

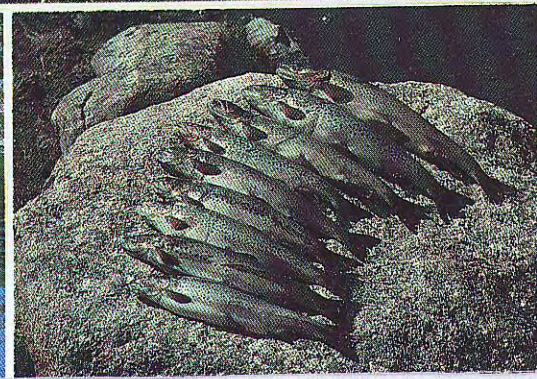
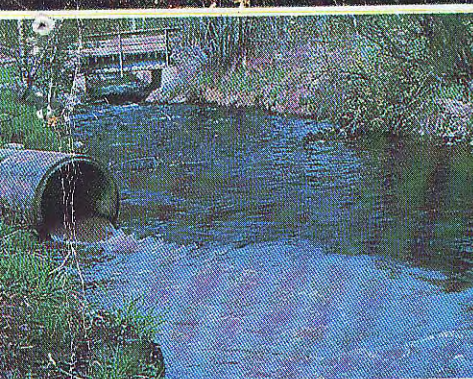
OK - 2578



FYLKESMANNEN I TELEMAR

MILJØVERN

UTLAN



VURDERING AV VANNKVALITETSTILSTAND
I INNSJØ- OG ELVELOKALITETER
I SKIENSVASSDRAGET 1990

RAPPORT NR. 7/91
Pål Brettum

FYLKESMANNEN I TELEMARK, MILJØVERNAVDELINGA

SENTRALBORD: (03) 527020 - 528274
POSTADRESSE: Postboks 287, 3701 Skien
KONTORADRESSE: Gjerpensgt. 18, Skien
TELEFAX: (03)530773

Avdelingen er en del av fylkesmannens samlede administrasjon, men faglig og budsjettmessig er avdelingen underlagt Miljøvern-departementet.

Avdelingen har følgende arbeidsoppgaver:

- Vann, avløp, renovasjon og forurensningsspørsmål.
- Vern og forvaltning av naturområder.
- Sikring og opparbeiding av områder for friluftsliv.
- Forvaltning av ferskvannsfisk.
- Forvaltning av vilt.
- Forvaltning av vassdrag.
- At det blir tatt hensyn til naturvern, friluftsliv, ulike naturressurser og forurensningskonsekvenser ved inngrep i naturen.

**VURDERING AV VANNKVALITETSTILSTAND
I INNSJØ- OG ELVELOKALITETER
I SKIENSVASSDRAGET 1990**

**RAPPORT NR. 7/91
Pål Brettum**

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

0-91044

VURDERING AV VANNKVALITETSTILSTAND

I

INNSJØ- OG ELVELOKALITETER

I

SKIENSVASSDRAGET 1990

OSLO, 2. mai 1991

Saksbehandler: Pål Brettum

FORORD

Fylkesmannen i Telemark har gjennom flere år drevet overvåking av vann og vassdrag. Denne overvåkingen har først og fremst vært rettet mot vassdragsavsnitt der det er behov for informasjon om vannkvalitet for å vurdere behovet for forurensningsreducerende tiltak innen kommunalt avløp, avløp fra spredt bebyggelse, landbruk og annen næringsvirksomhet (tiltaksrettet overvåking). Overvåkingen fungerer også som en resultatkontroll i forhold til allerede gjennomførte tiltak.

Lokal overvåking har vært ment som et supplement til statlig overvåking der Statens forurensningstilsyn har vært oppdragsgiver, og som vesentlig har foregått i sentrale hovedvassdrag. Siden 1985 har det statlige overvåkingsprogrammet vært begrenset til nedre del av Skiensvassdraget, nærmere bestemt Skienselva og Grenlandsfjordene.

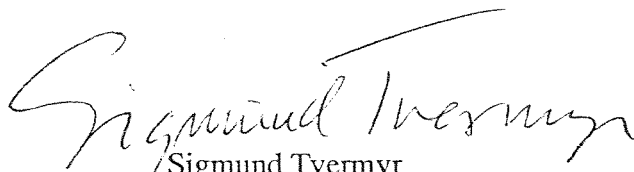
Fast stasjonsnett for overvåking av vassdrag i Telemark ble etablert av Fylkesmannen i Telemark i 1990. Hensikten er å kunne følge langtidsutviklingen i vann og vassdrag i Telemark gjennom faste prøvetakingsstasjoner. I 1990 ble overvåkingen konsentrert om Skiensvassdragets hovedavsnitt fra Møsvatn til Norsjø med sidevassdraget Hjartdøla/Heddøla. I forbindelse med Vannbruksplan for Skiensvassdraget var det behov for en ajourført oversikt over vannkvaliteten i vassdraget, og dataene vil inngå i Vannbruksplanens grunnlagsmateriale. Etter vesentlige reduksjoner i nitrogenutslippene fra Hydro Rjukan var det også ønskelig å se nærmere på nitrogenbelastningen i Tinnsjø.


Kommunene Vinje, Tinn, Hjartdal, Notodden, Sauherad, Nome og Skien har vært ansvarlig for innsamling av prøvene. De kjemisk-fysiske analysene er utført ved Miljølaboratoriet i Telemark, de bakteriologiske analysene ved henholdsvis Øvre Telemark kjøt- og næringsmiddelkontroll, Næringsmiddeltilsynet for Midt-Telemark og Skien-Name-Siljan næringsmiddeltilsyn.

Analysene av de kvantitative planteplanktonprøvene er utført av cand.real. Pål Brettum, NIVA som også har sammenstilt analyseresultatene og står ansvarlig for utformingen av denne rapporten.

Rapporten er finansiert av Miljøpakke-Grenland, Fylkeslandbrukskontoret i Telemark, ovenfornevnte kommuner og Hydro Rjukan.

Skien, 10. juni 1990


Sigmund Tvermyr
fylkesmiljøvern sjef



Ann Kristin L. Schartau
avd.ing.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	SIDE
FORORD	
1. SAMMENDRAG	2
2. INNLEDNING	5
3. RESULTATER	11
3.1 Innsjøstasjoner	11
3.2 Elvestasjoner	28
4. LITTERATUR	41
VEDLEGG	42

1. SAMMENDRAG

Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Telemark hadde i 1990 samlet inn og analysert prøver fra 8 innsjøstasjoner og 14 elvestasjoner i Telemarkvassdraget. Prøvene, som med visse unntak, ble samlet på fire prøvetakingstidspunkter i sommerhalvåret, ble analysert på kjemisk-fysiske og bakteriologiske parametre. Analysene ble utført ved lokale laboratorier i Telemark. Enkelte kvantitative planteplanktonprøver var også samlet inn og disse ble analysert ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Med unntak av stasjon 2 i Norsjø (fire prøver) ble det bare samlet inn og analysert en prøve (september) fra hver av de andre innsjøstasjonene. Disse analysene ble derfor av begrenset verdi ved vannkvalitetsvurderingen.

NIVA ble bedt om å sammenstille analyseresultatene og, på grunnlag av dette materialet, gi en vurdering av vannkvalitetstilstanden for vannmassene på hver av prøvetakingsstasjonene. I den grad det har vært egnete resultater fra tidligere undersøkelser, er disse brukt som sammenligningsgrunnlag for resultatene i 1990.

Vannkvalitetskriterier for ferskvann, utarbeidet av Statens forurensningstilsyn (SFT) 1989, er lagt til grunn for vurdering av vannkvalitetstilstanden. Vurderingene er gitt i figuren nedenfor.

Som det fremgår av figuren hadde de fleste innsjølokalitetene en god vannkvalitet og vannkvalitetstilstanden er vurdert til klasse 1. Noen har, vesentlig på grunn av høye nitrogenverdier, blitt satt i overgangsområdet mellom klasse 1 og klasse 2. Dette gjelder Norsjø (nord) st. 3 og de to stasjonene i Tinnsjø. Det kan vel være diskutabelt hvor stor vekt en skal legge på nitrogenresultatene i ferskvann i en slik samlet vurdering.

Blant elvestasjonene var det i første rekke stasjonen i Måna ved Rjukan sentrum (st. 21) som viste en svært dårlig vannkvalitetstilstand, klasse 4. Også stasjon 19 i Måna ved utløpet fra Mæl kraftstasjon viste en relativt dårlig vannkvalitetstilstand, klasse 2-3. Stasjon 20 i Måna var antagelig så sterkt influert av utløpsvannet fra Mår kraftstasjon at vannkvalitetstilstanden her ble betydelig bedre.

Utover disse viste vannmassene i Eidselva (st. 4), Bøelva (st. 5), Heddøla (st. 8) og Tinnelva (st. 9) en mindre god vannkvalitetstilstand. De andre undersøkte elvestasjonene viste en relativt god vannkvalitetstilstand, vurdert ut fra det analyse materialet som forelå for sesongen 1990.

INNSJØSTASJONER

Stasj. nr.	Lokalitet	VANNKVALITETSTILSTAND			
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
1	NORSJØ (sør)	=====			
2	NORSJØ (midtre)	=====			
3	NORSJØ (nord)	=====			
7	HEDDALSVATN (midtre)	=====			
13	FOLLSJÅ	=====			
15	TINNSJØ (dypeste parti)	=====			
16	TINNSJØ (nord)	=====			
22	MØSVATN	=====			

ELVESTASJONER

4	EIDSELVA (innløp Norsjø)		=====		
5	BØELVA (innløp Norsjø)		=====		
6	SAUA (innløp Norsjø)	=====			
8	HEDDØLA (innløp Heddalvatn)		=====		
9	TINNELVA (innløp Norsjø)		=====		
10	HJARTDØLA (utløp Hjartsjåvatn)	=====			
11	MJELLA (før samløp Heddøla)	=====			
12	SKOGSÅI (før samløp Heddøla)	=====			
14	TINNELVA (utløp Tinnsjø)	=====			
17	SKJERVA (innløp Tinnsjøj)	=====			
18	AUSTBYGDÅI (innløp Tinnsjø)	=====			
19	MÅNA (v. innløp Tinnsjø)		=====		
20	MÅNA (v. utløp Mår kr.stasj.)	=====			
21	MÅNA (v. Rjukan sentrum)				=====

Av analysene fra innsjøstasjonene ser det ut til at det har vært en synkende tendens både i fosformengde og nitrogenmengde i Norsjø, sammenlignet med forholdene i 60-, 70- og begynnelsen av 80-årene. Sammenligner en innholdet av termostabile koliforme bakterier fra Steinvika vannverk i slutten av 70-årene og begynnelsen av 80-årene, er det skjedd en betydelig bedring i Norsjø's vannmasser.

Også i Heddalsvatn har verdiene for totalfosfor hatt en synkende tendens sammenlignet med tidligere perioder, mens det samme ikke er tilfelle med nitrogen. Med hensyn til innholdet av termostabile koliforme bakterier er det skjedd en betydelig bedring.

I Tinnsjø viser analyseresultater de senere år at nitrogeninnholdet er kraftig redusert siden første halvdel av 80-årene.

For elvestasjonene er det vanskeligere å si noe bestemt om det har skjedd en bedring, basert på de få analysesettene som foreligger for 1990.

Resultatene fra Eidselva viser at totalfosfor og totalnitrogen i 1990 lå omtrent på nivå fra 70- og begynnelsen av 80-årene. For Bøelva kan det se ut som det har vært en viss reduksjon av totalfosfor, mens totalnitrogeninnholdet er omtrent på samme nivå sammenlignet med tidligere målinger. I begge disse elvene ser det ut til å ha vært en markert reduksjon i innholdet av termostabile koliforme bakterier.

Resultatene fra Tinnelva's nedre del før innløp i Heddalsvatn for 1990 sammenlignet med begynnelsen av 80-årene viser en betydelig reduksjon både i totalfosfor og totalnitrogen. I Tinnelva ved utløp Tinnsjø er totalfosforverdien omtrent på samme nivå som i første halvdel av 80-årene, mens nitrogeninnholdet er sterkt redusert.

I Måna ved innløp Tinnsjø var verdiene for totalfosfor i 1990 omtrent som før første halvdel av 80-årene, mens innholdet av nitrogen var redusert betraktelig. Også innholdet av termostabile koliforme bakterier generelt er kraftig redusert i forhold til resultatene fra 1983-84, selv om enkeltresultater ennå kan være høye.

2. INNLEDNING

Figur 1 viser beliggenheten av prøvetakingsstasjonene for undersøkelsene i 1990. Prøver for kjemisk-fysiske analyser ble samlet inn og analysert fire ganger fra alle stasjonene i perioden juni-september 1990 (unntak Heddøla st. 8, der det bare ble samlet inn tre ganger). Prøvetakings- og analyseopplegg av bakteriologiske parametre var noe mer variabel.

I vassdraget, fra og med Tinnsjøen (st. 15) og ovenforliggende stasjoner, ble det samlet inn og analysert både på kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C) fire ganger i perioden juni-september. Fra de nedenforliggende stasjoner ble det stort sett bare analysert på termostabile koliforme bakterier (44°C). Det ble samlet inn prøver fire ganger også på disse stasjonene, unntak var Norsjø (midtre) st. 2 (3 prøver).

Kvantitative planteplanktonprøver skulle også vært samlet inn fire ganger i perioden juni-september i henhold til det opprinnelige program. Av ulike grunner ble dette bare gjennomført for Nordsjø (midtre) st. 2. Fra alle de andre innsjøstasjonene ble det bare samlet inn prøver fra 10. september, altså helt på slutten av vekstsesongen, og disse analyseresultatene har derfor svært begrenset verdi. Som et kvantitativt mål på planteplanktonbiomassen har en derfor vært henvist til å bruke klorofyllverdiene som ble analysert regelmessig på alle innsjøstasjonene de fire prøvetakingstidspunktene. Både prøvene for kjemisk-fysiske analyser, klorofyll og kvantitativt planteplankton var blandprøver tatt ut ved å blande like deler fra dypene 1, 3, 5, 7 og 9 m. Alle prøvene er analysert etter standard metoder (Norsk Standard der dette finnes). For nærmere forklaring til de ulike parametrene, se Børresen (1989).

Som støtte under vurderingen av vannkvaliteten er det benyttet ulike NIVA-rapporter (i teksten referert med forfattere og årstall, se litteraturlisten) og rapport nr. 23/89 av Kjell Chr. Børresen: "Vannkjemi og bakteriologi i Norsjø og Heddalsvatn 1967-1988", utgitt av Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernvedelingsa (i teksten referert til som Børresen 1989).

For å klassifisere vannkvalitetstilstanden i kvalitetsklasser, er brukt "SFT-rapport 1989. Vannkvalitetskriterier for ferskvann. TA-630. H. Holtan (red.)" (i teksten referert til som SFT, 1989).

Til sammenligning for en del av innsjølokalitetene har en benyttet resultater fra en undersøkelse som omfattet 355 innsjøer i Norge i

1988. En del gjennomsnittsverdier for disse innsjøene er gitt i SFT-rapport 389/90: "Landsomfattende undersøkelse av trofilitstanden i 355 innsjøer i Norge. Løpenr. NIVA 2355". Enkeltresultater oppbevares ved NIVA (i teksten referert til som Faafeng og medarb. 1990).

