

Overvåking av  
Storavatnet og Selsvatnet  
i Bømlo kommune  
i 1995



Geir Helge Johnsen

Rådgivende Biologer AS  
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 210, desember 1995.



# Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Overvåking av Storavatnet og Selsvatnet i Bømlo kommune i 1995

FORFATTER:

Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGIVER:

Bømlo kommune ved miljøvernleiar Liv Janne Kvåle, 5430 Bremnes.

OPPDRAGET GITT:

April 1995

ARBEIDET UTFØRT:

1995

RAPPORT DATO:

30.desember 1993

RAPPORT NR:

210

ANTALL SIDER:

21

ISBN NR:

ISBN - 82-7658-066-1

RAPPORT SAMMENDRAG:

Storavatnet og Selsvatnet er middels næringsrike innsjøer med et høyt innhold av organisk stoff. Forholdene i begge innsjøene er gradvis blitt dårligere siden 1992, med økende næringsrikhet og høyt innhold av tarmbakterier særlig i Storavatnet. Fisken i Storavatnet er av god kvalitet og men den årlige rekrutteringen til bestanden er dårlig. Utsettingene synes i liten grad å ha bidratt til bestanden. Det er derfor viktigere å bedre forholdene for den naturlige rekrutteringen heller enn å fortsette å sette ut fisk i innsjøen de nærmeste årene.

EMNEORD:

- Eutrofiering  
- Aurebestand  
- Innsjøovervåking

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
Telefon: 55 31 02 78  
Telefax: 55 31 62 75



## FORORD

Rådgivende Biologer har på oppdrag fra Bømlo kommune gjennomført en overvåking av tilstanden i Storavatn og Selsvatn i Bømlo kommune sommeren 1995. Dette er fjerde året denne overvåkingen gjennomføres. De tidligere og undersøkelsene er rapportert slik: For 1992: Lehmann & Johnsen (1992), for 1993: Bjørklund & Johnsen (1993) og for 1994: Johnsen (1994).

Bømlo kommune er pålagt å sette ut 5.000 aure-ungel av lokal avstamning årlig i Storavatn. Undersøkelsen i 1992 viste imidlertid at det var en relativt fin bestand av aure i innsjøen med en god naturlig rekruttering i den ene gjenværende gytebekken. I 1993 ble det imidlertid ikke funnet årsyngel i denne bekken, noe som viser viktigheten av å sørge for bedre leveforhold for fisken i denne bekken. Konklusjonen var tilsvarende i 1994, men da ble det funnet noe ungel i bekken.

Disse yngelundersøkelsene er fortsatt i 1995, men det ble også gjennomført et enkelt prøvefiske i forbindelse med undersøkelsene i 1995. Det ble satt en bunngarnserie dagen før befaringen 4.september.

Den her rapporterte overvåkingen har som målsetting å kartlegge tilstanden i de to innsjøene i 1995, samt beskrive tilstanden i fiskebestanden og forholdene i gytebekkene til Storavatnet. Dette skal så danne et grunnlag for kommunens vurdering av effekten de iverksatte tiltak har hatt på vannkvaliteten i de to innsjøene, samt vurdere behovet for videre utsettinger av fisk i Storavatnet.

Det er i 1995, som tidligere, utført tre prøvetakinger i de to innsjøene, der de to første innsamlingene ble gjennomført av Bømlo kommunes egne folk, mens innsamlingen i september ble utført av Rådgivende Biologer. På dette tidspunktet ble gytebekkene til Storavatnet prøvefisket, prøvegarnserien ble trukket og det ble tatt temperatur- og oksygenprofiler i begge innsjøene.

De vannkjemiske prøvene er analysert av Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland og Cand. real. Nils Bernt Andersen har undersøkt algeprøvene. Ved feltarbeidet i september ble det lånt båt av Leif Selle i Selsvatnet. Fra Rådgivende Biologer deltok Steinar Kpålås i feltarbeidet, og Harald Sægrov har bearbeidet fiskematerialet.

Rådgivende Biologer takker Bømlo kommune ved miljøvernleiar Liv Janne Kvåle for oppdraget.

Bergen, 30.desember 1995.



## INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD .....	side 3
INNHOLDSFORTEGNELSE .....	side 4
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER .....	side 5
STORAVATNET - TILSTAND I 1995 .....	side 7
TILSTAND I BEKK FRA HOLLUND 1995 .....	side 10
FISK I STORAVATNET I 1995 .....	side 12
SELSVATNET - TILSTAND I 1995 .....	side 14
HENVISNINGER .....	side 17
RESULTAT-TABELLER .....	side 18

## LISTE OVER FIGURER

FIGUR 1: Maksimalinnhold av tarmbakterier i Storavatnet og Selsvatnet 1992-1995 .....	side 5
FIGUR 2: Maksimalinnhold av kjemisk oksygenforbruk i Storavatnet og Selsvatnet 1992-1995 .....	side 5
FIGUR 3: Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffer i Storavatnet og Selsvatnet 1992-1995 ..	side 6
FIGUR 4: Temperaturprofil og oksygenmengde i Storavatnet 5. september 1995 .....	side 7
FIGUR 5: Innhold av tarmbakterier i Storavatnet sommeren 1995 .....	side 7
FIGUR 6: Måling av kjemisk oksygenforbruk i Storavatnet sommeren 1995 .....	side 8
FIGUR 7: Innhold av næringsstoffer i Storavatnet sommeren 1995 .....	side 8
FIGUR 8: Algetyper og mengder i Storavatnet sommeren 1995 .....	side 9
FIGUR 9: Innhold av tarmbakterier i bekk til Storavatnet sommeren 1995 .....	side 10
FIGUR 10: Måling av kjemisk oksygenforbruk i bekk til Storavatnet sommeren 1995 .....	side 10
FIGUR 11: Innhold av næringsstoffer i bekk til Storavatnet sommeren 1995 .....	side 11
FIGUR 12: Lengdefordeling av fisk fanget i innløps- og utløpsbekk til Storavatnet .....	side 12
FIGUR 13: Vekt- og lengdefordeling av 14 garnfangete fisk i Storavatnet .....	side 13
FIGUR 14: Vekst og aldersfordeling av 14 garnfangete fisk i Storavatnet .....	side 13
FIGUR 15: Temperaturprofil og oksygenmengde i Selsvatnet 5. september 1995 .....	side 14
FIGUR 16: Innhold av tarmbakterier i Selsvatnet sommeren 1995 .....	side 14
FIGUR 16: Måling av kjemisk oksygenforbruk i Selsvatnet sommeren 1995 .....	side 15
FIGUR 17: Innhold av næringsstoffer i Selsvatnet sommeren 1995 .....	side 15
FIGUR 18: Algetyper og mengder i Selsvatnet sommeren 1995 .....	side 16

## LISTE OVER TABELLER

TABELL 1: Tilstandsklassifisering av Storavatnet og Selsvatnet 1992 - 1995. ....	side 6
TABELL 2: Bakteriologiske og vannkjemiske data for Storavatnet i 1995. ....	side 18
TABELL 3: Bakteriologiske og vannkjemiske data for bekk til Storavatnet i 1995. ....	side 18
TABELL 4: Bakteriologiske og vannkjemiske data for Selsvatnet i 1995. ....	side 18
TABELL 5: Algeantall og algevolum i Storavatnet sommeren 1995. ....	side 19
TABELL 6: Algeantall og algevolum i Selsvatnet sommeren 1995 .....	side 20
TABELL 7: Dyreplanktonsammensetning i Storavatn og Selsvatn 5. september 1995. ....	side 21
TABELL 8: Siktedypsmålinger fra Storavatnet og Selsvatnet i 1995 .....	side 21
TABELL 9: Beskrivelse av de 14 garnfangete fiskene fra Storavatnet .....	side 21

