Rapport 10 - 1997

Vassdragsovervåking 1996
Østfold

Fylkesmannen i Østfold
Miljøvern

Fylkesmannen i Østfold
Miljøvernavdelingen

POSTADRESSE: STATENS HUS, POSTBOKS 325, 1502 MOSS
TLF: 69 24 71 00

Dato: 1. desember 1997
Rapport nr: 10/97
ISBN nr: 82-7395-133-2

Rapportens tittel:

VASSDRAGSOVERVÅKING 1996 - ØSTFOLD

Forfatter(e):
Torodd Hauger
Øivind Løvstad
Per Vallner

Oppdragsgiver:
Statens Forurensningstilsyn
Fylkesmannen i Østfold - Miljøvernavdelingen

Ekstrakt:
Vassdragsovervåkingen viser i hovedtrekk en forbedring i vannkvaliteten siden siste halvdel av 1980-årene. Dette gjelder spesielt partikkelpåvirkning, men overgjødslingen (eutrofieringen) synes også å ha gått noe tilbake i noen av de større innsjøsystemene.

Den positive utviklingen antas å ha sammenheng med kommunale rensetiltak (kloakkrensing), mindre bruk av fosfor i jordbruket og mindre høstpløying.

4 emneord:
Eutrofiering
Overgjødsling
Vassdrag
Overvåking

Forord

Østfold er et av de fremste jord - og industrifylker i landet og fylket har relativt stor befolkningstetthet. Denne situasjonen er for en stor del geografi og historisk betinget. Vannveiene med fossefall dannet grunnlag for tidlig industrireising - etter hvert også forurensende prosessindustri. Stor befolkningskonsentrasjon rundt industristedene bidro også til alvorlig forurensing av enkelte vassdrag og kystområder. Dessuten førte omleggingen av jordbruket mot mer ensidig kornproduksjon, større gjødselbruk og mer jordarbeiding til økt jordtap og næringsstofflekkasje til vassdragene.

Det er nå gjort en stor innsats for å redusere utslipp av kloakk og forurensende industri-avløp. I landbruket har bedre gjødselsplanlegging og redusert høstpløying også bidratt i positiv retning når det gjelder fosforlekkasje og jordtap fra dyrket mark.

Overvåkingen av en del utvalgte vannsystemer administreres av Miljøvernavdelingen. Arbeidet finansieres av staten v/SFT, kommunene og Østfold Fylkeskommune. Lokaliteter og prøvetakingstasjoner er valgt ut i samråd med kommunene og SFT.

Feltarbeidet er utført av miljøvernavdelingen og vannprøvene er analysert ved fylkeslaboratoriet. Limnoconsult v/ dr.phil Øivind Løvstad har gjennomført de biologiske analysene og bistått miljøvernavdelingen i vurderinger og rapportering av overvåkingsresultater.

Moss, 1. desember 1997

Torodd Hauger
Vassdragsforvalter

Innholdsfortegnelse

1. UNDERSØKELSESMETODE OG STASJONSVALG.

Stasjonene, prøvetakingshyppigheten og parametervalg er bestemt ut fra kjennskap til vassdrag og utslipp, vassdragets størrelse og prosjektets økonomi. Det skilles mellom fem undersøkelsestyper.

UNDERSØKELSESTYPE 1. ELVER.

Undersøkes hvert år. Kontinuerlig prøvetaking eller hver kue.

Undersøkt i 1996:

- Hobølelva v/Kure
- Mosseelva
- Glomma v/Sarpsfossen
- Tista, utløp Femsjøen
- Enningdalselva
- Rakkestadelva (Rapport i 1998)
- Hera (Rapport i 1998)

Disse stasjonene er blitt etablert på punkter i vassdraget for å studere vannkvaliteten og beregne årstransporten av forskjellige stoffer.

UNDERSØKELSESTYPE 2. INNSJØER.

Undersøkes hvert år. Prøvetaking hver tredje uke i vekstsesongen. (1.6-30.9)

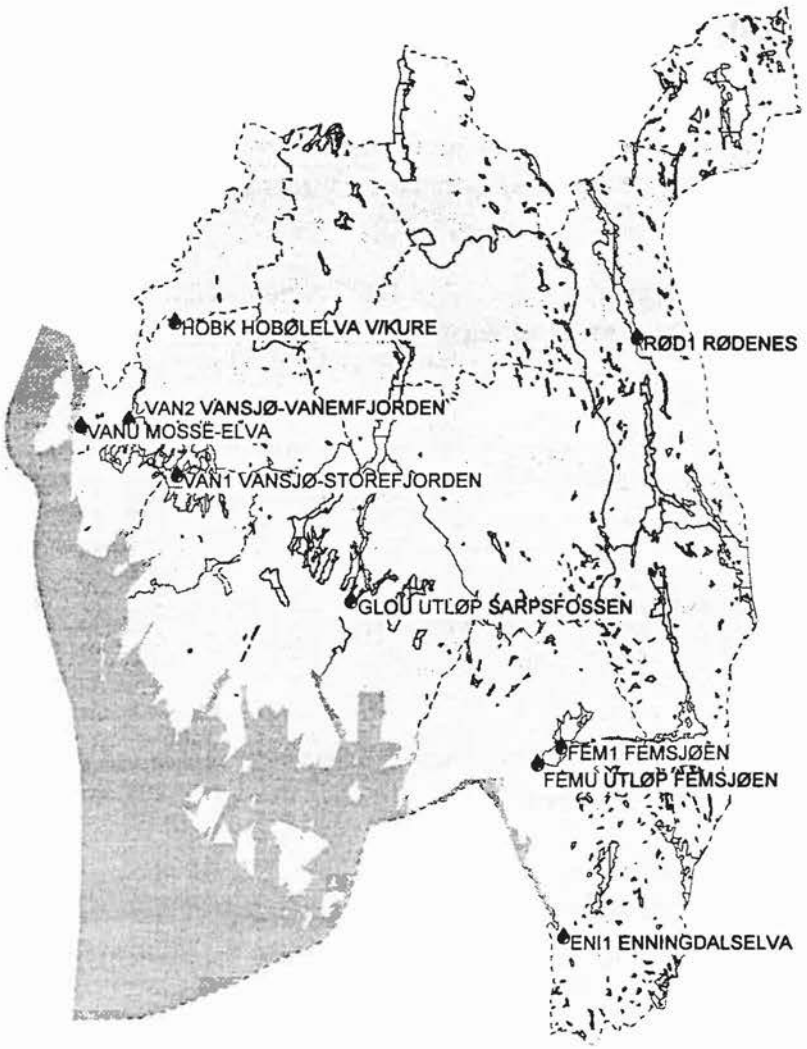
Undersøkt i 1996:

- Vansjø (Storefjorden og Vanemfjorden) 0-4 meter.
- Rødenessjøen og Femsjøen i Haldenvassdraget 0-10 meter.

Faste innsjøstasjoner er lagt til lokalitetenes dypeste punkt, og består av blandprøve fra enten 0-4 meter eller 0-10 meter.

UNDERSØKELSESTYPE 3. REGIONALE UNDERSØKELSER.

Mange lokaliteter undersøkes "samtidig" innenfor en kort tidsperiode, f.eks. en uke i slutten av august. Ingen regionale undersøkelser ble gjennomført i 1996. Siste undersøkelse ble gjennomført i 1995.



Figur 1. Overvåkningsstasjoner for 1996

Tabell 1. Overvåkningsstasjoner for 1996

Stasjon	Lokalitet	Vassdrnr.	Nedbørfelt	Utm-kart		UTM-N	UTM-Ø
GLOU	UTLØP SARPSFOSSEN	002.A0	GLOMMAVASSDRAGET	1913-1	32	6573000	621500
ISE1	ISESJØ	002.A5B	ISOA	1913-1	32	6572400	626550
VAN1	VANSJØ-STOREFJORDEN	003.B10	MOSSEVASSDRAGET	1913-4	32	6585500	604400
VAN2	VANSJØ-VANEMFJORDEN	003.B2	MOSSEVASSDRAGET	1913-4	32	6590950	599600
VANU	MOSSE-ELVA	003.A	MOSSEVASSDRAGET	1813-1	32	6590400	594800
HOBK	HOBØLELVA V/KURE	003.B	MOSSEVASSDRAGET	1914-3	32	6600650	604150
BJØ1	BJØRKELANGEN	001.J	HALDENVASSDRAGET	2014-4	32	6637600	642300
RØD1	RØDENESSJØEN	001.F2	HALDENVASSDRAGET	2014-3	32	6599000	649550
FEM1	FEMSJØEN	001.B21	HALDENVASSDRAGET	2013-3	32	6558700	642350
FEMU	UTLØP FEMSJØEN	001.A	HALDENVASSDRAGET	1913-2	32	6557050	640000
ENI1	ENNINGDALSELVA	001.1A20	ELV FRA ØRSJØEN	2012-4	32	6540010	642740

2. VANNFORURENSNING OG VANN-KVALITETSKLASSIFISERING

1. VANNFORURENSNING OG VANNKVALITETSKLASSIFISERING

Stor befolkningstetthet, mye forurensende industri og stor landbruksaktivitet skaper vannforurensning av ulike slag. Foruten de forurensninger som har sin bakgrunn i menneskelig aktivitet i nedbørfeltet blir vassdragene eksponert for fjerntransporterte forurensninger med luft og nedbør. Vannforurensninger spenner m.a.o. over flere kategorier av forurensningstyper som f.eks. eutrofiering, saprobiering, partikkelpåvirkning, forsuring og miljøgifter.

Eutrofiering (overgjødsling) er uten tvil et stort vannforurensningsproblem. I flere innsjøer har økte tilførsler av plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen ført til endrede biologiske og fysisk/kjemiske forhold i vannmassene, og på denne måten bl.a. skapt problemer for vannforsyning, bading og fiske. Problemer med smak og lukt på råvannet til vannverk har som regel sammenheng med store algemengder og da spesielt blågrønnalger som vanligvis får spesielt gode betingelser når konsentrasjonen av næringssalter blir høy. Tilgroing av grunne områder med makrovegetasjon og utvikling av overbestander med karpefiskarter er andre uheldige effekter av eutrofieringen.

Virkningen av organisk stoff. Forurensningstilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff fører ofte til oksygenavtak (eller totalt oksygensvinn) og sterke endringer i lokalitetenes artssammensetning. I svært belastede innsjøer og elver er det ofte store forekomster av fastsittende blågrønnalger eller bakterier.

Partikkelpåvirkning. Denne forurensningstypen har sammenheng med utviklingen av det moderne kulturlandskapet, og de struktur- og driftsendringer som har funnet sted i jordbruket i etterkrigsårene. Det moderne jordbruket gir store jordtap som fører til tilgrumsing av vannet og raskere oppgrunning av innsjøene. I tillegg blir store mengder næringsstoffer transportert til vannforekomstene med jordmaterialet. Dette skaper gjødslingseffekter og betydelige brukerulemper. Grumset vann oppfattes som mindre tiltalende og er til klar ulempe for både vannverk, fiske og friluftsinteressene.