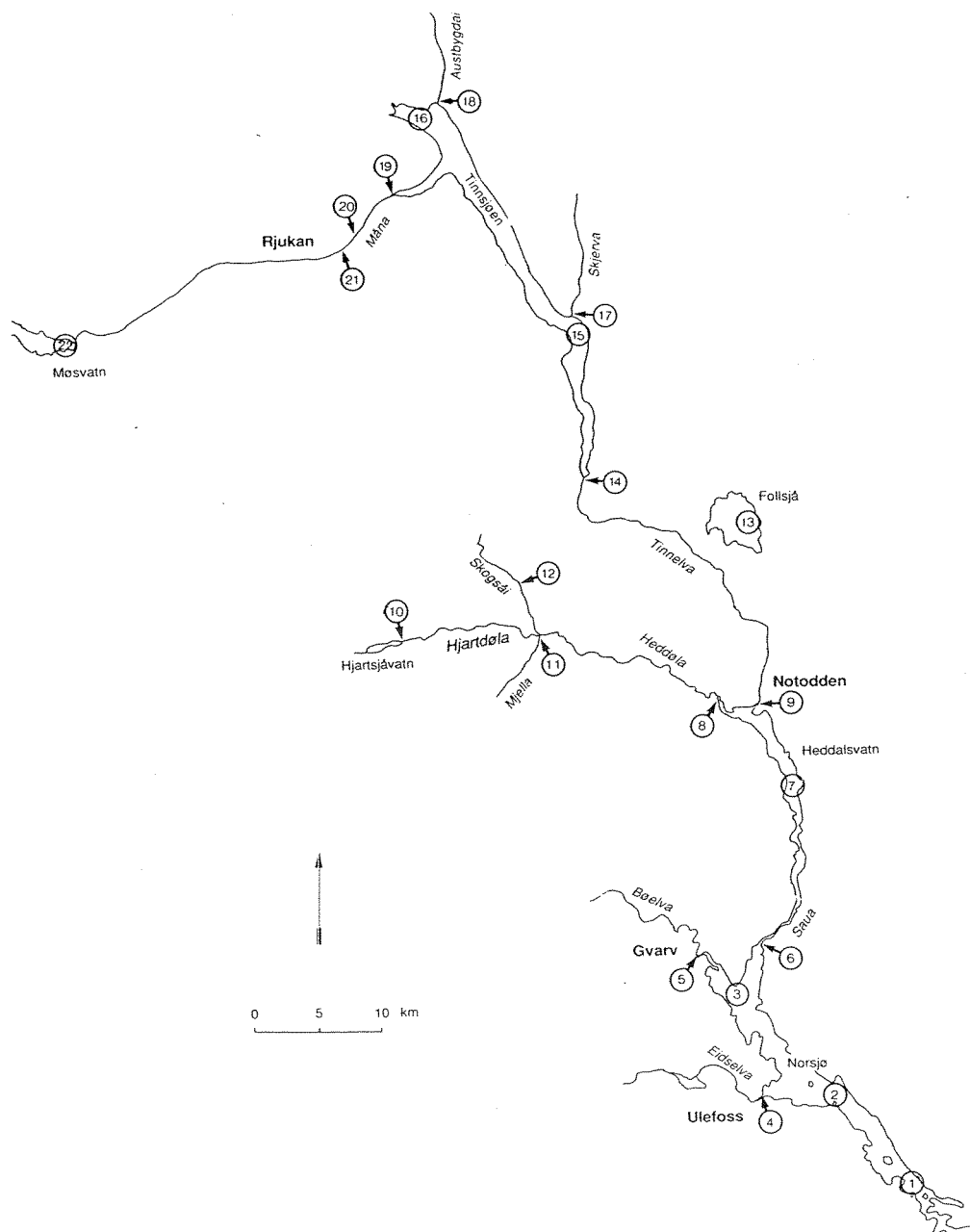


Fig. 1 Kartskisse over deler av Telemarksvassdraget som viser plasseringen av prøvetakingsstasjonene i 1990.

Av mangel på analyseresultater for planteplanktonvolum har en på de fleste innsjølokalitetene vært henvist til å bruke klorofyllverdiene alene som et mål på planteplanktonbiomasse. I store trekk vil variasjoner i planteplanktonvolum og klorofyll følge hverandre, men det kan være flere unntak. Årsaker til de største avvik mellom planteplanktonvolum og klorofyll kan være sammensetningen av planteplanktonet. De ulike arter eller grupper av planteplankton har tildels meget forskjellig klorofyllinnhold i forhold til algevolumet. Videre vil klorofyllinnholdet variere ettersom algene i de ulike algegruppene er i en rask vekstfase, eller de er i en avsluttet fase av veksten.

Kimtallet pr. ml vannmasse, eller totalantall bakterier, er et mål på den organiske belastningen generelt, og avspeiler påvirkninger av kloakkvann, og eventuelt annen tilførsel av organisk materiale til vannmassene.

Koliforme bakterier (37°C) pr. 100 ml vannmasse er et mål på forurensning med tarminnhold fra varmblodige dyr og mennesker, men også en del jordbakterier inngår her. Termotabile koliforme bakterier (44°C) pr. 100 ml er et mål på sikre mengder av rene tarmbakterier (fekal forurensning). Mengden av termotabile koliforme bakterier i forhold til koliforme bakterier totalt er et mål på hvor fersk denne forurensningen er.

Dersom mengden av termotabile koliforme bakterier er nær opp til mengden av koliforme bakterier totalt, viser det at de analyserte vannmassene på prøvetakingstidspunktet fikk tilførsler av relativt fersk fekal forurensning.

Siktedypet kan være en god tilleggsparameter på partikkelinnholdet, og i klarvannsjøer sier den noe om det biologiske partikkelinnhold. I jordbruksområder og avrenningsområder for brevann må den derimot brukes med forsiktighet, da erosjonsprodukter bl.a. ved jordbruksaktivitet, og breslam vil innvirke sterkt på siktedypet. Det samme gjelder myrvannsjøer der humusinnholdet påvirker siktedypet betraktelig.

Ved gjennomgangen og vurdering av resultatene for de enkelte stasjonene har en samlet innsjøstasjonene og elvestasjonene hver for seg, og listet dem opp etter stigende stasjonsnummer. Dette gjør det mest oversiktlig. Nedenfor er listet opp prøvetakingsstasjoner og stasjonsnr. Lokalitetsbeliggenhet er vist i figur 1.

Innsjølokaliteter:

Stasjon nr.	Stasjon	UTM koordinater	Kommune
1	Norsjø (sør)	526500 6564900	Skien
2	Norsjø (midtre)	520500 6571600	Skien/Nome
3	Norsjø (nord)	512800 6579800	Sauherad
7	Heddalsvatn (midtre)	517800 6597600	Notodden
13	Follsjå	514200 6617200	Notodden
15	Tinnsjø (dypeste parti)	500900 6632600	Tinn
16	Tinnsjø (nord)	487500 6649700	Tinn
22	Møsvatn (v.dammen)	460800 663200	Vinje

Elvelokaliteter:

Stasjon nr.	Stasjon	UTM koordinater	Kommune
4	Eidselva, innløp Norsjø	514600 6571700	Nome
5	Bøelva, innløp Norsjø	509600 6583500	Sauherad
6	Saua, innløp Norsjø	514700 6584200	Sauherad
8	Heddøla, innløp Heddalsv.	511700 6603400	Notodden
9	Tinnelva, innløp Heddalsv.	514400 6602500	Notodden
10	Hjartdøla, utløp Hjartsjåv.	487900 6608900	Hjartdal
11	Mjella, før samløp Heddøla	497800 6508500	Hjartdal
12	Skogsåi, før samløp "	595800 6613000	Hjartdal
14	Tinnelva, utløp Tinnsjø	501400 6620900	Notodden
17	Skjerva, innløp Tinnsjø	500500 6633500	Tinn
18	Austbygdåi, innløp Tinnsjø	490200 6650300	Tinn
19	Måna, v/utløp Mæl kraftst.	488500 6643400	Tinn
20	Måna, v/utløp Mår kraftst.	482200 663870	Tinn
21	Måna, v/Rjukan sentrum	481900 6638600	Tinn

Nedenfor er vist en oversikt over klassifisering av vannkvalitetstilstand for ulike parametre. Denne er tatt fra SFT-rapport 1989: Vannkvalitetskriterier for ferskvann. SFT-rapport TA-630. H.Holtan (red.). Tabellen er brukt som vurderingsgrunnlag ved vurderingen av de fysiske-kjemiske og bakteriologiske forhold for konklusjonene av vannkvalitetstilstand for de ulike stasjoner behandlet i denne rapport.

Tabell 1 Klassifisering av vannkvalitetstilstand

Hentet fra: Statens forurensningstilsyn (SFT) 1989.
Vannkvalitetskriterier for ferskvann.
TA 630. H. Holtan (red.).

Tilstands-type	Økosystem-type	Parameter	Benevning	Parameterinndeling				Obs. verdi	Parameter klass	Tilstands-klasse
				1	2	3	4			
E	Innsjø	Total fosfor 1)	µg P/l	< 7	7-11	11,1-20	> 20			=
		Total nitrogen 1)	µg N/l	<200	200-325	326-450	>450			
Klorofyll a 1)		µg Kl/l	< 2	2-3,7	3,8-7,5	>7,5				
Primærprod. g C/m ² år			< 25	25-50	51-90	> 90				
Siktedyp 1)		m	> 7	7-4,0	3,9-2	< 2				
Oksygen ved bunnen		% O ₂	> 70	70-50	49-30	< 30				
Elv	Total fosfor 2)	µg P/l	< 4	4-7	7,1-10	> 10			=	
	Total nitrogen 2)	µg N/l	<200	200-325	326-450	>450				
O	Innsjø	Fargetall		< 15	15-25	26-40	> 40			=
		CODMn 3)	mg O/l	< 3	3-5	5,1-8	> 8			
TOC 3)		mg C/l	<2,5	2,5-4,2	4,3-6,7	>6,7				
Siktedyp 4)		m	> 7	7-4	3,9-2	< 2				
Oksygen v/bunnen		% O ₂	> 70	70-50	49-30	< 30				
Elv		Fargetall		< 15	15-25	26-40	> 40			
	CODMn 3)	mg O/l	< 3	3-5	5,1-8	> 8				
F	Innsjø/ elv	pH 4)		>6,5	6,5-6,0	5,9-5,5	<5,5			=
		Alkalitet-E 4)	mmol/l	>0,1	0,1-0,03	0,029-0,01	<0,01			
Aluminium (labilt):3)		µg Al/l	< 20	20-40	41-50	> 50				
G	Innsjø/ elv	Kobber 3)	µg Cu/l	< 3	3-15	16-30	> 30			=
		Sink 3)	µg Zn/l	< 30	30-60	61-300	>300			
		Kadmium 3)	µg Cd/l	<0,2	0,2-0,5	0,6-1,0	> 1			
		Bly 3)	µg Pb/l	< 1	1-5	5,1-15	> 15			
		Nikkel 3)	µg Ni/l	< 10	10-30	31-100	>100			
		Krom 3)	µg Cr/l	< 5	5-15	16-400	> 40			
		Jern 3)	mg Fe/l	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,4	>0,4			
		Mangan 3)	mg Mn/l	<0,05	0,05-0,1	0,11-0,15	>0,15			
P	Innsjø/ elv	Turbiditet 3)	FTU	<0,5	0,5-1,0	1,1-3	> 3			=
		Susp.stoff 3)	mg/l	< 2	2-5	5,1-10	> 10			
		Siktedyp (innsjø) 4)	m	> 7	7-4	3,9-2	< 2			
M	Innsjø/ elv	Termotolerante kolif.bakt. 3)	ppr. 100 ml	< 5	5-50	50-500	>500			=

1) = Middelvei over sommer (01.05.-31.10.)
2) = Medianverdi av observasjonsmateriale

3) = Høyeste observasjonsverdi
4) = Laveste observasjonsverdi

o0o

E = Eutrofi
O = Virkning av organisk stoff
F = Forsuring

G = Giftvirkning
P = Virkning av partikulært materiale
M = Mikrobiologisk belastning

Antall analysesett av kjemiske analyser er fire for de fleste stasjonene. Spesielt for elvestasjonene er dette i minste laget for å kunne beregne signifikante gjennomsnittsverdier for å sammenligne forholdene med tidligere analyseverdier. En har derfor satset på å beregne både gjennomsnittsverdi og medianverdi og brukt rimelig skjønn ved vurderingen og sammenligningen med tidligere observasjoner. På enkelte stasjoner kan enkeltverdier, særlig for fosfor, på et tidspunkt ligge svært mye høyere enn de andre tidspunktene. Lager en gjennomsnitt av slike verdier, blir snittverdien svært høy sammenlignet med medianverdien. Da den ene verdien kan skyldes et kortvarig utslipp, eller stor avrenning på grunn av kraftig nedbør over en kort periode eller analysefeil, er det ikke rimelig å la denne ene verdien få for stor vekt.

Sammenligningsgrunnlaget fra tidligere undersøkelser baserer seg på et meget større antall observasjoner, ofte 10-11 tidspunkter gjennom året, og gjennomsnittet gir derfor mer pålitelige verdier.

3. RESULTATER

3.1 Innsjøstasjoner

Norsjø (sør) st. 1 Tabell 2 og 4 (i vedlegg)

Plantep plankton: Det ble ikke samlet inn og analysert plantep planktonprøver fra denne stasjonen i 1990.

Klorofyll: Verdiene for klorofyll i 1990 varierte mellom maksimum på 2.39 µg/l i juni og minimum 0.91 µg/l i juli, med et snitt for de fire observasjonstidspunktene på 1.55 µg/l. Børresen (1989) har gjennomsnittsverdier for denne stasjonen for 1987 og 1988 på henholdsvis 1.2 og 1.6 µg/l, altså verdier i samme nivå som for 1990.

Vannkvalitetstilstand basert på klorofyllverdiene settes til klasse 1.

Kjemisk-fysiske forhold: Maksimumsverdiene for totalfosfor og LRP var i 1990 3.8 µg P/l (september) og 1.5 µg P/l (august), mens snittverdien for totalfosfor var 2.6 µg P/l. For nitrogen var de registrerte maksimumsverdier 420 µg N/l (totalnitrogen) i juli og 220 µg N/l (nitrat) i juni, gjennomsnittsverdier henholdsvis 347 og 193 µg N/l.

Børresen (1989) hadde i 1987 og 1988 for denne stasjonen gjennomsnittsverdier for totalfosfor på 3.8 og 4.8 µg P/l. For totalnitrogen 327 og 298 µg N/l og nitrat 266 og 226 µg N/l.

Vannkvalitetstilstand basert på verdiene for fosfor og nitrogen, men også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: I 1990 ble det bare registrert termostabile koliforme bakterier (44°C) på denne stasjonen. Det ble ikke ved noen av prøvetakingstidspunktene funnet mer enn 1 term. koli. bakt. pr. 100 ml prøve. Børresen (1989) har fra denne stasjonen for 1987 og 1988 snittverdier på 0 for begge årene. Hans analyseresultater viser svært små verdier for kimtall og koliforme bakterier (37°C) også, godt innenfor grensene som SIFF (1987) har satt for god råvannskvalitet for drikkevann.

Vannkvalitetstilstand, klasse 1.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstand samlet for stasjon 1 klassifiseres til 1 (til 2).

Nordsjø (midtre) st. 2 Tabell 2, 4 og 6 (i vedlegg), figur 2

Plantep plankton: Som tabell 6 og fig. 2 viser ble det registrert et maksimumsvolum av plantep plankton på $142 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ på denne stasjonen i juni 1990. Dette er en svært lav verdi, men på samme nivå som resultatene for 1988 (Faafeng og medarb. 1990). Figuren viser videre at det på denne stasjonen gjennom perioden 1979-1990 ble registrert et maksimum totalvolum for plantep plankton på mellom ca $150\text{-}300 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ hver vekstsesong. Unntak var det i 1982 da det ble registrert et maksimum på ca $600 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ tidlig i vekstsesongen, i hovedsak på grunn av relativt store bestander av gullalgen (Chrysophyceae) Uroglena americana (Tjomsland og medarb. 1983). Chrysophyceae har i hele perioden vært den dominerende gruppen av plantep plankton, og dette sammem med de lave verdiene for maksimum viser den oligotrofe (næringsfattige) karakter av vannmassene.

Vannkvalitetstilstanden basert på plantep planktonanalysene før 1990 klassifiseres til klasse 1.

Klorofyll: Største registrerte verdi for klorofyll i 1990 var $1.95 \mu\text{g/l}$ i september. I 1988 var også maksimum på slutten av vekstsesongen, med $3.4 \mu\text{g/l}$ i august (Faafeng og medarb. 1990). Både i 1990 og 1988 var det tildels stort sprik mellom plantep planktonvolum og klorofyll. Selv om maksimum i 1988 var noe høyere enn algevolumet skulle tilsi, lå de fleste verdiene både i 1988 og 1990 mellom $1\text{-}2 \mu\text{g/l}$, som er vanlig for oligotrofe vannmasser. Børresen (1989) oppgir gjennomsnittsverdier i 1987 og 1988 med henholdsvis 1.3 og $2.3 \mu\text{g/l}$.

Vannkvalitetstilstand basert på klorofyllverdiene klassifiseres til kl. 1 (til 2).

Kjemisk-fysiske forhold: Høyeste verdier for totalfosfor var i 1990 $3.6 \mu\text{g P/l}$ og LRP (løst reaktivt fosfor) $0.6 \mu\text{g P/l}$. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var $2.4 \mu\text{g P/l}$. For nitrogen var verdiene henholdsvis $405 \mu\text{g N/l}$ (totalnitrogen) og $200 \mu\text{g N/l}$ (nitrat), mens gjennomsnittsverdiene var $328 \mu\text{g N/l}$ og $185 \mu\text{g N/l}$.

