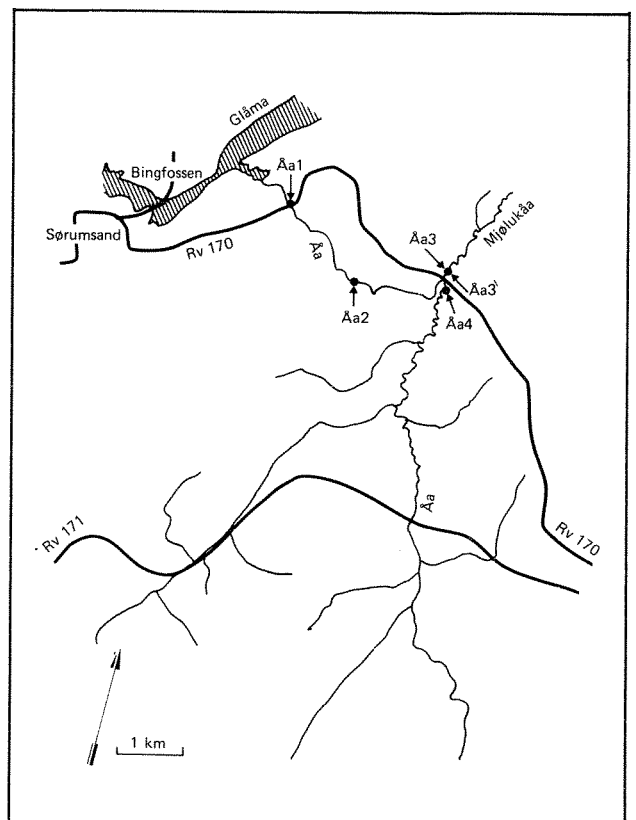


O-84150

# Åa - vassdraget i Akershus

Biologisk  
begrunnet  
vannkvalitets-  
vurdering 1984



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Hovedkontor  
Postadresse:  
Postboks 333  
0314 Oslo 3  
Brekkeveien 19  
Telefon (02)23 52 80

Sørlandsavdelingen  
Postadresse:  
Grooseveien 36  
4890 Grimstad  
Telefon (041)43 033

Østlandsavdelingen  
Postadresse:  
Rute 866, 2312 Ottestad  
Postgiro: 4 07 73 68  
Telefon (065)76 752

Rapportnummer: 0-84150
Undernummer:
Løpenummer: 1730
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Åa-vassdraget i Akershus Biologisk begrunnet vannkvalitetsvurdering i 1984	Dato: 15. mai 1985
	Prosjektnummer: 0-84150
Forfatter (e):  Eli-Anne Lindstrøm	Faggruppe: HYDROØKOLOGI
	Geografisk område: Romerike, Akershus
	Antall sider (inkl. bilag): 23

Oppdragsgiver: Avløpssambandet Nordre Øyeren	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.): Morten Nicholls
---	---

Ekstrakt:

Den 19. september 1984 ble fire stasjoner i Åa-vassdraget i Akershus undersøkt med henblikk på begroing (fastsittende alger, moser, bakterier, sopp, primitive dyr). Begroingsobservasjonene tilsier at Åa ved Sylta (Åa1) og Åa ved Skukstad (Åa2) er betydelig forurensset, vannkvalitetsklasse III. Åa før samløp Mjølukåa (Åa4) er blitt mindre forurensset (moderat/betydelig) og gis vannkvalitetsklasse II/III. Mjølukåa før samløp Åa (Åa3) er betydelig belastet (kl. III), og nærmer seg sterkt forurensset. I følge begroingssamfunnet er reduserte nitrogenforbindelser, organiske nitrogenforbindelser og lett nedbrytbart organisk stoff viktige forurensningstyper. Jordbruk og husdyrhold anses som viktige kilder til disse forurensninger. Periodisk høyt innhold av ammoniakk antydes som årsak til fiskedød i Åa i juni 1984.

4 emneord, norske:
1. Åa-vassdraget
2. Begroing
3. Vannkvalitet
4. Klassifisering

4 emneord, engelske:
1. Watercourse Åa
2. Periphyton
3. Water quality
4. Classification

Prosjektleder:

*Eli-Anne Lindstrøm*

Divisjonssjef:

*Jon Skougaard*

For administrasjonen:

*RF Wijt*

ISBN 82-577-0919-0

0-84150

Aa-vassdraget i Akershus

Biologisk begrunnet vannkvalitetsvurdering i 1984

Oslo, 25. mai 1985

Prosjektleder: Eli-Anne Lindstrøm

For administrasjonen : Jon Knutzen

Lars Overrein

F O R O R D

Rapporten gir en biologisk begrunnet vurdering av vannkvalitet på fire stasjoner i Åa-vassdraget (Sørum kommune i Akershus) i 1984. Observasjoner av begroingsamfunnet ligger til grunn for vurderingen.

Undersøkelsen er gjort etter oppdrag av ANØ og er et ledd i deres overvåking av vassdrag på Romerike. Arbeidet er utført ved NIVA i samarbeid med Morten Nicholls, ansvarlig for ANØs overvåkingsprosjekter.

Eli-Anne Lindstrøm

Mai 1985

## INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	4
2. INNLEDNING	5
3. GENERELLE OPPLYSNINGER	6
4. STASJONSBESKRIVELSE	8
5. FYSISKE OG KJEMISKE FORHOLD	9
6. BEGROING	10
6.1 Metode og materiale	10
6.2 Resultater	12
6.3 Diskusjon	19
LITTERATUR	23

## 1. SAMMENDRAG OG KONSKLUSJONER

Den 19. september 1984 ble fire stasjoner i Aa-vassdraget i Sørums kommuner, Akershus, undersøkt med henblikk på begroing (bakterier, sopp, alger, moser og primitive virvelløse dyr knyttet til elvebunnen eller annet underlag/voksested). Begroing spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste nærings-salter og lett nedbrytbart organisk stoff og anses som særlig egnet til å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer.

Ifølge begroingssamfunnet er Aa-vassdraget betydelig forurensset ved Sylta (Aa1) og ved Skukstad (Aa2). Disse lokalitetene klassifiseres i henhold til begroingssamfunnet i nest dårligste vannkvalitetsklasse III. Mjølukåa før samløp med Aa (Aa3) nærmer seg sterkt forurensset, men klassifiseres likevel i vannkvalitetsklasse III. Ved et utløp nedenfor Aa3 (Aa3') er vannet sterkt forurensset og klassifiseres i vannkvalitetsklasse IV. På grunn av de fysiske forhold er det vanskelig å klassifisere Aa før samløp med Mjølukåa (Aa4). Begroingsobservasjonene tilsier at denne lokaliteten er moderat/betydelig forurensset, det tilsvarer vannkvalitetsklasse II/III.

