



Statlig program for forurensningsovervåkning

Rapport 548/94

Oppdragsgiver

Mesna Kraftselskap

Statens Forurensningstilsyn

Ringsaker kommune

Lillehammer kommune

Fylkesmennene i Oppland
og Hedemark

Utførende institusjoner

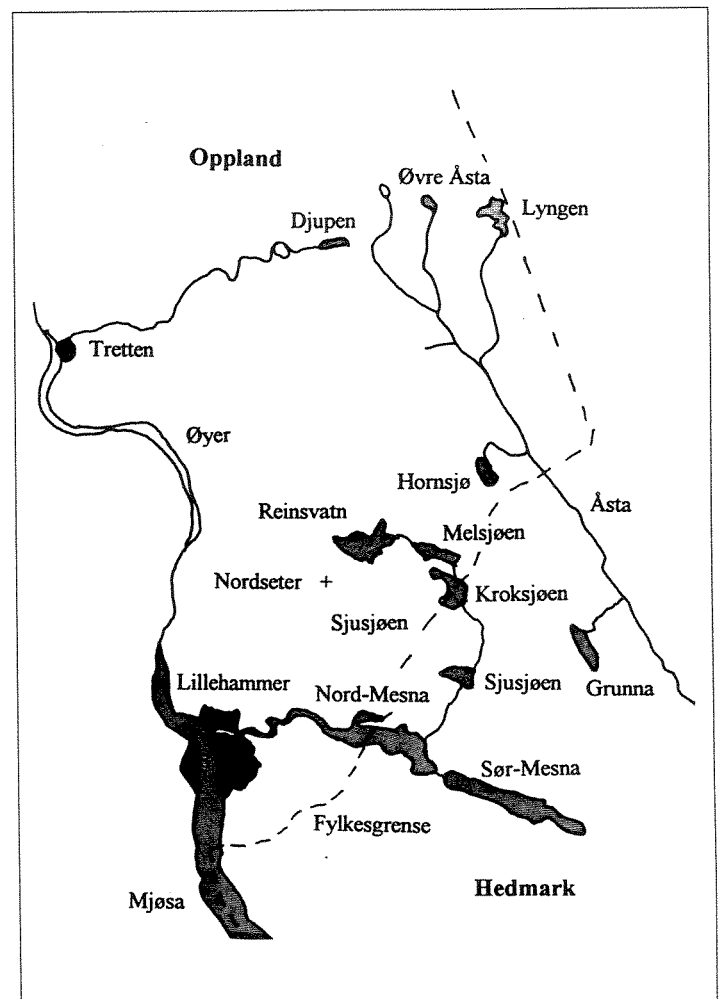
NIVA

Overvåking av
vannkvaliteten i

Mesna- vassdraget

1992-94

Årsrapport for
undersøkelsene i 1993



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning NIVA

Prosjektnr.: O-92104	Undernr.:
Løpenr.: 3003	Begr. distrib.: Åpen

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47 5) 32 56 40 Telefax (47 5) 32 88 33	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: Overvåkning av vannkvaliteten i Mesna-vassdraget 1992-94. Årsrapport for undersøkelsene i 1993. (Overvåkingsrapport nr. 548/94).TA-1040/1994	Dato: Februar 94	Trykket: NIVA 1994
Forfatter(e): Sigurd Rognerud Jarl Eivind Løvik Gøsta Kjellberg Randi Romstad	Faggruppe: limnologi	Geografisk område: Oppland/Hedmark
	Antall sider:	Opplag: 140

Oppdragsgiver: Mesna Kraftselskap, Statens Forurensningstilsyn, Ringsaker kommune, Lillehammer kommune, Fylkesmennene i Oppland og Hedmark	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	---

Ekstrakt: Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen og Sjusjøen er alle det vi kan kalle middels næringsrike innsjøer (mesotrofe). De har imidlertid en vannkvalitet som gjør at de ligger nær overgangsonen til forhold som er typiske i næringsrike (eutrofe) innsjøer. Alle disse innsjøene har påslag av næringssalter som er forårsaket av menneskelig aktivitet i området. Dette er vurdert ut fra mengdene i Sør Mesna, Lyngen og Hornsjøen som betraktes som referanselokalteter for innsjøer med innslag av skifer i nærnedbørfeltet og beskjedne forurensning. Nord-Mesna tilføres forurenset vann fra Sjusjøen og har noe mer alger. Reinsvatn har påslag av næringssalter høyst sannsynlig fra Hundsæter/Pellestova-området. Fjellelva var lite forurenset, men tappemønsteret mellom sjøene gjør at bunndyrmengdene blir lavere enn forventet. Nedre del av Tyria var noe påvirket av kloakk, mens Mesnaelva ikke var merkbart forurenset. Det har ikke skjedd nevneverdige endringer i fosforkonsentrasjonene i innsjøene siden 1971, men nitrogenverdiene har økt betydelig som følge av økt innhold i nedbøren. Den bakteriologiske vannkvaliteten var generelt god i Reinsvatn, Mellsjøen, Sør-Mesna og Nord-Mesna, men mindre god i Kroksjøen og Sjusjøen. I Sjusjøen var den nokså dårlig i regnrrike perioder.

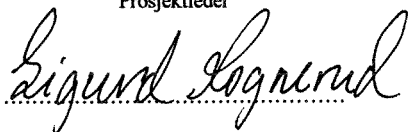
4 emneord, norske

1. Forurensningsovervåkning
2. Mesna-vassdraget
3. Reguleringsundersøkelser
4. Vannkjemi og biologi

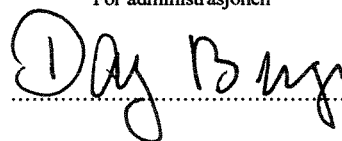
4 emneord, engelske

1. Pollution monitoring
2. Mesna watercourse
3. Hydro-power regulations
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN82-577-2451-3

Norsk institutt for vannforskning
Østlandsavdelingen

O-92104

Overvåkning av vannkvaliteten i Mesna-vassdraget

Årsrapport for undersøkelsene i 1993

Prosjektleder:
Medarbeidere

Sigurd Rognerud
Jarl Eivind Løvik
Gøsta Kjellberg
Pål Brettum
Randi Romstad
Ingrid Frodahl
Mette-Gun Nordheim
Heidi Eriksen FMA
Steinar Fossum FMA
Tor Brustugun FMA

FMA : Fylkesmannen i Oppland, miljøveravdelingen

Forord

Denne rapporten er andre årsrapport i en 3-årig overvåkning av Mesna-vassdraget. Undersøkelsen kom i stand i forbindelse med at Mesna kraftselskap har søkt om fornyet reguleringskonsesjon for Reinsvatn, Mellsjøen og Kroksjøen. I tillegg til disse tre innsjøene omfatter også undersøkelsen Sjusjøen, Nord-Mesna, Sør-Mesna og berørte elvestrekninger. I 1993 ble også noen andre innsjøer undersøkt for å fastslå naturtilstanden for næringsalter i området. Prosjektet hadde i 1993 en kostnadsramme på 195 000 kr. Dette var fordelt med 95 000 kr fra Mesna Kraftselskap, 60 000 kr fra Statens Forurensningstilsyn, 15 000 kr fra hver av kommunene Lillehammer og Ringsaker, 5000 kr fra Fylkesmannen i Oppland og 5000 kr fra Fylkesmannen i Hedmark.

Vannprøvene ble analysert av Vannlaboratoriet for Hedmark og de bakteriologiske prøvene av Hedemarken interkommunale næringsmiddelkontroll. Pål Brettum (NIVA-Oslo) har analysert planktonalgene, Jarl Eivind Løvik dyreplanktonet, Randi Romstad (NIVA-Oslo) begroingsalgene og Gøsta Kjellberg bunndyrene. Heidi Eriksen hos Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen har utført Elfisket og kommentert resultatene. Feltarbeidet ble utført av personalet ved NIVA's Østlandsavdeling med assistanse fra Ingrid Frodahl (sommerhjelp). Steinar Fossum og Tor Brustugun ved Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen sto for innsamlingen av prøvene fra Lyngsjøen, Øvre Åsta og Djupen. Rapporten er skrevet av Sigurd Rognerud med bidrag fra Jarl Eivind Løvik (dyreplankton), Randi Romstad (begroingsalger) og Gøsta Kjellberg (bunndyr).

Ottestad februar 1994

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	4
1. Innledning	6
1.1. Bakgrunn.....	6
1.2. Målsetning.....	8
1.3. Undersøkelserprogram.....	8
2. Resultater og diskusjon.....	8
2.1. Nedbørforhold.....	8
2.2. Vannkjemi og siktedyp i innsjøene.....	9
2.3. Planktonalger.....	11
2.4. Planktonkreps.....	12
2.5. Biologisk befarings av elvestrekningene.....	13
2.6. Naturtilstand og forurensningsgrad.....	15
2.7. Årsaken til endringer i vannkvalitet fra Reinsvatn til til Nord-Mesna.....	18
2.8. Utvikling i vannkvalitet i løpet av siste 20 år.....	19
2.9. Fekale indikatorbakterier.....	20
3. Litteratur.....	21
Vedlegg.....	22

1. Sammendrag

Denne rapporten er den andre årsrapporten i en 3 årig undersøkelse som skal avdekke tidsutviklingen i forurensningsgraden fra 1970 årene og fram til i dag. Resultatene skal gi grunnlag for vurderinger av den relative betydning av utslipp og regulering for den observerte vannkvaliteten. Det er også et mål at elvestrekningene mellom innsjøene skal fungere tilfredstillende for flere bruksformer slik som energiproduksjon, fiske og resipient. Det skal derfor gis råd for fastsettelse av minstevassføring for å nå denne målsetningen. I denne sammenheng skal også fordeler og ulemper ved vannstands-variasjonene i innsjøene diskuteres. Dette skal gjøres i samråd med fiskeforvalter i Oppland og Hedmark. Til slutt skal behovet for tiltak vurderes for de mest forurensede lokalitetene.

Tidligere undersøkelser har vist at innsjøene i vassdraget er relativt næringsrike (Langeland & Skulberg 1971, Langeland 1972, Rognerud 1984, Rognerud et al. 1990, Faafeng et al. 1990, Løvik et al. 1993). Dette er i hovedsak tilskrevet forurensninger fra aktiviteten i området. Enkelte observasjoner av vannkvaliteten i "lite påvirkede" innsjøer fra denne regionen kan indikere at det fra naturens side må finnes næringsrikere områder i deler av nedbørfeltet. Blant Mesnavassdragets innsjøer har nedbørfeltet til Reinsvatn et betydelig innslag av skifer i området øst for innsjøen dvs. Okstjørnsbekkens nedbørfelt med Hundsæterområdet. Nord- og Sør-Mesna har også innslag av skifer i nærbørfeltene, mens resten av nedbørfeltet består av sandstein. Det er rimelig å anta at avrenningen fra skiferområdene er mer næringsrik og ionerik enn avrenningen fra sandsteinsområdene. Spørsmålet blir da hvor mye høyere er næringssaltkonsentrasjonene og algemengdene fra naturens side i innsjøer med stor andel av skifer i nedbørfeltet? Reinsvatn har for mye menneskelig aktivitet i nedbørfeltet til at vannkvaliteten kan sies å være kun naturlig betinget. Det var på denne bakgrunn at vi i 1993 fikk undersøkt 5 andre innsjøer i regionen. Av disse hadde Lyngen, Øvre Åsta, Djupen og antagelig Hornsjøen skifer i nedbørfeltet, mens sandsteinen dominerte Grunna's nedbørfelt

Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen, Sjusjøen, og Grunna er alle det vi kan kalle middels næringsrike innsjøer (mesotrofe). De har imidlertid en vannkvalitet som ligger nær den som er typisk i næringsrike (eutrofe) innsjøer. Alle disse innsjøene har påslag av næringssalter som er forårsaket av menneskelig aktivitet i området. Dette er vurdert ut fra algemengder i Sør Mesna, Lyngen og Hornsjøen som alle har innslag av skifer i nærbørfeltet og beskjedne forurensning. Disse utvikler markert lavere algemengdene enn de ovennevnte mesotrofe innsjøene. Nord-Mesna tilføres forurenset vann fra Sjusjøen og har noe mer alger enn de tre sistnevnte. Reinsvatn forurenses av næringssalter høyst sannsynlig fra Hundsæter/Pellestova-området.

Ut fra SFT's vannkvalitetskriterier var vannkvaliteten i Grunna "dårlig", Sjusjøen, Mellsjøen, Kroksjøen, Hornsjøen og Reinsvatn, "nokså dårlig", Øvre Åsta, Nord-Mesna, Sør-Mesna og Lyngen "mindre god" og Djupen "god". På bakgrunn av dette og det vi vet om de naturgitte forhold så er altså vannkvaliteten naturlig "mindre god" i områder med skifer i nedbørfeltet. Sett på denne bakgrunn tåler flere av innsjøene i Mesnavassdraget mindre forurensninger av næringssalter (har et dårligere utgangspunkt) enn de fleste andre innsjøer før de utvikler "dårlig" vannkvalitet.

Fjellelva var generelt lite forurenset. Arter som ofte finnes i forurensede elver ble ikke observert. I utløpet av innsjøene var det store mengder moser og påvekstalger som likevel viser at innsjøene hadde en høyere næringsstatus enn de naturgitte forhold. Forekomst av enkelte arter av steinfluer, døgnfluer, snegl og muslinger viser at vassdraget ikke var utsatt for forurensning. Observasjonene i Fjellelva avdekket imidlertid fravær av flere arter som vi skulle forvente å finne i slikt miljø og mengdene var også små sett i forhold til den rike forekomsten av moser og påvekstalger spesielt i utløpet av innsjøene. Normalt skulle en også forventet å finne et velutviklet samfunn av filtrerende bunndyr slik som nettspinnende vårflue- og fjærmygglarver samt knott. Denne "unormale" situasjonen mener vi skyldes reguleringen og det unormale tappemønsteret som finner sted mellom innsjøene. Det var en forholdsvis

tett ørretbestand med god rekruttering nedstrøms Reinsvatn. Det var også bra med ørret nedstrøms Kroksjøen og Mellsjøen selv om det her var dominans av eldre fisk. I elva nedstrøms Kroksjøen er det mange stille loner der det var stor forekomst av ørekyte. Rekrutteringen av ørret er derfor trolig lav i elvens nedre deler.

Tyria's naturlige elvefar var på det nærmeste tørrlagt i øvre deler like nedstrøms Sjusjøen. Typiske rentvannsformer blant påvekstalgene ble ikke funnet, og kraftig vekst av enkelte arter kan indikere en middels næringsrik vannkvalitet. Forsurningseffekter ble ikke påvist. Denne delen av vassdraget er fiskeførende bare når det tilfeldigvis renner vann over dammen ved Sjusjøen. I de nedre deler tilkommer en del restvannføring slik at noe av elveleiet dekkes av vann. Området nedstrøms Mesnalia tettsted var noe påvirket av kloakktilførsel. Forsurningseffekter ble ikke påvist. Til tross for den lave vassføringen var det en tett ørretbestand i denne delen av elva. Det var vesentlig yngre fisk og antakelig er elva en brukbar rekrutteringslokalitet.

I Mesna mellom Nord- og Sør-Mesna ble det ikke registrert effekter av forsurning eller forurensninger. Begroingen var dominert av typiske rentvannsindikatorer. Reguleringen har ført til betydelig produksjonstap på grunn av redusert forekomst av bunndyr i den delen av elva som ligger ovenfor tunnelutløpet. Stor vannføring og dyp elv gjorde el-fisket noe vanskelig, men store mengder ørekyt (men ikke ørret) ble observert. Varierende vannføring gjennom året gjør trolig denne delen av elva lite egnet for rekruttering av ørret.

I Mesna nedstrøms Nord-Mesna var vannføring for stor til at el-fisket kunne gjennomføres. Lavere vannføring hadde også vært gunstig for bunndyrbefaringen. Begroingen var dominert av rentvannsformer og ingen forurensnings-indikatorer eller forsurningseffekter ble observert. Det var imidlertid sparsomt med stein-og døgnfluelarver samt nettspinnende vårfluelarver. Normalt skulle en ventet å finne et rikt utviklet bunndyrsamfunn dominert av filtrerere på grunn av utløpseffekten fra innsjøen. Det er derfor rimelig å anta at reguleringen har ført til et betydelig produksjonstap på denne elvestrekningen.

Vannkvaliteten var med hensyn på fekale indikatorbakterier generelt "god" i Reinsvatn, Mellsjøen, Sør-Mesna og Nord-Mesna selv om den i perioder var nær grensen for "mindre god". Kroksjøen og Sjusjøen hadde "mindre god" vannkvalitet i store deler av vekstperioden, mens situasjonen var til og med "nokså dårlig" i Sjusjøen høsten 1993. Vekstsesongene i 1992 og 1993 var mer regnrige enn normalt. Det var tydelig at regnrige måneder som juli og august begge årene og oktober i 1993 bidro til at mer forurenset vann ble tilført innsjøene. Dette er imidlertid endel av det naturlige avrenningsmønsteret slik at vi generelt må regne Sjusjøen som betydelig forurenset, Kroksjøen moderat, mens de andre var lite forurenset av fekale indikatorbakterier.

