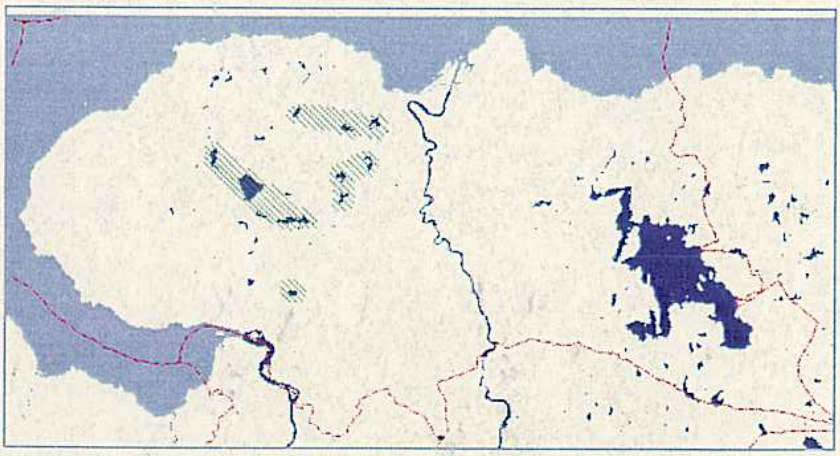
Trondheim kommune
Miljøavdelingen

MILJØUNDERSØKELSER I 10 UTVALGTE VANN I TRONDHEIM BYMARK I 2001

Biologisk mangfold i Trondheim

naturtyper
vann og vassdrag
vilt

Terje Nøst
Haldor Sesseng
Steinar Grønnesby



Rapport nr. TM 01/06
ISBN 82-7727-073-9

INNHOLD:

FORORD

Miljøavdelingen i Trondheim Kommune startet i 2001 en kartlegging av Biologisk mangfold i vann og vassdrag innen kommunen. I vann/tjern er det lagt vekt på å beskrive og evaluere limnologisk tilstand (vanntype, vannkvalitet, dyreplanktonsamfunn og fiskebestander). Målsettingen vil være å framskaffe tilstrekkelig og god faglig dokumentasjon om tilstanden av ferskvannsforekomstene i kommunen innen utgangen av år 2003 (fase 1). Det er en politisk målsetting at alle landets kommuner i løpet av år 2003 skal ha gjennomført kartlegging og verdisetting av viktige områder for Biologisk mangfold på sine arealer. Målsetting med en fase 2 etter år 2003 vil være å utarbeide en langsiktig overvåkingsstrategi av vannforekomstene. Indikator-parametre/organismer/samfunn vil da følges.

Denne rapporten gir resultateter og vurderinger av miljøundersøkelser i 10 utvalgte vann i Trondheim Bymark i 2001. Utvalget av vatna som er undersøkt i 2001 har også vært med tanke på en kartlegging og dokumentasjon av utbredelse av fiskearten mort, som anses å være en trussel mot det biologiske mangfoldet og vannkvalitet.

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har i 2001 gitt tilskudd på kr. 40 000 for å gjennomføre kartlegging av Biologisk mangfold i vannmiljø i Trondheim kommune.

Plan og Bygningsenheten, Trondheim kommune har bistått ved utarbeidelse av dybdekart.

Trondheim 1. november 2001

Eyvind Senneset
Miljødirektør

SAMMENDRAG

Miljøundersøkelser ble gjennomført i 10 utvalgte vann i Bymarka i Trondheim kommune i august 2001. Undersøkelsene inngår i kartleggingen (del 1) av biologisk mangfold i vann og vassdrag for kommunen. Miljøavdelingen har det overordna ansvar for kartlegging av biologisk mangfold innen Trondheim kommune. I vann/tjern er det lagt vekt på å beskrive og evaluere limnologisk tilstand (vanntype, vannkvalitet, dyreplanktonsamfunn og fiskebestander). Lokalitetene som er undersøkt i 2001 omfatter flere sentrale vatn i Trondheim Bymark samtidig som utvalget av lokaliteter også har vært med tanke på en kartlegging og dokumentasjon av utbredelse/mengder av fiskearten mort. Mort anses å være en trussel mot det biologiske mangfoldet og vannkvalitet. Spredning og introduksjon av mort til andre lokaliteter vil ha negative konsekvenser for ferskvannsøkosystemene. En eventuell introduksjon av mort til hoveddrikkevannkilden Jonsvatnet vil være en trussel for vannkvaliteten.

Følgende områder og lokaliteter er undersøkt i 2001:
1) Lian-Byåsen; *Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet*
2) Ilavassdraget; *Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen*
3) Leirsjøvassdraget; *St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen.*
4) Leinstrandmarka; *Hestsjøen.*

1) Lian-Byåsen; *Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet:*
Lokalitetene har alle areal omkring 10 ha. Maksdyp er 14-17 m, grunnest i Lianvatnet. Vatna karakteriseres som næringsfattige med høy grad av humuspåvirkning, relativt høyt kalsiuminnhold og med dypområder som tilnærmet er oksygenfrie. Det siste tiåret har sannsynligvis dypområdene i samtlige tre vatn vært tilnærmet permanent oksygenfrie og uten organismer som krever oksygen. Den negative utviklingen i vannkvalitet i vatna kan i første rekke relateres til endrete økologiske forhold forårsaket av de tette bestandene av mort. Alle tre vatna har nå svært tette bestander av mort. Gjeddebestandene er svært tynne i alle vatna. Trepigget stingsild ble påvist i Kyvatnet. Sikbestanden i Haukvatnet og Lianvatnet har forsvunnet som følge av konkurranse med morten. De tette bestandene av mort har gjennom beiting sterkt påvirket dyreplanktonets arts- og størrelses sammensetning. Dette har medført at den biologiske selvrenselsesevnen til de tre vatna har blitt dårligere, og vatna karakteriseres nå ved en svært lav biologisk selvrenselsesevne. Det har skjedd en merkbar tilgroing av vannvegetasjon i vatna det siste tiåret, særlig i Lianvatnet. Mindre lysgjennomgang, økt tilslamming av bunnområder og generelt dårligere vannkvalitet har bidratt til denne endringen i vannvegetasjon. Positivt er det imidlertid at Kyvatnet har en levedyktig bestand av ferskvannskreps, som sannsynligvis har økt det siste tiåret.

2) Ilavassdraget; *Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen*
Alle tre er små vatn (areal <10 ha) og relativt grunne lokaliter (maksdyp 9-14 m), grunnest i Theisendammen. Vatna har stor grad stor grad av humuspåvirkning og fargetallet er høyt. Theisendammen og Baklidammen karakteriseres som svært næringsfattig (ultra-oligotrofe). Kobberdammen har noe bedre næringsstatus, men er likevel klart næringsfattig. Kobberdammen karakteriseres ved svært bløtt vann, de andre to som moderat bløtt. Kobberdammen og Theisendammen har oksygenmetning omkring 30 % i dypområdene, noe som indikerer at det er nedbrytingsprosesser som dominerer her. I Baklidammen er oksygeninnholdet i dypområdene tilfredstillende god. Dyreplanktonbiomassen i Theisendammen og Baklidammen var relativt lav, men representerer sannsynligvis et tilnærmet normalt nivå for lokalitetene. I de to lokalitetene indikerer resultatene at fisk beiter lite på dyreplanktonsamfunnet. Dyreplanktonbiomassen i Kobberdammen var godt over middels høy, men dyreplanktonsamfunnet er her i meget stor grad påvirket av beiting fra mort.

I Theisendammen finnes ørret, røye, mort og trepigget stingsild, og fangstene tyder på sterk dominans av ørret. Ørretbestanden i Theisendammen er relativt tynn, med dominans av fisk som har individvekt lavere enn 100-200 gram. En ørret veide 2 700 gram. I Baklidammen finnes ørret, mort og gjedde. Ørretbestanden er stor, men er småfallen og det var ingen ørret i fangsten som veide mer enn 150 gram. Mort og gjedde har en svært tynn bestand i Baklidammen. Resultatene fra 2001 viser at mort finnes både i Baklidammen og Theisendammen, men arten har foreløpig problemer med å etablere seg. I Kobberdammen finnes mort, ørret og røye. Mort er den klart dominerende arten i Kobberdammen, og prøvefiske i 2001 indikerer at Kobberdammen nå har en meget tett bestand av mort. Mortebestanden i Kobberdammen har økt i løpet av det siste tiåret. Ørret- og røyebestanden i Kobberdammen er forholdsvis tynn, med dominans av småfallen fisk. Særlig for røya er størrelsen og kvaliteten dårlig (individvekt < 50 gram).

3) Leirsjøvassdraget; *St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen.*
Alle tre vatna er svært næringsfattige vatn med stor grad av humuspåvirkning. Skjellbreia har det største overflatearealet (70,5 ha) og dyp (maks 40 m). Dyreplanktonsamfunnet i vatna har lik artssammensetning, men dominansforholdet er forskjellig. Dyreplanktonbiomassen var lav i alle vatna, særlig i Kvistingen som skiller seg ut med svært lav dyreplanktonbiomasse. I St. Leirsjø representerer dyreplanktonbiomassen et tilnærmet normalt nivå (199 mg per m^2) for innsjøer med svært lavt næringsinnhold (lavt fosfor nivå) og med høy grad av humuspåvirkning. Artsammensetningen og dominansforhold i St. Leirsjø indikerer liten påvirkning fra fiskebeiting. Skjellbreia har noe mindre planktonbiomasse og artsdominans indikerer at det i dette vatnet er et visst beitetrykk fra planktonspisende fisk (røye og trepigget stingsild). I Kvistingen indikerer planktonprøvene at dyreplanktonsamfunnet er utsatt for relativt stort beitetrykk fra røya.

I alle tre vatna finnes bestander av ørret, røye og trepigget stingsild. I St. Leirsjø indikerer fangstene at vatnet har en relativt tett bestand av ørret som er småfallen (gjennomsnittsvekt 77 gram) og med dårlig kondisjon. Ørretbestanden i St. Leirsjø er for stor i forhold til næringsgrunnlaget. St. Leirsjø har en moderat til middels tett røyebestand med dominans av individer med vekt mellom 100 og 200 gram under prøvefiske. Sannsynligvis representerer mengde og størrelse/kvalitet på røya i 2001 et tilnærmet optimalt normalt nivå for røyebestanden i St. Leirsjø. Det synes nå å være relativt god balanse mellom størrelsen på røyebestanden og næringsgrunnlaget i St. Leirsjø.

Ørretbestanden i Skjellbreia er tynn/moderat . Ørreten er småfallen, men med tilfredstillende kondisjon. Ørretens størrelse har blitt betydelig redusert det siste tiåret. Det forhold at Skjellbreia synes å ha en stor og utbredt bestand av trepigget stingsild indikerer at i hvert fall innslaget av større ørreter er svært beskjedent i vatnet. Relativ tynn ørretbestand i Skjellbreia og mangel på større individer kan være en indikasjon på at det har forekommet et visst overfiske på større ørreter gjennom årene. Fangstutbytte av røye i Skjellbreia indikerer en tynn røyebestand av dårlig kvalitet. Røya er småfallen (individvekt < 100 gram dominerer) og kondisjonen er lav. Dårlige næringsbetingelser, næringskonkurranse med trepigget stingsild og sannsynligvis også sviktende rekruttering kan forklare at Skjellbreia har en mager røyebestand.

Ørretbestanden i Kvistingen er tynn/moderat stor med gjennomsnittsvekt omkring 100 gram. I likhet med Skjellbreia tyder resultatene i Kvistingen på at ørretens størrelse har blitt redusert det siste tiåret. Det er også her sannsynlig at det gjennom årene har forekommet et visst overfiske på større ørret.
Røyebestanden i Kvistingen er relativt stor med mager og småfallen fisk. Det er stor grad av av ubalanse mellom næringsgrunnlag og størrelsen på røyebestanden.

4) Leinstrandmarka; *Hestsjøen.*
Hestsjøen har et areal på 8 ha og maksdyp 14 m. Vatnet er næringsfattig med meget stor grad av humuspåvirkning. Organisk tilførsel og forbruk av oksygen i vannmassene er betydelig. Dypområdene karakteriseres sannsynligvis med svært lavt oksygennivå gjennom hele året. Innholdet av kalsium er høyt og vannet klassifiseres som hårdt.

Hestsjøen har en relativt høy dyreplanktonproduksjon. Biomassen er klart høyere enn det som forventes i næringsfattige, svært humusholdige vann i regionen. Alle sentrale artsgrupper hadde gode forekomster. Artssammensetning og dominansforhold av dyreplankton indikerer også at beiting fra fisk er liten.

Det finnes ørret og trepigget stingsild i Hestsjøen. Ørretbestanden er stor og består av småfisk (for det meste < 100 gram). Bestanden utnytter både gruntvannssonen og de åpne vannmasser. Dette indikerer at næringstilbudet kan være begrensende. Det er gode gyte- og oppvekstmuligheter for ørreten både i utløps- og innløpsbekken.

1 INNLEDNING

Det er en politisk målsetting at alle landets kommuner i løpet av år 2003 skal ha gjennomført kartlegging og verdisetting av viktige områder for Biologisk mangfold på sine arealer. Miljøavdelingen har det overordna ansvar for kartlegging av Biologisk mangfold innen Trondheim kommune. Det er lagt opp til at kunnskapen om Biologisk mangfold innen Trondheim kommune skal gjøres gjennom kartlegging av:1) Naturtyper, 2) Vilt og 3)Vann og vassdrag.

Vann og vassdrag er blant de biologiske systemene som er mest påvirket og truet av menneskelig aktivitet. I Norge er det i dag kjent omtrent 5 000 arter i ferskvann. Eutrofiering (gjødsling/næringsalter) er den forurensningstypen som fører til det største tapet av mangfold på nasjonalt nivå. Generelt er datatilfanget fra lokaliteter med en klar by- og tettstedpåvirkning forholdsvis begrenset, og ofte vanskelig tolkbart. Endringer og tap av mangfold i bynære områder er vanskelig å anslå p.g.a. manglende tidsserier eller manglende referanseområder.

Innen Trondheim kommune finnes en rekke vannforekomster, både rennende og stillestående. Det sentrale vassdraget er Nidelva og byens hoveddrikkevannskilde Jonsvatnet er det største vannet. Markaområdene rommer et stort spekter av vann/tjern og bekker. Ferskvannsforekomster utgjør ca. 6 % av kommunens totale areal på 342 km^2. I Trondheim er de største vassdragene som Nidelva, Leirelva og Gaula/Søra de mest trua. Her er utbygging, forurensning og gjødsling de største truslene mot Biologisk mangfold og landskap.

Miljøundersøkelsene i 10 utvalgte vann i Bymarka i Trondheim kommune i august 2001 inngår i kartleggingen (del 1) av Biologisk mangfold i vann og vassdrag for kommunen. I vann/tjern er det lagt vekt på å beskrive og evaluere limnologisk tilstand (vanntype, vannkvalitet, dyreplanktonsamfunn og fiskebestander). Utvalget av vatna som er undersøkt i 2001 har også vært med tanke på en kartlegging og dokumentasjon av utbredelse av fiskearten mort, som anses å være en trussel mot det biologiske mangfoldet og vannkvalitet. Spredning og introduksjon av mort til andre lokaliteter vil ha negative konsekvenser for ferskvannsøkosystemene. En eventuell introduksjon av mort til hoveddrikkevannkilden Jonsvatnet vil være en trussel for vannkvaliteten.

2 TRONDHEIM KOMMUNE - STATUS FOR BIOLOGISK MANGFOLD I VANN OG VASSDRAG

I vannforekomster er opplysninger/kunnskap i første rekke begrenset til fiskearter og fiskebestander. Det finnes god dokumentasjon om fiskestatus i Nidelva, der det har blitt utført en rekke fiskeundersøkelser de siste par tiårene. Det eksisterer også opplysninger/kunnskap om fiskearter og bestander i de fleste vann og tjern innen Trondheim kommune. Imidlertid er kunnskapen om dagens tilstand i vann/tjern i hovedsak basert på eldre undersøkelser og/eller en skjønnsmessig vurdering av innsamlet informasjon. Flere av de tidligere fiskeundersøkelsene er også utformet slik at de gir begrenset informasjonsverdi.

Det finnes begrenset kunnskap om utbredelse og tilstand av andre ferskvannsorganismer i vannforekomster innen kommunen. Et fåtall lokaliteter både i rennende og stillestående vann

er blitt undersøkt m.h.p. en rekke artsgrupper, men de fleste av undersøkelsene er 10 år eller eldre.

Det er et stort behov for å fremskaffe/oppdatere kunnskapen om Biologisk mangfold i vann og vassdrag i Trondheim kommune. Ettersom dette vil være en ressurs- og tidkrevende oppgave vil det være nødvendig med en prioritering av hvilke lokaliteter og parametre som det skal legges vekt på.

Målsettingen vil være å framskaffe tilstrekkelig og god faglig dokumentasjon om tilstanden av ferskvannsforekomstene i kommunen innen utgangen av år 2003 (fase 1). Målsetting med en fase 2 etter år 2003 vil være å utarbeide en langsiktig overvåkingsstrategi av vannforekomstene. Indikator-parametre/organismer/samfunn vil da følges.

Ettersom opplysningene/kunnskapen er størst i forhold til fiskearter/bestander vil det være naturlig først å prioritere en oppdatering av fiskebiologiske forhold, særlig i vann/tjern i markaområdene. I de fleste av disse lokalitetene vil det være behov for en bedre og oppdatert dokumentasjon. I tillegg tas det sikte på å beskrive den enkelte vanntypen m.h.t. limnoøkologisk tilstand (morfometri, vannkvalitet og dyreplanktonsamfunn).

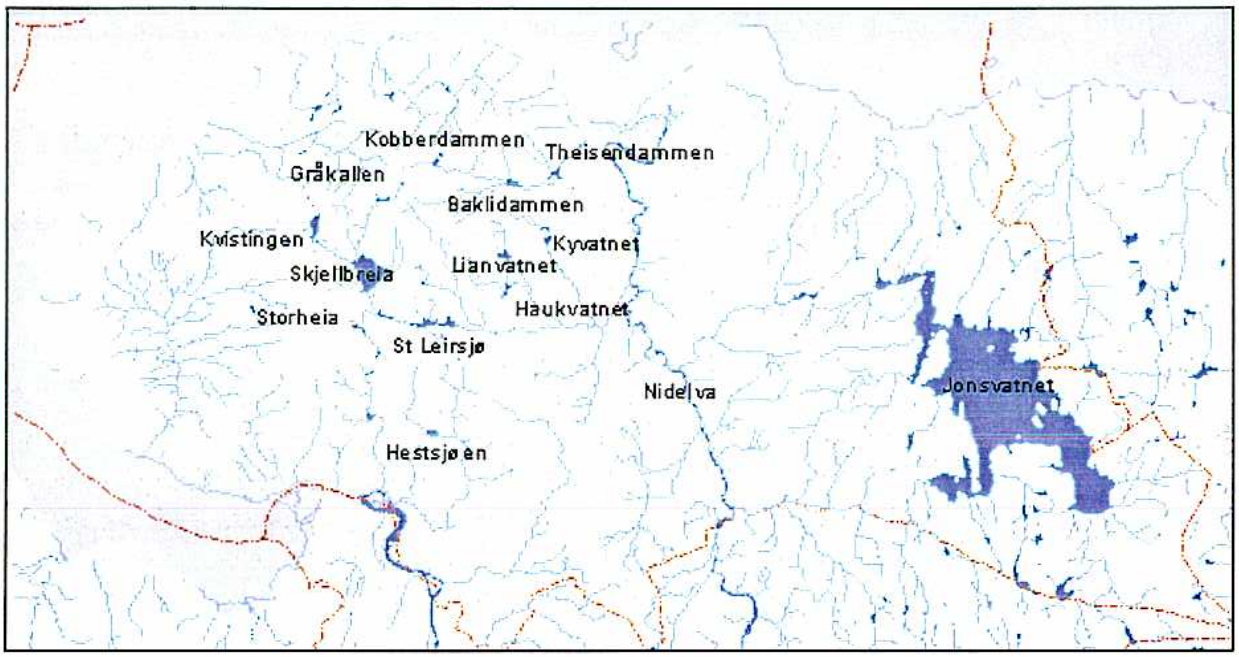
Kartleggingen/undersøkelser i vann og vassdrag ble påbegynt i 2001 i 10 utvalgte vann i Bymarka (del1). En videreføring i andre lokaliteter (både stillestående og rennende vannmiljø) vil bli foretatt i 2002 (del 2) og 2003 (del 3).

3 MILJØUNDERSØKELSER I 2001 - OMFANG, VURDERINGSGRUNNLAG OG METODIKK

En kartlegging av miljøforholdene i 10 utvalgte vann/tjern i Bymarka ble foretatt i august 2001. Følgende områder og lokaliteter ble undersøkt (**figur 1**);

<u>område 1) Lian-Byåsen</u>; Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet
<u>område 2) Ilavassdraget</u>; Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen
<u>område 3) Leirsjøvassdraget</u>; St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen.
<u>område 4) Leinstrandmarka</u>; Hestsjøen.

En kartlegging og vurdering av miljøtilstanden i disse lokalitetene er basert på fysisk/kjemiske målinger og analyser av noen sentrale parametre, prøver av dyreplanktonsamfunnene og fiskesamfunnet. Det understrekes at datatilfanget kun representerer et "øyeblikksbilde" for flere parametre, men totalt vil likevel parametervalget gi et rimelig godt grunnlag for å gi et tilfredstillende bilde av miljøtilstanden i den enkelte lokalitet. Undersøkelsene ble gjennomført av Miljøavdelingen i løpet av august 2001. I lokaliteter der det foreligger tidligere data/opplysninger er det også lagt vekt på å vurdere utvikling i miljøtilstand.