Ifølge tilsvarende begroingsobservasjoner i andre Romeriks-vassdrag er innholdet av lett nedbrytbart organisk stoff noe høyere i Aa (Aa1, Aa2 og Aa3) enn i Rømua ved Kausrud, i Risa ved Risa bru, i Leira ved Hombledalen, i Leira ved Krokfoss og i Leira ved Averstad.

Begroingens høye innhold av alger som krever reduserte nitrogenforbindelser (klassen Euglenophyceae) tilsier at en vesentlig del av forurensningskildene i Aa-vassdraget er avrenning fra husdyrgjødsel og andre jordbruksaktiviteter.

Under bestemte betingelser kan høyt innhold i vannet av ammonium forårsake fiskedød. Dette anses som en mulig årsak til fiskedød i Aa i juni 1984.

En realistisk målsetting for vannkvaliteten i Aa-vassdraget kan være at belastningen reduseres til et nivå tilsvarende vannkvalitetsklasse II/III, dvs. mindre forekomst av særlig forurensningstolerante alger. Forurensningsømfintlige organismer bør dessuten etableres i små mengder. Det vil være en viktig indikasjon på bedre forhold at alger som krever reduserte nitrogenforbindelser - euglenophyceer - får redusert forekomst. Ifølge erfaringer fra Leira, Rømua og Nitelva (med lignende forurensningskilder) er en av forutsetningene for dette at Aa's innhold av totalt nitrogen reduseres til under 1500 µg N/l spesielt i vekstperioden.

## 2. INNLEDNING

Denne undersøkelsen av Åa i Sørums kommun er foranlediget dels av et tilfelle av fiskedød i Åa 16.-20. juni 1984 og dels av den generelt dårlige vannkvaliteten som bl.a. ANØ mener å ha observert. NIVA ble derfor bedt om å foreta en undersøkelse av begroingssamfunnet i vassdraget.

Betegnelsen begroing omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser knyttet til elvebunnen eller annet fast underlag. I noen tilfeller utgjør andre organismer, eksempelvis primitive fastsittende dyr, en del av begroingssamfunnet.

Ved å være bundet til et voksested, vil begroingssamfunnet avspeile fysiske og kjemiske miljøfaktorer på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid.

Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringsalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Man antar at Åa tilføres mye næringsalter og organisk stoff. Derfor ble begroingssamfunnet valgt for å karakterisere konsekvensene av belastning med denne typen stoffer.

I brev fra ANØ datert 29.9. 1984 ble NIVA bedt om å:

1. gi oversikt over artssammensetning og mengde av begroingsorganismer på 4 stasjoner i vassdraget
2. påpeke indikatorarter innen begroingen og si hva disse forteller om kjemiske forhold
3. klassifisere vannkvalitet på grunnlag av begroingssamfunnet
4. vurdere hva slags forurensningskilder som dominerer i vassdraget
5. vurdere hvilket forurensningsnivå vassdraget må ned på for å oppnå endringer i begroingssamfunnet
6. sammenlikne resultatene med tilsvarende undersøkelser i andre vassdrag.

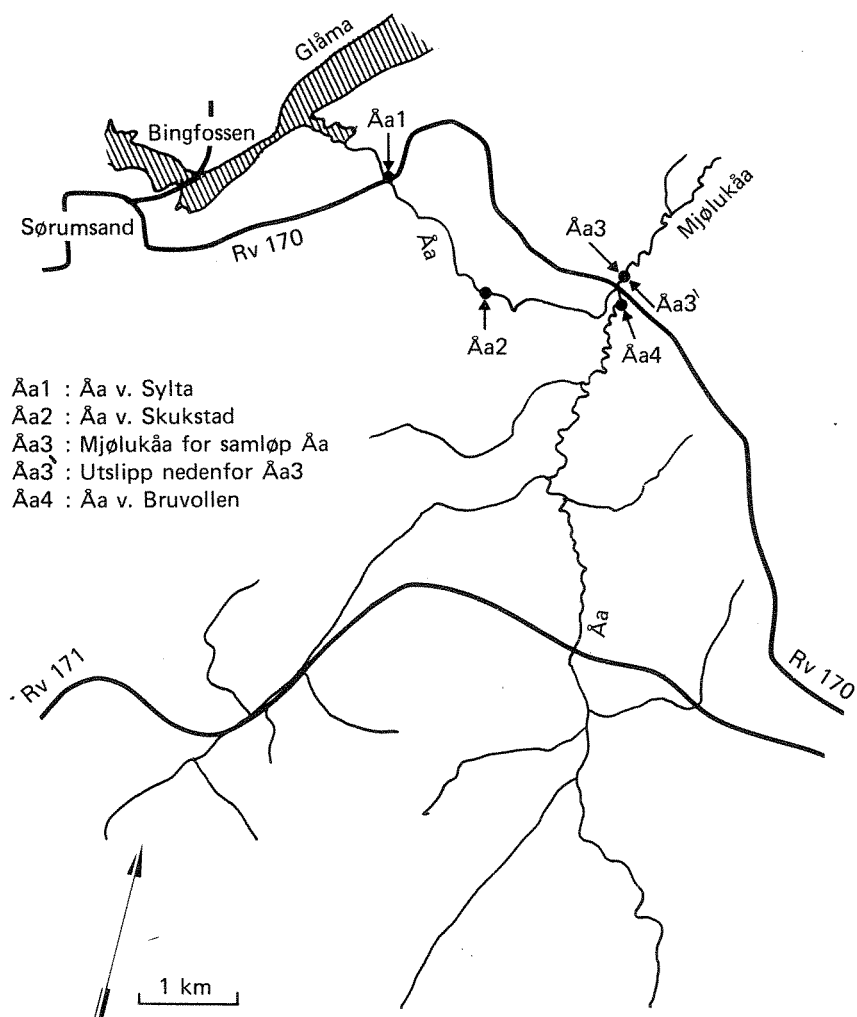
For å se begroingsobservasjonene i Åa i sammenheng med tilsvarende undersøkelser i vassdrag i samme område er observasjoner fra Leira, Rømua og Risa (utløpselv fra Hersjøen) tatt med (NIVA 1984, NIVA 1985).

NIVAs undersøkelser har bare omfattet begroingsobservasjoner. Noen få generelle opplysninger om vassdraget er likevel tatt med i rapporten. Analyseresultater av fysiske og vannkjemiske variable i 1984 er også tatt med. Analysene er utført av ANØ.