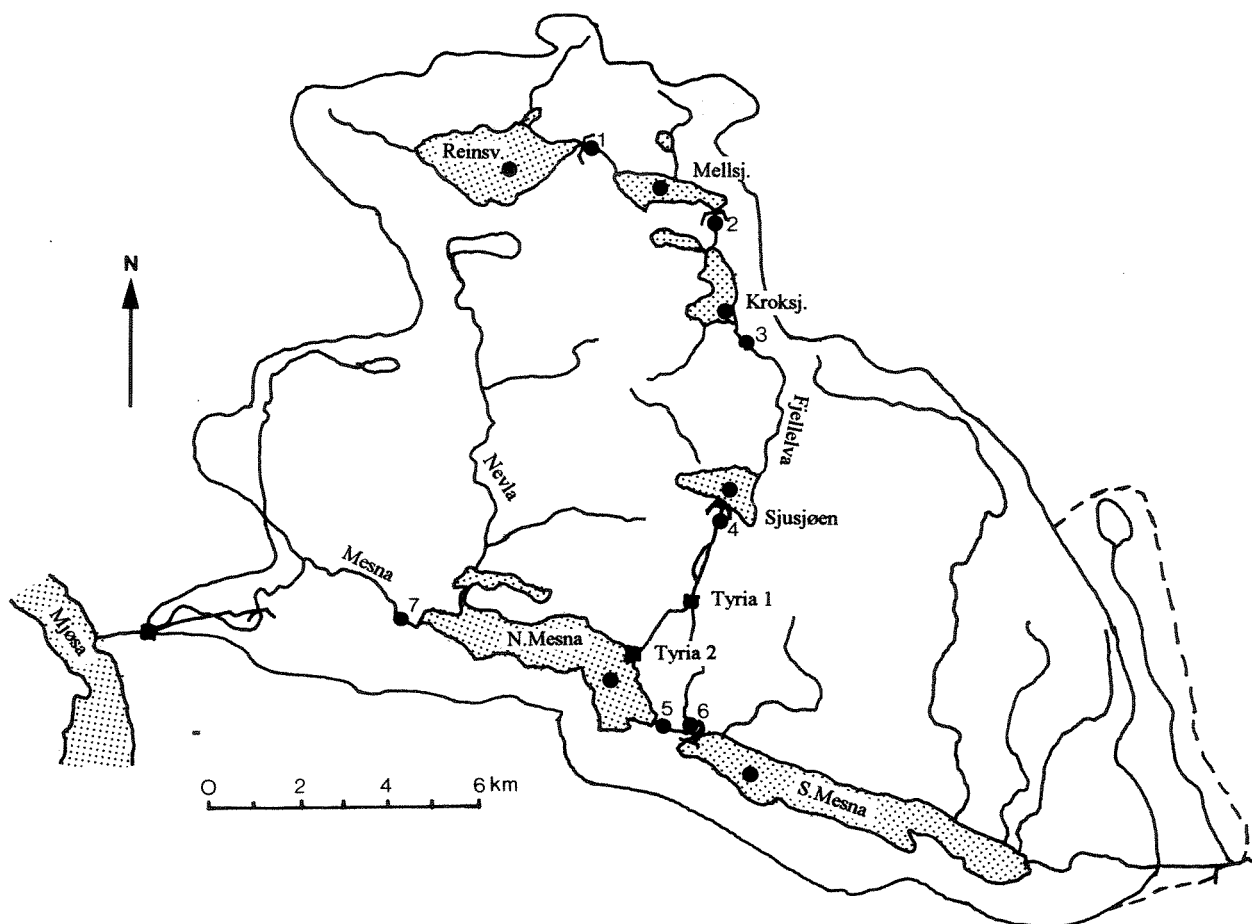
Med bakgrunn i observasjoner fra 1971 er det mulig å se enkelte utviklingstrekk i konsentrasjonen av næringssalter fram til i dag. Konsentrasjonen av fosfor synes å ha økt i Mellsjøen (3-4 $\mu\text{g/l}$), mens den har sunket noe i Sjusjøen (3-4 $\mu\text{g/l}$). I de andre sjøene synes det ikke å ha skjedd noen endringer. Konsentrasjonene av total nitrogen har derimot økt i alle innsjøene med fra ca. 70 $\mu\text{g/l}$ i Reinsvatn til ca. 150 $\mu\text{g/l}$ i Sør-Mesna. Dette er en generell trend som gjelder for de fleste innsjøer i Sør-Norge og som i hovedsak skyldes økningen i nedbørens innhold av nitrogenforbindelser. Selv med denne økningen i nitrat og totalnitrogen synker konsentrasjonene av nitrat til under deteksjonsgrensen i produksjonsjiktet under vekstperioden for innsjøene oppstrøms Sjusjøen slik tilfellet også var i 1971. I perioder kan derfor veksten av planktonalger være nitrogenbegrenset. Forekomsten av nitrogen-fikserende blågrønnalger var imidlertid medvirkende til at den algemengden som utvikles over sesongen i hovedsak var styrt av fosforkonsentrasjonen.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Mesna-vassdraget ligger øst/nordøst for Lillehammer og omfatter en rekke små og tildels middels store innsjøer (Fig.1). Nedbørfeltets areal er ca 279 km² hvorav 29 km² er overført fra Brumunda. Hoveddelen av feltet ligger mellom 500 og 900 m over havet og har tildels mektige løsmasser som i hovedsak er dekket av granskog i de lavere områdene og fjellbjørk/einer i de høyere. Innslag av myr er betydelig i enkelte deler av feltet, og dette er med på å farge avrenningsvannet brunt av utløste humusforbindelser.

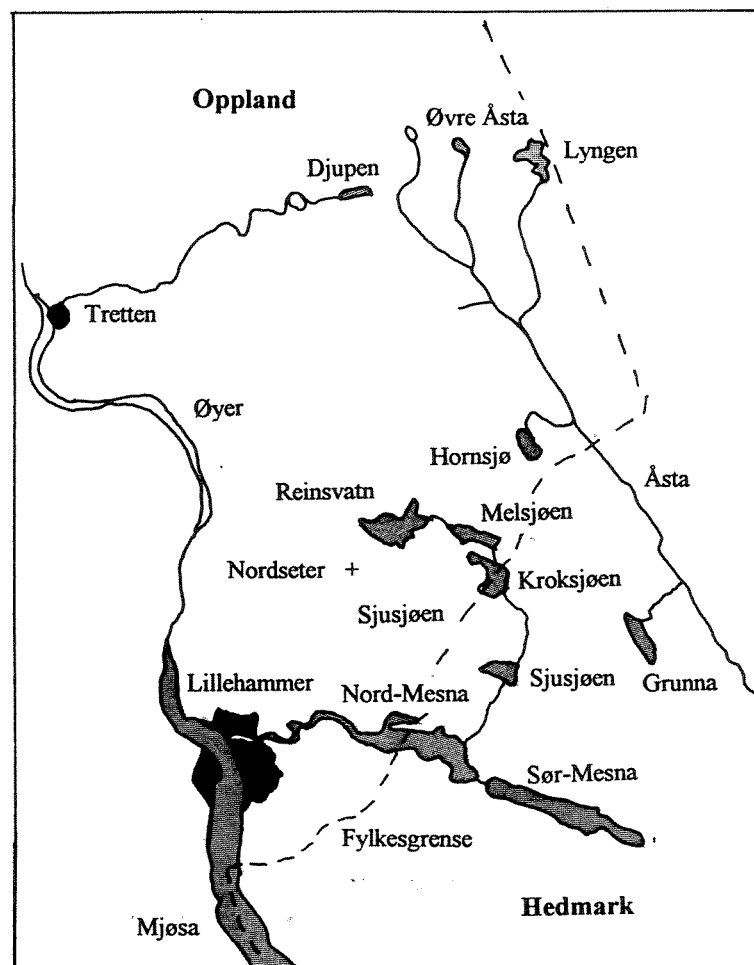
Vannet nyttes til energiproduksjon. Dette innebærer at de tre øverste innsjøene er regulert 2-3 m og vannet tappes via elveløpene mellom disse. Sjusjøen er regulert ca.4 m og fungerer som inntaks-magasin for kraftverkene Tyria I og II. Sør-Mesna er regulert 7,5 m og mye av reguleringsvolumet må pumpes over i Nord-Mesna. Nord-Mesna er regulert ca.8 m og fungerer som inntaksmagasin for Mesna kraftverk. Energiproduksjon er derfor en betydelig brukerinteresse i vassdraget. Gjennom endringen i det naturlige vannføringsmønsteret og kunstig fluktusjon av vannstanden i innsjøene og elvene er denne brukerinteressen med på å påvirke vannkvaliteten.



Figur 1. Oversikt over Mesnavassdragets nedbørfelt. De undersøkte innsjøene er rasterlagt og prøvetakningspunkt er vist. Elvestasjonenes lokalisering er angitt (st. 1-7)

Turisme og fritidsaktiviteter knyttet til hoteller og hytter er en betydelig brukerinteresse i vassdraget. Det gjelder bading, fiske og resipient for diffus avrenning, lekkasjer i ledningsnett etc. I fjell-områdene i Ringsaker kommune finnes totalt ca.4500 hytter hvorav omtrent halvparten ligger i Mesna-vassdragets nedbørfelt. Et betydelig antall finnes også i berørte deler av Lillehammer og Øyer kommuner. I tillegg er det gardsdrift, boligbebyggelse og hotelldrift i deler av nedbørfeltet. Mesna-vassdragets øvre deler er et relativt lite vassdrag og resipientkapasiteten er beskjeden. Den betydelig befolkningsskonsentrasjon som tidvis finnes i dette området vil være en permanent forurensnings-trussel for vannkvaliteten i vassdraget. Det er derfor viktig for denne brukerinteressen at området forvaltes på en slik måte at en god vannkvalitet kan sikres i fremtiden.

Tidligere undersøkelser har vist at innsjøene i vassdraget er relativt næringsrike (Langeland & Skulberg 1971, Langeland 1972, Rognerud 1984, Rognerud et al. 1990, Faafeng et al. 1990, Løvik et al. 1993). Dette er i hovedsak tilskrevet forurensninger fra aktiviteten i området. Enkelte observasjoner av vannkvaliteten i "lite påvirkede" innsjøer fra denne regionen kan indikere at det fra naturens side må finnes næringsrikere områder i deler av nedbørfeltet. I 1993 ble det derfor besluttet å undersøke endel andre innsjøer i regionen for å forsøke å avdekke variasjonen i naturlig næringsstatus (trofegrad) i regionens innsjøer. En oversikt over alle undersøkte innsjøers beliggenhet er gitt i Figur 2. En riktig vurdering av naturtilstanden er avgjørende for en korrekt beregning av forurensningsgrad som er grunnlaget for alle vurderinger av behov for tiltak mot forurensninger.



Figur 2. Beliggenheten av alle undersøkte innsjøer også de som ligger utenfor Mesna-vassdragets nedbørfelt.

1.2 Målsetning

Undersøkelsen skal avdekke tidsutviklingen i forurensningsgraden fra begynnelsen av 1970 tallet og fram til i dag. Resultatene skal gi grunnlag for vurderinger av den relative betydning av utslipp og regulering for den observerte vannkvaliteten. Det er også et mål at elvestrekningene mellom innsjøene skal fungere tilfredsstillende for flere bruksformer slik som energiproduksjon, fiske og resipient. Det skal derfor gis råd for fastsettelse av minstevassføring for å nå denne målsetningen. I denne sammenheng skal også fordeler og ulemper ved vannstandsvariasjonene i innsjøene diskuteres. Dette skal gjøres i samråd med fiskeforvalter i Oppland og Hedmark. Til slutt skal behovet for tiltak vurderes for de mest forurensede lokalitetene.

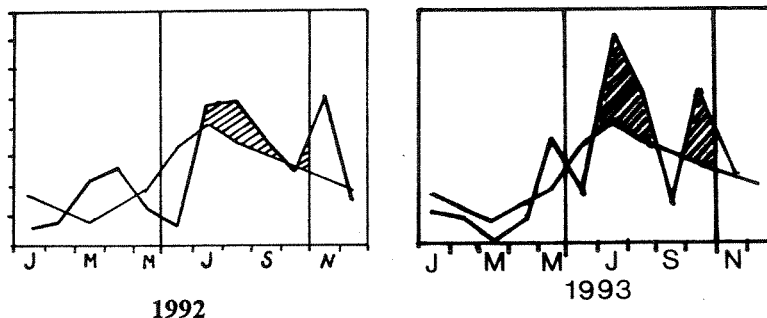
1.3 Undersøkellesprogram

I 1993 ble Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen, Sjusjøen, Sør-Mesna og Nord-Mesna undersøkt månedlig i perioden juni-oktober (fig.1). Analyseprogrammet omfattet mengde og artsammensetning av planktonalger, klorofyll og vannkjemi fra blandprøver i sjiktet 0-5 m (0-2 m i Kroksjøen). De vannkjemiske prøvene ble analysert på pH, alkalitet, farge, total fosfor, total nitrogen, nitrat og silisium. Samtidig ble det også tatt prøver for analyse av fekale indikatorbakterier fra 1 m's dyp. Kvantitative prøver av dyreplankton ble samlet inn i juli og august med Schindler-henter (25 l) fra sjiktet 0-10 m i Reinsvatn, Sjusjøen og Mesnasjøene, 0-4 m i Mellsjøen og 0-2 m i Kroksjøen. Under feltarbeidet ble det gjort observasjoner av temperaturgradienter, siktedyp og andre aktuelle forhold som f. eks forekomst av blågrønnalger på overflaten og begroing i strandsonen. I slutten av juli og 2 ganger i august ble det samlet inn prøver fra Lyngen, Øvre Åsta og Djupen, mens Hornsjøen og Grunna ble undersøkt en gang i juli, august og september. Alle disse innsjøene ble analysert med hensyn på planktonalger, næringssalter og farge. Begroing og bunndyr ble samlet inn fra 7 stasjoner den 10/9-92 og 7/9-93 etter metoder gitt i Kjellberg (1994).

2. Resultater og diskusjon

2.1. Nedbørforhold

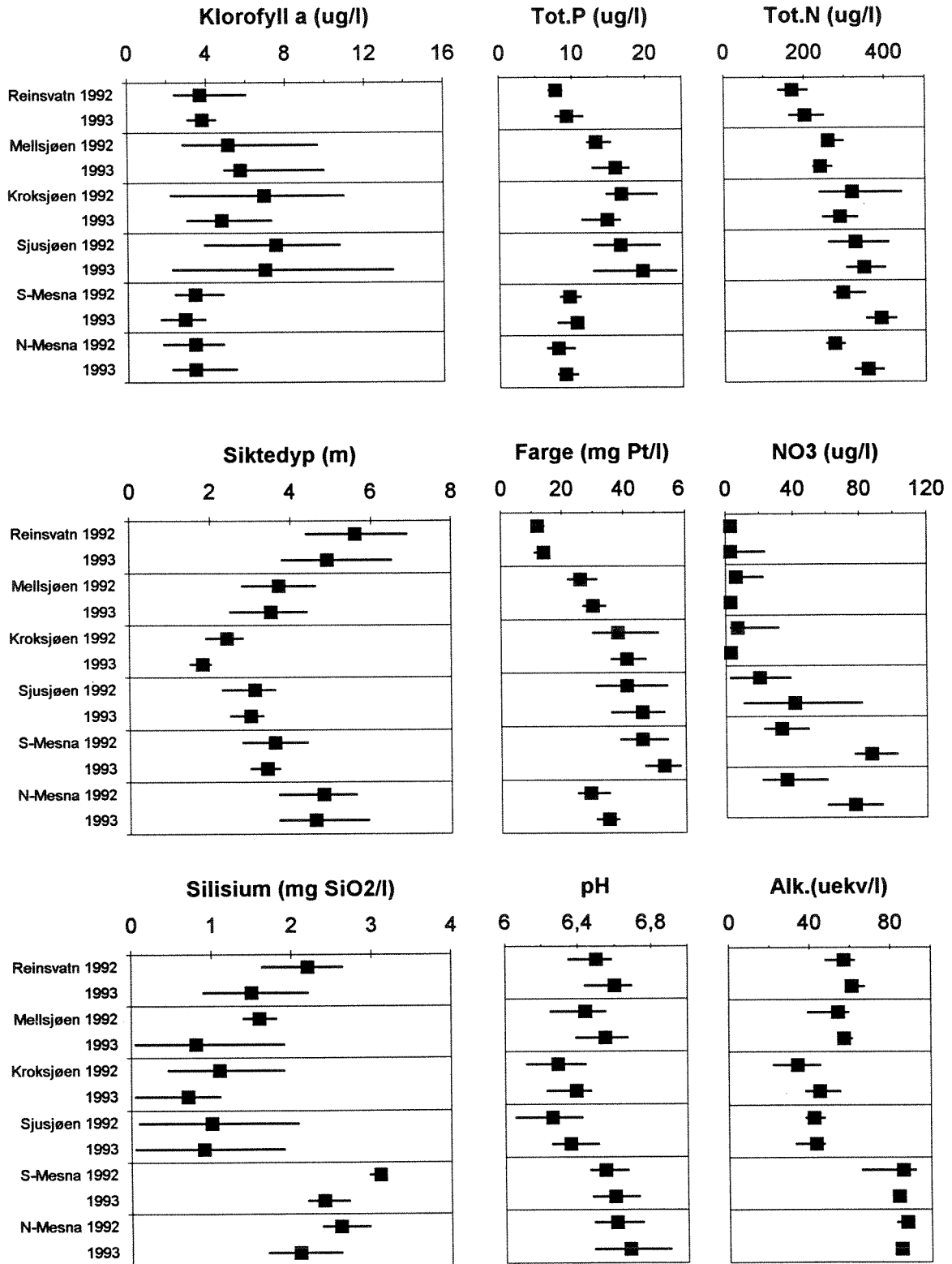
Nedbørsmengden ved Kise meteorologiske stasjon i Ringsaker i 1992 og 1993 samt nedbørsmengden i et normalår er vist i Fig. 3. Nedbørsmengden i Mesnavassdraget er sikkert noe høyere, men avviket fra et normalår følger høyst sannsynlig samme forløp da avstanden mellom målepunktet og vassdraget er kun ca 40 km. I 1993 var juni en "tørr" måned, mens juli, august og oktober hadde nedbørsmengder som var større enn normalt. Nedbørsmengdene påvirker konsentrasjonene av mange stoffer i vassdraget. Ved store regnskyll øker arealavrenningen og belastningen av vann på kloaknettet. Dette gjør at en større del av de forurensningene som produseres i området havner i vassdraget ofte på grunn av overløp og lekkasjer, men også på grunn av en større arealavrenning.



