



Statlig program for
forurensningsovervåkning

Rapport 520/93

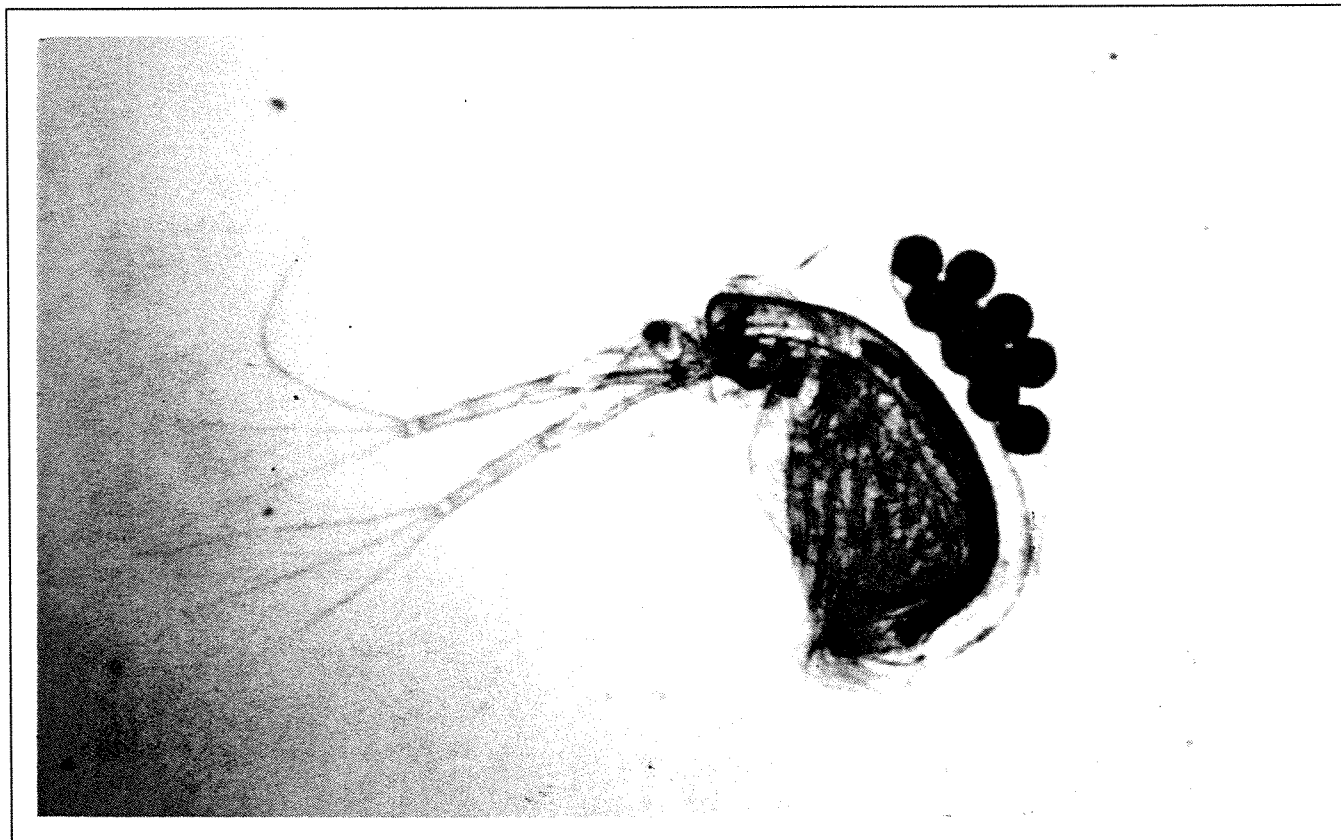
Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Utførende institusjon

NIVA

Tiltaksorientert overvåking av **Mjøsa** med tilløpselver Årsrapport for 1992



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
0-800203	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
2914	

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

Rapportens tittel: Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1992	Dato: Trykket: mai 1993 NIVA 1993
	Faggruppe: Limnologi
Forfatter(e): Gøsta Kjellberg	Geografisk område: Hedmark/Oppland
	Antall sider: Opplag:

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåkning)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.): E. Hauan
--	--

Ekstrakt: Målinger over lang tid har vist at vannkvaliteten gradvis har blitt bedre siden de store algeoppblomstringene på midten av 70-tallet. Dette skyldes i første rekke Mjøsaksjonen (1976-81), men også tiltak som er blitt gjennomført de seinere år. De siste 4 årene har vannkvaliteten nærmet seg målsetning som ble satt ved starten av Mjøsaksjonen. I 1992 var det en god vannkvalitet i den tørre perioden på forsommeren, men fra slutten av juli økte mengden av stavformede kiselalger betraktelig. Dette sammenfalt med en betydelig økning i tilførselen av næringssalter fra nærnedbørfeltet som følge av en regnrisk periode. Tilstanden i Mjøsa må derfor fortsatt betegnes som labil der små belastningsøkninger i sommerperioden kombinert med "ugunstige" klimasituasjoner og lav vannføring i Lågen kan føre til utvikling av uønskede tilstander. De sentrale områdene og Furnesfjorden var de mest forurensede deler av Mjøsa. Lena og Hunnselva var de mest forurensede elvene. Mjøsa tilføres fortsatt for mye næringssalter i regnrrike perioder og det er nødvendig med ytterligere tiltak som begrenser forurensningstilførselen i slike perioder, særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus. Derfor må hovedinnsatsen settes inn mot overløpsdrift og lekkasjer i de kommunale ledningsnett samt forbedring av separatanlegg i spredt bebyggelse.

4 emneord, norske

1. Forurensningsovervåkning
2. Mjøsa
3. Eutrofiering
4. Kjemiske og biologiske forhold

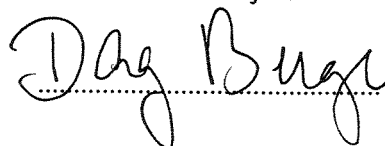
4 emneord, engelske

1. Pollution Monitoring
2. Mjøsa
3. Eutrofication
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577-2287-1

Norsk institutt for vannforskning

0-800203

**Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med
tilløpselver.
Årsrapport for 1992.**

Dato:

mai 1993

Prosjektleder:

Gøsta Kjellberg

Medarbeidere:

Pål Brettum
Jarl Eivind Løvik
Mette-Gun Nordheim
Tone Jøran Oredalen
Sigurd Rognerud

Innhold

Forord.....	2
1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER.....	4
1.1. Formål.....	4
1.2. Konklusjoner fra undersøkelsen i 1992.....	5
1.3. Tilrådninger.....	6
2. Innledning.....	8
2.1. Generell informasjon.....	8
2.2. Problemanalyse.....	9
3. MATERIALE OG METODER.....	11
4. RESULTATER OG DISKUSJON.....	14
4.1. Meteorologi og hydrologi.....	14
4.2. Fosfortransport til Mjøsa.....	19
4.3. Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa.....	20
4.4. Biologiske undersøkelser i Mjøsa.....	24
4.5. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser ved Mjøsas badestrender og større drikkevannsinntak.....	32
4.6. Næringssaltkonsentrasjon og fosfortransport i de viktigste tilløpselvere.....	36
5. LITTERATUR - REFERANSER.....	40
VEDLEGG.....	41

Forord

Den årlige overvåkning av Mjøsa med tilløpselver inngår fra og med 1981, som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som i hovedsak finansieres og administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Arbeidet er utført av NIVA's Østlandsavdeling, med bistand fra Fylkesmennenes miljøvernavdelinger i Oppland og Hedmark samt NIVA's hovedkontor i Oslo. Gøsta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært ansvarlig for prosjektet og Erik Hauan har vært SFT's kontaktperson.

Rapporten er en årsrapport for undersøkelsen i 1992 og er basert på revidert programforslag for 1991 datert 25.01.91. Programmet for 1992 ble kontraktfestet den 24.mars, 1992. Fysisk/kjemisk og biologisk prøvetaking ble utført ved hovedstasjonen (Skreia) og ved 3 supplementstasjoner (Brøttum, Kise og Furnesfjorden). Næringssalt-transporten ble målt i 6 av de større tilløpselvene som står for mesteparten av den totale elvebelastningen.

De kjemiske prøver fra Mjøsa er analysert ved Vannlaboratoriet i Hedmark (VLH). De kjemiske prøver fra elvene er analysert ved Gudbrandsdal Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll i Lillehammer.

Pål Brettum (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet og Tone Jøran Oredalen (NIVA, Oslo) primærproduksjonsmaterialet. Meteorologiske data er innhentet fra Kise Forsøksgård og vannføringsdata fra NVE og Glommens og Laagens Brukseierforening. Prøveinnsamling, bearbeiding og rapportskrivning er utført av personalet (Gøsta Kjellberg, Jarl Eivind Løvik, Mette-Gun Nordheim og Sigurd Rognerud) ved NIVA's Østlandsavdeling. Vi vil takke alle for et godt samarbeid.

Ottestad, mai 1993.

Gøsta Kjellberg

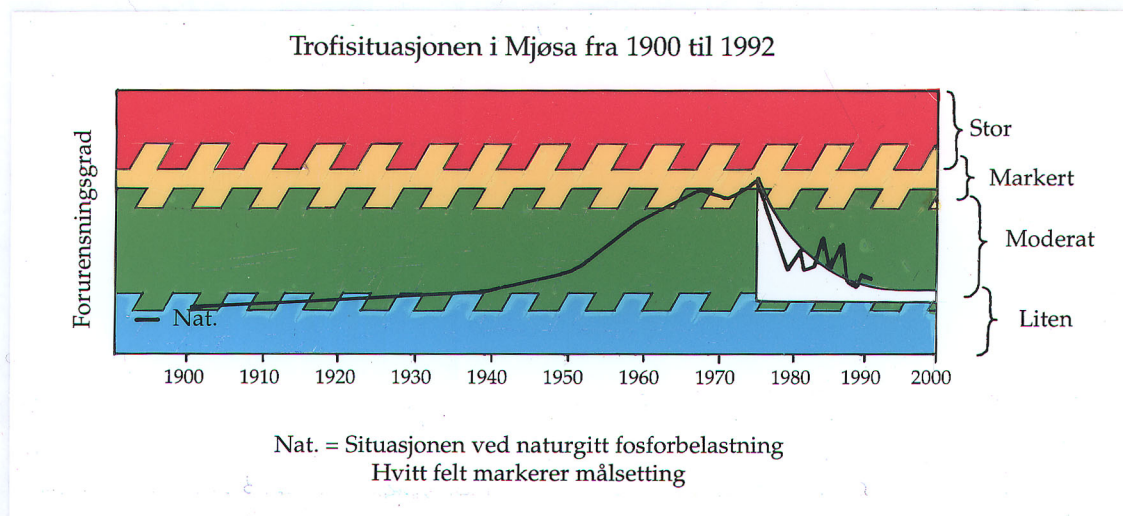


Fig.1. Utvikling av trofigraden i Mjøsa ut fra samlet biologisk vurdering av situasjonen ved hovedstasjonen (Skreia) etter diagram utarbeidet av Kjellberg (1982). Floraens og faunaens produksjonsstruktur, dvs. kvalitative og kvantitative sammensetning, viser som regel et mer nyansert bilde av produksjonskapasitet og forurensningspåvirkning enn det som fremkommer bare ved analyser av vannkjemien. For Mjøsas vedkommende er det lagt spesiell vekt på planktonsamfunnets mengde og artssammensetning.

Mjøsa hadde akseptabel vannkvalitet helt frem til slutten av 40-årene. Deretter har en økt tilførsel av næringssalter (særlig fosfor) fra husholdningskloakk, industri og jordbruk bidratt til økt algevekst både i vannmassene og langs strendene. Den akselererende eutrofieringen (overgjødning) som startet i begynnelsen av 50-årene ble stanset som følge av tiltak i nedbørfeltet (Mjøsaksjonen 1976-81). Vannkvaliteten i Mjøsa, tilrennende elver, Vormå og berørte deler av Glomma ble radikalt forbedret i perioden 1977-83 i tråd med målsettingen for Mjøsaksjonen. Etter dette stanset denne positive utvikling, og forholdene i perioden 1984-88 viste klare tegn på en negativ utvikling hovedsakelig som følge av økt næringssaltbelastning i de regnrrike somrene i denne perioden. Den klart forbedrede tilstanden fra og med 1989 må tilskrives de tørre somrene med liten transport av næringssalter til innsjøen og de tiltakene som er gjort for å redusere forurensningene. Disse tiltakene ble delt i to faser. Den første bestod av straktiltak som ble gjennomført i perioden 1987-89. Den andre som ble kalt "Tiltakspakke for Mjøsa", innbefattet tiltak over en lengre tidsperiode fra 1990 og fremover. Vannkvaliteten og algemengden i 1989 og -90 var nær akseptabel og i tråd med målsettingen. Hovedårsaken til dette var de tørre somrene kombinert med tiltak i nedbørfeltet, men en medvirkende årsak var bl.a. stor vindaktivitet og stor vannføring i Lågen. Algemengdene var noe større i 1991 og 1992 enn de to foregående årene. For at Mjøsa skal få akseptable forhold dvs. tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold, eller enklere at resipientkapasiteten/tålegrensen ikke overskrides, er det nødvendig med ytterligere tiltak. Mjøsa tilføres fortsatt for mye næringssalter i regnrrike perioder og det er nødvendig med ytterligere tiltak som begrenser forurensningstilførselen i slike perioder, særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus. Derfor må hovedinnsatsen settes inn mot overløp, drift og lekkasjer i de kommunale ledningsnett samt forbedring av separatanlegg i spredt bebyggelse.

1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER.

1.1. Formål

Hovedmålet med rutineundersøkelsen av Mjøsa og dens nedbørfelt er å følge utviklingen av vannkvaliteten i innsjøen og i tilrennende vassdrag etter Mjøsaksjonen 1976-81. Dette innebærer bl.a. å registrere effektene av de nye tiltakene etter hvert som de gjennomføres og øke kunnskapen om sammenheng mellom belastning og virkning. Undersøkelsen vil også klarlegge om det er behov for ytterligere tiltak for å sikre tilfredsstillende forhold i vassdraget. Det legges for Mjøsas vedkommende særlig vekt på å følge utviklingen av næringsstoffforurensningen.

Målsettingen for Mjøsa er at innsjøen skal forbli (være) en klarvannsinnsjø og at det naturlige økosystemet skal opprettholdes så vel i Mjøsa som i de større tilløpselvene. Mjøsa må derfor bringes tilbake i økologisk balanse så raskt som mulig. **Det vil i praksis si at vi ønsker å få tilbake den vannkvalitet vi hadde i Mjøsa før 1950.**

Lokale myndigheter og Statens forurensningstilsyn har i forbindelse med "Tiltakspakken for Mjøsa" (1990) formulert følgende målsetting for vannkvaliteten i Mjøsa:

- Siktedypet i Mjøsa's hovedvannmasser skal være 6-7 meter eller mer i den alt vesentligste tiden av året, og middelverdien av klorofyll *a* i vekstsesongen (juni-oktober) bør ikke overstige 1.8 mg pr. m³. Dvs. at algevekstproblemet i de fri vannmasser er løst fullt ut.
- Vannet skal bli bedre egnet som drikkevannskilde og tilfredstille de bakteriologiske krav til badevann, dvs. at antall termostabile kolibakterier langs strendene ikke må overstige 50 TKB pr. 100 ml.
- Innhold av miljøgifter og tilførsel av miljøgifter skal reduseres.
- Mjøsa skal være i tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold.

Det har tidligere blitt utarbeidet forslag til konkretisert målsetting for Mjøsa med bl.a. tallverdier (Holtan 1977), samt NIVA-rapport 54/82, del B (Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring). Det ble da tatt utgangspunkt: SFT's mer generelle målsetting: "å bringe vannforekomsten i en tilstand som mest mulig tjener alle brukerinteresser", sammenholdt med erfaringsdata fra andre norske store og dype innsjøer.

Spesifikke mål for undersøkelsen i 1992.

Undersøkelsen skulle:

- i likhet med tidligere års overvåkingsprogram skaffe relevante data (fysisk-kjemiske og biologiske) fra Mjøsas sentrale parti (St. Skreia) slik at en kan beskrive forurensningssituasjonen og tidsutviklingen i

Mjøsas hovedvannmasser.

- gi et bedre regionalt bilde av forurensningssituasjonen, der bl.a. en bedre kunnskap om Lågens betydning for vannkvaliteten i Mjøsas nordre del (St.Brøttum) er en viktig faktor.
- utifra måledata fra fire stasjoner gi et bedre beregningsgrunnlag for innsjøens middelkonsentrasjon av fosfor og tot.klorofyll a. Dette vil gi et bedre grunnlag til bruk i empiriske fosforbelastningsmodeller. På bakgrunn av en slik regional undersøkelse vil en også til hver tid kunne få et begrep om hvor representativ hovedstasjonen er for hele innsjøen.
- gi grunnlag for å eventuelt utvikle en empirisk modell om sammenheng mellom belastnings reduksjon og effekter i innsjøen.
- på bakgrunn av målinger beregne næringssalttilførselen fra 6 av de største delnedbørfeltene som et grunnlag for å beregne den totale fosforbelastningen til innsjøen.

1.2. Konklusjoner fra undersøkelsen i 1992

- Situasjonen var tilnærmet lik forholdene vi registrerte i de tre foregående år, og vannkvaliteten i Mjøsa har blitt betraktelig bedre jevnført med perioden før 1989. Algemengden var tilnærmet lik den vi hadde i begynnelsen av 1950-årene.
- De sentrale områdene inklusive Furnesfjorden, dvs. områder i nær kontakt med større befolkningssentra som Gjøvik, Hamar og Brumunddal var mest forurenset med algemengder som klart oversteg målsettingen. Det var en mer akseptabel vannkvalitet i Mjøsas nordre del. Lillehammer-området tilfører Mjøsa betydlige forurensninger, men forurensningsvirkningene blir dempet p.g.a. den store vanntransporten i Lågen. Det er først når vannføringen i lengre perioder i vekstperioden er mindre enn ca. 400 m³/sek. at det kan registreres større effekter.
- I de tre siste år har vannkvaliteten i Furnesfjorden blitt betraktelig bedre, og situasjonen er nå mer lik de sentrale deler av innsjøen. Videre synes det å ha skjedd en forskyvning av forurensningseffektene i Mjøsa mot innsjøens sentrale parti. Overføring av kloakken fra Brumunddalsområdet til HIAS på Stange er trolig en viktig årsak til disse forandringer.
- Trenden mot en bedre vannkvalitet de siste 3 årene er antagelig til dels et resultat av reduserte belastninger på våren og forsommeren. Tilstanden i Mjøsa må karakteriseres som betenkelig da innsjøen fortsatt er inne i en labil tilstand der relativt små belastningsforandringer og gunstige klimasituasjoner for algevekst kan føre til markerte og uønskede algeoppblomstringer. Det skal svært små forurensninger til i slike klare og saltfattige innsjøer som Mjøsa for at enkelte blågrønnalger, storvokste kiselalger og/eller gullalger som *Uroglena americana* vil kunne skape massevekst og store brukerproblemer. I regnrrike år øker belastningen av næringssalter og fekale bakterier fra lokalnedbørfeltet på grunn av lekkasjer i kloaknettet og økt arealavrenning fra jordbruksbygdene. Dersom dette skjer i kombinasjon med lav vannføring i Lågen, vil fortykningsevnen reduseres betydelig. I slike tilfeller er det fortsatt stor risiko for uønskede algeoppblomstringer og høyt innhold av tarmbakterier.

Med uønskede algeoppblomstringer mener vi alger og algemengder som skaper problemer for brukerinteressene ved at de gjør vannet lite estetisk tiltalende, fester seg på fiskegarn, tauverk og lignende og/eller skaper lukt- og smaksproblemer. Videre er det også risiko for at vi kan få alger som produserer giftstoffer. Vi vil derimot få akseptabel vannkvalitet i perioder med liten avrenning fra det lokale nedbørfelt og når det er stor vannføring i Lågen. Dette viser at det er fullt mulig å oppnå akseptable forhold i Mjøsa dvs. slik vannkvaliteten var før 1950. Det er da en forutsetning at det foretas ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen såvel til Mjøsa som til de tilrennende vassdragene, særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus.

- I tillegg til direkte tilførsler av næringssalter fra de større tettstedene spiller næringssalttransporten i tilløpselvene sommerstid en stor rolle for algeutviklingen. Lena og Hunnselva har fortsatt høye næringssaltkonsentrasjoner (volumveid middelvei $>20 \mu\text{g tot. P/l}$) og er de tilløpselvene som forurenser innsjøen mest. Svartelva og Flagstadelva var også markert forurenset, Gausa noe mindre og Lågen lite forurenset. Gausa påvirkes i stor grad av erosjonsmateriale fra dyrket mark under våravsmeltingen og har relativt høye nitrogenkonsentrasjoner som følge av avrenning fra jordbruksområder.
- Næringssalttilførselene like før og særlig i vekstperioden når Mjøsa er termisk lagdelt, har avgjørende betydning for vannkvaliteten. Virkningene av forurensningene blir derfor mest utpreget i forbindelse med regnrrike perioder når fosfortransporten og tilførselen av fekale bakterier fra nærområdene til innsjøens øvre vannlag øker som følge av arealavrenning og lekkasjer/overløp i kloaknettet.
- Stor vannføring i Gudbrandsdalslågen i vekstperioden begrenser algeveksten. Slik situasjonen er i dag, har Lågenvannet lavere konsentrasjoner av næringssalter enn innsjøen.
- Perioder med stor vindaktivitet utover sommeren begrenser også algemengden ved at det øvre sirkulerende sjiktet øker i utstrekning.
- De forurensningsbegrensende tiltakene som ble satt i verk f.o.m. 1987 samt tørre somre (i de senere år) har ytterligere redusert næringssalttransporten til innsjøen. Vannkvaliteten i 1989 - 1992 var derfor klart bedre enn i tidligere år. Algemengdene og fosforkonsentrasjonene er de laveste som er registrert i perioden 1960-1992. Ytterligere faktorer som bidro til den forbedrede vannkvaliteten i 1989 og særlig 1990 var stor vannføring i Lågen og mye vind i hele sommerperioden, som bl.a. gav gode fortynningsmuligheter i overflatelaget. Den økte algeforekomsten i 1991 og -92 kan være et resultat av lavere sommervannføring i Lågen i denne perioden jevnført med de to foregående år.