### 3. GENERELLE OPPLYSNINGER

#### Lokalisering

Åa er et sidevassdrag til Glåma, det meste av nedbørfeltet ligger i Sørums kommune i Akershus, figur 1.



Figur 1. Stasjonsplassering i Åa-vassdraget



### Områdets topografi, berggrunns- og kvartærgeologi

Åa har to hovedgrener. Den ene renner vesentlig syd-nord, heter Åa og har sitt utspring i Øvre Jarsjø 211 m.o.h. og i tjern ved Leikmyrene 188 m.o.h. Den kommer raskt ned i ca 140 m.o.h. ved Steinsrud. Herfra er elva stilleflytende og meanderende (sterkt buktende). Enkelte steder, f.eks. ved Skukstad (Åa2) er det strykpartier. I øvre deler av nedbørfeltet er det et sparsomt dekke av bregrus over grunnfjell; i nedre deler marine avsetninger av leire og nær utløpet er det marin sand/grus.

Den andre hovedgrenen, Mjølukåa/Sloråa renner nord-syd. Den starter i området ved Finholtsjøen ca 190 m.o.h. Her består nedbørfeltet vesentlig av bregrus og lynghumus. Før samløp med Åa renner Mjølukåa gjennom marin leire. Også Mjølukåa/Sloråa er stilleflytende og meanderende. Størstedelen av Åa-vassdragets nedbørfelt ligger under den marine grense.

### Aktiviteter i nedbørfeltet - forurensningstilførsler

Det foreligger ingen samlet oversikt over aktiviteter og forurensningstilførsler i nedbørfeltet. En slik oversikt vil bli utarbeidet av ANØ i samarbeid med Sørum kommune i 1985. Det synes imidlertid klart at jordbruk representerer den forurensende virksomhet.

#### 4. STASJONSBESKRIVELSE

Stasjonsplasseringen framgår av figur 1.

I nedre deler er Aa stilleflytende og elveleiet vesentlig dekket av slam, leire og sand. Tett kantvegetasjon og stedvis bratte elvebredder medfører at det er lite lys mange steder. Dette gjør at det kan være vanskelig å finne steder hvor de fysiske forhold er gunstige for vekst av begroing.

##### Aa1: Aa v/Sylta

Elva er stilleflytende, elveleiet vesentlig dekket av slam/leire og kantvegetasjonen tett. Derfor er stasjonen dårlig egnet især for kvantitative begroingsobservasjoner.

##### Aa2: Aa v/Skukstad

Elva går i stryk over grunnfjellsterskler. Det er nok lys på stasjonen til å gi stor produksjon av begroing. Forholdene er velegnet både for kvantitative og kvalitative begroingsobservasjoner.

##### Aa3: Mjølukåa før samløp med Aa

Bortsett fra et lite strykparti tett ved bru (Rv. 170) er elva stilleflytende. Begroingsobservasjonene er begrenset til strykpartiet.

##### Aa 3': Mjølukåa ved utslipp under R.v. 170

Der riksveg 170 går i bru over Mjølukåa kom et avløpsrør ut i elva. Prøver ble tatt nedenfor dette.

##### Aa4: Aa før samløp med Mjølukåa

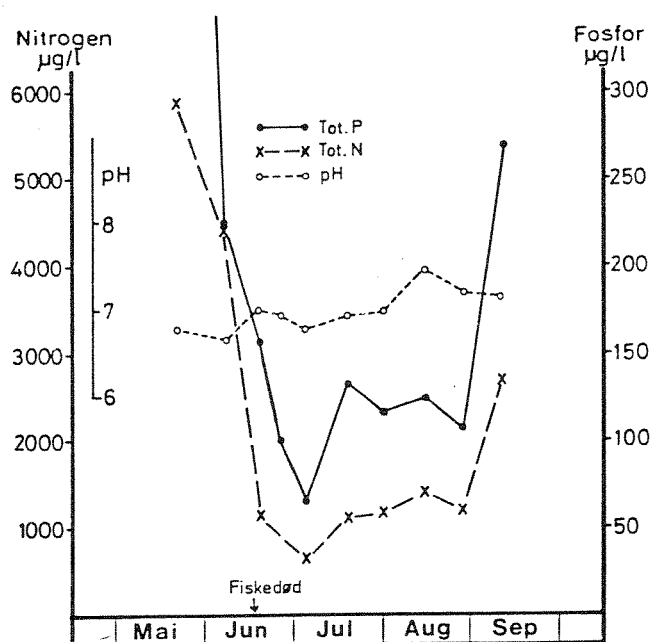
Her er heller ikke de fysiske forhold optimale for vekst av begroing. Det er tett kantvegetasjon, bratte elvebredder og elva er stilleflytende.

## 5. FYSISKE OG KJEMISKE FORHOLD

Resultater av ANøs målinger av fysisk/kjemiske variable i Aa i 1984 er vist i tabell 1 og figur 2. Resultatene vil bare bli omtalt i forbindelse med diskusjonen av begroingsobservasjonene, s 19.

Tabell 1 Fysiske og kjemiske analyseresultater fra Aa, 4. juli 1984, st. 1

Parameter	Enhet	Stasjon			
		Aa 1	Aa 2	Aa 3	Aa 4
pH	-	6.78	6.64	6.56	6.84
Konduktivitet	mS/m	5.0	4.7	4.0	7.4
Turbiditet	FTU	4.3	3.7	3.5	4.7
Temperatur	°C	14.9	15.3	16.0	11.8
Farge	mg Pt/l	89	85	91	79
Suspendert stoff	mg/l	6.9	4.5	6.0	6.0
Gløderest	mg/l	4.2	3.0	3.6	3.0
Aluminium	µg Al/l	167	177	217	117
Ortofosfat	µg P/l	16	13	11	17
Total fosfor	µg P/l	65	50	40	40
Tot. P filtrert	µg P/l	26	22	19	26
Partikulært P	µg P/l	32	29	28	20
Klorid	mg Cl/l	7.39	6.53	5.30	11.6
Total nitrogen	µg N/l	650	630	570	650
Kimtall	ant./ml	-	1200	1600	3000
Fecale streptoc.	ant./100 ml	-	10	10	10
Koliforme bakt.	ant./100 ml	-	4000	3000	7000
Termost. kolif.	ant./100 ml	-	400	400	1000



Åa i Sørumsøya 1984.

Figur 2. Totalt fosforinnhold, totalt nitrogeninnhold og pH i Aa ved Sylta (Aa1) i 1984.

## 6. BEGROING

### 6.1 Metode og materiale

Metodikk for innsamling og bearbeiding av begroing er omtalt i tidlige rapporter (NIVA 1979, NIVA 1984).

