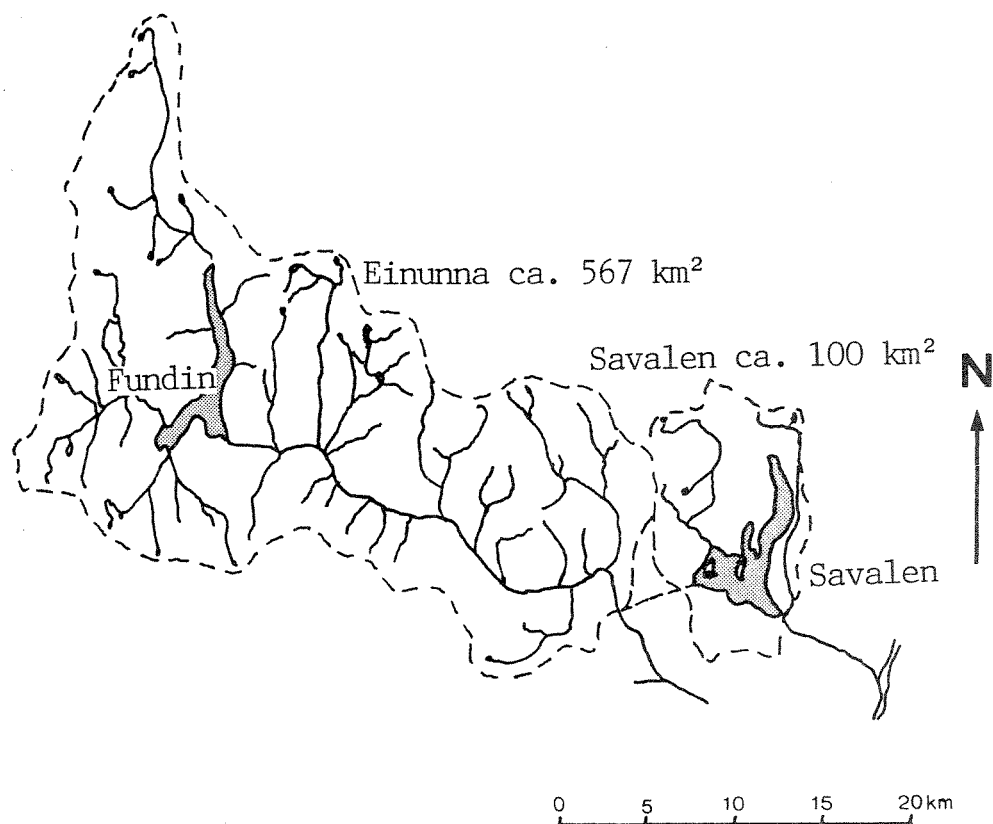


O-87136

Resipientundersøkelse av

**SAVALEN**

# 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: 0-87136
Undernummer:
Løpenummer: 2083
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:  Resipientundersøkelse av Savalen	Dato: januar 88
Forfatter (e): Sigurd Rognerud Pål Brettum Randi Romstad	Prosjektnummer: 0-87136
	Faggruppe: limnologi
	Geografisk område: Tynset/Alvdal/ Folldal
	Antall sider (inkl. bilag): 22


Oppdragsgiver: Fylkesmannens miljøvernadv. Hedmark	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

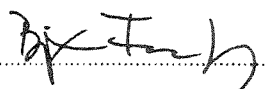
Ekstrakt:

Savalen har en god vannkvalitet som er svært lite forurenset av nærings-salter og fekale indikatorbakterier. Reguleringen har økt innsjøens resipientkapasitet. Forutsatt en forskriftsmessig rensing av avløpsvannet kan Savalen tåle en eventuell utbygging av et turistanlegg i tilknytning til Savalen fjellstue. Einunna har fått en redusert selvrensningsevne etter etableringen av Fundin-magasinet, men er fortsatt generelt sett lite påvirket av forurensninger. Enkelte lokale effekter av jordbruksdrift kan likevel spores.

4 emneord, norske:
1 Resipientundersøkelse
2 Savalen / Hedmark
3 Vannkemi og biologi
4.

4 emneord, engelske:
1. Limnological research
2. Savalen / Hedmark
3. Water chemistry and biology
4.

Prosjektleder:  
  
Divisjonssjef:

For administrasjonen:  


ISBN - 82-577-1351-1

0-87136

Resipientundersøkelse av Savalen

Prosjektleder: Sigurd Rognerud

Medarbeidere : Pål Brettum

Randi Romstad

## Forord

Denne rapporten omhandler en undersøkelse av Savalen og Einunna utført sommeren og høsten 1987. Undersøkelsen er bestilt av fylkesmannens miljøvernavdeling i Hedmark og finansiert av denne etaten sammen med Statens forurensningstilsyn, Glommen og Lågens Brukseierforening og Tynset kommune.

Flere NIVA-medarbeidere har deltatt i rapporteringen. Pål Brettum har bearbeidet planteplanktonprøvene og skrevet dette kapitlet. Randi Romstad har bearbeidet og skrevet avsnittet om begroingsalgene i Einunna. Gøsta Kjellberg og Sigurd Rognerud har utført feltarbeidet og sistnevnte har redigert og skrevet de øvrige kapitler i rapporten. De bakteriologiske prøvene er analysert ved Hedmarken interkommunale næringsmiddelkontroll og kjemiprøvene ved Vannlaboratoriet for Hedmark.