1.3. Tiltak

Vi regner med at Mjøsaksjonen (1976-81) og de såkalte "straktiltak" som ble utført i 1987-89, vil forhindre at uheldige tilstander med store algemengder ($>3 \text{ gram våtvekt/m}^3$) og blågrønnalger utvikles. Overvåkningsundersøkelsen har vist at det er fullt mulig å oppnå helt eller nær akseptable forhold i Mjøsa dvs. den vannkvalitet som var før 1950. Det er da en forutsetning at det foretas ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen såvel til Mjøsa som til de tilrennende vassdragene, særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus. Kloakktilførselene står fortsatt sentralt i Mjössammenheng (gjelder også elvene), og derfor må hovedinnsatsen settes inn mot

overløpsdrift, lekkasjer, bekkeinntak og feilkoblinger i de kommunale ledningsnettene. Tiltaksplaner for de kommunale ledningsnettene er derfor viktige. Videre må også separatanleggene i forbindelse med spredt bebyggelse forbedres.

- Mjøsovervåkingen bør videreføres etter samme program i 1993. I tillegg bør en utføre mer inngående undersøkelser av fekale indikatorbakterier (Termostabile koli og streptokokker). Dette med tanke på OL i 1994 som i en kortere periode vil føre til økt belastning på Mjøsa. Her bør det foretas en før - under og etterundersøkelse. En lignende undersøkelse der også algeundersøkelser inngår bør også foretas i forbindelse med utslipp av urensset kloakk fra Lillehammer ved utbyggingen av renseanlegg R2 i august -93. Det vil i denne perioden bli sluppet ut urensset kloakk i Mjøsas nordre del i ca. 14 dager. Videre er det ønskelig at det utføres mer inngående undersøkelser av innhold av miljøgifter (tungmetaller og klorerte hydrokarboner).

2. Innledning

2.1. Generell informasjon

For informasjon om geografisk og administrativ avgrensning, tidligere undersøkelser, brukerinteresser, forurensningstilførsler og brukerkonflikter/problemer i resipienten for de enkelte problemområder henvises til: Programforslag for tiltaksorientert overvåking av Mjøsa og dens nedbørfelt i 1987, datert 22.10.1986.

En utførlig områdebeskrivelse er gitt i NIVA-rapport 54/82, del B. (Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring). Nedenfor er noen viktige data sammenstilt i tabell 1 og 2.

Tabell 1. Arealfordeling i Mjøsas nedbørfelt.

Arealtype	Areal		Dyrket mark		Skog		Myr		Uprod.		Vann		Tettsted	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Område	11459	100	233	2	3198	28	246	2	7372	64	461	4	-	-
Gudbr.lågen	4904	100	807	16	3065	63	391	8	191	4	450	9	-	-
Nedb.felt nedstr.Fåberg	16363	100	1040	6	6263	38	637	4	7563	46	911	6	39	0,2

Tabell 2. Data for Mjøsa.

Nedbørfelt	16420 km ²	Største målte dybde	449 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	122 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56,244 mill.m ³	Reguleringsmagas.	1312 mill.m ³
Største bredde	14 km	Årlig midlere avløp	10,000 mill.m ³	H.R.V.	123,19 m
Strandlinjeutvikling	43,8	Midl.avrenn. tot.	320 m ³ /s	L.R.V.	119,58 m
Overflate	362 km ²	Midl.avrenn.v.Lågen	256 m ³ /s		

I alt bor ca. 200 000 personer i Mjøsas nedbørfelt, hvorav 150.000 i innsjøens umiddelbare nærhet. Ca. 120.000 personer er tilknyttet off. kloakksystem og i alt er det bygget 84 høygradige avløpsrenseanlegg i nedbørfeltet. Ca. 80.000 personer bor i spredt bebyggelse og det er anslått at minst 75% av disse husstander har vannklosett. Ca. 80.000 mennesker får idag sitt drikkevann fra Mjøsa. Vassdraget nedstrøms Mjøsa (nedre del av Glåma) blir brukt som drikkevannskilde for ca. 150.000 mennesker. I alt er ca. 230.000 personer, dvs. ca. 5 % av Norges befolkning, avhengig av vannkvaliteten i Mjøsa.

Mjøsa brukes til vanning av ca. 90.000 dekar jordbruksareal, og 8 industribedrifter har eget vanninntak i Mjøsa. Betydelige rekreasjons- og fiskeinteresser er knyttet til innsjøen. På en varm sommerdag er det anslått at ca. 4.000 personer bader i Mjøsa. Antall båter er anslått til ca. 5.000 og

dagens fiskeavkastning er anslått til 4-7 kg/ha og år. Fisket etter mjøsaure og lågåsild er av størst økonomisk betydning. For tiden pågår et prosjekt for innsjøbeiting i Mjøsa som tar utgangspunkt i å øke produksjonen og avkastningen av ørret i Mjøsa og tilløpselvene. Prosjektet er kalt "Operasjon Mjøsørret" og kom igang i september 1988 og er forutsatt og vare ut 1993. Målsettingen med dette prosjektet har variert noe når det gjelder fangstmulighetene, men for tiden har en et årlig fangstutbytte på ca. 20 tonn ørret som mål.

Rundt de sentrale deler av innsjøen - på Hedmarken og Totenbygdene - ligger et av Norges viktigste jordbruksområder. Korn dyrking er den dominerende driftsform og det er stort uttak av vann til jordbruksvanning fra de tilrennende elver og bekker noe som skaper konflikter med øvrige brukerinteresser. I alt finnes det ca. 55 industribedrifter med konsesjonskrav til utslipp i Mjøsas nedbørfelt. De fleste vannforurensende bedrifter finnes innen bransjene treforedlingsindustri, næringsmiddelindustri og metallurgisk industri. 16 bedrifter har utslipp via eget renseanlegg, mens de resterende 39 bedriftene har utslipp til Mjøsa eller tilløpsbekker via kommunalt renseanlegg.

2.2. Problemanalyse

Mjøsa er for tiden inne i en labil utviklingsfase der relativt små belastningsforandringer eller gunstige klimasituasjoner for algevekst kan føre til betydelig algevekst og bruksmessige problemer. Overvåkingen har vist at vannkvaliteten i innsjøens hovedvannmasser ble merkbart bedre under og straks etter Mjøsaksjonen fra 1977 og frem mot 1982/83. Etter denne tid skjedde en mer negativ utvikling mot dårligere vannkvalitet i perioden 1984-88. På grunn av denne utviklingen har det f.o.m 1985 blitt utført en mer omfattende overvåking av forholdene i Mjøsa. Disse undersøkelsene viste allerede i 1985 at Mjøsaksjonen måtte videreføres innen kort tid dersom uønskede tilstander i Mjøsa skulle unngås i nær framtid (Overvåking av Mjøsa, SFT-rapport nr. 241/86). Videre ville mye av det som ble oppnådd av forbedret vannkvalitet og økologisk balanse etter Mjøsaksjonen kunne gå tapt dersom den negative utviklingen fortsatte.

Miljøverndepartementet og SFT utarbeidet i denne anledning retningslinjer for ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen til Mjøsa. Disse tiltak, ble oppdelt i to faser. Fase 1 bestod av strakstiltak som ble gjennomført i perioden 1989-90. Fase 2 innbefatter tiltak over en lengre tidsperiode fra 1990 og videre. De sistnevnte tiltak er blitt vurdert i prosjekt "Tiltaksanalyse for Mjøsa". Tiltaksutredningen med konkrete tilrådninger om tiltak (ca 100 stk.) ble sendt ut på høring høsten 1988, og revidert forslag til tiltakspakke for bedring av vannkvaliteten i Mjøsa fikk i juli 1990 sin endelige godkjenning i Miljøverndepartementet. Forhold av betydning for Mjøsa i de kommende år er også Nordsjøplanen, Lillehammer OL og det oppstartede utsetningsprosjektet av Mjøsørret. Det sistnevnte vil medføre at vannføringen og vannkvaliteten i tilløpselvene må forbedres slik at ørreten kan få gode reprodusjonslokaliteter. Nordsjøavtalen leder trolig til at de større

rensaneanleggene rundt Mjøsa må etablere nitrogenfjerning og at arealavrenningen fra dyrket mark må reduseres ytterligere.

Videre tilkommer:

- Kloakken fra Nordsæter, Sjusjøen og Øyerområdet skal ledes til rensaneanlegget (R2) på Lillehammer.
- R2 skal bygges ut i 1993. I en kortere periode vil urensset kloakk fra Lillehammer slippes i Mjøsa.
- Kloakken fra Skeikampen/Svingvoll skal muligens føres til rensaneanlegget ved Follebu.
- Utbyggingen av rensaneanlegget ved Raufoss (Breiskallen).
- Overføring av kloakken fra Gata/Tangen til HIAS.

Det er derfor nødvendig å skaffe et godt datagrunnlag for å kunne vurdere og følge effektene av de ytterligere forurensningsbegrensende tiltak som nå har blitt og vil bli utført i Mjøsas nedbørsfelt. Det er også viktig at en til en hver tid kan følge forurensningssituasjonen, slik at en så snart som mulig kan lokalisere eventuelle kilder og områder som fortsatt vil bidra med en for stor belastningsandel, som f.eks. at dagens overvåkningsprogram klart avdekker at Lena og Hunnselva samt overløpsdrift/lekkasje i de kommunale kloakkledninger fortsatt er betydelige forurensningskilder.

Videre er det viktig å kvantifisere tilførselene av næringssalter fra de ulike deler av nedbørsfeltet. Transportmålinger vil også gi svar på hvor realistiske de teoretiske og empiriske beregningene er og gi viktig informasjon om arealavrenningskoeffisienter og belastningsforandringer over tid fra ulike områder i Mjøsregionen.

3. MATERIALE OG METODER.

I 1992 ble det samlet inn prøver fra hovedstasjonen i Mjøsas sentrale parti (Skreia) samt ved tre supplementstasjoner (Brøttum, Kise og Furnesfjorden). Videre ble det opprettet faste prøvetakningsstasjoner nær innløpet i Mjøsa i følgende tilløpselver: Lena, Hunnselva, Gausa, Lågen, Flagstadelva og Svartelva. De ulike prøvetaknings-stasjoners plassering er vist i figur 2.

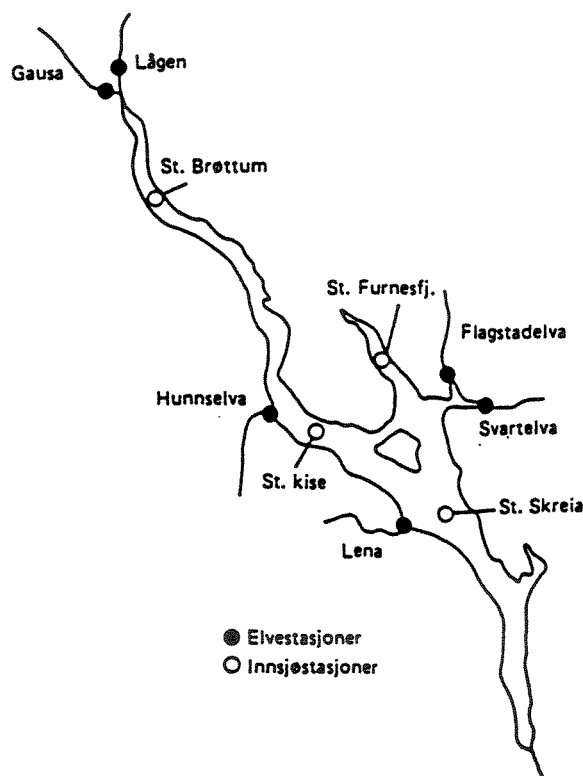


Fig.2 Prøvetakingsstasjoner i 1992.

Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa.

I mars under vårsirkulasjonen i mai ble det tatt prøver fra 8 forskjellige dyp på hovedstasjonen (Skreia). Disse prøver ble analysert på: alkalitet, pH, farge, turbiditet, silisium, total fosfor, total nitrogen, nitrat, konduktivitet og organisk stoff (KMnO_4). Videre ble konsentrasjonene av nærings-saltene fosfor og nitrogen målt i en vertikal-serie (5 dyp) ved de tre supplementstasjonene ved samme tidspunkter.

Målsetningen med dette analyseprogrammet var å fastslå basiskonsentrasjonen (utgangskonsentrasjonene) av stoffer som har betydning for produksjonsforholdene i innsjøen, bl.a. har basiskonsentrasjonen av fosfor og dens tidsmessige utvikling stor betydning for forståelsen av endringer i trofigraden over tid (se kap.4.3).

I tidsrommet mai-oktober, ble det samlet inn prøver som blandprøver fra sjiktet 0-10 meter annenhver uke (i alt 11 ganger) fra hovedstasjonen. Prøvene ble analysert på: alkalitet, pH, silisium, total fosfor, total nitrogen og nitrat. Ved supplementstasjonene ble det ved samme tidspunkt samlet inn prøver for analyse av næringssaltene fosfor og nitrogen hver måned i alt 6 ganger. Prøvene ble også her tatt som blandprøver fra 0-10 meters sjiktet.

Målsetningen med dette analyseprogrammet var å få et bilde av næringssaltenes variasjonsmønster i de øvre vannmasser i vegetasjonsperioden. Målinger av alkalitet og pH ved hovedstasjonen er nødvendig i forbindelse med målingene av primærproduksjonen. Samtidig med prøveinnsamlingen ble temperatur (i en vertikalserie) og siktdyp målt.

Biologiske undersøkelser i Mjøsa

Planteplankton

I vegetasjonsperioden (mai-oktober) ble det ved samtlige fire stasjoner samlet inn kvantitative planktonprøver som blandprøve fra 0-10 meter (samme blandprøve som det ble tatt kjemi fra). Ved hovedstasjonen ble det tatt prøver i alt 11 ganger og ved supplementstasjonene hver måned i alt 6 ganger. Dette materialet beskriver planteplanktonets sammensetning og volum. Som supplement til volumdataene ble også total klorofyll a bestemt i blandprøven. Ved hovedstasjonen ble det utført primærproduksjonsmålinger med C_{14} -teknikk, samtidig med den øvrige prøvetakning i perioden mai - oktober, d.v.s. i alt 11 ganger.

Dyreplankton

For å skaffe tilveie informasjon om krepsdyrplanktonets kvantitative og kvalitative utvikling ble det samlet inn kvantitativt krepsdyrplanktonmateriale ved hjelp av en 25 l's Schindlerfelle fra hovedstasjonen. I alt ble det tatt prøver ved 11 tidspunkter i perioden mai - oktober fra en vertikalserie fra 0-50 meters dyp. Data over forekomst av pungreken (*Mysis*) ble ved hovedstasjonen samlet inn via vertikale håvtrekk. Denne delen av prosjektet finansieres for en stor del av forskningsbevilgninger fra NIVA.

Fekale bakterier

Næringsmiddelkontrolllaboratoriene på Eidsvoll, Hamar, Lillehammer og Gjøvik har analysert forekomsten av fekale indikatorbakterier i de større råvannsinntakene samt ved Mjøsas mest benyttede badeplasser. Materialet for 1992 er stilt til vår disposisjon og resultatet er sammenstilt i et eget kapittel (kap. 4.5).

Transportberegninger i elver

I alt ble det i 1992 samlet inn prøver for kjemisk analyse ved 26 tidspunkter fra Lenaelva, Hunnelva, Gausa, Lågen, Flagstadelva og Svartelva. Prøvene ble analysert på total fosfor og total nitrogen. Kontinuerlig vannføringsmåling blir utført av NVE (Lena, Hunnelva, Flagstadelva og Svartelva) og Glommen og Laagens Brukseierforening (Lågen og Gausa).

4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1. Meteorologi og hydrologi

Lufttemperatur (månedsmiddel), månedlig nedbør og antall soltimer i 1992 for Kise Forsøksstasjon på Nes er vist i figurene 3, 4 og 5. Normalen for perioden 1931-60 er også inntegnet. Vannføringsdata fra Vorma (Svanfossen), Lågen (Losna vannmerke), Lena og Flagstadelva er gitt i figur 6, 7, 8 og 9. Primærdata finns i vedlegget bak i rapporten i vedleggsdel nr.1.

Vekstsesongen (mai-oktober) i 1992 karakteriseres av en varm og ekstremt nedbørfattig forsommer. I juli, august og september kom det en hel del nedbør som gav flomaktivitet og økt uttransport av næringssalter i de mindre tilløpselvene samt fra kloaknettene. Perioden juli - september var dessuten kald og vindrik

Mai og juni hadde temperatur over normalen, men resten av vekstsesongen hadde temperatur under normalen. Årsmiddeltemperaturen var klart over normalen først og fremst på grunn av en mild vinter og varm forsommer. Den milde vinteren 1991/92 gjorde at Mjøsas sentrale og søndre del ikke ble helt islagt. Den varme og solrike forsommeren bidro til at Mjøsa raskt ble oppvarmet, og den høyeste vanntemperaturen registrerte vi i juni. En kald og vindrik ettersommer førte til at vanntemperaturen var relativt lav (<15°C) hele ettersommeren.

Mai og juni hadde stor innstråling med antall soltimer godt over normalen, men ettersommeren var solfattig og da særlig august som hadde få soltimer. Sett under ett hadde vegetasjonsperioden i 1992 et soltimeantall, nær normalen.

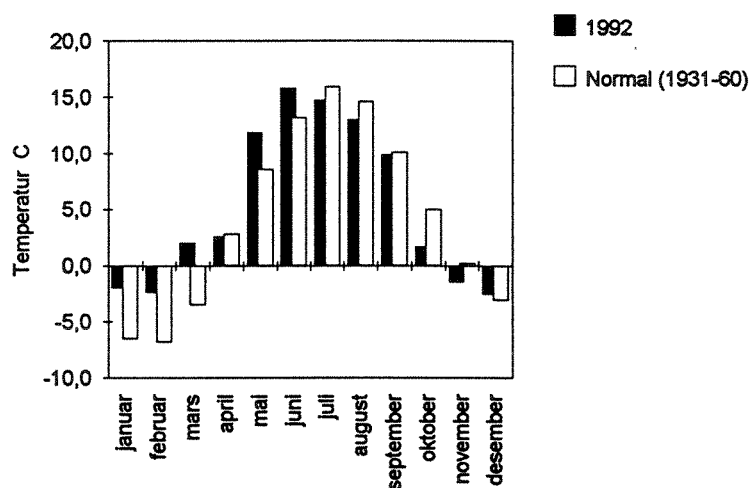


Fig.3 Lufttemperatur uttrykt som månedsmiddel og årsmiddel ved Kise i 1992.

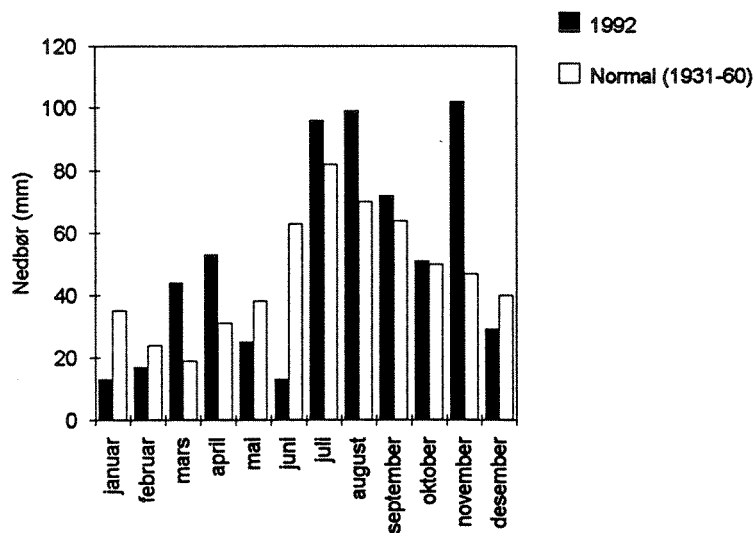


Fig. 4 Nedbørmengde ved Kise 1992.

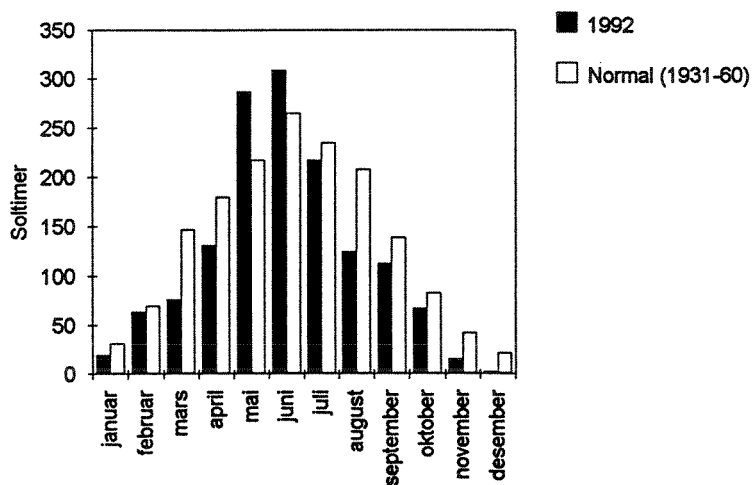


Fig. 5 Innstråling ved Kise 1992 angitt som soltimer.

Årlig avrenning fra Mjøsa i 1992 var ca. 9637 mill. m³ dvs. ca 304 m³/sek. uttrykt som årsmiddelavrenning. Dette var ca 4% under normalen, og en kan derfor på det nærmeste betrakte 1992 som et normalår.

Totalt ble Mjøsa tilført 8310 mill. m³ vann fra Gudbrandsdalslågen i 1992 tilsvarende ca 267 m³/s uttrykt som årsmiddel. Dette er ca 4% høyere enn vanntilførselen i et normalår og tilsvarte ca 86% av den totale vanntilførselen til Mjøsa i 1992. 62% av vannet kom i perioden juni - oktober da innsjøen var termisk lagdelt.