Kort skissert omfatter begroingsundersøkelsen:

- Innsamling av begroingsorganismer med subjektiv vurdering av organismenes % dekning av elveleiet, dekningsgrad.
- Analyse av materialet i laboratoriet med utarbeidelse av artslister og mengdeangivelser.
- Kiselalger innsamles og telles for seg, frekvens (%) av ulike arter angis.
- Resultatene vurderes på grunnlag av artssammensetning, artsrikdom og mengdemessig forekomst av primærprodusenter (bygger opp organisk materiale) og nedbrytere (bryter ned organisk materiale).
- Et uttrykk for stasjonenes innbyrdes likhet/ulikhet i artsinnhold fås ved å beregne similaritetsindeks (Sørensen, 48). Indeksen kan teoretisk variere mellom 0 (ingen likhet) og 1 (fullstendig likhet) i artsinnhold.
- Et uttrykk for vannets næringsinnhold (intensiteten i oppbygging/nedbryting av organisk materiale) fås ved å beregne saprobieindeks (Pantle & Buck, 1955). Frekvens av kiselalger benyttes som beregningsgrunnlag. I rent/forurenset vann kan sprobieindeksen teoretisk variere mellom 0 (hverken netto oppbygging eller nedbryting) og 4 (intens nedbryting). Verdier under 0,5 eller over 3,5 vil man bare få i helt ekstreme tilfeller. Sprobieindeks relateres til en skala som angir vannkvalitetsklasse (Lindstrøm, 1983).

Skalaen omfatter fire hovedklasser av vannkvalitet:

Vannkvalitetsklasse	I	II	III	IV
Betydning	Ikke påvirket	Moderat påvirket Naturlig svært næringsrik	Betydelig påvirket	Sterkt påvirket
Bedømmelsesgrunnlag	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mange arter</li> <li>- Forurensningsømfintlige arter tilstede</li> <li>- Velorganisert samfunn</li> <li>- Liten nedbrytning av organisk materiale</li> <li>- God næringsbalanse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturlig næringsrik: stor artsrikdom</li> <li>Moderat påvirket: svakt redusert artsantall</li> <li>- Næringskrevende arter tilstede</li> <li>- Samfunn relativt stabilt</li> <li>- Nedbrytere utgjør endel av organismesamfunnet</li> <li>- Overskudd av næringsstoffer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redusert artsantall</li> <li>- Bare forurensningstolerante arter</li> <li>- Ustabilt samfunn</li> <li>- Samfunnet preget av nedbrytere</li> <li>- Stort overskudd av næringsstoffer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Få arter</li> <li>- Bare nedbrytere og svært forurensningstolerante arter</li> <li>- Samfunnsstruktur ødelagt</li> <li>- Ofte masse forekomst av nedbrytere</li> <li>- Stort overskudd av næringsstoffer</li> </ul>

Begroingsprøver ble samlet 19. september 1984 på stasjonene Åa1, Åa2, Åa3 og Åa4. Under riksveg 170 der denne går i bro over Mjølukåa kom et utslipp. Dette er like nedenfor st. Åa3, prøver tatt ved dette utslippet er merket Åa3'.

For å sammenlikne med nærliggende vassdrag er resultater av tilsvarende observasjoner (NIVA 1984, NIVA 1985) i følgende vassdrag tatt med:

- Leira : st. Le1, ved Skogskole
- " : st. Le2, utløp Leirsjø
- " : st. Le3, innløp Stråtjern
- " : st. L1, Homble dalen
- " : st. L2, Krokfoss
- " : st. L3, Averstad
- Rømua : st. Rø1, Kauserud
- Risa : st. Ri1, Risa bru

## 6.2 Resultater

Begroingsamfunnets artssammensetning er vist i tabell 2, prosentvis forekomst av kiselalger i tabell 3.

### Artssammensetning - hele samfunnet

Det ble observert organismer som vokser i:

- Vann med forskjellig næringsinnhold:  
Microspora amoena (Åa2), Batrachospermum moniliforme (Åa4), Fontinalis antipyretica (Åa1, Åa2) og Hygrohypnum ochraceum (Åa1, Åa2 og Åa4).  
Stor forekomst av M. amoena og H. ochraceum viser overgjødning med næringsalter.
- Næringsrikt, nøytralt/svakt alkalisk vann:  
Oscillatoria splendida (Åa1, Åa2), Vaucheria sessilis (Åa1, Åa2) og V. uncinata (Åa1, Åa2).
- Betydelig forurenset vann:  
Oscillatoria limosa (Åa1, Åa2, Åa3, Åa3'), Closterium acerocum (Åa3 og Åa3'), Nitzschia palea (Åa3, mest Åa3'), og Stigeochlonium tenue, ikke så sterkt knyttet til forurenset vann (Åa3).
- Vann med høyt innhold av reduserte nitrogenforbindelser:  
Algeklassen Euglenophyceae (alle stasjoner, mest Åa3).
- Vann med reduserte jernforbindelser (alle stasjoner) og noe organiske jernforbindelser (mest Åa4): Ulike typer av jernbakterier.
- Vann med løst lett nedbrytbart organisk stoff:  
Beggiatoa alba (Åa3'), Leptomitus lacteus (Åa3'), Sphaerotilus natans (mest Åa3 og Åa3'). Andre grupper av nedbrytere (alle stasjoner, mest Åa3 og Åa3').

Organismer som hovedsakelig vokser i upåvirket vann hadde ikke mengdemessig betydning på noen stasjon.

Tabell 2 Begroingsorganismer samlet i Åa i Sørum, 19. september 1984  
(Kiselalger, se tabell 3. Mengdeangivelser: Se fotnote.)

Organisme - latinsk navn	Stasjon	Åa1	Åa2	Åa3	Åa3'	Åa4
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>						
Chamaesiphon incrustans		xx	xx			xx
Homoeothrix janthia		xx				
Merismopedia glauca			x			
" punctata		x				x
Oscillatoria limosa (8-16µ)		xx	2	1	xx	
" princeps > 18µ				xx		
" splendida		1	x			
" cf. tenuis (3-5µ)		2	2	1		
" sp. (6-8µ, L/B=½, blå)		xx	2	xx	x	x
Phormidium sp. (1-2µ)			x	x		
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>						
Chlamydomonas spp.		xx				x
Closterium acerocum		x	x	xxx	xxx	
" ehrenbergii		x	x	x		x
" moniliforme		x	x	xx		
" sp. (smal)		x		x		
" spp.		x	xx			xx
Cosmarium sp.						x
Microspora abbreviata			xx	x		xx
" amoena			4			
Mougeotia d (25-30µ)			x			
" sp. (13µ)						x
Oedogonium 2 (14-18µ)			x			x
" 3 (23-28µ)		x				
Staurodesmus sp.						x
Stigeochlonium cf. tenue				3		
Uidentifisert protonema-stadium		x				
<u>Euglenophyceer - Euglenophyceae</u>						
Euglena spp.		xx	xx	xxx	xxx	x
cf. Eutreptiella sp.		x		x	x	
Phacus sp.				x	x	
Tracelomonas sp.			x	x		xx
<u>Gulgrønnalger - Xanthophyceae</u>						
Vaucheria sessilis		1	3			
" uncinata		1	3			
" sp.				xx		
<u>Rødalger - Rhodophyceae</u>						
Bartrachospermum moniliforme						1
" cf. ectocarpum			1			1
Pseudochantrasia (10-11µ)		1	2	x		2
<u>Moser - Bryophyta</u>						
Fontinalis antipyretica		1	4			
Hygrohypnum ochraceum		1	4			xx

(forts.)