## Innholdsfortegnelse

	side
Formål - konklusjoner - tilrådninger	2
1. Innledning	4
1.1 Områdebeskrivelse	4
1.2 Vannbruk og forurensninger	5
1.3 Resipient	6
1.4 Målsetning og program	6
2. Resultater	7
2.1 Kjemiske/fysiske undersøkelser	7
2.2 Biologiske analyser	9
2.2.1 Planteplankton	9
2.2.2 Fekale indikatorbakterier	12
2.2.3 Begroing i Einunna	14
3. Resipientkapasitet	20
4. Litteraturliste	21

## FORMAL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER.

### FORMAL

Hovedmålsetningen med undersøkelsen er å klarlegge vassdragets limnologiske tilstand og i hvilken grad det er utsatt for forurensninger. Dernest skal undersøkelsen danne bakgrunn for en beregning av Savalens resipientkapasitet og se denne i sammenheng med en påtenkt utbygging i tilknytning til Savalen fjellstue.

### KONKLUSJON

Savalens vannmasser er lite påvirket av humusstoffer og har en god evne til å motvirke pH-endringer ved tilførsel av surt vann. Næringssaltkonsentrasjonene og mengden av planktonalger er lave slik at innsjøen kan karakteriseres som næringsfattig. Arts sammensetningen og konsentrasjonen av planktonalger viser at det ikke har skjedd merkbare endringer i innsjøen de siste 10 årene.

I forbindelse med overføringen av Einunna i 1979 skjedde en økning av turbiditeten, med derav følgende nedsatte siktdypsverdier. Denne effekten ble ikke registrert i 1987. Situasjonen synes derfor å være stabilisert etter det siste reguleringsinngrepet.

Savalen var lite påvirket av fekale indikatorbakterier. Det ble kun registrert en svak påvirkning i innsjøens nordre og vestre del ved en regional undersøkelse høsten 1987.

Savalen har fått en økt resipientkapasitet etter reguleringen som følge av en betydelig reduksjon i vannets teoretiske oppholdstid (fra 9,5 til 0,8 år). Beregninger viser at innsjøen kan belastes med opptil 500 kg total-fosfor før en når grensen for betenkelige tilstander. Avløpsvann må imidlertid renses forskriftsmessig for å unngå bakterielle forurensninger.

Einunna har fått nedsatt resipientkapasitet som følge av redusert vannføring sommerstid etter etableringen av Fundinmagasinet. En begroingsundersøkelse utført i august 87 viser at

Einunna i hovedsak var lite påvirket av næringssaltforurensninger. Lokalt kan imidlertid elva være preget av næringssaltutslipp i forbindelse med nydyrking og jordbruksaktivitet. Strekningen nedstrøms Meløy forsøksenter er et slikt eksempel.

#### TILRADNINGER

Savalen er i dag lite påvirket av næringssaltforurensninger og innsjøen kan tåle en økning i fosforbelastningen. Med en forskriftsmessig rensing av avløpsvannet kan innsjøen tåle en utbygging av et turistanlegg i tilknytning til Savalen fjellstue. Det er viktig at størrelsen på denne aktiviteten sees i forhold til innsjøens resipientkapasitet. En bør følge en slik eventuell utbygning med en enkel overvåkning i innsjøen på sommerstid.

## 1. Innledning

### 1.1 Områdebeskrivelse

Undersøkelsen omhandler Savalen og dens nedbørfelt. Innsjøen ligger i Alvdal og Tynset kommune. Savalen ble først regulert ca 1m etter konsesjon av 4. april 1924, og seinere den 14/9-1971 ble 567 km<sup>2</sup> av Einunna's nedbørfelt overført til Savalen. Denne siste utbyggingen innbefatter også en økning i reguleringsamplityden til 4,7m. I fig.1 er en oversikt over innsjøen med nedbørfelt gitt.

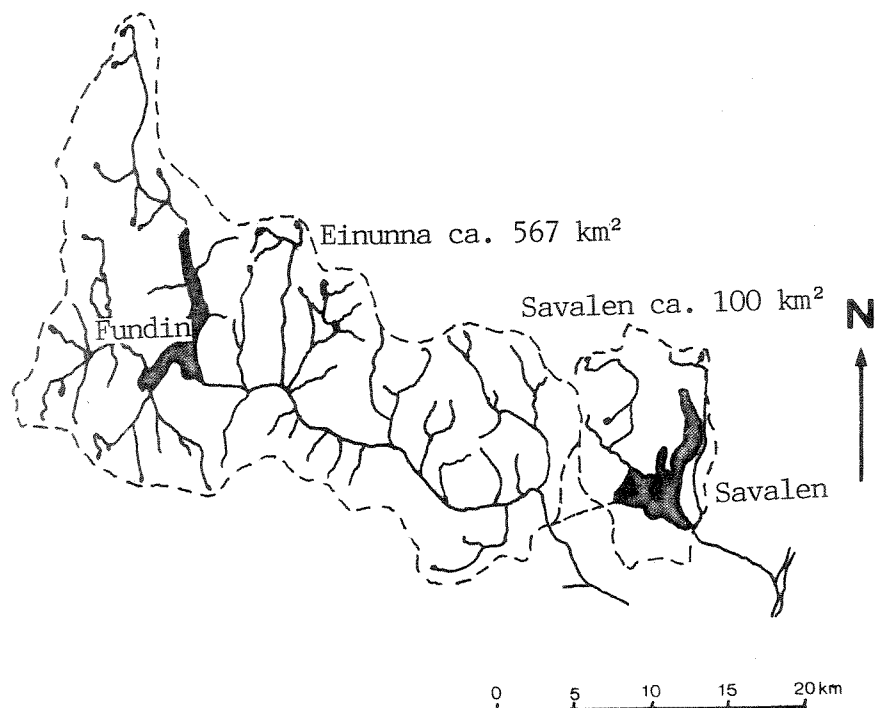


Fig.1 Savalen og Einunna's nedbørfelt.

Innsjøen ligger i et skogsområde (707 m.o.h), men 3/4 deler av nedbørfeltet består av snaufjell. Områdene rundt innsjøen domineres av bregrus (morene) i vekslende tykkelse som strekker seg opp til ca 1000 m.o.h. Over dette nivået er det sparsomt



med løsavsetninger og det meste består av snaufjell. Einunndalen består av bresjøavsetninger, morener og grusavsetninger i liene. Rundt Fundin og i øvre del av Einunndalen, er det flere store myrområder.