Figur 1. Kart over Trondheim Kommune og lokaliteter undersøkt i 2001.

Morfometri og fysisk/kjemiske målinger

Alle lokalitetene ble dybdemålt (vha. ekko-dybdemåler) og dybdekart er laget. Vertikal temperaturmålinger, samt måling av siktedyp (Secchi-skive) er foretatt i alle lokaliteter. Prøver av overflatevann er analysert med hensyn på næringssalter (total fosfor), fargetall (mg Pt/l) og kalsiuminnhold (mg Ca/l). I 6 av lokalitetene ble også oksygeninnhold målt i dypområdene. Vannkjemiske analyser er utført ved Næringsmiddelkontrollen i Trondheim.

En vurdering av vannkvalitetstilstanden i den enkelte lokalitet er foretatt i samsvar med SFT`s klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997) og Økland (1983) (**tabell 1**).

PARAMETRE	TILSTANDSKLASSER				
	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Total fosfor (µg P/l)	<7	7-11	11-20	20-50	>50
Siktedyp m	>6	4-6	2-4	1-2	<1
Fargetall (mg Pt/l)	<15	15-25	25-40	40-80	>80
Oksygenmetning (%)	>80	50-80	30-50	15-30	<15
Hårdhetsskala	I Svært bløtt vann	II Bløtt vann	III Middels bløtt vann	IV Hårdt vann	
Kalsiuminnhold (mg Ca/l)	0-2,7	2,7-5,2	5,2-11,8	>11,8	

Tabell 1. Utvalgte parametre for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann etter SFT (1997) og Økland (1983).

Dyreplankton

Prøver av dyreplankton ble tatt i alle lokaliteter ved vertikale planktontrekk fra bunn til overflate (maks 20 m) over lokalitetenes dypeste områder ved hjelp av planktonhåv (maskestørrelse 90 µm). Prøvene ble analysert til art og det ble beregnet biomasse (mg per m^2 overflate) (jfr. Breistein & Nøst 1997). Håvfaktor på 2,0 er benyttet ved beregningene (jfr. Jensen 1988) og vurderingsgrunnlag for dyreplankton biomasse er vist i **tabell 2**.

Dyreplankton (planktoniske krepsdyr) er små organismer som lever ute i vannmassene. Til dyregruppen hører relativt mange arter med ulike miljøkrav som gjør at dyreplankton er godt egnet for overvåking av miljøtilstanden i vannsystemer (jfr. Brandrud & Aagaard 1997). Det finnes flere arter som er følsomme med hensyn til forurensninger, fysiske inngrep i vann og vassdrag og beiting (predasjon) fra fisk og bl.a. mysis. Innen dyreplanktonet finnes bl.a. nøkkelarter i stoffomsetningen i vannmassene, og reduksjon eller fravær av disse kan bl.a. forsterke algeoppblomstringer og føre til dårligere vannkvalitet.

Dyreplankton	**Mengdevurderingskategorier**				
	I Lav	**II** Lav - moderat	**III** Moderat - middels	**IV** Høy	**V** Meget høy
Biomasse (mg per m^2)	<100	100-200	200-700	700-1200	>1200

Tabell 2. Vurderingsgrunnlag for dyreplankton biomasse (mg per m^2) (basert på forekomster i oligotrofe og oligomesotrofe innsjøer -upubl.data fra NINA).

Fiskesamfunn

I alle lokalitetene ble det i august 2001 gjennomført et prøvefiske. Det ble benyttet bunngarn av type Nordisk oversiktsgarn, som det siste tiåret er blitt standardisert til overvåking av fiskebestander i de nordiske land. Hvert bunngarn består av 12 ulike maskestørrelser fra 5-55 mm. I hvert vann ble det også fisket med flytegarn. Det ble benyttet en serie (standard SNSF) med maskestørrelse 10-45 mm. I lokalitetene i Leirsjøvassdraget ble det i tillegg benyttet 4 flytegarn (maskestørrelse 22 - 26 - 32 - 45 mm). **Tabell 3** gir en oversikt over antall garn benyttet i den enkelte lokalitet. Bunngarna ble satt i dybdenivået 0-3 m og 3-6 m, mens flytegarn dekket dybdenivået 0-6 m ute i vannmassene.

For fisk gis en beskrivelse av artssammensetning, bestandenes relative størrelse og vekt- og lengdefordeling. Bestandenes relative størrelse blir uttrykt som fangstutbytte (CPUE) - antall fisk per 100 m^2 garnareal per garnnatt. Med bakgrunn i slike relative mål kan fisktettheten i den enkelte lokalitet vurderes (fra lav-høy). I **tabell 4** er det gitt et vurderingsgrunnlag for fangstutbytte for ørret, røye og mort. Vi har laget en kategoriseringen for ørret, røye og mort på grunnlag av tidligere vurderinger gitt ved andre undersøkelser (Forseth et al. 1997, Saksgård & Hesthagen 2001), samt upubl. data fra NINA.

Tabell 3. Oversikt over lokaliteter og antall garn benyttet under prøvefiske i august 2001.

Lokalitet	Bunngarn	Flytegarn
Haukvatnet	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
Lianvatnet	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
Kyvatnet	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
Theisendammen	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
Baklidammen	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
Kobberdammen	8 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF
St. Leirsjø	10 Nordiske oversiktsgarn	4 garn (22-26-32 og 45 mm)
Skjellbreia	14 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF + 4 garn (22-26-32 og 45 mm)
Kvistingen	10 Nordiske oversiktsgarn	4 garn (22-26-32 og 45 mm)
Hestsjøen	7 Nordiske oversiktsgarn	1 serie SNSF

Tabell 4. Fangstutbytte kategorier (CPUE - antall fisk per 100 m^2 garnareal per garnnatt) av ørret, røye og mort.

Fangst per innsats CPUE	**Fangstutbytte kategorier**				
	I Lav	**II Under middels**	**III Middels**	**IV Over middels**	**V Høy**
Ørret	<5	5-10	10-14	14-20	>20
Røye	<5	5-10	10-14	14-20	>20
Mort	<10	10-20	20-30	30-40	>40

4 OMRÅDE 1 - LIAN-BYÅSEN - Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet

4.1 Beliggenhet, areal og morfometri

Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet drenerer mindre deler av de østlige områdene av Bymarka i området omkring Lian og Ugla/Byåsen (**figur 1**). Haukvatnet og Lianvatnet ligger i samme delvassdrag med kilder mellom Solemsåsen og Bakliåsen, ca. 300 m o.h. Kyvatnet drenerer områdene rett sør for Bakliåsen. I nedbørfeltene dominerer myr og skogvegetasjon. Totalt omfatter nedbørfeltene 3,6 km^2.

Haukvatnet

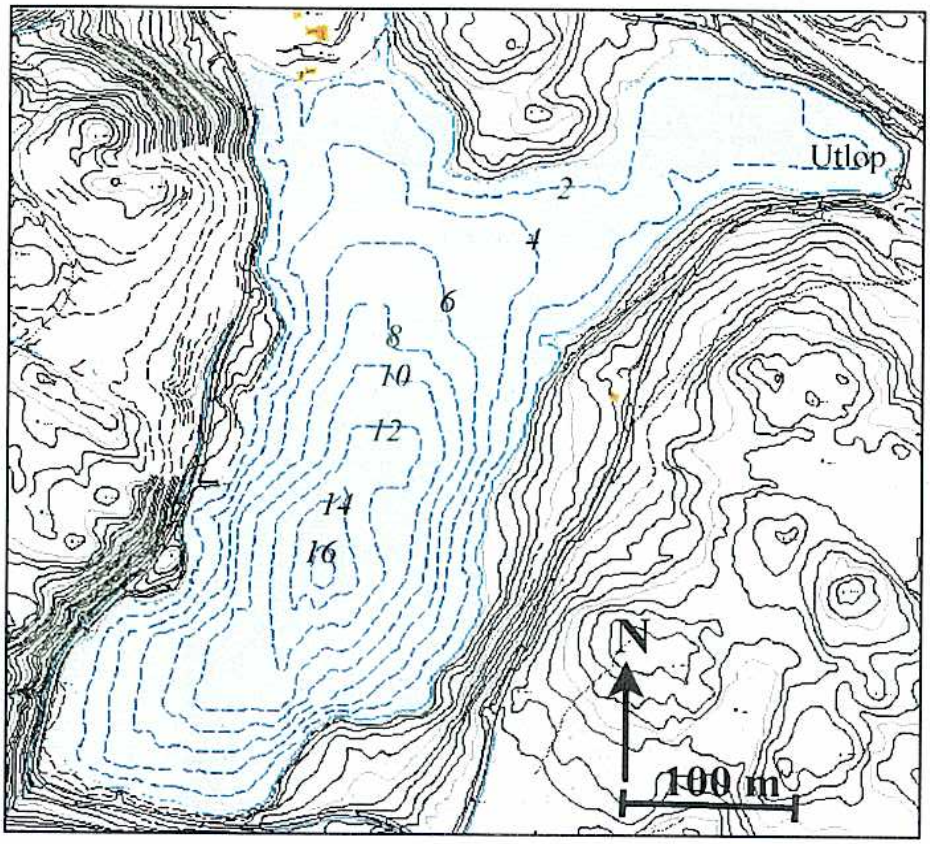
Vatnet ligger 189 m o.h. og har et overflateareal på 10,2 ha. Maksimaldybde er 16 m og de dypeste partiene (> 10 m) finnes i midtre og sentrale deler av vatnet (**figur 2**). I områdene ved innløpsbekk i nord og utløpsbekk i nordøst er det store gruntområder (< 3m).Velutviklet vannvegetasjon finnes i disse områdene, samt i den sørlige delen av vatnet. Bunnsubstratet består for det meste av mudder og organisk materiale. Vatnet er oppdemt og en liten demning finnes ved utløpet.

Lianvatnet

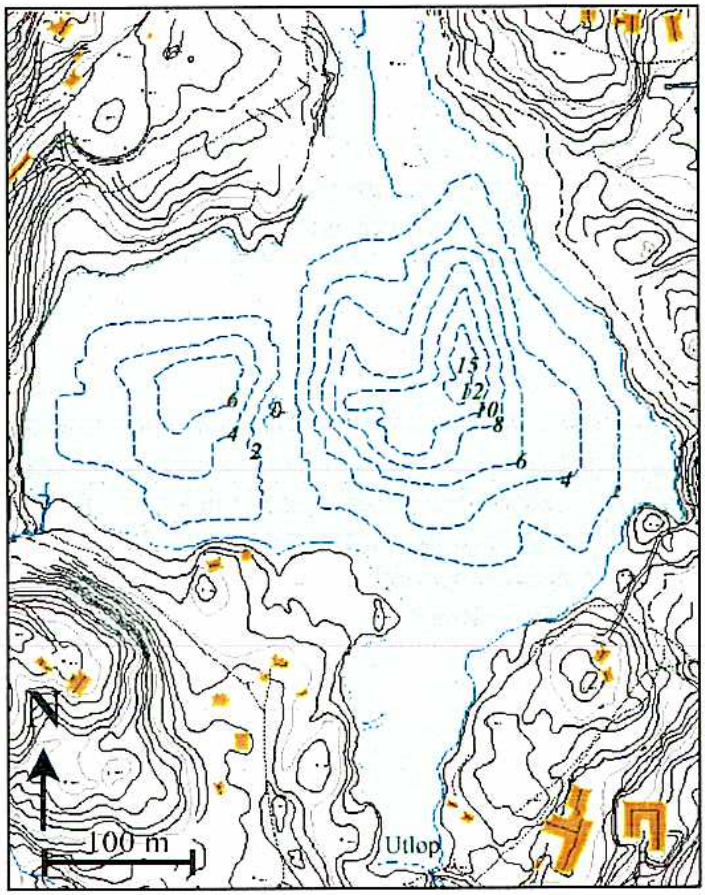
Vatnet ligger 222 m o.h. og har et overflateareal på 11,1 ha. Maksimaldybde er 15 m, men de største arealene av vatnet er relativt grunt med dyp mindre enn 5 m (**figur 3**). Store områder har dyp som er < 2m, der det finnes svært velutviklet og kraftig vannvegetasjon, i første rekke ulike tjønnaksplanter. Dypområder > 10 m finnes bare på et lite avgrenset område sentralt i vatnet. Bunnsubstratet domineres av mye mudder og organisk materiale. Utløpsbekken ligger i den grunne bukta i sør.

Kyvatnet

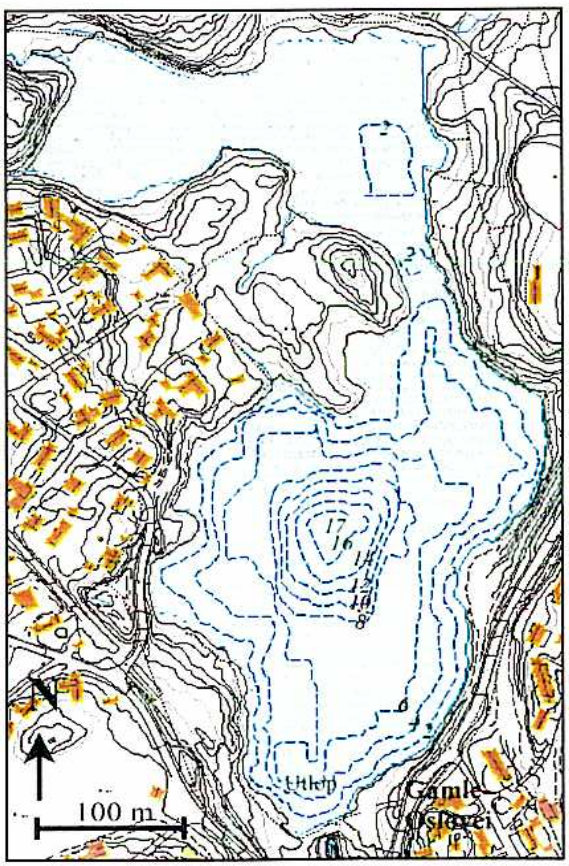
Vatnet ligger 184 m o.h. og har et overflateareal på 9,7 ha. Vatnet består at et hovedbasseng i sør, og et mindre basseng i nord. Det nordlige bassenget er svært grunt (maks 2 m) og har kraftig utviklet vannvegetasjon (tjønnaksplanter). Hovedbassenget har et maksimaldyp på 17 m. Et avgrenset dypområde (> 10m) finnes i de sentrale deler av vatnet, for øvrig er vatnet stort sett grunnere enn 5-6 m (**figur 4**). Bunnsubtratet i Kyvatnet domineres av mudder og organisk materiale, men også partier med steinbunn og bart berg finnes. Vatnet er oppdemt og en demning finnes ved utløpet i vatnets sørende.



Figur 2. Haukvatnet , dybdekart (dyp i meter).



Figur 3. Lianvatnet , dybdekart (dyp i meter).



Figur 4. Kyvatnet,dybdekart (dyp i meter).

4.2 Vannkvalitet

Det ble foretatt målinger/analyser av vanntemperatur, siktedyp, fargetall, total fosfor, kalsiuminnhold og oksygeninnhold (**tabell 5**). Et markert temperatursprangsjikt på omkring 5 dyp ble målt i alle tre vatna. Siktedypet var lavt, lavest i Kyvatnet, 2,2 m, og størst i Haukvatnet, 2,8 m. Fargetallet var relativt høyt med verdier mellom 28 og 34 mg Pt/l. Tilsvarende ble det målt relativt høyt innhold av kalsium (16,4 - 18,9 mg Ca/l). Innholdet av næringssalter (total fosfor) varierte mellom 3,1 og 7,0 µg P /l, som indikerer næringsfattige forhold. Høyeste verdier for fargetall, kalsiuminnhold og total fosfor ble målt i Kyvatnet. Det ble registrert svært lav oksygenmetning i dypområdene i alle tre vatn; 2 - 4 % O_2-metning.

Tabell 5. Sentrale vannkvalitetsparametre målt i Lianvatnet, Kyvatnet og Haukvatnet august 2001.

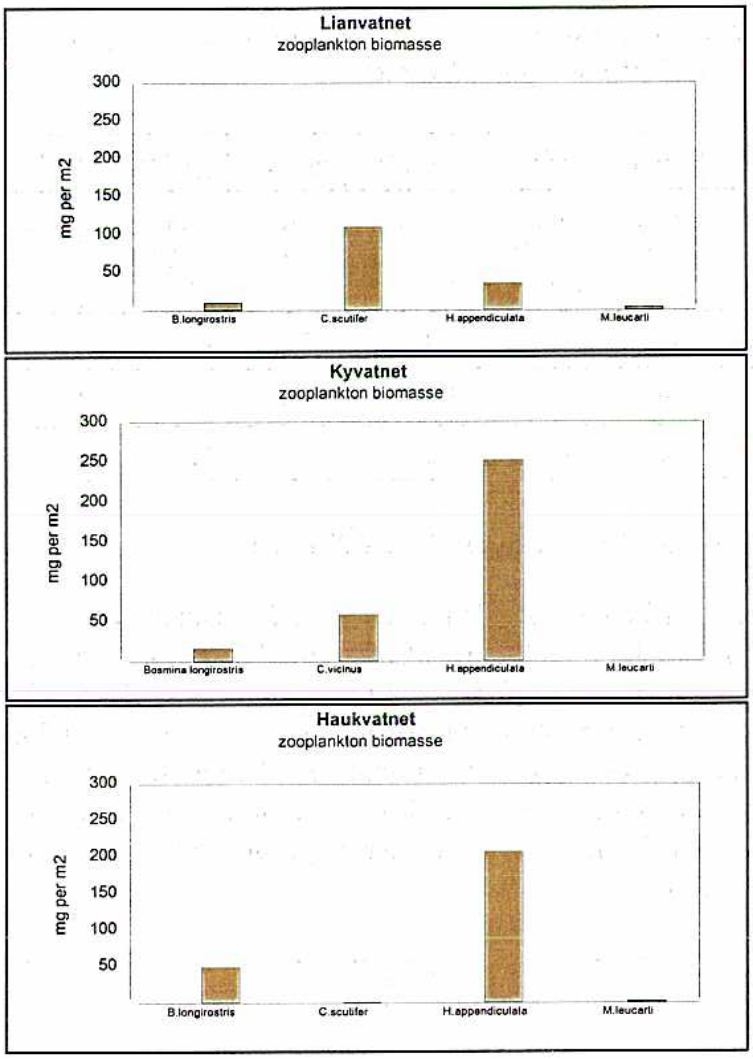
	Næringssalter Tot -P-µg /l	Kalsium mgCa/l	Siktedyp meter	Fargetall mg Pt/l	Oksygen metning (%) (dypområdet)
Lianvatn	3,1	16,4	2,5	30	3,9 - (10 m)
Kyvatn	7,0	18,9	2,2	34	2,3 - (14 m)
Haukvatn	5,1	17,8	2,8	28	3,1 - (13 m)

4.3 Dyreplankton

Lianvatnet og Haukvatnet har samme artssammensetning av dyreplankton; vannloppen *Bosmina longirostris* og hoppekrepsene *Cyclops scutifer, Heterocope appendiculata* og *Mesocyclops leucarti* (**figur 5**). I Kyvatnet ble også tilsvarende arter påvist, med unntak av *C.scutifer* som er erstattet med en annen hoppekreps, *Cyclops vicinus*.

Total biomasse var størst i Kyvatnet (329 mg per m^2), mens det i Haukvatnet og Lianvatnet ble beregnet biomassen på henholdsvis 260 og 162 mg per m^2. Mengdene vurderes som forholdsvis lave til moderate (jfr. **tabell 2**) .

Hoppekrepsene dominerte biomassen i alle tre vatna. I Kyvatnet og Haukvatnet utgjorde *H.appendiculata* omkring 80 % av totalbiomassen, mens *C.scutifer* utgjorde 70 % i Lianvatnet. Biomassen av *B.longirostris* var svært lav i Lianvatnet og Kyvatnet, henholdsvis 11 og 17 mg per m^2. Arten hadde tre ganger så høy biomasse i Haukvatnet. Kroppstørrelsen til voksne individer av *B.longirostris* var i gjennomsnitt 0,43 mm i alle tre vatna.



Figur 5. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i Lianvatnet, Kyvatnet og Haukvatnet august 2001.

4.4 Fiskesamfunn

Bestandssammensetning

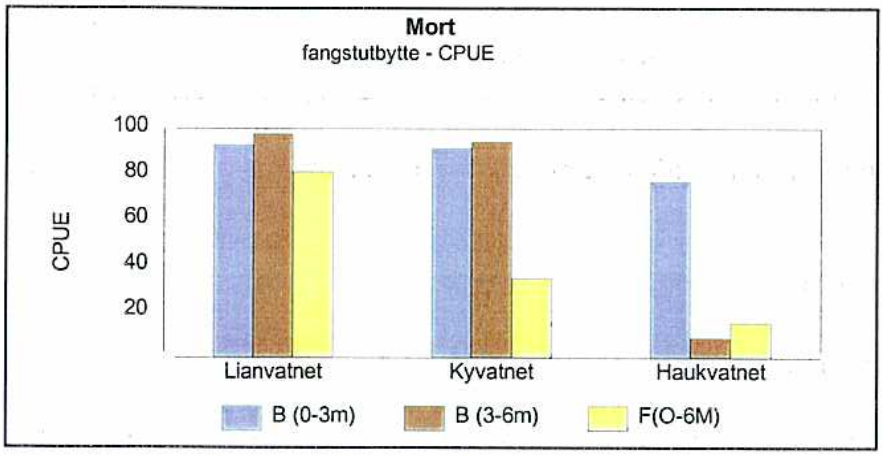
Prøvefiskeopplegget var likt i Haukvatnet, Kyvatnet og Lianvatnet (**tabell 3**). Totalfangstene med hensyn til antall og størrelse (vekt og lengde) er gitt i **tabell 6**. I alle vatna ble det fanget et stort antall mort, flest i Lianvatnet. Et fåtall gjedde ble også fanget i vatna. I Kyvatnet ble i tillegg trepigget stingsild påvist. I alle tre vatna har det de senere år blitt foregått tilfeldige utsettinger av ørret (to-åringer) i regi av TOFA (Trondheim Omland Jakt og Fiskeadm.), senest i 2000/2001 med 500-1000 individer i hvert vann. Ingen ørreter ble fanget under prøvefiske i 2001.