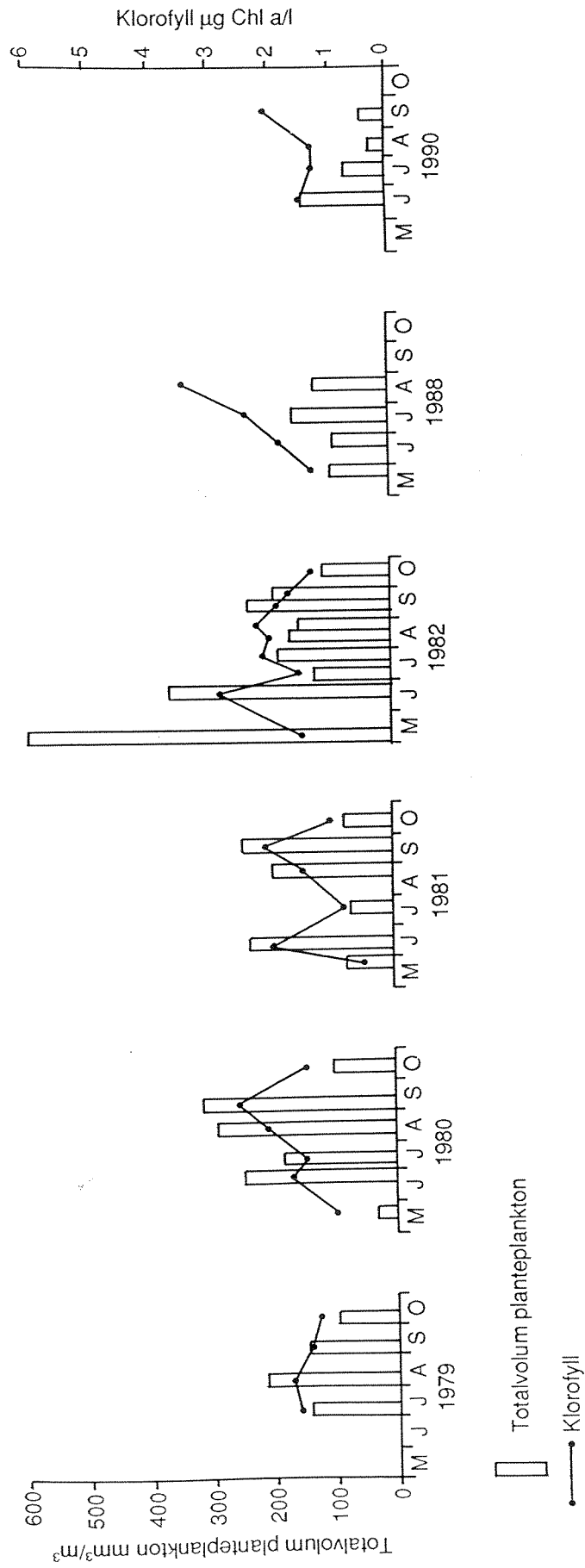


Fig. 2 Variasjoner i totalvolum av planteplankton og tilsvarende klorofyllverdier i Norsjø st. 2 i perioden 1979-1990.

I 1988 (SFT-1990) var de tilsvarende verdier for maksimum 9.0 $\mu\text{g P/l}$ (totalfosfor) og 417 $\mu\text{g N/l}$ (totalnitrogen), mens gjennomsnittsverdiene var 6.9 $\mu\text{g P/l}$ og 381 $\mu\text{g N/l}$. Børresen (1989) angir gjennomsnittsverdier for denne stasjonen i 1987 og 1988 for totalfosfor som 4.0 og 4.2 $\mu\text{g P/l}$, og totalnitrogen 310 og 286 $\mu\text{g-N/l}$. Mengden av totalfosfor har i siste halvdel av 80-årene vist en synkende tendens sammenlignet med resultatene fra 60-, 70- og begynnelsen av 80-tallet.

Vannkvalitetstilstanden basert på verdiene for fosfor og nitrogen og andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1 (til 2).

Bakteriologiske forhold:

I 1990 ble det bare registrert antall termostabile koliforme bakterier (44°C) på denne stasjonen ved tre prøvetakingstidspunkter. Disse varierte fra <1 til 5 pr. 100 ml prøve. Børresen (1989) opererer med snittverdier for både 1987 og 1988 for denne stasjonen på 0 termostabile koliforme bakterier (44°C). Kimtallet for de to årene var henholdsvis 10 og 26 pr. ml og antall koliforme bakterier (37°C) var 0 og 25 pr. 100 ml.

Vannkvalitetstilstanden generelt basert på de bakteriologiske analysene i 1990 klassifiseres til klasse 1.

Som drikkevannskvalitet derimot må vannkvaliteten etter SIFF's normer (SIFF 1987) gis klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstand samlet for stasjon 2 klassifiseres til klasse 1 (til 2).

Norsjø (nord) st. 3 Tabell 2, 4 og 7 (i vedlegg).

Planteplankton: Kvantitativ planteplanktonprøve ble samlet inn og analysert bare fra ett tidspunkt i 1990 på denne stasjonen. Til overmål ble prøven samlet inn i midten av september, altså på et tidspunkt da planteplanktonbiomassen normalt er kraftig redusert etter sommerens vekstperiode. Det ble registrert et volum for totalt planteplankton på $73 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ på dette tidspunktet. Selv om det ikke ble funnet forurensningsindikerende arter i algesamfunnet, er verdien av en slik enkeltanalyse på slutten av vekstsesongen minimal. Sammenligner en mengde og sammensetning med tilsvarende for stasjon 2 er disse svært like, og det er derfor sannsynlig at utviklingen på stasjon 2 og 3 i Norsjø i 1990 har vært tilnærmet lik.

Vannkvalitetstilstand basert på disse antagelser og med hovedvekt på den sammensetning av planteplanktonarter en registrerte på slutten av vekstsesongen, blir at de viser oligotrofe (næringsfattige) vannmasser, klasse 1.

Klorofyll: Maksimumsverdi for klorofyll i 1990 varierte mellom 1.86 $\mu\text{g/l}$ (september) og 0.86 $\mu\text{g/l}$ (juli) med snittverdi på de fire prøvetakingstidspunktene på 1.3 $\mu\text{g/l}$. Børresen (1989) har gjennomsnittsverdier for denne stasjonen i 1987 og 1988 på henholdsvis 1.3 og 1.1 $\mu\text{g/l}$, altså i samme nivå som for 1990.

Vannkvalitetstilstanden basert på klorofyllverdiene settes til klasse 1.

Kjemisk-fysiske forhold: Maksimumsverdiene for totalfosfor og LRP var i 1990 7.5 $\mu\text{g P/l}$ (september) og 1.2 $\mu\text{g P/l}$ (juli) og snittverdi for totalfosfor var 3.3 $\mu\text{g P/l}$. For nitrogen var de registrerte maksimumsverdiene 535 $\mu\text{g N/l}$ (totalnitrogen, juli) og 240 $\mu\text{g N/l}$ (nitrat, juni), gjennomsnittsverdiene henholdsvis 413 og 221 $\mu\text{g N/l}$.

Børresen (1989) hadde i 1987 og 1988 for denne stasjonen snittverdier for totalfosfor på 6.0 og 4.8 $\mu\text{g P/l}$. For totalnitrogen var verdiene 343 og 305 $\mu\text{g N/l}$ og for nitrat på 267 og 220 $\mu\text{g N/l}$.

Vannkvalitetstilstand basert på verdiene for fosfor og nitrogen klassifiseres til klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: I 1990 ble det bare registrert termostabile koliforme bakterier (44°C) på denne stasjonen. Ved to prøvetakingstidspunkt ble det ikke funnet termostabile koliforme bakterier i prøvene, men i juni ble det registrert 1 pr. 100 ml prøve og i juli 3. Dette viser at denne stasjonen til tider blir tilført noe fekalit forurensete vannmasser.

Børresen (1989) hadde snittverdier for denne stasjonen i 1987 og 1988 for term. kolif. bakt. (44°C) på 0 og 2.3 pr. 100 ml prøve. Kimtallet de to årene var 3 og 71 pr. ml og koliforme bakterier (37°C) på 0 og 9 pr. 100 ml.

Vannkvalitetstilstanden generelt basert på de bakteriologiske analysene klassifiseres til klasse 1.

Som drikkevannskvalitet derimot må vannkvaliteten etter SIFF's normer (SIFF 1987) gis klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet for stasjon 3 klassifiseres til klasse 1-2.

Heddalsvatn (midtre) st. 7 Tabell 2, 4 og 8 (i vedlegg), figur 3

Planteplankton: Som tabell 8 og fig. 3 viser ble det bare samlet inn og analysert kvantitativ planteplanktonprøve fra ett tidspunkt i 1990 (i september) på denne stasjonen. Som nevnt under omtalen for stasjon 3 i Norsjø, gir dette en redusert utsagnskraft, da det var på slutten av vekstsesongen. Totalvolumet var $90 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, og artssammensetningen besto helt overveiende av arter vanlige for oligotrofe (næringsfattige) vannmasser. Heddalsvatnet var blant de 355 innsjøene som ble undersøkt, også med hensyn til planteplankton, i 1988 (Faafeng og medarb. 1990). Maksimumsverdi for totalvolum i 1988 var ca $200 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ og det ble heller ikke da registrert noen spesielle forurensningsindikerende arter i planteplanktonet.

Figur 3 viser at det i 1981 i august ble registrert en kraftig økning i totalvolum planteplankton, forårsaket av en oppblomstring av chrysomonaden Uroglena americana (Berge 1982). Chrysophyceae (gullalger) har også i Heddalsvatnet vært den dominerende gruppen i hele perioden 1979-1990. Planteplanktonmengdene ser ut til å ha gått betydelig ned i de senere år i forhold til begynnelsen av 80-årene, og vannmassene ut fra resultatene i 1988 (og 1990) må betegnes som oligotrofe (næringsfattige) basert på planteplanktonanalysene.

Vannkvalitetstilstand klassifiseres til klasse 1.

Klorofyll: Største registrerte verdi for klorofyll i 1990 var $1.76 \mu\text{g/l}$ (juni) og snittverdien $1.41 \mu\text{g/l}$. I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var maksimum $3.6 \mu\text{g/l}$ (august), og snittverdien $2.0 \mu\text{g/l}$. Selv om maksimum i 1988 var noe høyere enn totalvolum av planteplankton skulle tilsi, lå de andre verdiene både i 1988 og 1990 mellom 1 og $2 \mu\text{g/l}$, som er vanlig for oligotrofe vannmasser.

Vannkvalitetstilstand basert på klorofyllverdiene klassifiseres til klasse 1 (til 2).

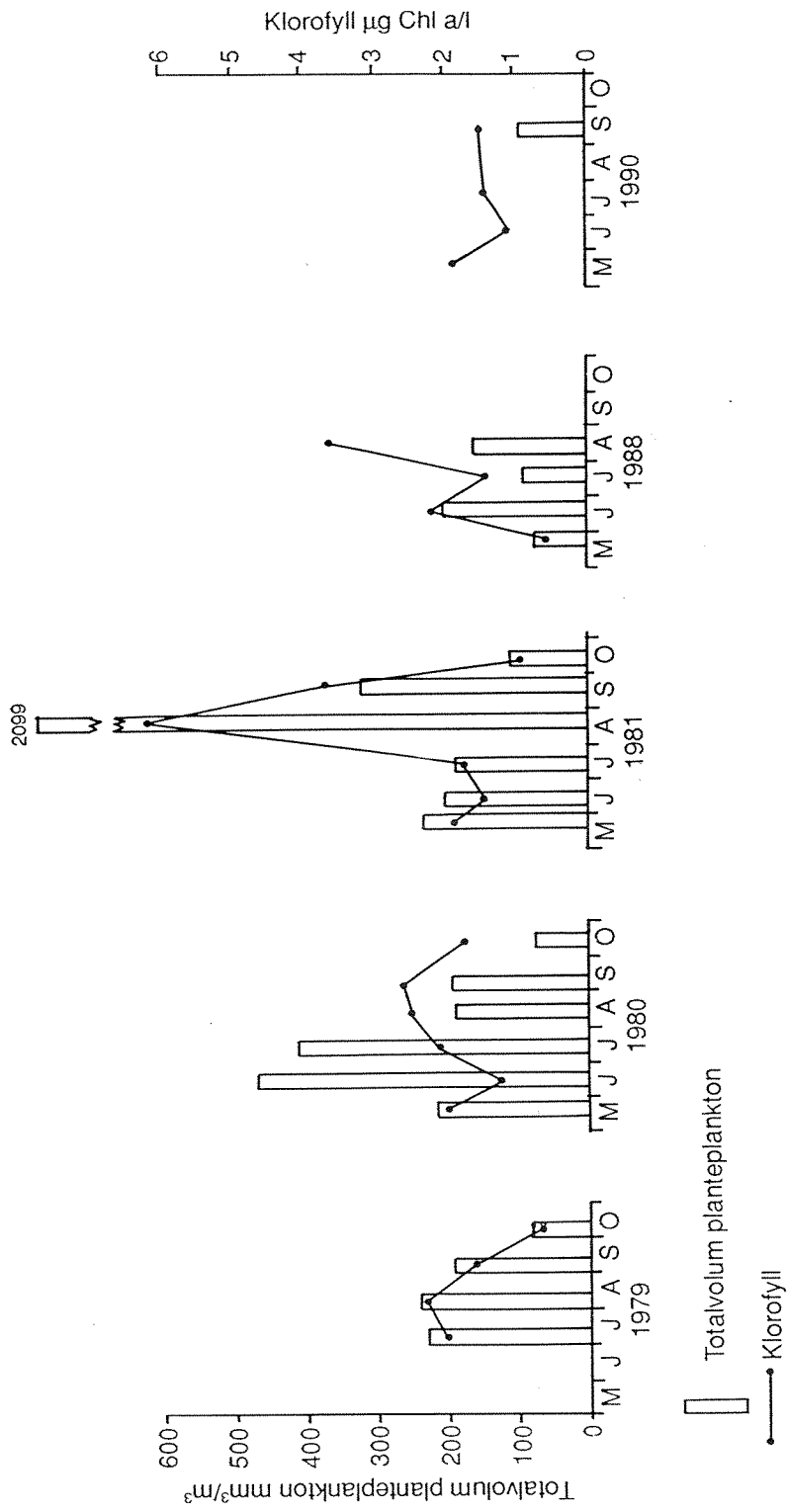


Fig. 3 Variasjoner i totalvolum planteplankton og tilsvarende klorofyllverdier i Heddalsvtn st. 7 i perioden 1979-1990.

Kjemisk-fysiske forhold: Høyeste verdier for totalfosfor i 1990 var 5.7 µg P/l (juli og september) og LRP 1.3 µg P/l (september). Gjennomsnittsverdi for totalfosfor var 3.6 µg P/l. For nitrogen var verdiene henholdsvis 533 µg N/l (juni) for totalnitrogen og 340 µg N/l (juni) for nitrat, mens snittverdiene var 465 og 250 µg N/l. I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var de tilsvarende verdiene for maksimum totalfosfor 6.0 µg P/l (juli) og totalnitrogen 429 µg N/l (juni), mens gjennomsnittsverdiene var 4.6 µg P/l og 403 µg N/l.

Vannkvalitetstilstanden basert på verdiene for fosfor og nitrogen og også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold:

I 1990 ble det kun analysert på termostabile koliforme bakterier (44°C) på denne stasjonen. Med unntak av analysen for august, da verdien var 1 pr. 100 ml, ble det ikke registrert term. kolif. bakt. (44°C) i vannmassene.

Tidligere, i 1980 og 1981 (Berge 1981, 1982) var innholdet til tider betydelig av termostabile koliforme bakterier (44°C), slik at resultatene for 1990 viser at kvaliteten på vannmassene i Heddalsvatn er sterkt bedret i forhold til begynnelsen av 80-årene.

Vannkvalitetstilstanden generelt basert på de bakteriologiske analysene klassifiseres til klasse 1.

Resultatene for 1990 tilfredsstillende også SIFF's krav (SIFF 1987) til god råvannskvalitet for drikkevann, i det minste med hensyn til innholdet av termostabile koliforme bakterier (44°C).

Konklusjon: Vannkvalitetstilstand samlet for stasjon 7, Heddalsvatn, klassifiseres til 1 (til 2).

Føllsjå st. 13: Tabell 2, 4 og 9 (i vedlegg), figur 4.

Fra denne lokaliteten har en ingen tidligere relevante data å sammenligne med.