Berggrunnen domineres av basisk kambro-silurske bergarter som er mer eller mindre omdannet (fyllitt og hornblende-glimmer-skifer). Det finnes også to mindre områder nær Marsjøen med kvartsrik gneis og gabbro. Bergartene og løsavsetningene har gjennomgående en "gunstig" virkning på vannkvaliteten i vassdraget. De utløser en god del salter som øker vannets resistens mot forsureningsvirkninger og, spesielt i Einunna, gir grunnlag for en relativt høg akvatisk produksjon. En del karakteristiske egenskaper for innsjøen og nedbørfeltet er gitt i tab.1.

Tab.1. Morfometriske data for Savalen etter Nicolls (1980).

		før regulering	etter regulering
Nedbørfelt	$A_n$ km <sup>2</sup>	99	667
Overflateareal	$A_o$ km <sup>2</sup>	14.8	10.9-15.4
Volum	$V$ .10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	255	200 - 265
Vanntilførsel	$Q$ .10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup>	28	300
Største dyp	$Z_{max}$ m	62	62
Middeldyp	$Z$ m	17.2	17.2-18.4
Teoretisk oppholdstid	$T_w$ år	9.5	0.8

## 1.2 Vannbruk og forurensninger

De viktigste brukerinteresser i vassdraget er energiproduksjon, fiske og resipient for Savalen fjellstue, ca 250 hytter rundt innsjøen samt seterdrift, camping og annen virksomhet i Einunndalen.

Energiproduksjonen foregår i to kraftverk; Einunna kraftverk beliggende ved inntaket i Einunndalen og Savalen kraftverk ved utløpet i Glåma. Vanntilførselen fra Einunndalen dominerer vannbalansen i Savalen og har endret innsjøens teoretiske

oppholdstid. I forbindelse med reguleringen i 1971 skjedde en betydelig utvaskning fra reguleringsonen slik at partikkelmengden økte betraktelig i vannmassene (Nicolls 1980). En økt materialtransport skjedde også i forbindelse med tappingen fra Fundinmagasinet og utvasking av sprengstøv fra tunneloverføringen (Kjellberg & Nashoug 1972). Disse effektene har avtatt med tiden og ble ikke registrert i 1987.

Savalen var tidligere kjent for å være et godt fiskevann. I dag er fisken stort sett småfallen, men den er likevel gjenstand for et utstrakt rekreasjonsfiske.

### 1.3 Resipient

Einunna benyttes som resipient for jordbruksaktivitet sommertid fra flere nydyrkningsområder og sætrer langs elva. Savalen tjener som resipient for aktiviteten i Einunndalen i tillegg til ca 250 hytter og Savalen fjellstue beliggende nær innsjøen.

### 1.4 Målsetning og program

Hovedmålsetningen med undersøkelsen er å klarlegge vassdragets limnologiske tilstand og i hvilken grad det er utsatt for forurensninger. Dernest skal undersøkelsen danne bakgrunn for en beregning av Savalens resipientkapasitet spesielt med tanke på utbygningsplanene i tilknytning til Savalen fjellstue.

Innsjøen ble undersøkt månedlig i perioden juni-oktober 1987 og det ble analysert på pH, alkalinitet, tot.P, tot.N, NO<sub>3</sub> og klorofyll a i blandprøver fra sjiktet 0-10m. Det ble også samlet inn planteplanktonprøver og bakteriologiske prøver. En regional undersøkelse av de hygienisk-bakteriologiske forhold ble gjennomført på høsten i Savalens frie vannmasser.

Vannkvaliteten i Einunna ble belyst med begroingsanalyser innsamlet i august på 5 stasjoner fra Fundin og ned mot overføringstunnelen.

## 2. Resultater

### 2.1 Kjemiske/fysiske undersøkelser

Vannkvaliteten i Savalen er god. Vannet har god evne til å motstå pH endringer ved tilførsel av surt vann og det er i liten grad påvirket av humus. Konsentrasjonene av næringssalter var lav og viser innsjøens næringsfattige preg. Siktedypsverdiene ligger idag i området 8-10m som er tilnærmet det samme som før reguleringen.

De kjemiske analysene er vist i tab.2. Middelerdien for de fem observasjonene er også beregnet og samstilt med middelerdiene for observasjonene i 1977 (Nicolls 1980).

Tab.2 Kjemiske data for Savalen 1987. Middelerdier for målinger i 1977 (Nicolls 1980) er også gitt (x).

	s	pH	Alk	tot.P	NO <sub>3</sub>	tot.N	farge
	m		uekv/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg pt/l
29/6-87	9.7	7.43	383	7.0	83	187	17
15/7-87	8.5	7.53	370	5.0	19	180	17
5/8-87	8.5	7.38	369	8.5	17	299	15
1/9-87	9.8	7.18	362	8.5	20	165	11
8/10-87	10.5	7.43	391	10.5	30	188	12
X 1987	9.4	7.4	375	7.3	34	203	14
X 1977	7.3	7.4	400	4.5	30	70-410	-

Vannkvaliteten i Savalen er generelt sett god. Vannet har en svakt basisk reaksjon og har en god evne til å motstå pH-enderinger ved en eventuell tilførsel av surt vann. Vannfargen er lav og viser at vannet er lite påvirket av brunt humusvann fra myrområder i nedbørfeltet. Analysene av vannets innhold av

næringssalter viser urimelig høge fosforverdier, men rimelig nitrogenverdier. På bakgrunn av utviklet algemengde og sammensetning samt observasjonene fra 1977 synes fosforverdiene å være urimelig høge. Det antas at dette skyldes problemer med analysen. Innsjøens fosforverdier estimeres derfor ved beregningene av resipientkapasiteten ut fra den utviklede algebiomassen. Dette gir en middelkonsentrasjon for Savalen (på 5,6 ug/l) som er ca 20% lavere enn analysene i tab.I. Nicolls (1980) mener at reguleringen av Savalen i 1971 medførte en økt fosfortilførsel til innsjøen. Dersom en tar utgangspunkt i algemengdene i 1977 og sammenholder disse med forholdene i 1987 synes det ikke som om fosfortilførselene kan ha økt ytterligere i denne siste perioden.