Figur 3. Nedbørsmengder ved Kise meteorologiske stasjon. Mengder over normalen i vekstsesongen er skravert.

2.2. Vannkjemi og siktedyp i innsjøene.

Resultatene av de vannkjemiske målingene og siktedypsobservasjonene er gitt i Fig.4, og primærdataene er gitt i tabell I og II i vedlegget.



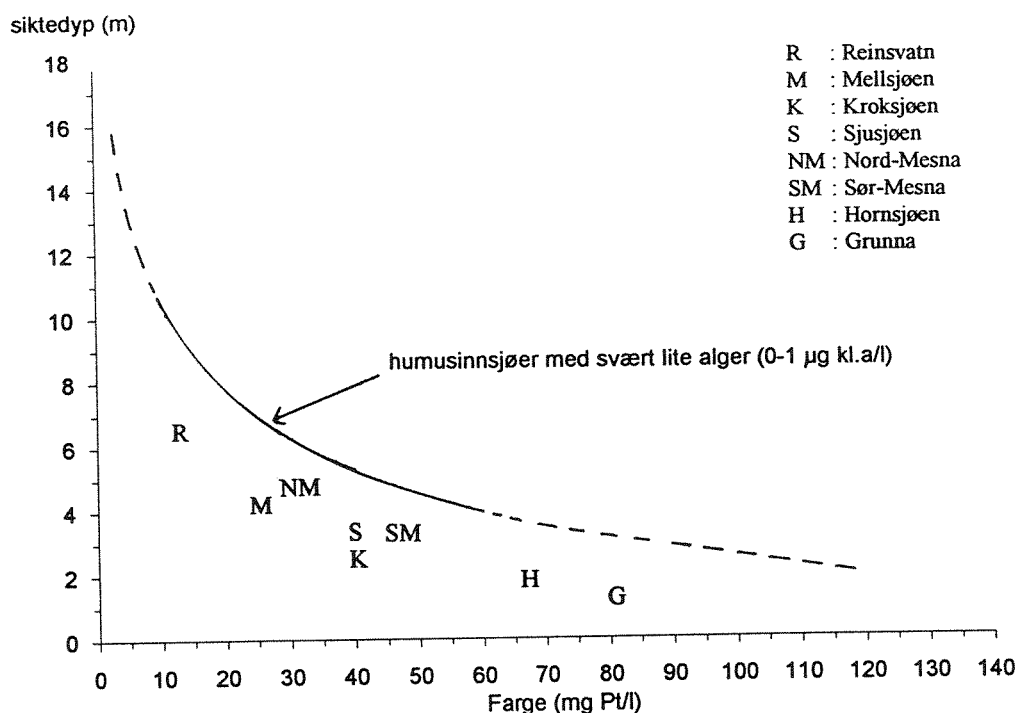
Figur 4. Middelerverdier og variasjonsbredder av ulike vannkvalitetsanalyser i Mesna-vassdraget i 1992 og 1993.

Dersom vi sammenligner resultatene for 1993 med de fra året før er det noen generelle trekk som kan nevnes (Fig 4). Vannet i vassdragets sjøer var gjennomgående noe brunere, mindre surt og hadde høyere konsentrasjoner av næringssalter i 1993 enn året før. Det er rimelig å anta at dette skyldes den regnrικere sommeren 93 med påfølgende økt avrenning fra myrområder og bebygde områder. Dette, eller andre forhold, førte også til en økning i bufferkapasiteten (alkaliteten) og pH verdiene i alle fall for innsjøene ovenfor Sjusjøen. Det er likevel små forskjeller som ikke har noen praktisk betydning. Klorofyll-konsentrasjonene, som er et mål på algemengdene viser, små endringer fra året før.

De generelle trekk i endringene av vannkvaliteten fra Reinsvatn øverst i vassdraget til Sør-Mesna i de nedre deler kan beskrives på følgende måte:

Konsentrasjonene av næringssalter, klorofyll og humussyrer (farge) økte fra Reinsvatn til Sjusjøen, mens pH, siktedyp og bufferevne (evnen til å motstå pH endringer ved syretilførsler) avtok. Vannet fra Sjusjøen tilføres Nord-Mesna slik som også er tilfelle for reguleringsmagasinet i Sør-Mesna og Nevla. Vannkvaliteten i Nord-Mesna blir i hovedsak et produkt av alle disse tilførselene. I forhold til vannet fra øvre deler av nedbørfeltet (Sjusjøens nedbørfelt) bidrog Sør-Mesna med noe mer humusrikt, velbuffret og fosforfattig vann. Likevel fungerer Nord-Mesna som klarningsbasseng, fordi fargeverdiene var bare ca. halvparten av verdiene i Sjusjøen og Sør-Mesna. Vi antar da at vannet i Nevla ikke var spesielt lite humuspåvirket. Forøvrig bruker algene opp tilgjengelig mengde nitrat i Reinsvatn, Mellsjøen og Kroksjøen, mens nitrat var tilstede i produksjonsjiktet i Sjusjøen og Mesna-sjøene i hele vekstsesongen

Middelverdien av siktedypmålingene er fremstilt som funksjon av humuspåvirkningen i fig 5. I dette diagrammet har vi også lagt inn en empirisk kurve for humussjøer på Østlandet som har svært lave konsentrasjoner av alger (<1 µg kl.a/l, upubl. data samlet ved NIVA's Østlandsavd.). Det viser seg altså at i områdets innsjøer er siktedypet i hovedsak bestemt av humuspåvirkningen, men algemengden er med på å redusere dette ytterligere i alle innsjøene



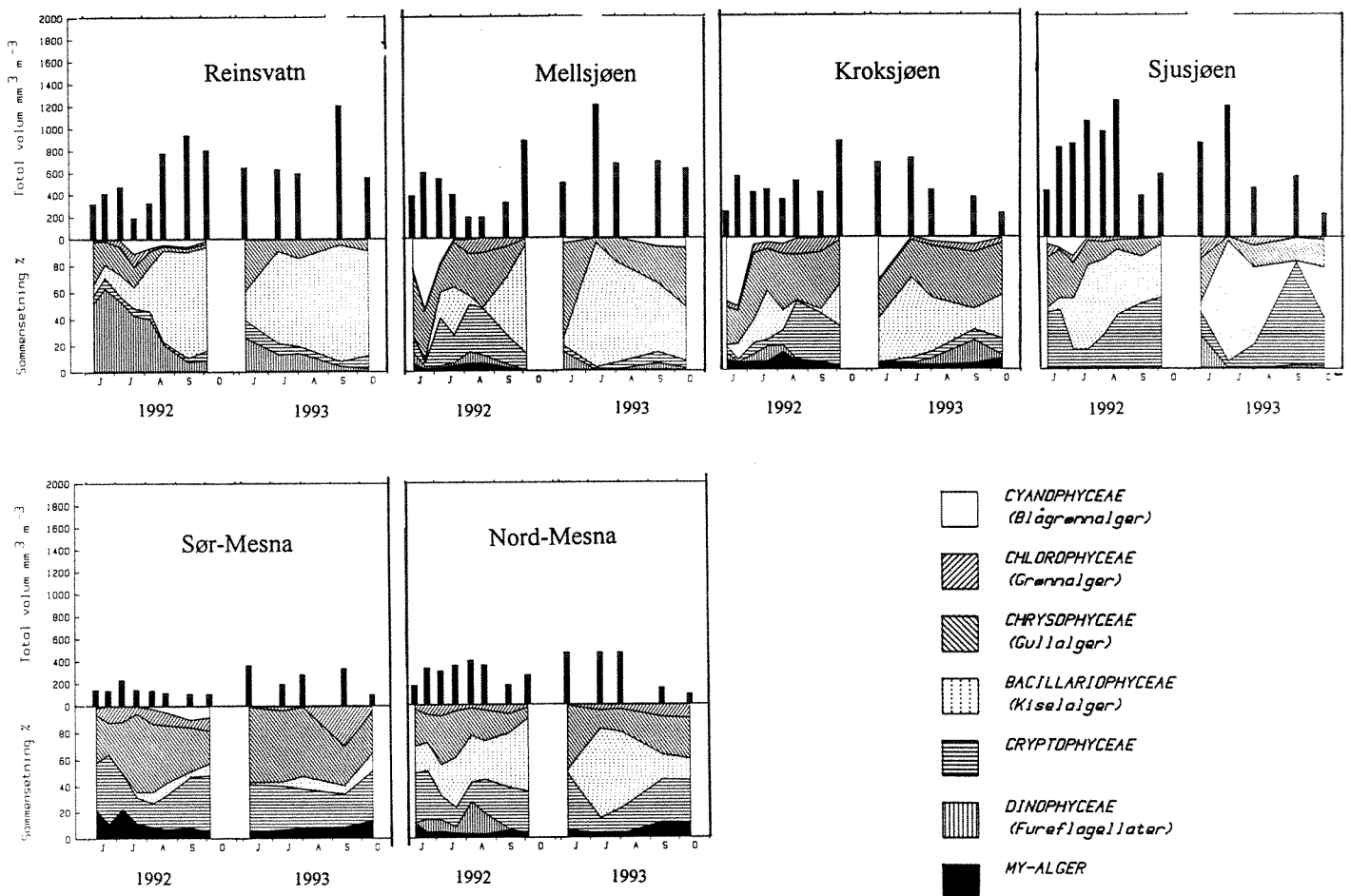
Figur 5. Sammenhengen mellom siktedyp og vannfarge for innsjøer med lite alger (< 1 µg/l kl.a). Middelverdier for de undersøkte innsjøene er vist.

2.3. Planktonalger

Resultatene av mikroskopiundersøkelser og tilhørende beregninger er gitt i vedlegget (Tab.III). Den relative sammensetning av ulike algegrupper og totalmengdene for begge de undersøkte årene er vist i Figur 6.

Planktonalgenes artsfordeling og mengde gir et integrert bilde av vannmassenes vekstpotensiale og reflekterer derfor vannmassenes næringsstatus på en god måte. Det finnes mange gode indikatorarter, men de fleste artene finnes i vann med stor spredning i næringsstatus. Generelt endres algegruppens andel av total mengde ved økende næringsstatus eller forurensningsgrad. Det er særlig andelen av kiselalger og blågrønnalger som øker på bekostning av gullalger og cryptophyceae (Brettum 1989). Vurderinger med hensyn til næringsstatus etter forekomst av arter og mengder (gitt i artslistene i vedlegget) er gjort i henhold til de beskrivelser som er gitt av Brettum (1989). Det er bare konklusjonene av disse vurderingene som er omtalt nedenfor.

Innsjøene fra Reinsvatn til Sjusjøen hadde alle et markert innslag av kiselalger i planktonet. Dette forholdet samt de artene som forekom viser at alle disse innsjøene er middels næringsrike (mesotrofe). Dette inntrykket styrkes også av de arter blågrønnalger som tidvis forekommer i alle innsjøene. Sør-Mesna's algesamfunn viser en næringsfattig humøs vannkvalitet som er lite påvirket av forurensninger, mens Nord-Mesna er noe mer påvirket antagelig i hovedsak på grunn av forurensninger fra Sjusjøen.

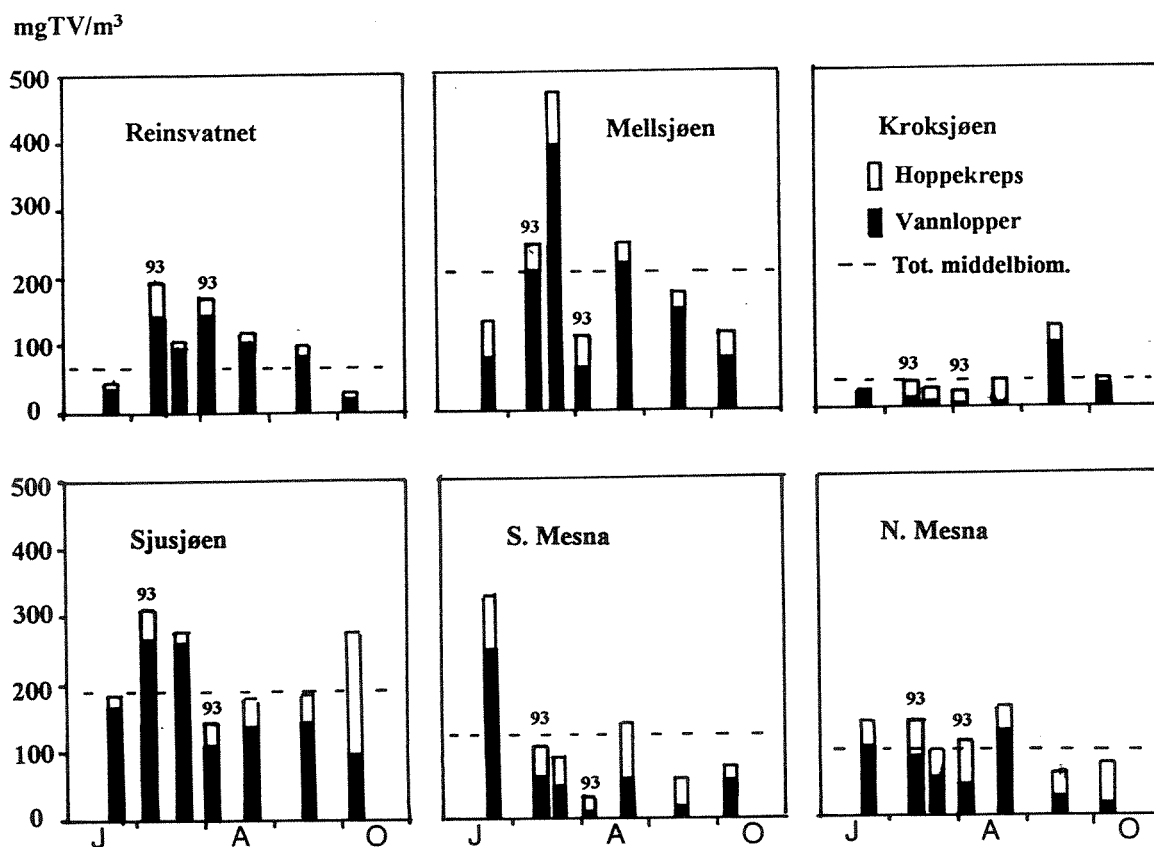


Figur 6. Mengde og sammensetning av ulike grupper planktonalger i 1992 og 1993

2.4. Planktonkreps

Mengden av planktonkreps og andelen av vannlopper i 1992 og 1993 er vist fig.7. Middellengden av voksne daphnier i de 6 innsjøene i Mesna-vassdraget er vist i Figur 8. Primærdata er gitt i tabell IV i vedlegget.

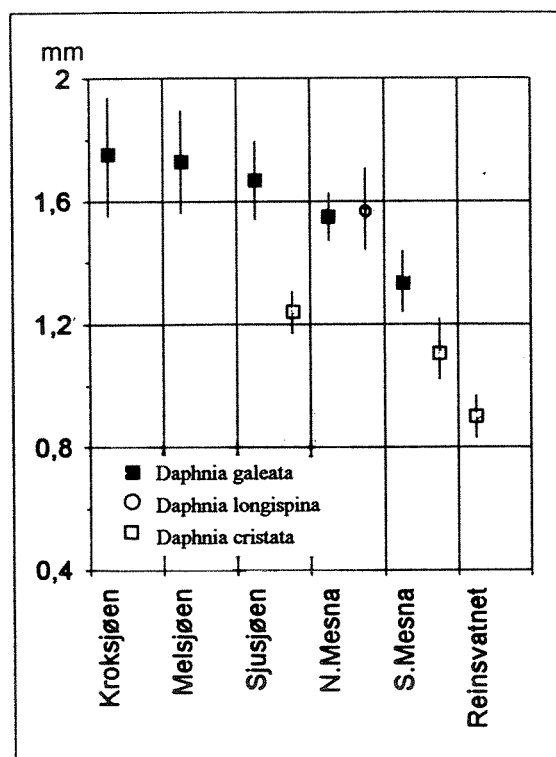
Det var ingen vesentlige endringer i artsammensetningen fra 1992 til 1993. De største biomassene i 1993 ble registrert i Sjusjøen, Reinsvatn og Mellsjøen, mens de laveste ble funnet i Kroksjøen og Sør-Mesna. Totalbiomassen var i den størrelsesorden som kan forventes ut fra mengden tilgjengelig næring i alle innsjøene, untatt i Kroksjøen der mengdene var betydelig mindre begge årene (Hessen 1990, Rognerud & Kjellberg 1984). Dette sistnevnte kan skyldes stor dødelighet av de dyrene som klekker på våren når innsjøen er sterkt nedtappet. Den store gjennomstrømmingen i regnrrike perioder sommerstid kan også være en medvirkende årsak.



