

O-83054

Undersøkelse av
forurensningsforhold
i tilknytning til utbygging i
Etnefjellene

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: 0-83054
Undernummer:
Løpenummer: 1692
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Undersøkelse av forurensningsforhold i tilknytning til utbygging i Etnefjellene	Dato: 20. desember 1984
	Prosjektnummer: 0-83054
Forfatter (e): Eli-Anne Lindstrøm Lars Lingsten Else-Øyvor Sahlquist Torulv Tjomsland Richard Wright	Faggruppe: Hydroøkologisk
	Geografisk område: Hordaland og Rogaland
	Antall sider (inkl. bilag): 70

Oppdragsgiver: Haugesund Elektrisitetsverk	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:
Vassdragene har klart vann med lavt innhold av partikler, næringsalter og forurensende komponenter. Innsjøene er næringsfattige (oligotrofe). Vannet er såpass surt at flere av innsjøene er fisketomme. Vassdragene er forøvrig også forsuringfølsomme overfor sur nedbør. Reguleringen kan føre til surere vann og en forringelse av fiskebestanden i Sandvatn (816 m o.h.) og i Mjåvatn. I spesielt tørre somre kan det oppstå begroingsproblemer i nedre deler av Åbøreelva og Stordalselva. Forøvrig blir forurensningseffektene på grunn av reguleringsinngrepene trolig meget små.

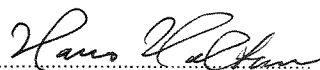
4 emneord, norske:
1. Hordaland og Rogaland
2. Etne- og Åbørevassdragene
3. Vassdragsregulering
4. Resipientundersøkelse

4 emneord, engelske:
1. Hordaland og Rogaland
2. Etne- og Åbøre watercourses
3. River regulation
4. Resipient investigation

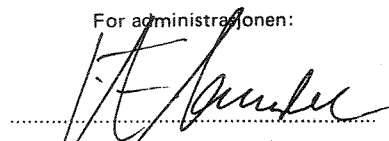
Prosjektleder:



Divisjonssjef:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-0871-2

0-83054

Undersøkelse av forurensningsforhold

i tilknytning til utbygging i

ETNEFJELLENE

Oslo, 20. desember 1984

Prosjektleder : Torulv Tjomsland
Medarbeidere : Eli-Anne Lindstrøm
Lars Lingsten
Else-Øyvor Sahlqvist
Richard Wright

For administrasjonen :

John Erik Samdal
Lars N. Overrein

FORORD

Oppdraget er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Haugesund Elektrisitetsverk.

Feltarbeid, analyser og bearbeiding av materiale ble utført i nært samarbeid med fiskeriundersøkelsene til A/S Akva Plan, v/Erlend Waatevik og naturvitenskapelige forhold er utført av Zoologisk Museum i Bergen v/Gunnar Raddum. Innsamlingen av vannprøver i elvene ble hovedsakelig utført av Per Einar Ellingsen og Osmund Kvammen fra Sauda, og Anfinn Rame fra Etne.

INNHold

	Side:
FORORD	2
1. SAMMENDRAG	5
1.1 Innledning	5
1.2 Nåværende vannkvalitet	7
1.3 Vannkvalitet etter regulering	7
1.4 Konklusjon	9
2. INNLEDNING	10
2.1 Problemstilling	10
2.2 Naturlandskap	10
2.3 Klima	11
2.4 Vegetasjon og arealbruk	12
2.5 Befolkning	12
2.6 Regulerings	13
2.7 Vannføring	14
2.8 Prøvetakingsopplegg	18
3. UNDERSØKELSER I ELVENE	21
3.1 Vannkjemi	21
3.2 Bakteriologi	24
3.3 Begroing	24
3.4 Prøvetakingens representativitet	30
3.5 Reguleringseffekter	30
4. UNDERSØKELSE I INNSJØENE	32
4.1 Vannkjemi	32
4.2 Planteplankton og klorfyll	33
4.3 Reguleringseffekter	36
5. SAMSPILL FORSURING - REGULERING	37
5.1 Innledning	37
5.2 Nåværende forsuringssituasjon i undersøkelsesområdet	38
5.3 Forsuringssituasjonen etter regulering	41
5.4 Konklusjon	43
6. REFERANSER	44
VEDLEGG	46

TABELLER

	Side
Tabell:	
2-1 Planlagte magasiner	14
2-2 Middelvannføring før og etter regulering	16
2-3 Hovedstasjoner i elvene	18
2-4 Stasjoner for undersøkelser i innsjøer (utløp av innsjøer)	19
3-1 Likhet i begroing på de ulike stasjonene	28
4-1 Andel av de enkelte algegruppene og klorofyll	34

FIGURER

Figur:	
1-1 Oversiktskart	6
1-2 Minste observerte pH samholdt med fiskestatus	8
2-1 Nedbør og temperatur	11
2-2 Bosetning - vegetasjon	12
2-3 Utløp Stordalsvatn. Observerte vannføringer	15
2-4 Utløp Stordalsvatn. Regulerte vannføringer	15
2-5 Prøvetakingsstasjoner	20
3-1 Vannkjemi og bakteriologiresultater på hovedstasjonene	22
3-2 Arts-antall produsenter og nedbrytere 7. aug. 1984	27
3-3 Mengdemessig forekomst av alger og moser 7. aug. 1984	27
4-1 Det var liten algebiomasse i innsjøene	35
5-1 Minste observerte pH samholdt med fiskestatus	39
5-2 Fisketomme innsjøer hadde pH-verdier på 5,3 eller lavere	40

1. SAMMENDRAG

1.1 Innledning

Undersøkelsen er blitt utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Haugesund Elektrisitetsverk.

Haugesund Elektrisitetsverk har planer om reguleringsinngrep i Etnefjellene for å utvinne elektrisk kraft (fig. 1-1).

Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge dagens vannkvalitet i de berørte vassdragene, og å vurdere reguleringsinngrepenes virkning på vannkvaliteten.

Fjellområdene når opp i over 1000 m o.h. Sure og tungt nedbrytbare granitt- og gneisbergarter er dominerende. I de lavtliggende områdene er det tildels mektige løsmasseavsetninger. Disse er i stor grad utnyttet til jordbruksformål. Skogen er konsentrert til dalførene opp til 500-600 m o.h. Høyere-liggende områder (ca. 80%) er lite bevokst.

Normal årlig nedbørhøyde er stor, over 2000 mm. De høyeste vannføringene inntreffer i forbindelse med snøsmeltingen om våren, og om høsten da nedbøren vanligvis er stor.

I Etnevassdragets nedbørfelt bor det ca. 1500 personer. Ca. 1100 av disse er bosatt nedenfor Stordalsvatn. Størstedelen av kloakkvannet fra boligområdene blir ledet direkte til fjorden. I Abørevassdragets nedbørfelt bor det ca. 5000 personer. Disse er hovedsakelig bosatt i Sauda tettsted hvorfra kloakkvannet blir ledet til fjorden. I nedbørfeltets midtre deler er det ca. 200 hytter.

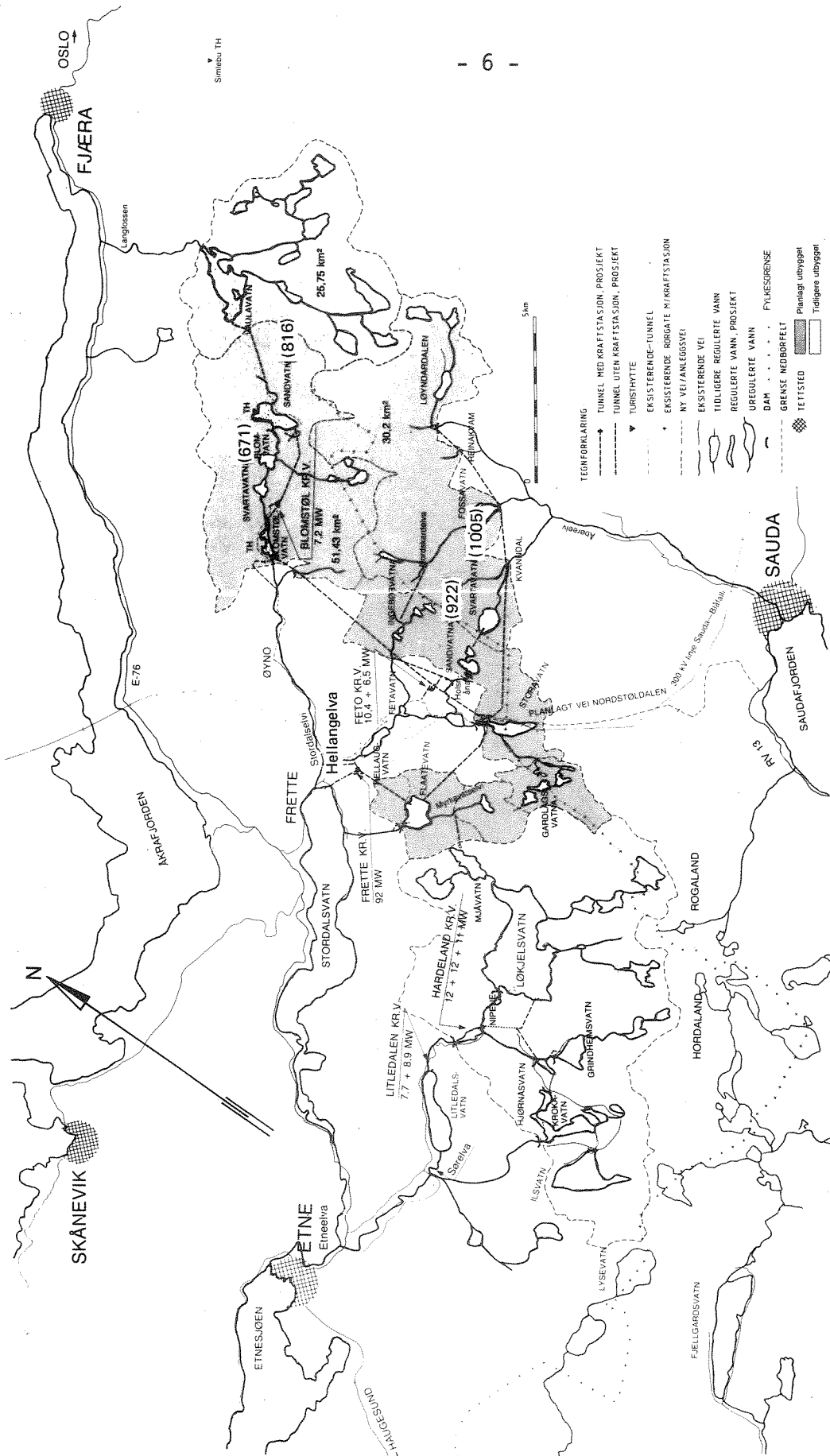


Fig. 1-1. Oversiktskart.

1.2 Nåværende vannkvalitet

Vannet i de berørte vassdragene er fattig på mineralsalter. Elvene kan karakteriseres som klarvannselver med lavt innhold av uorganisk og organisk materiale.

Vannet er såpass surt at det medvirker til å ødelegge eller forringe levevilkårene for fisk i flere av innsjøene i fjellområdene (fig. 1-2). Innsjøene er også forsuringfølsomme overfor sur nedbør.

Innholdet av plantenæringsstoffer er gjennomgående lavt, og bør kun medføre moderat begroing.

Ved utløpet av Etneelva og Åbøreelva (Nordelva) tydet begroingen på en moderat forurensningspåvirkning. På de øvrige stasjonene ble det påvist forurensningsømfintlige arter.

Det ble kun ved enkelte anledninger påvist termostabile koliforme bakterier (tarmbakterier) i de nedre delene av vassdragene som er omgitt av jordbruks- og tettstedsarealer.

Innsjøene i vassdragene er næringsfattige. Innholdet av alger er lavt.

1.3 Vannkvalitet etter regulering

I Åbøreelva ved Sauda tettsted og i de nedre delene av Stordalselva blir årsavløpet etter regulering under halvparten av det nåværende. Sen snøsmelting i fjellene medvirker til en ytterligere reduksjon vår og sommer. I år med naturlig lave vannføringer om sommeren kan det være fare for at det kan oppstå begroingsproblemer der.

I de øvrige delene av vassdragene vil det neppe oppstå forurensningsproblemer på grunn av forurensningstilførsler innen nedbørfeltet.

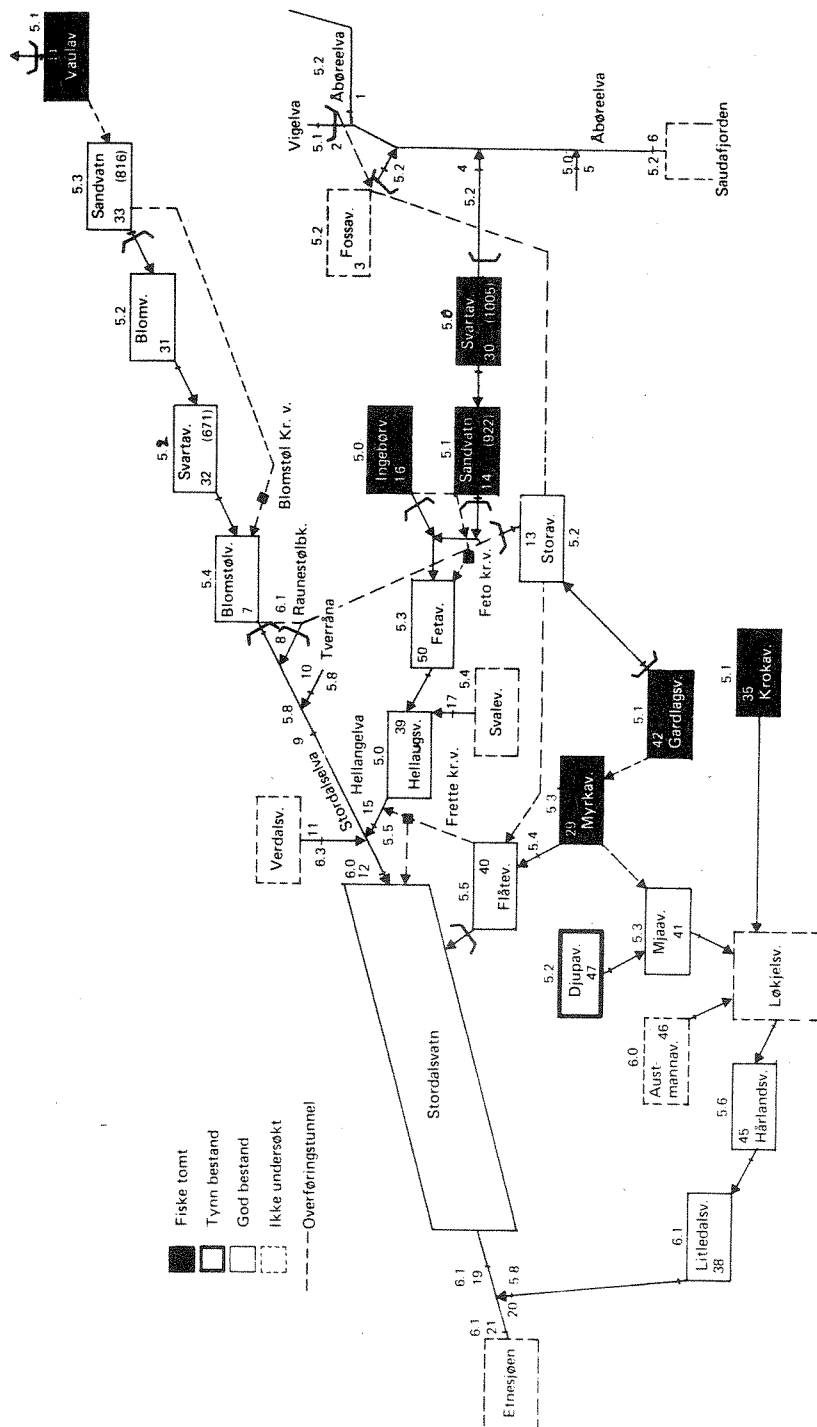


Fig. 1-2. Minste observerte pH-verdier i vassdragene sammenholdt med fiskestatus i en del innsjøer.

Overføring av Vaulavatn, som i dag er fisketomt, til Sandvatn (816 m o.h.) vil sannsynligvis forringe fiskebestanden der på grunn av forsuringseffekter. Det samme gjelder for Mjåvatn ved en eventuell overføring fra det fisketomme Myrkavatnet. Forøvrig venter vi ikke at forsuringsproblemene vil bli vesentlig forsterket på grunn av reguleringsinngrepene.

1.4 Konklusjon

Vannet er i dag såpass surt at en del av innsjøene i fjellområdene er fisketomme eller har tynn bestand. Forøvrig er forurensningspåvirkningen liten.

Reguleringsinngrepene vil sannsynligvis føre til forringet fiskebestand i Sandvatn (816 m o.h.) og i Mjåvatn på grunn av forsuringseffekter. I år med spesielt tørre somre kan det være fare for at det kan oppstå begroingsproblemer i Abøreelva ved Sauda tettsted og i nedre deler av Stordalselva. Forøvrig vil reguleringen neppe føre til vesentlige forurensningsproblemer.

2. INNLEDNING

2.1 Problemstilling

Haugesund Kraftverk har planer om utbygging i Etnefjellene for å utvinne elektrisk kraft. Denne undersøkelsen har som mål å skaffe tilveie materiale som viser vassdragenes nåværende vannkvalitet samt å vurdere reguleringsinngrepenes virkning på denne vannkvaliteten.

2.2 Naturlandskap

De berørte vassdragene ligger i Etne kommune i Hordaland og i Sauda kommune i Rogaland (fig. 1-1).

Åbørevassdraget (Nordelv-vassdraget) har sitt utspring i Etnefjellene og renner ut i Saudafjorden. Naturlig nedbørfelt er 81 km^2 . Av dette er 15 km^2 ledet til nabovassdraget.

De største sideelvene som tilhører Etnevassdraget (250 km^2) er Stordalselva, Hellaugelva og Sørrelva (Litledalsvassdraget) som alle kommer fra Etnefjellene. Etneelva renner fra Stordalsvatn ($8,6 \text{ km}^2$) til fjorden Etnesjøen ved tettstedet Etne. De høyeste fjellpartiene når nær 1300 m o.h.

Fjellområdene og også deler av de lavereliggende områdene består av sure og tungt nedbrytbare granitt- og gneisbergarter. Langs dalførene er det innslag av næringsrik og lett løselige fyllitt.

I dalførene er det tildels mektige løsmassedekker avsatt av istidens breer og elver. Forøvrig er områdene dekket av et tynt lag med bunnmorene eller består av snaufjell.