Nitrogenverdiene viser konsentrasjoner som er typisk for innsjøer i denne regionen. Nitratverdiene er relativt lave og nærmer seg deteksjonsgrensen i deler av vekstsesongen.

Nicolls (1980) skriver at siktdypet om våren ble redusert fra 10m til ca 5m som følge av reguleringen i 1971. Økt resuspensjon fra sedimentene i reguleringsonen og tilførsler av løst materiale fra overføringsvannet var hovedårsaken til dette. Undersøkelsen i 1987, 10 år etter undersøkelsen til Nicolls, viser siktdypverdier på ca 8-10m tilsvarende situasjonen før regulering. Det synes derfor som om effekten av partikler i vannet som følge av reguleringen er av ubetydelig karakter i dag.

## 2.2 Biologiske analyser

### 2.2.1 Planteplankton






-----

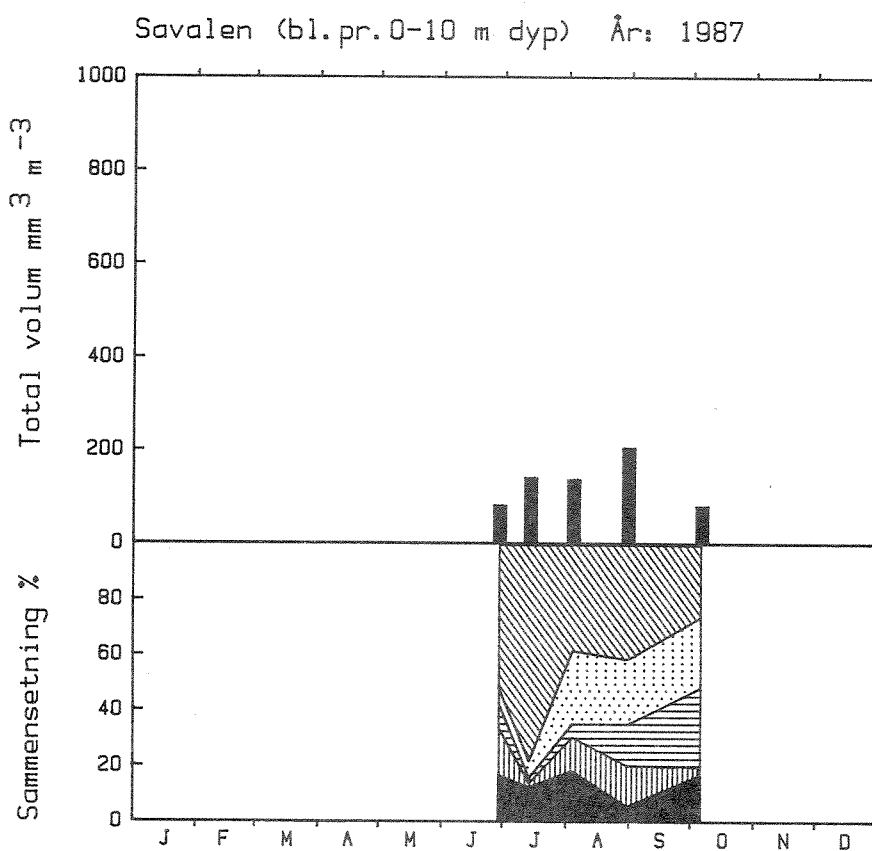
Analysen av planteplanktonet viser at Savalen er oligotrof. På bakgrunn av tidligere analyser er det ikke skjedd merkbare endringer i mengden eller innsjøens trofigrad de siste 10 årene.

-----

Kvantitative planteplanktonprøver ble samlet inn fra Savalen fem ganger i vekstsesongen 1987. Prøvene var blandprøver fra 0-10 m dyp. Analyseresultatene er fremstilt i figur 2 og i tabell 3.

#### TEGNFORKLARING

-  *CHRYSTOPHYCEAE*  
(Gullalger)
-  *BACILLARIOPHYCEAE*  
(Kiselalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *DINOPHYCEAE*  
(Fureflagellater)
-  MY-ALGER



Figur 2. Fytoplankton fra Savalen (bl.pr. 0-10 m dyp) i 1987.

