Cyclops scutifer* var den mest sentrale arten i dyreplanktonet i Djupvatnet. Forøvrig ble ingen andre hoppekrepsgrupper påvist. Vannloppene var representert med alle tre sentrale artsgrupper (*Bosmina*, *Holopedium gibberum* og *Daphnia*). Artssammensetningen viser at det ikke er forsureningsproblemer i Djupvatnet. De totale dyreplanktonmengdene var likevel relativt lave, 111 mg pr. m<sup>2</sup>.



**Figur 2.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Djupvatnet august 1996. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 18.09.96. Roteprøven i Djupvatnet (St. 200 - UTM 32VNM183352) ble tatt i østenden av vannet. Prøven ble tatt på sandbunn med noen få planter av botngrass. Utløpsbekken (St. 199 - UTM 32VNM178344) var 0,5-1 m bred med svært lite mose. Det var mye sand på bunnen. Den ukalkede lokaliteten ble tatt i utløpsbekken fra Sandvatnet (St. 198 - UTM 32VNM187328), omkring 2 km sør for Djupvatnet. Bekken var en 1-2 m bred med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Prøven i Djupvatnet inneholder ett individ av den svært følsomme sneglen *Gyraulus acronicus*, og mange individer av den litt følsomme ertemuslingen (*Pisidium* sp.). Dette fører til at vannet klassifiseres som ikke forsuret. Utløpsbekken mangler helt forsureningsfølsomme arter og må klassifiseres som sterkt forsuret. Hva som er årsaken til dette vet vi ikke da vannkvaliteten i utløpsbekken burde være den samme som i vannet. Utløpsbekken fra Sandvatnet klassifiseres som sterkt forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Djupvatnet vært kalket i 3 år siden 1994. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 198 - Utløpsbekk Sandvatnet (ikke kalket), St. 199 - Utløpsbekk Djupvatnet (kalket), St. 200 - Djupvatnet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 198	St. 199	St. 200
Nematoda		Nematoda indet.		17	-	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	-	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	24	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		8	5	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		40	14	
		Chydoridae indet.		-	4	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	1	
		Macrotrichidae indet.		-	28	
		Copepoda	Calanoida indet.	3	-	-
		Acari	Acari indet.	-	-	3
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	-	2	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2	2	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra vespertina</i>	(L.)	1	7	
		<i>Leuctra digitata</i>	Kempny	-	1	
	Nemouridae	<i>Leuctra fusca</i>	(L.)	1	1	-
		<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	13	-	-
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	2	-	-
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	1	-	-
	Nemouridae indet.		6	15	1	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	5	
Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae indet.		-	1	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	2	
Trichoptera	Leptoceridae	<i>Mystacides azurea</i>	(L.)	-	1	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	15	-	-
		Polycentropodidae indet.		8	1	-
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	26	2	-
Diptera		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	45	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		111	34	108
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	4	-
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		2	4	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	5	-	-
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	78	
<b>pH (målt i felt)</b>				4,8	7,1	6,9
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				13	18	13
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				0	0	2
<b>Surhets-indeks</b>				0	0	1,00
<b>Justert surhets-indeks</b>				0	0	-
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				0	0	3

## 10 Oslo og Akershus

Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Hallangen	Aurskog Høland	652900	6629600
Lyseren	Aurskog Høland	649700	6621000
Tævsjøen	Aurskog Høland	636900	6641800
Djupøyungen	Nannestad	605700	6671300
Store Elsjø	Nannestad	601600	6674100
Råsjøen	Nannestad	600300	6675900

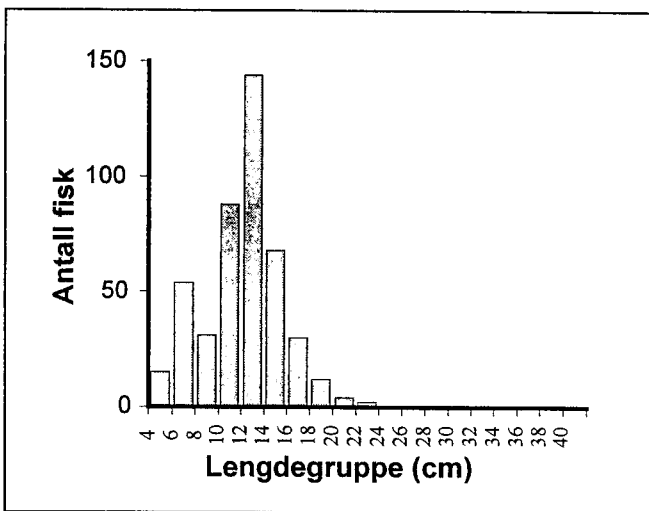


## 10.1 Hallangen

### Fisk

I Hallangen ble det fisket med 14 garn i august 1995. Fangsten bestod av 448 abbor, 1 gjedde og 145 mort.

Fangstutbyttet av abbor (55,1 fisk og 1138 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 12 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 22,5 cm og veide 168 gram. Alderen varierte fra 0 til 12 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var årssyngel og 4-åringer de mest tallrike årsklassene. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 16 cm (figur 2).

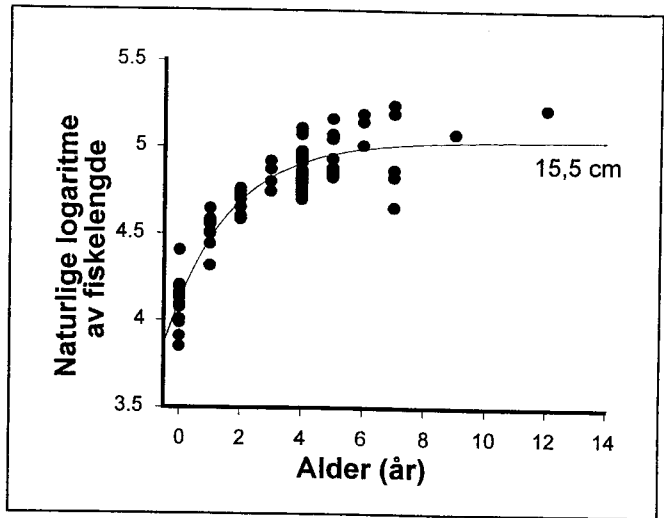


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av mort (17,8 fisk og 698 gram pr innsatsenhet) var lavere enn for abbor både i antall og vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 8 og 12-16 cm som de mest tallrike. Bestanden er sannsynligvis sammensatt av flere årsklasser. Største mort var 27 cm og veide 127 gram.

Gjedda som ble fanget var 58,8 cm og veide 1501 gram.

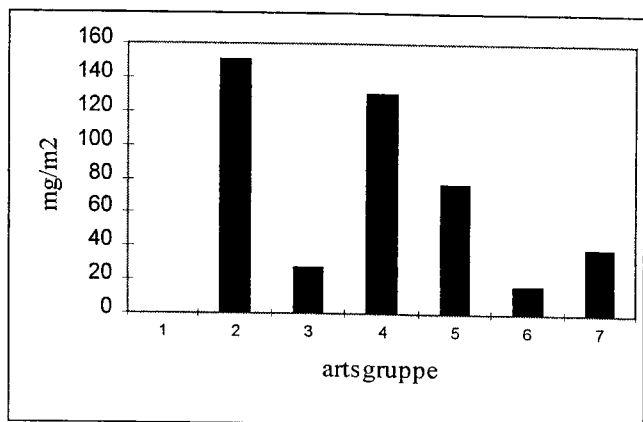
Hallangen har en relativt tett bestand av abbor, en noe mindre tett bestand av mort og en tynn bestand av gjedde. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursningskade. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i innsjøen. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes forursning.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

De fleste artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Hallangen og den totale mengden var middels høy (440 mg pr. m<sup>2</sup>). Viktigste artsgrupper var vannloppen *Bosmina* (*B.longispina* og *B.coregoni*) og hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Tilsammen ble 9 arter påvist (6 vannlopper, 3 hoppekreps). Artssammensetningen og størrelsesfordelingen tyder på at fiskesamfunnet i Hallangen er en viktig faktor for strukturen i dyreplanktonsamfunnet. Effekter av forursning er lite sannsynlig.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Hallangen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 23.09.95. Roteprøven i Hallangen (St. 101 - UTM 32VPM539307) ble tatt i NØ-enden av vannet. Prøven ble tatt på grusbunn med lite mudder og noen få planter av flotgras. Vannet er regulert, og så ut som det lå 1-2 m under høyeste vannstand. Utløpselva (St. 102 - UTM 32VPM536306) var 4-5 m bred med mose og alger. Den antatt ukalkete lokaliteten ble først tatt i innløpsbekken til Langebruslora (St. 103 - UTM 32VPM535322), vannet nedstrøms Hallangen. Dette var en liten sildrebekk, ca. 1 m bred og med mye mose. pH var imidlertid relativt høy og bekken var svært forskjellig fra utløpselva. Derfor ble også en prøve tatt i Gropeelva (St. 104 - UTM 32VPM569303) ca. 3 km øst for Hallangen. Dette var en 4-5 m bred elv med en god del mose, og vannføring omtrent som St. 102. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Hallangen og utløpselva klassifiseres begge som ikke forsuret. Også innløpsbekken til Langebruslora er klart ikke forsuret. Prøven fra Gropeelva hadde ett individ av den svært følsomme døgnfluen *Baetis rhodani*, noe som gjør at elva klassifiseres som ikke forsuret etter surhetsindeksen. Den justerte indeksen viser imidlertid at Gropeelva er nærmere moderat forsuret enn ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Hallangen vært kalket i 4 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 101 - Hallangen (kalket), St. 102 - Utløpselv Hallangen (kalket), St. 103 - Innløpsbekk til Langebruslora (ikke kalket?), St. 104 - Gropeelva (ikke kalket?).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer				
				St. 101	St. 102	St. 103	St. 104	
Nematoda		Nematoda indet.		16	5	2	18	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	7	-	-	-	
		<i>Gyraulus albus</i> ***	(Müller)	-	-	15	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		16	35	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		20	-	1	13	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		6	-	-	-	
		Chydoridae indet.		13	-	2	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		9	-	2	-	
		Macrotrichidae indet.		1	-	-	-	
		<i>Polyphemus</i> sp.		3	-	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	6	-	-	-	
		Calanoida indet.		2	-	-	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		3	-	1	-	
		<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	3	-	-	-	
	Acari		Acari indet.		5	1	2	18
	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	13	4	1
			<i>Cloeon</i> sp. ***		1	-	-	-
		Caenidae	<i>Caenis luctuosa</i> ***	Burmeister	5	-	-	-
Ephemeridae		<i>Ephmera</i> sp. ***		3	-	-	-	
Heptageniidae		<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	2	-	-	-	
Leptophlebiidae		<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	7	-	68	-	
Plecoptera		Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	-	24	10
	<i>Nemoura avicularis</i>		Morton	-	-	1	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	3	-	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	-	4	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	22	8	1	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	1	-	
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	-	2	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	-	
		<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	-	3	2	
Coleoptera	Zygoptera	<i>Calopteryx virgo</i>	(L.)	-	-	1	-	
		<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	2	-	-	-	
		<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	-	-	1	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus paludosus</i>	(Fabricius)	-	-	3	-	
		<i>Hygrotus versicolor</i>	(Schaller)	1	-	-	-	
		<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	-	85	-	
	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	5	-	11	-	
		<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	-	42	-	
	Hydraenidae	<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	-	7	-	
		<i>Elodes marginata</i>	(Fabricius)	-	-	1	-	
	Trichoptera	Scirtidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	94	2	7
			<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	47	3	-
		Hydroptiliidae	<i>Hydroptila</i> sp.		-	-	1	-
<i>Oxyethira</i> sp.				-	-	16	-	
Leptoceridae		Leptoceridae indet		2	-	-	-	
Limnephilidae		Limnephilidae indet		-	-	7	-	
Polycentropodidae		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	1	17	-	-	
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	1	9	-	7	
		Polycentropodidae indet.		1	12	16	-	
		<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	3	1	3	
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	3	3	-		

Tabell 1 fortsetter.

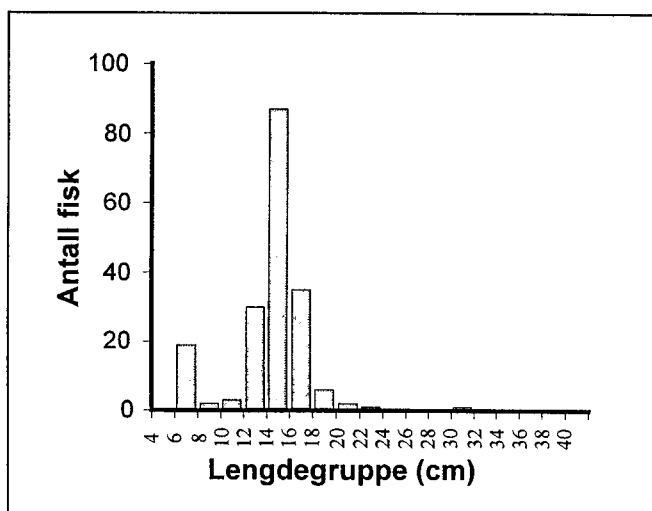
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 101	St. 102	St. 103	St. 104
Diptera	Ceratopogonidae	Forcipomyiinae indet.		-	1	-	-
		Heleinae indet.		-	2	2	9
	Chironomidae	Chironomidae indet.		60	52	147	27
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	-	-	3
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	2	-
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	9	1	3
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	62	-	13
	Tabanidae	Tabanidae indet.		5	-	-	-
		Diptera indet.		-	-	1	-
pH (målt i felt)				6,8	6,6	6,3	5,9
Totalt antall arter / taxa				28	18	34	17
Antall surhets-følsomme arter / taxa				6	4	5	3
Surhets-indeks				1,00	1,00	1,00	1,00
Justert surhets-indeks				-	1,00	1,00	0,56
Klassifisering av lokaliteten				3	3	3	2 (3)

## 10.2 Lyseren

### Fisk

I Lyseren ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 186 abbor og 1 gjedde.

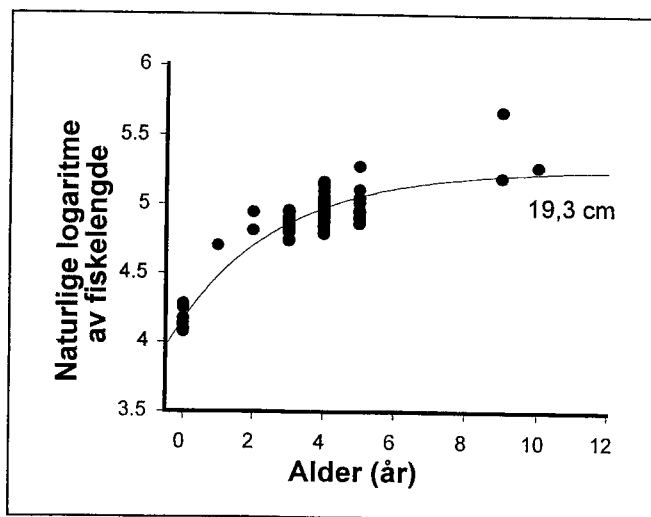
Fangstutbyttet av abbor (61,2 fisk og 2074 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med en topp bestående av små fisk (lengdegruppe 6 cm) og den andre toppen med lengdegruppe 14 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor, som var vesentlig større enn de andre, var 29 cm og veide 479 gram. Alderen varierte fra 0 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 4-åringer den klart mest tallrike årsklassen (43%), men også årsyngel, og 3- og 5-åringer var godt representert. Veksten avtok med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 19 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Gjedda som ble fanget var 58 cm og veide 1450 gram.