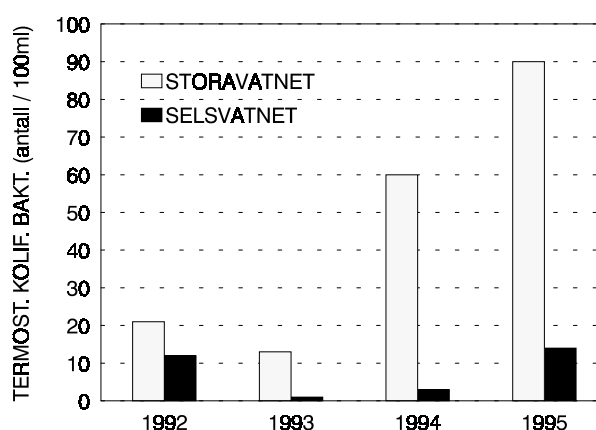


## SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

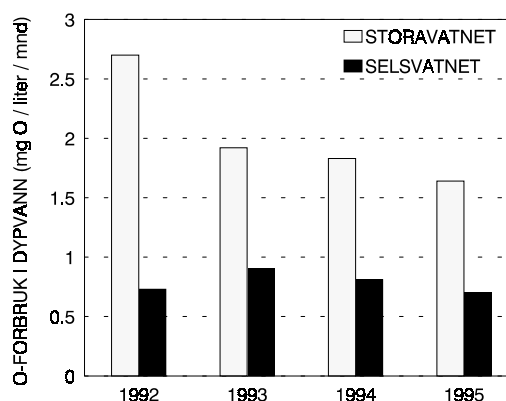
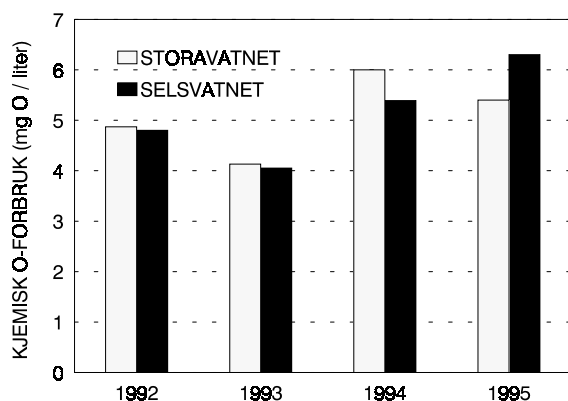
Vannkvaliteten i Storavatnet er ikke vesentlig endret siden undersøkelsen i 1994, og er derfor fremdeles dårligere enn ved undersøkelsene i 1992. Tilstanden i Selsvatnet er generelt noe bedre enn i Storavatnet, men synes å ha blitt jevnt dårligere siden 1992.

Tilstanden i Storavatnet var i 1995 preget av en økende næringsrikhet, slik at innsjøen nå er på grensen til å være næringsrik (figur 3). Innholdet av næringsstoffene fosfor og nitrogen tilsvarer, - som i 1994, henholdsvis tilstandsklasse III og V i SFTs klassifiseringssystem (I=best og V=dårligst tilstand). Også innholdet av tarmbakterier var høyere i 1995 enn tidligere (figur 1), men innsjøen er likevel egnet for bading. Innholdet av organisk stoff i innsjøen er høyt, men oksygenforbruket i dypvannet synes å ha gått ned de siste årene (figur 2).

*FIGUR 1: Maksimalinnhold av termostabile koliforme bakterier i prøver fra Storavatnet og Selsvatnet i årene fra 1992 til 1995. Tallene baserer seg på fire prøver i 1992 og tre prøver i hver av de tre siste årene. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*



Årsaken til den negative utviklingen i Storavatnets tilstand de siste tre årene kan dels forklares med de store tilførsler av næringsstoff, organisk materiale og tarmbakterier fra den ene tilførselsbekken far Hollund. Også i 1995 ble denne bekken undersøkt parallelt med tilstanden i de to innsjøene, og forholdene her er meget dårlige. Dette tilskrives sannsynligvis både kloakklekkasjer/tilførsler men også kraftige tilførsler av gjødsel.



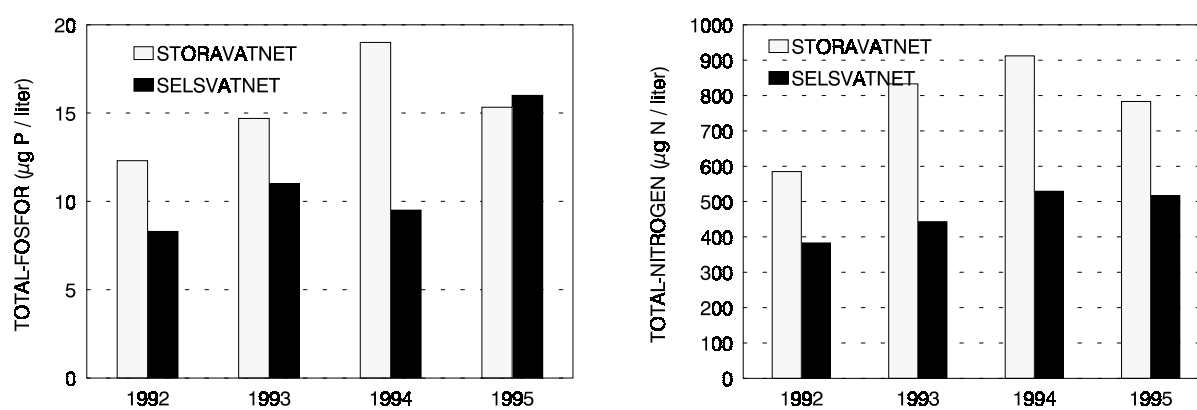
*FIGUR 2: VENSTRE: Maksimalt målt kjemisk oksygenforbruk i prøver fra Storavatnet og Selsvatnet i årene fra 1992 til 1995. Tallene baserer seg på fire prøver i 1992 og tre prøver i hver av de tre siste årene. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland. HØYRE: Beregnet månedlig oksygenforbruk i innsjøenes dypvann sommerene 1992 til 1995.*



I 1995 ble det foretatt et enkelt prøvofiske i Storavatnet, og de ble tatt 14 fisk på åtte bunngarn. Tettheten av fisk er meget lav, og veksten er derfor tilsvarende god. Det ble ikke funnet fisk som var eldre enn fem år, og bare tre av fiskene synes å være utsatt. Det betyr at utsettingene,- slik de til nå har vært gjennomført, har hatt en begrenset virkning på rekrutteringen i Storavatnet.

Forholdene for fisk i den undersøkte innløpsbekken er dårlige, men til tross for dette ble det også i 1995 funnet årsyngel av ørret i denne bekken, hvilket ikke var tilfellet ved undersøkelsen i 1993. Forholdene for fisk synes mye bedre i utløpet av innsjøen.

Rekrutteringen til fiskebestanden i Storavatnet er i dag mindre enn den kunne vært. Men siden den naturlige rekrutteringen synes å dominere, bør en heller tilrettelegge for bedring av denne,- særlig i utløpselven, enn å gjennomføre det årlige pålegget om utsetting av 5.000 fisk i innsjøen.



FIGUR 3: VENSTRE: Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffene total-fosfor og HØYRE: total-nitrogen i prøver fra Storavatnet og Selsvatnet i årene fra 1992 til 1995. Tallene baserer seg på fire prøver i 1992 og tre prøver i hver av de tre siste årene. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.

Tilstanden i Selsvatnet var i 1995 ikke vesentlig endret i forhold til de siste årene, men synes å være svakt dårligere. Innholdet av tarmbakterier er ikke særlig høyt, mens mengdene av næringsstoffene fosfor og nitrogen har økt svakt men jevnt de siste årene. Dette gav seg utslag i svært høye algemengder på høsten, med dominans av blågrønnalger. Innholdet av organisk stoff er høyt, men skyldes sannsynligvis også høye naturlige tilførsler av humusstoffer. Selsvatnet er godt egnet for bading.

TABELL 1. Tilstandsklassifisering av Storavatnet og Selsvatnet i årene 1992 til 1995 henhold til SFT sitt klassifiseringssystem (SFT 1992). Tilstandsklassifiseringen er gjort med hensyn på virkningen av ulike typer tilførsler. Klasse I betegnes som "god", klasse II "mindre god" og klasse III "nokså dårlig".