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Savalen (bl.pr.0-10 m dyp)  
Volum 33/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870630	870715	870805	870901	871007
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Carteria sp.1 (1=6-7)		.5	-	-	.6	-
Cosmarium sp. (1=8,b=8)		-	-	.4	-	-
Elakatothrix gelatinosa		-	.0	-	1.9	.2
Gyromitus cordiformis		-	1.2	-	-	-
Paramestix conifera		-	-	-	-	.9
Staurodesmus triangularis		-	-	-	.8	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		1.3	1.7	-	2.8	-
Ubest.gr.flagellat		-	1.4	-	5.7	1.6
Sum .....		1.7	4.4	.4	11.7	2.7
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii		-	-	.3	.6	-
Chromulina sp.		.4	1.9	1.6	2.2	-
Chrysidiastrum catenatum		-	-	.8	1.3	-
Chrysochromulina cf.parva		1.4	1.9	-	1.7	3.4
Craspedomonader		.8	-	-	1.9	2.0
Cyster av Dinobryon spp.		1.2	-	-	-	-
Dinobryon crenulatum		.8	-	-	1.6	-
Dinobryon cylindricum		.2	3.8	.5	.1	-
Dinobryon sociale v.americanum		7.4	26.9	3.8	12.6	-
Dinobryon suecicum		-	-	.1	.3	.2
Epipyxis polymorpha		-	.3	-	-	-
Kephyrion cf.boreale		-	.5	.6	5.3	.5
Kephyrion sp. (Keph.entzii ?)		.3	-	-	-	-
Løse celler Dinobryon spp.		2.7	4.3	1.2	4.2	-
Malloomonas spp.		-	.9	4.7	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		2.9	1.2	1.6	1.2	1.7
Phaeaster aphanaster		.3	-	.4	-	.9
Pseudokephyrion attenuatum		.5	-	-	-	-
Pseudokephyrion sp.		-	-	.3	1.6	.3
Søå chrysomonader (<7)		11.1	11.7	11.5	8.9	2.8
Spiniferomonas sp.		.3	1.6	6.2	-	-
Stichogloea doederleinii		-	-	-	.7	-
Store chrysomonader (>7)		9.1	24.3	15.2	36.4	8.1
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)		-	-	.3	-	-
Ubest.chrysophyceae		.2	-	-	-	.3
Uroglena americana		1.4	26.9	3.4	-	-
Sum .....		41.1	106.1	52.5	80.5	20.2
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Achnanthes sp. (1=15-25)		-	-	-	-	.1
Cyclotella sp. (1=3,5-5,b=5-8)		-	.4	1.5	12.6	1.6
Melosira distans		-	2.7	10.7	-	-
Melosira distans v.alpigena		3.4	-	-	7.1	6.9
Rhizosolenia longiseta		-	.7	-	9.3	7.8
Synedra sp. (1=30-40)		-	-	-	5.0	-
Synedra sp. (1=70-100)		.2	-	-	4.5	3.2
Synedra sp.1 (1=40-70)		-	2.2	8.7	6.5	-
Synedra ulna		-	2.0	14.0	-	-
Tabellaria fenestrata		-	-	.8	-	-
Tabellaria flocculosa		.7	-	-	-	-
Sum .....		4.3	8.0	35.7	45.1	19.6
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptomonas marssonii		-	-	-	6.9	-
Cryptomonas sp.2 (1=15-18)		1.4	-	-	-	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)		-	-	-	-	12.5
Katablepharis ovalis		.2	.9	.8	.5	.8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		5.0	1.7	5.6	21.0	8.6
Ubest.cryptomonade (1=6-8) Chro.acuta ?		.2	-	-	-	-
Sum .....		6.9	2.6	6.4	28.3	21.9
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Cyster av dinophyceer		-	-	-	1.5	-
Gymnodinium cf.lacustre		1.1	1.1	3.3	1.9	-
Gymnodinium helveticum		2.2	-	-	8.8	2.2
Gymnodinium sp.1 (1=14-15)		-	-	-	6.5	-
Peridinium inconspicuum		4.4	-	13.1	2.9	-
Peridinium sp. (22&21)		-	-	-	4.9	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)		3.7	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat		1.9	.8	-	1.6	-
Sum .....		13.3	1.9	16.3	28.0	2.2
<b>My-alger</b>						
Sum .....		13.0	16.6	24.5	10.2	12.7
<b>Total .....</b>						
		80.2	139.6	136.0	203.9	79.2

Som figuren viser var det i hele vekstsesongen 1987 svært lave verdier for algemengden (uttrykt som  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt). Høyeste registrerte verdi var drøyt  $200 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  og gjennomsnittet for vekstsesongen  $127 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ .

Det kan selvsagt ha vært noe større algemengde i deler av sesongen hvor det ikke ble tatt prøver, men det er lite sannsynlig at maksimum algemengde i vekstsesongen 1987 i Savalen har vært vesentlig større enn den registrerte.

Sesongen sett under ett viser at gruppen Chrysophyceae (gullalger) var den dominerende gruppen, med arter som en vanligvis finner i næringssaltfattige vannmasser. Først og fremst ulike chrysomonader og arten Dinibryon sociale americum. Utover ettersommeren var det et visst innslag i planktonet av kiselalger (Bacillariophyceae) med arter som Melosira distans, Melosira distans v. alpigena og Cyclotella sp. Denne Cyclotella-arten ble ikke nærmere bestemt, men det er mest sannsynlig at det har vært enten C.stelligera eller C.glomerata.

Nicolls (1980) gjorde en undersøkelse i Savalen i 1977-78, i forbindelse med hovedfagsarbeidet, blandt annet på planteplankton. Han registrerte da totalvolum av planteplankton gjennom vekstsesongen disse årene som lå mellom  $30-350 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . Disse prøvene var samlet fra 1m dyp, og med tanke på at planktonmengden i 1m gjerne er noe høyere enn de verdiene en får ved å ta en blandprøve fra 0-10m, var verdiene den gang og nå av samme størrelsesorden. Også den gang utgjorde Chrysophyceae ca 50% av det samlede planteplankton gjennom sommeren, slik som tilfellet var i 1987.

Tab.4 Maksimalverdier og aritmetiske middelveidier av alge-  
mengde som  $\text{mm}^3/\text{m}^3$  i ulike tidsperioder på Savalen. Etter  
Nicolls (1980), Holtan et.al. (1980) og denne  
undersøkelsen.

	1977	1978	1979	1987
Maksimal-volum	350	350	307	200
Gjennomsnittsvolum	158	200	180	127

Det er vanskelig å se ut fra planteplanktonanalysene at det har vært noen vesentlig endring i vannkvaliteten i denne perioden.

Resultatene for 1987 med hensyn til registrerte maksimumvolum planteplankton, gjennomsnittsvolum for vekstsesongen og den sammensetning som ble registrert av grupper av alger og enkeltarter viser at vannmassene i Savalen er fattige på næringssalter.