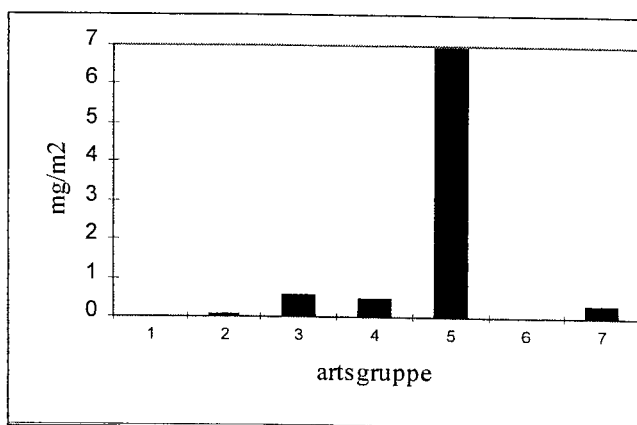
Lyseren har en tett bestand av abbor og en tynn bestand av gjedde. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forsurengsskade



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Lyseren var svært dårlig utviklet. Beregnet dyreplanktonmengde var bare 8 mg pr. m<sup>2</sup>. Flere sentrale artsgrupper ble påvist, men forekomstene var svært sporadisk. De ekstremt lave dyreplanktonmengdene antas å være et resultat av dybdeforholdene (vatnet er grunt) og beiting fra fisk. Det er ingen indikasjoner på forsurengseffekter.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Lyseren august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (Holopedium gibberum); 2=Vannloppe (Bosmina spp.); 3=Vannloppe (Daphnia spp.); 4=Hoppekreps (Cyclopoida); 5=Hoppekreps (Diaptomidae); 6=Hoppekreps (Heterocope spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 25.09.95. Roteprøven i Lyseren (St. 116 - UTM 32VPM499214) ble tatt i nordenden av vannet. Vannet var et myrtjern med hengemyr rundt hele kanten, slik at roteprøven måtte tas fra bredden. Dette gir som regel en lite representativ prøve. Prøven ble tatt i mudderbunn med vannliljer og starr. Utløpsbekken var stilleflytende så utløpsbekken fra Trysjøen (St. 117 - UTM 32VPM488208) ble tatt i stedet. Trysjøen ligger like nedstrøms Lyseren og er kalket ifølge kommunen. Bekken var ca. 1 m brei med endel mose. Den ukalkete lokaliteten ble tatt i en bekk ovenfor Gravmosen (St. 118 - UTM 32VPM475208), ca. 1 km vest for utløpet av Trysjøen. Dette var en ca. 1 m brei bekk med lite mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Lyseren klassifiseres som ikke forsuret. Prøven inneholdt mange individer av den svært følsomme sneglen *Gyraulus acronicus*, selv om prøvetakingen var lite tilfredsstillende. Utløpsbekken fra Trysjøen klassifiseres som betydelig forsuret, mens bekken ovenfor Gravmosen er sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Lyseren vært kalket i 4 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 116 - Lyseren (kalket), St. 117 - Utløpsbekk Trysjøen (kalket), St. 118 - Bekk ovenfor Gravmosen (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

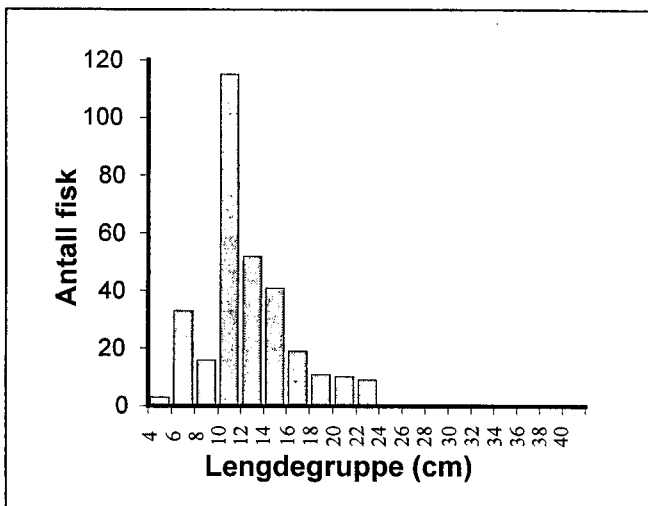
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 116	St. 117	St. 118	
Nematoda		Nematoda indet.		1	2	-	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	11	-	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		22	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	4	8	
Crustacea	Cladocera	Macrotrichidae indet.		23	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	7	-	-	
Acari		Acari indet.		3	4	4	
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	2	-	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	6	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	9	
		<i>Leuctra</i> sp.		-	-	1	
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	1	-	
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	1	10	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	13	47	
		<i>Gerris najas</i>	(DeGeer)	1	-	-	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris najas</i>	(DeGeer)	1	-	-	
Coleoptera	Velidae	<i>Microvelia reticulata</i>	(Burmeister)	1	-	-	
		<i>Agabus paludosus</i>	(Fabricius)	-	2	-	
	Elmidae	<i>Agabus</i> sp.		-	2	-	
		<i>Hygrotus versicolor</i>	(Schaller)	-	1	-	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	1	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		5	-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		5	5	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1	-	-	
		Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	3	4
		Polycentropodidae indet.		-	10	3	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	3	3	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		121	116	88	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	1	-	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	17	21	
		Limonidae indet.		-	1	-	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	5	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	90	64	
	Diptera indet.		-	-	1		
<b>pH (målt i felt)</b>				6,5	5,6	4,2	
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				17	17	9	
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				2	1	0	
<b>Surhets-indeks</b>				1,00	0,25	0	
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	0,25	0	
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				3	1	0	

## 10.3 Tævsjøen

### Fisk

I Tævsjøen ble det fisket med 14 garn i august 1995. Fangsten bestod av 309 abbor, 1 gjedde og 47 hork.

Fangstutbyttet av abbor (40,6 fisk og 1062 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 10 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 22,9 cm og veide 170 gram. Fangsten bestod av ung fisk, alderen varierte fra 0 til 5 år, og bestanden hadde tendenser til varierende årsklassestyrke. De to yngste årsklassene var mest tallrike, men også 3- og 4-åringene var godt representert. Veksten synes å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 23 cm (figur 2).

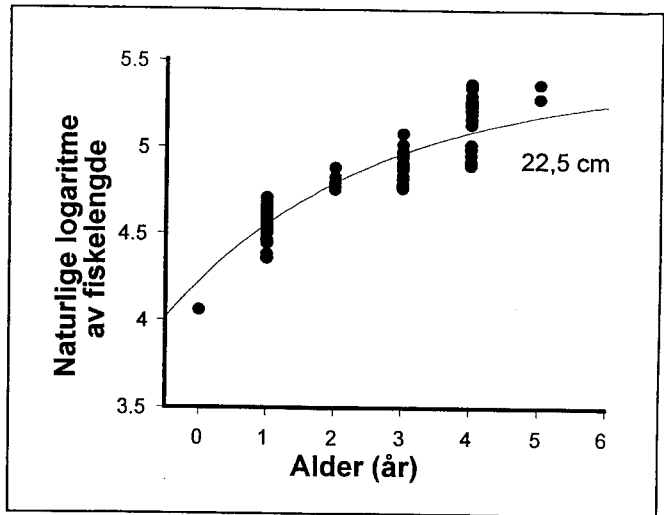


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Gjedda som ble fanget var 25,2 cm og veide 99 gram.

Horkens størrelse varierte mellom 5,2 og 11,4 cm, med lengdegruppe 10 cm som den mest tallrike. Den største fisken veide 19 gram.

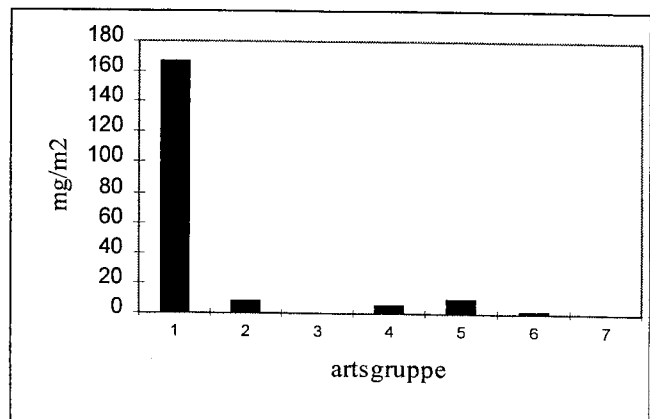
Tævsjøen har en relativt tett bestand av ung abbor. Fravær av eldre abbor kan være forårsaket av foruring eller sterk beskatning. Tævsjøen har også en tynn bestand av gjedde og en bestand av hork. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i innsjøen. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes foruring.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Tævsjøen ble dominert av vannloppen *Holopedium gibberum*, som utgjorde 88 % av den totale dyreplanktonmengden på 191 mg pr. m<sup>2</sup>. Andre sentrale artsgrupper forekom i jevnt lave mengder. Fravær av den foruringfølsomme vannloppen *Daphnia* indikerer at foruringsproblemer er tilstede.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Tævsjøen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 25.09.95. Roteprøven i Tævsjøen (St. 113 - UTM 32VPM367426) ble tatt i nordenden av vannet i nærheten av utløpet. Prøven ble tatt på sand og mudderbunn med botnegrass, stivt brasmegrass, starr og flotgras. Utløpselva (St. 114 - UTM 32VPM368427) var 2-3 m bred med sterk strøm, stor stein og noe mose og alger. I stedet for innløpsbekk ble det tatt prøve i bekken fra Karustjern (St. 115 - UTM 32VPM360428), en sidebekk til utløpselva 700-800 m vest for utløpet av Tævsjøen. Bekken var en ca. 1 m bred sildrebekk med mye mose. Den var ikke kalket i følge fiskerikonsulenten i kommunen. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Tævsjøen klassifiseres som ikke forsuret på grunnlag av de mange individene av døgnfluen *Cloeon dipterum* og sneglen *Gyraulus acronicus* i prøven, selv om den justerte indeksen i utløpselva indikerer forhold ned mot moderat forsuret. Bekken fra Karustjern klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Tævsjøen vært kalket i 6 år siden 1986. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.



**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 113 - Tævsjøen (kalket), St. 114 - Uttøpselv Tævsjøen (kalket), St. 118 - Bekk fra Karustjern (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

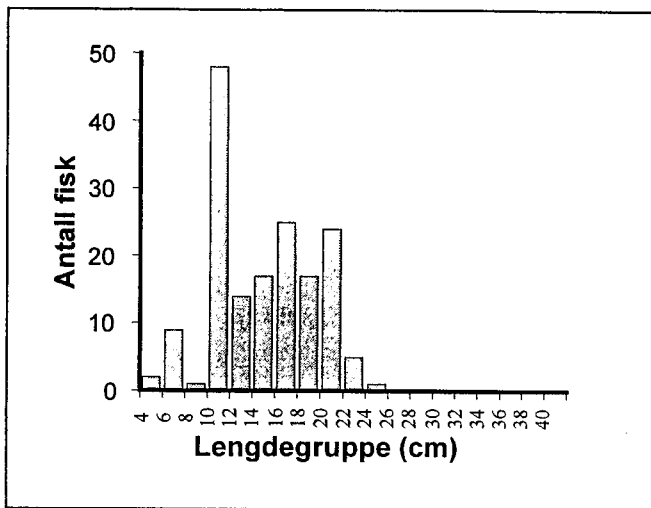
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 113	St. 114	St. 115	
Nematoda		Nematoda indet.		-	1	2	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	25	-	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	47	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		3	-	1	
Bryozoa		<i>Cristatella mucedo</i> **	Cuvier	-	+	-	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		4	2	-	
		Macrotrichidae indet.		3	-	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	1	-	-	
		Copepoda	Cyclopidae indet.		2	-	
		Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	5	-	
	Acari		Acari indet.		-	5	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	3	-	
		<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)	11	-	-	
	Heptageniidae	<i>Heptagenia sulphurea</i> **	(Müller)	-	6	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3	4	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	8	-	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	2	
	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	8	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	1	12	
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	15	-	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	3	-	
Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	32		
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	1	-	
		<i>Onychogomphus forcipatus</i>	(L.)	-	26	-	
	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	1	-	-	
Heteroptera	Gerridae	<i>Gerris odontogaster</i>	(Zetterstedt)	1	-	-	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	-	
		Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	1	-
	Gyrinidae	<i>Gyrinus aeratus</i>	Stephens	2	-	-	
		<i>Gyrinus marinus</i>	Gyllenhal	4	-	-	
		<i>Gyrinus minutus</i>	Fabricius	8	-	-	
	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	-	-	58	
		<i>Hydraena riparia</i>	Kugelann	-	-	3	
		<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	-	3	
	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	70	-
			<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	132	-
Hydroptilidae		<i>Ithytrichia lamellaris</i> **	Eaton	-	1	-	
		<i>Oxyethira</i> sp.		-	14	-	
Lepidostomatidae		<i>Lepidostoma hirtum</i> **	(Fabricius)	-	3	-	
Leptoceridae		Leptoceridae indet.		-	5	-	
Limnephilidae		Limnephilidae indet.		-	1	5	
Polycentropodidae		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	1	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	2	
		<i>Polycentropus</i>	(Pictet)	-	38	-	
	Polycentropodidae indet.		-	18	1		
Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	-		
	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	8	-		
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	1	4	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		8	160	27	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	2	2	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	4	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	6	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	43	
	Diptera indet.			-	-	2	
pH (målt i felt)				7,2	7,1	5,9	
Totalt antall arter / taxa				18	29	16	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				4	8	0	
Surhets-indeks				1,00	1,00	0	
Justert surhets-indeks				-	0,59	0	
Klassifisering av lokaliteten				3	2 (3)	0	

## 10.4 Djupøyungen

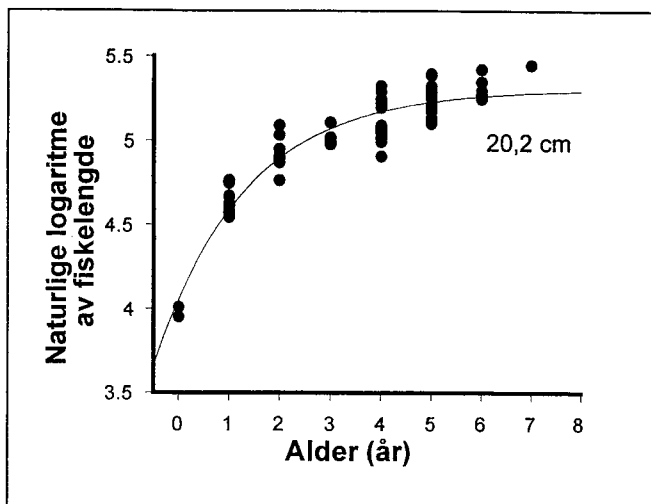
### Fisk

I Djupøyungen ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 176 abbor og 17 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (25,5 fisk og 1028 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdegruppe 10 cm var den mest tallrike i fangsten (**figur 1**). Største abbor var 23,2 cm og veide 147 gram. Alderen varierte fra 2 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 3-, 8- og 9-åringer de mest tallrike årsklassene. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 20 cm (**figur 2**).