Figur 7. Mengder og sammensetninger av krepsdyrplankton i 1992 og 1993. Tidsveid middelværdi av totalbiomassen for perioden juni - oktober er også vist.

Vannloppene er en viktig gruppe algebeitere i mange innsjøer. Det er spesielt de store individene av slekten *Daphnia* som regnes som de mest effektive. Store bestander av disse kan øke innsjøens "selvrensning" ved at de tidvis kan redusere algemengden. Store og lett synlige individer er imidlertid mer utsatt for å bli fiskemat enn de små. Derfor blir ofte lengden på daphniene mindre i innsjøer med fisk som lever av planktonkreps, selv om også andre miljøforhold kan ha betydning i denne sammenheng. Dersom vi tar lengden på daphniene som indikasjon på betydningen av predasjonspresset fra fisk, spesielt sik og krøkle, har vi følgende forhold: Den var liten i Mellsjøen og Kroksjøen, moderat

i Sjusjøen og Nord-Mesna, stor i Sør-Mesna og meget stor i Reinsvatn. Den minste daphniearten (*D. cristata*) var dominerende i de to sistnevnte innsjøene begge årene. Dette kan være en medvirkende årsak til at bl.a. Reinsvatn, som har en tett sikbestand, utvikler tildels store bestander av kiselalger. Undersøkelsen viser at det er tettheten av planktonspisende fisk og ikke tilstedeværelsen eller fravær av ett bestemt fiskeslag som er avgjørende for predasjonseffekten på vannloppene.



Figur 8. Middellengder og standardavvik av daphnier (voksne hunner) i Mesnavassdragets innsjøer i 1992 (1993 for *D. galeata* i Nord-Mesna)

2.5. Biologisk befaring av elvestrekningene

Denne undersøkelsen ble gjennomført i september begge årene og har som mål å styrke grunnlaget for de vurderinger som skal gjøres med hensyn til minstevassføring og resipientforhold. Resultatene skal også danne bakgrunn for vurderinger av naturtilstand og vassdragets produksjonsevne spesielt med tanke på fiskeproduksjon. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 1 og resultatene av bunndyr og begroingsanalysene samt el-fisket er gitt i tabell V VI og VII i vedlegget. Med utgangspunkt i dette og de mengdene som ble observert, kan ulike avvik fra antatt naturtilstand klarlegges. Slike vurderinger baserer seg på de systemer som er beskrevet i Kjellberg (1994), og vurderinger gjort av Randi Romstad som bearbeidet begroingsalgene. Det er i hovedsak bare konklusjonene av disse vurderingene samlet for bunndyr og begroing som omtales nedenfor.

Fjellelva (st.1-3)

Denne var generelt lite forurenset. Arter som ofte finnes i forurensete elver ble ikke observert. I utløpet av innsjøene var det store mengder moser og påvekstalgler som likevel viser at innsjøene hadde en høyere næringsstatus enn de naturgitte forhold. Forekomst av enkelte arter av steinfluer, døgnfluer, snegl og muslinger viser at vassdraget ikke var utsatt for forurening. Observasjonene i Fjellelva viste imidlertid at det var fravær av flere arter som vi skulle forvente å finne i slikt miljø. Dette gjelder spesielt døgnfluene *Ephemerella spp.* og *Heptagenia spp.*, vårfluen *Hydropsyche* samt billen *Helmis*. Bunndyrmengdene var også små sett i forhold til den rike forekomsten av mose og påvekstalgler spesielt i utløpet av innsjøene. Normalt skulle en også forventet å finne et velutviklet samfunn av filtrerende bunndyr slik som nettspinnende vårflue- og fjærmygglarver samt knott. Denne "unormale" situasjonen mener vi skyldes reguleringen og det unormale tappemønsteret som finner sted mellom innsjøene.

Det var en forholdsvis tett ørretbestand med god rekruttering nedstrøms Reinsvatn. Det var også bra med ørret nedstrøms Kroksjøen og Mellsjøen selv om det her var dominans av eldre fisk. I elva nedstrøms Kroksjøen er det mange stille loner der det var stor forekomst av ørekyte. Rekrutteringen av ørret er derfor trolig lav i elvens nedre deler.

Tyria (st.4 og 6)

Det naturlige elvefaret var på det nærmeste tørrlagt i øvre deler like nedstrøms Sjusjøen. Typiske rentvannsformer blant påvekstalgene ble ikke funnet. Dette sammen med en kraftig vekst av grønnalgen *Ulothrix zonata* og mosen *Hygrohypnum ochraceum* kan indikere en middels næringsrik vannkvalitet. Forureningseffekter ble ikke påvist. Denne delen av vassdraget er fiskeførende bare når det renner vann over dammen ved Sjusjøen. (Dette er ikke pålagt, men skjer tidvis likevel)

I de nedre deler tilkommer en del restvassføring slik at noe av elveleiet dekkes av vann. Området nedstrøms Mesnaia tettsted hadde forekomst av kiselalgen *Nitzschia* og bakterien *Sphaerotilus natans* som viser at elva var noe påvirket av kloakktilførsel. Forureningseffekter ble ikke påvist. Til tross for den lave vannføringen var det en tett ørretbestand i denne delen av elva. Det var vesentlig yngre fisk, og antakelig er elva en brukbar rekrutteringslokalitet.

Mesna mellom Nord- og Sør-Mesna (st.5)

Det ble ikke registrert effekter av forurening eller forurensninger. Begroingen var dominert av typiske rentvannsindikatorer. Reguleringen har ført til betydelig produksjonstap på grunn av redusert forekomst av bunndyr i den delen av elva som ligger ovenfor tunnelutløpet. Det ble ikke funnet steinfluer og forekomsten av filtrerere var sparsom. De naturgitte forhold skulle tilsi et stort produksjonspotensiale på grunn av utløpseffekten fra Sør-Mesna.

Stor vannføring og dyp elv gjorde el-fisket noe vanskelig, men store mengder ørekyt (ikke ørret) ble observert. Varierende vannføring gjennom året gjør trolig denne delen av elva lite egnet for rekruttering av ørret.

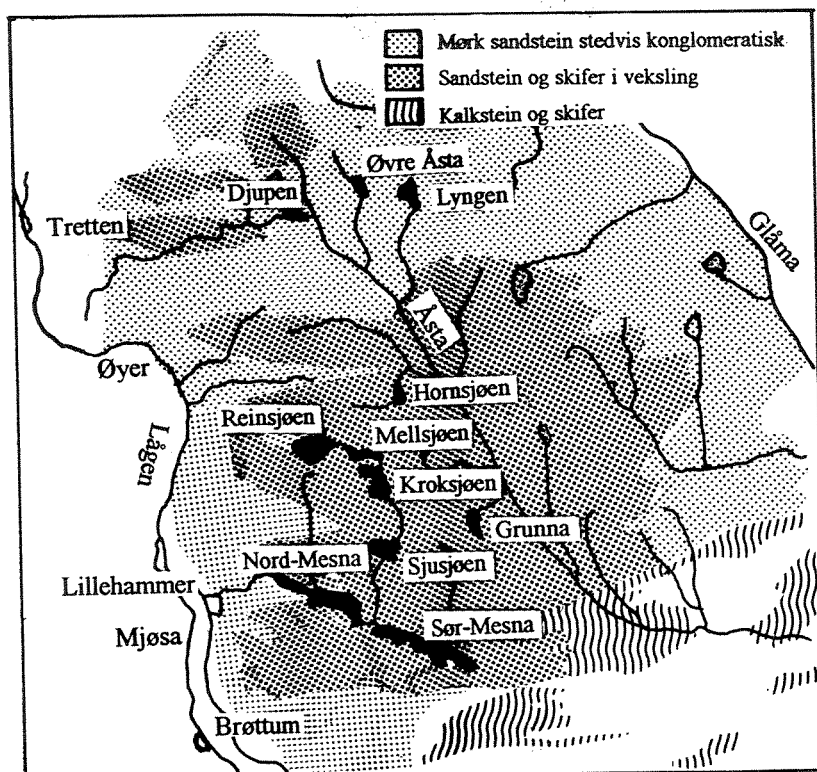
Mesna nedstrøms Nord-Mesna (st.7)

Vannføring var for stor til at el-fisket kunne gjennomføres. Lavere vannføring hadde også vært gunstig for bunndyrbefaringen. Begroingen var dominert av rentvannsformer og ingen forurensnings-indikatorer eller forureningseffekter ble observert. Det var imidlertid sparsomt med stein- og døgnfluer samt nettspinnende vårfluelarver. Normalt skulle en ventet å finne et rikt utviklet bunndyrsamfunn dominert av filtrerere på grunn av utløpseffekten fra innsjøen. Det er derfor rimelig å anta at reguleringen har ført til et betydelig produksjonstap på denne elvestrekningen.

2.6. Naturtilstand og forurensningsgrad.

Den "unormalt" høge algemengden i Reinsvatn i 1992 aktualiserte spørsmålet om hvor mye av dette som kunne tilskrives forurensninger og hvor mye som skyltes tilførsler fra naturlig "næringsrik" berggrunn og løsavsetninger. Fra gammelt av var det kjent at enkelte deler av området hadde en rik vegetasjon og et relativt høgt produksjonsgrunnlag. Dette fikk også de følger at sætrene ofte ble plassert i slike områder. Det er bare deler av området som er geologisk kartlagt i detalj, men ved å supplere med opplysninger fra NGU's geologiske landsoversikt kan vi trekke ut følgende nyttige opplysninger:

Området som kan avgrensnes øst/vest av Glåma og Lågen og syd/nord av en tenkt linje nordøst fra Brøttum og Tretten omfatter i hovedsak to typer geologiske formasjoner. Det sentrale området består av mørk sandstein som stedvis er konglomeratisk, mens områdene omkring (untatt syd) består av sandstein og skifer i veksling (fig.9). Skiferlagene er næringsrike og de gir grunnlag for både jordbruk og seterdrift flere steder. Blant Mesnavassdragets innsjøer har nedbørfeltet til Reinsvatn et betydelig innslag av skifer i området vest for innsjøen dvs. Okstjørnsbakkens nedbørfelt med Hundsæterområdet. Mesnasjøene har også innslag av skifer i nærbørfeltene, mens resten av nedbørfeltet består av sandstein. Det er rimelig å anta at avrenningen fra skiferområdene er mer næringsrik og ionerik enn avrenningen fra sandsteinsområdene. Spørsmålet blir da hvor mye høyere er næringssaltkonsentrasjonene og algemengdene fra naturens side i innsjøer med stor andel av skifer i nedbørfeltet? Reinsvatn har for mye menneskelig aktivitet i nedbørfeltet til at vannkvaliteten kan sies å være kun naturlig betinget. Det var på denne bakgrunn at vi i 1993 fikk undersøkt 5 andre innsjøer i regionen. Av disse hadde Lyngen, Øvre Åsta, Djupen og antagelig Hornsjøen skifer i nedbørfeltet, mens sandsteinen dominerte Grunna's nedbørfelt (fig. 9). Resultatene av vannkvalitetsanalysene i disse sjøene er gitt i Tabell II i vedlegget. Morfometriske data om alle innsjøene og vannutskiftningen (indikert som "areal vannbelastning" (qs) dvs årlig tilført vannmengde delt på overflatearealet) er gitt i Tabell 1.

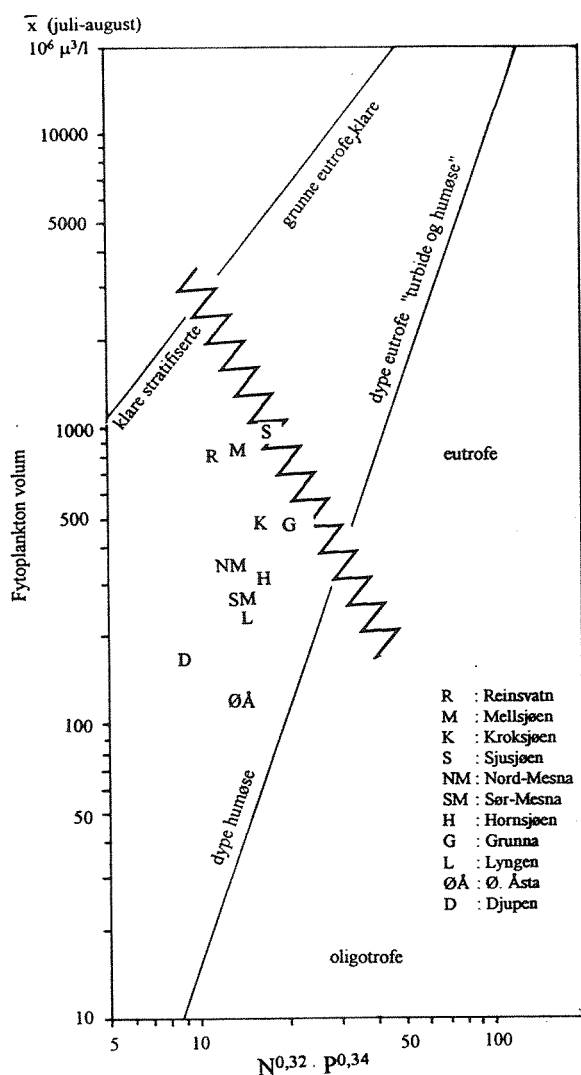


Figur 9. Geologien i de undersøkte innsjøers nedbørfelt.

Tabell 1. Morfometriske data. A_0 = innsjøens overflateareal, A_N = nedbørfeltets areal, $q_s = Q/A_0$ der Q = årlig vannmengde, Z_{max} = innsjøens største dyp.

Innsjø	H.o.h m	A_0 km ²	A_N km ²	q_s m/år	Z_{max} m	Reg.høyde m
Reinsvatnet	905	3,84	21,7	4,4	22	2,5
Mellsjøen	893	2,00	32,3	12,7	10	3,0
Kroksjøen	882	0,98	46,7	36,8	4	3,0
Sjusjøen	809	1,15	64,2	44,0	22	4,2
Nord Mesna	519	5,48	85,3	9,8	24	7,5
Sør Mesna	521	4,74	216,7	28,8	35	8,3
Lyngen	1008	2,5	5,6	1,4		
Ø. Åsta	966	0,4	17,6	27,8		
Djupen	921	0,8	6,6	5,2		
Hornsjøen	816	1,0	22,7	14,3		
Grunna	793	1,3	9,0	4,4		

En sammenfatning av næringssaltkonsentrasjoner og algemengde for alle innsjøene er vist i figur 10. Illustrasjonen er utviklet på bakgrunn i målinger av nitrogen, fosfor og algemengder i svenske innsjøer i juli og august (Ramberg 1977). I dette diagrammet er det mulig å se våre innsjøers beliggenhet i forhold til de områdene av diagrammet som dekkes under begrepene næringsrike (eutrofe) og næringsfattige



Figur 10. Sammenhengen mellom algemengder (volum), konsentrasjoner av næringsalter (tot. P, tot. N) midt på sommeren. Middelerdiene for innsjøene er plassert i dette diagrammet som viser avgrensninger mellom områder typisk for næringsrike og næringsfattige innsjøer (Ramberg 1977)

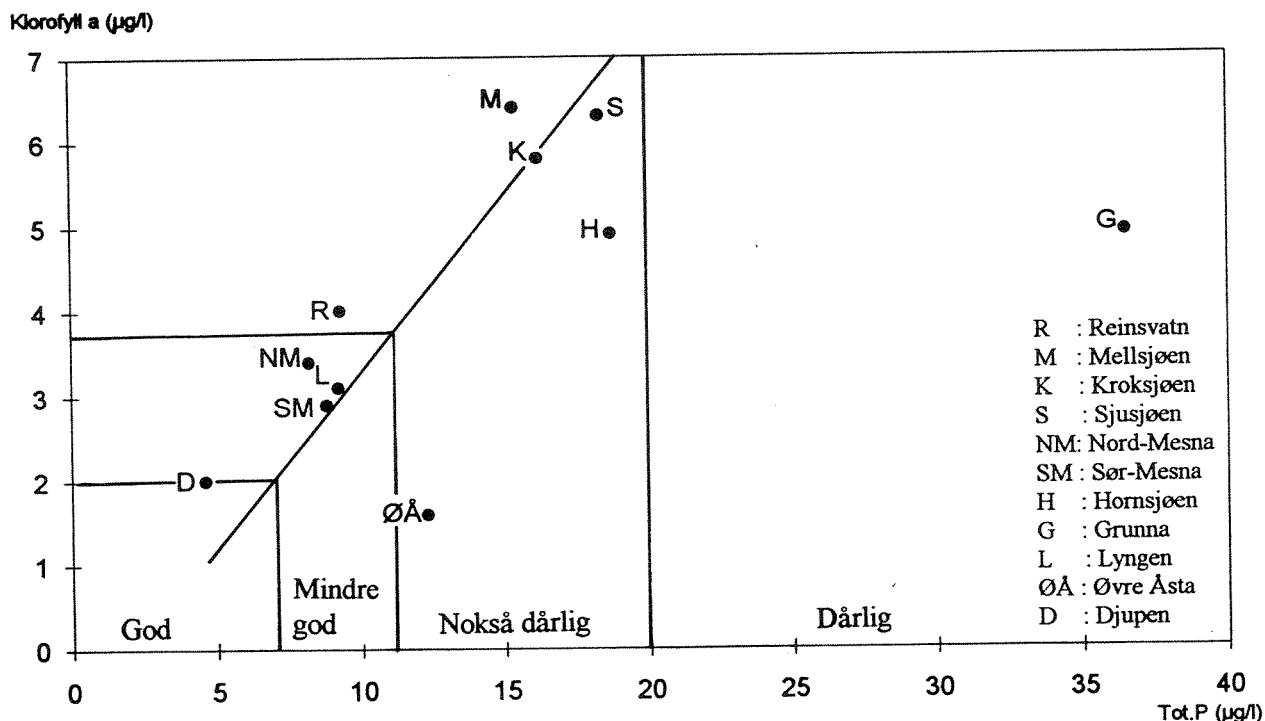
(oligotrofe) innsjøer. Vi ser også at generelt sett tåler dype innsjøer mindre algemengder enn grunne og klare før de betraktes som eutrofe.