#### 2.2.2 Fekale indikatorbakterier

Savalen var generelt lite påvirket av fekale indikatorbakterier. Kun en svak påvirkning i innsjøens nordre og vestre del ble registrert ved den regionale undersøkelsen høsten 1987.

Resultatene av en regional undersøkelse over fekale indikatorbakterier (termotabile koliforme bakterier) på høsten 1987 er vist i fig.3. Forekomsten av termotabile koli gir en direkte indikasjon på fersk fekal forurensning og er et følsomt mål når det gjelder påvisning av kloakk eller sig fra husdyrgjødsel.



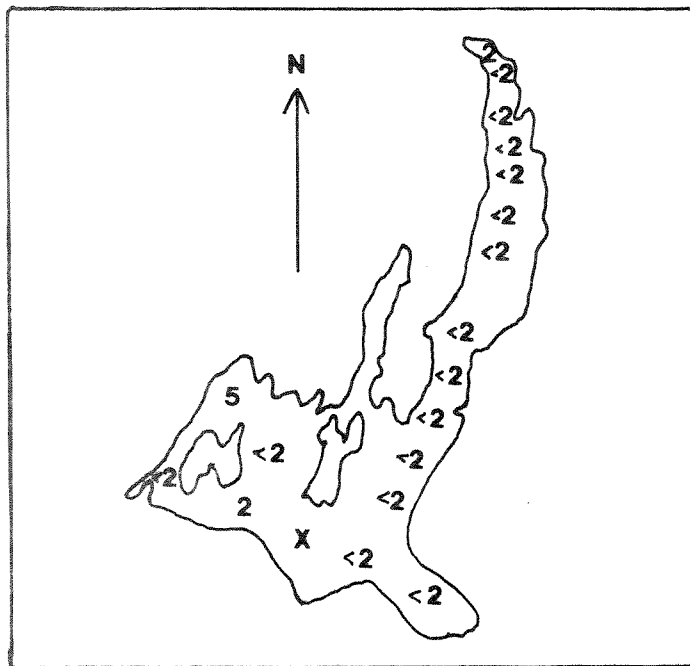


Fig.3. Antall fekale indikator bakterier pr. 100 ml fra 1 m's dyp i Savalen den 1/9.87. Hovedstasjonen er merket med x.

Savalen var generelt lite forurenset av fekale indikatorbakterier. Noe påvirkning ble imidlertid registrert i de nordre og østre deler av innsjøen sjøl om også verdiene i disse områdene var lave. Det er rimelig å anta at dette mønsteret har en sammenheng med lokaliseringen av menneskelig aktivitet knyttet til bruk av hytter og virksomheten ved Savalen fjellstue.

Målinger av fekale indikatorbakterier sommer og høst ved hovedstasjonen (merket med x i fig 2) viste verdier under 2 i hele perioden. En kan derfor konkludere med at Savalens frie vannmasser var lite påvirket av fekale indikatororganismer både regionalt og over sommer/høst perioden.

## 2.2.3 Begroing i Einunna

-----

Begroingsundersøkelsen indikerer at Einunna generelt sett var lite påvirket av næringssaltforurensninger. Unntak fra dette generelle mønsteret var elvestrekningen nedstrøms Meløy forsøks-senter som bar preg av næringssaltutslipp fra dette senteret.

-----

Begroingsprøvene fra Einunna ble samlet inn den 8. august 1987 fra 5 stasjoner vist i fig.4. Innsamling og bearbeiding av materialet er gjort i henhold til metode beskrevet i NIVA (1979).

Resultatene er gitt som artsliste i tab.5 og som en sammenstilling av de viktigste begroingselementene og deres dekningsgrad i tab.6.

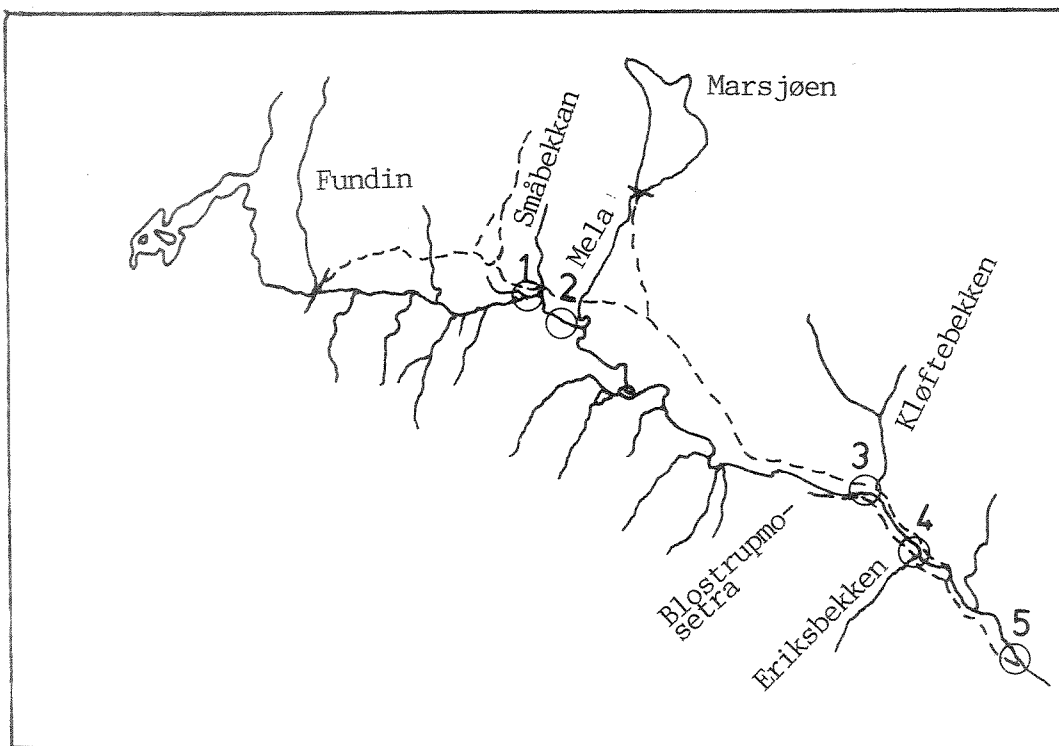


Fig.4 Oversikt over stasjonsplasseringen ved begroingsundersøkelsen i Einunna 8/8-87.