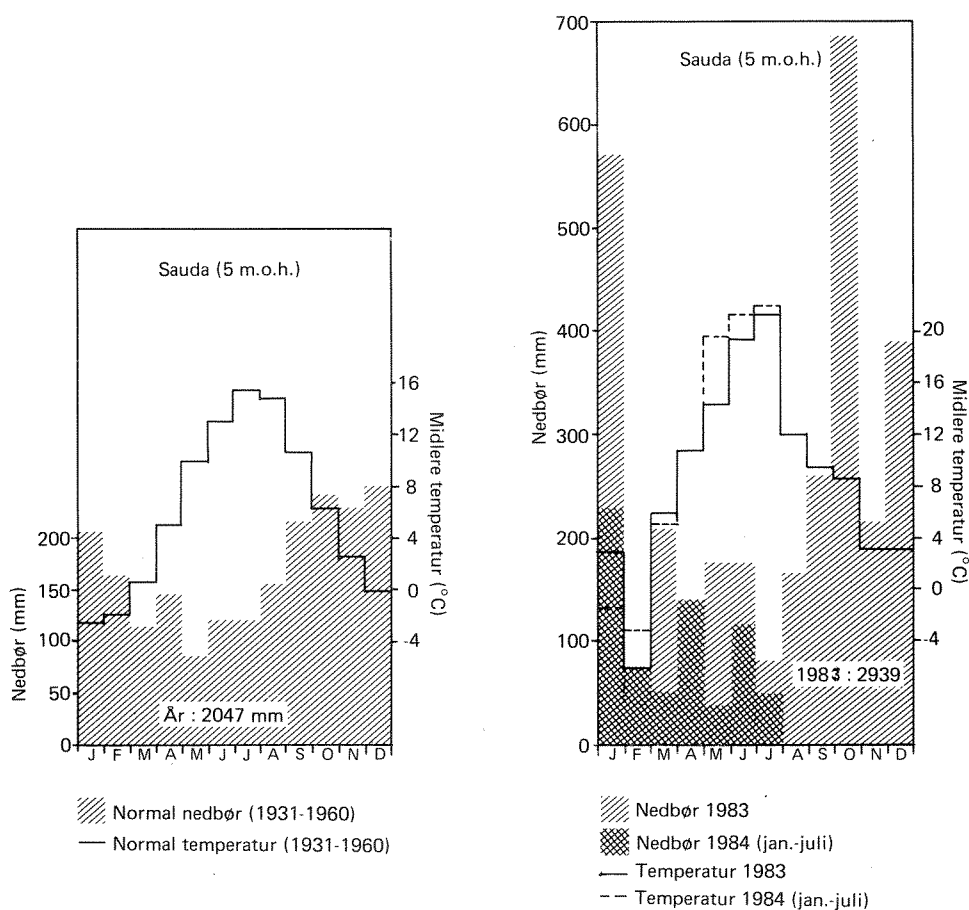


Fig. 2-1. Det er normalt milde vintre og stor nedbør gjennom hele året. 1983 var meget nedbørrik.

2.3 Klima

Klimaet er påvirket av milde og fuktige luftstrømmer fra Atlanterhavet. Vintrene er milde og det er rikelig med nedbør hele året.

I Sauda (fig. 2-1) er midlere årlig nedbørshøyde 2047 mm. Størstedelen faller om høsten og vinteren. Kun et par måneder hadde midlere temperatur under 0°C. I fjellområdene er temperaturforholdene rimeligvis kjøligere. Enkelte snøflekker kan f.eks. bli liggende hele sommeren.

Siste del av 1983 var spesielt nedbørrik. Forøvrig var somrene både i 1983 og 1984 noe varmere enn normalen.

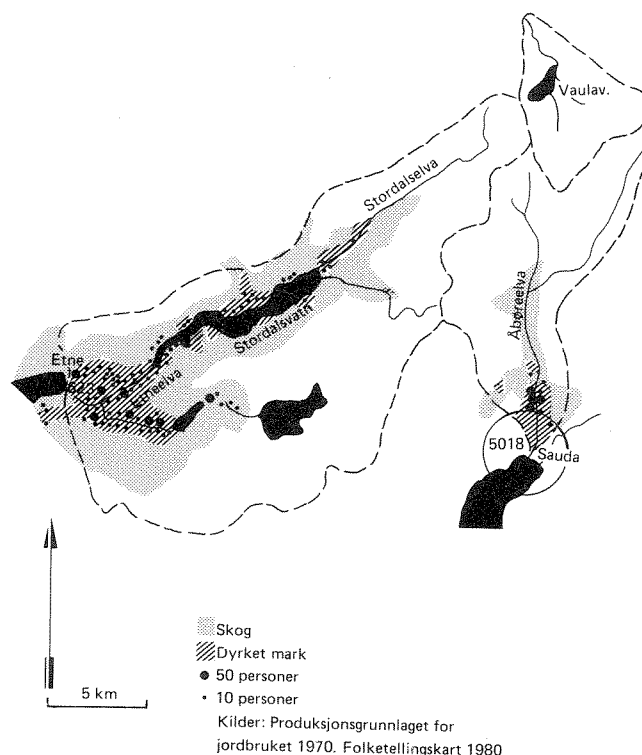


Fig. 2-2. Bosetning - vegetasjon

2.4 Vegetasjon og arealbruk

I Etnevasdragets nedbørfelt (ikke medregnet Litledalsvassdraget) er 16 km² (9%) jordbruksareal (Jordregistreringsinstituttet 1984). Dette er fortrinnsvis lokalisert omkring Stordalsvatn og langs med Etneelva. I Åbørelvas nedbørfelt nyttes 1,6 km² (2,6%) til jordbruksformål (fig. 2-2).

Produktiv skog utgjør henholdsvis 18% og 13% av Etne- og Åbørevassdragets nedbørfelt. Skogen er lokalisert til dalførene under 500-600 m o.h.

Resten av området dekket av innsjøer, myr, lyng, kratt o.l. og av snaufjell.

2.5 Befolkning

Befolkningen er bosatt langs de nederste delene av Åbøreelva ved Sauda og langs Etnevasdraget rundt Stordalsvatn og nedover til fjorden (fig. 2-2).

I Etnevasdragets nedbørfelt bor det ca. 1500 personer. Ca. 1100 av disse bor nedenfor Stordalsvatn. Vassdraget nyttes som drikkevannskilde og til jordbruksvanning.

Kloakkvann fra størstedelen av tettstedet Etne (1982: 700 p.e.) blir samlet og ført urensset ut i Etnefjorden. Ytterligere 250 p.e. vil i nær fremtid bli tilkoblet. Videre er det planer om å bygge renseanlegg.

I Abøreelvas nedbørfelt bor det ca. 5000 personer. Abødalens vannverk, som har inntak i Abøreelva nedenfor Fossavatn, forsyner ca. 300 personer. Abøreelva er dessuten reservevannkilde for Sauda tettsted. Sauda smelteverk tar ut ca. $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Abøreelva til kjølevann og drikkevann.

Kloakkvann fra Sauda tettsted blir samlet og ført urensset ut i Saudafjorden på 20 m's dyp. Avløpet fra Sauda smelteverk blir renset og ledet til fjorden.

Det er ca. 200 hytter i området. Disse er fortrinnsvis plassert langs Abøreelvas midtre deler.

2.6 Reguleringer

Øvre deler av Litledalsvassdraget er i dag bygget ut (fig. 1-1). Videre er 15 km^2 av Abøreelvas nedbørfelt overført til nabovassdraget østenfor.

Ved den planlagte reguleringen blir vann fra de øvre delene av Stordalselva, Hellaugelva og Myrkavatselva i Etnevasdraget samt fra Abøreelva og Vaulafeltet utnyttet i kraftstasjonene Blomstøl, Feto og Frette og ledet til Stordalsvatn. Samlet utnyttet felt til Frette kraftstasjon blir på 106 km^2 . Derav tilhører 30 km^2 Abøreelvas nedbørfelt og 26 km^2 Vaulafeltet.

I tillegg kan det bli aktuelt å overføre øvre del av Myrkavatselva til Mjåvatn i Litledalsvassdraget.

De største planlagte magasinene er vist i tabell 2-1. I tillegg er det nødvendig å gjøre mindre reguleringer i en del vatn for å lage inntaksmagasiner og dempningsmagasiner.

Tabell 2-1. Planlagte magasiner

	Volum mill. m ³	Senking m	Heving m	Reguleringshøyde m
Vaulavatn	2	2	0	2
Sandvatn	17,5	8	22	30
Blomstølsvatn	7,5	0	15	15
Storavatn	9	15	10	25
Flatevatn	29,5	7,5	32,5	40

2.7 Vannføringer

Ved utløpet av Stordalsvatn er vannføringen vanligvis høy vår, sommer og høst (fig. 2-3, median). Dette i tilknytning til snøsmelting i perioden mai, juni og juli, og stor nedbør om høsten. Om vinteren er vannføringen vanligvis lav.

I undersøkelsesperioden (mai 1983 - juli 1984) var det spesielt høy vannføring høsten 1983. Forholdene var nær normalen i 1984.

Vannføringsforhold før og etter regulering i Etnevasstraget er utredet i Berdal 1984. Vi skal her kun gi en kort oppsummering.

Reguleringsinngrepene reduserer vannføringene i restfeltene til Stordalselva, Hellaugelva og Åbøreelva (tabell 2-2), samt også nedstrøms Vaulavatn, gjennom hele året.

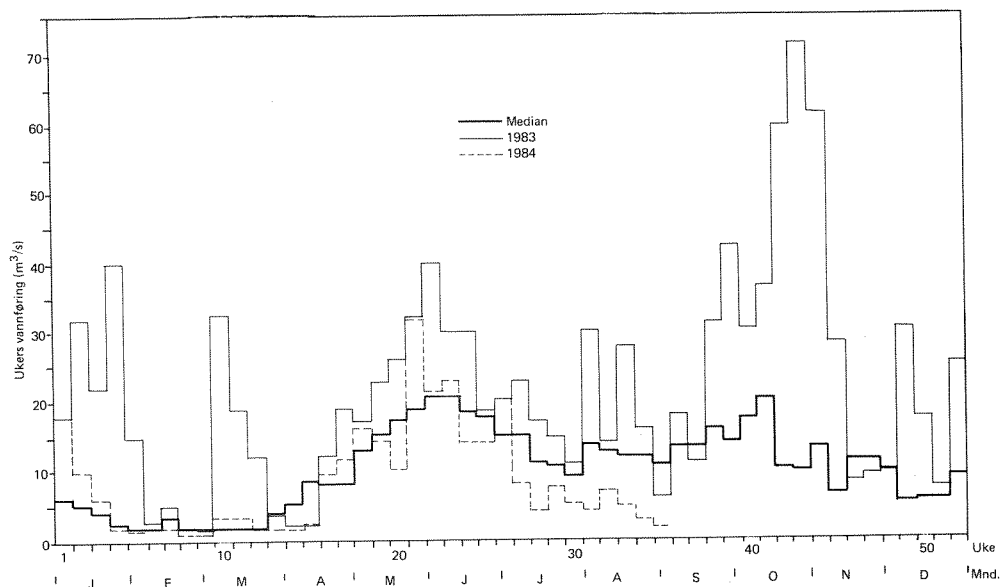


Fig. 2-3 Utløp Stordalsvatn (VM 586)
Vannføringene var i 1983 langt høyere enn medianverdiene.
I 1984 var forholdene nær normalen.

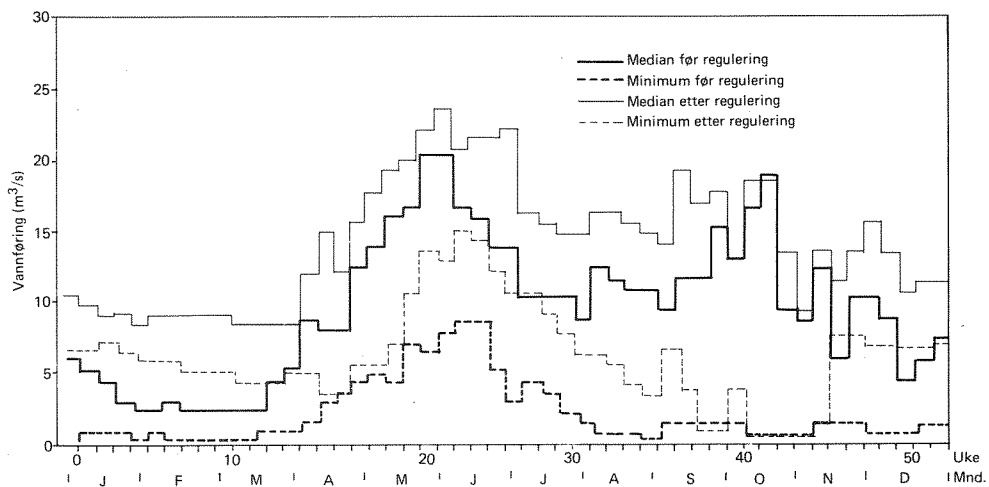


Fig. 2-4 Utløp Stordalsvatn (VM 586).
Reguleringen fører gjennomgående til økte vannføringer.

Tabell 2-2. Middelvannføring før og etter regulering

	Før utbygging			Etter utbygging		
	Nedbør- felt km ²	Middel- vannf. m ³ /s	%	Nedbør- felt km ²	Middel- vannf. m ³ /s	%
Stordalselva ovenf. Hellaugelva	50,1	5,3	100	21,8	2,2	42
Hellaugelva v/Odden (v/Stordalselva)	28,3	3,0	100	12,8	1,3	43
Etneelva v/utløpet av Stordalsvatn	129,0	12,6	100	185,5	16,5	130
derav uregulert				77,5	7,0	56
Etneelva ved fjorden	250,4	21,7	100	306,4	25,6	118
Åbøreelva ved fjorden	66,1 ¹⁾	6,0	100	35,9	2,8	47

1) Naturlig nedbørfelt : 81 km²

Nedstrøms kraftstasjonsutslippet til Stordalsvatn blir vannføringene etter regulering gjennomgående høyere enn før (fig. 2-4). I ekstremt tørre år kan imidlertid de regulerte vannføringene bli noe lavere enn de nåværende i august og september (fig. 2-4, minimum).

2.8 Prøvetakingsopplegg

Det ble samlet inn vannprøver fra en rekke steder i vassdraget (fig. 2-5) i perioden mai 1973 - juli 1984. Stasjonenes plassering og prøvetakingshyppigheten var tilpasset ulike målsetninger. Analyseresultatene er vist i vedlegget. Prøvene ble analysert på NIVAs laboratorier.

På 8 stasjoner i elvene ble det tatt til dels hyppige prøver for å studere hvordan vannets kjemiske sammensetning varierte i løpet av året. For de fleste av disse stasjonene ble det også utført rutinemessige bakteriologiske analyser samt tatt begroingsprøver høsten 1984 (tabell 2-3).

Tilsammen 37 stasjoner i elver og innsjøer ble benyttet til å studere vannets surhetsgrad (forsuring) og dets betydning for fisk. Det ble lagt vekt på å ta prøver, opptil 4 pr. stasjon, i perioder hvor vannet ventelig var mest surt. På 10 av disse stasjonene (innsjøstasjoner) ble det også tatt prøver for å undersøke andre kjemiske og biologiske forhold (tabell 2-4).

Tabell 2-3. Stasjoner for å studere årstidsvariasjoner av vannkjemi og bakteriologi, samt begroingsprøver

Stasjons- kode	Lokalitet	Antall analyser av		
		kjemi	bakt.	begr.
Åbø 1	Åbøreelva ved Tråskor, ved bru	12	8	1
Åbø 2	Åbøreelva oppstr. Sauda tettsted, v/bru	12	9	1
Åbø 3	Åbøreelva ved Saudafjorden, v/bru	12	9	1
Etn 1	Etneelva ved Grindheim, v/bru (Håfoss)	20	12	1
Etn 2	Etneelva ved Etnefjorden, v/bru	19	13	1
Sto 1	Stordalselva ved Øyno, v/bru	17		
Sto 2	Stordalselva ved Stordalsvatn, v/bru	20	13	1
Hel	Hellaugelva ved Odden, v/bru	17		

Tabell 2-4 Stasjoner for studie av forsurening, og kjemisk/biologiske forhold i innsjøer (utløp av innsjøer).

Stasjons- nr.	Stasjon	Antall prøver fra:	
		elv	innsjø
1	Abørelva ved Reinkvam	4	
2	Vigeelva	3	
3	Fossavatn, elv fra Fossavatn	3	2
4	Elv fra Kvanndalsvatn	3	
5	Tverråna	2	
6	Abørelva oppstrøms Sauda tettsted (Abø 2)	3	
7	Blomstølvatn, elv fra Blomstølvatn	2	2
8	Raunstølbekken	3	
9	Stordalselva ved Øyno (Sto 1)	2	
10	Tverråna	3	
11	Elv fra Verdalsvatn	3	
12	Stordalselva ved Stordalsvatn (Sto 2)	4	
13	Storavatn, elv fra Storavatn	4	2
14	Sandvatn (922), elv fra Sandvatn	4	2
15	Hellaugelva ved Odden (Hel)	3	
16	Elv fra Ingebørvatn	4	
17	Elv fra Svalavatn	2	
19	Etneelva ved Grindheim (Etn 1)	2	
20	Sørelva ved Etneelva	3	
21	Etneelva ved Etnefjorden (Etn 2)	2	
29	Myrkavatselva	4	
30	Elv fra Svartavatn (1005 m o.h.)	2	1
31	Elv fra Blomvatn	1	
32	Svartavatn (971 m o.h.), elv fra Svartavatn	1	
33	Sandvatn (816 m o.h.), elv fra Sandvatn	2	1
34	Elv fra Litlavatn	1	
35	Elv fra Krokavatn	1	
38	Sørelva ved utløpet av litledalsvatn	1	
39	Hellaugelva ved utløpet av Hellagvatn	1	
40	Flåtevatn, elv fra Flåtevatn	2	2
41	Mjåvatn, elv fra Mjåvatn	2	2
42	Gardlagsvatn, elv fra Gardlaugvatn	1	2
44	Vaulavatn, elv fra Vaulavatn	2	2
45	Elv fra Hårlandsvatn	1	
46	Elv fra Austmannavatn	1	
47	Elv fra Djupavatn	2	
50	Elv fra Fetavatn	1	

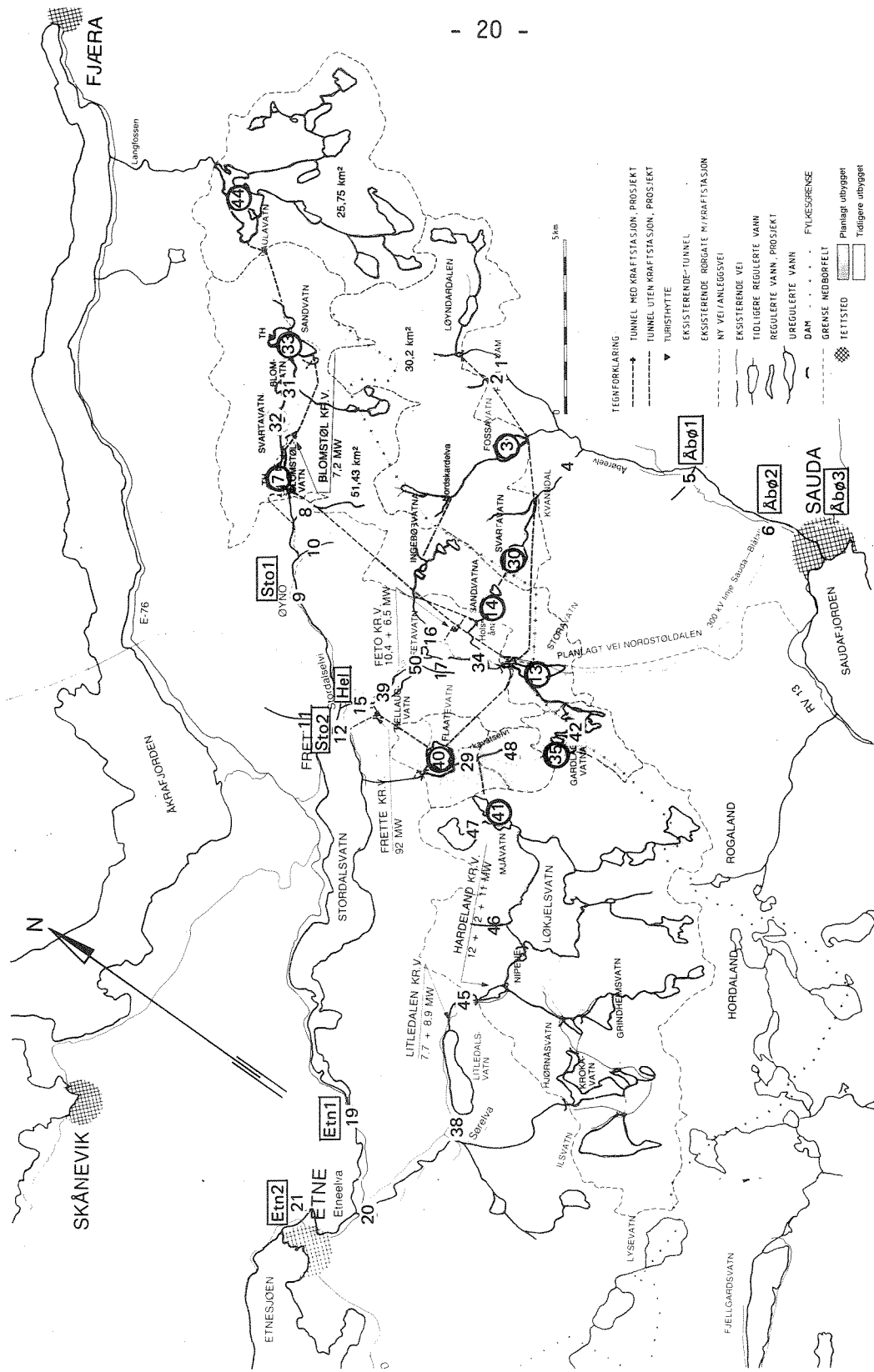


Fig. 2-5. Prøvetakingsstasjoner.