Følgende virkningstyper blir vurdert:

- Eutrofiering
- Virkning av organisk stoff
- Virkning av partikulært materiale

I samsvar med SFT's vannkvalitetskriterier for ferskvann er vannkvaliteten inndelt i fem forurensningsklasser:

Tabell 1. Oversikt over anvendte vannkvalitetsparametre for forskjellige virkningstyper. Klassifisering av tilstand. (utdrag fra SFT-veiledning nr. 92:06 Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann)

Virknings-typer	PARAMETERE	Tilstandsklasser				
		I "God"	II "Middels god"	III "Mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Næringssalter*	Totalfosfor (µg P/l)	<7	7-11	11-20	20-50	>50
	Totalnitrogen (µg N/l)	<250	250-400	400-550	550-800	>800
	Klorofyll a (µg kl.a/l)	<2	2-3,7	3,7-7,5	7,5-20	>20
	Siktedyp (m)	>7	4-7	2-4	1-2	<1
	Oksygeninnh. (mg O_2/l	>9	6,4-9	4-6,4	2-4	<2
	Oksygenmetning (%)	>80	50-80	30-50	15-30	<15
Organiske stoffer	TOC (mg C/l)	<2,5	2,5-3,5	3,5-6,5	6,5-15	>15
	Fargetall (mg Pt/l)	<15	15-25	25-40	40-80	>80
	Siktedyp (m)	>7	4-7	2-4	1-2	<1
	Oksygeninnh. (mg O_2/l	>9	6,4-9	4-6,4	2-4	<2
	Oksygenmetning (%)	>80	50-80	30-50	15-30	<15
Partikler	Turbiditet (FTU)	<0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
	Suspendert stoff (mg/l)	<1,5	1,5-3	3-5	5-10	>10
	Siktedyp (m)	>7	4-7	2-4	1-2	<1

* I tillegg utføres kvantitative planktonalgetellinger.

3. METEOROLOGI OG AVRENNINGSFORHOLD I ØSTFOLD.

1. METEOROLOGI OG AVRENNINGSFORHOLD

Nedbørmengde og nebørintensitet virker inn på både vannføringen og vannkvaliteten i vannsystemene. Nedbøren er også bestemmende for vannets oppholdstid og vannstanden i innsjøer og influerer dermed på de interne kjemiske og biologiske prosesser.

Data om nedbørforholdene er derfor til stor hjelp for å tolke langsiktige dataserier både når det gjelde stofftransport, vannkvalitet og biologiske forhold. Som referansestasjoner for nedbørforhold og avrenningsforhold i Østfold er valgt henholdsvis Rygge og Hobølelva v/Kure. Disse stasjonene er selvfølgelig ikke representative for Glommas hovedløp.

Tabell 1 viser at det er en god sammenheng mellom årsnedbør ved Rygge og årsmiddel for vannføring i Hobølelva.

Tabell 1. Års-nedbør (mm/år) ved Rygge og middelvannføring (m^3/s) i Hobølelva.

	Års-nedbør Rygge mm/år	Middelvannføring Hobølelva v/Kure m^3/s
1976	666	
1977	807	4.02
1978	653	3.59
1979	875	4.72
1980	799	4.48
1981	809	4.04
1982	938	5.51
1983	706	3.79
1984	866	4.89
1985	875	5.12
1986	840	4.51
1987	983	6.34
1988	1178	6.14
1989	727	4.10
1990	904	4.28
1991	704	4,07
1992	774	3,68
1993	824	2,76
1994	851	4,13
1995	791	3,46
1996	674	3,50

1976 - 1980. Vintrene var normale med månedstemperaturer under 0 °C. Nedbøren kom som regel som snø slik at snøsmeltingen førte til vårflom i april/mai hvert år.

Sommernedbøren var gjennomgående normal. Det var en spesielt tørr og varm sommer i 1976. Vårflommen i 1979 var spesielt stor.

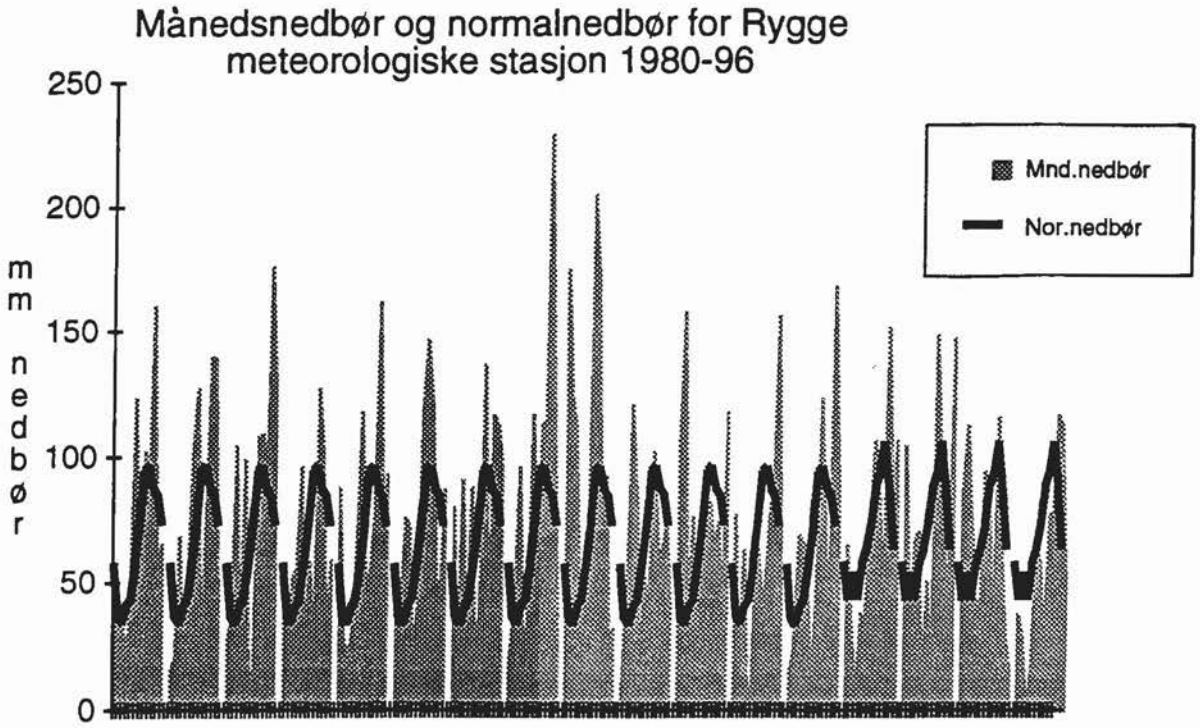
1980 - 1985. Vintertemperaturene var mer fluktuerende med vårflommer i april/mai. 1983 var spesiell med flomtopp også i januar. Sommernedbøren var spesielt høy i 1985.

1986 - 1990. Svært milde vintre i 1988 til 1990 med mangelfull islegging/kortere periode med islagte innsjøer.
Spesielt stor nedbør/flomtopp i oktober 1987 ("100-årsflom").
I 1988 - 1990 kom nedbøren om vinteren ofte som regn, hvilket kunne føre til flommer om vinteren. Spesielt skal nevnes flommen i januar-februar 1990.
Sommernedbøren var stor i 1987 - 1988. I 1989 og 1990 var sommernedbøren lav hvilket gav liten sommervannføring.

1991 - 1995. I forhold til forrige 5-års periode var vinteren noe mer kalde og snørike. Ingen store flommer i perioden.

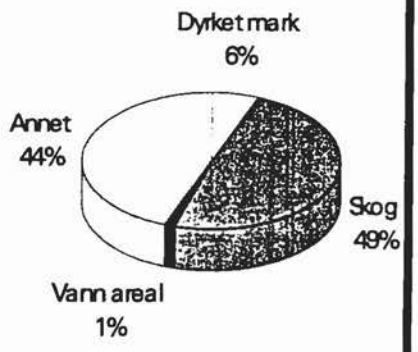
I 1995 var det stor flom i Glomma i juni/juli. Dette var en «fjellflom» og ikke en «lavlandsflom» som i 1987, og hadde bare konsekvenser for Glommas hovedløp. Det var forholdsvis mye nedbør på forsommeren i lavlandet.

1996. I 1996 var det relativt varmt og nedbørmengden på årsbasis var den laveste siden 1978.



Figur 1. Månedsnedbør og normalnedbør for Rygge meteorologiske stasjon 1980-1996.

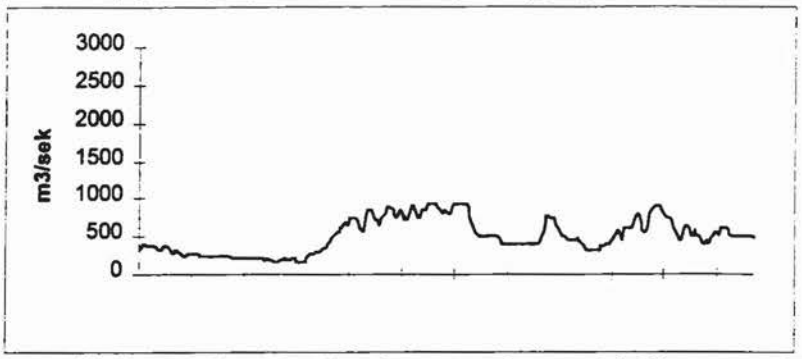
4. ELV - GLOMMA V/SARPSFOSSEN

GEOLOGI	HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Kalkstein/ sandstein/ gneis/ granitt Løsmasser: Morene/ glacifluviale/ fluviale sedimenter /marin leire Landskap: Fra høyfjell til marint landskap	Middelvannf. (m^3/sek):684 Største målte vannf. (m^3/sek): 3542 Laveste målte vannf. (m^3/sek): 57	Nedbørfelt (km^2): 25499 Innbyggere (ant): 420300 * *- ekskl. Mjøsa/Lågen 

PROBLEMBESKRIVELSE
Glomma er vannkilde for 250000 personer og har på enkelte strekninger stor friluftsverdi. Glomma er under flomperioder sterkt påvirket av partikkelmateriale (jord/leire). Det er på stilleflytende partier og i enkelte evjer registrert oppgrunning (permanent sedimentasjon av materiale). Transporten av næringssalter og suspendert materiale varierer mye fra år til år. Dette skyldes primært variasjoner i nedbørmengder og avsmeltningsforhold. Glomma har relativ stor innflytelse på vannkvaliteten i Hvaler-Singlefjorden og deler av ytre Oslofjord.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER	
1967 - 1983	NIVA
1986 - 1995	Miljøvernavdelingen i Østfold

VANNFØRING 1996 I M3/SEK



KJEMISKE RESULTATER (Årsmiddel av mndmiddel)	PH	SUSP. STOFF	TOT-P	TOT-N
		mg/l	µg/l	µg/l
1996	7,1	7,3	20,6	611

