



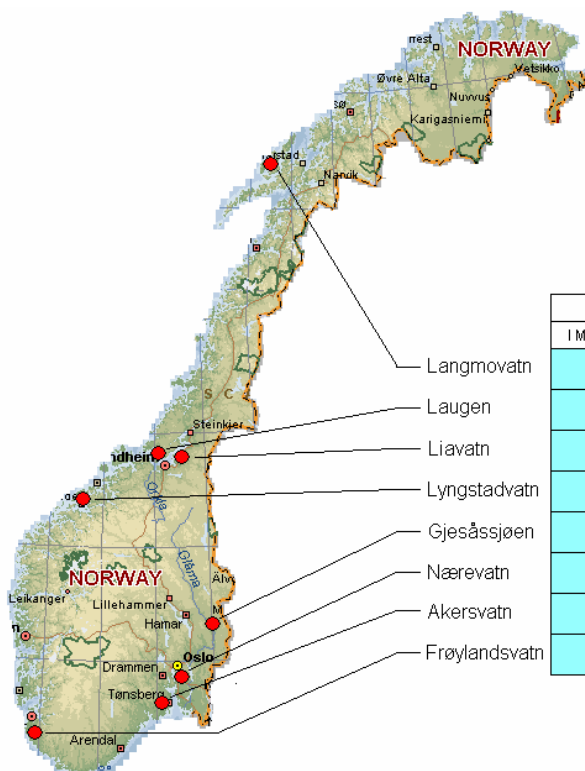
Rapport 4315 - 2000

JOVÅ-Overvåking av jordbruks- påvirkede innsjøer 1999

*Tiltaksgjennomføring, vannkvalitets-
tilstand og -utvikling*



I samarbeid med



SFT's vannkvalitetsklasser				
I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
			← ●	
			●	
			← ●	
			●	
			●	
			← ●	
			← ●	
			●	
			●	

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Internet: www.niva.no

Tittel JOVÅ - Overvåking av jordbrukspåvirkede innsjøer 1999 Tiltaksgjennomføring, vannkvalitetstilstand og - utvikling	Løpenr. (for bestilling) 4315 - 2000	Dato 15/12-2000
	Prosjektnr. Undernr. O-95025	Sider Pris 96
Forfatter(e) Dag Berge Stine Marie Vandsemb, Jordforsk Marianne Bechmann, "	Fagområde Hydrologi	Distribusjon Fri
	Geografisk område Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Jordforsk, Statens forurensningstilsyn, Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet	Oppdragsreferanse
--	-------------------

Sammendrag
Programmet for overvåking av jordbrukspåvirkede vannforekomster, som nå er lagt under JOVÅ-programmet, gir vannkvalitetsstatus og tidsutvikling for en rekke bekker/mindre elver og innsjøer. Innsjøresultatene presenteres i denne rapporten. I alt har 8 innsjøer inngått i undersøkelsene. 3 av innsjøene er sterkt overgjødsete og ligger i, eller på overgangen til, SFT's dårligste vannkvalitetsklasse (V: Meget dårlig). 4 innsjøer ligger på overgangen mellom klasse IV (Dårlig) og III (Mindre god), mens en innsjø ligger i klasse III. I tre innsjøer ser det ut til å ha skjedd en bedring av vannkvaliteten de siste årene. Bedringen synes først og fremst å være knyttet til mindre bruk av fosforholdig mineralgjødning i nedbørfeltets landbruksarealer, dernest til riktigere spredningstidspunkt for husdyrgjødsel (vår-vekstsesong), og dernest til mindre omfang av høstpløying. I de resterende 5 innsjøer har det ikke skjedd noen synlige endringer i vannkvaliteten. I disse innsjøenes nedbørfelt har det i overvåkingsperioden heller ikke skjedd store endringer i driftsformer eller tiltaksgjennomføring i landbruket, eller i annen forurensningsskapende virksomhet.

Fire norske emneord 1. Resipientundersøkelse 2. Innsjøer 3. Næringssaltavrenning 4. Landbruk	Fire engelske emneord 1. Recipient surveillance 2. Lakes 3. Nutrient runoff 4. Agriculture
--	--

Dag Berge
Dag Berge

Prosjektleder

Stein W. Johansen
Stein W. Johansen

Kvalitetssikrer

Nils Roar Sælthun
Nils Roar Sælthun

Forskningsjef

Norsk Institutt for vannforskning
Oslo

O-95025

JOVÅ - Overvåking av jordbrukspåvirkede
innsjøer

Tiltaksgjennomføring, vannkvalitetstilstand og -utvikling

Brekke 15/12-00

Saksbehandler: Dag Berge

Medarbeider: *Marianne Bechmann (Jordforsk)*
Stine Marie Vandsemb "

Forord

Programmet for overvåking av vannkvalitet i jordbruks-påvirkede innsjøer gjennomføres i regi av SFT og LD. Ansvaret for programmet er de senere år overført til Jordforsk gjennom JOVÅ-programmet. Den foreliggende rapport gjennomføres som et samarbeid mellom Jordforsk og NIVA. Marianne Bechmann og Stine Marie Vandsemb, begge Jordforsk, har hentet inn og analysert data om nedbørfelt som er samlet inn fra Statistisk Sentralbyrå gjennom den årlige registreringen av "Søknad om produksjonstilskudd" og "Utvalgstilling for landbruket". De har også deltatt i rapporteringen.

Miljøvernavdelingene har koordinert arbeidet i hvert enkelt fylke, og har sammen med kommunene stått for prøvetaking i felt, der ikke ekstern konsulent er brukt. SFTs Jon Rune Selvik har sørget for at vannkvalitetsdataene har kommet inn til rett tid og er blitt gjort tilgjengelige for NIVA.

Vannkvalitetsanalysene er i all hovedsak gjennomført ved forskjellige akkrediterte regionale laboratorier. Planteplanktonet er bestemt av Pål Brettum ved NIVA. Undertegnede har organisert arbeidet ved NIVA, samt stått for bearbeiding av data og rapportering.

Oslo, 15/12-2000

Dag Berge

INNHALDSFORTEGNELSE

1	KONKLUDERENDE SAMMENDRAG	6
2	FORMÅL	9
2.1	Usikkerhetsmomenter i forhold til formålet	9
2.1.1	Usikkerhet i måleteknikk	9
3	UTVALG AV EKSEMPELVASSDRAG	12
4	METODE	14
4.1	Vannkvalitetsovervåking	14
4.2	Data om nedbørfeltet	16
5	RESULTATER OG DISKUSJON	17
5.1	Nærevann i Akerhus, Ski kommune	17
5.1.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	17
5.1.2	Vannkvalitet i resipienten Nærevatn	21
5.1.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	23
5.2	Gjesåssjøen i Hedmark, Åsnes kommune	24
5.2.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	24
5.2.2	Vannkvalitet i resipienten Gjesåssjøen	28
5.2.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	30
5.3	Akersvannet i Vestfold, Stokke og Tønsberg kommuner	31
5.3.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	31
5.3.2	Vannkvalitet i resipienten Akersvannet	36
5.3.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	38
5.4	Frøylandsvatn i Rogaland, Time og Klepp kommuner	39
5.4.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	39
5.4.2	Vannkvalitet i resipienten Frøylandsvatn	43
5.4.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	46
5.5	Lyngstadvannet i Møre og Romsdal, Eide kommune	47
5.5.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	47
5.5.2	Vannkvalitet i resipienten Lyngstadvatn	51
5.5.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	54
5.6	Laugen i Sør-Trøndelag, Rissa kommune	55
5.6.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	55
5.6.2	Vannkvalitet i resipienten Laugen	59
5.6.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	61
5.7	Liavatnet i Nord-Trøndelag, Frosta kommune	62
5.7.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	62
5.7.2	Vannkvalitet i resipienten Liavatn	67
5.7.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	69
5.8	Langmovatn i Nordland, Bø kommune	70
5.8.1	Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring	70
5.8.2	Vannkvalitet i resipienten Langmovatn	74
5.8.3	Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring	76
6	LITTERATUR	77
7	VEDLEGG - PRIMÆRDATA	78

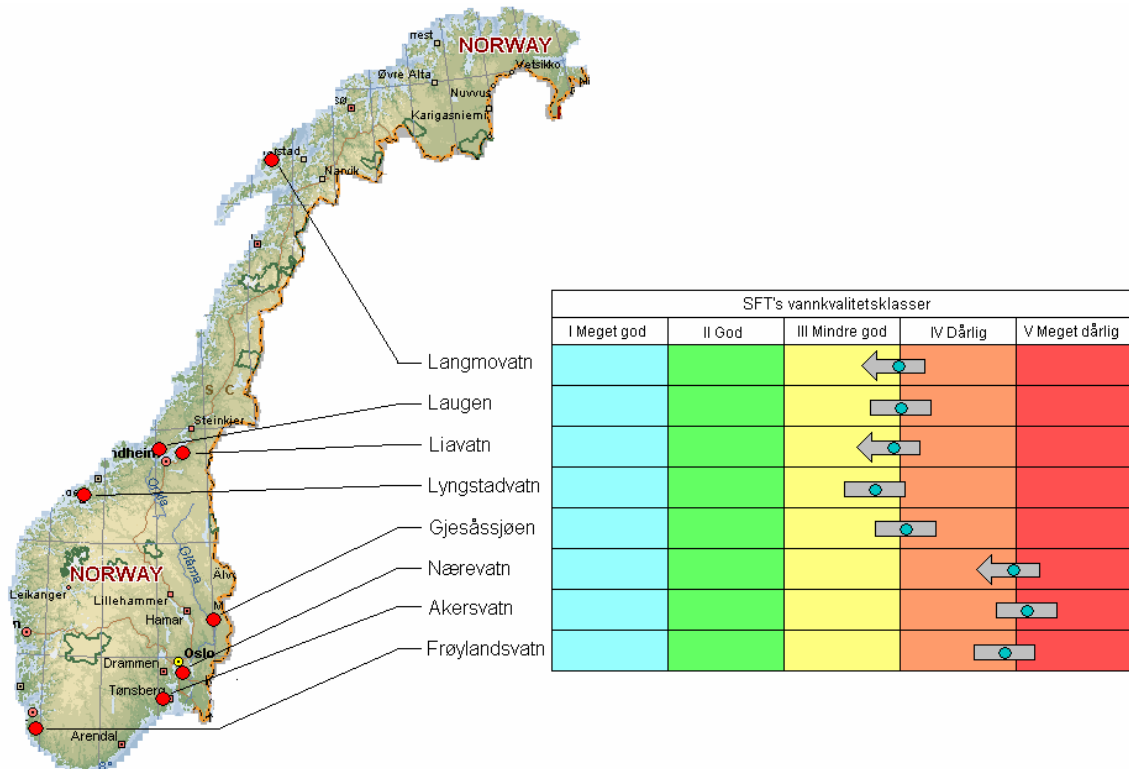
1 KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

Programmet omfatter 8 jordbrukspåvirkede innsjøer i typiske jordbruksdistrikter på Østlandet, Sør-Vestlandet, Nord-Vestlandet, Trøndelag og Nordland. Overvåkingen i regi av dette programmet ble startet i 1996. I de fleste lokalitetene har det vært gjennomført overvåkingsundersøkelser tidligere.

I forhold til SFT's vannkvalitetskriterier, der vannkvaliteten inndeles i 5 klasser, ligger alle innsjøene i intervallet fra klasse III Mindre god til klasse V Meget dårlig, se Figur 1.1. Akersvatn i Vestfold har dårligst vannkvalitet og ligger stabilt plassert i klasse V. Nærevatn i Akershus og Frøylandsvatn i Rogaland følger dernest på overgangen mellom klasse IV og V. Gjesåssjøen i Hedemark ligger i nedre del av klasse IV dårlig, mens Laugen i Sør-Trøndelag og Langmovatn i Nordland ligger på grensen mellom klasse III Mindre god og klasse IV Dårlig. Liavatn i Nord-Trøndelag og Lyngstadvatn i Møre og Romsdal ligger i klasse III Mindre god.

I Nærevatn, Liavatn og Langmovatn kan det se ut til å være en bedring på gang, og denne kan settes i sammenheng med endringer i jordbruksdriften. Redusert fosforgjødsling kan se ut til å ha vært en av årsakene for Nærevatn og Langmovatn. Riktignok spredetidspunkt for husdyrgjødsel, og mindre høstpløying kan også ha bidratt, men dette er noe mer usikkert. Nedenfor kommenteres disse tre innsjøene nærmere.

I Langmovatn var det en dramatisk nedgang i mengden i 1999 sammenliknet med tidligere. Planteplanktonets sammensetning har også bedret seg, i det det var mye større diversitet i 1999, og den store dominansen av blågrønnalger var borte. Fosforgjødslingen varierer fra år til år og var i 1999 det halve av forbruket i 1995. I det man nå har nyttet 1 kg P/da i mineralgjødsel i 1999 mot 2 kg P/da i 1995. Dette kan være hovedgrunnen til bedringen. Data om gjødsel-forbruk i årene mellom 1995 og 1999 er ikke stilt til vår rådighet. Det har også vært en viss nedgang i nitrogengjødsling i mineralgjødsling fra 1995 - 1999. Husdyrholdet har vært noenlunde konstant i perioden og det meste av gjødsel er spredd om våren eller i vekstsesongen som foreskrevet.



Figur 1.1 Sammenhengsfigur over vannkvaliteten i de overvåkede innsjøer. Blå sirkel indikerer hvordan vannkvaliteten ligger an i forhold til SFT's vannkvalitetskriterier når man sammenholder alle nøkkelparameterne. Der det er pil til venstre indikeres at det er en bedring på gang, mens ingen pil på det grå feltet indikerer at det ikke er noen endring.

For Liavatns vedkommende har det blitt mindre alger siden overvåkingen startet i siste halvdel av 1980-åra. Dette har trolig sammenheng med at en økende del av jordbearbeidingen og spredningen av husdyrgjødsel har skjedd om våren de senere årene. Likeledes har antall gjødseldyrenheter gått noe ned fra 1995 - 1999.

I Nærevatn har det vært en klar nedgang både i konsentrasjon av total fosfor, total nitrogen og algemengde i løpet av 90-årene. Dette kan ha sammenheng med driftsendring i landbruket. Tidligere har det vært et større område med grønnsaker innen nedbørfeltet, som gradvis er redusert og overført til kornproduksjon. Dette i følge opplysninger fra landbrukskontoret i kommunen. Grønnsaker gjødsles mye hardere med fosfor enn korn, ofte trengs PAL-tall* i jorda på 20 eller mer, mens korn greier seg med PAL-tall på 5-10. Gjødsling av grønnsaker kommer ikke inn i de oppgitte tallene fra SSB, så denne overgangen kan ikke kvantifiseres gjødslingsmessig. Det kan imidlertid ta flere år før et høyt PAL-tall i jorda går ned.

For de andre innsjøene er det ikke mulig å se noen tendens til at vannkvaliteten endrer seg utover vanlige år-til-år variasjoner.

Tiltaksindikatorer knytta til gjødselmengder og spredetidspunkt for husdyrgjødsel er ikke tilgjengelig etter 1996 og opplysninger om mineralgjødsel er ikke tilgjengelig for årene 1996-98. Dette er særdeles uheldig da flere av innsjøene kun er prøvetatt de 3-4 siste år. Vi håper at det i skjemaene for Utvalgstillingene i landbruket på nytt gis rom for å få med disse svært viktige tiltaksindikatorene. Først når dette er på plass, kan en sammenlikning mellom mulige endringer i driftsforhold og resulterende vannkvalitet fullføres.

*) PAL-tall er et relativt mål på jordas innhold av plantetilgjengelig fosfor.

2 FORMÅL

Formålet med overvåkingen av jordbruksforurensede innsjøer har i forbindelse med resultatkontrollarbeidet vært todelt:

1. Måle/fastsette en vannkvalitet fra år til år, og på bakgrunn av dette kunne bestemme en eventuell utviklingsstrend (bedring, forverring, eller ingen endring).
2. Knytte en eventuell vannkvalitetsforandring opp mot jordbrukstiltak i nedbørfeltet.

2.1 Usikkerhetsmomenter i forhold til formålet

2.1.1 Usikkerhet i måleteknikk

Det er ikke alltid lett å tolke overvåkingsresultatene i henhold til målsettingen grunnet følgende forhold:

a) Usikkerhet i målemetodikk

Det tas stikkprøver i innsjøene, og dette kan medføre at kortvarige episoder ikke kommer fram i resultatene. Vannkvaliteten i innsjøene er imidlertid mindre påvirket av kortvarige meteorologiske forhold enn vannkvaliteten i bekker, men også her skjer det variasjoner som ikke direkte kan knyttes opp mot forurensningstilførsel alene. Det kreves betydelig faglig kunnskap om kausale sammenhenger for å kunne vurdere vannkvalitetsvariasjoner.

b) Kompliserte sammenhenger mellom en endring i vannkvalitet og tiltaks-gjennomføring

Usikkerheten ved å knytte en evt. vannkvalitetstrend til tiltaksgjennomføring er spesielt knyttet til følgende forhold:

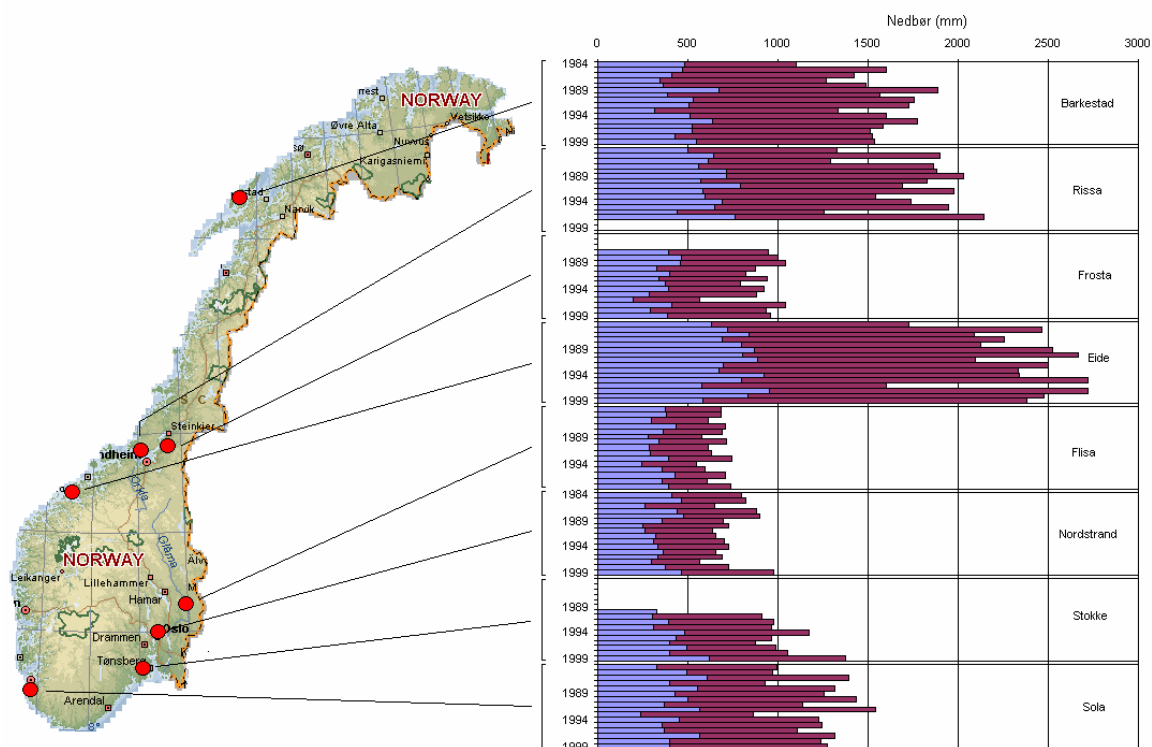
Meteorologiske variasjoner

Det er stor forskjell i nedbørintensitet mellom de ulike lokalitetene. Dette gjelder både sommer og vinter, se Figur 2.1. Eide i Møre og Romsdal skiller seg klart ut med mest nedbør både sommer og vinter. Mye eller lite nedbør i sommersesongen kan medføre år-til-år variasjoner i algebiomasse i innsjøer. Det er imidlertid forskjellig hvordan ulike innsjøer reagerer på en fuktig kontra en tørr sommer. Mye nedbør i sommerhalvåret vil redusere algemengden ved at det er lite lys og mye fortykning. Dette gjelder innsjøer hvor punktkilder dominerer. For innsjøer hvor diffusavrenning fra arealer er hovedkilden til nærings salt-

tilførsler, er det vanlig å finne mer alger i fuktige somre enn i tørre somre. Mye nedbør kan betinge økt erosjon og dermed økte fosfortilførsler, samt utvasking av nitrat fra jordsmonnet. Normalt er imidlertid dette erosjonsfosforet forholdsvis lite tilgjengelig for algevekst.

Hvis man ser bort fra Lyngstadvatn (Møre og Romsdal) så er ikke nedbøren i vekstsesongen så forskjellig, se Figur 2.1. Minst nedbør er det ved Gjesåssjøen på Hedmark.

Været kan altså brukes både til å forklare og bortforklare mye av de vannkvalitetsendringer man finner også ved innsjøundersøkelser, selv om værmessige effekter her er mindre enn i elver. Vi må studere værets effekt i den enkelte JOVÅ-innsjø mer inngående før vi kan trekke inn dette i forklaringen på eventuelle endringer. Noen innsjøer får nemlig mer alger i våte somre, mens andre får mindre. Ser vi på noen kjente innsjøer der man har fått klare forbedringer i miljøtilstanden som følge av tiltak, som f.eks. Mjøsa, Tyrifjorden og Gjesjøen, så er forholdene der nå stabilt bedre enn før uansett mindre værbedingede år-til-år variasjoner. Det er dette som må være målsettingen i landbrukssjøer også: Oppnå stabil bedring av miljøsituasjonen og forstå hvilke tiltak som skal til for å få til dette.



Figur 2.1 Nedbør ved nærmeste meteorologiske stasjon til de ulike innsjøer. Blått skravur = sommernedbør (mai-sept), rødt skravur = vinternedbør (okt-apr).

Andre forurensningsbidrag

Antropogene kilder som kommunalt avløp, industri og avløp fra spredt bebyggelse, samt den naturlige påvirkning fra utmarksarealer (inkl. atmosfærisk deponisjon) vil påvirke vannkvaliteten til en viss grad.

Forsinket effekt

Enkelte tiltak vil kunne ha en forsinket effekt når det gjelder reduksjon av tilførsler til vassdraget. Dette vil særlig gjelde gjødslingstiltakene. Å kvantifisere den forsinkede effekten er vanskelig, men det kan f.eks. ta mange år å få redusert et høyt P_{AL} -tall* i jorda ved å gjødsle agronomisk riktig. For erosjonstiltakene (f.eks. mindre høstpløying) vil imidlertid effekten komme raskt.

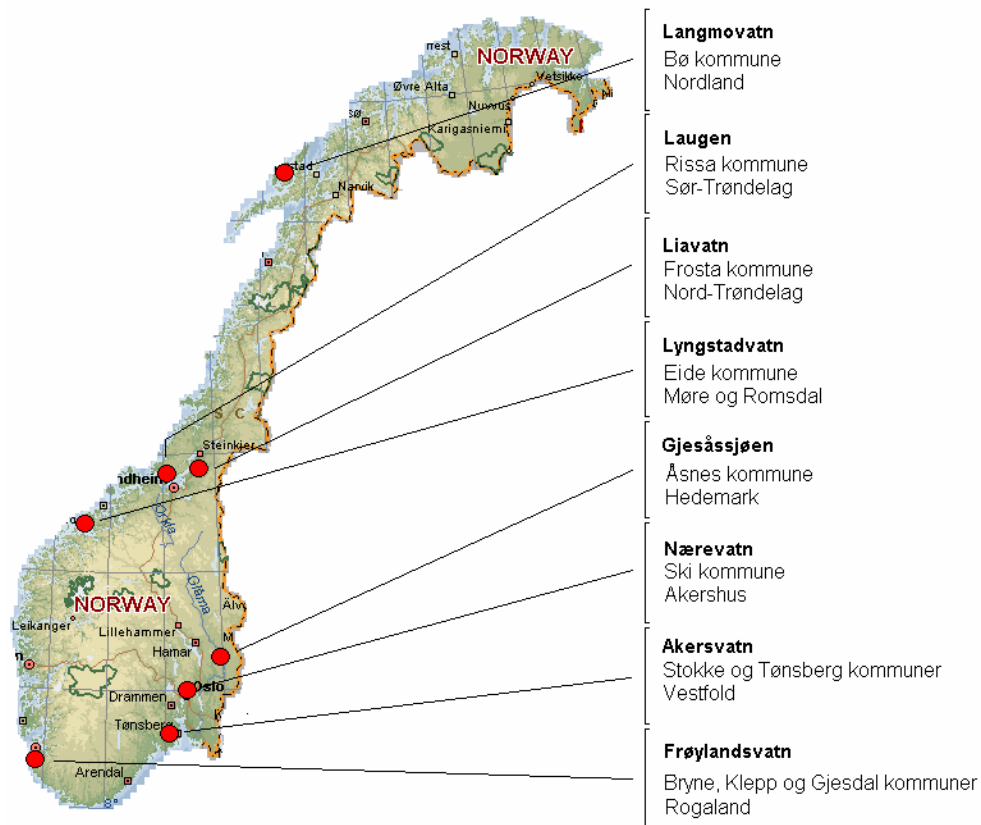
*) P_{AL} -tall er et relativt uttrykk for plantetilgjengelig fosfor i jorda.

3 UTVALG AV EKSEMPELVASSDRAG

Overvåkingen av innsjøer i Program for Jordsmonnsovervåking omfatter mindre jordbrukspåvirkede innsjøer:

- Nærevann i Akershus, Ski kommune
- Gjesåssjøen i Hedmark, Åsnes kommune
- Akersvatnet i Vestfold, Stokke og Tønsberg kommuner
- Frøylandsvatnet i Rogaland, Gjesdal, Bryne og Klepp kommuner
- Lyngstadvatnet i Møre og Romsdal, Eide kommune
- Laugen i Sør-Trøndelag, Rissa kommune
- Liavatnet i Nord-Trøndelag, Frosta kommune
- Langmovatn i Nordland, Bø kommune

Disse innsjøene har med unntak av Lyngstadvatnet og Laugen vært en del av den landsomfattende trofiundersøkelsen (Faafeng og medarb. 1990). Figur 3.1 gir en oversikt over de forskjellige overvåkingsobjektene som inngår i programmet.



Figur 3.1 Kart over vannforekomster som i 1999 har vært med i programmet for overvåking av jordbrukspåvirka vassdrag.

Fordelen med innsjøovervåkingen i forhold til overvåkingen av jordbruksbekker er at disse systemene har en jevnere vannkvalitet over året, og at det derfor er tilstrekkelig med prøvetaking hver 14. dag gjennom produksjonssesongen. Overvåkingen kan dessuten utføres av lokale prøvetakere uten altfor mye krav til utstyr. Ulempene kan være at dette er tregere systemer og dermed trenger mer tid til å omstille seg til et nytt tilførselsregime. Interne biologiske prosesser kan dessuten virke "forstyrrende" inn.

Akersvannet og Frøylandsvannet er også knyttet til overvåkingen av jordbruksbekker som er rapportert av Vandsemb og medarb. (2000).

4 METODE

4.1 Vannkvalitetsovervåking

Vassdragsovervåkingen utføres i regi av fylkesmannens miljøvernavdeling som til en viss grad har engasjert eksterne konsulenter. Kommunale miljøvernledere og andre har også i stor grad bidratt.

Undersøkelsesopplegg

Innsjøene er prøvetatt etter to supplerende metoder:

- Blandprøver i sommerhalvåret
- Vertikalsnitt med prøver på forskjellige dyp på ettersommeren og ettervinteren

I sommerhalvåret er det tatt blandprøve i produksjonssjiktet ved hjelp av en slangehenter hver 14. dag med start ca 20. mai og slutt ca 10. oktober, dvs. 10 ganger. I noen tilfeller er dette redusert til 9 prøver der hvor man har startet sent på våren eller har litt kortere produksjonssesong. Det er prøvetatt med et fast prøvedyp hele sesongen, men blandprøvens dyp varierer fra innsjø til innsjø, fra min 0-1.5m til maks 0-10m. Dette er vurdert ut i fra stedlige forhold som maksdyp og vindpåvirkning. Det viktige er at en velger et dyp som antas å være gjennomsnittet av produksjonssjiktet over sommersesongen.

Vertikalsnitt med vannhenter er foretatt *en* gang på ettervinteren, anslagsvis i slutten av mars (før isgang), og da med en prøveserie bestående av 4 prøver jevnt fordelt i hele vannsøylen. Hvis innsjøen er så dyp at den er termisk sjiktet om sommeren, er det tatt en vertikal prøveserie, også bestående av 4 prøver, på ettersommeren i august (før høstfullsirkulasjon).

For tidligere prøvetakinger er dette i særlig grad skjedd i regi av det landsomfattende eutrofiprosjektet. Her har det vært et noe mer begrenset prøvetakingsopplegg, med 4 blandprøver i løpet av produksjonssesongen.

Parametere

For de 10 blandprøvene er det analysert på:

pH	Total fosfor
Konduktivitet	Total nitrogen
Turbiditet	Nitrat
Farge	Klorofyll a
	Kvalitativt og kvantitativt planteplankton

For de 8 vertikalprøvene (4 på ettersommeren og 4 på ettervinteren) er det analysert på:

pH	Total fosfor
Konduktivitet	Ortofosfat (Løst reakt. fosfor)
Turbiditet	Total nitrogen
Farge	Nitrat
	Oksygen

Tolkning av dataene.

I tolkningen av dataene er det fokusert på tilstanden mht. næringssaltkonsentrasjoner.

Vannkvaliteten i innsjøene er gitt som tilstandsklasse for parametrene total fosfor og total nitrogen, og er innarbeidet i figurene. Klassifiseringssystemet er utarbeidet av NIVA på oppdrag fra SFT og omfatter 5 klasser/grader ved bestemmelse av tilstandsklasse og forurensningsgrad (Andersen og medarb. 1997), se Tabell 4.1.

I flere av de mindre jordbrukspåvirkede innsjøene vil tilstanden ligge i tilstandsklasse IV ("dårlig") eller V ("meget dårlig") selv om det er gjort en betydelig innsats for å begrense forurensningen fra jordbruket. Dette har sammenheng med at systemet skal gjelde for alle vannforekomster og derfor bare i begrenset grad skiller vannkvaliteten i mindre og sterkt påvirkede vannforekomster. Næringssaltavrenningen vil være avhengig av nedbør, innholdet av organisk materiale i jorda og næringsopptak fra avlingen. I jordbruksområder vil vannkvaliteten generelt sett være relativt dårlig grunnet et høyt innhold av næringsalter. I tillegg ligger mange av innsjøene i områder med marin leire som har et naturlig "høyt" innhold av fosfor og letteroderbare løsmasser.

Tabell 4.1 Klassifisering av tilstand på grunnlag av overgjødslingsrelaterte parametere.

Parameter	Tilstandsklasse				
	I "Meget god"	II "God"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Totalfosfor ($\mu\text{g P/l}$)	< 7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	> 50
Totalnitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	< 300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	> 1200
Klorofyll a, $\mu\text{g/l}$	<2	2-4	4-8	8-20	>20
Siktedyp, m	<6	7-4	4-2	2-1	<1

4.2 Data om nedbørfeltet

Data fra Søknad om produksjonstilskudd og Utvalgstillingen i landbruket danner grunnlaget for fremstilling av tiltaksgjennomføringen i nedbørfeltene til innsjøene. Data fra Søknad om produksjonstilskudd er tilgjengelig til og med 1999. Disse data beskriver vekstfordeling og antall husdyr. Avlinger fås fra Statens kornforretning og er tilgjengelig til og med 1998. Data fra Utvalgstilling i landbruket inneholder opplysninger om gjødsling til og med 1995, jordbearbeiding til og med 1997, og spredetidspunkt for husdyrgjødsel til og med 1996. Opplysning om gjødsling og spredning av husdyrgjødsel er ikke tatt med i spørreskjemaene fra Utvalgstilling i landbruket de tre siste årene.

Jordbrukstillingen i 1999 inneholder opplysninger om gjødsling, men spredetidspunkt for husdyrgjødsel og jordbearbeiding er ikke med i tellingen.

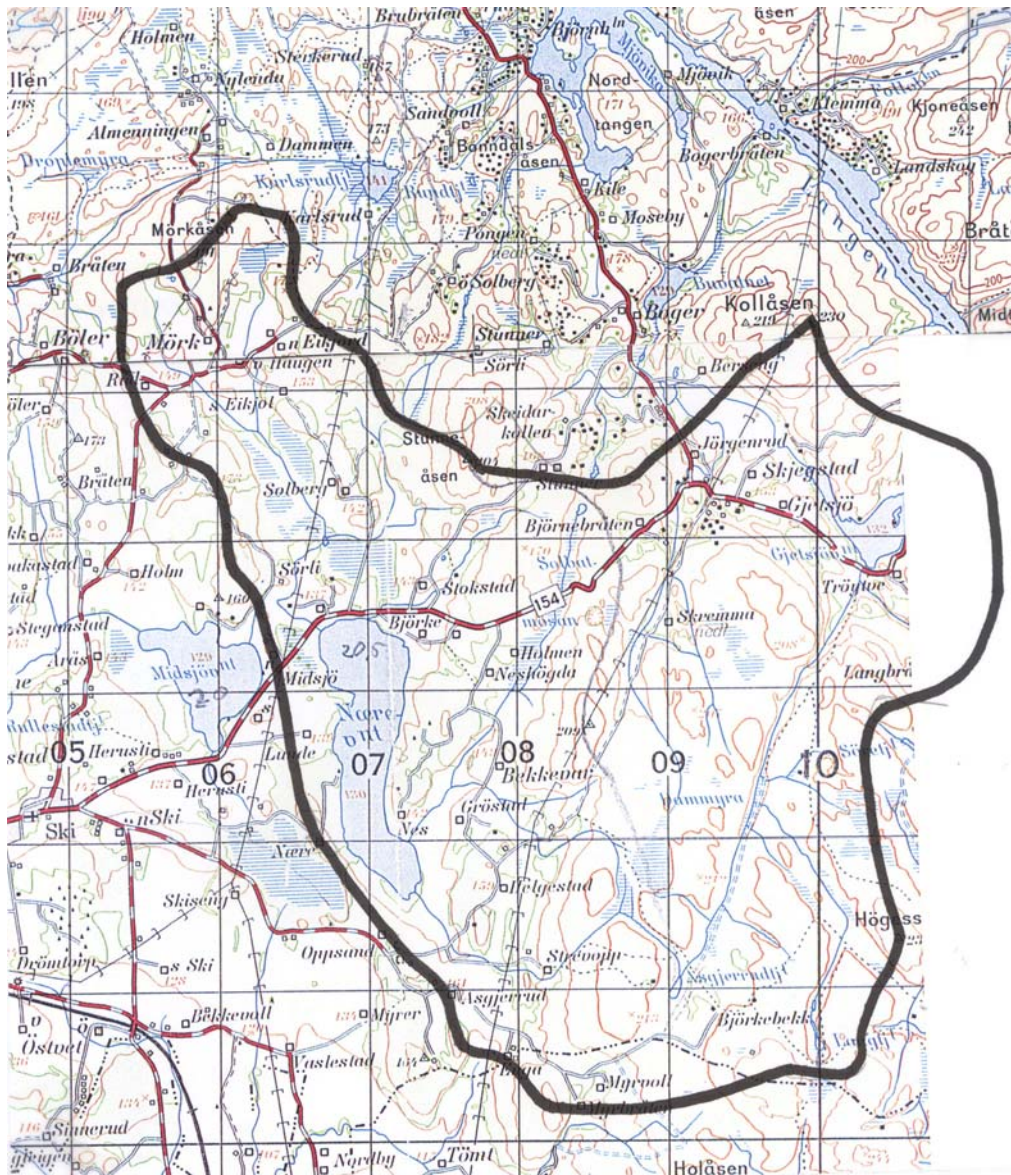
Jordbrukstillingen i 1999 gjør at opplysninger for alle gårdsbruk i nedbørfeltet eller kommunen(e) vil være med i data for 1999, i motsetning til Utvalgstilling i landbruket der et representativt utvalg, som utgjør 20% av brukene, utgjør datagrunnlaget for tidligere år.

5 RESULTATER OG DISKUSJON

5.1 Nærevann i Akerhus, Ski kommune

5.1.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Figur 5.1 viser Nærevann med tilliggende nedbørfelt på 6,4 km².