Plantep plankton: Også på denne innsjøstasjonen ble det bare samlet inn og analysert en kvantitativ plantep planktonprøve fra slutten av vekstsesongen (september), figur 4. Da var totalvolumet av plantep plankton ca 80 mm³/m³, med en artssammensetning som bare besto av arter vanlig i næringsfattige (oligotrofe) vannmasser.

Vurderingsgrunnlaget er tynt, men sammenlignet med resultatene for Norsjø, st. 2, og erfaring med registrering av artssammensetning på denne tid av vekstsesongen fra mange andre innsjølokaliteter, kan en med rimelig sikkerhet klassifisere vannkvalitetstilstanden til klasse 1.

Klorofyll: Verdiene for klorofyll i 1990 varierte mellom 1.55 µg/l (august) og 1.21 µg/l (juli), med et snitt på 1.4 µg/l.

Vannkvalitetstilstand klassifiseres til klasse 1 basert på klorofyllverdiene.

Kjemisk-fysiske forhold: Maksimumsverdiene for totalfosfor og LRP (løst reaktivt fosfor) var i 1990 2.8 µg P/l (juli) og 0.6 µg P/l (september), mens gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 2.3 µg P/l. For nitrogen var de registrerte maksimumsverdier 505 µg N/l (total-nitrogen) i juli og 190 µg N/l (nitrat) i juni og august. Snittverdiene var henholdsvis 410 og 179 µg N/l.

Vannkvalitetstilstanden basert på verdiene for fosfor og nitrogen, men også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1-2. Relativt sure vannmasser og noe høye nitrogenverdier).

Bakteriologiske forhold: Bare termostabile koliforme bakterier (44°C) analysert også her, og det ble ikke på noen av prøvetakings-tidspunktene registrert slike bakterier i vannmassene i Follsjå.

Vannkvalitetstilstanden generelt for bakteriologiske forhold klassifiseres til klasse 1, og basert på termostabile koliforme bakterier (44°C) alene synes vannmassene å kunne karakteriseres som god råvannskilde for drikkevann.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet for stasjon 13 klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 på grunn av lave pH-verdier og relativt høyt innhold av nitrogen).

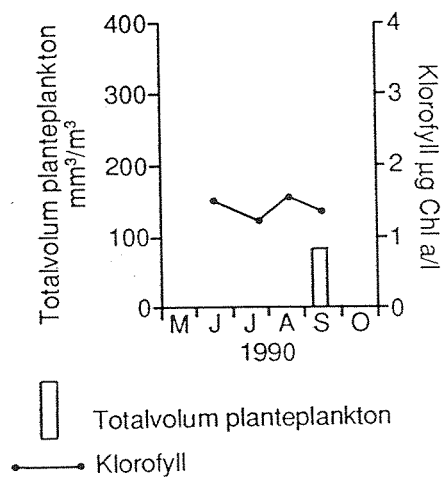


Fig. 4 Variasjoner i klorofyll og totalvolum planteplankton (bare september) i Follsjå st. 13 i 1990.

**Tinnsjø (dypeste parti) st. 15 Tabell 2, 4 og 10 (i vedlegg)
figur 5**

Planteplankton: Som tabell 10 og figur 5 viser ble det bare samlet inn og analysert kvantitativ planteplanktonprøve fra ett tidspunkt (september) i 1990 på denne stasjonen. Dette gir, som tidligere nevnt, en redusert utsagnskraft, spesielt fordi dette var på slutten av vekstsesongen. Totalvolumet var ca $44 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ og sammensetningen besto av arter vanlige i næringsfattige (oligotrofe) vannmasser.

Tinnsjø var også med blant de 355 innsjøene som bl.a. ble undersøkt med hensyn på planteplanktoninnholdet i 1988 (Faafeng og medarb. 1990). Maksimumsverdien for totalvolum som ble registrert for den vekstsesongen var $136 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ i slutten av juni og heller ikke da ble det funnet spesielle forurensningsindikerende arter i prøvene.

Figur 5 viser at det i 1979 og 1983 (Berge 1980, Tjomsland og medarb. 1984) ble registrert større maksimumsvolum av planteplankton enn i 1988. Verdiene den gang var imidlertid også innenfor grensene for det en erfaringsmessig regner for oligotrofe vannmasser. Gruppen chrysophyceae (gullalger) har hele perioden vært den mest fremtredende gruppen, noe som også er vanlig for denne type vannmasser.

Vannkvalitetstilstanden basert på planteplanktonanalyser, med hovedvekt på sammensetningen en registrerte på slutten av vekstsesongen 1990, men også resultatene for 1988, viser oligotrofe (næringsfattige) vannmasser, klassifiseres til klasse 1.

Klorofyll: Registrert maksimumsverdi for klorofyll i 1990 var $2.03 \mu\text{g/l}$ i juni og gjennomsnittsverdien $1.38 \mu\text{g/l}$. I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var også maksimum $2.0 \mu\text{g/l}$ og snittverdi $1.5 \mu\text{g/l}$.

Både verdiene for 1988 og 1990 viser at en ut fra klorofyllanalysene kan klassifisere vannkvalitetstilstanden til klasse 1.

Kjemisk-fysiske forhold: Maksimumsverdi for totalfosfor i 1990 var $3.6 \mu\text{g P/l}$ (september) og for LRP $0.8 \mu\text{g P/l}$ (juli). Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var $2.0 \mu\text{g P/l}$.

For nitrogen var maksimumsverdiene henholdsvis $900 \mu\text{g N/l}$ (totalnitrogen) i juni og $280 \mu\text{g N/l}$ (nitrat) samme tidspunkt. Tilsvarende gjennomsnittsverdier var 478 og $230 \mu\text{g N/l}$. Verdien for totalnitrogen i juni virket svært høy sammenlignet med de senere målingene, men Tinnsjøen har hatt høye nitrogenverdier også tidligere år, f.eks. i 1983 da verdiene for totalnitrogen gjennom sesongen

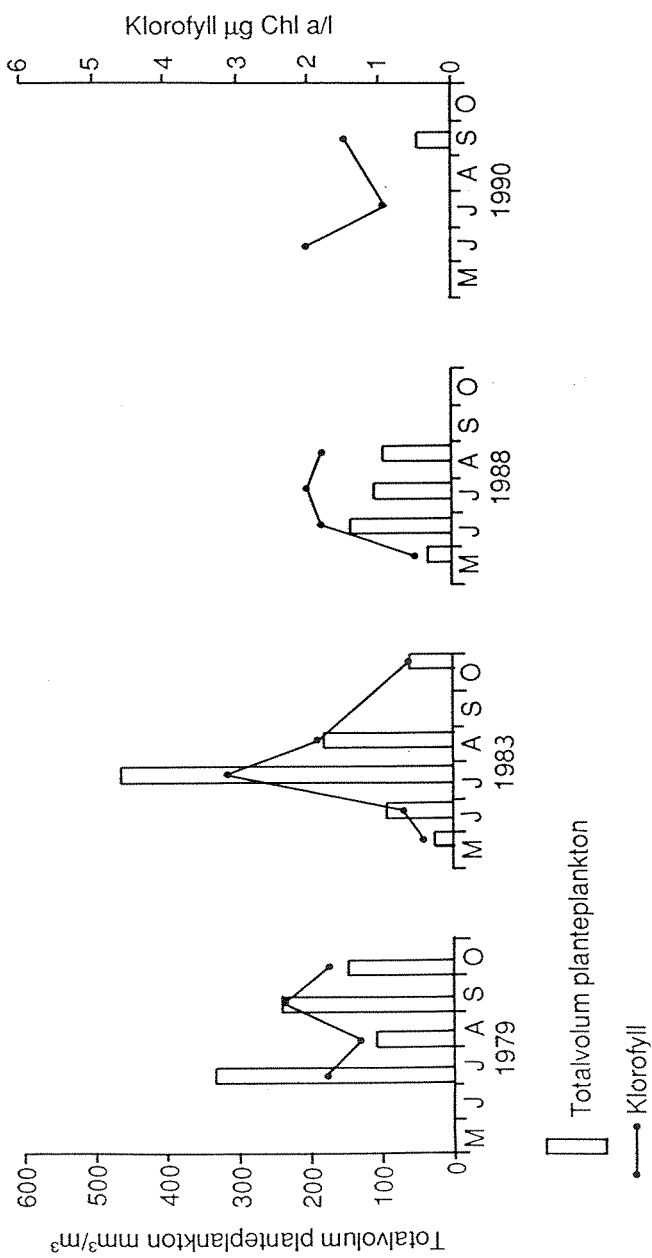


Fig. 5 Variasjoner i totalvolum planteplankton og tilsvarende klorofyllverdier i Tinnsjø st. 15 i perioden 1979-1990.

varierte mellom 534 og 1100 $\mu\text{g N/l}$ for blandprøve 0-10 m dyp (Tjomsland og medarb. 1984) og i 1984 da den varierte mellom 484 og 648 $\mu\text{g N/l}$ (Tjomsland og medarb. 1985). Tilsvarende nitratverdier for disse årene varierte mellom 100 og 580 $\mu\text{g N/l}$ (1983) og 370 og 570 $\mu\text{g N/l}$ (1984). I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var de tilsvarende verdier for maks. totalfosfor 5.0 og gjennomsnittsverdiene 3.6 $\mu\text{g P/l}$, for totalnitrogen maksimum 470 og snitt 380 $\mu\text{g N/l}$. Dette viser at nitrogeninnholdet i Tinnsjø har blitt betraktelig redusert siden perioden i første halvdel av 80-årene.

Vannkvalitetstilstanden basert på verdiene for fosfor og nitrogen og også andre kjemisk-fysiske parametre i 1990 klassifiseres til klasse 1-2 (nitrogenverdiene er årsak til en klassifisering over i klasse 2, strengt tatt til klasse 3).

Bakteriologiske forhold: I 1990 ble det fra denne stasjonen analysert både på kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C) ved alle prøvetakingstidspunktene. Tabell 4 viser at det ikke ved noe tidspunkt ble registrert termostabile koliforme bakterier (44°C).

Vannkvalitetstilstanden generelt basert på bakteriologiske analyser klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde til drikkevann basert på SIFF's normer (SIFF 1987) ligger også verdiene, med unntak av kimtallet for september på 162 pr. ml, innenfor grensene for klasse 1.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet for stasjon 15 klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 på grunn av de relativt høye nitrogenverdiene).

Tinnsjø (nord) st. 16 Tabell 2 og 4 (i vedlegg)

Planteplankton: Ingen planteplanktonanalyser fra denne stasjonen.

Klorofyll: Klorofyllverdiene varierte mellom 0.86 og 1.85 $\mu\text{g/l}$ med en gjennomsnittsverdi på 1.38 $\mu\text{g/l}$.

Vannkvalitetstilstand basert på klorofyllverdiene klassifiseres til klasse 1.

Kjemisk-fysiske forhold: Maksimumsverdien for totalfosfor og LRP var i 1990 på denne stasjonen henholdsvis 3.6 µg P/l (i september) og 1.0 µg P/l (i september). Gjennomsnittsverdier for totalfosfor var 2.2 µg P/l. For nitrogen var de registrerte maksimumsverdier 450 µg N/l (totalnitrogen) i juni og 230 µg N/l (nitrat) i juni og snittverdiene for vekstsesongen var henholdsvis 363 og 208 µg N/l. Både maksimums- og gjennomsnittsverdiene var noe lavere her enn på stasjon 15.

Vannkvalitetstilstanden basert på fosfor og nitrogen, men også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1-2 (nitrogenverdiene årsak til en klassifisering over i klasse 2).

Bakteriologiske forhold: Det ble i 1990 analysert både kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C) ved alle prøvetakingstidspunktene.

Tabell 4 viser at det ikke ved noe tidspunkt ble registrert termostabile koliforme bakterier (44°C) i prøvene.

Vannkvaliteten generelt basert på bakterieanalysene klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde til drikkevann ut fra SIFF's normer (SIFF 1987) er verdiene, særlig for koliforme bakterier (37°C) så pass høye at de klassifiseres til klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet for stasjon 16 klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 på grunn av de noe høye nitrogenverdier).

Møsvatn (v. dammen) st. 22 Tabell 2, 4 og 11 (i vedlegg), figur 6

Planteplankton: Som tabell 11 og figur 6 viser ble det bare samlet inn og analysert kvantitativ planteplanktonprøve fra ett tidspunkt (september) i 1990 også på denne lokaliteten, noe som gir en sterkt redusert utsagnskraft i denne parameteren. Totalvolumet ved slutten av vekstsesongen var bare 29 mm³/m³ og bare arter typiske for næringsfattige (oligotrofe) vannmasser ble registrert.

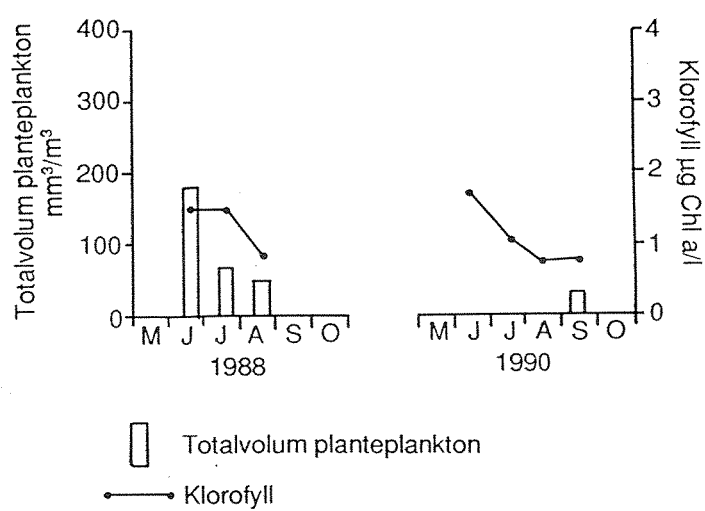


Fig. 6 Variasjoner i totalvolum planteplankton og tilsvarende klorofyllverdier i Møsvatn st. 22 i 1988 og 1990.

Møsvatn var med blant de 355 innsjøene som bl.a. ble undersøkt med hensyn på planteplanktoninnholdet i 1988 (Faafeng og medarb. 1990), riktig nok bare på tre tidspunkter i vekstsesongen. Maksimum totalvolum av planteplankton ble da registrert med ca 170 mm³/m³ og bare arter typisk for næringsfattige vannmasser ble også da funnet. Chrysophyceae (gullalger) var den mest fremtredende gruppen.

Vannkvalitetstilstanden basert på planteplanktonanalysene, med hovedvekt på sammensetningen en registrerte på slutten av vekstsesongen i 1990, men også resultatene for 1988, viser oligotrofe (næringsfattige) vannmasser, og klassifiseres til klasse 1.

Klorofyll: Registrert maksimum for klorofyll i 1990 var 1.71 µg/l i juni og gjennomsnitt for sesongen 1.1 µg/l. I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var maksimum 1.5 µg N/l (juni og august) og snitt 1.3 µg/l.

Både verdiene for 1988 og 1990 viser at en ut fra klorofyllverdien kan klassifisere vannkvalitetstilstanden til klasse 1.

Kjemisk-fysiske forhold: Høyeste verdi for totalfosfor i 1990 var 4.2 µg P/l og LRP 2.4 µg P/l, begge resultater fra september. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 2.7 µg P/l. For nitrogen var maksimumsverdiene henholdsvis 240 µg N/l (totalnitrogen) i juni og 80 µg N/l (nitrat). Tilsvarende gjennomsnittsverdier var 173 og 78 µg N/l.

I Møsvatn var de registrerte verdier for fosfor noe høyere, men nitrogenverdiene betydelig lavere enn registreringene fra Tinnsjøen. I 1988 (Faafeng og medarb. 1990) var verdiene for maks. totalfosfor 4.0 og gjennomsnittsverdien 3.3 µg P/l og for maks. totalnitrogen 218 og snitt 175 µg N/l, altså godt overensstemmende med resultatene for 1990.

Vannkvalitetstilstanden ut fra verdiene i 1990 for fosfor og nitrogen, men også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1.

Bakteriologiske forhold: Både kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termotabile koliforme bakterier (44°C) ble analysert i prøver fra denne stasjonen.

Tabell 4 viser at det ikke ved noe tidspunkt ble funnet termotabile koliforme bakterier (44°C). Vannkvaliteten generelt basert på bakteriologiske forhold klassifiseres til klasse 1.

Verdiene for kimtall og koliforme bakterier (37°C) var høye både i

juni og september, antagelig jordbakterier tilført vannmassene i disse periodene på grunn av stor avrenning fra nedbørfeltet. Som råvannskilde for drikkevann basert på SIFF's normer (SIFF 1987) må vannkvaliteten klassifiseres i klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet for stasjon 22 klassifiseres til klasse 1.