Lyngen som ikke har lokale forurensninger i nedbørfeltet kan på mange måter sammenlignes med Reinsvatn. Begge ligger ca. 1000 m over havet, har liten vannutskifting, relativt klart vann og skifer i nedbørfeltet. Algemengden og fosforkonsentrasjonen i Lyngen er nær dobbelt så høy som det en vanligvis finner i andre innsjøer i fjellet med annen og fattigere geologi. Tidvis forekommer også oppblomstringer av blågrønnalgen *Anabena flos-aquae* på sommerstid. Reinsvatn hadde imidlertid betydelig høyere algemengder enn Lyngen noe som må indikere et bidrag av forurensninger fra virksomheten i feltet. I slike relativt klare, sjikta og vindeksponerte innsjøer som Reinsvatn skal det små tilførsler av næringssalter til før en betydelig algevekst er resultatet. Dette viser også overvåkningsundersøkelsene i Strondafjorden, Randsfjorden og Mjøsa (Rognerud 1993, Løvik & Rognerud 1993, Kjellberg 1993)

Øvre Åsta hadde også nær samme konsentrasjoner av næringssalter som Lyngen, men svært høy vanngjennomstrømming (ca 20 ganger større) og mer humøst vann gjorde at mindre algemengder ble utviklet. Djupen hadde en lavere næringstatus enn de to ovennevnte. Denne innsjøen er sjikta, dyp og har en annen innsjø (Akksjøen) i nedbørfeltet. Detaljert geologikart finnes ikke over nedbørfeltet, men det er mulighet for at sandsteinen dominerer i feltet. Alle disse forhold vil bidra til et lavere produksjonsnivå i denne innsjøen. Hvorfor Grunna har såvidt høge fosforverdier og algemengder med sandstein i nedbørfeltet er vanskelig å forklare. Det mest sannsynlige er at det har blitt kalket og/eller gjødslet som et forsøk på fiskestelltiltak. Store begroinger i den største tiløpsbekken og langs strendene viser at dette ikke skyldes naturgitte forhold.

Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen, Sjusjøen, og Grunna er alle det vi kan kalle middels næringsrike innsjøer (mesotrofe). De har imidlertid en vannkvalitet som gjør at de ligger nær overgangsonen til forhold som er typiske i næringsrike(eutrofe) innsjøer. Alle disse innsjøene har påslag av næringssalter som er forårsaket av menneskelig aktivitet i området. Nord- og Sør Mesna, Lyngen og Hornsjøen som alle har innslag av skifer i nærbørfeltet ligger i samme området i diagrammet. Sør-Mesna og Lyngen som har ubetydelige forurensningskilder i nedbørfeltet har nær samme næringsstatus og utvikler tilnærmet de samme algemengdene. Nord-Mesna tilføres forurenset vann fra Sjusjøen og har noe mer alger. Reinsvatn har påslag av næringssalter høyst sannsynlig fra Hundsæter/Pellestova området.

Det er vanlig at klassifisering av vannkvalitet tar utgangspunkt i algemengder og fosforkonsentrasjon og den sammenhengen som eksisterer mellom disse målingene. Klassifikasjonen baserer seg på algemengden målt som klorofyll. De undersøkte innsjøene er plassert i et slikt diagramm (Fig.11) der grensene er de som brukes av SFT i forvaltningen (Holtan & Rosland 1992). Vi vil gjøre oppmerksom på at kiselalger har mindre klorofyll pr.volumenhet og at dette kan medvirke til en "gunstigere" plassering i diagrammet. Spesielt gjelder dette Reinsvatn der ca.90% av algevolumet består av kiselalger.



Figur 11. Sammenhengen mellom middelverdiene av klorofyll og total fosfor. Inndelingen i ulike vannkvalitetsklasser etter Holtan (1992).

Ut fra disse kriteriene er vannkvaliteten i Grunna "dårlig", Sjusjøen, Mellsjøen, Kroksjøen, Hornsjøen og Reinsvatn, "nokså dårlig", Øvre Åsta, Nord-Mesna, Sør-Mesna og Lyngen "mindre god" og Djupen "god". På bakgrunn av dette og det vi vet om de naturgitte forhold så er altså vannkvaliteten naturlig "mindre god" i områder med skifer i nedbørfeltet. Sett på denne bakgrunn tåler flere av innsjøene i Mesnavassdraget mindre forurensninger av næringssalter (har et dårligere utgangspunkt) enn de fleste andre innsjøer før de utvikler "dårlig" vannkvalitet.

2.7. Årsakene til endringene i vannkvalitet fra Reinsvatn til Nord-Mesna

Vannkvaliteten i Reinsvatn er preget av det ionerikere vannet som tilføres fra skiferområdene vest for innsjøen, men et påslag av næringssalter som skyldes menneskelig aktivitet er også registrert. Fra Reinsvatn og ned til Sjusjøen består nedbørfeltet av sandstein som betinger en ionefattigere avrenning. Dette vises blant annet ved at alkalitetsverdiene (og derved også kalsium og pH-verdiene) synker på denne strekningen (Fig.4). De naturgitte konsentrasjoner av næringssalter vil også være noe lavere i avrenningen fra denne delen av feltet enn f.eks i fra Reinsvatn sitt nedbørfelt. Det skjer imidlertid en gradvis økning i konsentrasjonene av næringssalter og algemengder i innsjøene på denne strekningen (fig.4). Det er derfor ingen tvil om at dette skyldes utslipp forårsaket av menneskelig aktivitet i feltet. Påslaget er betydelig (2-3 ganger) og betegnelsen "nokså dårlig" vannkvalitet er dekkende for det inntrykket en får ved feltarbeidet i Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen og Sjusjøen. Tidvis ble det også observert vannblomst av blågrønnalgen *Anabaena flos-aquae* i disse innsjøene.

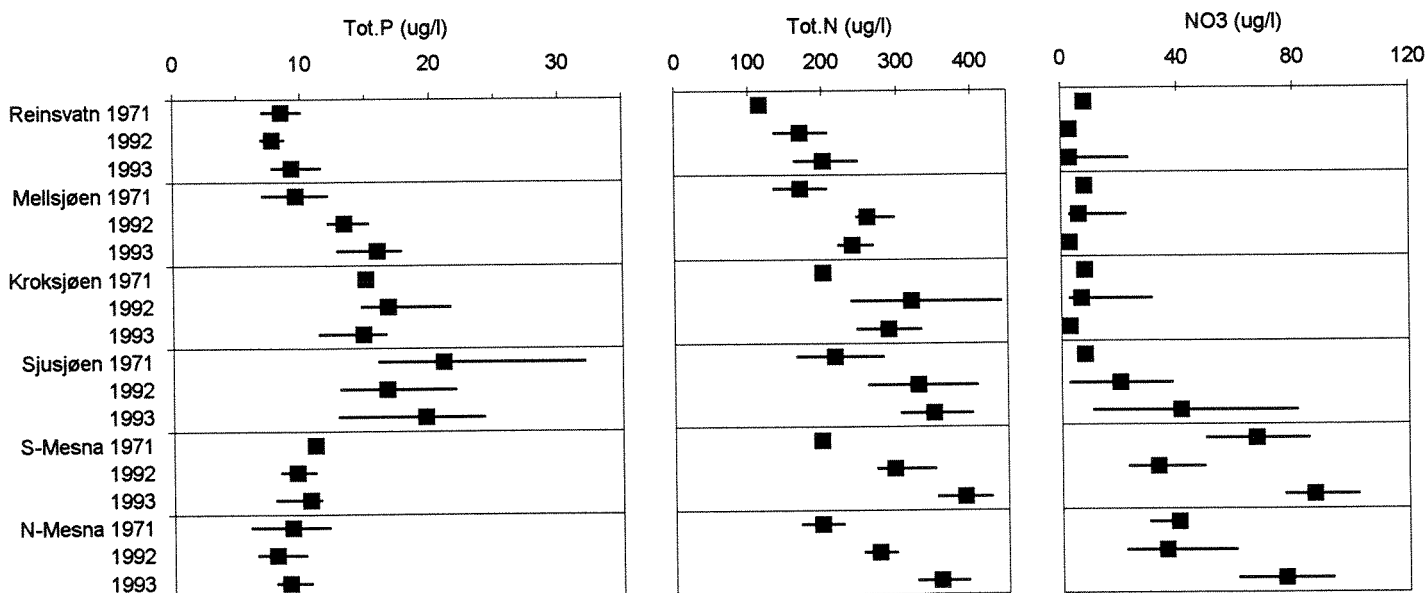
Vannkvaliteten i Nord- og Sør-Mesna preges av skiferforekomstene i lokalfeltet med den følge at kalkinnhold, alkalitet og pH var høyere i Nord-Mesna enn i Sjusjøen. Sjusjøens nedbørfelt utgjør en mindre del av Nord-Mesna's nedbørfelt enn resten (Sør-Mesna, Nevla og lokalfeltet) og mye av "reguleringsvannet" tilføres også vinterstid. Betydningen av den "nokså dårlige" vannkvaliteten i Sjusjøen for Nord-Mesna sommerstid er derfor moderat. Vannkvaliteten i Sør- og Nord-Mesna er relativt lik delvis som følge av overføringen av vann på grunn av reguleringen.

Forurensningsproblemene i Mesna-vassdraget er derfor i hovedsak knyttet til Reinsvatn, Mellsjøen, Kroksjøen og Sjusjøen. Undersøkelsene i 1993 har imidlertid avdekket at dårlig vannkvalitet pga forurensninger også finnes i Hornsjøen og Grunna som ligger utenfor Mesnavassdragets nedbørfelt. Disse resultatene er imidlertid med på å underbygge mistanken om at tett hyttebebyggelse og eventuelt hotellvirksomhet skaper økt algevekst i innsjøene. Dette skjer til tross for at det ikke skal finnes direkte utslipp til innsjøene. Utslippene skyldes neppe bare diffus avrenning fra områdene, men det er vanskelig å ha formening om hvilke andre forhold som kan være avgjørende.

2.8. Utviklingen i vannkvaliteten i løpet av siste 20 år

Med bakgrunn i NIVA's observasjoner i 1971 (Langeland 1972) er tidsutviklingen i konsentrasjonen av næringssalter framstilt i Fig 12. Det er sparsomt med analyser fra 1971, men det finnes enkelte data fra april, juni, og august. I Kroksjøen og Sør-Mesna finnes data bare for august. Likevel er det mulig å se enkelte utviklingstrekk. Konsentrasjonen av fosfor har økt i Mellsjøen (3-4 $\mu\text{g/l}$), mens den har sunket noe i Sjusjøen (3-4 $\mu\text{g/l}$). I de andre sjøene synes det ikke å ha skjedd noen endringer.

Konsentrasjonene av total nitrogen har derimot økt i alle innsjøene fra ca. 70 $\mu\text{g/l}$ i Reinsvatn til ca. 150 $\mu\text{g/l}$ i Sør-Mesna. Dette er en generell trend som gjelder for de fleste innsjøer i Sør-Norge og som i hovedsak skyldes økningen i nedbørens innhold av nitrogenforbindelser. Selv med denne økningen i nitrat og totalnitrogen synker konsentrasjonene av nitrat til under deteksjonsgrensen i produksjonsjiktet under vekstperioden for innsjøene oppstrøms Sjusjøen slik tilfellet også var i 1971. I perioder kan derfor veksten av planktonalger være nitrogenbegrenset. Forekomsten av nitrogenfikserende blågrønnalger var imidlertid medvirkende til at den algemengden som utvikles over sesongen i hovedsak var styrt av fosforkonsentrasjonen.

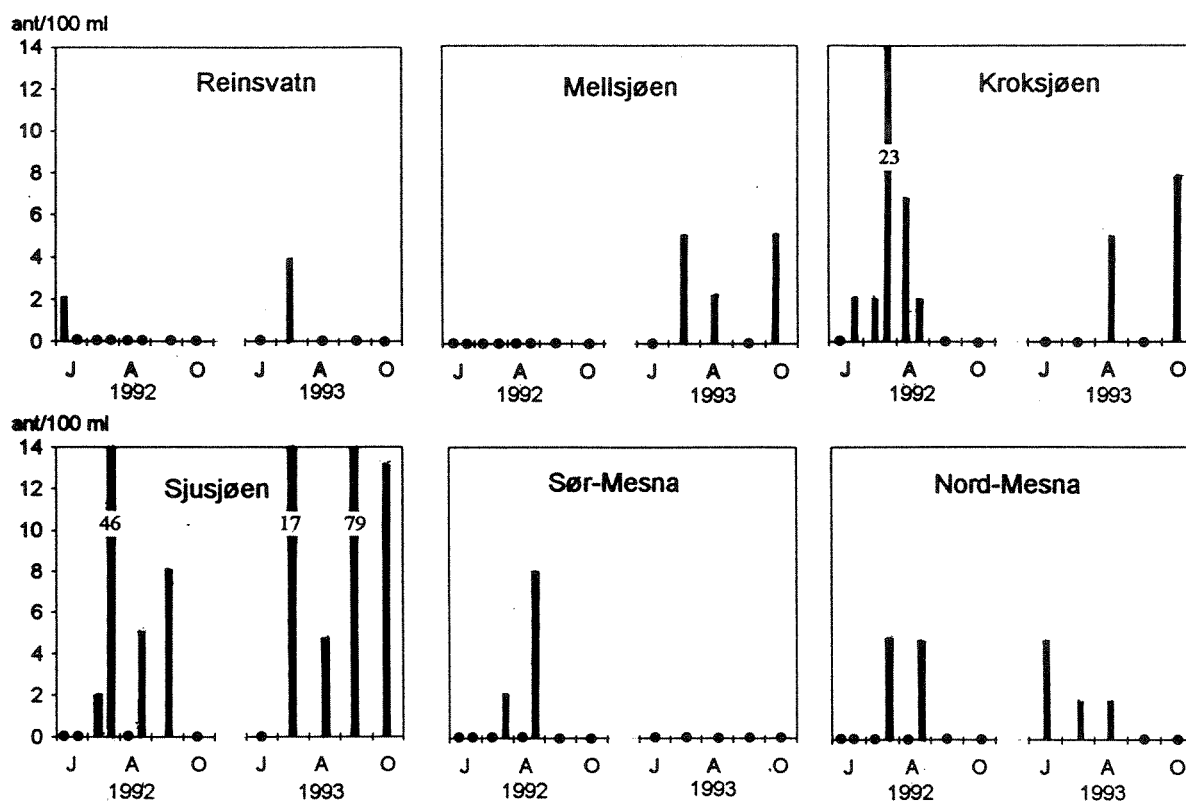


Figur 12. Middelerverdier og variasjonsbredder for næringssalter i Mesnavassdragets innsjøer i 1971, 1992 og 1993. Antall observasjoner var 2-4 (1971), 8 (1992) og 5 (1993).

2.9. Fekale indikatorbakterier

Forekomsten av disse bakteriene er et følsomt mål på påvirkningsgraden av kloakk og husdyrgjødsel. Resultatene fra undersøkelsen i 1993 er vist i fig. 13 sammen med resultatene fra året før. Primærdata er gitt i Tab I i vedlegget. SFT's grenser for klassifisering av vannkvalitet for bakterier er satt til mindre enn 5 for "god", 5-50 for "mindre god" og 50-200 for "nokså dårlig" (Holtan & Rosland 1992). Prøvene i Mesnavassdraget's innsjøer ble imidlertid samlet inn fra innsjøenes sentrale områder der det erfaringsmessig er lavere konsentrasjoner enn i strandnære områder. Det kan derfor være grunn til å bruke noe strengere grenser for klassifiseringen basert på slik prøvetakning. På bakgrunn av mengden fekale indikatorbakterier kan vi gi følgende karakteristikk av vannkvaliteten i innsjøene:

Vannkvaliteten var generelt "god" i Reinsvatn, Mellsjøen, Sør-Mesna og Nord-Mesna selv om den i perioder var nær grensen for "mindre god". Kroksjøen og Sjusjøen hadde "mindre god" vannkvalitet i store deler av vekstperioden, mens situasjonen var til og med "nokså dårlig" i Sjusjøen høsten 1993. Vekstsesongen i 1992 og 1993 var mer regnrik enn normalt. Det var tydelig at regnrrike måneder som, juli og august begge årene og oktober i 1993 bidro til at mer forurenset vann ble tilført innsjøene. Dette er imidlertid endel av det naturlige avrenningsmønsteret slik at vi generelt må regne Sjusjøen som betydelig forurenset, Kroksjøen moderat, mens de andre var lite forurenset av fekale indikatorbakterier.



Figur 13. Fekale indikatorbakterier på 1 m's dyp i 1992 og 1993.