TILFØRSLER	STORAVATNET				SELSVATNET			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
Tarmbakterier	II	II	III	III	II	I	I	II
Organiske stoffer	III	III	III	III	III	III	III	III
Næringsalter	III	III	IV	III-IV	II	III	II-III	III
Forsurende stoffer	I	I	I	I	I	I	I	I

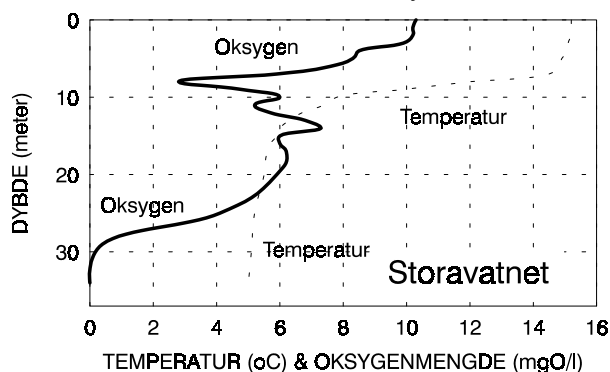


## TILSTANDEN I STORAVATNET I 1995

### TEMPERATUR OG OKSYGEN

Temperatur og oksygenprofiler ved det dypeste punktet i Storavatnet ble målt 4. september 1995, og temperatursprangskiktet i Storavatnet lå da like over 10 meters dyp. Dette er på samme nivå som årene før. Temperaturen i overflatevannet var i begynnelsen av september 1995 på omtrent 15 /C, mens bunnvannet hadde en temperatur på rundt 5 /C (figur 4).

Oksygenvinnnet i bunnvannet i Storavatnet er stort også i 1995 (figur 4), med oksygenfrie forhold under 30 meters dyp i september. Det observerte oksygenminimumet ved 7 meters dyp skyldes at organisk materiale i overflatevannet hopet opp ved temperatursprangskiktet idet det sedimenterer, slik at det blir en stor biologisk nedbryting med forbruk av oksygen akkurat i denne delen av vannsøylen.



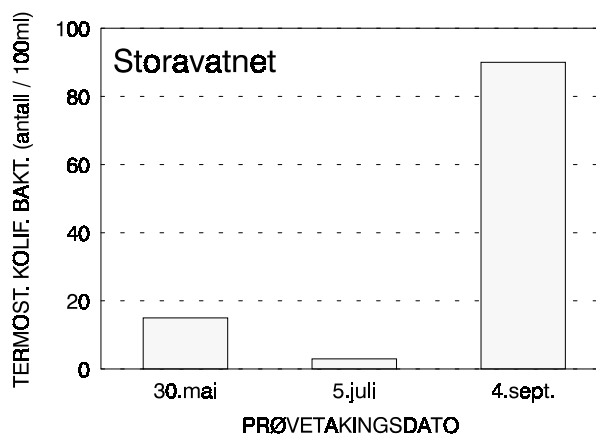
FIGUR 4: Temperaturprofil og oksygenmengde i Storavatnet 4. september 1995. Målingene er utført med et YSI-instrument med nedsenkbar sonde ved innsjøens dypeste punkt.

### SIKTEDYP

Siktedypet i Storavatnet var i 1995 på nesten seks meter i mai, mens det var nede i 1,8 meter 4.september. Dette henger sammen med de observerte algemengdene, som var desidert størst i september (se forøvrig figur 8). Siktedypet var lavere enn tidligere år.

### BAKTERIOLOGISK STATUS

Storavatnet synes fremdeles å være belastet med kloakktilførsler i 1995 (figur 1 og 5), og tilstanden i innsjøen dette året er klassifisert til tilstandsklasse III ("nokså dårlig") med hensyn på tarmbakterier. Maksimalinnholdet av termostabile *E. coli* var på 90 bakt. pr. 100 ml i prøvene fra september (figur 5).



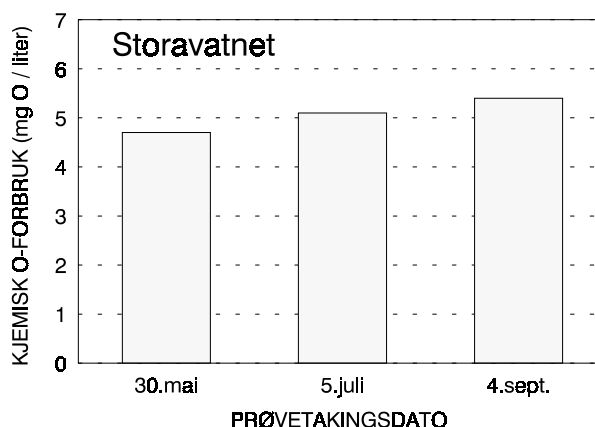
FIGUR 5: Innhold av termostabile koliforme bakterier i prøver fra Storavatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt i overflaten og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.



## INNHOOLD AV ORGANISK STOFF

Det kjemiske oksygenforbruket, som gjenspeiler mengden organisk stoff i vannet, var i 1995 noe lavere enn året før. Storavatnet klassifiseres imidlertid i tilstandsklasse III ("nokså dårlig") med hensyn på tilførsler av organisk stoff også i 1994. Høyeste verdi i tre prøver var på 5,4 mg O/l i september (figur 6). Fargetallet er fremdeles høyt, med høyeste verdi i juli på 34 mg Pt/l (tabell 2).

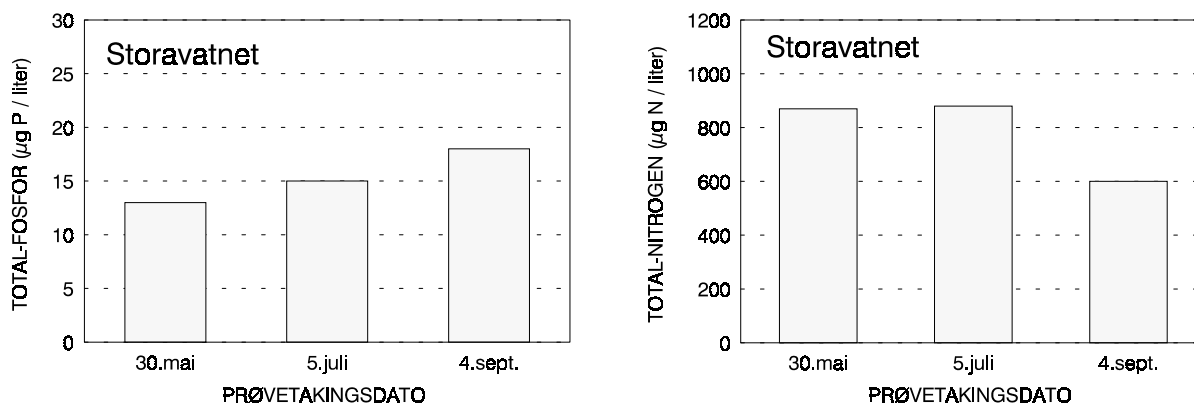
FIGUR 6: Målinger av kjemisk oksygenforbruk i prøver fra Storavatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt som en blandprøve fra vannsøylens øverste fire meter, og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.



Det gjennomsnittlige oksygenforbruket pr. måned i dypvannet var sommeren 1995 på 1,64 mg O/l, mens det var høyere de tidligere årene. I 1992 var det på hele 2,7 mg O/liter/måned, mens det var på 1,92 og 1,83 mg O/liter/måned i 1993.

## NÆRINGSSALTER

Storavatnet var sommeren 1995 en middels næringsrik innsjø på grensen til å være næringsrik. Gjennomsnittlig innhold av totalfosfor i tre prøver fra juni til september var på 15 : g fosfor/liter (figur 7 og tabell 2). Dette er omtrent samme nivå som tidligere år, og tilsvarer tilstandsklasse III ("nokså dårlig").