3.2 Elvestasjoner

Eidselva (innløp Norsjø) st. 4 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor for de tre første prøvetakingstidspunkter varierte mellom 1.2 og 7.4 µg P/l. Analyseresultatet fra september, 85.0 µg P/l, må være feilanalyse, da det ikke er noen av de andre kjemiske parametrene som antyder noen ekstreme forhold. En har derfor valgt å se bort fra denne verdien i vurderingen og beregningen av gjennomsnitt og medianverdi for totalfosfor. Det er mulig at dette gir for lave verdier i forhold til hva som ville ha vært tilfelle med korrekte analyseverdier for alle tidspunktene. Snittverdien med disse forbehold er beregnet til 3.6 µg P/l og medianverdien 2.2 µg P/l. Totalnitrogen varierte mellom 195 og 300 µg N/l og nitrat mellom 100 og 140 µg N/l. Gjennomsnittsverdiene ble henholdsvis 236 og 116 µg N/l og medianverdiene 225 og 112 µg N/l. Sammenlignet med snittverdiene og utviklingen gjennom en årrekke for totalfosfor, totalnitrogen og nitrat (Børresen 1989) viser resultatene for 1990 noe lavere nivå enn de senere år (totalfosfor ville antakelig med korrekt analyseverdi for september ligget nærmere resultatene i 1987 og 1988).

Vannkvalitetstilstanden basert på fosfor (med de nevnte forbehold) og nitrogen, men også for andre kjemiske parametre viser at vannmassene i Eidselva kan klassifiseres til klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: Det ble analysert på termostabile koliforme bakterier (44°C) fra denne stasjonen i 1990. Verdiene varierte mellom <1 og 11 pr. 100 ml, med en snitt- og medianverdi på 6. Dette var noe høyere enn verdiene for 1987 og 1988 (Børresen 1989).

Vannkvalitetstilstanden vurdert ut fra bakterieanalysene klassifiseres til klasse 2.

Som råvannskilde ut fra SIFF's normer for bakteriologiske forhold (SIFF 1987) må vannkvaliteten klassifiseres til klasse 3, det vil si lite egnet.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet settes til klasse 2.

Bøelva (innløp Norsjø) st. 5 Tabell 3 og 5 (i vedlegg).

Kjemiske forhold: Verdiene for totalfosfor varierte på denne stasjonen mellom 2.0 og 5.2 µg P/l og LRP (løst reaktivt fosfor) mellom 0.4 og

Sammenlignet med gjennomsnittsverdiene og utviklingen gjennom en årrekke for totalfosfor, totalnitrogen og nitrat referert i Børresen (1989) viser resultatene for 1990 et noe lavere nivå for totalfosfor og nitrat, og litt høyere verdi for totalnitrogen.

Vannkvalitetstilstand ut fra fosfor og nitrogenverdiene, og også andre kjemiske parametre, klassifiseres i klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: Kun termostabile koliforme bakterier (44°C) ble analysert i prøver fra denne stasjonen i 1990. Verdiene varierte mellom 0 og 4 pr. 100 ml prøve med et snitt og en medianverdi på 2. Vannkvalitetstilstanden generelt basert på disse analysene klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde etter SIFF's grenseverdier (SIFF 1987) for innhold av termostabile koliforme bakterier kan vannkvaliteten klassifiseres til klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet settes til klasse 1 (-2) (til 2 primært på grunn av nitrogenverdiene).

Heddøla (innløp Heddalsvatn) st. 8 Tabell 3 og 5 (i vedlegg).

Kjemiske forhold: Bare tre prøvetakingstidspunkter for kjemiske analyser på denne stasjonen i 1990 (mangler prøve fra juli). Totalfosfor varierte fra 1.4 til 18.0 µg P/l og LRP fra 0.6 til 8.0 µg P/l. Her var topp i totalfosfor (18.0 µg P/l) og LRP (8.0 µg P/l) samtidig, så disse verdiene virker rimelige. Også nitrogenverdiene, alkalitet, konduktivitet og turbiditet økte betydelig i august.

Snittverdiene for totalfosfor ut fra de tre analyseresultatene som forelå ble 7.3 og medianverdien 2.5 µg P/l. Sammenlignet med de andre stasjonene er det rimelig å anta at en måling i juli ville ha gitt en verdi noe lavere enn gjennomsnittet beregnet og en medianverdi noe høyere. Beregninger basert på fire målinger ville derfor bli mindre sprikende mellom de to verdiene.

Totalnitrogen varierte mellom 160-370 µg N/l og nitrat mellom 80-260 µg N/l som gir gjennomsnittsverdier på henholdsvis 249 og 182 µg N/l og medianverdier på 218 og 205 µg N/l. Jevnere verdier gir ikke så store forskjeller mellom snitt- og medianverdier her. På grunn av det tynne datagrunnlaget og de store variasjonene, spesielt i fosforverdiene, er det ikke relevant å gjøre sammenligninger med tidligere kjemiske analyseserier fra denne stasjonen.

Vannkvalitetstilstanden vurdert på det datamaterialet som foreligger av kjemiske analyser, og med antagelse om at sammenligningsverdiene for totalfosfor sannsynligvis lå et sted mellom snittverdi og medianverdi beregnet ovenfor, klassifisere til klasse 2.

Bakteriologiske forhold: Bare termostabile koliforme bakterier (44°C) er analysert, men fra fire tidspunkter, i 1990. Verdiene varierte mellom 0 og 32 pr. 100 ml prøve, altså relativt store variasjoner. Dette gir et snitt på 12 og medianverdi på 8.5. Det er vanskelig å sammenligne med tidligere data også her. Børresen (1989) angir snittverdier for termostabile koliforme bakterier (44°C) i 1981 på 9 pr. 100 ml og en enkeltverdi i 1984 på 23. Det virker som om verdiene for 1990 ligger omtrent på samme nivå som dette i den grad en kan sammenligne verdiene.

Vannkvalitetstilstanden basert på de bakteriologiske analyse-resultatene klassifiserer til klasse 2.

Som råvannskilde for drikkevann må vannet i Heddøla på denne stasjonen, etter SIFF's normer (SIFF 1987), klassifiseres til klasse 3, altså lite egnet som råvannskilde.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet settes til klasse 2.

Tinnelva (innløp Heddalsvatn) st. 9 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte mellom 1.0 og 5.8 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 2.8 µg P/l i 1990. Gjennomsnittsverdi for totalfosfor var 3.0 og medianverdien 2.5 µg P/l.

Totalnitrogen varierte mellom 270 og 398 µg N/l og nitrat mellom 205 og 330 µg N/l. Gjennomsnittsverdier for disse var henholdsvis 335 og 254 µg N/l og medianverdiene 338 og 240 µg N/l.

Sammenligningsgrunnlaget for denne stasjonen av tidligere data er svært mangelfull. Børresen (1989) har en enkeltverdi fra 1986 for totalfosfor på 10 µg P/l og for nitrat på 440 µg N/l. For totalnitrogen er oppgitt en snittverdi på 564 µg N/l.

I begynnelsen av 80-årene var snittverdiene for totalfosfor 6.2 (1980) og 7.5 µg P/l (1981). Totalnitrogen lå på 765 og 750 µg N/l og nitrat på 635 og 602 µg N/l. Sammenlignet med disse verdiene er vannkvaliteten forbedret betydelig.

Vannkvalitetstilstand ut fra de kjemiske analysene klassifiseres i klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: Bare termostabile koliforme bakterier (44°C) er analysert også fra denne stasjonen i 1990. Verdiene varierte mellom 0 og 19 pr. 100 ml prøve, altså relativt store variasjoner, med et snitt på 10 og en medianverdi på 10.5. Ingen verdier fra tidligere er egnet for sammenligning.

Vannkvalitetstilstanden basert på de bakteriologiske analyseverdiene klassifiseres til klasse 2.

Som råvannskilde for drikkevann etter SIFF's normer (SIFF 1987) klassifiseres vannkvaliteten til klasse 3, altså lite egnet.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet settes til klasse 2.

Hjartdøla (utløp Hjartsjåvatn) st. 10 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor i 1990 varierte mellom 1.8 og 5.4 µg P/l og LRP mellom 0.3 og 0.9 µg P/l. Snittverdien for totalfosfor var 3.4 og medianverdien 3.2 µg P/l. Totalnitrogen varierte mellom 135 og 360 µg N/l og nitrat mellom 65-100 µg N/l. Gjennomsnittsverdiene var 230 og 81 µg N/l og medianverdiene 214 og 80 µg N/l.

Her var det ingen tidligere data å sammenligne med direkte, men i 1988 (Faafeng og medarb. 1990) ble det analysert på totalfosfor og totalnitrogen fra Hjartsjåvatn. Gjennomsnittsverdiene fra innsjøen i 1988 var for totalfosfor 5.5 µg P/l og for totalnitrogen 255 µg N/l. Disse verdiene var noe høyere enn verdiene for elven i 1990.

Vannkvalitetstilstanden vurdert på grunnlag av fosfor og nitrogenverdier, men også andre kjemiske parametre i 1990 klassifiseres til klasse 1-2.

Bakteriologiske forhold: Bare termostabile koliforme bakterier (44°C) ble analysert. De varierte mellom 0-2 pr. 100 ml prøve, med gjennomsnitt- og medianverdi på 1. Ingen tidligere analyser

er egnet for sammenligning.

Vannkvalitetstilstand på grunnlag av disse data klassifiseres til klasse 1.

Etter SIFF's normer (SIFF 1987) som råvannskilde for drikkevann klassifiseres vannkvaliteten til klasse 2.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 basert på nitrogenverdiene).

Mjella (før samløp Heddøla) st. 11 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte i 1990 mellom 2.0 og 3.5 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 0.8 µg P/l. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 2.5 og medianverdien 2.2 µg P/l. Totalnitrogen varierte mellom 100 og 345 µg N/l og nitrat mellom 10 og 250 µg N/l. Snittverdiene var henholdsvis 210 og 70 µg N/l og medianverdiene 197 og 10 µg/l. Ingen tidligere resultater å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstanden basert på de kjemiske analysene klassifiseres til klasse 1.

Bakteriologiske forhold: Bare analyser av termostabile koliforme bakterier (44°C) er utført i 1990. Verdiene varierte mellom 2 og 5 pr. 100 ml prøve. Snittverdi var 3.8 og medianverdi 4. Ingen tidligere data å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstanden ut fra de bakteriologiske analyseresultatene klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde for drikkevann etter SIFF's normer (SIFF 1987) klassifiseres vannkvaliteten til klasse 2, altså mindre god kvalitet.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 1.

Skogsåi (før samløp Heddøla) st. 12 Tabell 3 og 5 (i vedlegg).

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte mellom 13. og 4.7 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 0.6 µg P/l. Snittverdien for totalfosfor ble 2.6 og medianverdien 2.2 µg P/l. Totalnitrogen varierte mellom 135 og 345 µg N/l og nitrat mellom 30 og 280 µg N/l. Gjennomsnittsverdiene var henholdsvis 235 og 108 µg N/l og medianverdiene 229 og 60 µg N/l. Ingen tidligere data å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstanden basert på de kjemiske analysene klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 ut fra nitrogenverdiene).

Bakteriologiske forhold: Bare analyser av termostabile koliforme bakterier (44°C) i 1990. Verdiene varierte mellom 0 og 1 pr. 100 ml prøve. Dette gir et snitt <1. Ingen tidligere data å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstand vurdert ut fra de bakteriologiske analysene klassifiseres til klasse 1.

Også som råvannskilde for drikkevann (etter SIFF 1987) må en klassifisere vannkvaliteten som klasse 1, altså god, selv om det ved to prøvetakingstidspunkter ble registrert 1 termostabil koliform bakterie (44°C) pr. 100 ml prøve.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet vurdert klassifiseres til klasse 1 (selv om nitrogenverdiene er litt for høye for denne klasse).

Tinnelva (utløp Tinnsjøen) st. 14 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Verdiene for totalfosfor lå mellom 1.6 og 18.0 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 6.0 µg P/l. Her var topp i totalfosfor (18.0 µg P/l) og (LRP 6.0 µg P/l) samtidig i august. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor basert på disse fire verdiene var 6.1, mens medianverdien var 2.4 µg P/l. Selv om fosforverdiene økte kraftig ved prøvetakingstidspunktet i august ble det ikke registrert noen økning i de andre kjemiske parametrene. Økningen her skyldes trolig en kontaminering av prøveflasken.

Totalnitrogen varierte mellom 280 og 413 µg N/l og nitrat mellom 215-320 µg N/l. Dette gir gjennomsittsverdier på henholdsvis 353 og 258 µg N/l og medianverdier på 360 og 248 µg N/l. På grunn av den relativt store forskjellen som beregning av snitt- og medianverdi for totalfosfor gir, er en her henvist til å legge et skjønn i vurderingen. En er da tilbøyelig til å anta at en ved flere målinger gjennom sesongen enn fire, ville få en snittverdi nærmere medianverdien eller mellom disse, omkring 4.0 µg P/l, og at målingen fra august for totalfosfor skyldes kontaminering. Sammenligningsgrunnlag for denne stasjonen er overvåkingsdata rapportert i Berge 1981 og 1982, Tjomsland og medarb. 1983, 1984 og 1985 for perioden 1980-84. Verdiene for 1990 for totalfosfor (med de reservasjoner som er gitt ovenfor) viser omtrent samme eller noe lavere verdi sammenlignet med perioden 1980-84 da den varierte mellom 4.5 og 5.2 µg P/l. Verdiene for totalnitrogen og nitrat var betydelig lavere i 1990.

I 1980-84 varierte disse mellom 578 og 780 µg N/l for totalnitrogen og 496-614 µg N/l for nitrat.

Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet ut fra fosfor og nitrogenverdiene for 1990, men også andre kjemiske parametre klassifiseres til klasse 2. (Nitrogenverdiene noe høyere enn grensene for denne klassen.

Bakteriologiske forhold: Bare termostabile koliforme bakterier (44°C) er analysert for denne stasjonen i 1990. I juni ble det registrert 3 pr. 100 ml prøve. De andre tidspunktene ble ingen registrert. Dette gir et snitt på <1 og en medianverdi på 0 pr. 100 ml. I perioden 1980-84 ble det, med unntak av et par prøver i 1980, ikke registrert termostabile koliforme bakterier på denne stasjonen.

Vannkvalitetstilstanden vurdert ut fra de bakteriologiske analysene klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde for drikkevann etter SIFF's normer (SIFF 1987) må stasjonen strengt tatt klassifiseres i klasse 2 ut fra resultatet i juni. Ser en alle analyseresultatene under ett, bør en vurdere den som i grenseområdet mellom klasse 1 og 2, altså mellom god og noe mindre god kvalitet.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet vurdert klassifiseres til klasse 1-2.

Skjerva (innløp Tinnsjø) st. 17 Tabell 3 og 5 (i vedlegg).

Kjemiske forhold: Verdiene for totalfosfor lå mellom 0.9 og 3.8 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 1.1 µg P/l. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 2.1 og medianverdien 1.9 µg P/l. Totalnitrogen varierte mellom 190 og 375 µg N/l og nitrat mellom 120 og 270 µg N/l. Snittverdiene var henholdsvis 299 og 203 µg N/l og medianverdiene 315 og 210 µg N/l. Ingen tidligere data å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstanden basert på fosfor- og nitrogenverdiene, men også andre kjemiske parametre, klassifiseres til klasse 1-2. (Nitrogenverdiene klassifiserer til klasse 2).

Bakteriologiske forhold: Fra denne stasjonen ble det i 1990 analysert på samtlige bakteriologiske parametre ved alle prøvetakingstidspunktene. Det ble registrert 3 pr. 100 ml prøve i juni av termostabile koliforme bakterier (44°C), på de andre tidspunktene ble ingen registrert. Koliforme bakterier (37°C) varierte mellom 0 og

328 pr. 100 ml og kimtallet mellom 35 og 470 pr. ml. Ingen tidligere data for bakteriologiske analyser å sammenligne med.

Vannkvalitetstilstanden vurdert på basis av verdiene for termostabile koliforme bakterier (44°C) klassifiseres til klasse 1.

Som råvannskilde ut fra SIFF's normer (SIFF 1987), basert på alle tre typer bakteriologiske parametre, klassifiseres vannkvaliteten i klasse 2 (termostabile koliforme bakterier), klasse 3 (koliforme bakterier 37°C) og klasse 2 (kimtall). Dette skulle samlet gi klasse 2, altså mindre godt egnet som råvann for drikkevann.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 1 (-2) (til 2 basert på nitrogenverdiene).