Figur 5.1 Nærevann med nedbørfelt

Tabell 5.1 viser opplysninger om arealbruk særlig knyttet til jordbruksaktiviteten i nedbørfeltet. Jordbruksaktiviteten er preget av relativt ensidig kornproduksjon (90%), resten grønnsaker i følge Fylkesmannens landbruksavdeling. Korn har overtatt mye av de arealene som tidligere ble benyttet til grønnsaksproduksjon. Grønnsaker i Nærevanns nedbørfelt er dessverre ikke registrert i SSB-tallene. Punktkilder betyr svært lite.

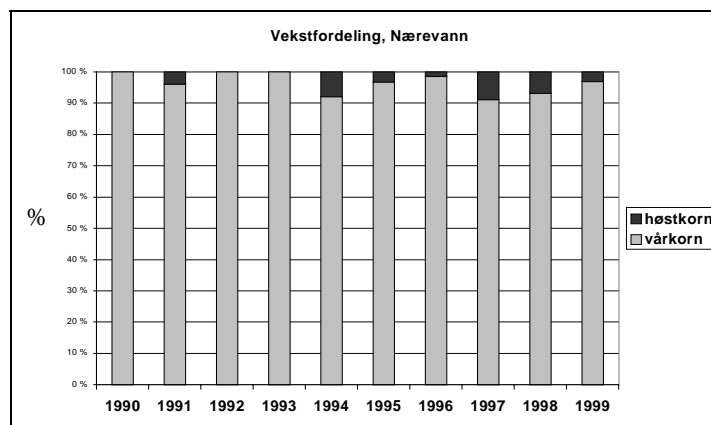
Tabell 5.1. Nærevann: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Ski
Fylke	Akershus
Totalt nedbørfelt (daa)	6 400 daa
Innsjøoverflate (daa)	655 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	1 917 daa 30,0 %
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Korndyrking 90 % (1 724 daa), forøvrig grønnsaker 10% (191 daa)
Andre forhold av spesiell betydning	Meget stor del av nedbørfeltet under marin grense.

Kilde: Fylkesmannens miljøvernnavdeling og landbruksavdeling.

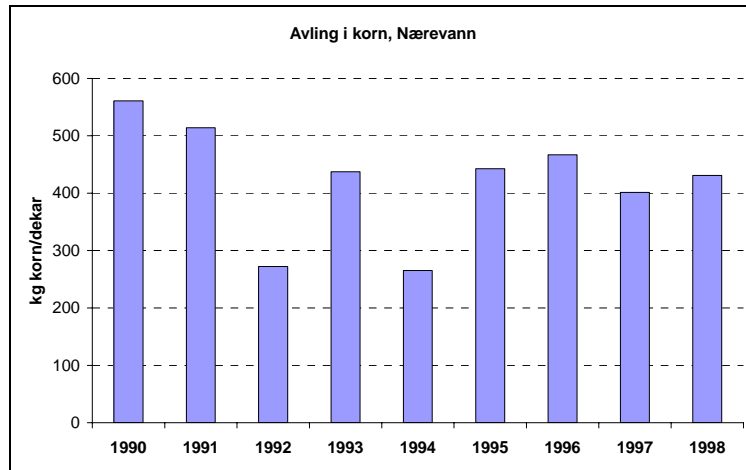
Ski kommune har beregnet arealer på bakgrunn av digitalt kartverk.

Driftsdata for jordbruksdrift i nedbørfeltet er hentet fra gårdsbruk i nedbørfeltet til Nærevann. I nedbørfeltet til Nærevann er vårkorn dominerende vekst. Siden 1994 har det vært høstkorn på ca. 10 % av arealet. Høstkornets innflytelse på stofftapet avhenger av hvor godt plantene rekker å etablere seg på høsten. God etablering av plantedekke på høsten kan redusere stofftapet, mens sen høstsåing og dårlig planteutvikling kan føre til økte stofftap. På våren begynner veksten og dermed opptak av næringsstoffer tidligere. Tidligere har det vært et større område med grønnsaker innen nedbørfeltet, her dyrkes det nå korn. Grønnsaker gjødsles mye hardere med fosfor enn korn, ofte trengs PAL-tall på 20, mens korn greier seg med PAL-tall på 5-10.



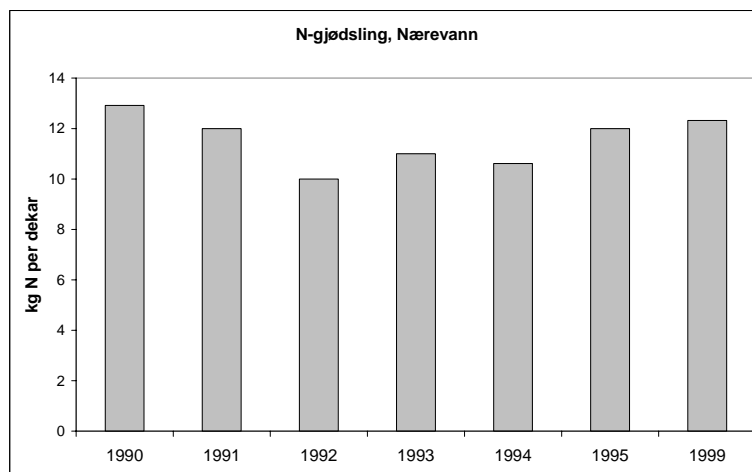
Figur 5.2 Vekstfordelingen på dyrka mark i nedbørfeltet til Nærevann fra 1990 til 1999.

Det er ikke oppgitt husdyr i nedbørfeltet. Det ser ut til å ha vært en viss avlingsnedgang i korn i perioden fra 1990 til 1998.



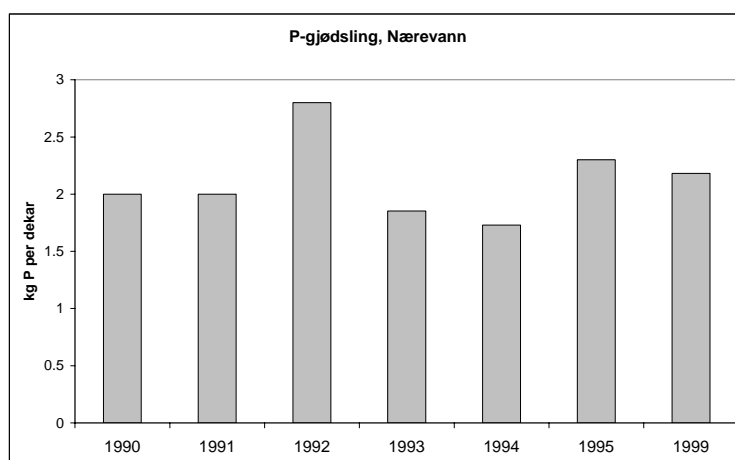
Figur 5.3 Avling i korn (kg/dekar) i nedbørfeltet til Nærevann fra 1990 til 1998.

I 1999 ble det gjødslet med omtrent samme mengde nitrogen som i 1995. Det kan tyde på at tilførselen av N i mineralgjødning er nokså stabil i feltet. Data for årene 1996-1998 er imidlertid ikke tilgjengelige.

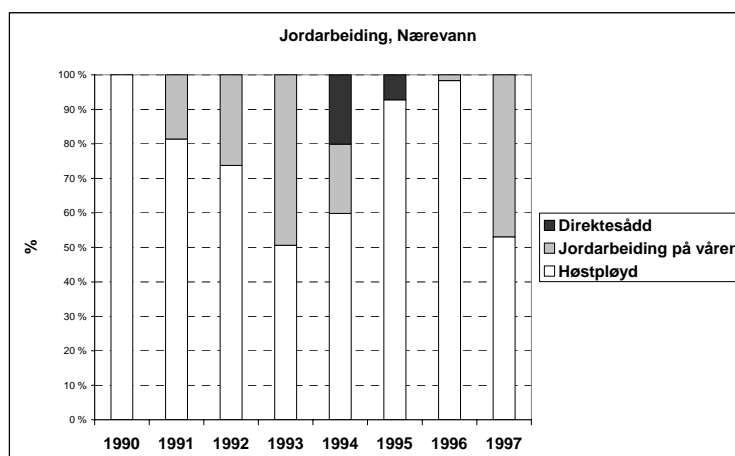


Figur 5.4 Gjødning med mineralnitrogen til korn (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Nærevann fra 1990 til 1995 og i 1999.

Nivået for P gjødsling i 1999 ligger innenfor anbefalt gjødsling til eng (ca 2 kg P/dekar).



Figur 5.5 Gjødsling med mineralfosfor til korn (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Nærevann fra 1990 til 1995 og i 1999.



Figur 5.6 Jordarbeiding i nedbørfeltet til Nærevann fra 1990-1997.

Det er få bruk i nedbørfeltet til Nærevann og andel høstpløyd areal viser derfor store årlige variasjoner. Høstpløying utgjør over 50 % av jordarbeidingen i perioden 1990-1997. Data for jordbearbeiding er ikke tilgjengelig etter 1997.

Jordbruksdriften i nedbørfeltet viser at nitrogen gjødslingen i 1999 ligger på et anbefalt nivå for kornproduksjon. Det er ingen nedadgående trend i nitrogen-tilførselen. Det samme gjelder fosfortilførselen til korn. Det kan tapes suspendert stoff også fra arealer som ligger i høstkorn. Høstkorn utgjør imidlertid en liten andel av vekstene i feltet. Det er stor årlig variasjon i jordarbeidingen og

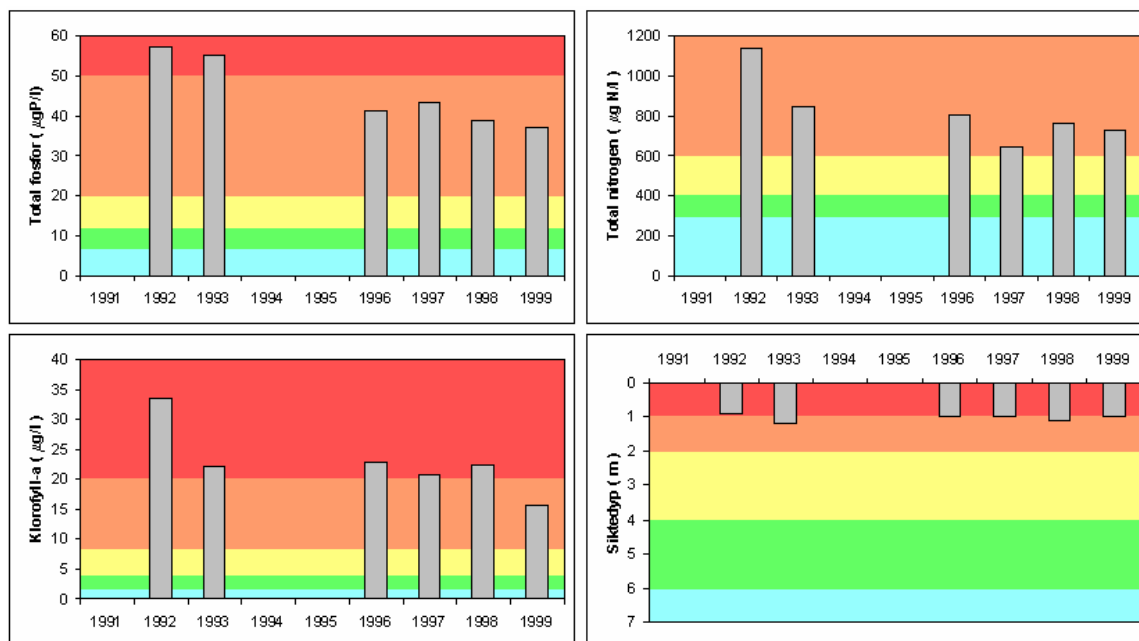
ca 50 %, eller mer, av arealet ble høstpløyd årlig fram til 1997. Et stort innslag av høstpløying kan gi store tap av suspendert stoff og fosfor gjennom høst, vinter og vår i forhold til dersom arealene ligger i stubb og jordarbeidingen foregår på våren.

I SSB-tallene er det ikke inkludert opplysninger om den tidligere grønnsaksdyrkingen i feltet. I følge landbrukskontoret i kommunen og i fylket, var denne aktiviteten betydelig. Grønnsaksarealene har nå gått inn i kornproduksjon.

5.1.2 Vannkvalitet i resipienten Nærevatn

Nærevann er overvåket i 6 år, og i to av årene i regi av det landsomfattende eutrofieringsprosjektet som administreres av SFT.

Middelverdier i overflatelagene (produksjonssjiktet) over sommersesongen for en del eutrofierrelaterte parametre (SFT's nøkkelparametre mht. overgjødning) er vist i Figur 5.7. Biomasse og sammensetning av planteplanktonsamfunnet er gitt i Figur 5.8



SFT's vannkvalitetsklasser

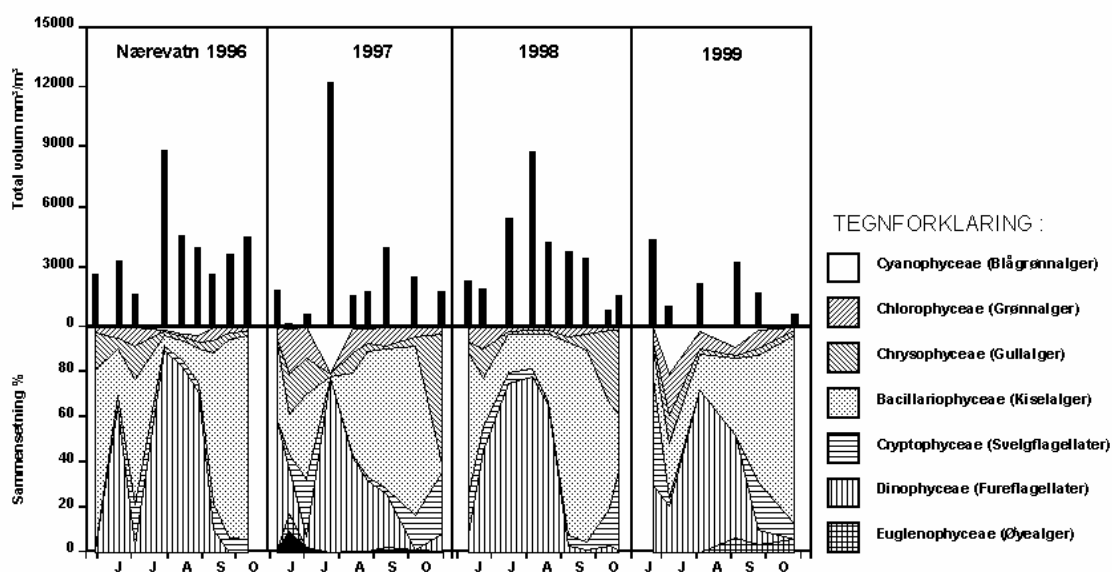
- V Meget dårlig
- IV Dårlig
- III Mindre god
- II God
- I Meget god

Figur 5.7 Overgjødningparametre for Nærevann, aritmetisk middel over sommersesongen i overflatelagene (produksjonssjiktet).

Fosfor og nitrogenverdiene plasserer innsjøen i vannkvalitetsklasse IV: Dårlig. Årets verdi av responsparameteren klorofyll-a (algemengde) plasserer også innsjøen i klasse IV, noe som er en bedring fra tidligere. For siktedyp har innsjøen også kommet seg så vidt inn i klasse IV, en bedring fra tidligere klasse V. Selv om det bare finnes data fra 6 år er det foretatt en statistisk behandling av dataene. En regresjonsanalyse viser at det er en signifikant reduksjon av både fosforverdier og algemengder i løpet av 90-tallet. En slik trend er imidlertid sårbar, og et litt høyt tall neste år kan fjerne en signifikant trend som kun støtter seg på 6 års observasjoner.

Verdiene for total nitrogen viser også en nedgang perioden (90-årene) sett under ett. Midtsommers og utover var nitratverdiene svært lave, og under deteksjonsgrensen på 10 µg/l. Dette kan legge tilrette for fremvekst av nitrogenfikserende blågrønnalger. Ammonium og nitritt kan en vanligvis se bort fra i vel oksygenert overflatevann i innsjøer. Mesteparten av nitrogenet må derfor tilskrives organiske former i dødt eller levende materiale. I september kom det da også en liten forekomst av den nitrogenfikserende blågrønnalgen *Anabaena planktonica*, se Figur 5.8

pH nivåene er ikke problematisk høye, og kommer i 1999-sesongen ikke over 8,4 (målt i laboratoriet). Det er først når en kommer over pH 9 at utlekking av fosfat fra sedimentet kan være betydelig. Turbiditeten varierer betydelig i Nærevatn, fra 3.9 FTU i 1996, 7.9 i 1997, 8.8 i 1998 og 5.4 i 1999. Det er ikke foretatt prøveuttak på forskjellige dyp på slutten av sommerstagnasjonen. Innsjøen er imidlertid så grunn, kun 5 m, at den nok bare er delvis stratifisert gjennom sommeren.



Figur 5.8 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplanktonet i Nærevann for årene 1996 - 1999. Totalvolumet er gitt i $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$ våtvekt.

Algesamfunnets biomasse og sammensetning er vist i Figur 5.8. Kiselalger (Bacillariophyceae) og fureflagellater (Dinophyceae) er de dominerende algegruppene i Nærevatn. Begge disse har tendens til stor forekomst under næringsrike forhold. Til å være såpass eutrof (næringsrik) har Nærevatn relativt liten forekomst av blågrønnalger. Det at innsjøen er grunn, gjør at det til stadighet skjer regenerering av et bredt spekter av næringssalter som virvles opp fra sedimentoverflaten ved vind. Faren for skjev næringstilgang og oppblomstring av dominerende enkeltarter er ikke så stor som i dypere sjøer der sedimentasjon gjennom termoklinen forhindrer effektiv tilbakeføring av visse næringsemner.

5.1.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

I Nærevatn har det vært en klar nedgang både i konsentrasjon av total fosfor, total nitrogen og algemengde i løpet av 90-årene. Dette kan ha sammenheng med driftsendring i landbruket. Tidligere har det vært et større område med grønnsaker innen nedbørfeltet, som gradvis er redusert og overført til kornproduksjon. Dette i følge opplysninger fra landbrukskontoret i kommunen. Grønnsaker gjødsles mye hardere med fosfor enn korn, ofte trengs PAL-tall i jorda på 20, mens korn greier seg med PAL-tall på 5-10. Gjødsling av grønnsaker kommer ikke inn i de oppgitte tallene fra SSB, så denne overgangen kan ikke kvantifiseres gjødslingsmessig.

Korn omfatter det aller meste av produksjonsarealet og en skulle forvente at fosforgjødsling i korn ville gi det største bidraget til avrenning fra landbruksarealer. Data for både P-gjødsling og vannkvalitet finnes kun for 3 år, nemlig 1992, 1993 og 1999. Det ser ut til å være en viss sammenheng. Året 1992 hadde høyest fosforgjødsling på jordene og høyest algemengde i Nærevatn. I 1993 og 1999 var fosforgjødslingen lavere og algemengden lavere.

På grunnlag av 6 års observasjoner kan det trekkes den forsiktige konklusjon at det ser ut til å ha skjedd en reell forbedring av vannkvaliteten i Nærevatn, og at bedringen ser ut til å ha sammenheng med overgang til mindre gjødslingsintensiv drift i nedbørfeltets landbruk.

5.2 Gjesåssjøen i Hedmark, Åsnes kommune

5.2.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Figur 5.9 viser Gjesåssjøen med nedbørfelt på vel 54 km².



Figur 5.9 Gjesåssjøen med nedbørfelt.

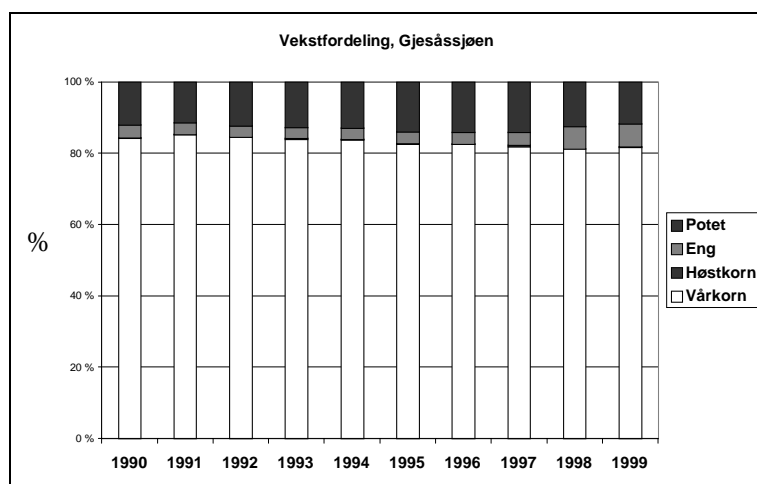
Tabell 5.2 viser opplysninger om arealbruk særlig knyttet til jordbruksaktiviteten i nedbørfeltet. Jordbruket utgjør ca. 20 % av nedbørfeltet.

Tabell 5.2. Gjesåssjøen: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Åsnes
Fylke	Hedmark
Totalt nedbørfelt (daa)	54 500 daa
Innsjøoverflate (daa)	4 000 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	10 500 daa 19,0 %
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Korndyrking 80 % (8 400 daa), forøvrig potet 20% (2 100 daa)
Andre forhold av spesiell betydning	11 000 daa eller 20 % av nedbørfeltet under marin grense. Utgjøres i stor grad av jordbruksareale. 8 bruk med gjødsellagre, 3 med silo. Ca halvparten av anleggene med mangler.

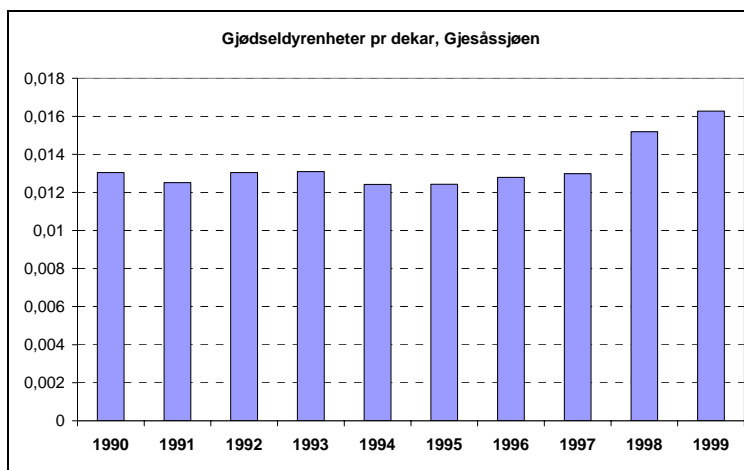
Kilde: Fylkesmannens miljøvernavdeling og landbruksavdeling.

Data for tiltak i nedbørfeltet til Gjesåssjøen er presentert ved hjelp av data for Åsnes kommune. Gjesåssjøens nedbørfelt er dominert av vårkorn på dyrka mark. På ca. 15 % av arealet dyrkes det poteter. Denne andelen har stort sett vært konstant siden 1990. Andelen vårkorn har også vært stabil i perioden 1990- 1999 og utgjør ca 85 % av totalarealet for 1999.

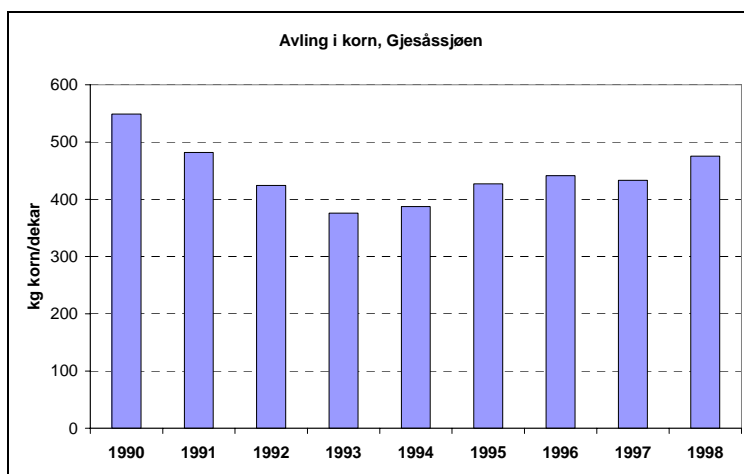


Figur 5.10 Vekstfordelingen i Åsnes kommune fra 1990 til 1999.

Antallet gjødseldyrenheter per dekar er lavt for nedbørfeltet til Gjesåssjøen. I 1999 var det 0,016 gjødseldyrenheter/daa. Dette utgjør en fosfortilførsel på 0,2 kg P/dekar og har liten betydning for fosfortilførselen til vassdraget.



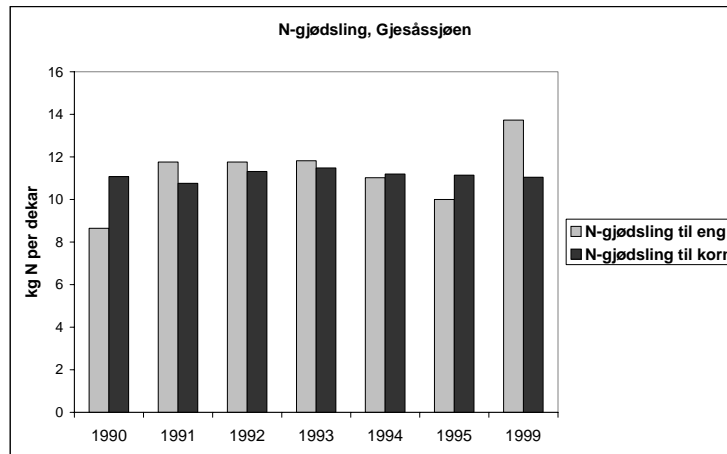
Figur 5.11 Antall gjødseldyrenheter/dekar i Åsnes kommune fra 1990 til 1999.



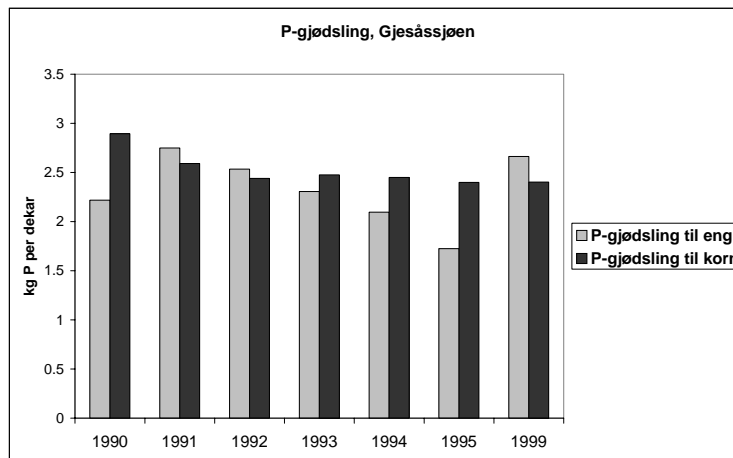
Figur 5.12 Avling i korn (kg/dekar) i Åsnes kommune fra 1990 til 1998.

Enkelte år med meget lave avlinger på grunn av for eksempel tørke, kan ha betydning for stofftapet. Avlingsdata for 1999 er ikke tilgjengelige fra Statens kornforretning på nåværende tidspunkt. Avlingsnivået i 1998 var noe høyere enn de siste seks årene. N-gjødslingen til korn ser ut til å ha holdt seg på stabilt nivå (ca. 11 kg N/dekar) i perioden 1990-1999. Det har vært en variasjon i N-gjødslingen til eng fra ca. 8,5 - 14 kg N/dekar, høyest i 1999. P-tilførselen til korn har gått noe ned i perioden fra nesten 3 kg P/dekar i 1990 til 2,5 kg

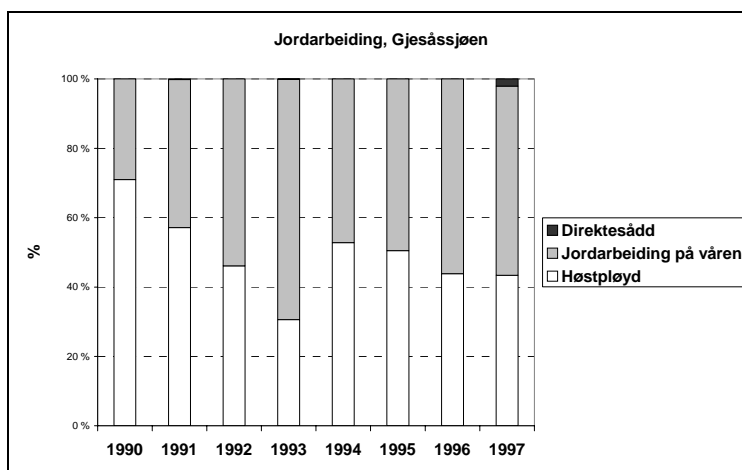
P/dekar i 1999. P-gjødslingen til eng er redusert i perioden fram til 1995, men har økt i 1999 til 2.5 kg P/da.



Figur 5.13 Gjødsling med mineralnitrogen (kg N/dekar) i Åsnes kommune fra 1990 til 1995 og i 1999.



Figur 5.14 Gjødsling med mineralfosfor (kg P/dekar) i Åsnes kommune fra 1990 til 1995 og i 1999.



Figur 5.15 Jordarbeiding i Åsnes kommune fra 1990 til 1997.

Arealet som blir høstpløyd har gått ned fra ca 70 % av nedbørfeltet i 1990 til ca 40 % i 1997. Det er ikke data tilgjengelig etter 1997. Data om jordbruksdrift er hentet fra Søknad om produksjonstilskudd, Utvalgstillingen for landbruket og Jordbrukstillingen (SSB). I hovedsak består endringene i jordbruksdriften i Åsnes kommune i reduksjon i arealet med høstpløying.

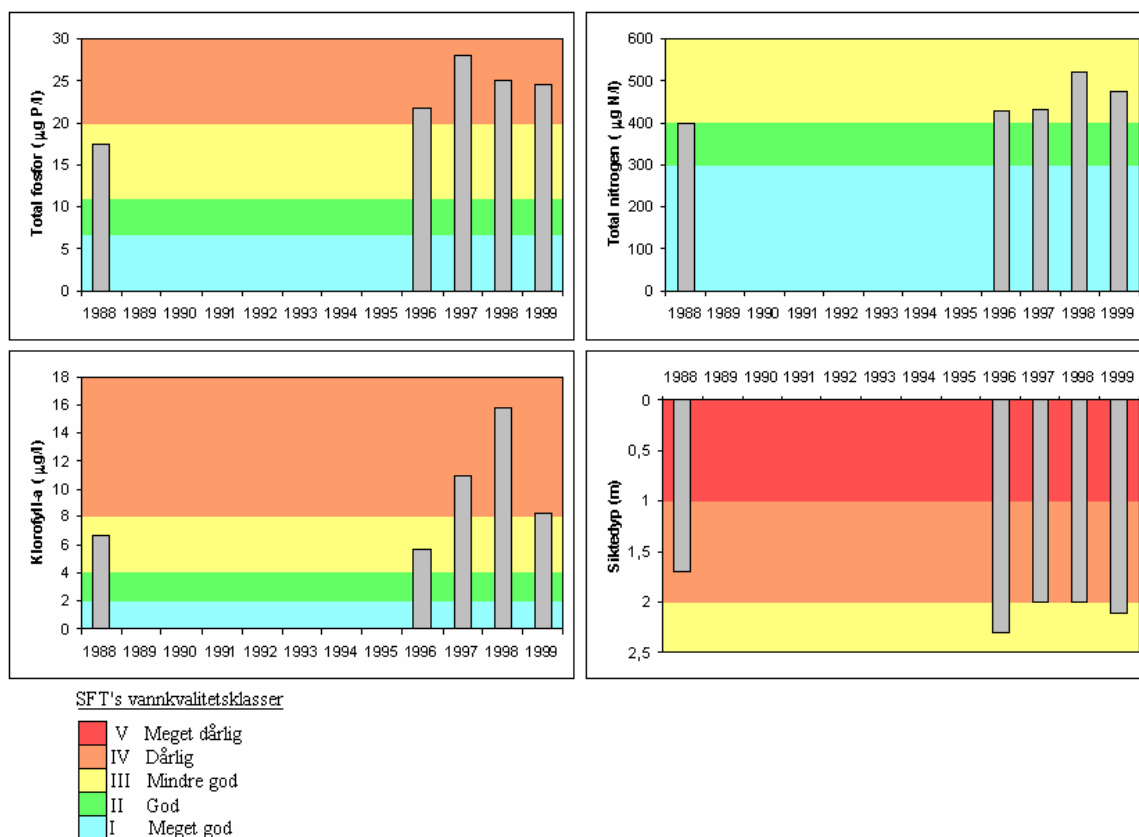
Ut fra eksisterende opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd og Utvalgstillingen for landbruket er det gjennomført redusert gjødsling med fosfor i Åsnes kommune og redusert høstpløying Figur 5.15.

5.2.2 Vannkvalitet i resipienten Gjesåssjøen

Gjesåssjøen er overvåket kun i 5 år. I 1988 inngikk den i det landsomfattende eutrofieringsprosjektet.

Næringssaltparametrene og klorofyllverdiene viser at vannforekomsten befinner seg i tilstandsklasse IV. Nitrat utgjør kun 2-5% av totalnitrogenverdiene, noe som indikerer en meget høy organisk andel (algebiomasse). Nitrat er tilnærmet fraværende fra vannmassen allerede da prøvetakingssesongen starter 9. juni 1998, noe som er uheldig med tanke på blågrønnalgeutvikling. Siktedyptet er lavt til å ha såpass beskjedne klorofyllverdier i 1996 og 1997. I 1998 og 99 er det her et bedre samsvar. Fargetall viser 44 mgPt/l i 1999, noe høyere enn i årene før. Turbiditet viser realt lave verdier 2,6 FTU i 98 og 99 (1,5 i 1997; 2,1 i 1996). pH ligger stabilt på ca 7,0 gjennom hele sesongen. Den 12 April 1999 ble det foretatt uttak av prøver på forskjellige dyp på slutten av vinterstagnasjonen. Disse viste oksygenverdier på ca 6 mg/l på maksimalt dyp (2,5 m), og heller ingen forhøyede næringssaltverdier mot dypet. Tilsvarende verdier er funnet i tidligere år. Ortofosfat ble imidlertid ikke undersøkt.

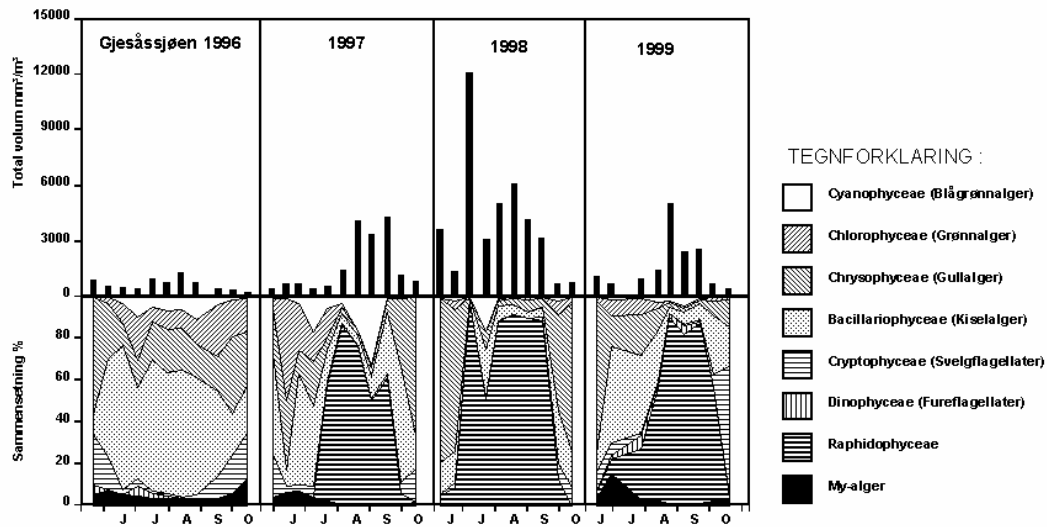
Gjesåssjøen har kun blitt overvåket noen få år, og det er derfor vanskelig å gi noen klare trekk ved vannkvalitetsutvikling. Med hensyn til algemengde, som er den viktigste responsparameteren, så det ut til å skje en økning fram til 1998, men et markert drop i 1999 viser at man trenger lengere måleserier for å kunne si noe sikkert om vannkvalitetens tidsutvikling.



Figur 5.16 Overgjødslingparametre for Gjesåssjøen, aritmetisk middel.

Biomasse og sammensetning i Gjesåssjøens planteplankton er gitt i Figur 5.17. Biomassen viser et forløp som er identisk med det som er vist i Figur 5.16 for klorofyll-a, en økning fram til 1998, og så en nedgang i 99.