FIGUR 7: Innhold av næringsstoffene total-fosfor (til venstre) og total-nitrogen (til høyre) i prøver fra Storavatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt som en blandprøve fra vannsøylens øverste fire meter, og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.



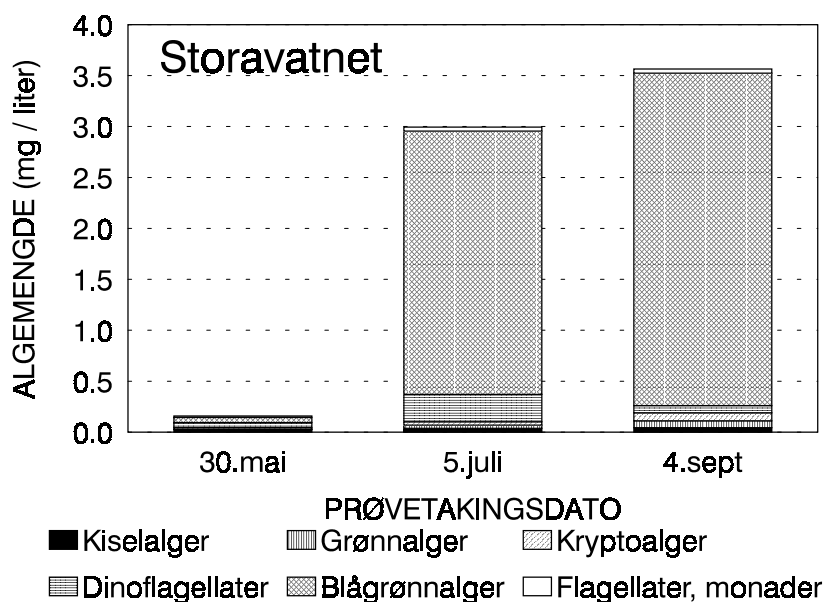


Det gjennomsnittlige innholdet av totalnitrogen i 1995 var på 780 : g nitrogen/liter mens det årene før var noe høyere. Både de tidligere årene og årets verdier tilsvarer imidlertid tilstandsklasse V ("meget dårlig"). Det synes som om innholdet av totalnitrogen har øket noe fra 1992, men at denne endringen nå er stoppet opp.

## ALGER

Algesamfunnet i Storavatnet har omtrent samme sammensetning som året før. Blågrønnalger ble funnet i økende mengde og antall gjennom hele perioden (figur 8) og slekten *Anabaena* sp. var dominerende (tabell 5).

Algevolumet i Storavatnet var vesentlig høyere i de tre prøvene fra 1995 enn i prøvene fra årene før, med et gjennomsnitt på hele 2,2 mg/l. I 1994 var det 0,78 mg/l, mens det var 0,53 mg/l i 1993 og 1,76 mg/l i 1992. Dette tilsvarer algemengdene en finner i næringsrike innsjøer (Brettum 1989), selv om en skal være forsiktig med å vektlegge gjennomsnittsverdier basert på prøver fra kun tre tidspunkt. Artssammensetningen av alger, med fullstendig dominans av *Anabaena* sp. understreker dette og viser at det er viktig å begrense næringstilførselene til Storavatnet.



FIGUR 8: Algetyper og -mengder i Storavatnet ved tre tidspunkt sommeren 1994. Prøvene er tatt som en blandprøve fra vannsøylens øverste fire meter. Fullstendig liste over arter og mengder er gitt i tabell 5.

## DYREPLANKTON

Dyreplanktonsamfunnet i Storavatnet var i 1995 lite endret både med hensyn på grupper av dyreplankton og den antallsmessige fordelingen av gruppene i forhold til tidligere undersøkelser. Dominans av hoppekreps på seinsommeren er ikke uvanlig, mens det også i 1995 ble funnet en god del store vannlopper av slekten *Daphnia* (tabell 7). Forekomsten av *Daphnia* tyder ikke på at Storavatnet har en stor bestand planktonspisende småørret.



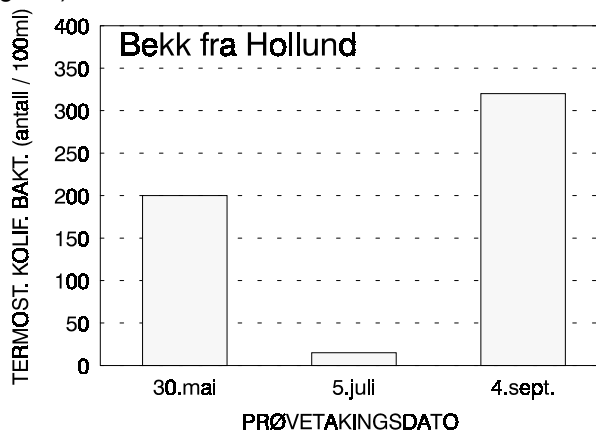
## TILSTANDEN I BEKK FRA HOLLUND I 1995

Bekken til Storavatnet fra Hollund er fremdeles meget belastet med kloakk/gjødsel og har en helt uakseptabel vannkvalitet. Forholdene med hensyn på tarmbakterier synes imidlertid å ha blitt bedret siden 1994, men bekken må fremdeles antas å være en betydelige forurensningskildene for Storavatnet som helhet, og vannkvaliteten vil i perioder kunne medføre fare for fisken som vokser opp i denne ene viktige gytebekken for ørreten i Storavatnet.

### TARMBAKTERIER

Innholdet av tarmbakterier var høyt både på våren og høsten 1995. Høyeste måling på vel 300 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml i vannprøven fra juli plasserer denne bekken i nest dårligste tilstandsklasse (IV) i SFTs klassifiseringssystem (figur 9).

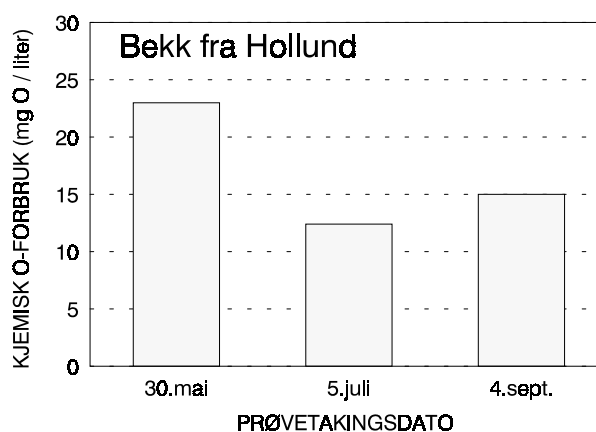
*FIGUR 9: Innhold av termostabile koliforme bakterier i prøver fra innløpsbekken til Storavatnet fra Hollund sommeren 1995. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*



### ORGANISKE TILFØRSLER

Det var også et meget høyt kjemisk oksygenforbruk i vannprøver fra denne bekken. Høyeste måling ble målt i mai med 23 mg O/liter, men de øvrige målingene var noe lavere (figur 10). Dette gir tilstandsklasse V i SFTs system.

*FIGUR 10: Målinger av kjemisk oksygenforbruk i prøver fra innløpsbekken til Storavatnet fra Hollund sommeren 1995. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*

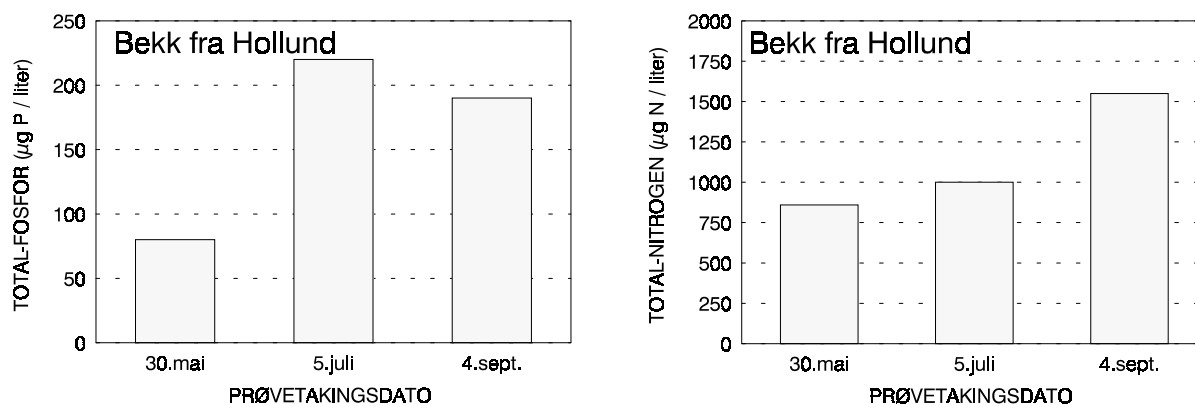


Slike høye verdier for kjemisk oksygenforbruk vil i perioder med liten vannføring, kunne medføre oksygensvikt i bekkens stillestående kulper, slik at fisken stryker med.