3. Litteratur

- Brettum, P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. NIVA-rapport. L.nr. 2344
- Faafeng, B., Brettum, P. & Hessen, D. O. 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofitalstanden i 355 innsjøer i Norge. NIVA-rapport L.nr. 2355.
- Hessen, D. O. 1990. Pyramidenes fall: en kritisk vurdering av begrepene trofisk nivå og næringskjede. Fauna 43, 172-178.
- Holtan, H. & Rosland, D.S. 1992. Klassifikasjon av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-rapport. TA-905/92.
- Kjellberg, G. 1993. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1992. SFT-rapport 520/93.
- Kjellberg, G. 1994. Tiltaksorientert overvåkning av Trysil-elva. Generell vurdering av forurensningsgrad basert på kjemiske og biologiske forhold. NIVA-rapport L.nr. 2983.
- Langeland, A & Skulberg, O. 1971. Undersøkelser av Mesnavassdraget ved Lillehammer. NIVA-rapport O-63/68.
- Langeland, A. 1972. A comparison of the zooplankton communities in seven mountain lakes near Lillehammer, Norway (1896 and 1971). Norw. J. Zool. 20, 213-226.
- Løvik, J.E. & Rognerud, S. 1993. Overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Årsrapport for 1992. SFT-rapport 519/93.
- Løvik, J.E., Rognerud, S. & Kjellberg G. 1993. Tiltaksorientert overvåkning av Mesna-vassdraget 1992-94. SFT-rapport 518/93.
- Ramberg, L. 1977. Relations between phytoplankton and environment in two swedish forest lakes. Klottenprosjektet rapp. nr. 7. Scripta Limnologica Upsaliensia 426.
- Rognerud, S. & Kjellberg, G. 1984. Relationships between phytoplankton and zooplankton biomass in large lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22, 666-671.
- Rognerud, S. 1984. Sjusjøen og Vurrusjøen. Resultater av befaringer i 1984. Notat til Fylkesmannen i Hedmark.
- Rognerud, S., Kjellberg, G. & Brettum, P. 1990. Sjusjøen i Hedmark. En undersøkelse av vannkvaliteten. NIVA-rapport. L.nr. 2512.

Vedlegg

Tab.I Analyseresultater fra undersøkelsene i 1993. Blandprøver fra sjiktet 0-5m (0-2m i Kroksjøen).

1993	9/6	13/7	3/8	15/9	14/10	Middelverdi
pH						
Reinsvatnet	6,66	6,69	6,64	6,55	6,44	6,60
Mellsjøen	6,53	6,67	6,61	6,56	6,39	6,55
Kroksjøen	6,41	6,39	6,43	6,47	6,23	6,39
Sjusjøen	6,26	6,51	6,35	6,40	6,27	6,36
Nord Mesna	6,67	6,75	6,90	6,61	6,49	6,68
Sør Mesna	6,48	6,72	6,73	6,56	6,54	6,60
Alk.						
Reinsvatnet	0,067	0,066	0,058	0,058	0,058	0,061
Mellsjøen	0,055	0,056	0,061	0,057	0,058	0,057
Kroksjøen	0,043	0,038	0,044	0,055	0,046	0,045
Sjusjøen	0,033	0,042	0,047	0,046	0,046	0,043
Nord Mesna	0,085	0,085	0,086	0,085	0,085	0,085
Sør Mesna	0,082	0,085	0,086	0,082	0,085	0,084
Farge						
Reinsvatnet	15	11	13	15	15	14
Mellsjøen	30	28	34	27	29	30
Kroksjøen	36	36	47	40	45	41
Sjusjøen	40	36	48	53	55	46
Nord Mesna	34	31	35	37	38	35
Sør Mesna	55	48	47	58	57	53
Tot.P						
Reinsvatnet	10,6	11,5	7,8	8,6	8,0	9,3
Mellsjøen	16,9	17,7	15,9	12,8	16,1	15,9
Kroksjøen	11,4	15,7	16,5	16,5	13,8	14,8
Sjusjøen	22,1	17,9	12,9	24,1	21,1	19,6
Nord Mesna	10,6	8,6	8,0	8,0	9,6	9,0
Sør Mesna	11,4	10,4	8,0	10,8	12,2	10,6
Tot.N						
Reinsvatnet	225	163	197	247	173	201
Mellsjøen	231	267	256	222	224	240
Kroksjøen	246	331	318	277	268	288
Sjusjøen	400	333	305	361	342	348
Nord Mesna	394	326	326	363	375	357
Sør Mesna	413	361	354	426	395	390
NO₃						
Reinsvatnet	23	<5	<5	<5	<5	5
Mellsjøen	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Kroksjøen	<5	<5	<5	<5	10	<5
Sjusjøen	81	55	11	24	35	41
Nord Mesna	102	93	61	77	100	87
Sør Mesna	109	89	77	82	84	88
KLa						
Reinsvatnet	3,08	4,45	4,35	3,22	3,86	3,79
Mellsjøen	5,06	9,91	4,92	4,25	4,35	5,70
Kroksjøen	3,03	7,26	6,77	3,27	3,43	4,75
Sjusjøen	13,40	10,60	3,79	4,60	2,27	6,93
Nord Mesna	5,44	3,23	4,73	2,25	1,68	3,40
Sør Mesna	3,18	3,09	1,73	3,86	2,58	2,89
Kolif.						
Reinsvatnet	<2	4	<2	<2	<2	1
Mellsjøen	<2	5	2	<2	5	3
Kroksjøen	<2	<2	5	<2	8	3
Sjusjøen	<2	17	5	79	13	23
Nord Mesna	5	2	2	<2	<2	2
Sør Mesna	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Silisium						
Reinsvatnet	2,2	2,0	1,4	1,0	0,9	1,5
Mellsjøen	1,9	0,7	<0,1	0,5	0,7	0,8
Kroksjøen	1,1	0,4	<0,1	0,7	1,1	0,7
Sjusjøen	1,9	0,7	<0,1	0,7	1,1	0,9
Nord Mesna	2,6	2,3	1,7	1,7	2,0	2,1
Sør Mesna	2,7	2,4	2,3	2,2	2,3	2,4

Tab.II Næringssalter, farge, klorofyll og algevolum (i parentes) i sjøene i Mesna-vassdraget, Grunna og Hornsjøen den 13/7, 3/8 og 15/9. Det ble tatt prøver i Øvre Åsta og Lyngen 27/7, 12/8 og 27/8. I Djupen bare 12/8 og 27/8.

1993	juli	august	september	Middelverdi
Kl.a (µg/l)	mm ³ /m ³		mm ³ /m ³	mm ³ /m ³
Reinsvatnet	4,45 (618)	4,35 (582)	3,22 (1364)	4,0 (854)
Mellsjøen	9,91 (1331)	4,92 (675)	4,25 (671)	6,4 (892)
Kroksjøen	7,26 (687)	6,77 (408)	3,27 (358)	5,8 (484)
Sjusjøen	10,60 (1939)	3,79 (455)	4,60 (538)	6,3 (977)
Nord Mesna	3,23 (431)	4,73 (473)	2,25 (143)	3,4 (349)
Sør Mesna	3,09 (184)	1,73 (282)	3,86 (330)	2,9 (265)
Grunna	4,73 (301)	6,25 (900)	3,78 (207)	4,9 (469)
Hornsjøen	4,78 (350)	5,78 (302)	4,16 (256)	4,9 (303)
Lyngen	3,55 (179)	3,35 (306)	2,30 (201)	3,1 (229)
Ø. Åsta	2,03 (139)	1,78 (98)	1,13 (126)	1,6 (121)
Djupen	-	2,32 (158)	1,77 (182)	2,0 (170)
Tot.P (µg/l)				
Reinsvatnet	11,5	7,8	8,6	9,3
Mellsjøen	17,7	15,9	12,8	15,4
Kroksjøen	15,7	16,5	16,5	16,2
Sjusjøen	17,9	12,9	24,1	18,3
Nord Mesna	8,6	8,0	8,0	8,2
Sør Mesna	10,4	8,0	8,0	8,8
Grunna	42	35,3	32,7	36,5
Hornsjøen	19,8	17,5	18,9	18,7
Lyngen	9,6	9,0	9,0	9,2
Ø. Åsta	13,3	10,4	13,2	12,3
Djupen	-	3,6	5,6	4,6
Tot.N (µg/l)				
Reinsvatnet	163	197	247	202
Mellsjøen	267	256	222	248
Kroksjøen	331	318	277	309
Sjusjøen	333	305	361	333
Nord Mesna	326	326	363	338
Sør Mesna	361	354	426	380
Grunna	282	282	268	277
Hornsjøen	239	295	426	320
Lyngen	232	366	226	274
Ø. Åsta	257	267	286	270
Djupen	-	191	192	191
NO₃ (µg/l)				
Reinsvatnet	<5	<5	5	<5
Mellsjøen	<5	<5	<5	<5
Kroksjøen	<5	<5	<5	<5
Sjusjøen	55	11	24	30
Nord Mesna	93	61	77	77
Sør Mesna	89	77	82	83
Grunna	<5	<5	<5	<5
Hornsjøen	<5	<5	<5	<5
Lyngen	<5	<5	<5	<5
Ø. Åsta	15	7	12	11
Djupen	-	<5	<5	<5
Farge (mg Pt/l)				
Reinsvatnet	11	13	15	13
Mellsjøen	28	34	27	30
Kroksjøen	36	47	40	41
Sjusjøen	36	48	53	46
Nord Mesna	31	35	37	34
Sør Mesna	48	47	58	51
Grunna	-	82	-	82
Hornsjøen	-	68	-	68
Lyngen	49	42	-	45
Ø. Åsta	35	47	-	41
Djupen	-	24 22	-	23

Tab. III fortsetter (Mellsjøen)

Gyanodinium helveticum	-	-	-	-	4.0
Gyanodinium sp. (l=14-15)	9.5	-	.2	6.4	-
Peridinium cf. cunningtonii	7.0	-	-	-	-
Peridinium goslaviense	2.3	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	37.2	3.0	3.0	9.0	-
Peridinium sp. (l=15-17)	-	-	-	.7	-
Peridinium umbonatum	-	-	-	1.1	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	1.9	-	-	-	-
Ubest. dinoflagellat	2.1	-	-	-	-
Sum	64.2	3.0	5.1	35.5	11.2
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)					
Isthmochloron trispinatum	.5	-	-	-	-
Sum5	-	-	-	-
My-alger					
Sum	19.5	17.4	15.5	21.4	14.4
Total	487.5	1331.7	675.2	671.2	614.5

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kroksjøen (bl.pr.0-2 m dyp)
Volum $\mu\text{m}^3/\text{m}^3$

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930609	930713	930803	930915	931014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae		215.8	1.6	15.1	4.5	-
Anabaena solitaria f. planctonica		-	-	-	16.8	2.3
Sum		215.8	1.6	15.1	21.3	2.3
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankyra lanceolata		.6	4.4	9.1	9.3	1.8
Chlamydomonas sp. (l=12)		-	-	1.6	-	1.6
Chlamydomonas sp. (l=10)		-	1.9	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)		.5	-	-	-	-
Crucigenia quadrata		-	.3	-	-	-
Cyste av Chlorogonium maximum		6.6	-	-	-	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		-	.2	.8	.5	.3
Gyromitus cordiformis		-	-	-	-	2.8
Koliella sp.		.3	-	1.7	6.4	1.8
Monoraphidium contortum		-	1.0	1.0	2.7	.2
Monoraphidium dybowskii		.5	.9	-	-	-
Oocystis submarina v. variabilis		-	4.8	-	-	-
Pandorina sorus		-	.6	-	-	-
Paramastix conifera		1.3	-	-	.7	-
Scourfieldia cordiformis		.8	-	.2	.1	-
Staurastrum anatinum		-	1.2	-	-	-
Staurodesmus cuspidatus v. curvatus		-	-	-	1.5	-
Sum		10.6	15.3	14.4	21.2	8.4
Chrysophyceae (Gullalger)						
Aulomonas purdyi		1.1	-	-	.1	-
Bicosoeca sp.		.7	.2	.6	-	.3
Bitrichia chodatii		1.3	1.6	1.9	2.1	1.0
Chromulina sp.		8.9	2.0	-	4.6	1.3
Chromulina sp. (Chr. pseudonebulosa ?)		.6	9.7	.7	2.2	3.1
Chrysiadistrum catenatum		-	11.1	7.6	1.3	-
Chrysochromulina parva		-	.2	-	-	.2
Craspedomonader		.3	3.1	4.1	.5	-
Cyster av Chrysoykos skujai		2.0	-	-	-	-
Dinobryon bavaricum		2.0	6.1	3.2	1.1	.3
Dinobryon bavaricum v. vanhoeffenii		2.2	1.4	5.8	4.4	-
Dinobryon borgei		.3	6.3	-	4.0	-
Dinobryon crenulatum		3.6	2.8	3.6	10.3	1.6
Dinobryon cylindricum		1.4	.2	-	-	-
Dinobryon cylindricum var. alpinum		.5	-	-	-	-
Dinobryon succicum		-	-	-	-	.1
Kephyrion boreale		-	-	-	.1	-
Løse celler Dinobryon spp.		.4	.9	.9	1.9	-
Mallomonas akrokomos (v. parvula)		.9	7.9	.9	.9	4.8
Mallomonas caudata		-	-	8.0	-	-
Mallomonas crassiquama		-	-	-	5.0	-
Mallomonas spp.		-	-	-	-	6.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		23.8	20.6	20.2	13.5	10.5
Små chrysoomonader (<7)		66.4	46.5	36.5	36.8	18.6
Spiniferomonas sp.		.3	.9	.6	5.0	.4
Store chrysoomonader (>7)		62.0	72.3	62.0	56.0	32.7
Synura sp. (l=9-11, b=8-9) S. petersenii?		-	-	1.3	.7	.7
Ubest. chrysoomonade (Ochromonas sp.?)		.5	.6	-	.8	.9
Ubest. chrysophycee		.3	.1	.3	.3	-
Uroglena americana		-	-	-	-	.3
Sum		179.2	194.5	158.3	151.8	82.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Asterionella formosa		214.7	364.4	2.7	2.9	62.7
Fragilaria crotonensis		-	-	-	-	1.3

Tab. III fortsetter (Kroksjøen)

Melosira distans v. alpigena	.4	-	-	1.7	3.4
Rhizosolenia longiseta	-	-	-	1.6	-
Synedra sp. (l=30-40)	-	-	-	-	.6
Tabellaria fenestrata	1.9	48.0	162.9	49.7	1.2
Tabellaria flocculosa	-	4.0	1.0	-	2.2
Sum	216.9	416.4	166.5	55.9	71.4
Cryptophyceae					
Cryptomonas erosa	-	-	6.4	-	-
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	-	-	-	5.3	.4
Cryptomonas marssonii	1.9	-	-	-	-
Cryptomonas parapyrenoidifera	-	-	.8	-	-
Cryptomonas sp. (l=20-22)	-	3.2	-	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	-	-	2.4	13.8	5.4
Cyathomonas truncata	-	-	.7	-	-
Katablepharis ovalis	1.9	9.5	1.9	5.5	4.8
Rhodomonas lacustris (+v. nannoplantica)	-	12.2	1.3	2.8	11.1
Ubest. cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.7	3.4	6.9	1.7	5.2
Sum	5.6	28.4	20.4	29.0	26.8
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gyanodinium cf. lacustre	3.7	3.2	11.9	5.0	-
Gyanodinium cf. uberrimum	-	-	-	36.0	4.0
Gyanodinium fuscum	-	-	3.0	-	-
Gyanodinium sp. (l=15-16)	-	-	.7	3.2	-
Peridinium inconspicuum	1.5	.5	4.0	18.2	.6
Ubest. dinoflagellat	.3	-	1.2	.5	-
Sum	5.5	3.7	20.8	62.9	4.6
Euglenophyceae					
Euglena sp. (l=70)	2.4	-	-	-	-
Trachelomonas furcata	-	-	-	-	.9
Sum	2.4	-	-	-	.9
My-alger					
Sum	22.8	27.9	13.3	16.0	18.1
Total	658.9	687.7	408.8	358.1	215.4

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sjusjøen (bl.pr.0-5 m dyp)
Volum $\mu\text{m}^3/\text{m}^3$

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930609	930707	930803	930915	931014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae		9.9	59.4	.4	-	-
Sum		9.9	59.4	.4	-	-
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankyra judayi		-	-	.3	.8	.3
Ankyra lanceolata		-	2.8	27.6	3.2	.7
Botryococcus braunii		.8	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=12)		25.4	-	-	-	1.6
Chlamydomonas sp. (l=10)		-	-	.9	-	-
Cyste av Chlorogonium maximum		26.5	-	.1	-	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		-	-	.5	.2	-
Gonium sociale		1.0	-	-	-	-
Gyromitus cordiformis		-	1.3	-	-	1.4
Koliella sp.		75.8	-	.4	1.2	.8
Monoraphidium contortum		-	-	.2	.2	-
Oocystis submarina v. variabilis		-	.2	-	-	-
Pausichulzia pseudovolvox		-	2.6	-	-	-
Phacotus lenticalatus		2.7	-	-	-	-
Selenastrum capricornutum (Raph. subcc.)		-	-	.2	-	-
Sum		132.2	6.8	30.1	5.6	4.9
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bicosoeca sp.		-	-	-	.9	-
Bitrichia chodatii		.3	-	-	.7	.3
Chromulina sp.		5.3	-	-	-	-
Chromulina sp. (Chr. pseudonebulosa ?)		2.9	3.6	18.1	17.1	9.6
Craspedomonader		1.9	1.9	.3	1.3	.6
Dinobryon bavaricum		-	1.5	-	-	-
Dinobryon bavaricum v. vanhoeffenii		-	.3	-	-	.6
Dinobryon borgei		-	-	.2	.2	-
Dinobryon crenulatum		-	-	-	-	.7
Dinobryon cylindricum		5.9	-	-	-	-
Epipyxis polymorpha		-	-	-	1.9	.5
Løse celler Dinobryon spp.		-	.5	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v. parvula)		2.1	6.4	.5	14.4	5.3
Mallomonas caudata		6.4	15.4	13.3	.7	-
Mallomonas crassiquama		-	2.3	2.1	2.5	-
Mallomonas spp.		10.1	-	-	7.6	2.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		27.8	2.9	8.5	6.7	8.0