ÅRSTRANSPORTER	MIDDELVANNFØRIN	SUSP. STOFF	TOT-N	TOT-P
År	m^3/sek	tonn	tonn	tonn
1978	683		8540	276
1979	983		11575	409
1980	884		11300	400
1981	848		11352	340
1982	736		10423	345
1983	905		12360	409
1984	914			
1985	1281			
1986	611	268193	10630	600
1987	901	310000	16000	700
1988	869	326148	14800	646
1989	703	223952	13280	509
1990	726	606556	12790	782
1991	549	221596	10878	435
1992	616	233265	11741	447
1993	745	203680	14673	468
1994	650	143452	12272	335
1995	727	292847	13619	700
1996	502	115567	9673	326

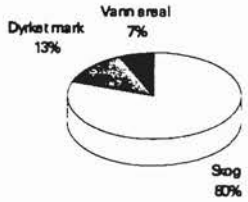
KOMMENTAR/VURDERINGER

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 4
Partikkelpåvirkning	klasse 4
Organisk stoff	klasse 3 (1995)

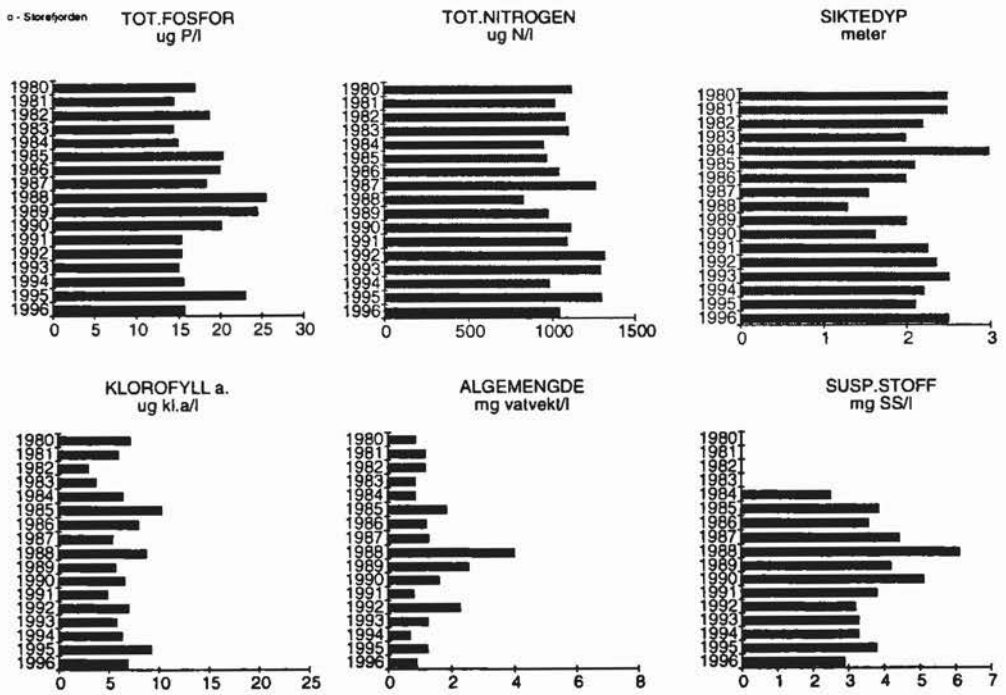
Den lave vannføringen forårsaket liten transport av fosfor og suspendert stoff i 1996.

5. INNSJØ -VANSJØ (STOREFJORDEN)

GEOLOGI	MORFOMETRI/HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Hovedsakelig gneis/granitt Løsmasser: Marin leire / morenemasser (raet) i syd Landskap: Småkupert.	Overflate areal (km^2):23,8 Middeldyp (m): 9,2 Største dyp (m): 41,0 Volum (10^6m^3): 263,9* Teor. opph. tid (år): 0,7* *-Vansjø totalt.	Nedbørfelt (km^2): 690* Innbyggere (ant): 18500* *-Vansjø totalt 

RESULTATER (VEIDE MIDDEL-VERDIER 1.6-30.9)	FARGE	SUSP. STOFF	SIKTE-DYP	TOT-P	TOT-N	KL.A	ALGE-MENGDE	TOC
	mgPt/l	mg/l	meter	µg/l	µg/l	µgkla/l	mg/l	mgC/l
1996 (0-4 meter dyp)	20	2,9	2,47	15,7	1042	6,9	0,92	5,8

VEIDE MIDDELVERDIER (1.JUNI - 30. SEPTEMBER)



PROBLEMBESKRIVELSE

Vansjø (Storefjorden) er kommunal vannkilde for ca. 50000 personer og friluftsområde av nasjonal betydning.
Innsjøen gjennomgikk en rask eutrofieringsutvikling i etterkrigsårene med masseoppblomstring av blågrønnalger i 1979 og 1980 (Oscillatroia agardii var. Isotrix).
Undersøkelsene viser økning i fosfor og algemengde frem til ca. 1988.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

1964	NIVA
1974	Hauger T. (dipl. oppgave)
1976-77	NIVA
1978	Miljøvernavdelingen i Østfold (Moss/Rygge fellevannverk)
1979-81	Bjørndalen K., Warendorph H. (hovedfagsoppgave)
1982-95	Miljøvernavdelingen i Østfold

VURDERINGER

Med unntak av en periode i slutten av 1980-årene (spesielt 1988) med forverret vannkvalitet (økt algemengde og suspendert stoff), har ikke vannkvaliteten endret seg signifikant. Det er å bemerke at de siste årene har det vært et større innslag av blågrønnalger enn på 80-tallet.

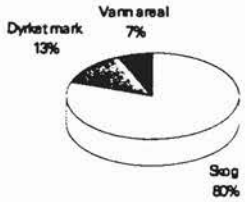
KONKLUSJON

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 3
Partikkelpåvirkning	klasse 3
Organisk stoff	klasse 4

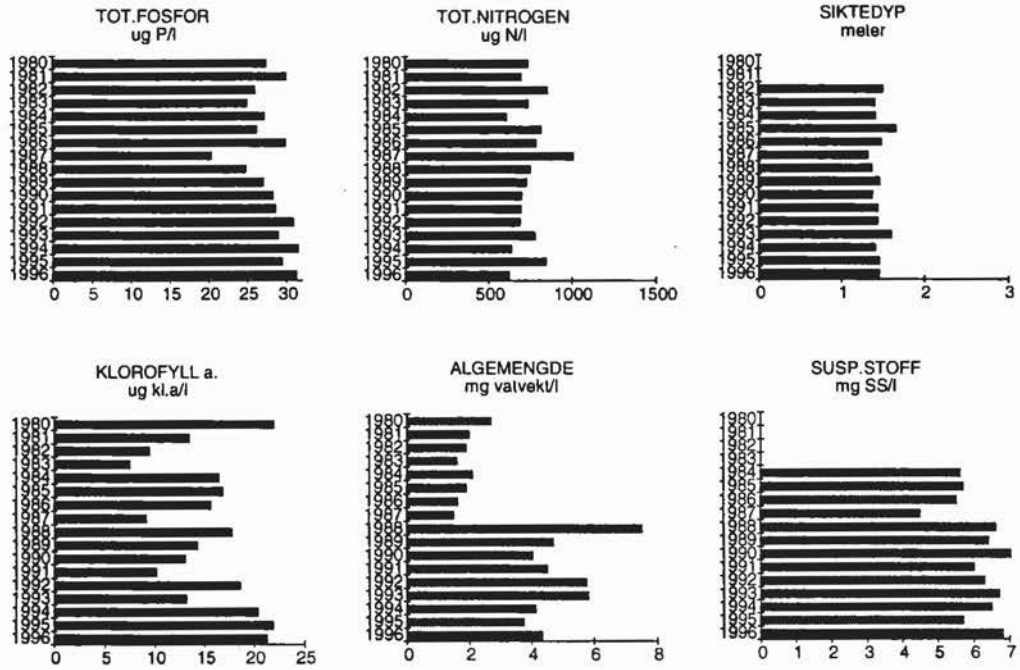
Det relativt høye innholdet av organisk stoff skyldes naturlig forekommende humus (delvis nedbrutte planterester).

6. INNSJØ - VANSJØ (VANEMFJORDEN)

GEOLOGI	MORFOMETRI/HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Hovedsakelig gneis/granitt Løsmasser: Marin leire. Morenemasser (Raet) i syd Landskap: Småkupert	Overflate areal (km^2): 11,0 Middeldyp (m): 3,7 Største dyp (m): 16,0 Volum ($10^6 m^3$): 263,9* Teor. opph. tid (år): 0,7* *- Vansjø totalt	Nedbørfelt (km^2): 690 * Innbyggere (ant): 18500 * *- Vansjø totalt 

RESULTATER (VEIDE MIDDEL-VERDIER 1.6-30.9)	FARGE	SUSP. STOFF	SIKTE-DYP	TOT-P	TOT-N	KL.A	ALGE-MENGDE	TOC
	mgPt/l	mg/l	meter	µg/l	µg/l	µgkla/l	mg/l	mgC/l
1996 (0-4 meter dyp)	18	6,8	1,46	31,3	624	21,3	4,35	6,6

VEIDE MIDDELVERDIER (1.JUNI - 30. SEPTEMBER)



PROBLEMBESKRIVELSE

Viser til problembeskrivelse for Vansjø - Storefjorden.
Vannkvaliteten i Vanemfjorden skiller seg vesentlig fra Storefjorden både vannkjemisk og mht. algemengde og arter. Vannmassene i Vanemfjorden har høyere innhold av suspendert materiale, høyere næringsnivå og større algevekst enn Storefjorden. Dette har sammenheng med innsjøens grunne bassengform som erfaringsmessig gir en raskere ombruk av næringsstoffene enn dypere systemer (større intern gjødsling). Resuspensjon av partikler fra grunne områder under vindpåvirkning er dessuten mer uttalt i det vestre bassenget enn i Storefjorden.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

1964	NIVA
1974	Hauger T. (dipl. oppgave)
1978	NIVA
1978	Miljøvernavdelingen i Østfold (Moss/Rygge fellevannverk)
1979-81	Bjørndalen K., Warendorph H. (hovedfagsoppgave)
1982-95	Miljøvernavdelingen i Østfold

VURDERINGER

Algesamfunnet har endret seg i løpet av de siste årene. Foruten at total algemengde har økt viser overvåkingen en utvikling mot større dominans av blågrønnalger. Det opptrer en rekke arter av blågrønnalger, men de mest dominante er kolonier med små celler (Aphanothece clathrata, Gomphosphaeria spp., Microcystis incerta). Vanemfjorden synes nå å ha kommet til et stadium i eutrofieringsutviklingen hvor algeveksten styres av interne gjødslingsprosesser (selvgjødsling).