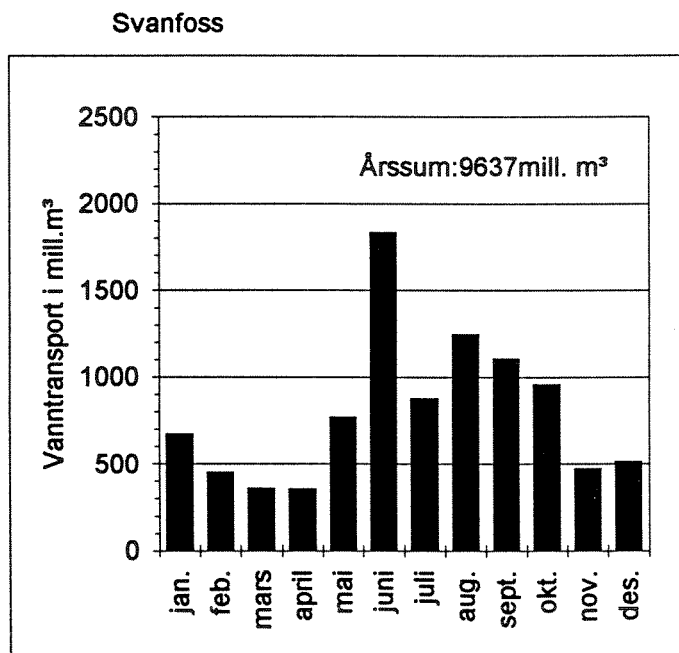


Fig.6 Vanntransport i 1992 ved Svanfossen i Vormå.

Den totale vanntransporten ut fra Mjøsa var ca 4% lavere enn normalen (10.000 mill. m³).

Vannføringen var under 400 m³/s fra slutten av juni til slutten av juli, og det var også relativt lav vannføring i begynnelsen av august, midten av september og i oktober. Den fortynnende effekten Lågen har på konsentrasjonene av næringssalter i Mjøsa var mindre enn "normalt" i 1992. Størst vannføring ble registrert i slutten av mai og begynnelsen av juni med en markert flomtopp. Høyest vannføring ble registrert den 24.mai (1346 m³/s).

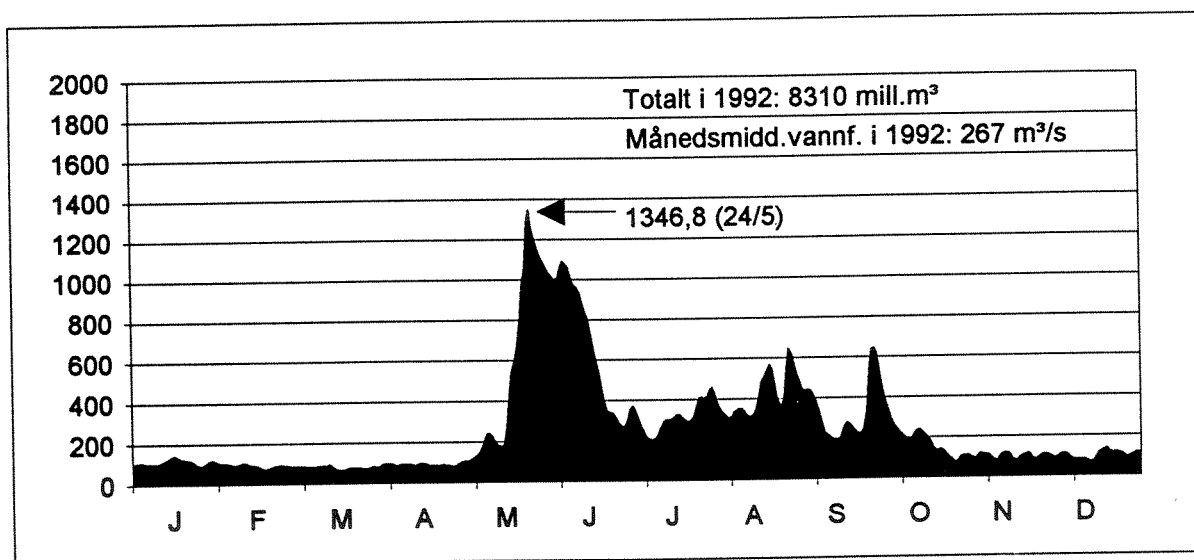


Fig.7 Vannføringen i Gudbrandsdalslågen i 1992 gitt som døgnmiddel.
Den totale vanntransporten for året var nær normalen (7994 mill. m³).

Som eksempel på avrenningsforholdene i de lokale nedbørfeltene er vannføringsmønsteret for Lena (på vestsiden av Mjøsa) og Flagstadelva (på østsiden) vist i figurene 8 og 9. Hovedmønsteret i vannregimet var svært likt for de to elvene i 1992. Snøsmelting og regn førte til moderate flommer i mars og april. Den største flomtoppen kom i forbindelse med snøsmeltingen i høyereliggende strøk i månedskiftet april-mai da høyeste vannføring var ca. 60 m³/s i Lena og ca 40 m³/s i Flagstadelva. Forsommeren var preget av svært lite nedbør og lav vannføring i alle tilløpselvene unntatt i Lågen. Økte nedbørsmengder utover i august og september førte til en periode med mindre flomtopper. På grunn av mildvær og snøsmelting var det også relativt høy vannføring i november-desember. Den tørre forsommeren i 1992 bidro til at det var stort uttak av vann til jordbruksvanning fra de mindre elver og bekker, noe som skapte konflikter med andre brukerinteresser.

Nedbørfordelingen og vannføringsregimet i 1992 førte til at forurensningstilførselen og arealavrenningen fra nærområdene var størst i mars-april, august-september og utover høsten og forvinteren. Forurensningstransporten fra det lokale nedbørfeltet i 1992 var noe lavere enn i de to foregående årene (se kap. 4.6.).

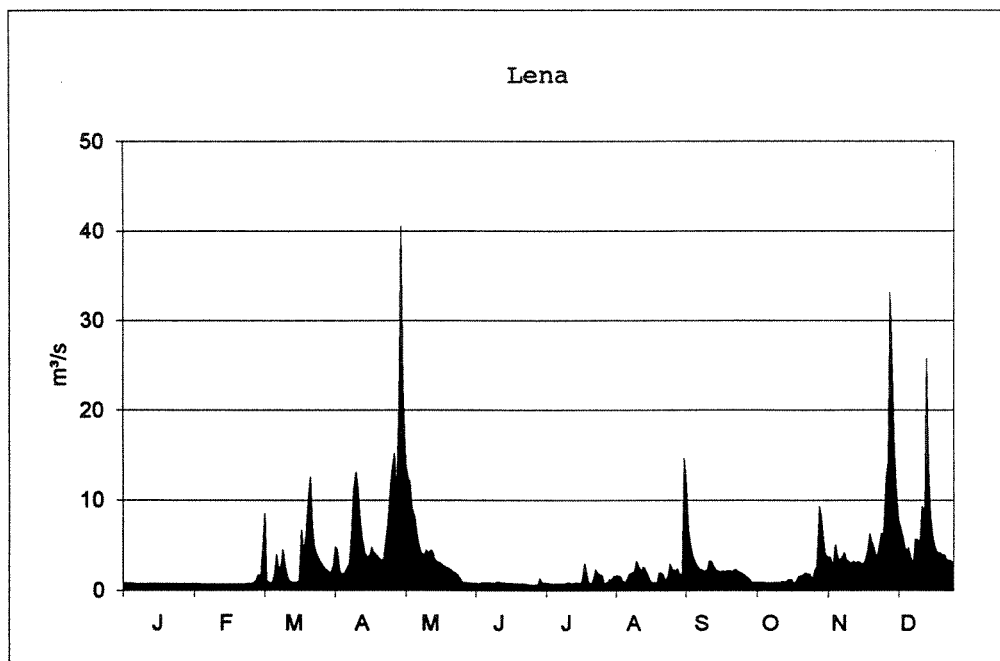


Fig.8 Vannføringen i Lena i 1992 uttrykt som døgnmiddelvannføring .

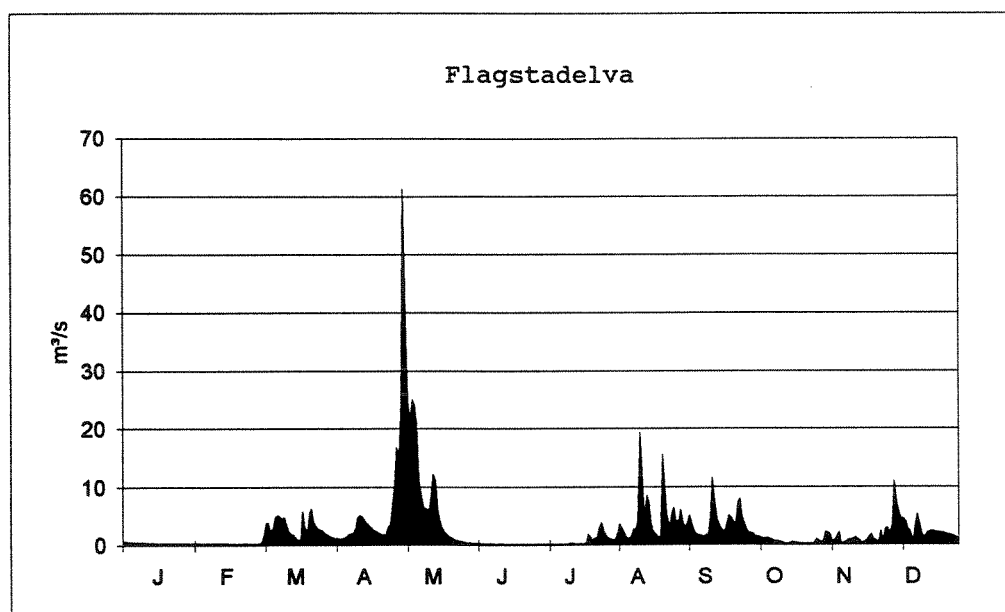


Fig.9 Vannføringen i Flagstadelva i 1992 uttrykt som døgnmiddelvannføring .

4.2. Fosfortransport til Mjøsa

Den regnfulle ettersommeren i 1992 førte til at både de naturgitte og de antropogene fosfortilførslene fra det lokale nedbørfelt ble store i denne perioden. Likevel førte den særdeles tørre forsommeren med liten vannføring til at arealavrenning og overløp i kloakknettet ble moderat til liten i det meste av vekstperioden. En mild forvinter med snøsmeltings- og regnperioder bidro til økt arealavrenning.

Beregninger av den totale årstransport av fosfor til Mjøsa er belagt med en del usikkerheter da Mjøsa også har diffuse tilførsler utenom definerte punktutslipp, elver og bekker. De årlige tilførselsverdiene i perioden 1975-92, gitt i figur 10, bygger derfor på en indirekte beregningsmåte på bakgrunn av en empirisk modell utviklet for store norske innsjøer på Østlandet der også Mjøsa inngår (Rognerud, Berge og Johannessen, 1979). Ved denne beregningen tar en utgangspunkt i innsjøens middelkonsentrasjon av klorofyll a i vekstsesongen. I 1992 er denne estimert til 2,5 mg tot.klorofyll a pr. m^3 . For nærmere informasjon om beregningsmåten henvises til Rognerud (1988). Da modellen har enkelte usikkerhetsmomenter gir den kun en indikasjon om størrelsesområdet. Særlig i nedbørsrike år med stor jord- og humustransport eller i år med stor breslamtilførsel underestimerer modellen den reelle fosfortilførselen. Dette skjer også i år med periodevis ugunstige vekstvilkår for algene, eller når en har stor forekomst av kiselalger. Kiselalgene har lavt klorofyll/biomasse forhold.

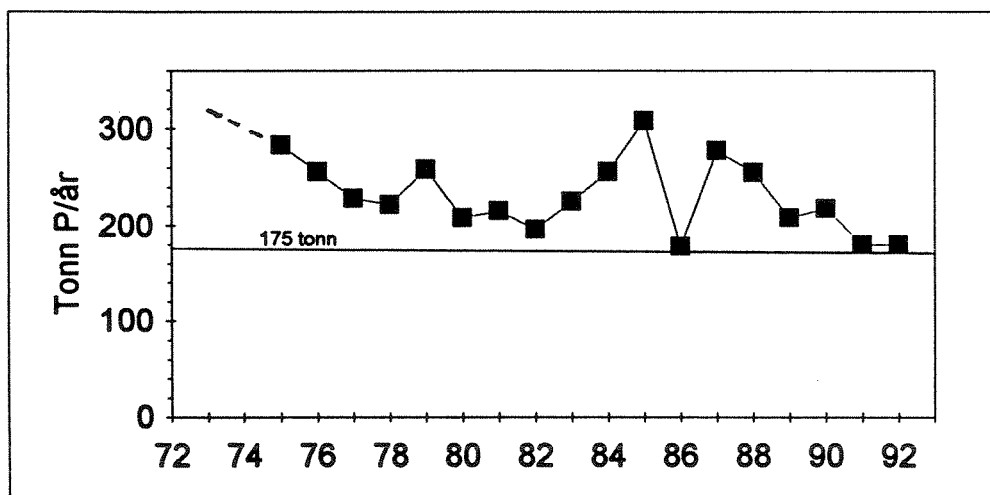


Fig.10 Årlig fosfortilførsel til Mjøsa modellert ut fra midlere klorofyllkonsentrasjon i vekstsesongen (juni-oktober). Heltrukken linje markerer den høyeste fosforbelastning som kan aksepteres i et "normalår" med bakgrunn i målsettingen for innsjøen .

På bakgrunn av ovennevnte modell er fosfortilførselen i 1992 estimert til ca 180 tonn, dvs. i samsvar med forholdene i 1991 og 1986. En tilførsel av 180 tonn tilsvarer en arealbelastning på $0,5 \text{ g P/m}^2 \text{ år}$ og gir for 1992 en midlere innløpskonsentrasjon på ca. 19 mg P/m^3 . Det er ønskelig at innløpskonsentrasjonen ikke overstiger $17,5 \text{ mg P/m}^3$. Vi har da tatt utgangspunkt i at Mjøsa i et tilnærmet "normalår" med hensyn til vanntransport ikke bør tilføres mer en 175 tonn fosfor. Fosforbelastningen i 1992 som var et tilnærmet "normalår" oversteg således fortsatt Mjøsas resipientkapasitet/tålegrense.

4.3. Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa

Primærdata for vanntemperaturer og kjemiske analyseresultater er sammenstilt i tabell II -VI i vedlegg nr 1, og de viktigste resultatene er vist i figurene 11 - 14 i teksten.

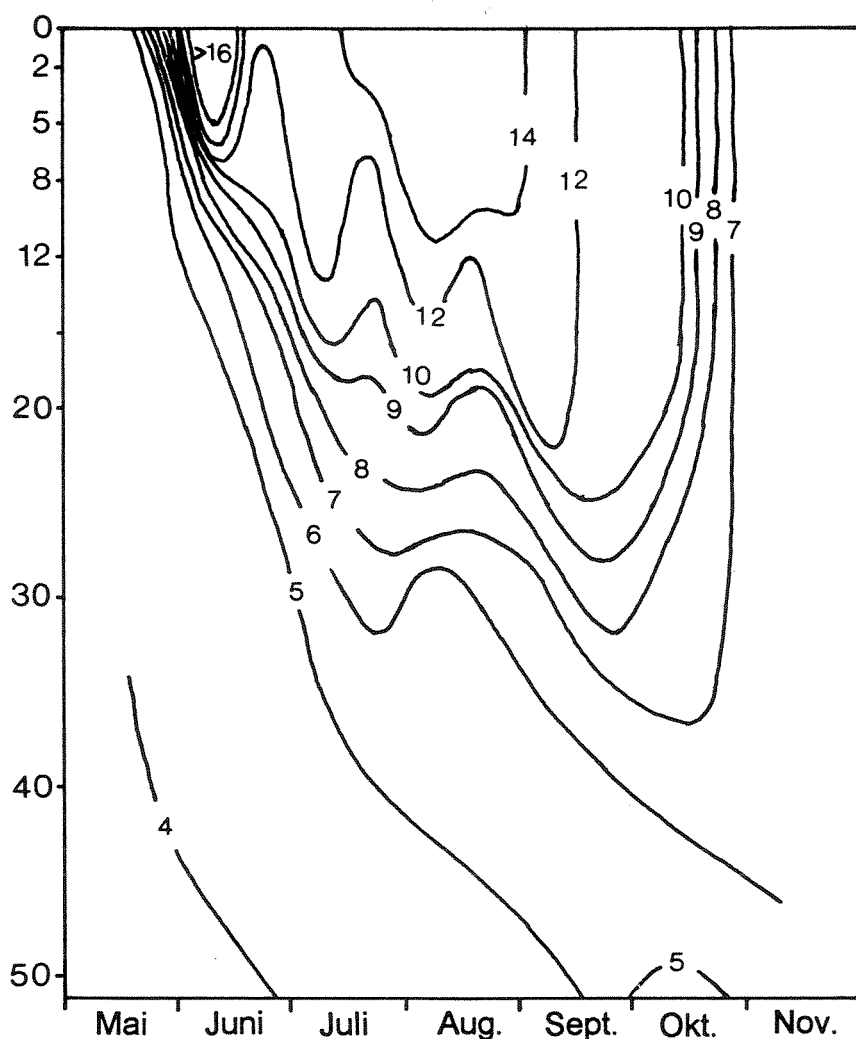


Fig.11 Isotermdiagram for Mjøsa (stasjon Skreia) sommeren 1992.

I 1991/92 var Mjøsa isfri syd for Gjøvik i likhet med de to foregående år. En varm og solrik forsommer førte til en raskere oppvarming i 1992 enn året før. Allerede i begynnelsen av juni ble det målt temperaturer over 16°C i overflatelagene. I juli-september var det en hel del vind og en kaldere værtype som førte til lavere temperatur. I denne perioden oversteg ikke overflatevannet 16°C. Økende vindaktivitet og kjøligere vær i oktober bidro til kaldere overflatevann og at sprangsjiktet raskt ble flyttet dypere ned med følgende reduserte vekstvilkår for algene (mindre lystilgang, lavere temperatur og økt fortykning).

Vannets generelle kjemiske kvalitet (se fig.12) var i god overenstemmelse med forholdene fra tidligere år. Ledningsevnen i Mjøsas sentrale del lå nær 4 mS/m. pH-verdiene lå nær nøytralpunktet, og markerte pH-svingninger grunnet stor algeproduksjon ble ikke registrert i vekstsesongen 1992. Høyeste registrerte pH var 7,2. Alkalitetsverdiene i de øvre vannlag viste også små variasjoner i vekstsesongen med verdier på ca 0,20 mekv/l. Silikatkonsentrasjonen i de øvre vannlag som påvirkes av kiselalgeforekomsten avtok i perioden med økt forekomst av kiselalger. I 1992 var det en markert kiselalgeoppblomstring i Mjøsa i august og vi kan derfor registrere en klar nedgangen i silikatkonsentrasjonen i denne periode, til forskjell fra situasjonen i 1989 og 90 da vi ikke hadde noen kiselalgeoppblomstring av betydning. Forholdene i 1992 var mer lik forholdene i 1991.

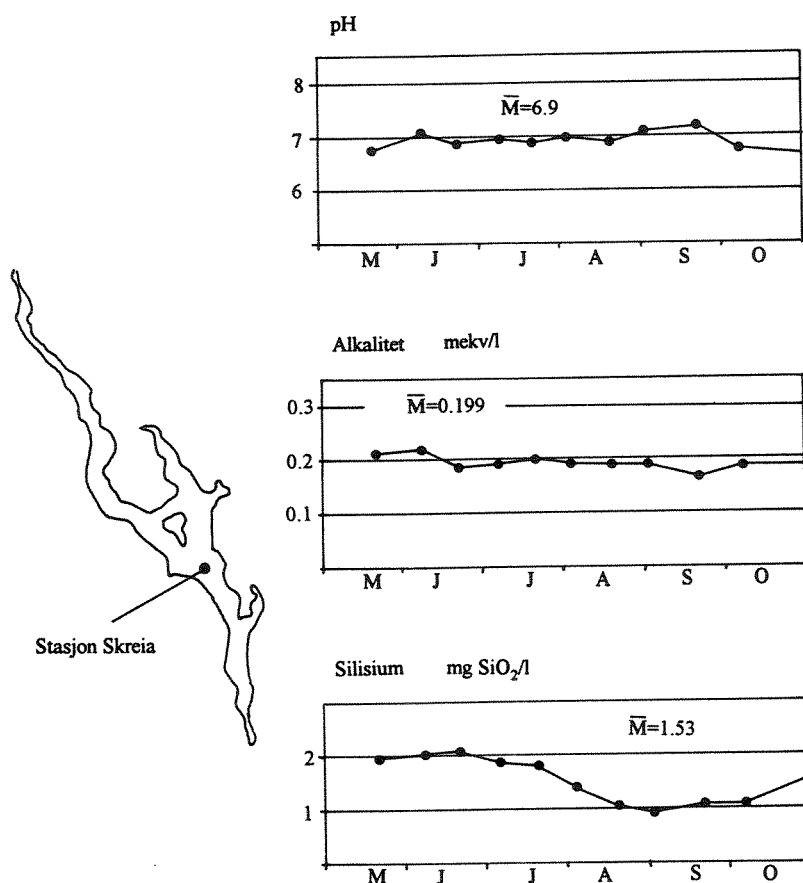


Fig.12 Variasjonsmønster i overflatevannet (0-10m) for pH, alkalitet og silisium ved hovedstasjonen (Skreia) i Mjøsa 1992.

De volumveide middelkonsentrasjonene i vårsirkulasjonen av næringssaltene fosfor og nitrogen varierte i området 4-6mg tot.P/m³ og 400-560mg tot.N/m³ ved de fire stasjoner i 1992. Høyeste konsentrasjon av fosfor (6 mg/m³) ble målt i Mjøsas nordre del (Brøttum), mens øvrige lokaliteter tilnærmet hadde lik konsentrasjon med verdier omkring 4 mg/m³. Lavest nitrogenkonsentrasjon ble målt ved Brøttum i Mjøsas nordende og høyest i Furnesfjorden. Utgangskonsentrasjonen av fosfor var våren 1992 noe lavere enn i foregåede år, mens nitrogenkonsentrasjonene var noe høyere.

