

015

# Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftut- byggingen i Aurlandsdalen

Arvid Odland

forskningsrapport



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

# Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftut- byggingen i Aurlandsdalen

Arvid Odland

## NINAs publikasjoner

NINA utgir seks ulike faste publikasjoner:

### NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe mm. gjør dette nødvendig.

### NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

### NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

### NINA Notat

Serien inneholder symposie-referater, korte faglige redegjørelser, statusrapporter, prosjektskisser o.l. i hovedsak rettet mot NINAs egne ansatte eller kolleger og institusjoner som arbeider med tilsvarende emner. Opplaget er begrenset.

### NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvernavdelinger, turist- og friluftslivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

### NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er **publisert andre steder**, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Seniorforsker Svein Myrberget er redaktør for NINA Forskningsrapport og NINA Utredning.

Odland, A. 1990

Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen.

NINA Forskningsrapport 15: 1-76.

Trondheim, oktober 1990

ISSN 0802-3093

ISBN 82-426-0137-2

Klassifisering av publikasjonen:

Norsk: Vassdragsutbygging og andre tekniske inngrep

Engelsk: Hydro-power construction and other technical development

Rettighetshaver:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Svein Myrberget

Eli Fremstad

NINA, Trondheim

Design og layout:

Eva M. Schjetne

Kari Sivertsen

Tegnekomtoret NINA

Sats: NINA

Trykk: BJÆRUM Trykkeri as

Opplag: 250

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7004 Trondheim

Tlf. (07) 58 05 00

## Referat

Odland, A. 1990 Endringer i flora og vegetasjon som følge av vannkraftutbyggingen i Aurlandsdalen. - NINA Forskningsrapport 15: 1-76.

Aurlandsvassdraget ble regulert for vannkraftutbygging på slutten av 1960-tallet. I den forbindelse ble det utført botaniske undersøkelser ved en del fosser som ville bli mer eller mindre tørrlagt. Profiler i områder med sterk fosserøypåvirkning ble analysert plantesosiologisk, og merket. I tillegg ble det også foretatt målinger av fosserøyknedbør. I årene 1988-90 ble noen av disse lokalitetene undersøkt på nytt, og reanalysert med samme metoder. Floraen i Aurland var også relativt godt kjent etter innsamlinger av botanikere gjennom mange år. Etter utbyggingen er det også foretatt en generell floristisk inventering i området for å undersøke om det kan ha skjedd endringer i karplantefloraen. Undersøkelsene har vist at det i de ekstremt fosserøypåvirkete områdene har skjedd store endringer i flora og vegetasjon. Generelt sett har mosefloraen blitt sterkt redusert, mens lavfloraen har blitt rikere. Også fuktighetskrevede fjellplanter som vokste på disse lokalitetene er blitt borte. Men på lokaliteter som var mindre påvirket av fosserøyk, har det ikke skjedd store forandringer. Dette indikerer at det skal meget store endringer til før vegetasjon og flora blir endret. Vannvegetasjonen synes å ha blitt rikere etter utbyggingen ved at den har fått gunstigere vokseforhold etter minsket vannføring. Ellers har det ikke skjedd vesentlige endringer i karplantefloraen i området som følge av reguleringen.

Emneord: Vannkraftutbygging - flora - vegetasjon - endringer.

Avid Odland, NINA, c/o Universitetet i Bergen, Botanisk institutt, Allégt. 41, 5007 Bergen.

## Abstract

Odland, A. 1990. Vegetation changes following hydroelectric development in Aurland, W Norway. - NINA Forskningsrapport 15: 1-76.

The Aurland catchment was regulated for hydroelectric development during the late 1960's. In that connection botanical investigations were carried out within the surroundings of some of the water-falls affected by the regulation. Vegetation transects along gradients in the spray zone were analysed, and marked. The amount of spray was also measured. During the years 1988-90 some of the sites were reinvestigated. The flora in Aurland was well known through botanical visits to the area. After the regulation a general floristic survey was carried out in order to investigate possible changes in the vascular plant flora. The investigations have shown major floristic changes in the extreme spray influenced sites. The bryophyte flora has suffered most, while the lichen flora has become richer. Humiphilous alpine plants have also become extinct from these sites. Localities which were less influenced by spray have remained practically unchanged. In general it has not been possible to point out major changes in the vascular plant flora, but aquatic vegetation within the rivers has obviously benefitted from the reduced discharge.

Key words: Hydro-power regulations - flora - vegetation - changes.

Avid Odland, NINA, c/o University of Bergen, Botanical Institute, Allégt. 41, N-5007 Bergen.



# Forord

I forbindelse med utbyggingsplanene i Aurlandsvassdraget ble det diskutert mellom naturvitere og utbyggere angående hvilke konsekvenser reguleringen ville få. Aurland var kjent som et botanisk meget rikt område, og en var redd for at utbyggingen i stor grad skulle forstyrre plantelivet i dalføret. Det var nok likevel fotturistene som utgjorde det store flertallet av motstanderne mot utbyggingen da de følte at naturopplevelsene ville reduseres sterkt ved en utbygging av vassdraget.

Sett fra et naturfaglig synspunkt må en i ettertid kunne si at diskusjonene hadde stor verdi da utbygger og Vassdragsdirektoratet gjorde en stor innsats for at inngrepene skulle bli så skånsomme som mulig. Spesielt må en peke på at tunnelbyggingen i stedet for vei i selve dalføret i stor grad har skånet naturen. Også en minstevannføring og små terskler i flate elvestrekninger har hatt positive effekter.

Utbyggeren, Oslo lysverker, bekostet botaniske befaringer i området slik at en fikk et visst kjennskap til naturforholdene i reguleringsområdene. Senere ble det under ledelse av professor Knut Fægri utført to hovedfagsoppgaver i botanikk i området for å beskrive forholdene før regulering.

Den foreliggende undersøkelsen ble initiert av Vassdragsdirektoratet, og det har også dekket driftsutgiftene og engasjement av medarbeider i prosjektet.

Feltarbeidet er utført somrene 1988-90.

Odd Vevle har velvilligst stilt sin hovedfagsoppgave til disposisjon for undersøkelsen, og var også med i første fase for å gjenfinne en del av lokalitetene som skulle etterundersøkes. Hilary H. Birks deltok under feltarbeidet i 1988, og har bestemt mosemateriale. Astri Botnen og Tor Tønsberg deltok under feltarbeidet i 1988, og har bestemt det meste av lavmaterialet fra profilene.

Takk til Arnfinn Skogen for kommentarer til floralisten og Sylvia Peglar for korrektur av engelsk tekst.

Bergen, oktober 1990

Arvid Odland

# Innhold

<b>Referat</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Forord</b> .....	4
<b>1 Innledning</b> .....	6
<b>2 Tidligere undersøkelser i Aurlandsdalen</b> .....	6
<b>3 Undersøkellesområdet</b> .....	7
3.1 Topografi .....	7
3.2 Undersøkte fosser .....	9
3.3 Berggrunnsgeologi .....	9
3.4 Klima .....	9
3.5 Hovedtrekk i vegetasjonen .....	9
<b>4 Karplantefloraen i Aurlandsdalen</b> .....	12
4.1 Plantegeografiske hovedtrekk .....	12
4.1.1 Kystplanter .....	12
4.1.2 Nemorale, sørvestlige arter .....	13
4.1.3 Varmekjære, sørøstlige arter .....	13
4.1.4 Kontinentale arter .....	13
4.1.5 Fjellplanter .....	13
4.2 Forekomst av "sjeldne arter" før og etter regulering .....	14
4.3 Sammenlikning med Flåmsvassdraget og Undredalsvassdraget .....	15
<b>5 Endringer i flora og vegetasjon ved fosser</b> .....	17
5.1 Foss i Aurlandselva, 860 m o.h. - Profil 1 .....	17
5.1.1 Fosserykmålinger .....	18
5.1.2 Vegetasjonen før regulering .....	19
5.1.3 Vegetasjonen etter regulering .....	21
5.1.4 Endringer i flora og vegetasjon etter regulering .....	21
5.2 Foss nederst i Grøna, 900 m o.h. .....	30
5.2.1 Fosserykmålinger .....	31
5.2.2 Vegetasjonen i elvebredden før regulering .....	31
5.2.3 Vegetasjonen i elvebredden etter regulering .....	33
5.3 Endringer i frekvensen av fagermoser, torvmoser, krekling og blåbær i elvebredden .....	38
5.4 Profil 4 .....	39
5.4.1 Vegetasjonen før regulering .....	40
5.4.2 Vegetasjonen etter regulering .....	40
5.4.3 Endringer i profil 4 .....	42
5.5 Endringer i mose- og lavsamfunn ved noen fosser .....	45
5.5.1 Endringer i kryptogamfloraen .....	45
5.5.2 Endringer i kryptogamsamfunn .....	45
<b>6 Vegetasjonsetablering på blottlagt mark</b> .....	47
6.1 Steinfyllinger og veiskjæringer .....	47
6.2 Vegetasjonsutvikling på fluviale avsetninger .....	50
6.2.1 Vegetasjonssonering på stabilisert fluvial avsetning i Låvidalen .....	51
6.2.2 Vegetasjonssonering på stabilisert fluvial avsetning i Vetlevatn .....	51
<b>7 Endringer i flora og vegetasjon i og langs vassdragene</b> .....	54
7.1 Vetlevatn .....	54
7.2 Nesbøvatn .....	54
7.3 Aurdalsvatn .....	54
7.4 Øyestøvatn .....	55
<b>8 Sammenlikning med andre undersøkelser</b> .....	55
<b>9 Sammendrag</b> .....	56
<b>10 Summary</b> .....	57
<b>11 Litteratur</b> .....	58
<b>Vedlegg - karplantefloraen i Aurlandsdalen</b> .....	60



## 1 Innledning

Vassdragsregulerings virkninger på flora og vegetasjon er svært lite undersøkt i Norge. Vi har relativt god kunnskap om arter og vegetasjonstyper i og langs vassdragene, men hvordan disse reagerer på reguleringsinngrep, og hva som skjer i en etableringsfase etter regulering i et vassdrag er lite kjent.

I Sverige er det utført flere større undersøkelser av effekter av minsket vannføring i elver og gjengroing i strandsonen etter vannsenkninger, se f.eks. Wassén (1966), Grelsson & Nilsson (1980), Nilsson (1978, 1979, 1981), Grelsson (1981, 1986). Generelle oversikter over effekter og kunnskap om disse etter reguleringsinngrep er gitt av Sjörs & Nilsson (1976) og Andersen & Fremstad (1986).

Fosserøypåvirkete lokaliteter utgjør meget spesielle naturtyper. En vet at de kan inneholde mange sjeldne og til dels truede arter, spesielt kryptogamer. En rekke slike lokaliteter er gått tapt i årenes løp og flere gjenværende er truet av utbygging. Men i Norge, hvor de fleste av Nord-Europas fosser ligger, er det ikke tidligere utført undersøkelser av konsekvenser på floraen etter utbygging.

I forbindelse med reguleringen av Churchill Falls, Labrador, Canada, ble det satt i gang undersøkelser for å studere floraen i fossesprutsonen i dette området (Brassard et al. 1971, Brassard 1972). Fossen ble regulert i 1972, men det er foreløpig ikke foretatt etterundersøkelser for å påvise endringer som følge av reguleringen (Brassard pers. medd.).

Denne undersøkelsen tar sikte på å beskrive forandringer i flora og vegetasjon i Aurlandsvassdraget basert på de forundersøkelsene som ble foretatt, og ellers andre registreringer innen området.

Det er foretatt oversiktsundersøkelser innen det meste av nedbørsfeltet for å gi en generell beskrivelse av flora og vegetasjon i området. Ved to lokaliteter hvor Odd Veve hadde lagt ut profiler, er det foretatt mer detaljerte undersøkelser for å studere endringer i floraen.

Hovedtrekkene i utbyggingen er vist på **figur 3**. De store magasinene ligger, med unntak av i Fretheimsdalen (930 m o.h.) i høyfjellet, over 1400 m o.h. Det omfattende vanntunnel-systemet medfører at både Aurlandselvi og mange av sideelvene får sterkt redusert vannføring nedenfor vanninntaket. **Figur 4** viser vannføringene ved målestasjonen i Aurdalsvatn før reguleringen.

## 2 Tidligere undersøkelser i Aurlandsdalen

Den første som foretok omfattende botaniske registreringer i Aurlandsdalen var Blytt (1869). I løpet av turene til Sogn 1864, 1865 og 1867 ble Aurlandsdalen og fjellene omkring undersøkt. Blytt (1869: 41) peker spesielt på den rike fjellfloraen som fantes oppe i Aurlandsdalen, og forekomsten av varmekjære og kontinentale arter ellers i dalføret. Etter den tid har området vært mye besøkt av botanikere, men det er ikke publisert noe sammenfattende om flora og vegetasjon i området.

Spangelo (1959) har i sitt hovedfagsarbeid undersøkt den kalkkrevende floraen på en rekke fjelltopper i området og undersøkt relasjoner mellom flora og pH i humuslaget.

I forbindelse med planene om vannkraftutbygging i Aurlandsdalen ble det i samarbeid mellom Oslo lysverker og Botanisk institutt ved Universitetet i Bergen satt i gang botaniske registreringer i de delene av vassdraget som ville bli berørt. I Årsrapport 1966 Aurlandsdalen (Fægri et al. 1966) ble det påpekt en del konfliktområder og skissert opplegg til videre undersøkelser. Spesielt ble vegetasjonen ved fossene framhevet som interessante (Ammann & Ammann 1966) og de påpekte at disse burde undersøkes grundig før reguleringen.