Tabell 2 (forts.)

Organisme - latinsk navn	Stasjon	Aa1	Aa2	Aa3	Aa3'	Aa4
<b>Nedbrytere (bakterier, sopp, primitive dyr)</b>						
Uidentifiserte bakterier - agregater		x	x	xxx	xxx	xx
" " - Spirochaetae		x		x	x	
" " - staver		xx	x	xx	xx	xx
" " - tråder		x	xx	x	xx	x
" " - tråder m/hylse				x		
Uident.jern/mangan-bakt. - agregater		xxx	2	xx	x	x
" " - Chrenothrix/ Leptothrix		xx	xx	x	xx	xxx
" " - Siderocapsae		x	xx	xx	x	xx
" " - staver		xx		x	x	
<b>Beggiatoa alba</b>					xx	
<b>Sphaerotilus natans</b>		xxx	xx	1	3	x
Soppsporer					x	x
Leptomitius lacteus					xx	
Fargeløse flagellater		xx		xx	xx	xx
Rhizopoda					x	x
Ciliater		xx	x	xxx	xxx	xx

Tallangivelse viser organismens % dekning av elveleiet;

dekningsgrad:

5 : 50 - 100%  
 4 : 25 - 50%  
 3 : 12 - 25%  
 2 : 5 - 12%  
 1 : < 5%

Organismer som vokser blant/på disse er angitt med x

xxx: tallrik  
 xx: vanlig  
 x: få eksemplarer



Tabell 3. Prosentvis forekomst av kiselalger i Aa i Sørums, 19. september 1984

Kiselalge - latinsk navn	Stasjon	Aa1	Aa2	Aa3	Aa3'	Aa4
<i>Achnanthes affinis</i>		30,0	11,4	<1		32,1
" <i>exigua</i>						<1
" <i>kryophila</i>			<1			
" <i>lanceolata</i>		<1	<1			
" <i>linearis v. pusilla</i>			<1			<1
<i>Cocconeis placentula v. linearis</i>		<1				
<i>Cyclotella comta/bodanica</i>					<1	
" <i>menghiniana</i>		6,4	2,2			
<i>Cymbella lunata</i>						<1
" <i>minuta v. minuta</i>		<1				1,2
" <i>prostata</i>		<1	<1			<1
" sp.		2,1		<1	<1	1,0
<i>Diploneis</i> sp.			<1			
<i>Eunotia diodon</i>			<1			
" <i>lunaris</i>			<1			
" <i>pectinalis v. minor</i>						7,4
" sp.		<1	<1			
<i>Fragilaria vaucheria</i>		2,1	5,5	1,8		<1
<i>Frustulia rhomboides v. saxonica</i>			<1	<1		
<i>Gomphonema angustatum</i>			<1		<1	1,7
" <i>constrictum</i>			<1			
" <i>parvulum</i>		4,1	5,5	5,3	1,3	
" <i>clevi</i>			<1		<1	<1
" <i>longipes v. montanum</i>			<1			<1
cf. <i>Hantzschia amphioxys</i>			<1			
<i>Navicula cryptocephala</i>		3,2	6,3	9,2	24,8	4,7
" <i>cryptocephala v. veneta</i>		7,3	11,3	3,5	1,8	1,5
" <i>rynchocephala</i>		5,9	4,3	2,5	1,0	
" <i>subseminulum</i>		2,7	7,8	31,4	2,9	
" <i>saprophila</i>				4,1	1,8	1,0
" <i>viridula</i>		1,1	3,9			<1
" spp.		<1			<1	
<i>Nitzschia acicularis</i>						3,4
" cf. <i>communis</i>		<1	<1	<1		
" <i>dissipata</i>		<1	<1			<1
" <i>romana</i>		<1		<1		
" <i>intermedia</i>				<1	<1	<1
" <i>kützingiana</i>		18,5	4,5	18,3	2,7	6,1
" <i>microcephala</i>		<1				
" <i>palea</i>		3,9	1,0	20,3	59,7	3,7
" spp.			<1		<1	1,7
<i>Pinnularia subcapitata</i>					<1	
" sp.			<1			
<i>Stauroneis anceps</i>					<1	
<i>Surirella angustata</i>		1,6	1,2	<1	<1	<1
" <i>ovata</i>		<1	<1	<1		
" <i>turgida</i>		2,3	<1			<1
" spp.		<1				
<i>Synedra rumpens</i>				<1		
" <i>ulna</i>		1,1	1,4			3,7
<i>Tabellaria flocculosa</i>			<1			
Uidentifiserte, <i>Achn./Navicula</i>			1,4			<1
" , <i>Frag. int./Syned. rumpens</i>		2,1	11,4			24,5