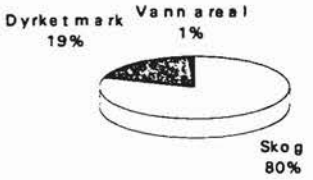
KONKLUSJON

Forurensningsgrad:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 4
Partikkelpåvirkning	klasse 4
Organisk stoff	klasse 4

Når Vanemfjorden oppviser dårligere forurensningstilstand mht. eutrofiering og partikkelpåvirkning enn Storefjorden, skyldes dette at Vanemfjorden bl.a. er et grunnere innsjøsystem med større resuspensjon ved vind- og bølgeaktivitet og raskere ombruk av næringsstoffer.

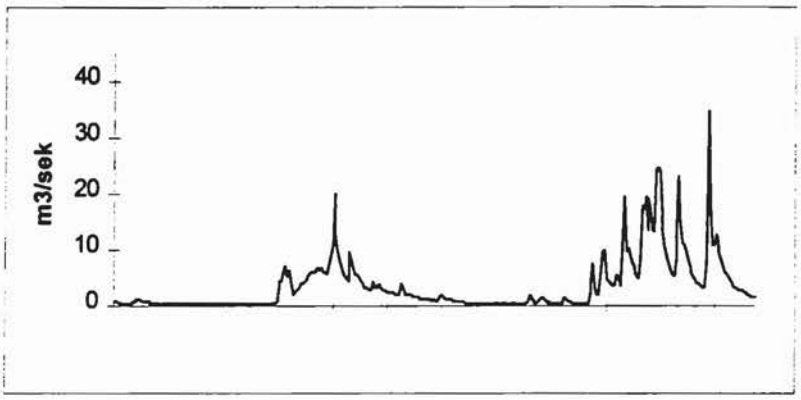
7. ELV - HOBØLELVA V/ KURE

GEOLOGI	HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Gneis / granitt Løsmasser: Morene / marin leire Landskap: Småkupert med raviner mot elva.	Middelvannf. (m^3/sek): 4,64 Største målte vannf (m^3/sek): 78,8 Laveste målte vannf (m^3/sek): 0,02	Nedbørfelt (km^2): 331,1 Innbyggere (ant): 15000 

PROBLEMBESKRIVELSE
Hobølelva er sterkt forurenset med næringssalter og jordpartikler fra bebyggelse og landbruk. Vannkvaliteten er dårligst etter samløpet med Haugsbekken. Vassdraget oppviser store variasjoner både i konsentrasjon av fosfor, nitrogen og suspendert stoff. Variasjonene er i hovedsak betinget av meteorologiske faktorer - spesielt nedbørmengder/ -intensitet. Betydelige oppdyrkede arealer langs vassdraget settes under vann i flomperioder.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER
1984 - 1995 Miljøvernavdelingen i Østfold

VANNFØRING 1996 I M3/SEK



KJEMISKE RESULTATER (Årsmiddel av mndmiddel)	PH	SUSP. STOFF	TOT-P	TOT-N
		mg/l	µg/l	µg/l
1996	7,1	46,8	119,5	2168

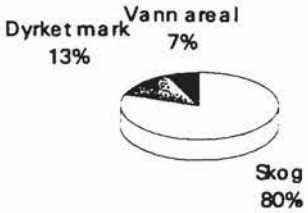
ÅRSTRANSPORTER	MIDDELVANNFØRIN	SUSP. STOFF	TOT-N	TOT-P
År	m^3/sek	tonn	tonn	tonn
1984		8992	277	19,0
1985	6,49	10340	295	20,3
1986	4,64	12127	220	20,2
1987	6,85	18324	403	33,3
1988	6,13	9492	267	21,5
1989	4,10	5014	231	8,0
1990	4,04	17980	189	20,1
1991	4,07	10409	221	14,3
1992	3,68	14938	322	11,5
1993	2,76	6138	154	9,3
1994	4,13	5772	397	13,2
1995	3,46	4506	194	9,5
1996	3,50	5166	239	13,2

KOMMENTAR/VURDERINGER

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 5
Partikkelpåvirkning	klasse 5
Organisk stoff	klasse 4 (i 1995)

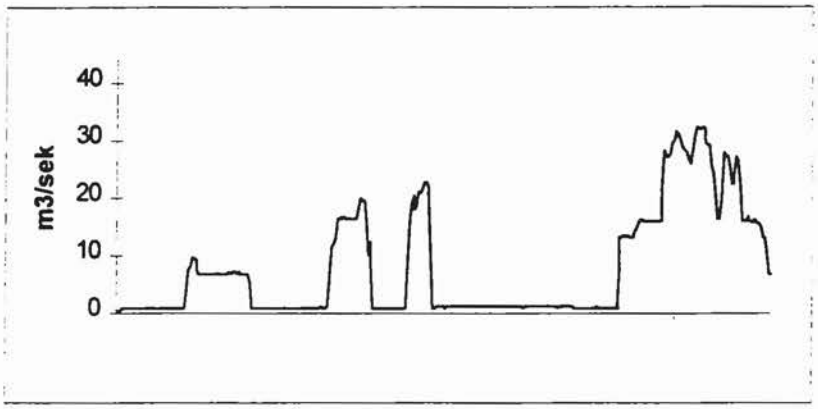
8. ELV -MOSSEELVA

GEOLOGI	HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Gneis/granitt Løsmasser: Morene / marin leire Landskap: Småkupert / raviner	Middelvannf. (m^3/sek): 10,5 Største målte vannf (m^3/sek): 54,2 Laveste målte vannf (m^3/sek): 0,35	Nedbørfelt (km^2): 690 Innbyggere (ant): 18500 

PROBLEMBESKRIVELSE
Se Vansjø ved Vanemfjorden. Vannkvaliteten er i hovedsak lik forholdene i Vanemfjorden - Vansjø. Vannføringen i elva er bestemt av kjøringen av Mossefossen kraftverk og bruken av damoverløpet i Mossefossen, samt vannstanden i Vansjø. Mosseelva har sitt utløp i Mossesundet og påvirker således vannkvaliteten her.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER	
1988	Miljøvernavdelingen i Østfold
1990-95	Miljøvernavdelingen i Østfold

VANNFØRING 1996 I M3/SEK



KJEMISKE RESULTATER (Årsmiddel av mndmiddel)	PH	SUSP. STOFF	TOT-P	TOT-N
		mg/l	µg/l	µg/l
1996	7,3	5,2	28,8	955

ÅRSTRANSPORTER	MIDDELVANNFØRIN	SUSP. STOFF	TOT-N	TOT-P
År	m^3/sek	tonn	tonn	tonn
1988	15,7	3713	442	16,6
1990	10,1	3344	327	11,9
1991	10,0	1566	332	7,9
1992	9,0	1419	325	7,9
1993	7,7	1075	262	5,6
1994	10,6	1625	335	10,1
1995	11,0	1873	381	10,4
1996	7,8	1279	235	7,1

KOMMENTAR/VURDERINGER

Forurensningstilstand:

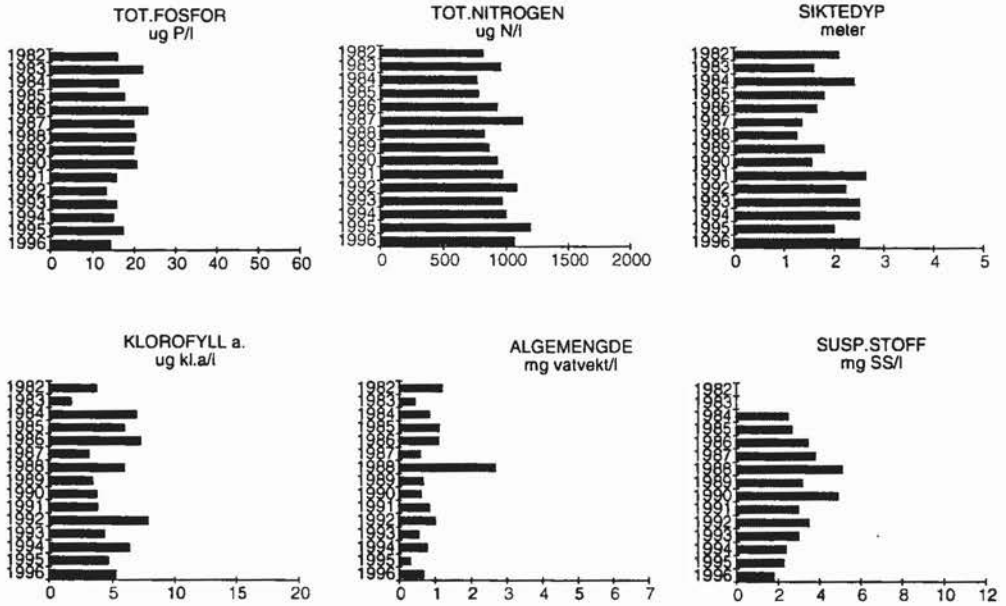
Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 4
Partikkelpåvirkning	klasse 4
Organisk stoff	klasse 4

9. INNSJØ -RØDENESSJØEN

GEOLOGI	MORFOMETRI/HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Hovedsakelig gneis. Løsmasser: Morene over øvre marin grense, ellers marin leire. Landskap: Småkupert / ravinert mot sjøen.	Overflate areal (km^2):15,3 Middeldyp (m): 20,4 Største dyp (m): 47,0 Volum (10^6m^3): 312,0 Teor. opph. tid (år): 0,9	Nedbørfelt (km^2): 1004,5 Innbyggere (ant): 11880 

RESULTATER (VEIDE MIDDEL-VERDIER 1.6-30.9)	FARGE	SUSP. STOFF	SIKTE-DYP	TOT-P	TOT-N	KL.A	ALGE-MENGDE	TOC
	mgPt/l	mg/l	meter	µg/l	µg/l	µgkla/l	mg/l	mgC/l
1996 (0-10 meter dyp)	39	1,8	2,49	14,2	1065	5,3	0,69	6,9

VEIDE MIDDELVERDIER (1.JUNI - 30. SEPTEMBER)



PROBLEMBESKRIVELSE

Rødenessjøen er kommunal råvannskilde og utgjør et viktig friluftsområde. Innsjøen er relativ sterkt påvirket av jordpartikler og plantenæringsstoffer. Det er registrert forholdsvis stor algevekst enkelte år. Vannfargen antyder ganske stor påvirkning av humus (delevis nedbrutte plantedeler).
Under oppblomstring av blågrønnalger i Skullerødsjøen kan Rødenessjøen påvirkes ved at store algemengder føres med vannstrømmen. Undersøkelsen har vist at blågrønnalger i liten grad vokser videre i Rødenessjøen, til tross for relativt høye konsentrasjoner av fosfor.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

1972-1981	NIVA
1982-1995	Miljøvernavdelingen i Østfold

VURDERINGER

Med unntak av en periode i slutten av 1980-årene (spesielt 1988) med forverret vannkvalitet (økt algemengde og suspendert stoff), har ikke vannkvaliteten endret seg signifikant. Nitrogenkonsentrasjonen viser derimot en signifikant økning. Det var relativt høy algemengde i 1996 med tidvis stor andel blågrønnalger.