Sammensetningen av planktonsamfunnet har vært nokså spesielt de 3 siste årene i det en art av Raphidophyceae, *Gonyostomum semen*, har dominert kraftig. Dette er en alge som har en østlig utbredelse som ofte slår til når humusholdige vann blir eutrofierte. I Gjesåssjøen har både algemengden og humusinnholdet øket fram til 1998. I 1996 og tidligere viste denne algen kun liten forekomst i Gjesåssjøen. *Gonyostomum* er en problemalge, idet den setter lukt på vannet, og kan fremkalle utslett ved bading. At en art viser dominans er også et tegn på at innsjøen er i økologisk ubalanse.



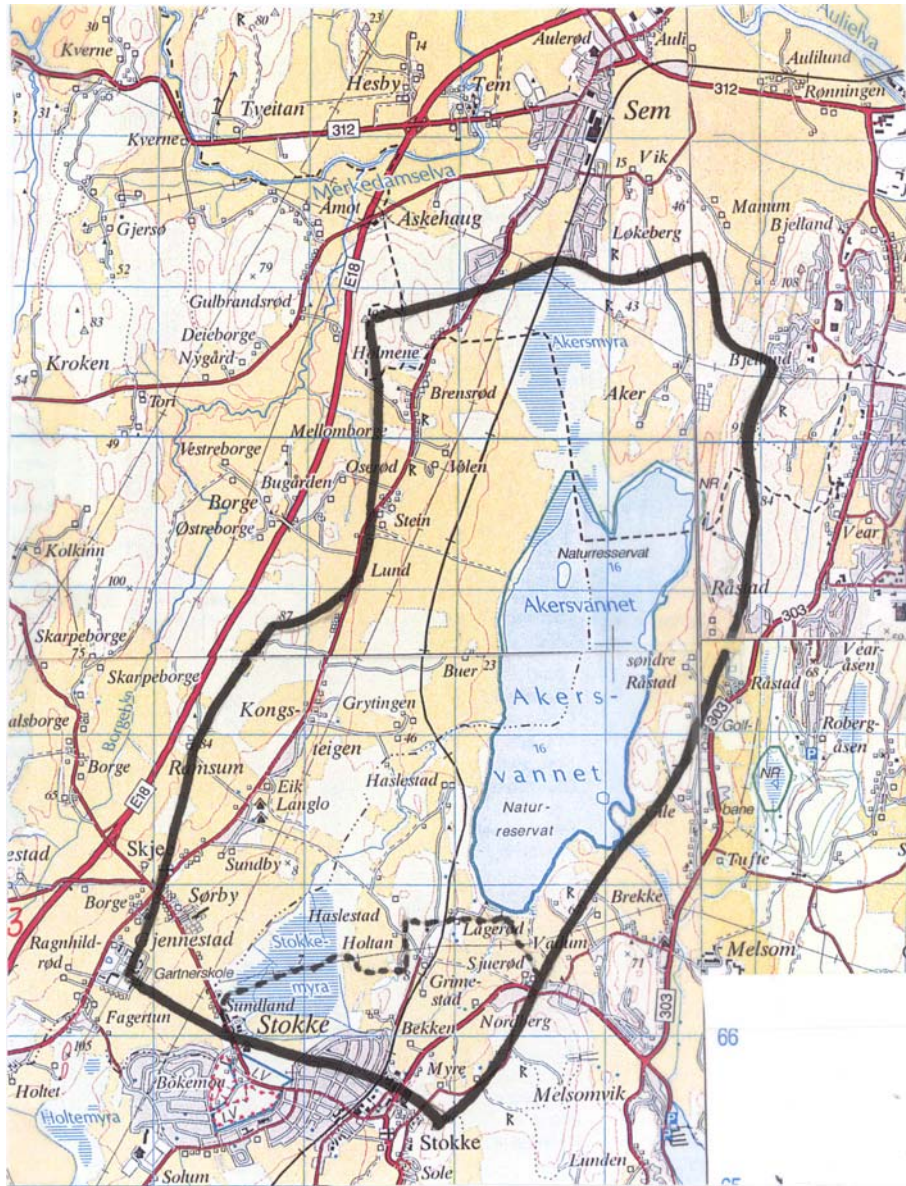
Figur 5.17 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplanktonet i Gjesåssjøen 1996, 1997, 1998 og 1999. Totalvolumet er gitt i $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$ våtvekt.

5.2.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

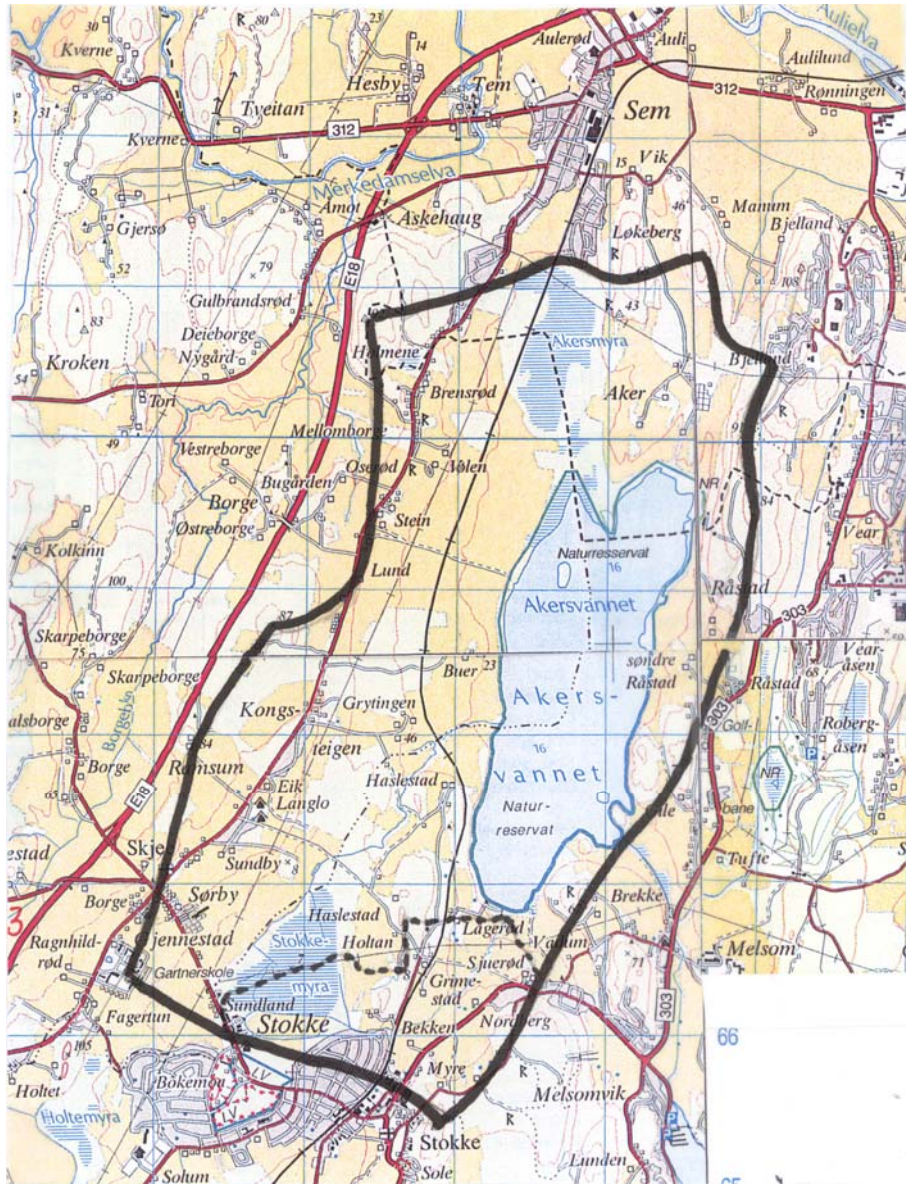
Det har skjedd lite endringer i landbruksaktiviteten i nedbørfeltet til Gjesåssjøen i overvåkingsperioden. Antall gjødseldyrenheter har gått noe opp de senere år, fosforgjødslingen har øket svakt det siste året. Det er ikke mulig å se noen endringer i vannkvaliteten som kan relateres direkte til endringer i landbruksaktiviteten eller grad av tiltaksgjennomføring.

5.3 Akersvannet i Vestfold, Stokke og Tønsberg kommuner

5.3.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring



Figur 5.18 viser Akersvannet med nedbørfelt på totalt 14,1 km².



Figur 5.18 Akersvannet med nedbørfelt.

Jordbruksproduksjonen i Akersvannets nedbørfelt er dominert av korn, se Tabell 5.3. Det er imidlertid fortsatt et betydelig husdyrhold i nedbørfeltet.

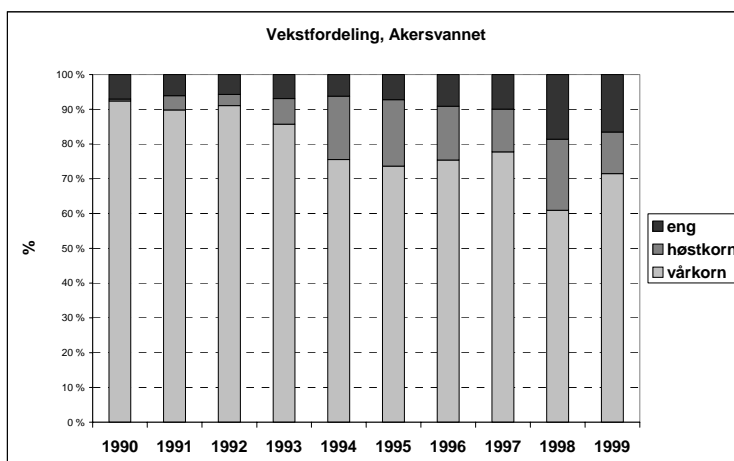
Tabell 5.3. Akersvannet: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Lokalitet	Akersvannet
Kommune	Stokke og Tønsberg
Fylke	Vestfold
Totalt nedbørfelt (daa), eksl. innsjø	14 105 daa
Innsjøoverflate (daa)	2 300 daa

Dyrka mark i nedbørfeltet (daa og %)	5 759 daa, 41 %
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Korndyrking 72 % (4 150 daa)
Andre forhold av spesiell betydning	Alt areal er under marin grense. En viss andel av dyrehold i nedbørfeltet (gris, høns, kalkuner, kyr). 48 % av jordbruksarealet har avrenning til en fangdam.

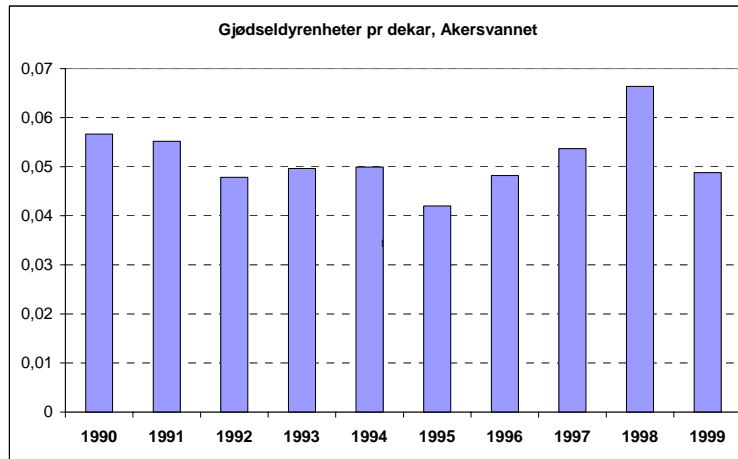
Kilde: Fylkesmannens miljøvernnavdeling og landbruksavdeling.

Driftsdata for nedbørfeltet er hentet fra gårdsbruk som ligger i selve nedbørfeltet. Nedbørfeltet til Akersvannet er dominert av korn. På ca. 70 % av arealet ble det dyrket vårkorn i 1999. Arealet med vårkorn utgjorde ca. 90 % i 1990. Høstkornarealet har økt fra 1993 og utgjør for 1999 ca. 10 % av arealet. Engarealet har også økt noe i perioden. Dette kan bidra til å redusere tap av næringsstoffer og erosjon i feltet.

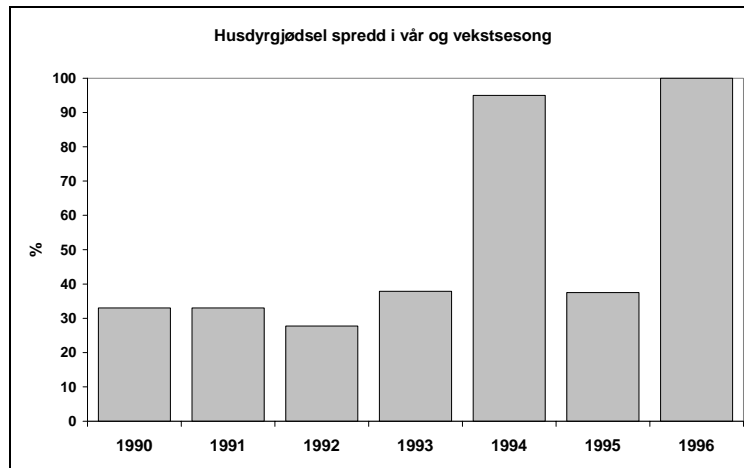


Figur 5.19 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1999.

Antallet gjødseldyrenheter ligger på ca. 0,05 gjødseldyrenheter/daa. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig fosfortilførsel på 0,7 kg/dekar. Antall dyr i 1999 var noe mindre enn de foregående to årene.

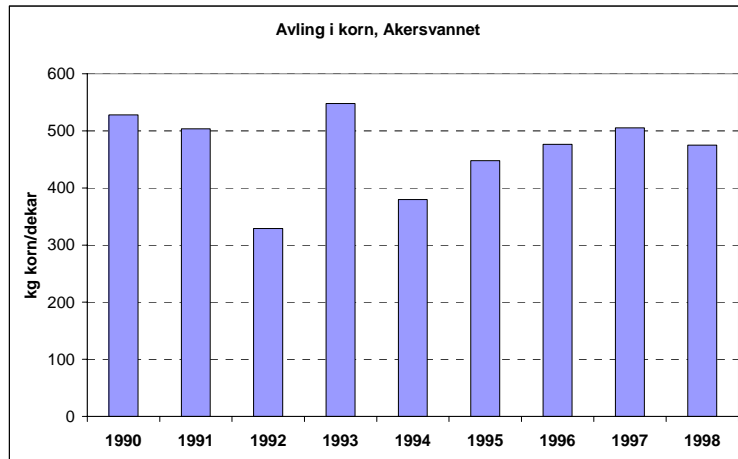


Figur 5.20 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1999.

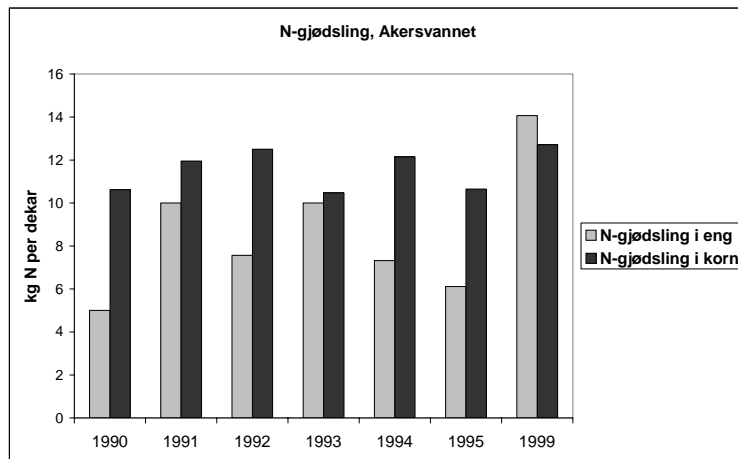


Figur 5.21 Spredning av husdyrgjødsel på vår og vekstsesong.

Det er stor variasjon i spredetidspunktet for husdyrgjødsel. Det ser ut til at en økende andel av husdyrgjødselen ble spredd på våren og i vekstsesongen. I 1996 ble det ikke spredd husdyrgjødsel på høsten, se Figur 5.21. Data etter 1996 er ikke tilgjengelig. Avlingene i korn viser noe årsvariasjon, se Figur 5.22. Tall for 1999 er ikke tilgjengelige.

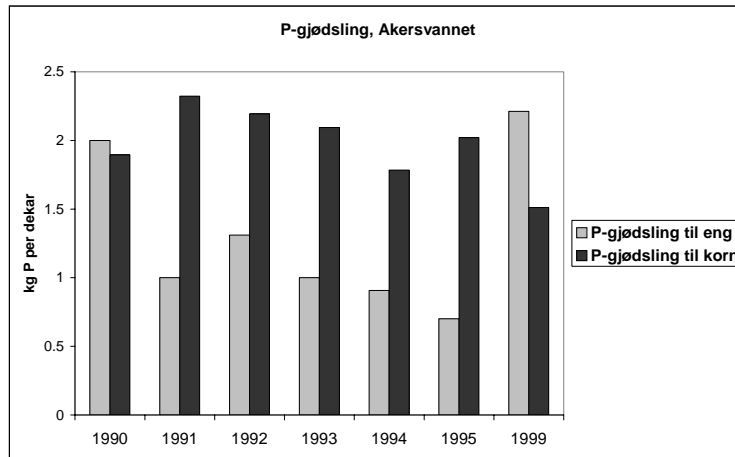


Figur 5.22 Avling i korn (kg/dekar) i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1998.



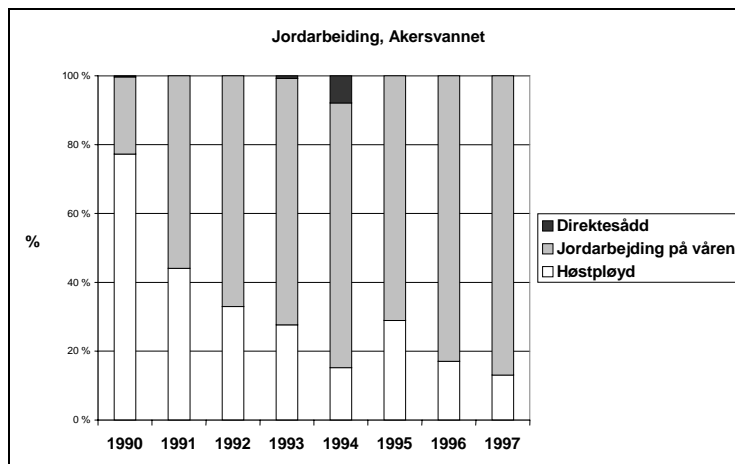
Figur 5.23 Gjødsling med mineralnitrogen (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1995 og i 1999.

Nitrogentilførselen har variert i perioden 1990-1995. Det er ikke noen klar trend. Data for 1996-1998 er ikke tilgjengelige. Det er en økning i N gjødslingen til både eng og korn i 1999. Fosfortilførselen til korn har gått noe ned i perioden. For eng er det i 1999 tilført betraktelig mer fosfor i mineralgjødsel enn tidligere (2,2 kgP/dekar). Økt bruk av mineralgjødsel kan sees i sammenheng med reduksjon i antallet av husdyr i 1999.



Figur 5.24 Gjødsling med mineralfosfor (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1995 og i 1999.

Jordarbeiding viser en nedadgående trend for høstpløying fram til 1997, data etter 1997 er ikke tilgjengelig.



Figur 5.25 Jordarbeiding i nedbørfeltet til Akersvannet fra 1990 til 1997.

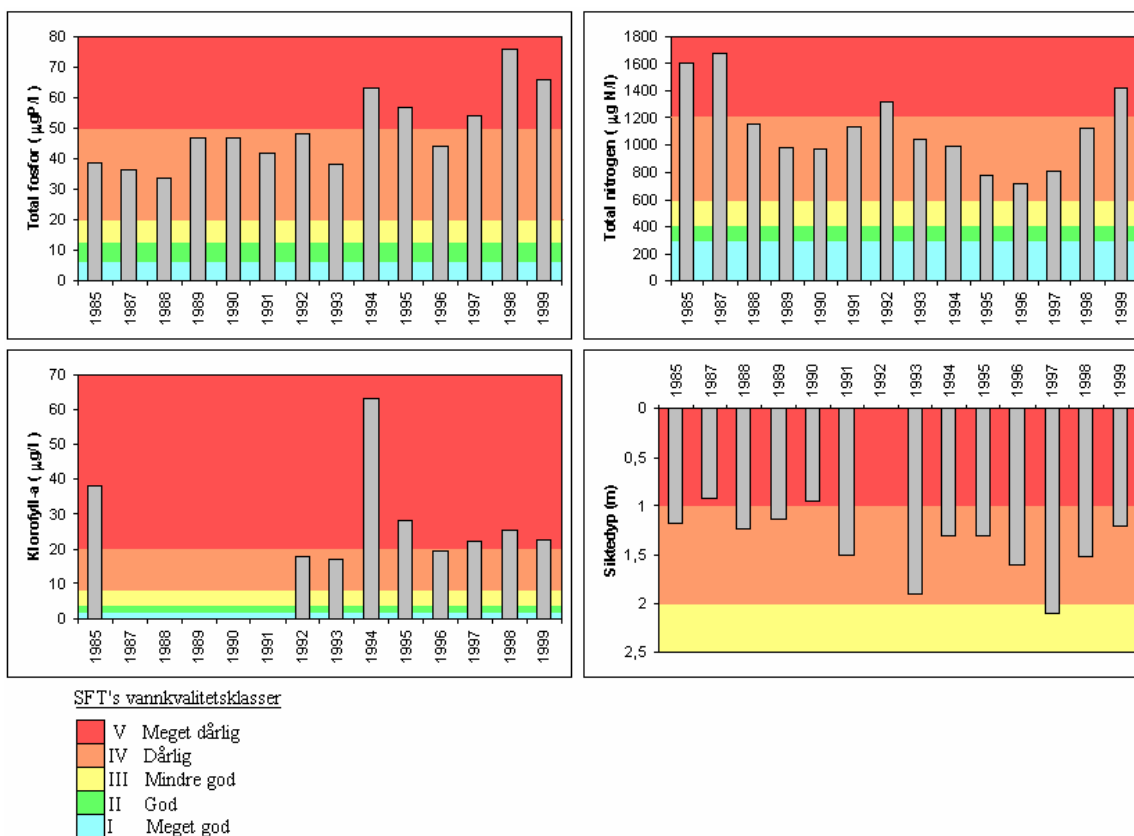
Ut fra eksisterende opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd og Utvalgstillingen for landbruket er det gjennomført tiltak i form av noe redusert P-gjødsling til eng og økt spredning av husdyrgjødsel på våren. Jordarbeidingen om høsten har også gått markant ned i løpet av 90-tallet Figur 5.25. Mindre høstpløyd jord vil redusere faren for tap av suspendert stoff og fosfor.

I forhold til næringsstofftilstanden i Akersvannet på sommeren (i måleperioden) kan spredning av husdyrgjødsel på våren eller i vekstsesongen føre til økte tap av næringsstoffer i måleperioden. Siden kornarealene dominerer i feltet og en derfor har mulighet til å molde ned gjødsla, antas dette å være et begrenset problem for Akersvannet. For å få den beste utnyttelse av næringsstoffene i planteproduksjon og minimalisering av totaltap av næringsstoffer på årsbasis må husdyrgjødsel spres på våren eller i vekstsesongen.

5.3.2 Vannkvalitet i resipienten Akersvannet

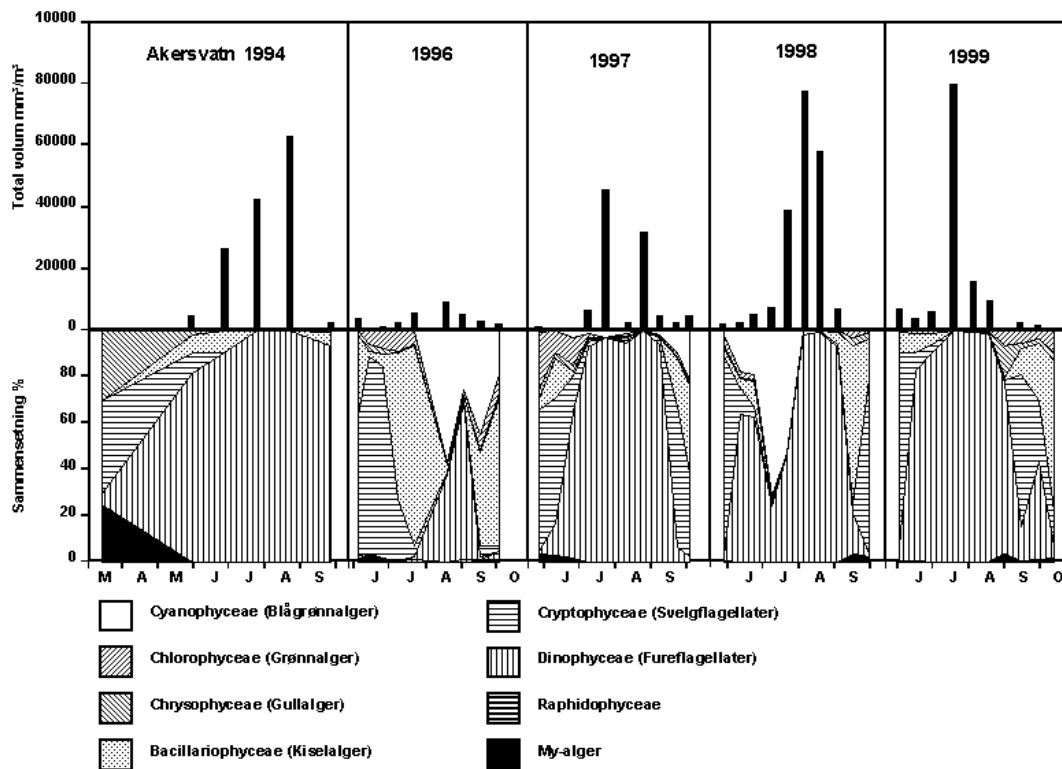
Vannkvaliteten er overvåket tilbake til 1985, om enn med litt forskjellige metoder (Eggstad og Bratli 1997). De første årene er det tatt prøver fra råvannsinntaket på 8-9 m. Etter å ha undersøkt et materiale med målinger for hver meter i vannsøylen (Skulberg 1998), viser det seg at en prøve på 8-9 m gir en klar underestimert i forhold til en blandprøve fra 0-6m. Dette skyldes at algene, som stort sett finnes i de øvre vannlag (epilimnion), der det finnes nok lys, binder svært mye av næringssaltene i organisk form sommerstid. De første årsmidlene vil derfor være underestimerte. Fra 1992 er det brukt samme metode. Figur 5.26 viser data fra 1992-99 for næringsalter, algemengde (klorofyll-a), og siktedyp.

Akersvannet befinner seg på vippen mellom tilstandsklasse IV og V, og da nærmere V (Meget dårlig vannkvalitet) i henhold til SFT's klassifiseringssystem. På bakgrunn av tall fra hele overvåkingsperioden ser det ut til å ha skjedd en økning i fosforkonsentrasjonen i innsjøen. Utviklingen i den resulterende algemengde er imidlertid uklar. Her kan ingen trend spores. Algemengden er jevnt over høy med enkelte høye topper. Med hensyn til konsentrasjon av total nitrogen er det også ingen klar utvikling. Det var en nedgang fram mot 1996, mens det deretter har vært en økning igjen. Det så ut til å være en bedring av siktedypet i innsjøen fram mot 1997, mens det deretter har vært en reduksjon av sikten i vannet igjen.



Figur 5.26 Overgjødslingsparametre i Akersvannet, middelveier i sommerhalvåret.

Plantep planktonsamfunnets biomasse og sammensetning er vist Figur 5.27. Planktonsamfunnet i Akersvannet har etter 1994 vært dominert av den storvokste fureflagellaten *Ceratium hirundinella*. Før dette var det sterk dominans av blågrønnalger. Disse siste utgjør enda betydelige andeler av plantep planktonbiomassen. Begge disse er lite egnet som mat for neste ledd i den akvatiske næringskjeden. I 1994 tok *Ceratium* helt overhånd og utkonkurrerte alle andre alger. Denne algen som er stor og piggete blir nærmest ikke spist av noen. Etter å ha utarmet vannmassene for nitrat, gikk hele biomassen til grunne midtsommers og råtnet ned. Vannmassene ble oksygenfrie og det oppstod massiv fiskedød. Akersvannet er helt klart i økologisk ubalanse, og man må kunne forvente store år-til-år variasjoner mht algeoppblomstringer, og "økologiske katastrofer" som i 1994 kan lett komme igjen gitt de rette værforholdene.



Figur 5.27 Algesamfunnets biomasse (algevolum) og sammensetning i Akersvannet for ulike år.

5.3.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

Akersvannet er sterkt forurensset. Forholdene synes stabilt dårlige. Mht tiltaksgjennomføring så har bruk av husdyrgjødsel gått noe ned, mens bruk av fosfor i mineralgjødsel har gått noe opp. Data om jordbearbeiding finnes ikke etter 1997.

5.4 Frøylandsvatn i Rogaland, Time og Klepp kommuner

5.4.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Nedbørfeltet til Frøylandsvannet strekker seg over tre kommuner og er totalt 55 km², se

Figur 5.28.



Figur 5.28 Frøylandsvatn med nedbørfelt.

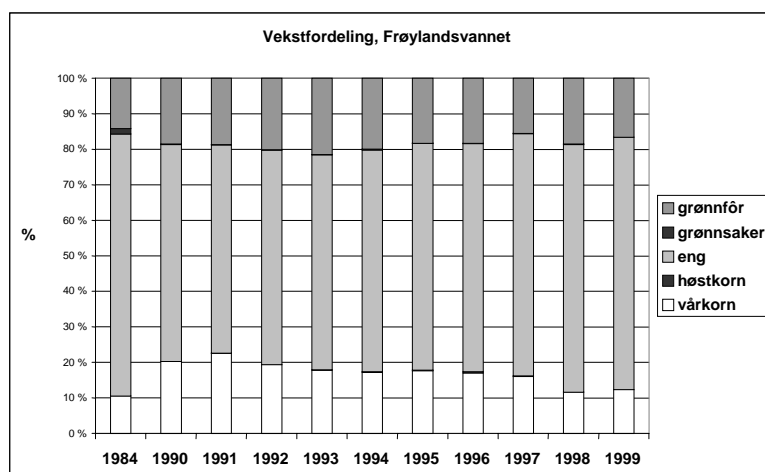
På tross av et så stort nedbørfelt er allikevel ca 50 % av nedbørfeltet fulldyrka se Tabell 5.4. Området er preget av husdyrhold og grasproduksjon, og med bare ca 10-15 % korn. Husdyrtettheten er høy. Tekniske anlegg er i god forfatning.

Tabell 5.4. Fakta om nedbørfelt, jordbruks- aktivitet og tiltak i Frøylands- vannets nedbørfelt.

Kommune	Gjesdal	Klepp	Time
Fylke	Rogaland	Rogaland	Rogaland
Totalt nedbørfelt (daa)	55 000		
Innsjøoverflate (daa)	4 950		
Jordbruksareal, fulldyrket (daa):	338	6 000	16 000
kulturbeite (daa):	3	700	11 000
Antall bruk:	2	38	98
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)		Husdyr Poteter, grønsaker Korn	90 % grovfor (eng/raigras) 10 % korn

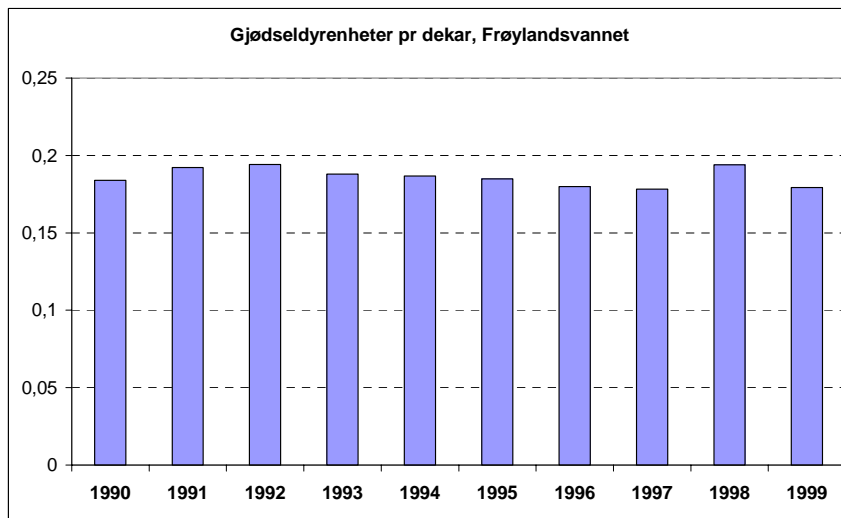
Kilde: Fylkesmannens miljøvernnavdeling og landbruksavdeling.

Data om tiltak i nedbørfeltet til Frøylandsvatn er presentert som data for Time og Klepp kommuner. Time og Klepp kommuner er dominert av engdyrking på dyrka mark. Variasjonen i vekstfordeling har vært liten. Det har dog vært en liten nedgang i arealet med vårkorn, fra ca 25% i 1990 til ca 15% i 1999.

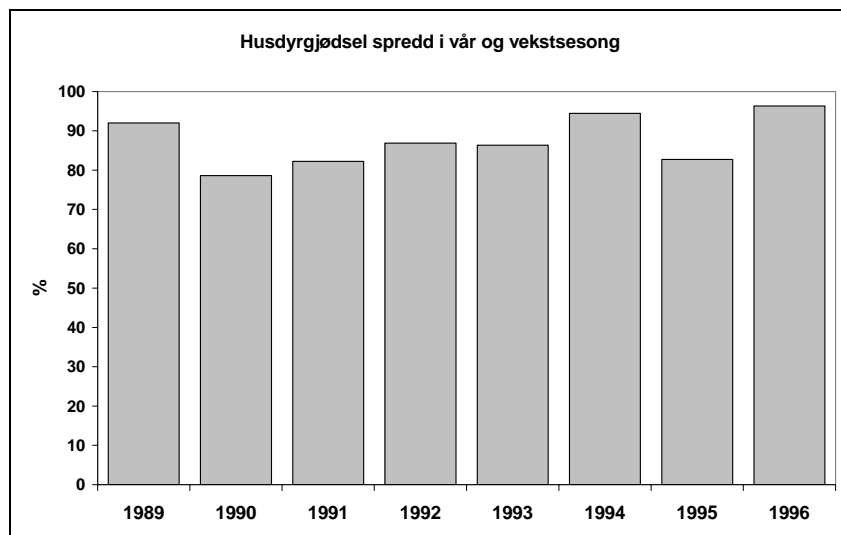


Figur 5.29 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Frøylandsvannet i perioden 1984 til 1999.

Antallet av gjødseldyrenheter/daa ligger på ca. 0,2 gjødseldyrenheter/daa som er like oppunder maksimalgrensen på 0,25, se Figur 5.30.

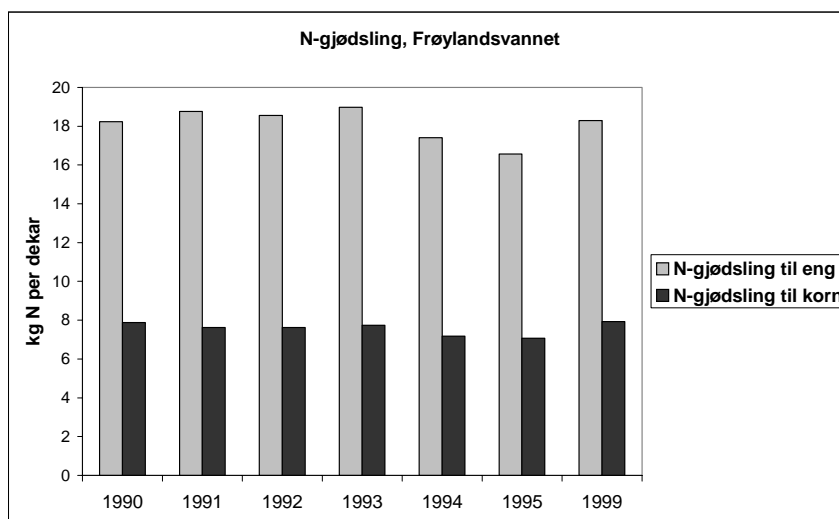


Figur 5.30 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Frøylandsvannet fra 1990 til 1999.