Austbygdåi (innløp Tinnsjø) st. 18 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte i 1990 mellom 0.6 og 6.8 µg P/l og LRP mellom <0.5 og 1.5 µg P/l. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 4.1 og medianverdien 4.6 µg P/l.

Totalnitrogen varierte mellom 80 og 330 µg N/l og nitrat mellom 35 og 120 µg N/l. Gjennomsnittsverdiene var henholdsvis 193 og 59 µg N/l og medianverdiene 180 og 40 µg N/l.

Sammenligningsgrunnlag for denne stasjonen er overvåkingsdata rapportert i Tjomsland og medarb. (1984, 1985) for årene 1983 og 1984. Verdiene for totalfosfor viser at disse ligger mellom verdiene for 1983 og 1984 da snittverdien var 3.4 og 6.0 og medianverdiene 3.1 og 5.9 µg P/l. Verdiene for totalnitrogen lå omtrent på samme nivå både basert på gjennomsnitt og medianverdier. Nitratverdiene i 1990 var under det halve av verdiene i 1983 og 1984.

Vannkvalitetstilstanden samlet vurdert ut fra de kjemiske analyse-resultatene klassifiserer til klasse 1 (-2) (til 2 basert på fosforverdier litt høyere enn grenseverdien mellom klasse 1 og 2).

Bakteriologiske forhold: Både kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C) ble analysert på alle fire prøvetakingstidspunkt i 1990. Tallet for termostabile koliforme bakterier varierte mellom 1 og 14 pr. 100 ml med maksimum i juni. Verdiene for koliforme bakterier (37°C) lå mellom 92 og 304 pr. 100 ml. og kimtallet mellom 65 og 310 pr. ml.

I 1983 og 1984 (Tjomsland 1984 og 1985) var gjennomsnittsverdiene for

termostabile koliforme bakterier 9 og 34 pr. 100 ml, koliforme bakterier 12 og 44 pr. 100 ml og kimtall 403 og 270 pr. ml.

Gjennomsnitt for termostabile koliforme bakterier i 1990 var 6 og medianverdien 4.5. Det virker som om denne type bakterier har avtatt i vannmassene siden 1983, 1984, og at den fekale forurensning til dette vassdraget er blitt mindre.

Vannkvalitetstilstanden vurdert på basis av termostabile koliforme bakterier (44°C) klassifiseres til klasse 2.

Som råvannskilde for drikkevann etter SIFF's normer (SIFF 1987), basert på alle tre typer bakteriologiske parametre, klassifiseres vannkvaliteten i klasse 3 (termostabile koliforme bakterier), klasse 3 (koliforme bakterier) og klasse 2 (kimtall). Dette skulle samlet gi klasse 3, altså ikke egnet som råvann.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 1-2.

Måna (v. innløp Tinnsjø) st. 19 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte mellom 1.6 og 6.9 µg P/l og LRP mellom 0.7 og 4.2 µg P/l i 1990. Maksimum i juli både for totalfosfor og LRP. Gjennomsnittsverdi for totalfosfor var 5.3 og medianverdien 6.2 µg P/l.

Totalnitrogen varierte mellom 210 og 405 µg N/l og nitrat mellom 110 og 180 µg N/l. Sammenligningsgrunnlaget for denne stasjonen er Berge (1981 og 1982) og Tjomsland og medarb. (1983, 1984 og 1985) for perioden 1980-1984. Verdiene for totalfosfor som gjennomsnittsverdier varierte i denne perioden mellom 8.4 (1981) og 4.9 µg P/l (1983), for totalnitrogen mellom 1239 (1980) og 609 µg N/l (1984) og nitrat 744 (1981) og 470 µg N/l (1984). Verdiene for 1990 viser at nivået for totalfosfor i vannmassene på denne stasjonen lå omtrent på det samme som i perioden 1980-84, mens verdiene for totalnitrogen og nitrat er redusert betraktelig, trolig som en følge av nedleggingen av salpeterfabrikken. For 1983 og 1984 ble det også beregnet medianverdier, men vurderingen blir den samme enten en legger gjennomsnittsverdier eller medianverdier til grunn.

Vannkvalitetstilstanden samlet vurdert ut fra kjemiske analyseresultater klassifiseres til klasse 2.

Bakteriologiske forhold: Både kimtall, koliforme bakterier (37°C) og

termostabile koliforme bakterier (44°C) ble analysert i prøvene fra alle fire prøvetakingstidspunktene i 1990. Tallene for termostabile koliforme bakterier (44°C) varierte mellom 8 og 300 (maks i juni) pr. 100 ml prøve. Maksimum i juni. Verdiene for koliforme bakterier (37°C) lå mellom 80 og 520 pr. 100 ml prøve (maksimum i juni) og kimtallet mellom 55 og 380 pr. ml prøve.

I perioden 1981-84 varierte gjennomsnittsveridene for termostabile koliforme bakterier (44°C) mellom 384 (1981) og 612 (1983) pr. 100 ml. Medianverdiene i 1983 og 1984 var 542 og 172 pr. 100 ml. Koliforme bakterier (37°C) varierte mellom 1609 (1982) og 522 (1984) pr. 100 ml. Medianverdiene i 1983 og 1984 var 730 og 240 pr. 100 ml prøve. Kimtallet lå mellom 1302 (1982) og 423 (1984) pr. ml.

Beregninger av gjennomsnittsverdi for termostabile koliforme bakterier for de fire observasjonene i 1990 er lite egnet på grunn av den ene observasjonen på 300 pr. 100 ml som ligger langt over de andre observasjonene og kan skyldes et kortvarig utslipp av fekal forurensning på dette tidspunktet. Årsaken kan også være liten vannføring og dermed liten fortykning av vannmassen på denne tiden.

Medianverdien på 9.5 pr. 100 ml prøve er antagelig mer representativ for tilstanden store deler av sesongen. Medianverdiene for koliforme bakterier (37°C) og kimtall i 1990 ble henholdsvis 124 pr. 100 ml prøve og 250 pr. ml prøve. Hva en enn legger til grunn for sammenligningen virker det som om den bakteriologiske påvirkning av vannmassene på denne stasjonen er kraftig minsket i forhold til hva som ble registrert i de siste årene av sammenligningsperioden, 1983 og 1984, på tross av episoder som den i juni 1990.

Vannkvalitetstilstanden basert på de bakteriologiske forhold i 1990 klassifiseres til klasse 2(-3) (hvis høyeste verdi av termostabile koliforme bakterier alene legges til grunn blir klassen 3).

Som råvannskilde etter SIFF's normer (SIFF 1987) for drikkevann gir verdiene for klasse 2-4 etter hvilken bakteriologisk parameter en legger til grunn.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 2(-3).

Måna (v. utløp Mår kraftstasjon) st. 20 Tabell 3 og 5 (i vedlegg).

De forholdsvis lave verdiene for kjemiske parametre og bakteriologiske parametre tyder på at prøvene i 1990 her er samlet inn i et område i Måna der tilførselene fra utløpet av Mår kraftstasjon har hatt meget sterk innflytelse på vannmassene.

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte mellom 0.8 og 6.8 $\mu\text{g P/l}$ og LRP mellom <0.5 og 1.5 $\mu\text{g P/l}$. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var 3.6 $\mu\text{g P/l}$ og medianverdien 3.4 $\mu\text{g P/l}$. Totalnitrogen varierte mellom 110 og 180 $\mu\text{g N/l}$ og nitrat mellom 45 og 70 $\mu\text{g N/l}$. Gjennomsnittsverdiene var henholdsvis 163 og 54 $\mu\text{g N/l}$ og medianverdiene 180 og 50 $\mu\text{g N/l}$.

Sammenligningsgrunnlaget for denne stasjonen er Tjomsland og medarb. (1984 og 1985) for 1983 og 1984. Verdiene for totalfosfor som gjennomsnittsverdier var disse to årene 3.8 og 5.0 $\mu\text{g P/l}$. For totalnitrogen var verdiene 130 og 139 og for nitrat 71 og 72 $\mu\text{g N/l}$. Verdiene for 1990 lå stort sett på samme nivå som i 1983 og 1984 for disse parametrene.

Vannkvalitetstilstanden vurdert for fosfor og nitrogenverdiene, men også andre kjemisk-fysiske parametre klassifiseres til klasse 1.

Bakteriologiske forhold: Alle tre typer bakteriologiske parametre ble analysert på prøvene samlet inn de fire prøvetakingstidspunktene på denne stasjonen i 1990. Med unntak av juli da det ble registrert 8 termostabile koliforme bakterier (44°C) pr. 100 ml, ble det ikke registret slike bakterier i 1990. Verdiene for koliforme bakterier (37°C) lå mellom 6 og 71 pr. 100 ml prøve (maks. i juli) og kimtallet mellom 40 og 200 pr. ml prøve (maks. i juni). I årene 1983 og 1984 var gjennomsnittsverdiene for termostabile koliforme bakterier (44°C) 0 og 1.4 pr. 100 ml, for koliforme bakterier (37°C) 0 og 2 pr. 100 ml og for kimtallet 45 og 88 (median 28) pr. ml.

Gjennomsnittsverdiene og medianverdiene for 1990 var 2 og 0 pr. 100 ml for termostabile koliforme bakterier, 31 og 24 pr. 100 ml for koliforme bakterier, og 95 og 70 pr. ml for kimtallet. Resultatene både fra 1990 og fra 1983-84 vidner om at disse prøvene er samlet inn i et område av Måna der innflytelsen av det relativt renere vannet fra kraftstasjonen har hatt stor innflytelse.

Vannkvalitetstilstanden på denne stasjonen ut fra analyseresultater for de bakteriologiske analysene for 1990, klassifiseres til klasse 1-2.

Som råvannskilde for drikkevann etter SIFF's normer (SIFF 1987), klassifiseres vannkvaliteten til klasse 2-3.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden vurdert samlet klassifiseres til klasse 1-2.

Måna (v. Rjukan sentrum) st. 21 Tabell 3 og 5 (i vedlegg)

Kjemiske forhold: Totalfosfor varierte mellom 15 og 861 $\mu\text{g P/l}$ og LRP mellom 9.6 og 180 $\mu\text{g P/l}$. Maksimum i august. De store variasjonene gjør gjennomsnittsverdien for totalfosfor på 262 $\mu\text{g P/l}$ lite egnet som parameter. Medianverdien på 87 $\mu\text{g P/l}$ virker mer plausibel som mål på det mer jevne nivå i vannmassene.

Totalnitrogen varierte mellom 255 og 4160 $\mu\text{g N/l}$ og nitrat mellom 170 og 3600 $\mu\text{g N/l}$. Maksverdier også her i august. De store svingningene og det lille antall prøver gjør gjennomsnittsverdiene på henholdsvis 1438 og 1209 $\mu\text{g N/l}$ lite egnet som parametre. Medianverdiene på 668 (totalnitrogen) og 533 $\mu\text{g N/l}$ (nitrat) virker mer representative som gjennomsnittsmål for vannmassene gjennom sesongen. Ingen direkte sammenlignbare resultater fra tidligere for denne stasjonen.

Vannkvalitetstilstanden basert på de kjemiske analyseresultatene klassifiseres til klasse 4.

Bakteriologiske forhold: Både kimtall, koliforme bakterier (37°C) og termotabile koliforme bakterier (44°C) er analysert på alle prøvetakingstidspunktene fra denne stasjonen i 1990. Tallene for termotabile koliforme bakterier varierte fra 1 pr. 100 ml (i august når fosfor og nitrogenverdiene var ekstremt høye) til 280 i juni. Koliforme bakterier (37°C) varierte mellom 58 og 604 pr. 100 ml prøve og kimtallet fra 140 til >1000 pr. ml. Kimtallet i august var >1000 pr. ml når verdien for termotabile koliforme bakterier var 1 pr. 100 ml. Dette viser at kraftig nedbør gir stor utvasking fra nedbørfeltet med økte verdier for fosfor og nitrogen og økt organisk belastning generelt som gir seg utslag på kimtallet. På den annen side fører det til kraftig fortykning av direkte utslipp av kloakkvann og reduserer dermed den fekale forurensningen av vannmassene.

Vannkvalitetstilstanden, vurdert på grunnlag av de bakteriologiske analyseresultatene, klassifiseres til klasse 4.

Som råvannskilde er vann fra denne stasjonen stort sett uegnet til de fleste bruksområder.

Konklusjon: Vannkvalitetstilstanden samlet vurdert klassifiseres til klasse 4.

4. LITTERATUR

- Berge, D. 1980: Telemarkvassdraget ovenfor Skottfoss. Overvåkingsrapport for 1979. 0-70112, NIVA. Løpenr. 1195. 38 s.
- Berge, D. 1981: Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1980. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 20/81. 0-8000207, NIVA. Løpenr. 1334. 27 s.
- Berge, D. 1982: Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1981. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 31/82. 0-8000207, NIVA. Løpenr. 1378. 38 s.
- Børresen, K.C. 1989: Vannkjemi og bakteriologi i Norsjø og Heddalsvatn 1967-1988. Rapport nr. 23/89, Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelinga. 44 s.
- Faafeng, B., P. Brettum og D. Hessen 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofitylstanden i 355 innsjøer i Norge. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 389/90. 0-87124, NIVA. Løpenr. 2355. 57 s.
- Statens forurensningstilsyn (SFT) 1989: Vannkvalitetskriterier for ferskvann. TA 630. H. Holtan (red.).
- Statens institutt for folkehelse (SIFF) 1987: G2 Kvalitetsnormer for drikkevann. 72 s.
- Tjomsland, T., D. Berge, L. Berglind og P. Brettum 1983: Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1982. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 74/83. 0-8000207, NIVA. Løpenr. 1479. 42 s.
- Tjomsland, T., P. Brettum og A. Henriksen 1984: Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1983. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 129/84. 0-8000207, NIVA. Løpenr. 1625. 38 s.
- Tjomsland, T., P. Brettum, A. Henriksen og E.-A. Lindstrøm 1985: Overvåking i Telemarkvassdraget 1984. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport nr. 185/85. 0-8000207, NIVA. Løpenr. 1726. 48 s.

V E D L E G G

Tabell 2 Fysisk-kjemiske analyseresultater fra stasjoner i Skiensvassdraget 1990. Innsjøstasjoner.