3. UNDERSØKELSER I ELVENE

Analyseresultatene er vist i vedlegget og målestasjonenes plassering på fig. 2-5.

3.1 Vannkjemi

Et karakteristisk utvalg av resultatene på hovedstasjonene er vist på fig. 3-1.

Konduktivitet

Vannets konduktivitetsverdier var lave. Medianverdiene på hovedstasjonene var under 2,5 mS/m. Dette vitner om lavt innhold av løste salter.

Surhet

Medianverdiene på hovedstasjonene i de nedre delene av vassdraget var mellom pH 5.4 og pH 6.3. De laveste verdiene 5.1 og 5.3 ble påvist henholdsvis i Abøreelva og Hellaugelva. Lave verdier fant i størst utstrekning sted i tilknytning til snøsmelting og høstnedbør.

I fjellområdene var verdier under pH 5.5 vanlige.

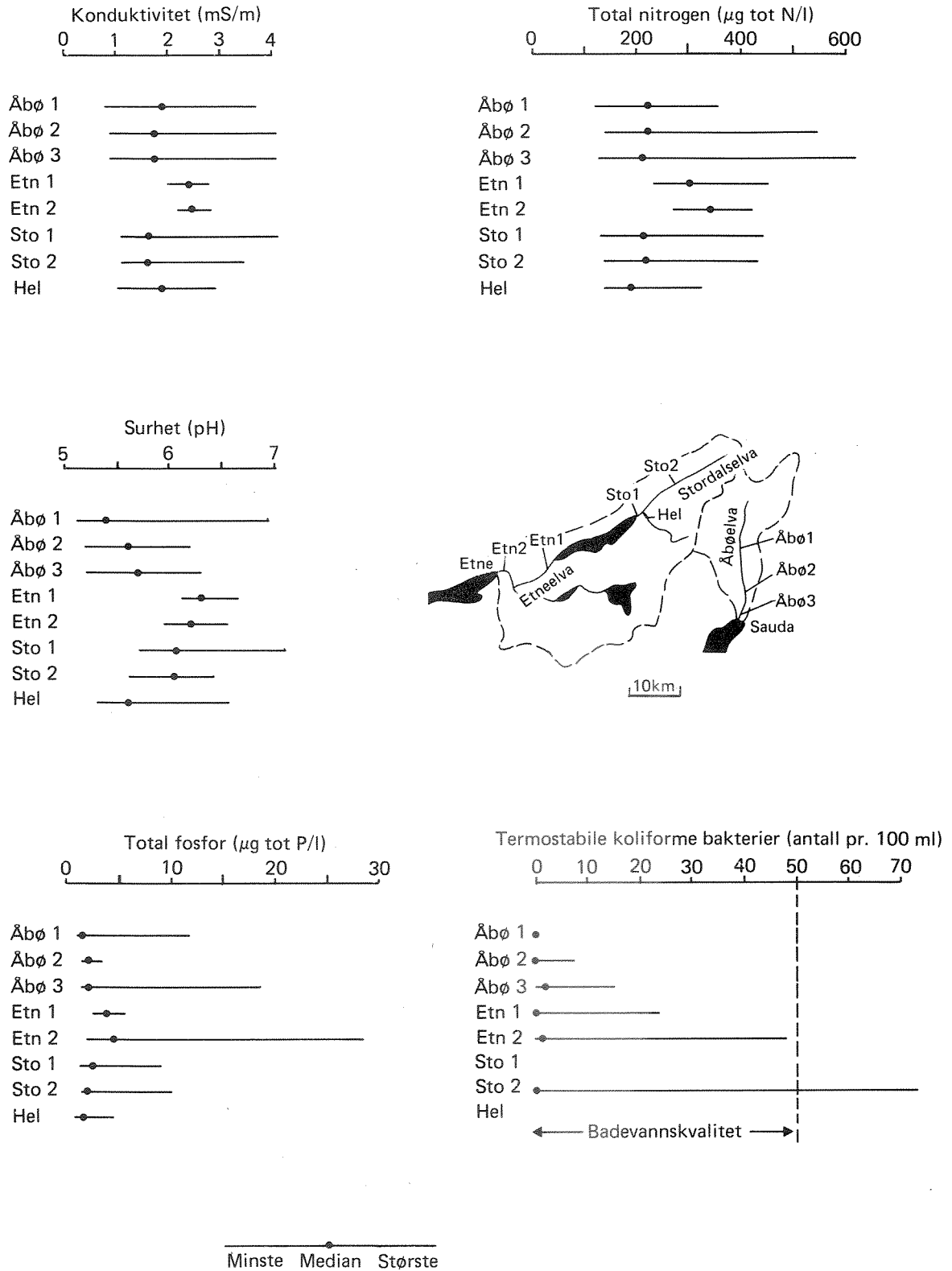
Vannet er f.eks. såpass surt at det kan medvirke til å ødelegge eller forringe levevilkårene for fisk i store deler av vassdraget.

For en mer utførlig beskrivelse av vannets surhetsgrad og dens betydning for fisk viser vi til kapittel 5.

Organisk stoff og partikkelinnhold

Turbiditet, farge og kjemisk oksygenforbruk var henholdsvis av størrelsen 0,5 FTU, 7 mg Pt/l og 0,7 mg KMnO_4 /l. Det var små endringer i løpet av året.

Elvene kan karakteriseres som klarvannselver med lavt innhold av uorganisk og organisk materiale.



Figur3-1. Vannkjemi og bakteriologiresultater på hovedstasjonene.

Fosfor

Plantenæringsstoffet fosfor spiller en avgjørende rolle for den biologiske stoffomsetningen i et vassdrag. Høye konsentrasjoner, som oftest på grunn av kloakkvann og menneskelige aktiviteter forøvrig, fører vanligvis til en uønsket stor begroing og dermed en forringelse av vannkvaliteten.

Medianinnholdet av totalfosfor på de ulike hovedstasjonene var under 5 µg tot P/l. De høyeste konsentrasjonene 28 og 18 µg tot P/l ble målt ved utløpet av henholdsvis Etneelva og Åbøreelva. Imidlertid ble det kun på 2 av observasjonsdagene målt konsentrasjoner over 7 µg tot P/l.

Medianinnholdet av løst fosfor på de ulike stasjonene var 2 µg/l eller lavere. Det var også her meget få observasjonsdager med vesentlig høyere verdier.

Vannets fosforinnhold i de undersøkte vassdragene kan karakteriseres som meget lavt, og skulle kun føre til moderate begroingsforekomster. Forsøk i renner (Traaen 1976) og erfaringer i felt (NIVA 1977) antyder at begroingsproblemer kan forventes å finne sted om fosforinnholdet jevnlig overstiger 7-9 µg tot P/l i vekstsesongen i sommerhalvåret.

Nitrogen

Også nitrogen er et plantenæringsstoff som i noen grad har betydning for begroingsforholdene. Høye verdier skyldes vanligvis kloakk, jordbruksvirksomhet og menneskelige aktiviteter forøvrig.

I Etneelva nedenfor Stordalsvatn og ved utløpet var median nitrogeninnhold henholdsvis 300 og 350 µg tot N/l. På de øvrige stasjonene var de tilsvarende verdiene nær 200 µg tot N/l. Det ble kun sporadisk observert konsentrasjoner over 400 µg tot N/l. De høyeste verdiene fant sted om våren og de laveste om høsten. Dette har sammenheng med snøsmelting og jordbruksaktiviteter om våren, og at det tilgjengelige nitrogenet i økende grad blir bundet av vegetasjonen utover sommeren.

Median konsentrasjonene av nitrat var mellom 100 og 210 µg NO₃/l på de ulike stasjonene. Forskjellene mellom stasjonene og variasjonene i løpet av året fulgte det samme forløpet som innholdet av total nitrogen.

Nitrogeninnholdet i de undersøkte vassdragene vitner om liten påvirkning fra menneskelige aktiviteter. Verdiene kan karakteriseres som lave og bør ikke føre til begroingsproblemer.

3.2 Bakteriologi

Termostabile koliforme bakterier ved 44⁰C, tarmbakterier, kan kun formere seg i tarmen hos mennesker og dyr. De representerer følgelig en fersk forurensning.

De undersøkte lokalitetene hadde et median innhold på 2 termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml. Drikkevann bør imidlertid ikke inneholde slike bakterier i det hele tatt. Dvs. at vann fra de nedre delene av vassdragene, som er omgitt av jordbruksområder og tettstedesarealer, ikke egner seg som drikkevann uten behandling.

3.3 Begroing

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

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

Blant de fysiske faktorer er følgende av særlig betydning for begroingssamfunnet: Lysklima, temperatur-regime, strømhastighet og grad av mekanisk påkjenning.

Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringsalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Derfor er begroingssamfunnet velegnet til å karakterisere konsekvensene av belastning med denne type stoffer.

Metode og materiale

Begroingsorganismene vokser ofte i mer eller mindre karakteristiske enheter (fysiognomiske elementer), som eksempelvis kan ha form av et brunt geléaktig belegg (oftest kiselalger), grønne tråder (oftest grønnaalger) eller

mørkegrønne "dusker" som kan bestå av rød- eller blågrønnalger. Ved felt-observasjonene ble de ulike begroingsselementene samlet inn hver for seg, og mengdemessig forekomst av hvert element ble angitt i form av dekningsgrad. Det er en subjektiv vurdering av hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som er dekket av vedkommende element.

Det innsamlede materiale ble fiksert i felt og bragt til laboratoriet for videre analyse. Hver arts mengdemessige betydning innen begroingsselementet ble bedømt.

Likhetsindeks (similaritetsindeks) - produsenter unntatt kiselalger

For å få et inntrykk av stasjonenes innbyrdes likhet/ulikhet er det beregnet likhetsindeks. Sørensens indeks for kvalitative data er anvendt, som mellom to stasjoner er gitt ved

$$SI = \frac{2A}{(B+C)}$$

hvor A = antall arter felles for to stasjoner

B = " " på st. 1

C = " " " st. 2

Indeksen kan teoretisk variere mellom 0 (ingen likhet) og 1 (perfekt overensstemmelse i artsinnhold).

Stasjonene er deretter gruppert etter grad av likhet.

Begroingsprøver ble samlet i Abøreelva (Abø1, Abø2 og Abø3), i Storelva (Sto2) og i Etneelva (Etn1 og Etn2) 7. august 1984.

Artssammensetning - hele samfunnet

Begroingssamfunnets sammensetning er vist i tabell XI i vedlegget.

Det ble observert organismer som trives i :

- klart næringsfattig vann med lavt elektrolyttinnhold:
Stigonema mamillosum (Abø1, Abø2, Sto2, Etn1)
- næringsfattig vann med varierende elektrolyttinnhold:
Cyanophanon mirabile (Etn1, Etn2), Zygnema a (Abø2, Etn2)
- svakt surt vann:
Binuclearia tectorum (Abø1), Hormidium rivulare (alle stasjoner),
Microspora palustris (Abø1, Abø2, Etn2),
- vann med relativt høyt elektrolyttinnhold:
Closterium sp., Drapharnaldia glomerata, Hyalotheca dissiliens (alle Etn2),
- vann med forskjellig næringsinnhold:
Fontinalis antipyretica (Etn2), F. dalecarlica (Sto1, Etn1, Etn2),
Hygrohypnum ochraceum (Sto1, Etn1, Etn2). Stor forekomst av
H. ochraceum viser gjødslingseffekt av næringsalter.
- kaldt vann:
Hormidium flaccidum (Abø1, Abø2), Hydrurus foetidus (Abø3).
- vann med løst, lett nedbrytbart organisk stoff:
bakterier, sopp og primitive dyr (Abø3, Etn2).
- Organismer som bare er registrert få ganger i Norge ble observert. Det gjaldt blågrønnalgen Homoeothrix juliana (Abø1, Abø2, Sto2) og grønnalgen Hormidium cf. montanum (Abø2, Abø3).

Artsrikdom

I Abøreelva ble det registrert henholdsvis 16, 18 og 19 arter/grupper av produsenter (unntatt kiselalger) på stasjonene Abø1, Abø2 og Abø3, fig. 3-2. Artsantallet var omlag det samme ved utløpet av Storeelva (Sto2) og øverst i Etneelva (Etn1). Lenger ned i Etneelva var artsantallet større, 27 produsenter ble registrert på st. Etn2.

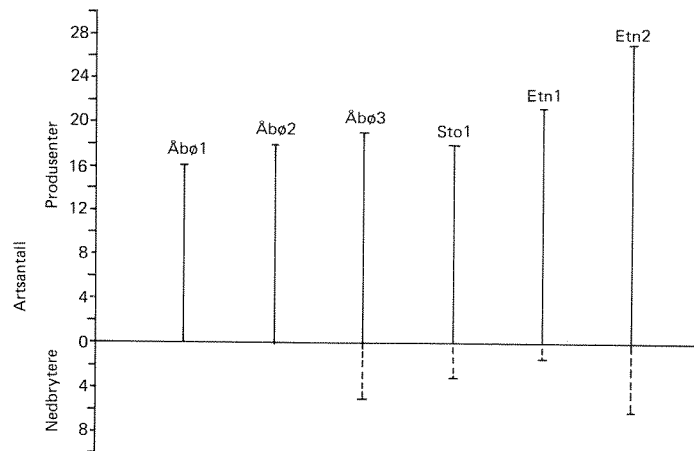


Fig. 3-2 Arts-antall produsenter (arter og grupper av arter unntatt kiselalger) og nedbrytere (grupper av arter) 7. august 1984.

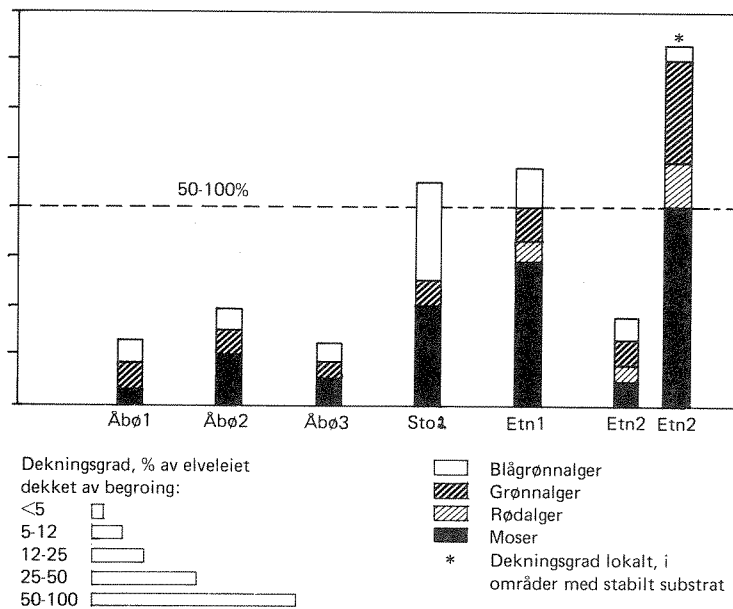


Fig. 3-3. Mengdemessig forekomst av alger og moser 7. august 1984. Siden skalaen for dekningsgrad angir områder av % dekning, kan dekningsgradene ikke summeres. De er likevel satt over hverandre for å gi et visuelt inntrykk av frodigheten.

Mengdemessig forekomst:

I Åbøreelva var det lite begroing. I Storeelva og Etneelva var det betydelig større forekomst av begroing, figur 3-3. Nederst i Etneelva, st. Etn2 var det lite begroing midt i elveløpet, men svært frodig i områder med stabilt substrat (store steiner) eller liten strømhastighet.

Likhet i artsinnhold - produsenter, unntatt kiselalger:

Bortsett fra stor likhet mellom stasjonene øverst i Åbøreelva (Åbø1 og Åbø2) og mellom Storeelva og Etneelva øverst (Sto2 og Etn1) ble det ikke dannet grupper av stasjoner med stor likhet i artsinnhold, tabell 3-1. Det skyldtes at Åbøreelva nederst (Åbø3) og Etneelva nederst (Etn2) skilte seg ut. Disse viste dessuten svært liten likhet med hverandre (SI = 0,2 mellom Åbø3 og Etn2).

Tabell 3-1 Over 70% av begroingsartene var like på stasjonene Åbø1 og Åbø2, og på Sto2 og Etn1. Forøvrig var likheten gjennomgående liten.

Åbø1	0,28				
Åbø2	0,48	<u>0,76</u>			
Sto2	0,32	0,35	0,44		
Etn1	0,40	0,32	0,46	<u>0,72</u>	
Etn2	0,20	0,19	0,27	0,44	0,50
	Åbø3	Åbø1	Åbø2	Sto2	Etn2

Næringsinnhold - elektrolyttinnhold

Ser man bort fra Etneelva ved Etne sentrum og delvis Åbørelva ved Sauda sentrum viser begroingen at vannet inneholder lite partikulært organisk materiale, har lavt elektrolyttinnhold, er noe surt, og generelt næringsfattig. Især øvre deler av Åbørelva er næringsfattig. Dette er i overensstemmelse med de kjemiske analyseresultater.