Som en oppfølging av dette ble det satt i gang to hovedfagsoppgaver i området. Øvstedal (1969) undersøkte vegetasjonen på urer og steintipper i Aurland. Det ble beskrevet vegetasjonsprofiler fra urer ved Almen, i Midjedalen og ved Vassbygdi. Hensikten med dette var å få en innsikt i hvordan den naturlige vegetasjonsutviklingen på steintipper ville bli, og eventuelt komme med forslag til behandling av tippene slik at tilveksten kunne gå forte. Veve (1970) undersøkte flora og vegetasjon ved noen av fossene i Aurlandsvassdraget. I alt 18 fosselokaliteter ble oppsøkt. Det meste av arbeidet ble utført ved fossen nederst i Grøna, en sideelv til hovedelva, en foss i Aurlandselva mellom Grøna og Østerbø, og en foss i Aurlandselva ved Vestaforstølen. Undersøkelsen ble vesentlig basert på analyser i fastprofiler i gradienter fra fossene, og på synedrieanalyser av utvalgte arter. Det ble også foretatt målinger av fosserøynedbør i vegetasjonsprofilene. Denne undersøkelsen har gitt et bra utgangspunkt for en mer detaljert undersøkelse av virkningen av reguleringen.

Nordhagen (1973) har beskrevet økologi og utbredelse til rabarbra (*Rheum rhaponticum*) etter to funn av arten i Aurlandsdalen.

## 3 Undersøkellesområdet

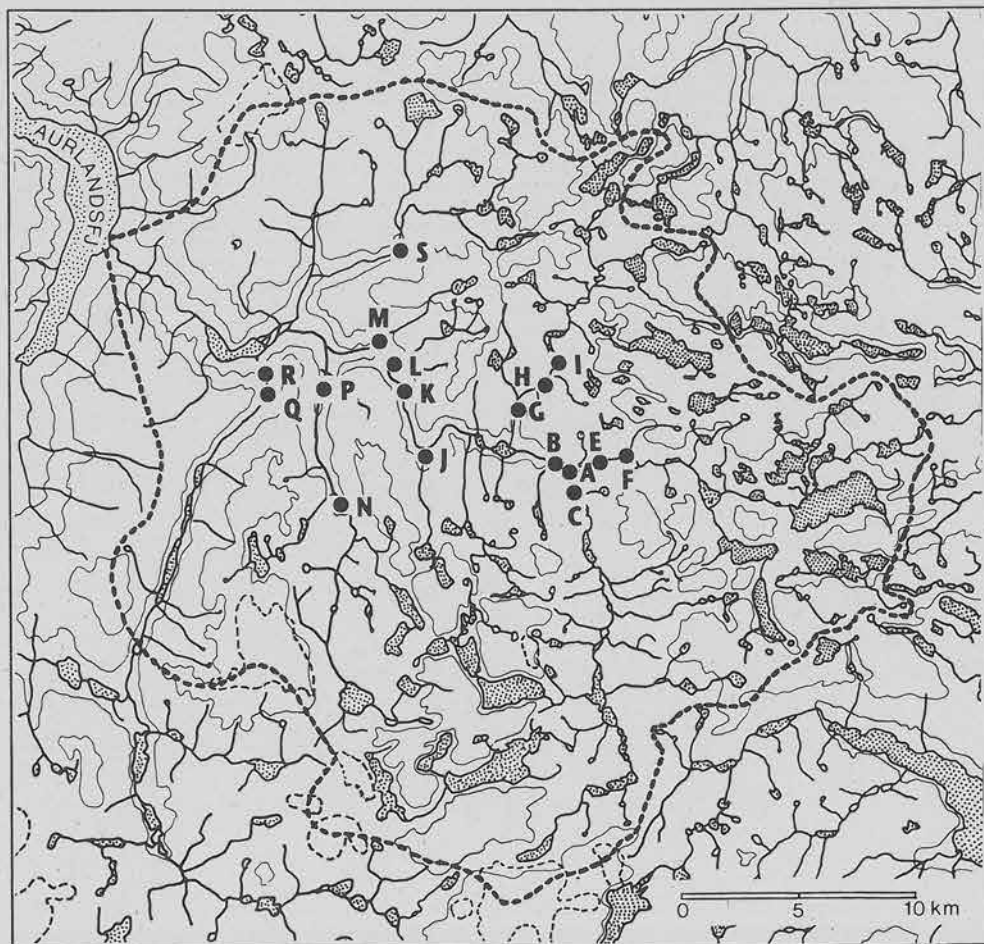
### 3.1 Topografi

Aurlandsvassdraget (**figur 1**) har sine kilder i fjellene nord for Hallingskarvet og renner ut i Aurlandsfjorden ved tettstedet Aurlandsvangen. Det grenser i sør mot Flåmsvassdraget, i nord mot Lærdalsvassdraget og i øst mot Hallingdalsvassdraget.

Nedslagsfeltet er 762 km<sup>2</sup>. Over 90 % av nedslagsfeltet ligger over 900 m o.h. (**tabell 1**), og av dette består en stor del av høyfjellsområder over 1400 m o.h. Her ligger en rekke mindre breer,

som totalt dekker ca 0,5 % av nedslagsfeltet. De høyeste fjellene er Store Liahovden (176 m), Tarven (1703 m) og Alvsnosi (1708 m).

Selve Aurlandsdalen er dypt nedskåret i dette fjellmassivet, og den er derfor omgitt av bratte fjellsider. Aurlandsdalen som går i østlig retning, har tre mindre sidedaler: Midjedalen som går i nordlig retning og Stonndalen og Låvidalen som går i sørlig retning. Lavlandsområdene (under 300 m o.h.) strekker seg fra Aurlandsvangen inn til Almen i Aurlandsdalen. Herfra stiger terrenget brått opp til Sinjarheim (500 m o.h.).



**Figur 1**  
Aurlandselvas nedbørsfelt. Fosser undersøkt av Vevele (1970) er angitt. Ekvidistanse 500 m. - The Aurland river catchment. Waterfalls investigated by Vevele (1970) are indicated. Contour interval 500 m.



**Tabell 1.** Topografiske, klimatiske og geologiske forskjeller mellom Aurlandsvassdraget, Flåmsvassdraget og Undredalsvassdraget. - Topographical, climatical and geological differences between Aurland, Flåm and Undredal.

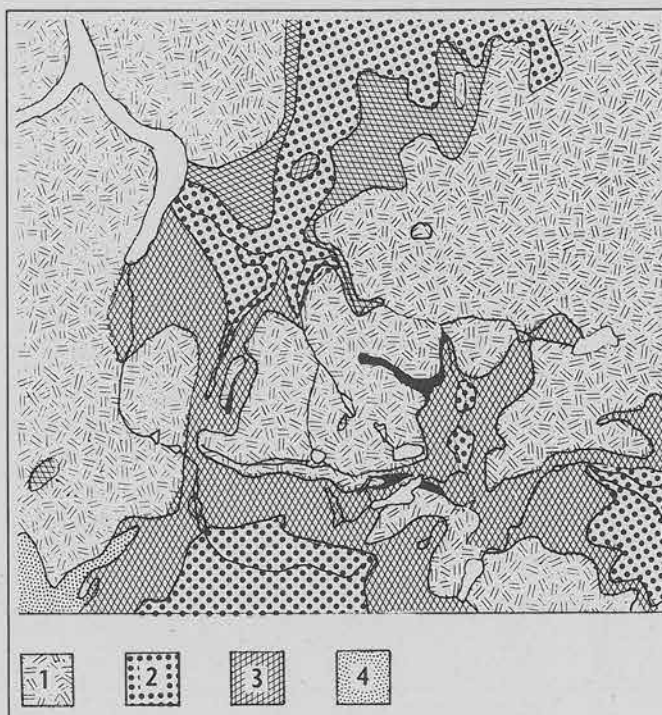
	Aurl.	Flåm	Undr.
Nedbørsfelt i km <sup>2</sup>	762	279	92
Catchment area in km <sup>2</sup>			
Årsnedbør ved havnivå i mm	610	800	600
Precipitation at sea level in mm			
Årsnedbør i fjellet i mm	800	1610	1200
Precipitation in the mountains in mm			
Humiditet (Martonnes indeks)	38	49	40
Humidity (Martonnes aridity index)			
Midlere julitemp. ved havnivå °C	16,0	16,0	16,0
Mean July temperature at sea level °C			
Midlere januar temp. ved havnivå °C	-2,5	-2,7	-2,5
Mean January temperature at sea level °C			
Avrenning ved havnivå (l/s/km <sup>2</sup> )	20	20	20
Run-off at sea level (l/s/km <sup>2</sup> )			
Avrenning i fjellet (l/s/km <sup>2</sup> )	60	80	60
Run-off in the mountains (l/s/km <sup>2</sup> )			
Vannareal over 300 m o.h. i %	3,5	2,5	3,5
Lake area above 300 m a.s.l. in %			
Vannareal under 300 m o.h i %	0,3	0	0
Lake area above 300 m a.s.l. in %			
Breprosent	0,5	0,5	1,0
Area covered by glaciers in %			
Høyeste fjell i m	1762	1765	1761
Highest mountain in m			
Arealprosent under 300 m o.h.	2	3	3
Area below 300 m a.s.l. in %			
Arealprosent mellom 300-600 m o.h.	2	6	8
Area between 300 and 600 m a.s.l. in %			
Arealprosent mellom 600 og 900 m o.h.	5	7	6
Area between 600 and 900 m a.s.l. in %			
Arealprosent over 900 m o.h.	91	84	83
Area above 900 m a.s.l. in %			
Jotundekkets bergarter	++	++	+++
Occurrence of the Jotun nappe			
Grunnfjellsbergarter	++	++	
Occurrence of Precambrian basement			
Kambro-siluriske sedimenter	+++	+++	
Occurrence of Cambro-Silurian schists			



## 3.2 Undersøkte fosser

Før reguleringen undersøkte Vevle (1970) følgende fosselokaliteter innen vassdraget, se **figur 1**.

- Foss A - nederst i Grøna, 940 m o.h.
- Foss B - i Aurlandselva, øst for Østerbø, 880 m o.h.
- Foss C - i Aurlandselva, ved Vestaførstølen, 950 m o.h.
- Foss D - i en liten elv som kommer fra Storfonn, 1280 m o.h..
- Foss E - i Grøna, 1000 m o.h.
- Foss F - i Grøna, 1100 m o.h., mellom Nosi og Sauavad.
- Foss G - i Langedalen, 1000 m o.h.
- Foss H - i Langedalen, ved Langedalsstølen 1150 m o.h.
- Foss I - Sleipå-foss i Langedøla, 1300 m o.h.
- Foss J - i Berdalselvi ved møtet med Aurlandselva, 760 m o.h.
- Foss K - i Aurlandselvi under Bridlebrui, 600 m o.h.
- Foss L - i Veiverdalselvi ved Sinjarheim, 600 m o.h.
- Foss M - i Grovselvi ved Almen, 500 m o.h.
- Foss N - i Stonndalselvi, ved Reppa, 800 m o.h.
- Foss O - i Stonndalen, mellom Vetledalen og Stunndalen turisthytte, 700 m o.h.
- Foss P - flere fosser i Stonndalselvi mellom Stonndalen og Vassbygdi, 300 - 600 m o.h.
- Foss Q - i Låvidalen, 500 m o.h.
- Foss R - ved Fornastøl i Kleåelvi, 900 m o.h.



**Figur 2**

Forenklet geologisk kart over Aurland, etter Fareth (1969). - Simplified geological map over Aurland, after Fareth (1969).

- 1 = Jotundekket (The Jotun Nappe)
- 2 = Grunnfjell (Precambrian basement)
- 3 = Kambro-siluriske fyllitter (Cambro-Silurian phyllites)
- 4 = Bergdalsdekket (The Bergdalen Nappe)

## 3.3 Berggrunnsgeologi

Hovedtrekkene i berggrunnsgeologien er vist i **figur 2**. I de lave-religgende områdene består berggrunnen av grunnfjell og domineres av granittiske til granodiorittiske bergarter. Her ligger lokalitetene M, O, P, Q, R og S, se **figur 1**. Bergartene i jotundekket omfatter sure og intermedieære gneisser og massive bergarter av meget variabel sammensetning av amfibolittiske og gabbroide bergarter. På denne type berggrunn ligger lokalitetene B, E, F, G, H og I. Kambro-siluriske fyllitter har innen vassdraget sin største utbredelse i fjellområdene. Her ligger lokalitetene D, J, K, L, M og N.