Lokalitet	Lok. nr.	Dyp m	Dato	Temp.	Siktedyb m	pH	Alk. pH 4.5 mmol/l	Kond. (25°C) mS/m	Farge (filt.) mg Pt/l	Turbiditet FTU	TOC mg C/l	Tot-P µg P/l	LRP µg P/l	Tot-N µg N/l	Nitrat µg N/l	Klorofyll a µg Chla/l
Norsjø (SØR)	1	0-10	19/06/90		8.0	6.65	0.115	1.56	8	0.60	1.3	1.0	< 0.5	283	220	2.39
	"	1	"	14.8		6.64	0.118									
	"	9	"	11.7		6.62	0.096									
	1	0-10	17/07/90		6.4	6.28	0.062	1.83	10	0.71	2.2	3.7	0.9	420	205	0.91
	"	9	"	15.5		6.32	0.084									
	"	9	"	13.1		6.23	0.060									
	1	0-10	14/08/90			6.50	0.092	1.78	8	0.42	3.3	1.8	1.5	345	180	1.23
	"	1	"			6.60	0.082									
	"	9	"			6.46	0.082									
Norsjø (midtre)	1	0-10	10/09/90		8.9	6.68	0.075	1.94	10	0.60	2.0	3.8	0.5	340	165	1.68
	"	1	"	15.3		6.58	0.080									
	"	9	"	15.3		6.56	0.082									
	2	0-10	19/06/90		8.0	6.60	0.095	1.69	8	0.40	1.7	0.6	< 0.5	293	200	1.44
	"	1	"	14.7		6.63	0.098									
	"	9	"	12.1		6.64	0.104									
	2	0-10	17/07/90		5.6	6.28	0.089	2.52	10	0.70	3.4	3.2	0.4	405	200	1.27
	"	1	"	14.9		6.26	0.058									
	"	9	"	13.7		6.22	0.061									
Norsjø (SØR)	2	0-10	14/08/90			6.47	0.073	1.84	8	0.40	3.6	2.0	0.6	315	170	1.27
	"	1	"			6.56	0.074									
	"	9	"			6.49	0.076									
Norsjø (SØR)	2	0-10	10/09/90		8.7	6.52	0.069	1.89	15	0.50	1.5	3.6	0.3	300	170	1.95
	"	1	"	15.3		6.58	0.071									
	"	9	"	15.9		6.69	0.111									

Lokalitet	Lok. nr.	Dyp m	Dato	Temp.	Stiktedyp m	pH	Alk. pH 4.5 mmol/l	Kond. (25°C) ms/m	Farge (filt.) mg Pt/l	Turbiditet FTU	TOC* mg C/l	Tot-P* µg P/l	LRP µg P/l	Tot-N µg N/l	Nitrat µg N/l	Klorofyll a µg Chl a/l
Norsjø (nord)	3	0-10	19/06/90			6.54	0.092	1.72	10	0.43	1.5	1.2	<0.5	413	240	1.26
	3	0-10	17/07/90			6.36	0.076	1.60	15	0.63	4.4	2.8	0.9	535	230	0.86
	3	0-10	14/08/90			6.52	0.079	1.67	8	0.48	3.3	1.8	1.2	375	210	1.23
	3	0-10	10/09/90			6.62	0.067	1.92	15	0.55	2.5	7.5	0.5	330	205	1.86
Heddalsvatn (midtre)	7	0-10	19/06/90	12.6 10.8	8.0	6.32 6.27 6.21	0.067 0.067 0.064	1.53	8	0.49	1.4	1.4	<0.5	533	340	1.76
	7	0-10	17/07/90	13.0 12.5	8.0	6.10 6.15 6.09	0.050 0.051 0.051	1.55	10	0.60	2.7	5.7	0.6	525	220	1.09
	7	0-10	14/08/90	16.8 16.3	8.0	6.41 6.46 6.40	0.075 0.076 0.074	1.63	8	0.57	4.0	1.5	0.3	450	235	1.36
	7	0-10	10/09/90	14.6 14.2	9.0	6.40 6.43 6.40	0.069 0.069 0.070	1.74	10	0.48	3.1	5.7	1.3	350	205	1.45
Follsjå	13	0-10	19/06/90	16.6 9.4	9.0	5.79 5.79 5.67	0.052 0.044 0.041	1.73	15	0.35	2.3	2.4	<0.5	443	190	1.49
	13	0-10	17/07/90	17.0 9.8	9.0	5.63 5.65 5.49	0.028 0.025 0.029	1.67	10	0.52	3.6	2.8	0.3	505	180	1.21
	13	0-10	14/08/90	18.3 13.4	7.0	6.22 5.98 5.79	0.052 0.045 0.045	1.63	10	-	4.0	1.5	0.3	420	190	1.55
	13	0-10	10/09/90	15.5 14.9	8.0	5.96 5.87 5.97	0.042 0.041 0.043	1.78	15	0.47	3.1	2.4	0.6	270	155	1.36
Tinnsjø (dypeste parti)	15	0-10	19/06/90		9.5	6.06	0.051	1.45	8	0.29	1.0	0.8	<0.5	900	280	2.03
	15	0-10	17/07/90	13.6 10.2	8.5	6.48 6.54 6.42	0.072 0.071 0.068	1.68	5	0.33	3.7	2.5	0.2	405	230	0.86
	15	0-10	16/08/90	15.2 14.2	10.0	6.56 6.53 6.46	0.076 0.070 0.073	1.44	8	0.35	2.4	1.1	0.8	330	215	1.18
	15	0-10	10/09/90	13.1 12.9	9.0	6.49 6.49 6.49	0.067 0.067 0.069	1.54	10	0.46	3.3	3.6	0.6	280	195	1.45

Tabell 3. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra stasjoner i Skiensvassdraget 1990. Elvestasjoner.

Lokalitet	Lok. nr.	Dato	Temp.	pH	Alk. pH 4.5 mmol/l	Kond. (25°C) mS/m	Farge (fjlt.) mg Pt/l	Turbi- ditet FTU	TOC mg C/l	Tot-P µg P/l	LRP µg P/l	Tot-N µg N/l	Nitrat µg N/l
Eidselva (innløp Norsjø)	4	19/06/90	12.0	6.50	0.087	1.53	8	0.43	-	7.4	6.2	300	140
	4	17/07/90		6.44	0.087	1.47	8	0.49	-	2.2	0.5	240	110
	4	14/08/90	17.0	6.54	0.084	1.55	8	0.48	3.0	1.2	0.7	1.95	115
	4	10/09/90	15.0	6.55	0.067	1.91	8	0.47	2.5	85.0 ?	0.7	210	100
Bøelva (innløp Norsjø)	5	19/06/90	-	6.66	0.121	2.16	20	0.52	-	2.0	<0.5	338	140
	5	17/07/90	-	6.50	0.094	1.86	20	0.65	-	5.0	0.4	345	160
	5	14/08/90	-	6.70	0.125	2.28	15	0.72	4.8	3.9	0.6	385	180
	5	10/09/90	-	6.68	0.082	2.17	20	0.98	3.6	5.2	0.8	255	135
Saua (innløp Norsjø)	6	19/06/90	-	6.48	0.086	1.61	8	0.42	-	1.2	<0.5	398	290
	6	17/07/90	-	6.30	0.068	1.54	15	0.51	-	3.0	0.2	420	215
	6	14/08/90	-	6.39	0.106	1.61	8	0.56	3.4	3.2	0.5	390	260
	6	10/09/90	-	6.46	0.071	1.88	10	0.72	3.6	5.7	0.5	345	210
Heddøla (innløp Heddalsv.)	8	19/06/90	14.0	6.46	0.096	1.61	15	0.43	-	1.4	0.6	218	80
	8	14/08/90	18.1	6.69	0.173	3.01	20	0.85	-	18.0	8.0	370	260
	8	10/09/90	13.0	6.56	0.088	1.94	25	0.54	-	2.5	0.6	160	205
Tinnelva (innløp Heddalsv.)	9	19/06/90	12.4	6.28	0.072	1.45	7	0.30	-	1.0	<0.5	398	330
	9	17/07/90	13.7	6.28	0.067	1.43	10	0.37	-	3.2	0.8	360	250
	9	14/08/90	16.3	6.63	0.074	1.58	5	0.69	-	5.8	2.8	315	230
	9	10/09/90	13.5	6.53	0.068	1.56	8	0.33	-	1.8	0.5	270	205
Hjartdøla (utløp Hjartsjøvatn)	10	19/06/90	-	6.25	0.086	1.48	20	0.32	-	1.8	<0.5	218	70
	10	17/07/90	11.2	6.13	0.073	1.58	15	0.60	-	4.3	0.5	360	90
	10	14/08/90	16.6	6.55	0.089	1.64	15	0.68	-	5.4	0.9	210	100
	10	10/09/90	14.0	6.42	0.086	1.76	25	0.40	-	2.1	0.3	135	65
Mjella (før samløp Heddøla)	11	19/06/90	-	5.23	0.032	0.98	25	0.29	-	2.0	<0.5	203	10
	11	17/07/90	13.3	4.91	0.015	1.22	30	0.49	-	3.5	0.6	190	10
	11	14/08/90	15.3	5.43	0.036	1.38	15	0.54	-	2.3	0.8	345	250
	11	10/09/90	11.0	5.02	0.027	1.53	45	0.41	-	2.1	0.7	100	10

Tabell 3. (forts.)

Lokalitet	Lok. nr.	Dato	Temp.	pH	Alk. pH 4.5 mmol/l	Kond. (25°C) mS/m	Farge (fjilt.) mg Pt/l	Turbi-ditet FTU	TOC mg C/l	Tot-P µg P/l	LRP µg P/l	Tot-N µg N/l	Nitrat µg N/l
Skogsåi (før sam-løp Heddøla)	12	19/06/90		6.24	0.085	1.28	15	0.25	-	1.6	<0.5	173	40
	12	17/07/90	16.5	6.22	0.060	1.47	20	0.44	-	4.7	0.6	285	80
	12	14/08/90	16.7	6.60	0.098	1.81	5	0.18	-	1.3	0.6	345	280
	12	10/09/90	12.5	6.33	0.064	1.72	35	0.45	-	2.7	0.6	135	30
Tinnelva (utløp Tinsjø)	14	19/06/90	12.0	6.28	0.063	1.42	8	0.26	-	1.6	<0.5	413	320
	14	17/07/90	13.5	6.21	0.055	1.45	5	0.64	-	2.7	0.5	375	235
	14	14/08/90	13.4	6.40	0.066	1.46	5	0.42	2.9	18.0	6.0	345	260
	14	10/09/90	13.0	6.56	0.066	1.61	10	0.40	-	2.1	0.5	280	215
Skjerva (innløp Tinnsjø)	17	19/06/90		6.34	0.077	1.52	8	0.25	-	1.0	<0.5	300	270
	17	17/07/90	13.8	6.60	0.081	1.60	8	0.35	-	3.8	1.1	375	200
	17	14/08/90	14.5	7.05	0.181	2.77	8	0.40	-	0.9	0.7	330	220
	17	10/09/90	12.5	6.74	0.091	1.76	15	0.33	-	2.8	0.7	190	120
Austbygdåi (innløp Tinnsjø)	18	19/06/90	-	6.19	0.059	1.14	8	0.33	-	0.6	<0.5	150	40
	18	17/07/90	14.2	6.68	0.098	1.49	5	0.32	-	5.3	0.6	210	40
	18	14/08/90	15.0	6.56	0.142	2.29	8	0.38	-	6.8	0.7	330	120
	18	10/09/90	11.3	6.74	0.094	1.54	10	0.32	-	3.8	1.5	80	35
Måna (v/innløp Tinnsjø)	19	19/06/90	11.5	6.24	0.064	1.43	8	0.39	-	1.6	0.7	405	180
	19	17/07/90	12.0	6.50	0.071	1.45	5	0.47	-	6.9	4.2	210	110
	19	14/08/90	14.1	6.38	0.069	1.49	8	0.65	-	6.7	2.5	375	170
	19	10/09/90	11.3	6.60	0.071	1.43	8	0.37	-	5.8	2.2	235	130
Måna (v/utløp Mår kraft-stasjon)	20	19/06/90	12.7	6.29	0.065	1.13	5	0.30	-	0.8	<0.5	180	50
	20	17/07/90	11.4	6.62	0.087	1.32	10	0.37	-	4.0	0.5	180	70
	20	14/08/90	13.7	6.49	0.068	1.71	5	0.55	-	2.8	0.9	180	50
	20	10/09/90	10.4	6.64	0.079	1.21	8	0.32	-	6.8	1.5	110	45
Måna (v/Rjukan sentrum)	21	19/06/90	11.7	6.31	0.087	2.34	8	0.26	-	140.0	104.0	855	670
	21	17/07/90	12.0	6.53	0.078	1.55	8	0.30	-	15.3	10.3	255	170
	21	14/08/90	12.0	6.75	0.201	8.36	10	6.00	-	861.0	180.0	4160	3600
	21	10/09/90	11.2	6.70	0.091	2.08	8	0.34	-	33.0	9.6	480	395

Tabell 4. Bakteriologiske analyseresultater fra stasjoner i
Skiensvassdraget 1990. Innsjøstasjoner.

Lokalitet	Lok. nr.	Dyp m	Dato	Pr. ml Totalant. bakterier Kimtall 20 ⁰ c	Pr. 100 ml Koliforme bakterier 37 ⁰ C	Pr. 100 ml Termostabile koliforme bakterier 44 ⁰ C
Norsjø (sør)	1		20/06/90			1
	1		17/07/90			< 1
	1		14/08/90			< 1
	1		11/09/90			1
Norsjø (midtre)	2		18/06/90			< 1
	2		14/08/90			1
	2		11/09/90			5
Norsjø (nord)	3		18/06/90			1
	3		16/07/90			3
	3		13/08/90			0
	3		11/09/90			0
Heddalsvatn (midtre)	7	1	18/06/90			0
	7	1	17/07/90			0
	7	1	13/08/90			1
	7	1	11/09/90			0
Follsjå	13	1	18/06/90			0
	13	1	17/07/90			0
	13	1	13/08/90			0
	13	1	11/09/90			0
Tinnsjø (dypeste parti)	15	1	19/06/90	3	1	0
	15	1	17/07/90	20	0	0
	15	1	14/08/90	100	1	0
	15	1	11/09/90	162	3	0
Tinnsjø (nord)	16	1	19/06/90	15	1	0
	16	1	17/07/90	20	4	0
	16	1	14/08/90	160	2	0
	16	1	11/09/90	61	9	0
Mjøsvatn (v. dammen)	22	1	18/06/90	550	27	0
	22	1	17/07/90	20	0	0
	22	1	13/08/90	26	0	0
	22	1	10/09/90	550	22	0

Tabell 5. Bakteriologiske analyseresultater fra stasjoner i
Skiensvassdraget 1990. Elvestasjoner.

Lokalitet	Lok. nr.	Dato	Pr. ml Totalant. bakterier Kimtall 20 ⁰ C	Pr. 100 ml Koliforme bakterier 37 ⁰ C	Pr. 100 ml Termostabile koliforme bakterier 44 ⁰ C
Eidselva (innløp Norsjø)	4	18/06/90	148	25	7
	4	16/07/90	119	15	< 1
	4	14/08/90			5
	4	10/09/90			11
Bøelva (innløp Norsjø)	5	18/06/90			41
	5	16/07/90			16
	5	13/08/90			28
	5	11/09/90			34
Sauga (innløp Norsjø)	6	18/06/90			4
	6	16/07/90			0
	6	13/08/90			3
	6	11/09/90			1
Heddøla (innløp Heddals- vatn)	8	18/06/90			32
	8	17/07/90			0
	8	13/08/90			7
	8	11/09/90			10
Tinnelva (innløp Heddals- vatn)	9	18/06/90			19
	9	17/07/90			0
	9	13/08/90			8
	9	13/09/90			13
Hjartdøla (utløp Hjartsjå- vatn)	10	18/06/90			1
	10	17/07/90			0
	10	13/08/90			1
	10	11/09/90			2
Mjella (før samløp Heddøla)	11	18/06/90			4
	11	17/07/90			5
	11	13/08/90			4
	11	11/09/90			2
Skogsåi (før samløp Heddøla)	12	18/06/90			1
	12	17/07/90			0
	12	13/08/90			0
	12	11/09/90			1

Tabell 5. (forts.)

Lokalitet (sør)	Lok. nr.	Dato	Pr. ml Totalant. bakterier Kimtall 20 ⁰ C	Pr. 100 ml Koliforme bakterier 37 ⁰ C	Pr. 100 ml Termostabile koliforme bakterier 44 ⁰ C
Tinnelva (utløp Tinnsjø)	14	18/06/90			3
	14	17/07/90			0
	14	13/08/90			0
	14	11/09/90			0
Skjerva (innløp Tinnsjø)	17	19/06/90	35	29	3
	17	17/07/90	60	0	0
	17	14/08/90	470	328	0
	17	11/09/90	170	156	0
Austbygdåi (innløp Tinnsjø)	18	19/06/90	65	92	14
	18	17/07/90	195	100	8
	18	14/08/90	310	304	1
	18	11/09/90	222	92	1
Måna (v/innløp Tinnsjø)	19	18/06/90	220	520	300
	19	16/07/90	55	80	9
	19	14/08/90	380	120	10
	19	11/09/90	280	128	8
Måna (v/utløp Mår kraftstasjon)	20	18/06/90	200	6	0
	20	16/07/90	40	71	8
	20	14/08/90	100	28	0
	20	11/09/90	40	19	0
Måna (v/Rjukan sentrum)	21	18/06/90	400	400	280
	21	16/07/90	140	163	39
	21	14/08/90	>1000	58	1
	21	11/09/90	>1000	604	86

Tabell 6 Norsjø st. 2.