Tabell 6. Total fangst ved prøvefiske i august 2001 (antall fisk, gj.snitt vekt og gj.snitt lengde) i Lianvatnet, Kyvatnet og Haukvatnet.

art	mort	mort	mort	gjedde	gjedde	gjedde	stings.	stings.	stings.
	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm
Lianvatnet	461	9	10	4	370	41			
Kyvatnet	383	19	12	1	1400	62	2	2	5
Haukvatnet	239	14	10	2	193	32			

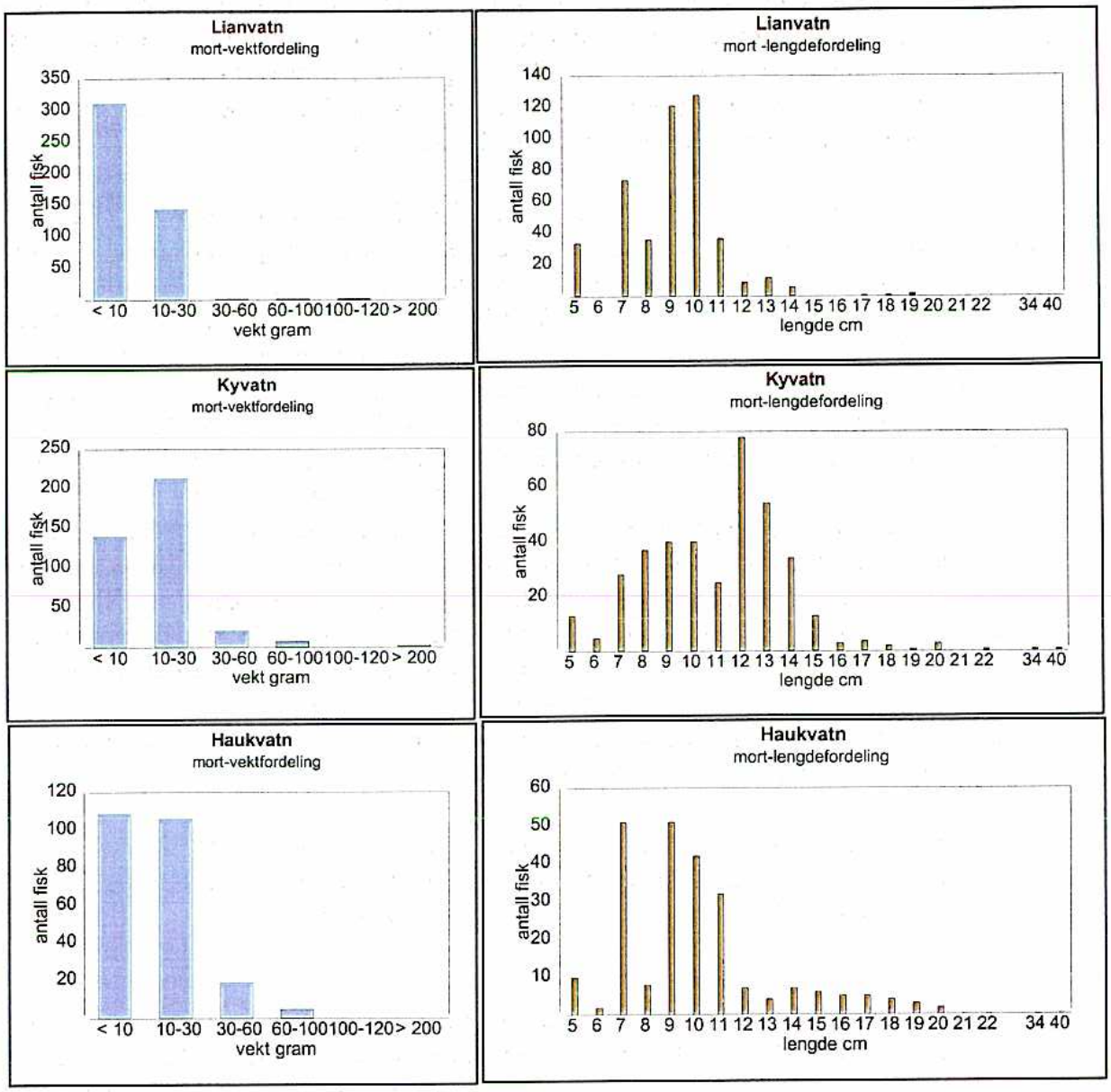
Fangstutbytte, vekt- og lengdesammensetning hos mort

Resultatene fra prøvefiske viser at alle tre vatna karakteriseres av svært tette bestander av mort, særlig synes dette å være utpreget i Lianvatnet (**figur 6**). Fangstutbytte av mort var svært høyt både på bunngarna og flytegarn i Lianvatnet (80 -100 individer per 100 m^2 garnareal). I Kyvatnet var fangstutbytte tilsvarende høyt på bunngarn både på dyp 0-3m og 3-6 m, mens fangstutbytte på flytegarn var mindre enn halvparten sammenliknet med Lianvatnet. Fangstutbytte på 35 mort per 100 m^2 garnareal på flytegarn i Kyvatnet er likevel relativt høyt (**tabell 4**). I Haukvatnet var svært høyt fangstutbytte av mort begrenset til bunngarn på dyp 0-3m.



Figur 6. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2) av mort i Lianvatnet, Kyvatnet og Haukvatnet i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) dyp 0-6m.

I alle tre vatna hadde over 90 % av morten en individvekt som var lavere enn 30 gram (**figur 7**). Andelen av individer som var < 10 gram var klart dominerende i Lianvatnet (67 %). I Haukvatnet og Kyvatnet utgjorde den minste vektgruppen henholdsvis 46 og 37 %. Det ble fanget få individer som veide mer enn 100 gram, men i Kyvatnet ble det fanget to større mort, som veide 484 og 860 gram (jfr. **figur 10**). I Lianvatnet veide de to største individene 106 gram, mens den største morten i Haukvatnet veide 86 gram. I Lianvatnet dominerte individer som var inntil 10 cm i lengde (**figur 7**). Tilsvarende små individer var også dominerende i Haukvatnet, men det var her større spredning i lengder. I Kyvatnet var mortens lengde (gj.snitt 12 cm) noe større enn i Lianvatnet og Haukvatnet.



Figur 7. Vekt- og lengdefordeling av mort i Lianvatnet, Kyvatnet og Haukvatnet i totalfangstene på bunngarn og flytegarn august 2001. merk: x -akse like skala, y-akse forskjellig skala.

Fødevalg hos mort

Mortens fødevalg synes i store trekk å bestå av plankton, i første rekke vannnloppen *Bosmina longirostris*. Overflateinsekter, vegetasjon, detritus (mudder) og vannlevende insekter synes også i varierende grad å være viktig som føde. De to store individene fra Kyvatnet hadde spist stingsild og fiskeyngel (mort).

4.5 Vurdering av limnologisk tilstand (vannkvalitet, dyreplankton og fisk)

Temperaturmålinger i Lianvatnet, Haukvatnet og Kyvatnet i august 2001, samt tidligere målinger foretatt i perioden 1990-95 (upubl.data fra NINA) viser at vatna gjennom sommerhalvåret karakteriseres med et markert temperatur sprangsjikt på omkring 5 m`s dyp. Overflatelaget holder vanligvis en sommertemperatur mellom 15 og 20 °C, mens nær 4 °C oppnås raskt nedenfor sprangsjiktet. Vannkjemiske data viser at vatna er næringfattige med høy grad av humuspåvirkning. Videre karakteriseres vatna av et relativt høyt kalsiuminnhold

og med dypområder som tilnærmet er oksygenfrie. Siktedyp og målinger av fargetall i august 2001 indikerer at den eufotiske sone i vannmassene (hvor lyset trenger ned) er svært tynn, < 3m. Dette betyr at produksjonssonen er smal og begrenset. Det er nedbrytingsprosesser med forbruk av oksygen som dominerer nedover i vannmasssene. Dette bekreftes gjennom de svært lave oksygenkonsentrasjonene som ble målt i august 2001.

I henhold til SFT`s klassifisering av vannkvalitet (SFT 1997) tilsvarer nivåene for siktedyp og fargetall i alle tre vatna tilstandsklasse III (mindre god), mens oksygeninnhold tilsvarer klasse V (meget dårlig) (jfr. tabell 1). Data fra tidligere undersøkelser, særlig Haukvatnet (Nøst 1979, Nøst & Langeland 1994, upubl.data fra NINA), indikerer at det har skjedd en klar negativ utvikling de siste tiårene for disse parametrene, som i første rekke kan relateres til endrete økologiske forhold. Næringsstatus (fosforinnhold) synes å ha endret seg lite gjennom denne perioden. I Haukvatnet finnes data fra perioden 1976 -77 (Nøst 1979), som indikerte at siktedypet gjennomgående lå mellom 4 og 5 m, fargetallet lå omkring 15 mg Pt/l og at det bare periodevis ble påvist lavere enn 10 % oksygenmetning i dypområdene. Data fra perioden 1991-93 viste at siktedypet var blitt redusert til 3 - 4 m og fargetallet økt til ca. 20 mg Pt/l samtidig som svært lavt oksygeninnhold (5-10 % O_2-metning) ble permanent i dypområdene. Tilsvarende permanent og lavt oksygeninnhold er også påvist i Lianvatnet og Kyvatnet i perioden 1991-93 (upubl. data fra NINA). Undersøkelser av vertikalfordeling av bunndyr i Haukvatnet i 1976-77 og siste halvdel av 1980-årene og i 1991 (Nøst 1979, upubl.data fra NINA) bekrefter at det har skjedd enn forverring av oksygenforholdene i denne perioden. Det siste tiåret har sannsynligvis dypområdene i samtlige tre vatn vært tilnærmet permanent oksygenfrie og uten organismer som krever oksygen.

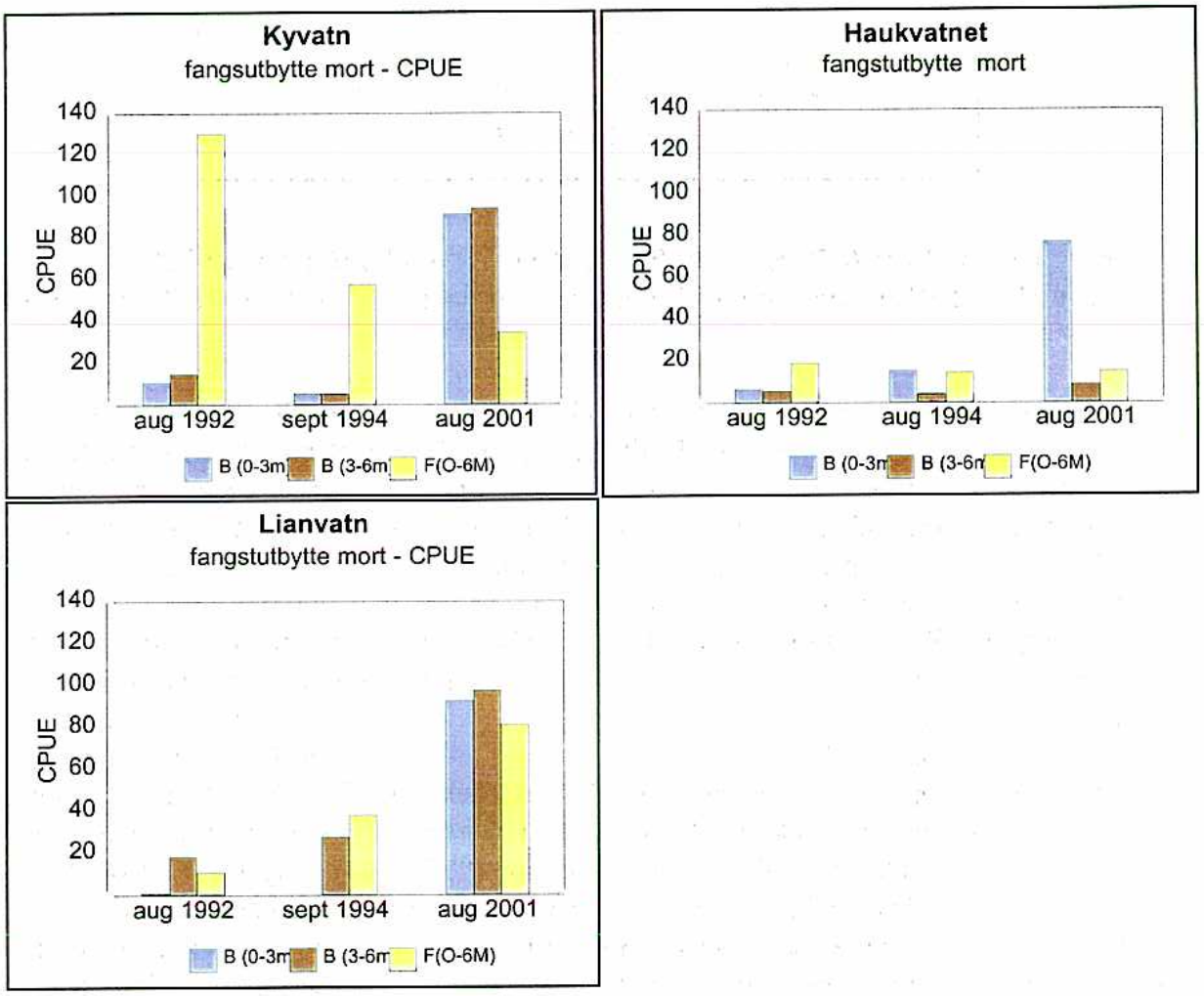
Den negative utviklingen i vannkvalitet i vatna kan i første rekke relateres til endrete økologiske forhold forårsaket av de tette bestandene av mort. Ettersom det er få rovfisker (gjedde) i vatna vil mort kunne få stort "spillerom", og påvirke den økologiske tilstanden i betydelig grad.

I Kyvatnet har det vært kjent at vatnet har hatt en bestand av mort i de siste 20 - 30 årene. Resultatene fra prøvefiske i 2001 samt tidligere undersøkelser på 1990-tallet (Nøst & Langeland 1998, upubl. data fra NINA) viser at Kyvatnet i hvert fall har hatt en svært tett bestand av mort det siste tiåret (**figur 8**). Mortebestanden levde hovedsakelig pelagisk (i de åpne vannmasser) tidlig på 1990-tallet, mens resultatene fra 2001 tyder på at bestanden nå for det meste lever i gruntvannområdene. Dette indikerer at næringsbetingelsene for morten er blitt endret gjennom årene. Det forhold at det nå er påvist trepigget stingsild i Kyvatnet kan ha påvirket mortens habitatendring. Stingsild er bl.a. annet også en effektiv dyreplanktonspiser, samtidig som arten kan tjene som føde for de større mortene. Det kan videre nevnes at Kyvatnet også har en levedyktig bestand av ferskvannskreps. Flere individer ble fanget på bunngarna under prøvefiske, og sannsynligvis har bestanden av ferskvannkreps økt det siste tiåret. Ferskvannkreps ble ikke påvist i Lianvatnet og Haukvatnet.

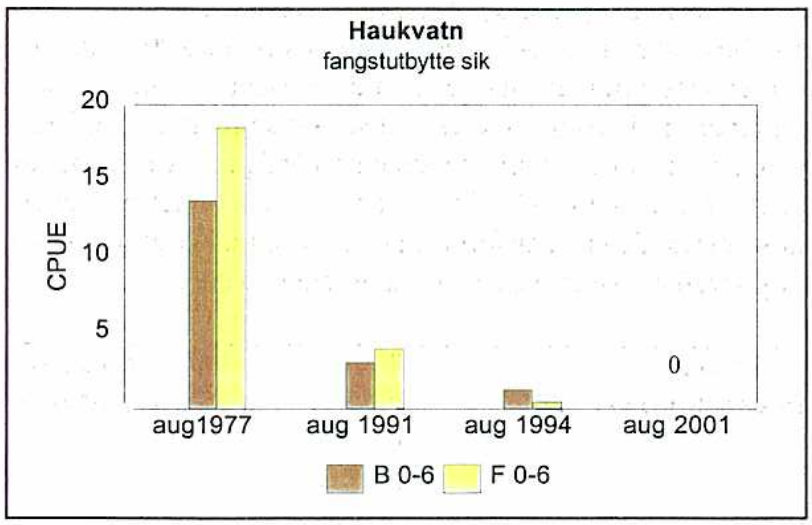
I Haukvatnet og Lianvatnet ble mort introdusert i første halvdel av 1980-tallet, og tidlig på 1990-tallet er det dokumentert at morten i disse to vatna har etablert gode bestander (Langeland & Nøst 1994, upubl.data fra NINA) (**figur 8**). Resultatene i 2001 indikerer at det har skjedd en markert økning i tetthetene av mort i Haukvatnet og spesielt i Lianvatnet, og at vatna nå karakteriseres ved svært tette bestander.

Det er kjent at Haukvatnet og Lianvatnet hadde gode bestander av sik på 1970-tallet. Undersøkelser foretatt i Haukvatnet 1976-77 (Nøst 1979) viste at mengden og kvaliteten på sik var svært tilfredstillende. Fangsutbytte (CPUE) av sik ble i 1977 beregnet til 14-19

individer per 100 m² garnareal (**figur 9**), noe som karakteriseres som relativt høyt for sik. En betydelig del av sikbestanden i 1976-77 hadde individvekt på 200 - 500 gram. Introduksjon av mort og etter hvert en etablering av en økende mortebestand i Haukvatnet utover1980- tallet har resultert i en markert reduksjon i sikbestanden. Sik som ble fanget i 1991 og1994 (Nøst & Langeland 1994, upubl. data fra NINA) hadde klart dårligere kvalitet og lavere kroppsvekt (100 - 200 gram) enn sik fanget i 1977. Ingen fangst av sik under prøvefisket i 2001 indikerer at sikbestanden nå har forsvunnet eller er på vei ut. I Lianvatnet har sik ikke blitt fanget under prøvefiske verken på 1990-tallet eller i 2001.



Figur 8. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m²) av mort i Kyvatnet, Haukvatnet og Lianvatnet i august 1992, september 1994 og august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) dyp 0-6m. (Data fra 1992 og 1994 - NINA upubl. data).



Figur 9. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2) av sik i Haukvatnet i 1977, 1991, 1994 og 2001 på flytegarn 0-12 m`s dyp. (Data fra 1997 - Nøst 1979, data fra 1991 og 1994 - NINA upubl. data).

Den negative utviklingen for sikbestandene i Haukvatnet og Lianvatnet relateres til konkurranse med morten om mat og habitatbruk (Nøst & Langeland 1994, 1998). Begge arter utnytter både bunnområder og de åpne vannmassene som leveområder. Store deler av vekstsesongen lever både mort og sik ute i de åpne vannmassene og beiter på dyreplankton. Imidlertid er mort mye mer effektiv til å utnytte forskjellige næringsobjekter, og vil på den måten undergrave næringsgrunnlaget for andre fiskearter. Stort formeringspotensiale hos mort vil i tillegg føre til at mort rakst kan etablere tette bestander og dermed konkurrere ut andre fiskearter som f.eks. sik. Siken i Haukvatnet og Lianvatnet har etter hvert søkt næring på dypere vann og blitt tvunget til å utnytte mindre attraktive næringsdyr (Langeland & Nøst 1994, Langeland & Nøst 1998). Mattilgangen har etter hvert blitt så begrenset at sik har fått problemer med å opprettholde en bestand. Undersøkelser har vist at i Haukvatnet gikk sik over til å kun å beite på hoppkreps (*Cyclops scutifer*), som i disse vatna har hovedutbredelse like under sprangsjiktet (5-7 m) (Nøst & Langeland 1994, 1998, Langeland & Nøst 1994). *C.scutifer* har etter hvert blitt nedbeitet av siken, og dyreplanktonprøven i august 2001 viste svært lav tetthet av denne hoppekrepsen (**figur 5**). I Lianvatnet derimot var *C.scutifer* den dominerende planktonarten i 2001. Dette forhold indikerer at sikbestanden i Lianvatnet ble redusert og forsvant tidligere (omkring 1990) enn i Haukvatnet, og at bestanden av *C.scutifer* har bygd seg opp igjen. Dyreplanktonprøver i Lianvatnet i 1992-94 viste lave tettheter av *C.scutifer* gjennom hele sommerhalvåret (upubl. data fra NINA). I Kyvatnet er ikke *C.scutifer* påvist verken på 1990-tallet eller i 2001. Arten synes å være erstattet av en annen art, *Cyclops vicinus*.