### Artsantall - alger, unntatt kiselalger

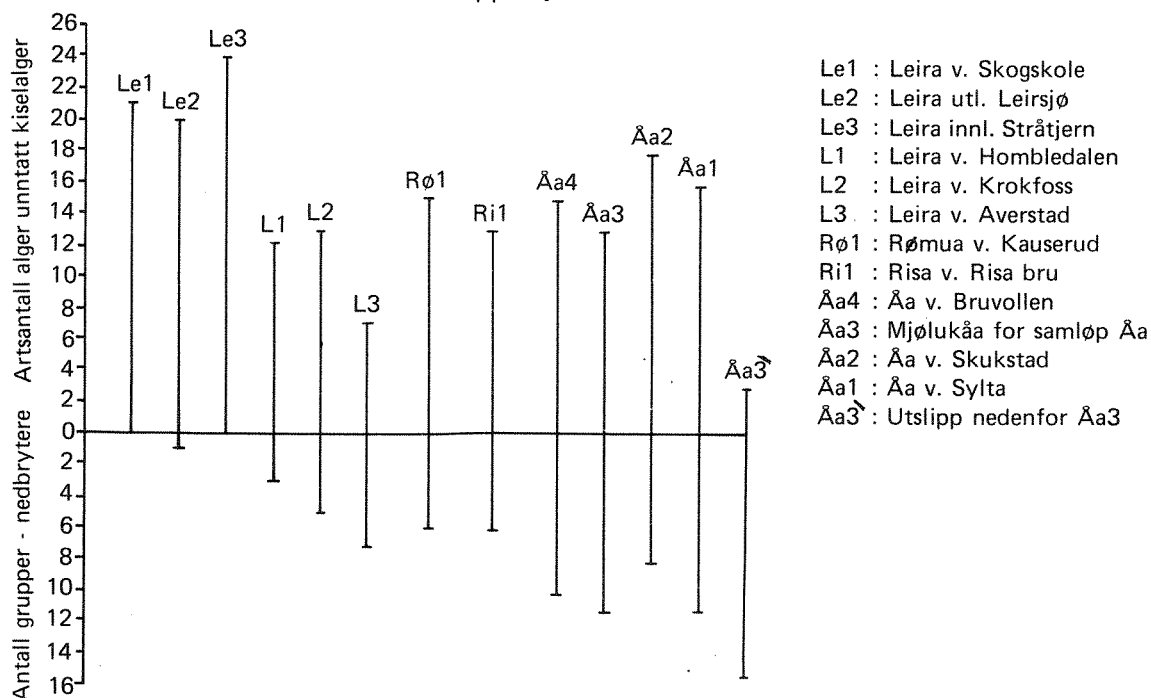
Det ble registrert fra 13-18 algearter (unntatt kiselalger) på hver av de fire stasjonene i Åa. Ved utslippet nedenfor Åa3 (Åa3') ble det registrert 3 arter, figur 3. Bortsett fra Åa3' (utslipp) var artsantall omlag som i Rømua og Risa og i nedre forurensningspåvirkede deler av Leira. I øvre upåvirkede deler av Leira var artsantallet høyere, figur 3.

### Antall grupper - nedbrytere

Antall grupper av nedbrytere med registrerbar forekomst var høyest ved utslipp i Mjølukåa, Åa3' (15) og lavest i Åa ved Skukstad, Åa2 (8), figur 3. Antall grupper av nedbrytere var noe høyere enn i Rømua, Risa og nedre deler av Leira.

### Mengdemessig forekomst

Der de fysiske forhold var velegnet for etablering av begroing (st. Åa2 ved Skukstad) dannet alger og moser et tykt teppe over hele elveleiet. Grønnalgen Microspora amoena, gulgrønnalgene Vaucheria sessilis og V. uncinata og mosene Fontinalis antipyretica og Hygrohypnum ochraceum utgjorde det meste av dette teppet, tabell 2.

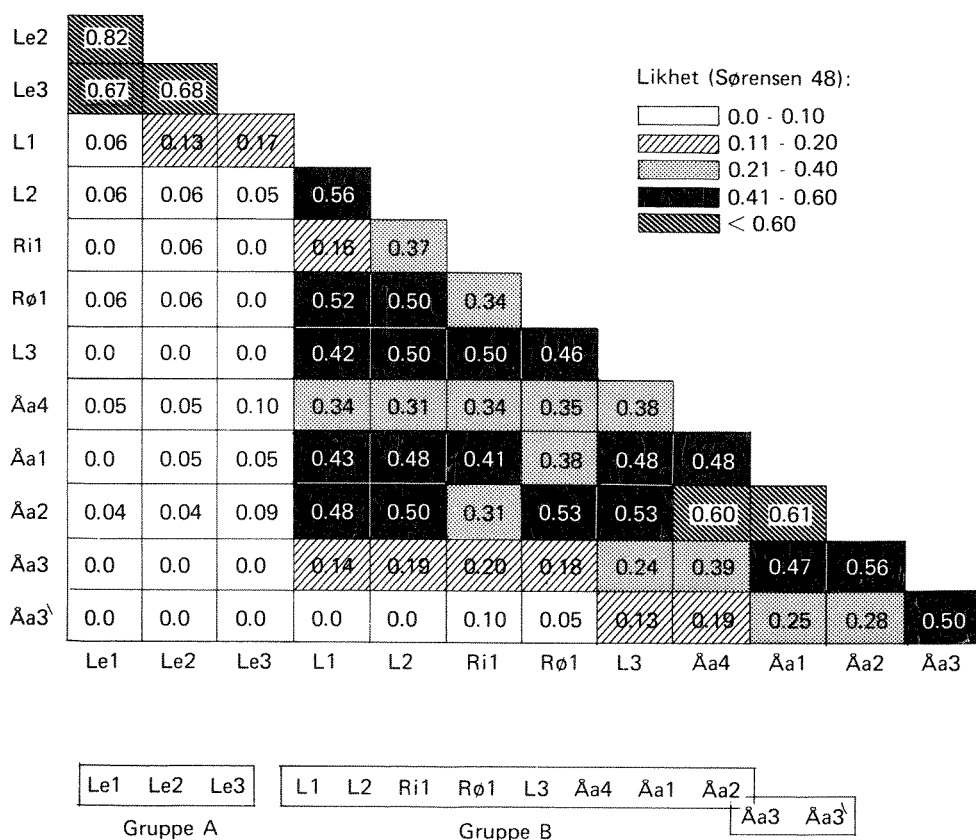


Figur 3. Artsantall alger (unntatt kiselalger) og antall grupper av nedbrytere med en viss mengdemessig betydning. Leira, Rømua og Risa, 1983 og Åa, 1984.

Likhet i artsinnhold - produsenter unntatt kiselalger

Når stasjonene i Åa, Leira, Rømua og Risa grupperes etter begroingens likhet i artsinnhold (alger unntatt kiselalger og moser) framkommer to grupper A og B, figur 4.

Gruppe A utgjøres av upåvirkede stasjoner øverst i Leira (Le1, Le2, Le3). Disse viser stor innbyrdes likhet og liten likhet med de øvrige stasjonene. Med unntak av Åa3 og Åa3' omfatter gruppe B alle resterende stasjoner (L1, L2, L3, Rø1, Ri1, Åa1, Åa2, Åa4). Åa2 viser stor likhet med Åa1 (0,61) og med Åa4 (0,60), forøvrig viser stasjonene innen gruppe B omlag samme innbyrdes likhet, fra 0,34 til 0,53. (Likheten mellom Leira ved Hombledalen, L1 og Risa ved Risa bru, Ri1 er mindre, 0,16). Åa3 og Åa3' er assosiert til gruppe B ved å likne på Åa2 og Åa1. Av lokaliteter utenfor Åa-vassdraget er det Leira ved Averstad (L3) som likner mest på Åa3 og Åa3'.