Ifølge begroingen har Etneelva ved Etne sentrum høyere innhold av elektrolytter, deriblant næringsalter. Vannet har også et visst innhold av løst lett nedbrytbart organisk stoff. Dette kommer til uttrykk i begroingen ved forekomst av organismer som trives i vann med a) relativt høyt elektrolyttinnhold, b) løst, lett nedbrytbart organisk stoff og c) ved fravær av særlig forurensningsømfintlige organismer. Stor artsrikdom og lokalt stor forekomst av "næringsrike" organismer viser også at vannet på st. Etn2 er rikere enn lenger opp i vassdraget.

Nederste del av Etneelva og Åbørelva ved Sauda sentrum skiller seg bare ut ved fravær av de mest forurensningsømfintlige organismene. Det er imidlertid stor forskjell mellom begroingen på disse to stasjonene (tabell 3-1).

Vannføring

Lite begroing i Åbøelva skyldes vesentlig hyppige og store vannstandsvekslinger som skyller vekk det meste av begroingen. I Etnevassdraget blir vannstandsvekslingene dempet av innsjøer slik at begroingen i større grad kan akkumuleres.

Andre forhold

Det ble observert organismer som bare er registrert få ganger i Norge. Dessuten var innholdet av kiselalger i begroingssamfunnet bemerkelsesverdig lite. Dette var mest utpreget i Åbørelva. Liknende forhold er observert i to elver som kommer fra Gullfjellet ved Bergen. Forholdet kan ikke uten videre forklares og gjør især Åbørelva til en interessant studielokalitet.

3.4 Prøvetakingens representativitet

Det ble samlet inn 1-2 vannprøver i måneden fra hovedstasjonene. Dette er tilstrekkelig til å bestemme vannets generelle kvalitet og variasjon i løpet av året. Kortvarige episoder på grunn av f.eks. jordbrukskjødsling, kloakkutslipp m.m. vil i mindre grad bli påvist ved et slikt måleprogram. På nesten alle stasjonene viste analyseresultatene eksempler på slike episoder. Vi må derfor regne med at kortvarige forurensningssituasjoner kan forekomme oftere enn den andelen av slike situasjoner som ble påvist på observasjonsdagene. Langsiktige virkninger på begroingen ble kun påvist i moderat grad ved utløpet av Etneelva og Abøreelva.

De negative effektene av forurensningstilførsler i et vassdrag er vanligvis størst ved lave vannføringer. I så måte var forholdene ugunstige i observasjonsperioden i 1983 da vannføringene var spesielt høye. I 1984 var derimot sommervannføringene meget lave og verdiene vinter og vår nær normalen. Forholdene var da f.eks. meget velegnet for forurensningsundersøkelser ved hjelp av begroingsanalyser.

3.5 Reguleringseffekter

Abøreelvas restfelt

Ved Abøreelvas utløp til Saudafjorden blir årlig middelvannføring halvert som følge av reguleringsinngrepene (tabell 2-2). Sen snøsmelting i de høytliggende overføringsfeltene medvirker til en ytterligere reduksjon vår og sommer.

Oppstrøms Sauda tettsted var vannet nær upåvirket av forurensningspåvirkninger. Vannkvaliteten der vil rimeligvis forbli tilfredsstillende også etter eventuelle reguleringsinngrep.

Ved utløpet av Abøreelva, nedstrøms Sauda sentrum, ble det påvist en moderat forurensningspåvirkning. Reduserte vannføringer vil føre til at konsentrasjonene der kan bli mer enn fordoblet i enkelte perioder. Vi tror at det gjennomgående fortsatt vil bli tilfredsstillende forhold også etter regulering, men i år med spesielt lave vannføringer om sommeren kan det være fare for at det kan oppstå begroingsproblemer. Dette kan unngås ved et eventuelt påslipp av vann fra magasinområdet.

Etneelva og Stordalsvatn

Etneelva vil i likhet med Abøreelva ved Sauda være utsatt for begroingsøkning dersom vannføringene blir sterkt redusert eller utjevnet. Reguleringsinngrepene medfører imidlertid at tilløpet til Stordalsvatn og vannføringene i Etneelva gjennomgående blir større enn nå hele året igjennom (tabell 2-2 og fig. 2-4). De moderate forurensningstilførslene til denne delen av vassdraget blir dermed vanligvis bedre fortynnet enn nå. I ekstremt tørre somre blir forholdene nær uforandret.

Restfeltene til Stordalselva og Hellaugelva

Årlig middelvannføring i Stordalselva og Hellaugelva ved Odden blir ca. 40% av nåværende verdier (tabell 2-2). Sen snøsmelting i de overførte feltene fører til en ytterligere reduksjon vår og sommer.

Hellaugelva og Stordalselva ovenfor Øyno, dvs. ovenfor jordbruksområdene, er nær upåvirket av forurensninger. Vannkvaliteten vil derfor rimeligvis forbli tilfredsstillende også etter regulering.

I de nedre delene av Stordalselva er forurensningstilførslene såpass små at de blir effektivt fortynnet med de nåværende vannføringene. I år med naturlig lave sommervannføringer, kan en ytterligere reduksjon p.g.a reguleringsinngrepene medføre fare for at det kan oppstå begroingsproblemer.

Magasinområdene

I de områdene som er tenkt utnyttet til kraftproduksjon er det ingen bosetting eller forurensende aktiviteter av betydning fra befolkningen forøvrig. Det vil derfor følgelig heller ikke oppstå forurensningsproblemer som følge av reguleringsinngrep. I magasinene og på elvestrekninger som blir helt eller delvis tørrlagt vil imidlertid de økologiske systemene endre karakter. Endring av vannets surhet og dets betydning for fisk blir vurdert i kap. 5.

4. UNDERSØKELSE I INNSJØENE

Det ble utført kjemisk-biologiske undersøkelser i 10 av innsjøene i magasineringsområdet (fig. 2-5 og tabell 2-4).

4.1 Vannkjemi

Analyseresultatene er vist i tabell XI i vedlegget.

Surhet (pH) og alkalitet

Alle innsjøene var sure og forsuringfølsomme. Ut fra vannets surhetsgrad (pH) og vannets evne til å motstå eller buffre tilførsler av syre (alkalitet) kan man dele innsjøene i tre grupper.

I den første gruppen som var representert av Svartavatn (1005) og Gardlagsvatna, lå pH-verdiene mellom 5.1-5.2 og alkalitetsverdiene mellom 0.015-0.021 mekv./l. Fossavatn, Storavatn, Gaulavatn og Sandvatn (816) utgjorde en mellomgruppe som hadde pH-verdier mellom 5.3-5.6 og alkalitet mellom 0,027-0,031 mekv./l. Mjåvatn, Flåtevatn og Blomstøvatn hadde høyere pH- og alkalitetsverdier, henholdsvis 5.6-6.2 og 0,033-0,056 mekv/l. Sandvatn (922) var påvirket av snøsmelting i august, mens situasjonen i september var mer normal med tilførsler av vann fra omliggende berggrund og jordsmonn.

Resultatene viser at alle innsjøene er sure og har liten bufferkapasitet mot sur nedbør. Forsuringsproblematikken blir nærmere behandlet i kap. 5.

Konduktivitet, farge og permanganatforbruk

Vannets innhold av løste salter, konduktivitet, var meget lavt i alle innsjøene, Dette på grunn av at nedbørfeltet er dominert av forvittringsbestandig berggrund.

Innsjøenes innhold av lett nedbrytbare organiske stoffer (permanganatforbruk og farge) var lavt. Dette er en følge av at innsjøene ligger i et relativt karrig fjellområde med lite med skog og produktiv mark.

Næringsalter

Alle innsjøene hadde meget lave konsentrasjoner av næringsalter. Totalfosfor-verdiene lå i hovedsak mellom 2-3 µg P/l, og totalnitrogen-verdiene rundt 200 µg N/l. Verdiene viser at innsjøene er klart næringsfattige (oligotrofe).

4.2 Planteplankton og klorofyll

Det er kun tatt 1 eller 2 prøver fra hver innsjø, men de er tatt på en tid av året (august-september) da algesamfunnet vanligvis er relativt godt utviklet. En kan imidlertid ikke utelukke at algebiomassen kan ha vært større under en evt. oppblomstring av enkelte arter tidligere på våren/sommeren.

De fullstедnige analyseresultatene er vist i tabell XII-XXI i vedlegget.

Klorofyllinnholdet, totalvolumet og fordelingen mellom de forskjellige algegruppene fra de 10 undersøkte innsjøene er framstilt i fig. 4-1 og tabell 4-1.

Alle innsjøene har liten algebiomasse. Klorofyll a innholdet var under 1 µg/l. Kun V. Gardlagsvatn har et algevolum på over 150 mm³/m³ (162 mm³/m³ den 3.8.83). De fleste innsjøene har algevolumer på godt under 100 mm³/m³, som er meget lave verdier. Så små algebiomasser i august/september og en slik algesammensetning som er funnet i disse innsjøene, indikerer svært oligotrofe (næringsfattige) forhold.

Det gjennomgående bilde for algesammensetningen er at gulalgene (Chryso-phyceae) og dinoflagellatene (Dinophyceae) er de dominerende gruppene. Forøvrig er det i enkelte prøver registrert relativt mange små ubestemte alger (µ-alger), slik at denne gruppen også kan utgjøre en stor %-andel av totalvolumet. Andre algegrupper er mer sparsomt tilstede.

En slik algesammensetning er typisk for meget næringsfattige fjellsjøer, for eksempel i Rondane, Jotunheimen og på Dovrefjell.

I de 10 undersøkte innsjøene i undersøkelsesområdet er det bare få observasjoner av kiselalger (Bacillariophyceae) og cryptomonader (Cryptophyceae). Grønnalgene (Chlorophyceae) derimot utgjør en relativt stor andel i enkelte av lokalitetene, for eksempel i Sandvatn (lok. 33), Storavatn (lok. 13) og V. Gardlagsvatn (lok. 42) med 20-30%.

Tabell 4-1. Andelen av de enkelte algegruppene og klorofyll

Nr. Innsjø	Dato	Chlorophyceae	Chrysophyceae	Bacillariophyceae	Cryptophyceae	Dinophyceae	Myalger	Klorofyll-a
		%	%	%	%	%	%	µg/l
3 Fossavatn	830806	4	39		<1	53	3	0,59
"-	830908	3	46		8	37	7	0,57
7 Blomstølvatn	830805	8	65	1		22	5	0,39
"-	830909	4	68	6		13	10	0,61
13 Storavatn	830806	12	51	1	2	28	6	0,35
"-	830908	25	34			37	4	0,56
14 Sandvatn (922)	830806	3	46			48	3	0,84
"-	830910	1	43			49	6	0,47
30 Svartavatn (1005)	830803	12	8		1	24	55	0,95
33 Sandvatn (816)	830807	33	34		1	30	3	0,38
40 Flåtevatn	830803	19	49	17		7	9	0,34
"-	830914	22	60		4	1	13	0,37
41 Mjåvatn	830802	7	22	3	6	6	56	0,53
"-	830914	15	31		4	3	47	0,37
42 Gardlagsvatn	830803	12	36			47	6	0,56
"-	830915	7	50			33	10	0,86
44 Vaulavatn	830807	21	66			3	9	0,43
"-	830908	10	57				34	0,40

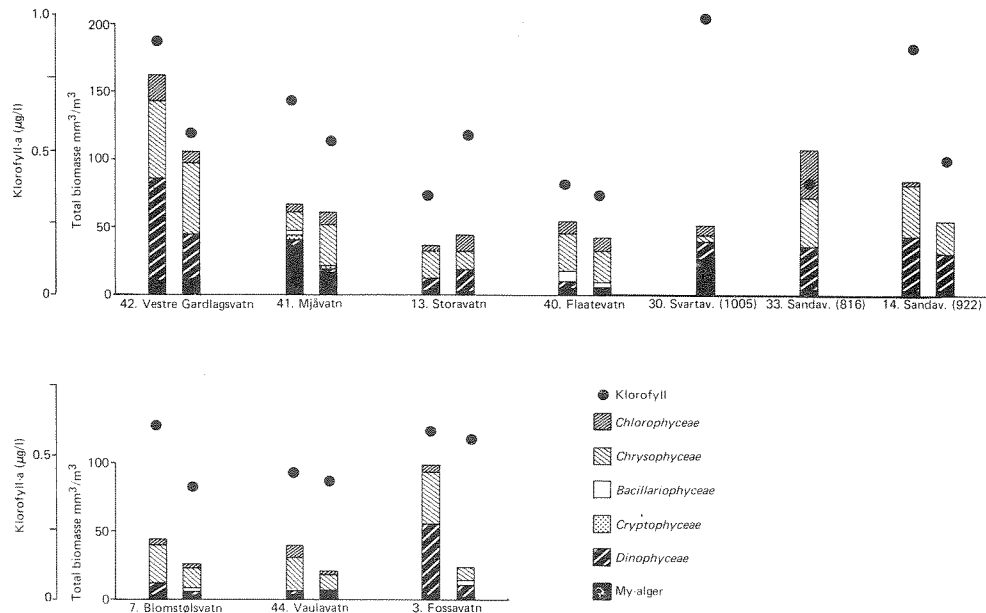


Fig. 4-1. Det var liten algebiomasse i innsjøene.

Gulalgen, som er den mest dominerende gruppen i de fleste innsjøene, utgjør i 8 av lokalitetene 34-68% av totalvolumet.

Fureflagellatene utgjør 30-50% av totalvolumet i 5 av innsjøene.

Myalgen, små uidentifiserte alger, er i 3 av innsjøene en relativt dominerende gruppe og utgjør da opptil 56% av totalvolumet, mens gruppene i de andre innsjøene sjelden går over 10%.

Mange av de hyppigst forekommende gulalgeartene i disse innsjøene er typiske oligotrofe arter. For eksempel finnes Bitrichia chodatii, Chrysolykos skujae, Dinobryon crenulatum, Dinobryon korschikovii og Dinobryon sociale var. americanum i de fleste innsjøene. Monochrysis angilissima og Kephyrion spp. forekommer også i nesten alle vannene.

Forøvrig utgjøres en stor del av gulalgevolumet av ubestemte små og store chrysomonader, samt craspedomonader.

De viktigste fureflagellatartene er Gimnodinium cf. lacustre og Peridinium inconspicuum. Den sistnevnte er en ganske vanlig art i litt sure vann. Det forekommer også andre Peridinium- og Gymnodinium-arter, men de er vanskelige å bestemme i kvantitative prøver.

Den hyppigst forekommende grønnalgen er Oocystis submarina var. variabilis, som finnes i 6 av lokalitetene. En annen liten kolonidannende grønnalge, Crucigenia sp. forekommer i 4 av lokalitetene.

Et meget interessant funn var grønnalgen Koliella norvegica som ble registrert i Svartavatn (lok. 30). Denne algen, som bare er registrert i 3 norske høyfjellsvann tidligere, ble i år beskrevet som ny art av Dr. F. Hindak (1984) på materiale fra en av disse innsjøene. Arten er meget spesiell, og bare registrert i svært næringsfattige, høytliggende kaldevannsjøer med relativt lav pH. Mye tyder på at arten lever under meget bestemte miljøbetingelser, og det arbeides for tiden med den i laboratoriet (ren-dyrket fra en innsjø i Rondane, aug. 84). I Etnevasstraget ble arten funnet i Svartavatn, som både er den høyestliggende (1005 m o.h.) av de 10 undersøkte innsjøene, og en av de to innsjøene med lavest surhetsgrad (pH ca. 5.2).

I Mjåvatn var det ganske mye av en ubestemt organisme (ca. 8.500 c/l). Det er antakelig en soppspore. Den er såpass stor at om den skulle vært medregnet i biomassen ville denne økt med 50%.

De undersøkte innsjøene i Etnevasstraget har alle et totalvolum mindre enn $200 \text{ mm}^3/\text{m}^3$, som er normalt for svært næringsfattige (oligotrofe) innsjøer. Algesammensetningen er også typisk for slike innsjøer. Gulalger og fureflagellater er de dominerende gruppene, og artsantallet er relativt stort, med høy diversitet (dvs. at ingen arter dominerer spesielt m.h.p. individantall).

4.3 Reguleringseffekter

Alle de undersøkte innsjøene er i dag næringsfattige (oligotrofe). Reguleringsinngrepene vil ikke endre dette.

Reguleringsinngrepene vil generelt føre til endringer /skader på det biologiske samfunnet vi i dag har i innsjøene. f.eks. strandvegetasjon, bunn-dyr, plankton og fisk. Betydningen for fiskeforholdene vil bli omtalt i kap. 5 (Forsuring) og i egen rapport.

5. SAMSPILL FORSURING - REGULERING

5.1 Innledning

Både sur nedbør og vassdragsregulering påvirker vannkvalitet og dermed livsvilkår for fisk og annet liv i vannet. Når begge miljøfaktorene virker samtidig, kan de negative effektene bli forsterket eller svekket avhengig av vannkvaliteten før reguleringsinngrep, reguleringsens omfang og ikke minst manøvreringsreglementet (Wright 1982).

Regulerings situasjonen som har negative virkninger på vannkvaliteten kan skjematisk plasseres i to grupper (Skogheim og Henriksen 1984) :

- 1) tilbakeholdelse av vann i reguleringsmagasiner, og
- 2) overføring av surt vann til vassdrag med god vannkvalitet.

Fiskedød våren 1979 i Nidelva (Muniz et al. 1979), gir et godt eksempel på negativ virkning av tilbakeholdelse av vann. I perioder der de 3 magasinene i vassdraget, Nisser, Fyresvatn og Nesvatn, var avstengt, var vannet i Nidelva dominert av surt vann fra "restnedbørfeltet". Fiskedøden skjedde i forbindelse med raske og skadelige endringer i vannkvaliteten som skyldtes surt smeltevann og nedbør kombinert med stopp i tilførsler av vann med bedre vannkvalitet fra de store magasiner lenger oppe i vassdraget. Fiskedøden kunne trolig vært unngått ved å slippe mer vann fra magasinene (Skogheim og Henriksen 1984). Videre eksempler kommer fra Otravassdraget (Wright 1982, 1983).

Overføring av surt vann var trolig årsak til fiskedød august 1982 i Oгна i Rogaland (Skogheim et al. 1984). Ut fra beregninger av forsuringseffekter i Suldalsvatn ved forskjellige manøvreringssituasjoner har Abrahamsen og Skogheim (1981) konkludert at negative effekter på fiskebestanden i Suldalslågen kan oppstå.

Forsuring av innsjøer og elver på grunn av sur nedbør har resultert i store skader på fiskebestandene i områder som dekker ca. 33.000 km² av Sør-Norge (Sevaldrud og Muniz 1980, SFT 1982). Det er hovedsaklig nedbørfeltets geologi (både berggrunns- og kvartærgeologi) og hydrologi som avgjør i hvilken grad sur nedbør kan endre vannkvaliteten. De mest forsuringfølsomme om-

råder har granitisk eller gneissisk berggrunn med tynt overdekke. Slike områder dominerer store deler av Sørlandet og også Østlandet og Vestlandet. Kombinasjonen forsuringfølsomme områder med sur nedbør fører til vannforsuring og skadevirkninger på fisk.