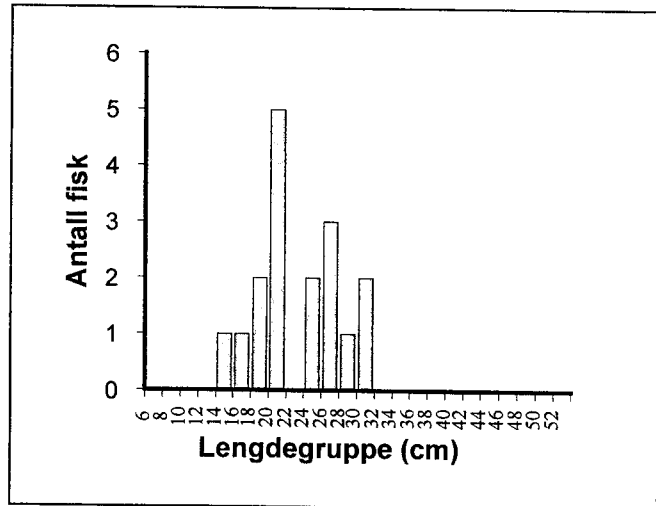


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

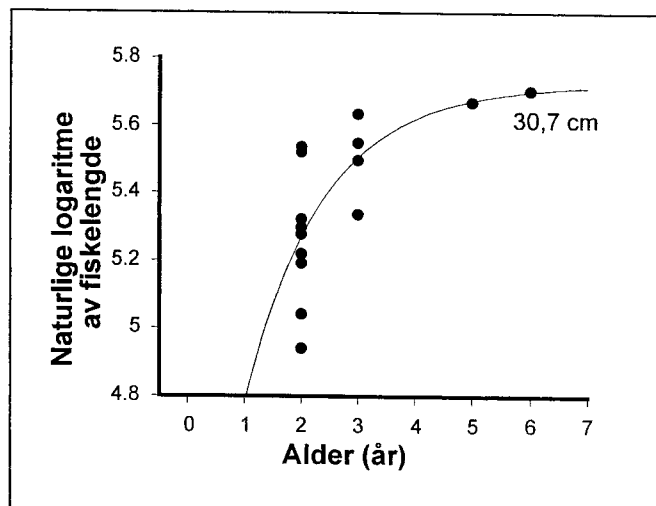


Figur 2. Abborens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (2,5 fisk og 307 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdegruppe 20 cm var den mest tallrike i fangsten (**figur 3**). Største ørret var 30 cm og veide 265 gram. Alderen varierte fra 2 til 6 år med 2-åringer som klart mest tallrike årsklasse (63% av fangsten), mens 4-åringer ikke ble funnet. I Djupøyungen har det vært satt ut ørret hvert år i perioden 1990 til 1995. Det er derfor sannsynlig at ørreten i vårt materiale stammer fra disse utsettingene. Veksten synes å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 31 cm (**figur 4**).



Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).



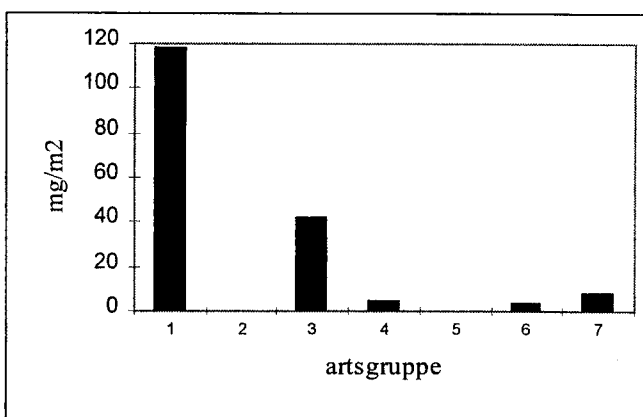
Figur 4. Ørretens lengde (logaritmske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Djupøyungen har relativt tynne bestander av abbor og ørret. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade Ørretbestanden synes å være basert på

utsettinger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forsurening.

## Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Djupøyungen ble dominert av vannloppene *Holopedium gibberum* og *Daphnia longispina*. Førstnevnte hadde klart de største forekomster. Hoppekrepsene var lite representert. Tilsammen ble det påvist 6 arter (4 vannlopper, 2 hoppekreps) og de totale mengdene var moderat høye (176 mg pr. m<sup>2</sup>). Det er ingen indikasjoner på forsureningseffekter i Djupøyungen



**Figur 5.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Djupøyungen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 18.09.95. Roteprøven i Djupøyungen (St. 72 - UTM 32VPM054706) ble tatt i bukta ved utløpet. Prøven ble tatt på stein og mudderbunn i en sone med starr. Utløpsbekken (St. 73 - UTM 32VPM053706) var ca. 1 m bred med mye mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. Utløpsbekken kan sammenlignes med lokalitet 74 under Store Elsjø. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Djupøyungen og utløpsbekken klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Djupøyungen vært kalket i 5 år siden 1989. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 72 - Djupøyungen (kalket), St. 73 - Utløpsbekk Djupøyungen (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

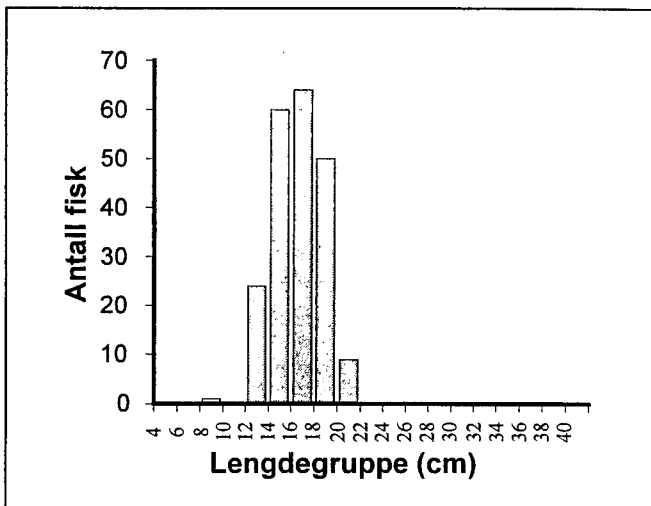
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 72	St. 73	
Nematoda		Nematoda indet.		14	27	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	4	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		16	2	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		9	1	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	5	
		Chydoridae indet.		25	11	
		<i>Eurycerus</i> sp.		13	-	
	Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	27	-	
		Cyclopidae indet.		22	-	
Acari		Acari indet.		3	14	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	12	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	2	-	
<i>Leptophlebia vespertina</i>		(L.)	1	2		
<i>Leptophlebia</i> sp.			34	-		
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	13	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		2	-	
		Libellulidae indet		2	-	
	Zygoptera	<i>Coenagrion</i> sp. <i>hastulatum</i> gp.		1	-	
		Coenagrionidae indet		3	-	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Donacia aquatica</i>	(L.)	1	-	
		<i>Donacia</i> sp.		1	-	
	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	2	
		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	
Megaloptera						
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	3	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		1	8	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	4	-	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	(Curtis)	1	-	
		<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	3	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	2	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila</i> sp.		-	8	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	15	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		135	71	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	9	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2	
		Simuliidae	Simuliidae indet.		-	12
pH (målt i felt)				7.1	7.1	
Totalt antall arter / taxa				22	20	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	3	
Surhets-indeks				1.00	1.00	
Justert surhets-indeks				-	1.00	
Klassifisering av lokaliteten				3	3	

## 10.5 Store Elsjø

### Fisk

I Store Elsjø ble det fisket med 9 garn i august 1995. Fangsten bestod av 208 abbor og 6 ørret.

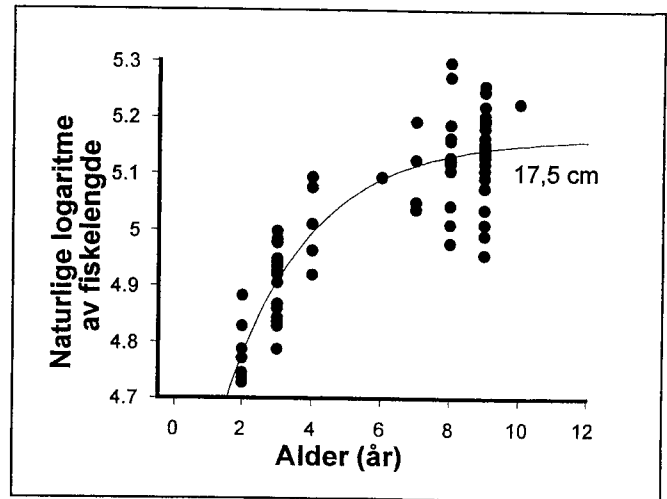
Fangstutbyttet av abbor (45,7 fisk og 1884 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være over middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppene 14 og 16 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 20 cm og veide 90 gram. Alderen varierte fra 2 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 3-, 8- og 9-åringer de mest tallrike årsklassene. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 18 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (1,3 fisk og 200 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørretens lengde varierte fra 18,1 til 32,5 cm. Den største fisken veide 289 gram. Alderen varierte fra 2 til 5 år, 3-åringer var representert med 3 fisk og de andre årsklassene med 1 fisk hver. I Store Elsjø har det vært satt ut ørret hvert år i perioden 1991 til 1995. Det er derfor sannsynlig at ørreten i vårt materiale stammer fra disse utsettingene.

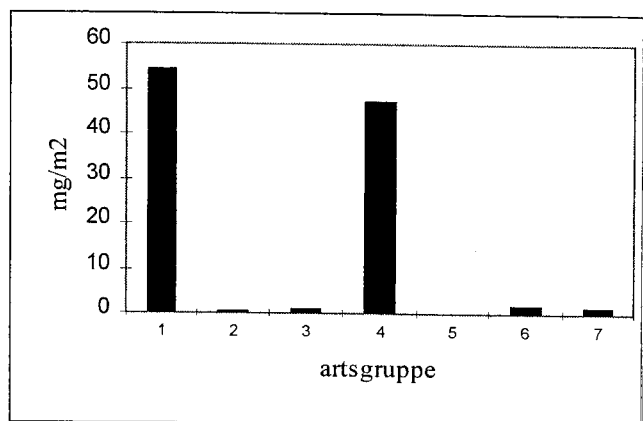
Store Elsjø har en relativt tett bestand av abbor og en tynn bestand av ørret. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade. Ørretbestanden synes å være basert på utsettinger. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forursaging.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

### Plankton

Relativt lave dyreplanktonmengder (106 mg pr. m<sup>2</sup>) ble påvist i Store Elsjø. Vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer* dominerte sterkt (tilsammen 98 % av total mengde). Det var også sporadiske forekomster av flere andre sentrale artsgrupper. Flere faktorer kan ha forårsaket en slik sammensetning av dyreplanktonsamfunnet, bl.a. vannkvalitet og predasjon fra fisk.



Figur 4. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Store Elsjø august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 18.09.95. Roteprøven i Store Elsjø (St. 70 - UTM 32VPM019736) ble tatt ved utløpet. Prøven ble tatt på stein og grusbunn med lite mudder i en tynn sone med starr. Vannet var nylig demmet noe opp og vannstanden var høy, slik at det var vanskelig å komme ned til mudderbunn. Utløpsbekken (St. 71 - UTM 32VPM018737) var en ca. 1 m brei sildrebekk med litt mose. Det ble ikke tatt prøve i noen innløpsbekk. I stedet ble det tatt prøve i Sætertjernbekken (St. 74 - UTM 32VPM028685) omkring 5 km sør for Store Elsjø. Denne bekken var en 1-2 m brei sildrebekk med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Store Elsjø og utløpet klassifiseres som moderat forsuret. At selve vannet har lavere indeks kan i dette tilfellet skyldes at vannet nylig var blitt demmet opp, slik at prøven kan ha vært lite representativ. Sætertjernbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Store Elsjø vært kalket i 6 år siden 1989. Det har vært kalket både i innsjøen og i innløpsbekker. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 70 - Store Elsjø (kalket), St. 71 - Utløpsbekk Store Elsjø (kalket), St. 74 - Sætertjembekken (ikke kalket?).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

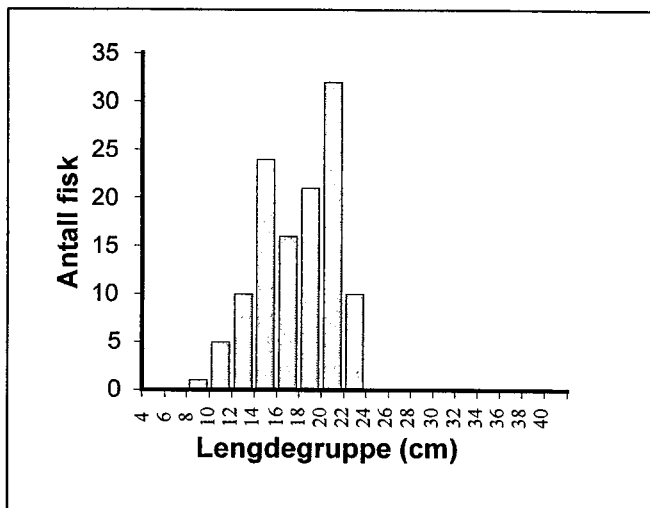
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 70	St. 71	St. 74	
Nematoda		Nematoda indet.		2	5	10	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		13	-	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		-	8	12	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	19	-	
		Chydoridae indet.		1	5	1	
		<i>Eurycerus</i> sp.		17	-	-	
		Copepoda	<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	37	-	-
	Calanoida indet.			3	4	-	
	Cyclopidae indet.			13	5	1	
Acari		Acari indet.		1	8	1	
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	1	3	-	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	1	4	-	
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	3	4	-	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		40	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	1	
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	8	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	1	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	-	10	
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	2	-	
		Plecoptera indet.		-	18	2	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	-	
	Zygoptera	<i>Epitheca bimaculata</i>	(Charpentier)	1	-	-	
<i>Enallagma cyathigerum</i>		(Charpentier)	2	-	-		
Coenagrionidae indet.			1	-	-		
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	3	-	
	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	-	5	
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		1	-	-	
		Limnephilidae indet.		3	1	2	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	-	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		1	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	1	4	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	1	
		Polycentropodidae indet.		-	2	-	
	Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	11	-
Ceratopogonidae		Heleinae indet.		-	4	10	
Chironomidae		Chironomidae indet.		179	45	52	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	8	3	
Muscidae		<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	2	-	
Simuliidae		Simuliidae indet.		-	33	9	
Tabanidae		Tabanidae indet.		1	-	-	
pH (målt i felt)				6,8	6,9	6,5	
Totalt antall arter / taxa				20	21	16	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	0	
Surhets-indeks				0,25	0,50	0	
Justert surhets-indeks				-	0,50	0	
Klassifisering av lokaliteten				1	2	0	

## 10.6 Råsjøen

### Fisk

I Råsjøen ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 119 abbor, 27 ørret og 2 røye.

Fangstutbyttet av abbor (13,2 fisk og 790 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og under middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 14 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 22,5 cm og veide 111 gram. Alderen varierte fra 1 til 12 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 6- og 7-åringer de mest tallrike årsklassene (44 %). Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 22 cm (figur 2).