Mort er en svært effektiv dyreplankton-spiser og tette bestander av mort vil i stor grad beite ned og omstrukturere dyreplanktonsamfunnet. Det er tidligere utført komparative studier av dyreplanktonsamfunnet i Haukvatnet før (1977) og etter (1991) at mort ble introdusert (Nøst & Langeland 1994). Disse studiene viste at det har skjedd en dramatisk endring i artssammensetning av dyreplankton. Vannloppene *Daphnia longispina*, *Holopedium gibberum* og *Bosmina longispina* ble påvist i 1977, med sistnevnte som dominerende art. Alle tre arter ble ikke påvist i 1991 og er heller ikke senere påvist. Disse tre vannloppeartene er blitt erstattet av *Bosmina longirostris*, som er en meget liten art (voksne ca. 0,4 mm). Denne arten er tilpasset økosystemer som er utsatt for ekstremt beitetrykk på dyreplanktonsamfunnet. I motsetning til de andre tre nevnte vannloppearter, spesielt *Daphnia*, er den lille *B. longirostris*

lite effektiv til å beite på planteplankton/alger. Den biologiske selvrenselsesevnen til vannet vil således bli vesentlig eller dramatisk svekket. Også for andre grupper av dyreplankton har det skjedd endringer; hoppekrepsen *Acanthodiaptomus denticornis* har blitt eliminert fra Haukvatnet på grunn av mortens beiting. Andre hoppekreps som *C. scutifer* og *Heterocope appendiculata* får derimot økt sin produksjon, som følge av at de kan beite som rovdyr på de minste individene av *B. longirostris*. Morten som oppholder seg i de åpne vannmassene livnærer seg også stort sett av *B.longirostris*. Denne arten vil sjelden bukke under for et slikt betydelig beitepress, men artens betydning som algespiser vil bli ytterligere redusert ved at kroppstørrelse og tetthet blir mindre. Planktonprøvene i 2001 viste at *B.longirostris* var eneste vannloppeart i både Haukvatnet, Lianvatnet og Kyvatnet. Biomassen av arten var svært lav i Lianvatnet og Kyvatnet, som indikerer at beitetrykket fra mort er større her enn i Haukvatnet. De to førstnevnte vatna hadde også betydelig høyere fangsutbytte av mort ute i vannmassene, særlig i Lianvatnet. I Kyvatnet ble det dessuten som tidligere nevnt også påvist trepigget stingsild som også er en effektiv dyreplankton-spiser.

De tette bestandene av mort har således bidratt til at dyreplanktonsamfunnet i alle tre vatna vurderes å ha svært begrenset evne til å "håndtere" planteplanktonbiomassen. De negative effektene for vannkvaliteten er i første rekke synliggjort gjennom redusert lysgjennomgang i vannmassene og økt forbruk av oksygen, som kommentert ovenfor. Tette bestander av mort vil dessuten medføre økt omsetning og sirkulasjon av organisk materiale i vannmassene. Lav biologisk selvrenselsesevne vil også øke faren for å framprovosere uheldige algeoppblomstringer.

Endrete lys, oksygen, og mengder av organisk materiale vil påvirke vannvegetasjon. På 1970-tallet var store arealer på dyp 2 - 4 m i Haukvatnet dekket av tette kolonier av den fast sittende kransalgen *Chara* sp. (Nøst 1979). Denne arten er indikatorart for kalkrike vatn, men er samtidig sårbar ovenfor endringer i økosystemet. Etter at mort ble introdusert i Haukvatnet har *Chara* sp. forsvunnet, og vannvegetasjon er etter hvert blitt dominert av tette bestander av langstilkete arter av tjønnaks (1-2 m`dyp). Det har skjedd en merkbar tilgroing det siste tiåret. Mindre lysgjennomgang, økt tilslamming av bunnområder og generelt dårligere vannkvalitet har bidratt til denne endringen i vannvegetasjon. Også i Kyvatnet og spesielt i Lianvatnet har det i iløpet av det siste tiåret skjedd en betydelig gjengroing av tjønnaks-arter gruntområdene. Dette medfører ytterligere tilførsler av organisk materiale og økt forbruk av oksygen. Oksygensvinn vil gjennom denne prosessen på sikt prege større deler av vannmassene, og dyreliv og planteliv blir truet. Det vil også være en potensiell fare for at uheldige kjemiske forbindelser (f.eks. tungmetaller) kan bli frigjort i økende grad i anaerobt miljø.

Figur 10. Mort (*Rutilus rutilus*) og gjedde (*Esox lucius*) i Kyvatnet august 2001.

5 OMRÅDE 2 - ILAVASSDRAGET
Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen

5.1 Beliggenhet, areal og morfometri

Ilavassdraget har sine kilder like NØ for Gråkallen (ca. 450 m o.h) og går via de sentrale dammene Kobberdammen, Baklidammen og Theisendammen (**figur 1**), før Ilabekken faller i strykpartier ned til fjorden. Dammene i Ilavassdraget er kunstige og gamle, og er kjent helt tilbake til 1300-tallet, da de ble bygd for å sikre vann til mølledrift i Ila. Fra 1777 og fram til 1972 har Ilavassdraget fungert som Trondheims drikkevannskilde. Alle dammene har anlegg av demning ved utløpet. Dammene har i de siste tiårene regelmessig (ca. hvert 10.år) vært nedtappet for opprensking. I alle dammene finnes bever.

Theisendammen

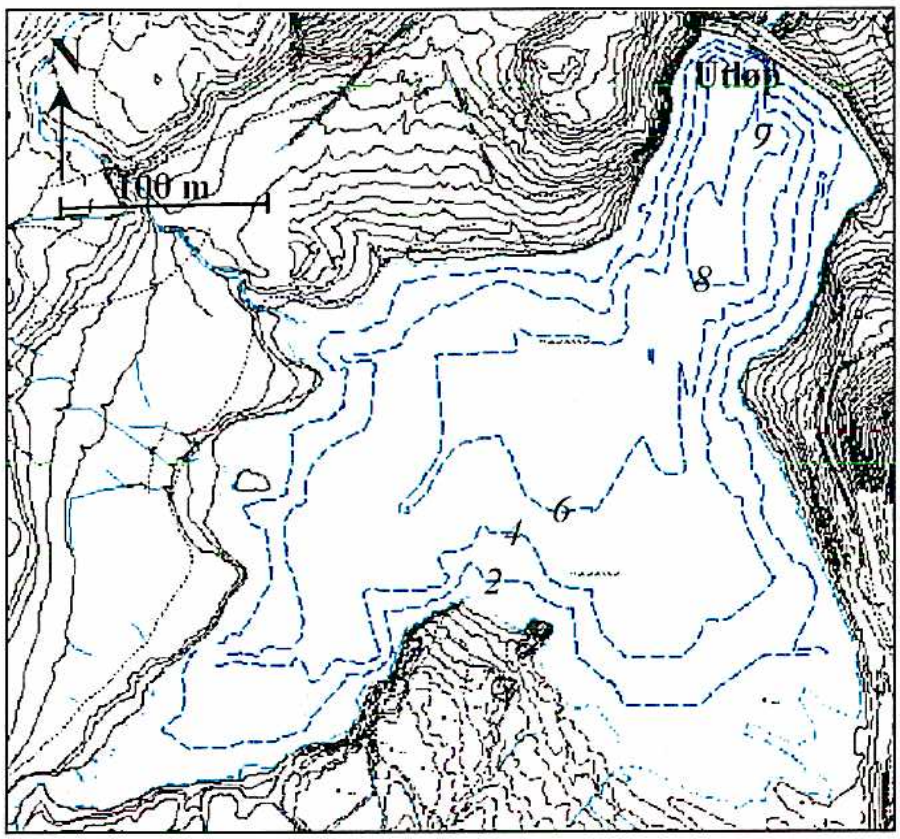
Theisendammen ligger 156 m o.h. og har et overflateareal på 8,7 ha. Dammen er relativt grunn og største delen av arealet har dyp mindre enn 5-6 m (**figur 11**). Det finnes bukter og viker som har grunnere partier (< 2 m`s dyp) og velutviklet vannvegetasjon. Dypeste partier (8-9 m) finnes i området utenfor demningen, som danner dominerende strandlinje i dammens utløpsområde. Innløpsbekken kommer inn i bukta i sørvest. Sommerseter Golfbane ligger inntil dammens nordvestre side, for øvrig består næromgivelsene til dammen for det meste av skog og myrområder. Bunnsubstratet i Theisendammen domineres av organisk materiale og mudder.

Baklidammen

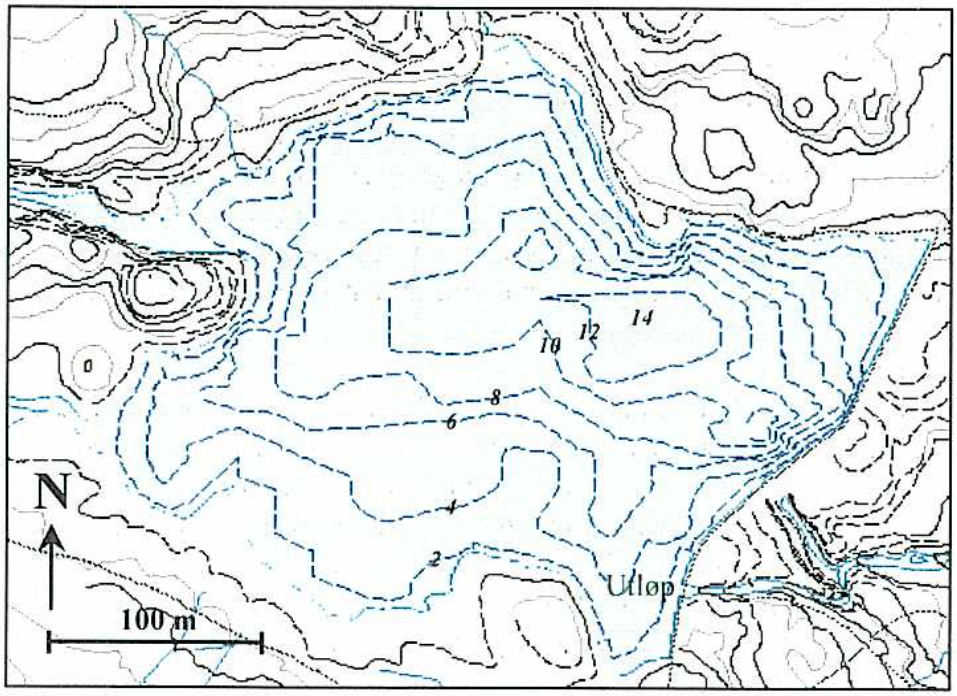
Baklidammen ligger 197 m o.h. og har et overflateareal på 8,2 ha. Dammen er kunstig og demningen utgjør nærmere 1/5 av dammens totale strandlinje. Største dybde i Baklidammen ble målt til 14 m.. Store deler av dammens åpne områder har dyp mellom 5 og 10 m (**figur12**). Gruntområder og velutviklet vannvegetasjon finnes for det meste i dammens sørvestre deler. Innløpsbekken kommer inn fra vest i en trang og bratt bukt. Furu og lyngvegetasjon dominerer langs dammens nordside, mens det er stor grad av myrområder og skog i sør. Bunnsubstratet i Baklidammen domineres av organisk materiale og mudder.

Kobberdammen

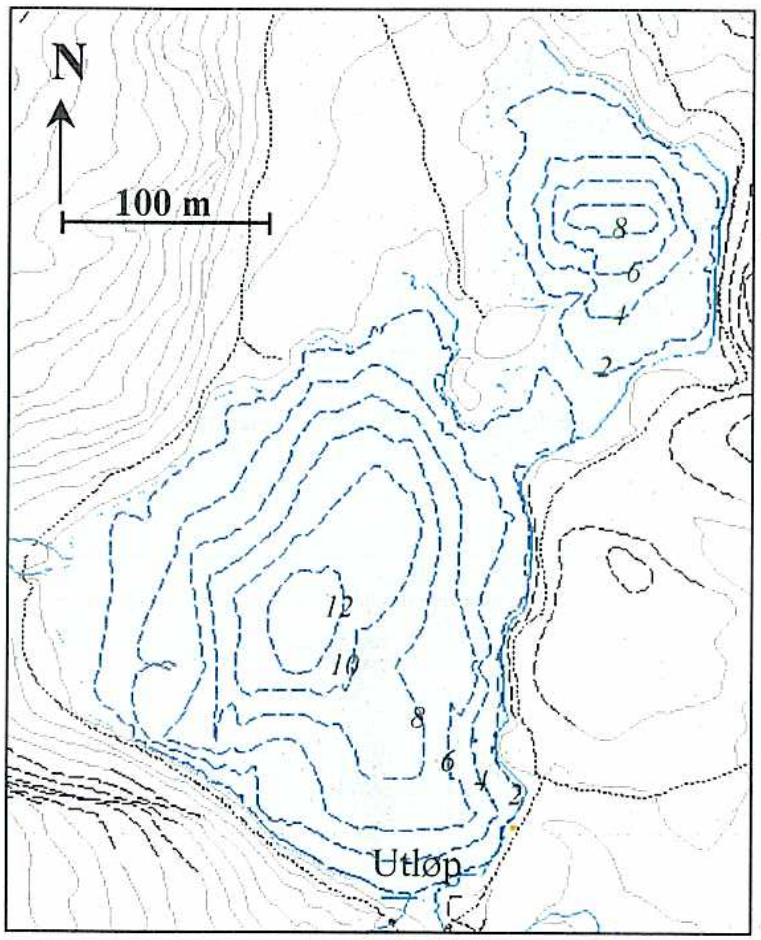
Kobberdammen ligger 289 m o.h. og har et overflateareal på 7,3 ha. Opprinnelig var Kobberdammen bare to små myrtjønner. Demningen har gitt dammen et sammenhengende vannspeil, der de to tidligere myrtjønnene danner hvert sitt basseng. Det største bassenget der demningen ligger har maksdyp på 12 m, og store deler av arealet har dyp mellom 5 og 10 m (**figur 13**). Store deler av strandlinjen i dette bassenget er relativt smal og bratt utformet, grunnere partier og vannvegetasjon finnes hovedsakelig i vest. Det indre bassenget i Kobberdammen er gjennomgående grunt og det finnes godt utviklet vannvegetasjon i dette området. Sentral i bassenget er det et dypere parti (8 m). Skog- og myrvegetasjon dominerer nærmgivelsene til Kobberdammen. Bunnsubstratet i Kobberdammen domineres av organisk materiale og mudder.



Figur 11. Theisendammen , dybdekart (dyp i meter).



Figur 12. Baklidammen , dybdekart (dyp i meter)



Figur 13. Kobberdammen , dybdekart (dyp i meter).

5. 2 Vannkvalitet

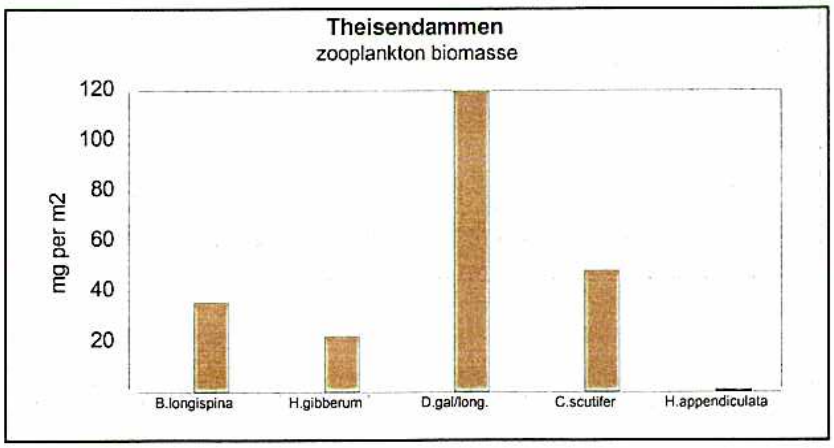
Det ble foretatt målinger/analyser av vanntemperatur, siktedyp, fargetall, total fosfor, kalsiuminnhold og oksygeninnhold (**tabell 7**). Temperaturmålinger viste at alle tre vatna hadde et etablert sprangsjikt omkring 4-5m`s dyp. Siktedypet var lavt i vatna, 2,3 - 2,5 m. Fargetallet var høyt, særlig i Baklidammen og Theisendammen (60-66 mg Pt/l). Innholdet av kalsium var middels høyt i Theisendammen og Baklidammen (ca. 11 mg Ca/l) og lavt i Kobberdammen (1,8 mg Ca/l). Innholdet av næringssalter (total fosfor) indikerer svært næringsfattige forhold i Theisendammen og Baklidammen (i overkant av 2 µg P/l). I Kobberdammen var næringsinnholdet noe bedre, ca. 5 µg P/l. I Baklidammen er oksygenmetningen på vel 60 % i dypområdene, mens Kobberdammen og Theisendammen har oksygenmetning omkring 30 %.

Tabell 7. Sentrale vannkvalitetsparametre målt i Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen august 2001.

	Næringssalter Tot -P-µg/l	**Kalsium mg Ca/l**	**Siktedy p meter**	**Fargetall mg Pt/l**	**Oksygen metning (%) (dypområdet)**
Theisendammen	**2,4**	**11,3**	**2,3**	**60**	**26 - (8 m)**
Baklidammen	**2,5**	**11,5**	**2,5**	**66**	**64 - (10 m)**
Kobberdammen	**4,9**	**1,8**	**2,5**	**45**	**30 - (10 m)**

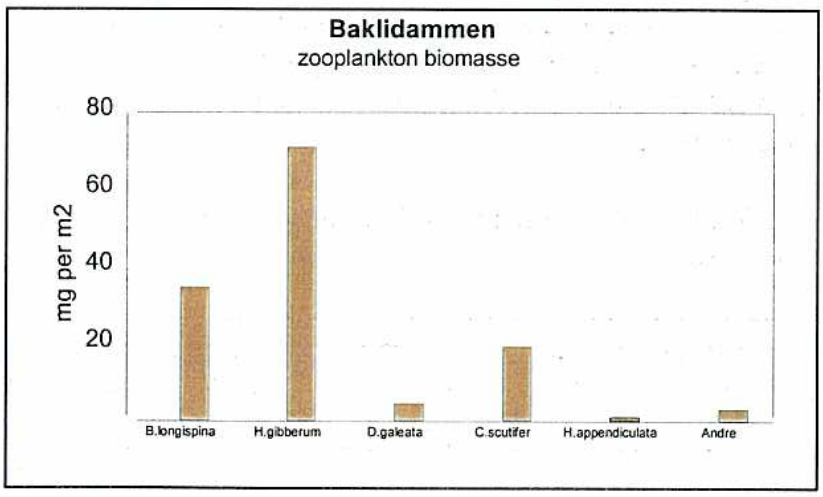
5.3 Dyreplankton

I Theisendammen ble det totalt påvist 6 arter, *Daphnia galeata, Daphnia longispina, Holopedium gibberum, Bosmina longispina, Cyclops scutifer* og *Heterocope appendiculata* (**figur 14**). Total biomasse var relativt lavt, 228 mg per m^2. Vannloppeartene *D.galeata* og *D.longispina* hadde størst mengde og utgjorde vel halvparten av totalbiomassen. Daphniene hadde relativ stor kroppsstørrelse (eggbærende hunner omkring 1,5 mm).



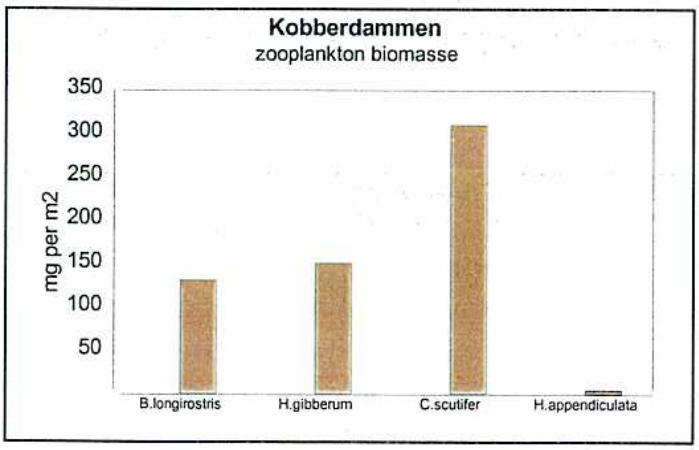
Figur 14. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i Theisendammen august 2001.

I Baklidammen ble det totalt påvist 9 arter (5 arter vannlopper og 4 arter hoppekreps). Total biomasse var lav, 134 mg per m^2. Vannloppen *Holopedium gibberum* var dominerende art med vel halvparten av biomassen (**figur 15**). Andre sentrale arter var vannloppen *Bosmina longispina* og hoppekrepsen *Cyclops scutifer*. Øvrige arter forekom i svært beskjedne mengder. Disse var *Daphnia galeata, Heterocope appendiculata, Mesocyclops leukarti, Diaptomus laticeps, Sida crystallina* og *Ceriodaphnia pulchella*.



Figur 15. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i Baklidammen august 2001.

I Kobberdammen ble 4 planktonarter påvist, hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Heterocope appendiculata* og vannloppene *Holopedium gibberum* og *Bosmina longirostris* (**figur 16**). Total biomasse var over middels, 599 mg per m^2. *C. scutifer* var dominerende art (52 %), men også de to vannloppeartene hadde brukbar biomasse. *B. longirostris* er en liten art og gjennomsnittsstørrelsen på voksne eggbærende hunner var 0,43 mm. Kroppstørrelsen hos eggbærende hunner av *H. gibberum* var også relativt lav (0,78 mm).



Figur 16. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i Kobberdammen august 2001.

5.4 Fiskesamfunn

Bestandssammensetning

Prøvefiskeopplegget var likt i Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen (**tabell 3**). Totalfangstene med hensyn til art, antall og størrelse (gjennomsnittsvekt og lengde) er gitt i **tabell 8**. Artssammensetning, mengder og bestandsstruktur av fisk var forskjellig i de tre dammene. Til sammen ble fem fiskearter påvist; ørret, røye, mort , trepigget stingsild og gjedde.