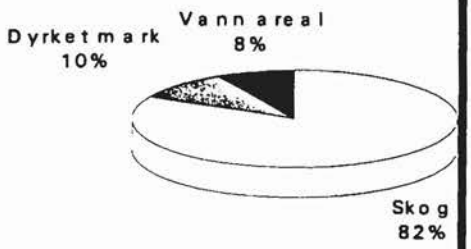
KONKLUSJON

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 3
Partikkelpåvirkning	klasse 3
Organisk stoff	klasse 4

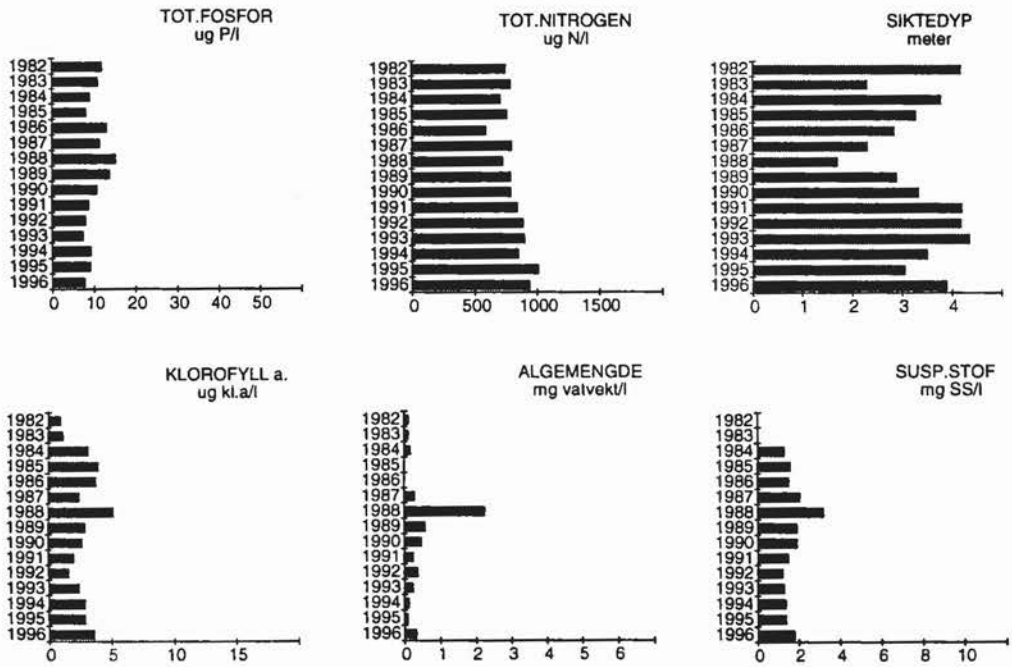
Det høye innholdet av organisk stoff skyldes tilførsler av naturlig forekommende humus (delvis nedbrutt planter og dyr).

10. INNSJØ - FEMSJØEN

GEOLOGI	MORFOMETRI/HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Gneis/granitt. Løsmasser: Morene materiale/ marin leire. Landskap: Småkupert / ravinert mot sjøen	Overflate areal (km^2):10,2 Middeldyp (m): 20,0 Største dyp (m): 50,0 Volum (10^6m^3): 200 Teor. opph. tid (år): 0,3	Nedbørfelt (km^2): 1525,5 Innbyggere (ant): 17394 

RESULTATER (VEIDE MIDDEL-VERDIER 1.6-30.9)	FARGE	SUSP. STOFF	SIKTE-DYP	TOT-P	TOT-N	KL.A	ALGE-MENGDE	TOC
	mgPt/l	mg/l	meter	µg/l	µg/l	µgkla/l	mg/l	mgC/l
1996 (0-10 meter dyp)	31	1,8	3,92	7,8	940	3,6	0,34	6,3

VEIDE MIDDELVERDIER (1.JUNI - 30. SEPTEMBER)



PROBLEMBESKRIVELSE

Femsjøen er råvannskilde for Halden kommune og et verdifullt friluftsområde.
Innsjøen er en oligotrof (næringsfattig) innsjø som vanligvis bare i noen grad er påvirket av jordpartikler og plantenæringsstoffer. Vannfargen antyder ganske stor påvirkning av humus (delvis nedbrutte plantedeler).

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

1972-1981	NIVA
1982-1995	Miljøvernavdelingen i Østfold

VURDERINGER

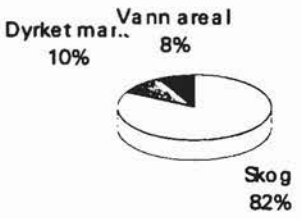
Med unntak av en periode i slutten av 1980-årene (spesielt 1988) med forverret vannkvalitet (økt algemengde og suspendert stoff), har ikke vannkvaliteten endret seg signifikant. Nitrogenkonsentrasjonen viser derimot en signifikant økning. Det var relativt lav algemengde i 1996 med tidvis stor andel blågrønnalger.

KONKLUSJON

Forurensningsgrad:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 1-2
Partikkelpåvirkning	klasse 1-2
Organisk stoff	klasse 3

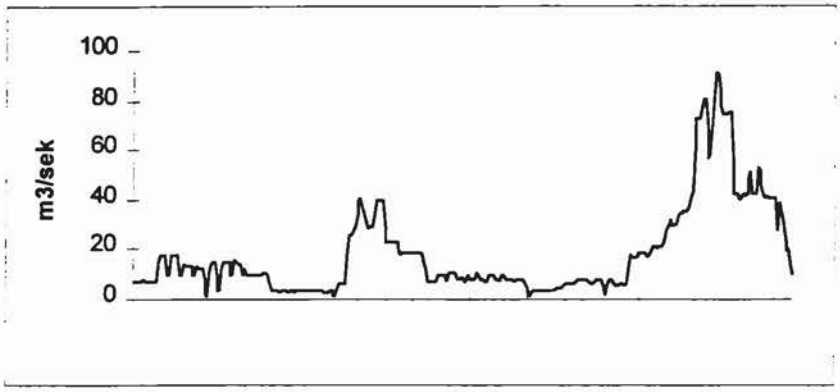
11. ELV - TISTA (UTLØP FEMSJØEN)

GEOLOGI	HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Gneis /granitt Løsmasser: Morene materiale/ marin leire Landskap: Små kupert / raviner mot vassdraget	Middelvannf. (m^3/sek):22,4 Største målte vannf (m^3/sek): 123,0 Laveste målte vannf (m^3/sek): 0,87	Nedbørfelt (km^2): 1525,5 Innbyggere (ant): 17394 

PROBLEMBESKRIVELSE
Tista renner ut i Iddefjorden og vil her påvirke vannkvaliteten og vekstforholdene.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER	
1990-1995	Miljøvernavdelingen i Østfold

VANNFØRING 1996 I M3/SEK



KJEMISKE RESULTATER (Årsmiddel av mndmiddel)	PH	SUSP. STOFF	TOT-P	TOT-N
		mg/l	µg/l	µg/l
1996	6,8	1,7	11,5	971

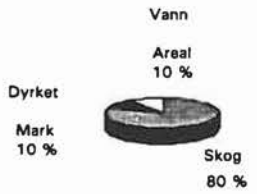
ÅRSTRANSPORTER	MIDDELVANNFØRIN	SUSP. STOFF	TOT-N	TOT-P
År	m^3/sek	tonn	tonn	tonn
1990	20,2	1457	512	8,4
1991	19,6	953	529	6,2
1992	21,4	998	577	6,2
1993	18,2	820	451	5,0
1994	24,4	1198	670	8,5
1995	24,5	1468	736	9,3
1996	18,4	986	563	6,7

KOMMENTAR/VURDERINGER

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 2
Partikkelpåvirkning	klasse 2
Organisk stoff	klasse 3 (skyldes delvis humusstoffer)

12. ELV - ENNINGDALSELVA

GEOLOGI	HYDROLOGI	AREALFORDELING/BEFOLKNING
Fjellgrunn: Gneis /granitt Løsmasser: Morene materiale/ marin leire Landskap: Små kupert / raviner mot vassdraget	Middelvannf. (m^3/sek) Største målte vannf (m^3/sek): Laveste målte vannf (m^3/sek):	Nedbørfelt (km^2): 779 Innbyggere (ant): 

PROBLEMBESKRIVELSE
Enningdalsvassdraget er varig vernet i Verneplan IV for vassdrag og har status som et «nordisk vernevassdrag» i regi av Nordisk ministerråd. Flere sidevassdrag er preget av forsuring

TIDLIGERE UNDERSØKELSER	
1991, 95	Miljøvernavdelingen i Østfold

KJEMISKE RESULTATER (Årsmiddel av mndmiddel)	PH	SUSP. STOFF	TOT-P	TOT-N
		mg/l	µg/l	µg/l
1996	6,9	2,6	12,1	598

KOMMENTAR/VURDERINGER

Konsentrasjonen av total fosfor var tidvis relativt høy (noe over 10 µg/l) hvilket antyder at Enningdalselva er noe påvirket av næringsstoffer. Relativt høye nitrogen-konsentrasjoner understøtter dette.

Forurensningstilstand:

Eutrofiering (overgjødsling)	klasse 2-3
Partikkelpåvirkning	klasse 2
Organisk stoff	klasse 4 (1995; skyldes humus)