Figur 4. Likhet i artsinnhold (alger unntatt kiselalger og moser) Leira, Rømua og Risa, 1983 og Åa, 1984.

### Saprobieindeks - kiselalger

På grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst er det beregnet saprobieindeks, tabell 4. I tabellen er saprobieindeks relatert til påvirkningsgrad og vannkvalitetsklasse. Bedømt ut fra saprobieindeks er Åa ved Sylta (Åa1) og ved Skukstad (Åa2) betydelig påvirket, det tilsvarer nest dårligste vannkvalitetsklasse, III. I Mjølukåa før samløp med Åa (Åa3) er saprobieindeks 2,71. Det tilsier at denne lokaliteten nærmer seg sterkt påvirket, den er likevel klassifisert i vannkvalitetsklasse III. Ved utslipp nedenfor Åa3 (Åa3') er saprobieindeks 3,20. Lokaliteten er i følge saprobieindeks sterkt påvirket, det tilsvarer dårligste vannkvalitetsklasse IV. Åa før samløp med Mjølukåa er ifølge saprobieindeks som er 1,81, moderat til betydelig forurenset og vannkvalitetsklasse angis som II/III.

I tabell 4 er tilsvarende beregninger av saprobieindeks i Leira, Rømtua og Risa tatt med.

Tabell 4 Saprobieindeks beregnet på grunnlag av kiselalgenes prosentvise forekomst

Stasjon	Åa1	Åa2	Åa3	Åa3'	Åa4	Ri1
Saprobieindeks	2,27	2,21	2,71	3,20	1,83	2,10
Påvirkning i h.h.t. saprobieindeks	Betydelig påvirket	Betydelig påvirket	Betydelig påvirket	Sterkt påvirket	Moderat/betydelig påvirket	Moderat/betydelig påvirket
Vannkvalitetsklasse	III	III	III	IV	II-III	II-III

Stasjon	Le1	Le2	Le3	I1	I2	I3	Rø1
Saprobieindeks	0,65	0,83	0,80	1,81	2,14	2,60	2,34
Påvirkning i h.h.t. saprobieindeks	Næringsfattig - ikke påvirket	Middels næringsrik - ikke/ubetyd. påvirket	Middels næringsrik - ikke/ubetyd. påvirket	Moderat / betydelig påvirket	Moderat / betydelig påvirket	Betydelig påvirket	Betydelig påvirket
Vannkvalitetsklasse	I	I-II	I-II	II-III	II-III	III	III

### 6.3 Diskusjon

#### Påvirkningsgrad - vannkvalitet

Ifølge begroingsobservasjonene har Aa ved Sylta (Aa1) og Aa ved Skukstad (Aa2) omlag samme vannkvalitet. Begroingssamfunnet viser stor likhet i artsinnhold (0,61) og består bare av forurensningstolerante arter. Artsantall av primærprodusenter er lavt, ulike grupper av nedbrytere har mengdemessig betydning og alger som krever reduserte nitrogenforbindelser (algeklassen Euglenophyceae) utgjør endel av samfunnet. Saprobieindeks er omlag den samme ved Sylta (Aa1) som ved Skukstad (Aa2), henholdsvis 2,27 og 2,21. Det tilsier at begge lokaliteter er betydelig forurensset og tilhører nest dårligste vannkvalitetsklasse, III.

Dårlige lysforhold og ustabil substrat gjør bedømmelsen av Aa4 (dvs. før samløp med Mjølukåa) vanskelig. Aa4 skiller seg fra Aa1 og Aa2 ved å ha lavere innhold av organismer som krever ammonium og ved å ha mindre innhold av nedbrytere, eksempelvis bakterien Sphaerotilus natans. Ifølge saprobieindeks som er 1,81, har st. Aa4 moderat/betydelig forurensset vann. Det tilsvarer vannkvalitetsklasse II/III.

Mjølukåa (Aa3 og Aa3', fig. 1) har dårligere vannkvalitet enn lokalitetene Aa1, Aa2 og Aa4. Aa3 og Aa3' hører ikke til gruppen av moderat til betydelig forurensede lokaliteter, som viser stor innbyrdes likhet i artsinnhold (kfr. gruppe B i fig. 4). Begroingen består av få og særdeles forurensningstolerante primærprodusenter, f.eks. Closterium acerocum og Nitzscia palea, innholdet av organismer som krever reduserte nitrogenforbindelser er stort og nedbrytere utgjør en vesentlig del av begroingen. Mjølukåa før samløp med Aa (Aa3) nærmer seg sterkt forurensset (S = 2,71). Den tilhører vannkvalitetsklasse III. Ved utslippet under riksveg 170 (Aa3') er vannet sterkt forurensset og tilhører klasse IV. På denne lokaliteten er antall primærprodusenter sterkt redusert og forekomst av soppen Leptomitus lacteus indikerer tilgang på lavmolekylære organiske syrer.

Alle begroingsprøvene fra Aa inneholder jern og mangan-bakterier. Det er mye reduserte jern-mangan forbindelser i løsavsetninger i nedbørfeltet og disse tjener som energikilde for jern- og manganbakterier.

### Sammenlikning med begroingsamfunnet i andre vassdrag

Det etableres to grupper A og B når stasjonene i Leira (Le1, Le2, Le3, L1, L2, L3), Rømua (Rø1), Risa (Ri1) og Åa (Åa1, Åa2, Åa3, Åa3', Åa4) grupperes etter begroingens likhet i artsinnhold, figur 4. Åa1, Åa2 og Åa4 hører til gruppe B. I forhold til de øvrige stasjonene i gruppe B (L1, L2, L3, Rø1, Ri1) har Åa omlag samme artsantall primærprodusenter, men større innhold av nedbrytere. Det er dessuten bare i Åa at innholdet av organismer som krever reduserte nitrogenforbindelser er markert. Det tilsier at innholdet av lett nedbrytbart organisk stoff er større i Åa enn i Leira ved Hombledalen, Krokfoss og Averstad, i Rømua ved Kauserud og i Risa ved Risa bru.

Som nevnt tidligere under påvirkningsgrad, er innholdet av reduserte nitrogenforbindelser og lett nedbrytbart organisk stoff særlig høyt i Mjølukåa før samløp med Åa (Åa3 og Åa3'). Det er trolig årsaken til at det er liten likhet mellom Åa3 og Åa3' og Leira (L1, L2, L3), Rømua (Rø1) og Risa (Ri1).