Tabell 8. Total fangst i Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen august 2001 (antall, gj.snitt vekt og lengde).

art	Ørret			Røye			Mort			T. Stingsild			Gjedde		
	ant.	w g	l cm	ant.	w g	l cm	ant.	w g	l cm	ant.	w g	l cm	ant.	w g	l cm
Theisen-dammen	22	264	25	1	160	26	2	130	21	3	2	5			
Bakli-dammen	89	49	16				1	95	21				1	130	26
Kobber-dammen	19	86	20	19	35	17	269	19	13						

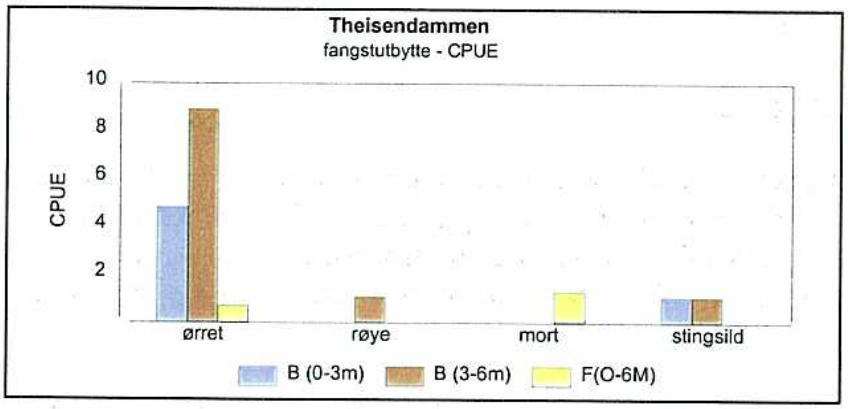
Fangstutbytte, vekt- og lengdesammensetning

Theisendammen
Fangsten bestod av 22 ørret, 1 røye, 2 mort og 3 trepigget stingsild.

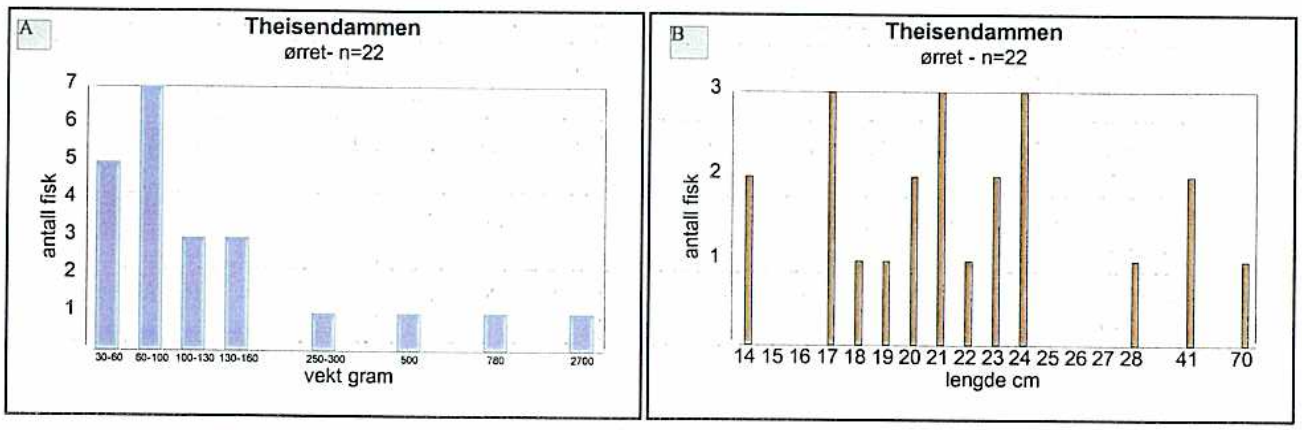
Ørret ble hovedsakelig fanget på bunngarn, med størst fangstutbytte i dybdenivået 3-6 m (9 fisk per 100 m^2 garnareal) (**figur 17**). Totalt for bunngarna vurderes fangstutbytte som under middels (jfr. **tabell 4**). Fangsutbytte av ørret på flytegarn var svært lavt.

12 ørret (55 %) hadde vekt mellom 30 og 100 gram, 6 ørret veide mellom 100 og 200 gram, mens 4 ørret hadde vekt større enn 250 gram (**figur 18**). Klart største ørret veide 2,7 kg, men denne hadde relativt dårlig kondisjon (kondisjonsfaktor 0,79). Lengden ble målt til 70 cm. For øvrig var kondisjonen for ørretene jevnt over tilfredsstillende med gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,94. De fleste ørretene hadde lengde mellom 17 og 24 cm (**figur 18**). Dietten for ørretene bestod for det meste av vannlevende insektlarver og overflateinsekter. De største ørretene hadde spist stingsild, den største hadde også spist fiskeyngel av ørret.

Det ble fanget 1 røye på bunngarn (dyp 3-6 m); 160 gram og 26 cm. Kondisjonsfaktoren for røya var tilfredstillende, 0,91. På flytegarn ble det fanget 2 mort med vekt henholdsvis 180 og 80 gram. Trepigget stingsild ble fanget i bunngarn på dyp 0-3 m.



Figur 17. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2 garnareal) av ørret, røye, mort og trepigget stingsild i Theisendammen i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) 0-6m.

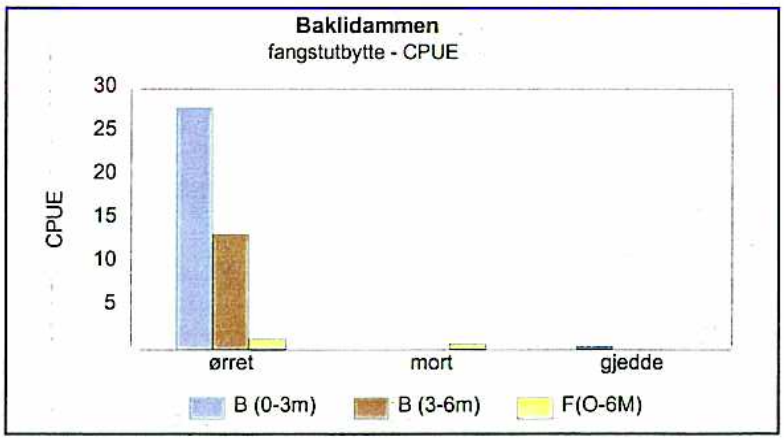


Figur 18. Vekt- (A) og lengdefordeling (B) av ørret i Theisendammen i totalfangsten august 2001 på bunngarn og flytegarn.

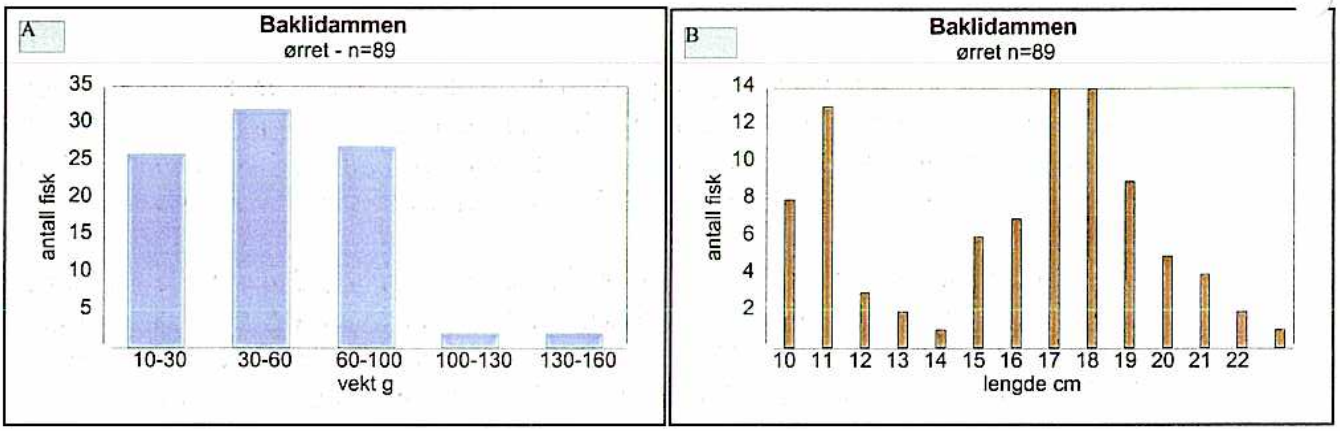
Baklidammen.
Fangsten bestod av 89 ørret, 1 mort og 1 gjedde.

Ørret ble hovedsakelig fanget i gruntvannssonen (0-3 m`s dyp) hvor fangsutbytte var høyt, 28 fisk per 100 m^2 garnareal (**figur 19**). I bunnområdene på dyp 3-6 m var fangstutbytte av ørret også brukbart, 13 fisk per 100 m^2 garnareal, mens flytegarna ga lav fangst av ørret. De fleste ørretene hadde vekt lavere enn 100 gram, og var relativt jevnt fordelt på vektgruppene 10-30, 30-60 og 60-100 gram (**figur 20**). Bare fire ørreter var ≥100 gram, den største veide 150 gram. Ørretens lengde varierte for det meste mellom 15 og 20 cm, men også innslaget av mindre individer omkring 10-11 cm var markert. Kondisjonsfaktoren for ørret var tilfredstillende god, i gjennomsnitt 1,01. Ørretens diett bestod for det meste av overflateinsekter.

Det ble fanget en mort på flytegarn, og som veide 82 gram og med lengde 19 cm. En gjedde ble fanget i gruntvannsområdet (0-3 m), vekt 130 gram og lengde 26 cm.



Figur 19. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2) av ørret, mort og gjedde i Baklidammen i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) 0-6m



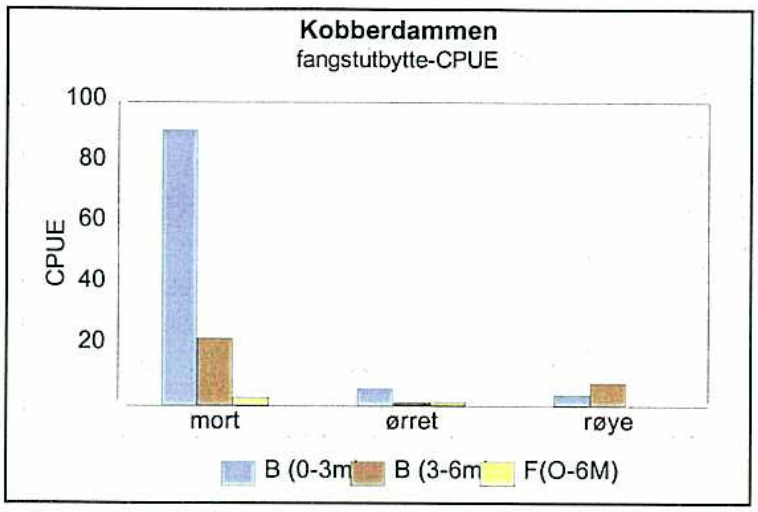
Figur 20. Vektfordeling (A) og lengdefordeling (B) av ørret i Baklidammen i totalfangsten august 2001 på bunngarn og flytegarn.

Kobberdammen
Fangsten bestod av 269 mort, 19 ørret og 17 røye.

Hoveddelen av fangsten av mort ble tatt på bunngarn i dybdesone 0-3 m, der det ble beregnet et fangsutbytte på 91 mort per 100 m^2 garnareal (**figur 21**). Dette nivået indikerer svært høye fiske tettheter (jfr. **tabell 4**). Fangstutbytte på bunngarn i dybdesonen 3-6 m var også god med 22 mort per 100 m^2 garnareal. Flytegarn fangsten av mort var lav, 3 mort per 100 m^2 garnareal.

Mer enn 80 % av morten veide mellom 10 og 30 gram (**figur 22**). Den største morten veide 114 gram og den minste 4 gram. De fleste mort hadde en lengde mellom 10 og 13 cm (**figur 22**). Stikkprøver av mageinnhold indikerer at morten i hovedsak livnærer seg på vannlevende insektlarver og småkreps (både strandlevende og planktoniske arter).

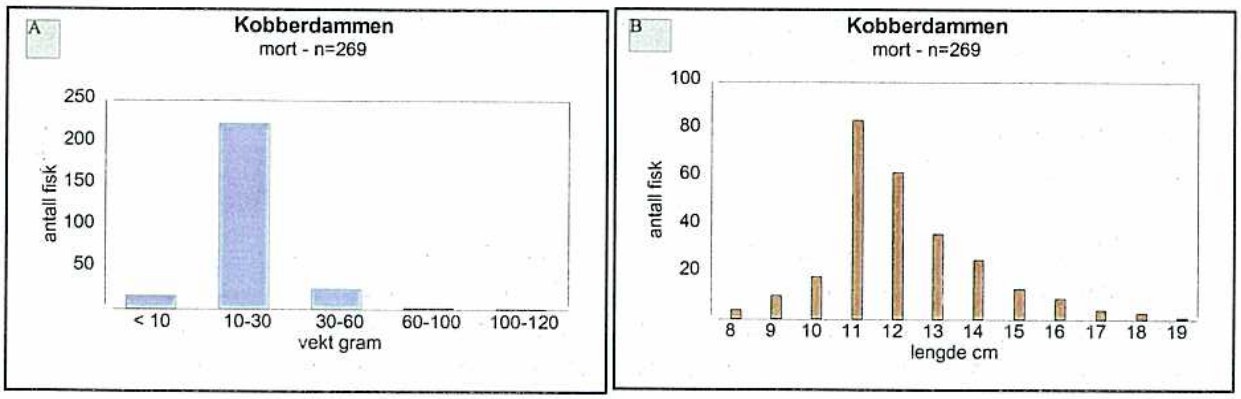
Ørret ble hovedsakelig påvist i gruntvannssonen (0-3 m`s dyp) med beregnet fangstutbytte på 6 ørret per 100 m^2 garnareal (**figur 21**). Fangstutbytte av ørret på bunngarna vurderes som forholdsvis lav. Kun ett individ av ørret ble fanget på flytegarn.



Figur 21. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2) av mort, ørret og røye i Kobberdammen i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) dyp 0-6m

Gjennomsnitsvekta for ørret var lav, 86 gram, den største ørreten veide 252 gram og den minste 14 gram. Ørretens lengde varierte mellom 11 og 31 cm, med gjennomsnittslengde 20 cm. Kondisjonen for ørreten var tilfredstillende, gjennomsnittlig kondisjonfaktor 0,97. Dietten hos ørreten synes i stor grad å bestå av overflateinsekter samt vannlevende insektlarver.

Røye ble fanget bare på bunngarn, med størst fangstutbytte på dyp 3-6 m (8 individer per 100 m^2 garnareal). Fangstutbytte karakteriseres som under middels (**tabell 4**). Røya var småfallen stort sett med vekt mellom 22 og 46 gram og lengde fra 15 til 18 cm. Røya var i svært dårlig hold, gjennomsnittlig kondisjonsfaktor 0,75. De fleste røyene hadde lite eller ingen mageinnhold.



Figur 22. Vektfordeling (A) og lengdefordeling (B) av mort i Kobberdammen.

5.5 Vurdering av limnologisk tilstand (vannkvalitet, dyreplankton og fisk)

Vannkvalitet

Theisendammen, Baklidammen og Kobberdammen er alle små vatn og relativt grunne lokaliter. Temperatursprangsjiktet ligger omkring 4-5 m`s dyp. Alle tre lokaliteter har stor grad av humuspåvirkning og fargetallet er høyt, tilsvarende vannkvalitetsklasse IV (dårlig) i henhold til SFT`s klassifiseringssystem (SFT 1997) (jfr. **tabell 1**). Theisendammen og

Baklidammen karakteriseres som svært næringsfattig (ultra-oligotrofe) basert på innhold av fosfor. Kobberdammen har noe bedre næringsstatus, men er likevel klart næringsfattig. Innholdet av kalsium er moderat til middels i Theisendammen og Baklidammen, mens Kobberdammen karakteriseres ved svært bløtt vann (**tabell 1**). Kobberdammen og Theisendammen har oksygenmetning omkring 30 % i dypområdene, noe som indikerer at det er nedbrytingsprosesser som dominerer her. Oksygeninnholdet i dypområdene i Kobberdammen og Theisendammen tilsvarer vannkvalitetsklasse III/IV (mindre god/dårlig). I Baklidammen er oksygeninnholdet i dypområdene tilfredstillende god.

Dyreplankton

Dyreplanktonbiomassen i Theisendammen var relativt lav, men representerer sannsynligvis et tilnærmet normalt nivå for lokaliteten. Produksjonspotensiale for dyreplankton vurderes som relativt begrenset ettersom dammen har svært næringsfattige vannmasser og er relativt grunn. I Theisendammen indikerte artssammensetning, dominansforhold hos planktonartene samt kroppsstørrelsen til *Daphnia galeata* at fiskepredasjonen er lav.

Dyreplanktonbiomassen i Baklidammen var lav, men artsmangfoldet var normalt høyt med vannloppen *Holopedium gibberum* som dominerende art. Sannsynligvis ligger det normale nivå for dyreplanktonbiomasse i Baklidammen noe høyere, i hvert fall omkring nivået for Theisendammen. Ettersom Baklidammen var nedtappet store deler av år 2000, er det sannsynlig at dyreplanktonproduksjonen ikke har kommet opp på et optimalt nivå ennå. Dyreplanktonsamfunnet indikerer at det er lite beitetrykk fra fisk.

Dyreplanktonbiomassen i Kobberdammen var over middels høy, med hoppekrepsen *Cyclops scutifer* som dominerende art. Dyreplanktonsamfunnet er i meget stor grad strukturert av beiting fra mort. Vannloppen *Bosmina longirostris*, som også er en sentral art i Kobberdammen, er tilpasset økosystemer som er utsatt for ekstremt beitetrykk på dyreplanktonsamfunnet. Den andre vannloppen *H. gibberum* hadde lav kroppsstørrelse, som er uttrykk for at den er utsatt for betydelig beitetrykk fra morten. Sannsynligvis vil mortens beiting på sikt føre til at *H. gibberum* ikke vil være i stand til å opprettholde en livskraftig populasjon i Kobberdammen. Vannloppene vil da bare bestå av *B. longirostris* (se for øvrig mer utfyllende omtale av de økologiske konsekvenser av mortens beiting under kap.4.5). De fleste røyene i Kobberdammen hadde lite eller ingen mageinnhold., som indikerer at matresursene for røya er svært begrenset.

Fiskebestander

Theisendammen
I denne lokaliteten ble det fanget ørret, røye, mort og trepigget stingsild, og fangstene tyder på sterk dominans av ørret. I tillegg er det sannsynlig at en svært tynn bestand av gjedde også finnes i Theisendammen (opplysn. fra lokale personer).

Ørretbestanden er relativt tynn, med dominans av fisk som har individvekt lavere enn 100-200 gram. Fangst av en ørret på 2700 gram tyder på at det finnes et begrenset antall større ørreter i dammen. Kondisjonen på ørreten er gjennomgående tilfredstillende, men dårlig kondisjon på den store ørreten tyder på lite mattilgang for denne gruppen. De største ørretene er fiskespisere. Det er tidligere foretatt undersøkelser i Theisendammen, i 1991 (Koksvik 1992), som viser noenlunde samme status for ørretbestanden som i 2001.

Det ble fanget kun et individ av røye i Theisendammen. Under prøvefiske i 1991 (Koksvik 1992) ble det ikke påvist røye. Røyebestanden i Theisendammen er således å betrakte som svært tynn. Sannsynligvis finnes det bare individer som er satt ut, og at rekruttering mangler.

Det ble fanget kun to individer av mort i Theisendammen, på flytegarn. Det er tidligere kjent at lokaliteten har hatt mort, men dette er ikke dokumentert gjennom tidligere undersøkelser (jfr. Koksvik 1992). Sannsynligvis har Theisendammen i hvert fall gjennom det siste tiåret hatt en svært tynn bestand av mort, og resultatene fra 2001 tyder på at morten foreløpig har problemer med å etablere en god bestand.

Det ble også påvist trepigget stingsild i Theisendammen. Det er tidligere ikke dokumentert funn av arten i lokaliteten.

Baklidammen
I denne lokaliteten ble det fanget ørret, mort og gjedde. Ørretbestanden er stor, mens fangst av kun ett individ av mort og gjedde viser at disse to artene har en svært tynn bestand. Det er tidligere ikke dokumentert at det finnes mort i Baklidammen. Resultatene fra 2001 viser således at mort er introdusert i Baklidammen, men arten har foreløpig problemer med å etablere seg.

Ørretene var småfallen og det var ingen ørret i fangsten som veide mer enn 150 gram. Ettersom omlag halvparten av ørretene var < 50 gram, tyder dette på at nedtappingen av Baklidammen som skjedde i år 2000 har hatt betydning for bestandstrukturen. Småfisk som stod på bekken har trolig raskt okkupert strandområdene etter oppfylling av dammen.

Tidligere undersøkelser i Baklidammen i 1991,1992 og 1998 viser likevel at dominans av relativt småfallen ørret har vært karakteristisk, men størrelsen på ørreten i hvert fall først på 1990-tallet var jevnt over noe bedre enn i 2001 (Koksvik 1992, upubl. data fra NINA, data fra

TOFA). I 1991 ble det bl.a. fanget en storørret på 3750 gram. Det er mye som tyder på at størrelsen på ørreten i Baklidammen har blitt redusert utover 1990-tallet, og resultatene i 2001 indikerer at ørretbestanden nå er for stor og i ubalanse med næringsgrunnlaget. Baklidammen har høyst sannsynlig ikke potensiale til å ha en rimelig stor ørretbestand med tilfredstillende kvalitet og størrelse.

Kobberdammen
I denne lokaliteten ble det fanget mort, ørret og røye.

Mort var den klart dominerende arten, og prøvefiske i 2001 indikerer at Kobberdammen har en meget tett bestand av mort. Morten synes i første rekke å være knyttet til gruntvannområdet. Dyreplanktonprøvene indikerer at en betydelig del av bestanden periodevis også oppholder seg ute i vannmassene. Mer enn 80 % av morten veide mellom 10 og 30 gram. Prøvefiske som er foretatt i 1991 (Koksvik 1992) viste at Kobberdammen også da hadde en sterk bestand av mort. Resultatene fra 2001 tyder på at mortebestanden har økt det siste tiåret, men individvekta på morten var klart større i 1991 (30 -100 gram).