## 3.4 Klima

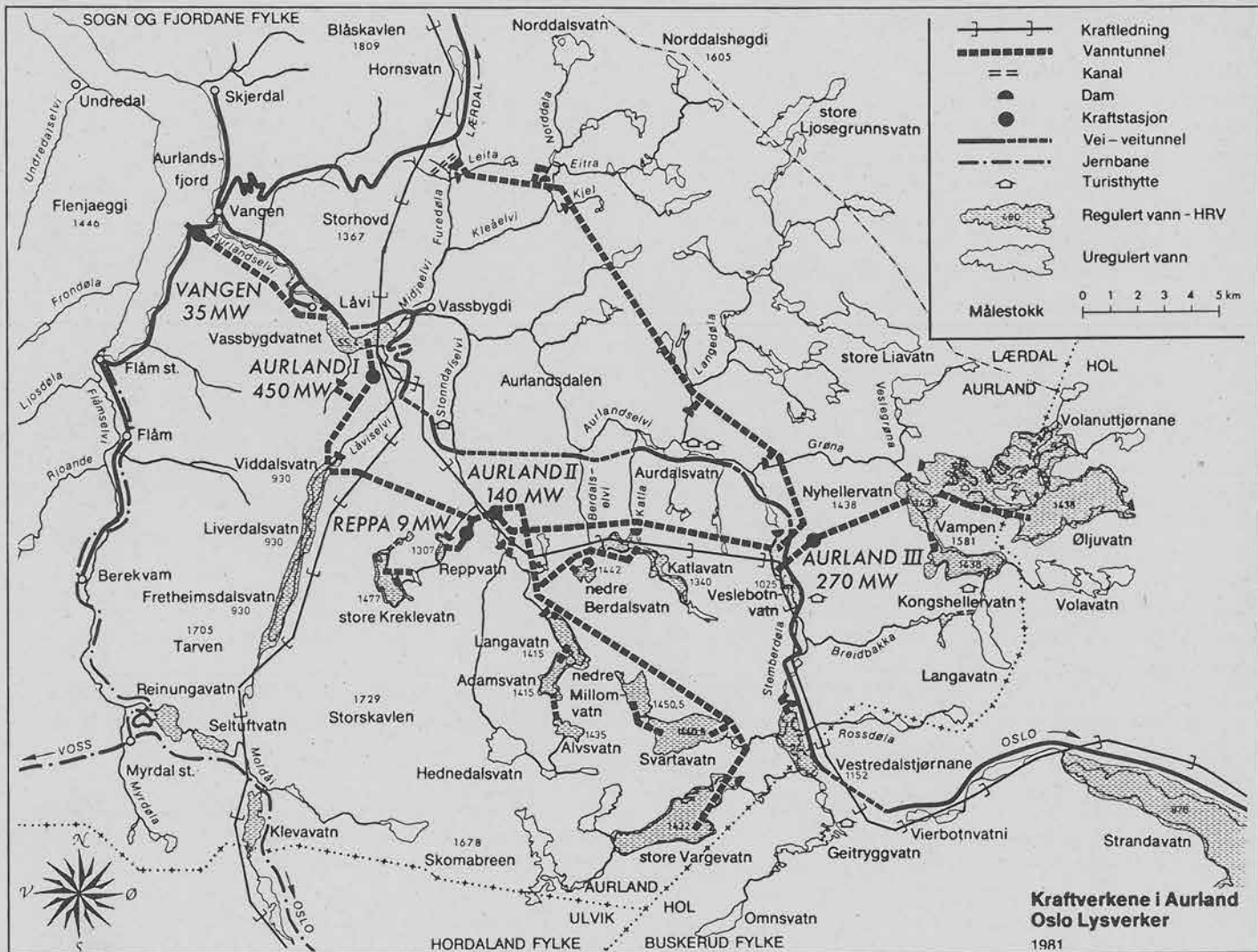
Klimaet i de indre delene av Sogn er mer kontinentalt enn det en ellers finner på Vestlandet. Interpolert mellom de nærliggende stasjonene i Lærdal, Leikanger og Sogndal kan en anta en midlere jultemperatur på 16 °C og en januarmiddeltemperatur på -2,5 °C. Årsnedbøren i lavlandet ligger rundt 700 mm. Klimaforholdene varierer sterkt med høyden over havet (Skaar 1976, Før-

land 1979). Temperaturen synker med ca 0,57 °C for hver 100 m økning av høyden i juli, og ca 0,44 °C i januar (Laaksonen 1976).

## 3.5 Hovedtrekk i vegetasjonen

Aurlandselvas nedbørsfelt har en variert vegetasjon som spenner fra varmekjære tørrbakker og edelløvskoger ved Aurlandsvangen til Geiteryggen med alpin snøleie- og rabbevegetasjon.

Aurlandsdalen er et utpreget løvskogsdal, der og furu (og gran) har liten utbredelse, noe som er typisk for mange bratte vestlandsdaler. Gråor og bjørk er de treslagene som danner det aller meste av skogene. I de bratteste partiene i fjell- og dalsidene finnes det lite vegetasjon, vesentlig enkeltrær på berghyllene.



**Figur 3**  
Kart over Aurlandsutbyggingen. - Map showing the Aurland river regulation.

Tørrbakkene er en karakteristisk vegetasjonsutforming i de nedre delene av Aurlandsdalen. De er nesten utelukkende funnet på sørksponte berg, knauser og rasmarker hvor det bare finnes et tynt jordsmonn. Vegetasjonen her preges av små urter og grasarter som blomstrer tidlig på sommeren. De er på denne tiden fargesprakende og dekorative, men senere på sommeren, i turistsesongen, er de for det meste nedvisnet og grå. De mest vanlige artere her er:

kvitbergknapp *Sedum album*  
bitterbergknapp *Sedum acre*  
småbergknapp *Sedum annuum*  
vanlig tjæreblom *Lychnis viscaria*  
bakkemynte *Satureja acinos*  
lintorskemunn *Linaria vulgaris*  
gulmaure *Galium verum*  
kvitmaure *Galium boreale*

sandarve *Arenaria serpyllifolia*  
 stemorsblomst *Viola tricolor*  
 sølvmore *Potentilla argentea*  
 lodnebrege *Woodsia ilvensis*  
 smalkjempe *Plantago lanceolata*  
 sauesvingel *Festuca ovina*

På lokaliteter med noe dypere jordsmonn finnes kratt av rosebusker (*Rosa* spp.), einer (*Juniperus communis*) og hassel (*Corylus avellana*). Ved Vassbygd vokser det også kratt med begerhagtorn (*Crataegus calycina* ssp. *curvisepala*). På bergvegger og berghyller i tilknytning til slik vegetasjon opptrer også sølvasal (*Sorbus rupicola*), dvergmispel (*Cotoneaster integerrimus*) og krossved (*Viburnum opulus*). Tørrbakkene er best utviklet og er mest artsrike under 200 m o.h., men arter som tjærebom, sølvmore, piggstarr og bakkemynte inngår i tørrbakker opp til 500 m o.h. i de gunstigste områdene. I søreksonerte, tørre ller og rasmarker finnes en relativt varmekjær vegetasjon opp til nær 800 m o.h. Vegetasjonen her er frodigere og mer høyvokst enn i rasmarkene. Karakteristiske arter er:

skogvikke *Vicia sylvatica*  
 fuglevikke *Vicia cracca*  
 gjerdevikke *Vicia sepium*  
 krustistel *Carduus crispus*  
 hundegras *Dactylis glomerata*  
 hundekveke *Roegneria canina*  
 mørk kongsløys *Verbascum thapsus*  
 kratthumbleblom *Geum urbanum*  
 kransmynte *Satureja vulgaris*  
 burøt *Artemisia vulgaris*  
 gulmaure *Galium verum*  
 kvitmaure *Galium boreale*  
 kung *Origanum vulgare*  
 rødknapp *Knautia arvensis*

Bestander med edelløvsog finnes i den sørvendte dalsida fra Aurlandsvengen og innover til Almen i Aurlandsdalen. På grunn av de bratte dalsidene og kulturmarkene i dalbunnen er edelløvsogene fortrent til smale border ved bergroten eller i urer og bratte skorer. Hassel (*Corylus avellana*) og ask (*Fraxinus excelsior*) er de mest utbredte artene, mens lind (*Tilia cordata*) og alm (*Ulmus glabra*) forekommer mer spredt og sjelden bestandsdannende. Ved bergroten finnes ofte en frodig edelløvsogsvegetasjon. Her vokser blant annet hengeaks (*Melica nutans*), lundrapp (*Poa nemoralis*), kransmynte (*Satureja vulgaris*), kantkonvall (*Polygonatum odoratum*), myske (*Galium odoratum*) og vårmarihand (*Orchis mascula*).

På skrinn eller blokkrik mark er vegetasjonsdekket glissent og usammenhengende, men likevel ofte artsrikt. På blokkrik mark, f.eks. ved Vassbygdvatnet er myske (*Galium odoratum*), skogfiol (*Viola riviniana*) og hengeaks (*Melica nutans*) de viktigste artene i bestander med hassel og alm.

Mellom Belle og Almen vokser flere steder en svært frodig gråorskog hvor det inngår edelløvsogsarter, spesielt alm og hassel. Her dominerer mer fuktighetskrevede høystauder og bregner, bl.a. skogsvinerot (*Stachys sylvatica*), krustistel (*Carduus crispus*), storklokke (*Campanula latifolia*), brunrot (*Scrophularia nodosa*), springfrø (*Impatiens noli-tangere*), trollurt (*Circaea alpina*), myske (*Galium odoratum*) og skogsalat (*Mycelis muralis*).

I de moderat bratte dalsidene mellom 300 og 800 m o.h. er gråorskoger vanlige. Disse kan være svært frodige, ofte dominert av bregnene strutseving (*Matteuccia struthiopteris*) og skogburkne (*Athyrium filix-femina*). I områder som har eller har vært påvirket av beite eller slått, er sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) og bringebær (*Rubus idaeus*) de viktigste artene. Slike utforminger er vidt utbredt i Midjedalen og Stonndalen. Gråorskogens utbredelse avtar gradvis med høyden, men spredte bestander er registrert opp til 850 m o.h. ovenfor Turli og ved 860 m o.h. i Kleådalen. Ovenfor dette dominerer bjørka, men den er også vanlig på lavere nivå, ofte sammen med gråor. Slike blandingskoger er ofte rike, spesielt i moderat bratte ller med et velutviklet jordsmonn. I høyder mellom 500 og 800 m o.h. opptrer krattfiol (*Viola mirabilis*) ganske vanlig sammen med arter som hengeaks (*Melica nutans*), skogfiol (*Viola riviniana*), jordbær (*Fragaria vesca*), skogvikke (*Vicia sylvatica*), fjellfiol (*Viola biflora*), tyrihjelms (*Aconitum septentrionale*) og trollbær (*Actaea spicata*).

På høyere nivå (800-1100 m o.h.) finnes frodige høystaude- og storbregnedominerte enger og bjørkeskoger. Karakteristiske arter i et høyt og tett feltsjikt er:

tyrihjelms *Aconitum septentrionale*  
 skogburkne *Athyrium filix-femina*  
 mjødurts *Filipendula ulmaria*  
 geitrams *Epilobium angustifolium*  
 vendelrot *Valeriana sambucifolia*  
 myskegras *Milium effusum*  
 setergråurt *Gnaphalium norvegicum*  
 taggbregne *Polystichum lonchitis*  
 kvann *Angelica archangelica*  
 fjellminneblom *Myosotis decumbens*  
 fjellfiol *Viola biflora*



Liknende utforminger, men med et buskjikt av vierarter er vanlig mellom 900 og 1200 m o.h. Lappvier (*Salix lapponum*), sølvvier (*Salix glauca*) og ullvier (*Salix lanata*) er de vanligste artene. Vierkrattene har størst utbredelse i områder med høy jordfuktighet, og hvor det er mye snø og snøras om vinteren. I tillegg til høystauder og storbregner (spesielt tyrihjelme (*Aconitum septentrionale*) og fjellburkne (*Athyrium distentifolium*) inngår ofte fuktighetskrevede arter som skogstjerneblom (*Stellaria nemorum*), fjellfiol (*Viola biflora*), kvitmjølke (*Epilobium lactiflorum*), setermjølke (*Epilobium hornemannii*), kildemjølke (*Epilobium alsinifolium*), fjellpestrot (*Petasites frigidus*) og fjellstjerneblom (*Stellaria calycantha*).

Vierkratt finnes i Aurlandsdalen opp til over 1300 m o.h. i sørvendte fjellsider. De blir skinnere og mer lavokste med høyden, og høystaudene utgår rundt 1200 m o.h. Over dette dominerer vesentlig gras- og lyngarter feltsjiktet i vierkrattene. I fyllittområdene finnes endel svært rike vierkratt, hvor ofte myrtevier (*Salix myrsinites*) er den dominerende arten. Feltsjiktet er lavokst og artsrikt. Her inngår kalkkrevede fjellarter som knoppsildre (*Saxifraga cernua*), flekkmure (*Potentilla crantzii*), rynkevier (*Salix reticulata*), bakkesøte (*Gentiana campestris*), svartstarr (*Carex atrata*), sotstarr (*Carex atrofusca*), hårstarr (*Carex capillaris*) og jåblom (*Parnassia palustris*).

Vegetasjonen i Aurlandsfjellene er for det meste meget rik. I ulike fjellplantesamfunn kan det inngå kalkkrevede arter, ofte som dominanter. På relativt tørre lokaliteter opptrer reinroseheier, oftest med innslag av bergstarr (*Carex rupestris*), flekkmure (*Potentilla crantzii*), rynkevier (*Salix reticulata*) og fjellsmelle (*Silene acaulis*). På dypere jordsmonn, med noe tilgang på fuktighet er rike engsnøleier vanlige. Her opptrer arter som fjellrapp (*Poa alpina*), bakkesøte (*Gentianella campestris*), setermjelt (*As-tragalus norvegicus*), fjellfrøstjerne (*Thalictrum alpinum*), fjellfiol (*Viola biflora*) og dvergjamne (*Selaginella selaginoides*). På kalkrik, fuktig mark i høyfjellet (over 1400 m o.h.) opptrer flere steder bestander med snøgras (*Phippsia algida*). Her inngår ellers brearve (*Cerastium cerastioides*), høyfjells-karse (*Cardamine bellidiflora*), dvergsoleie (*Ranunculus pygmaeus*), bekkesildre (*Saxifraga rivularis*), mjukrapp (*Poa flexuosa*) og fjellrapp (*Poa alpina*). På mer avblåste rabber er rabbesiv (*Juncus trifidus*), buefryttele (*Luzula arcuata*), aksfryttele (*Luzula spicata*), sauesvingel (*Festuca ovina*) og stedvis svartaks (*Trisetum spicatum*) de viktigste artene. Kalkkrevede atrer som fjellbakkestjerne (*Erigeron boreale*), snøbakkestjerne (*Erigeron uniflorus*), knoppsildre (*Saxifraga cernua*), tuesildre (*Saxifraga cespitosa*) og fjellsmelle (*Silene acaulis*) finnes her spredt.