13. PRIMÆRTABELLER

stasjonsnavn	Dato	Dyp	TEMP	Oksyg	Farge	pH	Kond	TOC	LRP	TLP	TOT-P	NH4	NO3	TOT-N	Kla	SS	Glødr	Turb	Siktedyp	Farge
		meter		mgO2/l	mg Pt/l		ms/m	mg C/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µgkla/l	mg/l	mg/l	FTU	(meter)	
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	13.6.96	0-4	15,80	9,2	24	7,2	9,50	5,9	1,4	5,5	15,7	32	960	1170	5,6	2,8	1,4	2,8	2,20	Gul
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	1.7.96	0-4	16,80	9,1	24	7,4	9,09	6,4	1,2	4,5	20,1	24	835	1090	10,2	3,4	1,6	2,9	2,40	Gul
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	22.7.96	0-4	18,10	9,1	21	7,4	9,25	5,8	1,0	2,5	19,0	10	775	1110	6,6	3,1	1,3	2,6	2,30	Gul
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	14.8.96	0-4	19,30	8,5	19	7,3	8,61	5,8	1,8	6,4	15,0	24	675	980	6,6	3,4	1,9	2,7	2,30	Grønnlig gul
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	3.9.96	0-4	18,80	7,4	14	7,2	8,77	5,4	1,0	3,3	12,2	25	610	960	5,6	2,5	1,2	2,1	2,80	Grønnlig gul
VAN1 VANSJØ-STOREFJORDEN	23.9.96	0-4	14,00	8,2	17	7,2	9,20	5,4	1,5	3,2	12,2	26	630	940	6,8	2,3	1,2	1,6	2,80	Gul
Middel			**17,13**	**9**	**20**	**7,3**	**9,07**	**5,8**	**1,3**	**4,2**	**15,7**	**24**	**748**	**1042**	**6,9**	**2,9**	**1,4**	**2,4**	**2,47**	
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	13.6.96	0-10	16,20	9,0	22	7,3	9,87	6,5	1,0	4,6	27,6	10	445	795	16,5	8,7	3,9	6,8	1,30	Gulig brun
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	1.7.96	0-10	18,00	8,1	20	7,3	9,56	6,5	1,0	5,5	30,3	22	380	735	32,6	5,6	2,7	5,2	1,50	Gul
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	22.7.96	0-10	19,20	8,9	19	7,5	9,96	6,5	1,0	4,3	34,5	13	155	640	22,7	6,9	3,2	5,8	1,40	Grønnlig gul
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	12.8.96	0-10	19,20	8,9	18	7,4	9,49	7,1	1,0	5,0	33,4	13	10	525	22,8	8,1	3,8	6,8	1,45	Grønnlig gul
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	2.9.96	0-10	19,00	6,7	11	7,2	9,63	6,4	1,0	4,1	35,0	27	10	607	16,9	6,7	3,5	6,7	1,60	Grønnlig gul
VAN2 VANSJØ-VANEMFJORDEN	23.9.96	0-10	12,90	8,9	16	7,4	10,20	6,8	1,0	4,8	26,9	12	10	440	16,3	4,8	1,9	4,5	1,50	Gul
Middel			**17,42**	**8**	**18**	**7,4**	**9,79**	**6,6**	**1,0**	**4,7**	**31,3**	**16**	**168**	**624**	**21,3**	**6,8**	**3,2**	**6,0**	**1,46**	
FEM1 FEMSJØEN	13.6.96	0-10	15,00	9,2	35	6,9	6,10	6,0	1,5	4,1	8,6	18	690	880	4,6	1,6	0,8	1,4	3,80	Gul
FEM1 FEMSJØEN	1.7.96	0-10	15,80	8,4	33	7,0	5,99	6,6	1,3	4,0	6,7	12	686	880	3,7	1,3	0,5	1,0	4,05	Gul
FEM1 FEMSJØEN	22.7.96	0-10	17,30	9,1	33	7,1	6,09	6,1	1,0	2,5	7,3	10	675	940	3,2	1,3	0,6	0,9	4,00	Gul
FEM1 FEMSJØEN	12.8.96	0-10	18,50	8,4	30	7,1	6,04	7,1	1,3	3,1	9,7	27	645	1000	2,6	3,5	1,9	1,8	4,00	Gul
FEM1 FEMSJØEN	2.9.96	0-10	18,80	8,4	23	7,0	5,73	6,0	1,0	3,3	7,7	24	610	970	4,2	1,6	0,7	0,9	3,65	Gul
FEM1 FEMSJØEN	23.9.96	0-10	13,60	8,9	29	6,9	6,19	6,3	1,0	2,6	7,0	26	610	970	3,4	1,6	0,7	0,9	4,00	Gul
Middel			**16,50**	**9**	**31**	**7,0**	**6,02**	**6,3**	**1,2**	**3,3**	**7,8**	**20**	**653**	**940**	**3,6**	**1,8**	**0,9**	**1,1**	**3,92**	
RØD1 RØDENESSJØEN	13.6.96	0-10	12,80	9,1	45	6,9	6,33	6,5	3,8	6,9	15,1	25	780	1010	4,8	2,1	1,4	3,4	2,00	Gul
RØD1 RØDENESSJØEN	1.7.96	0-10	13,10	9,0	43	6,9	6,26	7,1	2,4	6,3	20,0	34	820	1140	4,0	2,2	1,2	2,6	2,45	Gul
RØD1 RØDENESSJØEN	22.7.96	0-10	15,90	9,1	40	7,1	6,39	7,1	1,0	5,0	15,1	10	805	1150	4,7	1,8	0,9	2,0	2,40	Gul
RØD1 RØDENESSJØEN	12.8.96	0-10	17,70	8,5	41	7,1	6,19	7,1	1,9	4,3	11,4	14	735	1000	5,5	2,0	1,0	1,7	2,45	Gul
RØD1 RØDENESSJØEN	2.9.96	0-10	18,80	8,4	30	7,1	5,82	6,6	1,5	4,2	12,8	23	685	1090	6,4	1,6	0,5	1,5	2,65	Gul
RØD1 RØDENESSJØEN	23.9.96	0-10	13,50	8,8	36	7,1	6,35	7,0	1,2	4,6	10,8	22	675	1000	6,7	1,4	0,6	1,6	3,00	Gul
Middel			**15,30**	**9**	**39**	**7,0**	**6,22**	**6,9**	**2,0**	**5,2**	**14,2**	**21**	**750**	**1065**	**5,3**	**1,8**	**0,9**	**2,1**	**2,49**	

Stasjon	Dato	pH	TOT-P	TOT-N	SS	Glødr
			µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
FEMU UTLØP FEMSJØEN	6.2.96		10,9	975	0,7	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	12.2.96	6,7	10,3	990	1,0	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	19.2.96	6,7	9,2	980	1,6	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	26.2.96	6,6	9,5	1000	0,9	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	5.3.96	6,6	11,6	1105	2,3	1,1
FEMU UTLØP FEMSJØEN	11.3.96	6,7	10,3	1030	1,3	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	18.3.96	6,6	10,5	990	1,5	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	25.3.96	6,7	19,5	1115	1,8	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	1.4.96	6,7	13,5	1010	1,3	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	9.4.96	6,7	13,4	970	1,5	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	15.4.96	6,7	22,4	1030	1,5	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	22.4.96	6,6	23,5	1040	1,3	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	29.4.96	6,7	13,9	1175	2,3	1,3
FEMU UTLØP FEMSJØEN	6.5.96	6,7	15,2	1115	3,2	1,9
FEMU UTLØP FEMSJØEN	13.5.96	6,7	10,1	935	1,4	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	20.5.96	6,8	10,6	960	1,5	0,8
FEMU UTLØP FEMSJØEN	28.5.96	6,8	12,5	990	1,5	1,0
FEMU UTLØP FEMSJØEN	3.6.96	6,8	9,9	930	1,4	0,7
FEMU UTLØP FEMSJØEN	10.6.96	7,0	10,9	980	2,5	1,1
FEMU UTLØP FEMSJØEN	17.6.96	6,9	20,7	900	2,6	1,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	24.6.96	6,7	10,8	905	2,1	1,2
FEMU UTLØP FEMSJØEN	1.7.96	6,8	10,9	915	1,8	1,0
FEMU UTLØP FEMSJØEN	8.7.96	6,9	9,6	945	1,8	1,0
FEMU UTLØP FEMSJØEN	15.7.96	6,9	12,0	950	1,8	1,0
FEMU UTLØP FEMSJØEN	22.7.96	7,0	8,8	965	3,2	2,3
FEMU UTLØP FEMSJØEN	5.8.96	6,9	9,4	925	2,0	1,1
FEMU UTLØP FEMSJØEN	19.8.96	6,9	11,4	980	2,3	1,2
FEMU UTLØP FEMSJØEN	26.8.96	6,9	11,2	930	2,5	1,4
FEMU UTLØP FEMSJØEN	9.9.96	7,0	11,7	964	1,9	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	16.9.96	7,0	11,5	954	1,5	0,8
FEMU UTLØP FEMSJØEN	23.9.96	6,9	9,3	930	1,9	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	30.9.96	6,8	13,7	960	1,3	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	7.10.96	6,8	8,9	920	0,9	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	14.10.96	6,7	9,7	945	1,2	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	21.10.96	7,0	6,9	1000	1,5	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	28.10.96	6,8	7,9	940	1,4	0,6
FEMU UTLØP FEMSJØEN	4.11.96	6,7	10,0	910	2,6	1,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	11.11.96	6,8	8,2	885	1,1	0,7
FEMU UTLØP FEMSJØEN	25.11.96	6,8	5,8	915	1,5	0,7
FEMU UTLØP FEMSJØEN	2.12.96	6,8	8,7	900	2,2	1,1
FEMU UTLØP FEMSJØEN	9.12.96	6,7	7,9	895	1,8	0,5
FEMU UTLØP FEMSJØEN	16.12.96	6,8	8,4	930	1,6	1,0
Middel		**6,8**	**11,5**	**971**	**1,7**	**0,9**

Stasjon	Dato	pH	TOT-P	TOT-N	SS	Glødr
			µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
ENI1 ENNINGDALSELVA	12.2.96	7,0	9,8	610	1,5	0,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	19.2.96	6,9	11,9	630	0,7	0,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	26.2.96	6,9	12,7	650	1,8	1,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	5.3.96	6,9	9,9	685	2,3	1,2
ENI1 ENNINGDALSELVA	11.3.96	7,0	11,8	655	2,4	1,4
ENI1 ENNINGDALSELVA	18.3.96	6,9	11,6	610	3,6	2,4
ENI1 ENNINGDALSELVA	25.3.96	6,9	13,2	630	3,2	2,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	1.4.96	6,9	21,0	675	4,3	2,9
ENI1 ENNINGDALSELVA	9.4.96	6,8	14,0	685	3,3	2,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	15.4.96	6,8	13,2	620	2,7	1,2
ENI1 ENNINGDALSELVA	22.4.96	6,9	17,2	595	2,5	1,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	29.4.96	6,8	15,5	835	4,8	3,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	6.5.96	6,7	25,9	980	9,4	7,3
ENI1 ENNINGDALSELVA	13.5.96	6,8	10,5	585	2,8	1,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	20.5.96	6,9	9,8	570	1,6	0,9
ENI1 ENNINGDALSELVA	28.5.96	7,0	13,7	600	3,7	2,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	3.6.96	7,0	14,0	645	2,5	1,2
ENI1 ENNINGDALSELVA	10.6.96	7,0	11,8	580	2,3	1,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	17.6.96	7,0	10,6	510	2,0	1,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	24.6.96	7,0	12,0	545	2,3	1,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	1.7.96	7,0	11,0	510	1,9	1,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	8.7.96	7,3	10,6	525	1,7	0,6
ENI1 ENNINGDALSELVA	15.7.96	7,1	10,3	535	1,6	0,8
ENI1 ENNINGDALSELVA	22.7.96	7,1	10,1	550	1,0	0,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	30.7.96	7,1	11,5	540	1,6	1,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	5.8.96	7,0	10,3	530	1,8	0,8
ENI1 ENNINGDALSELVA	12.8.96	7,1	9,1	510	1,2	0,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	19.8.96	7,0	12,0	440	1,3	0,5
ENI1 ENNINGDALSELVA	26.8.96	7,0	16,0	475	2,7	1,4
ENI1 ENNINGDALSELVA	9.9.96	6,9	8,6	468	1,4	0,7
ENI1 ENNINGDALSELVA	16.9.96	7,0	9,6	529	1,7	1,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	23.9.96	6,9	5,8	480	1,7	0,6
ENI1 ENNINGDALSELVA	30.9.96	6,9	15,0	540	6,0	4,7
ENI1 ENNINGDALSELVA	7.10.96	6,9	15,1	615	2,3	1,6
ENI1 ENNINGDALSELVA	14.10.96	6,7	17,0	810	3,5	2,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	21.10.96	6,8	9,0	680	2,4	1,3
ENI1 ENNINGDALSELVA	28.10.96	6,8	11,6	616	3,8	2,7
ENI1 ENNINGDALSELVA	4.11.96	6,8	11,2	585	3,8	2,4
ENI1 ENNINGDALSELVA	11.11.96	6,8	12,5	515	3,7	2,4
ENI1 ENNINGDALSELVA	25.11.96	6,8	8,1	585	2,2	1,0
ENI1 ENNINGDALSELVA	2.12.96	6,8	8,9	600	2,1	0,9
ENI1 ENNINGDALSELVA	9.12.96	6,7	7,9	595	1,9	1,1
ENI1 ENNINGDALSELVA	16.12.96	6,8	9,9	595	2,2	1,3
Middel		**6,9**	**12,1**	**598**	**2,6**	**1,6**