Tab. III fortsetter (Sjusjøen)

Svå chrysomonader (<7)	46.9	6.4	15.3	15.8	8.1
Steleomonas dichotoma	-	-	-	1.6	-
Store chrysomonader (>7)	148.1	10.3	10.3	17.2	5.2
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	2.7	2.7	2.1	3.4	.8
Ubest.chrysofycyee	1.6	-	.8	-	.6
Sum	261.9	54.0	71.5	91.9	42.3
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (l=15-25)	-	-	-	.8	-
Asterionella formosa	35.0	395.9	3.7	-	7.4
Cyclotella kutzingiana	-	-	-	2.9	-
Diatoma elongata	-	-	-	-	1.2
Melosira distans v.alpigena	-	2.3	-	1.1	.5
Rhizosolenia longiseta	-	-	.4	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	-	-	-	-	.6
Synedra sp. (l=40-70)	-	-	-	-	.9
Tabellaria fenestrata	11.2	1303.0	250.1	-	67.8
Tabellaria flocculosa	9.6	6.0	.6	-	.4
Sum	55.8	1707.2	254.9	4.8	78.8
Cryptophyceae					
Chilomonas sp.	-	-	-	10.3	-
Cryptomonas erosa	38.2	12.7	6.4	203.9	12.7
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	8.5	12.8	5.8	84.8	16.8
Cryptomonas marssonii	1.1	6.7	6.8	13.8	5.0
Cryptomonas parapyrenoidifera	8.0	-	.3	-	-
Cryptomonas sp. (l=15-18)	21.2	-	-	-	-
Cryptomonas sp. (l=20-22)	-	3.2	3.2	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	.8	6.4	9.6	18.8	17.6
Katablepharis ovalis	3.8	3.4	5.0	6.4	3.8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantctica)	28.6	49.0	33.0	41.3	7.6
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	31.0	3.4	10.3	31.0	8.6
Sum	141.1	97.7	80.3	410.4	72.2
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Aphidinium sp.	-	-	-	.3	-
Gymnodinium cf.lacustre	157.7	-	-	1.0	-
Gymnodinium cf.uberrius	-	2.0	-	12.0	2.0
Gymnodinium sp. (l=14-15)	6.4	-	1.2	-	-
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskyi	1.4	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	21.7	-	-	-	1.2
Peridinium sp. (l=15-17)	-	-	-	-	1.3
Peridinium umbonatum	5.0	-	-	.7	-
Ubest.dinoflagellat	8.0	-	-	-	-
Sum	200.1	2.0	1.2	14.0	4.5
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)					
Tetradriella patiens	1.9	-	-	-	-
Sum	1.9	-	-	-	-
Euglenophyceae					
Trachelomonas volvocina	-	.4	-	1.2	-
Sum	-	.4	-	1.2	-
My-alger					
Sum	41.7	12.2	17.1	10.4	7.8
Total	844.5	1939.6	455.5	538.2	210.5

Tabell III... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Nord Mesna (bl.pr.0-5 m dyp)
Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930609	930713	930803	930915	931014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae	-	2.1	-	-	-	.5
Merismopedia tenuissima	-	-	3.0	.8	2.0	-
Sum	-	2.1	3.0	.8	2.5	-
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankya lanceolata	-	1.9	9.1	.2	.2	-
Botryococcus braunii	-	-	.8	1.6	-	-
Chlaetomonas sp. (l=8)	.3	-	-	-	-	-
Cyste av Chlorogonium maximum	.2	-	-	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	-	-	1.0	-	-
Dictyosphaerium subsolitarium	.6	-	1.3	1.9	-	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.3	.6	-	.2	-	-
Gyrodinium cordiformis	-	-	-	3.2	.2	-
Koliella sp.	.2	-	-	-	.2	-
Monoraphidium dybowskii	-	4.5	1.8	2.5	.7	-
Nephrocytium agardhianum	-	-	-	.5	-	-
Oocystis marssonii	-	-	-	.7	-	-
Oocystis sp.	1.1	-	-	-	-	-
Oocystis subaerina v.variabilis	-	5.1	-	-	1.0	-
Pandorina aerea	-	-	-	-	1.0	-
Paraaastix conifera	1.5	-	-	-	.7	-
Planctosphaeria gelatinosa	-	5.3	-	-	-	-

Tab. III fortsetter (Nord Mesna)

Scenedesmus arcuatus	-	-	.2	.2	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	.9	-	.4
Staurastrum gracile	-	-	-	-	1.2
Staurastrum paradoxum	-	2.1	2.4	-	4.8
Staurastrum pseudopelagicum	-	-	.6	-	-
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	.6	-	-	.2	-
Sum	4.7	19.5	17.1	13.4	9.1
Chrysofycyee (Gullalger)					
Bitrichia chodatii	.3	.3	-	-	-
Chromulina sp.	3.2	-	-	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.2	1.1	1.5	.9	.3
Chrysochromulina parva	9.8	-	.1	-	1.0
Craspedomonader	.5	.3	1.9	.7	1.7
Cyster av Bitrichia chodatii	8.3	-	-	-	-
Dinobryon borgei	1.4	-	1.3	.5	.4
Dinobryon crenulatum (D.acuiniatum ?)	.4	-	.4	-	-
Dinobryon divergens	.1	-	10.7	-	-
Dinobryon suecicum	1.9	-	-	.2	-
Kephyrion boreale	-	-	1.0	-	-
Løse celler Dinobryon spp.	.5	-	.5	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	30.5	3.7	2.1	1.1	1.1
Mallomonas caudata	3.2	.7	3.5	4.2	.7
Mallomonas cf.allorgei	-	24.3	1.1	-	-
Mallomonas crassisquama	24.1	-	8.0	2.5	-
Mallomonas reginae	2.2	.3	3.6	-	-
Mallomonas spp.	-	2.3	2.0	-	2.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	14.5	6.7	8.8	6.9	5.1
Pseudokephyrion entzii	1.9	-	-	-	-
Svå chrysomonader (<7)	44.9	10.5	14.5	9.5	7.4
Spiniferomonas sp.	1.1	-	1.3	-	-
Steleomonas dichotoma	-	-	.8	-	-
Store chrysomonader (>7)	62.0	3.4	13.8	12.9	6.0
Synura sp. (l=9-11,b=8-9) s.petersenii ?	.8	-	-	-	-
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.3	3.2	.3	.3	.5
Ubest.chrysofycyee	-	-	.3	-	-
Sum	212.0	56.8	77.3	39.6	26.2
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (l=15-25)	.8	-	.4	-	-
Asterionella formosa	3.6	56.8	11.2	6.1	2.1
Cyclotella comta	-	5.1	-	.6	-
Cyclotella kutzingiana	-	40.8	2.3	10.7	2.2
Melosira distans v.alpigena	1.2	21.4	5.8	7.5	3.8
Synedra sp. (l=30-40)	3.3	1.1	-	.6	-
Synedra sp. (l=40-70)	.1	-	-	-	-
Tabellaria fenestrata	.9	155.4	244.2	.6	5.0
Tabellaria flocculosa	-	-	1.9	-	.6
Sum	9.9	280.7	265.8	26.1	13.7
Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	.3	1.3
Cryptomonas erosa	-	-	3.2	17.0	6.4
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	-	3.3	19.1	5.8	3.6
Cryptomonas marssonii	1.3	.5	3.4	2.1	1.3
Cryptomonas sp. (l=20-22)	3.2	-	9.5	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	.4	4.0	19.2	5.2	4.0
Katablepharis ovalis	21.9	2.6	3.8	.7	1.0
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantctica)	156.6	31.8	23.9	7.6	7.0
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	5.2	6.0	8.0	6.9	3.4
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	-	.5	-	-	-
Sum	188.6	48.7	90.1	45.5	28.0
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratiium hirundinella	5.4	10.8	6.0	-	-
Gymnodinium cf.lacustre	1.2	-	-	-	.9
Gymnodinium helveticum f.achroum	-	-	1.6	-	-
Peridinium sp. (l=15-17)	-	-	-	-	1.3
Peridinium umbonatum	1.0	-	-	-	-
Peridinium willei	9.0	-	-	-	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	2.1	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	2.0	-	-	-	-
Sum	20.7	10.8	7.6	-	2.2
Euglenophyceae					
Trachelomonas furcata	.9	-	-	-	-
Trachelomonas volvocina	-	-	-	1.2	-
Sum9	-	-	1.2	-
My-alger					
Sum	26.4	12.4	12.5	16.7	9.8
Total	463.2	430.9	473.4	143.3	91.5

Tabell III. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sør Mesna (bl.pr.0-5 m dyp)
fortsetter Volum m3/m3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930609	930713	930803	930915	931014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae	-	.5	.5	-	-	-
Merismopedia tenuissima	-	.4	3.6	17.9	2.2	
Sum	-	.9	4.1	17.9	2.2	
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankyra lanceolata	-	-	-	.8	.1	
Chlamydomonas sp. (l=12)	-	1.6	-	-	-	
Dictyosphaerium subsolitarium	.8	.8	-	28.4	-	
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.2	.4	.2	1.3	-	
Gyromitus cordiformis	-	-	.1	.2	-	
Monoraphidium dybowskii	.2	.6	1.4	24.4	2.6	
Oocystis submarina v.variabilis	-	1.8	.4	3.3	-	
Paraastrix conifera	.7	-	-	-	-	
Scourfieldia cordiformis	-	-	.2	-	-	
Sphaerocystis schroeteri	-	.3	-	-	-	
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	1.1	.8	.5	-	-	
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	-	-	-	34.8	1.3	
Sum	3.0	6.3	2.8	93.2	4.0	
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bicosoeca sp.	-	-	.3	-	-	
Bitrichia chodatii	-	-	.3	.7	-	
Chromulina sp.	6.8	-	.8	.7	-	
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	-	.6	.9	-	.1	
Craspedomonader	9.5	.3	1.3	.6	2.2	
Cyster av Bitrichia chodatii	.4	-	-	-	-	
Dinobryon borgei	1.9	-	3.4	8.5	.3	
Dinobryon crenulatum	.4	-	.4	-	-	
Dinobryon cylindricum	2.3	-	-	-	-	
Dinobryon suecicum	1.4	.2	.4	1.0	.2	
Epipyxis polymorpha	-	-	-	1.4	-	
Kephyrion boreale	-	-	1.6	2.2	-	
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.7	2.1	9.3	3.2	1.1	
Mallomonas caudata	-	1.8	.8	-	-	
Mallomonas cf.allorgei	-	14.0	4.9	3.8	-	
Mallomonas crassisquama	18.0	2.7	18.0	-	-	
Mallomonas reginae	2.5	1.6	15.4	-	-	
Mallomonas spp.	-	-	11.9	10.6	-	
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	13.2	7.8	11.7	8.9	5.5	
Pseudokephyrion entzii	1.2	-	.3	.3	-	
Små chrysoanader (<7)	53.4	19.3	18.1	22.3	7.8	
Spiniferomonas sp.	.3	-	3.0	2.1	.7	
Steleomonas dichotoma	.5	-	.2	.3	-	
Store chrysoanader (>7)	79.2	42.2	37.9	24.1	8.6	
Ubest.chrysoanade (Ochromonas sp.?)	.5	2.7	.8	.5	2.7	
Ubest.chrysophyceae	.3	.2	.5	-	-	
Sum	192.5	95.5	142.0	91.1	29.1	
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Cyclotella comta	-	-	-	.3	-	
Cyclotella kutzingiana	-	-	16.6	11.1	8.2	
Melosira distans v.alpigena	.5	3.2	8.4	3.6	3.1	
Synedra sp. (l=30-40)	2.2	1.7	.1	5.6	-	
Synedra sp. (l=40-70)	.3	-	-	-	-	
Tabellaria fenestrata	-	-	-	-	1.8	
Tabellaria flocculosa	2.2	.8	1.6	-	-	
Sum	5.2	5.7	26.7	20.5	13.0	
Cryptophyceae						
Cryptomonas erosa	12.7	3.4	6.4	19.1	.5	
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	8.0	7.4	16.2	1.3	3.2	
Cryptomonas marssonii	5.7	2.5	6.9	3.9	.8	
Cryptomonas sp. (l=20-22)	-	6.4	-	-	-	
Cryptomonas spp. (l=24-28)	6.8	4.0	9.2	2.0	4.8	
Katablepharis ovalis	25.4	3.7	8.6	1.0	-	
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	61.2	21.9	30.5	27.4	21.9	
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	6.9	10.3	5.2	20.7	5.2	
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	-	1.4	1.1	3.3	-	
Sum	126.8	61.1	83.9	78.7	36.3	
Dinophyceae (Fureflagellater)						
Gyrodinium cf.lacustre	9.5	1.9	1.1	-	-	
Peridinium sp. (l=15-17)	.7	-	-	-	-	
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	3.6	-	-	-	-	
Ubest.dinoflagellat	5.3	-	-	1.1	-	
Sum	19.1	1.9	1.1	1.1	-	
My-alger						
Sum	16.9	12.3	21.9	27.1	13.1	
Total	363.4	183.7	282.5	329.6	97.8	

Tabell III. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Lyngen
fortsetter Volum m3/m3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930727	930812	930827
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Anabaena flos-aquae		1.6	.5	-
Sum		1.6	.5	-
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Ankyra judayi		.6	1.9	7.2
Ankyra lanceolata		12.9	7.4	5.3
Euastrum elegans		.2	-	-
Monoraphidium contortum		.2	-	-
Oocystis marssonii		.7	-	.2
Oocystis submarina v.variabilis		1.2	.7	1.7
Sphaerocystis schroeteri		.3	-	1.1
Staurastrum gracile		1.4	4.0	3.2
Sum		17.5	14.0	18.7
Chrysophyceae (Gullalger)				
Bicosoeca sp.		-	.4	.8
Bitrichia chodatii		.3	2.3	.9
Chromulina sp.		-	.8	.7
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		21.4	76.0	74.2
Craspedomonader		.3	-	.3
Dinobryon borgei		.7	.2	.1
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		40.3	1.1	5.6
Mallomonas caudata		-	-	2.1
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		8.5	7.9	6.7
Pseudokephyrion entzii		.3	.4	-
Små chrysoanader (<7)		6.5	8.6	8.3
Spiniferomonas sp.		-	-	.3
Store chrysoanader (>7)		3.4	17.2	20.7
Ubest.chrysoanade (Ochromonas sp.?)		2.4	1.1	-
Ubest.chrysophyceae		-	.1	-
Sum		84.2	116.1	120.7
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Asterionella formosa		1.3	-	-
Synedra sp. (l=30-40)		.6	1.1	.6
Sum		1.9	1.1	.6
Cryptophyceae				
Cryptomonas erosa		-	3.2	3.2
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)		-	1.1	2.9
Cryptomonas marssonii		-	.3	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)		-	-	.4
Katablepharis ovalis		2.1	9.1	2.1
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		24.4	129.8	22.6
Sum		26.5	143.5	31.1
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gyrodinium cf.uberrius		24.0	12.0	16.8
Ubest.dinoflagellat		-	1.1	.7
Sum		24.0	13.1	17.5
My-alger				
Sum		23.5	17.6	13.1
Total		179.2	306.0	201.7

Tabell III. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Hornsjøen
Volum m3/m3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930713	930803	930915
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Anabaena flos-aquae		81.6	8.4	-
Anabaena solitaria f.planctonica		33.5	1.4	-
Sum		115.1	9.8	-
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Ankyra judayi		-	-	3.6
Ankyra lanceolata		.4	-	.5
Chlamydomonas sp. (l=10)		.9	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)		.3	1.9	.3
Cosmarium subcostatum		.4	-	-
Dictyosphaerium subsolitarium		-	-	.2
Gyromitus cordiformis		4.0	-	-
Koliella sp.		17.2	3.0	1.0
Monoraphidium contortum		-	.6	3.3
Oocystis submarina v.variabilis		-	1.5	.8
Teilingia granulata		-	.7	-
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		-	2.9	-
Sum		23.1	10.4	9.7

Tab. III fortsetter (Hornsjoen)

Chrysophyceae (Gullalger)			
Aulomonas purdyi	-	.3	-
Bicosoeca sp.	.5	-	-
Bitrichia chodatii	.3	.3	1.9
Chromulina sp.	.8	2.3	1.6
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	19.3	12.5	9.3
Craspedomonader	4.1	3.8	-
Cyster av Bitrichia chodatii	.3	-	-
Cyster av Dinobryon spp.	-	2.8	-
Dinobryon borgei	10.2	.3	.5
Dinobryon crenulatum	5.4	-	-
Løse celler Dinobryon spp.	-	.7	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	3.6	.5	6.0
Mallomonas caudata	-	1.6	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	6.4	23.0	8.2
Pseudokephyrion entzii	1.3	-	-
Små chrysomonader (<7)	28.2	66.8	20.7
Spiniferomonas sp.	-	.3	-
Store chrysomonader (>7)	53.4	62.0	20.7
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	1.3	.5	1.3
Ubest.chrysophyceae	.3	.9	-
Sum	135.6	178.5	70.1
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Rhizosolenia longiseta	.4	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	1.1	-	-
Tabellaria fenestrata	.9	-	-
Tabellaria flocculosa	.4	2.0	-
Sum	2.8	2.0	-
Cryptophyceae			
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	-	3.2	-
Cryptomonas marssonii	-	.8	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	.4	-	-
Katablepharis ovalis	22.9	22.4	12.9
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	18.9	21.7	130.9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.7	9.5	3.2
Sum	43.9	57.7	147.0
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf.lacustre	8.9	7.4	1.2
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	1.9	1.9	-
Sum	10.8	9.3	1.2
My-alger			
Sum	17.7	35.0	27.7