## 4 Karplantefloraen i Aurlandsdalen

Aurlandsdalen er relativt godt floristisk undersøkt, uten at det er publisert noen sammenfattende liste over floraen i området. I vedlegget er det satt sammen en liste over registrerte arter innen nedbørsfeltet. Denne omfatter både arter registrert ved disse undersøkelsene, og en del tidligere registreringer. Det er ikke foretatt noen systematisk gjennomgang av herbariebelegg, og listen er derfor trolig ikke fullstendig.

Nyfunn, eller plantegeografisk interessante registreringer er belagt ved herbariet i Bergen.

Nedenfor blir floraen diskutert i relasjon til plantegeografi og utbyggingens virkning på floraen.

### 4.1 Plantegeografiske hovedtrekk

Aurlandsdalen og fjellene omkring har lenge vært kjent som botanisk svært rike, noe som henger sammen med at berggrunnen for en stor del utgjøres av kalkholdig fyllitt. I tillegg er de relativt høye sommertemperaturene i dalbunnen gunstige for de varmekjære plantene. De relativt små nedbørsmengdene og de lave vintertemperaturene gjør at de typiske kystplantene mangler eller opptrer svært sparsomt, mens flere østlige, kontinentale arter som ellers er sjeldne på Vestlandet finnes. Grovt sett kan en inndele karplantefloraen i 5 grupper eller plantegeografiske elementer etter deres utbredelsesmønster i Skandinavia ellers.

#### 4.1.1 Kystplanter

Følgende arter har sin hovedutbredelse i de oseanisk påvirkede delene av Norge og kan regnes som kystplanter:

bjønnekam	<i>Blechnum spicant</i>
grønnstarr	<i>Carex tumidicarpa</i>
skogkarse	<i>Cardamine flexuosa</i>
knegras	<i>Danthonia decumbens</i>

Dette er et meget lite antall kystplanter sammenlignet med det en finner i dalfører lenger vest, og i tillegg er de alle meget sjeldne i området, bare funnet ett eller få steder.

#### 4.1.2 Nemorale, sørvestlige arter

Til denne gruppen regnes arter som både utbredelsesmessig og økologisk er nært knyttet til edelløvskogene og deres kantsoner. Disse artene har en sørvestlig utbredelse i Skandinavia, begrenset til områder med høy sommertemperatur og relativt lang vekstsesong. Disse opptrer ganske vanlig i varme søreksponte lommer over det meste av Vestlandet. Hit regnes:

laukurt *Alliaria petiolata*  
 vårmarihand *Orchis mascula*  
 myske *Galium odoratum*  
 begerhagtorn *Crataegus calycina* ssp. *curvisepala*  
 hassel *Corylus avellana*  
 ask *Fraxinus excelsior*  
 alm *Ulmus glabra*  
 englodnegras *Holcus lanatus*

#### 4.1.3 Varmekjære, sørøstlige arter

Til denne gruppen hører arter som vokser på varme og tørre lokaliteter. I Skandinavia har de en sørøstlig utbredelse og opptrer sjelden i vestlige, humide strøk. På Vestlandet har de sitt tyngdepunkt i indre fjordstrøk. De finnes ofte sammen med arter fra den nemorale gruppen, men da i kanten av edelløvskogene eller i åpne tørrbakker og berghyller. I motsetning til forrige gruppe er de fleste av disse sjeldne på Vestlandet.

kantkonvall *Polygonatum odoratum*  
 piggstarr *Carex muricata*  
 krattslirekne *Polygonum dumetorum*  
 vanlig tjæreblom *Lychnis viscaria*  
 kvitbergknapp *Sedum album*  
 bakkemynte *Satureja acinos*  
 kung *Origanum vulgare*  
 bakkeklover *Trifolium medium*  
 skogskolm *Lathyrus sylvestris*  
 rødkjeks *Torilis japonica*  
 prikkperikum *Hypericum perforatum*  
 mørk kongslis *Verbascum nigrum*  
 filtkongslis *Verbascum thapsus*  
 dvergmispel *Cotoneaster integerrimus*  
 rødhyll *Sambucus racemosa*  
 lind *Tilia cordata*  
 hengebjørk *Betula pendula*  
 musehale *Myosurus minimus*  
 åkermåne *Agrimonia eupatoria*

vårarve *Cerastium semidecandrum*  
 tofrøvikke *Vicia hirsuta*  
 næstepiggknopp *Sparganium glomeratum*

#### 4.1.4 Kontinentale arter

En del arter med en til dels ulik økologi har en østlig utbredelse i Norge. Dette gir seg utslag i at de mangler eller har svært begrenset utbredelse på Vestlandet. De er her for det meste knyttet til de indre fjordstrøkene, spesielt Indre Sogn. Lenger nord i landet går flere av dem ut til kysten.

huldregras *Cinna latifolia*  
 tysbast *Daphne mezereum*  
 krattfiol *Viola mirabilis*  
 småvasssoleie *Ranunculus trichophyllus*  
 vassreverumpe *Alopecurus aequalis*  
 berggull *Erysimum hieraciifolium*  
 sibirbjønnekjeks *Heracleum sibiricum*  
 tyrihjelms *Aconitum septentrionale*  
 handmarinøkkel *Botrychium lanceolatum*  
 takhaukeskjegg *Crepis tectorum*  
 hengepiggfrø *Lappula deflexa*

#### 4.1.5 Fjellplanter

Fjellplantene omfatter en gruppe arter som har sin hovedutbredelse over skoggrensa. Denne gruppen er meget tallrik og omfatter de fleste av de ca 200 fjellplantene som finnes i Sør-Norge. Spesielt interessant er den store utbredelsen av kalkkrevende fjellplanter og forekomsten av en rekke arter med en østlig utbredelse i Norge. Disse er alle mer eller mindre sjeldne i vestnorske fjell. Som utpreget østlige eller nordøstlige fjellplanter kan følgende regnes (arter merket \* er regnet som kalkkrevende):

bleikmyrkelegg *Pedicularis lapponica*  
 reinmjelt *Oxytropis lapponica* \*  
 hengefrytle *Luzula parviflora*  
 fjelløk *Cystopteris montana* \*  
 fjellnøkleblom *Botrychium boreale* \*  
 polarkarse *Cardamine nymannii*  
 setermjelt *Astragalus alpinus* \*  
 fjellstjerneblom *Stellaria calycantha*  
 blindurt *Silene wahlbergella* \*  
 polarvier *Salix polaris* \*  
 dvergsoleie *Ranunculus pygmaeus* \*



snømure *Potentilla nivea* \*  
 gullmyrklegg *Pedicularis oederi* \*  
 rabbetust *Kobresia myosuroides* \*  
 finnmarkssiv *Juncus arcticus*  
 lappøyentrøst *Euphrasia lapponica* \*  
 fjellpestrot *Petasites frigidus* \*  
 svartaks *Trisetum spicatum*  
 rypebunke *Vahlodea atropurpurea*  
 snøgras *Phippsia algida* \*  
 fjellkveke *Roegneria borealis* \*  
 dvergsnelle *Equisetum variegatum* \*  
 skoresildre *Saxifraga adscendens* \*  
 agnorstarr *Carex microglochis* \*  
 jervrapp *Poa arctica*

I tillegg til de kalkkrevende artene nevnt ovenfor finnes i tillegg følgende relativt vanlig:

reinrose *Dryas octopetala* \*  
 myrtevier *Salix myrsinites* \*  
 sotstarr *Carex atrofusca* \*  
 kastanjesiv *Juncus castaneus* \*  
 hårstarr *Carex capillaris* \*  
 fjellrapp *Poa alpina* \*  
 bergveronika *Veronica fruticans* \*  
 fjellnøkleblom *Primula scandinavia* \*

## 4.2 Forekomst av "sjeldne arter" før og etter regulering

Forekomst av sjeldne arter innen et område blir ofte brukt som et viktig kriterium i forbindelse med verne vurderinger (NOU 1983).

Å gi en entydig definisjon av begrepet "sjeldne arter" er ikke enkelt. Bruken av dette begrepet blir i mange tilfeller skjønnsmessig og subjektiv, og avhengig av skalaen i den sammenheng det blir brukt. En art kan f.eks. være sjelden i den aktuelle regionen eller landsdelen, mens den er vanlig ellers i andre landsdeler.

Ingen av karplantene som er registrert i Aurlandsvassdraget kan regnes som spesielt sjeldne eller truet dersom en vurderer floraen ut fra landet som helhet (nasjonal sammenheng). En rekke arter kan imidlertid regnes som sjeldne i vestlandsmålestokk. Det vil si at de har relativt få forekomster på Vestlandet, mens de i andre landsdeler kan opptre relativt vanlig.

I **tabell 2** er listet opp en del arter som forekommer sparsomt på Vestlandet, og de forekomstene som finnes er vesentlig knyttet til indre fjordstrøk. I tabellen inngår også arter som er registrert fra området fra tidligere.

**Tabell 2** Registrering av "sjeldne" arter før (F) og etter (E) reguleringen. - Occurrence of "rare" vascular plants before (F) and after (E) the regulation.

		F	E
Fjellkveke	<i>Roegneria borealis</i>	x	
Skogkarse	<i>Cardamine flexuosa</i>	x	x
Firfrøvikke	<i>Vicia tetrasperma</i>		x
Tysbast	<i>Daphne mezereum</i>	x	
Vassreverumpe	<i>Alopecurus aequalis</i>		x
Krattfiol	<i>Viola mirabilis</i>	x	x
Fjellmarinøkkel	<i>Botrychium boreale</i>	x	
Søterot	<i>Gentiana purpurea</i>	x	
Fjelløk	<i>Cystopteris montana</i>	x	x
Fjellpestrot	<i>Petasites frigidus</i>	x	x
Vårerteknapp	<i>Lathyrus vernus</i>	x	x
Skogskolm	<i>Lathyrus sylvestris</i>	x	x
Polarvier	<i>Salix polaris</i>	x	
Gullmyrklegg	<i>Pedicularis oederi</i>	x	x
Blankstorkenebb	<i>Geranium lucidum</i>	x	
Fjellsnelle	<i>Equisetum variegatum</i>	x	x
Krattslirekne	<i>Polygonum dumetorum</i>		x
Engnellik	<i>Dianthus delthoides</i>		x
Vårarve	<i>Cerastium semidecandrum</i>		x
Åkermåne	<i>Agrimonia eupatoria</i>	x	x
Svartaks	<i>Trisetum spicatum</i>	x	x
Jervrapp	<i>Poa arctica</i>		x
Snøgras	<i>Phippsia algida</i>	x	x
Rabbetust	<i>Kobresia myosuroides</i>	x	
Agnorstarr	<i>Carex microglochis</i>	x	
Småvassleie	<i>Ranunculus trichophyllus</i>		x
Lgesteinfrø	<i>Lithospermum officinale</i>	x	
Finnmarkssiv	<i>Juncus arcticus</i>	x	
Skoresildre	<i>Saxifraga adscendens</i>	x	x
Fuglereir	<i>Neottia nidus-avis</i>	x	
Hundregas	<i>Cinna latifolia</i>	x	
Handmarinøkkel	<i>Botrychium lanceolatum</i>	x	
Høstmarinøkkel	<i>Botrychium multifidum</i>	x	
Blindurt	<i>Silene wahlbergella</i>	x	x
Snømure	<i>Potentilla nivea</i>	x	x
Lappøyentrøst	<i>Euphrasia lapponica</i>	x	
Hengefrytle	<i>Luzula parviflora</i>	x	
Musehale	<i>Myosurus minimus</i>	x	

Tabellen viser at en rekke relativt sjeldne arter ikke er gjenfunnet under disse undersøkelsene. Det er imidlertid ingen grunn til å begrunne dette som en konsekvens av reguleringens virkninger da de fleste av artene ikke er knyttet til selve vassdraget. Det som er mest interessant i denne sammenhengen er at vannplantene vassreverumpe (*Alopecurus aequalis*) og småvassoleie (*Ranunculus trichophyllus*) bare er registrert i vassdraget etter reguleringen. Stedvis kan nå disse opptre i relativt store mengder. Etableringen av disse artene er trolig betinget av en redusert vannføring i Aurlandselva. På grunn av mindre vanngjennomstrømming blir nå mer organisk materiale sedimentert i vatn og beskyttete steder i selve elva. Dette gir bedre vekstmuligheter for arter som vassreverumpe og småvassoleie. Oppblomstring av vassreverumpe i regulerte elver er også beskrevet av Nilsson (1978: 233).

### 4.3 Sammenlikning med Flåmsvassdraget og Undredalsvassdraget

Under vurderingen av vassdrag i forbindelse med verneplan III for vassdrag (NOU 1983) var en av de viktige forutsetningene at det skulle vernes representative vassdrag i samtlige av landets naturgeografiske underregioner. Som grunnlag for utvelgelsen av "typevassdrag" ble det valgt å bruke en modifisert utgave "Naturgeografisk regioninndeling av Norden" (NU B 1977). Aurlandsvassdraget, Flåmsvassdraget og Undredalsvassdraget tilhører ifølge denne inndelingen underregionen 37e "Sogn og Fjordanes indre fjordstrøk". Flåmsvassdraget ble vurdert å ha stor verdi som typevassdrag for denne regionen, mens Undredalsvassdragets verdi som typevassdrag var relativt liten.

Det kan i denne sammenhengen være av interesse å sammenstille data fra Aurlandsvassdraget med Flåmsvassdraget og Undredalsvassdraget som ligger geografisk meget nær hverandre, og tilhører samme region. En skulle således forvente at de floristisk sett er svært like.