## NÆRINGSRIKHET

Denne bekken er meget næringsrik (figur 11). Med gjennomsnittsverdier for fosfor på 163 : g P/liter og for nitrogen på 1137 : g N/liter tilsvarer denne vannkvaliteten tilstandsklasse V i SFTs system. Bekken karakteriseres som meget forurenset, og det synes ikke å være stor forskjell i næringsinnhold fra årene før.



FIGUR 11: Innhold av næringsstoffene total-fosfor (til venstre) og total-nitrogen (til høyre) i prøver fra innløpsbekken til Storavatnet sommeren 1994. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.

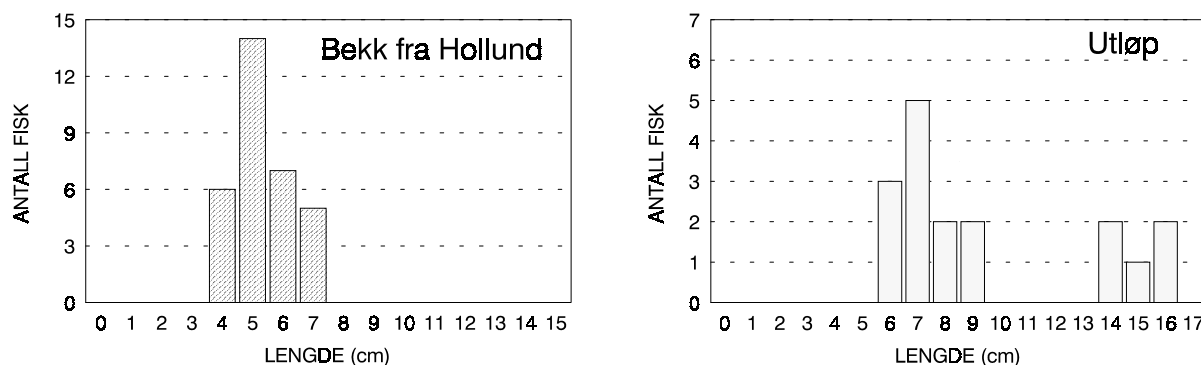


## FISK I STORAVATNET I 1995

### ELEKTROFISKE I BEKKEN FRA HOLLUND OG I UTLØPET

I bekken fra Hollund nær østenden av Storavatnet ble det fanget 32 ungfisk av ørret ved elektrofiske 4. september første avfisking. I tillegg ble det observert flere og en del større fisk, men vannet var så brunt at fangbarheten av fisken var sterkt redusert. Lengden på de fangete ørretene viser at dette er årsyngel med noe begrenset vekst (figur 12), men det ble også observert fisk som var eldre.

I utløpet av Storavatnet var det vesentlig mer fisk av alle aldersklasser, og årsyngelen i denne elven var nærmere to cm lengre enn yngelen i innløpet (figur 12). Dette kan skyldes bedre vannkvalitet i utløpet, men også at utløpet sannsynligvis er noe varmere i deler av året enn innløpsbekken. Oppvekstvilkårene synes å være best i utløpet både med hensyn på vannkvalitet og også størrelsen og variasjonen i oppvekstarealet.

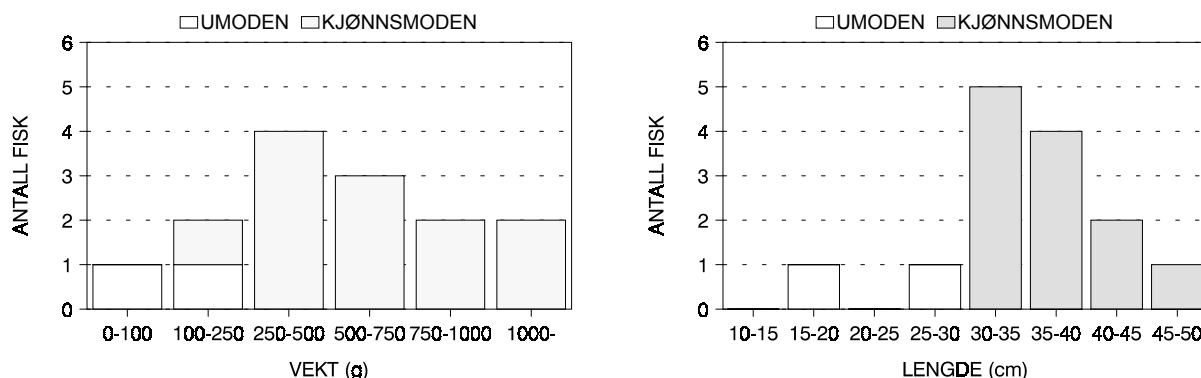


FIGUR 12: Lengdefordeling av de 32 ørretene som ble fanget med elektrisk fiskeapparat, i innløpsbekken fra Hollund (til venstre) og 17 av de 19 som ble fanget i utløpet (til høyre) den 4. september 1995. Begge steder ble det observert mange flere fisk, og særlig i utløpet var det mange fisk over 20 cm lengde.

### GARNFISKE I STORAVATNET

Dagen før befaringen 4. september, ble det etter nærmere tilvisning satt åtte bunngarn spredd jevnt utover i Storavatnet. Garna var 25 meter lange og sto fra grunnområdene og utover til dybder på omtrent 20 meter. Det ble benyttet garn med følgende maskevidder: 10 mm, 12,5 mm, 16 mm, 19,5 mm, 24 mm, 29 mm, 35 mm og 39 mm.

Det ble fanget 14 fisk av fin kvalitet. De største var på over ett kg, mens det også var mange fisk på rundt og over 0,5 kg. Fiskene var meget fine, med kondisjonsfaktor på 1,18 i gjennomsnitt (figur 13).

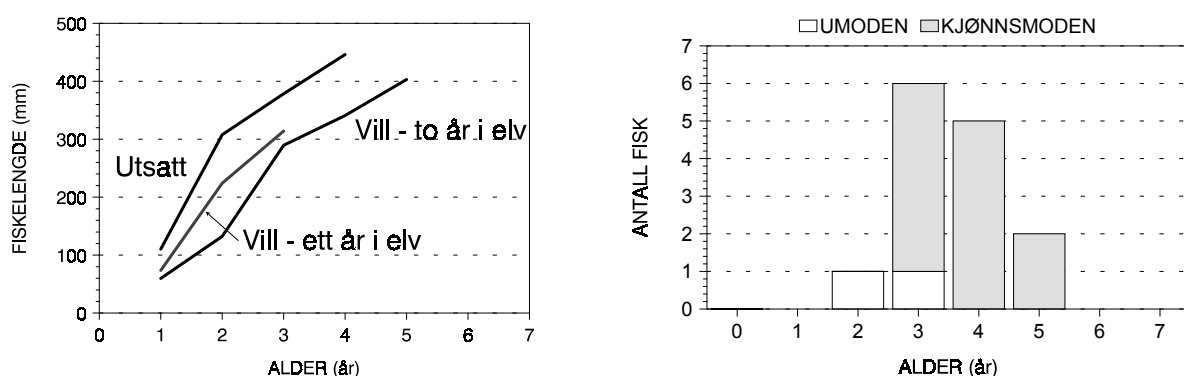


FIGUR 13. Vekt- (til venstre) og lengde-fordeling (til høyre) av umoden og kjønnsmoden aure som ble fanget på bunngarnserien 3.-4.september 1995 i Storavatnet (n=14 fisk).