Fosforkonsentrasjonen i de øvre vannlag (0-10 m) i vekstsesongen i 1992 varierte i området 3-8 mg tot.P/m³ ved de fire stasjonene (fig.13). Dette var noe lavere jevnført ned forholdene i 1991. De høyeste fosforverdiene ble målt i Furnesfjorden og ved Kise, mens de laveste ble målt i Mjøsas sentrale parti. Konsentrasjonene var imidlertid i likhet med forholdene i 1991 nokså like ved de fire stasjonene. Nitrogenkonsentrasjonene varierte i området 180-580 mg N/m³ med de høyeste konsentrasjoner ved hovedstasjonen og i Furnesfjorden. Dette var svært likt situasjonen i 1991. Tilførsel av nitrogenfattig smeltevann fra fjellområdene (Lågen) reduserte nitrogenkonsentrasjonen vesentlig i Mjøsas nordre del i sommerhalvåret.

Målinger av fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen på senvinteren (mars-april) den s.k. "basiskonsentrasjonen" gir muligheter til å følge tidsutviklingen i Mjøsas næringssaltstatus. Det er ønskelig at konsentrasjonen på senvinteren ikke viser en økende trend over tid. På bakgrun av dagens kunnskap om Mjøsa, samt erfaringer fra andre store innsjøer, har en vurdert en fosforkonsentrasjon på ca.5 mg P/m³ (volumveid middel) som et akseptabelt og nær naturgitt nivå for Mjøsas sentrale områder (st. Skreia og Kise).

I 1992 varierte basiskonsentrasjonen av fosfor ved Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Skreia mellom 4-6 mg tot.P/m³, beregnet som volumveid middel. De laveste verdier ble registrert ved stasjon Kise og i Mjøsas sentrale del og de høyeste ved Brøttum i Mjøsas nordre del. Fosforkonsentrasjonene i 1992 var stort sett lik forholdene i 1991, men lavere enn i 1989 og 1990. Våren 1992 er den første gangen det er observert en volumveid middelkonsentrasjon lavere enn 5 mg tot.P/m³ ved hovedstasjonen (Fig.14). Ved denne stasjonen har det vært en klar nedgang i fosforkonsentrasjonen siden 1989. Basiskonsentrasjonen av nitrogen varierte i området 400-550 mg tot.N/m³ med de laveste konsentrasjoner ved Brøttum og de høyeste i Furnesfjorden. Nitrogenkonsentrasjonen i 1992 var noe høyere enn i 1991, men viste samme regionale mønster. Ved hovedstasjonen var konsentrasjonen noe høyere.

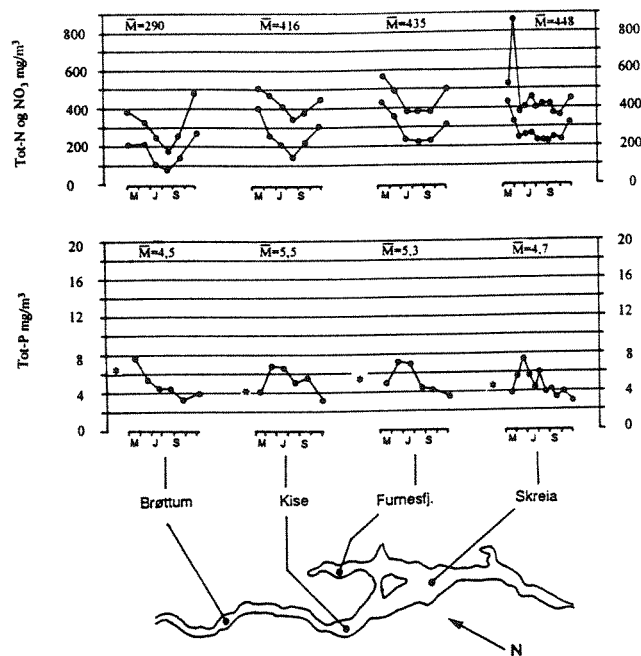


Fig.13 Variasjonsmønstre i overflatevannet (0-10 m) for fosfor og nitrogen i perioden mai-oktober ved fire stasjoner i Mjøsa 1992. Stjernen markerer volumveide middelveier fra prøveinnsamlingen i mars og M angir tidsveide middelveier for total fosfor og total nitrogen i perioden juni-oktober.

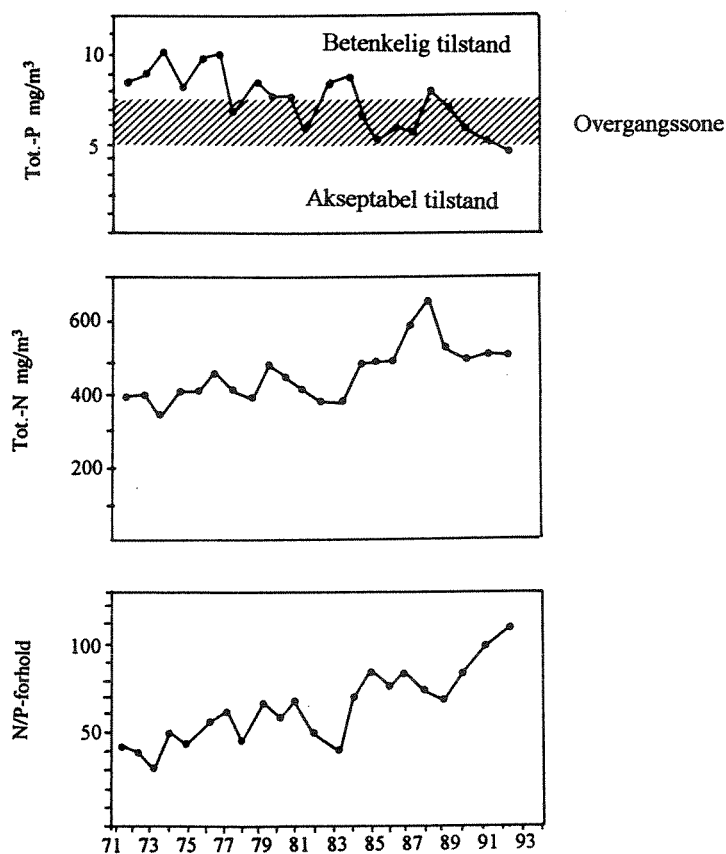


Fig.14 Volumveide middelveier for total fosfor og total nitrogen samt N/P-forholdet for observasjonserier på sen vinteren ved hovedstasjonen (Skreia) i tidsperioden 1971-92.

4.4. Biologiske undersøkelser i Mjøsa

Data fra primærproduksjonsmålinger samt forekomsten av planteplankton og krepsdyrplankton i 1992 er sammenstilt i tabellene VII-XI i vedleggsdel nr 1, og resultatene illustrert i figurene 15-18 i teksten.

Planteplankton

Situasjonene i 1992 var svært lik forholdene i 1991. En generelt sett god næringssalttilgang i begynnelsen av vekstsesongen i kombinasjon med en varm vår gav en rask algeutvikling i begynnelsen av juni. I likhet med forholdene i 1991 startet algeveksten noe raskere i Mjøsas nordende (Fig.15). Det var små rasktvoksende s.k. "monader" samt kiselalgen *Asterionella formosa* som dominerte algevekst om forsommeren. I denne sammenheng kan vi spesielt nevne gullalger som *Ochromonas sp.*, *Dinobryon spp.*, *Mallomonas spp.* samt små og store chrysomonader. Videre cryptomonader som *Cryptomonas spp.* og *Rhodomonas lacustris*. My-alger var også vanlig forekommende. Ovennevnte algesamfunn er karakteristisk for mer næringssaltfattige innsjøer, men den markerte forekomsten av *R.lacustris* og *A.formosa* indikerte likevel en næringsrikere tilstand. I august ble det registrert en markert kiselalgeoppblomstring (se fig.16) som i likhet med året før var dominert av den stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Kiselalgene *A.formosa* og *Fragilaria crotonensis* hadde også stor forekomst. Blågrønnalger var det lite av i 1992 og i Mjøsas nordende ble det ikke registrert blågrønnalger i telleprøvene. En visuelt tydelig fremtredende oppblomstring av *Anabaena flos-aquae* (små grønne kuler) i juli må likevel nevnes da disse har unngått å bli representert i prøvene. *Oscillatoria* ble registrert, men den forekom bare i begrenset antall i 1992. Størst forekomst av blågrønnalger var det i Furnesfjorden. Her var det dessuten minst med fureflagellater. Forøvrig var utvikling og alge-sammensetning nokså lik ved de fire stasjoner.

Generelt var det minst algemengde i Mjøsas nordende der mengden bare ved prøvetakingen i september var høyere enn $0,4 \text{ g/m}^3$. Forøvrig var det akseptable forhold med verdier nær eller under $0,2 \text{ g/m}^3$. Ved Kise og i Furnesfjorden varierte algemengdene i området $0,2-1,0 \text{ g/m}^3$ tilsvarende tot.klorofyll \underline{a} verdier på $1-5 \text{ mg/m}^3$. Størst algemengde ble i likhet med forholdene i 1991, registrert ved hovedstasjonen med $1,8 \text{ g/m}^3$ som høyeste verdi tilsvarende en tot.klorofyll \underline{a} konsentrasjon på $4-5 \text{ mg/m}^3$. Bortsett fra dette var forholdene i Mjøsas sentrale parti lik forholdene ved Kise og i Furnesfjorden. Det er først i de to siste år at algebiomassen i Mjøsas sentrale har vært større enn i Furnesfjorden. Tidligere var situasjonen omvendt.

Dersom vekstsesongen ses under ett indikerer algemengden ($1,5 \text{ kl.}\underline{a}/\text{m}^3$) at fosfortilførselen fortsatt er for stor. Spesielt gjelder dette i perioder med mye nedbør i innsjøens nær-nedbørfelt i kombinasjon med lengre perioder med liten vannføring i Lågen ($<400 \text{ m}^3/\text{sek}$). Algemengden i Mjøsas sentrale

parti var i 1992 og 1991 ca. dobbelt så stor som de to foregående årene. Målsetting er som tidligere nevnt at middelkonsentrasjonen i vegetasjonsperioden ikke skal overstige $1,8 \text{ mg chl.}_a/\text{m}^3$ eller $0,4 \text{ g}/\text{m}^3$. I 1992 var algemengden ved Brøttum under disse grenser, mens den var fortsatt for høy ved de andre stasjonene. Videre var det fortsatt for stor mengde av stavformete kiselalger. Disse omsettes i liten grad av dyreplankton i de øvre vannlag og inngår derved i liten grad i den pelagiske næringskjeden. Det er ønskelig med en mindre andel av disse kiselalgene i Mjøsa. Situasjonen bør bli mer lik forholdene ved Brøttum i perioden mai-august.

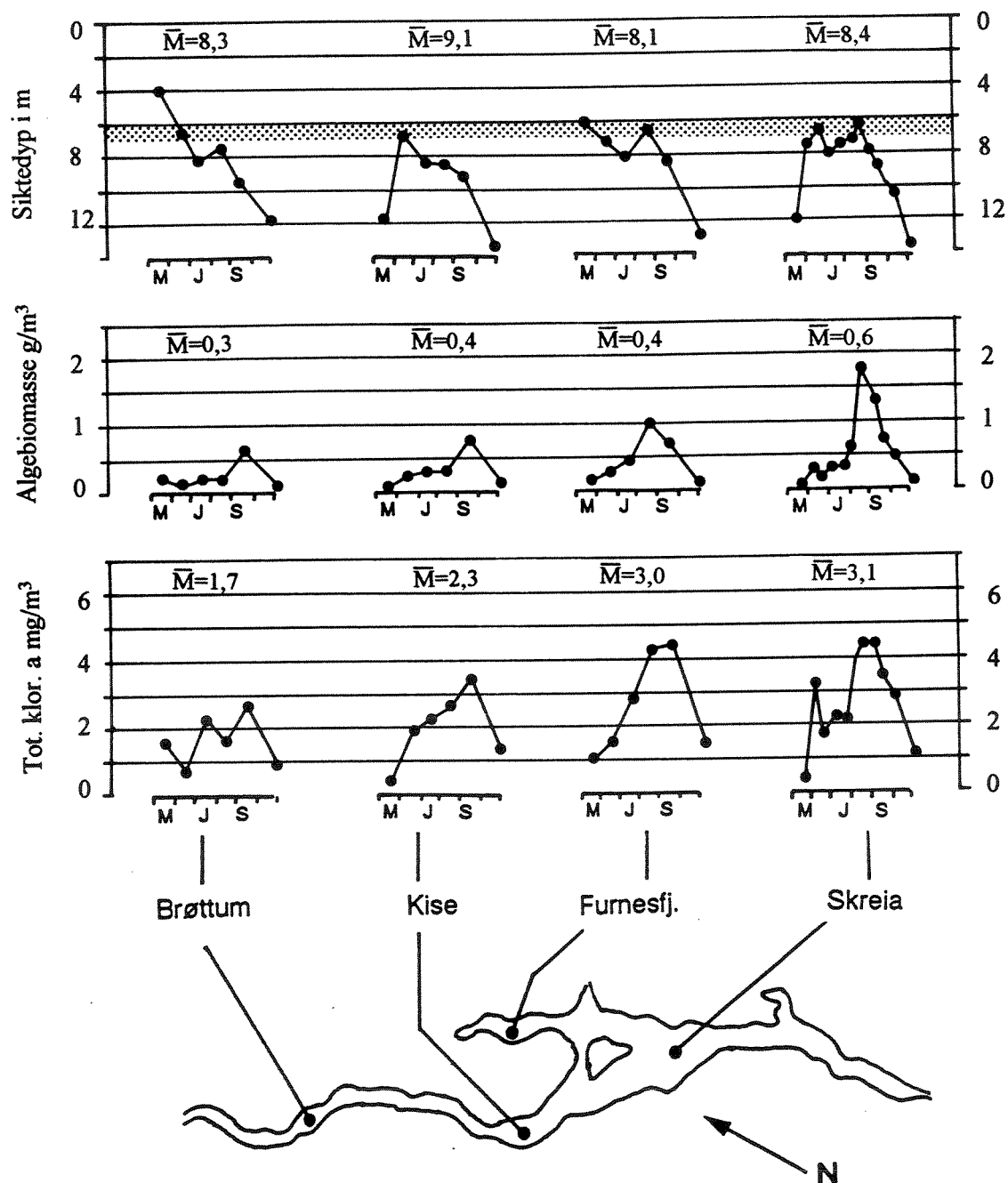


Fig.15 Variasjonen i siktedyp, biomasse og tot.klorofyll a konsentrasjonen ved fire lokaliteter i Mjøsa i vekstsesongen 1992. M angir tidsveid middelveid i perioden juni-oktober. En målsetting for Mjøsa er at siktedypet ikke blir mindre enn 6-7 m, (grått felt i figuren) og at middelveidien i vekstsesongen ikke blir høyere enn 1,8 mg kl.a pr. m³. tilsvarende 0,4 g pr. m³ som biomasse.

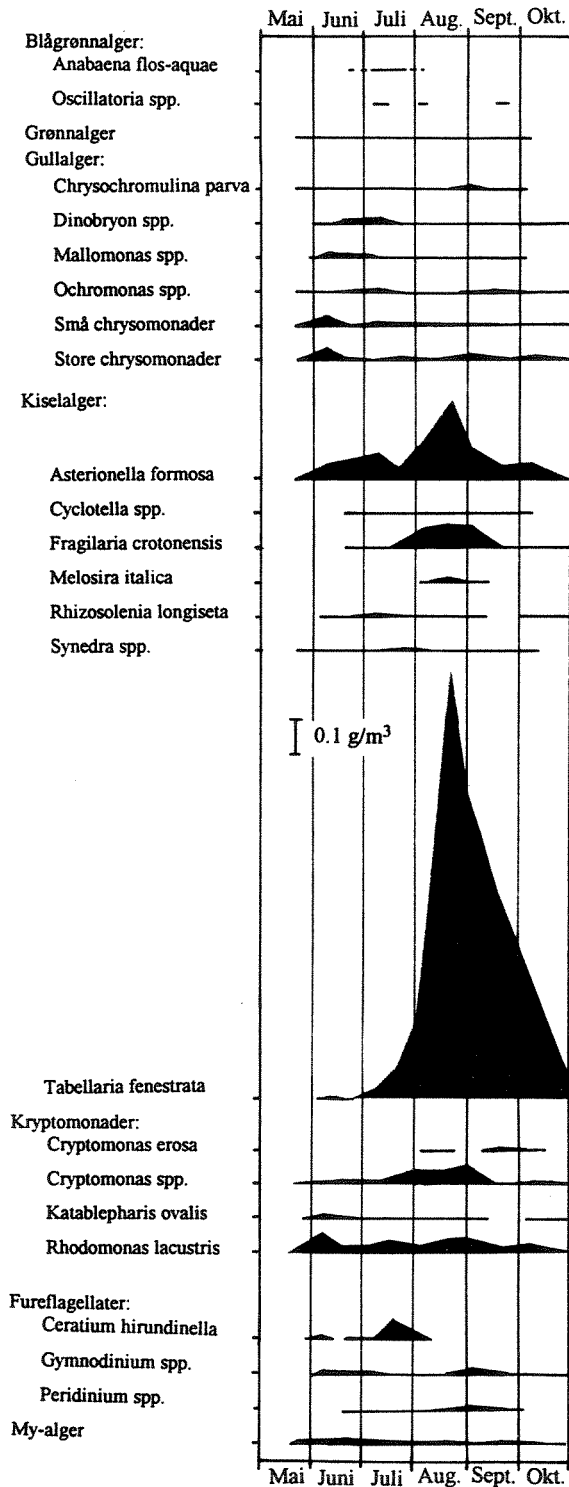


Fig.16 Forekomst av planteplanktonarter/slekter som hadde mengdemessig betydning for algebiomassen i de frie vannmasser i vegetasjonsperioden i 1992. Figuren viser forholdene ved hovedstasjonen (Skreia), og beskriver alge-utviklingen i sjiktet 0-10m. Som det fremgår av figuren hadde kiselalgen *T.fenestrata* en markert oppblomstring på ettersommeren og høsten.

En nedbørrik ettersommer med økt avrenning og økt næringssalttransport fra det lokale nedbørfelt i kombinasjon med relativt lav vannføring i Lågen synes å være medvirkende faktorer for algeutviklingen i 1992. Da samtlige større vannverk i Mjøsa nå tar sitt råvann fra større dyp utgjør ikke lengre algeoppblomstringen i Mjøsa noe direkte problem for drikkevannsforsyningen. Det er heller ikke rapportert noe tilfeller av lukt og smak på drikkevannet i 1992. Kiselalgene skapte likevel problemer da de satte seg på fiskegarn og gjorde vannet vegetasjonsfarget.

Primærproduksjon

I 1992 ble årsproduksjonen ved Skreia beregnet til 32 gram C/m² (fig.17). Dette var svært nær verdiene for de tre foregående årene. Et mål for Mjøsa er at dagsproduksjonen (målt som nettoproduksjon) i Mjøsas sentrale parti ikke bør overstige 300 mg C/m² og at årsproduksjonen ikke overstiger 30 gram C/m². Dette er basert på erfaringsmateriale fra andre norske innsjøer. Størst dagsproduksjon ble målt i august med døgnproduksjoner i området 250-400 mg C/m². I begynnelsen av juni, da algesamfunnet var dominert av "monader", var det like stor produksjon helt ned til 6 meter. Senere i vekstsesongen var det størst produksjon i de øverste fire meter med maks. som regel ved 2m, i likhet med observasjonene fra tidligere år.

Høyeste dagsproduksjon ble målt den 19. august da også den høyeste algebiomassen ble registrerte i forbindelse med oppblomstringen av kiselalger. Ved prøvetakingen i oktober registrerte vi produksjonen for såvel håvplanktonet (dvs. de større algeformer) som for de mer småvokste former. Ved dette tilfelle sto håvplanktonet for ca 70% av primærproduksjonen. De stavformete kiselalgene som regnes som håvplankton utgjorde da ca 80% av den totale algebiomasse.

I de fire seineste årene har såvel dagsproduksjon som årsproduksjon vært nær det vi kan betegne som akseptable forhold. En alt for stor del av primærproduksjonen faller likevel fortsatt på kiselalgene. Det er ønskelig at vi får en "monade"-dominert primærproduksjon slik at en tilfredsstillende økologisk balanse kan utvikles i samsvar med de naturgitte forhold.

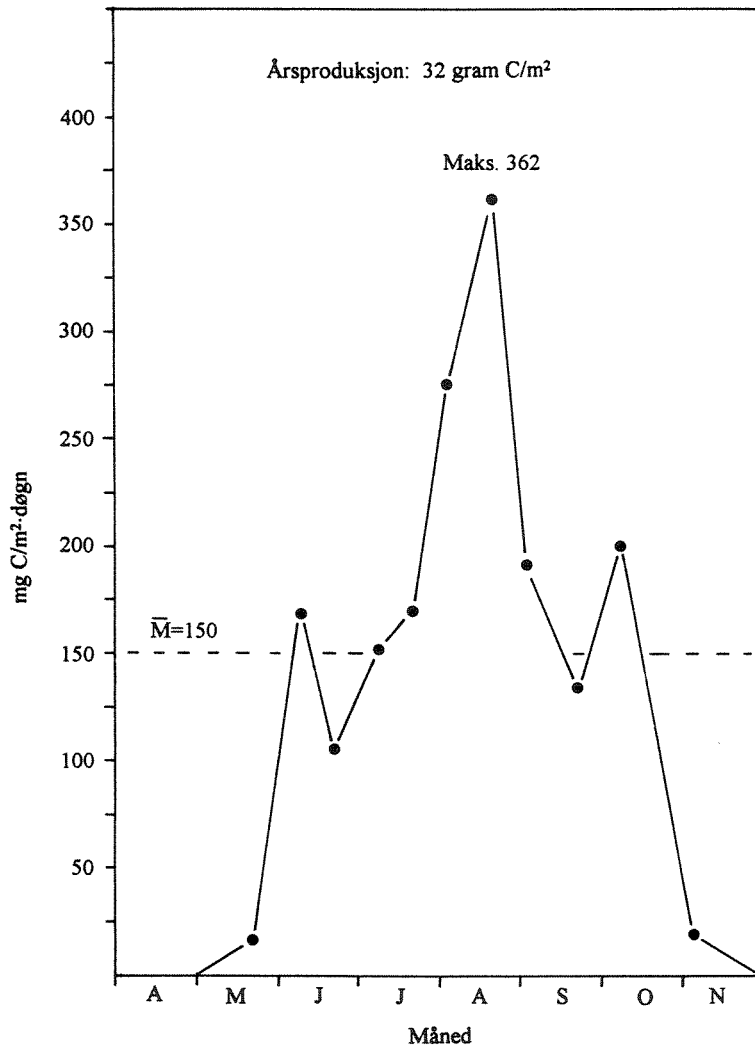


Fig.17 Primærproduksjon uttrykt som dagsproduksjon ved hovedstasjonen (Skreia) i 1992. Beregnet årsproduksjon er også angitt.