Betegnelsen begroing omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser. Ved å være bundet til et bestemt voksested vil begroingssamfunnet gjenspeile fysiske og kjemiske miljøfaktorer i et elveavsnitt over tid. Begroingsorganismene har relativt lang levetid og er derfor godt egnet til karakterisering av vannkvaliteten i elver.

Begroingen på de enkelte stasjoner

#### Stasjon E1

Prøvene ble tatt oppstrøms Meløy forsøkssteder i et jevnt strykende parti med substrat av mellomstore og store stein,  $t=10,0^{\circ}\text{C}$ , normal vannstand.

Stasjonen hadde en godt utviklet begroing som bestod av relativt få arter. Mosen Blindia acuta (rentvannsindikator), kiselalgen Didymosphenia geminata og grønnalgen Mougeotia sp.(28-30u) dominerte begroingen. Forurensningsindikatorer ble ikke observert.

#### Stasjon E2

Prøvene ble tatt ca 150-200m nedstrøms Meløy forsøkssteder, i et jevnt strykende parti, substrat av små og mellomstore stein,  $t=10,1^{\circ}\text{C}$ , normal vannstand.

Det var lite begroing på stasjonen. Langs land var det en del trådformet vekst av grønnalgen Ulothrix zonata noe som kan indikere en lokal økning av tilgangen på plantenæringsalter. Typiske rentvannsformer ble ikke observert, arter som indikerer forurensning ble ikke funnet.

#### Stasjon E3

Prøvene ble tatt nedstrøms campingplass ca 100-150m oppstrøms samløp med Kløftebekken. Jevnt strykende parti, substrat av store til mellomstore stein,  $t=9,1^{\circ}\text{C}$ , normal vannstand.

Begroing som bestod av få arter, var kraftig utviklet.

Dominerende arter var kiselalgen Didymosphenia geminata og grønnalgen Microspora amoena. Rentvannsmosen Blindia acuta var rikelig tilstede mens grønnalgen Bulbochaete sp. som er vanlig i rene vassdrag, ble observert. Det var ingen arter som indikerer forurensning.

Stasjon E4

Prøvene ble tatt 400-500m oppstøms bro, ca 200 m etter veidele. Substrat av små og mellomstore stein,  $t=9,1^{\circ}\text{C}$ , normal vannstand. Stasjonen hadde en svakt utviklet begroing som i hovedsak bestod av moser. Rentvannsindikatoren Blindia acuta var til stede. Ingen forurensingsindikatorer ble observert.

Stasjon E5

Prøvene ble tatt ca 1 km sør for bro til Kjølhaugsæter på vestsiden av veien. Småstryk og jevnt strømmende vann, substrat av små og mellomstore stein,  $t=8,7^{\circ}\text{C}$ , normal til høy vannstand. Begroingen som var noe ujevnt fordelt, ble dominert av grønnalgen Ulothrix zonata og forskjellige mosearter. Mosen Blindia acuta var til stede. Arter som indikerer forurensning ble ikke funnet.

På bakgrunn av observasjonene kan følgende sammenfatning gis:

Arter som indikerer forurensning ble ikke observert. Rentvannsmosen Blindia acuta var tilstede på alle stasjonene bortsett fra stasjon 2. Det ble heller ikke observert andre karakteristiske rentvannsformer på denne stasjonen. Dette, samt forekomsten av grønnalgen Ulothrix zonata kan indikere nærings-saltutslipp fra Meløy forsøksseter.

Tab.5. Einunna 8.8.87, Forekomst av organismer funnet ved begroingsbefaring.

Stasjon	1	2	3	4	5
<b>Cyanophyceae-Blågrønnalger</b>					
<i>Calothrix</i> cf. <i>braunii</i>			xxx		
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	xx		x	xx	xxx
<i>Clastidium setigerum</i>	xx	x	x		xx
<i>Lyngbya</i> sp (2-3 u)		x			
<i>Rivularia biasoletiana</i>				x	
<i>Stigonema</i> informe			1		
<i>Tolypothrix distorta</i> var <i>penicillata</i>		x		1-2	x
<b>Chlorophyceae-Grønnalger</b>					
<i>Bulbochaete</i> sp.			x		
<i>Closterium</i> sp.		x			
<i>Cosmarium</i> sp.		xx			
<i>Microspora amoena</i>	xxx	x	4	1	1
<i>Microspora</i> sp.			xxx	xxx	xxx
<i>Mougeotia</i> sp (8-11 u)		x			
<i>Mougeotia</i> sp (28-30 u)	4	x	x		
<i>Oedogonium</i> sp (17-20 u)			xx		
<i>Oedogonium</i> sp (30-36 u)	x			x	x
<i>Scenedesmus</i> sp.			x		
<i>Ulothrix zonata</i>	x	1-2		x	2-3
<i>Zygnema</i> b					x
<b>Bacillariophyceae-Kiselalger</b>					
<i>Achnanthes minutissima</i>	xxx	xxx	xxx	xx	xxx
<i>Ceratoneis arcus</i>	x	xx	x	xx	x
<i>Cymbella</i> spp.	xx	xx	xx	x	xx
<i>Diatoma vulgare</i>		xx			x
<i>Didymospenia geminata</i>	4	1	4-5	xxx	2
<i>Gomphonema</i> sp.	x	x			
<i>Synedra acus</i>		x			
<i>Synedra ulna</i>	x	xx			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	xx	xx	x	x	x
Ubestemte kiselalger	xx	xxx	xx	xx	xx

Tab.5 forts.