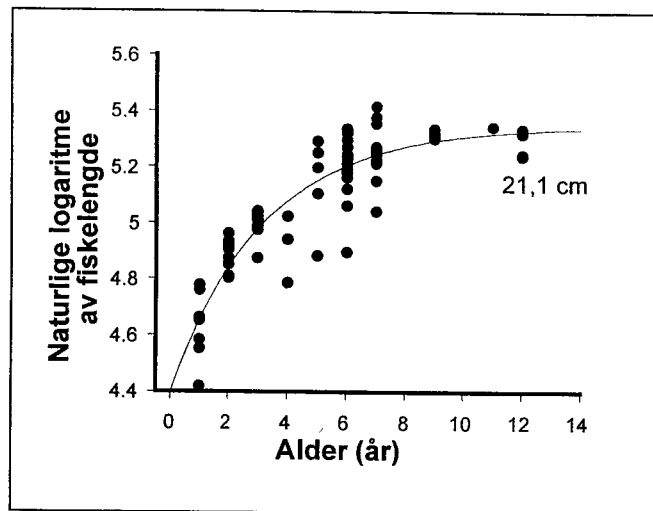
Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (2,5 fisk og 191 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Lengdegruppe 18 cm var den mest tallrike i fangsten (figur 3). Største ørret var 25,7 cm og veide 149 gram. Alderen varierte fra 1 til 6 år med 2-åringer som den mest tallrike årsklassen (52 % av fangsten), mens 5-åringer ikke ble funnet. I Råsjøen har det vært satt ut ørret hvert år i perioden 1991 til 1995. Det er derfor sannsynlig at ørreten i vårt materiale stammer fra disse utsettingene.

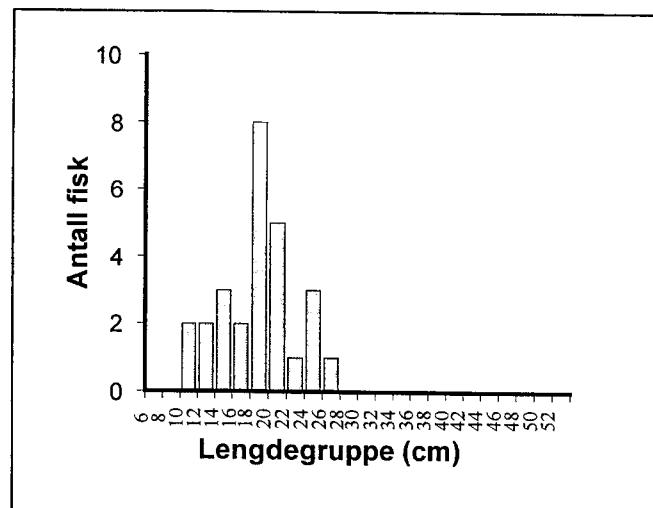
Fangstutbyttet av røye (0,2 fisk og 91 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Røyene var middels store og gamle: en var 8 år, 32,8 cm og veide 441 gram mens den andre var 12 år, 33,1 cm og veide 404 gram.

Råsjøen har en relativt tynn abborbestand og tynne bestander av ørret og røye. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade. Ørretbestanden synes å være basert på utsettinger. Dette

tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes forurensning.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

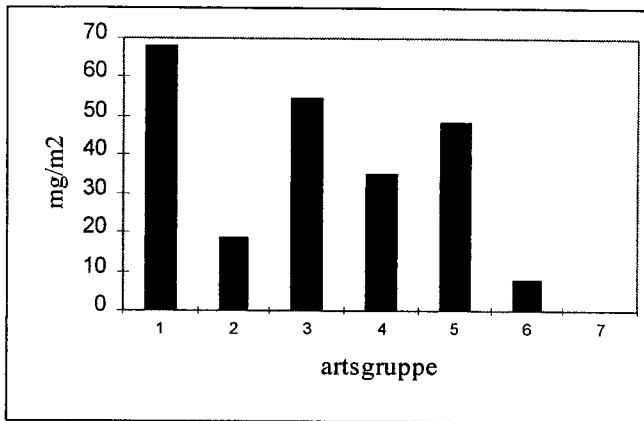


Figur 3. Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

### Plankton

Alle viktige artsgrupper av dyreplankton ble påvist i Råsjøen og de fleste grupper var godt representert i dyreplanktonsamfunnet. Tilsammen ble 7 arter (4 vannlopper, 3 hoppekreps) påvist og de totale mengdene ble beregnet til 231 mg pr. m<sup>2</sup>. Dyreplanktonsamfunnet i Råsjøen synes å være typisk for upåvirkede sjøer.





**Figur 4.** Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Råsjøen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 18.09.95. Roteprøven i Råsjøen (St. 69 - UTM 32VPM013756) ble tatt ved utløpet på mudderbunn med botngras, mjukt brasmegras, elvesnelle og noe starr. Utløpselva (St. 68 - Rotua - UTM 32VPM016755) var 5-6 m brei med liten vannføring og mye mose. Prøven i innløpsbekken ble tatt i vestenden av vannet i bekken fra Mattisdalen (St. 67 - UTM 32VNM996764) Denne bekken var en ca. 1 m brei sildrebekk med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Råsjøen og utløpselva klassifiseres begge som ikke forsuret. Innløpsbekken klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Råsjøen vært kalket i 6 år siden 1989. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 67 - Innløpsbekk fra Mattisdalen (ikke kalket), St. 68 - Rotua (kalket), St. 69 - Råsjøen (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 67	St. 68	St. 69
Nematoda		Nematoda indet.		16	4	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	-	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		16	20	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		4	6	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		2	1	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	1	
Acari		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	4	
		Acari indet.		22	6	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	19	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	-	1	
	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	-	1	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	1	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	1	3	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	7	-	
		<i>Leuctra</i> sp.		-	4	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	1	
		<i>Amphinemura</i> sp.		-	4	
		<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	2	-	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	5	-	
		<i>Nemoura</i> sp.		6	-	
Plecoptera	Perlodidae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	10	
		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	3	-	
		<i>Diura</i> sp. **		-	3	
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	1	
Plecoptera		Plecoptera indet.		1	1	
Odonata	Anisoptera	<i>Cordulegaster boltoni</i>	(Donovan)	-	2	
Heteroptera	Corixidae	Corixidae indet.		-	2	
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	-	1	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	2	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	12	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		8	1	
	Molannidae	<i>Molanna angustata</i>	Curtis	-	-	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	4	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	2	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	4	
		Trichoptera indet.		-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		1	2	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		38	37	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	12	
	Limoniidae	<i>Dicranota</i> sp.		17	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		12	14	
pH (målt i felt)				6,4	7,2	7,1
Totalt antall arter / taxa				14	36	19
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	5	3
Surhets-indeks				0,50	1,00	1,00
Justert surhets-indeks				0,50	1,00	-
Klassifisering av lokaliteten				2	3	3

# 11 Hedmark

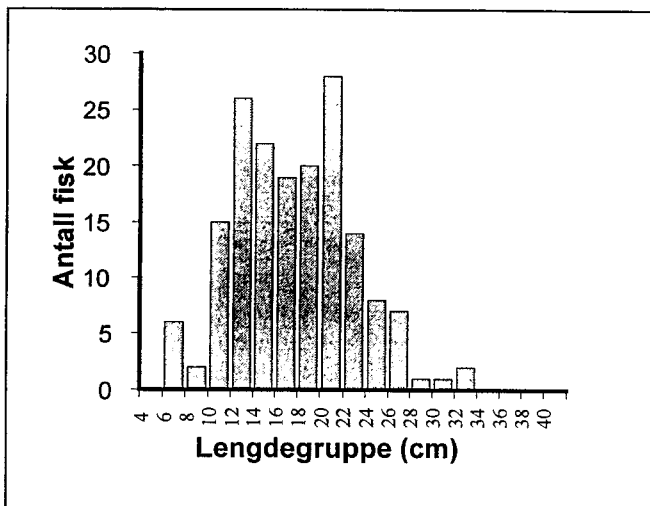
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Vålvatn	Eidskog	682300	6657000
Nordre Holtjørna	Engerdal	645600	6861900
Tvengsberg tjernet	Grue	693000	6707200
Gardviktjernet	Nord-Odal	647500	6707200
Store Ljøsvatn	Ringsaker	600500	6779500
Breidsjøen	Åsnes	693300	6718900

## 11.1 Vålvatn

### Fisk

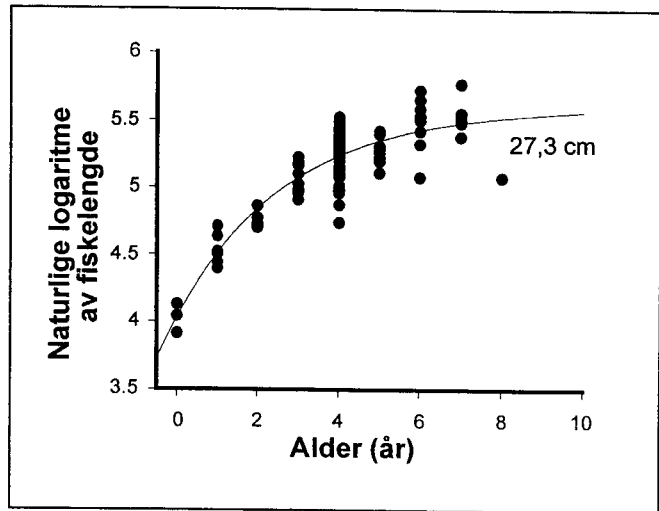
I Vålvatn ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 171 abbor.

Fangstutbyttet av abbor (20,4 fisk og 1428 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og middels i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 12 og 20 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 32,1 cm og veide 442 gram. Alderen varierte fra 0 til 8 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 4-åringene den klart mest tallrike årsklassen (44 %), men 3-, 5-, og 6-åringene også var godt representert. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 27 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

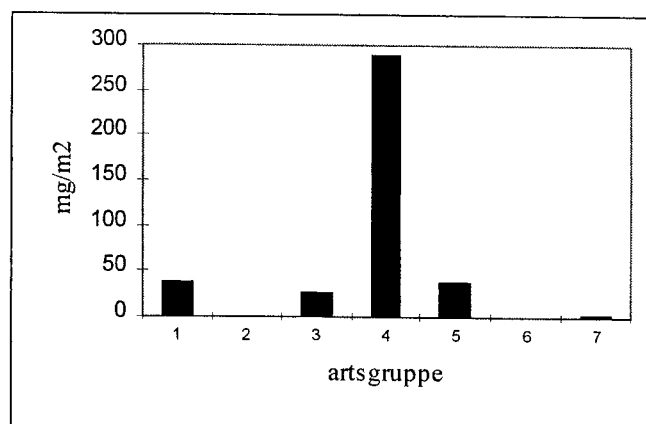
Vålvatn har en relativt tynn abborbestand. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forurensningsskade.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Alle viktige artsgrupper ble påvist i Vålvatn, men en art (hoppekrepsen *Cyclops scutifer*) utgjorde hele 73 % av en total dyreplanktonmengden på 395 mg pr. m<sup>2</sup>. Tilsammen ble 7 arter funnet (4 vannlopper, 3 hoppekreps). Artsgruppen *Daphnia* var representert med arten *D. cristata*, som indikerer at beiting fra fisk kan ha betydning for arts- og dominansforholdene i dyreplanktonsamfunnet. Forsuringspåvirkning er lite sannsynlig.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Vålvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 23.09.95. Roteprøven i Vålvatnet (St. 98 - UTM 33VUG480559) ble tatt på nordsiden av vannet på stein og mudderbunn med botngras, mjukt brasmegras, elvesnelle og sjøsivaks. Utløpsbekken (egentlig utløpsbekken fra Damtjern - St. 99 - UTM 33VUG495556) ble tatt rett før bekken renner sammen med elva fra Søndre Bellingen, ca. 1 km øst for utløpet fra Vålvatn. Innløpsbekken i Vålvatnet var nesten helt tørr, så den antatt ukalkede bekken var en innløpsbekk til S. Bellingen på østsiden av vannet (St. 100 - UTM 33VUG498498). Bekken var 0,5-1 m brei med noe mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Vålvatn og utløpsbekken fra Damtjern klassifiseres som ikke forsuret. Bekken på østsiden av S. Bellingen klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Vålvatn vært kalket i 2 år siden 1992. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 98 - Vålvatn (kalket), St. 99 - Utløpsbekk Damtjern (Vålvatn) (kalket), St. 100 - Bekk ved S. Bellingen (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

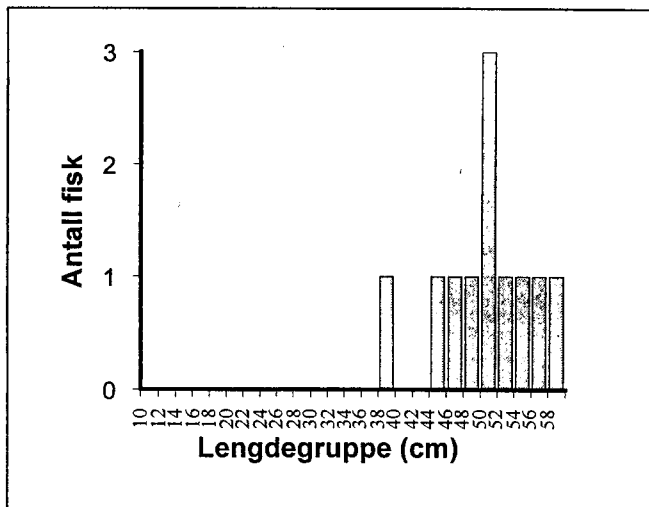
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer				
				St. 98	St. 99	St. 100		
Nematoda		Nematoda indet.		3	2	14		
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	1	-	-		
		<i>Lymnaea peregra</i> ***	(Müller)	1	-	-		
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	-	20		
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		2	-	-		
Crustacea	Cladocera	<i>Ceriodaphnia</i> sp.		1	-	-		
		Chydoridae indet.		1	-	-		
		<i>Eurycercus</i> sp.		1	-	-		
		Macrotrichidae indet.		3	-	-		
		<i>Polyphemus</i> sp.		1	-	-		
		<i>Heterocope saliens</i>	(Lilljeborg)	3	-	-		
		Cyclopidae indet.		4	-	-		
		Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	5	-	-	
		Acari		Acari indet.		-	4	3
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	11	-
<i>Cloeon dipterum</i> ***	(L.)			15	-	-		
<i>Caenis luctuosa</i> ***	Burmeister			3	-	-		
Ephemeridae	<i>Ephemerula vulgata</i> ***			L.	1	-	-	
Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>			(L.)	6	-	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	12	-		
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	17		
		<i>Nemoura</i> sp.	(Retzius)	-	-	4		
	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.		-	-	1		
		Perlodidae	<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	-	1	
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	8	-		
Coleoptera	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	10	5		
	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		-	-	1		
Trichoptera	Elmidae	<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	(L.)	1	-	-		
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	5	-		
		Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.		-	4	-	
		Brachycentridae	<i>Micrasema</i> sp.		-	-	5	
Diptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	-	1	-		
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	5	-		
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		1	-	-		
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	9	6		
		<i>Potamophylax</i> sp.		-	-	2		
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	(Fabricius)	1	-	-		
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	4	-	-		
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	2		
		Polycentropodidae indet.		2	-	1		
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	4	-	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	7	-		
	Chironomidae	Chironomidae indet.		71	87	69		
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	2	4		
		Limonidae indet.		-	14	1		
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	24		
	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.		-	2	-		
pH (målt i felt)				6,5	6,2	5,9		
Totalt antall arter / taxa				21	16	16		
Antall surhetsfølsomme arter / taxa				6	3	2		
Surhets-indeks				1,00	1,00	0,50		
Justert surhets-indeks				-	1,00	0,50		
Klassifisering av lokaliteten				3	3	2		

## 11.2 Nordre Holtjørna

### Fisk

I Nordre Holtjørna ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 11 røye og 5 lake.