I **tabell 1** er sammenstilt en del topografiske, klimatiske og geologiske data fra nedslagsfeltene. Tabellen viser at det er en vesentlig forskjell i areal mellom vassdragene, men topografisk sett er de relativt like, med det meste av arealet over 900 m o.h. Klimatisk sett har de også store likhetstrekk, men innen Flåmsvassdraget finnes det områder med relativt høy årsnedbør (Myrdal). Geologisk sett skiller Undredalsvassdraget seg markert fra de andre med en berggrunn som vesentlig består av harde og sure bergarter. I Aurland og Flåm finnes relativt store arealer med

kambro-siluriske bergarter som forvitret lett og inneholder kalk.

Floraen i Flåmsvassdraget var svært artsrik (Odland 1981a) og det ble derfor vurdert som botanisk meget verneverdig. Det ble her registrert 503 arter karplanter. Undredalsvassdraget var mye fattigere, og bare 300 arter karplanter ble registrert (Odland 1981b). Begge vassdragene ble varig vernet mot kraftutbygging.

I Aurlandsvassdraget er det registrert ca 440 arter.

For å kvantifisere likheter og forskjeller mellom vassdragene er Jaccards likhetsindeks beregnet ut fra følgende formel:

$$K = \frac{2c \times 100}{a + b}$$

der a og b er antall arter i de vassdragene som sammenliknes og c er antall arter de har felles.

Dette gir følgende likhetsindekser:

Aurland - Flåm 89,6 %  
Aurland - Undredal 76,5 %  
Undredal - Flåm 74,4 %

Aurland og Flåm er i hovedtrekk ganske like floristisk, med nær 400 arter felles. Fjellfloraen, relativt stort innslag av termofile sørøstlige arter og nordøstlige arter, samt et sparsomt innslag av kystplanter er karakteristisk for begge vassdragene. Den største forskjellen viser seg å være at myr- og fuktmarksarter er bedre representert i Flåmsvassdraget, samt at det inngår noen flere kystplanter. Dette skyldes nok både topografiske og klimatiske forskjeller. De vestlige delene av Flåmsvassdraget har et mer oseanisk preget klima, med høyere årsnedbør. Her er det blant annet registrert smørtelg (*Thelypteris limbosperma*) og kystmaure (*Galium saxatile*) som ikke finnes i Aurland. **Tabell 3** viser arter som bare er funnet i henholdsvis Aurland eller Flåm.

Undredal skiller seg markert fra de andre. Dette henger vesentlig sammen med at det finnes lite kalkholdige bergarter i området og at topografien er relativt ensartet, med bratte fjellsider helt opp til fjellplatået som ligger rundt 1200 m o.h.

Dette viser at det kan være relativt store forskjeller på floraen i vassdrag som geografisk ligger nær hverandre, og som tilhører samme naturgeografiske region. Dersom en skulle vurdere den **rent botaniske** verneverdien til Aurlandsvassdraget i relasjon til

Flåm og Undredal i dag, ville det bli et skjønnsspørsmål om hvilket at Aurland og Flåm som skulle ha størst verdi. Flåm er rikere på arter, men i Aurland er det registrert flere relativt sjeldne arter som ikke er funnet i Flåm. Innen Flåmsvassdraget finnes det også en rekke fosser, men vegetasjon og flora knyttet til disse er lite kjent, og en sammenlikning er derfor ikke mulig.

**Tabell 3.** Forskjeller i flora mellom Aurlandsvassdraget og Flåmsvassdraget. - *Floristical differences between Aurland and Flåm.*

		Aurland	Flåm
Høstmarinøkkel	Botrychium multifidum	x	
Kjertelvier	Salix glandulifera	x	
Engnellik	Dianthus delthoides	x	
Musehale	Myosurus minimus	x	
Smøvassoleie	Ranunculus trichophyllus	x	
Tysbast	Daphne mezereum	x	
Rødkjeks	Torilis japonica	x	
Stolt Henrik	Chenopodium bonus-henricus	x	
Skogkløver	Trifolium medium	x	
Legesteinfør	Lithospermum officinale	x	
Gullmyrklegg	Pedicularis oederi	x	
Nøstepiggknopp	Sparganium glomeratum	x	
Finnmarkssiv	Juncus arcticus	x	
Hengefrytle	Luzula parviflora	x	
Rabbetust	Kobresia myosuroides	x	
Jervrapp	Poa arctica	x	
Knegrass	Danthonia decumbens	x	
Smørtelg	Thelypteris limbosperma		x
Skredarve	Arenaria norvegica		x
Maigull	Chrysosplenium alternifolium		x
Vårearteknapp	Lathyrus vernus		x
Linmjølke	Epilobium davuricum		x
Skogjamne	Diphasium complanatum		x
Skavgras	Equisetum hyemale		x
Murburkne	Asplenium ruta-muraria		x
Kalktelg	Gymnocarpium robertianum		x
Ørevier	Salix aurita		x
Krypvier	S. repens		x
Grannarve	Minuartia stricta		x
Nyresoleie	Ranunculus auricomus		x
Vanlig lerkespore	Corydalis intermedia		x
Snørublom	Draba nivalis		x

(forts.)

**Tabell 3. forts.**

		Aurland	Flåm
Engkarse	Cardamine pratensis		x
Rognasal	Sorbus hybrida		x
Villin	Linum catharticum		x
Tusenblad	Myriophyllum alterniflorum		x
Furuvintergrønn	Pyrola chlorantha		x
Olavsstake	Moneses uniflora		x
Tranebær	Oxycoccus quadripetalus		x
Fjellflokk	Polemonium caeruleum		x
Gåsefot	Asperugo procumbens		x
Bakkeminneblom	Myosotis ramosissima		x
Dikeminneblom	M. cespitosa		x
Åkermynte	Mentha arvensis		x
Høgøfjellsveronika	Veronica pumila		x
Kystmaure	Galium saxatile		x
Blankbakkestjerne	Erigeron politum		x
Myrsaulauk	Triglochin palustre		x
Sivblom	Scheuchzeria palustris		x
Smårørkvein	Calamagrostis stricta		x
Mannasøtgras	Glyceria fluitans		x
Hjertegrass	Briza media		x
Breiull	Eriophorum latifolium		x
Strengstarr	Carex chordorrhiza		x
Sverdliilje	Iris pseudacorus		x
Smalsoldogg	Drosera anglica		x
Kvitbladyng	Andromeda polifolia		x



## 5 Endringer i flora og vegetasjon ved fosser

Vegetasjonsøkologisk sett utgjør fossene helt ekstreme biotoper, og ikke uventet er det her utviklet vegetasjonstyper som ellers ikke finnes. De faktorene som virker på vegetasjonen kan grovt inndeles i de hydrologiske: vannstandsvekslinger, erosjon, sedimentasjon, erosjonsvirkning av sterk fossesprut og is om vinteren. Av mer indirekte faktorer inngår klimatiske faktorer som nedbør, vanntemperatur, vind og tåke. Hver av disse faktorene påvirker vegetasjonen, men deres effekt varierer avhengig av avstanden fra elva/fossen. I slike lokaliteter finner en derfor sterke gradienter i vegetasjon og flora.

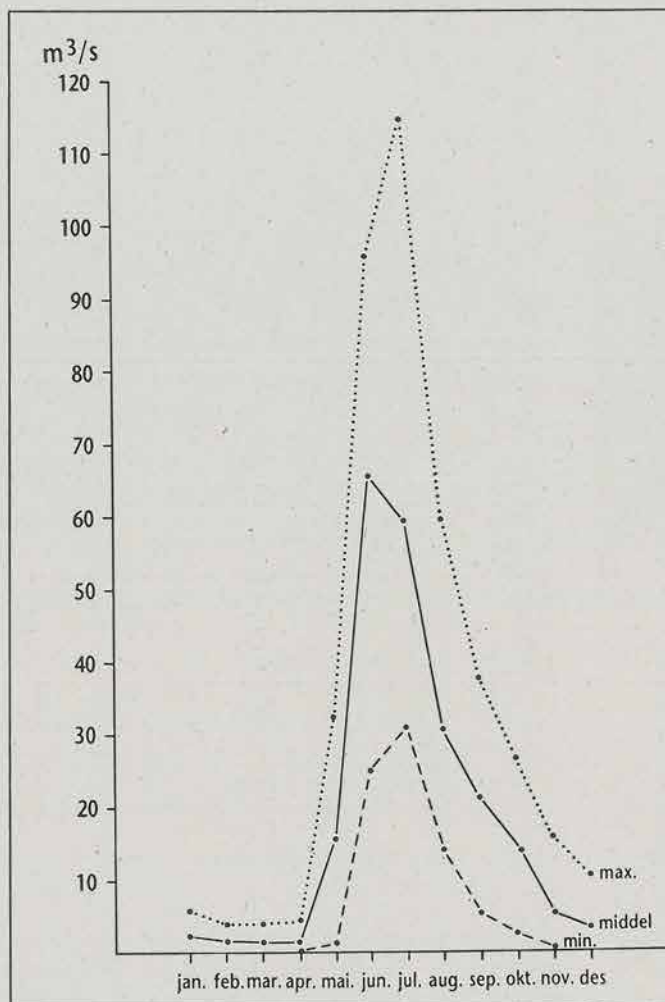
I en del utvalgte områder ble det før regulering lagt ut vegetasjonsprofiler i gradienter fra sterkt til mindre sterkt fossesprutpåkirkete områder. I tilknytning til disse ble det også i perioder målt mengden av fosseryknedbør innen disse gradientene.

Vannføringen i elva er en avgjørende faktor for fossenes størrelse. I et nedslagsfelt hvor store arealer ligger i høyfjellet, blir det store variasjoner i vannføringen på grunn av snøakkumulering og snøsmelting. Middelvannføringen ved utløpet av Aurdalsvatn for perioden 1952-76 er vist i **figur 4**. Denne viser at middelvannføringen fra november til april lå under  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , mens den i juni var  $65 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Aurdalsvatnet får tilførsel fra tre hovedelver, Langedøla, Grøna og Stodmerdøla. Nedslagsfeltene til disse utgjør henholdsvis ca 25 %, 25% og 50% av det totale nedslagsfeltet til Aurdalsvatn. En kan grovt regne at vannføringen i hver av disse elvene tilsvarer den samme prosentvise andelen av vannføringen ved Aurdalsvatn.

Etter reguleringen er vannføringen i elvene sterkt redusert eller nær 0. I selve Aurlandselva er det pålegg om en minstevannføring om sommeren, og denne ligger rundt  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  ved Aurdalsvatn. Grøna og Langedøla er nesten helt tørrlagte under elveinntakene som ligger ved ca 1000 m o.h.

Veve (1970) undersøkte også vanntemperaturen i Aurlandselva (ved foss A i Grøna). Dette viste at vanntemperaturen i perioden 5.7 -2.8.1967 varierte mellom 2.8 og  $5.0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

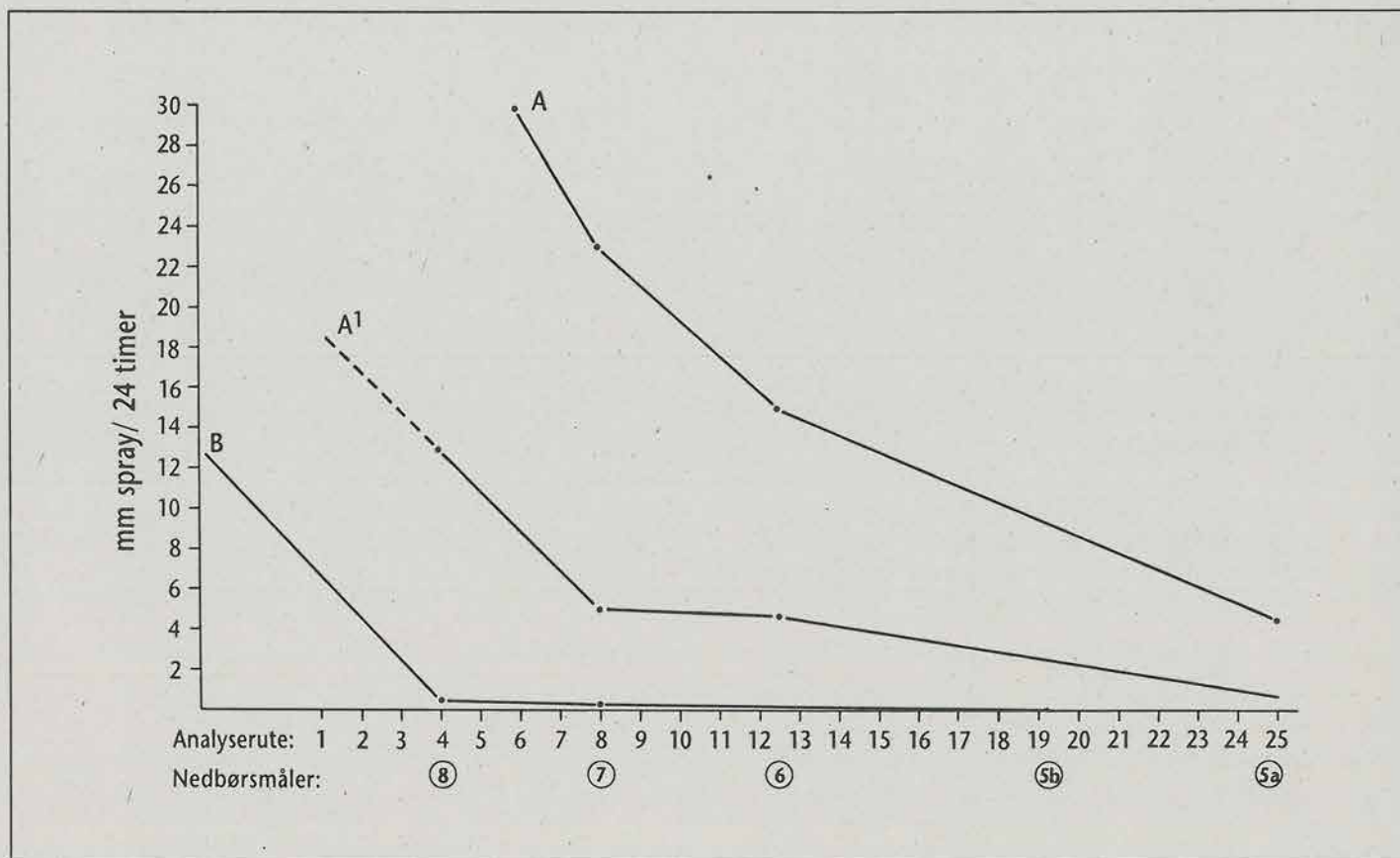


**Figur 4**  
Vannføringen (midlere-, maksimums- og minimumsverdier) i Aurlandselva ved Aurdalsvatn. - Mean, maximum and minimum discharge in the Aurland river at the Aurdalsvatn water gauge.