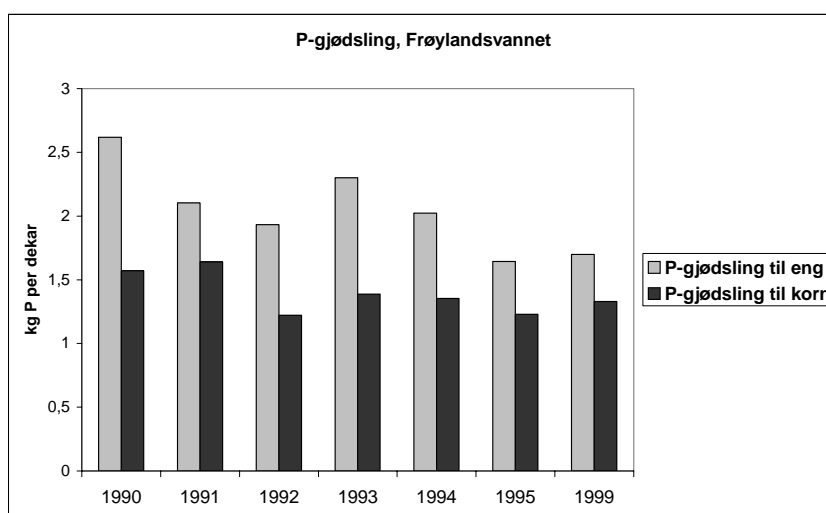
Figur 5.31 Spredning av husdyrgjødsel på vår og vekstsesong i Frøylandsvannets nedbørfelt.

En relativt stabil og høy andel av husdyrgjødselen blir spredt på våren og i vekstsesongen, se Figur 5.31. For 1998 er 98 % spredt om våren og i vekstsesongen, noe som er historisk høyt (opplysning fra de lokale landbruksmyndigheter). For 1999 har vi ingen data om dette.



Figur 5.32 Gjødsling med mineralnitrogen (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Frøylandsvannet fra 1990-95 og i 1999.

Nitrogengjødslingen til korn har vært relativt stabil i perioden 1990-99, mens den til eng er noe redusert, se Figur 5.32. For fosforgjødslingen har det variert noe mer fra år til år, men med en viss nedgang i gjødslingsmengder, i alle fall gjødsling til korn, se Figur 5.33.



Figur 5.33 Gjødsling med mineralfosfor (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Frøylandsvannet fra 1990-95 og i 1999.

Bare ca. 10% av totalt jordbruksareal i Time og Klepp kommuner ble jordbearbeidet i 1997 og aktiviteten vil derfor ikke ha betydelig innvirkning på tap av suspendert stoff til innsjøen. Det aller meste av jordbearbeidingen skjer fortsatt om våren i følge opplysninger fra de lokale landbrukskontorer.

Ut fra eksisterende opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd og Utvalgstelling for landbruket er det gjennomført tiltak i form av noe redusert P-gjødsling til eng og korn, og noe økt spredning av husdyrgjødsel på våren. Antall gjødseldyrenheter per dekar er også gått noe ned i overvåkingsperioden.

5.4.2 Vannkvalitet i resipienten Frøylandsvatn

SFT's nøkkelparametre mht. eutrofiering (overgjødning) er vist i Figur 5.34

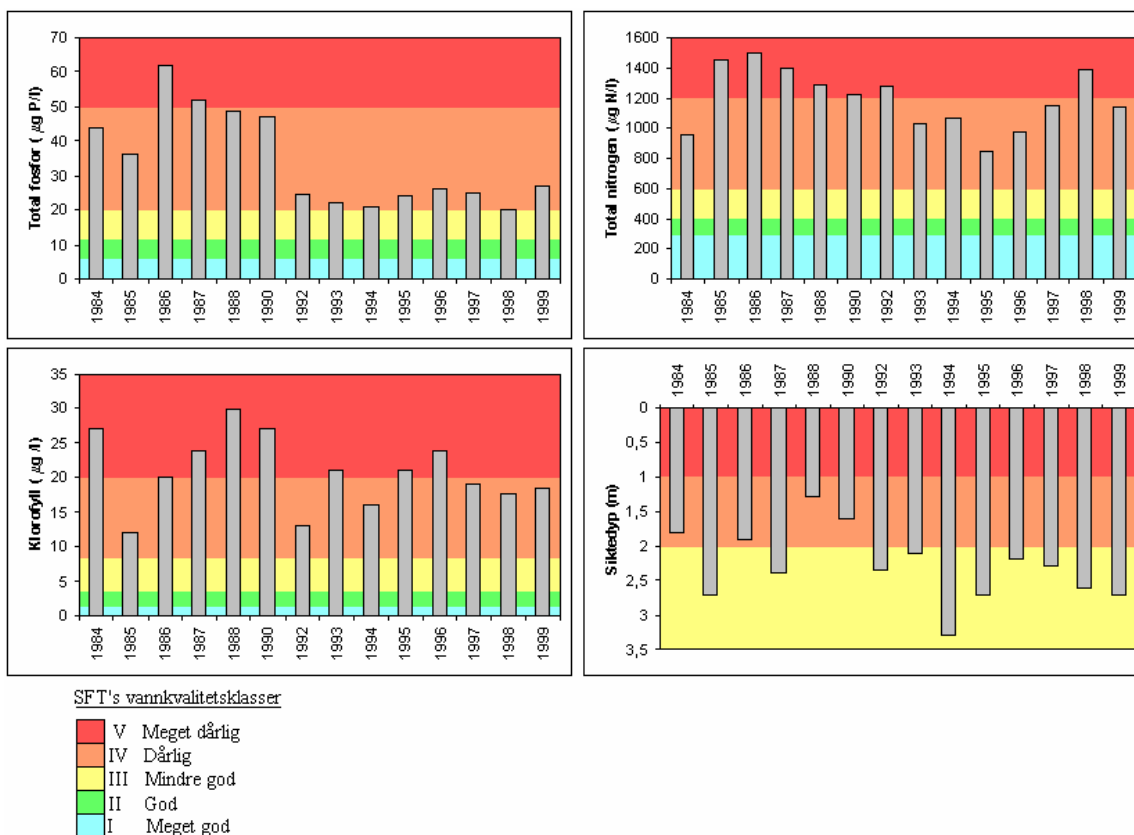
Tiltaksgjennomføringen har delvis gitt seg utslag i en redusert overgjødning sett over endel år. For totalfosfor er det en forholdsvis klar nedadgående trend som er signifikant på 1 % nivå. Det ser ut til å være en nedadgående trend også for nitrogenkonsentrasjon, men denne er ikke signifikant.

For responsparameterne klorofyll-a (algemengde) og siktedyp har det ikke vært noen bedring.

Frøylandsvannet har store grunne partier og er sterkt vindpåvirket. Dette medfører at en stor del av innsjøen er under sirkulasjon også midt i produksjonssesongen. Algene er derfor begrenset av både fosfor og lystilgang. Blågrønnalger, også med giftproduksjon, har dominert innsjøen i mange år.

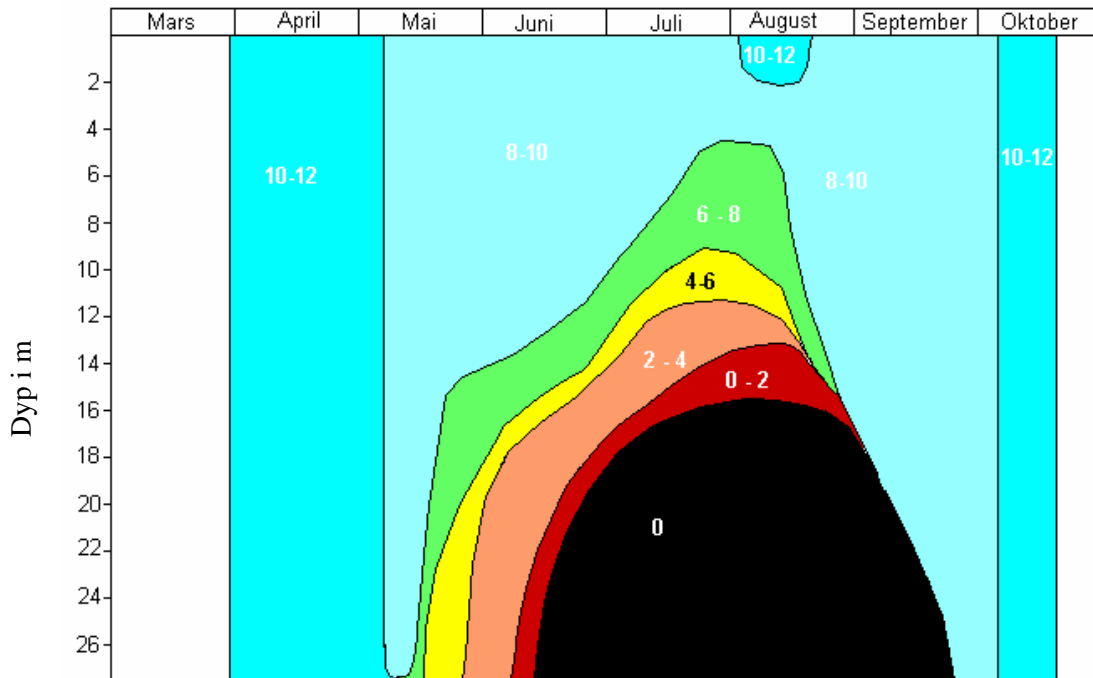
Frøylandsvannet er en "vanskelig" innsjø som pga. høy pH lekker algetilgjengelig fosfat fra strandsedimentene. Dertil kommer en vindindusert resuspensjon av grunntvannssedimenter. I tillegg skjer det intern gjødning fra dypvannssedimenter under stagnasjonsperioder som følge av fullstendig oksygenvinn, reduksjon av 3-verdig jern og frigivelse av ortofosfat. Interngjødning av fosfor, som tidligere har betydd mer enn de eksterne tilførslerne i produksjonssesongen, gjør det derfor vanskelig å se sammenhenger mellom reduserte tilførsler og forbedret vannkvalitet (Bratli 1992). Effekten av tiltak kan derfor bli forsinket når de eksterne tilførslerne (fra nedbørfeltet) reduseres. Det kan se ut som om en må komme under et visst nivå i tilførslerne slik at en får "slått av" selvgjødningen før en kan forvente de helt store effektene mhp. reduksjon av algemengde. Sommeren 99 var pH 9.33 i juli og 9.21 i august noe som er høyt nok for å betinge frigivelse av fosfor fra grunntvannssedimenter.

Fosformengden er redusert fra tilstandklasse IV-V til klasse III-IV. Nitrogen og klorofyll ligger i klasse IV-V. Siktedypet er i klasse III-IV. Totalt sett kan en si at innsjøen befinner seg i klasse IV.



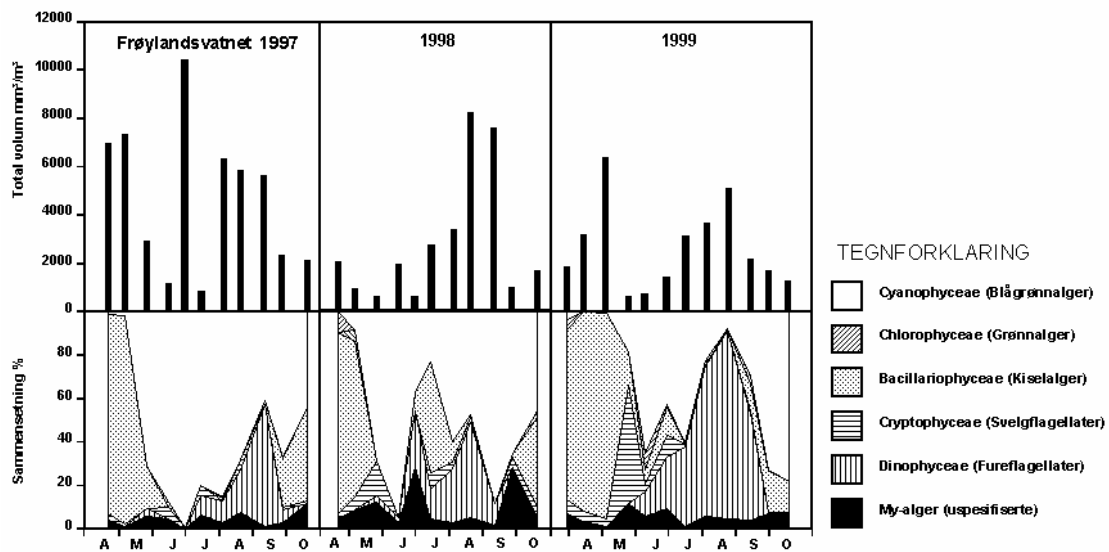
Figur 5.34 Overgjødslingsparametre fra Frøylandlandsvatn

I Figur 5.35 er det fremstilt oksygenkonsentrasjon ved ulike dyp utover sommeren 1999. Store deler av sommeren blir det oksygenfritt i bunnvannet. I første halvdel av august er omtrent halve vannsøylen oksygenfri. I denne perioden med totalt oksygenvinn lekker det betydelige mengder ortofosfat ut fra sedimentet. Midtsommers vil det være vanskelig for fisk å leve dypere enn 10-12 m. Det er klart at så lenge slike forhold råder, vil synlig forbedring mht reduksjon i algemengde la vente på seg. Innsjøen er klart i økologisk ubalanse.



Figur 5.35 Oksygenkonsentrasjon (mg/l) i Frøylandsvatn 1999.

Planteplanktonsamfunnets biomasse og sammensetning for de tre siste år er gitt i Figur 5.36. Det kan se ut som om det har vært en viss nedgang i biomasse de 3 siste åra, men denne tendens ses ikke i klorofyllverdiene, som også er et mål for algebiomasse. Da det har vært forskjellige personer som har talt algene de ulike år, er det tvilsomt om det har vært noen reell nedgang. I nedre del av panelet i figuren ses det at blågrønnalger dominerer biomassen det meste av sommeren. Disse har ved flere anledninger vært vist å være giftproduserende. Planteplanktonets biomasse og sammensetning viser klart at Frøylandsvannet er kraftig overgjødslet og i økologisk ubalanse.



Figur 5.36 Algesamfunnets biomasse (algevolum) og sammensetning i Frøylandsvatn for årene 1997-1999.

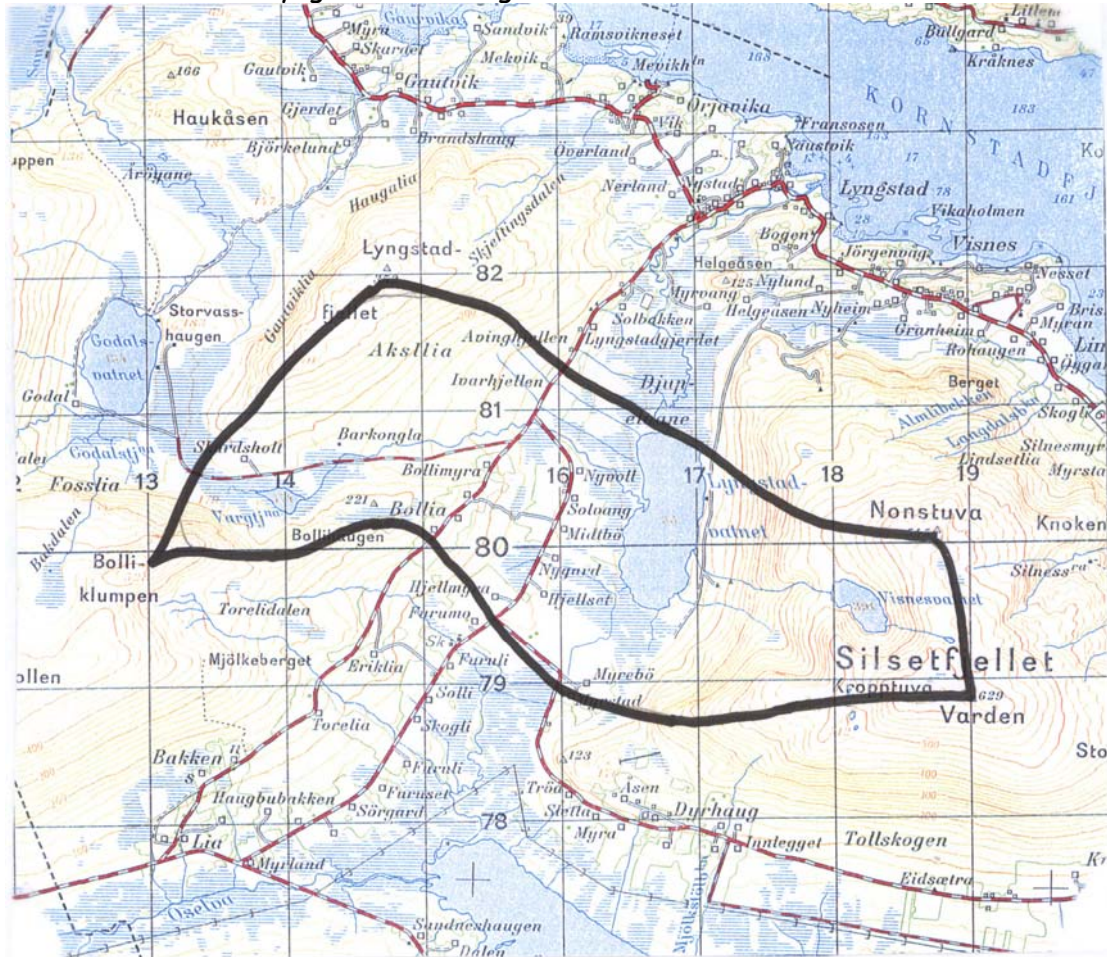
5.4.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

Både vannkjemi og planteplankton viser at Frøylandsvatn er kraftig overgjødset. Situasjonen er stabilt dårlig, til tross for at det kan spores en viss nedgang i fosforkonsentrasjonen fra 1980-tallet til 90-tallet. Det er fortsatt nok fosfor tilstede til å gi maksimal algeproduksjon. Hvis fosfortilførselene reduseres ytterligere, vil de interne gjødslingsmekanismene med tiden kunne "slås av", hvorefter man kan forvente en tydelig bedring. Det har vært liten endring mht tiltaksgjennomføring de siste årene, noe som rimer med at det ikke har skjedd noen reduksjon i responsparameterne.

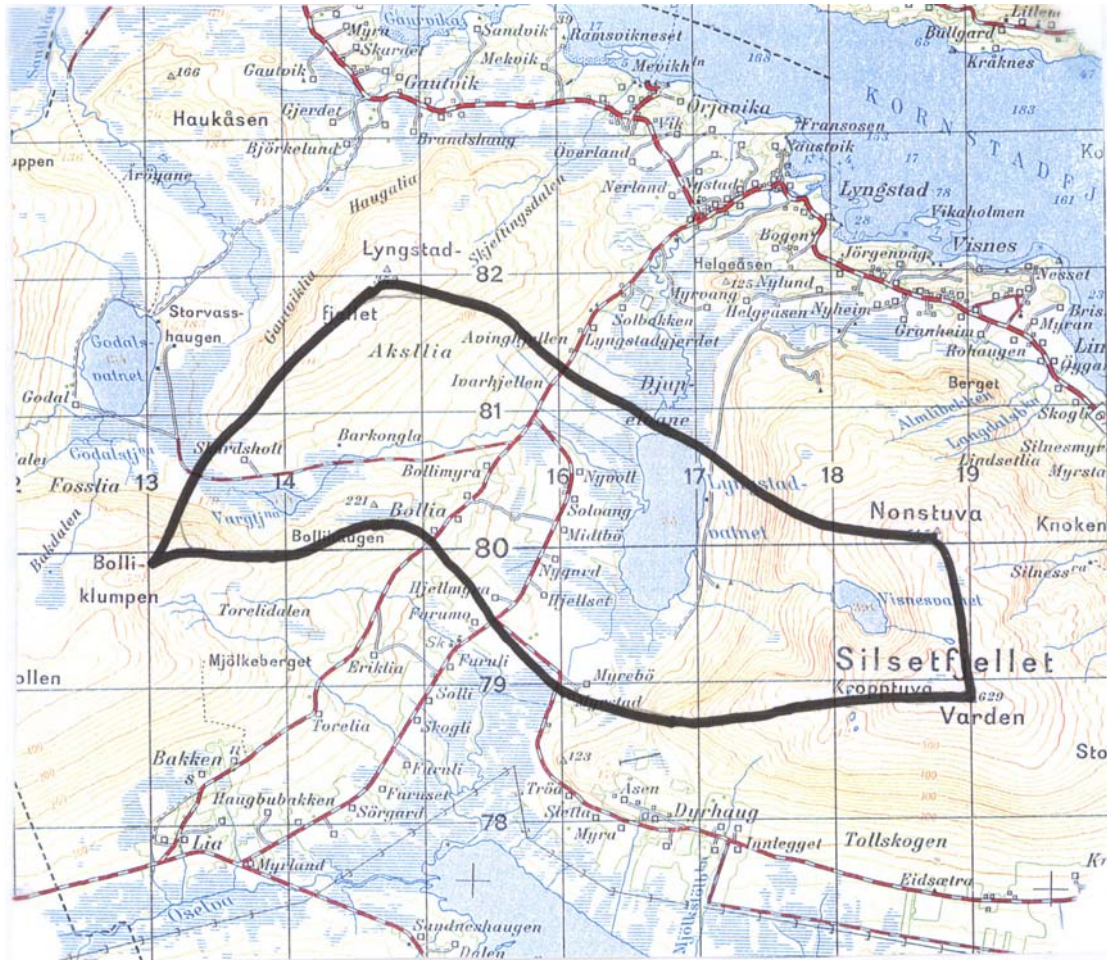
5.5 Lyngstadvannet i Møre og Romsdal, Eide kommune

5.5.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Lyngstadvatnet og dets nedbørfelt er vist i



Figur 5.37. Nedbørfeltet er på 8,9 km², og mange av de på kartet anviste myrene er drenert og dyrket opp.



Figur 5.37 Lyngstadvannet med nedbørfelt.

Gjennomføringsgraden for sentrale tiltak innen gjødselhåndtering og tekniske anlegg har vært relativt god. Fortsatt gjenstår noen få gjødselkjellere å utbedre.

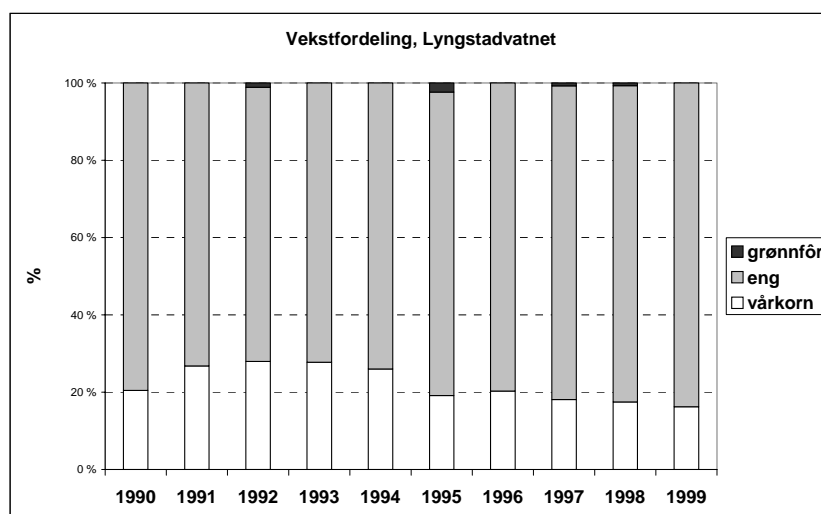
Tabell 5.5. Lyngstadvannet: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Eide
Fylke	Møre og Romsdal
Totalt nedbørfelt (daa)	8 900 daa (eksl. vannareal)
Innsjøoverflate (daa)	600 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	1 870 daa, 21 %

Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Mest grasproduksjon, litt korn
Andre forhold av spesiell betydning	Ca. 10 % av arealet er under marin grense (50m). Stor andel av dyrehold i nedbørfeltet.

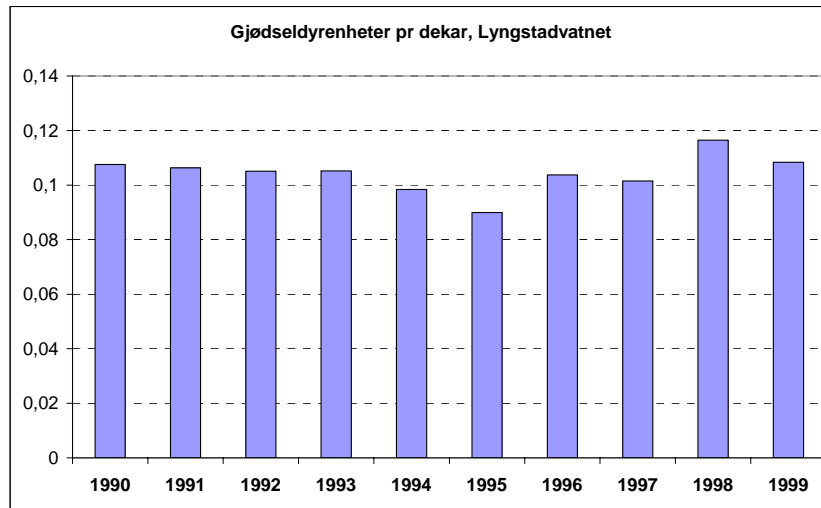
Kilde: Fylkesmannens miljøvernavdeling og landbruksavdeling.

Data for jordbruksdrift er hentet fra gårdsbruk i nedbørfeltet til Lyngstadvatn. Nedbørfeltet til Lyngstadvatnet er dominert av engdyrking på dyrka mark. På ca. 20 % av arealet dyrkes det vårkorn. Denne andelen har stort sett vært konstant siden 1990.

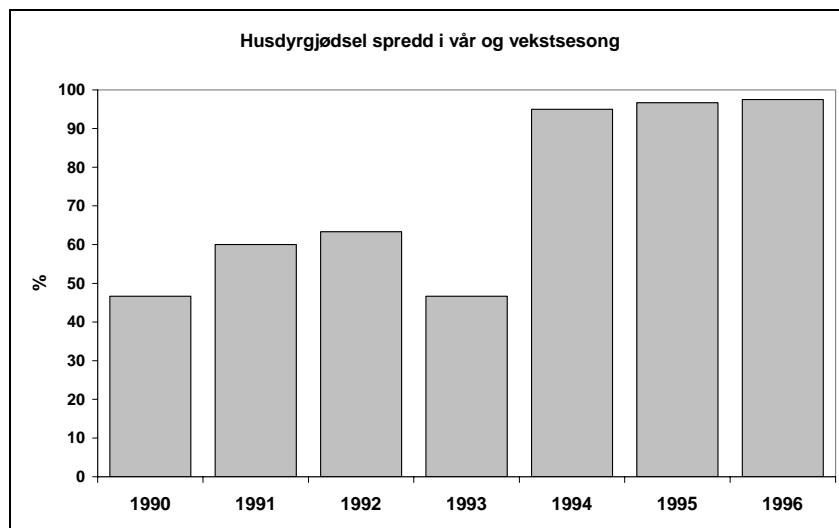


Figur 5.38 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Lyngstadvatnet fra 1990 til 1999.

Antallet av gjødseldyrenheter/daa ligger for perioden litt under halvparten av grensen for spredeareal (0,25 gjødseldyrenheter/daa). Det har vært en liten økning i antall dyr de siste år. I 1999 var det noe mindre dyr i nedbørfeltet enn året før, ca 0,11 gjødseldyrenheter per dekar som tilsvarer 1,54 kg P/ dekar.

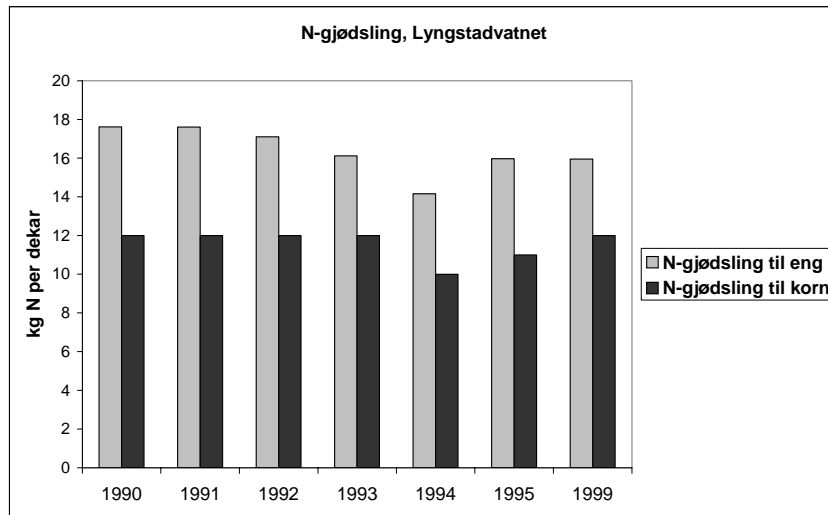


Figur 5.39 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Lyngstadvatnet fra 1990 til 1999.

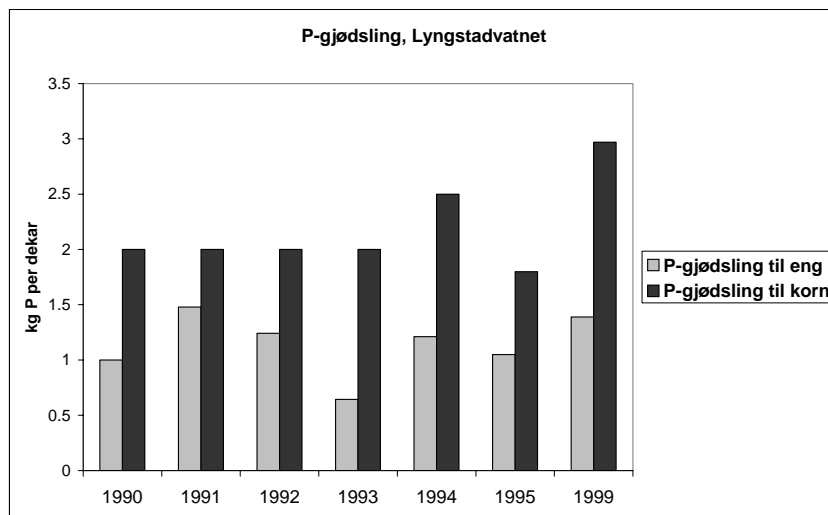


Figur 5.40 Spredning av husdyrgjødsel på våren og i vekstsesongen.

Det har vært en økning i spredning av husdyrgjødsel på våren og i vekstsesongen i perioden 1990-1996. Bedre utnyttelse av husdyrgjødsel har gitt anledning til redusert tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel til både eng og korn se Figur 5.41. Nivået på N gjødslingen i 1999 er på nivå med 1995. Fosfortilførselen er derimot ikke redusert i perioden, men varierer noe fra år til år. P i mineralgjødslingen til korn i 1999 (3 kg P/dekar) ligger i øvre del av tilførsel som anbefales til korn, i tillegg kommer husdyrgjødsel. Data for gjødsling er ikke tilgjengelig for årene 1996 til 1998.

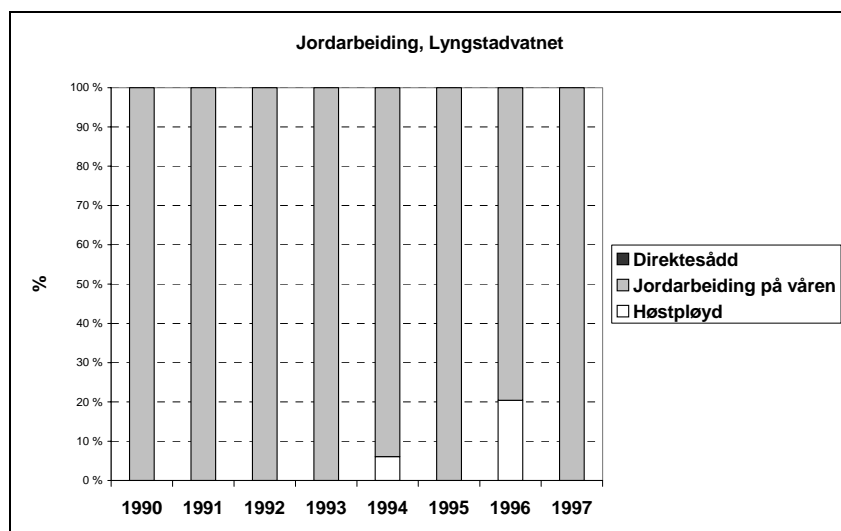


Figur 5.41 Gjødsling med mineralnitrogen (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Lyngstadvatnet fra 1990 til 1995 og i 1999.



Figur 5.42 Gjødsling med mineralfosfor (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Lyngstadvatnet fra 1990 til 1995 og i 1999.

I nedbørfeltet til Lyngstadvatnet har stort sett all jordarbeiding skjedd på våren fram til 1997. Data etter 1997 er ikke tilgjengelige.



Figur 5.43 Jordarbeiding i nedbørfeltet til Lyngstadvatnet fra 1990 til 1997.

Ut fra eksisterende opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd, Utvalgstellingen for landbruket og Jordbrukstelingen (SSB) ser det ut til å være gjennomført tiltak i form av økt spredning av husdyrgjødsel på begynnelsen av 90-tallet. Det er en liten reduksjon i N-gjødsling til eng i forhold til 1990, på tross av en svak økning av husdyrtallet. For fosfor har tilførselen av mineralgjødsel økt fra 1995 til 1999.

5.5.2 Vannkvalitet i resipienten Lyngstadvatn

Vannkvaliteten i Lyngstadvatn har kun vært overvåket i 5 år, fulle prøveserier er det bare for 4 år. Resultatene for SFT's nøkkelparametre mht. eutrofiering (overgjødsling) er gitt i Figur 5.44. Lyngstadvatn er den minst forurensede av de 8 innsjøene som inngår i programmet. Når alle relevante parametre vurderes, plasseres den i vannkvalitetsklasse III "Mindre god".

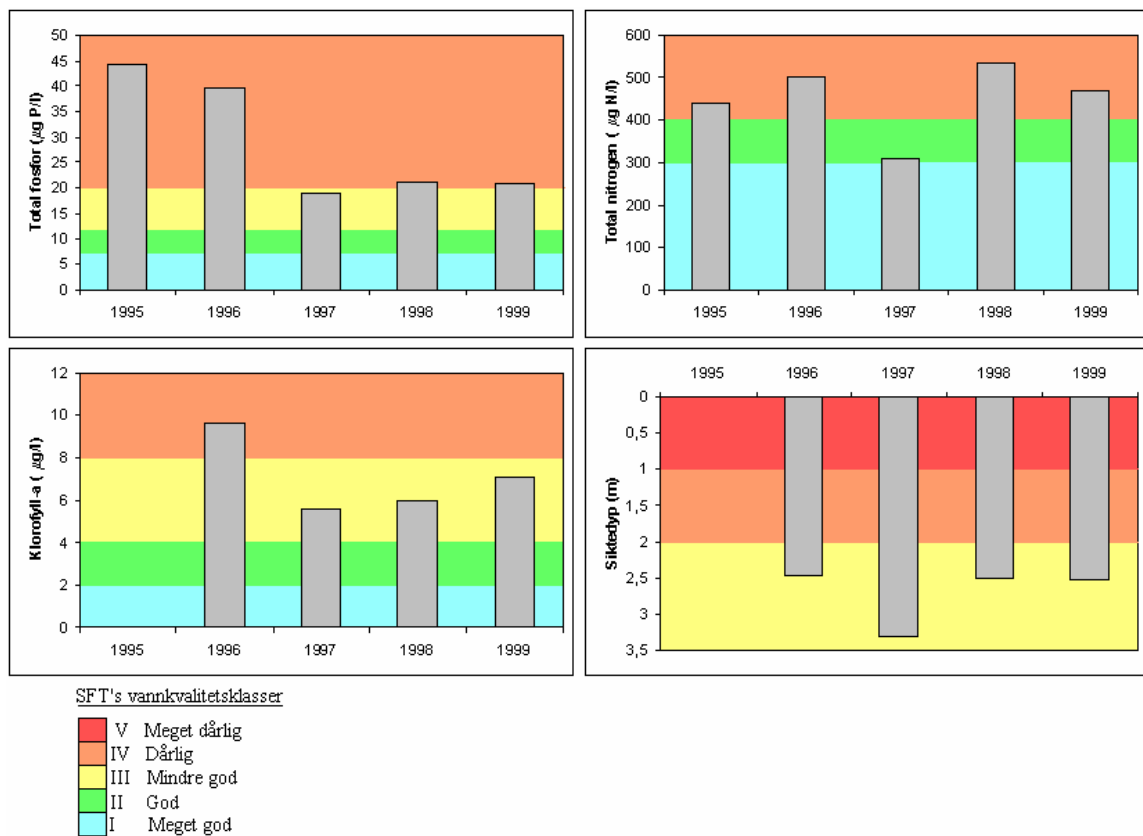
Fosforverdiene i 1995 og 96 lå på rundt 40 $\mu\text{g/l}$, mens de etter 1997 har ligget rundt 20 $\mu\text{g P/l}$. Responsparameteren klorofyll-a (algemengde) viste et tilsvarende drop fra 1996 til 1997, men klorofyllverdiene har steget noe igjen etter dette. Det finnes ikke klorofyllverdier fra 1995. For nitrogen og siktedyp er det heller ikke observert noen klare utviklingstrender

Siste år går nitratinnholdet klart ned midt på sommeren til under deteksjonsnivå på 10 $\mu\text{gN/l}$. Dette begünstiger fremvekst av nitrogenfikserende blågrønnalger.