Prøvefiske i 2001 indikerer at ørretbestanden i Kobberdammen er forholdsvis tynn, med dominans av småfallen fisk. Kun en ørret veide mer enn 150 gram. Ørretbestanden synes å ha vært relativ beskjeden på hele 1990-tallet, og innslaget av større ørreter synes etter hvert å ha blitt borte (jfr. Koksvik 1992). Dårlige gyteforhold og etter hvert økende konkurranse om

mattilgang p.g.a. den svært tette bestanden av mort vil på sikt kunne føre til at ørreten vil forsvinne fra Kobberdammen.

Prøvefiske i 2001 indikerer at røyebestanden i Kobberdammen er forholdsvis tynn med svært dårlig kvalitet og med lav vekt (< 50 gram). Røya ble bare fanget på bunngarn og de fleste røyene hadde lite eller ingen mageinnhold. Generelt vil røya i store deler av vekstsesongen livnære seg av dyreplankton ute i vannmassene. Imidlertid er kroppsstørrelsen på dyreplanktonet i Kobberdammen nå så redusert på grunn av mortens intense beitetrykk, at dyreplanktonet ikke lenger er tilgjengelig som føde for røya. Dette tvinger røya til å søke næring i bunnområdene hvor den også møter hard konkurranse om matresursene fra morten. Røya vil på sikt forsvinne fra Kobberdammen.

6 OMRÅDE 3 - LEIRSJØVASSDRAGET

St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen

6.1 Beliggenhet, areal og morfometri

Leirelva er sidevassdrag til Nidelva fra vest og strekker seg innover Trondheim Bymark. Vassdraget inneholder flere større og mindre vann, hvorav de største og sentrale vatna er St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen, som danner en naturlig høydegradient oppover hovedvassdraget (**figur 1**). St. Leirsjøen er i dag den største og viktigste reservedrikkevannkilde i Trondheim kommune. Flere av vatna i nedslagsfeltet inkludert St. Leirsjø og Skjellbreia er derfor belagt med restriksjoner som forbyr sportsfiske, bading og annen virksomhet som kan medføre at vannkvaliteten for reservedrikkevannskilden forringes. Leirssjøvassdraget (ink. St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen) har et nedbørsareal på 14,8 km^2.

St. Leirsjø

St. Leirsjø er det nederste av vatna langs hovedvassdraget. Vatnet ligger 199 m o.h. og har et overflateareal på 31,2 ha. Vatnets utforming er relativt langstrakt (ca. 1,5 km langt), men har to relativt markerte hovedbasseng i hver del av vatnet. St. Leirsjø strekker seg i øst-vest retning. I den østre enden ved utløpet er det tidligere anlagt en demning, i forbindelse med vatnets status som drikkevannskilde. Drikkevannsinntaket ligger i dette området på 4-6 m`s dyp. Hovedtilløpet til St.Leirsjø er i vatnets vestre ende, og drenerer større myrområder og det mindre vatnet Litj-Leirsjøen. Nærområdene til St.Leirsjø for øvrig domineres av myr og barskog. I St. Leirsjø finnes bever.

St. Leirsjø har et maksimum dyp på 27 m og de dypeste områdene ligger i den midtre og smaleste delen av vatnet (**figur 23**). I det smale området ut fra demningen ligger dypet stort sett mellom 4 og 6 m. I det første hovedbassenget ligger dypet hovedsakelig mellom 10 og 20 m. Det vestre bassenget er relativt grunt og store deler har dyp mindre enn ca. 5 m. Strandlinjen rundt vatnet er for det meste smal og bratt utformet. Større områder som er mer langgrunt og med velutviklet vannvegetasjon er stort sett begrenset til den sentrale bukta nedenfor Frøset, samt i de indre vestre deler av vatnet. Bunnsubstratet er sterkt påvirket av tilførsler fra myrområder i nedslagsfeltet, og domineres av organisk materiale og mudder.

Skjellbreia

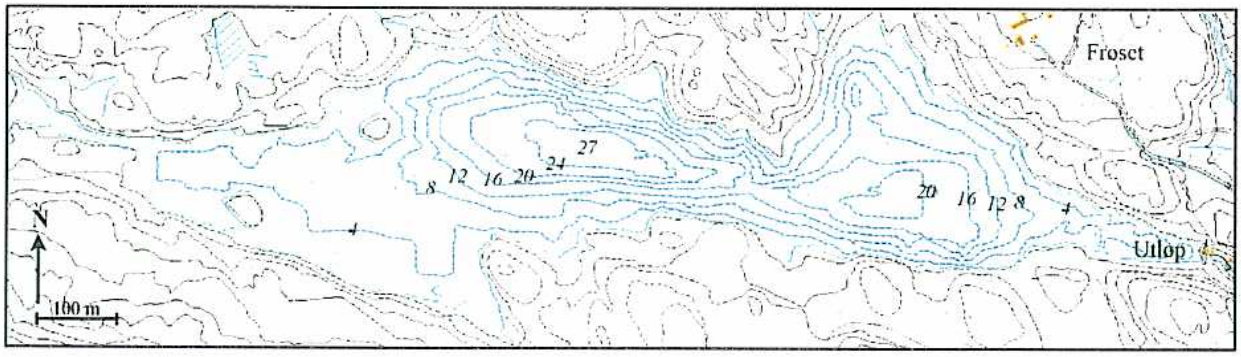
Skjellbreia er det største vatnet i Trondheim Bymark med overflateareal 70,5 ha og ligger ca 1,5 km NV for St. Leirsjø. Skjellbreia er relativt rundt utformet, og har utløpselv i sør mot Litj-Leirsjøen og hovedinnløpsbekker i nordvest i Fossbekken som kommer fra Kvistingen og Dalabekken som kommer fra Vintervatnet. Ved utløpet er det anlagt en liten demning. Skjellbreia ligger 226 m o.h., og nærområdene domineres av barskog med innslag av myr.

Maksimum dyp i Skjellbreia er målt til 41 m, sentralt i vatnet. Store deler av Skjellbreia har dyp som er større enn 20 m, og strandlinjen langs store deler av vatnet karakteriseres av tildels bratt utforming (**figur 24**). Gruntområder og velutviklet vannvegetasjon finnes i første rekke nær utløpsbekken og i partier langs vatnets vestside og nær hovedinnløpsbekkene. Bunnsubstratet i gruntområdene domineres av organisk materiale og mudder, mens stein og berg er mest fremtredende i de mer brådype områdene.

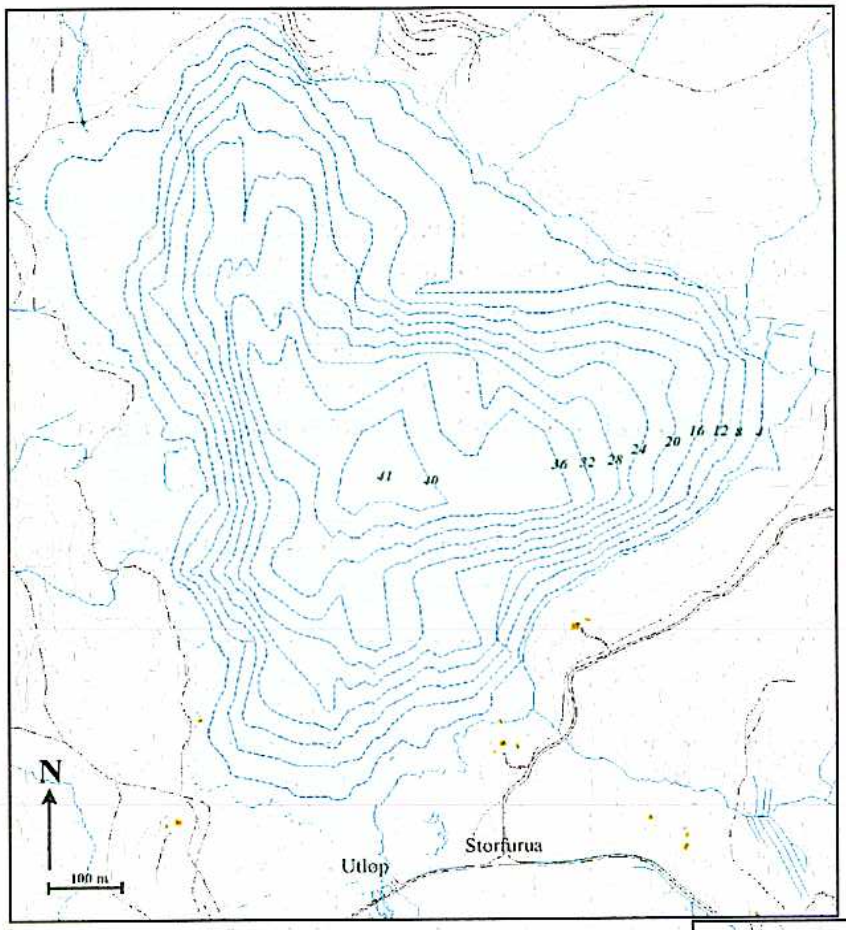
Kvistingen

Kvistingen ligger vel 1 km NV ovenfor Skjellbreia , 435 m o.h. og har et overflateareal på 19,3 ha. Vatnet har utløp i sør ned til Skjellbreia og har hovedtilløpsbekk fra Lomtjønna fra vest. Det er anlagt en demning ved vatnets utløp. Kvistingen består av et mindre basseng nær utløpet og et stort hovedbasseng.

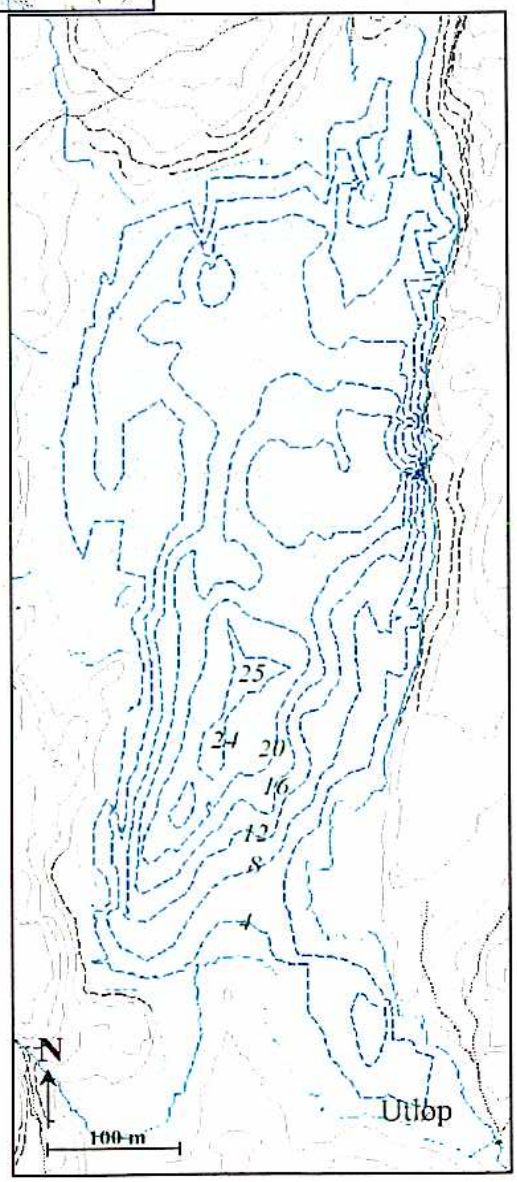
Størstedelen av hovedbassenget har dyp som ligger mellom 10 og 20 m (**figur 25**). Maksimal dybde ble målt til 25 m. Strandlinjen rundt vatnet karakteriseres for det meste av bratt utforming, særlig langs østsiden av vatnet er dette utpreget. Bratt berg og stein dominerer her bunnsubstratet i strandområdet. De største gruntområdene ligger i området nær utløpet og bunnsubstratet domineres av mudder og organisk materiale. Velutviklet vannvegetasjon finnes bare i begrenset omfang langs strandlinjen. Næromgivelsene til Kvistingen består for det meste av myrområder med spredt skogvegetasjon og bergknauser.



Figur 23. St. Leirsjø , dybdekart (dyp i meter).



Figur 24. Skjellbreia, dybdekart (dyp i meter).



Figur 25. Kvistingen, dybdekart (dyp i meter).

6. 2. Vannkvalitet

Det ble foretatt målinger/analyser av vanntemperatur, siktedyp, fargetall, total fosfor og kalsiuminnhold (tabell 9). Temperaturmålinger viste at alle tre vatna hadde et etablert sprangsjikt omkring 5 - 6 m`s dyp. Siktedypet var relativt lavt i vatna, 3,3 - 3,5 m. Fargetallet var høyt, særlig i St. Leirsjø og Kvistingen (ca. 45 mg Pt/l). Innholdet av kalsium var moderat med høyeste verdi i St. Leirsjø, ca. 7 mg Ca/l. Innholdet av næringssalter (total fosfor) indikerer svært næringsfattige forhold i alle tre vatna med verdier lavere eller omkring deteksjonsgrensen på 2 µg P/l.

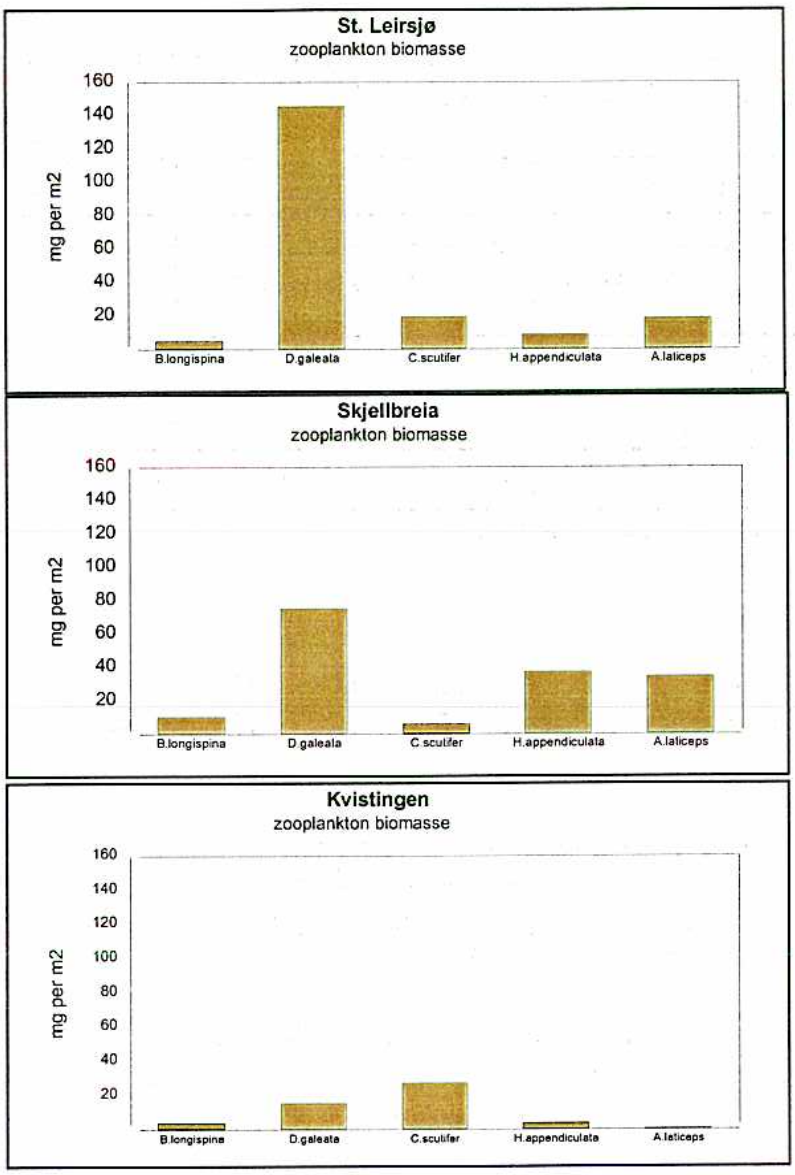
Tabell 9. Sentrale vannkvalitetsparametre målt i St. Leisjø, Skjellbreia og Kvistingen august 2001.

	Næringssalter Tot -P-µg /l	**Kalsium mgCa/l**	**Siktedyp meter**	**Fargetall mg Pt/l**
St. Leirsjø	**2,5**	**7,26**	**3,1**	**45**
Skjellbreia	**<2,0**	**5,02**	**3,5**	**44**
Kvistingen	**2,5**	**2,25**	**3,5**	**32**

6.3 Dyreplankton

Følgende 5 arter dyreplankton ble påvist i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen; *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata*, *Cyclops scutifer*, *Heterocope appendiculata* og *Diaptomus laticeps*. I Kvistingen ble i tillegg *Holopedium gibberum* påvist. Total biomasse ble beregnet til henholdsvis 199, 165 og 51 mg tørrvekt per m^2 i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen (**figur 26**). Nivåene for St. Leirsjø og Skjellbreia karakteriseres som lav-moderat, mens mengdene i Kvistingen er svært lavt (**tabell 2**) .

I St. Leirsjø var *D.galeata* klart dominerende art og utgjorde nærmere 75 % av den totale planktonbiomassen. *D.galeata* var også i Skjellbreia dominerende art og utgjorde omlag 45 % av den totale planktonbiomassen. I Kvistingen var *C. scutifer* den dominerende art (54 %). *D.galeata* forekom i lav tetthet i alle vatna med beregnet antall individer/liter på henholdsvis 0,6, 0,3 og 0,1 i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen. Kroppsstørrelsen på voksne eggbærende hunner av *D.galeata* var tilfredstillende stor (1,3-1,4 mm) i St. Leirsjø og Skjellbreia, noe mindre (omkring 1,1 mm) i Kvistingen.



Figur 26. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen august 2001.

6.4 Fiskesamfunn

Bestandssammensetning

Antall garn benyttet under prøvefiske i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen er gitt i **tabell 3**. I alle tre vatna ble det påvist ørret, røye og trepigget stingsild. Totalfangstene med hensyn til antall og størrelse (vekt og lengde) er gitt i **tabell 10**.

Tabell 10. Total fangst av ørret, røye og trepigget stingsild i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen august 2001 (antall, gj.snitt vekt og lengde).

	ørret	ørret	ørret	røye	røye	røye	st.sild	st.sild	st.sild
	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm	antall	snitt vekt g	snitt lengde cm
St. Leirssjø	113	77	20	43	123	24	1	5	2
Skjellbreia	51	56	17	19	74	21	41	5	2
Kvistingen	26	102	21	68	62	20	0*		

* Trepigget stingsild ble bare påvist i mageinnhold hos ørret

Fangstutbytte.

Flest ørret ble fanget i St. Leirsjø (113 ørret), mens flest røye ble fanget i Kvistingen (68 røye) (**tabell 10**). Trepigget stingsild ble i første rekke fanget i Skjellbreia (41 individer).

St. Leirsjø
Ørret var den dominerende art i St. Leisjø (72 % av total fangsten). Fangstutbytte av ørret ble beregnet til omkring 17 individer per 100 m^2 garnareal på bunngarn ned til 6 m`s dyp noe som kan karakteriseres som relativt høyt (**figur 27**). Det ble også fanget ørret på flytegarn med brukbart fangstutbytte (ca.7 individer per 100 m^2 garnareal).

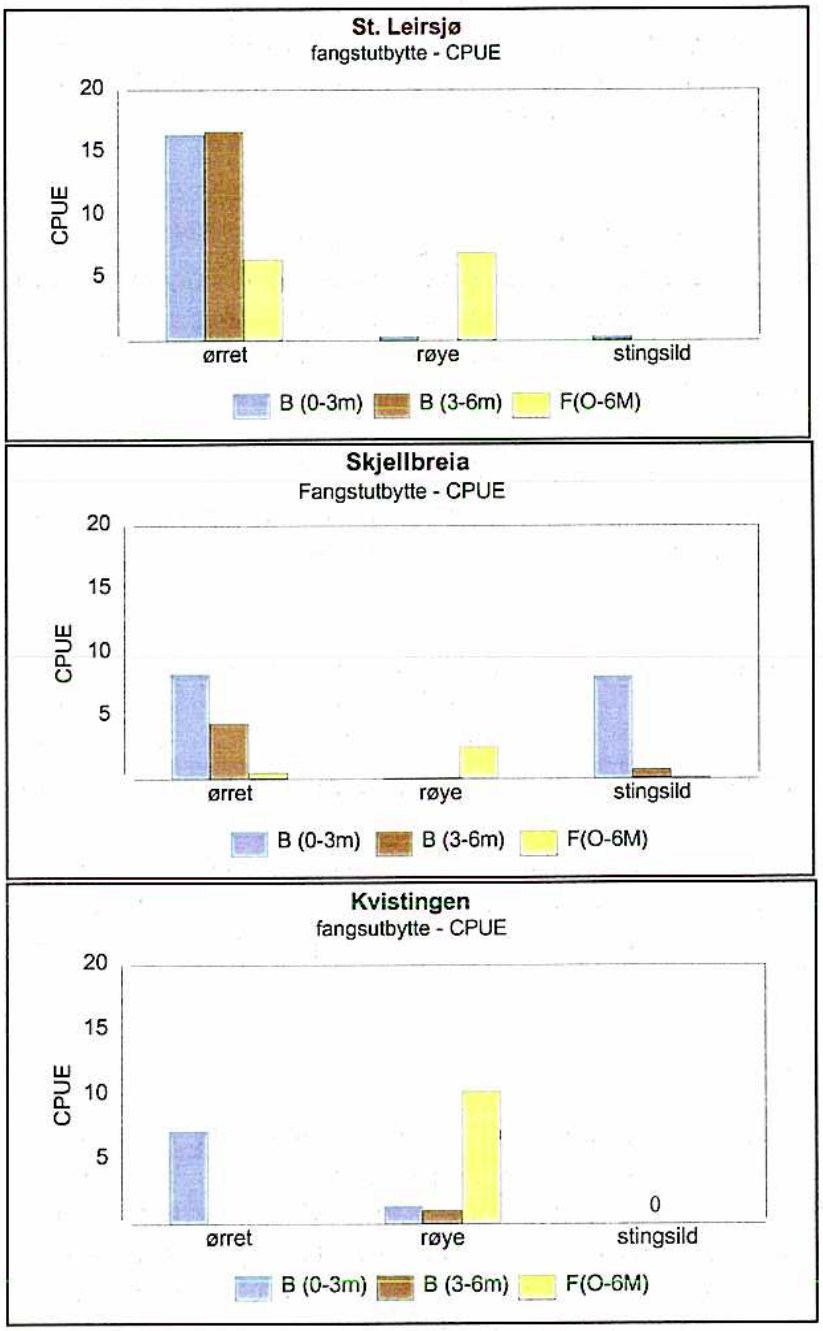
Røye ble hovedsakelig fanget på flytegarn. Kun 1 av totalt 43 røyer ble fanget på bunngarn. Flytegarnutbytte av røye var på tilsvarende nivå med ørret (7 individer per 100 m^2 garnareal). Kun ett individ av trepigget stingsild ble fanget under prøvefisk, på bunngarn (0-3 m`s dyp).