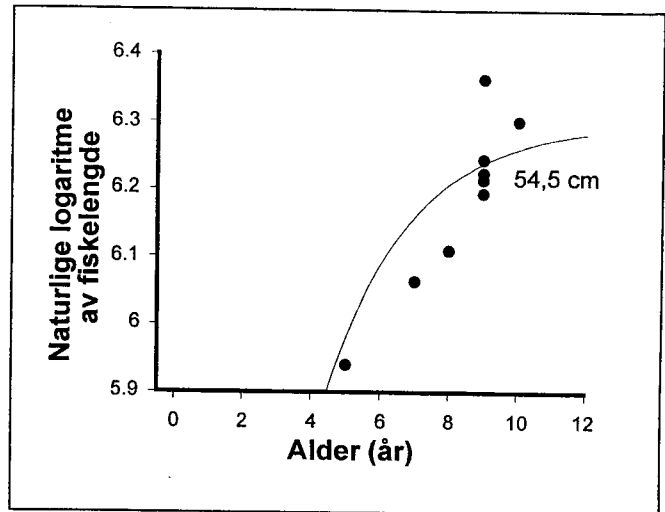
Fangstutbyttet av røye (3,8 fisk og 4777 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og svært høyt i vekt. Fangsten bestod av bare stor røye (figur 1). Største fisk var 58 cm og veide 1890 gram. Alderen varierte fra 5 til 10 år, med 9-åringer som de mest tallrike (5 fisk), mens 6-åringer ikke ble funnet i materialet. I Nordre Holtjørna ble det satt ut røye både i 1984 (950 1-årig) og i 1986 (2250 eldre enn 1-årig). Det synes derfor ikke som fisken i vårt materiale stammer direkte fra disse utsettingene. Det ble også satt ut 2000 1-årig røye i 1994. Fisk fra denne utsettingen er ikke representert i vårt materiale. Veksten synes å avta med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 55 cm (figur 2).



Figur 1. Antall røye i ulike størrelsesgrupper (cm).

Lakens størrelse varierte fra 13,5 til 27,8 cm. Den største fisken veide 110 gram.

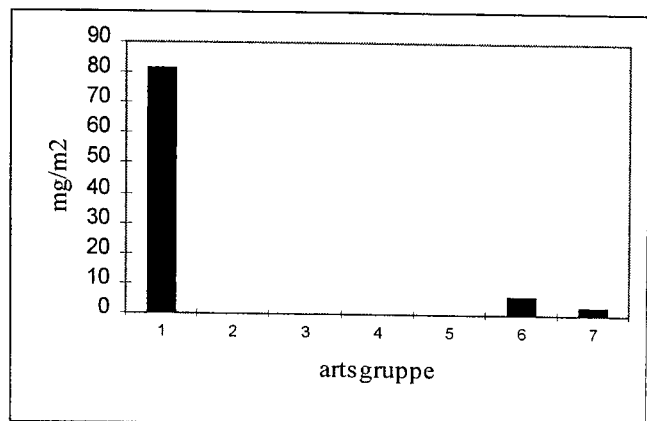
Nordre Holtjørna har en relativt tynn røyebestand med stor og gammel fisk, og en bestand av lake. Fravær av yngre fisk kan tyde på at røyebestanden har rekrutteringsproblemer, noe som kan skyldes foruring. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i innsjøen. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes foruring.



Figur 2. Røyas lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen

### Plankton

I Nordre Holtjørna ble det påvist lave dyreplanktonmengder (90 mg pr. m<sup>2</sup>) og en markert dominans av vannloppen *Holopedium gibberum*. Flere sentrale artsgrupper manglet. Dyreplanktonsamfunnet i Nordre Holtjørna viser klare indikasjoner på foruringspåvirkning.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Nordre Holtjørna august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 21.09.95. Roteprøven i Nordre Holtjørna (St. 86 - UTM 32VPP455616) ble tatt i sørenden av vannet på sandbunn med litt starr. Utløpsbekken (St. 87 - UTM 32VPP446615) var en sildrebekk som rant under bakken i ur rett etter utløpet. Prøven ble tatt ved hovedveien ca. 800 m fra utløpet. Bekken var ca. 0,5-1 m brei med mye mose og svak strøm. Det var ingen innløpsbekk så den antatt ukalkede bekken som ble tatt var Solhaugbekken (St. 88 - UTM 32VPP465595), ca. 2,5 km SØ for N. Holtjørna. Bekken var lik utløpsbekken. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Nordre Holtjørna og utløpsbekken klassifiseres begge som ikke forsuret. Solhaugbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Nordre Holtjørna vært kalket i 6 år siden 1986. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 86 - Nordre Holtjørna (kalket), St. 87 - Utløpsbekk N. Holtjørna (kalket), St. 88 - Solhaugbekken (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 86	St. 87	St. 88
Nematoda		Nematoda indet.		12	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		4	5	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		5	1	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		15	8	
		<i>Eurycerus</i> sp.		2	-	
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	6	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		4	-	
Acari	Baetidae	Acari indet.		1	8	
		<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	2	
		<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	7	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	2	-	
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella aurivilli</i> ***	(Bengtsson)	-	1	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	11	15	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	5	
	Nemouridae	<i>Nemoura</i> sp.		2	13	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	2	
Heteroptera	Corixidae	<i>Callicorixa wollastoni</i>	(Douglas & Scott)	1	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		-	6	
		<i>Potamophylax</i> sp.		-	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		1	4	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	
		Trichoptera indet.		-	1	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		4	-	
		Chironomidae	Chironomidae indet.	150	52	
	Empididae	Hemerodrominae indet.	-	2		
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.	-	-		
	Simuliidae	Simuliidae indet.	-	26		
	Tabanidae	Tabanidae indet.	1	-		
<b>pH (målt i felt)</b>				7,0	6,8	5,6
<b>Totalt antall arter / taxa</b>				15	17	8
<b>Antall surhets-følsomme arter / taxa</b>				2	4	0
<b>Surhets-indeks</b>				1,00	1,00	0
<b>Justert surhets-indeks</b>				-	1,00	0
<b>Klassifisering av lokaliteten</b>				3	3	0

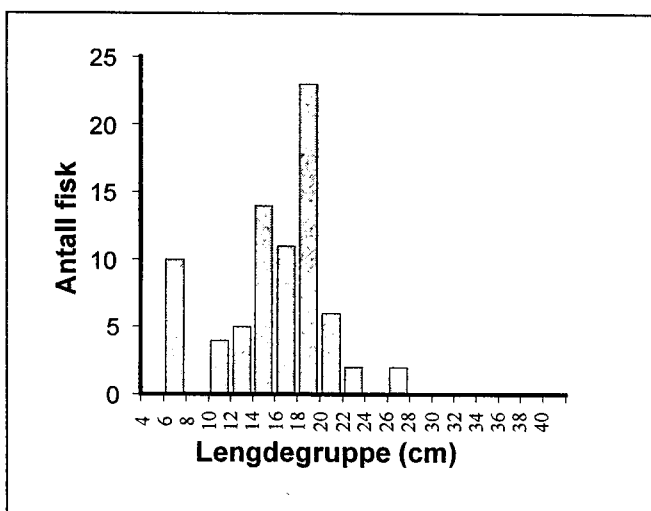


## 11.3 Tvangsberg tjernet

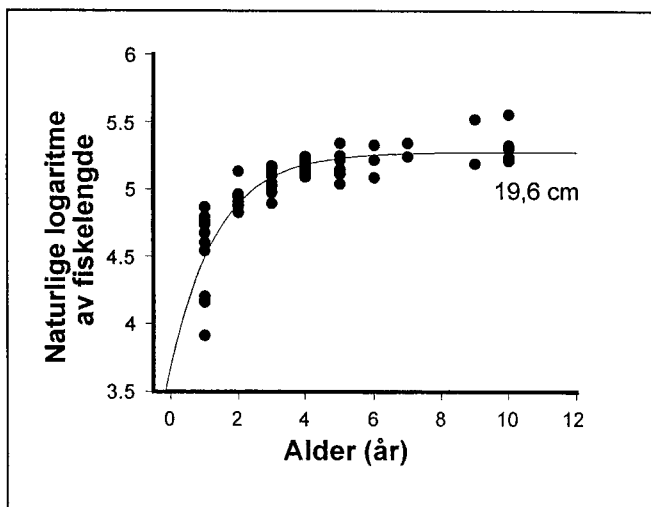
### Fisk

I Tvangsberg tjernet ble det fisket med 8 garn i august 1995. Fangsten bestod av 77 abbor og 1 ørret.

Fangstutbyttet av abbor (20,5 fisk og 995 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdegruppe 18 cm var den mest tallrike i fangsten (figur 1). Største abbor var 25,9 cm og veide 203 gram. Alderen varierte fra 1 til 10 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. De yngste årsklassene (1-4 år) var mest tallrike. Vekststagnasjon inntreer ved 4-5 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 20 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).



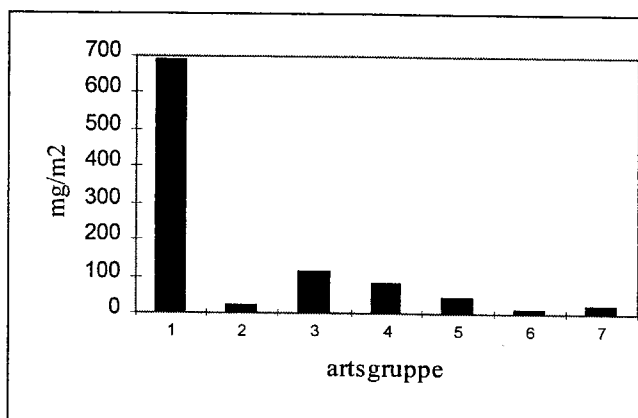
Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

Fangstutbyttet av ørret (0,3 fisk og 23 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten som ble fanget var 2 år gammel, 21,5 cm og veide 85 gram.

Tvangsberg tjernet har en relativt tynn abborbestand og en tynn ørretbestand. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forsureningsskade. Den svært tynne ørretbestanden tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Tvangsberg tjernet var dominert av meget høye forekomster av vannloppen *Holopedium gibberum*. Andre sentrale artsgrupper ble også påvist, men i klart mindre forekomster. Totalt ble 8 arter registrert (5 vannlopper, 3 hoppekreps). Det er ingen indikasjoner på forsureningseffekter i Tvangsberg tjernet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Tvangsberg tjernet august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 22.09.95. Roteprøven i Tvangsberg tjernet (St. 93 - UTM 33VUH628046) ble tatt på vestsiden av vannet på sand og mudderbunn med starr og botngrass. Utløpsbekken (St. 92 - UTM 33VUH632040) var en 0,5-1 m brei sildrebekk med endel mose. Det var ingen innløpsbekk så den antatt ukalkede lokaliteten ble tatt i utløpselva fra Kverntjernet (St. 94 - UTM 33VUH609059), ca. 2,5 km NV for Tvangsberg tjernet. Elva var 2-3 m brei med mye mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Tvengsberg tjernet og utløpselva klassifiseres som ikke forsuret. Den antatt ukalkede elva fra Kverntjernet klassifiseres som moderat forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Tvengsberg tjernet vært kalket i 2 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 92 - Utløpsbekk Tvengsberg tjernet (kalket), St. 93 - Tvengsberg tjernet (kalket), St. 94 - Elv fra Kverntjernet (ikke kalket?).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 92	St. 93	St. 94	
Nematoda		Nematoda indet.		19	-	16	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		1	5	2	
Hirudinea		<i>Glossiphonia complanata</i> ***	L.	-	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		7	2	2	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		-	1	-	
		Chydoridae indet.		4	3	-	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	1	-	
			<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	1	-
		Copepoda	Cyclopidae indet.		-	4	-
		Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	-	44	-
Acari		Acari indet.		-	2	10	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	3	-	-	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	-	10	-	
	Ephemeridae	<i>Ephemera vulgata</i> ***	L.	-	7	-	
	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	-	1	-	
		<i>Heptagenia sulphurea</i> **	(Müller)	6	-	-	
		Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	-	2
		<i>Leptophlebia</i> sp.		-	6	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	7	-	13	
	Nemouridae	<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	3	-	12	
	Perlodidae	<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	3	-	-	
		<i>Isoperla</i> sp. **		1	-	21	
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	-	-	4	
		Plecoptera indet.		1	-	-	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		-	1	-	
Coleoptera	Elmidae	<i>Elmis aenea</i>	(Müller)	5	-	-	
		<i>Elmis</i> sp.		-	-	14	
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	-	2	
	Hydraenidae	<i>Hydraena gracilis</i>	Germar	3	-	-	
		<i>Hydraena riparia</i>	Kugelann	1	-	-	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche siltalai</i> **	Döhler	4	-	-	
		<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	-	27	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	10	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		6	-	-	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	-	1	
		Polycentropodidae indet.		3	-	-	
		Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	1	-	14
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	1	-	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		8	-	11	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		32	91	37	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		1	-	34	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		7	-	-	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		2	-	32	
pH (målt i felt)				6,3	6,4	5,8	
Totalt antall arter / taxa				22	19	17	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				6	5	3	
Surhets-indeks				1,00	1,00	0,50	
Justert surhets-indeks				0,80	-	0,50	
Klassifisering av lokaliteten				3	3	2	

## 11.4 Gardviktjernet

### Fisk

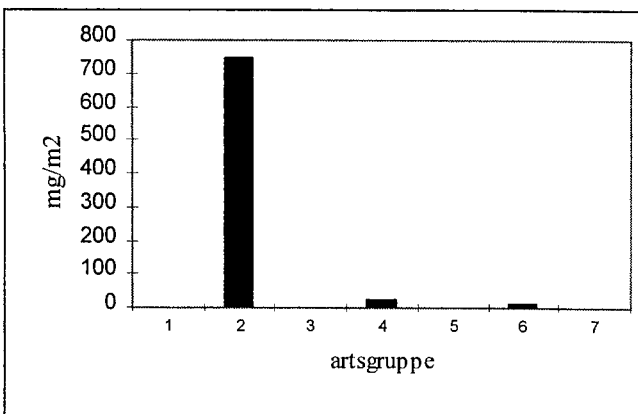
I Gardviktjernet ble det fisket med 6 garn i august 1995. Fangsten bestod av 2 ørret.

Fangstutbyttet av ørret (0,7 fisk og 812 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt i antall og middels i vekt. Det ble fanget kun 2 store ørret: en 8-åring på 45,8 cm som veide 1116 gram og en 9-åring som var 46 cm og veide 1169 gram. I Gardviktjernet ble det satt ut 2-somrig ørret (500 stk) i 1995. Fisk som stammer fra denne utsettingen var ikke representert i vårt materiale.

Gardviktjernet har en svært tynn ørretbestand. Dette tyder på at ørreten har rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsuring.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Gardviktjernet var svært ensidig sammensatt med meget høye forekomster av vannloppen *Bosmina (B.longispina)* (ca. 750 mg pr. m<sup>2</sup>), og bare sporadisk forekomst av andre artsgrupper. Forsuringseffekter kan her ha spilt en viktig rolle for artssammensetningen.



Figur 1. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Gardviktjernet august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

### Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 22.09.95. Roteprøven i Gardviktjernet (St. 96 - UTM 32VPN476123) ble tatt på nordsiden av vannet. Tjernet hadde hengemyr rundt det meste (hele?) vannet, så roteprøven ble tatt fra bredden i dyp mudderbunn med noe starr. Utløpselva (St. 97 - UTM 32VPN649015) var ca. 3 m brei med endel mose. Roteprøven ble tatt ved veien ca. 800 m nedenfor utløpet. Innløpsbekken i sørenden av tjernet (St. 95 - UTM 32VPN480015) var ca. 1,5 m brei med mye mose. Resultatene er vist i tabell 1.

Basert på prøven fra selve Gardviktjernet er vannet betydelig forsuret. Denne prøven ble imidlertid tatt fra bredden og kan derfor være lite representativ. Basert på prøven fra utløpselva klassifiseres denne og vannet derfor som moderat forsuret. Innløpsbekken klassifiseres også som moderat forsuret.