Fangsten må imidlertid vurderes som liten, og bestanden av aure i Storavatnet er derfor sannsynligvis meget tynn. De meget gode vekstbetingelsene fisken har (figur 14) tyder også på at det er få fisk som kjemper om føden i innsjøen. Vekstmønsteret var imidlertid variabelt for fisken i innsjøen, og det tyder på at det er tre grupper fisk i innsjøen. Det ble fanget tre fisk som kan være satt ut som en-somrige. De var 11 cm etter første sommeren, og vokste hele 20 cm neste året og 7-8 cm årlig etter det.

Den naturlig rekrutterte fisken har to forskjellige vekstmønstre, sannsynligvis avhengig av om de står ett eller to år på elven før de går til innsjøen. De som er minst etter første vekståret, vokser omtrent syv cm årlig de to første årene, før så å vokse omtrent 15 cm sitt tredje leveår. Denne gruppen fisk dominerer i fangsten. Den andre gruppen vill fisk var noe større etter første leveåret, og vokser hele 15 cm i sitt andre leveår. De har sannsynligvis vandret ut i innsjøen etter sitt første leveår.

Det ble ikke funnet fisk eldre enn fem år i fangsten, noe som er et tegn på at det fiskes en del med grovmasket garn i innsjøen. Fisken kjønnsmodner allerede som treåringer, men fortsetter å vokse godt også etter at de er blitt kjønnsmodne. Det ble ikke observert vekststagnasjon på de få undersøkte fiskene.



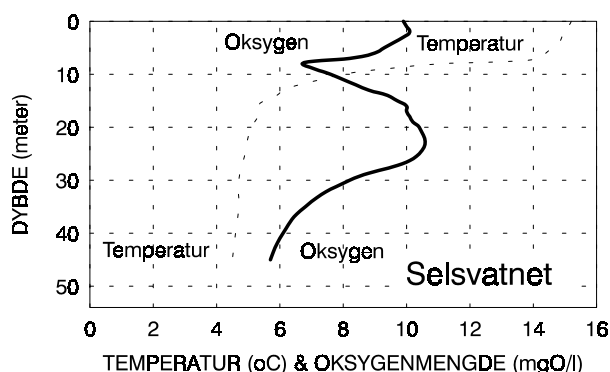
FIGUR 14: Vekstmønster (til venstre) og aldersfordeling av umoden og kjønnsmoden aure (til høyre) som ble fanget på bunngarnserien 3.-4.september 1995 i Storavatnet (n=14 fisk).



## TILSTANDEN I SELSVATNET I 1995

### TEMPERATUR OG OKSYGEN

Temperatur- og oksygenprofiler ved det dypeste punktet i Selsvatnet ble målt 4. september 1995, og det ble ikke observert vesentlige endringer i skiktningsforholdene fra de foregående årene. Temperatursprangskiktet lå rundt 10 meter, med overflatetemperatur rundt 15 °C og like under 5 °C i dypvannet (figur 15).



FIGUR 15: Temperaturprofil og oksygenmengde i Selsvatnet 4. september 1995. Målingene er utført med et YSI-instrument med nedsenkbar sonde ved innsjøens dypeste punkt.

Selsvatnet har et moderat oksygenvinn i bunnvannet, uten oksygenfrie forhold i dypvannet. Det månedlige gjennomsnittlige oksygenforbruket lå på 0.7 mg O / liter sommeren 1995, hvilket er omtrent på nivå med det som ble målt begge de foregående årene. Et oksygenminimum i sprangskiktet ble registrert også i år, og forklares ved økt nedbryting av algeplankton akkurat her (figur 15).

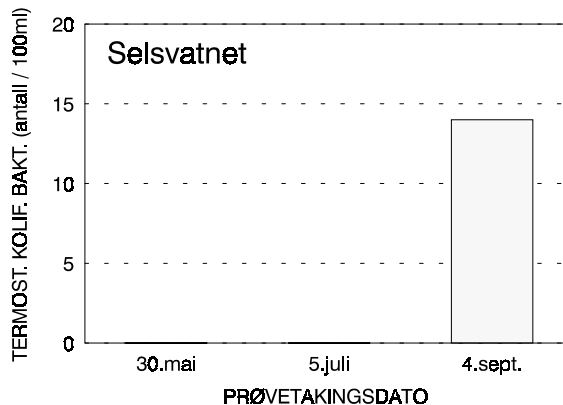
### SIKTEDYP

Siktedypet i Selsvatnet varierte i 1995 mellom 5,2 meter i juni til 1,55 meter i september. Dette samvarierer med de økende algemengdene som ble observert utover sommeren (se forøvrig figur 19). Siktedypsforholdene er ikke særlig endret de siste årene, - bortsett fra at de ekstreme algemengdene høsten 1995 førte til et dårligere siktedyp.

### BAKTERIOLOGISK STATUS

Maksimalt 14 termostabile koliforme bakterier ble observert i løpet av hele undersøkelsesperioden (figur 16). Innsjøen klassifiseres derfor i tilstandsklasse II ("mindre god").

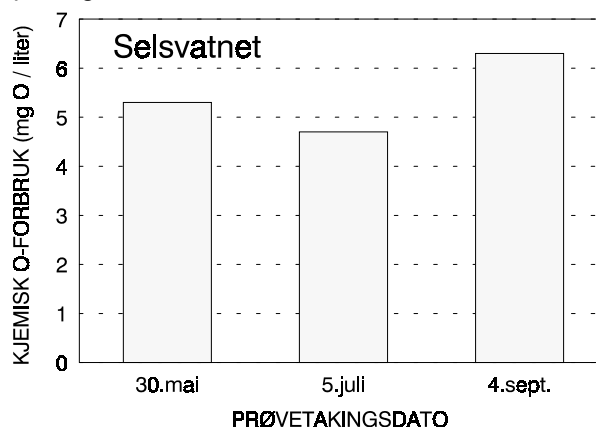
FIGUR 16: Innhold av termostabile koliforme bakterier i prøver fra Selsvatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt i overflaten og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.





## INNHold AV ORGANISK STOFF

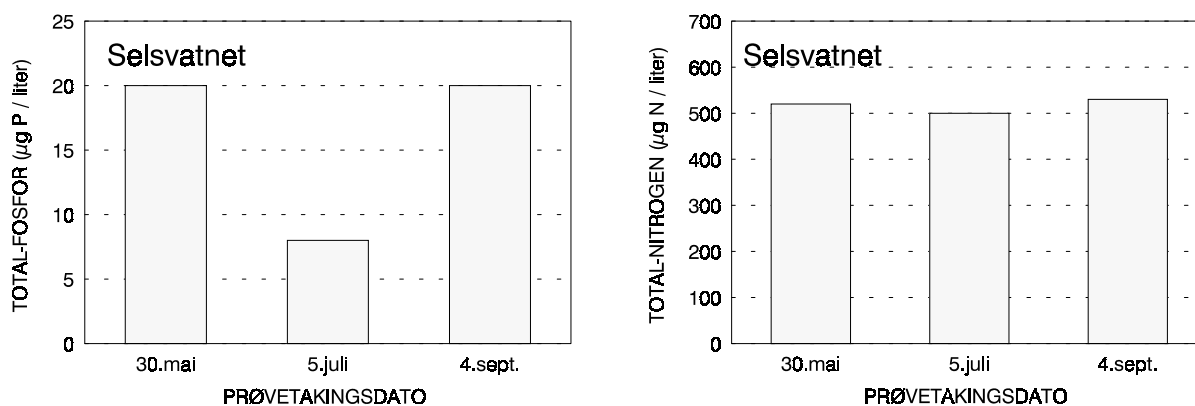
Selsvatnet er belastet med tilførsler av organisk stoff, og det kjemiske oksygenforbruket hadde en maksimalverdi i september på 6,3 mg O/l (figur 17). Innsjøen klassifiseres dermed i tilstandsklasse III ("nokså dårlig") med hensyn på kjemisk oksygenforbruk. Innholdet av organisk stoff ser dermed ut til å ligge omtrent på samme nivå som tidligere, og må i stor grad tilskrives naturlige tilførsler av humusstoffer til innsjøen. Fargetallet var omtrent som før med en maksimalverdi på 42 mg Pt/l. Dette klassifiserer innsjøen til tilstandsklasse IV ("dårlig") med hensyn på fargetall i 1995.