Algeprøvene for 1999 kom imidlertid bort under forsendelsen, slik at det ikke eksisterer noen algeanalyser fra dette året.

Fargetallet er noe høyt, 54 mg Pt/l i 1999 mot 48 mg Pt/l i 1998. Vannet er altså klart humøst og har svakt, brunt myrvannspreg. Det synes å skje en økning av farge i mange innsjøer for tiden, noe som er observert i de fleste JOVÅ-innsjøene gjennom hele overvåkingsperioden. Dette er en generell trend som observeres i svært mange vannforekomster over hele landet. Det milde klimaet med mye nedbør fører til økt utvasking av humus fra nedbørfeltene.

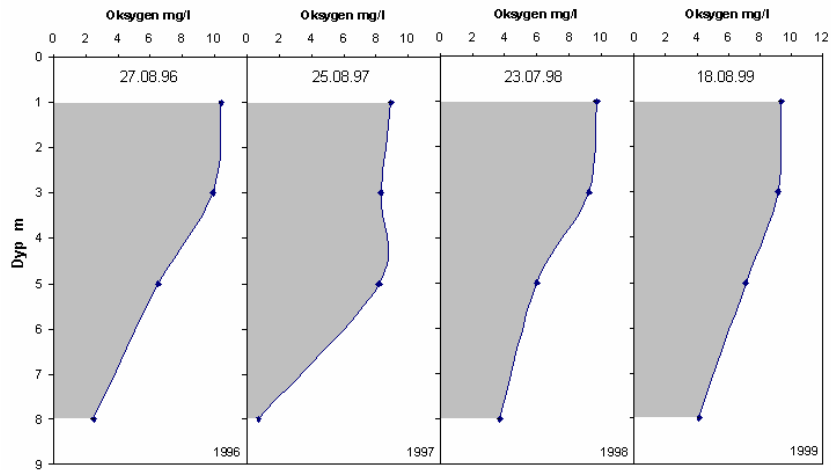
Turbiditeten er forholdsvis lav, og lå i 1999 på 0.9 FTU i middel, mot 0.7 FTU i 1998. pH ligger omkring 7,0 gjennom hele sesongen. Disse verdiene avviker lite i forhold til tidligere års verdier.



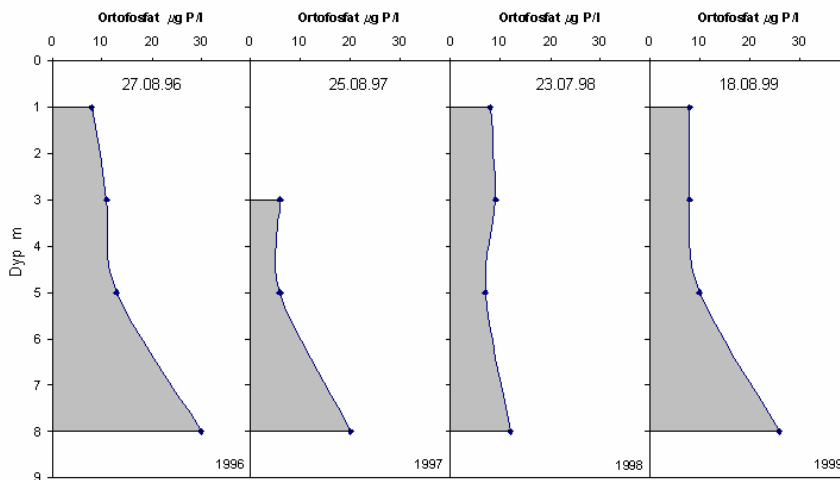
Figur 5.44 Overgjødslingparametre for Lyngstadvannet, aritmetisk middel.

På slutten av stagnasjonsperioden om sommeren ble det tatt vannprøver i forskjellige dyp fra overflaten og til bunnen. Figur 5.45 og Figur 5.46 viser hhv. oksygen- og ortofosfatkonsentrasjonen i ulike dyp ved slutten av sommerstagnasjonsperioden hvert år. Det skjer et klart oksygenavtak mot dypet, men kon-

sentrasjonen blir aldri null, slik som tilfellet var med Frøylandsvannet. Konsentrasjonsøkningen av ortofosfat mot dypet var bare moderat, og kan forklares ved akkumulering fra sedimenterende materiale. Noen utløsning fra sedimentet (indre gjødsling) skjer ikke ved så høye oksygenkonsentrasjoner.

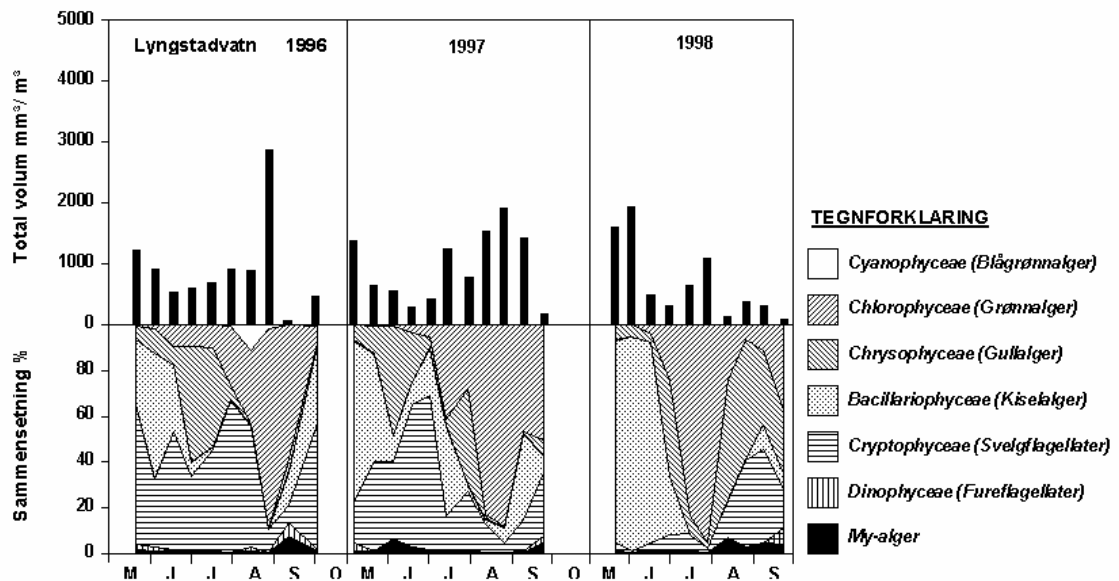


Figur 5.45 Oksygenkonsentrasjon i Lyngstadvatn ved slutten av sommerstagnasjonen i ulike år.



Figur 5.46 Ortofosfat i Lyngstadvatn ved slutten av sommerstagnasjonen i ulike år.

Plantep planktonsamfunnets biomasse og sammensetning for 1996, 97 og 98 er vist i Figur 5.47. Prøvene fra 1999 ble, som nevnt over, borte i forsendelsen, så det finnes altså ikke algeanalyser fra siste året. Biomassen fra tidligere år vitner om mesotrofe til svakt eutrofe forhold. Sammensetningen av algesamfunnet er naturlig og vitner om god økologisk balanse.



Figur 5.47 Lyngstadvatn. Algevolum og sammensetning i plantep planktonsamfunnet for årene 1996-98.

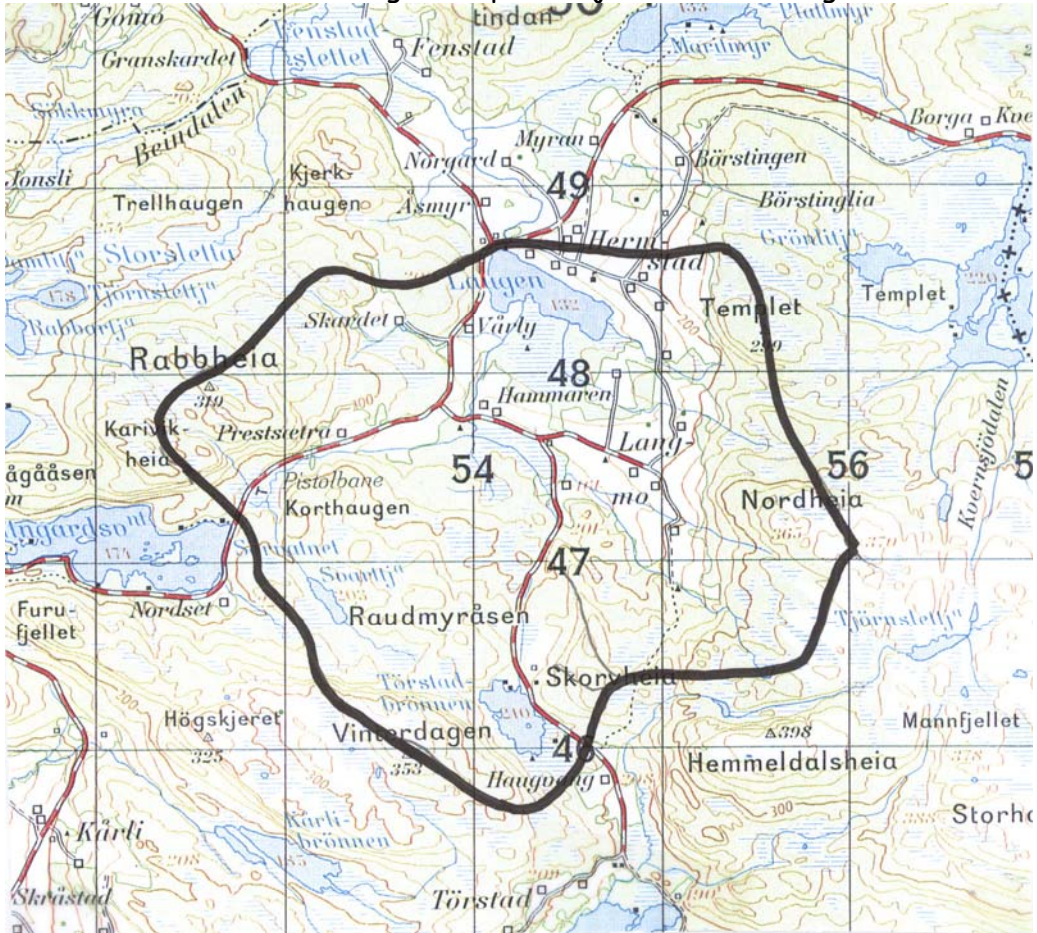
5.5.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

Husdyrholdet har vært rimelig konstant gjennom overvåkingsperioden. Nitrogengjødsling via mineralgjødsel ser ut til å ha minket svakt, mens fosforgjødsling til eng via mineralgjødsel har øket svakt i perioden 1990-1999. Det har ikke vært mulig å se noen klar trendutvikling i vannkvaliteten mht. eutrofi, og da heller ikke noen utvikling som kan henvises til driftsendringer i landbruket.

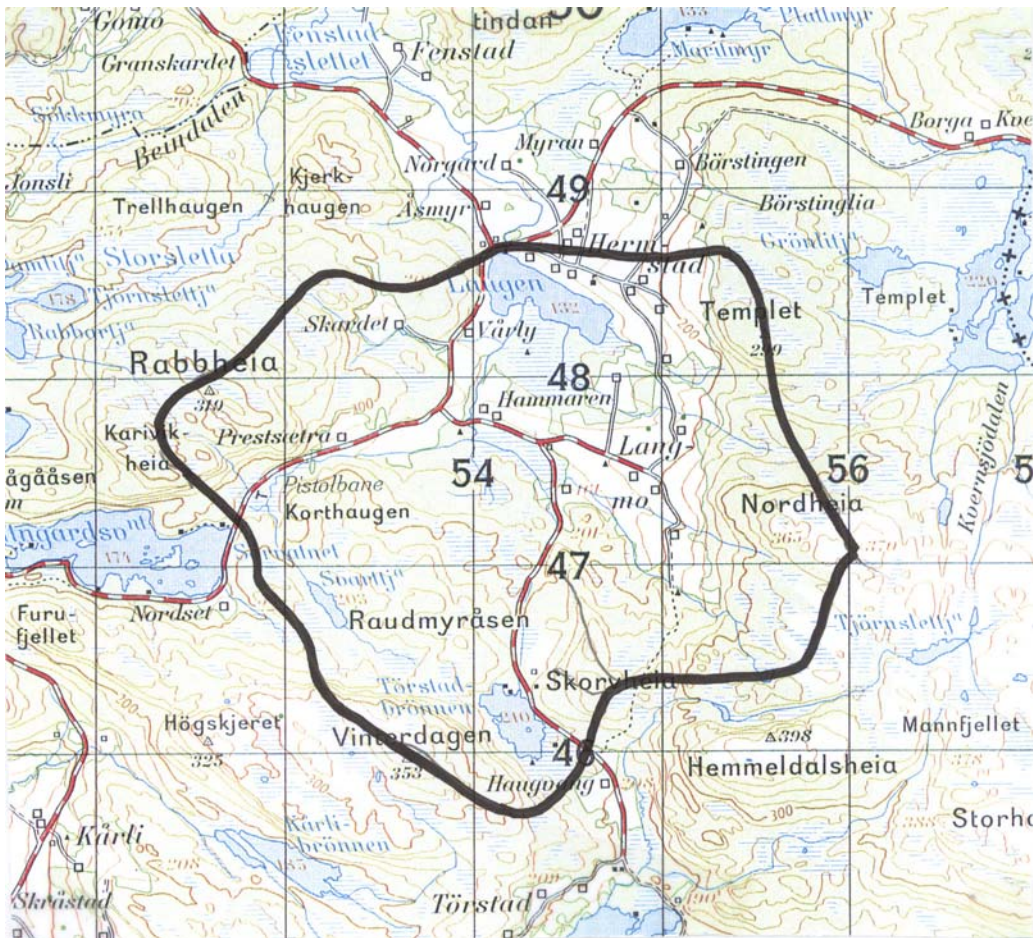
5.6 Laugen i Sør-Trøndelag, Rissa kommune

5.6.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Nedbørfeltet til Laugen er på beskjedne 6,6 km², og vises i



Figur 5.48.



Figur 5.48 Laugen med nedbørfelt.

Nedbørfeltet ligger ganske høyt over havet, noe som er hovedgrunnen til at det ikke er kornproduksjon i feltet. Husdyrhold og grasproduksjon dominerer. De tekniske anleggene er gjennomgående i god stand og med rikelig kapasitet.

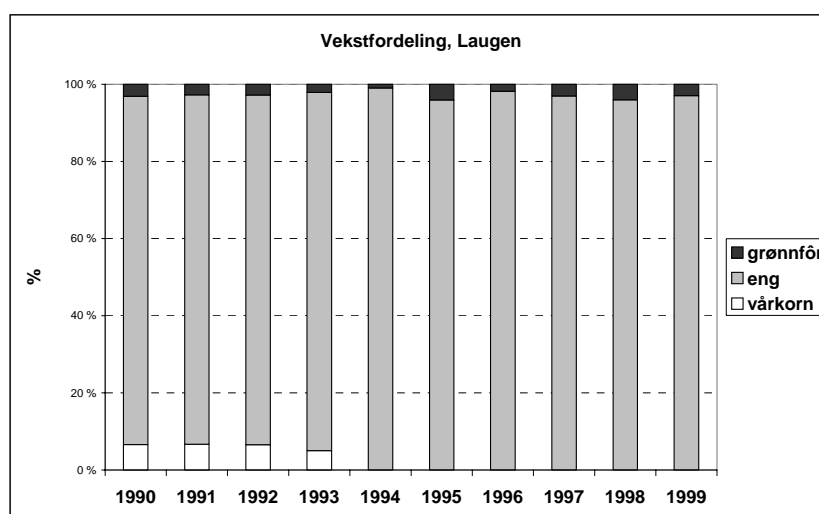
Tabell 5.6. Laugen: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Rissa
Fylke	Sør-Trøndelag
Totalt nedbørfelt (daa)	6 625 daa
Innsjøoverflate (daa)	134 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	1 500 daa, 23 %

Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Mest grasproduksjon (kjøtt/melk).
Andre forhold av spesiell betydning	Stor del av arealet er over marin grense, men 975 daa (65%) av jordbruksarealet ligger under. Stor andel av dyrehold melk/kjøttproduksjon i nedbørfeltet.

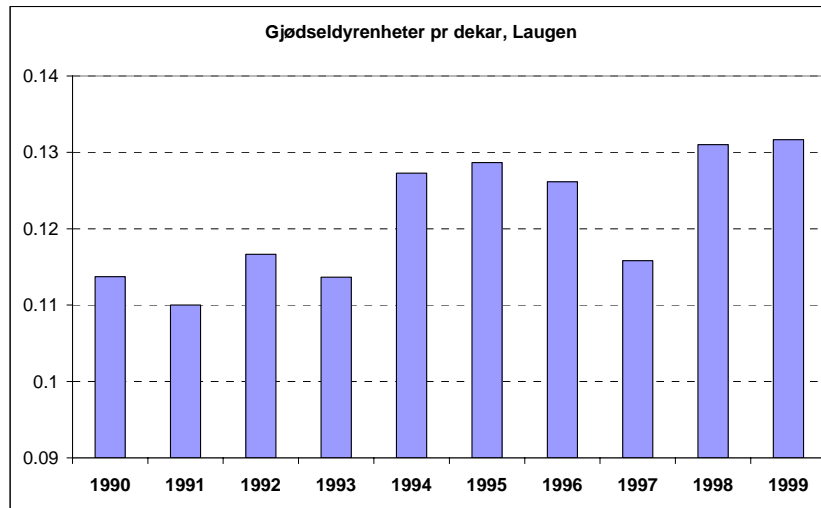
Kilde: Fylkesmannens miljøvernavdeling og landbruksavdeling.

Data for jordbruksdrift er hentet fra gårdsbruk som ligger i nedbørfeltet til Laugen. Nedbørfeltet til Laugen er dominert av eng. Fra 1993 ble det ikke dyrket korn i nedbørfeltet. Eng dominerer feltet, det er bare noen få % grønnfôr.

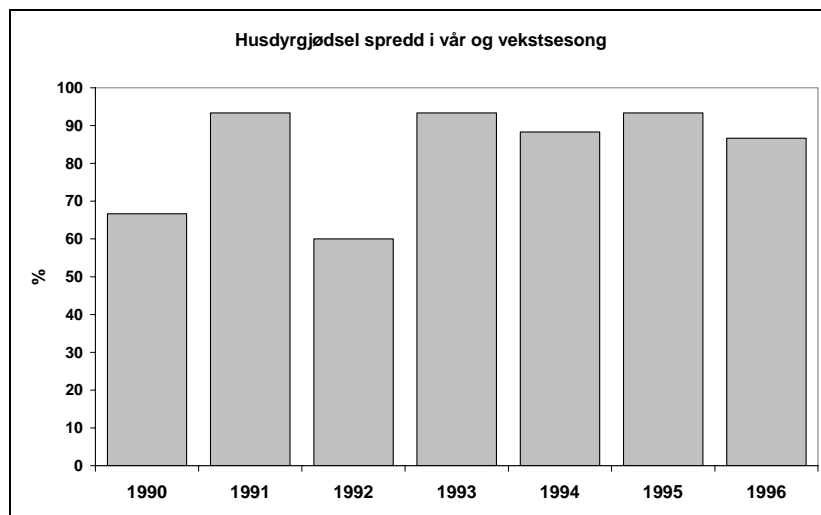


Figur 5.49 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Laugen fra 1990 til 1999.

Antallet av gjødseldyrenheter per dekar har ligget innunder grensen for krav til spredeareal (0,25 gjødseldyrenheter/daa) gjennom hele perioden. I 1999 tilsvarte det en fosfortilførsel på 1,8 kg P/daa. Det har vært en økning i antall dyr i feltet i 1999 i forhold til 1990. Dette kan ha sammenheng med at det ikke lenger dyrkes korn i feltet og dyrka mark blir brukt til grasproduksjon.

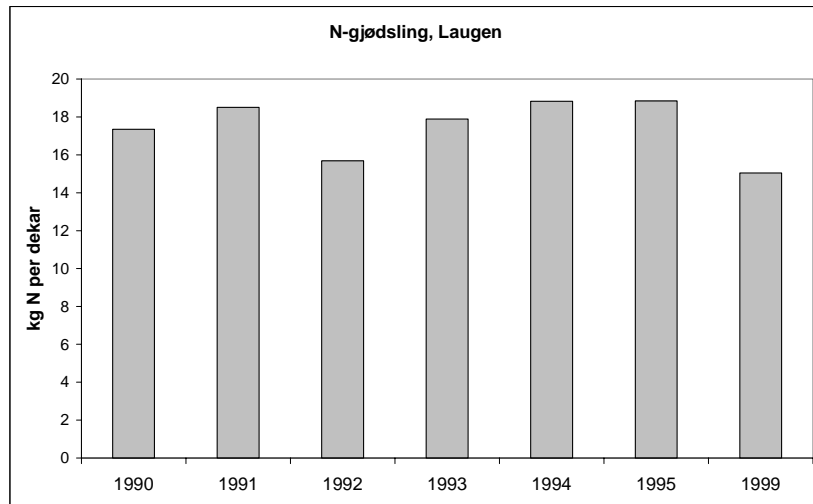


Figur 5.50 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Laugen fra 1990 til 1999.



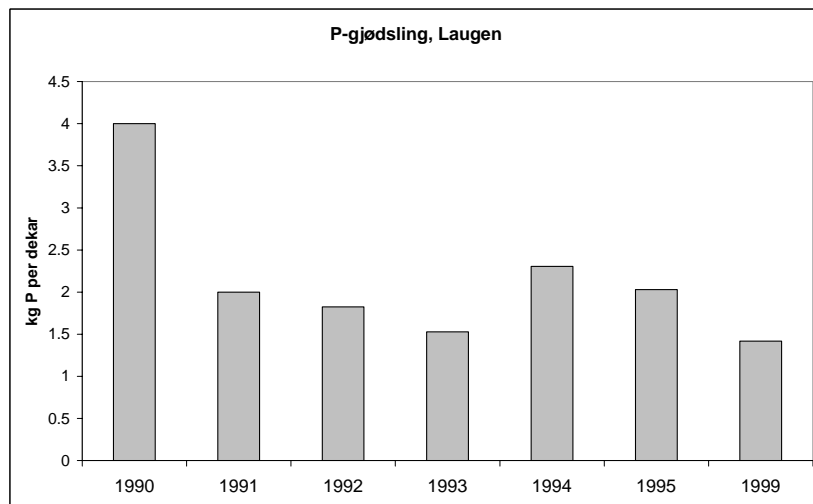
Figur 5.51 Spredning av husdyrgjødsel på våren og i vekstsesongen

Andelen av husdyrgjødsel som spres på våren og i vekstsesongen ligger stabilt på over 90% etter 1993. Data er ikke tilgjengelig etter 1996. Nitrogentilførsel med mineralgjødsel har ligget på ca 16-18 kg N/dekar fram til 1995 og noe mindre i 1999 (15 kg N/ dekar). Data for årene 1996 til 1998 er ikke tilgjengelig.



Figur 5.52 Gjødning med mineralnitrogen til eng (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Laugen fra 1990 til 1995 og i 1999.

P tilførselen i mineralgjødning er redusert i perioden, spesielt fra 1990 til 1991. 1999 viser en lavere P gjødning (1.3 kg P/dekar) enn 1995.



Figur 5.53 Gjødning med mineralfosfor til eng (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Laugen fra 1990 til 1995 og i 1999.

Opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd, Utvalgstillingen for landbruket og Jordbrukstillingen (SSB) viser en økning i husdyrtallet og en reduksjon i bruk av mineralgjødning, samt noe økt spredning av husdyrgjødning på våren. Økningen i husdyrtallet kan være en årsak til at tilførselen av mineralgjødning er mindre i 1999 enn tidligere år.

Spredning av husdyrgjødsel på våren eller i vekstsesongen vil kunne føre til økte tap av næringsstoffer i måleperioden om sommeren. Dette er særlig i de situasjoner der en ikke får moldet ned gjødsla om våren (spredning på gras), og der betydelig nedbør rett etter gjødsling kan føre til overflateavrenning. Det er imidlertid viktig å spre husdyrgjødsel i vekstsesongen for å oppnå en god ressursutnyttelse av gjødsla.

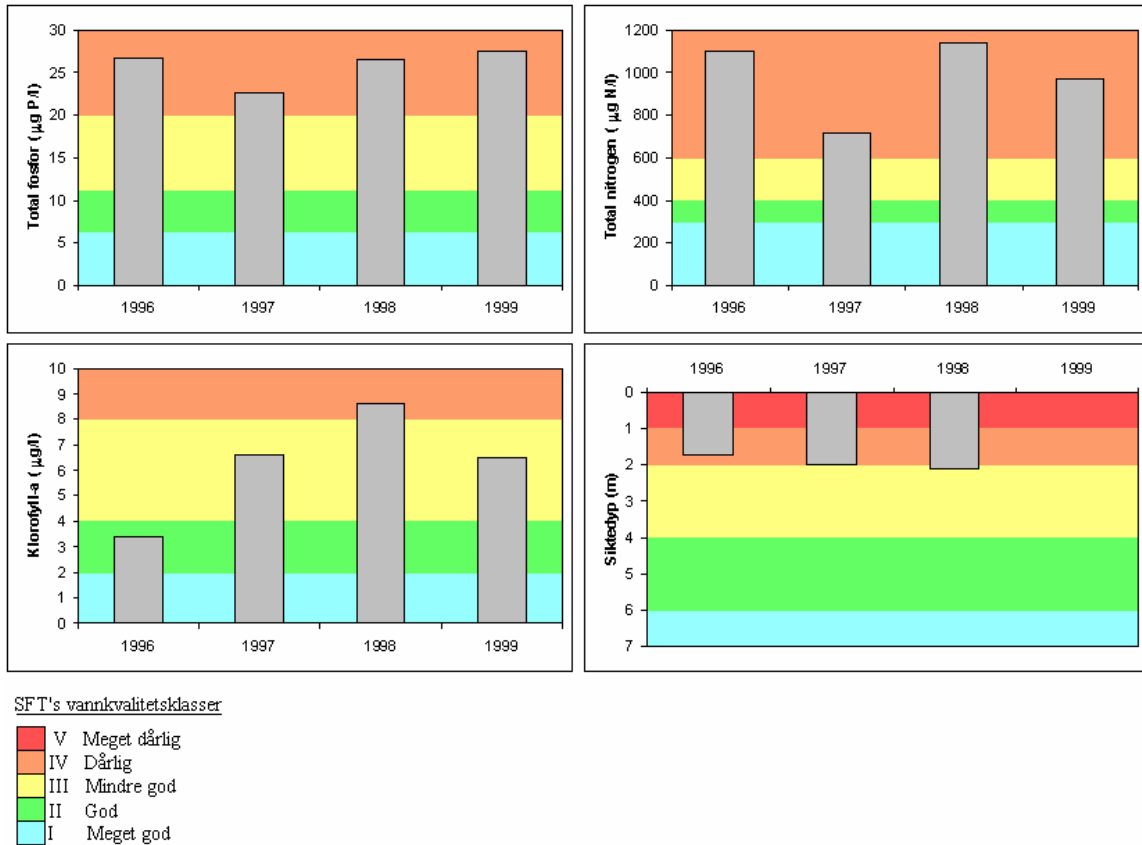
5.6.2 Vannkvalitet i resipienten Laugen

Resultatene for SFT's nøkkelparametre mht. eutrofiering er gitt i Figur 5.54. Vannkvalitetsmessig plasseres innsjøen på grensen mellom klasse III "Mindre god" og klasse IV "Dårlig". Fosfor og nitrogenkonsentrasjonene ligger stabilt i klasse IV. Algemengde ligger litt lavere. Innsjøen er betydelig humuspåvirket og det er vanlig å observere at slike innsjøer utnytter fosforet dårligere enn i klarvannssjøer. Dette dels på grunn av at humus kompleksbinder fosforet, samt at humusen gjør at algenes lystilgang er dårligere.

Det kan ikke sies å ha vært noen utvikling av vannkvaliteten mht. eutrofiering de 4 årene innsjøen har inngått i overvåkingen.

Fargetallet er ganske høyt; 66 mg Pt/l i 1999 og 67 mg Pt/l i 1998. Innsjøen har altså et klart myrvannspreg. Turbiditeten er moderat, 1,3 FTU i 1999, hhv. 0,9 ; 0,7 og 1,6 for de tre foregående årene.

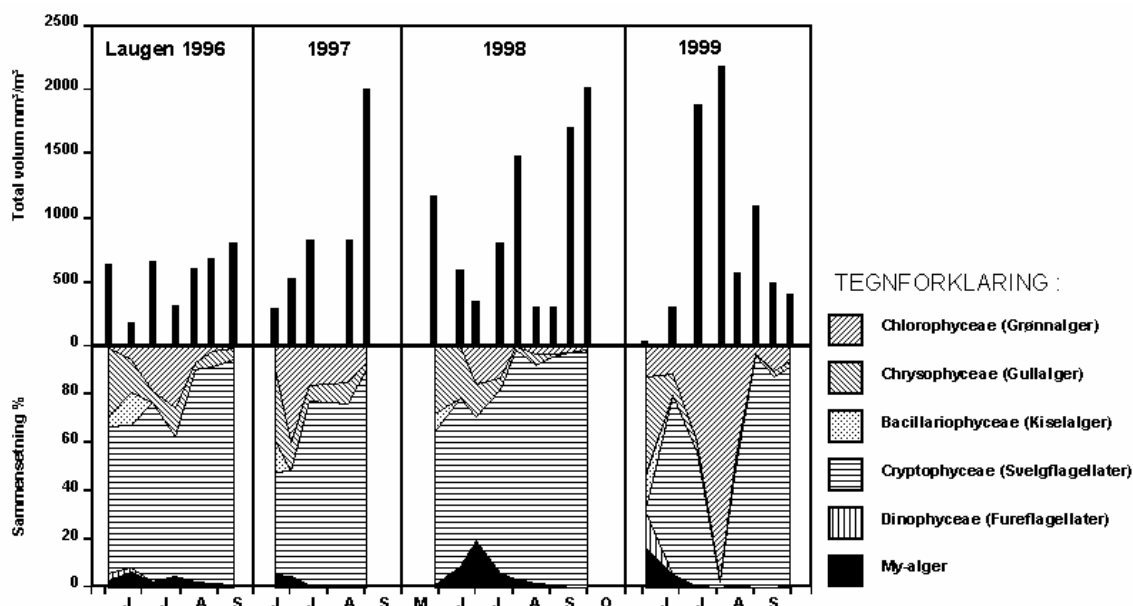
pH ligger omkring 7 gjennom hele sesongen alle 4 årene. Nitrat utgjør en stor del av totalnitrogenet hhv. 49, 35 og 49% for 1996 -97 og -98, (52% i 1999) og det er ingen utarming av nitatinnholdet mot slutten av produksjonssesongen. Dette er betryggende med tanke på framvekst av nitrogenfikserende blågrønnalger.



Figur 5.54 Overgjødslingparametre for Laugen, aritmetisk middel.

Det er foretatt prøveuttak på forskjellige dyp ved slutten av vinterstagnasjonen (april) og ved slutten av sommerstagnasjonen (september). Vinterserien viste nærmest ikke noe oksygenavtak med dypet og heller ikke nevneverdig økning av fosforkonsentrasjonen mot dypet. Under sommerstagnasjonen var det et visst avtak i oksygenkonsentrasjonen mot dypet, men konsentrasjonen var 4.3 mgO/l på det største dyp (7.5m), så noe problem med oksygenvinn og frigiving av fosfor fra sedimentet eksisterer ikke i denne innsjøen.

Planteplanktonsamfunnets biomasse og sammensetning de ulike år er gitt i Figur 5.55.



Figur 5.55 Algesamfunnets biomasse (algevolum) og sammensetning i Laugen for ulike år.

Biomassene ligger i det svakt eutrofiere nivået, med enkeltforekomster godt oppe i det eutrofe nivået. Det har ikke vært innslag av problemskapende blågrønnalger i planktonsamfunnet i noen av årene. Cryptophyceae (svelgflagellater) og Chlorophyceae (grønnalger) er dominerende grupper, hvilket anses som vanlig i svakt eutrofe humøse vann. Planteplanktonet var relativt artsfattig, men det var ingen enkeltarter som dominerte. Planteplanktonet vitnet om at innsjøen er i god økologisk balanse.

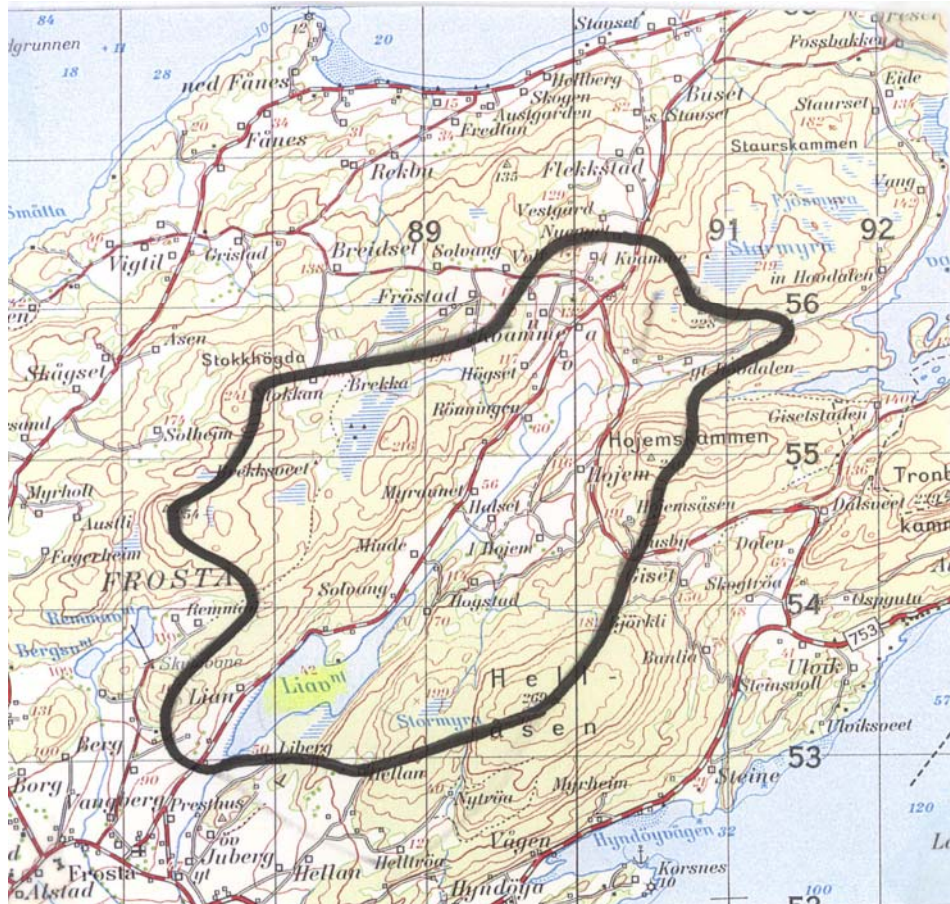
5.6.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

Vannkvaliteten i Laugen ligger stabilt på grensen mellom vannkvalitetsklasse III og IV. Det kan ikke spores noen klare utviklingstrender som kan spores tilbake til grad av tiltaksgjennomføring eller driftsendringer i landbruket i nedbørfeltet. Husdyrholdet har øket svakt, mens bruk av mineralgjødsel ser ut til å ha minket svakt. Dvs. det kan se ut som om disse driftsendringene har oppveiet hverandre.