Vannkjemien kan brukes som god indikator på nedbørfeltets evne til å motstå forsuring. Konsentrasjoner av bas-kationer (kalsium og magnesium) gjenspeiler forvittringshastighet i nedbørfeltet og dermed evnen til å nøytralisere syretilførsler.

I upåvirkete områder er bikarbonat-innholdet (alkalitet) omtrent like stor på ekvivalent basis som summen av Ca^+Mg . Forsuringsgrad kan defineres som tap i alkalitet, og ettersom pH i overflatevann er bestemt av alkalitet medfører dette redusert pH. Sulfat-innholdet i vannet gir et annet mål for forsuringsgrad. Her må det naturlige sjøsaltbidraget samt en bakgrunnskonsentrasjon trekkes fra (Henriksen 1980).

De kjemiske komponenter som er skadelige for fisken, er forskjellige på de ulike utviklingsstadier (Skogheim og Henriksen 1984). Rogn synes i vesentlig grad å påvirkes av pH alene. Ungfisk og voksen fisk er mest utsatt for aluminium som er mest giftig rundt pH 5,0. Aluminium forekommer fordelt på en rekke forskjellige fraksjoner, avhengig bl.a. av pH. De uorganiske Al-hydroksydene synes å være mest giftig (Baker og Schofield 1982).

5.2 Nåværende forsuringssituasjon i undersøkelsesområdet

Ut fra nedbørfeltets geologi og vassdragets vannkjemi er Etne- og Åbørevassdragene meget forsuringfølsomme. Vassdraget grenser opp til Vikedalsvassdraget hvor effekter av forsuring på fisk og evertebratfaunaen er blitt kartlagt i detalj og hvor det oppstår episodisk dødlighet og redusjon i ungfiskbestanden av laks og sjøaure (Joranger et al., 1984).

Forsuringsgraden i reguleringsområdet er ca. 20-40 $\mu\text{ekv./l}$. Nedbøren i området er middelssurt med volum-veiet årlig pH på ca. 4,5-4,6 (Joranger et al. 1984).

Vannkjemien i undersøkelsesområdet viser betydelige variasjoner over året. - Som vanlig har avrenningsvannet laveste ionestyrke og lavest pH under snøsmelt-

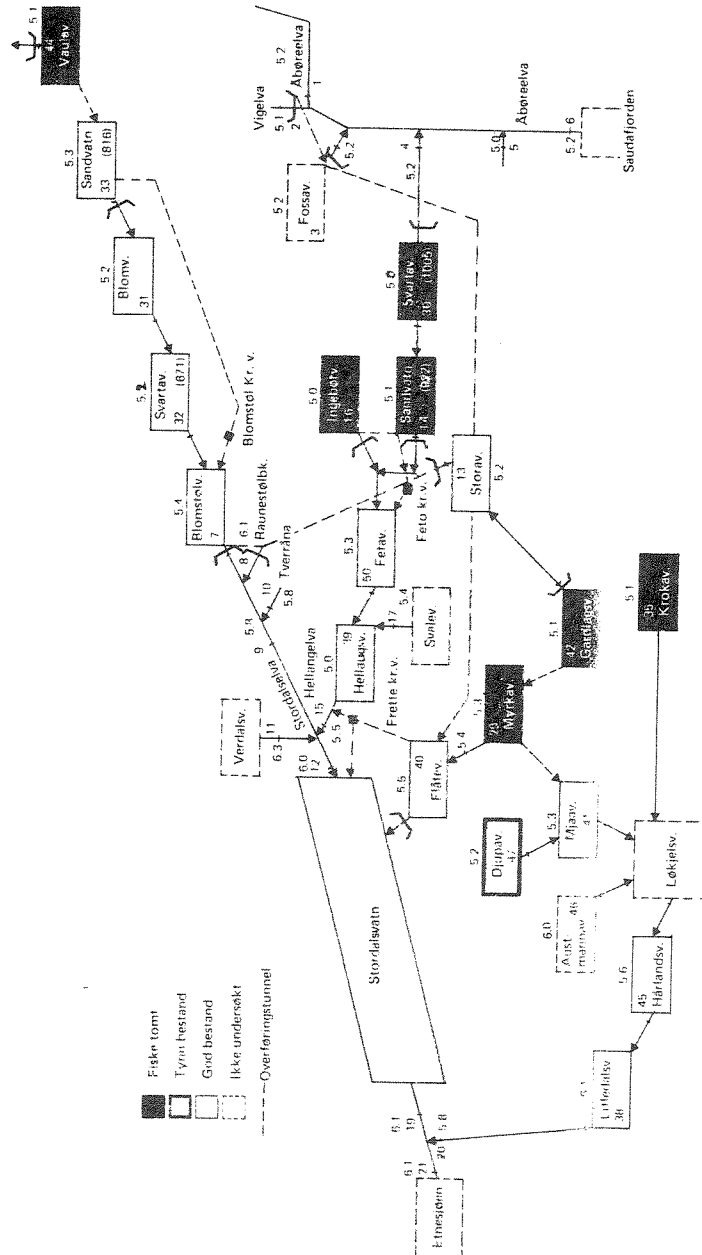


Fig. 5-1. Skissen viser nåværende fiskebestand i de undersøkte innsjøene (Waatevik 1983) og laveste observerte pH-verdi på befaringdagene.

ing i april-juni. Vannprøvene tatt i april 1984 i Åbøreelva viser for eksempel gjennomgående lavest pH og klart høyere konsentrasjon av totalaluminium enn prøvene tatt om høsten eller sommer.

Etnevasstraget har i likhet med Vikedalsvassdraget antagelig også store vannkjemiske variasjoner i respons til episoder av sur nedbør. En sikker påvisning av slike episoder ville ha krevet langt hyppigere prøvetakinger enn vi fant det hensiktsmessig i denne undersøkelse.

Imidlertid er det klar sammenheng mellom laveste pH-verdi på observasjonsdagene og fiskestatus i innsjøene (fig. 5-1 og fig. 5-2). I alle de fisketomme innsjøene ble det målt pH-verdier på 5,3 eller lavere. Dette er i overensstemmelse med regionale undersøkelser av vannkemi og fiskebestand i 700 innsjøer på Sørlandet (Wright og Snekvik 1978).

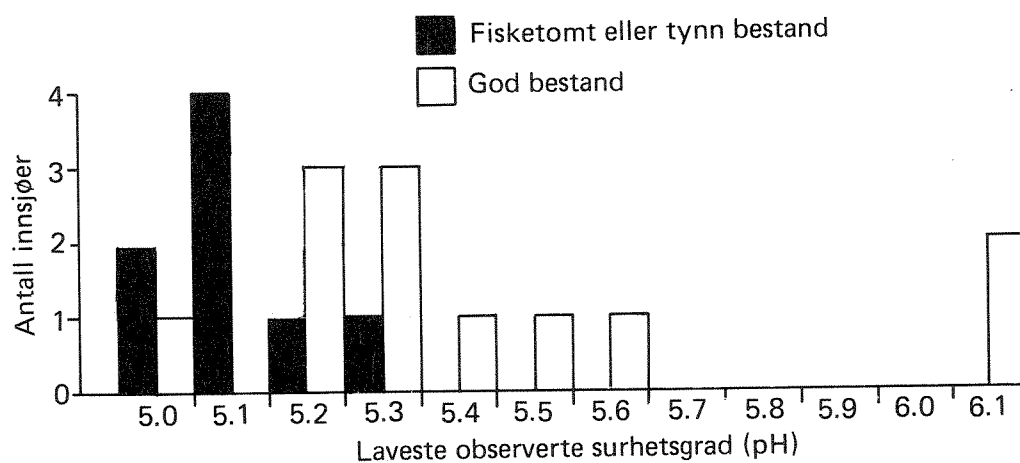


Fig- 5-2. I de fisketomme innsjøene ble det målt pH-verdier på 5,3 eller lavere.

5.3 Forsuringssituasjonen etter regulering

Reguleringsinngrepene kan endre vannets surhetsgrad og kjemiske sammensetning forøvrig både i overføringsområdene og i restfeltene. En eventuell senkning av surhetsgraden til under pH 5,3 vil medføre stor fare for at fiskebestanden blir forringet. Imidlertid er det også påvist innsjøer med god fiskebestand hvor det er målt pH-verdier ned til 5,0 (fig. 5-2). Det kan tenkes å være mange lokale forhold i de ulike innsjøene som gjør at fisken overlever eller dør, og som ikke kunne påvises på befaringsdagene. For å forutsi effekter av overføringene har vi i tillegg til observert surhetsgrad og vannkjemi forøvrig, lagt vekt på det faktum at enkelte innsjøer i dag er fisketomme og noen ikke. For eksempel vil vann som overføres fra en fisketom innsjø sannsynligvis være mer skadelig for fisk enn vann fra en fiskerik innsjø, selv om de observerte pH-verdiene var like i begge innsjøene.

Magasinering vil generelt føre til en utjevning av årstidsvariasjonene til vannets kjemiske sammensetning. Dette vil rimeligvis ha en gunstig effekt under snøsmeltingen hvor vannet vanligvis er spesielt surt.

Magasinområdene

Sandvatn (816 m o.h.), som i dag har en inntakt ørretbestand (Waatevik 1983) og med pH 5.3-5.5, vil få vann overført fra det fisketomme Vaulavatn med pH 5.1-5.4 (fig. 5-1). Sandvatn ligger på grensen av hva som er gunstig for fisk. Overføringen vil sannsynligvis resultere i at fiskebestanden blir forringet eller ødelagt.

Vannet fra Sandvatn (816 m o.h.) blir ledet i tunnel til Blomstølvatn. Blomstølvatn har i dag en god fiskebestand, observerte pH-verdier mellom 5.4 og 6.2, og er ikke så forsurningsfølsomme som de ovenforliggende innsjøene. Overføringen vil medføre noe surere vann. Det er mulig at det kan oppstå skadelige virkninger for fisk i Blomstølvatn..

Storavatn (pH 5.2-5.5) har i dag en god fiskebestand. Overføringer av vann fra Blomstølvatn og deler av Åbørevassdraget vil ikke føre til dårligere vannkvalitet. Overføring av vann fra det fisketomme Garlagsvatn til Myrkvatn vil virke i positiv retning.

Flåtevatn (pH 5.5-6.1) som har en god fiskebestand, vil motta vann som er noe surere enn i dag. Vi regner ikke med at dette har noen betydning for fisk.

Sandvatn (922 m o.h.) er i dag fisketomt. Overføring av vann fra det fisketomme Svartavatn medfører derfor ingen endring i fiskeforholdene.

Vassdrag nedstrøms magasinområdene

Fetavatn (pH 5.3) og Hellaugvatn (pH 5.0-5.5) har en god fiskebestand. Begge innsjøene er ømfintlige for forsurening. Overføring av vann fra Svartavatn (pH 5.1-5.2) via Feto kraftstasjon vil ha en begrenset negativ effekt. Virkningen av at tilløpet fra Storavatn (pH 5.2-5.5) blir ledet bort fra vassdraget bør også være liten. Fiskeforholdene blir trolig lite forandret i hele Hellaugelvas restfelt som følge av reguleringen.

I Stordalsvassdraget nedstrøms Blomstølvatn blir vannføringen redusert som følge av reguleringen. Vannet i restfeltet er imidlertid av bedre kvalitet enn det som blir ledet bort. Tverråna har f.eks. pH 5.9-6.4 og elva fra Verdalsvatn har pH 6.3-6.6.

Vi regner heller ikke med at det vil være fare for forsureningseffekter i Stordalsvatn og den nedenforliggende Etneelva.

Mjåvatn har i dag en god fiskebestand, men pH-verdier mellom 5.3 og 5.7 vitner om at innsjøen er forsureningsømfintlig. Dersom vann fra de fisketomme innsjøene Gardlagsvatn (pH 5.1-5.2) og Myrkavatn (pH 5.3-5.8) blir overført til Mjåavatn, må vi regne med at fiskebestanden kan bli ødelagt eller forringet.

I Litledalsvassdraget nedstrøms Mjåvatn regner vi ikke med at det vil oppstå nevneverdige endringer.

Åbørevassdraget får sterkt redusert vannføring etter regulering. Ved utløpet til fjorden blir middelavløpet halvert. Vannets surhetsgrad blir imidlertid nær uforandret.

5.4 Konklusjon

Vassdragene som blir berørt av reguleringene er fra naturens side meget forsuringfølsomme. Flere av innsjøene er i dag fisketomme.

Vi venter at reguleringsinngrepene fortrinnsvis vil føre til skader på fiskebestanden i Sandvatn (816 m o.h.) og i Mjåvatn. Forøvrig blir endringene trolig små.

Disse konklusjonene er basert på vannkjemiske betraktninger. I hvilken grad andre faktorer, endring i vanntemperatur, tørrlegging av gyteplasser m.m., vil påvirke fiskebestanden og andre akvatiske organismer, blir ikke vurdert her.

6. REFERANSER

- Baker, T. og C.L. Schifield, 1982: Aluminium toxicity to fish in acedidic waters. *Water Air Soil Pollut.* 18: 289-309.
- Berdal, 1984: Haugesund Elektrisitetsverk, Etneutbyggingen. Beregning av vannføringer i vassdraget før og etter utbygging. Ingeniør A.B. Berdal A/S, Sandvika.
- Henriksen, A. 1980: Acidification of freshwater - a large scale titration. p. 68-74, In D. Drabløs og A. Tollan (eds.) *Ecological Import of Acid Precipitation*, SNSF-prosjekt, 1432 Ås-NLH, 301 s.
- HEV 1982: Orientering om utbyggingsplaner i Etnefjellene i tilknytning til forhåndsmelding. Haugesund Elektrisitetsverk, Haugesund.
- Hindak, F. 1984: Four new planktic species of the genus Koliella (Ulotrichales, Chlorophyceae) *Preslia*, Praha, 56: 1-11.
- Joranger, E., A. Henriksen, G. Raddum, A. Fjellheim, T. Hesthagen, I. Sevaldud og T.O Ousdal. 1984: Vikedalsvassdraget - Nedbør-, vannkjemiske og biologiske undersøkelser. Overvåkingsrapp. 123/84, Statens forurensningstilsyn, 160 s.
- Jordregister instituttet 1984: Landbruk/Kraftutbygging i nedbørfelt til Stordalsvassdraget (Etne) og Abøreelva. Jordregister institutt, Ås.
- Muniz, I.P., H. Leivestad, og V. Bjerknes. 1979: Fiskedød i Nidelva (Arendalsvassdraget) våren 1979. Teknisk Notat TN48/79, SNSF-prosjekt, 1432 Ås-NLH, 29 s.
- NIVA 1977 Naustdalsvassdraget, Angedalsvassdraget og Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Vassdragsundersøkelser 1975-1976, 0.74048. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Sevaldud, I. og I.P. Muniz. 1980: Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974-1979. Intern. Rapport IR 77/80, SNSF-prosjektet, 1432 Ås-NLH, 201 s.

- Skogheim, P.K. og A. Henriksen. 1984: Regulering av sure vassdrag - I. Effekter på vannkvalitet. Vassdragsregulerings innvirkning på vannkvaliteten. Seminar ass. av Norsk Hydrologisk Komité, 14.-16. mars.
- Skogheim, O.K., B.O. Rosseland og I. Sevaldrud, 1984: Death of Atlantic salmon i River Ognå, SW Norway, caused by acidified aluminium-rich water. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22:
- SFT (Statens forurensningstilsyn) 1982: Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1981. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapp. 64/82, SFT, Oslo.
- Traaen, T. 1976: Forurensning i overvann. PRA4.7. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Utermöhl, H. 1958: Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplanktonmetodik. Verh. Internat. Verein. Limnol. 5: 567-595.
- Waatevik, E. 1983: Haugesund elektrisitetsverk - Kraftutbygging i Etnefjella. Fiskeribiologiske granskinger - statusrapport oktober 1983. A.S. AkvaPlan, Bergen, 4 s.
- Wright, R.F. og E. Snekvik. 1978: Acid precipitation: chemistry and fish populations in 700 lakes in Southernmost Norway. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 765-775.
- Wright, R.F. 1982: Water chemistry: interaction of stream regulation and acid precipitation. In Second International Symposium of Regulated Streams. (Universitetsforlaget, Oslo)
- Wright, R.F. 1983: Øvre Otra - samspill forsuring-regulering på strekning Harte vann-Sarvsfoss. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapp. 77/83, SFT, Oslo, 23 s.

V E D L E G G

A N A L Y S E R E S U L T A T E R

Symbolforklaring og analysemetode:

pH	: surhetsgrad, pH, potensiometrisk måling
KOND, K25	: konduktivitet ved 25 ⁰ C
FARG	: farge, spektrofotometrisk måling etter membranfiltrert
TURB	: turbiditet, lyssperedning under def. betingelser
COD, PERM	: kjemisk oksygenforbruk, permanganat (KMnO ₄)
TOT-P, TOTP	: totalfosfor, autoanalysator, UV oppslutning
LØS-P	: løst fosfor, membrandfiltrert prøve, autoanalysator, UV-oppslutning
LMR-P	: fosfat (PO ₄), membranfiltrert prøve, autoanalysator/mikro
TOT-N	: total nitrogen, autoanalysator, UV-oppslutning
NO3, NO3N	: nitrat (NO ₃), autoanalysator
TOT-AL, AL	: aluminium (Al), autoanalysator
T.C. BAKT	: termostabile koliforme bakterier (tarmbakterier) 44 ⁰ C
ALK-4,5, ALK	: alkalitet, titrimetrisk til pH 4,5
FE	: jern (Fe), atomabsorpsjon/flamme
MN	: mangan (Mn), atomabsorpsjon/flamme
CL	: klorid (Cl), autoanalysator
NA	: natrium (Na), atomabsorpsjon
K	: kalium (K), atomabsorpsjon
CA	: kalsium (Ca), atomabsorpsjon
MG	: magnesium (Mg), atomabsorpsjon
SULF	: sulfat (SO ₄), autoanalysator

Ved de statistiske beregningene i tabellene er uspesifiserte tall gitt faste verdier, f.eks. <1.0 settes lik 1.0.