Krepsdyrplankton

Kvantitativt og kvalitativt krepsdyrplanktonmateriale ble innsamlet ved hovedstasjonen (Skreia) i perioden mai-november. I alt ble det tatt 11 vertikalsier fra 0 til 50 meters dyp med Scindlerfelle. Ved denne stasjon foreligger det data fra begynnelsen av 1900-tallet (Huitfeld-Kaas 1946) og årlige data fra 1972 (unntatt 1975). Det er derfor mulig å følge tidsutviklingen i krepsdyrsamfunnet. Tidligere undersøkelser av krepsdyrplanktonet ved 4-8 regionale stasjoner i 7 ulike år har vist at biomassen ved hovedstasjonen er representativ for hele innsjøen fordi verdiene ligger nær den arealveide middelverdien. Det observeres imidlertid tidvis betydelige regionale variasjoner. Det er særlig Furnesfjorden som har vist seg å ha en større dyreplanktonmengde enn de øvrige deler av Mjøsa.

I 1992 var krepsdyrsamfunnet i Mjøsas fri vannmasser dominert av følgende arter: hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis* og *Thermocyclops oithonoides*, samt vannloppene *Bosmina longispina*,

D.cristata og *Daphnia galeata* (Fig.18). Ved siden av ovennevnte arter var følgende arter også vanlig forekommende; hoppekrepsene *Heterocope appendiculata*, *Cyclops lacustris* og *Limnocalanus macrurus*, vannloppen *Holopedium gibberum* samt de rovlevende vannloppene *Leptodora kiindti* og *Polyphemus pediculus*. Enkelte individ av hoppekrepsen *Acanthocyclops sp.* og *Cyclops scutifer* samt vannloppene *Bosmina lomgirostris* og *Chydorus sp.* ble også registrert. Dette er stort sett i samsvar med observasjoner fra de seneste 10 år. Spesielt for 1992 er at dette er det første året vi ikke har registrert den rovlevende vannloppen *Bythotrephes longimanus* i våre prøver. Videre var det i likhet med forholdene i 1989 større andel av *D.cristata* enn *D.galeata* i 1992. En mulig årsak til dette kan være at beitetrykket fra fisk (særlig lågåsild) har økt. Det synes som om somrene 1989 og -92 har vært gode rekrutteringsår for lågåsild. Ser vi på forekomsten av de dominerende krepssdyrplanktonarter i perioden 1972-92 så blir hovedinntrykket at samfunnet er nokså stabilt og at det ikke har skjedd noen store forandringer. Det eneste unntak var at gelekrepssen *H.gibberum* har kommet til f.o.m. 1978 og at hoppekrepsen *C.lacustris* minket i antall f.o.m. 1981. Klare og tildels markerte svingninger av populasjonene år for år foreligger likevel.

Pungreken *Mysis relicta* hadde i 1992 en rik bestand med et individantall som varierte i området 200-500 ind/m² ved hovedstasjonen (Skreia). En mulig forklaring til den rike bestanden av *Mysis* kan være en redusert bestand av krøkle.

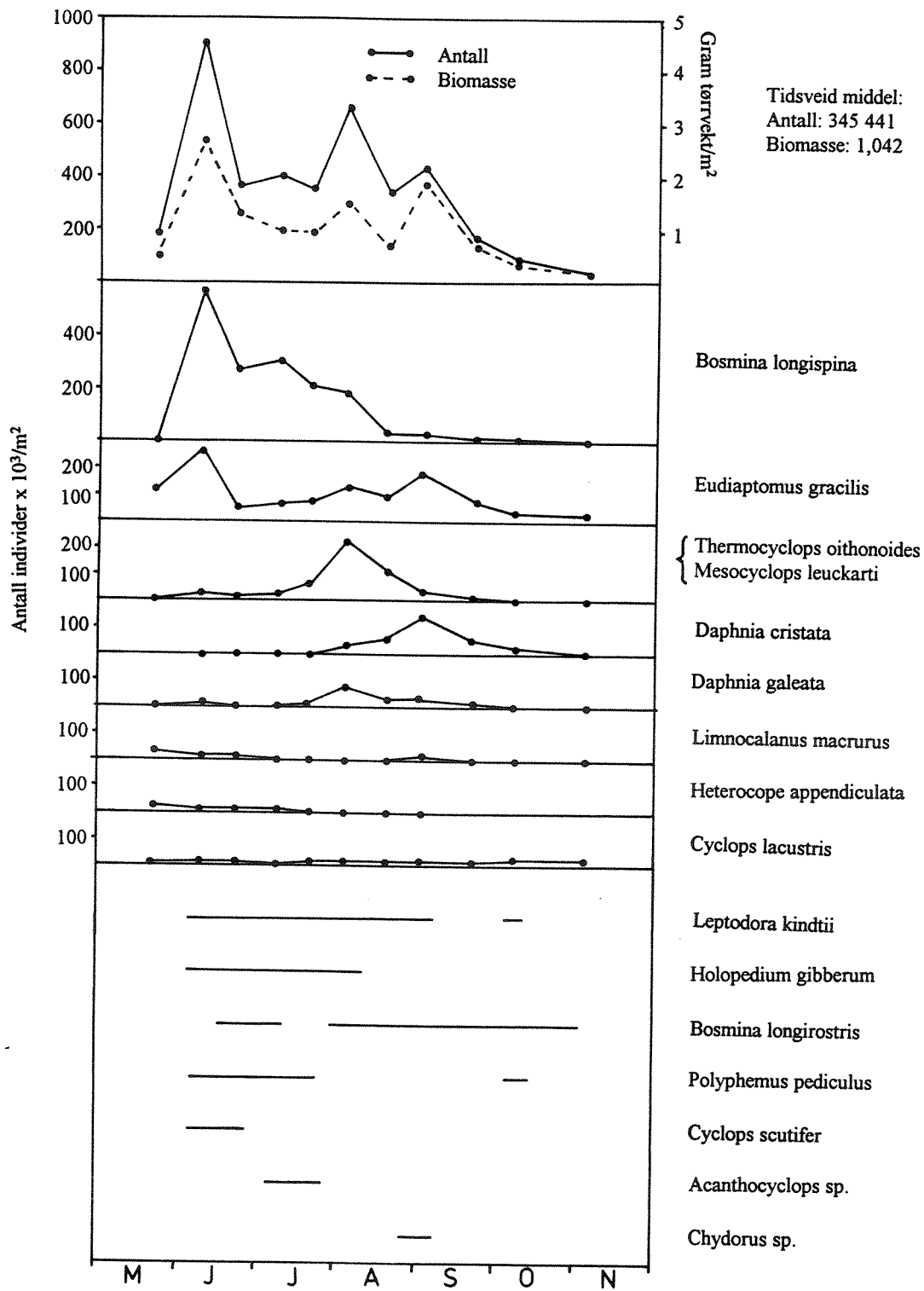


Fig.18 Mengde og biomasse av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50m ved hovedstasjonen (Skreia) i 1992.

4.5. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser ved Mjøsas badestrender og større drikkevannsinntak.

Næringsmiddelkontrolllaboratoriene rundt Mjøsa gjør hyppige analyser av mengden fekale indikatorbakterier bl.a termostabile koliforme bakterier (TKB) i råvannet som tas inn ved de syv store vannverkene (Biri, Moelv, Gjøvik, Nes, Hamar, Østra Toten og Stange) som benytter dypvann fra Mjøsa som råvannskilde. I alt er det ca. 80.000 personer som får sitt drikkevann fra Mjøsa. Helseutvalget i Ringsaker tar prøver av råvannet fra tre bedrifter som benytter Furnesfjorden ved Brumunddal som vannkilde.

Videre foretas det årlig kontroll av badevannet ved de mest brukte badeplasser i selve badesesongen. Materialet fra 1992 er stilt til vår disposisjon og vi har nedenfor sammenstilt de viktigste resultatene. Fig.19 gir informasjon om råvannskvaliteten, mens situasjonen ved badeplassene er gitt i tabellform i teksten. En av målsettingene for Mjøsa er at Mjøsvannet skal tilfredstille de bakteriologiske krav til badevann.

Vannverkene

Ovennevnte større vannverk tar nå sitt råvann fra stort dyp i Mjøsa, godt under de dypområder der sprangskiktet utvikles i sommerperioden. Råvannet er derfor delvis beskyttet ovenfor den forurensning og de forurensningseffekter som til tider opptrer i Mjøsas øvre vannlag. I disse øvre vannlagene kan større algemengder gi lukt og smak på drikkevannet, og innhold høyere konsentrasjoner av fekale bakterier og virus. En påvirkning vil likevel skje og da særlig i perioder når innsjøen sirkulerer vår og høst, men i isfrie år skjer dette også vinterstid. Lav vanntemperatur vår, vinter og seinhøst bidrar også til at enkelte fekale bakterier lever lengre og således får større muligheter til å nå ned til vannverkens inntak.

Følgende inntaksdyp blir benyttet:

- Biri vannverk tar sitt råvann fra 60 meters dyp utenfor Biri.
- Moelv vannverk tar sitt råvann fra ca 70 meters dyp like nord for Moelv.
- Gjøvik vannverk tar sitt råvann fra ca 60 meters dyp utenfor Bråstad like nord for byen. Nytt inntaksdyp 125m evt. 190m er vurdert.
- Nes vannverk tar sitt råvann fra ca 270 meters dyp i Nessundet vest for brua til Helgøya.
- Hamar Vannverk tar sitt råvann fra ca.160 meters dyp mellom Nes og Hamar.
- Østra Toten vannverk tar sitt råvann fra ca 180 m ved Kapp syd for Gjøvik.
- Stange vannverk tar sitt råvann fra ca 185 meters dyp ved Frangstøa i Stange.
- Langmoen A/S tar sitt råvann fra ca 20 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal.
- Hedmark Tørrmelk tar sitt råvann fra ca 30 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal .
- Norske Potetindustrier Brumunddal tar sitt råvann fra 35-40 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal.

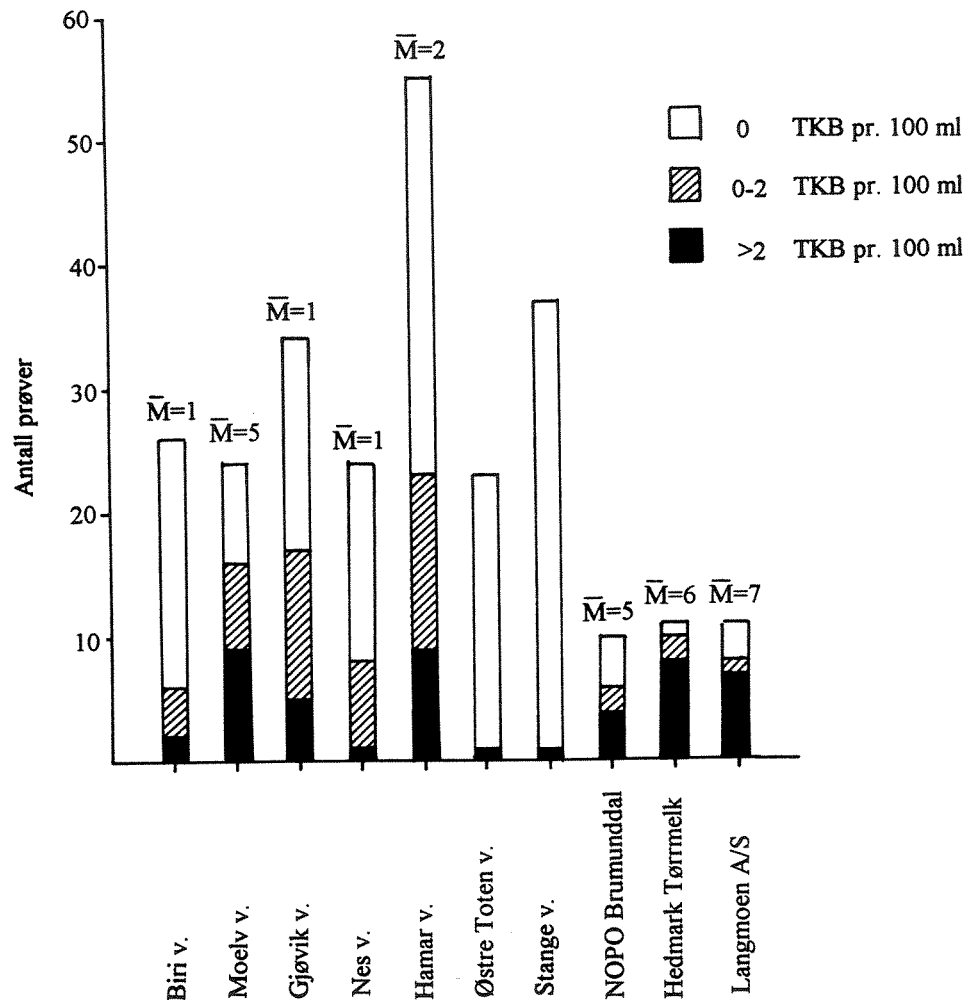


Fig.19 Fordeling i tre ulike grupper av termotabile koliforme bakterier (TKB) i råvannet til de større vannverkene rundt Mjøsa.

0=upåvirket, 0-2=en viss indikasjon, >2=klar indikasjon. \bar{M} angir middelverdien av TKB.

I 1992 var råvannet ved Østre Toten og Stange vannverk minst belastet med fekale forurensning. Biri, Gjøvik og Nes vannverk hadde til tider klar indikasjon på fersk fekal forurensning. Påvirkningen var likevel beskjeden med verdier under 5 bakterier pr. 100 ml, unntatt et tilfelle ved Biri vannverk da det ble registrert 15 TKB pr. 100 ml.. Mest påvirket av fekalier var råvannet ved Moelv og Hamar vannverk der det ved flere tilfeller ble registrert mer enn 2 bakterier pr. 100ml.

Råvannet ved inntakene ved de tre bedrifter som tar sitt driftsvann fra innre del av Furnesfjorden var også til tider klart påvirket av fekal forurensning med verdier over 2 bakterier pr. 100 ml. Spesielt høye konsentrasjoner ble likevel ikke registrert.

Påvirkningsgraden var størst når temperaturen var lav og innsjøen ikke var sjiktet dvs. vinter, vår og seinhøst. Årsaken til dette er at kolibakteriene overlever lengre i kaldt vann og har muligheter til å blandes ned mot større dyp i disse periodene.

Generelt sett hadde vannverkene rundt Mjøsa i 1992 et godt råvann både når det gjelder de vannkjemiske og hygieniske forhold. Det må nevnes at råvannet blir desinfisert ved vannverkene før det blir distribuert til abonnentene. Bedre kontroll med lekkasjer og overløp i de kommunale ledningssystemer er viktig når det gjelder å sikre vannkvaliteten for de større vannverk.

Badeplasser

Vannkvaliteten ved Mjøsas badestrender varierer som regel betraktelig som følge av ulike vind- og nedbørforhold. Resultatene fra undersøkelsene i 1992 er vist i fig.20. Påvirkningen av fekal forurensning dvs. tilsig av kloakkvann og/eller gjødsel økte betraktelig i forbindelse med regnværsperioder. Flertallet av badestrendene har som regel akseptabel eller god badevannskvalitet i tørrværsperioder, men utvikler raskt betenkelige tilstander med TKB godt over 50 koli pr. 100 ml i regnperioder. I enkelte tilfeller kan også økt utvasking av husdyrgjødel være en årsak. Pålandsvind vil også kunne gi økt forurensning. Mest utsatt er de badestrender som ligger nær større befolkningssentra med utslipp fra renseanlegg, kloakkbeltede bekker og overvannsledninger.

Ved vurderingen av badevannskvaliteten ved de ulike badeplasser har vi benyttet oss av vurderingssystemet til SFT (1992) når det gjelder friluftsbad og rekreasjon. Denne stemmer bra med de krav helsemyndighetene setter til badevann, nemlig en grenseverdi på <50 TKB pr. 100ml (SIFF, 1970).

I badesesongen i 1992 hadde flertallet av badeplassene rundt Mjøsa akseptabel badevannskvalitet. Mest påvirkede av fekale forurensning med betenkelig badevannskvalitet hadde Rosenlundvika, Sterudodden og Tyvholmen ved Hamar samt strendene ved Brenneriet og Tangenvika i Stange.

<u>Badeplass</u>	<u>Antall TBK pr. 100ml</u>		<u>Badevannskvalitet</u>
Mosodden, Lillehammer	5 - 7	M=6	◻
Vingnesvika, Lillehammer	1 - 10	M=5	◻
Vingrom, Lillehammer	1 - 10	M=4	◻
Bekkodden, Brøttum	0		◻
Samuelstuen, Brøttum	0		◻
Kremerodden, Biri	15		◻
Mjøsbrua v/rundkjøring	0		◻
Skibladnerbrygga, Gjøvik	2 - 24	M=13	◻
Rambekkvika, Gjøvik	7 - 44	M=20	◻
Hekshusstranda, Kapp	33		◻
Ring v/Tingvang	2 - 11	M=7	◻
Skurven, Helgøya	2 - 23	M=13	◻
Tingnes, Nes	0 - 8	M=4	◻
Boligvika, Nes	0		◻
Sanda, Moelv	0 - 17	M=9	◻
Saugstadvika, Gaupen	0 - 2	M=1	◻
Sandbakkstranda, Brumunddal	0 - 2	M=1	◻
Pellervika, Brumunddal	2 - 5	M=4	◻
Kvarbergvika, Nes	5 - 8	M=7	◻
Strandheim Camping, Nes	0 - 22	M=11	◻
Nerkvernstranda, Brumunddal	11 - 34	M=23	◻
Fiskerly, Brumunddal	0 - 7	M=4	◻
Vikerstranda, Brumunddal	2 - 5	M=4	◻
Furubergsstranden, Hamar	0 - 13	M=6	◻
Legesenteret, Hamar	0 - 49	M=12	◻
Campingplassen, Hamar	0 - 46	M=12	◻
Rosenlundsvika, Hamar	0 - 918	M=121	◼
Geitryggen, Hamar	0 - 13	M=4	◻
Storhamarstanden, Hamar	0 - 33	M=16	◻
Sterudodden, Hamar	2 - 79	M=23	◼
Tyvholmen, Hamar	0 - 109	M=20	◼
Veslemjøsa, Hamar	2 - 11	M=7	◻
Sandvika badeplass, Stange	8 - 46	M=27	◻
Sandvika v/Nordhagen, Stange	5 - 49	M=26	◻
Nordsveodden v/HIAS, Stange	0 - 26	M=9	◻
Brenneriet, Stange	0 - 172	M=6	◼
Gillundstranden, Stange	2 - 13	M=6	◻
Tangenodden, Tangen	8 - 23	M=10	◻
Tangenvika, Tangen	23 - 130	M=77	◼
Ørbekkstranda, syd Morskogen	0		◻
Årnesstranden ved Feiring	1		◻

Fig.20 Badevannskvalitet ved ulike badeplasser rundt Mjøsa sommeren 1992.

- ◻ betegner god badevannskvalitet med TBK <5 koli pr. 100ml.
 - ◻ betegner akseptabel badevannskvalitet med TBK i området 5-50 koli pr.100ml
 - ◼ betegner betenkelig badevannskvalitet, særlig i og etter perioder med større nedbørsmengder med TBK >50 koli pr. 100ml.
- M=middeltall

4.6. Nærings盐konsentrasjon og fosfortransport i tilløpselvene.

Primærdata over målte konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i 1992, samt vannføringsdata er sammenstilt i tabeller for hver elv i vedleggsdel nr.2. Beregnet stofftransport og volumveide middelverdier pr. måned er også gitt for hver elv i tabellene. Resultatene er framstilt i figurene 21-23 sammen med resultatene fra tidligere år.

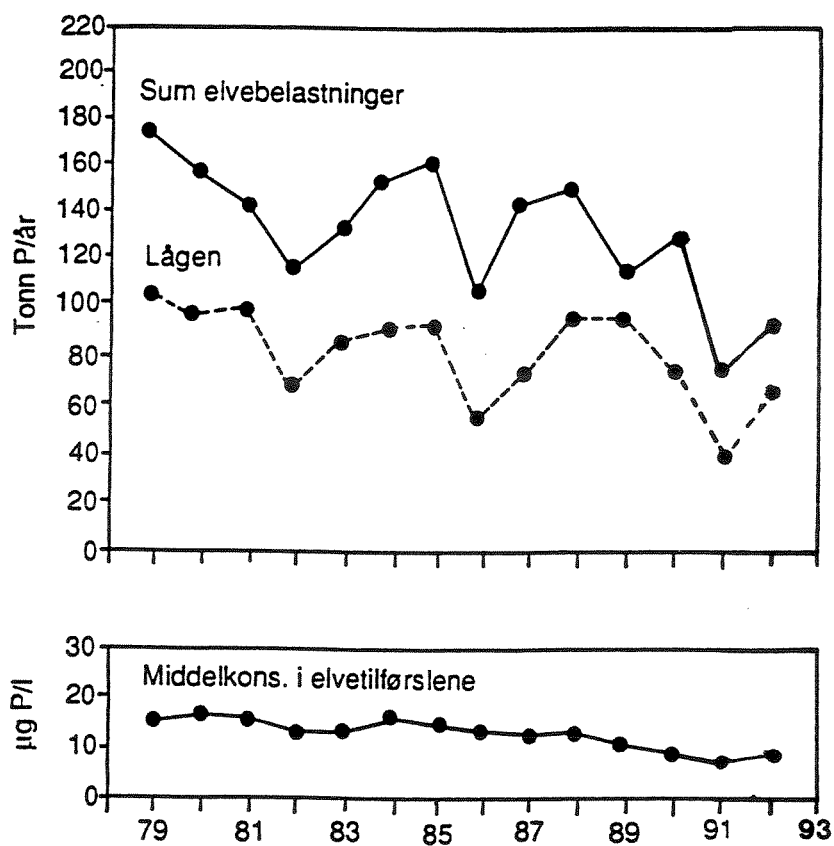


Fig.21 Samlet årlig elvetransport av fosfor til Mjøsa 1979-91.