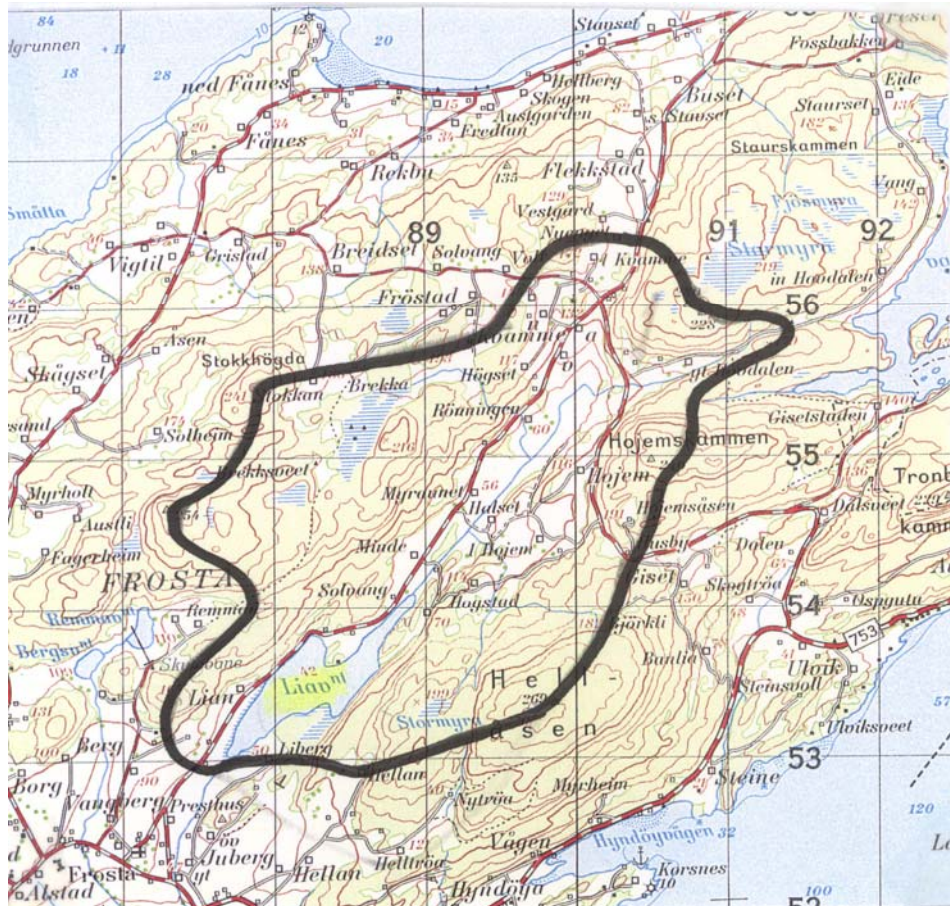
5.7 Liavatnet i Nord-Trøndelag, Frosta kommune

5.7.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Kart over Liavatnets nedbørfeltet (ca 8,3 km²) er vist i



Figur 5.56.



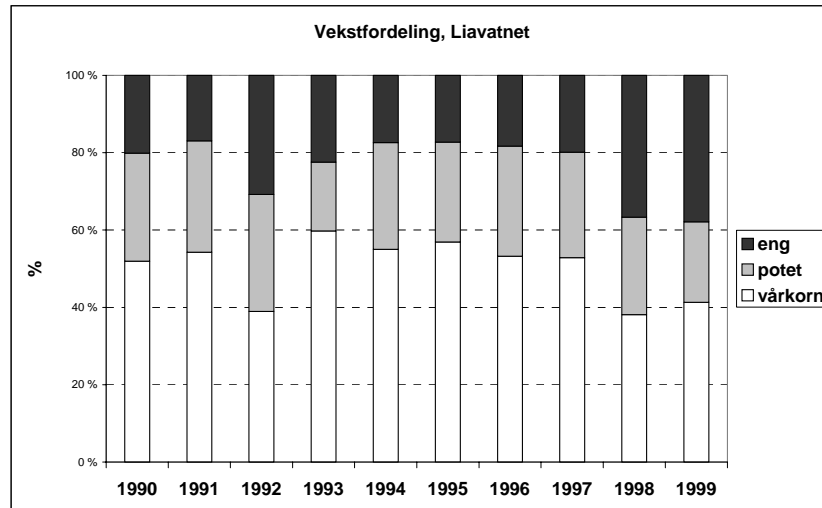
Figur 5.56 Liavatnet, innsjø og nedbørfelt.

Tabell 5.7. Liavatn: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Frosta
Fylke	Nord-Trøndelag
Totalt nedbørfelt (daa)	8 350 daa (inkl. vannareal)
Innsjøoverflate (daa)	300 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	2 050 daa, 25 %
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Fordelt mellom grasproduksjon, poteter og korn.
Andre forhold av spesiell betydning	Stor del av nedbørfeltet under marin grense (85%). 48 boliger i spredt bebyggelse i nedbørfeltet.

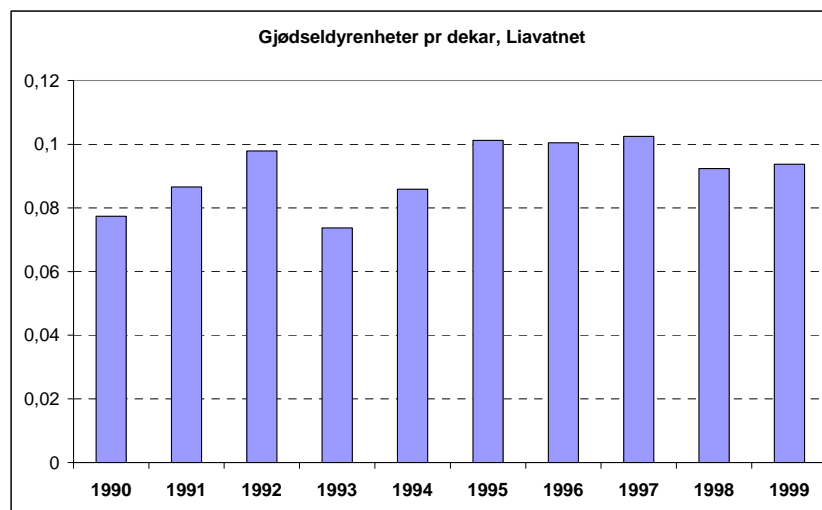
Kilde: Fylkesmannens miljøvernnavdeling og landbruksavdeling.

Data for tiltak i nedbørfeltet er presentert som gårdsdata for gårdsbruk i nedbørfeltet til Liavatnet. Det dyrkes vårkorn på ca. halvparten av dyrka mark i nedbørfeltet. Engandelen er noe økende de to siste år.

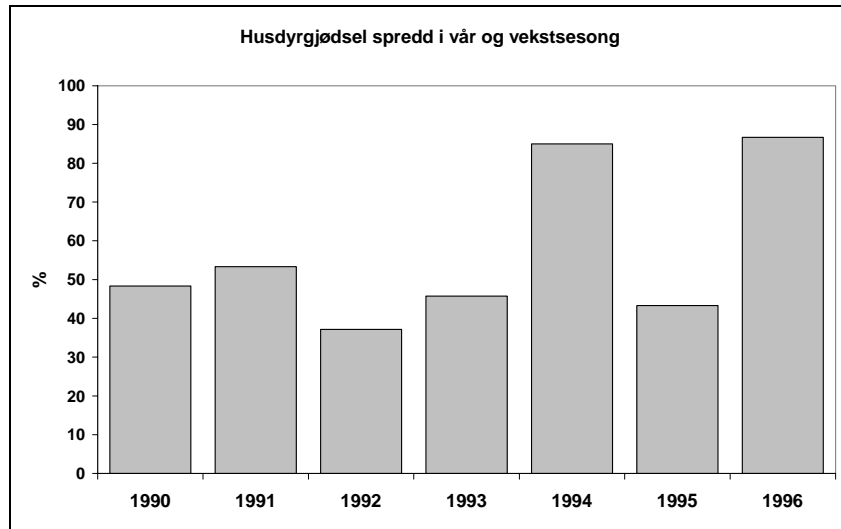


Figur 5.57 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1999.

I 1999 var det ca 0,09 gjødseldyrenheter per dekar, dette utgjør 1,3 kg P/dekar. Nivået gjennom hele måleperioden har ligget på mindre enn halvparten av grensen for kravet til spredeareal, som er 0,25 gjødseldyrenhet per dekar. Det har blitt noe mindre husdyr i feltet siden 1997.

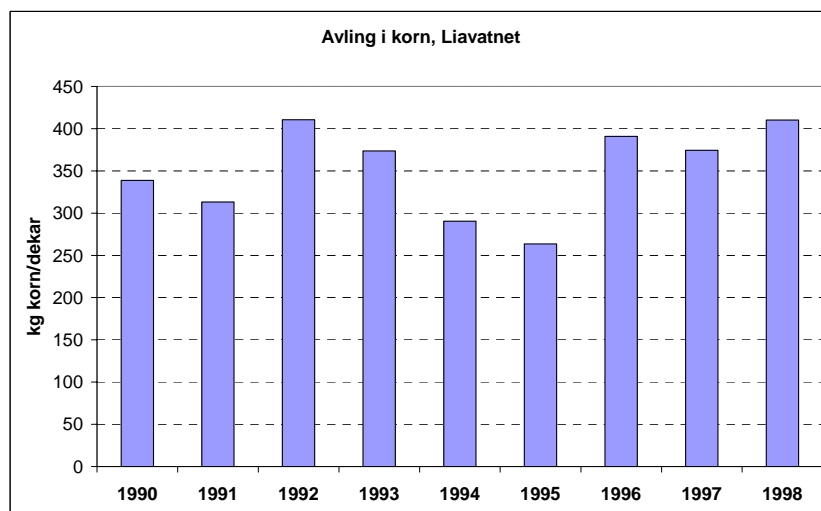


Figur 5.58 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1999.

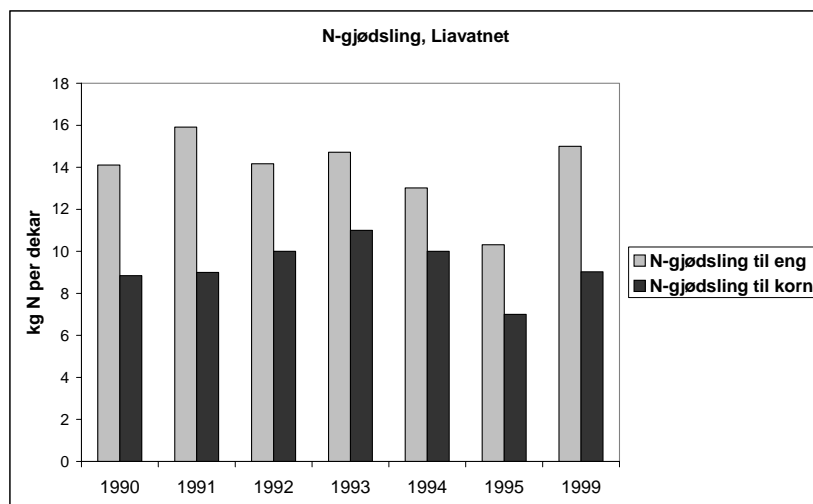


Figur 5.59 Spredning av husdyrgjødsel på våren og i vekstsesongen.

I 1996 ble 85 % av husdyrgjødselen spredd på våren eller i vekstsesongen. Dette er en større andel enn i 1990, hvor det gjaldt ca. 50 % av husdyrgjødselen. Avlingen i korn har variert i perioden og lå i 1998 på ca 400 kg/daa.

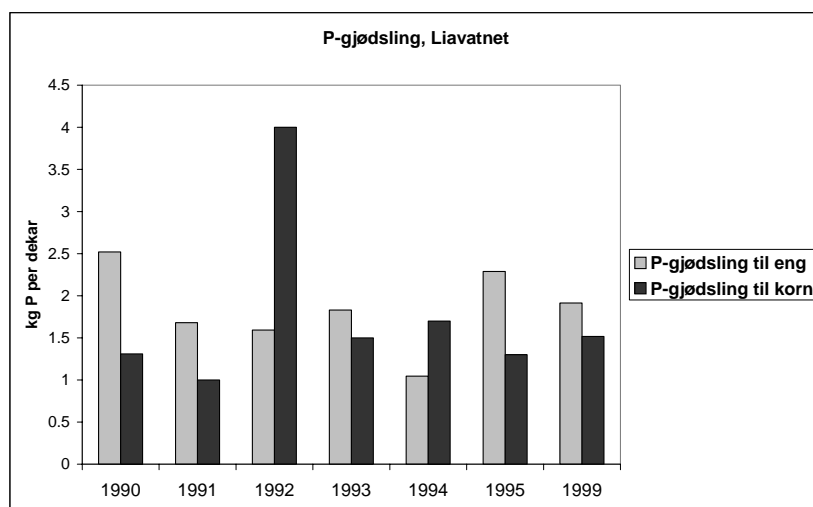


Figur 5.60 Avling i korn (kg/dekar) i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1998.

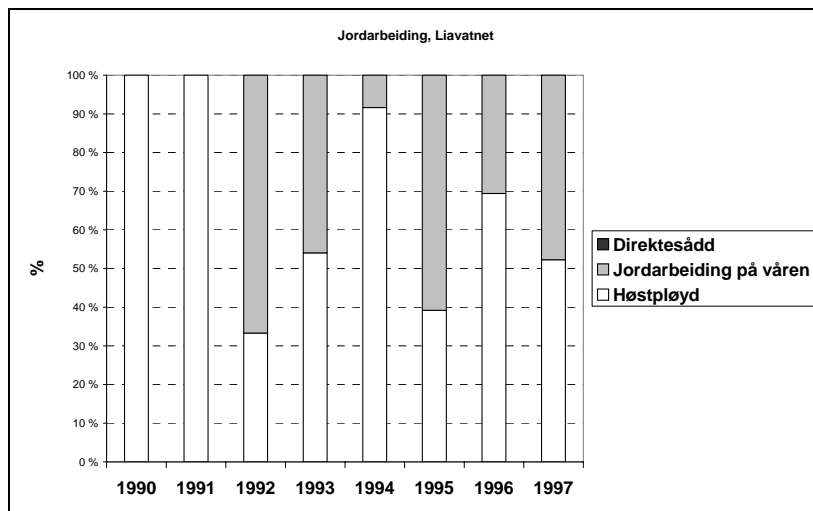


Figur 5.61 Gjødsling med mineralnitrogen (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1995 og i 1999.

Det er en nedgang i nitrogentilførselen til eng fra ca. 14 kg N/dekar i 1990 og til ca. 10 kg N/dekar i 1995. Det er også en svak nedgang i nitrogentilførselen til korn i samme periode. I 1999 var det en sterkere nitrogengjødsling sammenlignet med 1995. Det kan skyldes en nedgang i hudyrtettheten i feltet fra 1995 til 1999. P-gjødslingen til eng og korn har variert noe, men det kan ikke spores noen trend i gjødslingen. Sammenlignet med 1995 er det gjødslet svakere med P til eng og sterkere til korn.



Figur 5.62 Gjødsling med mineralfosfor (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1995 og i 1999.



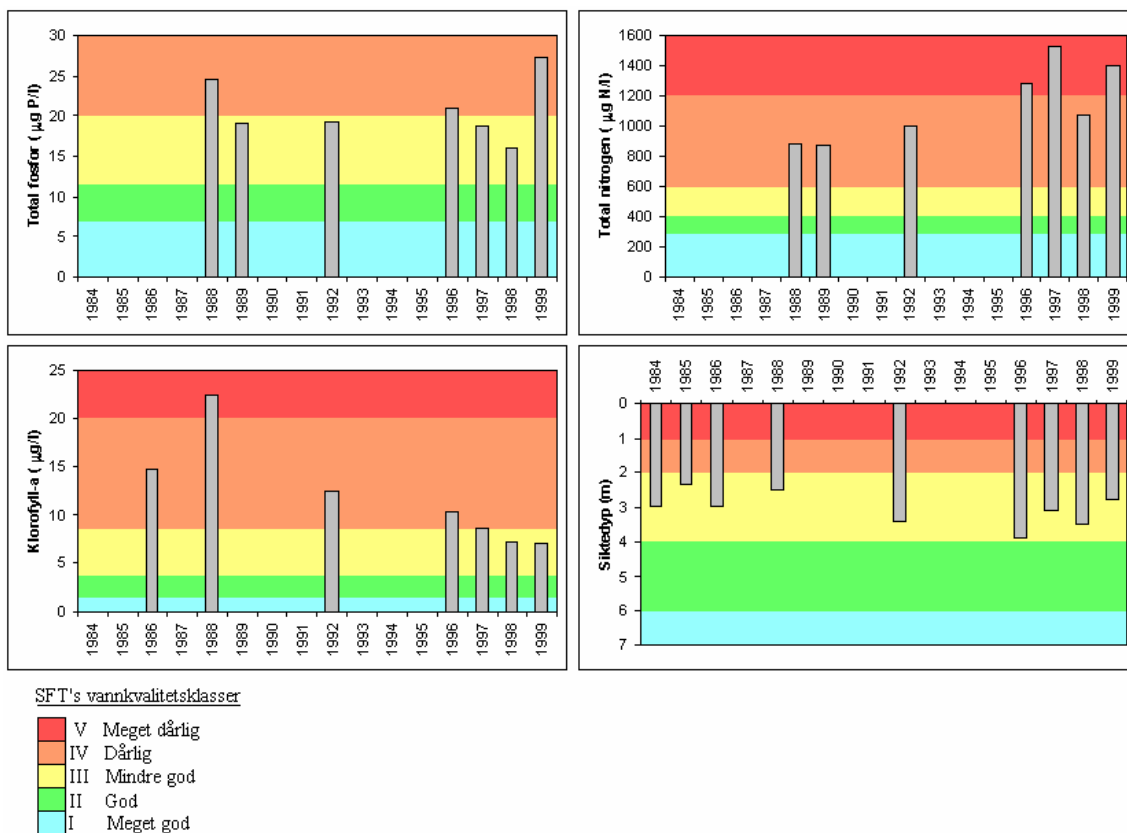
Figur 5.63 Jordarbeiding i nedbørfeltet til Liavatnet fra 1990 til 1997.

Det er mindre andel jordarbeidingen som skjer på høsten i 1996 i forhold til 1990, hvor all jordarbeiding foregikk på høsten. Data etter 1997 er ikke tilgjengelig, men i henhold til opplysninger fra landbrukskontoret skjer mer enn 50% av jordbearbeidingen nå om våren.

Ut fra eksisterende opplysninger fra Søknad om produksjonstilskudd, Utvalgstillingen for landbruket og Jordbrukstelling (SSB) ser det ut til å være gjennomført tiltak i form av redusert jordarbeiding på høsten i overvåkingsperioden og økt spredning av husdyrgjødsel på våren. Gjødslingsnivået for nedbørfeltet ligger innen normalområdet for bruk av mineralgjødsling, i tillegg kommer bruken av husdyrgjødsel. Bruken av nitrogen i mineralgjødsling har økt fra 1995 til 1999. Tilførselen av fosfor til eng har økt og til korn er den noe redusert fra 1995 til 1999.

5.7.2 Vannkvalitet i resipienten Liavatn

SFT's nøkkelparametre mht. eutrofi er gitt i Figur 5.64.



Figur 5.64 Overgjødslingsparametre i Liavatn

Hvis man ser på den sikreste responsparameteren, algebiomasse i form av klorofyll-a, så har det vært en klar nedgang fra 1988 og fram til 1999. Også innen den perioden hvor Liavatn har inngått som en aktiv lokalitet i JOVÅ- overvåkingsprogrammet, 1996-99, har det vært en entydig nedgang i mengden. Innsjøen lå i 1988 oppe i klasse V: Meget dårlig, og har nå de 2 siste årene kommet ned i klasse III: Mindre god.

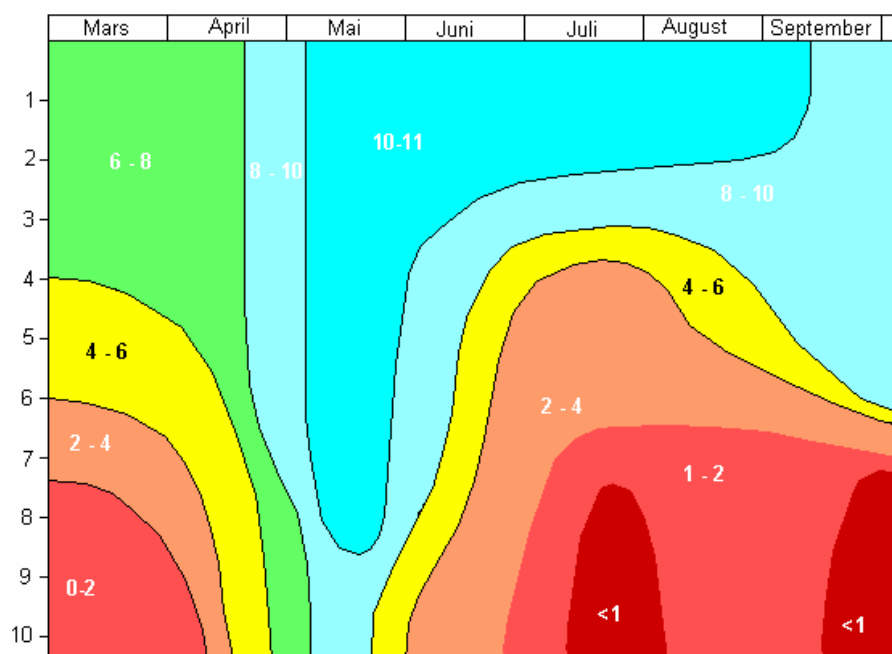
Fosforkonsentrasjonen viser en uklar trend, men nitrogen viser en økende trend. Siktedypet ser ut til å ha øket i perioden, dvs. det indikerer mindre alger.

pH kommer opp i 8.6 deler av sommeren, noe som er for lavt til å få nevneverdig pH-betinget forforfriging fra grunntvannssedimenter. Fargen er nokså moderat, 32 mg Pt/l i middel, dvs. vannkvaliteten er ikke synlig myrsvannspreget. Turbiditeten er også moderat, 1.3 FTU i middel.

Det er analysert vertikale oksygenserier fra topp til bunn ved hver observasjon, noe som muliggjør fremstilling av isopletdiagram (dybde-tid-diagram) over oksygenforholdene i de ulike sjikt i vannmassene fra mars og til oktober, se Figur

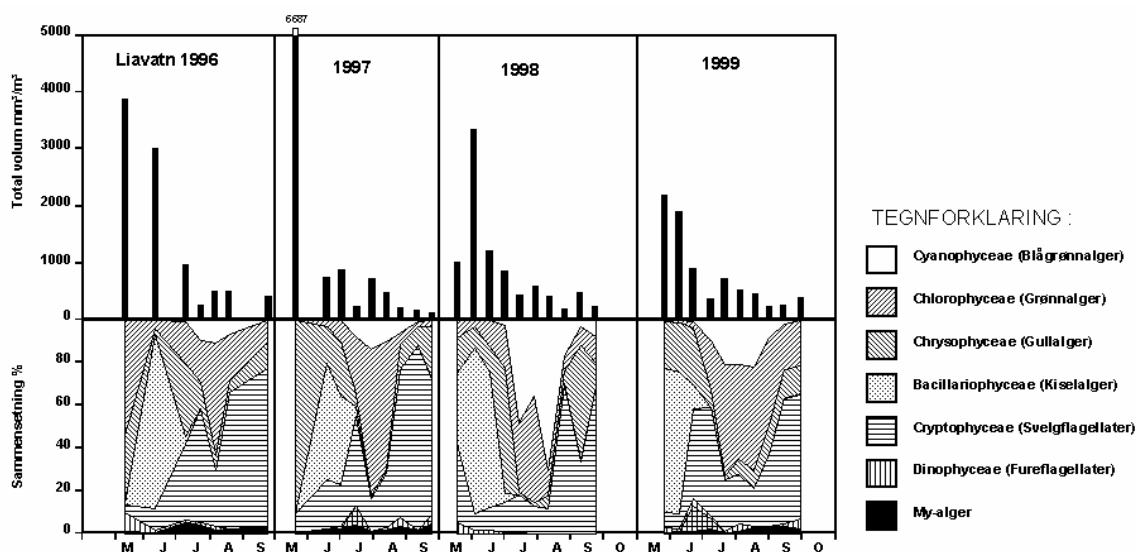
5.65. Både under sommerstagnasjonen og vinterstagnasjonen blir det lite oksygen i dypvannet. Helt til null går det imidlertid ikke, men helt bra ser ikke dette ut. For eksempel er mer enn halve vannsøylen ulevelig for fisk i juli.

Under vinterstagnasjonen skjer det ikke noen særlig økning av konsentrasjonen av hverken ortofosfat eller total fosfor med økende dyp. Dette tyder på at oksygenutarmingene ikke er strek nok til å redusere 3-verdig jern, noe som er en betingelse for å få utlekking av fosfat fra sedimentet. Under sommerstagnasjonen derimot, skjer det en svak økning av både ortofosfat og total fosfor mot dypet. Økningen er imidlertid ikke større enn at den kan forklares av sedimenterende materiale og mineralisering av dette.



Figur 5.65 Oksygen i Liavatn 1999 (mg/l).

Plantep planktonets biomasse og sammensetning de ulike år er fremstilt i Figur 5.66. Biomassen viser også her, på samme måte som klorofyll-a konsentrasjonen, en svak nedgang. Mht. algebiomasse har vi bare data tilbake til 1996, mens for klorofyll kunne vi trekke utviklingen tilbake til midt i 80-åra. Da ble trenden enda tydeligere. Algesamfunnet har hvert år et visst innslag av blågrønnalger (*Anabaena flos aquae*). Innslaget var stort midtsommers i 1998 der ca 60% av algebiomassen bestod av blågrønnalger. Dette er et tegn på at innsjøen ikke er helt i økologisk balanse. Ellers utgjør grønnalger og svelgflagellater, og tidlig på sommeren kiselalger, betydelige andeler av planktonet. Dette er naturlig for svakt eutrofe innsjøer. Planktonet er artsrikt, og foruten innslagene av *Anabaena flos-aquae* midtsommers, er det ingen art som viser problemskapende dominans.



Figur 5.66 Liavatn. Algevolume og sammensetning i planteplanktonsamfunnet for årene 1996-1999.

5.7.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

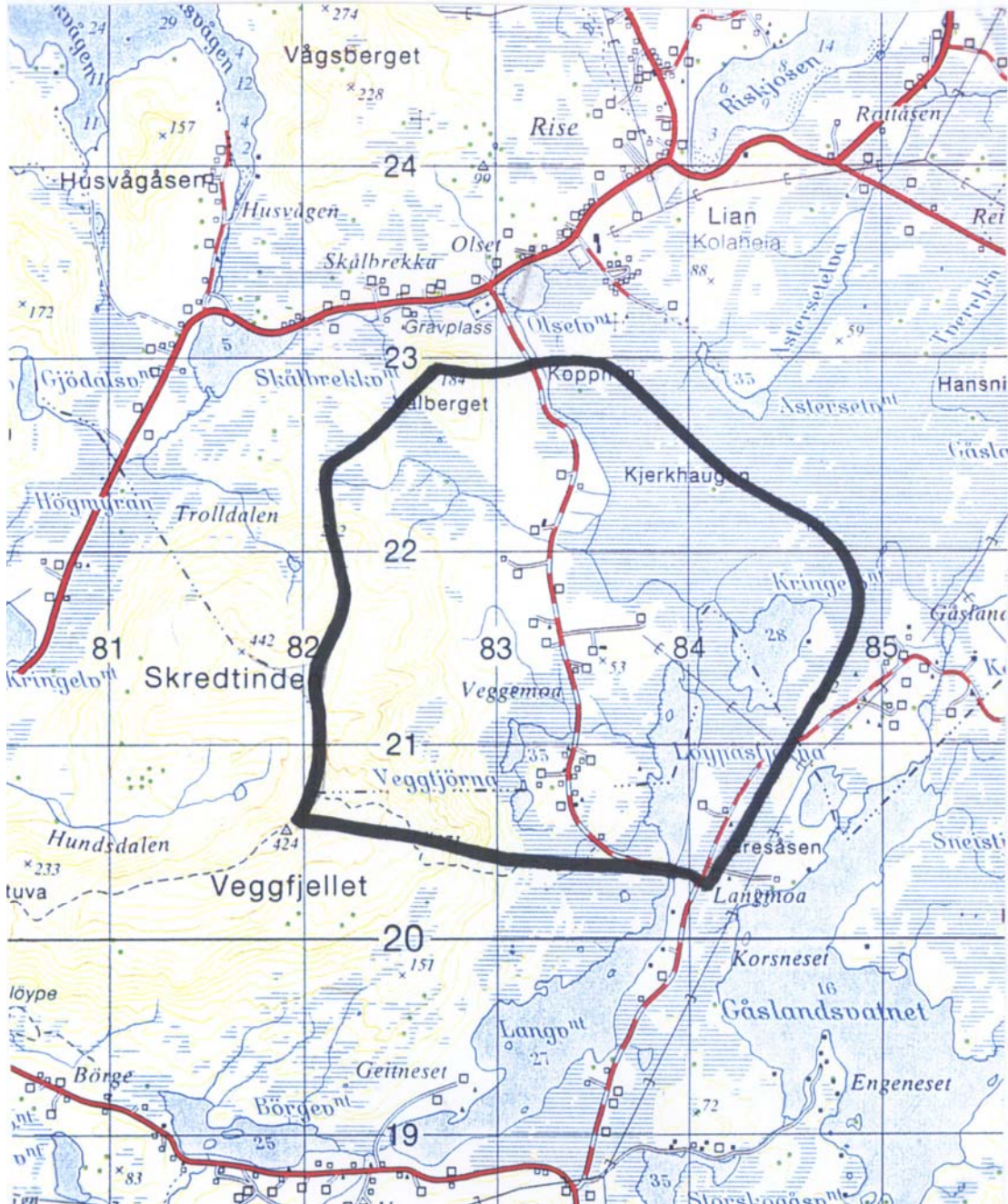
Det har blitt mindre alger i Liavatn. Dette har trolig sammenheng med at en økende del av jordbearbeidingen har skjedd om våren de senere årene. Likeledes er en større andel av husdyrgjødselen kjørt ut om våren og i vekstsesongen. Nitrogenkonsentrasjonen har imidlertid øket noe. Dette er trolig en følge av at nitrogengjødslingen har øket noe. Algeproduksjonen i Liavatn er imidlertid fosforbegrenset, slik at dette ikke har noen betydning for algeutviklingen i Liavatn.

Bedringen i vannkvaliteten i Liavatn kan ses i sammenheng med redusert areal med høstpløying i nedbørfeltet.

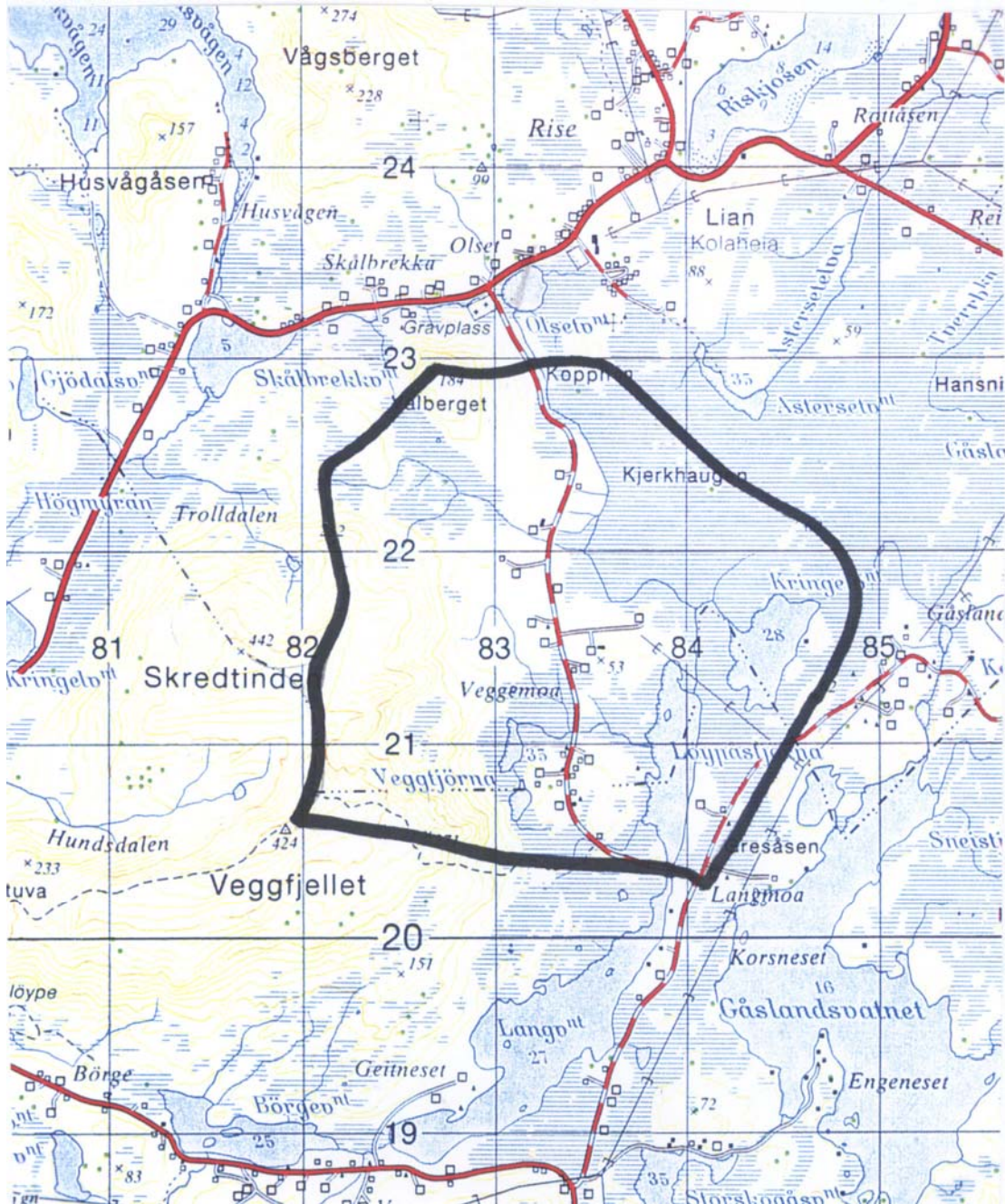
5.8 Langmovatn i Nordland, Bø kommune

5.8.1 Nedbørfelt, landbruksaktiviteter og tiltaksgjennomføring

Nedbørfeltet til Langmovatn (5,1 km²) er vist i



Figur 5.67. Som det fremgår av kartet er det store myrarealer som delvis er drenert og dyrket opp.



Figur 5.67. Langmavatn med nedbørfelt.

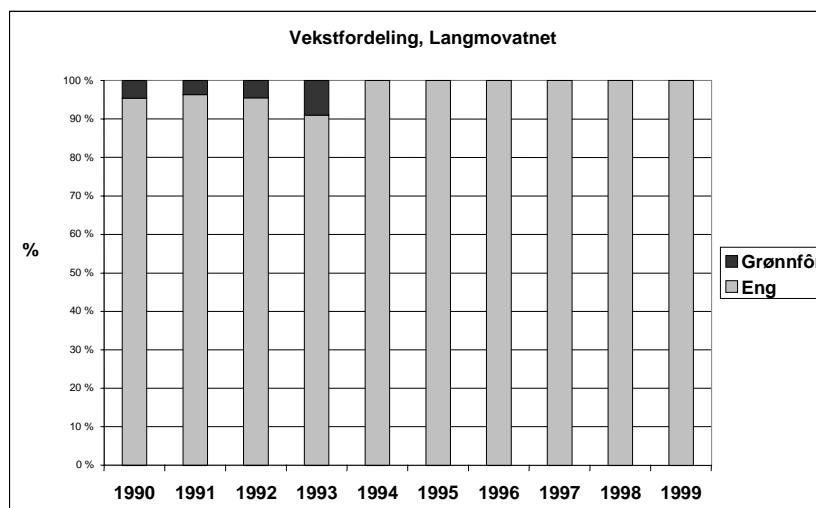
Nedbørfeltet er dominert av gras-, kjøtt- og melkeproduksjon. Ved ensidig husdyrhold og grasproduksjon er det imidlertid et problem at en vanligvis ikke får moldet ned gjødsla, men at den blir liggende oppå graset. At dette skjer i et område med mye nedbør bidrar også til at mye av gjødsla kan havne i vassdragene via overflateavrenning.

Tabell 5.8. Langmavatn: Fakta om nedbørfelt, jordbruksaktivitet og tiltak.

Kommune	Bø
Fylke	Nordland
Totalt nedbørfelt (daa)	5 100 daa
Innsjøoverflate (daa)	180 daa
Dyrka mark i nedbørfelt (daa og %)	2 050 daa, 25 %
Dominerende driftsform i nedbørfeltet (% av jordbruksareal)	Mest grasproduksjon.
Andre forhold av spesiell betydning	Stor del av nedbørfeltet under marin grense (85%). 41 personer i spredt bebyggelse i nedbørfeltet.