Tabell I Vannkjemi. Åbøreelva ved Tråskor (Åbø 1)

DATO	PH *	KOND MS/M	FARG MG PT/L	TURB FTU	COD-MN MG/L	TOT-P MYG/L	LØS-P MYG/L	LMR-P MYG/L	TOT-N MYG/L	NO3 MYG/L	TOT-AL NG/L	T. C. BAKT	
												PR. 100 ML	ALK-4.5 MEKV.
830519	5.29	1.92	8.5	0.55	0.90	1.5	0.5		210	170	70		0.03
830602	5.38	1.62	20.0	1.20	0.70	2.0	2.0		220	140	75	0	0.02
830708	6.96	1.92	4.0	0.25	0.50	11.5	11.0	8.0	130	60	25	0	0.11
830825	5.78	0.82	7.5	0.20	0.60	2.5	1.5	<0.5	120	50	<10	0	0.03
830922	5.52	1.14	4.0	0.25	0.70	2.0	1.5	<0.5	190	60	55		
831020	5.16	1.41	7.5	0.40	0.62	3.0	1.5	<0.5	150	50	65	0	
831218	5.40	2.02	4.0	0.41	<0.50	1.5	1.0	<0.5	250	165	40	0	
840205	5.68	2.10	2.5	0.18	<0.50	2.0	1.0	<0.5	260	170	40	0	
840301	5.88	2.11	2.0	0.11	0.60	1.0	1.0	0.5	260	214	25	0	
840408	5.68	3.81	5.0	0.15	0.90	1.0	1.0	<0.5	355	220	35		
840602	5.16	1.85	2.5	0.52	0.70	1.5	1.5	<0.5	220	118	71		
840618	5.40	1.11	1.3	0.25	0.60	1.5	1.5	0.5	195	67	13	0	
MIN	5.16	0.82	1.3	0.11	0.50	1.0	0.5	0.5	120.00	50.00	13.0	0.00	0.02
MAKS	6.96	3.81	20.0	1.20	0.90	11.5	11.0	8.0	355.00	220.00	75.0	0.00	0.11
MIDDEL	5.61	1.82	5.7	0.37	0.68	2.6	2.1	3.0	213.33	123.67	46.7	0.00	0.05
MEDIAN	5.41	1.90	4.0	0.25	0.62	1.5	1.5	0.5	218.70	138.40	40.1	0.00	0.03
ST. AVVIK	0.49	0.76	5.1	0.30	0.13	2.9	2.8	4.3	64.96	64.61	21.5	0.00	0.04
ANT. OBS.	12	12	12	12	10	12	12	3	12	12	11	8	4

Tabell II Vannkjemi. Åbøreelva oppstrøms Sauda tettsted (Abø 2)

DATO	PH	KOND MS/M	FARG MG PT/L	TURB FTU	COD-MN MG/L	TOT-P MYG/L	LØS-P MYG/L	LMR-P MYG/L	TOT-N MYG/L	NO3 MYG/L	TOT-AL NG/L	T.C. BAKT	
												PR. 100 ML	ALK-4.5 MEKV.
830519	5.35	1.84	8.5	0.50	0.90	2.0	0.5	0.5	220	160	70	0	0.03
830602	5.33	1.58	18.0	1.30	0.70	2.0	0.5	0.5	220	140	60	0	0.02
830708	5.59	0.93	4.0	0.25	<0.50	2.0	0.5	<0.5	140	50	15	1	0.03
830825	5.84	0.88	7.5	0.20	0.60	2.0	1.0	<0.5	150	70	<10	4	0.03
830922	5.72	1.32	7.5	0.20	0.90	1.5	1.0	<0.5	200	100	60		
831020	5.50	1.64	11.5	0.43	0.54	3.5	1.5	<0.5	180	70	35	0	
831218	5.60	2.26	5.5	0.26	0.58	2.0	1.5	0.5	310	180	40	0	
840205	6.00	2.82	2.5	0.17	0.50	3.5	2.0	1.0	420	360	30	0	
840301	6.19	2.68	2.0	0.15	0.60	3.0	2.0	1.0	380	329	15	7	
840408	5.73	4.05	4.0	0.18	1.10	1.5	1.0	0.5	545	435	55	6	
840602	5.19	1.77	2.5	0.50	0.80	2.5	1.5	<0.5	220	130	66	0	
840618	5.47	1.11	1.1	0.15	<0.50	1.5	1.0	0.5	205	67	18	0	
MIN	5.19	0.88	1.1	0.15	0.50	1.5	0.5	0.5	140.00	50.00	15.0	0.00	0.02
MAKS	6.19	4.05	18.0	1.30	1.10	3.5	2.0	1.0	545.00	435.00	70.0	7.00	0.03
MIDDEL	5.63	1.91	6.2	0.36	0.72	2.3	1.2	0.7	265.83	174.25	42.2	2.00	0.03
MEDIAN	5.60	1.77	4.1	0.21	0.70	2.0	1.0	0.5	218.30	138.55	40.0	-0.01	0.03
ST. AVVIK	0.29	0.92	4.8	0.32	0.20	0.7	0.5	0.3	123.45	129.33	21.0	2.87	0.00
ANT. OBS.	12	12	12	12	10	12	12	6	12	12	11	9	4

Tabell III Vannkjemi .Abøreelva ved Saudafjorden (Abø 3)

DATO	PH	KOND MS/M	FARG MG PT/L	TURB FTU	COD-MN MG/L	TOT-P MYG/L	LØS-P MYG/L	LMR-P MYG/L	TOT-N MYG/L	NO3 MYG/L	TOT-AL NG/L	T.C.BAKT	
												PR. 100	ALK-4.5 MEKV.
830519	5.40	1.84	7.0	0.38	1.00	2.0	1.0		210	170	70		0.03
830602	5.31	1.56	18.0	1.00	0.70	1.5	>0.5		210	140	65	2	0.02
830708	5.49	0.94	4.0	0.30	<0.50	2.0	2.0	<0.5	130	50	15	2	0.03
830825	5.92	0.92	7.5	0.03	0.60	1.5	1.5	<0.5	130	70	<10	0	0.03
830922	5.76	1.61	5.5	0.20	0.70	1.5	1.0	<0.5	200	110	50		
831020	5.56	1.68	11.5	0.60	0.81	3.0	1.5	<0.5	210	100	35	0	
831218	5.71	2.48	5.5	0.26	0.62	3.0	2.5	1.5	380	340	35	8	
840205	6.30	3.56	2.5	1.90	0.60	18.5	6.5	4.5	610	460	45	8	
840301	6.21	3.33	1.5	0.33	0.70	14.0	8.5	6.5	620	509	25	15	
840408	5.79	4.06	6.0	0.19	0.80	2.5	1.0	1.0	560	455	50	3	
840602	5.20	1.79	2.5	0.42	0.80	2.0	1.0	<0.5	240	119	33		
840618	5.50	1.12	1.3	0.18	<0.50	1.5	1.5	0.5	210	71	13	0	
MIN	5.20	0.92	1.3	0.03	0.60	1.5	1.0	0.5	130.00	50.00	13.0	0.00	0.02
MAKS	6.30	4.06	18.0	1.90	1.00	18.5	8.5	6.5	620.00	509.00	70.0	15.00	0.03
MIDDEL	5.68	2.07	6.1	0.48	0.73	4.4	2.5	2.8	309.17	216.17	39.6	4.22	0.03
MEDIAN	5.71	1.77	5.6	0.31	0.70	2.0	1.5	1.5	212.08	137.21	35.1	2.06	0.03
ST. AVVIK	0.34	1.05	4.8	0.51	0.12	5.6	2.5	2.6	184.71	173.15	18.5	5.12	0.00
ANT.OBS.	12	12	12	12	10	12	11	5	12	12	11	9	4

Tabell IV, Vannkjemi.Etneelva ved Grindheim (Etn 1)

DATO	PH	KOND	FARG	TURB	COD-MN	TOT-P	LØS-P	LMR-P	TOT-N	NO3	TOT-AL	T.C.BAKT	
												MS/M	MG PT/L
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
830520	6.39	2.60	3.5	0.33	0.50	2.5	0.5		280	240	<10		0.06
830602	6.34	2.64	35.0	2.40	0.80	3.0	1.5		230	230	25	0	0.05
830616	6.65	2.55	9.5	0.47	<0.50	4.0	2.0	<0.5	270	200	15		0.05
830703	6.27	2.25	15.0	0.65	1.80	4.0	2.5	0.5	290	170	25	1	0.04
830717	6.12	2.28	15.0	0.44	0.60	3.0	2.5	<0.5	260	150	15	8	0.05
830731	6.28	2.03	11.5	0.31	1.00	4.0	2.0	1.0	260	150	15		0.05
830814	6.64	2.02	9.5	0.39	0.60	4.0	3.0	1.0	250	130			
830901	6.43	2.07	9.5	0.43	1.18	4.5	2.5	1.0	270	160	10	1	0.06
830914	6.34	2.07	11.5	0.32	0.70	5.0	1.5	<0.5	310	160	<10		
830927	6.29	2.17	14.0	0.42	0.70	4.5	1.5	<0.5	300	180	35	24	
831014	6.36	2.19	14.0	0.51	<0.50	5.5	1.5	<0.5	300	190	40		0.06
831102	6.10	2.27	15.0	0.64	1.10	4.5	1.5	<0.5	300	200	25	4	
831130	6.25	2.52	11.5	0.45	0.50	3.5	1.5	0.5	350	255	15	1	
840108	6.25	2.55	4.5	0.66	<5.00	3.5	3.5	1.5	320	260	15	0	
840207	6.26	2.75	1.5	0.28	0.60	4.5	2.0	1.5	430	305	30		
840319	6.37	2.77	2.9	0.38	<0.50	4.5	1.5	<0.5	450	320	15	0	
840408	6.40	2.77	2.0	0.53	0.80	3.5	1.5	0.5	440	285	10	0	
840513	6.32	2.42	1.5	0.21	0.50	3.0	1.0	1.0	390	215	<10	0	
840604	6.32	2.40	<1.0	0.30	0.70	2.5	2.5	0.5	320	199	19	0	
840701	6.28	2.36	10.0	1.10	0.70	3.5	3.0	1.5	380	177	15		
MIN	6.10	2.02	1.5	0.21	0.50	2.5	0.5	0.5	230.00	130.00	10.0	0.00	0.04
MAKS	6.65	2.77	35.0	2.40	1.80	5.5	3.5	1.5	450.00	320.00	40.0	24.00	0.06
MIDDEL	6.33	2.38	10.4	0.56	0.80	3.9	2.0	1.0	320.00	208.80	20.2	3.25	0.05
MEDIAN	6.32	2.37	10.0	0.44	0.70	4.0	1.5	1.0	299.67	199.03	15.1	0.00	0.05
ST.AVIK	0.13	0.25	7.7	0.47	0.34	0.8	0.7	0.4	65.61	54.04	8.9	6.96	0.01
ANT.OBS.	20	20	19	20	16	20	20	11	20	20	16	12	8

Tabell V Vannkjemi. Etneelva ved Etnefjorden (Etn 2)

DATE	PH	KOND MS/M	FARG MG PT/L	TURB FTU	COD-MN MG/L	TOT-P MYG/L	LØS-P MYG/L	LMR-P MYG/L	TOT-N MYG/L	NO3 MYG/L	TOT-AL NG/L	T.C.BAKT PR. 100 ML MEKV.
830520	6.31	2.49	8.5	0.56	0.70	3.5	2.5		270	230	<10	0.05
830602	6.32	2.66	25.0	1.90	1.40	6.5	3.5		360	250	25	0
830616	6.48	2.55	11.5	0.55	0.70	4.5	2.5	<0.5	280	220	15	0.05
830703	6.26	2.29	29.0	1.10	1.80	8.0	3.0	<0.5	370	190	40	0.04
830717	6.35	2.28	20.0	0.94	0.90	3.5	1.5	<0.5	280	160	15	0.05
830731	6.31	2.20	11.5	0.40	1.10	4.0	2.0	1.0	270	170	20	0.06
830814	6.54	2.27	14.0	0.39	0.90	4.5	2.0	0.5	280	160		
830901	6.54	2.26	7.5	0.47	0.78	4.5	2.0	1.0	300	190	10	0.07
830927	6.15	2.25	26.5	0.90	1.30	6.0	2.0	<0.5	360	190	45	25
831014	6.24	2.22	31.0	1.30	1.00	7.0	1.5	<0.5	320	200	40	0.05
831102	6.19	2.28	131.5	5.00	0.70	28.5	1.5	<0.5	310	210	275	35
831130	6.17	2.47	104.0	3.70	0.50	8.0	1.5	0.5	340	240	165	1
840108	5.93	2.68	29.5	1.80	0.74	6.0	2.5	1.0	350	295	30	1
840207	6.16	2.72	1.5	0.78	0.50	5.0	1.0	<0.5	420	300	60	1
840319	6.13	2.54	1.9	0.42	0.70	4.5	2.0	<0.5	380	270	30	0
840408	6.14	2.85	2.5	0.81	0.90	3.0	1.5	0.5	400	245	30	0
840513	6.26	2.46	2.5	0.30	<0.50	5.0	1.0	0.5	375	220	30	0
840604	6.34	2.43	<1.0	0.41	0.60	2.0	1.5	0.5	310	200	22	0
840701	6.34	2.49	6.0	0.97	0.90	4.0	1.5	1.5	340	192	16	
MIN	5.93	2.20	1.5	0.30	0.50	2.0	1.0	0.5	270.00	160.00	10.0	0.00
MAKS	6.54	2.85	131.5	5.00	1.80	28.5	3.5	1.5	420.00	300.00	275.0	48.00
MIDDEL	6.27	2.44	25.8	1.19	0.90	6.2	1.9	0.8	332.37	217.47	51.1	9.46
MEDIAN	6.26	2.46	13.2	0.81	0.89	4.6	2.0	0.5	339.38	209.70	29.5	1.14
ST. AVVIK	0.15	0.19	35.3	1.22	0.33	5.6	0.7	0.4	45.90	41.17	67.7	16.11
ANT. OBS.	19	19	18	19	18	19	19	9	19	19	17	13

Tabell VI Vannkjemi. Stordalselva ved Øyno (Sto 1)

DATO	PH *	KOND MS/M	FARG MG PT/L	TURB FTU	COD-MN MG/L	TOT-P MYG/L	LØS-P MYG/L	LMR-P MYG/L	TOT-N MYG/L	NO3 MYG/L	TOT-AL NG/L	T.C.BAKT PR. 1.00 ML	ALK-4.5 MEKV.
830520	5.72	2.22	1.5	0.37	<0.50	2.5	0.5	<0.5	210	190	30	0.03	
830717	6.01	1.15	11.5	0.45	0.60	2.5	1.5	<0.5	160	70	<10	0.03	
830731	6.12	1.13	4.0	0.24	0.60	2.5	1.5	<0.5	140	70	10	0.04	
830814	6.21	1.11	5.5	0.27	0.60	2.0	1.0	0.5	130	50	<10	0.05	
830901	6.29	1.14	5.5	0.29	<0.50	2.0	2.0	0.5	140	60	<10	0.05	
830914	6.29	1.40	11.5	0.29	1.10	2.5	2.5	<0.5	180	80	10		
830927	6.00	1.21	26.5	1.10	1.40	6.5	2.0	0.5	220	60	85		
831014	6.11	1.38	11.5	0.53	0.50	2.5	2.5	<0.5	200	70	25		
831102	5.84	1.67	9.5	0.37	<0.50	3.0	1.5	<0.5	140	70	25	0.04	
831130	6.07	2.17	5.5	0.56	<0.50	2.0	1.0	1.0	200	155	<10		
840108	6.06	2.32	1.5	0.36	<0.50	1.5	1.0	0.5	230	175	20		
840207	6.23	2.67	0.5	1.60	<0.50	1.5	1.0	0.5	280	195	15		
840319	7.14	4.04	1.5	0.10	<0.50	9.0	8.5	8.0	350	290	15		
840408	6.34	3.89	2.0	0.48	0.80	3.0	1.5	0.5	440	325	15		
840513	6.06	2.75	1.5	0.16	<0.50	1.5	1.0	0.5	290	200	13		
840604	5.92	1.61	<1.0	0.35	<0.50	2.0	1.5	1.5	215	137	37		
840701	5.98	1.46	12.5	1.20	0.50	3.5	1.0	1.0	215	82	12		
MIN	5.72	1.11	0.5	0.10	0.50	1.5	0.5	0.5	130.00	50.00	10.0	0.03	
MAKS	7.14	4.04	26.5	1.60	1.40	9.0	8.5	8.0	440.00	325.00	85.0	0.05	
MIDDEL	6.14	1.96	7.0	0.51	0.76	2.9	1.9	1.4	220.00	134.06	24.0	0.04	
MEDIAN	6.07	1.62	5.5	0.37	0.61	2.5	1.5	0.5	209.05	81.63	15.1	0.04	
ST. AVVIK	0.31	0.93	6.7	0.41	0.32	1.9	1.8	2.2	81.91	84.47	20.1	0.01	
ANT. OBS.	17	17	16	17	8	17	17	11	17	17	13	0	5

Tabell VII Vannkjemi. Stordalselva ved Stordalsvatn (Sto 2)

DATE	PH	KOND	FARG	TURB	COD-MN	TOT-P	LØS-P	LMR-P	TOT-N	NO3	TOT-AL	T.C. BAKT	ALK-4.5
	*	MS/M	MG PT/L	FTU	MG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	NG/L	PR. 100	MEKV.
												ML	
830520	5.75	2.27	3.5	0.40	0.50	1.5	3.0		210	190	30		0.04
830602	5.77	1.80	18.0	1.20	0.50	2.0	<0.5		220	140	40	0	0.02
830616	5.95	1.56	7.5	0.44	<0.50	2.5	1.0	<0.5	170	120	15		0.03
830703	5.80	1.28	7.5	0.50	<0.50	1.5	1.0	<0.5	160	90	25		0.03
830717	5.86	1.17	9.5	0.63	<0.50	2.0	1.0	<0.5	150	70	15	0	0.03
830731	6.04	1.16	5.5	0.27	<0.50	3.0	1.0	<0.5	190	80	15	0	0.04
830814	6.31	1.21	7.5	0.30	<0.50	2.0	2.0	0.5	140	50			
830901	6.36	1.23	5.5	0.34	<0.50	3.0	2.0	1.0	170	70	<10	1	0.05
830914	6.38	1.55	14.0	0.34	1.80	3.5	1.5	<0.5	220	100	15		
830927	6.06	1.32	35.0	1.30	1.40	10.0	2.5	1.0	250	90	105	76	0.04
831014	6.02	1.43	15.0	0.58	0.70	4.0	2.5	<0.5	200	100	30		
831102	5.87	1.70	14.0	0.46	<0.50	3.5	1.5	<0.5	170	90	40	7	
831130	6.13	2.24	7.5	0.41	<0.50	2.0	1.0	<0.5	240	180	15	0	
840108	6.12	2.60	4.5	0.79	<0.50	2.0	1.0	0.5	270	220	25	0	
840207	6.26	2.84	1.5	0.16	<0.50	2.5	1.0	0.5	340	230	20	2	
840319	6.22	3.35	2.1	0.23	<0.50	4.5	3.0	1.5	400	345	15	0	
840408	6.24	3.45	2.0	0.33	0.50	5.5	2.0	1.5	430	325	25	0	
840513	5.98	2.80	2.0	0.20	<0.50	2.0	0.5	0.5	330	200	40	0	
840604	5.62	1.77	<1.0	0.29	0.70	2.0	2.0	0.5	215	138	41	0	
840701	6.10	1.58	9.0	1.00	<0.50	2.0	2.0	1.5	230	112	14		
MIN	5.62	1.16	1.5	0.16	0.50	1.5	0.5	0.5	140.00	50.00	14.0	0.00	0.02
MAKS	6.38	3.45	35.0	1.30	1.80	10.0	3.0	1.5	430.00	345.00	105.0	76.00	0.05
MIDDEL	6.04	1.92	9.0	0.51	0.83	3.1	1.7	0.9	235.25	147.00	29.2	6.62	0.03
MEDIAN	6.05	1.60	7.3	0.41	0.50	2.0	1.5	0.5	215.40	114.90	25.2	-0.21	0.03
ST. AVVIK	0.22	0.74	7.9	0.32	0.50	1.9	0.7	0.5	81.46	82.99	21.4	20.94	0.01
ANT. OBS.	20	20	19	20	8	20	19	10	20	20	18	13	8