Stasjon	Dato	pH	TOT-P	TOT-N	SS	Glødr
			µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
VANU MOSSE-ELVA	12.2.96	6,6	17,2	1045	1,2	0,5
VANU MOSSE-ELVA	20.2.96	6,7	12,1	990	4,0	3,1
VANU MOSSE-ELVA	26.2.96	6,7	13,2	1080	1,6	0,8
VANU MOSSE-ELVA	5.3.96	6,6	12,2	1160	1,0	0,5
VANU MOSSE-ELVA	12.3.96	6,7	14,1	1160	2,3	1,1
VANU MOSSE-ELVA	18.3.96	6,7	16,4	1175	3,7	1,2
VANU MOSSE-ELVA	25.3.96	6,8	15,1	1185	2,5	0,9
VANU MOSSE-ELVA	1.4.96	6,9	16,6	1115	3,2	1,5
VANU MOSSE-ELVA	9.4.96	6,9	14,7	1140	2,7	1,0
VANU MOSSE-ELVA	15.4.96	7,0	20,3	1085	3,0	1,3
VANU MOSSE-ELVA	22.4.96	7,3	31,4	1120	3,8	0,7
VANU MOSSE-ELVA	29.4.96	7,3	39,8	1375	9,8	4,6
VANU MOSSE-ELVA	6.5.96	7,0	24,8	1140	5,0	2,7
VANU MOSSE-ELVA	13.5.96	7,1	22,5	1065	6,3	4,1
VANU MOSSE-ELVA	20.5.96	7,2	24,3	975	5,0	3,1
VANU MOSSE-ELVA	28.5.96	7,3	29,0	1000	4,0	1,4
VANU MOSSE-ELVA	3.6.96	7,4	28,7	915	3,4	1,1
VANU MOSSE-ELVA	10.6.96	7,6	33,9	925	4,0	1,4
VANU MOSSE-ELVA	17.6.96	7,1	32,6	810	6,9	4,1
VANU MOSSE-ELVA	24.6.96	7,2	27,1	770	6,4	4,0
VANU MOSSE-ELVA	1.7.96	7,2	32,5	805	4,3	1,6
VANU MOSSE-ELVA	8.7.96	7,3	37,3	785	5,3	1,9
VANU MOSSE-ELVA	15.7.96	7,7	46,4	680	6,1	1,6
VANU MOSSE-ELVA	22.7.96	9,0	37,1	690	7,2	1,9
VANU MOSSE-ELVA	30.7.96	9,2	49,7	685	8,8	2,7
VANU MOSSE-ELVA	5.8.96	8,6	44,1	620	8,2	1,8
VANU MOSSE-ELVA	12.8.96	8,6	38,2	585	6,8	1,3
VANU MOSSE-ELVA	19.8.96	8,7	32,9	630	7,0	1,8
VANU MOSSE-ELVA	9.9.96	7,2	30,0	537	5,1	1,3
VANU MOSSE-ELVA	16.9.96	7,2	32,7	590	4,8	1,7
VANU MOSSE-ELVA	23.9.96	7,3	29,2	500	3,9	0,9
VANU MOSSE-ELVA	30.9.96	7,1	32,2	590	3,5	1,0
VANU MOSSE-ELVA	7.10.96	7,2	35,4	785	6,7	3,3
VANU MOSSE-ELVA	14.10.96	7,0	24,7	730	4,3	2,5
VANU MOSSE-ELVA	21.10.96	7,0	21,6	790	4,5	2,7
VANU MOSSE-ELVA	28.10.96	7,1	43,4	1420	13,5	8,3
VANU MOSSE-ELVA	4.11.96	7,0	22,2	910	4,3	2,9
VANU MOSSE-ELVA	11.11.96	7,0	23,6	1015	3,9	2,8
VANU MOSSE-ELVA	25.11.96	6,9	24,8	1200	5,7	4,4
VANU MOSSE-ELVA	2.12.96	6,9	31,9	1370	8,2	5,5
VANU MOSSE-ELVA	9.12.96	6,8	43,5	1720	10,8	6,8
VANU MOSSE-ELVA	16.12.96	7,0	51,5	1240	7,1	5,3
Middel		**7,3**	**28,8**	**955**	**5,2**	**2,5**

Stasjon	Dato	pH	TOT-P	TOT-N	SS	Glødr
			µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	6.2.96		8,7	515	1,5	1,1
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	4.3.96	6,9	5,0	615	1,5	0,8
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	12.3.96	7,0	9,3	625	2,5	2,0
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	18.3.96	6,9	9,3	615	2,9	1,8
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	25.3.96	7,0	7,6	595	2,3	1,3
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	9.4.96	7,0	42,3	720	13,6	12,2
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	22.4.96	7,0	17,5	760	8,5	7,0
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	6.5.96	7,0	37,0	900	11,7	10,5
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	13.5.96	6,9	44,8	800	12,9	11,4
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	20.5.96	7,0	43,4	805	14,4	12,4
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	28.5.96	6,9	23,8	690	7,0	6,0
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	10.6.96	7,1	15,8	490	5,3	3,9
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	17.6.96	7,1	17,1	490	6,6	5,3
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	24.6.96	7,1	19,8	465	8,9	7,8
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	1.7.96	7,1	12,3	390	5,3	4,1
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	8.7.96	7,3	13,5	470	5,9	4,5
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	15.7.96	7,2	14,1	465	5,9	4,5
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	22.7.96	7,3	9,1	500	3,8	2,9
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	30.7.96	7,2	16,3	425	7,6	6,4
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	5.8.96	7,3	12,9	420	3,8	2,5
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	19.8.96	7,4	8,6	370	2,8	1,9
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	26.8.96	7,4	10,8	380	3,1	2,1
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	9.9.96	7,3	10,8	483	3,1	1,9
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	23.9.96	7,2	8,5	460	2,0	1,1
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	30.9.96	7,2	15,6	455	5,8	4,8
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	7.10.96	7,2	34,8	940	12,6	11,0
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	21.10.96	6,9	16,8	685	5,4	4,2
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	28.10.96	7,0	17,4	720	6,7	5,4
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	4.11.96	6,9	34,2	760	16,0	11,4
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	11.11.96	6,9	41,2	750	13,1	11,3
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	25.11.96	7,0	41,8	845	13,5	10,3
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	2.12.96	7,0	20,7	665	7,3	5,8
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	9.12.96	7,0	30,3	730	13,3	10,1
GLOU UTLØP SARPSFOSSEN	16.12.96	7,0	29,9	780	11,5	10,1
Middel		**7,1**	**20,6**	**611**	**7,3**	**5,9**

Stasjon	Dato	pH	TOT-P	TOT-N	SS	Glødr
			µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
HOBK HOBØLELVA V/KURE	6.2.96		36,9	1640	2,9	2,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	12.2.96	6,9	41,3	1555	3,5	2,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	19.2.96	6,8	38,9	1600	1,4	0,8
HOBK HOBØLELVA V/KURE	26.2.96	6,8	40,9	1655	3,1	4,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	5.3.96	7,0	63,0	1870	7,2	6,1
HOBK HOBØLELVA V/KURE	11.3.96	7,0	54,8	2590	4,4	3,1
HOBK HOBØLELVA V/KURE	18.3.96	7,0	52,2	2280	4,5	3,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	25.3.96	7,1	52,6	2255	5,0	4,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	1.4.96	7,1	170,0	2750	32,1	26,7
HOBK HOBØLELVA V/KURE	9.4.96	7,0	878,0	4650	380,0	353,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	15.4.96	7,1	180,0	2780	54,0	48,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	22.4.96	7,1	92,3	1030	34,2	30,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	29.4.96	7,0	97,0	2495	17,4	15,1
HOBK HOBØLELVA V/KURE	6.5.96	6,9	444,0	6420	284,0	267,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	13.5.96	7,0	46,8	1510	10,8	8,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	20.5.96	7,0	52,1	1790	13,1	11,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	28.5.96	7,0	341,0	2480	167,0	152,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	3.6.96	7,0	51,9	2465	15,3	12,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	10.6.96	7,1	50,3	1345	11,7	9,5
HOBK HOBØLELVA V/KURE	17.6.96	7,1	46,2	1700	9,4	7,4
HOBK HOBØLELVA V/KURE	24.6.96	7,1	36,2	1080	6,8	5,5
HOBK HOBØLELVA V/KURE	1.7.96	7,2	47,3	1045	7,5	4,9
HOBK HOBØLELVA V/KURE	8.7.96	7,3	173,0	2150	26,3	22,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	15.7.96	7,2	45,8	1020	6,6	4,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	23.7.96	7,7	39,2	935	7,6	4,7
HOBK HOBØLELVA V/KURE	30.7.96	7,1	42,5	810	10,6	8,1
HOBK HOBØLELVA V/KURE	5.8.96	7,2	40,7	785	4,8	1,8
HOBK HOBØLELVA V/KURE	12.8.96	7,3	32,0	845	3,9	2,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	19.8.96	7,5	39,6	1970	5,5	2,7
HOBK HOBØLELVA V/KURE	26.8.96	7,1	78,9	1295	12,9	10,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	9.9.96	7,1	63,1	1655	10,7	8,9
HOBK HOBØLELVA V/KURE	16.9.96	7,2	63,8	1455	10,3	8,3
HOBK HOBØLELVA V/KURE	23.9.96	7,2	53,3	2370	6,4	5,4
HOBK HOBØLELVA V/KURE	30.9.96	7,0	286,0	6310	200,0	182,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	7.10.96	7,0	60,1	3730	17,3	14,7
HOBK HOBØLELVA V/KURE	14.10.96	7,1	88,9	2940	25,6	22,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	21.10.96	6,8	55,9	2800	18,5	15,1
HOBK HOBØLELVA V/KURE	28.10.96	7,1	416,0	4880	263,0	236,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	4.11.96	6,9	106,0	1745	48,3	42,7
HOBK HOBØLELVA V/KURE	11.11.96	6,9	37,0	1070	10,4	8,9
HOBK HOBØLELVA V/KURE	18.11.96	6,9	470,0	3150	248,0	226,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	2.12.96	6,8	43,2	1675	9,5	7,6
HOBK HOBØLELVA V/KURE	9.12.96	6,8	82,9	1540	32,1	29,0
HOBK HOBØLELVA V/KURE	16.12.96	6,9	25,8	1260	5,7	4,7
Middel		**7,1**	**119,5**	**2168**	**46,8**	**42,0**