Tabell 6. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Norsjø (st.2, bl.pr.0-10 m dyp)
Volum 403/403

GRUPPER/ARTER	Dato=>	900619	900717	900814	900910
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
Anabaena flos-aquae		-	.5	-	1.7
Sum		-	.5	-	1.7
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Chlamydomonas sp.3 (1=12)		1.6	-	-	-
Coscaerium sphagnicolum v.pachygonum		.2	-	-	-
Crucigenia tetrapedia		-	.4	-	-
Dictyosphaerium subsolitarium		.4	-	-	-
Elakathotrix gelatinosa (genevensis)		.7	.2	-	-
Koliella sp.		-	-	.1	-
Monoraphidium dybowskii		-	.2	.5	.2
Monoraphidium griffithii		.3	.5	.3	1.6
Nephroclytium agardhianum		-	-	.2	-
Oocystis subaerina v.variabilis		.3	1.5	.6	.8
Parasastix conifera		-	-	-	.7
Scenedesmus denticulatus v.linearis		-	.1	-	-
Scourfieldia cordifloris		.2	-	-	-
Staurodesmus triangularis		.6	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		-	-	-	.3
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		-	1.6	-	-
Sum		4.3	4.5	1.6	3.5
Chrysophyceae (Gullalger)					
Bitrichia chodatii		-	1.3	-	.3
Chrooculina sp.		1.1	-	-	-
Chrysolykos skujai		.7	-	-	-
Craspedomonader		.2	-	-	-
Cyster av Chrysolykos skujai		.2	-	1.0	.1
Dinobryon bavaricum		.0	-	-	-
Dinobryon borgei		.2	.2	-	-
Dinobryon crenulatum		4.4	-	.4	-
Dinobryon cylindricum var.alpinum		1.1	-	-	-
Dinobryon sociale v.americanum		4.8	-	-	-
Dinobryon suecicum		-	.2	-	-
Kephyrion litorale		.2	.2	-	-
Løse celler Dinobryon spp.		3.2	-	-	-
Malloonas spp.		4.0	-	-	-
Monochrysis agillissima		2.8	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		7.2	4.3	3.3	2.5
Phaeaster aphanaster		-	.4	-	-
Pseudokephyrion entzii		.3	.1	-	-
Pseudokephyrion sp.		-	-	-	.2
Seså chrysoomonader (<7)		13.1	2.9	7.4	3.8
Stichoglossa doederleinii		.6	-	-	-
Store chrysoomonader (>7)		29.3	12.1	1.7	3.4
Sum		73.1	21.7	13.8	10.3
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Cyclotella cf.glomerata		-	2.1	-	1.3
Cyclotella coata		.5	.4	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)		9.5	19.1	2.7	14.3
Melosira distans v.alpigena		.2	.3	-	-
Rhizosolenia longiseta		.4	.4	-	-
Synedra sp. (l=70-80)		-	.1	-	1.2
Sum		10.6	22.4	2.7	16.8
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii		-	.3	-	-
Cryptomonas sp. (l=15-18)		-	-	-	.2
Cryptomonas spp. (l=24-28)		1.6	1.6	-	-
Katablepharis ovalis		4.1	.5	1.4	.2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		4.6	5.4	.3	.7
Ubest.cryptomonade (Chromonas sp.?)		3.2	1.2	-	-
Sum		13.5	9.0	1.8	1.1
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gyrodinium cf.lacustre		2.1	-	-	1.2
Gyrodinium cf.uberrium		14.4	-	-	-
Gyrodinium sp. (l=14-15)		1.3	-	-	-
Peridinium inconspicuum		1.6	.4	.4	-
Ubest.dinoflagellat		5.3	.5	-	-
Sum		24.7	.9	.4	1.2
Mv-alger					
Sum		15.7	10.0	10.4	10.1
Total					
		141.9	68.9	30.6	44.7

Tabell 7. Norsjø st. 3.

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Norsjø (st.3,bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum 3/3

GRUPPER/ARTER	Dato=> 900910
Chlorophyceae (Grønnalger)	
Crucigenia tetrapedia	.4
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.5
Monoraphidium griffithii	3.1
Oocystis lacustris	.1
Oocystis submarina v.variabilis	.8
Scenedesmus denticulatus v.linearis	.1
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	1.0
Sum	5.9
Chrysophyceae (Gullalger)	
Bitrichia chodatii	.2
Craspedomonader	.3
Cyster av Chrysolykos skujai	.1
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	5.3
Seå chrysomonader (<?)	10.3
Stichogloea doederleinii	.6
Store chrysomonader (>?)	5.2
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.5
Sum	22.7
Bacillariophyceae (Kiselalger)	
Cyclotella cf.gloerata	2.4
Cyclotella coeta	.4
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)	12.7
Melosira distans v.alpigena	.3
Rhizosolenia longiseta	.3
Sum	16.0
Cryptophyceae	
Cryptomonas sp. (l=15-18)	2.3
Cryptomonas spp. (l=24-28)	.8
Katablepharis ovalis	2.9
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	3.7
Sum	9.7
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gyrodinium cf.lacustre	2.1
Gyrodinium sp. (l=15-16)	1.0
Peridinium inconspicuum	.4
Ubest.dinoflagellat	.5
Sum	4.0
My-alger	
Sum	14.8

Total	73.1
=====	

Tabell 8 Heddalsvatn st. 7.

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Heddalsvatn (st.7,bl.pr.0-10 m dyp)
 Volym 3/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	900910

Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
Oscillatoria agardhii v. isothrix		1.2
Sum		1.2
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Koliella sp.		.3
Oocystis submarina v. variabilis		2.5
Sum		2.8
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chromulina sp.		.2
Dinobryon divergens		.1
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		6.4
Phaeaster aphanaster		4.4
Små chrysoomonader (<7)		10.0
Store chrysoomonader (>7)		4.3
Ubest. chrysophyceae		.2
Sum		25.5
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella cf. glomerata		1.0
Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)		2.7
Sum		3.6
Cryptophyceae		
Cryptomonas sp. (l=15-18)		2.9
Cryptomonas spp. (l=24-28)		6.4
Katablepharis ovalis		1.4
Rhodomonas lacustris (+v. nannoplantica)		7.0
Ubest. cryptomonade (Chroomonas sp.?)		9.3
Sum		26.9
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf. lacustre		2.1
Gymnodinium cf. uberrimum		2.4
Gymnodinium sp. (l=14-16)		2.5
Peridinium inconspicuum		10.8
Ubest. dinoflagellat		1.7
Sum		19.5
My-alger		
Sum		8.9

Total		90.5
=====		

Tabell 9. Follsjå st. 13.

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Follsjå (st.13,bl.pr.0-10 • dyp)
 Volue #3/83

GRUPPER/ARTER	Dato=)	900910
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (1-8)		.5
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.5
Monoraphidium griffithii		2.1
Oocystis submarina v.variabilis		2.8
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		4.2
Sum		10.2
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii		1.1
Chromulina sp.		1.6
Craspedomonader		.1
Cyster av Chrysolykos skujai		.2
Cyster av chrysophyceer		.4
Dinobryon borgei		.3
Dinobryon korschikovii		.8
Mallomonas spp.		1.7
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		6.4
Pseudokephyrion entzii		.3
Små chrysoenader (<7)		6.4
Store chrysoenader (>7)		6.9
Sum		28.2
Cryptophyceae		
Cryptomonas marssonii		.5
Cryptomonas sp. (1=20-22)		5.3
Cryptomonas spp. (1=24-28)		2.0
Ubest.cryptomonade (Chromonas sp.?)		2.9
Sum		10.6
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf.lacustre		1.0
Gymnodinium cf.uberrius		14.4
Peridinium inconspicuum		5.0
Ubest.dinoflagellat		2.0
Sum		22.4
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)		
Isthochloron trispinatum		.5
Sum5
My-alger		
Sum		7.7
Total		79.6

Tabell 10. Tinnsjø st. 15.

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Tinnsjøen (st.15,bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum 100 l/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	900910
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.2
Koliella sp.		.4
Monoraphidium dybowskii		.5
Monoraphidium griffithii		.3
Oocystis submarina v. variabilis		.6
Parasastix conifera		.7
Sum		2.5
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii		.5
Craspedomonader		.3
Dinobryon korschikovii		.4
Dinobryon suecicum		.2
Kephyrion boreale		.2
Malloenas spp.		2.0
Chroononas sp. (d=3,5-4)		4.9
Pseudokephyrion entzii		.1
Pseudokephyrion sp.		.7
Små chrysoomonader (<7)		5.5
Store chrysoomonader (>7)		8.6
Sum		23.4
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella cf. glomerata		7.0
Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)		1.2
Sum		8.2
Cryptophyceae		
Ubest. cryptomonade (Chroononas sp.?)		.7
Sum7
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf. lacustre		1.1
Peridinium inconspicuum		.3
Ubest. dinoflagellat		2.1
Sum		3.5
Ky-alger		
Sum		5.6
Total		43.9

Tabell 11. Møsvatn st. 22.

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Møsvatn (st.22,bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum 3/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	900910
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.2
Monoraphidium dybowskii		.3
Monoraphidium griffithii		.1
Oocystis submarina v.variabilis		1.5
Tetraedron minus v.tetralobulatus		.1
Sum		2.2
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii		1.3
Craspedomonader		.4
Cyster av Bitrichia chodatii		.2
Dinobryon suecicum		.2
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		1.7
Pseudokephyrion entzii		.1
Små chrysoomonader (<7)		4.4
Store chrysoomonader (>7)		2.6
Sum		10.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
Cyclotella cf.glomerata		1.8
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)		6.2
Sum		8.0
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gyrodinium cf.lacustre		.5
Gyrodinium sp. (l=14-16)		.9
Peridinium inconspicuum		.7
Sum		2.1
My-alger		
Sum		5.8
Total		29.0

FAGRAPPORTER FRA MILJØVERNAVDELINGA I TELEMARK:

<u>Nr.:</u>	<u>Tittel:</u>	<u>Forfatter(e):</u>
1/84	Årsrapport 1983	
2/84	Laks i Skiensvassdraget	Tore Kildal
3/84	Skjøtselsplan for edellauvskogs- reservater i Telemark fylke	Jan Heggenes
4/84	Utkast til verneplan for fossil- forekomster i Telemark fylke	Jan Heggenes
5/84	Driftsundersøkelse av avløpsanlegg for enkelthus i Porsgrunn, Skien, Nome, Sauherad, Bø og Notodden kommuner - juni 1983	Fylkesmannen i Telemark, miljøvernavdelingen
6/84	Handlingsprogram for friluftslivet i Telemark, del I og del II	Ansvarlig: Sigmund Tvermyr
1/85	Årsrapport 1984	
2/85	Ærfugl Takseringer - Bestandsvurderinger	Rune Bergstrøm
3/85	Viltarter registrert i Telemark Ajour pr. juni 1985	Rune Bergstrøm
1/86	Årsrapport 1985	
2/86	Verneplan for våtmarksområder Miljøvernavdelingens innstilling	Ove Bakken og Sigmund Tvermyr
3/86	Forsurings situasjonen på Hardanger- vidda. Kjemisk vannkvalitet og fiskestatus 1983 - 1985	Trond R. Gulbrandsen Morten Johannessen Tore Kildal Arne Kjellsen Einar Kulsvehagen
4/86	Rapport fra en studiereise til USA høsten 1986	Sigmund Tvermyr
5/86	Ett år med Jegerprøven - erfaringer i Telemark	Johan Aas
1/87	Årsrapport 1986	
	<u>EDNA EDB-register for naturverndata</u>	Sigmund K. Hansen
2/87	- Porsgrunn kommune	
3/87	- Skien kommune	
4/87	- Notodden kommune	
5/87	- Siljan kommune	
6/87	- Bamble kommune	
7/87	- Kragerø kommune	
8/87	- Drangedal kommune	
9/87	- Nome kommune	
10/87	- Bø kommune	
11/87	- Sauherad kommune	
12/87	- Tinn kommune	
13/87	- Hjartdal kommune	
14/87	- Seljord kommune	
15/87	- Kviteseid kommune	
16/87	- Nissedal kommune	
17/87	- Fyresdal kommune	
18/87	- Tokke kommune	
19/87	- Vinje kommune	
1/88	Laks i Skiensvassdraget. Statusbeskrivelse 1987.	Tore Kildal
2/88	Overvåkning av vasskjemi og mikrobiologi i Saueråivassdraget, Vinje. 1984 - 1987	Øystein Akselberg Arne Kjellsen
3/88	Viltrapport for Tinn kommune	Odd Frydenlund Steen
4/88	Viltrapport for Vinje kommune	Odd Frydenlund Steen

5/88	Viltrapport for Notodden kommune	Odd Frydenlund Steen
6/88	Åmdalsvassdraget. Undersøkelse i forbindelse med verneplan for vassdrag.	Gunn Marit Aasen
7/88	Dalaåi/Rukkeåi Undersøkelse i forbindelse med verneplan for vassdrag.	Gunn Marit Aasen
8/88	Tessungåi (Austbygdåi) Undersøkelse i forbindelse med verneplan for vassdrag.	Gunn Marit Aasen
9/88	Fiskeribiologiske undersøkelser i Skjesvatn, Breidvatn, Kovevatn, Bonsvatn og Vindsjø, Hjartdal, Telemark 1984.	Tore Kildal
10/88	Miljøvernnavdelingens langtidsplan 1988 - 1991	
11/88	Miljøvernnavdelingens langtidsplan 1988 - 1991 Sammen drag	
12/88	Fiskeribiologiske undersøkelser i Vinjevatn, 1986.	Kjell Carm
13/88	Viltrapport for Drangedal med forklaring til viltområdekart.	Odd Frydenlund Steen
14/88	Viltrapport for Nissedal med forklaring til viltområdekart.	Odd Frydenlund Steen
15/88	Viltrapport for Kviteseid med forklaring til viltområdekart.	Odd Frydenlund Steen
1/89	Vårfluer (Trichoptera) fra området Dammane-Gravastranda, i Porsgrunn kommune. Med en oversikt over vår- fluefaunaen i Nedre Telemark	Trond Andersen Geir E.E. Søli
2/89	Aktuelle kalkingslokaliteter i Telemark	Reidar Strand
<u>EDNA EDB-register for naturverndata (2.utg.) Sigmund K. Hansen</u>		
3/89	- Porsgrunn kommune	
4/89	- Skien kommune	
5/89	- Notodden kommune	
6/89	- Siljan kommune	
7/89	- Bamble kommune	
8/89	- Kragerø kommune	
9/89	- Drangedal kommune	
10/89	- Nome kommune	
11/89	- Bø kommune	
12/89	- Sauherad kommune	
13/89	- Tinn kommune	
14/89	- Hjartdal kommune	
15/89	- Seljord kommune	
16/89	- Kviteseid kommune	
17/89	- Nissedal kommune	
18/89	- Fyresdal kommune	
19/89	- Tøkke kommune	
20/89	- Vinje kommune	
21/89	Rapport fra prøvefiske i Lognvikvatn og Tansvatn	Pernille Bruun
22/89	Rapport fra prøvefiske i Bordalsvatn	Pernille Bruun
23/89	Vannkjemi og bakteriologi i Norsjø og Heddalsvann	Kjell Christian Børresen
24/89	Villreinens arealbruk, inngrep og forstyrrelser i Telemarks del av Hardangervidda villreinområde	Odd Frydenlund Steen
25/89	Viltrapport for Seljord med forklaring til viltområdekart	Odd Frydenlund Steen

26/89	FOU-prosjekter i regi av miljøvernnavdelingen i Telemark 1989	
1/90	Viltrapport for Kragerø med forklaring til viltområdekart	Odd Frydenlund Steen
2/90	Strategisk plan 1990-93	
3/90	Viltrapport for Bamble med forklaring til viltområdekart	Odd Frydenlund Steen
4/90	Sjøørret i små kystvassdrag i Telemark	Kjell Christian Børresen
5/90	Laks i Skiensvassdraget Statusrapport 1989	Kjell Carm
6/90	Virksomhetsplan 1990	
7/90	Sik i Norsjø Forslag til fangstmengde	Kjell Carm
8/90	Fiskeribiologiske undersøkelser i Bitdalsvatn i 1989	Ingbjørn Bredeli
9/90	Vannkvalitetsdata fra nedre del av Skiensvassdraget 1984-1989	Kjell Christian Børresen
10/90	Undersøkelse av saksbehandlingen ved separate avløpsanlegg -Spredt bebyggelse	Kjell Christian Børresen
11/90	Store rovdyr i Telemark 1988-89	Odd Frydenlund Steen
12/90	Forurensning fra landbruket i Telemark. Årsrapport 1988-1989	Øystein Akselberg
13/90	Forurensningstransport i Børsesjøvassdraget, flomperioden januar og februar 1990	Øystein Akselberg
14/90	Kongeørn i Telemark	Odd Frydenlund Steen
15/90	Marin flora og fauna i Telemark fylke. En litteraturstudie.	Ingvild Marthinsen
1/91	Laks i Skiensvassdraget Statusrapport 1990	Kjell Carm
2/91	Bruksplan for Nomestranda friluftsområde	Hanne Kortner
3/91	Transportplan Grenland Temagruppe 2C Kultur og friluftsliv	Gunn Marit Aasen
4/91	Fiskeundersøkelser i Nisser 1990	Ingbjørn Bredeli Kjell Carm
5/91	Fiskeundersøkelse i Kilevannet 1990	Ingbjørn Bredeli Kjell Carm
6/91	Forurensning fra landbruket i Telemark. Årsrapport 1990	Øystein Akselberg
7/91	Vurdering av vannkvalitetstilstand i innsjø- og elvelokaliteter i Skiensvassdraget 1990	Pål Brettum