Skjellbreia.
I Skjellbreia dominerte ørret og trepigget stingsild i fangsten (**figur 27**). Begge artene hadde størst forekomst i bunnngarn på dyp 0-3 m og for begge arter ble det her beregnet fangstutbytte på 8 individer per 100 m^2 garnareal. I bunngarn på dybdenivået 3-6 m ble det også fanget ørret og stingsild, henholdsvis 4 og <1 individer per 100 m^2 garnareal. Ørret ble også fanget på flytegarn, men antallet var lavt. Det ble ikke fanget stingsild på flytegarna, men små stimer med stingsild ble observert i overflata ute i vannmassene.

Fangstutbytte av ørret i gruntvannsområdene vurderes som lavt til moderat, og svært lavt på flytegarn. Fangstene og observasjonene av trepigget stingsild tyder på at Skjellbreia har en relativt tett bestand av denne arten. Røye ble kun fanget i flytegarn og beregnet fangstutbytte var lavt (2,5 ind. per 100 m^2 garnareal).

Kvistingen
Røye dominerte fangsten i Kvistingen (72 %) og ble hovedsakelig fanget i flytegarna, med tilfredstillende godt fangsutbytte, 10 ind. per 100 m^2 garnareal (**figur 27**).

Ørret ble bare fanget på bunngarn i dybdenivået 0-3 m, med fangstutbytte 7 ind. per 100 m^2 garnareal, som vurderes som i underkant av middels. Trepigget stingsild ble ikke fanget på garn i Kvistingen, men stikkprøver av mageinnhold av ørret viste at enkelte ørreter hadde spist trepigget stingsild.



Figur 27. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2 garnareal) av ørret, røye og trepigget stingsild i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) 0-6m.

Vekt- og lengdesammensetning hos ørret og røye, kondisjon

St. Leirsjø

Omlag halvparten av ørretene har vekt fra 30 opptil 130 gram (**figur 28**). Kun tre ørreter (<3%) var større enn 200 gram, den største var på 230 gram. Gjennomsnittlig vekt for ørret var 77 gram. De fleste ørretene hadde lengde mellom 14 og 28 cm, og gjennomsnittslengden var 20 cm. Kondisjonen for ørreten i St. Leirsjø var relativt lav med gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,87.

De fleste røyene hadde en vekt mellom 100 og 200 gram (**figur 29**), den største veide 212 gram. Gjennomsnittlig vekt for røye var 123 gram. Hoveddelen av røyene hadde lengde mellom 20 og 29 cm, og gjennomsnittslengden var 24 cm. Kondisjonen for røya er relativt lav (gjennomsnittlig kondisjonsfaktor 0,82).

Skjellbreia
De fleste ørretene var småfallen og omkring 85 % hadde en vekt lavere enn 100 gram (**figur 28**). Det ble ikke fanget ørret som veide mer enn 200 gram. Gjennomsnittlig vekt for ørret var bare 56 gram, men kondisjonen for ørreten i Skjellbreia var rimelig god med gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,96. Ørretene varierte i lengde mellom 7 og 26 cm, med gjennomsnittslengde 17 cm.

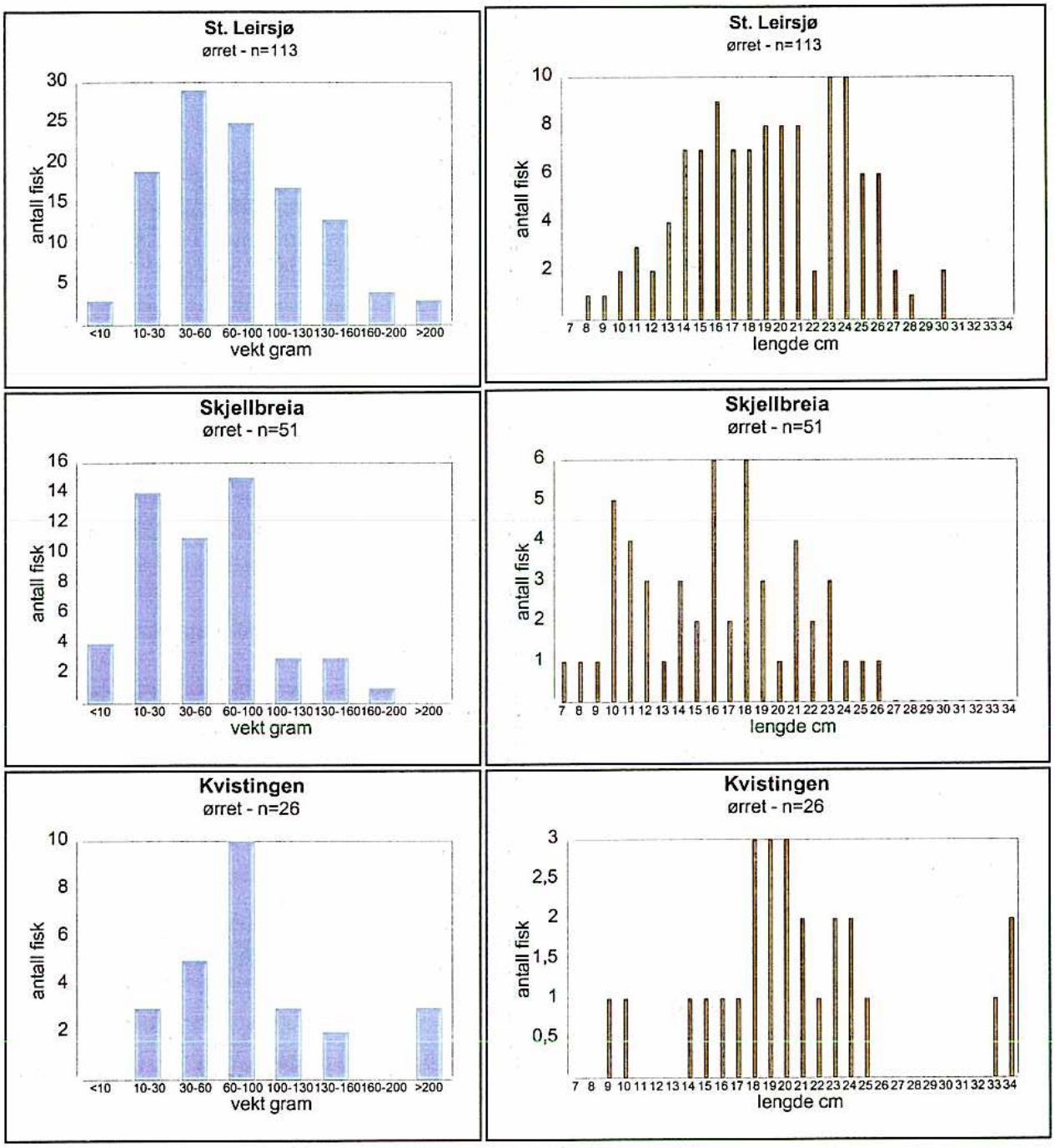
Gjennomsnittsvekta for røye var lav ,74 gram, og det ble ikke fanget individer med større vekt enn 130 gram (**figur 29**). Størrelsen på røya varierte mellom 16 og 25 cm, med gjennomsnitt 21 cm. Kondisjonsfaktoren for røya er lav, i gjennomsnitt 0,76.

Kvistingen
10 av 26 ørreter hadde vekt mellom 60 og 100 gram (**figur 28**). De øvrige individene fordelte seg på vekter henholdsvis lavere og høyere enn dette nivået. Tre ørreter var klart størst, og veide 272, 320 og 342 gram. Ørretens lengde varierte mellom 9 og 34 cm, med gjennomsnitt 21 cm. Kondisjonen var relativt tilfredsstillende, gjennomsnittlig kondisjonsfaktor 0,93.

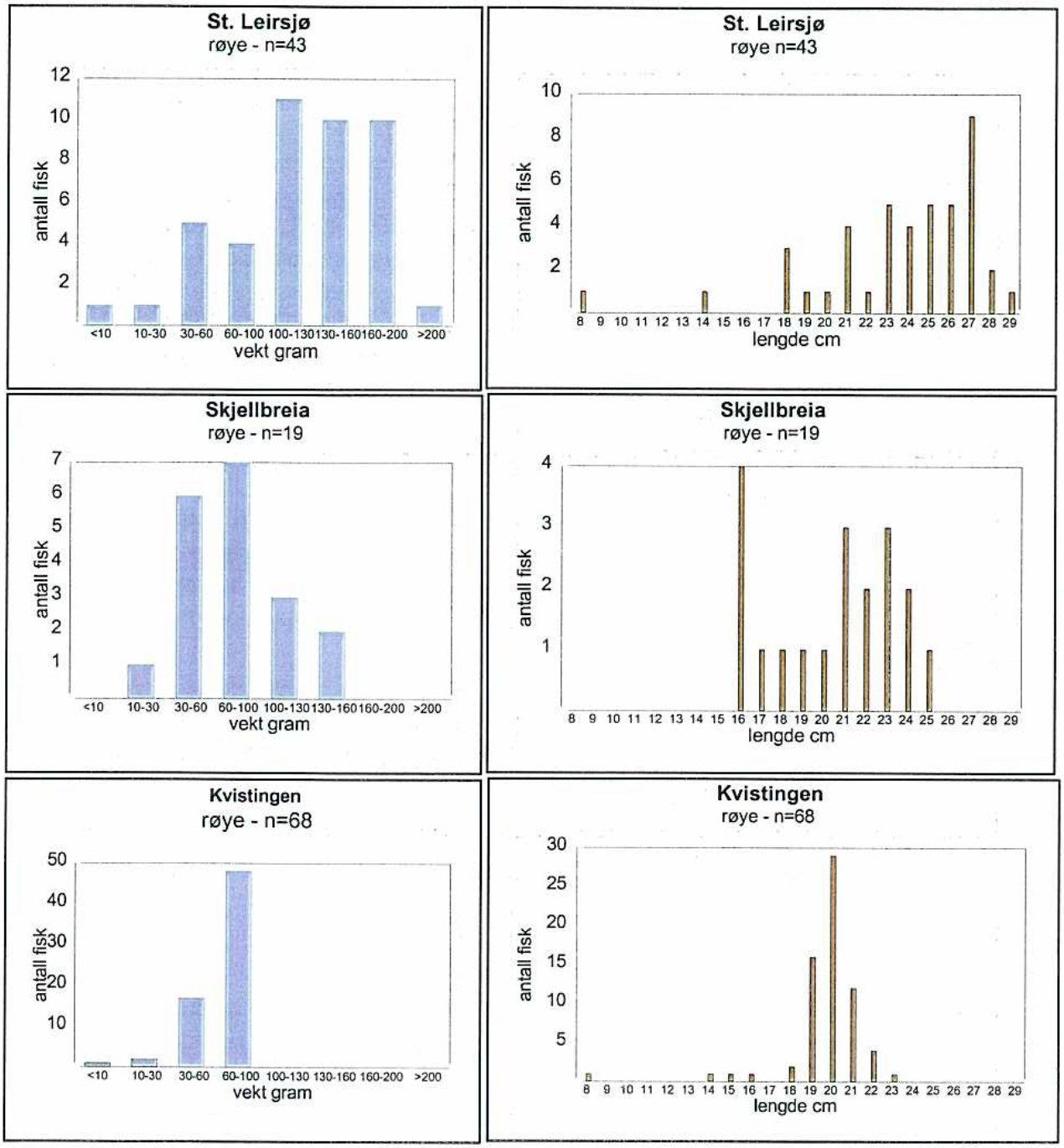
Røya var småfallen og jevnstor med de fleste individer med vekt og lengde omkring gjennomsnittsverdiene, henholdsvis 62 gram og 20 cm (**figur 29**). Største røye veide 86 gram og målte 22 cm. Kondisjonen for røya var gjennomgående lav, kondisjonsfaktor i gjennomsnitt 0,75.

Fiskens fødevalg

Stikkprøver av fiskens mageinnhold indikerer at ørreten i alle tre vatna for en stor del livnærer seg av overflateinsekter og vannlevende insektlarver i gruntområdene. I Kvistingen ble dessuten marflo (*Gammarus*) og små muslinger (*Pisidium*) påvist i mager hos ørret. Generelt var de største ørretene fiskespisere (stingsild), som tyder på at stingsild er viktig næring for større ørret. Flere av ørretene i alle tre vatna hadde stor grad av innvoldsparasitter som i første rekke overføres via konsum av stingsild. Røya hadde en diett bestående av for det meste overflateinsekter, men også plankton er viktig næring (*Daphnia galeata*) og indikerer at røya hovedsakelig lever pelagisk (ute i vannmassene) i vatna.



Figur 28. Vekt- og lengdefordeling av ørret i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen i totalfangstene på bunngarn og flytegarn august 2001. merk: x -akse like skala, y-akse forskjellig skala.



Figur 29. Vekt- og lengdefordeling av røye i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen i totalfangstene på bunngarn og flytegarn august 2001. merk: x -akse like skala, y-akse forskjellig skala.

6.5 Vurdering av limnologisk tilstand (vannkvalitet, dyreplankton og fisk)

Vannkvalitet

St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen er alle svært næringsfattige vatn med stor grad av humuspåvirkning. Verdiene for fargetall tilsvarer vannkvalitetsklasse III (mindre god) og IV (dårlig) i henhold til SFT`s klassifiseringssystem (**tabell 2**). Innholdet av kalsium er moderat til middels. Fargetall og kalsiumverdier var høyest i St.Leirsjø, lavest i Kvistingen.

Dyreplankton

Dyreplanktonsamfunnet i St. Leirsjø, Skjellbreia og Kvistingen har lik artssammensetning, men dominansforholdet er forskjellig. Dyreplanktonbiomassen var lav i alle vatna, særlig i Kvistingen som skiller seg ut med svært lav dyreplanktonbiomasse.

I St. Leirsjø indikerer likevel planktonprøven i august 2001 at dyreplanktonsamfunnet her er tilnærmet på et normalt nivå (199 mg per m^2) med relativt liten påvirkning fra fiskebeiting. Dyreplanktonbiomasser på omkring 200 mg per m^2 representerer et relativt normalt nivå for innsjøer med svært lavt næringsinnhold (lavt fosfor nivå) og med høy grad av humuspåvirkning. Daphnia er generelt viktig som næring for røye og ved sterk beiting vil disse få redusert tetthet og kroppstørrelse. I St. Leirsjø var imidlertid *Daphnia galeata* den klart dominerende arten (75 %) samt at kroppsstørrelsen på voksne individer (hunner) var tilfredstillende (1,3 - 1,4 mm).

Skjellbreia har noe mindre planktonbiomasse (165 mg per m^2) enn St. Leirsjø samt også mindre dominans av *D. galeata* (35 %) og litt mindre kroppsstørrelse på voksne individer (ca 1,2 mm). Mengden av *D. galeata* i Skjellbreia tilsvarte bare omtrent halvparten av mengden påvist i St. Leirsjø. Dette indikerer et visst predasjonstrykk fra planktonspisende fisk (røye og trepigget stingsild) i Skjellbreia.

I Kvistingen indikerer planktonprøvene at dyreplanktonsamfunnet er utsatt for relativt stort beitetrykk fra røya. Mengden av *D. galeta* er svært lav, bare 1/10- del av mengden i St. Leirsjø. I tillegg er kroppsstørrelsen på voksne individer av *D. galeata* merkbart mindre, ca. 1,1 mm.

Fiskebestander

Ørret i St. Leirsjø
I St. Leirsjø indikerer fangstene at vatnet har en relativ tett bestand av ørret som er småfallen (gjennomsnittsvekt 77 gram) og med dårlig kondisjon. Kun et fåtall ørreter veide mer enn 200 gram. Resultatene i 2001 indikerer at ørretbestanden i St. Leirsjø er for stor i forhold til næringsgrunnlaget.

Fangstutbytte av ørret var relativt høye på bunngarna, samtidig som en god del ørret også ble fanget på flytegarn. Dette indikerer at næring er begrensende for ørreten. Vatnet synes å ha begrenset potensiale til å gi en stor og variert bunndyrproduksjon i gruntvannsområdene ettersom strandlinjen rundt vatnet for det meste er smal og bratt utformet, det er ensartet bunnsubstrat (mudder) i gruntområder og det er stor grad av humuspåvirkning. Deler av ørretbestanden søker derfor næring (overflateinsekter) i de åpne vannmassene. De største ørretene livnærer seg av trepigget stingsild i gruntvannsområdene. Flere av ørretene hadde stor grad av innvoldsparasitter som i første rekke overføres via konsum av stingsild.

I 1991 (Koksvik 1992) var også gjennomsnittvekta for ørret lav (97 gram) og med tilsvarende kondisjon som i 2001. Ørretbestanden i St. Leirsjø synes således gjennom flere år å ha vært i ubalanse med næringsgrunnlaget.

Ørret i Skjellbreia
I Skjellbreia var ørreten småfallen, men med tilfredsstillende kondisjon. Individvekt < 100 gram dominerte og det ble ikke fanget ørret > 200 gram. Fangstutbytte indikerer at

ørretbestanden er tynn/moderat. Det forhold at Skjellbreia synes å ha en stor og utbredt bestand av trepigget stingsild indikerer at i hvert fall innslaget av større ørreter er svært beskjedent i vatnet. Stingsild er et viktig næringsobjekt for større ørret. At stingsild ble observert ute i vannmassene bekrefter at stingsilda er lite utsatt for predasjon fra større fisk.

I Skjellbreia tyder resultatene på at ørretens størrelse har blitt betydelig redusert det siste tiåret. Under prøvefiske i Skjellbreia i 1991 (Koksvik 1992) hadde ørreten klart større vekt sammenliknet med fangsten i 2001. I 1991 var gjennomsnittsvekta for ørret i Skjellbreia 197 gram og flere ørreter var over halvkiloen.

Relativ tynn ørretbestand i Skjellbreia og mangel på større individer kan være en indikasjon på at det har forekommet et visst overfiske på større ørreter gjennom årene. Andre faktorer som eventuell endrete gyte- og oppvekstforhold for ørreten kan også hatt betydning.

Ørret i Kvistingen
Fangstutbytte indikerer at ørretbestanden er tynn/moderat. Gjennomsnittsvekta i fangsten var omkring 100 gram, de største hadde individvekt omkring 300 gram. Kondisjonen for ørreten var tilfredstillende og flere individer hadde fin rød kjøttfarge. Analyser av mageinnhold av ørret i Kvistingen viste at det her synes å være større variasjon i næringstilbudet for ørret enn i St. Leirsjø og Skjellbreia. Marflo (*Gammarus*), små muslinger og store vårfluelarver ble påvist i enkelte ørretmager i Kvistingen. Disse næringsemnene bidrar til rødfarge på fiskekjøttet. Stingsild dominerte også dietten til de største ørretene i Kvistingen, som også hadde stor grad av innvoldsparasitter.

I likhet med Skjellbreia tyder resultatene i Kvistingen på at ørretens størrelse har blitt redusert det siste tiåret. I Kvistingen var ørret mellom 200 og 250 gram vanlig i fangsten i 1991 (Koksvik 1992). Det er også i Kvistingen sannsynlig at det gjennom årene har forekommet et visst overfiske på større ørret, samt at eventuelle endringer i gyte- og oppvekstforhold for ørreten også kan ha hatt betydning.

Røye i St. Leirsjø
Fangstutbytte av røye i St. Leirsjø indikerer at vatnet har en moderat tett røyebestand. Prøvefiske i 2001 ga dominans av individer med vekt mellom 100 og 200 gram (gjenomsnittsvekt 123 gram) med forholdsvis lav kondisjon. Sannsynligvis representerer mengde og størrelse/kvalitet på røya i 2001 et tilnærmet optimalt normalt nivå for røyebestanden i St. Leirsjø. Dyreplanktonprøvene indikerer som ovenfor nevnt et tilnærmet normalt nivå (biomasse og artssammensetning/dominansforhold) med liten grad av beitetrykk fra fisk. Det synes derfor nå å være relativ god balanse mellom størrelsen på røyebestanden og næringsgrunnlaget i St. Leirsjø.

Det er utført prøvefiske med bunngarn i St. Leirsjø og i 1991 (Koksvik 1992), som viste at røya da hadde lavere vekt og kondisjon (gjennomsnittsvekt 92 gram, kondisjon 0,73) sammenliknet med 2001. Resultatene tyder således på at det har skjedd en bedring i kvaliteten på røya i St. Leirsjø det siste tiåret.