Total	349.0	302.6	255.6
=====			

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Grunna
Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930713	930803	930915
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Ankyra judayi	-	-	-	.1
Ankyra lanceolata	1.0	.8	.3	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	.5	1.7	-	-
Koliella sp.	3.8	4.5	1.6	-
Mougeotia sp. (h=10-12)	-	.9	-	-
Oocystis marssonii	-	.2	-	-
Oocystis submarina v.variabilis	4.1	.8	-	-
Sum	9.4	8.8	2.0	-
Chrysophyceae (Gullalger)				
Bicosoeca sp.	-	-	-	2.7
Bitrichia chodatii	-	.7	-	-
Chromulina sp.	3.2	2.3	.3	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	8.0	18.4	27.1	-
Cyster av chrysophyceer	1.7	1.0	-	-
Dinobryon crenulatum (D.acuminatum)	.4	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	14.3	29.2	15.4	-
Mallomonas caudata	4.0	59.4	11.2	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	8.7	6.2	6.0	-
Små chrysomonader (<7)	64.4	28.6	10.6	-
Spiniferomonas sp.	-	.8	-	-
Store chrysomonader (>7)	55.1	22.4	13.8	-
Ubest.chrysophyceae	-	-	.1	-
Sum	159.9	168.9	87.2	-
Cryptophyceae				
Cryptomonas marssonii	-	.7	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	-	1.2	-	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	1.3	-	-	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	13.3	20.4	12.1	-
Sum	14.6	22.3	12.1	-

Tab. III fortsetter (Grunna)

Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf.lacustre	-	2.1	-
Gymnodinium cf.uberrimum	100.0	674.0	94.0
Sum	100.0	676.1	94.0
Sum My-alger	17.9	23.9	12.4

Total	301.7	900.0	207.6
=====			

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Djupen
fortsetter Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930812	930827
Cyanophyceae (Blågrønnalger)			
Anabaena flos-aquae	-	-	.3
Anabaena solitaria f.planctonica	-	-	1.3
Chroococcus minutus	-	-	.4
Sum	-	-	2.0
Chlorophyceae (Grønnalger)			
Ankyra lanceolata	-	.1	1.9
Botryococcus braunii	-	-	1.6
Carteria sp. (l=6-7)	.7	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	.3	-	-
Crucigenia quadrata	-	-	.3
Crucigeniella rectangularis	-	-	.4
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.3	.2	1.1
Gyromitus cordiformis	1.4	1.6	-
Koliella sp.	.7	.5	-
Monoraphidium griffithii	.5	-	-
Nephrocystium lunatum	.1	-	-
Oocystis marssonii	.3	-	-
Oocystis submarina v.variabilis	.7	2.1	-
Quadrigula pfitzeri	2.4	.7	-
Scenedesmus arcuatus	.2	.2	-
Sphaerocystis Schroeteri	2.6	1.9	-
Staurastrum gracile	-	1.2	-
Sum	10.3	14.4	-
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bicosoeca sp.	.1	.3	-
Bitrichia chodatii	.3	.5	-
Chromulina sp.	.7	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	3.2	4.6	-
Chrysochromulina parva	.8	2.9	-
Chrysolykos planctonicus	-	.2	-
Craspedomonader	2.3	1.2	-
Dinobryon borgei	1.3	3.4	-
Dinobryon crenulatum	.4	.8	-
Dinobryon suecicum	.2	.5	-
Kephyrion boreale	-	.1	-
Mallomonas spp.	5.0	8.0	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	6.7	11.3	-
Pseudokephyrion entzii	.3	-	-
Små chrysomonader (<7)	13.2	17.9	-
Spiniferomonas sp.	.3	.8	-
Store chrysomonader (>7)	15.5	24.1	-
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	2.4	.5	-
Ubest.chrysophyceae	.7	-	-
Sum	53.2	77.1	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Asterionella formosa	10.5	5.3	-
Cyclotella kutzingiana	9.4	5.2	-
Melosira distans v.alpigena	26.2	20.0	-
Melosira italica v.tenuissima	-	.3	-
Synedra sp. (l=30-40)	-	.6	-
Synedra sp. (l=40-70)	.1	-	-
Sum	46.1	31.4	-
Cryptophyceae			
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1.6	3.0	-
Cryptomonas marssonii	.8	.8	-
Cryptomonas sp. (l=20-22)	1.9	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	2.8	.4	-
Katablepharis ovalis	2.9	5.7	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	9.6	17.2	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	3.4	1.7	-
Sum	23.1	28.9	-
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf.lacustre	1.9	2.1	-
Gymnodinium cf.uberrimum	14.0	12.6	-
Sum	15.9	14.7	-
My-alger			
Sum	10.0	14.1	-

Total	158.5	182.6	-

Tabell III... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Øvre Åsta
fortsetter Volum 3/83

GRUPPER/ARTER	Dato=>	930727	930812	930827
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Anabaena flos-aquae		.3	-	-
Sum3	-	-
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Ankyra judayi		2.1	-	.3
Ankyra lanceolata		.9	.1	.2
Chlamydomonas sp. (l=12)		.2	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)		.3	-	.3
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.1	.1	-
Euastrum bidentatum		.4	-	-
Koliella sp.		.3	-	-
Oocystis marssonii		.2	-	-
Oocystis submarina v.variabilis		.2	.2	.2
Pandorina morum		.5	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		.8	-	-
Sum		6.0	.4	1.0
Chrysophyceae (Gullalger)				
Bitrichia chodatii		.3	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		13.6	5.2	6.2
Craspedomonader		-	-	.8
Dinobryon borgei		.3	-	-
Dinobryon sociale v.americanum		-	-	.2
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		1.6	2.1	24.6
Mallomonas spp.		4.0	45.1	8.5
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		10.9	6.4	9.4
Pseudokephyrion entzii		-	.4	1.6
Små chryomonader (<7)		14.5	8.6	12.5
Spiniferomonas sp.		-	-	.3
Store chryomonader (>7)		11.2	6.0	6.9
Ubest.chryomonade (Ochromonas sp.?)		-	-	.3
Ubest.chrysophyceae		.3	-	-
Sum		56.7	73.8	71.2
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Asterionella formosa		-	-	23.2
Sum		-	-	23.2
Cryptophyceae				
Katablepharis ovalis		1.0	1.3	1.0
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)		53.7	10.4	8.2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		1.3	1.2	1.7
Sum		55.9	12.9	10.9
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Gymnodinium cf.lacustre		1.0	2.0	1.9
Sum		1.0	2.0	1.9
My-alger				
Sum		19.6	8.6	18.0
Total				
		139.5	97.7	126.2

Tabell IV. Krepssdyrplankton i Mesnasjøene i 1993, mg tørrvekt pr. m³.

	Reinsvatnet (0-10m)		Melsjøen (0-4m)		Kroksjøen (0-2m)	
	13.Jul	03.Aug	13.Jul	03.Aug	13.Jul	03.Aug
Heterocope appendiculata	22,1	1,0		0,2	14,3	3,0
Acanthodiptomus denticornis	0,1		0,1		7,3	15,6
Cyclopoida *)	24,3	25,0	40,2	46,4	2,2	1,1
COPEPODA TOT.	46,5	26,0	40,3	46,6	23,8	19,7
Holopedium gibberum	40,9	15,5	14,8		4,6	1,8
Daphnia galeata			141,9	48,0	3,2	3,6
Daphnia cristata	16,0	48,2			0,8	0,2
Bosmina longispina	30,2	29,8	50,2	5,7	4,1	0,3
Bosmina longirostris	62,2	52,3				
Bythotrephes longimanus				7,0		
CLADOCERA TOT.	149,3	145,8	206,9	60,7	12,7	5,9
CRUSTACEA TOT.	195,8	171,8	247,2	107,3	36,5	25,6

*) Hovedsakelig Cyclops scutifer

Tabell IV forts.

	Sjusjøen (0-10m)		Sør-Mesna (0-10m)		Nord-Mesna (0-10m)	
	07.Jul	03.Aug	13.Jul	03.Aug	13.Jul	03.Aug
Heterocope appendiculata	20,0	9,9	11,0	4,9	4,5	1,4
Acanthodiptomus denticornis	7,1	12,8				
Eudiaptomus gracilis			32,2	13,3	27,4	46,7
Cyclopoida *)	18,6	9,5	2,7	1,5	20,8	15,3
COPEPODA TOT.	45,7	32,2	45,9	19,7	52,7	63,4
Holopedium gibberum	24,0	0,3	2,3	1,2	32,0	6,0
Daphnia longispina				0,1	27,8	21,1
Daphnia galeata	173,6	101,8		0,1	7,9	9,8
Daphnia cristata	54,6	0,9	34,9	5,6	0,2	1,0
Bosmina longispina	14,7	3,2	22,3	2,4	7,4	7,6
Bosmina longirostris	0,6					
Leptodora kindtii					6,0	
Polyphemus pediculus				0,1		
Bythotrephes longimanus		3,1		0,4	0,4	
CLADOCERA TOT.	267,5	109,3	59,5	9,9	81,7	45,5
CRUSTACEA TOT.	313,2	141,5	105,4	29,6	134,4	108,9

*) Hovedsakelig Cyclops scutifer

Tab.V Begroing, Mesna 1993							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
BLÅGRØNNALGER							
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	xx	xxx	xx	xx			xx
<i>Chamaesiphon</i> sp.					x		
<i>Clastidium setigerum</i>				x	xx		
<i>Cyanophanon mirabile</i>		xx					
<i>Homoeothrix janthina</i>				x			
<i>Schizothrix lacustris</i>	xx	xx	x				
<i>Tolypothrix penicillata</i>	xx						
GRØNNALGER							
<i>Closterium</i> spp.						x	
<i>Cosmarium</i> spp.	x					x	x
<i>Bulbochaete</i> sp.	xx				xx		
<i>Draparnaldia glomerata</i>	xx						
<i>Hormidium rivulare</i>					xxx		2
<i>Microspora amoena</i>		xx	xx				xx
<i>Microspora</i> sp. (7 µ)			xx				
<i>Mougeotia</i> sp. (23 - 28µ)	xxx	x					
<i>Mougeotia</i> sp. (8 - 11µ)	x	x	x				
<i>Oedogonium a</i> (5 - 14µ)	x	x			xx		xx
<i>Oedogonium</i> sp. (23 - 27µ)	x	xx		xx		xx	xxx
<i>Tetraspora</i> sp.					xxx		
<i>Spirogyra</i> sp. (19µ, 1K, R)	x		x				
<i>Spirogyra</i> sp. (27 - 32, 1K, L)		2	1				
<i>Stigeoclonium</i> sp.	xx	x	xxx	x			
<i>Ulothrix zonata</i>	xx		x	4		xxx	
<i>Zygnema b</i> (22 - 25µ)	4				xx		
KISELALGER							
<i>Achnanthes minutissima</i>				xxx	xx	xxx	xxx
<i>Ceretoneis arcus</i>	xx	x	xx	xxx	x	xxx	xxx
<i>Cymbella ventricosa</i>				xxx			
<i>Cymbella ventricosa</i> v. <i>minuta</i>						xx	
<i>Cymbella</i> spp.							x
<i>Diatoma hiemale</i> v. <i>mesodon</i>				x		x	xx
<i>Didymosphenia geminata</i>	3						
<i>Eunotia</i> spp.					xx		
<i>Fragilaria</i> sp.						xx	
<i>Gomphonema</i> spp.	xx			xx	x	xx	
<i>Meridion circulare</i>				xx		xxx	xx
<i>Nitzschia</i> spp.						xx	
<i>Synedra ulna</i>	x	xx		x	x	xx	xx
<i>Tabellaria fenestrata</i>		xx	xx				
<i>Tabellaria flocculosa</i>	xxx	xx	xx	xx	xx	x	xx
Ubestemte kiselalger	xx	xx	xx	xxx	xx	xx	xxx

Tabell V forts.							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
GULALGER							
Hydrurus foetidus				xx		xx	
RØDALGER							
Pseudochantrasia sp.		xxx	xx			xx	
MOSER							
Fontinalis antipyretica	3	4					
Fontinalis dalecarlica	4	4	5	1		1	
Hygrohypnum ochraceum				3		1	3
Schistidium alpicola v. rivulare					1		4
Ubestemt bladmose							3
NEDBRYTERE							
Sphaerotilus natans						xx	
Tall angir organismenes prosentvise dekning av elveleiet:							
1<5%, 2=5-12%, 3=12-25%, 4=25-50%, 5=50-100%							
organismer som vokser blandt disse er angitt ved: xxx=vanlig, xx=sparsom, x=liten forekomst							

Tab.VI. Antall bunndyr pr. 3 minutters sparkeprøve ved 7 lokaliteter i Mesnavassdraget den 7/9-93.

Lokalitet	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Børstemark	2	1	1	-	-	14	4
Igler	-	2	-	-	-	-	-
Asellus	2	-	15	-	-	-	-
Steinfluer	34	122	33	23	-	44	1
Døgnfluer	55	56	15	193	9	266	10
Vårfluer	23	152	16	35	59	22	7
Biller	-	3	-	1	-	12	-
Fjærmygg	149	151	206	163	41	45	286
Knott	4	2	15	2	6	15	948
Andre2vinge	2	4	4	1	-	27	-
Snegl	1	1	7	-	-	-	11
Muslinger	-	5	21	-	1	-	-
Sum	272	499	333	418	116	445	1267

EL-FISKE I MESNAVASSDRAGET 15.09.93

Stasjon 1. Nedenfor Reinsvatnet.

Avfisket strekning: Det ble fisket på en strekning fra ca. 100 m nedenfor dammen, og nedstrøms ca. 100 m.

Fiskebestand: I alt ble 61 aure observert, i alderen 0+, 1+, 2+, samt en del voksen fisk. Aure ved alder 1+ dominerte.

Bunn- og strømforhold: En god del mudder i bunnen, med noe stor stein i elvesidene. Forholdsvis roligflytende elv.

Kommentar: Det ser ut til å være forholdsvis bra tetthet og god rekruttering på lokaliteten.

Stasjon 2. Nedenfor Mellsjøen.

Avfisket strekning: Fra dammen og ca. 150 m nedover.

Fiskebestand: 45 fisker ble observert. De aller fleste voksen fisk, men også noen 1+ og 2+. Ingen 0+ ble observert.

Bunn- og strømforhold: Forholdsvis storsteinete og mørk bunn med en del mose. Forholdsvis stri strøm.

Kommentar: Det var mye stor fisk i forhold til småfisk på denne stasjonen. Småfisken kan muligens være underestimert på grunn av forholdsvis stor vannføring, og at det var vanskelig å se. Rekrutteringen er trolig noe lav.

Stasjon 3. Nedenfor Kroksjøen

Avfisket strekning: Det ble fisket umiddelbart nedenfor brua, ca. 100 m², samt en strekning på ca. 100 m, ca. 200 m lenger ned i elva.

Fiskebestand: Like nedenfor brua ble det observert en bra tetthet med aure, i hovedsak fisk ved alder 2+, lenger nedover var det mange stille loner, her var det utelukkende ørekyte, og i store mengder.

Bunn- og strømforhold: Like nedenfor brua er det steinet bunn, med en god del strøm. Lenger ned renner elva mye roligere, bunnen består mest av mudder, med noe stein innimellom.

Kommentar: Det ser ut til at ørekyten har tatt overhånd på de roligste partiene.

Stasjon 4. Nedenfor Sjusjøen

Avfisket strekning: En strekning på ca. 100 m ble avfisket fra dammen og nedover.

Fiskebestand: Ingen fisk ble observert.

Bunn- og strømforhold: Det var svært lite vann som rant i bekken, og den er trolig tørr deler av året.

Kommentar: Lokaliteten er ikke egnet til rekruttering av fisk.

Stasjon 5. Tyria

Avfisket strekning: Fra utløpet ut i elva mellom Sør- og Nord Mesna, og ca. 100 m oppover i bekken.

Fiskebestand: Svært stor tetthet av aure. Det var mest av aure ved alder 0+ og 2+, men lite av aure ved alder 1+.

Bunn- og strømforhold: Varierte bunn- og strømforhold, fra fin sand til blokk, og fra stille loner til strømpartier.

Kommentar: Det var forholdsvis bra tetthet av fisk på lokaliteten, med tanke på at vannføringen er svært varierende som følge av regulering.

Stasjon 6. Elv mellom Nord- og Sør Mesna

Avfisket strekning: Ca. 100 m elvestrekning nedenfor utløpet av Tyria.

Fiskebestand: Ingen aure ble observert, men store mengder ørekyt.

Bunn- og strømforhold: Fin og variert elv, med alt fra fin sandbunn til forholdsvis grove steiner.

Kommentar: Forholdsvis stor vannføring og dyp elv vanskeliggjorde El-fisket noe. Varierende vannføring gjennom året gjør trolig elva lite egnet for rekruttering av aure.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2451-3