A. Årlig transport av fosfor i Lågen og for alle 14 tilløpselvene (6 målt, 8 estimert).

Verdiene fra perioden 1980-85 er estimert (Rognerud, 1988).

B. Årlig middelkonsentrasjon av fosfor på bakgrunn av samlet elvetransport.

Fosfortransporten i Lågen utgjorde ca 68% av den samlede elvebelastning til Mjøsa i 1992. Middelkonsentrasjonen i Lågen var imidlertid lavere enn Mjøsas middelkonsentrasjon. I tillegg er Lågen påvirket av breslam i deler av vekstsesongen. Fosfor bundet til brepartikler er lite biologisk tilgjengelig (Berge & Källqvist 1988) og laboratorieforsøk med vann fra Lågen har vist at breslammet reduserer algeveksten (Källqvist 1975). Alle disse forhold gjør at Lågen har en gunstig virkning på vannkvaliteten i Mjøsa i dag. Den senker fosforkonsentrasjonen i sjøen og breslammet adsorberer fosfor (gjør det lite biotilgjengelig) slik at effekten blir ekstra gunstig med hensyn til å hindre uønsket algevekst.

De lokale elvene hadde også relativt sett lav fosfortransport i vegetasjonsperioden først og fremst som følge av en lang tørrværsperiode på forsommeren. Dette gjalt særlig Gausa, men også Lenaelva, Svartelva og Flagstadelva som alle i stor grad belastes via arealavrenning (se fig.22). Størst fosfortransport var det i forbindelse med våravsmeltingen. Økte nedbørmengder i august-september førte til økt næringssalttransport i denne tidsperiode noe som sannsynligvis har hatt betydning for algeutviklingen i 1992. Året sett under ett var transporten fra det lokale nedbørfelt likevel lav og var med unntak av 1989, den laveste som har blitt målt i den periode det foreligger transportberegninger (se fig.23).

Middelkonsentrasjonen av fosfor i samlet elvetilførsel er i 1992 beregnet til ca 10 mg tot.P/m³ hvilket er noe høyere enn i 1991, men lavere enn det som har blitt målt i perioden 1979-90.

Transporten av fosfor og nitrogen varierer først og fremst i takt med vannføringen, men årstiden har også en viss betydning. Arealavrenningen er størst når jordene ligger bare vå og høst. Den største transporten av fosfor i Lågen skjedde i perioden mai-juni da også vannføring var størst. Nitrogentransporten var også størst i denne tidsperioden. Lavest næringssalttransport var det på vinteren. Gausa hadde størst transport av fosfor og nitrogen i våravsmeltingen, mens nitrogentransport også var høy om høsten og forvinteren. De øvrige elvene hadde stort sett samme hovedmønster med stor transport av fosfor og nitrogen i samband med våravsmeltingen. Juni var svært tørr og resulterte i lave transportverdier. Økte nedbørmengder i august og september bidrog til å øke næringstransporten. Økte nedbørmengder og redusert opptak i vegetasjonen førte til økt næringssalttransport utover senhøst - førvinter. Dette gjaldt særlig nitrogenforbindelsene. Vi hadde således en klart begrenset næringssalttransport ut i Mjøsa fra de lokale elvene i vekstperioden i 1992. Dette er i samsvar med forholdene i 1991.

Hunnselva og Lena er fortsatt de elvene som er mest forurenset av næringssalter. De hadde til tider høye nitrogen- og fosforkonsentrasjoner, mens Svartelva og Flagstadelva kan betegnes som moderat til markert forurenset, Gausa som lite til moderat og Lågen som lite forurenset.

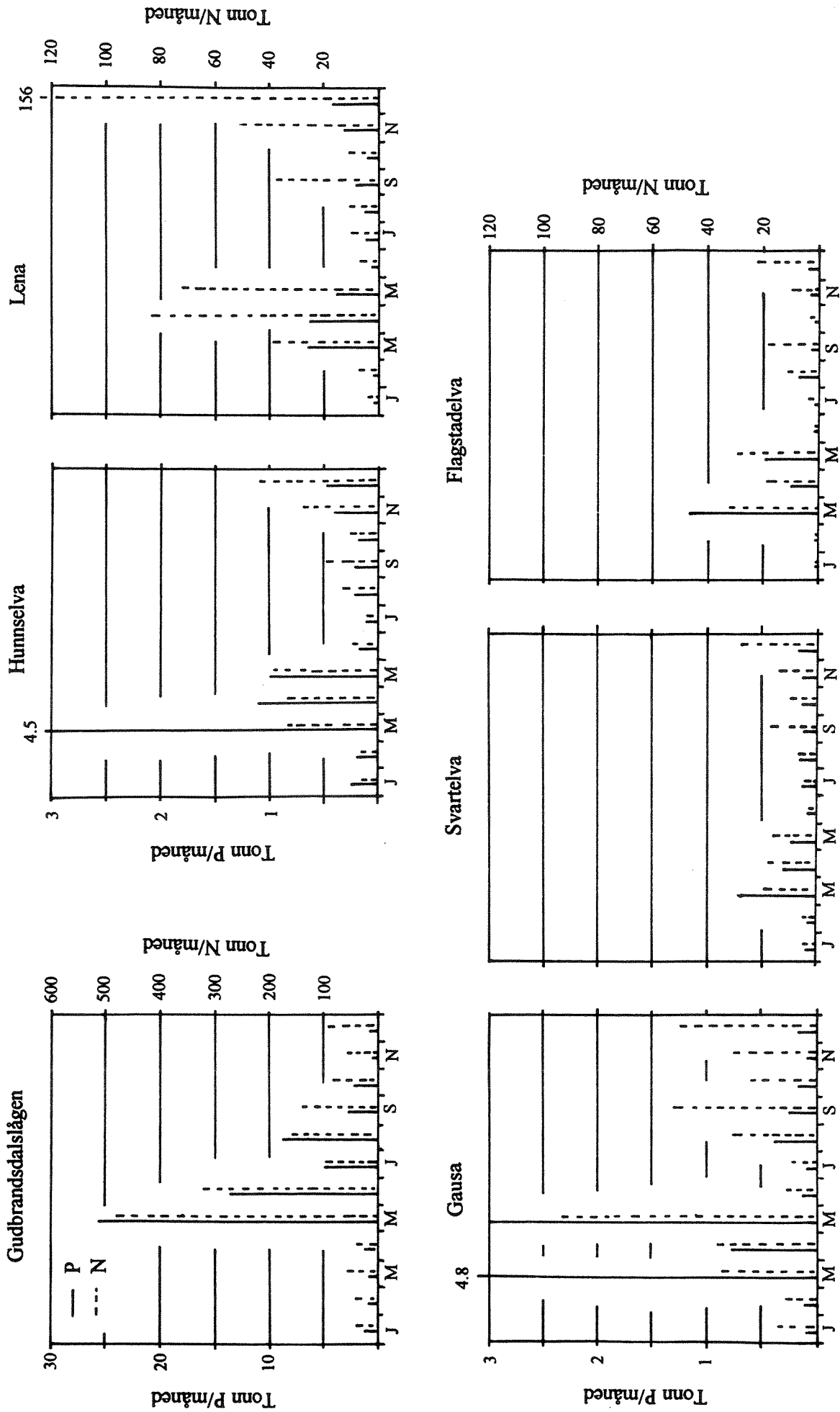


Fig.22 Månedstransport av total fosfor (-) og total nitrogen (---) i Mjøsas 6 største tilløpselver i 1992.

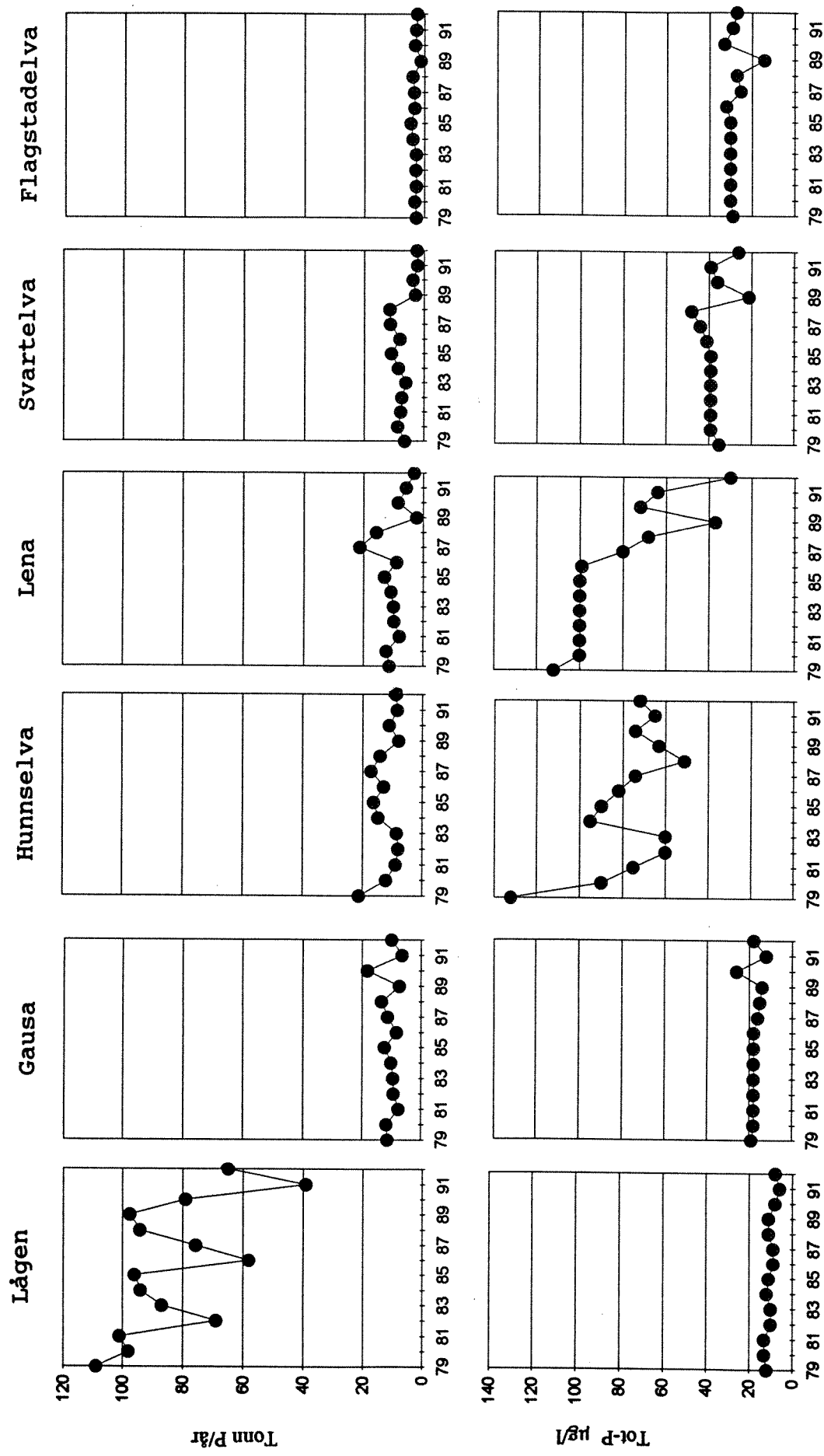


Fig.23 Årlig transport av fosfor samt volumveid midlere årskonstrasjon av total fosfor i de 6 største tilløpselver til Mjøsa i 1979-91.

5. LITTERATUR - REFERANSER.

- Berge, D. og Källqvist, T. 1988. Algetilgjengeligheit av fosfor i jordbruksavrenning. NIVA 0-87064, 0-87079, E-88431
- Källqvist, T. 1975. Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vorma. Resipientundersøkelse i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-75. NIVA rapport O-151/73.
- Kjellberg, G. 1982. Overvåkning av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring, del B. Statlig program for forurensnings overvåkning (SFT). Rapp.nr. 54/82. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg, G. 1986. Overvåkning av Mjøsa. Sammendrag, trender og kommentarer 1976-85, del A. Statlig program for forurensnings overvåkning (SFT). Rapp.nr. 241/86. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg, G. 1990. Tiltaksorientert overvåkning i 1989 av Mjøsa. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 407/90. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg, G. 1991. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 458/91. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg, G. 1992. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 490/92. NIVA 0-8000203.
- Rognerud, S. et.al. 1979. Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsen i perioden 1975-79. NIVA 0-70112.
- Rognerud, S. 1988. Fosfortransport til Mjøsa i perioden 1973-87. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 336/88. NIVA 0-86053.
- Vollenweider, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrofication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33pp.53-83.
- "Tiltakspakke for Mjøsa". Mjøsa kan bli ren. Avsluttende forslag til tiltak som vil føre til en mer tilfredsstillende vannkvalitet for alle bruksformer. Avsluttende fagrapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Fylkesmennene og Fylkesland-bruuskontorene i Hedmark og Oppland, kommunene i Mjøsa's nedbørfelt og Statens forurensningstilsyn. Desember 1989. 53s.

VEDLEGG NR. 1
PRIMÆRDATA FOR MJØSA

Anmerkninger:

Siktedyp er oppgitt i meter

Klorofyll og næringssalter i $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$

Ledn.evne i mS/m

Turbiditet i N.T.U.

Farge i mg Pt/l

Alkalitet i mekv./l

KMnO_4 i mg O/l

Silisium i mg SiO_2 /l

MJOSA 1992
 PRIMARPRODUKSJON

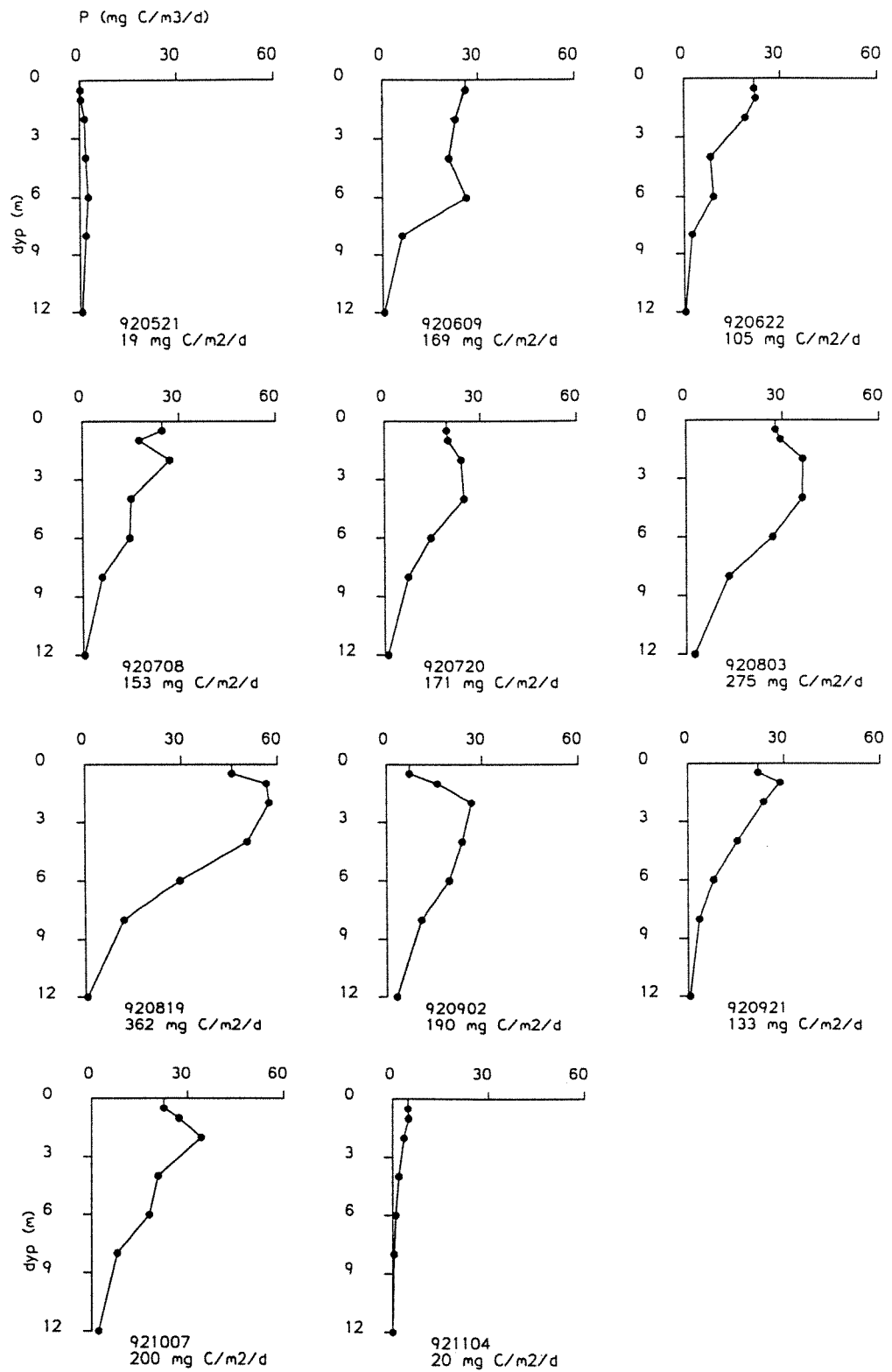


Fig.A Primærproduksjonsmålinger ved st.3 (Skreia) i 1992.

Tabell I. Meteorologiske observasjoner ved Kise i 1992.
 N= Normalen (1931-60) N₁= Normalen (1961-1990)

Måned	Middel temp °C			Nedbør mm			Soltimer	
	1992	N	N ₁	1992	N	N ₁	1992	N
Januar	-2,0	-6,5	-7,4	13	35	36	19	31
Februar	-2,4	-6,8	-8,1	17	24	29	64	70
Mars	+2,0	-3,5	-3,1	44	19	27	76	147
April	2,6	2,8	2,2	53	31	34	131	180
Mai	11,9	8,6	8,5	25	38	44	287	217
Juni	15,8	13,2	13,6	13	63	59	309	265
Juli	14,7	15,9	15,2	96	82	66	217	235
August	13,0	14,6	14,0	99	70	76	125	208
September	9,9	10,1	9,6	72	64	64	113	139
Oktober	1,7	5,0	5,1	51	50	63	67	83
November	-1,5	0,2	-0,8	102	47	50	15	42
Desember	-2,6	-3,1	-5,3	29	40	37	2	21
Årsmiddel	5,3	4,2	3,6	-	-	-	-	-
Årssum	-	-	-	614	563	585	1425	1638

Tabell II. Temperaturobservasjoner (oC) ved fire stasjoner i Mjøsa, 1992.

Stasjon 1, Brøttum

Dato	22.5	23.6	21.7	20.8	22.9	3.11
Dyp						
0,5	7,0	8,8	16,9	14,5	11,6	5,5
2	6,7	8,8	16,8	14,2	11,6	5,5
5	6,2	7,9	16,0	14,0	11,6	5,5
8	5,8	7,4	15,0	13,5	11,6	5,5
12	5,5	6,7	14,2	12,7	11,5	5,5
16	5,2	6,6	13,4	11,2	11,2	5,5
20	5,0	6,2	8,7	8,8	10,0	5,5
30	4,8	5,6	6,7	6,8	7,9	5,5
50	4,6	5,1	5,1	5,2	5,5	5,5

Tabell II forts.

Stasjon, Kise

Dato	22.5	23.6	21.7	20.8	22.9	3.11
Dyp						
0,5	8,6	11,5	16,4	15,5	11,9	6,0
2	7,3	11,0	16,4	15,3	11,9	6,0
5	5,7	9,5	16,0	14,4	11,9	6,0
8	5,1	7,4	14,3	13,6	11,9	6,0
12	4,6	6,3	12,8	12,7	11,9	6,0
16	4,5	6,1	10,3	11,2	11,9	6,0
20	4,5	6,0	8,7	9,3	11,9	6,0
30	4,2	5,4	5,9	6,4	8,0	6,0
50	4,1	4,4	4,7	4,9	5,3	5,1

Stasjon 2, Furnesfjorden

Dato	20.5	23.6	21.7	20.8	22.9	3.11
Dyp						
0,5	8,1	10,8	16,7	15,2	12,2	6,0
2	7,5	10,4	16,7	15,0	12,2	6,0
5	6,5	9,6	16,3	14,5	12,2	6,0
8	5,8	7,6	15,6	13,6	12,2	6,0
12	5,2	6,0	12,2	12,8	12,0	6,0
16	4,8	4,9	11,4	11,8	12,0	6,0
20	4,5	4,8	10,1	11,0	11,7	6,0
30	4,4	4,8	7,2	8,9	10,0	6,0
50	4,3	4,5	5,1	5,5	7,1	5,8

Stasjon 3, Skreia

Dato	21.5	9.6	22.6	8.7	20.7	3.8	19.8	2.9	21.9	7.10	4.11
Dyp											
0,5	5,3	17,6	12,0	13,0	14,4	15,1	14,6	14,0	11,6	10,8	6,1
2	4,8	16,7	11,8	13,0	14,2	15,1	14,6	14,0	11,6	10,8	6,1
5	4,6	16,0	11,0	12,9	13,0	15,0	14,6	14,0	11,6	10,8	6,1
8	4,4	9,0	10,4	12,7	11,4	14,9	14,1	14,0	11,6	10,8	6,1
12	4,4	5,8	8,5	12,4	10,4	13,9	12,0	13,6	11,6	10,8	6,1
16	4,3	5,0	7,3	10,6	9,4	11,8	10,4	13,4	11,4	10,5	6,1
20	4,3	4,3	6,0	8,0	8,7	9,5	8,3	12,4	11,1	10,0	6,1
30	4,1	4,2	4,4	5,8	6,4	5,7	6,0	6,4	8,3	7,3	6,1
50	4,0	4,0	4,0	4,2	4,4	4,5	4,4	4,3	5,2	4,9	5,1

Tabell III

Vannføring ved Svanfoss vannmerke i 1992, døgnmiddelvannføring i m³ /s.