Tabell VIII Vannkjemi. Hellaugelva (Hel)

DATO	PH	KOND	FARG	TURB	COD-MN	TOT-P	LØS-P	LMR-P	TOT-N	NO3	TOT-AL	PR. 100	ALK-4.5
830520	5.33	2.35	1.5	0.39	<0.50	1.0	0.5		230	200	50		0.03
830717	5.54	2.20	15.0	1.00	<0.50	1.5	1.0	<0.5	160	80	20		0.02
830731	5.74	1.13	4.0	0.26	<0.50	2.5	1.0	<0.5	160	80	15		0.03
830814	5.97	1.13	5.5	0.29	0.90	3.5	2.0	1.0	140	50			
830901	6.03	1.14	5.5	0.33	<0.50	2.0	1.5	0.5	150	70	<10		0.03
830914	5.94	1.16	9.5	0.25	0.70	1.5	1.5	<0.5	170	80			
830927	5.36	1.46	15.0	0.49	0.80	2.5	1.5	<0.5	180	100	55		
831014	6.55	1.54	11.5	0.48	<0.50	4.0	1.5	<0.5	200	90	25		0.06
831102	5.56	1.52	11.5	0.42	<0.50	4.5	3.0	1.5	150	60	35		
831130	5.63	1.93	11.5	0.52	<0.50	1.5	1.0	<0.5	170	105	35		
840108	5.58	2.22	8.0	0.58	<0.50	4.5	3.0	2.5	190	140	50		
840207	5.68	2.58	0.5	0.21	<0.50	1.0	1.0	<0.5	240	160	40		
840319	5.74	2.86	1.0	0.15	<0.50	1.0	1.0	<0.5	260	220	30		
840408	5.87	2.70	<1.0	0.26	<0.50	1.5	0.5	<0.5	300	205	20		
840513	5.54	2.87	1.0	0.20	<0.50	2.0	0.5	0.5	320	205	80		
840604	5.40	2.01	<1.0	0.28	<0.50	1.5	1.5	0.5	235	135	63		
840701	5.63	1.62	9.5	1.30	0.50	1.5	1.5	1.0	220	106	26		
MIN	5.33	1.13	0.5	0.15	0.50	1.0	0.5	0.5	140.00	50.00	10.0		0.02
MAKS	6.55	2.87	15.0	1.30	0.90	4.5	3.0	2.5	320.00	220.00	80.0		0.06
MIDDEL	5.71	1.91	7.4	0.44	0.73	2.2	1.4	1.1	204.41	122.71	36.9		0.04
MEDIAN	5.63	1.92	8.0	0.33	0.70	1.5	1.5	1.0	189.50	104.82	34.7		0.03
ST. AVVIK	0.30	0.62	5.1	0.30	0.17	1.2	0.7	0.7	53.56	56.16	19.5		0.02
ANT. OBS.	17	17	15	17	4	17	17	7	17	17	15	0	5

Tabell IX Vannkjemi brukt ved forsuringsstudier

LOK	R M D R N G	DYP	NAVN	PH	K25	NA	K	CA	MG	AL	CL	SULF	NO3N	ALK
1	830915	1	RBØREL	6.04	1.04			.40		45.	.9	1.4		.053
1	840307	1	RBØREL	5.83	3.63			1.89		20.	7.0	2.2		
1	840424	1	RBØREL	5.20	3.85			.99		146.	6.8	2.6		.025
1	840614	1	RBØREL	5.54	1.11			.29		69.	.9	1.5		.036
2	830915	1	VIGEEL	5.69	.81			.28		20.	.8	1.1		.039
2	840424	1	VIGEEL	5.08	3.80			.99		163.	6.6	2.5		.023
2	840614	1	VIGEEL	5.39	1.03			.24		31.	.9	1.1		.031
3	830806	600	FOSSAV	5.59	.91	.74	.17	.20	.11	10.	1.1	1.2	60.	.031
3	830908	600	FOSSAV	5.62	.83	.58	.14	.19	.09	25.	.8	1.3	60.	.027
3	830915	1	NORDSK	5.53	.81			.19		20.	.8	.9		.035
3	840424	1	NORDSK	5.22	2.80			.65		117.	4.8	1.7		.025
3	840614	1	NORDSK	5.37	1.39			.27		31.	1.7	1.4		.030
4	830915	1	KVANDA	5.58	.81			.22		10.	.9	.9		.037
4	840424	1	KVANDA	5.17	3.92			.98		130.	7.0	1.9		.024
4	840614	1	KVANDA	5.34	1.07			.19		18.	1.0	1.4		.029
5	840424	1	TVERRA	5.03	4.54			1.10		233.	7.8	2.8		.022
5	840614	1	TVERRA	5.35	1.06			.25		33.	.9	1.7		.029
6	840307	1	RBØELV	5.73	3.98			1.60		30.	7.8	2.3		
6	840424	1	RBØELV	5.21	3.70			1.08		123.	6.4	2.4		.025
6	840614	1	RBØELV	5.31	1.18			.29		29.	1.2	1.2		.028
7	830715	1	BLOMST	5.43	1.15			.40		10.	1.6	1.4		
7	830805	600	BLOMST	5.88	1.08	.83	.12	.48	.14	10.	1.4	1.5	60.	.038
7	830909	600	BLOMST	6.20	1.14	.66	.08	.52	.35	10.	1.1	1.0	50.	.056
7	840628	1	BLOMST	5.77	1.37			.49		15.	1.5	1.6		.032
8	830915	1	RAUNST	6.14	1.16			.76		15.	1.0	1.7		.057
8	840508	1	RAUNST	6.05	3.47			1.70		16.		2.2		
8	840628	1	RAUNST	6.07	1.46			.65		16.	1.5	1.8		.040
9	840508	1	STORDA	6.03	2.84			1.35		27.		2.2		
9	840628	1	STORDA	5.85	1.32			.52		15.	1.4	1.3		.034
10	830915	1	TVERRA	6.06	.93			.52		M 10.	.9	1.5		.043
10	840508	1	TVERRA	6.36	2.89			1.87		M 10.		2.3		
10	840628	1	TVERRA	5.80	1.14			.48		6.	1.1	1.4		.033
11	830915	1	VERDAL	6.48	2.07			1.50		55.	2.5	1.9		.092
11	840508	1	VERDAL	6.37	2.75			1.48		39.				
11	840628	1	VERDAL	6.61	2.51			1.50		25.	2.9	2.2		.083
12	830714	1	STORED	6.15	2.05			1.12		10.	3.0	2.2		
12	830715	1	STORED	6.09	1.81			.96		10.	2.6	2.0		
12	840508	1	STORED	6.02	2.92			1.32		39.		2.5		
12	840628	1	STORED	6.05	1.62			.73		4.	1.8	1.7		.038
13	830613	1	STORAV	5.18	1.66	1.35	.16	.44	.21	70.	2.3	1.6	140.	.018
13	830705	1	STORAV	5.24	1.54			.41		30.	2.0	1.6		
13	830806	600	STORAV	5.50	1.19	.98	.16	.35	.16	15.	1.6	1.5	90.	.030
13	830908	600	STORAV	5.53	1.13	.83	.12	.33	.13	35.	1.3	1.3	20.	.029
13	840426	1	STORAV	5.30	2.85			.70		92.	4.8	2.1		.028
13	840614	1	STORAV	5.44	1.67			.45		46.	1.9	1.8		.031
13	830712	1	SANDVA	5.50	1.28			.63		10.	1.8	1.1		
13	830806	600	SANDVA	5.54	1.05	.77	.12	.38	.14	15.	1.3	1.3	70.	.031
14	830915	1	SANDVA	5.67	.95			.20		15.	1.3	.9		.035
14	840426	1	SANDVA	5.14	2.99			.64		90.	5.2	1.8		.022
14	840614	1	SANDVA	5.20	1.59			.29		21.	2.0	1.3		.026
15	840508	1	HELLAU	5.53	2.82			1.03		72.				
15	840628	1	HELLAU	5.56	1.64			.53		26.	2.0	1.7		.029
16	830706	1	INGEBO	5.30	.85			.21		20.	1.0	1.1		
16	830915	1	INGEBO	5.30	1.02			.32		35.	1.0	1.4		.028
16	840426	1	INGEBO	4.96	4.60			.85		214.	7.6	3.2		.019
16	840614	1	INGEBO	5.25	1.86			.44		46.	2.6	1.6		.027
17	840426	1	SVALEV	5.76	3.01			.80		75.	5.2	2.6		.039
17	840614	1	SVALEV	5.37	1.36			.41		18.	1.2	1.8		.028
15	830915	1	HELLAU	5.44	1.13			.36		30.	1.3	1.2		.033
19	840508	1	STORDA	6.27	2.37			1.40		16.				
19	840628	1	STORDA	6.33	2.43			1.23		14.	3.3	2.1		.051
20	830915	1	SØRELV	5.94	2.05			.92		35.	3.0	2.0		.049
20	840508	1	SØRELV	5.79	2.40			.93		47.				
20	840628	1	SØRELV	6.04	2.38			.88		13.	3.6	2.0		.042
21	840508	1	ETNEEL	6.22	2.53			1.34		25.				
21	840628	1	ETNEEL	6.30	2.60			1.26		11.	3.6	2.1		.055
29	830529	1	MYRKAV	5.33	1.39	1.22	.16	.30	.18	40.	2.0	1.6	90.	.023
29	830613	1	MYRKAV	5.40	1.13	.97	.19	.27	.14	45.	1.2	1.4	90.	.021
29	830915	1	MYRKAV	5.79	1.16			.44		25.	1.2	1.7		.037
32	830715	1	SVARTE	5.23	1.31			.41		15.	1.6	1.5		
30	830915	1	SVARTE	5.17	1.13			.25		30.	1.8	1.0		.026
31	830314	1	BLOMVA	5.15	1.31			.38		40.	1.6	1.3		
30	830706	1	SVARTA	4.95	1.18			.15		15.	1.2	.9		
30	830807	600	SVARTA	5.19	1.49	1.11	.21	.32	.20	10.	2.1	1.6	130.	.026
33	830613	1	SANDVA	5.24	1.65	1.36	.16	.42	.20	80.	2.5	1.4	120.	.021
14	830706	1	SANDVA	5.21	1.04			.18		15.	1.0	1.2		
14	830807	600	SANDVA	5.33	1.20	.96	.20	.27	.17	20.	1.8	1.4	90.	.027
14	830910	600	SANDVA	6.04	1.77	.65	.08	1.80	.22	75.	1.1	.9	60.	.046
34	830707	1	LITLAV	5.22	1.48			.36		40.	1.8	1.7		
35	830711	1	KROKAV	5.13	1.74			.32		75.	2.6	1.5		
38	830715	1	LITLED	6.08	2.07			.93		30.	2.8	2.5		
39	830716	1	HELLHA	4.94	1.53			.38		40.	2.0	1.6		
40	830709	1	FLAATE	5.54	1.46			.47		15.	2.0	1.8		
40	830803	600	FLAATE	5.64	1.49	1.26	.15	.51	.22	15.	2.1	1.6	60.	.035
40	830914	600	FLAATE	5.74	1.48	1.19	.12	.52	.22	50.	2.0	2.0	50.	.032
40	830915	1	FLAATE	6.09	1.57			.83		15.	2.0	1.8		.047
41	830529	1	MJRVAT	5.41	2.08	1.75	.12	.55	.27	30.	3.4	2.1	100.	.023
41	830710	1	MJRVAT	5.34	1.83			.56		M 10.	2.8	1.9		
41	830802	600	MJRVAT	5.55	1.84	1.65	.15	.59	.27	15.	3.1	1.8	60.	.035
41	830914	600	MJRVAT	5.70	1.75	1.46	.13	.58	.25	65.	2.7	6.4	50.	.032
42	830711	1	GARDLA	5.06	1.89			.27		35.	2.6	1.2		
42	830803	600	GARDLA	5.15	1.50	1.21	.11	.26	.18	25.	2.1	1.2	100.	.026
42	830915	600	GARDLA	5.21	1.37	1.03	.10	.24	.17	55.	2.0	1.8	90.	.022
44	830613	1	VAULAV	5.06	2.00	1.63	.18	.40	.25	85.	3.1	1.5	150.	.016
44	830711	1	VAULAV	5.16	1.46			.34		50.	2.2	1.3		
44	830807	600	VAULAV	5.35	1.26	1.01	.16	.31	.15	25.	1.8	1.3	90.	.028
44	830908	600	VAULAV	5.42	1.08	.73	.11	.26	.12	45.	1.3	.9	70.	.030
45	830715	1	HARLAN	5.56	1.94			.59		20.	3.0	2.1		
46	830715	1	AUSTMA	6.04	1.50			1.03		M 10.	2.4	1.5		
47	830529	1	DJUPAV	5.18	2.08	1.79	.08	.50	.27	40.	3.5	2.1	110.	.019
47	830710	1	DJUPAV	5.27	1.83			.49		25.	2.8	1.9		
49	830712	1	MYRKAV	5.56	1.00			.28		M 10.	1.0	1.2		
50	830707	1	FETAVA	5.32	1.10			.31		20.	1.4	1.2		

∪ Dyp : 1 . Prove fra elv
 600 . Blandprøve 0-5 m fra innsjø

Tabell IX fortsettelse

LOK	R M D R N G	DYP	NAVN	TOTN	TOTP	PERM	FARG	FE	MN
1	830915	1	RBØREL						
1	840307	1	RBØREL						
1	840424	1	RBØREL				4.0		
1	840614	1	RBØREL				13.7		
2	830915	1	VIGEEL						
2	840424	1	VIGEEL				2.0		
2	840614	1	VIGEEL				4.1		
3	830806	600	FØSSAV	160.	2.	1.5	9.5	10.	7.
3	830908	600	FØSSAV	210.	2.	.5	2.0	10.	6.
3	830915	1	NØRDSK						
3	840424	1	NØRDSK				.5		
3	840614	1	NØRDSK				1.4		
4	830915	1	KVANDA						
4	840424	1	KVANDA				1.5		
4	840614	1	KVANDA				2.7		
5	840424	1	TVERRR				2.5		
5	840614	1	TVERRR				6.3		
6	840307	1	RBØELV						
6	840424	1	RBØELV				2.0		
6	840614	1	RBØELV				4.5		
7	830715	1	BLOMST						
7	830805	600	BLOMST	210.	3.	M .5	14.0	10.	9.
7	830909	600	BLOMST	150.	3.	.5	4.0	10.	.
7	840628	1	BLOMST				16.0		
8	830915	1	RAUNST						
8	840508	1	RAUNST				15.0		
8	840628	1	RAUNST				15.5		
9	840508	1	STORDA				2.0		
9	840628	1	STORDA				9.5		
10	830915	1	TVERRR						
10	840508	1	TVERRR				1.0		
10	840628	1	TVERRR				19.0		
11	830915	1	VERDAL						
11	840508	1	VERDAL				10.0		
11	840628	1	VERDAL				22.5		
12	830714	1	STORED						
12	830715	1	STORED						
12	840508	1	STORED				1.5		
12	840628	1	STORED				5.0		
13	830613	1	STORAV			M .5			
13	830705	1	STORAV						
13	830806	600	STORAV	190.	3.	1.3	9.5	10.	10.
13	830908	600	STORAV	150.	5.	.6	15.0	10.	7.
13	840426	1	STORAV				1.0		
13	840614	1	STORAV				2.2		
33	830712	1	SANDVA						
33	830806	600	SANDVA	180.	2.	1.5	11.5	10.	13.
14	830915	1	SANDVA				9.5		
14	840426	1	SANDVA				.5		
14	840614	1	SANDVA				1.6		
15	840508	1	HELLAV				1.0		
15	840628	1	HELLAV				7.0		
16	830706	1	INGEBO						
16	830915	1	INGEBO						
16	840426	1	INGEBO				M .5		
16	840614	1	INGEBO				1.6		
17	840426	1	SVALEV				1.0		
17	840614	1	SVALEV				3.1		
15	830915	1	HELLAV						
19	840508	1	STORDA				2.5		
19	840628	1	STORDA				16.5		
20	830915	1	SØRELV						
20	840508	1	SØRELV				3.0		
20	840628	1	SØRELV				15.0		
21	840508	1	ETNEEL				2.0		
21	840628	1	ETNEEL				8.0		
29	830529	1	MYRKAV			.5			
29	830613	1	MYRKAV			.5			
29	830915	1	MYRKAV						
32	830715	1	SVARTE						
30	830915	1	SVARTE						
31	830314	1	BLOMVA						
30	830706	1	SVARTA						
30	830807	600	SVARTA	240.	3.	M .5	11.5	10.	12.
33	830613	1	SAHDVA			1.1			
34	830706	1	SAHDVA						
34	830807	600	SANDVA	200.	3.	M .5	11.5	10.	8.
34	830910	600	SANDVA	190.	3.	.5	5.5	10.	6.
34	830707	1	LITLAV						
35	830711	1	KRØKAV						
38	830715	1	LITLED						
39	830716	1	HELLHA						
40	830709	1	FLAATE						
40	830803	600	FLAATE	210.	3.	2.9	15.0	20.	13.
40	830914	600	FLAATE	190.	3.	.6	7.5	20.	13.
40	830915	1	FLAATE						
41	830529	1	MJRVAT			.5			
41	830710	1	MJRVAT						
41	830802	600	MJRVAT	280.	4.	.9	20.0	20.	26.
41	830914	600	MJRVAT	200.	3.	.7	7.5	20.	21.
42	830711	1	GARDLA						
42	830803	600	GARDLA	220.	3.	.5	15.0	10.	10.
42	830915	600	GARDLA	210.	2.	M .5	5.5	10.	9.
44	830613	1	VAULAV			M .5			
44	830711	1	VAULAV						
44	830807	600	VAULAV	230.	2.	2.8	11.5	10.	8.
44	830908	600	VAULAV	230.	3.	.7	0.0	10.	6.
45	830715	1	HARLAN						
46	830715	1	AUSTMA						
47	830529	1	DJUPAV			.6			
47	830710	1	DJUPAV						
29	830712	1	MYRKAV						
50	830707	1	FETAVA						