Bryophyta-Moser

Blindia acuta	4	3	1	1-2
Drepanocladus sp.				1-2
Hygrohypnum cf. smithii				2-3
Schistidium apocarpum			1	
Ubestemt bladmose				1-2
Ubestemt levermoser			1	

Tallangivelse viser organismens prosentvise dekning av elveleiet (dekningsgrad)

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

Organismer som vokser blandt/på disse er angitt med:

xxx=tallrik, xx=vanlig, x= få eksemplarer

Tab.6. Sammenstilling av de viktigste begroingselementene og deres dekningsgrad Einunna 8.8.87

St.	Art	1	2	3	4	5
	Blindia acuta	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
E1	Didymospenia geminata	oooooooooooooooooooo				
	Mougeotia	-----				
	Ulothrix zonata	---				
E2	Didymospenia geminata	oo				
	Didymospenia geminata	oooooooooooooooooooooooooooo				
E3	Microspora amoena	-----				
	Blindia acuta	xxxxxxxx				
	Stigonema informe	åå				
	Tolypothrix distorta					
	var penicillata	ååå				
	Microspora amoena	--				
E4	Blindia acuta	xx				
	Ubestemt levermoser	xx				
	Schistidium	xx				
	Ulothrix zonata	-----				
	Hygrohypnum cf. smithii	xxxxxxx				
E5	Didymospenia geminata	oooo				
	Blindia acuta	xxx				
	Ubestemt bladmose	xxx				
	cf. Drepanocladus sp.	xxx				
	Microspora amoena	--				
ååå	Blågrønnalger	Dekningsgrad	1:	<5% av bunnareal dekket		
---	Grønnalger		2:	5-12%	---"---	
ooo	Kiselalger		3:	12-25%	---"---	
xxx	Moser		4:	25-50%	---"---	
			5:	50-100%	---"---	

### 3. Resipientkapasitet

-----  
 Savalen har fått en økt resipientkapasitet og Einunna en redusert etter det siste reguleringsinngrepet. Savalen kan tåle en økt belastning på 0,5 tonn totalfosfor før betenkelige tilstander utvikles i innsjøens frie vannmasser.  
 -----

På bakgrunn av undersøkelser i 20 innsjøer på Østlandet fant Rognerud, Berge & Johannessen (1979) en god sammenheng mellom middelkonsentrasjon av fosfor i innsjøen ( $P_M$ ) og midlere algekonsentrasjon i epilimnion i sommerhalvåret (kl.a.). Modellen refereres til som RBJ-modellen og gis av følgende ligning:

$$(1) \quad \text{kl.a.} = 0.42 \times P_M - 0.93 \quad r=0.94$$

Fosforanalysene i Savalen synes svært usikre slik at innsjøens  $P_M$  er beregnet ut fra klorofyllmålingene og ligning (1). Da kl.a. =  $1.44 \text{ mg/m}^3$  blir  $P_M = 5.6 \text{ mg/m}^3$ .

Overnevnte modell antyder også grenser for en betenkelig tilstandsutvikling i innsjøen. Disse ble satt til  $2 \text{ mg/m}^3$  kl.a. tilsvarende en  $P_M$  konsentrasjon på  $7 \text{ mg/m}^3$ . Etter RBJ-modellen kan også midlere fosfor konsentrasjon i innløpet ( $P_i$ ) beregnes etter ligning (2)

$$(2) \quad \log P_i = \log P_M + 0.029 T_W + 0.2$$

Da årlig tilført vannmengde er  $300 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  og  $T_W = 0.8$  år får vi følgende tall for den dagens situasjon og grensen for en betenkelig tilstand gitt i tab.7.



Tab.7 Beregning av fosforkonsentrasjon i innsjøen ( $P_M$ ),  
midlere innløps konsentrasjon ( $P_i$ ) og årlig belastning  
(B) for Savalen i 1987 og for grensen til utvikling av  
en betenkelig tilstand.

	kl.a. mg/m <sup>3</sup>	$P_M$ mg/m <sup>3</sup>	$P_i$ mg/m <sup>3</sup>	B tonn/år
Tilstand-1987	1.44	5.6	9.3	2.8
Grenseverdier for betenkelig tilstand	2	7	11.6	3.5

Det framgår av oversikten at Savalen kan tåle en økt belastning på ca 0.7 tonn totalfosfor før betenkelige tilstander utvikles. Dette baserer seg på en gjennomsnittssituasjon med hensyn til meteorologiske forhold. Tar en hensyn til klimatiske variasjoner fra år til år kan belastningen neppe økes med mer enn 500 kg/år i "ugunstige" år. Dette er en veiledende maksimalverdi for en eventuell tilleggsbelastning. Avløpsvann må imidlertid renses forskriftsmessig for å unngå bakterielle forurensninger.

Reguleringen har medført en reduksjon i vannets oppholdstid fra 9 til 0.8 år. Dette har økt Savalens resipientkapasitet. Etableringen av Fundinmagasinet har redusert Einunnas selvrensingsevne i sommerperioden.

## 4. Litteraturliste.

- Kjellberg & Nashoug 1972 Undersøkelse i Savalen, Alvdal  
Niva-rapport 0-46/72
- Nicolls.M. 1980 Savalen. En limnologisk undersøkelse.  
Hovedoppg. i limnologi, UiO 1980.  
ISBN 82-991133-1-8
- Holtan et.al. 1980 Glåma i Hedmark, Delrapport om  
innsjøene. 0-78045, 96s.
- Rognerud, Berge & Johannessen 1979. Telemarkvassdraget.  
Hovedrapport fra undersøkelsen i  
perioden 1975-79. NIVA 0-70122, 82s.