FIGUR 17: Målinger av kjemisk oksygenforbruk i prøver fra Selsvatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt som en blandprøve fra vannsøylens øverste fire meter, og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.

## NÆRINGSSALTER

Selsvatnet er en moderat næringsrik innsjø på grensen til næringsrik. Gjennomsnittlig innhold av næringsstoffer i tre prøver fra juni til september 1995 var på 16 : g totalfosfor og 517 : g totalnitrogen pr. liter (figur 18). Dette klassifiserer innsjøen i tilstandsklasse III ("nokså dårlig") for begge. Næringsinnholdet i innsjøen synes å ha økt svakt de siste årene.

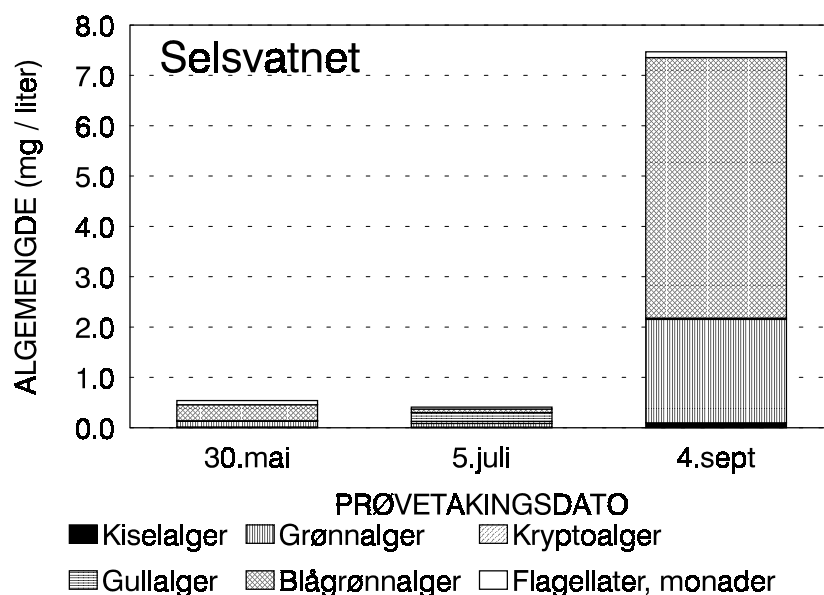


FIGUR 18: Innhold av næringsstoffene total-fosfor (til venstre) og total-nitrogen (til høyre) i prøver fra Selsvatnet sommeren 1995. Prøvene er tatt som en blandprøve fra vannsøylens øverste fire meter, og de er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.



## ALGER

Algesamfunnet i Selsvatnet ble i september fullstendig dominert av blågrønnalger (Cyanophyceae) av typen *Anabaena* sp. (figur 19). Det totale algevolumet i Selsvatnet var gjennom sommeren lavt, men med en algemengde på 7,5 mg/l i september, karakteriseres innsjøen som næringsrik. De foregående årene hadde Selsvatnet gjennomsnittlig algemengde i tre prøver på 0,34 mg/l i 1994 mot 0,75 mg/l i 1992 og 0,82 i 1993. Dette tilsvarer algemengdene en vanligvis finner i næringsfattige (oligotrofe) innsjøer (Brettum 1989). Artssammensetningen av alger tyder imidlertid på mere næringsrike forhold, og er uheldig med dominans av blågrønnalgen *Anabaena* sp. om høsten (tabell 6).



FIGUR 19: Algetyper og -mengder i Selsvatnet ved tre tidspunkt sommeren 1995. Prøvene er tatt som blandprøver fra innsjøens øverste fire meter. Fullstendig liste over arter og mengder er gitt i tabell 6.

## DYREPLANKTON

Dyreplanktonsamfunnet i Selsvatnet var,- basert på en prøve fra 4.september (tabell 7), ikke vesentlig annerledes i 1995 enn tidligere år. Både dominans av hoppekreps på høsten, sammen med forekomst av grupper som de store vannloppene av slekten *Daphnia* viste at forholdene var som tidligere år.





## LITTERATURHENVISNINGER

BJØRKLUND, A. & G.H. JOHNSEN 1993.

Overvåking i 1993 av Storavatnet og Selsvatnet, Bømlo kommune i Hordaland.  
Rådgivende Biologer, rapport 96, 16 sider, ISBN 82-7658-015-7

BRETTUM, P. 1989.

Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton.  
NIVA-rapport nr 2344, 11 sider.  
ISBN 82-577-1627-8.

JOHNSEN, G.H. 1994.

Overvåking av Storavatnet og Selsvatnet i Bømlo kommune i 1994.  
Rådgivende Biologer, rapport 144, 18 sider. ISBN 82-7658-044-0

LEHMANN, G. & G.H. JOHNSEN 1992.

Resipientundersøkelse av Storavatn og Selsvatn, Bømlo i Hordaland.  
Rådgivende Biologer-rapport nr. 78, 49 sider.  
ISBN 82-7658-010-6

SFT 1992.

SFT-veiledning nr 92:06  
Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. 32 sider.  
ISBN 82-7655-085-1.



## VEDLEGGSTABELLER OVER ENKELTRESULTATER

*TABELL 2: Bakteriologiske og vannkjemiske data for Storavatnet ved tre tidspunkt sommeren 1995. De bakteriologiske prøvene og pH og ledningsevne er tatt fra overflatevannet, mens de vannkjemiske prøvene er tatt som blandeprøve fra 0-4 meter. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*

PARAMETER	ENHET	30. MAI	5. JULI	4. SEPT
Kimtall	ant / ml	115	48	500
Koliforme bakterier	ant. / 100 ml	30	14	>500
Termostabile kolif.bakt	ant. / 100 ml	15	3	90
Surhet	pH	7,3	7,8	7,3
Ledningsevne	mS / m	3,4	14,1	12,3
Kjemisk oksygenforbruk	mg O / l	4,7	5,1	5,4
Fargetall	mg Pt / l	23	34	31
Turbiditet	FTU.			2,0
Total fosfor	:g P / l	13	15	18
Total nitrogen	:g N / l	870	880	600

*TABELL 3: Bakteriologiske og vannkjemiske data for tilløpsbekk fra Hollund til Storavatnet ved tre tidspunkt sommeren 1995. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*

PARAMETER	ENHET	30. MAI	5. JULI	4. SEPT
Kimtall	ant / ml	1400	146	350
Koliforme bakterier	ant. / 100 ml	400	35	>500
Termostabile kolif.bakt	ant. / 100 ml	200	15	320
Surhet	pH	6,75	6,8	6,85
Ledningsevne	mS / m	9,8	11,3	11,5
Kjemisk oksygenforbruk	mg O / l	23	12,4	15
Fargetall	mg Pt / l	108	155	160
Turbiditet	FTU.			6,7
Total fosfor	:g P / l	80	220	190
Total nitrogen	:g N / l	860	1000	1550

*TABELL 4: Bakteriologiske og vannkjemiske data for Selsvatnet ved tre tidspunkt sommeren 1995. De bakteriologiske prøvene og pH og ledningsevne er tatt fra overflatevannet, mens de vannkjemiske prøvene er tatt som blandeprøve fra 0-4 meter. Prøvene er analysert ved Næringsmiddeltilsynet for Ytre Sunnhordland.*

PARAMETER	ENHET	30.MAI	5.JULI	4.SEPT
Kimtall	ant / ml	175	6	250
Koliforme bakterier	ant. / 100 ml	1	0	30
Termostabile kolif.bakt	ant. / 100 ml	0	0	14
Surhet	pH	7,15	7,10	6,95
Ledningsevne	mS / m	7,9	8,3	7,2
Kjemisk oksygenforbruk	mg O / l	5,3	4,7	6,3
Fargetall	mg Pt / l	32	28	42
Turbiditet	FTU.			3,4
Total fosfor	:g P / l	20	8	20
Total nitrogen	:g N / l	520	500	530



TABELL 5: Algeresultater fra Storavatnet tre tidspunkt sommeren 1995. Algeantall er oppgitt som millioner celler pr. liter og algevolum som mg pr. liter. Prøvene er tatt som i blandeprøver fra 0-4 meters dyp. Prøvene er analysert av cand. real. Nils Bernt Andersen.