### Oppsummering

Etter våre opplysninger har Gardviktjernet vært kalket i 3 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 95 - Innløpsbekk Gardviktjernet (ikke kalket), St. 96 - Gardviktjernet (kalket), St. 97 - Utløpselv Gardviktjernet (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt

Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

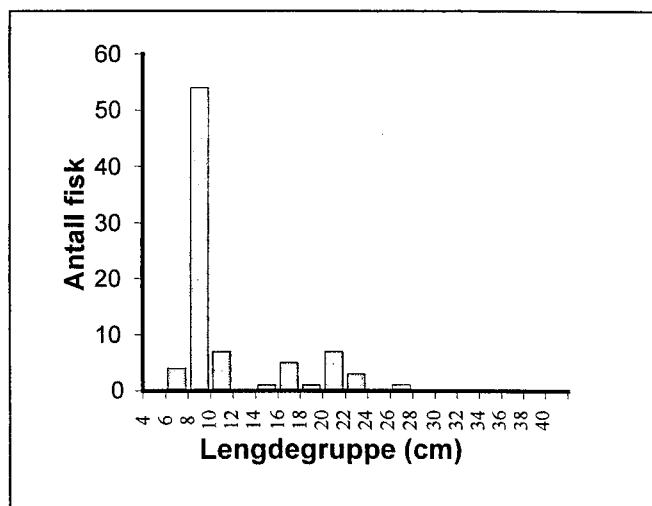
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 95	St. 96	St. 97
Nematoda		Nematoda indet.		1	-	1
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	10	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	5	5
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	7	1
		<i>Eurycerus</i> sp.		-	5	-
	Copepoda	Macrotrichidae indet.		-	3	-
		Cyclopidae indet.		-	8	-
Acari		Acari indet.		3	-	6
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	2	10
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	1	-	-
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	3	-	2
	Perlodidae	<i>Nemoura</i> sp.		5	-	9
		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	1	-	2
		<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	4
Odonata	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	1	-	2
Heteroptera	Anisoptera	Libellulidae indet.		-	1	-
	Corixidae	<i>Cymatia bondsdorffii</i>	(Sahlberg)	-	6	-
		<i>Sigara fossarum</i>	(Leach)	-	1	-
		<i>Sigara semistriata</i>	(Fieber)	-	1	-
		<i>Gemis lacustris</i>	(L.)	-	1	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus guttatus</i>	(Paykull)	-	-	1
		<i>Agabus</i> sp.		1	1	-
		<i>Hygrotes quinquelineatus</i>	(Zetterstedt)	-	1	-
Trichoptera	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	-	2
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-
		Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	1
	<i>Plectrocnemia conspersa</i>		(Curtis)	6	-	5
Diptera	Chironomidae	Polycentropodidae indet.		1	-	3
Diptera	Chironomidae	Chironomidae indet.		51	42	34
Diptera	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	-	6
Diptera	Simuliidae	Simuliidae indet.		20	-	23
pH (målt i felt)				5,1	5,6	5,7
Totalt antall arter / taxa				11	17	16
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	1	2
Surhets-indeks				0,50	0,25	0,50
Justert surhets-indeks				0,50	-	0,50
Klassifisering av lokaliteten				2	1	2

## 11.5 Store Ljøsvatn

### Fisk

I Store Ljøsvatn ble det fisket med 10 garn i august 1995. Fangsten bestod av 838 abbor og 16 ørret.

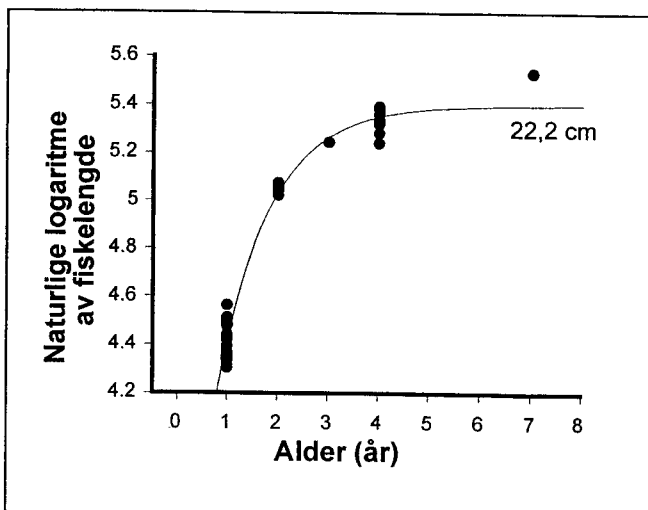
Fangstutbyttet av abbor (157,1 fisk pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være svært høyt i antall. På grunn av det høye antallet fisk i fangsten ble bare et lite utvalg fisk både målt og veid (83 stk). For resten av fangsten ble bare antallet fisk på hver maskevidde og garn notert. I etterkant ble vektutbyttet estimert ved å anta at gjennomsnittsvakta for fisk fanget på ulike maskevidder i utvalget var representativ for hele fangsten. Vektutbyttet ble estimert til 1341 gram pr innsatsenhet, noe som kan karakteriseres å være middels. Lengdefordelingen av abbor i det utvalget som ble målt og veid er vist i **figur 1**. Fordelinga var dominert av små fisk. Dominansen av små fisk i fangsten er mye mer utpreget enn figuren antyder idet fisk fanget på "store" maskevidder (12,5 mm og større) er sterkt overrepresentert i utvalget. Abbor fanget på små maskevidder (8 og 10 mm, lengdegruppene 6, 8 og 10 cm) utgjorde hovedtyngden av fangsten med 807 av 838 fisk. Aldersanalysene viste at disse små fiskene var 1-åringer, og denne årsklassen synes å være helt dominerende i bestanden. All lengdemålt fisk over 13 cm ble aldersbestemt, og alderen på disse varierte fra 2 til 7 år, mens fisk med alder 5 og 6 år ble ikke funnet. Største abbor var 25,3 cm og veide 185 gram. Vekstmodellen ble tilpasset det aldersbestemte materialet og antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde for abbor i Store Ljøsvatn på omkring 22 cm (**figur 2**).



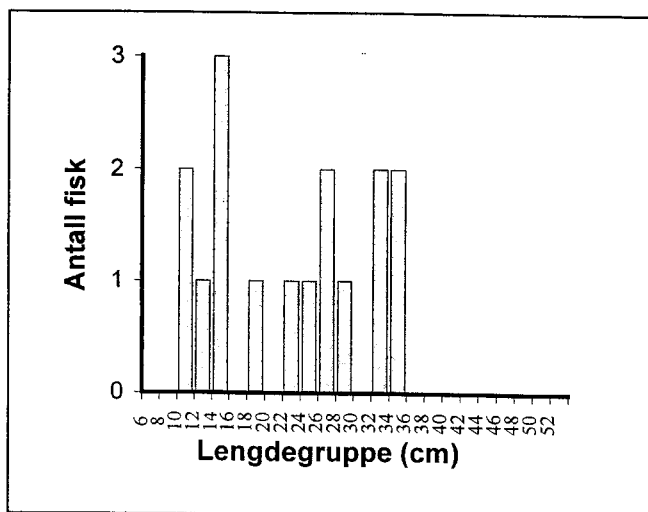
**Figur 1.** Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (2,9 fisk og 440 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelinga for fangsten er vist i **figur 3**. Største ørret var 34 cm og veide 396 gram. Alderen varierte fra 1 til 9 år, og ingen årsklasse var spesielt tallrike. Veksten avtok gradvis med økende alder

og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 38 cm (**figur 4**).

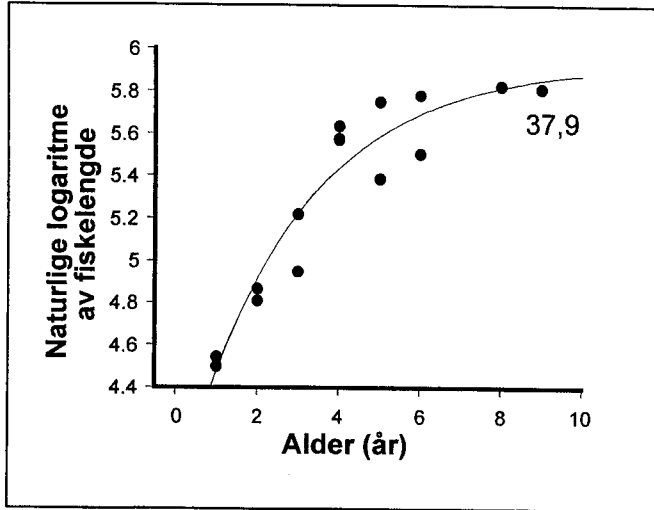


**Figur 2.** Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.



**Figur 3.** Antall ørret i ulike størrelsesgrupper (cm).

Store Ljøsvatn har en tett abborbestand dominert av ung fisk og en relativt tynn ørretbestand. Det lave innslaget av eldre fisk kan tyde på at abborbestanden er påvirket av forsuring eller sterk beskatning. Ørretbestanden viste tendenser til svak rekruttering idet de yngste årsklassene ikke var mer tallrike enn de eldre. Mulige rekrutteringsproblemer kan være forårsaket av forsuring.



**Figur 4.** Ørretens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

## Plankton

Resultater for denne lokaliteten mangler da planktonprøven ble ødelagt (inntørket) før den kunne analyseres.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 20.09.95. Roteprøven i Store Ljøsvatn (St. 84 - UTM 32VPN006789) ble tatt ved utløpet på sørsiden av vannet, på sandbunn med noe starr. Roteprøven i utløpsbekken (St. 85 - Ljøsåa - UTM 32VPN006788) ble tatt ca. 20 m nedstrøms utløpet. Bekken var 1-2 m brei, rolig rennende og med lite mose. Det var ingen innløpsbekk i vannet og vi fant ingen sure bekker i området. Alle bekkene vi målte hadde pH rundt 7. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Store Ljøsvatn og Ljøsåa klassifiseres som ikke forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Store Ljøsvatn vært kalket i 4 år siden 1987. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk og bunndyr kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 84 - Store Ljøsvatn (kalket), St. 85 - Ljøsåa (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

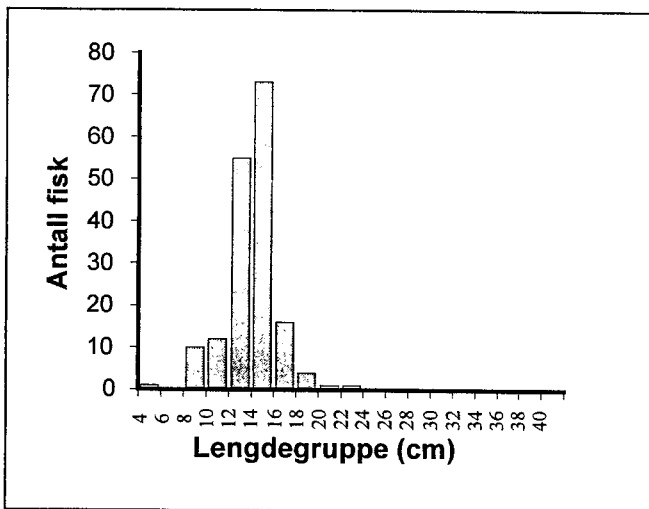
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 84	St. 85	
Nematoda		Nematoda indet.		7	5	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***	(Férussac)	1	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		27	2	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		52	2	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		45	8	
		<i>Diaphanosoma</i> sp.		9	-	
		<i>Eurycerus</i> sp.		3	-	
		Copepoda	<i>Holopedium gibberum</i>	Zaddach	12	-
		Copepoda	Cyclopidae indet.		45	7
		Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i> **	(L.)	3	-
Acari		Acari indet.		9	-	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	16	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	21	-	
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura borealis</i>	(Morton)	-	6	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	15	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.		1	-	
		<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	2	-	
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	1	-	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Ithytrichia lamellaris</i> **	Eaton	2	-	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		2	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	5	
	Phryganeidae	Phryganeidae indet.		2	-	
	Polycentropodidae	<i>Cymus flavidus</i>	McLachlan	2	-	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	6	
		Polycentropodidae indet.		-	4	
Diptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	10	
	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		4	6	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		87	92	
	Empididae	Hemerodrominae indet.		-	4	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	5	
	Psycodidae	<i>Pericoma</i> sp.		-	3	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	17	
pH (målt i felt)				7,0	7,0	
Totalt antall arter / taxa				21	18	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				4	4	
Surhets-indeks				1,00	1,00	
Justert surhets-indeks				-	1,00	
Klassifisering av lokaliteten				3	3	

## 11.6 Breidsjøen

### Fisk

I Breidsjøen ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 174 abbor, 2 gjedde og 2 mort.

Fangstutbyttet av abbor (20,7 fisk og 477 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels i antall og lavt i vekt. Lengdefordelingen var entoppig med lengdegruppen 14 cm som den mest tallrike (figur 1). Største abbor var 22,7 cm og veide 126 gram. Alderen varierte fra 1 til 11 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 5-åringene den klart mest tallrike årsklassen (41 %), men 4-, 6-, og 7-åringer var også godt representert. En liten fisk på 4,2 cm ble ikke aldersbestemt, dette var sannsynligvis en årsyngel. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 16 cm (figur 2).

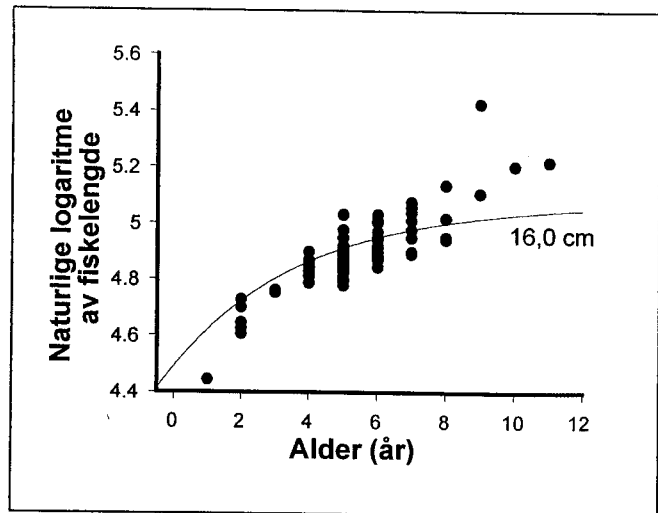


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

De to gjeddene var 32 og 35,4 cm, og den største veide 269 gram.

De to mortene var 23,7 og 29,5 cm, og den største veide 348 gram.

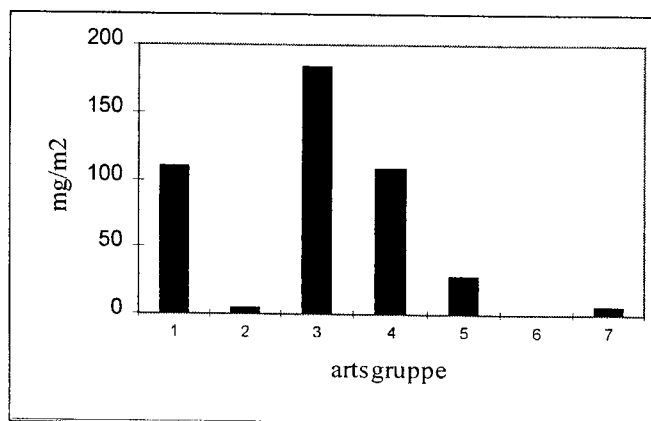
Breidsjøen har en relativt tynn abborbestand og tynne bestander av gjedde og mort. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagingskade. I følge våre opplysninger skal det også være ørret i innsjøen. Fravær av ørret i fangsten indikerer at bestanden isåfall er svært tynn. Dette kan skyldes forursaging.