Tabell X Vannkjemi i innsjøene

LOK	R	M	D	DYP	NAVN	PH	K25	NA	K	CA	MG	AL	CL	SULF	NO3N	ALK
	R	R	R	U												
	N	N	N													
	G	G	G													
3	830806	600			FOSSAV	5.59	.91	.74	.17	.20	.11	10.	1.1	1.2	60.	.031
3	830908	600			FOSSAV	5.62	.83	.58	.14	.19	.09	25.	.8	1.3	60.	.027
7	830805	600			BLOMST	5.88	1.08	.83	.12	.48	.14	10.	1.4	1.5	60.	.038
7	830909	600			BLOMST	6.20	1.14	.66	.08	.52	.35	10.	1.1	1.0	50.	.056
13	830806	600			STORAV	5.50	1.19	.98	.16	.35	.16	15.	1.6	1.5	90.	.030
13	830908	600			STORAV	5.53	1.13	.83	.12	.33	.13	35.	1.3	1.3	20.	.029
33	830806	600			SANDVA	5.54	1.05	.77	.12	.38	.14	15.	1.3	1.3	70.	.031
30	830807	600			SVARTA	5.19	1.49	1.11	.21	.32	.20	10.	2.1	1.6	150.	.026
14	830807	600			SANDVA	5.33	1.20	.96	.20	.27	.17	20.	1.8	1.4	90.	.027
14	830910	600			SANDVA	6.04	1.77	.65	.08	1.80	.22	75.	1.1	.9	60.	.046
40	830803	600			FLAATE	5.64	1.49	1.26	.15	.51	.22	15.	2.1	1.6	60.	.035
40	830914	600			FLAATE	5.74	1.48	1.19	.12	.52	.22	50.	2.0	2.0	50.	.032
41	830802	600			HJRVAT	5.55	1.84	1.65	.15	.59	.27	15.	3.1	1.8	60.	.035
41	830914	600			HJRVAT	5.70	1.75	1.46	.13	.58	.25	65.	2.7	6.4	50.	.032
42	830803	600			GARDLA	5.15	1.50	1.21	.11	.26	.18	25.	2.1	1.2	100.	.026
42	830915	600			GARDLA	5.21	1.37	1.03	.10	.24	.17	55.	2.0	1.8	90.	.022
44	830807	600			VAULAV	5.35	1.26	1.01	.16	.31	.15	25.	1.8	1.3	90.	.028
44	830908	600			VAULAV	5.42	1.08	.73	.11	.26	.12	45.	1.3	.9	70.	.030

LOK	R	M	D	DYP	NAVN	TOTN	TOTP	PERM	FARG	FE	MN
	R	R	R	U							
	N	N	N								
	G	G	G								
3	830806	600			FOSSAV	160.	2.	1.5	9.5	10.	7.
3	830908	600			FOSSAV	210.	2.	.5	2.0	10.	6.
7	830805	600			BLOMST	210.	3.	M .5	14.0	10.	9.
7	830909	600			BLOMST	150.	3.	.5	4.0	10.	.
13	830806	600			STORAV	190.	3.	1.3	9.5	10.	10.
13	830908	600			STORAV	150.	5.	.6	15.0	10.	7.
33	830806	600			SANDVA	180.	2.	1.5	11.5	10.	13.
30	830807	600			SVARTA	240.	3.	M .5	11.5	10.	12.
14	830807	600			SANDVA	200.	3.	M .5	11.5	10.	8.
14	830910	600			SANDVA	190.	3.	.5	5.5	M 10.	6.
40	830803	600			FLAATE	210.	3.	2.9	15.0	20.	13.
40	830914	600			FLAATE	190.	3.	.6	7.5	20.	13.
41	830802	600			HJRVAT	280.	4.	.9	20.0	20.	26.
41	830914	600			HJRVAT	200.	3.	.7	7.5	20.	21.
42	830803	600			GARDLA	220.	3.	.5	15.0	10.	10.
42	830915	600			GARDLA	210.	2.	M .5	5.5	10.	9.
44	830807	600			VAULAV	230.	2.	2.8	11.5	10.	8.
44	830908	600			VAULAV	230.	3.	.7	0.0	10.	6.

U Dyp : 600 . Blandprøve 0-6 m

Tabell XI. Begroing 7. august 1984.

Organisme, latinsk navn	Abø1	Abø2	Abø3	Sto2	Etn1	Etn2
<u>Blågrønnalger (Cyanophyceae)</u>						
Calothrix sp.	x			xx		
Chamaesiphon confervicola					x	x
- " - confervicola c. elongata	x					
- " - minutus	x	x	x		x	
- " - sp.(brun - skorpedanner)						1
Cyanophanon mirabile					xx	xx
Gloeococcus sanguinea	xx	x				
Homoeothrix juliana	1	1		1		
- " - sp. (Trichom 6-7 µ)	xx	x				
Oscillatoria sp. (8-9 µ)				x	xx	
Phormidium sp. (3-4 µ)				3	1	
Phormidium/Oscillatoria (3 µ)		xx	xx		x	
Schizothrix sp.				xx		x
Stigonema mamillosum	2	1		1-2	1	
Tolypothrix penicillata					1	xx
Uidentifisert Chamaesiphonales					xx	
Uidentifisert Chroococcales			1	xx	xx	
Pleurocapsa sp.						xx
<u>Grønnalger - (Chlorophyceae)</u>						
Binuclearia tectorum	xx					
Chaetophoraceae. cf. Cloniphora sp.			1			
Closterium sp.						xx
Cosmarium spp.		x	xx	x	x	x
Drapharnaldia glomerata						xx
Hormidium cf. flaccidum	1	1				
- " - cf. montanum		1	1			
- " - rivulare	1	2	1	2	3	1
Hyalotheca dissiliens						x
Microspora palustris (8-9 µ)	xx	xx				x
Mougeotia a (6-12 µ)	x	x		xx	xx	5*
- " - b (15-23 µ)						x
Netrium sp.			x			
Oedogonium sp. (8-14 µ)						1
Penium spp.		x	xx	xx	xx	xx
Protoderma viridis			x			
Sphaeroszoma exavatum v.						x
Spirogyra sp. 25 µ						xx
Spondylosium planum						x
Staurastrum spp.	x	x	xx	x	x	x
Stigeochlonium sp.				xx		
Zygnema a (17 µ)		x				2*
Uidentifisert, Coccales			x	xx		
- " - Ulotricales	x		x			1
<u>Kiselalger (Bacillariophyceae)</u>						
Eunotia spp			xx			
Tabellaria flocculosa	x	x	xx	x	xx	xx

Tabell XI. Begroing 7. august 1984 (Fortsatt)

Organisme, latinsk navn	Abø1	Abø2	Abø3	Sto2	Etn1	Etn2
<u>Gullalger (Chrysophyceae)</u>						
Hydrurus foetidus			xx			
<u>Rødalger (Rhodophyceae)</u>						
Batrachospermum monoliforme			x			
Lemanea fluviatilis					1	3*
Pseudochanthransia (8-9 µ)			x			
<u>Moser (Bryophyta)</u>						
Fontinalis antipyretica						1
- " - dalecarlica				2	3-4	4-5*
Hygrohypnum ochraceum				1	2	3-4*
- " - sp.			2			
Marsupella sp.	1	1				
Racomitrium acuaticum,				3	1-2	1
- " - aciculare		2	2			1
Schistidium agassizii	1	1			1	
Uidentifiserte levermoser			1	1-2	1-2	
<u>Nedbrytere (Bakterier, sopp, protozoer)</u>						
Bakterier, staver - uidentifiserte			x	x	x	x
- " - , tråder - " -			x			x
- " - , agregater - " -						xx
Jernbakterier			x	x		
Sphaerotilus natans						xx
Sopp sporer						
Fargeløse flagellater						xx
Ciliater			x	x		x
- " - , med skall			x			

Tallangivelse viser organismens % dekning av elveleiet; dekningsgrad:

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

* : Dekningsgrad lokalt, i områder m/stabilt substrat.

Organismer som vokser blant/på disse er angitt med x.

xx : tallrik
 x : få eksemplarer

Tabell XII. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Fossavatn (3)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830806	830908

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Docystis submarina v.var.		.4	.4
Ubest. kuleformet gr.alge (d=14)		3.3	-
Ubest.gr.flagellat		.3	.3
Sum		3.9	.7
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		.1	.3
Chrysolykos skujae		.9	.1
Cyster av chrysophyceer		.5	.9
Dinobryon korschikovii		2.8	2.1
Dinobryon sociale v.amer.		.4	-
Kephyrion spp.		.4	.1
Løse celler Dinobryon spp.		2.0	.7
Mallomonas spp.		.4	1.3
Monochrysis angilissima		.5	.2
Små chrysomonader (<7)		24.2	3.9
Store chrysomonader (>7)		6.6	1.4
Sum		38.7	11.0
Cryptophyceae			
Ubest.cryptomonade		.4	2.0
Sum4	2.0
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium lacustre		11.7	5.0
Gymnodinium sp. (14*18)		4.9	-
Gymnodinium sp. (25*28)		22.8	3.8
Peridinium cf. inconspicuum		11.4	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		1.0	.1
Sum		51.8	8.9
My-alger			
Sum		3.3	1.7

Total		98.2	24.2
=====			

Tabell XIII. Kvantitative planteplanktonprøver fra: BLOMSTØLSVATN (7)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830805	830909

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Docystis submarina v.var.		-	.2
Scotiella sp.		.8	.1
Sphaerocystis schroeteri		.5	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=11)		2.1	-
Ubest.gr.flagellat		-	.9
Sum		3.3	1.1
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		.1	.3
Chrysolykos skujae		3.3	.1
Craspedomonader		.2	.1
Cyster av Chrysolykos skujae		2.5	.7
Cyster av chrysophyceer		.8	-
Dinobryon crenulatum		-	.4
Dinobryon cylindricum		.2	.1
Dinobryon korschikovii		.5	2.8
Dinobryon sociale v.amer.		-	.5
Kephyrion spp.		.2	.1
Løse celler Dinobryon spp.		-	2.9
Mallomonas spp.		-	.4
Monochrysis angilissima		.3	.2
Små chrysonader (<7)		9.5	4.4
Store chrysonader (>7)		10.4	3.7
Sum		27.9	16.8
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Cyclotella sp. (d=11-12)		-	1.4
Tabellaria flocculosa		.5	.1
Sum5	1.5
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf. lacustre		1.4	1.1
Peridinium inconspicuum		4.8	.8
Peridinium sp. (20*28)		2.6	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		.5	1.2
Sum		9.3	3.1
My-alger			
Sum		2.1	2.4

Total		43.1	24.8
=====			

Tabell XIV. Kvantitative planteplanktonprøver fra: STORAVATN (13)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830806	830908
<hr/>			
Chlorophyceae (Grønnalger)			
Crucigenia sp.		-	1.1
Oocystis submarina v.var.		2.1	9.0
Paramastix confifera		.1	-
Scotiella sp.		.2	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)		.8	.4
Ubest. kuleformet gr.alge (d=11)		.7	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=4)		.2	.2
Ubest.gr.flagellat		.3	.1
Sum		4.4	10.7
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		.1	.3
Chrysochromulina parva (?)		.1	-
Chrysolykos skujae		.1	.1
Cyster av chrysophyceer		1.0	.5
Dinobryon cylindricum		.7	.1
Dinobryon korschikovii		.5	.3
Dinobryon sociale v.amer.		.4	.3
Kephyrion spp.		.1	-
Løse celler Dinobryon spp.		.8	.8
Mallomonas spp.		3.9	.2
Monochrysis angilissima		.2	.2
Små chrysomonader (<7)		5.4	6.6
Store chrysomonader (>7)		5.5	5.5
Sum		18.6	14.8
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Tabellaria flocculosa		.4	-
Sum4	-
Cryptophyceae			
Cryptomonas marssonii		.3	-
Ubest.cryptomonade		.4	-
Sum7	-
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf. lacustre		2.5	.4
Gymnodinium sp. (30*35)		-	14.1
Gymnodinium sp. (l=18-20,b=14-15)		6.1	1.6
Peridinium cf. inconspicuum		1.4	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		.2	-
Sum		10.2	16.1
My-alger			
Sum		2.1	1.7
<hr/>			
Total		36.4	43.3
<hr/>			

Tabell .XV.. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sandvatn 922mo.h. (14)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830806	830910

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Docystis submarina v.var.		.3	.5
Paramastix conifera		.2	-
Scotiella sp.		.8	-
Ubest.gr.flagellat		1.2	-
Sum		2.5	.5
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		-	.1
Chrysolykos skujae		4.3	.2
Craspedomonader		.2	-
Cyster av Chrysolykos skujae		5.2	.4
Cyster av chrysophyceer		1.1	.8
Dinobryon korschikovii		.7	2.3
Kephyrion spp.		-	.2
Løse celler Dinobryon spp.		-	3.7
Mallomonas spp.		-	.4
Monochrysis angilissima		-	.1
Små chrysomonader (<7)		13.9	8.9
Store chrysomonader (>7)		13.5	6.0
Sum		38.9	23.1
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium cf. lacustre		6.7	6.4
Gymnodinium sp. (1=25-30)		7.6	7.6
Gymnodinium sp.1 (1=14-15)		2.7	.8
Peridinium inconspicuum		22.8	11.4
Sum		39.9	26.2
My-alger			
Sum		2.7	3.8

Total		83.9	53.5
=====			

Tabell XVI Kvantitative planteplanktonprøver fra: Svartavatn 1005 mo.h. (30)
 Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830803

Chlorophyceae (Grønnalger)		
Koliella norvegica		2.6
Sphaerellopsis sp.		3.5
Sum		6.1
Chrysophyceae (Gullalger)		
Chrysolykos skujae		.1
Monochrysis angilissima		.0
Små chrysomonader (<7)		2.2
Store chrysomonader (>7)		1.4
Ubest.chrysophyce		.4
Sum		4.2
Cryptophyceae		
Ubest.cryptomonade		.4
Sum4
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium cf. lacustre		8.9
Peridinium sp.1 (1=15-17)		3.1
Sum		12.0
My-alger		
Sum		27.7

Total		50.4
=====		

Tabell XVII. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sandvatn 816 mo.h. (33)
Volum mm³/mm³

GRUPPER/ARTER	Dato=> 830807

Chlorophyceae (Grønnalger)	
Chlamydomonas sp.	.9
Koliella sp.	.0
Sphaerellopsis sp.	13.7
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	7.1
Ubest. ellipsoidisk gr.alge	.7
cf. Scotiella	13.0
Sum	35.5
Chrysophyceae (Gullalger)	
Chrysolykos skujae	1.6
Craspedomonader	.2
Cyster av Chrysolykos skujae	7.7
Cyster av chrysophyceer	4.9
Kephyrion spp.	.1
Løse celler Dinobryon spp.	.9
Mallomonas akrokomos	.2
Mallomonas sp.	.9
Monochrysis angilissima	.7
Små chrysomonader (<7)	8.2
Store chrysomonader (>7)	9.8
Ubest. chrysophyce	1.0
Sum	36.3
Cryptophyceae	
Ubest. cryptomonade	.8
Sum8
Dinophyceae (Fureflagellater)	
Gymnodinium cf. lacustre	24.5
Gymnodinium sp. (l=14-15)	3.7
Peridinium inconspicuum	3.8
Sum	32.0
My-alger	
Sum	2.8

Total	107.3
=====	

TabellXVIII Kvantitative planteplanktonprøver fra: FLAATEVATN (40)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830803	830914
<hr/>			
Chlorophyceae (Grønnalger)			
Crucigenia sp.		.5	1.9
Docystis submarina v.var.		.1	6.0
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		-	.9
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		9.3	-
Ubest.gr.flagellat		-	.7
Sum		10.0	9.4
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		.9	3.5
Chrysochromulina parva		.2	.2
Chrysolykos skujae		.1	.1
Cyster av chrysophyceer		1.4	2.2
Dinobryon crenulatum		-	.7
Dinobryon korschikovii		.7	-
Dinobryon sociale v.amer.		.7	-
Kephyrion spp.		.2	.2
Løse celler Dinobryon spp.		4.0	2.0
Mallomonas spp.		3.1	-
Monochrysis angulissima		.2	.5
Små chrysoomonader (<7)		9.5	8.6
Store chrysoomonader (>7)		5.8	7.2
Sum		26.7	25.2
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Synedra sp.1 (l=40-70)		1.9	-
Tabellaria flocculosa		7.1	-
Sum		9.0	-
Cryptophyceae			
Cryptomonas marssonii		-	1.5
Sum		-	1.5
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium lacustre		-	.5
Gymnodinium sp. (l=14-15)		1.0	-
Peridinium sp. (14*20)		2.2	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		.5	-
Sum		3.7	.5
My-alger			
Sum		4.7	5.6
<hr/>			
Total		54.0	42.2
<hr/>			

Tabell XIX. Kvantitative planteplanktonprøver fra: MJAVATN (41)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830802	830914

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Crucigenia sp.		.1	.6
Oocystis submarina v.var.		2.4	7.0
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		1.0	1.0
Ubest.gr.flagellat		1.1	.3
Sum		4.6	8.9
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii		.5	.3
Cyster av chrysophyceer		-	2.8
Dinobryon korschikovii		.5	.5
Dinobryon sociale v.amer.		1.6	.1
Kephyrion spp.		.3	.1
Løse celler Dinobryon spp.		1.2	.1
Mallomonas spp.		.4	.4
Monochrysis angulissima		.2	.3
Små chrysomonader (<7)		5.9	6.2
Store chrysomonader (>7)		3.7	8.1
Sum		14.5	18.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Tabellaria flocculosa		2.1	-
Sum		2.1	-
Cryptophyceae			
Ubest.cryptomonade		3.9	2.2
Sum		3.9	2.2
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)		.6	.4
Peridinium cf. inconspicuum		2.6	.9
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		.3	.7
Sum		3.6	2.0
My-alger			
Sum		36.6	28.1

Total		65.3	60.2
=====			

Tabell .XX. Kvantitative planteplanktonprøver fra: VESTRE GARDLAGSVATN (42)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=> 830803 830915	

Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (4#7)	.4	-
Scotiella sp.	9.3	-
Ubest. gr. flagellat (d=11)	3.1	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=11)	6.2	6.9
Ubest.gr.flagellat (3#7)	-	.7
Sum	19.0	7.6
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bitrichia chodatii	-	.4
Chrysochromulina parva	.8	-
Chrysolykos skujae	5.2	.7
Craspedomonader	-	.2
Cyster av chrysophyceer	1.9	1.7
Dinobryon korschikovii	2.0	4.7
Dinobryon sociale v.amer.	-	.7
Kephyrion spp.	-	1.6
Løse celler Dinobryon spp.	-	5.3
Monochrysis angilissima	1.2	.7
Små chrysomonader (<7)	25.1	21.0
Store chrysomonader (>7)	21.6	15.8
Sum	57.7	52.8
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium lacustre	28.4	24.8
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)	-	6.2
Peridinium inconspicuum	42.4	.9
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)	4.8	2.1
Sum	75.6	34.0
My-alger		
Sum	9.6	10.3

Total	161.9	104.7
=====		

Tabell XXI. Kvantitative planteplanktonprøver fra: VAULAVATN (44)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	830807	830908

Chlorophyceae (Grønnalger)			
Carteria sp. (l=10)		.9	-
Chlamydomonas sp. (l=8)		2.2	-
Crucigenia sp.		4.2	.3
Docystis submarina v.var.		-	1.5
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)		1.1	-
Sum		8.4	1.9
Chrysophyceae (Gullalger)			
Chrysolykos skujae		4.1	.5
Craspedomonader		.2	-
Cyster av Chrysolykos skujae		2.8	2.5
Cyster av chrysophyceer		2.2	-
Dinobryon korschikovii		.3	-
Dinobryon sociale v.amer.		.3	.3
Monochrysis angilissima		.4	.3
Små chrysonader (<7)		8.6	7.8
Store chrysonader (>7)		7.2	-
Sum		26.3	11.3
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)		1.3	-
Sum		1.3	-
My-alger			
Sum		3.6	6.7

Total		39.6	19.9
=====			