ALGETYPE	30.MAI		5.JULI		4. SEPTEMBER	
	antall	volum	antall	volum	antall	volum
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Asterionella formosa					23.000	0,0138
Tabellaria flocculosa	10.000	0,0200	15.300	0,0306	15.300	0,0306
Ubest. penneate diatomeer	7.700	0,0077	15.300	0,0077	1.000	0,0005
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Elekatothrix sp.					15.300	0,0015
Scenedesmus sp.	30.600	0,0015			91.800	0,0046
Coelenastrum sp.			48.000	0,0096		
Closterium sp.					15.300	0,0077
Nephrocytium sp.					5.000	0,0008
Ankyra judai			15.300	0,0061		
Ankistrodesmus falcatus					45.900	0,0041
Ankistrodesmus setigerus			92.000	0,0110	15.300	0,0018
Ankistrodesmus sp.	15.300	0,0015				
Staurastrum sp.			1.000	0,0040	9.000	0,0360
Sphaerocystis sp.					91.800	0,0104
KRYPTOALGER (Cryptophyceae)						
Rhodomonas sp.	15.300	0,0008	337.000	0,0337	639.000	0,0639
Chryptomonas sp.	15.300	0,0150			15.300	0,0153
DINOFLAGELLATER (Dinophyceae)						
Ceratium hirudinella	1.000	0,0175	15.300	0,2678	4.000	0,070
Peridinium sp.	1.000	0,0300				
EUGLENOPHYCEAE						
Euglena sp.			15.300	0,0153		
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Anabaena sp.	138.000	0,0090				
Anabaena spiroides			39.655.000	2,5776	230.000	3,1596
Lyngbya limnetica	76.500	0,0230	30.600	0,0061	597.000	0,0896
C.f. Lyngbya sp.	45.900	0,018				
Oscillatoria sp.					2.000	0,0137
FLAGELLATER OG MONADER						
Celler < 5: m	1.358.000	0,0054	1.404.000	0,0056	1.825.000	0,0073
Celler > 5: m	91.800	0,0104	306.000	0,0346	291.000	0,0329
SAMLET						
	1.806.400	0,1436	41.950.100	3,0097	3.932.000	3,5794



TABELL 6: Algeresultater fra Selsvatnet tre tidspunkt sommeren 1995. Algeantall er oppgitt som millioner celler pr. liter og algevolum som mg pr. liter. Prøvene er tatt som blandeprøver fra 0-4 meters dyp. Prøvene er analysert av cand. real. Nils Bernt Andersen.

ALGETYPE	30.MAI		5.JULI		4. SEPTEMBER	
	antall	volum	antall	volum	antall	volum/l
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Synedra sp.	15.300	0,0069			184.000	0,092
Tabellaria fenestrata	13.000	0,0023	2.000	0,0004		
Tabellaria flocculosa			1.000	0,002		
Ubest. pennate diatomer	7.000	0,0070	15.300	0,0077	15.300	0,0077
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Ankistrodesmus falcatus					30.600	0,0028
Ankistrodesmus setigerus			15.300	0,0018		
Ankistrodesmus sp.	138.000	0,0138				
Ankyra judai			15.300	0,0061		
Cruciginella sp.			136.000	0,0272	91.800	0,0230
Dictyophaerium sp.						
Eudorina sp.	842.000	0,0951			245.000	0,0277
Scenedesmus sp.	91.800	0,0046				
Sphaerocystis sp.			122.000	0,0327		
Staurastrum sp.			2.000	0,0080	2.000	0,0080
Spondylosium sp.					199.000	1,9900
KRYPTOALGER (Cryptophyceae)						
Rhodomonas sp.	107.000	0,0054	91.800	0,0092	122.000	0,0122
Chryptomonas sp.	1.000	0,0010	30.600	0,0306	15.300	0,0153
GULLALGER (Chrysophyceae)						
Dinobryon borgei.	15.300	0,0015	581.000	0,1743		
DINOFLAGELLATER (Dinophyceae)						
Ceratium hirudinella	1.000	0,0175			1.000	0,0170
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Anabaena flos-aquae					61.200	0,7689
Anabaena spiroides kjede			3.000	0,0051	627.000	4,389
Anabaena sp.	268.000	0,0088				
Gomphosphaeria lacustris	15.300	0,306	1.000	0,0170		
Lyngbya limnetica	15.300	0,0046			91.800	0,0184
Cyanophyceae sp.						
FLAGELLATER OG MONADER						
Celler < 5: m	2.091.000	0,0293	1.673.000	0,0067	2.282.000	0,0753
Celler > 5: m	291.000	0,0524	275.000	0,0311	337.000	0,0381
SAMLET						
	3.912.000	0,5565	2.964.000	0,3599	4.105.700	7.4852



TABELL 7: Dyreplankton-sammensetning i Storavatn og Selsvatn 4.september 1995. Prøvene er samlet inn ved et vertikalt hovtrekk gjennom 30 meter av vannsøylen ved innsjøenes dypeste punkt, og analysert av Randi Lund, LFI-Universitetet i Bergen..

ART / GRUPPE	STORAVATN	SELSVATN
VANNLOPPER		
Daphnia sp.	75	25
Bosmina sp.	75	80
HOPPEKREPS		
Calanoide copepoder	3.500	200
Cyclopoide copepoder	250	350
Nauplier	10.000	1.500
HJULDYR		
Keratella hiemalis	en del	-
Keratella cochlearis	en del	mye
Asplancha sp.	en del	få
Kellicotta longispina	mye	-

TABELL 8: Måling av sioktedyp i Storavatn og Selsvatn ved tre tidspunkt sommeren 1995..

INNSJØ	30.MAI	5.JULI	4.SEPTEMBER
Storavatnet	5,85	2,15	1,80
Selsvatnet	3,55	5,20	1,55

TABELL 9: Resultat av prøvefisket med bunngarn i Storavatnet 3.-4.september 1995.

NR	ART	ALDER	LENGDE	VEKT	KJØNN	MODNING	FARGE	MAGEINNHold
1	Aure	3 år	31,5	372	%	4	Lys rød	Plankton
2	Aure	4 år	30,0	223	&	4	Lys rød	Plankton + stingsild
3	Aure	2 år	17,1	55	%	1	Lys rød	Voksne insekt
4	Aure	5 år	39,5	795	%	4	Lys rød	Buksvømmere
5	Aure	4 år	32,0	428	%	4	Lys rød	Tom
6	Aure	4 år	36,2	634	%	4	Lys rød	Tom
7	Aure	3 år	27,7	202	&	1	Lys rød	Plankton
8	Aure	3 år	32,5	382	&	3-4	Lys rød	Tom
9	Aure	3 år	44,5	1094	&	3-4	Lys rød	Stingsild
10	Aure	4 år	45,5	1230	&	3	Lys rød	Stingsild
11	Aure	3 år	32,5	380	&	3-4	Lys rød	Tom
12	Aure	3 år	39,5	720	&	3-4	Lys rød	Fjærmyggpupper
13	Aure	4 år	35,0	537	&	3-4	Lys rød	Plankton
14	Aure	5 år	42,5	965	&	7 / 3-4	Lys rød	Buksvømmere