### 5.1 Foss i Aurlandselva, 860 m o.h. - Profil 1

Foss B, transekt 22 hos Vevle (1970)

Oppover en raskjægle, ca 40 m fra fossen analyserte Vevle (1970) et profil. 1m x 1m-ruter ble analysert kontinuerlig i 25 m, fra elvekanten og oppover raskjægla. Dekningen av artene ble angitt i prosent. Langs dette profilet ble det også foretatt målinger av fosseryknedbør (**figur 5 og 6**).



**Figur 5**

Profil 1 i Aurlandselva. Figuren viser midlere verdier for fosserøyknedbør i perioder før (A og A<sup>1</sup>) og etter (B) reguleringen sommeren 1988. - Transect 1 in the Aurland river. The figure shows mean values for spray precipitation in periods before (A and A<sup>1</sup>) and after (B) the regulation during summer 1988.

### 5.1.1 Fosserøymålinger

Ved fossen faller Aurlandselva fritt ca 20 m ned i en fossehøl som ligger omgitt av bratte fjellvegger. Forvitring og erosjon har erodert en stor hule i fjellet sør for elva.

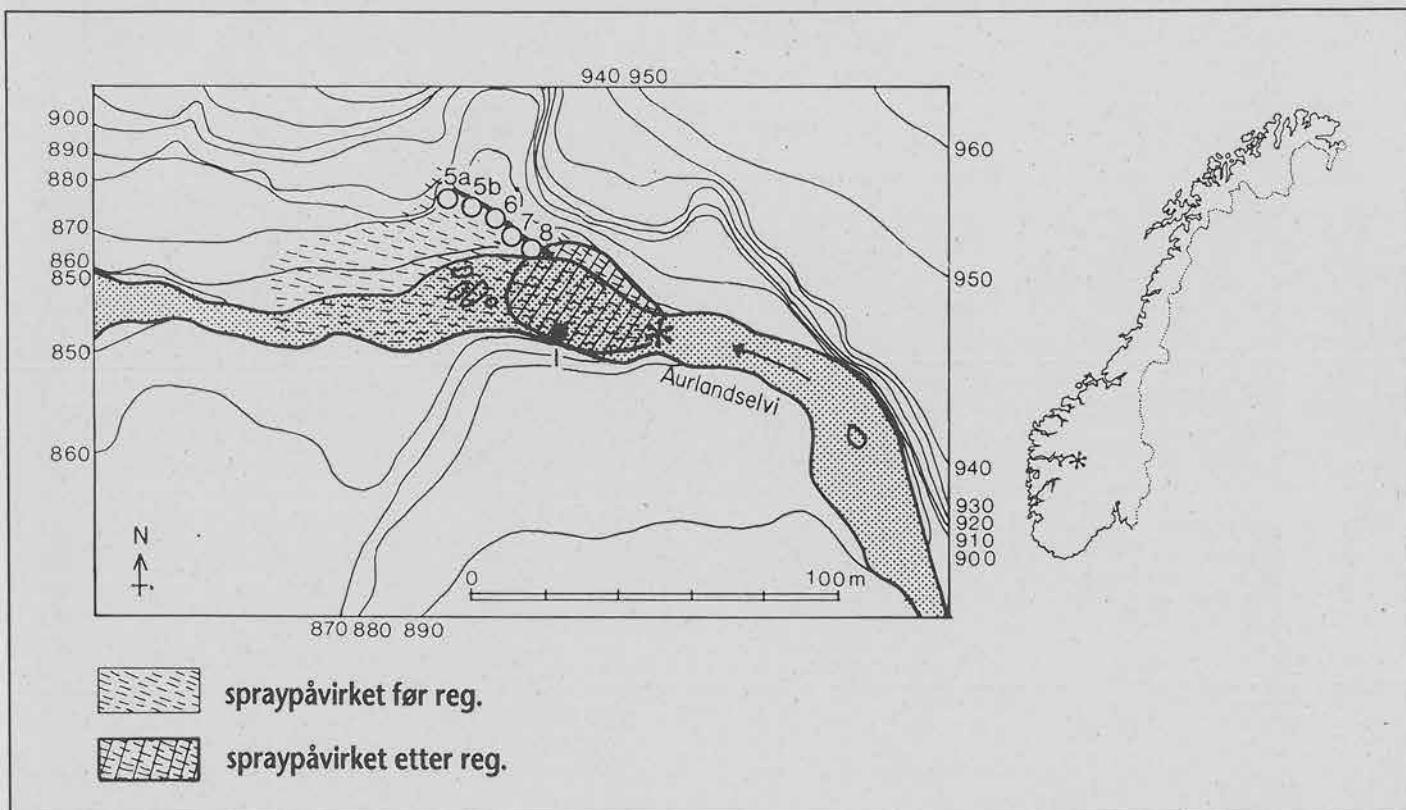
Det ble foretatt målinger av fosserøyk i to perioder i 1968: 3-11 august (A) og 27-30 august (A<sup>1</sup>). Midlere vannføring i disse periodene var henholdsvis 33,0 + 2,1 m<sup>3</sup>/s og 22,9 + 1,5 m<sup>3</sup>/s. Disse verdiene lå nær middelvannføringen for perioden juni-september (33,4 + 16,0 m<sup>3</sup>/s), men langt under middelvannføringen i juni (48,9 m<sup>3</sup>/s). Det er ikke mulig ut fra bare disse målingene å gi eksakte verdier for hvor mye fosserøyknedbør som falt ned på de ulike delene av profilet gjennom året, men de gir grunnlag

for noen omtrentlige beregninger. Ved vannføringer rundt middelet for juni falt det ca 4 mm/døgn ved måler 5a, mens det ved måler 8 falt 70-80 mm/døgn. Dette utgjør grovt regnet et årlig nedbørstilskudd ved måler 5a på ca 800-1000 mm, og ved måler 8 ca 15 000 mm. Ved små vannføringer var forskjellen betydelig mindre.

Resultatene er vist i **figur 5**. Det var en meget markert minskning i fosserøyknedbøren med økende avstand fra fossen. Figuren viser store forskjeller i fosserøyk i de to periodene, men hovedtrekkene i kurvene er noenlunde like.

På grunn av at det er pålegg om minstevannføring i elva, er det fortsatt en viss fosserøyk i området.





**Figur 6**

Detaljkart over lokaliseringen av profil 1. Ringene angir målestasjoner for fosserøyknedbør. - Detailed map of the position of transect 1. The circles indicate stations for measurements of spray precipitation.

I perioden 27 juli til 2 august 1988 ble det også foretatt målinger av fosserøyknedbør langs profilet. Fire målere ble etablert: Måler 1 inne i ovennevnte hule, ca 10 m fra fossen (ble ikke målt før regulering). Måler 2 ved rute 4 i profilet (samme sted som måler 8 hos Vevele). Måler 3 ved rute 8 i profilet (samme sted som måler 7 hos Vevele), og måler 4 i rute 19 (samme sted som måler 5b hos Vevele). **Figur 5** viser at det har vært en meget stor reduksjon i fosserøyknedbør i forhold til før regulering. I rute 4 ble det i 1988 bare målt 0,2 mm nedbør pr. døgn, og fra rute 8 og oppover profilet er det nå så godt som ingen fosserøyknedbør.

### 5.1.2 Vegetasjonsforholdene før regulering

Artenes dekning og fordeling i profilet før regulering er vist i **tabell 4**. De 4 nederste rutene var sterkt påvirket av elveero-

sjon, og her vokste bare epilitiske kryptogamer, vesentlig *Blindia acuta*, *Placyntium cf. pannariellum*, og *Brachythecium plumosum*. Først i rute 5 opptrådte karplanter som stjernesildre (*Saxifraga stellaris*), bekkesildre (*S. rivularis*) og kildemjølke (*Epilobium alsinifolium*). Fra rute 8 og innover i profilet ble vegetasjonsdekket, spesielt bunnskiktet, gradvis tettere. Vanligst var *Hylocomium pyrenaicum*, *H. splendens*, *Climacium dendroides*, og *Sphagnum nemorum*. Ved rute 14-15 var det en markert grense. Ovenfor denne inngikk subalpine høystaudearter som tyrihjelme (*Aconitum septentrionale*), fjellkvann (*Angelica archangelica*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), fjellminneblom (*Myosotis decumbens*) og gullris (*Solidago virgaurea*). Glattmarikåpe (*Alchemilla glabra*) hadde stor dekning i rutene mellom 15 og 19, noe som trolig var betinget av at det her kom ned en liten bekk.

**Tabell 4.** Artenes fordeling og dekning i profil 1 før regulering. Artenes dekning er angitt i prosent. - The distribution and cover of species within transect 1 before the regulation. Cover is given in percentage.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Hygrohypnum alpinum	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecanora lacustris	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania sp.	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blindia acuta	20	20	10	20	20	1	1	10	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Placopsis gelida	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Placyntium cf. pannariellum	10	10	20	5	10	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stereocaulon coniophyllum	1	1	-	1	-	1	10	5	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-
Brachythecium plumosum	-	10	20	30	30	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	1	10	10	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum sp.	-	-	-	-	1	1	-	1	10	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hylocomium pyrenaicum	-	-	-	-	1	1	10	1	10	10	10	1	10	10	10	20	1	10	-	10	1	1	1	1	-
Hylocomium splendens	-	-	-	-	1	1	20	1	10	50	30	10	10	1	1	1	1	10	10	10	10	10	10	1	10
Climacium dendroides	-	-	-	-	10	10	10	1	1	10	10	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Stellaria nemorum	-	-	-	-	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga stellaris	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga rivularis	-	-	-	-	1	1	1	1	5	5	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epilobium alsinifolium	-	-	-	-	1	1	1	1	5	10	20	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-
Poa nemoralis	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	5	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Cerastium cerastoides	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerastium alpinum	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga nivalis	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festuca vivipara	-	-	-	-	-	5	1	5	5	10	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Rumex acetosa	-	-	-	-	-	1	-	1	5	-	1	1	-	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Poa alpina var. vivipara	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga cernua	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thelypteris phegopteris	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	1	1	5	1	1	1	1	-
Aulacomnium palustre	-	-	-	-	-	1	1	1	20	1	1	-	-	1	-	-	1	10	1	1	-	-	-	-	-
Poa pratensis	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campanula rotundifolia	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
Alchemilla glabra	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	10	40	20	30	10	1	1	-	-	1	1
Valeriana sambucifolia	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	-	-	1	1	10	20
Sphagnum nemorum	-	-	-	-	-	-	30	10	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranum bonjeani	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	10	1	10	-	-	-	-	-
Deschampsia alpina	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stellaria calycantha	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1	5	10	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Sedum rosea	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	5	1	5	5	1	1	1
Viola palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Selaginella selaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxyria digyna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex bigelowii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festuca rubra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1

(forts.)

Tabell 4. forts.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	10	1	1	-	1	-	1	-	10	10	-
<i>Angelica archangelica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	5	5	1	5	30	5	5	30	30	-
<i>Cerastium fontanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-
<i>Saussurea alpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-
<i>Rhytiadelphus squarrosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	20	30	10	1	1	-	1	-	1	1	1
<i>Aconitum septentrionale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1	10	20	-
<i>Geum rivale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	1	10	10	5	1	-	10	1	-
<i>Geranium sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phleum alpinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myosotis decumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Polygonum viviparum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium helenioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	5	1	1	-	1	1	-
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	20	10	20	1	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1	40	1	1	-
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-
<i>Potentilla crantzii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
<i>Veronica alpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Alchemilla alpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Calamagrostis purpurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

### 5.1.3 Vegetasjonsforholdene etter regulering

Vegetasjonsforholdene langs profilet etter reguleringen er vist i tabell 5. Figur 5 viser at de nederste 4 rutene i profilet i en viss grad er påvirket av fosserøyk også etter reguleringen. Mosene *Brachythecium plumosum* og *Blindia acuta* er vanlige på steinene her. I tillegg inngår det en rekke makro- og mikrolav. Karplanter og bladmoser gjør seg også gjeldende fra rute 2. *Hylocomium splendens* danner et relativt tett bunnsjikt, men fra rute 18 er *Pleurozium schreberi* den viktigste arten. Fra rute 5 er det et gjevnt økende antall av moser og karplanter. De vanligste er rosenrot (*Sedum rosea*), vendelrot (*Valeriana sambucifolia*), hengeving (*Thelypteris*

*phegopteris*), gullris (*Solidago virgaurea*), enghumleblom (*Geum rivale*), flekkmure (*Potentilla crantzii*), sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) og tyrihjelms (*Aconitum septentrionale*).