VANNFØRING VED SVANFOSS 1992												
	JAN	FEBR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEPT	OKT	NOV	DES
1	313.	215.	142.	138.	125.	733.	428.	366.	483.	468.	170.	105.
2	302.	212.	143.	146.	116.	733.	400.	287.	496.	436.	206.	27.
3	289.	212.	146.	144.	70.	814.	388.	280.	499.	377.	139.	0.
4	287.	210.	144.	141.	50.	878.	368.	283.	556.	393.	113.	0.
5	286.	206.	138.	140.	85.	915.	365.	283.	530.	500.	109.	15.
6	283.	202.	130.	138.	130.	935.	280.	283.	476.	482.	109.	49.
7	278.	197.	126.	137.	143.	943.	253.	287.	387.	455.	100.	78.
8	274.	193.	131.	139.	150.	948.	250.	321.	323.	445.	100.	123.
9	272.	192.	138.	138.	156.	948.	250.	325.	306.	390.	262.	120.
10	240.	190.	143.	136.	161.	948.	267.	356.	307.	328.	268.	105.
11	228.	189.	145.	137.	163.	953.	239.	388.	234.	347.	213.	147.
12	250.	188.	148.	136.	173.	953.	235.	361.	190.	410.	124.	152.
13	250.	188.	143.	137.	185.	952.	295.	336.	180.	481.	141.	191.
14	243.	188.	133.	138.	191.	946.	305.	355.	228.	433.	145.	265.
15	239.	188.	132.	139.	197.	829.	320.	526.	447.	423.	145.	257.
16	236.	187.	129.	141.	191.	818.	320.	535.	506.	412.	191.	257.
17	235.	184.	120.	133.	173.	815.	291.	651.	434.	380.	198.	265.
18	240.	181.	120.	137.	167.	803.	253.	652.	339.	338.	203.	265.
19	248.	178.	129.	146.	200.	637.	255.	545.	342.	311.	213.	261.
20	248.	175.	129.	143.	257.	533.	338.	553.	395.	288.	215.	221.
21	250.	166.	130.	142.	282.	460.	397.	497.	387.	288.	217.	212.
22	253.	159.	136.	141.	298.	447.	368.	358.	383.	280.	217.	260.
23	249.	157.	136.	142.	353.	445.	311.	332.	377.	253.	268.	264.
24	244.	155.	133.	142.	430.	443.	298.	620.	430.	230.	275.	263.
25	237.	152.	135.	137.	505.	392.	300.	710.	591.	228.	273.	262.
26	234.	149.	136.	135.	563.	352.	303.	720.	637.	319.	213.	261.
27	229.	147.	139.	137.	613.	335.	363.	725.	654.	366.	200.	259.
28	224.	146.	141.	141.	649.	397.	333.	725.	625.	331.	165.	343.
29	223.	144.	138.	125.	681.	450.	352.	687.	590.	296.	165.	343.
30	222.	135.	117.	117.	712.	450.	441.	594.	493.	233.	168.	315.
31	219.	130.	130.	130.	728.	477.	479.	479.	479.	173.	303.	303.
SN.	252.4	181.1	135.4	138.1	227.4	706.8	324.0	465.2	427.5	358.5	184.2	193.2



Tabell IV

Vannføring ved Losna vannmerke i 1992, døgnmiddelvannføring i m³ /s.

VANNFØRING VED LOSNA 1992												
	JAN	FEBR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEPT	OKT	NOV	DES
1	102.5	109.6	89.9	99.9	109.3	1020.7	354.4	352.0	442.0	344.3	95.7	103.5
2	105.2	104.7	89.9	100.8	114.3	1003.5	317.6	337.1	446.2	300.0	109.0	111.5
3	108.7	105.2	88.5	100.8	125.0	1008.5	281.4	320.6	436.5	269.2	121.8	116.1
4	110.5	106.9	87.5	97.4	135.0	1055.7	247.7	307.6	412.0	248.9	120.0	115.1
5	108.7	104.3	85.9	90.7	146.0	1090.8	222.0	315.8	379.9	232.1	114.1	105.3
6	106.0	99.1	85.7	91.5	174.4	1083.2	209.4	335.5	341.0	218.6	114.1	91.7
7	105.1	97.4	87.4	95.7	213.8	1058.0	206.8	347.3	279.5	206.9	106.3	86.7
8	104.0	99.1	88.6	96.5	241.8	1016.0	213.4	354.2	234.8	195.5	88.5	87.4
9	106.0	103.4	90.2	96.5	243.2	976.8	232.3	354.2	222.6	199.4	87.6	86.6
10	105.1	107.8	91.5	96.5	228.0	962.3	263.6	338.9	212.1	218.7	105.4	85.9
11	109.7	106.5	90.7	93.7	202.2	938.9	291.9	319.0	201.8	236.2	117.9	85.9
12	117.0	100.8	99.1	90.9	184.4	892.0	302.8	314.1	196.7	243.1	120.8	81.3
13	122.7	97.4	85.9	97.0	180.1	846.8	301.6	325.5	199.2	233.5	121.7	73.0
14	130.6	95.7	78.3	99.4	188.6	802.9	304.4	354.4	223.1	219.9	110.8	79.2
15	140.7	93.1	71.6	98.2	274.5	737.5	317.4	424.6	263.5	206.9	90.2	99.4
16	144.9	88.3	72.2	96.2	427.2	664.2	328.8	488.5	281.1	187.1	86.8	120.0
17	140.7	81.3	72.3	89.1	544.3	604.7	327.0	509.3	275.1	160.4	98.3	129.4
18	132.6	78.1	75.2	89.9	602.2	535.8	315.2	539.5	262.0	140.8	105.2	135.6
19	126.6	80.4	79.6	90.7	674.1	456.9	302.0	567.9	243.2	141.9	110.6	138.7
20	124.6	85.1	81.2	89.1	786.0	390.1	293.5	546.1	228.0	144.9	118.0	125.8
21	122.7	89.9	80.4	89.9	962.6	349.1	299.0	479.0	230.0	134.6	114.3	118.9
22	120.8	93.2	80.4	91.5	1065.1	338.8	322.0	408.6	247.5	117.2	96.0	120.8
23	114.3	95.7	79.6	90.7	1285.3	337.1	367.0	363.0	334.0	103.5	89.1	118.9
24	104.3	95.7	78.2	89.9	1346.8	319.1	405.6	406.6	531.7	91.7	100.0	116.1
25	96.5	93.9	76.7	87.5	1253.3	290.5	411.7	544.5	642.1	81.3	108.7	105.4
26	94.8	91.5	78.2	84.3	1197.1	272.1	406.7	648.1	644.5	89.5	112.4	97.4
27	102.6	89.9	84.3	90.0	1155.1	272.1	417.5	623.0	616.7	104.5	113.3	101.7
28	111.5	89.9	85.9	100.0	1116.0	303.5	448.3	575.7	535.8	110.5	107.9	108.7
29	118.0	89.9	82.7	104.6	1088.2	352.8	462.0	526.5	458.8	112.3	99.1	117.0
30	120.8	87.5	110.0	1063.2	373.4	433.1	484.6	395.6	111.4	96.5	118.9	118.9
31	116.1	95.7	95.7	1038.1	382.6	446.0	446.0	446.0	446.0	101.8	113.3	113.3
SN.	115.4	95.6	83.9	94.6	592.4	678.5	322.2	427.7	347.3	177.6	106.0	106.3



Tabell V

Vannføring i Lena 1992, døgnmiddelvannføring i m³ /s.

STASJON VASSDRAG ELV	2719 - 0 SKREIA		DØGNMIDDEL										TRYKKD 93/03/04. RR 1992		
	GLOMMA LENA		UREGULERT AVLØP M ³ /S					UTM-SONE 3260520J UTM N 6725500 KARTBLAD 1916-3					FELTAREAL 269. KM ²		
	F2 DATO	KOMPL/ISRED JAN FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES			
1	.86	.77	1.59	2.04	20.76	.90	.70	.97	2.52	1.70	2.77	12.59			
2	.86	.77	4.82	2.77	40.61	.88	1.37	1.27	2.04	1.48	9.38	14.15			
3	.86	.77	8.56	4.82	22.82	.86	.94	1.27	1.81	1.27	8.17	33.13			
4	.85	.76	1.17	4.54	14.15	.85	.90	1.59	14.69	.97	5.72	24.26			
5	.84	.76	.93	2.28	12.59	.83	.88	1.70	12.59	.97	4.01	15.24			
6	.83	.76	.90	1.92	12.10	.88	.87	1.70	6.71	.97	3.76	10.69			
7	.83	.76	1.70	2.04	9.81	.92	.83	1.59	5.11	.96	3.76	7.79			
8	.83	.76	4.01	2.52	8.17	.91	.81	1.07	4.01	.97	3.03	6.71			
9	.82	.76	2.52	3.03	6.37	.90	.79	.97	3.29	.96	5.11	5.72			
10	.81	.76	2.77	6.04	5.11	.90	.80	1.48	2.77	.93	4.01	4.54			
11	.81	.76	4.54	11.15	4.27	.88	.81	1.92	2.52	.93	3.43	4.82			
12	.81	.76	2.65	13.10	4.01	.88	.82	2.04	2.40	.90	3.76	4.01			
13	.81	.75	1.59	11.15	4.54	.85	.83	2.16	2.28	.92	4.27	3.16			
14	.81	.75	1.07	7.79	4.27	.97	.88	3.29	2.40	.95	3.52	5.72			
15	.81	.75	.94	5.72	4.54	.93	.92	2.77	3.29	.97	3.29	5.72			
16	.81	.75	.97	4.27	4.27	.90	.87	2.28	3.29	.91	3.16	5.41			
17	.81	.75	.94	3.76	3.52	.88	.85	2.65	2.77	1.07	3.29	9.38			
18	.80	.75	1.17	4.01	3.29	.86	.92	2.52	2.40	.97	3.16	6.97			
19	.80	.74	6.71	4.82	3.16	.84	.92	1.92	2.28	1.17	3.29	25.75			
20	.79	.74	4.01	4.27	3.03	.83	.88	1.27	2.16	1.27	3.16	13.62			
21	.79	.75	3.16	4.01	2.77	.83	1.07	.94	2.28	1.27	3.03	8.17			
22	.79	.76	10.69	3.76	2.65	.82	3.03	.97	2.16	.92	3.52	5.72			
23	.79	.76	12.59	3.52	2.52	.81	2.16	.90	2.28	1.17	4.27	4.82			
24	.79	.77	7.06	3.52	2.40	.79	.97	2.04	2.28	1.59	6.37	4.27			
25	.79	.79	4.82	5.41	2.16	.77	.89	2.04	2.16	1.70	5.41	4.27			
26	.79	.83	4.01	7.42	2.04	.73	1.48	1.81	2.40	1.81	4.82	4.01			
27	.76	.91	3.52	11.62	1.81	.67	2.40	1.17	2.40	2.04	3.76	4.01			
28	.78	1.17	3.16	13.62	1.48	.69	2.04	1.81	2.16	1.92	5.11	3.52			
29	.78	1.81	2.65	15.24	.97	.62	1.81	3.03	2.04	1.92	6.37	3.43			
30	.77		2.40	11.15	.95	.69	1.81	2.40	1.92	1.37	6.37	3.29			
31	.77		2.28		.92		.86	2.28		2.28		3.03			
MIDDEL	.81	.78	3.54	6.04	6.84	.84	1.16	1.80	3.45	1.27	4.44	8.71			
MAX	.86	1.17	12.59	15.24	40.61	.97	3.03	3.29	14.69	2.28	9.38	33.13			
MIN	.77	.74	.90	1.92	.92	.62	.70	.90	1.81	.90	2.77	3.03			
1. mill. m ³	2.17	1.96	9.99	15.49	18.33	2.18	3.11	4.82	8.94	2.40	11.50	23.34			

Tabell VI

Vannføring i Flagstadelva 1992, døgnmiddelvannføring i m³ /s.

STASJON VASSDRAG ELV	2663 - 0 FLAGSTADELVA		DØGNMIDDEL										TRYKKD 93/05/00. RR 1992		
	FLAGSTADELV KOMPL/ISRED		UREGULERT AVLØP M ³ /S					UTM-SONE 3261450J UTM N 6744200 KARTBLAD 1916-1					FELTAREAL 172. KM ²		
	F2 DATO	JAN FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES			
1	.69	.33	.33	1.48	24.70	.38	.16	1.09	6.10	2.16	.56	2.28			
2	.69	.33	1.80	1.28	61.43	.38	.20	1.01	4.05	2.16	.69	3.72			
3	.63	.33	3.72	1.28	39.27	.33	.16	1.01	3.10	1.92	2.28	11.13			
4	.63	.33	3.88	1.18	24.70	.28	.16	2.16	4.05	1.58	2.16	7.38			
5	.56	.33	2.41	1.18	21.57	.28	.16	3.56	5.12	1.58	1.92	5.69			
6	.56	.33	2.96	1.28	25.11	.28	.16	2.96	3.56	1.38	.84	4.57			
7	.50	.33	4.75	1.58	23.90	.28	.16	2.16	2.54	1.18	.92	4.57			
8	.50	.33	5.12	1.92	20.82	.28	.16	1.48	2.03	1.28	1.69	4.05			
9	.50	.33	4.93	2.03	11.40	.28	.16	1.18	1.69	1.28	2.28	2.82			
10	.50	.33	4.57	2.16	8.31	.24	.16	1.69	1.69	1.09	.38	2.54			
11	.44	.33	4.75	2.82	6.51	.20	.16	2.82	1.58	1.01	.44	1.01			
12	.44	.33	3.56	4.75	6.30	.20	.16	2.08	1.69	.69	.63	3.56			
13	.44	.33	2.54	5.12	6.10	.24	.16	4.22	2.03	.69	1.01	5.30			
14	.44	.33	1.92	4.93	8.79	.24	.33	19.36	4.75	.63	1.01	3.72			
15	.38	.33	1.92	4.39	12.25	.20	.33	12.54	11.68	.56	1.09	2.03			
16	.38	.28	1.48	3.88	11.13	.20	.24	5.50	7.61	.24	1.38	1.48			
17	.38	.28	.92	3.40	6.30	.20	.20	8.55	4.57	.24	1.18	2.16			
18	.38	.28	1.18	3.10	4.22	.20	.28	7.38	3.72	.28	.77	2.28			
19	.38	.28	5.89	2.68	3.10	.16	.28	3.88	2.82	.44	.38	2.41			
20	.38	.28	3.10	2.41	2.28	.16	.24	2.54	2.41	.56	.56	2.41			
21	.38	.28	2.54	2.16	1.92	.20	.38	2.03	3.56	.44	1.01	2.28			
22	.38	.28	5.50	2.03	1.58	.16	1.92	1.58	5.12	.38	1.58	2.28			
23	.38	.33	6.30	1.92	1.38	.16	1.58	1.38	4.75	.24	1.92	2.16			
24	.38	.28	4.05	1.80	1.09	.16	1.01	15.61	4.22	.24	1.01	2.16			
25	.38	.28	3.25	3.10	.92	.16	1.18	10.58	3.56	.24	.92	2.03			
26	.33	.28	2.82	3.72	.77	.16	1.38	5.30	7.38	.24	.56	1.92			
27	.33	.24	2.68	6.94	.69	.16	2.96	3.40	8.07	.24	2.41	1.80			
28	.33	.28	2.41	10.58	.63	.16	3.88	5.50	4.93	.24	1.01	1.69			
29	.33	.33	2.03	16.93	.50	.16	2.54	6.51	3.56	.33	2.82	1.58			
30	.33		1.92	15.61	.44	.16	1.80	4.05	2.68	1.09	2.96	1.38			
31	.33		1.58		.44		1.38	4.22		.84		1.18			
MIDDEL	.44	.31	3.12	3.92	10.92	.22	.78	4.77	4.15	.82	1.28	3.08			
MAX	.69	.33	6.30	16.93	61.43	.38	3.88	19.36	11.68	2.16	2.96	11.13			
MIN	.33	.24	.33	1.18	.44	.16	.16	1.01	1.58	.24	.38	1.01			
1. mill. m ³	1.18	0.98	8.36	10.15	29.27	0.57	2.09	12.78	10.95	2.20	3.32	8.25			

Tabell VII Kjemidata (mg/l) fra dybdeprofiler ved fire stasjoner i Mjøsa, 1992.

Stasjon: Brøttum 15.3.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	7,1	290	190
10m	5,3	343	281
20m	6,0	389	310
30m	6,2	399	319
60m	6,2	446	364
Middel	6,2	373	293
Vol.mid.	6,2	405	330

Stasjon: Brøttum 22.5.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	10,7	365	149
10m	5,3	392	245
20m	5,1	445	297
30m	4,9	413	276
60m	5,7	427	307
Middel	6,3	408	255
Vol.mid.	5,8	414	270

Stasjon: Kise 31.3.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	4,4	516	392
20m	4,7	509	393
50m	4,9	513	397
100m	4,4	517	400
180m	4,0	515	400
Middel	4,5	514	396
Vol.mid.	4,5	515	398

Stasjon: Kise 22.5.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	3,7	527	402
20m	3,7	496	407
50m	3,7	523	405
100m	3,7	516	404
180m	3,7	542	409
Middel	3,7	521	405
Vol.mid.	3,7	522	406

Tabell VII fort.

Stasjon: Furnesfjorden 31.3.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	4,9	547	403
10m	4,9	562	410
20m	6,2	534	403
30m	4,9	534	407
60m	4,4	537	403
Middel	5,1	543	405
Vol.mid.	5,1	542	405

Stasjon: Furnesfjorden 19.5.92

Dyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃
2m	4,1	578	433
10m	5,7	576	433
20m	4,5	636	439
30m	4,1	526	419
60m	4,1	525	420
Middel	4,5	568	429
Vol.mid.	4,4	560	427

Stasjon: Skreia 31.3.92

Dyp	pH	Alk.	Kond.	Farge	KMn ₄	Tot.P	Tot.N	NO ₃	SiO ₂	Turb.
0,5 m	6,95	0,206	4,95	8	1,46	4,0	532	401	1,90	0,45
5 m	6,93	0,205	4,78	8	1,31	4,0	509	400	1,91	0,40
20 m	6,94	0,204	4,90	8	1,47	4,0	509	399	1,96	0,45
50 m	6,88	0,205	4,95	8	1,46	4,0	516	399	1,95	0,45
100 m	6,96	0,202	5,09	8	1,52	4,4	511	398	1,92	0,45
200 m	6,76	0,199	4,93	9	1,46	4,9	508	401	2,19	0,40
300 m	6,85	0,199	4,88	8	1,67	4,8	516	402	1,92	0,45
400 m	6,88	0,202	4,90	9	1,95	6,2	506	405	2,13	1,0
Middel	6,9	0,203	4,92	8	1,54	4,5	513	401	1,99	0,51
Vol.mid	6,9	0,202	4,90	8	1,50	4,7	512	402	2,00	0,45

Stasjon: Skreia 21.5.92

Dyp	pH	Alk.	Kond.	Farge	KMnO ₄	Tot.P	Tot.N	NO ₃	SiO ₂	Turb
0,5m	6,80	0,216	3,79	13	1,63	3,9	538	430	1,95	0,45
5m	6,75	0,215	4,03	8	1,47	3,9	523	431	1,95	0,40
20m	6,88	0,218	4,01	8	1,28	3,9	531	430	1,94	0,40
50m	6,83	0,218	4,13	8	1,34	4,1	516	430	1,99	0,40
100m	6,77	0,218	4,18	8	1,38	3,9	517	431	1,94	0,40
200m	6,78	0,216	4,10	8	1,22	3,9	533	432	1,95	0,40
300m	6,80	0,218	4,08	8	1,65	3,9	552	433	1,96	0,50
400m	6,80	0,217	4,24	9	1,67	5,1	587	447	2,01	1,5
Middel	6,8	0,217	4,07	9	1,46	4,1	537	433	1,96	0,56
Vol.mid	6,8	0,217	4,15	8	1,45	4,0	540	433	1,97	0,45

Tabell VIII Siktedyp samt kjemidata og tot.klor. a-målinger fra blandprøve 0-10 meter ved fire stasjoner i Mjøsa, 1992.

Stasjon: Brøttum

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃	Tot.kl.a
22.5	4,0	7,8	389	206	1,60
23.6	6,5	5,6	325	215	0,70
21.7	8,1	4,3	244	101	2,29
20.8	7,5	4,3	181	81	1,62
22.9	9,5	3,4	260	152	2,73
3.11	11,8	4,0	495	282	0,86
Middel	7,9	4,9	316	173	1,63
Tid. midd.	7,6	5,0	306	167	1,71
Jun-okt	8,3	4,5	290	159	1,74

Stasjon: Kise

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃	Tot.kl.a
22.5	11,8	4,1	514	404	0,37
23.6	6,5	6,9	475	258	1,86
21.7	8,5	6,5	416	207	2,19
20.8	8,5	5,0	344	148	2,55
22.9	9,3	5,6	391	221	3,47
3.11	13,5	3,2	451	310	1,25
Middel	9,7	5,2	432	258	1,95
Tid. midd.	9,5	5,3	432	259	2,00
Jun-okt	9,1	5,5	416	231	2,32

Stasjon: Furnesfjorden

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO ₃	Tot.kl.a
20.5	6,0	4,9	577	433	1,00
23.6	7,2	7,4	495	358	1,60
21.7	8,0	6,9	386	238	2,75
20.8	6,4	4,3	395	224	4,29
22.9	8,3	4,3	389	231	4,38
3.11	12,8	3,6	514	321	1,43
Middel	8,1	5,2	459	301	2,58
Tid. midd.	7,8	5,3	458	302	2,65
Jun-okt	8,1	5,3	435	276	2,98

Tabell VIII forts.