### Forurensningskilder

Begroingens høye innhold av nedbrytere og organismer som må ha reduserte nitrogenforbindelser, algeklassen Euglenophyceae, bekrefter at den viktigste forurensningskilde kan være avrenning fra husdyrgjødsel og andre jordbruksaktiviteter. Disse inneholder lett nedbrytbart organisk stoff og har høyt ammoniuminnhold.

### Arsak til fiskedød

Begroingssamfunnet viser at det skjer en intensiv nedbrytning av organisk materiale i Åa. Ved nedbrytning brukes oksygen og oksygeninnholdet i vannet kan bli så lavt at fisken dør av oksygenmangel.

Det er imidlertid like sannsynlig at fiskedøden i Åa skyldes forgiftning. For å opprettholde stor bestand av algeklassen Euglenophyceae må vannet inneholde biologisk tilgjengelige reduserte nitrogenforbindelser. Vanligvis foreligger disse i en likevekt mellom ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) og ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ), den sistnevnte har sterk giftvirkning.

Tabell 5 viser hvordan mengdeforholdet mellom  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$  varierer med temperatur og pH (Alabaster, 1980).

Tabell 5. Konsentrasjoner av ammonium ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) i mg N/l som inneholder en udissosiert ammoniumkonsentrasjon ( $\text{NH}_3$ ) lik 25  $\mu\text{g}$   $\text{NH}_3\text{-N/l}$ . (Etter Alabaster, 1980.)

Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )	pH-verdi					
	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
5	63,3	20,0	6,3	2,0	0,66	0,23
10	42,4	13,4	4,3	1,4	0,45	0,16
15	28,9	9,2	2,9	0,94	0,31	0,12
20	20,0	6,3	2,0	0,66	0,22	0,088
25	13,9	4,4	1,4	0,46	0,16	0,069
30	9,8	3,1	1,0	0,34	0,12	0,056

I perioder kan det være stor avrenning bl.a. fra deponier av husdyrgjødsel eller fra jorder som nylig er overgjødset med ammoniumholdig kunstgjødset. Hvis det samtidig er høy vanntemperatur og stor produksjon av plantemateriale (det fører til kortvarige økninger i pH) kan konsentrasjonen av udissosiert ammonium bli så høy at det opptrer fiskedød. Det er sannsynligvis dette som skjedde i Aa i juni 1984, da var konsentrasjonen av nitrogen særskilt høy, kfr. figur 2.

#### Målsetting for endringer i begroingsamfunnet

En målsetting bør være at forurensningsømfintlige arter klarer å etablere seg i små mengder og at mengden av særlig forurensningstolerante organismer som Closterium acerocum og Nitzschia palea reduseres.

I henhold til målinger på st. Aa1 varierer vannets innhold av totalt nitrogen i løpet av vekstperioden, figur 2 (side 9). Det foreligger ingen data om hvor mye av dette som til enhver tid er biologisk tilgjengelige reduserte nitrogenforbindelser. I Rømua ved Lørenfallet og Nitelva ved Lillestrøm har det de siste 20 år vært flere oppblomstringer av algeklassen Euglenophyceae (NIVA 1972, NIVA 1981). Data om innholdet av reduserte nitrogenforbindelser

er få, men innholdet av totalt nitrogen er analysert regelmessig. Aritmetiske middelveidier av totalt nitrogeninnhold har vært fra 1500 til over 2000  $\mu\text{g N/l}$  på lokaliteter der euglenophyce oppblomstringer er observert, tabell 6.

Tabell 6. Aritmetiske middelveidier av totalt nitrogeninnhold sammenstilt med oppblomstring av euglenoider i noen vassdrag på Romerike.

Lokalitet	Aritmetisk middel tot. nitrogen $\mu\text{g N/l}$	Alger som krever reduserte nitrogenforbindelser
Aa v/Sylta	1984: 2200'	Euglena observert
Nitelva v/Kjeller	1967-70: 1100 1976-82: 1080	Ikke observert "
Nitelva v/Lillestrøm	1967-70: 2500 1976-82: 2374	Euglena oppblomstringer " "
Rømua v/Lørenfallet	1967-70: 1500 1976-82: 2012	Euglena oppblomstringer " "
Leira v/Averstad	1967-70: 750 1976-82: 816	Ikke observert "
Leira v/Borgen	1967-70: 800 1976-82: 1212	Ikke observert "

I Nitelva ved Kjeller, i Leira ved Averstad og ved Borgen har aritmetiske middelveidier av totalt nitrogen vært under 1500  $\mu\text{g N/l}$ . På disse lokaliteter er euglenophyce oppblomstringer ikke registrert. Det er derfor nærliggende å anbefale at Aa's innhold av totalt nitrogen søkes redusert til under 1500  $\mu\text{g N/l}$ . I perioder i 1984 var nitrogeninnholdet i Aa ved Sylta mye høyere. Det gjaldt blant annet i juni da fiskedød inntraff.



## LITTERATUR

- Alabaster, J.S. 1980: Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- Avløpssambandet Nordre Øyeren 1982: Vannkvalitet og forurensningsregnskap 1976-1982. Leira - Gjermåa - Rømua.
- Avløpssambandet Nordre Øyeren 1982: Vannkvalitet og forurensningsregnskap 1976-1982. Sveeselva - Harestuvannet - Nitelva.
- Lindstrøm, E-A. 1983. Biologisk begrunnet klassifisering av vannkvalitet. Limnos. 4-1983.
- NIVA 1972: Resipientforholdene i Romeriksvassdragene, Nitelva, Leira og Rømua. Hovedrapport I. O-55/68. 29/12 1972, 1-104, O. Skulberg.
- NIVA 1979: Biologiske metoder aktuelle ved overvåking. O-75038. 3/4 1979, 1-172, J. Knutzen.
- NIVA 1981: Rutineundersøkelser i Vormå, Glåma i Akershus, Nitelva og Leira i 1981. O-8000204. 8/9 1982, 1-49, K.J. Aanes.
- NIVA 1984: Biologisk begrunnet vannkvalitetsvurdering. Begreingsobservasjoner i Ellingsrudelva, Losbyelva, Fjellhamarelva, Sveeselva, Nitelva 1982 og Leira, Rømua 1983. O-82104. 15/2 1984, 1-35, E-A. Lindstrøm.
- NIVA 1985; Hersjøen og Risa. Biologisk begrunnet vannkvalitetsvurdering i 1983-84. O-83103. Juni 1985. 1-25, E-A. Lindstrøm.
- Pantle, R. & Buck, H. 1955: Suggested classification of algae and protozoa in sanitary science. Sew. Ind. Wastes 27.
- Sørensen, T. 1948: A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Biol. Skrifter, 5. paper 4. 1-34.