Røye i Skjellbreia.
Fangstutbytte av røye i Skjellbreia indikerer at vatnet har en tynn røyebestand av dårlig kvalitet. Røya er småfallen (individvekt < 100 gram dominerer), og kondisjonen er lav. Resultatene indikerer at røya i Skjellbreia hovedsakelig lever ute i vannmassene og beiter på dyreplankton. Ettersom også trepigget stingsild ble observert ute i vatnet, tyder dette på at

røya har en konkurrent om matressursene. Stingsild er en effektiv dyreplanktonspiser. Dyreplanktonprøven indikerer som ovenfor nevnt at det er et visst predasjonstrykk fra planktonspisende fisk i Skjellbreia.. Tettheten av Daphnia i august 2001 (0,3 ind./l) lå bl.a. i nærheten av "lønnsomhetsgrensa" for røya" (jfr. forklaring nedenfor - *Røye i Kvistingen*) . Dårlige næringsbetingelser, næringskonkurranse med trepigget stingsild og sannsynligvis også sviktende rekruttering kan trolig forklare at Skjellbreia har en mager røyebestand. Videre tyder fangsten på at det kun er et svært beskjedent antall røye som oppnår en størrelse stor nok til å bli fiskespisere (stingsild).

I Skjellbreia ble det under prøvefiske i 1991 (Koksvik 1992) bare fanget to røye, men ettersom det da ikke ble fisket med flytegarn er røya sannsynligvis klart underrepresentert.

Røye i Kvistingen
Prøvefiske i august 2001 indikerer at røyebestanden i Kvistingen er for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Røya er mager, småfallen og jevnstor med vekt mellom 60 og 100 gram. Det ble også registrert gytemoden røye på 60 gram. Ettersom Daphnia er sentral som næringsemne for røye vil det være en sterk sammenheng mellom røyas gjennomsnittsvekt og tetthet, og tettheten av Daphnia (Langeland 1978). Ved sterk fiskebeiting reduseres mengden av Daphnia ned til så små mengder at det ikke vil være energimessig lønnsomt å beite på disse dyrene. For Daphnia ligger en slik "lønnsomhetsgrense" i nivået 0,2-0,8 ind./l. Arten *D. galeata* ble påvist i svært lav tetthet i Kvistingen (0,1 ind./l), som ligger lavere enn denne grensen.

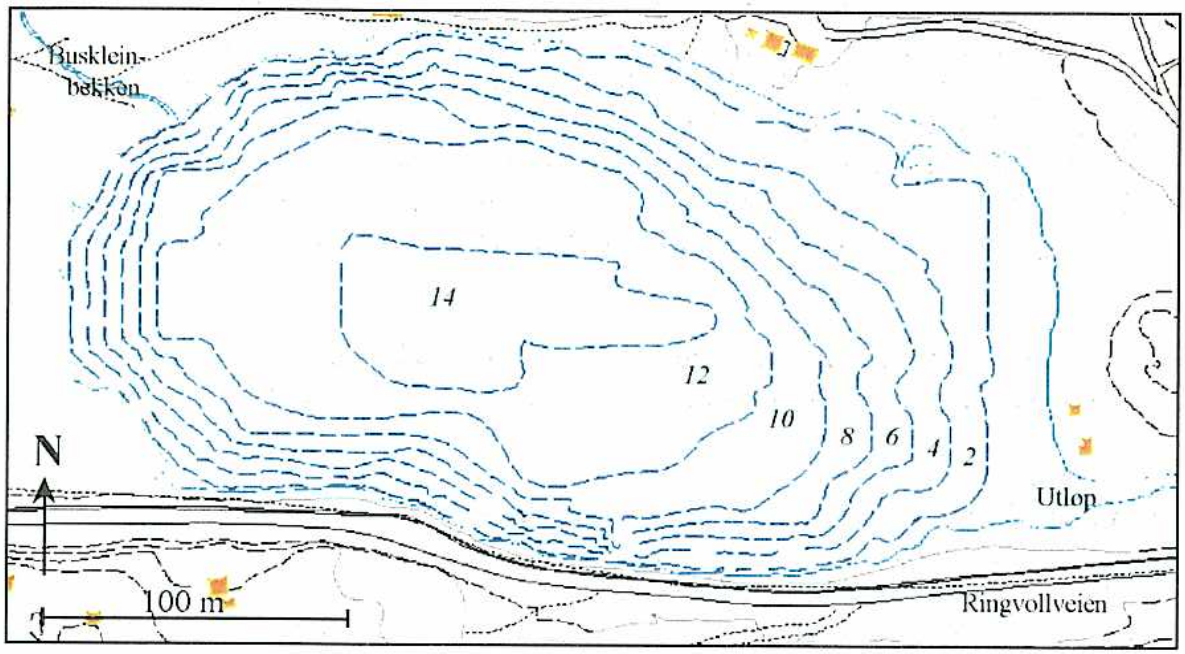
I Kvistingen har røyas kvalitet blitt klart dårligere det siste tiåret. Det er utført prøvefiske med bunngarn i 1991 (Koksvik 1992) som viste at røyas kvalitet var klart bedre i 1991 (gjennomsnittsvekt 112 gram og kondisjon 0,94) i forhold til 2001.

7 OMRÅDE 3 - LEINSTRANDMARKA

Hestsjøen

7.1 Beliggenhet, areal og morfometri

Leinstrandmarka ligger i sørlige og sørvestre deler av Bymarka, og innholder flere mindre avgrensende vassdrag. Hestsjøvassdraget er en del av Gaulavassdraget og renner ut ved Gaulosen. Hestsjøen ligger 167 m o.h. og har et areal på 8,1 ha. Nedbørsfeltet til Hestsjøen er ca. 1 km^2. Buskleinbekken er tilløpsbekk som kommer fra nordvest, og utløpsbekken ligger i vatnets østre ende. Hestsjøen har et maksimaldyp på 14 m, og største delen av vatnet har dyp > 10 m (**figur 30**). Strandlinjen langs store deler av vatnet karakteriseres av tildels bratt utforming. Gruntområder og velutviklet vannvegetasjon finnes i første rekke i bukta nær utløpsbekken. Det finnes også en del vannvegetasjon i den vestre delen av vatnet. Bunnsubstratet domineres av organisk materiale og mudder, men grov stein er fremtredende langs de brådype områdene på sørsida. Vatnet har stor grad av myrpåvirkning ettersom Buskleinbekken drenerer store myrområder. Langs sørsiden av vatnet er det anlagt veifylling og hovedvei mellom Heimdal og Byneset.



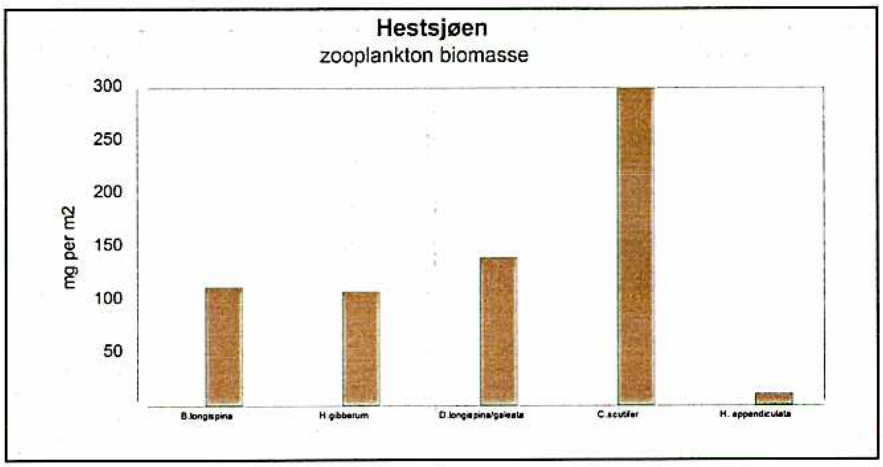
Figur 30. Hestsjøen, dybdekart (dyp i meter).

7. 2. Vannkvalitet

I Hestsjøen ble det foretatt målinger/analyser av vanntemperatur, siktedyp, fargetall, total fosfor og kalsiuminnhold og oksygeninnhold. Temperaturmålinger viser at Hestsjøen har et markert sprangsjikt på omkring 4- 5m`s dyp. Vatnet karakteriseres av lavt siktedyp (2,1 m ble målt 31. juli 2001). Fargetallet var svært høyt, 76 mg Pt/l. Innholdet av kalsium i Hestsjøen var høyt, 20,9 mg Ca/l. Innholdet av næringssalter (total fosfor) indikerer næringsfattige forhold i Hestsjøen (3,5 µg P/l). Det ble målt svært lav oksygenmetning i dypområdene (4,6 % O_2-metning på 12 m`s dyp).

7. 3. Dyreplankton

I Hestsjøen ble 6 planktonarter påvist, vannloppene *Bosmina longispina*, *Holopedium gibberum*, *Daphnia longispina og Daphnia galeata* og hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Heterocope appendiculata* (**figur 31**). Total biomasse var middels-høy, 672 mg per m^2. *C. scutifer* var dominerende art (45 %), men også vannloppeartene hadde gode biomasser. Av daphniene dominerte *D.longispina* (96 %), og kroppstørrelsen (vokse eggbærende hunner) for denne arten var stor, ca. 1,5 mm.



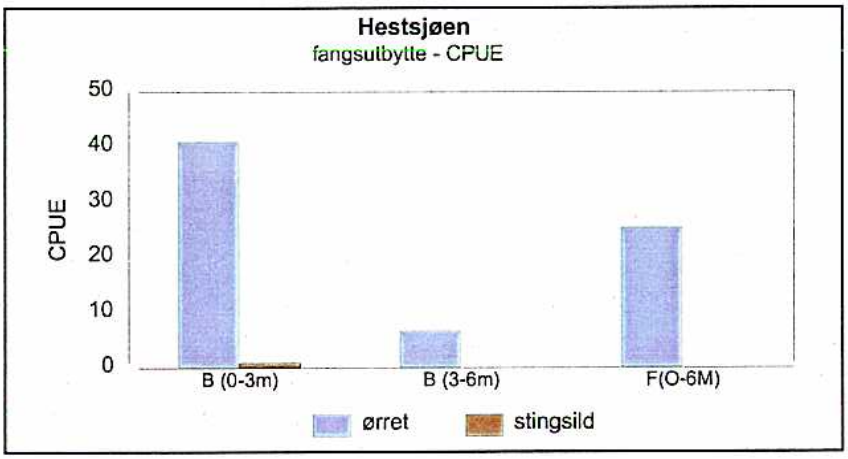
Figur 31. Dyreplanktonmengde (mg per m^2) i Hestsjøen august 2001.

7.4 Fiskesamfunn

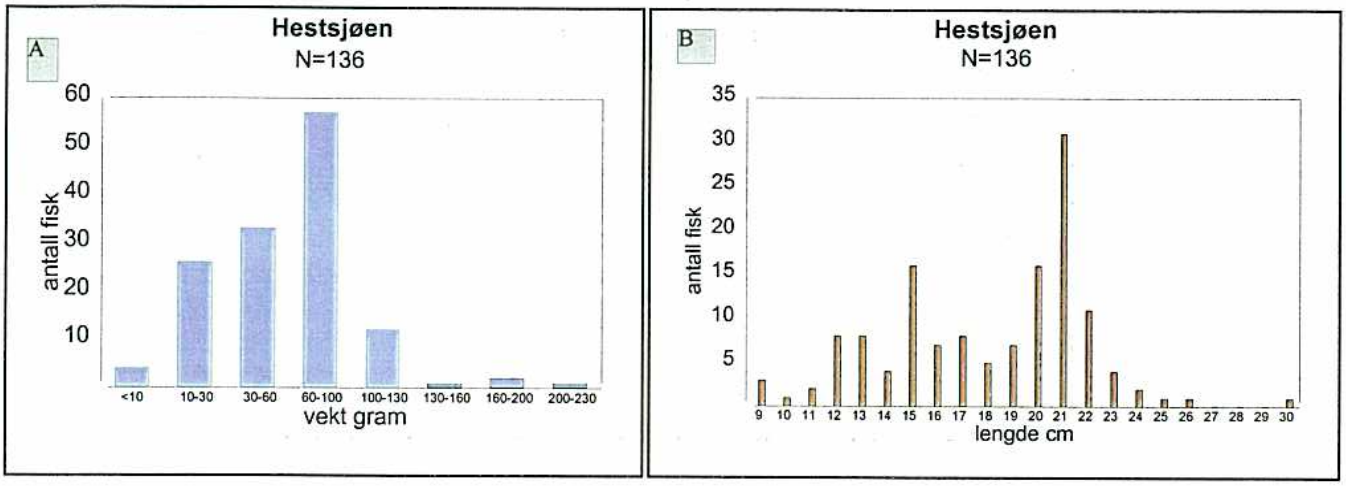
Bestandssammensetning, fangstutbytte, størrelse og ernæring

Antall garn benyttet under prøvefisket i Hestsjøen er gitt i **tabell 3**. Fangsten bestod av 136 ørret og 2 trepigget stingsild. Fangsutbytte av ørret var høyt både på bunngarn i dypområdet 0-3 m (41 fisk per 100 m^2 garnareal) og flytegarn (25 fisk per 100 m^2 garnareal) (**figur 32**). Stingsild ble fanget i gruntvannområdet.

De fleste ørretene hadde vekt lavere enn 100 gram (**figur 33**). Kun en ørret hadde vekt over 200 gram (278 gram). Gjennomsnittsvekta for ørretene var 63 gram. De fleste ørretene hadde lengde mellom 15 og 22 cm (**figur 33**). Kondisjonen for ørreten var variabel, men gjennomsnittlig kondisjonfaktor på 0,92 tyder på stort sett tilfredstillende kondisjon for bestanden. Ørretens diett bestod av overflateinsekter, vannlevende insekter og små muslinger. Den største ørreten hadde spist stingsild.



Figur 32. Fangstutbytte (CPUE- antall fisk per 100 m^2 garnareal) av ørret og trepigget stingsild i Hestsjøen i august 2001 på bunngarn (B) dyp 0-3 m og 3-6 m og flytegarn (F) 0-6m.



Figur 33. Vekt (A)- og lengdefordeling (B) av ørret i Hestsjøen i fangstene på bunngarn og flytegarn august 2001.

7.5 Vurdering av limnologisk tilstand (vannkvalitet, dyreplankton og fisk)

Vannkvalitet

Hestsjøen er et næringsfattig vatn med meget stor grad av humuspåvirkning. Vannkvalitet m.h.t fargetallet tilsvarer vannkvalitetsklasse IV/V (dårlig/meget dårlig) (SFT 1997). Organisk tilførsel og forbruk av oksygen i vannmassene er betydelig. Dypområdene karakteriseres sannsynligvis med svært lavt oksygennivå gjennom hele året. Innholdet av kalsium er høyt og vannet klassifiseres som hårdt (jfr. Økland 1983).

Dyreplankton

Resultatene indikerer at Hestsjøen har en relativt høy dyreplanktonproduksjon. Biomassen er høyere enn det som forventes i næringsfattige, svært humusholdige vann i regionen. Alle sentrale artsgrupper hadde gode forekomster. Artssammensetning, dominansforhold og kroppstørrelsen hos Daphnia indikerer også at fiskebeiting er liten.

Fiskebestander

Ørret
Ørretbestanden i Hestsjøen er stor og består av småfisk (for det meste < 100 gram). Bestanden utnytter både gruntvannsonen og de åpne vannmasser. Dette indikerer at næringstilbudet kan være begrensende. Ute i vannmassene beiter ørret i første rekke på luftinsekter, mens dyreplanktonet synes å være lite tilgjengelig for ørreten. Det er gode gyte- og oppvekstmuligheter for ørreten både i utløpsbekken og et stykke oppover Buskleinbekken. I Buskleinbekken er det gjennom flere år blitt satt ut settefisk av ørret (ettåringer) (Johnsen 1983, Johnsen & Ugedal 1986, 1990, Johnsen pers. medd.). Hensikten med disse utsettingene var å finne ut om "kunstig" oppdrettet settefisk var i stand til konkurrere om mat og habitat i forhold til villfisk av samme størrelse. Konklusjonen fra disse undersøkelsene var at settefisken klarte å tilpasse seg næringssituasjonen i bekken. Det er også foretatt utsettinger av settefisk (ettårig ørret) i Hestsjøen i flere år. Siste utsettinger foregikk i 1998. Det er imidlertid ikke foretatt prøvefiske i Hestsjøen de senere år. Prøvefiske i 2001 viste ingen fangst av tidligere utsatt fisk (utsatt settefisk var merket ved finneklipping). Dette tyder på at settefisken

har fått problemer på et senere tidspunkt og/eller at den naturlige produksjonen av ørret er så stor at den overstyrer mengden settefisk. I hvertfall karakteriseres nå Hestsjøen av en alt for tett bestand av naturlig produsert ørret.

Trepigget stingsild
Denne arten er kjent fra Hestsjøen de siste par tiårene. Bestanden er sannsynligvis liten, og blir i stor utstrekning beitet på av de største ørretene.

8 LITTERATUR

Breistein, J. & Nøst, T. 1997. Standardisering av måle- og biomasseberegnings-metoder for dyreplankton, bunndyr, overflateinsekter og fisk i ferskvann. - NINA Oppdragsmelding 480: 1-19.

Brandrud, T.E. & Aagaard, K.(red). 1997. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. En kunnskapsstus. - NINA temahefte 13 , NIVA lnr 3734-97.

Forseth, T., Halvorsen, G., Ugedal, O., Fleming, I.., Schartau, A.K., Nøst, T., Hartvigsen, R. Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. - NINA Oppdragmelding 509: 1-232.

Jensen, J.W. 1988. Crustacean plankton and fish during the first decade of a subalpine, man-made reservoir. - Nordic J. Freshwat. res. 64:5-53.

Johnsen, B.O. 1983. Næringsopptak hos "kunstig" oppdrettet settefisk den første tiden etter utsetting i en bekk. - Rapport Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk , Reguleringsundersøkelsene 23 s.

Johnsen, B.O. & Ugedal, O. 1986. Feeding by hatchery-reared and wild brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian stream. - Aquaculture and Fisheries Management 17: 281-287.

Johnsen, B.O. & Ugedal, O. 1990. Feeding by hatchery-and pond-reared brown trout, *Salmo trutta* L., fingerlings released in a lake and in a small stream. - Aquaculture and Fisheries Management 21: 253-258.

Langeland, A. & Nøst, T. 1994. Introduction of roach (Rutilus rutilus) in ab oligohumic lake: 1. Competition impacts on whitefish (Coregonus lavaretus). - Verh. Internat. Verein. Limnol. 25: 2113-2117.

Nøst, T. 1979. Ernæring hos sik (Coregonus lavaretus) i Haukvatnet, Trondheim. - Hovedfagsoppgave i ferskvannsøkologi Univ. i Trondheim 1979.

Nøst, T. & Langeland, A. 1994. Introduction of roach (Rutilus rutilus) in ab oligohumic lake: 2. Selective predation impacts on the zooplankton. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 25: 2118-2122.

Økland, J.1983. Ferskvannets verden 1. Miljø og prosesser i innsjø og elv.- Universitetsforlaget, 203 sider.

Saksgård, R. & Hesthagen, T. 2001. Overvåking av langtransportert forurensning - Rapport Statens program for forurensningsovervåking nr. 829 s. 28-53.

SFT (Statens forurensningstilsyn) 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann - Veiledning 97: 04, 30 sider.

Koksvik, J. I. 1992. Fiskebestandene i et utvalg Bymarkvatn - resultater fra prøvefiske i 1991 og noen forslag til umiddelbare tiltak. - Trondheim Omland Fiskeadministrasjon. Årbok 1991/92, side 57-64.

ORDFORKLARINGER (alfabetisk)

Anaerobt miljø = oksygen fritt miljø
Biologisk mangfold = variasjonen av jordens levende organismer av alt opphav; omfatter mangfold innen arter, på artsnivå og på økosystemnivå.
Dyreplankton biomasse (zooplankton biomasse) = relativ mengde av dyreplankton - oppgis som mg per m^2.
Detritus = mudder, organisk stoff
Eufotisk sone = dybdesone i vannmassene hvor lyset trenger ned.
Fangstutbytte av fisk = angis som CPUE - antall fisk per 100 m^2 garnareal per garnnatt.
Fargetall = vannets egenfarge måles ved å sammenlikne vannfargen med standarsiserte fargeskalaer. Fargen er oftest brukt til å bedømme vannets humusinnhold. Oppgis i mg Pt/l (kons. av platina-salt).
Fiskens kondisjonsfaktor = forholdet mellom fiskens lengde og vekt, formel K = 100 * vekt gram/lengde cm^3.
Habitat = en organismes leveområde
Hoppekreps (Copepoda) = en dyreplankton gruppe - består av en rekke arter.
Humus = stoffer som dannes ved nedbryting av planterester og som tilføres ferskvann fra særlig myrholdig jord i omgivelsene.Økende humusmengde gir økende brun-gul farge på vannet (jfr. fargetall)
Limnologi = læren om ferskvann og de biologisk og kjemisk/fysiske prosesser som forekommer i dette miljøet.
Mesotroft vann = middels næringsrikt vann.
Oligotroft vann = næringsfattig vann.
Predasjon = en organismes fødevalg og beiting.
Plankton = organismer som lever fritt i vannmassene. Deles inn i dyreplankton (zooplankton) og planteplankton (phytoplankton).
Siktedyp = måles ved en hvit skive (Secchi-skive) med diameter på 20-25 cm som senkes ned i vannet. siktedypet definerer som det dyp der skiven ikke lenger kan sees.
Temperatur sprangsjikt = overgangssone i vannmassene hvor temperaturen faller raskt med økende dybde (> 1 °C per meter)
Ultra-oligotroft vann = svært næringsfattig vann.
Vannets hardhet = vannets innhold av kalsium + magnesium
Vannlopper (Cladocera) = en dyreplankton gruppe- består av en rekke arter.