### 5.1.4 Endringer i flora og vegetasjon etter regulering

Figur 7 viser hovedtrekkene i endringene i vegetasjon og flora etter reguleringen. Den sonen som før reguleringen ble dominert av hygofile moser og karplanter (rute 6-15) er forsvunnet og erstattet av mer tørketålende arter, samt mye reinlav-arter (*Cladonia* spp.) som tidligere ikke fantes.

**Tabell 5.** Artenes fordeling og dekning langs profil 1 etter reguleringen. Dekning er angitt i %. - The distribution and cover of species within transect 1 after the regulation. Cover of the species is given in percentage.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Placyanthium sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachythecium plumosum	20	30	30	30	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blindia acuta	5	15	5	10	5	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verrucaria laevata	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyblastia cruenta	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thelidium sp.	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porpidia sp.	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porpidia pseudomelinodes	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepraria sp.	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-
Stereocaulon coniophyllum	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Cladonia sp.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cladonia coccifera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cladonia subulata	1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-
Vestergrenopsis cf. isidata	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia stricta	-	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecidea sp.	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Peltigera leucophlebia	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-
Baeomyces rufus	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pannaria praetermissa	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peltigera sp.	-	1	1	5	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia uncialis	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia pyxidata	-	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	-
Pogonatum urnigerum	-	1	-	1	1	10	-	-	-	-	5	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sedum rosea	-	1	1	2	5	5	5	5	5	2	2	1	2	20	2	1	1	1	1	5	5	5	4	10	20
Saxifraga cernua	-	-	1	1	-	1	2	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saxifraga cespitosa	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepraria neglecta	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Placopsis gelida	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia amaurocraea	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
Cladonia rangiferina	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
Rhytidium rugosum	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Racomitrium canescens coll.	-	-	-	1	1	-	1	1	1	5	5	10	5	10	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Hylocomium splendens	-	-	-	25	30	20	35	30	30	70	20	20	20	30	10	20	30	50	30	1	5	4	10	2	25
Cladonia squamosa	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Cladonia gracilis	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-
Dicranoweisia crispula	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1
Cladonia mitis	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pannaria pezizoides	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cladonia acuminata	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia furcata	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Saccomorpha icmalea	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(forts.)



Tabell 5. forts.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Climacium dendroides</i>	-	-	-	5	3	1	-	1	1	1	3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Saxifraga nivalis</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxyria digyna</i>	-	-	-	2	-	1	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	1	-	-	1	-	-	2	1
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tritomaria quinquedentata</i>	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum cf. bonjeani</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>	-	-	-	1	1	20	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1
<i>Paraleucobryum enerve</i>	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1	30	1	1	-	-	-	-	-	20	3	15	1	1	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	-	-	1	-	1	1	35	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	-	1	2	1	-	4	-	1	2	1	10	-	5	10	5	1	2	10	5	5	5	-
<i>Cladonia cyanopes</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macrophyllodes</i>	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Cladonia macrochlorophaea</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	10	2	1	-
<i>Peltigera canina</i>	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-
<i>Polytrichum alpinum</i>	-	-	-	-	5	1	5	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	1	1	-	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	5	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	30	5	80	10	20	20	-
<i>Festuca vivipara</i>	-	-	-	-	1	1	20	20	1	-	5	2	1	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	1	1	-	2	5	5	2	10	1	-	10	10	5	1	3	5	-	-	1	10	5
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angelica archangelica</i>	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	-	-	-	5	5	2	1	-	1	2	1	-	-	1	-	2	1	1	1	1	1	1	-
<i>Stereocaulon alpinum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Cladonia pleurota</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana sambucifolia</i>	-	-	-	-	-	5	5	5	30	15	10	10	20	10	15	10	2	3	2	2	3	1	1	1	2
<i>Thelypteris phegopteris</i>	-	-	-	-	-	5	5	30	10	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2	2	10	10	5	5
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	-	-	-	1	1	5	-	20	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arabis alpina</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	5	5	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	10	30	2	-	5	25	10	50	20	1	1	3	2	1	1	-	-	-
<i>Geum rivale</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	10	3	5	7	2	1	1	2	3	-
<i>Alchemilla vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2	1	1	1	2	3	1	1	1	3	-	-
<i>Potentilla crantzii</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	2	1	-	-	5	1	-	-	1	-	2	-	1	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	-	2	2	2	10	1	2	2	1	-	1	1	1	-
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	-	5	30	5	20	1	10	-	1	-	-	25	5	-
<i>Luzula multiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Luzula frigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-

(forts.)



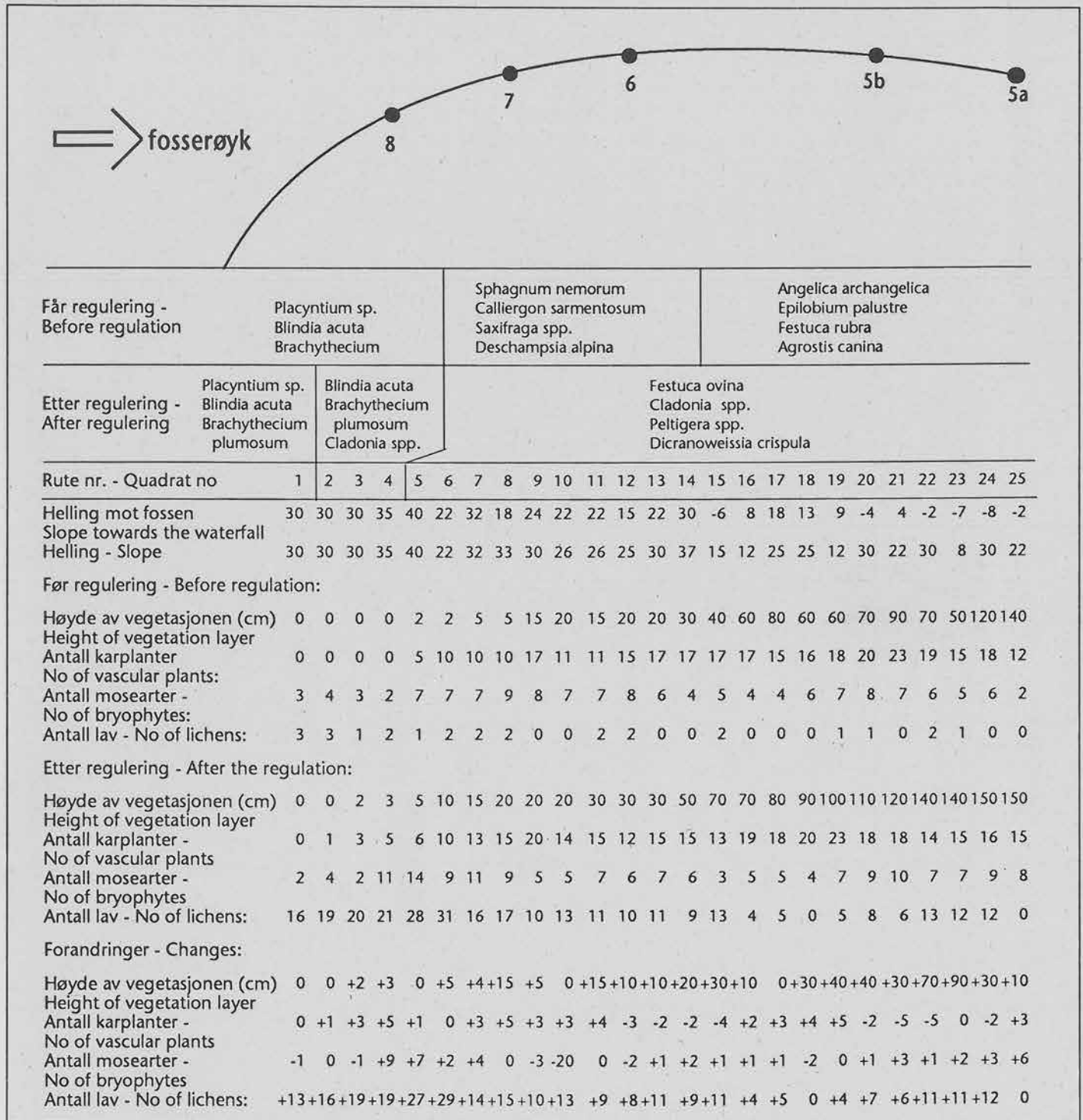
Tabell 5. forts.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Luzula spicata	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Poa nemoralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	1	5	30	-	20	2	1	5	-	-	-	-	2
Stellaria calycantha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myosotis decumbens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Geranium sylvaticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	2	-	-	-
Peltigera spuria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia arbuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-
Lecanora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Saussurea alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30	40	5	20	3	5	5	1	5	2	-	-
Erigeron borealis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Aconitum septentrionale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	30	40	10	1	3	5	3	-	2	30	50
Peltigera rufescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Epilobium hornemannii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola plaustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonum viviparum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Barbiolophozia barbata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	1
Carex atrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	10	1	-
Cirsium helenioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-
Polytrichum juniperinum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Alchemilla alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-	-
Calamagrostis purpurea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1
Rubus idaeus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20
Stellaria nemorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Mnium marginatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Brachythecium salebrosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Plagiomnium affine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Tabell 6 gir en oversikt over endringer i frekvens og midlere dekning av artene langs profilet før og etter reguleringen. Tabellen viser at det her har skjedd store floristiske endringer, både kvalitativt og kvantitativt. Mikrolav og *Cladonia*-arter har ekspandert meget sterkt. Også en del mer tørketålede moser som *Racomitrium canescens*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum alpinum*, *Pogonatum urnigerum*, *Dicranoweissia crispula*, og *Rhytidium rugosum* har ekspandert. Av karplanter har sauesvingel (*Festuca ovina*), seterfrytle (*Luzula frigida*), engfrytle (*Luzula multiflora*), engkvein (*Agrostis capillaris*), bjørk (*Betula pubescens*), rosenrot (*Sedum rosea*), og blåklomme (*Campanula rotundifolia*) blitt vanligere.

En rekke fuktighetskrevede moser og karplanter har forsvunnet eller har blitt sterkt redusert etter reguleringen. Det gjelder f.eks. kildemjølke (*Epilobium alsinifolium*), rødsvingel (*Festuca rubra*), bekkesildre (*Saxifraga rivularis*), fjellbunke (*Deschampsia alpina*), fjellstjerneblom (*Stellaria calycantha*), kvann (*Angelica archangelica*), *Climacium dendroides*, *Blindia acuta*, og myrfiol (*Viola palustris*).

For en mer inngående beskrivelse og diskusjon av endringene i profilet henvises til Odland et al. (i trykk).



**Figur 7**  
Hovedtrekkene i vegetasjonsforandringen i profil 1. En del karakteristiske arter langs profilen er angitt. - Main vegetation changes within transect 1 after the regulation. Some characteristic species within the transect are indicated.

**Tabell 6.** Endringer i frekvensen av arter i profil 1 etter reguleringen. *P* angir antall forekomster og *D* midlere dekning (i rutene arten finnes i). - Changes in floristical composition within transect 1 after the regulation. *P* = number of quadrats in which the species occur, and *D* = mean cover (where present).

	1968		1988	
	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>P</i>	<i>D</i>
Cladonia pyxidata			21	1.2
Festuca ovina			17	4.4
Cladonia coccifera			16	1.0
Peltigera leucophlebia			16	1.0
Cladonia gracilis			15	1.0
Cladonia rangiferina			13	1.0
Racomitrium canescens			11	3.7
Peltigera canina			10	1.0
Vestergrenopsis cf. isidata			10	1.0
Cladonia subulata			11	1.0
Dicranum scoparium			10	1.9
Cladonia acuminata			10	1.0
Baeomyces rufus			9	1.0
Polytrichum alpinum			9	1.6
Lecidea sp.			9	1.0
Rhizocarpon geographicum			9	1.0
Lepraria sp.			8	1.0
Lepraria neglecta			8	1.0
Pogonatum urnigerum			8	3.1
Verrucaria sp 3.			8	1.0
Rhizocarpon sp.			8	1.0
Porpelia melilodes			8	1.0
Peltigera sp.			8	1.5
Cladonia arbuscula			7	1.0
Barbilophozia barbata			7	1.0
Luzula spicata			7	1.0
Aspicilia sp.			7	1.0
Cladonia furcata			7	1.0
Polyblastia cruenta			7	1.0
Lecanora polytropa			6	1.0
Luzula frigida			6	1.2
Luzula multiflora			5	1.0
Cladonia squamosa			5	1.0
Dicranoweisia crispula			5	1.0
Verrucaria sp 4.			5	1.0

(forts.)



Tabell 6. forts.

	1968 n = 25		1988 n = 25	
	P	D	P	D
Saccomorpha icmalea			3	1.0
Porpelia sp.			5	1.8
Cladonia stricta			5	1.0
Cladonia amaurocraea			5	1.0
Cladonia mitis			5	1.0
Cladonia macrophyllodes			4	1.0
Agrostis capillaris			5	8.4
Pannaria pezizoides			5	1.0
Rhytidium rugosum			4	1.3
Tritomaria quinquedentata			4	1.0
Porpidia crustulata			4	1.0
Pannaria sp.			4	1.0
Peltigera spuria			4	1.0
Arabis alpina			4	1.3
Betula pubescens			3	4.3
Cladonia cyanopes			3	1.0
Cladonia phyllifora			3	1.0
Stereocaulon spathuliferum			3	1.0
Cladonia pleurota			3	1.0
Gymnocarpium dryopteris			3	3.0
Paraleucobryum enerve			3	1.0
Cladonia merochlorophaea			2	1.0
Cladonia uncialis			2	1.0
Drepanocladus uncinatus			2	1.0
Epilobium hornemannii			2	1.0
Erigeron boreale			2	1.0
Hieracium sp.			2	2.0
Leproloma voauxii			2	1.0
Mnium stellare			2	1.0
Peltigera rufescens			2	1.0
Plagiomnium affine			2	1.0
Polytrichum juniperinum			2	1.0
Polysporina lapponica			2	1.0
Rhizocarpum polycarpum			2	1.0
Rubus idaeus			2	10.5
Saxifraga cespitosa			2	1.0
Verrucaria laevata			2	3.0
Brachythecium salebrosum			2	1.0
Carex atrata			2	1.0
Porpidia superba			1	1.0

(forts.)