LOKALITET:	FEMI	1996			
KLASSER/ARTER	13.jun	01.jul	12.aug	02.sep	23.sep
BLÅGRØNNALGER					
Anabaena flos-aquae					
Anabaena solitaria					
Anabaena spiroides					
Aphanizomenon flos-aquae					
Aphanothece clathrata			0,02	0,32	0,16
Chroococcus					
Gomphoshaeria lacustris				0,01	0,02
Gomphoshaeria naegeliana			0,01	0,01	0,02
Limnothrix	0,16	0,05			
Merismopedia tenuissima					
Microcystis					0,01
Oscillatoria agardhii v. isotrix					
Oscillatoria agardhii					0,01
Synechococcus	0,08	0,02			
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,24	0,07	0,03	0,34	0,22
BLÅGRØNNALGER PROSENT	44,4	19,4	27,3	89,5	73,3
KISELALGER					
Asterionella formosa	0,01	0,01			
Cyclotella (d< 10µm)					
Cyclotella (d> 10µm)					
Diatoma elongatum					
Fragilaria crotonensis					
Melosira					0,01
Stephanodiscus					
Synedra cf. acus	0,01				
Tabellaria fenestrata		0,01			
KISELALGER TOTALT	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01
KISELALGER PROSENT	3,7	5,6	0,0	0,0	3,3
DINOFLAGELLATER					
Ceratium hirundinella		0,02			
Peridinium inconspicum					
Små dinoflagellater	0,09				
DINOFLAGELLATER TOTALT	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00
DINOFLAGELLATER PROSEN	16,7	5,6	0,0	0,0	0,0
GRØNNALGER					
Chlorococcales					
Desmidiales					
Volvocales					
GRØNNALGER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GRØNNALGER PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GONYOSTOMUM SEMEN					
GONYOSTOMUM PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GULLALGER					
Dinobryon sp.		0,01			0,01
GULLALGER TOTAL	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
GULLALGER PROSENT	0,0	2,8	0,0	0,0	3,3
ANDRE	0,19	0,24	0,08	0,04	0,06
ANDRE PROSENT	35,2	66,7	72,7	10,5	20,0
TOTAL BIOMASSE mg våtvekt/l	0,54	0,36	0,11	0,38	0,30

LOKALITET:	RØD	1996				
KLASSER/ARTER	13.jun	01.jul	22.jul	12.aug	02.sep	23.sep
BLÅGRØNNALGER						
Anabaena flos-aquae						
Anabaena solitaria						
Anabaena spiroides						
Aphanizomenon flos-aquae						0,17
Aphanothece clathrata					0,10	
Chroococcus						
Gomphoshaeria lacustris					0,02	
Gomphoshaeria naegeliana		0,01	0,02		0,16	
Limnothrix				0,12	0,01	
Merismopedia tenuissima						
Microcystis						
Oscillatoria agardhii v. isotrix	0,02	0,40	0,01	0,01		0,10
Oscillatoria agardhii						
Synechococcus	0,16	0,32				
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,18	0,73	0,03	0,13	0,29	0,27
BLÅGRØNNALGER PROSENT	29.5	88.0	16,7	30,2	56,9	17.4
KISELALGER						
Asterionella formosa	0,24	0,05	0,02	0,01	0,01	
Cyclotella (d< 10µm)						
Cyclotella (d> 10µm)						
Diatoma elongatum						
Fragilaria crotonensis						
Melosira						
Stephanodiscus						
Synedra cf. acus						
Tabellaria fenestrata					0,02	1,04
KISELALGER TOTALT	0,24	0,05	0,02	0,01	0,03	1,04
KISELALGER PROSENT	39,3	6,0	11,1	2,3	5,9	67,1
DINOFLAGELLATER						
Ceratium hirundinella						
Peridinium inconspicum						
DINOFLAGELLATER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DINOFLAGELLATER PROSEN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GRØNNALGER						
Chlorococcales						
Desmidiales						
Volvocales						
GRØNNALGER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GRØNNALGER PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GONYOSTOMUM SEMEN						
GONYOSTOMUM PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GULLALGER						
Dinobryon sp.			0,03			
GULLALGER TOTAL	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
GULLALGER PROSENT	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0
ANDRE	0,19	0,05	0,10	0,29	0,19	0,24
ANDRE PROSENT	31,1	6,0	55,6	67,4	37,3	15,5
TOTAL BIOMASSE mg våtvekt/l	0,61	0,83	0,18	0,43	0,51	1,55

LOKALITET:	VANT	1990				
KLASSER/ARTER	13.jun	01.jul	22.jul	12.aug	03.sep	23.sep
BLÅGRØNNALGER						
Anabaena flos-aquae						
Anabaena solitaria						
Anabaena spiroides						
Aphanizomenon flos-aquae	0,01					
Aphanothece clathrata	0,10	0,16	0,01	0,12	0,18	0,10
Chroococcus			0,16			
Gomphoshaeria lacustris						
Gomphoshaeria naegeliana					0,01	
Limnothrix	0,01	0,01	0,03			
Merismopedia tenuissima						
Microcystis						
Oscillatoria agardhii v. isotrix	0,01	0,05	0,05	0,25	0,01	0,01
Oscillatoria agardhii						
Synechococcus						
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,13	0,22	0,25	0,37	0,20	0,11
BLÅGRØNNALGER PROSENT	13,8	13,0	38,5	29,6	28,6	36,7
KISELALGER						
Asterionella formosa	0,12	0,01	0,01	0,08		0,01
Cyclotella (d< 10µm)						
Cyclotella (d> 10µm)		0,01	0,01	0,24	0,03	
Diatoma elongatum						
Fragilaria crotonensis				0,10		
Melosira	0,15	0,04	0,02			0,01
Stephanodiscus						
Synedra cf. acus	0,02	0,00				
Tabellaria fenestrata	0,02	0,05	0,03	0,19	0,10	0,02
KISELALGER TOTALT	0,31	0,11	0,07	0,61	0,13	0,04
KISELALGER PROSENT	33,0	6,5	10,8	48,8	18,6	13,3
DINOFLAGELLATER						
Ceratium hirundinella			0,01	0,12	0,04	
Peridinium inconspicum						
DINOFLAGELLATER TOTALT	0,00	0,00	0,01	0,12	0,04	0,00
DINOFLAGELLATER PROSEN	0,0	0,0	1,5	9,6	5,7	0,0
GRØNNALGER						
Chlorococcales						
Desmidiales					0,01	0,02
Volvocales						
GRØNNALGER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
GRØNNALGER PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	6,7
GONYOSTOMUM SEMEN						
GONYOSTOMUM PROSENT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GULLALGER						
Dinobryon sp.	0,10	0,36	0,13	0,05		
Synura sp.		0,20				
GULLALGER TOTAL	0,10	0,56	0,13	0,05	0,00	0,00
GULLALGER PROSENT	10,6	33,1	20,0	4,0	0,0	0,0
ANDRE	0,40	0,80	0,19	0,10	0,32	0,13
ANDRE PROSENT	42,6	47,3	29,2	8,0	45,7	43,3
TOTAL BIOMASSE mg våtvekt/l	0,94	1,69	0,65	1,25	0,70	0,30

LOKALITET:	VANN	1990				
KLASSER/ARTER	13.jun	01.jul	22.jul	12.aug	03.sep	23.sep
BLÅGRØNNALGER						
Anabaena flos-aquae						
Anabaena solitaria			0,03			
Anabaena spiroides		0,02		1,11		
Aphanizomenon flos-aquae		0,02	0,06	0,10	0,25	0,15
Aphanothece clathrata	0,10	0,80	3,50	2,80	3,00	2,50
Chroococcus						0,02
Gomphoshaeria lacustris		0,01	0,04	0,02	0,05	
Gomphoshaeria naegeliana		0,01	0,02	0,10		
Limnothrix						
Merismopedia tenuissima						
Microcystis incerta		0,05	0,60	0,10	1,50	1,00
Oscillatoria agardhii v. isotrix	0,02	0,92	0,01			
Oscillatoria agardhii						
Synechococcus			0,16			
Microcystis aeruginosa						
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,12	1,83	4,42	4,23	4,80	3,67
BLÅGRØNNALGER PROSENT	6,4	65,8	77,1	69,2	85,3	91,8
KISELALGER						
Asterionella formosa			0,05			0,01
Cyclotella (d< 10µm)	0,16					
Cyclotella (d> 10µm)		0,05	0,10	0,02	0,48	
Diatoma elongatum		0,01	0,06			
Fragilaria crotonensis						
Melosira	0,30	0,05				
Stephanodiscus						
Synedra cf. acus	0,02					
Tabellaria fenestrata		0,01	0,01			
KISELALGER TOTALT	0,48	0,12	0,22	0,02	0,48	0,01
KISELALGER PROSENT	25,7	4,3	3,8	0,3	8,5	0,3
DINOFLAGELLATER						
Ceratium hirundinella	0,01	0,00	0,30	0,21	0,10	
Peridinium inconspicum						
DINOFLAGELLATER TOTALT	0,01	0,00	0,30	0,21	0,10	0,00
DINOFLAGELLATER PROSEN	0,5	0,0	5,2	3,4	1,8	0,0
GRØNNALGER						
Chlorococcales		0,11			0,20	
Desmidiales						
Volvocales						
GRØNNALGER TOTALT	0,00	0,11	0,00	0,00	0,20	0,00
GRØNNALGER PROSENT	0,0	4,0	0,0	0,0	3,6	0,0
GONYOSTOMUM SEMEN	0,05	0,40	0,24	1,50		
GONYOSTOMUM PROSENT	2,7	14,4	4,2	24,5	0,0	0,0
GULLALGER						
Synura sp.		0,10	0,32			
Dinobryon sp.	0,01	0,05	0,01			
GULLALGER TOTAL	0,01	0,15	0,33	0,00	0,00	0,00
GULLALGER PROSENT	0,5	5,4	5,8	0,0	0,0	0,0
ANDRE	1,20	0,17	0,22	0,15	0,05	0,32
ANDRE PROSENT	64,2	6,1	3,8	2,5	0,9	8,0
TOTAL BIOMASSE mg våtvekt/l	1,87	2,78	5,73	6,11	5,63	4,00