Figur 2. Abborrens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonmengdene i Breidsjøen var middels høye (441 mg pr. m<sup>2</sup>), med dominans av vannloppen *Daphnia cristata*. Andre sentrale arter var vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Totalt ble 6 arter påvist (4 vannlopper, 2 hoppekreps). Arts sammensetningen og størrelsesfordelingen indikerer at beiting fra fisk er den mest sentrale påvirkningsfaktor for dyreplanktonsamfunnet i Breidsjøen.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Breidsjøen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.



## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 22.09.95. Roteprøven i Breidsjøen (St. 90 - UTM 33VUH645167) ble tatt på nordsiden av vannet på sandbunn med et belte av sjøsivaks?, starr og vannliljer. Utløpselva (St. 91 - Breidåa - UTM 33VUH649157) var ca. 5 m brei og med mye mose. Innløpsbekken (St. 89 - Bekk fra Kottern - UTM 33VUH633181) var ca. 2 m brei med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Breidsjøen og Breidåa klassifiseres som moderat forsuret. Bekken fra Kottern klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Breidsjøen vært kalket i 3 år siden 1993. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

Tabell 1. Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 89 - Bekk fra Kottem (ikke kalket), St. 90 - Breidsjøen (kalket), St. 91 - Breidåa (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 89	St. 90	St. 91
Nematoda		Nematoda indet.		8	9	12
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		-	9	-
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		1	6	8
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		-	12	1
		<i>Daphnia</i> sp. **		-	1	-
		Macrotrichidae indet.		-	12	-
		<i>Sida crystallina</i>	(O.F.M.)	-	4	-
	Copepoda	Cyclopidae indet.		-	7	-
Acari		Acari indet.		5	6	9
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	-	1	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	-	16	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	7	-	12
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	9	-	-
	Nemouridae	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	(Stephens)	-	1	-
		<i>Amphinemura</i> sp.		1	-	-
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	1
		<i>Protonemura meyeri</i>	(Pictet)	-	-	22
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		-	-	6
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	5	-	-
		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	9	-	3
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		-	1	-
Heteroptera	Corixidae	<i>Sigara distincta</i>	(Fieber)	-	1	-
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Hygrotus quinquelineatus</i>	(Zetterstedt)	-	1	-
		<i>Hygrotus versicolor</i>	(Schaller)	-	1	-
		<i>Nebrioporus depressus</i>	(Fabricius)	-	1	-
	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	-	2
Megaloptera		<i>Sialis lutaria</i>	(L.)	-	3	-
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		7	-	-
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		-	7	-
	Limnephilidae	<i>Limnephilus</i> sp.		-	1	-
		<i>Potamophylax</i> sp.		-	1	-
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		-	1	-
	Polycentropodidae	<i>Holocentropus dubius</i>	(Rambur)	-	8	-
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	8	-	-
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	1
		Polycentropodidae indet.		-	-	5
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	5	-	2
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		4	3	-
	Chironomidae	Chironomidae indet.		41	83	44
	Empididae	Hemerodrominae indet.		2	-	10
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		4	-	-
		Limonidae indet.		-	-	1
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	-	1
pH (målt i felt)				5,6	6,1	6,4
Totalt antall arter / taxa				15	33	16
Antall surhets-følsomme arter / taxa				0	2	1
Surhets-indeks				0	0,50	0,50
Justert surhets-indeks				0	-	0,50
Klassifisering av lokaliteten				0	2	2

## 12 Oppland

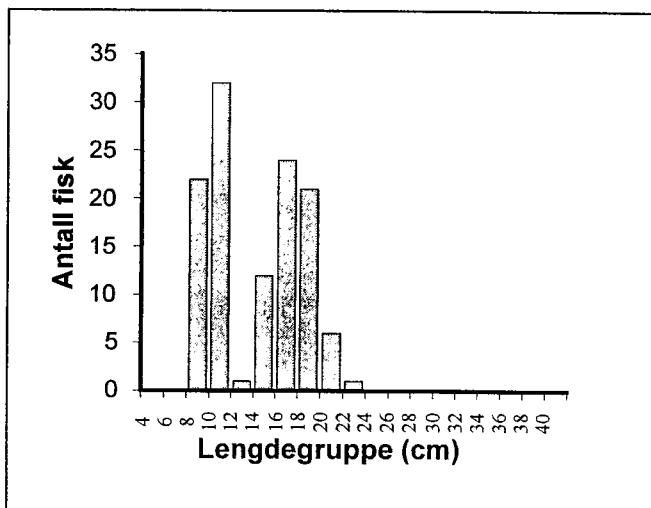
Innsjø	Kommune	UTM-koordinater	
		Øst	Nord
Grønsjøen	Gran	596100	6699300
Ognilla	Gran	594700	6697700
Buvatn	Gran	568500	6696300

## 12.1 Grønsjøen

### Fisk

I Grønsjøen ble det fisket med 8 garn i august 1995. Fangsten bestod av 119 abbor, 2 ørret og 1 sik.

Fangstutbyttet av abbor (29,4 fisk og 878 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 10 og 16 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 21,8 cm og veide 104 gram. Alderen varierte fra 1 til 13 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 1-åringene den mest tallrike årsklassen, men 3-, 4-, 6-, og 7-åringer var også godt representert. Veksten flater ut ved 4-6 års alder med en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 18 cm (figur 2).

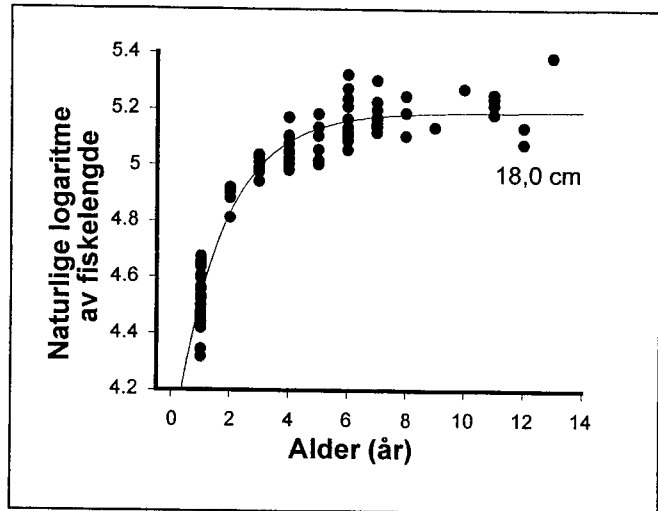


Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,5 fisk og 26 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Det ble fanget kun 2 ørret: en 1-åring på 11,1 cm og en 5-åring som var 22 cm og veide 91 gram. I Grønsjøen ble det satt ut 2-somrig ørret (500 stk) i 1993. Fisk som stammer fra denne utsettingen var ikke representert i vårt materiale.

Siken som ble fanget var 36 cm og veide 719 gram.

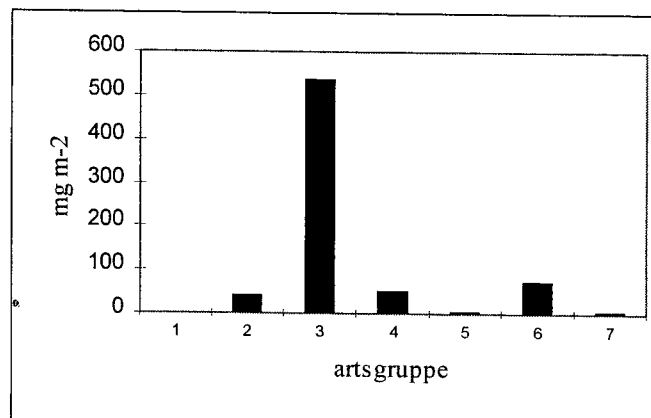
Grønsjøen har en middels tett abborbestand og tynne bestander av ørret og sik. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forsureningsskade. Den svært tynne ørretbestanden tyder på at ørreten kan ha rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening.



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raski den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Grønsjøen var dominert av store mender av vannloppen *Daphnia cristata*. Tilsammen ble 6 arter påvist (3 vannlopper, 3 hoppekreps). Total dyreplanktonmengde var 715 mg pr. m<sup>2</sup>. Artssammensetningen og størrelsesfordelingen indikerer at beiting fra fisk er den mest sentrale påvirkningsfaktor for dyreplanktonsamfunnet i Grønsjøen.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Grønsjøen august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 20.09.95. Roteprøven i Grønsjøen (St. 79 - UTM 32VNM963988) ble tatt på sørsiden av vannet i en bukt med mudderbunn med et tynt belte av starr og elvesnelle. Utløpsbekken (St. 81 - Grønsjøbekken - UTM 32VNM957987) var ca. 2 m brei med mye mose. I stedet for innløpsbekk ble roteprøven tatt i en sidebekk til Grønsjøbekken (St. 80 - UTM 32VNM958986). Bekken var en ca. 1 m brei sildrebekk som drenerer en myr. Det var ingen tegn til kalking. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Grønsjøen og Grønsjøbekken klassifiseres som ikke forsuret. Sidebekken til Grønsjøbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Grønsjøen vært kalket i 5 år siden 1989. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som upåvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 79 - Grønsjøen (kalket), St. 80 - Sidebekk til Grønsjøbekken (ikke kalket?), St. 81 - Grønsjøbekken (kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

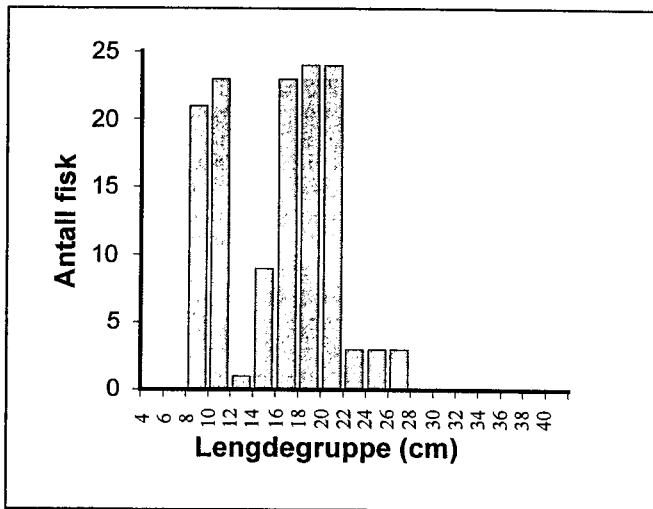
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 79	St. 80	St. 81
Nematoda		Nematoda indet.	-	16	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *	1	-	18	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	2	8	11	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.	-	-	-	
		Chydoridae indet.	13	-	7	
		<i>Eurycerus</i> sp.	4	-	-	
	Copepoda	Macrotrichidae indet.	10	-	-	
		Calanoida indet.	1	-	-	
		Cyclopidae indet.	2	1	1	
Acari		Acari indet.	4	4	30	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis muticus</i> ***	(L.)	-	17	
		<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	-	
	Caenidae	<i>Caenis horaria</i> ***	(L.)	1	-	1
		Heptageniidae	<i>Heptagenia fuscogrisea</i>	(Retzius)	2	-
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i>	(L.)	5	-	-
		<i>Leptophlebia vespertina</i>	(L.)	10	-	-
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra hippopus</i>	Kempny	-	8	
		<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	28	
	Nemouridae	<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	12	-
		<i>Nemurella pictetii</i>	Klapalek	-	6	-
	Perlodidae	Nemouridae indet.		-	22	-
		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	-	-	1
		<i>Isoperla</i> sp. **	-	-	4	
Odonata	Zygoptera	<i>Enallagma cyathigerum</i>	(Charpentier)	3	-	
Coleoptera	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	12	
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp. **		-	1	
	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		2	1	
	Leptoceridae	<i>Mystacides</i> sp.		1	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	5	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	3	4
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	-	-	10
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	-	3
	Sericostomatidae	<i>Sericostoma personatum</i> **	(Spence)	-	-	1
			Trichoptera indet.	-	-	2
	Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		-	9
Chironomidae		Chironomidae indet.		86	140	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	8	
Simuliidae		Simuliidae indet.		-	1	
					5	
pH (målt i felt)				7,4	6,4	7,4
Totalt antall arter / taxa				16	13	22
Antall surhets-følsomme arter / taxa				2	0	7
Surhets-indeks				1,00	0	1,00
Justert surhets-indeks				-	0	1,00
Klassifisering av lokaliteten				3	0	3

## 12.2 Ognilla

### Fisk

I Ognilla ble det fisket med 16 garn i august 1995. Fangsten bestod av 119 abbor, 5 ørret, 3 røye og 2 sik.

Fangstutbyttet av abbor (16,5 fisk og 803 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være under middels både i antall og i vekt. Lengdefordelingen var totoppig med lengdegruppene 8-10 og 16-22 cm som de mest tallrike (figur 1). Største abbor var 26 cm og veide 189 gram. Alderen varierte fra 1 til 8 år, og bestanden hadde varierende årsklassestyrke. I materialet var 1-åringene den mest tallrike årsklassen, men 3-, 4-, 6-, og 7-åringer var også godt representert. Veksten avtok gradvis med økende alder og vekstmodellen antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde på omkring 22 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

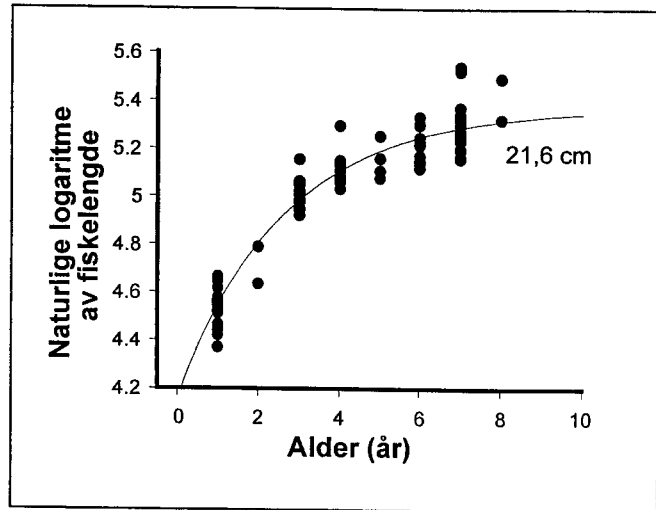
Fangstutbyttet av ørret (0,6 fisk og 52 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Alderen varierte fra 1 til 5 år. Største ørret var 31,1 cm og veide 244 gram. I Ognilla ble det satt ut 2-somrig ørret (500 stk) i 1993. En 3-åring i vårt materiale kan stamme fra denne utsettingen.

Fangstutbyttet av røye (0,4 fisk og 35 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. De tre røyene var henholdsvis 2, 4 og 7 år gamle. Største røye var 25 cm og veide 145 gram. I Ognilla ble det satt ut 1500 villfisk (med antatt alder 3-6 år) av røye i 1991. Den eldste røya i vår fangst kan stamme fra denne utsettingen.

De to sikene var 34,2 og 40,5 cm, og den største veide 612 gram.