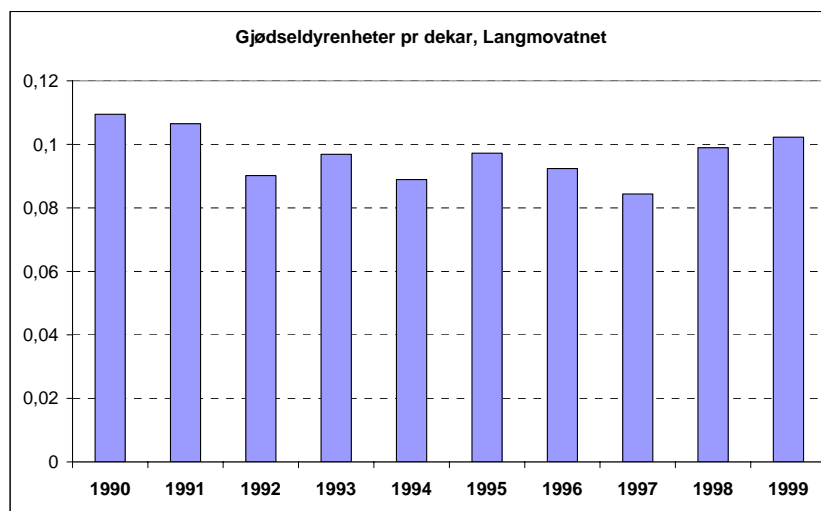
Kilde: NIVA-rapport om Straumevassdraget (Faafeng 1993) samt oppjusteringer med basis i forholdene i 1996 gjort av fylkesmannens miljøvernavdeling og landbruksavdeling.

Data for tiltak i nedbørfeltet er presentert som data for gårdene som ligger i nedbørfeltet til Langmovatn. Nedbørfeltet til Langmovatn er dominert av eng. Frem til og med 1993 var det grønnfôr på 5-10 % av arealet. De siste årene har det vært eng i hele nedbørfeltet.

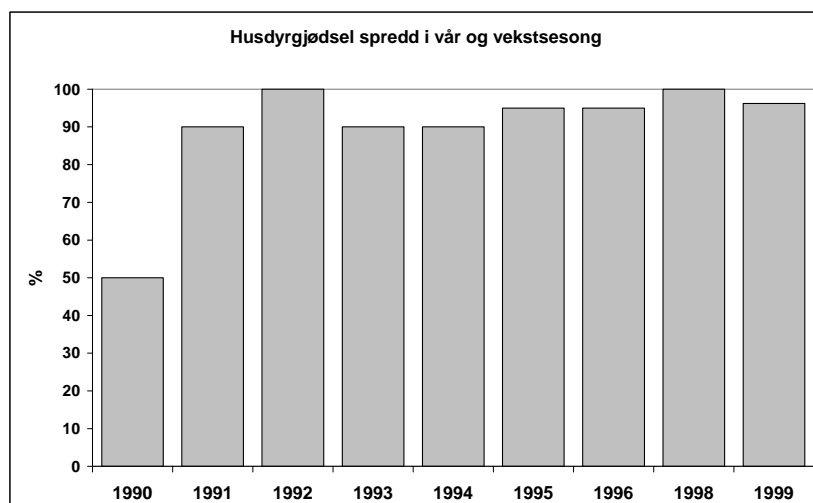


Figur 5.68 Vekstfordelingen i nedbørfeltet til Langmovatn fra 1990 til 1999.

Antall gjødseldyrenheter/dekar ligger på rundt halvparten av grensen for krav til spredeareal som er 0,25 gjødseldyrenhet/dekar. Det har vært en liten nedgang i antall dyr i perioden 1990 til 1999. Husdyrtallet i 1999 svare til 1,25 kg P/dekar.

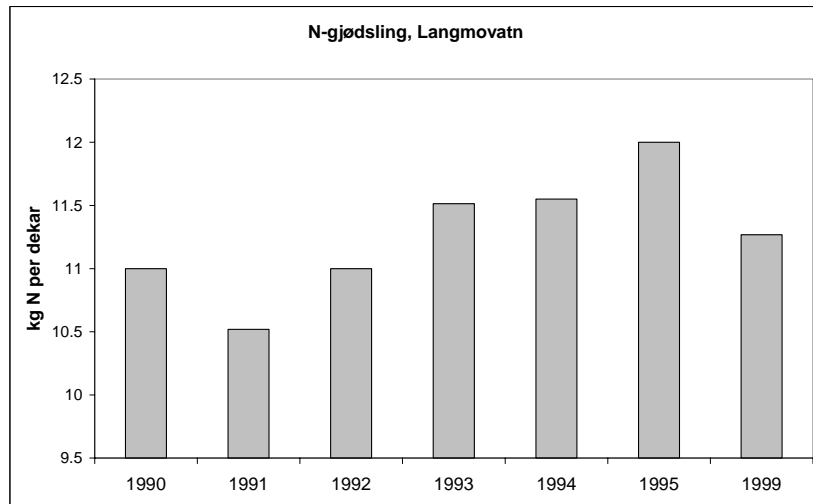


Figur 5.69 Antall gjødseldyrenheter per dekar i nedbørfeltet til Langmovatn fra 1990 til 1999.



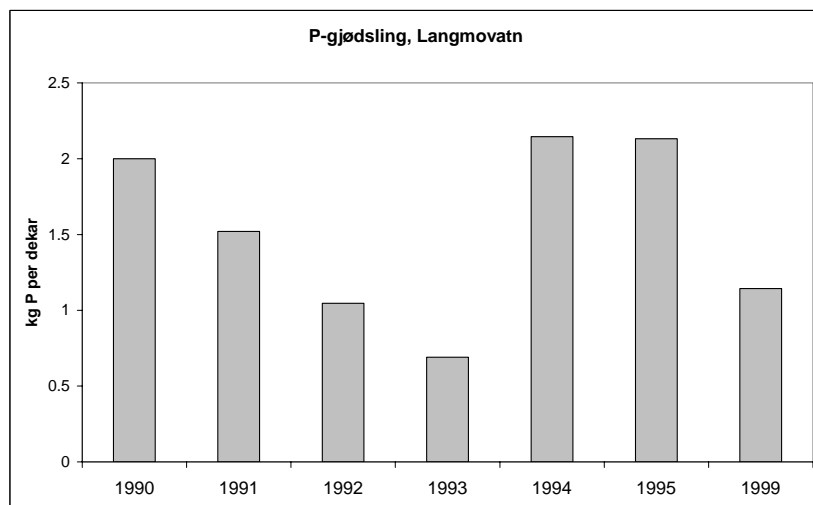
Figur 5.70 Spredning av husdyrgjødsel på våren og i vekstsesongen (1990-1996 kilde: SSB, 1998-1999 gårdsdata JOVÅ). Data for 1997 er ikke tilgjengelig.

Mellom 95 og 100% av husdyrgjødsel er de to siste årene blitt spredd på våren eller i vekstsesongen. I 1990 var denne andelen mindre. Tilførsel av nitrogen i mineralgjødsel til eng har økt i perioden 1990 til 1995. N tilførselen i 1999 er moderat (ca 11 kgN/dekar). Fordi data for gjødsling i årene 1996 - 1998 ikke er tilgjengelig, er det vanskelig å slå fast om det er en nedadgående trend i N gjødslingen eller årlige variasjoner.



Figur 5.71 Gjødsling med mineralnitrogen til eng (kg N/dekar) i nedbørfeltet til Langmovatnet fra 1990 til 1995 og i 1999.

Fra 1990 til 1993 var det en sterk nedgang i tilførsel av fosfor i mineralgjødning. I 1994 og 1995 ble det igjen tilført 2 kg P/dekar i mineralgjødning, mens det i 1999 er tilført bare 1 kg P/dekar til eng som mineralgjødning.



Figur 5.72 Gjødsling med mineralfosfor til eng (kg P/dekar) i nedbørfeltet til Langmovatn fra 1990 til 1995 og i 1999.

En samlet vurdering av data fra Søknad om produksjonstilskudd, Utvalgstillingen for landbruket (1990-1998) og Jordbrukstillingen (1999) (Kilde:SSB) viser at 90-100 % av husdyrgjødselen er spredt på våren og i vekstsesongen fra og med 1992.

For å få den beste utnyttelse av næringsstoffene i planteproduksjon og minimalisering av totaltap av næringsstoffer på årsbasis må husdyrgjødsel spres på våren eller i vekstsesongen.

Tilførslene av mineralgjødsel til eng ligger på et moderat nivå og antall gjødseldyrenheter ligger godt under grensen for spredeareal.

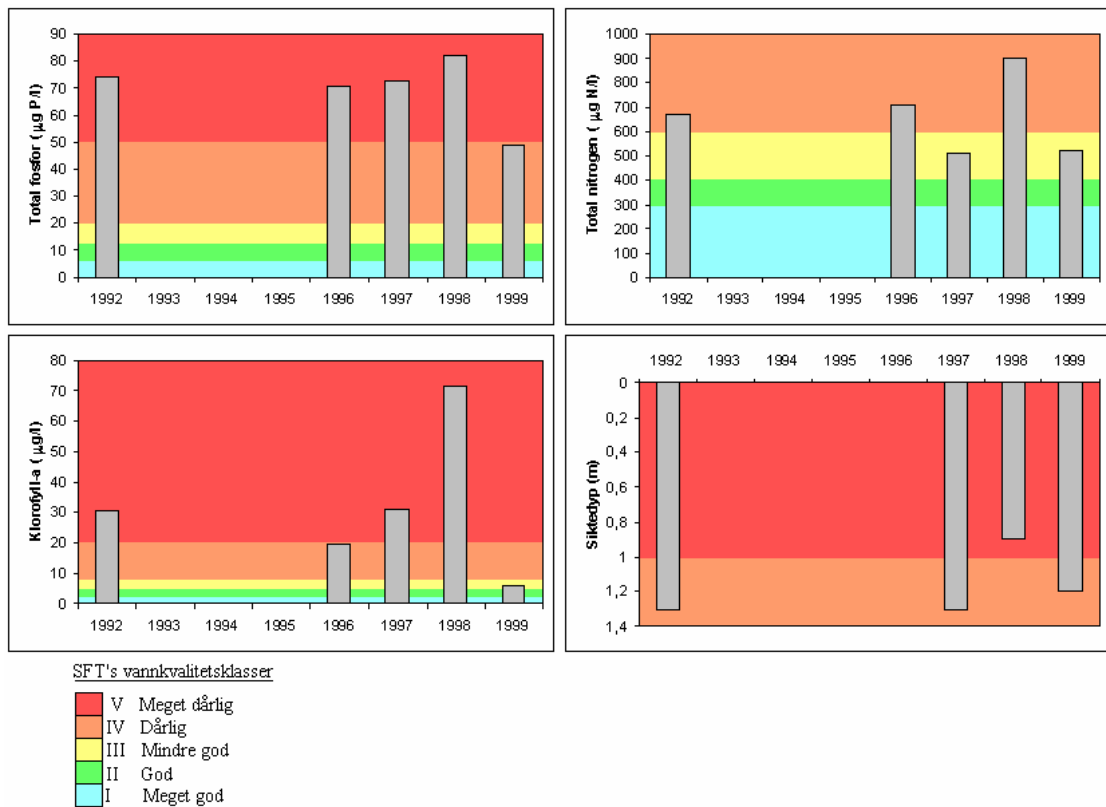
I forhold til i 1995 er siste års tilførsel av P halvert og nitrogentilførselen er redusert med ca 1.8 kg N/dekar

5.8.2 Vannkvalitet i resipienten Langmovatn

SFT's nøkkelparametre mht. eutrofi er gitt i Figur 5.73. Fram til 1998 har vannkvaliteten ligget i dårligste klasse (Klasse V: Meget dårlig) mht. fosfor og algemengde. Mht. nitrogenkonsentrasjon har innsjøen i samme perioden ligget i nest dårligste klasse.

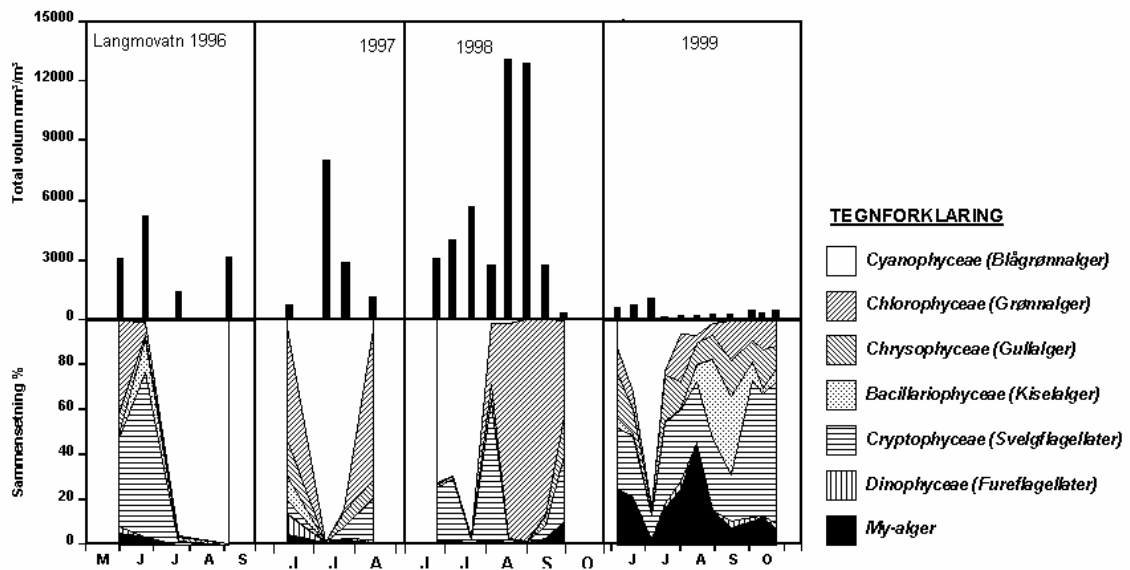
Så skjer det en dramatisk forbedring av vannkvaliteten i 1999. Dette gjelder både fosfor, Klorofyll-a, algebiomasse, og i og for seg nitrogen og siktedyp også, selv om denne bedringen er mindre dramatisk. Algemengden i Langmovannet er fosforbegrenset, så det er klart at det må ha kommet mindre fosfor ut i innsjøen i 1999 enn tidligere. Algemengden plasserer Langmovatn i 1999 to klasser bedre enn tidligere, dvs. klasse III: Mindre god. Det er ikke noe i de meteorologiske forhold som skulle tilsi noe særlig endret vannkvalitet fra tidligere år, se Figur 2.1.

Den mest nærliggende forklaringen er at det i 1999 er brukt bare halvparten så mye fosforgjødsel i mineralgjødsel sammenliknet med tidligere (1kg P/da i 1999 mot 2 kg før). Det har også vært en viss nedgang i nitrogengjødsling i mineralgjødsling. Husdyrholdet har vært noenlunde konstant i perioden og det meste av gjødsla er spredd om våren eller i vekstsesongen som foreskrevet.



Figur 5.73 Overgjødslingsparametre for Langmovatn, middelværdier i sommerhalvåret

Plantep planktonets biomasse og sammensetning er vist i Figur 5.74. På samme måte som for klorofyll fremgår det at det har vært en dramatisk nedgang i algemengden. På algesammensetningen ses også at andelen blågrønnalger har gått betydelig ned og algesamfunnet har blitt mer diversst. For begrunnelse for utviklingen, se foregående avsnitt.



Figur 5.74 Algesamfunnets biomasse (Algevolum) og sammensetning i Langmovatn for årene 1996-1999.

5.8.3 Kommentarer til vannkvalitetsutviklingen og tiltaksgjennomføring

Vannkvaliteten i Langmovatn lå fram til og med i 1998 i klasse V: Meget dårlig. Det har skjedd en dramatisk bedring av vannkvaliteten i 1999. Bedringen ses i sammenheng med at forforgjødslingen har gått ned til det halve, 1kg P/da i 1999 mot 2 Kg P/da i 1994 og 1995. Lav P-gjødsling i 1992 gav imidlertid ikke samme bedring i vannkvaliteten. Nitrogengjødslingen har også gått noe ned fra ca 12 kg N/dekar i 1995 til 11.25 kg N/dekar i 1999. De andre driftsmessige endringer har vært av mindre betydning.

6 LITTERATUR

- Andersen, J.R., J.L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B.O. Rosseland og K. AAnes. 1997: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-Veiledning 97:04, Rapport fra Statens forurensningstilsyn, TA-nr. 1468/1997., 31 sider.
- Bratli, J.L. 1992. NIVAs bidrag til tiltaksanalyse for Frøylandsvannet. 1. Problemanalyse, 2. Metodegrunnlag, 3. Innsjøinterne tiltak og 4. Alternative tiltakspakker. NIVA-rapport nr. O-92063. L-2776 . 35 pp.
- Eggestad, H. O. & J. L. Bratli 1997. Tiltaksorientert overvåking i Grimestadbekken og Akersvannet - Årsrapport 1996. Rapport fra Fylkesmannen i Vestfold nr 3/97, 50 s + vedlegg.
- Faafeng, B., P. Brettum og D. Hessen. 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofitalstanden i 355 innsjøer i Norge. Statlig program for forurensningsovervåking 389/90. NIVA-rapport nr. 2355. 57 s.
- Faafeng, B., P. Brettum, D. O. Hessen, G. Holtan. 1993. Straumevassdraget i Bø kommune. Karakterisering av vannkvaliteten og tiltaksplan mot forurensninger. NIVA-rapport nr 2912. 94 s.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT Veiledning 97:04. TA-nr 1468/1997. 31 s.
- Skulberg, O. 1998. Akersvatnet 1997. NIVA-rapport 3785/98. 20s + vedlegg.
- Vandsemb, S.M., M. Bechmann, og G.H. Ludvigsen (red) 2000: Jordsmonnsovervåking i Norge. Feltrapporter fra Programmet i 1999. Jordforsk rapport nr 86/00.

7 VEDLEGG - PRIMÆRDATA

Vannkvalitetsdata fra Akersvatn 1999.

1999										Akersvann 0-6 m
02.06.99	16.06.99	30.06.99	19.07.99	04.08.99	18.08.99	01.09.99	14.09.99	29.09.98	13.10.99	
26,4	11,7	28,9	39	40,4	34,3	6,7	17,2	10,9	10,4	Klorofyll a µg/l
0,81	0,89	0,75	0,19	0,09	0,042	0,059	0,08	0,52	0,55	Nitrat + Nitritt
1,5	1,5	1,6	2,1	2,1	1	0,98	0,95	1,2	1,3	Tot. nitrogen mg N/l
45	39	46	107	37	38	99	95	77	75	Tot.fosfor µg P/l
										Akersvann 0-1 m
1999										
31,3	15,2	39,2	37,2	41,5	39,2	6,7	17	11,6	9,9	Klorofyll a µg/l
0,7	0,84	0,68	0,19	0	0,032	0,063	0,078	0,4	0,54	Nitrat + Nitritt
1,4	2	1,7	2,6	2,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	Tot. nitrogen mg N/l
50	34	65	196	63	57	87	92	82	71	Tot.fosfor µg P/l
Akersvannet 1999 Blandprøve 0-4 m										
Dato	Kla	Farge	Kond	Nitrat	Tot-n	pH	Tot-p	Turb	siktedyp	
	µg Kla/l	mg Pt /l	mS/m	µg N/l	µg N/l		µg P/l	FTU	m	
02.06.99	26,4			810	1500		45		1	
16.06.99	11,7			890	1500		39		1,6	
30.06.99	28,9			750	1600		46		1	
19.07.99	39			190	2100		107		0,4	
04.08.99	40,4			90	2100		37		0,6	
18.08.99	34,3			42	1000		38		1	
01.09.99	6,7			59	980		99		2,1	
14.09.99	17,2			80	950		95		1,2	
29.09.99	10,9			520	1200		77		1,4	
13.10.99	10,4			550	1300		75		1,8	
Mid(05-10)	22,6	#DIV/0!	#DIV/0!	398,1	1423,0	#DIV/0!	65,8	#DIV/0!	1,2	

Plantep planktondata fra Akersvatn 1999

Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Akersvatn, 1, 0-6 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
	Måned	6	6	6	7	8	8	9	9	9	10
	Dag	2	16	30	19	4	18	1	14	29	13
Cyanophyceae (Blågrønnalger)											
Anabaena spiroides		2,1
Aphanizomenon klebahnii		3,1
Microcystis aeruginosa		5,4	16,1
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	21,2
Chlorophyceae (Grønnalger)											
Ankyra judayi		15,9	.	.	.
Ankyra lanceolata		4,6	.	.	.
Botryococcus braunii		.	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Carteria sp. (I=6-7)		.	.	0,4	.	0,5	.	.	.	.	1,1
Chlamydomonas sp. (I=8)		.	0,3	0,3	.	.	.	.	.	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	0,2	.	1,2	.	.	0,7	9,8	5,8	1,9
Closterium limneticum		0,4	.	.	.	.	.	1,0	.	9,0	7,2
Closterium sp.		.	.	0,8	.	.	.	.	.	.	.
Closterium stigosum		2,0	9,9	3,5	9,5
Coelastrum asteroideum		.	2,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Coelastrum microporum		.	6,8	0,7	.	.	.	.	.	1,1	2,6
Cosmarium subcosiatum		.	0,5	.	.	0,5	.	.	.	0,5	1,0
Dictyosphaerium pulchellum		0,6	0,5
Euastrum gemmatum		5,0	.	.	.
Fusola viridis		1,3	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oocystis lacustris		4,3
Oocystis parva		.	1,6	.	3,2	1,6	0,3	0,6	6,4	4,2	8,5
Oocystis sp.		3,8	7,6
Pandorina morum		2,7	.	1,1
Pediastrum boryanum		.	.	1,4	18,6	.	.	.	18,6	3,2	.
Scenedesmus armatus		2,1	1,9	4,0	4,8	1,6	.	.	.	.	.
Scenedesmus eornis		4,2	4,8	.	.	.	1,9	.	.	.	.
Scenedesmus quadricauda		10,6	0,8	.	4,2	4,8	0,6	.	0,8	1,2	0,7
Scenedesmus sp. (Sc.bicellularis ?)		1,3	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Schroderia setigera		1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Staurastrum erasum		.	.	6,0	.	5,4	.	.	.	.	.
Staurastrum gracile		1,6	1,6	.	.
Staurastrum paradoxum		.	.	7,7	9,3	11,2	4,8	7,0	11,2	.	3,2
Staurastrum paradoxum v.parvum		.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Staurastrum planctonicum		1,6	6,4	.	25,6	27,2
Staurastrum planktonicum		57,6	.	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		1,1	0,5	.	.	1,1	.
Sum - Grønnalger		23,0	21,1	22,6	41,2	26,6	9,7	24,3	139,1	59,6	76,3

NIVA 4315-2000

Chrysophyceae (Gullalger)

<i>Aulomonas purdyi</i>	0,3	.	0,7	.	.	.	.	4,8	.	.
<i>Bicosoeca</i> sp.	.	.	2,9	.	.	.	.	.	.	.
<i>Craspedomonader</i>	.	.	5,3	.	.	1,3	1,0	0,3	.	.
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3.5-4)	2,4	8,2	14,3	5,3	5,7	12,6	27,5	11,9	5,4	6,3
Små chrysomonader (<7)	15,2	11,5	28,9	8,6	8,6	21,5	16,0	45,3	8,3	10,7
Store chrysomonader (>7)	12,1	3,4	12,1	7,8	9,5	7,8	6,0	15,5	5,2	7,8
Sum - Gullalger	29,9	23,2	64,2	21,7	23,7	43,2	50,5	77,8	18,8	24,7

Bacillariophyceae (Kiselalger)

<i>Asterionella formosa</i>	22,9	229,7	16,0	.	.	.	.	.	1,2	3,5
<i>Aulacoseira alpigena</i>	278,3	79,9	163,4	2,4	0,3	23,7	0,6	39,4	113,3	14,4
<i>Aulacoseira distans</i>	114,0	0,8	1,0	.	.	.	.	.	2,4	.
<i>Aulacoseira granulata</i>	0,0	7,8	66,0	5,1	32,6	3,8	1,2	216,2	208,8	465,6
<i>Aulacoseira granulata v. angustissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	0,4	13,3	0,3
<i>Aulacoseira italica v. tenuissima</i>	15,9	3,6	11,2	.	.	.	2,0	6,4	19,8	9,4
<i>Cocconeis placentula</i>	.	.	.	.	.	.	.	0,6	.	.
<i>Cymbella</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	4,5	.	.
<i>Fragilaria crotonensis</i>	3,9	4,4	3,9	21,9	1,7	.	.	7,7	.	2,8
<i>Fragilaria ulna</i> (morfortyp"ulna")	70,0	2,0	3,2	.	.	.	.	1,6	.	.
<i>Gyrosigma acuminatus</i>	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melosira varians</i>	3,6	.	.	.	.	.	.	4,0	1,0	.
<i>Navicula</i> sp.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia gracilis</i>	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia</i> sp.	68,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia</i> sp. (l=25-30)	.	.	0,6	6,6	3,2	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia</i> sp. (l=40-50)	.	.	.	.	.	.	.	1,9	2,8	.
<i>Stephanodiscus hantzschii v. pusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	17,2	4,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	.	1,0	1,0	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	579,2	329,2	266,3	35,9	38,8	27,5	3,8	282,7	379,8	500,2

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

<i>Chroomonas</i> sp.	116,6	3,2	6,4	.	.	.	.	.	.	3,2
<i>Cryptomonas cf. erosa</i>	996,4	184,4	110,8	5,0	14,6	7,7	1,4	690,1	231,9	32,1
<i>Cryptomonas curvata</i>	26,0	8,8	2,2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cryptomonas erosa v. reflexa</i> (Cr.refl.?)	265,0	13,1	10,1	.	1,1	0,7	.	307,4	41,0	24,7
<i>Cryptomonas marssonii</i>	47,7	22,3	14,8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cryptomonas parapyrenoidifera</i>	50,9	12,7	15,9	.	.	.	.	127,2	.	.
<i>Cryptomonas pyrenoidifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	19,9	12,7	.
<i>Cryptomonas</i> sp. (l=15-18)	.	.	.	5,3	.	.	.	.	.	.
<i>Cryptomonas</i> spp. (l=24-30)	349,8	19,9	6,6	.	21,5	10,4	2,0	472,2	103,1	45,9
<i>Katablepharis ovalis</i>	498,6	.	23,6	0,7	1,7	17,4	0,5	156,7	19,9	8,6
<i>Rhodomonas lacustris</i> (+v.nannoplantica)	3323,1	1,2	42,4	39,3	19,9	1,7	.	1,0	.	.
Ubest.cryptomonade (<i>Chroomonas</i> sp.?)	3,4	1,9	24,1	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	5677,5	267,4	256,9	50,4	58,8	37,8	4,0	1774,4	408,7	114,5

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium furcoides</i>	.	.	54,0	556,5	2290,8	90,0	75,6	383,4	636,0	42,0
<i>Ceratium hirundinella</i>	420,0	3068,0	5590,0	79341,0	13371,3	9511,8	199,8	6,0	.	.
<i>Gymnodinium cf. lacustre</i>	.	.	.	3,6	1,1	.	.	.	.	.
<i>Peridiniopsis edax</i>	.	.	.	.	17,7	.	0,9	.	.	.
<i>Peridinium</i> sp. (l=15-17)	8,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	428,7	3068,0	5644,0	79901,1	15680,8	9601,8	276,3	389,4	636,0	42,0

Euglenophyceae (Øyealger)

<i>Trachelomonas volvocina</i>	.	.	.	.	1,6	.	2,5	.	4,4	2,6
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	2,5	0,0	4,4	2,6

My-alger

My-alger	35,0	22,9	23,9	11,0	15,1	11,1	11,6	24,5	17,8	12,1
Sum - My-alge	35,0	22,9	23,9	11,0	15,1	11,1	11,6	24,5	17,8	12,1

Sum totalt : 6773,3 3731,9 6277,8 80061,2 15845,4 9731,1 373,0 2687,9 1530,4 793,6

Vannkvalitetsdata for Nærevatn

Nærevatn 1999 Blandprøve 0-4 m

Dato	Kla µg Kla/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m
23.06.99	2,5	25	13,1	49	740	7,92	40	4,4	1,2
07.07.99	21,4	29	13	130	760	8,28	28	4,9	0,9
03.08.99	15,6	25	13,5	5	630	8,36	36	4,6	1
05.09.99	23	20	14,2	5	560	7,61	41	6,7	0,8
24.09.99	22,2	23	14,7	68	760	7,35	46	8,1	0,9
26.10.99	8	37	14,8	430	940	6,88	31	3,6	1,1
Middel	15,5	27	14	115	732	7,73	37	5,4	1,0

Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Nærevatn, 1, 0-4 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

År	1999	1999	1999	1999	1999	1999
Måned	6	7	8	9	9	10
Dag	23	7	3	5	24	26

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Anabaena planctonica	5,4	2,0	9,4	241,9	8,9	.
Aphanizomenon cf.klebahni	.	.	.	13,6	.	.
Aphanothece sp.	.	104,9	21,5	.	.	.
Chroococcus minutus	.	30,5	4,8	6,4	3,8	.
Snowella lacustris	19,9	79,5	2,0	22,5	9,3	.
Woronichinia compacta	.	4,0	.	.	2,0	.
Sum - Blågrønnalger	25,2	221,0	37,6	284,4	24,0	0,0

Chlorophyceae (Grønnalger)

Ankistrodesmus falcatus	.	.	.	1,1	1,3	.
Chlamydomonas sp. (l=12)	6,4	.	.	.	1,6	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	2,1	1,6	.	24,4	1,1	.
Chodatella citrifomis	.	.	.	4,5	.	.
Closterium limneticum	0,7	.	2,2	.	1,3	1,4
Coelastrum asteroideum	0,5	.	3,2	3,2	3,2	.
Coelastrum microporum	.	.	.	.	9,8	.
Cosmarium contractum	13,3	.	5,3	.	.	.
Cosmarium phaseolus	.	0,5	.	8,5	29,2	.
Cosmarium pygmaeum v.perornatum	1,6	.	.	.	.	.
Crucigenia quadrata	.	.	.	.	2,9	.
Dictyosphaerium pulchellum	.	.	.	2,1	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	0,9	0,4	.
Franceia ovalis	.	47,7	2,0	2,1	.	.
Micractinium pusillum	13,8	4,1	.	.	.	.
Monoraphidium arcuatum	.	4,2	0,8	2,1	.	.
Monoraphidium contortum	.	.	.	0,6	1,3	.
Monoraphidium dybowskii	.	0,5	2,5	.	.	.
Monoraphidium minutum	3,2	.	.	.	.	.
Oocystis marssonii	.	6,4	.	2,7	.	.
Oocystis parva	6,4	.	4,2	1,6	7,9	.

Plantep plankton Nærevatn forts.

Paramastix conifera	.	.	.	.	1,1	.
Pediastrum boryanum	8,0	1,6	1,6	3,2	21,2	.
Pediastrum duplex	4,0	3,0	13,3	2,0	13,3	.
Pediastrum privum	.	.	0,7	.	2,7	2,0
Pediastrum tetras	2,7	3,2	6,4	1,6	.	.
Scenedesmus armatus	19,1	18,6	7,4	26,0	10,2	2,4
Scenedesmus denticulatus	38,2	50,9	6,4	6,4	3,2	.
Scenedesmus ecomis	18,6	2,4	.	.	1,3	.
Scenedesmus opoliensis	.	.	.	.	2,3	.
Scenedesmus quadricauda	.	.	0,5	5,3	.	.
Scenedesmus sp. (Sc.bicellularis ?)	9,5	12,7	4,4	0,8	5,6	.
Scenedesmus spinosus	9,3	.	.	1,6	3,2	0,9
Staurastrum chaetoceras	13,3	.	5,3	0,8	.	.
Staurastrum longipes	1,0	8,0	0,5	.	1,0	.
Staurastrum paradoxum v.parvum	15,9	.	12,7	.	.	.
Staurastrum smithii	.	0,4	.	.	5,3	.
Staurastrum sp.	.	.	.	1,0	.	.
Staurodesmus dejectus	.	13,3	72,9	6,6	.	.
Tetraedron caudatum	2,1	.	0,9	.	.	.
Tetraedron minimum	1,3	4,0	0,7	.	.	.
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	1,3	.	.	.	.	.
Tetrastrum staurigeniforme	5,3	.	5,5	11,9	.	.
Treubaria triappendiculata	.	.	1,2	1,6	.	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	9,5	2,8	.	.	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	49,8	11,7	14,6	5,3	.	.
Sum - Grønnalger	256,6	197,4	174,9	127,7	130,0	6,7

Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia phaseolus	1,7	.	0,5	.	.	.
Chrysochromulina parva	4,9	1,9	.	.	.	.
Craspedomonader	2,1	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	.	.	.	3,4	.
Dinobryon divergens	.	0,5	0,5	.	.	.
Dinobryon sociale	.	1,4	.	.	.	0,5
Mallomonas caudata	.	.	.	.	10,6	.
Mallomonas spp.	39,8	17,0	.	.	9,0	.
Mallomonas tonsurata	26,2	.	.	.	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	6,9	14,6	8,0	2,6	4,0	4,6
Små chrysomonader (<7)	44,8	30,3	18,3	24,8	11,7	7,2
Store chrysomonader (>7)	44,8	65,5	18,9	13,8	24,1	5,2
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	1,9	.	.	2,1	.	.
Sum - Gullalger	173,0	131,1	46,2	43,3	62,9	17,4

Plantep plankton Nærevatn forts.

Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	.	.	.	0,4
Asterionella formosa	17,5	11,7	11,9	.	30,6	7,3
Aulacoseira ambigua	23,3	4,4	23,1	35,2	16,5	44,0
Aulacoseira cf.alpigena	51,9	22,5	210,5	630,7	508,3	48,4
Aulacoseira granulata v.angustissima	.	.	.	.	2,4	.
Aulacoseira italica	.	.	.	.	.	4,5
Aulacoseira italica v.tenuissima	14,8	1,1	15,5	118,7	195,0	20,5
Cymbella spp.	.	.	1,5	.	.	.
Diatoma tenuis	.	.	.	.	4,8	.
Fragilaria beroliensis	9,6	8,6	.	8,0	0,6	.
Fragilaria crotonensis	.	.	14,6	1,1	44,0	1,7
Fragilaria sp. (l=30-40)	137,8	122,4	10,6	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	7,3	.	.	74,2	22,3	19,6
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	45,0	30,0	40,0	185,5	39,8	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	198,0	46,8	26,5	.	68,4	362,0
Nitzschia sp. (l=40-50)	.	.	.	22,3	1,9	.
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	6,9	4,8	4,3	7,8	10,6	1,7
Stephanodiscus hantzschii	8,5	.	.	14,3	.	.
Tabellaria flocculosa	6,0	1,4	0,8	.	.	.
Sum - Kiselalger	526,6	253,7	359,3	1097,7	945,0	510,1
Cryptophyceae (Svelgflagellater)						
Cryptomonas cf.erosa	629,6	5,8	.	.	130,9	22,3
Cryptomonas curvata	2,0	.	.	.	15,0	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	66,8	.	.	.	40,3	.
Cryptomonas marssonii	48,2	0,3	.	.	9,5	4,2
Cryptomonas pyrenoidifera	29,7	.	.	.	3,2	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	267,1	.	.	1,9	4,8	4,8
Cryptomonas spp. (l=24-30)	71,6	13,3	.	.	131,2	.
Katablepharis ovalis	82,0	6,6	.	.	1,9	.
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	909,5	11,9	.	.	14,6	12,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	6,9	.	.	.	6,6	.
Sum - Svelgflagellater	2113,4	37,9	0,0	1,9	358,0	44,2
Dinophyceae (Fureflagellater)						
Ceratium furcoides	25,0	.	.	.	6,0	.
Ceratium hirundinella	24,0	.	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	10,6	.	.	.	.	.
Peridinium cinctum	245,0	21,0	266,0	1442,0	91,0	.
Peridinium cunningtonii	788,6	197,2	1343,2	24,6	0,9	.
Peridinium penardiforme	.	.	3,2	.	.	.
Peridinium raciborskii (P.palustre)	25,5	.	.	27,0	9,0	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	204,1	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	1322,8	218,2	1612,4	1493,6	106,9	0,0
Euglenophyceae (Øyealger)						
Euglena oxyuris v.minor	.	.	.	5,0	.	.
Phacus longicauda	.	.	.	3,0	3,0	.
Phacus tortus	.	.	.	.	4,0	.
Trachelomonas hispida	.	.	.	53,0	.	13,8
Trachelomonas volvocina	8,7	.	.	131,2	56,8	20,7
Sum - Øyealger	8,7	0,0	0,0	192,2	63,8	34,5
Xanthophyceae (Gulgrønnaalger)						
Goniochloris fallax	.	.	2,1	.	.	.
Sum - Gulgrønnaalger	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
My-alger						
My-alger	90,9	31,5	56,0	42,0	24,5	15,7
Sum - My-alge	90,9	31,5	56,0	42,0	24,5	15,7
Sum totalt :	4517,4	1090,7	2288,5	3282,8	1715,1	628,6

Vannkvalitet i Gjesåssjøen 1999

Gjesåssjøen 1999 Blandprøve 0-4 m

Dato	Kla µg Kla/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m	Visuell farge
15.06.99	7,08	49	4,17	5	408	6,94	25,8	3,8	1,75	Brun
29.06.99	6,56	46	4,23	5	455	7,12	31,1	2,9	1,9	Gulbrun
13.07.99	4,99	43	4,34	5	540	6,94	22,6	1,8	2,75	Gul
27.07.99	4,41	47	4,3	8	523	6,98	30,5	3,8	1,75	Gul
13.08.99	8,1	43	4,42	5	471	7,03	22,8	2,6	2	Gul
24.08.99	20,9	39	4,65	5	508	7,23	23,9	2,3	2,1	Gul
07.09.99	12,2	37	4,52	5	458	7,18	28,1	2,4	2,25	Gul
21.09.99	8,36	36	4,55	5	415	7,05	19,6	2	2,5	Brun
04.10.99	7,08	45	4,7	32	470	6,88	20,7	2	2,25	Brun
19.10.99	3,72	53	4,83	72	503	6,68	19,9	1,9	2,2	Brun
Middel	8,3	43,8	4,5	14,7	475,1	7,0	24,5	2,6	2,1	

Plantepilant Gjesåssjøen 1999

Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Gjesåssjøen, 1, 0-2 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
	Måned	6	6	7	8	8	9	9	10	10
	Dag	15	29	27	13	24	7	21	4	19
Cyanophyceae (Blågrønnalger)										
Anabaena lemmermannii			3,4							
Anabaena solitaria		3,0	7,9	3,6	24,8	87,4	93,9	10,0		
Aphanothece sp.					9,9	6,6				
Microcystis wesenberghii		1,6		3,2	2,4	6,0	14,4	10,8		
Snowella lacustris						2,0	0,3			
Sum - Blågrønnalger		4,6	11,4	6,8	37,1	102,0	108,6	20,8	0,0	0,0
Chlorophyceae (Grønnalger)										
Ankyra judayi					1,0					
Ankyra lanceolata		1,0	3,0	0,8			0,2			
Botryococcus braunii			0,7	2,1			2,8	3,2	1,6	0,8
Chlamydomonas sp. (l=8)		1,1	0,8	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5
Crucigenia fenestrata				2,4	2,7					
Crucigenia quadrata				1,9	6,7		0,6		0,4	
Crucigenia tetrapedia							0,9		0,5	
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum				14,3	0,6	1,0	1,0			
Dictyosphaerium subsolitarium			0,6							
Eiaktothrix gelatinosa (genevensis)			0,7	1,2	1,6	1,0	1,0	0,7	1,7	0,7
Fusola viridis		1,3					0,5			
Gyromitus cordiformis			1,4	1,4	2,8					
Koliella sp.					0,3	1,7	0,7			0,3
Monoraphidium dybowskii		6,8	25,2	6,3	7,7	1,8	1,1	0,2	1,1	0,5
Oocystis marssonii				2,7						
Oocystis parva		0,6	2,5	14,8	4,8	1,6	1,1	1,6		0,8
Oocystis rhomboidea						3,2	1,1			
Paulschulzia pseudovolvox										0,4
Pediastrum boryanum							2,0	1,5		
Pediastrum duplex				1,0						
Pediastrum privum		4,8	10,2	13,1	4,6		5,3	4,6	5,3	
Planctosphaeria gelatinosa									2,4	
Quadrigula pflizeri				1,6	0,5		1,6			
Scenedesmus armatus		2,1							0,9	
Scenedesmus opoliensis			2,1							
Scenedesmus sp. (Sc.bicellularis ?)			0,7	5,7	0,8					
Selenastrum capricornutum					0,2	0,5			0,2	
Staurodesmus mamillatus v. maximus						0,5				
Tetraedron minimum				1,2						
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)			2,0		3,2	2,1				2,1
Ubest.ellipsoidisk gr.alge			3,8	4,8	3,1					
Sum - Grønnalger		17,6	53,8	75,8	40,9	13,3	20,2	12,6	14,6	6,0

Plantep plankton Gjesåssjøen forts.

Chrysophyceae (Gullalger)

Aulomonas purdyi	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Bitrichia chodatii	.	.	1,0	.	0,7	.	.	.	0,3
Chromulina nebulosa	0,8	1,1	0,7	.	.	.	2,3	0,8	0,3
Chrysiasterium catenatum	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysochromulina parva	26,6	2,2	5,7	9,0	2,2	4,5	0,5	0,4	5,4
Chrysoykos planctonicus	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader	2,4	16,0	.	0,8	0,7	0,4	2,5	0,3	0,1
Dinobryon bavaricum	13,8	.	43,6	3,7	5,1	.	1,4	0,1	0,1
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii	.	.	1,4	.	.	.	.	.	.
Dinobryon borgei	2,5	0,4	.	.	.	0,2	.	.	.
Dinobryon divergens	29,7	.	14,4	50,7	30,6	.	0,9	2,1	2,6
Epipyxis polymorpha	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	18,6	3,7	.	1,9	4,8	2,8	0,9	9,7	6,5
Mallomonas caudata	583,0	8,3	59,6	41,7	23,9	10,6	4,8	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	1,8	2,5	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	.	.	2,0	.	.	.	.	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	6,3	18,2	13,9	7,3	6,4	9,7	11,8	10,3	7,2
Pseudokephyrion sp.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
Pseudopedinella sp.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	34,1	36,5	25,5	18,9	30,0	15,5	20,7	18,4	20,2
Spiniferomonas sp.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	12,1	17,2	18,9	10,3	13,8	8,6	9,5	7,8	6,0
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	1,9	.	2,1	2,1	1,1	.	.	.	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	0,1	0,7	.	0,4
Ubest.chrysophyceae (l=8-9)	.	.	.	.	.	.	0,3	.	.
Uroglena americana	39,0	.	.	8,9	1,8	.	.	.	10,7
Sum - Gullalger	773,5	106,6	188,8	155,5	121,4	53,6	56,2	49,9	59,9

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	14,6	179,3	26,2	10,2	26,2	2,9	1,2	4,4	1,9
Aulacoseira alpigena	.	.	.	3,6	.	.	.	0,4	0,3
Aulacoseira ambigua	64,6	143,0	324,7	262,8	122,4	134,5	184,0	192,2	84,6
Aulacoseira italica v.tenuissima	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella glomerata	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	13,3	4,8	2,4	23,9	4,8	1,2	2,4	1,2	.
Eunotia zasuminensis	.	.	.	0,4	0,6	.	.	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	2,1	57,2	.	1,3	.	.	.
Nitzschia sp.	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.
Rhizosolenia longiseta	2,4	0,8	1,2	1,2	1,2	0,8	1,2	2,8	0,8
Stephanodiscus hantzschii	1,3	3,7	4,2	.	.	.	.	.	.
Tabellaria fenestrata	.	.	3,6	.	.	.	.	.	.
Tabellaria flocculosa	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	97,5	331,5	364,5	359,5	155,2	140,7	190,1	200,9	87,6

Plantep plankton Gjesåssjøen forts.

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas cf.erosa	.	18,6	.	.	.	.	.	.	3,4
Cryptomonas curvata	.	.	.	.	.	.	.	4,0	2,0
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	0,7	.	.	.	.	.	0,6	5,8	14,3
Cryptomonas marssonii	0,3	.	.	.	.	.	.	.	8,0
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	4,0	2,7	1,3	1,2	.	11,9	5,3	.
Cryptomonas sp. (l=20-22)	3,4	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	4,1	0,9	.	.	.	.	.	1,6	1,4
Katablepharis ovalis	11,3	4,8	3,7	3,2	2,7	1,2	0,7	.	6,4
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	70,1	7,3	4,9	4,6	0,7	2,7	1,3	20,5	235,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	3,4	4,8	.	1,1	.	.	1,3	4,8	10,7
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	1,0	1,0	0,7	.	.	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	94,2	41,2	12,0	10,2	4,5	5,3	19,3	47,9	284,4

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium sp.	.	2,8	9,3	.	37,1	.	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	8,4	.	6,4	1,4	.	.	.	.	.
Peridinium cinctum	.	.	.	.	14,0	.	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	.	.	.	.	.	.	.	4,4
Peridinium volzii	.	12,0	48,0	30,0	.	96,0	12,0	.	.
Peridinium willei	.	.	.	.	27,0	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	8,4	14,8	63,6	31,4	78,1	96,0	12,0	0,0	4,4

Euglenophyceae (Øyealger)

Euglena sp. (l=40)	.	.	.	.	.	0,6	.	.	.
Trachelomonas volvocina	.	.	.	4,4	13,1	17,5	.	17,5	0,7
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,0	4,4	13,1	18,1	0,0	17,5	0,7

Raphidophyceae

Gonyostomum semen	32,5	52,5	235,0	793,8	4493,2	1972,1	2185,0	395,2	.
Sum - Raphidophyceae	32,5	52,5	235,0	793,8	4493,2	1972,1	2185,0	395,2	0,0

Xanthophyceae (Gulgrønnalger)

Centritractus belenophorus	.	1,3	5,3	0,9	1,9	0,2	0,8	.	.
Goniochloris fallax	.	.	4,2	0,8	.	0,9	0,1	.	.
Pseudostaurastrum enorme	.	.	0,6	.	6,6	0,6	.	.	.
Sum - Gulgrønnalger	0,0	1,3	10,1	1,8	8,5	1,7	0,9	0,0	0,0

My-alger

My-alger	37,8	108,1	28,0	33,2	47,5	15,7	31,4	13,9	16,1
Sum - My-alge	37,8	108,1	28,0	33,2	47,5	15,7	31,4	13,9	16,1

Sum totalt : 1066,0 721,3 984,6 1467,7 5036,8 2431,9 2528,1 740,0 459,0

Frøylandsvatn 1999, Vannkvalitet.

Frøylandsvatn 1999 Blandprøve 0-4 m									
Dato	Kla µg Kla/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m
30.03.99	8,7	27	11,8	1400	1400	7,48	30,7	1,3	2,9
14.04.99	15,8	25	11,1	1530	1800	7,52	29,8	1,4	2,5
04.05.99	17,8	22	12,3	1360	1620	8,11	21,2	1,4	2,4
25.05.99	4,8	18	11,5	1240	1500	7,56	15,3	1,1	4,3
09.06.99	6,1	18	11,5	1180	1490	7,56	22,5	0,9	5
29.06.99	12,6	17	12,2	1070	1350	7,62	20,4	1,8	2,7
16.07.99	21,2	21	12,1	850	1250	9,33	23,4	3,1	2,3
04.08.99	33,3	18	12,2	650	1220	9,21	29,6	4	1,9
24.08.99	27,4	16	12,5	620	1000	7,56	27,9	2,7	1,7
13.09.99	21,5	16	12	510	840	7,7	31,5	3,2	2,1
30.09.99	19,4	15	12,5	480	790	7,61	31,4	3,3	2,1
18.10.99	21,3	19	14,4	490	830	7,56	36,6	3,6	2,3
Mid(05-10)	18,6	18	12	788	1141	7,97	27	2,6	2,7
Mid(03-10)	17,5	19	12,2	948	1258	7,90	27	2,3	2,7

Frøylandsvatn 1999. Plantep plankton

Fytoplankton (mg våtvekt/l)	FRØYLANDSVATNET 1999											
	Blandprøve 0-4 m											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Innsjø:	FRØYLANDSVATNET 1999											
Prøvetakingsnr:	30.mar	14.apr	4.mai	25.mai	9.jun	29.jun	16.jul	4.aug	24.aug	13.sep	30.sep	18.okt
Dato:	30.mar	14.apr	4.mai	25.mai	9.jun	29.jun	16.jul	4.aug	24.aug	13.sep	30.sep	18.okt
BLÅGRØNNALGER:												
<i>Aphanothece clathrata</i>							0,08					
<i>Limnothrix sp.</i>									0,01	0,07	0,01	
<i>Microcystis sp.</i>	0,02					0,01	0,05	0,02	0,05	0,21	0,70	0,35
<i>Gomphophaeria lacustris</i>						0,03	0,01	0,03				
<i>Gomphophaeria naegeliania</i>				0,01	0,02	0,14	0,30	0,37	0,25	0,21	0,42	0,55
<i>Anabaena sp.</i>	0,04		0,03	0,05		0,05	0,04	0,38	0,03	0,07	0,05	0,05
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				0,06	0,50	0,39	1,40	0,02	0,03	0,09	0,06	0,03
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,06	0,00	0,03	0,12	0,52	0,62	1,88	0,82	0,37	0,65	1,24	0,98
% Blågrønnalger:	3,3	0,0	0,5	18,2	65,0	42,5	59,7	22,5	7,3	29,3	72,5	77,8
KISELALGER:												
<i>Asterionella formosa</i>	0,13	1,60	4,55	0,08	0,05	0,05				0,03		0,02
<i>Fragilaria sp.</i>	0,05	0,35	0,80									
<i>Fragilaria crotonensis</i>							0,01			0,08		
<i>Stephanodiscus sp.</i>	0,08	0,05										
<i>Tabellaria fenestrata</i>	0,01	0,05	0,48	0,02			0,01					
<i>Melosira sp.</i>	1,16	0,87	0,24			0,14			0,06	0,17	0,32	0,16
KISELALGER TOTALT	1,43	2,92	6,07	0,10	0,05	0,19	0,02	0,00	0,06	0,28	0,32	0,18
% Kiselalger:	77,7	91,5	94,5	15,2	6,3	13,0	0,6	0,0	1,2	12,6	18,7	14,3
DINOFFLAGELLATER:												
<i>Ceratium hirundinella</i>					0,09	0,35	1,15	2,52	4,38	1,09	0,02	
DINOFFLAGELLATER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,35	1,15	2,52	4,38	1,09	0,02	0,00
% Dinofflagellater:	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	24,0	36,5	69,0	85,9	49,1	1,2	0,0
GRØNNALGER:												
<i>Chlorococcales</i>					0,03	0,02	0,02	0,05	0,02	0,05		
<i>Desmidiiales</i>	0,01				0,03					0,03	0,01	
<i>Volvocales</i>	0,08											
GRØNNALGER TOTALT	0,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,02	0,05	0,02	0,08	0,01	0,00
% Grønnalger:	4,9	0,0	0,0	0,0	7,5	1,4	0,6	1,4	0,4	3,6	0,6	0,0
CRYPTOMONADER:												
<i>Mallomonas sp.</i>						0,06						
<i>Cryptomonas spp.</i>	0,12	0,15	0,22	0,36	0,03	0,08	0,03	0,04	0,01	0,02		
CRYPTOMONADER TOTALT	0,12	0,15	0,22	0,36	0,03	0,14	0,03	0,04	0,01	0,02	0,00	0,00
% Cryptomonader:	6,5	4,7	3,4	54,5	3,8	9,6	1,0	1,1	0,2	0,9	0,0	0,0
ANDRE ALGER:												
Uspes. µ-alger	0,14	0,12	0,10	0,08	0,05	0,14	0,05	0,22	0,26	0,10	0,12	0,10
ANDRE TOTALT	0,14	0,12	0,10	0,08	0,05	0,14	0,05	0,22	0,26	0,10	0,12	0,10
% Andre alger:	7,6	3,8	1,6	12,1	6,3	9,6	1,6	6,0	5,1	4,5	7,0	7,9
TOTAL ALGEBIOMASSE	1,84	3,19	6,42	0,66	0,80	1,46	3,15	3,65	5,10	2,22	1,71	1,26

Lyngstadvatn 1999. Vannkvalitet.

Lyngstadvatn 1999 Blandprøve 0-4 m									
Dato	Kla µg Kl/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m
30.05.99	6,3	41	6,26	21	270	7,09	15	0,5	2,6
15.06.99	4	44	6,56	21	640	7,14	7	0,5	3
29.06.99	5,9	48	6,56	5	420	7,14	20	0,6	3
13.07.99	7,3	50	6,78	5	290	7,27	18	0,7	2,6
04.08.99	7,7	66	6,4	24	520	7,19	28	1,4	2,3
17.08.99	5,7	65	6,69	29	510	6,83	27	0,9	2,3
01.09.99	6,2	65	6,91	40	460	7,31	26	1,3	2,3
15.09.99	11	54	6,86	42	590	7,27	13	0,8	2,2
28.09.99	11	51	6,93	29	470	7,29	26	0,8	2,6
13.10.99	6,2	55	7	61	540	7,01	27	1,3	2,5
Mid(05-10)	7,1	54	6,70	28	471	7,15	20,7	0,88	2,54

Laugen 1999. Vannkvalitet.

Laugen 1999 Blandprøve 0-4 m

Dato	Kla µg Kla/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m
15.05.99		44	6,2	560	810	7,08	19,8	1,5	
03.06.99	2,3	48	6,5	480	1090	7,13	20,9	1,8	
25.06.99	2,1	60	6,9	460	890	7,07	16,8	0,6	
16.07.99	14,24	71	7,5	670	1240	7,23	69	1,7	
04.08.99	10,77	80	7,5	540	1000	7,2	26,1	0,78	
17.08.99	3,8	75	7,8	550	1120	7,13	31,3	0,93	
02.09.99	9,68								
17.09.99	5,05	80	8,5	429	835	6,85	21,9	1,2	
30.09.99	4	70	8,46	371	782	6,83	13,9	2,1	
Middel	6,4925	66	7,42	507,5	970,875	7,065	27,4625	1,32625	#DIV/0!

Laugen 1999. Planteplankton.

Tabell Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Laugen, 1, 0-2 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
Måned		6	6	7	8	8	9	9	9
Dag		3	25	16	4	17	2	16	30
Chlorophyceae (Grønnalger)									
Ankyra lanceolata		.	28,6	700,4	2122,4	255,5	17,5	19,2	11,5
Chlamydomonas sp. (l=12)		.	4,8	42,9	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,3	1,9	12,3	.	.	.	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	.	0,2	4,4	6,6	17,8	32,9	11,4
Cosmarium sphagnicolum v.pachygonum		0,2	.	.	.	.	.	.	.
Staurastrum erasum		4,0	.	.	.	3,0	.	.	.
Sum - Grønnalger		4,5	35,2	755,8	2126,8	265,1	35,3	52,1	22,9
Chrysophyceae (Gullalger)									
Chromulina nebulosa		.	6,9	7,2	4,2	6,5	2,0	5,0	0,9
Dinobryon crenulatum		0,6	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sertularia		0,2	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas caudata		0,8	.
Mallomonas spp.		.	2,0	.	.	.	.	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		3,6	4,5	1,4	1,6	4,4	0,9	1,4	2,1
Små chrysomonader (<7)		6,6	11,0	.	4,0	7,9	4,1	3,6	4,0
Store chrysomonader (>7)		3,9	2,6	64,6	2,6	1,7	0,9	1,7	3,4
Ubest.chrysophyceae		0,3
Sum - Gullalger		14,9	27,0	73,2	12,4	20,5	7,9	12,6	10,7
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
Achnanthes sp. (l=15-25)		5,1	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")		2,0	.	.	.
Sum - Kiselalger		5,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0

Laugen 1999. Planteplankton, forts.

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Chroomonas sp.	.	16,4	291,5	11,7	152,6	472,8	142,0	116,6
Cryptomonas cf.erosa	.	24,2	358,3	13,0	96,5	563,1	265,3	232,1
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	1,0	111,3	4,2	3,0	11,7	5,4	6,4
Cryptomonas marssonii	.	5,7	59,6	2,4	3,0	0,3	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	.	4,5	149,1	6,3	19,4	5,0	17,5	4,1
Katablepharis ovalis	.	.	.	.	.	.	1,2	1,4
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	.	133,4	41,7	3,3	2,4	1,0	0,3	2,7
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,7	43,6	36,2	1,7	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	0,7	228,8	1047,7	42,6	276,8	1053,8	431,8	363,2

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium cf.lacustre	1,9	.	.	.	.	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	1,7	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	1,8	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Euglenophyceae (Øyealger)

Trachelomonas volvocina	.	.	.	.	.	.	0,7	0,3
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3

My-alger

My-alger	5,9	15,9	9,4	6,6	8,0	2,5	1,6	4,8
Sum - My-alge	5,9	15,9	9,4	6,6	8,0	2,5	1,6	4,8

Sum totalt : 36,5 306,9 1886,1 2188,3 572,3 1099,5 498,7 402,0

Liavatn 1999. Vannkvalitet

Liavatn 1999 Blandprøve 0-4 m

Dato	Kla µg Kla/l	Farge mg Pt /l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	siktedyp m
26.05.99	8,06	30	19	442	990	8,6	124		2,8
09.06.99	8,18	26	18,8	441	940	8,6	19	1,5	2,1
22.06.99	8,92	29	19,1	650	1000	7,8	22	2,3	2,7
08.07.99	4,14	30	18,4	940	1500	7,8	14	1,4	3,4
21.07.99	10,3	34	18,3	900	1490	8,1	13	1,4	2,3
04.08.99	7,56	40	18,6	1200	1800	8,6	23	1,3	2,7
18.08.99	7,5	36	19	1080	1600	7,9	14	0,82	2,7
01.09.99	6,23	34	19	1010	1410	7,8	15	1,5	3
14.09.99	3,42	31	19,1	930	1480	7,8	13	0,65	3,5
30.09.99	6,21	29	19,2	860	1400	7,7	16	0,46	3,1
Mid(05-10)	7,052	31,9	18,85	845,3	1361	8,07	27,3	1,26	2,8

Liavatn 1999. Planteplankton.

Tabell Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Liavatn, 1, 0-4 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

År	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
Måned	5	6	6	7	7	8	8	9	9	9
Dag	26	9	22	8	21	4	18	1	14	30

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Anabaena flos-aquae	.	3,9	8,1	36,7	84,2	89,7	34,6	7,8	0,5	.
Aphanothece sp.	.	.	.	.	67,3	18,7	62,8	11,5	4,8	.
Sum - Blågrønnalger	0,0	3,9	8,1	36,7	151,6	108,4	97,4	19,3	5,3	0,0

Chlorophyceae (Grønnalger)

Ankyra lanceolata	.	.	.	23,5	13,3	2,1	.	0,3	.	.
Botryococcus braunii	.	.	.	.	1,4	2,8	4,0	1,4	1,4	3,2
Carteria sp. (l=6-7)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,6
Chlamydomonas sp. (l=12)	.	1,6	1,6	3,2	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	5,3	1,3	1,0	10,1	1,9	0,5	0,3	1,9	0,3	.
Coelastrum microporum	.	.	.	1,4	24,5	29,4	48,0	31,0	37,0	41,2
Cosmarium depressum	.	.	.	.	.	.	2,8	.	1,4	8,6
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	1,0	.	.	0,5	.	.	0,3
Eudorina elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4,8
Euletramosus fottii	.	.	0,4	2,0	37,8	76,9	31,8	6,8	2,7	2,7
Fusola viridis	.	.	.	0,6	.	.	0,7	.	.	0,8
Gonium sociale	2,7	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis	.	.	.	.	.	.	0,2	1,3	.	2,1
Koliella longiseta	1,6	11,5	.	.	0,7	.	.	.	.	.
Koliella sp.	.	0,2	7,6	0,3	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium contortum	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oocystis marssonii	.	.	.	22,2	11,1	.	.	.	.	.
Oocystis parva	.	.	.	.	.	0,4	.	.	.	.
Pandorina morum	.	2,4	9,8	16,8	26,4	13,6	22,2	28,1	14,1	19,7
Paulschulzia pseudovolvox	.	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus armatus	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.
Sphaerocystis Schroeteri	.	.	.	.	24,4	1,4	.	0,6	0,2	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)	7,2	.	4,8	7,1	229,0	103,7	95,7	11,1	2,0	.
Ubest.gr.flagellat	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Willea vilhelmii	.	.	.	.	0,6	4,1	10,9	15,8	.	.
Sum - Grønnalger	17,5	17,7	25,1	88,8	371,0	235,0	218,1	98,2	59,3	85,0

Liavatn 1999. Plantep plankton, forts.

Chrysophyceae (Gullalger)

Aulomonas purdyi	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.
Chrysochromulina parva	19,7	349,8	174,9	2,4	.	.	.	.	.	1,4
Chrysophaerella longispina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,0
Craspedomonader	.	.	2,1	0,8	.	.	0,1	0,1	1,7	0,3
Cyster av Chrysoykos skjulai	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
Cyster av chrysophyceer	120,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale	111,9	7,0	5,2	0,8	.	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2
Løse celler Dinobryon spp.	45,5	3,9	15,7	.	.	.	0,9	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	.	1,6	3,0	0,9	1,9	.	1,1	0,5
Mallomonas spp.	58,6	6,8	.	0,3	4,5	10,1	4,0	6,8	8,0	6,0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	11,7	3,4	7,4	7,7	0,4	5,4	3,7	9,2	4,7	7,0
Små chrysonader (<7)	45,5	23,4	28,9	10,5	7,6	9,3	15,5	11,9	11,9	19,5
Store chrysonader (>7)	68,9	41,3	10,3	6,0	.	7,8	10,3	4,3	9,5	13,8
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	1,5	0,4	.	0,1	0,3
Uroglena americana	.	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Gullalger	482,7	439,3	244,7	30,3	15,5	35,0	36,8	32,2	36,9	51,0

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8
Asterionella formosa	7,3	4,2	.	.	.	.	.	.	.	0,1
Diatoma tenuis	11,9	.	15,5	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria sp. (l=30-40)	1437,4	1240,2	76,3	.	.	.	.	.	0,6	1,1
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	2,5	17,6	10,3	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	8,0	2,0	.	.	.	.	.	.	.	.
Tabellaria flocculosa	8,0	1,0	.	.	.	.	.	.	.	0,4
Sum - Kiselalger	1475,0	1265,0	102,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,4

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Chroomonas sp.	.	.	.	21,4	61,2	38,2	9,5	9,5	35,0	25,4
Cryptomonas cf.erosa	25,0	.	152,6	28,6	28,6	31,8	15,9	19,1	46,5	70,0
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1,7	12,2	11,2	16,0	4,2	1,8	4,8	7,2	17,6	32,3
Cryptomonas marssonii	17,0	1,4	3,5	13,6	.	.	.	.	5,8	4,5
Cryptomonas parapyrenoidifera	.	.	.	.	.	.	4,2	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	7,5	5,5	8,0	15,0	2,5	3,0	1,0	6,0	18,9	16,7
Cyathomonas truncata	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	0,7
Katablepharis ovalis	22,3	42,0	72,5	3,1	1,4	1,9	2,9	4,0	2,4	12,5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	63,4	69,5	115,3	84,0	54,3	40,1	38,8	28,6	23,9	64,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	24,1	.	15,9	12,7	20,3	6,0	4,4	5,2	10,3	2,4
Sum - Svelgflagellater	160,9	130,6	379,0	194,3	172,6	122,7	81,5	80,0	160,4	229,3

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium cf.lacustre	1,1	.	17,0	.	3,2	1,1	.	.	2,1	1,0
Gymnodinium helveticum	4,8	20,0	10,0	2,4	.	.	.	.	.	4,8
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	.	.	0,7	.	15,9	2,8	.	0,5	6,4
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskiyi	20,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	2,3	10,6	.	.	.	.	.	.	4,4
Peridinium umbonatum	16,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	1,9
Sum - Fureflagellater	42,5	22,3	37,5	3,1	3,6	17,0	2,8	0,0	2,6	18,4

Euglenophyceae (Øyealger)

Euglena sp. (l=70)	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trachelomonas volvocina	1,2	8,3	104,3	19,2	.	1,3	0,7	.	.	.
Sum - Øyealger	3,3	8,3	104,3	19,2	0,0	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0

My-alger

My-alger	15,8	10,0	11,8	8,0	4,8	5,1	10,3	9,2	10,5	9,5
Sum - My-alger	15,8	10,0	11,8	8,0	4,8	5,1	10,3	9,2	10,5	9,5

Sum totalt : 2197,7 1897,0 912,6 380,3 719,0 524,5 447,5 239,0 275,5 395,6

Langmovatn 1999. Vannkvalitet

Langmovatn 1999 Blandprøve 0-4 m

Dato	Farge mg Pt/l	Kond mS/m	Nitrat µg N/l	Tot-n µg N/l	pH	Tot-p µg P/l	Turb FTU	Kl-a ug/l	Siktedyp m	Visuell farge
07.06.99	47	6,5	10	330	6,9	32	2	9,26	1,5	gulbrun
20.06.99	67	6,7	175	700	6,7	42	2,5	11,2	1,35	brunrød
06.07.99	62	6,7	51	360	7	43	3,9	12,9	1,2	brunt
18.07.99	94	6,2	110	560	6,5	50	1,3	3,58	1,2	brunrød
01.08.99	104	6,5	67	740	6,8	54	1,2	4,21	1,1	brunrød
15.08.99	109	6,6	67	490	6,8	51	1,1	3,99	1,05	brunrød
30.08.99	113	6,4	71	500	6,7	52	1,2	3,05	1,1	rosabrun
14.09.99	97	6,2	80	580	6,8	56	1,2	4,25	1,1	brunrød
26.09.99	95	6,5	82	510	6,7	56	0,9	4,13	1,2	brun
03.10.99	95	6,5	93	490	6,7	57	1,3	5,41	1,2	brunrød
12.10.99	96	6,3	82	490	6,6	56	1	5,3	1,1	brun
07.11.99	79	5,4	78	530	6,8	42	1,3	1,95	1,2	brunrød
23.11.99								1,08		
Middel	88	6,4	81	523	6,8	49	1,6	5,8	1,2	

Langmovatn 1999. Planteplankton

Tabell Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Langmovatn, 1, 0-4 m

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

År	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
Måned	6	6	7	7	8	8	8	9	10	10	10
Dag	6	20	6	18	1	15	29	14	3	12	24

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Achroonema sp.	.	1,5	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Anabaena cf. lemmermannii	75,3	254,1	960,9	36,7	12,9	9,9	1,2	.	.	.	.
Anabaena solitaria	0,5	.	.	4,9	1,0	0,5	.	.	.	.	.
Planktothrix mougeotii	.	.	.	.	0,8	6,9	3,1	1,5	.	.	.
Sum - Blågrønnalger	75,8	255,6	960,9	41,8	14,7	17,4	4,3	1,5	0,0	0,0	0,0

Chlorophyceae (Grønnalger)

Ankistrodesmus falcatus	.	.	0,5	.	.	0,5	0,8	.	.	.	0,4
Ankyra lanceolata	.	.	.	2,4	49,8	4,8	7,9	6,0	.	.	.
Carteria sp. (l=6-7)	.	.	.	.	.	.	.	.	3,2	14,3	.
Chlamydomonas sp. (l=12)	.	.	.	.	.	.	.	1,6	1,6	.	0,4
Chlamydomonas sp. (l=8)	.	2,9	1,1	0,3	0,3	0,5	.	0,5	.	.	.
Chlorogonium maximum	.	.	5,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Closterium acutum v. linea	.	.	.	0,6	0,2	0,9	2,9	11,6	12,4	6,0	21,2
Euastrum denticulatum	.	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Euletramosus foitii	.	.	0,3	.	.	0,3	0,6	0,6	.	.	.
Koliella longiseta	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0	11,3	9,9
Koliella sp.	50,9	15,7	.	.	.	.	.	27,8	16,7	16,3	21,7
Monoraphidium contortum	10,4	34,2	0,8	.	.	0,4	0,2	0,8	2,1	2,3	0,2
Monoraphidium dybowskii	.	.	.	.	.	.	0,2	0,9	0,5	0,5	.
Monoraphidium tortile	.	1,0	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Mougeotia sp.	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pandorina morum	0,5	.	.	.	0,3	.	.	.	.	.	.
Pediastrum boryanum	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus armatus	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus ecornis	.	.	.	.	.	.	.	2,7	.	1,2	1,2
Scenedesmus sp. (Sc.bicellularis?)	9,5	4,0	.	.	.	0,4	.	.	0,8	.	1,2
Selenastrum capricornutum	0,8	1,4	.	.	.	.	.	0,3	.	.	.
Spermatozopsis exsultans	.	1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spondylosium planum	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.
Staurastrum erasum	.	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetradron minimum v. tetralobulatum	1,1	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	.	.	.	.	.	1,1	0,5	2,0	.	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	.	.	.	.	.	.	.	.	4,0	3,2	6,1
Sum - Grønnalger	75,1	64,7	8,7	3,4	51,6	8,9	13,2	56,1	45,2	55,0	62,3

Langmovatn 1999. Planteplankton, forts.

Chrysophyceae (Gullalger)

Aulomonas purdyi	.	.	.	.	.	.	0,1	2,4	.	.	.
Chromulina nebulosa	.	29,3	9,4	17,8	4,5	2,2	1,7	2,3	0,3	0,1	.
Craspedomonader	.	.	.	0,2	0,7	1,1	4,4	9,4	1,4	0,3	0,6
Dinobryon sertularia	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,5	.
Mallomonas crassisquama	6,8	9,0	2,3	.	.	.	.	0,2	4,5	0,7	1,7
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	4,0	11,6	5,0	10,6	9,8	10,2	7,4	13,7	7,9	11,5	10,9
Smá chrysomonader (<7)	58,6	26,5	6,4	8,3	7,6	6,2	7,4	11,2	12,9	22,6	17,6
Store chrysomonader (>7)	62,0	8,6	2,6	2,6	6,0	5,2	9,5	11,2	22,4	34,5	16,4
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	0,9	.	.	.	.	.	.	.	0,9	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	0,1	.	.	.	0,7	.	0,6	6,2
Sum - Gullalger	131,4	85,9	25,6	39,5	28,6	24,8	30,6	51,1	49,9	71,7	53,4

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	.	.	0,4	0,4	.	0,4	.	.	0,4
Asterionella formosa	14,6	2,3	0,9	.	1,0	17,2	95,2	110,3	39,7	8,4	15,1
Cyclotella meneghiniana	.	.	.	.	.	.	.	.	0,6	.	.
Diatoma tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4
Fragilaria sp. (l=40-70)	7,4	3,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Navicula sp.	.	.	.	1,0	.	0,5	0,5	.	.	.	.
Nitzschia sp.	1,3	2,7	.	.	0,1	.	.	.	1,3	.	1,3
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	1,2	.	.	.	.	.	1,1	.	0,2	.	3,6
Stephanodiscus hantzschii	1,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2
Tabellaria fenestrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	4,3
Tabellaria flocculosa	.	1,0	.	0,2	.	0,2	1,4	0,4	1,2	0,6	4,0
Sum - Kiselalger	26,3	9,1	0,9	1,2	1,5	18,3	98,1	111,1	43,0	9,3	30,3

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas cf.erosa	96,0	47,7	21,0	5,0	2,5	4,2	2,5	1,9	7,0	14,7	65,0
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1,0	1,2	13,0	0,5	3,6	4,1	3,2	4,4	14,0	9,2	5,6
Cryptomonas marssonii	.	.	.	.	0,3	0,6	.	0,6	2,8	2,0	6,4
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	6,4	6,4	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	43,0	63,5	50,0	20,4	18,2	19,8	23,0	16,0	111,7	109,5	223,7
Katablepharis ovalis	5,3	0,5	.	0,3	0,8	0,3	2,2	6,4	6,0	10,3	16,2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	31,8	74,2	33,9	34,0	47,3	37,6	56,6	35,8	154,0	70,5	21,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1,7	23,9	5,2	6,9	4,8	3,8	1,0	1,3	19,4	10,3	3,1
Sum - Svelgflagellater	178,9	217,3	129,4	67,0	77,5	70,3	88,5	66,3	314,8	226,4	341,9

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium cf.lacustre	.	.	.	.	.	.	.	1,4	.	1,1	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	3,3	.	.	.	.	7,8	3,9	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	.	.	3,2	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium raciborskii (P.palustre)	.	.	.	.	8,5	.	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,3	.	4,3
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	1,4	7,0
Sum - Fureflagellater	0,0	0,0	3,3	3,2	8,5	0,0	0,0	9,5	5,4	2,5	11,3

My-alger

My-alger	160,9	171,4	20,9	31,3	59,5	115,4	42,7	24,8	56,0	50,4	39,1
Sum - My-alge	160,9	171,4	20,9	31,3	59,5	115,4	42,7	24,8	56,0	50,4	39,1

Summaltall : 648,4 804,0 1149,6 187,4 241,8 255,0 277,3 320,4 514,4 415,2 538,2