Stasjon: Skreia

Dato	Siktedyp	pH	Alk.	Tot.P	Tot.N	NO ₃	SiO ₂	Tot.kl.a
21.5	12,0	6,8	0,216	3,9	528	434	1,95	0,19
9.6	7,3	7,1	0,225	5,7	878	322	2,05	3,34
22.6	6,5	6,9	0,192	7,6	379	246	2,07	1,66
8.7	8,1	7,0	0,198	5,6	412	260	1,89	2,25
20.7	7,6	6,9	0,202	4,3	465	273	1,82	2,23
3.8	7,3	7,0	0,198	6,1	406	234	1,42	4,11
19.8	6,2	6,9	0,198	3,9	426	229	1,03	4,46
2.9	7,9	7,1	0,196	4,3	423	220	0,93	4,45
21.9	8,8	7,2	0,168	3,4	379	244	1,06	3,51
7.10	10,5	6,8	0,191	3,9	363	238	1,08	2,90
4.11	13,5	6,6	0,191	2,8	456	329	1,58	1,11
Middel	8,7	6,9	0,198	4,7	465	275	1,53	2,75
Tid.mid.	8,9	6,9	0,199	4,6	468	285	1,53	2,63
Jun-okt	8,4	7,0	0,195	4,7	448	257	1,45	3,06

Tabell XII Primærproduksjonsdata fra stasjon 3, Skreia i Mjøsa 1992.

Obs! Tall fra 1992 mangler foreløpig

Dato	21/5	9/6	22/6	8/7	20/7	3/8	19/8	2/9	21/9	7/10	4/11
Dagsprod. mg C/m ² /døgn	19	169	105	153	171	275	362	190	133	200	20

Årsproduksjon (g C/m² /år) : 32

Midlere døgnproduksjon (mg C/m² /d) : 150

Maksimum døgnproduksjon (mg C/m² /d) : 362

Tabell XI. Kvantitative planteplanktonprøver fra Myssa i et Furnesfjorden, 31. pr. 1910 a) og b) Vol. 1000 ml

GRUPPE/ARTER	Dato	920520	920622	920721	920820	920922	921102
Cyanophyceae (Blågrønnalger)							
Anabaena flos-aquae	-	-	2,0	-	-	-	-
Scomposphaeria lacustris	-	-	-	-	-	1,2	-
Oscillatoria agardhii	1,6	-	-	-	4,0	2,0	-
Sum	1,6	-	2,0	-	4,0	2,2	-
Chlorophyceae (Grønnalger)							
Ankistrodesmus falcatus	-	-	-	1,7	-	-	-
Carteria sp. (1=7)	1,4	1,4	-	-	-	-	-
Chlaetomonas sp. (1=8)	1,3	-	-	-	-	-	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	-	-	-	-	-	-	1,3
Elakatothrix viridis	-	-	-	1,4	-	-	-
Glebotilla dulcitra	-	-	-	2,0	-	-	-
Gyrodinium cordiformis	1,3	-	-	-	-	1,4	1,2
Monoraphidium djbowskii	-	1,2	1,5	-	-	1,2	-
Monoraphidium kosarkovae	1,7	1,3	-	-	-	-	-
Nephrocystium agardhianum	-	-	-	1,3	-	-	-
Oocystis marssonii	-	1,3	-	-	-	1,2	-
Pandorina norua	-	-	-	1,4	-	-	-
Paraastrix conifera	1,7	-	-	-	-	-	-
Paulschizia pseudovolvox	-	-	-	1,2	1,4	-	-
Scourfieldia cordiformis	1,2	1,2	-	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	1,4	-	1,9	-	-	-
Staurastrum lunatum	1,6	-	-	1,0	2,4	-	-
Tetraedron minus v. tetralobulatum	-	-	-	-	1,2	-	-
Ubest.gr.flagellat	1,5	-	-	-	-	-	-
Sum	5,6	1,7	1,7	6,2	4,2	1,5	-
Chrysophyceae (Gullalger)							
Aulomonas purvis	1,3	-	-	1,1	-	-	-
Chromulina sp.	1,1	2,9	1,3	1,7	-	1,5	-
Chrysochromulina parva	2,8	1,9	1,9	4,0	4,1	1,1	-
Chrysococcus minutus	-	1,9	-	-	-	-	-
Chrysolivkos planktonicus	-	-	1,4	-	-	-	-
Craspedomonader	1,3	3,4	1,3	2,4	1,4	3,2	-
Dinobryon bavaricum v. vanhoefenii	-	-	-	-	-	1,1	-
Dinobryon borgei	1,2	1,5	1,5	1,2	1,4	-	-
Dinobryon crenulatum	-	1,4	1,4	1,4	-	-	-
Dinobryon cylindricum	-	1,4	-	-	-	-	-
Dinobryon divergens	-	13,9	11,0	-	-	-	-
Dinobryon suecicum	-	1,2	1,3	-	1,3	-	-
Lese cellier Dinobryon spp.	-	-	1,4	-	-	-	-
Mallomonas akrotomos (v.parvula)	1,1	5,3	5,0	1,5	1,5	-	-
Mallomonas reginae	-	1,6	2,7	1,2	6,4	1,6	-
Mallomonas spp.	2,5	5,3	9,0	-	8,0	-	-
Ochromonas sp. (1=2,5-4)	7,4	7,4	5,3	6,7	5,9	4,0	-
Pseudocryptomonas alaskanum	-	1,3	-	-	1,2	-	-
Saa chrysoxonader (17)	13,0	11,0	8,3	7,0	3,8	5,0	-
Steleomonas dichotoma	-	-	-	1,3	1,3	-	-
Stora chrysoxonader (17)	6,0	6,0	5,2	6,9	11,2	3,4	-
Synura sp. (1=9-11, 8-9)	-	1,7	-	-	-	1,4	-
Ubest.chrysoxonade (Ochromonas sp.?)	1,5	1,5	-	-	-	1,8	-
Ubest.chrysophycee	-	1,1	-	1,2	1,1	-	-
Sum	35,5	62,2	43,8	32,1	47,4	21,7	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)							
Achnanthes sp. (1=15-25)	-	1,2	-	-	-	-	-
Heteroneleia formosa	11,6	95,1	67,5	158,9	67,0	5,6	-
Cyclotella coeca	-	-	1,6	1,1	-	-	-
Cyclotella coeca v. oligactis	-	-	4,8	2,9	1,6	1,1	-
Cyclotella oimorata	1,4	-	4,1	1,0	1,7	-	-
Cyclotella sp. (1=8-12, n=5-7)	-	-	-	-	3,2	-	-
Fragilaria crotonensis	-	1,1	17,6	74,8	17,6	-	-
Melosira distans v. alpicana	-	-	1,3	-	-	-	-
Melosira islandica ssp. helvetica	13,0	-	-	-	-	-	-
Melosira italica v. tenuissima	1,6	1,4	12,4	7,6	2,0	-	-
Nitzschia sp. (1=40-50)	-	1,9	-	-	-	-	-
Rhizosolenia eriensis	1,4	-	1,5	1,7	1,8	1,4	-
Rhizosolenia longiseta	2,6	8,0	3,6	1,5	4,4	-	-
Stephanodiscus hantzschii v. pusillus	3,4	1,7	-	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzschii	2,2	1,8	-	-	1,6	-	-
Synedra acus v. angustissima	-	-	-	-	1,5	-	-
Synedra sp. (1=30-40)	-	3,9	-	-	-	-	-
Synedra sp. (1=60-70)	-	1,9	1,2	1,2	-	-	-
Synedra sp. (1=70-100)	1,3	-	-	-	-	1,2	-
Tabellaria fenestrata	-	7,5	222,6	633,2	393,1	25,9	-
Sum	36,4	125,6	356,3	883,0	491,5	32,6	-
Cryptophyceae							
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	-	-	1,6	-
Cryptomonas erosa	-	-	8,0	5,3	-	-	-
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	1,2	2,0	4,0	4,2	12,7	4,0	-
Cryptomonas marssonii	4,0	6,4	1,2	4,2	3,2	3,3	-
Cryptomonas sp. (1=15-18)	-	-	-	3,2	-	-	-
Cryptomonas sp. (1=20-22)	-	-	6,4	-	6,4	3,2	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)	10,4	10,0	5,2	21,6	16,0	5,3	-
Katableggnaris ovalis	1,0	4,6	1,9	2,4	1,4	1,2	-
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantica)	45,6	30,6	39,8	35,8	31,2	25,2	-
Rhodomonas lens	1,5	2,1	-	-	-	-	-
Ubest.cryptomonade (Cryptomonas sp.?)	-	1,7	1,6	3,4	-	1,7	-
Sum	63,1	56,5	67,9	80,2	72,9	44,6	-
Dinophyceae (Fureflagellater)							
Ceratium furcillum	-	6,0	-	10,8	-	-	-
Evanodinium cf. lacustre	1,9	2,0	-	1,9	-	1,9	-
Evanodinium cf. uberrimum	-	-	4,6	-	2,4	-	-
Evanodinium helveticum f. achroum	3,2	2,0	-	-	4,0	2,0	-
Evanodinium sp. (1=15-16)	-	1,0	-	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	-	-	1,7	-	-
Peridinium sp. (1=15-17)	-	4,4	-	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat (1=9-10)	1,2	-	-	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	-	1,5	-	-	-	-
Sum	5,3	15,3	5,3	12,7	8,1	2,9	-
Mv-alger							
Sum	13,0	20,8	10,0	13,1	8,0	4,6	-
Total	159,5	282,2	487,6	1031,4	634,2	106,8	-

Tabell XIV Forekomst av planktonkrepsdyr i Mjøsa, stasjon Skreia, uttrykt som individantall og mg tørrvekt pr. m² fra 0-50m.

Dato	21.5	9.6	22.6	8.7	20.7	3.8	19.8	2.9	21.9	7.10	4.11
Art											
<u>Hoppekreps</u>											
Limnocalanus macrurus	25120	10720	7780	2600	1400	1800	500	5800	-	400	120
Eudiaptomus gracilis	120620	274420	47780	62580	66120	135180	94700	184660	70160	29920	20340
Heterocope appendiculata	22360	5900	7760	5540	3100	1260	200	540	-	-	-
Cyclops lacustris	9000	8980	7100	3300	5960	12460	12760	14440	10640	22020	15780
Cyclops scutifer	-	600	280	-	-	-	-	-	-	-	-
Acanthocyclops sp.	-	-	-	140	40	-	-	-	-	-	-
Thermocyclops oithonoides/ Mesocyclops leuckarti	3380	21120	10580	20040	61620	222120	108820	35500	5600	760	140
<u>Vannlopper</u>											
Daphnia galeata	-	9420	3500	2420	8140	75220	22960	30720	6820	420	140
Daphnia cristata	-	480	200	580	520	30920	59180	140200	54780	23420	3140
Bosmina longispina	3380	567880	273120	303580	209880	189280	35160	28560	15840	10000	4640
Bosmina longirostris	-	-	40	120	-	100	5840	1760	1760	1880	560
Holopedium gibberum	-	3720	500	1480	560	1240	-	-	-	-	-
Leptodora kindtii	-	160	180	840	280	2480	240	620	-	140	-
Polyphemus pediculus	-	4520	1120	2620	280	-	-	-	-	40	-
Chydorus sp.	-	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-
Sum krepsdyrplankton	183860	907920	359940	405840	357900	672060	340360	442960	165600	89000	44860
Biomasse, mg tørrvekt	483	2676	1335	995	943	1515	691	1931	738	377	218
Mysis relicta, totalt/m ²	204	499	488	401	441	317	242	245	523	555	118
Ettårige	142	415	475	356	385	264	187	175	419	467	103
Flerårige	62	84	13	45	56	53	55	70	104	88	15

VEDLEGG NR.2
PRIMÆRDATA FOR TILLØPSELVENE
OG
TRANSPORTBEREGNINGER

Anmerkninger:

Benevning næringssalter (C): $\text{mg/m}^3 = \text{mg/l}$ på prøvetakingsdagen

Q = Vannføring på prøvetakingsdagen, m^3/s

Q-mnd. = Vanstranport i måneden, mill. m^3 (V)

Stofftransporten er beregnet månedsvis etter formelen:

$$S = \frac{\text{sum (Q. C)}}{\text{sum Q}} \cdot V$$

Vannføringsveide middelverdier er beregnet etter formelen:

$$C = \frac{S}{V} \quad \text{der :}$$

S = stofftransporten i perioden

V = vanstranporten i perioden

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelveier av tot-N og tot-P i Lågen 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	146	4	130,6	309	45,114	1,236	146	4,0
920204	204	3	106,9					
920225	166	5	93,9	240	44,695	0,944	186	3,9
920319	260	3	79,6	225	58,500	0,675	260	3,0
920407	134	6	95,7					
920413	178	7	97,0					
920423	201	2	90,7	245	41,773	1,240	171	5,1
920505	276	7	146,0					
920519	208	12	674,1					
920526	366	20	1197,1	1589	487,324	26,037	307	16,4
920602	210	7	1003,5					
920609	184	10	976,8					
920624	108	4	319,1	1757	324,694	13,807	185	7,9
920707	162	4	206,8					
920715	89	4	317,4					
920721	115	3	299,0					
920728	115	10	448,3	863	100,241	5,075	116	5,9
920805	100	19	315,8					
920812	96	3	314,1					
920818	143	5	539,5					
920828	180	8	623,0	1146	160,495	9,350	140	8,2
920908	144	5	234,8					
920930	172	2	395,6	900	145,414	2,806	162	3,1
921020	175	5	144,9	476	83,300	2,380	175	5,0
921110	219	2	105,4	275	60,225	0,550	219	2,0
921215	317	3	99,4	285	90,345	0,855	317	3,0
Året				8310	1642,120	64,955	198	7,8
Min	89	2						
Maks	366	20						
Middel	180	6						
St.avvik	68	5						
Median	174	5						

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier av tot-N og tot-P i Gausa 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	526	4	10,0	26,8	14,097	0,107	526	4,0
920204	818	6	8,0					
920225	634	7	4,8	15,1	11,310	0,096	749	6,4
920319	1540	210	17,1	23,0	35,420	4,830	1540	210,0
920407	1170	22	6,4					
920413	1500	41	15,1					
920423	1150	6	7,7	28,0	37,391	0,773	1335	27,6
920505	890	13	53,2					
920519	390	19	115,2					
920526	440	16	50,5	179,0	93,626	3,016	523	16,8
920609	422	7	11,6					
920624	572	2	4,4	23,3	10,794	0,131	463	5,6
920707	984	6	2,7					
920715	792	4	2,4					
920721	1250	3	4,2					
920722	1270	17	6,0					
920728	938	5	4,9	8,8	9,595	0,072	1090	8,2
920805	616	12	5,1					
920812	585	4	6,9					
920818	456	6	32,2					
920828	516	6	33,5	60,3	30,381	0,375	504	6,2
920908	508	4	18,0					
920930	638	2	31,0	90,7	53,535	0,248	590	2,7
921020	678	4	11,0	38,3	25,967	0,153	678	4,0
921110	856	3	18,1	36,3	31,073	0,109	856	3,0
921215	1240	4	14,0	41,5	51,460	0,166	1240	4,0
Året				571,1	404,648	10,076	709	17,6
Min	390	2						
Maks	1540	210						
Middel	822	17						
St.avvik	344	40						
Median	735	6						

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier av tot-N og tot-P i Hunnselva 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	1340	69	1,77	4,18	5,601	0,288	1340	69,0
920204	2590	69	1,35					
920225	2100	70	1,01	2,64	6,284	0,183	2380	69,4
920319	3030	417	6,03	10,88	32,966	4,537	3030	417,0
920407	2290	65	3,94					
920413	1840	73	10,11					
920423	1830	46	5,15	17,64	34,039	1,131	1930	64,1
920505	1580	31	14,12					
920519	1510	39	6,41					
920526	1330	55	8,26	26,40	39,407	1,047	1493	39,7
920609	2640	63	1,35					
920624	2180	23	0,91	3,78	9,279	0,177	2455	46,9
920707	1680	63	0,66					
920715	1280	30	0,59					
920721	2140	36	1,35					
920722	2180	72	1,93					
920728	1880	28	1,11	2,17	4,250	0,107	1959	49,3
920805	2140	53	0,82					
920812	1880	34	1,11					
920818	1570	25	3,94					
920828	1470	24	6,22	8,58	13,605	0,233	1586	27,2
920908	1590	15	5,67					
920930	2180	33	1,77	10,98	18,999	0,212	1730	19,3
921020	2080	33	2,10	4,80	9,984	0,158	2080	33,0
921110	2430	39	4,23	11,19	27,192	0,436	2430	39,0
921215	2080	22	6,60	21,36	44,429	0,470	2080	22,0
Året				124,60	246,036	8,981	1975	72,1
Min	1280	15						
Maks	3030	417						
Middel	1955	59						
St.avvik	440	75						
Median	1980	39						

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier av tot-N og tot-P i Lena 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	2160	15	0,81	2,17	4,687	0,033	2160	15,0
920204	4550	19	0,76					
920225	3460	24	0,79	1,96	7,829	0,042	3994	21,5
920319	4180	71	6,71	9,49	39,668	0,674	4180	71,0
920407	3910	31	2,04					
920413	4140	51	11,15					
920423	10200	23	3,52	15,64	84,276	0,667	5388	42,7
920505	4640	26	12,59					
920519	2420	15	3,16					
920526	2600	17	2,04	18,33	73,535	0,422	4012	23,0
920609	2560	21	0,90					
920624	3140	22	0,79	2,18	6,172	0,047	2831	21,5
920707	2210	21	0,83					
920715	2360	20	0,92					
920721	3760	20	1,07					
920722	4600	70	3,03					
920728	2090	25	2,04	3,11	10,339	0,126	3324	40,6
920805	1640	17	1,70					
920812	1830	19	2,04					
920818	3930	25	2,52					
920828	1530	22	1,81	4,82	11,464	0,102	2378	21,1
920908	5250	18	4,01					
920930	2470	35	1,92	8,94	38,888	0,210	4350	23,5
921020	3360	29	1,27	3,40	11,424	0,099	3360	29,0
921110	4430	29	4,01	11,50	50,945	0,334	4430	29,0
921215	6680	18	5,72	23,34	155,911	0,420	6680	18,0
Året				104,88	495,139	3,175	4721	30,3
Min.	1530	15						
Maks.	10200	71						
Midd.	3619	27						
St.avvik	1838	15						
Median	3410	22						

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier av tot-N og tot-P i Svartelva 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	785	16	2,27	6,41	5,032	0,103	785	16,0
920204	1200	5	1,58					
920225	1290	27	1,79	4,53	5,653	0,076	1248	16,7
920319	1850	67	4,84	11,10	20,535	0,744	1850	67,0
920407	1020	22	2,53					
920413	2400	47	5,46					
920423	1560	17	3,10	10,00	18,504	0,329	1850	32,9
920505	1580	22	8,07					
920519	860	18	3,10					
920526	1910	13	1,91	11,82	17,228	0,233	1458	19,7
920609	795	16	1,20					
920624	800	19	1,38	3,60	2,872	0,063	798	17,6
920707	2940	25	0,74					
920715	1180	27	2,02					
920721	510	14	1,91					
920722	1390	64	3,10					
920728	840	23	2,53	4,31	5,008	0,149	1162	34,6
920805	610	23	3,10					
920812	605	12	2,53					
920818	1350	24	3,75					
920828	1040	16	3,42	7,80	7,337	0,150	941	19,2
920908	2180	14	3,75					
920930	1460	10	3,42	9,38	17,227	0,113	1837	12,1
921020	1400	18	2,81	7,48	10,472	0,135	1400	18,0
921110	2190	20	1,38	6,81	14,914	0,136	2190	20,0
921215	2760	17	2,95	10,80	29,808	0,184	2760	17,0
Året				94,04	154,589	2,415	1644	25,7
Min.	510	5						
Maks.	2940	67						
Midd.	1404	23						
St.avvik	667	15						
Median	1773	17						

Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt								
volumveide middelerverdier av tot-N og tot-P i Flagstadelva 1992								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol. mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	mg/m3	mg/m3	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	mg/m3	mg/m3
920114	1060	9	0,44	1,18	1,251	0,011	1060	9,0
920204	1710	4	0,33					
920225	1750	9	0,28	0,78	1,348	0,005	1728	6,3
920319	3920	142	5,89	8,36	32,771	1,187	3920	142,0
920407	1790	22	1,58					
920413	1810	35	5,12					
920423	2300	7	1,92	10,15	19,442	0,268	1915	26,4
920505	1020	18	21,57					
920519	760	11	3,10					
920526	1750	6	0,77	29,27	29,575	0,491	1010	16,8
920609	1710	10	0,28					
920624	2090	9	0,16	0,57	1,053	0,005	1848	9,6
920707	2490	7	0,16					
920715	1460	9	0,33					
920721	2080	6	0,38					
920722	1930	22	1,92					
920728	730	21	3,88	2,09	2,572	0,041	1231	19,5
920805	575	19	3,56					
920812	700	10	2,68					
920818	890	14	7,38					
920828	1140	13	5,50	12,78	11,203	0,180	877	14,1
920908	1490	8	2,03					
920930	1820	5	2,68	10,75	18,036	0,068	1678	6,3
921020	1350	13	0,56	2,20	2,970	0,029	1350	13,0
921110	2820	15	0,38	3,32	9,362	0,050	2820	15,0
921215	2780	11	2,03	8,25	22,935	0,091	2780	11,0
Året				89,70	152,519	2,425	1700	27,0
Min.	575	4						
Maks.	3920	142						
Midd.	1689	18						
St.avvik	771	26						
Median	1730	11						

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2287-1