Ognilla har en relativt tynn abborbestand og tynne bestander av ørret, røye og sik. Abborbestanden viste varierende årsklassestyrke. Dette er vanlig hos abbor og kan ikke tas som indikasjon på forursagsskade. Den svært

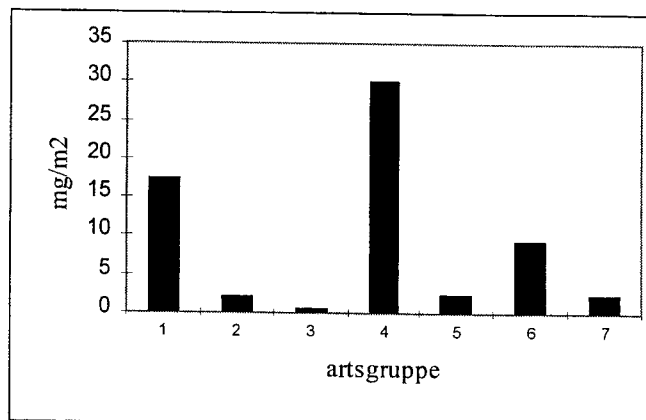
tynne ørretbestanden tyder på at ørreten kan ha rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forsurening



Figur 2. Abbores lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Dyreplanktonsamfunnet i Ognilla hadde et relativt rikt artsutvalg (6 vannlopper, 4 hoppekreps), men de totale dyreplanktonmengdene var lave (64 mg pr. m<sup>2</sup>). Vannloppen *Holopedium gibberum* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer* var de viktigste artene. De lave dyreplanktonforekomstene kan være et resultat av hardt beitetrykk fra fisk, men også andre faktorer kan være avgjørende bl.a. vannkvalitet.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Ognilla august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina spp.*); 3=Vannloppe (*Daphnia spp.*); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope spp.*); 7=Andre arter.

## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 19. og 20.09.95. Roteprøven i Ognilla (St. 82 - UTM 32VNM949984) ble tatt i nordenden av vannet på sand og grusbunn med noe botngras og flotgras. Utløpselva (St. 78 - Ognillelva - UTM 32VNM952965) var 2-3 m bred med mye mose. I stedet for innløpsbekk ble roteprøven tatt i Slettangbekken (St. 83 - UTM 32VNM944989), en sidebekk til bekken fra Målsjøen. Bekken fra Målsjøen renner inn i Ognilla og hadde en pH på rundt 7 (sannsynligvis kalket). Slettangbekken var ca. 1 m bred med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Ognilla klassifiseres som ikke forsuret. Prøven fra utløpselva indikerer imidlertid en moderat forsuret lokalitet. Slettangbekken klassifiseres som sterkt forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Ognilla vært kalket i 6 år siden 1988. Det har vært kalket i innsjøen. Innsjøen er også indirekte påvirket av kalking via oppstrøms vassdrag. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsurening.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 78 - Ognillelva (kalket), St. 82 - Ognilla (kalket), St. 83 - Slettangbekken (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsurening \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

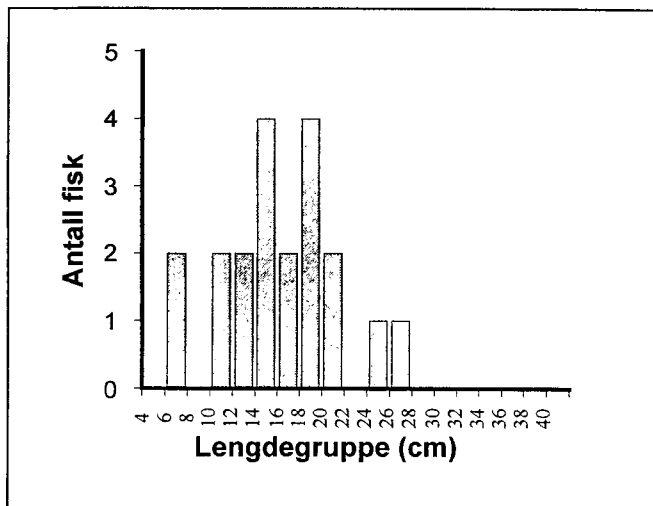
Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer			
				St. 78	St. 82	St. 83	
Nematoda		Nematoda indet.		12	14	11	
Gastropoda		<i>Gyraulus acronicus</i> ***		-	1	-	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *	(Férussac)	16	10	-	
Hirudinea		<i>Glossiphonia complanata</i> ***		-	1	-	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.	L.	9	12	36	
Crustacea	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.		3	-	-	
		Chydoridae indet.		-	8	14	
		<i>Eurycercus</i> sp.		-	7	-	
		Macrotrichidae indet.		-	6	-	
		Cyclopidae indet.		-	5	-	
	Acari	Copepoda	Acari indet.		8	5	23
					-	3	-
	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia</i> sp.		-	3	-
	Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	-	9
			<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	2	-
Nemouridae		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	-	8	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	-	4	
Perlodidae		<i>Diura nanseni</i> **	(Kempny)	1	-	-	
Perlodidae		<i>Isoperla</i> sp. **		8	-	-	
Taeniopterygidae		<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	(L.)	11	-	-	
Dytiscidae		<i>Platambus maculatus</i>	(L.)	-	1	-	
Coleoptera	Leptoceridae	Leptoceridae indet		-	1	-	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet		-	-	1	
Trichoptera	Phryganeidae	Phryganeidae indet.		-	1	-	
	Polycentropodidae	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	(L.)	16	-	-	
		<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	-	1	
		<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	(Pictet)	1	-	-	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	5	-	-	
	Diptera	Ceratopogonidae	Trichoptera indet.		-	1	-
			Heleinae indet.		-	2	-
Chironomidae		Chironomidae indet.		105	144	22	
Empididae		Hemerodrominae indet.		1	-	12	
Limonidae		<i>Dicranota</i> sp.		-	-	-	
		Limonidae indet.		-	-	1	
Simuliidae	Simuliidae indet.		3	-	18		
Tipulidae	Tipulidae indet.		-	1	-		
pH (målt i felt)				7,0	7,2	6,2	
Totalt antall arter / taxa				14	18	13	
Antall surhets-følsomme arter / taxa				3	3	0	
Surhets-indeks				0,50	1,00	0	
Justert surhets-indeks				0,50	-	0	
Klassifisering av lokaliteten				2	3	0	

## 12.3 Buvatn

### Fisk

I Buvatn ble det fisket med 13 garn i august 1995. Fangsten bestod av 717 abbor og 1 ørret.

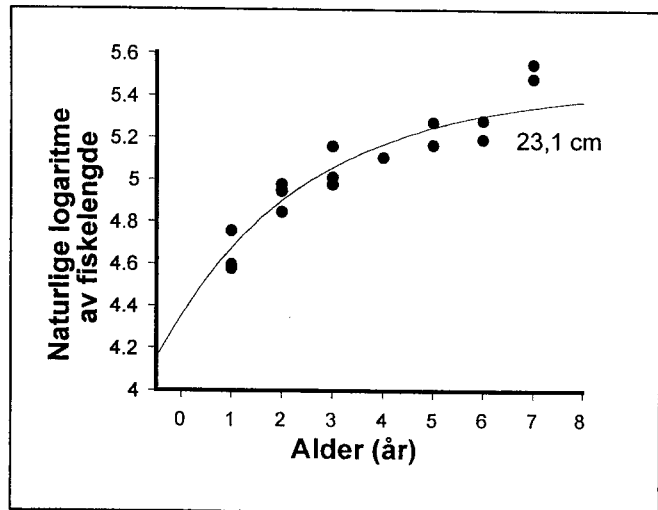
Fangstutbyttet av abbor (98,1 fisk og 3657 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være høyt både i antall og vekt. På grunn av det høye antallet fisk i fangsten og høy temperatur ble bare et lite utvalg fisk både målt og veid (20 stk). Resten av fisken ble talt opp og veid samlet for hver maskevidde på de ulike garn. Lengdefordelingen av abbor i det lille utvalget som ble målt og veid er vist i figur 1. Gjennomsnittsvakta for abbor i hele fangsten (35,8 gram) var klart lavere enn i gjennomsnittsvakta i utvalget (52,4 gram). Lengdefordelinga i figur 1 er derfor ikke representativ for fangsten, da stor fisk var overrepresentert i utvalget. Største abbor i dette utvalget var 25,7 cm og veide 180 gram. Alderen i utvalget varierte mellom 1 og 7 år, og alle mellomliggende årsklasser var representert. De to minste fiskene i utvalget ble ikke aldersbestemt. Ut fra størrelsen er dette sannsynligvis årsyngel. Vekstmodellen ble tilpasset det aldersbestemte materialet og antyder en gjennomsnittlig maksimal lengde for abbor i Buvatn på omkring 23 cm (figur 2).



Figur 1. Antall abbor i ulike størrelsesgrupper (cm).

Fangstutbyttet av ørret (0,1 fisk og 69 gram pr innsatsenhet) kan karakteriseres å være lavt både i antall og i vekt. Ørreten som ble fanget var 36,5 cm og veide 502 gram. Alderen var 8 år.

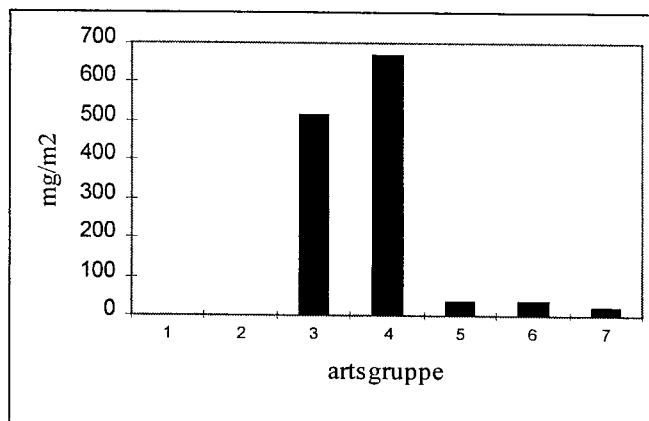
Buvatn har en tett abborbestand og en tynn bestand av ørret. Abbor materialet er beheftet med en del usikkerheter, men det er ingen indikasjoner som tyder på at abborbestanden er påvirket av forurengning. Den svært tynne ørretbestanden tyder på at ørreten kan ha rekrutteringsproblemer, noe som kan være forårsaket av forurengning



Figur 2. Abborens lengde (logaritmiske verdier) ved ulike aldre. Linjen er en tilpassing til en asymptotisk vekstmodell (von Bertalanffy) som angir hvor stor fisken gjennomsnittlig kan bli (asymptoten - når veksten flater ut, se tall på figuren) og hvor raskt den når denne størrelsen.

### Plankton

Meget høye dyreplanktonmengder (1273 mg pr. m<sup>2</sup>) ble påvist i Buvatn. Vannloppen *Daphnia longispina* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer* var de klart dominerende artene. Tilsammen ble 6 arter registrert (3 vannlopper, 3 hoppekreps). Dyreplanktonsamfunnet i Buvatn viser at vannkvaliteten og næringsforholdene i vatnet er meget gunstige.



Figur 3. Dyreplanktonmengde (mg pr. m<sup>2</sup>) i Buvatn august 1995. Navn på artsgrupper: 1=Gelekreps (*Holopedium gibberum*); 2=Vannloppe (*Bosmina* spp.); 3=Vannloppe (*Daphnia* spp.); 4=Hoppekreps (*Cyclopoida*); 5=Hoppekreps (*Diaptomidae*); 6=Hoppekreps (*Heterocope* spp.); 7=Andre arter.



## Bunndyr

Feltarbeidet ble gjort den 19.09.95. Roteprøven i Buvatnet (St. 75 - UTM 32VNM684958) ble tatt på østsiden av vika i sørenden av vannet. Bunnen var steinet med et tynt lag med mudder og noe starr. Utløpsbekken (St. 76 - UTM 32VNM686972) var en 1-2 m brei sildrebekk med mye mose. Innløpsbekken fra Hemvegspetten (St. 77 - UTM 32VNM867947) var en ca. 1 m brei sildrebekk med mye mose. Resultatene er vist i **tabell 1**.

Basert på prøven fra selve Buvatnet må det klassifiseres som moderat forsuret. Prøven fra utløpsbekken har

imidlertidig en justert indeks på 1. Dette betyr at vannet hører til i kategorien ikke forsuret. Innløpsbekken klassifiseres som betydelig forsuret.

## Oppsummering

Etter våre opplysninger har Buvatn vært kalket i 2 år siden 1989. Det har vært kalket i innsjøen. Basert på undersøkelser av fisk, bunndyr og dyreplankton kan innsjøen karakteriseres som fortsatt mulig eller svakt påvirket av forsuring.

**Tabell 1.** Antall individer av bunndyr fra 1 times sortering av roteprøve. St. 75 - Buvatn (kalket), St. 76 - Utløpsbekk Buvatn (kalket), St. 77 - Innløpsbekk Buvatn (ikke kalket).

\*\*\* Art / taxon som er svært følsomt overfor forsuring \*\* Moderat følsomt \* Litt følsomt  
Lokaliteter: 3 - ikke forsuret, 2 - moderat forsuret, 1 - betydelig forsuret, 0 - sterkt forsuret

Gruppe	Undergruppe	Art	Author	Antall individer		
				St. 75	St. 76	St. 77
Nematoda		Nematoda indet.		14	1	
Bivalvia		<i>Pisidium</i> sp. *		20	1	
Oligochaeta		Oligochaeta indet.		8	3	
Crustacea	Cladocera	Chydoridae indet.		6	-	
		Macrotrichidae indet.		2	-	
	Copepoda	Cyclopidae indet.		14	-	
Acari		Acari indet.		4	4	
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i> ***	(Pictet)	-	3	
	Leptophlebiidae	<i>Leptophlebia marginata</i> (L.)		-	3	
		<i>Leptophlebia</i> sp.		3	-	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra nigra</i>	(Olivier)	-	6	
	Nemouridae	<i>Nemoura avicularis</i>	Morton	-	5	
		<i>Nemoura cinerea</i>	(Retzius)	-	1	
		<i>Nemoura</i> sp.		-	4	
	Perlodidae	<i>Isoperla</i> sp. **		1	8	
	Taeniopterygidae	<i>Brachyptera risi</i>	(Morton)	-	2	
		Plecoptera indet.		-	1	
Odonata	Anisoptera	<i>Aeshna</i> sp.		1	-	
Coleoptera	Elmidae	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	(Müller)	-	1	
	Gyrinidae	<i>Gyrinus marinus</i>	Gyllenhal	1	-	
		<i>Gyrinus substriatus</i>	Stephens	1	-	
	Hydraenidae	<i>Limnebius truncatellus</i>	Thunberg	-	1	
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Oxyethira</i> sp.		1	1	
	Limnephilidae	Limnephilidae indet.		-	1	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia</i> sp.		2	-	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	(Curtis)	-	1	
		Polycentropodidae indet.		-	6	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila nubila</i>	(Zetterstedt)	-	1	
		<i>Rhyacophila</i> sp.		-	5	
Diptera	Ceratopogonidae	Heleinae indet.		3	4	
	Chironomidae	Chironomidae indet.		28	66	
	Limonidae	<i>Dicranota</i> sp.		-	5	
		Limonidae indet.		-	1	
	Muscidae	<i>Limnophora riparia</i>	(Fallén)	-	5	
	Simuliidae	Simuliidae indet.		-	8	
pH (målt i felt)				7,3	7,3	4,9
Totalt antall arter / taxa				14	22	15
Antall surhets-følsomme arter / taxa				1	3	1
Surhets-indeks				0,50	1,00	0,25
Justert surhets-indeks				-	1,00	0,25
Klassifisering av lokaliteten				2	3	1

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0872-5

509

**NINA  
OPPDRAKS-  
MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7005 TRONDHEIM  
Telefon: 73 58 05 00  
Telefax: 73 91 54 33

**NINA**  
**Norsk institutt**  
**for naturforskning**