Tabell 6. forts.

	1968		1988	
	n = 25		n = 25	
	P	D	P	D
Saxifraga cotyledon			1	1.0
Polyblastia cupularis			1	1.0
Sphagnum sp.			1	1.0
Rhytidiadelphus triquetrus			1	1.0
Stereocaulon tomentosum			1	1.0
Thamnotia vermiculata			1	1.0
Thelidium sp.			1	1.0
Thelidium aeneovinosum			1	1.0
Thelidium sp.			1	1.0
Umbilicaria torrefacta			1	1.0
Verrucaria sp 1.			1	1.0
Verrucaria sp 2.			1	1.0
Arthroraphis sp.			1	1.0
Aspicilia leucophyma			1	1.0
Bartsia alpina			1	1.0
Bartramia ithyphylla			1	1.0
Plasia pusilla			1	5.0
Cetraria islandica			1	1.0
Cladonia cariosa			1	1.0
Cladonia chlorophaea			1	3.0
Cladonia cryptocholopha			1	1.0
Cladonia ecmocyna			1	1.0
Collema sp.			1	1.0
Polyblastia sp.			1	1.0
Cornicularia aculeata			1	1.0
Cornicularia muricata			1	1.0
Drepanocladus sentnerii			1	1.0
Ephebe lanata			1	1.0
Gnaphalium sylvaticum			1	1.0
Grimmia sp.			1	1.0
Gyalidia fritzii			1	1.0
Massalongia carnosa			1	1.0
Poa glauca			1	1.0
Racomitrium lanuginosum	5	12.6	12	6.4
Campanula rotundifolia	8	1.0	15	1.7
Aconitum septentrionale	7	5.0	11	17.2
Pleurozium schreberi	6	8.8	11	19.2
Sedum rosea	12	2.0	24	4.6
Solidago virgaurea	6	1.0	14	11.5
Ranunculus acris	9	1.0	13	3.5

(forts.)

Tabell 6. forts.

	1968		1988	
	n = 25		n = 25	
	P	D	P	D
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1.0	6	1.2
<i>Oxyria digyna</i>	1	1.0	5	1.8
<i>Cystopteris fragilis</i>	1	1.0	4	1.5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	10	4.1	12	8.7
<i>Deschampsia flexuosa</i>	5	1.0	7	2.4
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	1.0	2	2.0
<i>Geum rivale</i>	10	6.8	11	3.4
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>	20	6.0	16	2.8
<i>Hylocomium splendens</i>	21	9.9	22	23.5
<i>Lecanora</i> sp.	2	1.0	5	1.0
<i>Myosotis decumbens</i>	3	1.0	5	1.0
<i>Calamagrostis purpurea</i>	4	1.0	4	1.5
<i>Aulacomnium palustre</i>	11	3.5	9	4.8
<i>Alchemilla alpina</i>	1	1.0	2	5.5
<i>Placopsis gelida</i>	3	1.0	3	1.0
<i>Stellaria nemorum</i>	3	2.3	2	2.0
<i>Poa alpina</i>	2	1.0	1	1.0
<i>Veronica alpina</i>	1	1.0	1	5.0
<i>Festuca vivipara</i>	17	2.2	11	5.0
<i>Brachythecium plumosum</i>	9	10.6	6	18.7
<i>Stereocaulon coniophyllum</i>	13	2.0	13	1.3
<i>Thelypteris phegopteris</i>	13	1.3	12	7.0
<i>Valeriana sambucifolia</i>	15	3.1	19	7.9
<i>Poa nemoralis</i>	15	1.3	9	12.3
<i>Alchemilla glabra</i>	15	8.0	12	1.6
<i>Polygonum viviparum</i>	2	1.0	2	1.0
<i>Potentilla crantzii</i>	5	1.0	9	2.2
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	9	8.3	7	2.3
<i>Rumex acetosa</i>	17	2.2	17	4.5
<i>Saussurea alpina</i>	5	1.0	11	12.4
<i>Saxifraga cernua</i>	3	1.0	7	1.3
<i>Saxifraga nivalis</i>	7	1.0	5	1.0
<i>Dicranum</i> cf. <i>bonjeani</i>	7	3.6	3	1.0
<i>Viola palustris</i>	7	1.0	3	1.3
<i>Cirsium helenioides</i>	7	2.1	2	3.5
<i>Stellaria calycahtha</i>	9	2.4	2	1.0
<i>Placyntium</i> sp.	10	6.0	1	1.0
<i>Blindia acuta</i>	12	8.8	6	6.8
<i>Angelica archangelica</i>	12	10.3	3	2.7
<i>Climacium dendroides</i>	20	3.7	12	1.7
<i>Carex bigelowii</i>	1	1.0		

(forts.)



Tabell 6. forts.

	1968 n = 25		1988 n = 25	
	P	D	P	D
Cerastium cerastoides	1	5.0		
Saxifraga oppositifolia	1	1.0		
Hygrohypnum alpinum	2	1.0		
Phleum alpinum	2	1.0		
Selaginella selaginoides	2	1.0		
Scapania sp.	3	1.0		
Sphagnum nemorum	4	10.5		
Cerastium alpinum	4	1.0		
Epilobium palustre	4	1.0		
Poa pratensis	4	1.0		
Saxifraga stellaris	5	1.0		
Cerastium cerastioides	5	1.0		
Calliergon sarmentosum	5	4.6		
Deschampsia alpina	6	1.0		
Agrostis canina	7	1.0		
Bryum sp.	8	2.1		
Saxifraga rivularis	8	2.0		
Festuca rubra	13	1.0		
Epilobium alsinifolium	14	3.3		

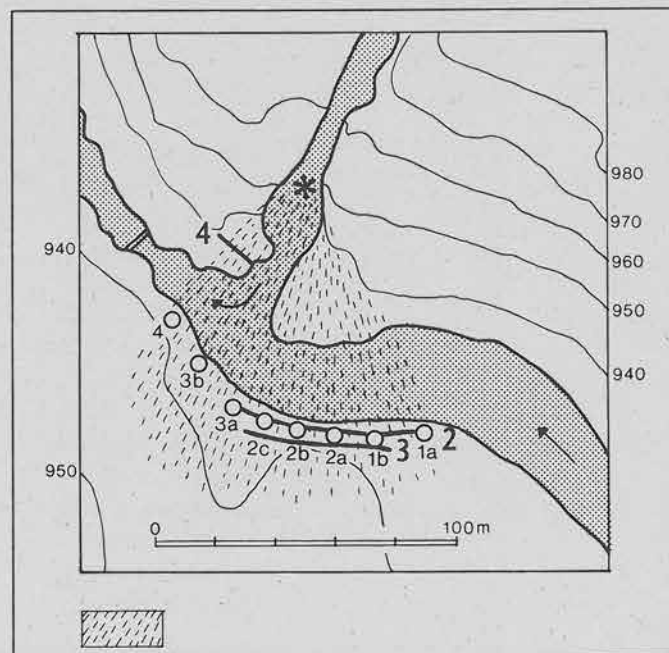
## 5.2 Foss nederst i Grøna, 900 m o.h.

Foss A hos Vevele (1970)

Ved elvebredden sør for fossen nederst i Grøna var det en sterk gradient i fosserøykpåvirkningen. Her ble det lagt ut vegetasjonsprofiler for å undersøke variasjonen i floraen i relasjon til gradienten i fosserøyk (figur 8, 10).

Figur 8

Kart over fossen nederst i Grøna hvor profil 2, 3 og 4 samt frekvensundersøkelsene av *Mnium* spp., *Sphagnum* spp., *Empetrum* hermaphroditum, og *Vaccinium myrtillus* er utført. Sirklene angir målestasjoner for fosserøyknedbør. - Map showing the position of transect 2, 3 and 4, and the site in which the frequency of *Mnium* spp., *Sphagnum* spp., *Empetrum* hermaphroditum and *Vaccinium myrtillus* have been investigated. The circles indicate stations where spray precipitation have been measured.



Ved fossen drev fosserøyken over Aurlandselva og innover det som var en setervoll på Heimste Vestaførstølen. Aurlandselva har skåret seg inn i de avsetningene som setra ligger på. Elvebredden vis-a-vis foss A er en 6-9 m nokså bratt (25-30°) skråning, som er svakt buet langs elva. Den er eksponert mot nord og mot fossen. Avstanden til fossen er ca 80 m (se figur 8).

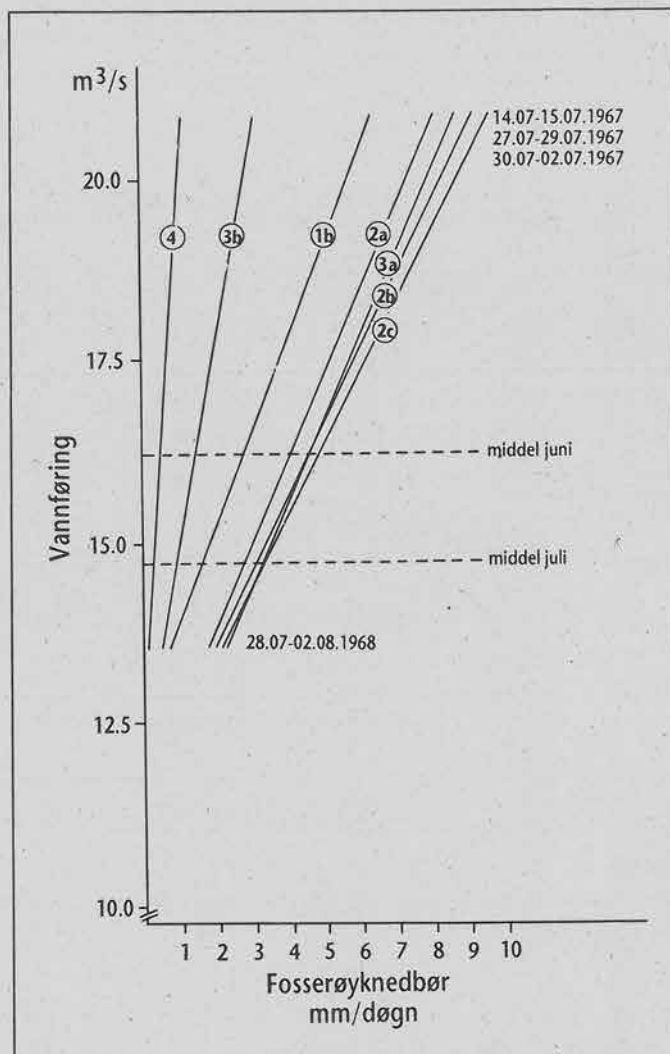
### 5.2.1 Fosserøykmålinger

Fosserøyken ble målt i et snitt lagt normalt på hovedretningen for fosserøyken. Det ble satt ut 8 målebeger som ble avlest hvert døgn i måleperiodene. Plasseringen av målebegerne er vist i figur 10. Det ble gjort målinger i flere perioder i 1967 og 1968. Fosserøyknedbøren varierende sterkt avhengig av værforhold og vannføring. Hovedtrekkene i fordelingen langs transektet var indlertid relativt konstant. Maksimum nedbør låg mellom måler 3a og 2b. I periodene 14-15.7, 27-29.7 og 30.7-2.8.1967 var den en midlere vannføring i Grøna på  $20,9 + 3,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . I perioden 28.7-2.8. 1968 var vannføringen  $13,6 + 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Disse verdiene representerte vannføringer både under og over midlet for juni og juli. Midlere vannføring i perioden juni-september var  $11,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Variasjonen i fosserøyknedbør var mye mindre innen dette profilet enn ved foss B. Ved en middels juni-vannføring falt det mindre enn 3 mm nedbør/døgn i de distale delene av profilet, mens det i maksimumsområdet falt ca 5 mm/døgn. På årsbasis utgjorde dette henholdsvis ca 100-200 mm og 500-600 mm (figur 9).

Etter reguleringen har foss A vært helt tørr, unntatt i ekstreme tilfeller med mye regn eller sterk snøsmelting (f.eks. i 1989 og 1990).

### 5.2.2 Vegetasjonen i elvebredden før regulering

Vegetasjonen i skråningen ned mot elva var en lav- og moserik engvegetasjon, noe fuktigere enn oppå sætervollen. Viktige arter var gullris (*Solidago virgaurea*), fjellsvæve (*Hieracium alpinum*), gulaks (*Anthoxanthum odoratum*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), sølvbunke (*D. cespitosa*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), engsyre (*Rumex acetosa*), harerug (*Polygonum viviparum*), setergråurt (*Gnaphalium norvegicum*), engsoleie (*Ranunculus acris*), *Nephroma arcticum*, *Hylocomium splendens*, og *Pleurozium schreberi*. Til forskjell fra i vegetasjonen opppe på sletta ingikk flere arter som krever høy og jevn tilgang på fuktighet. Det gjelder arter som fjellfiol (*Viola biflora*), småtveblad (*Lis-*

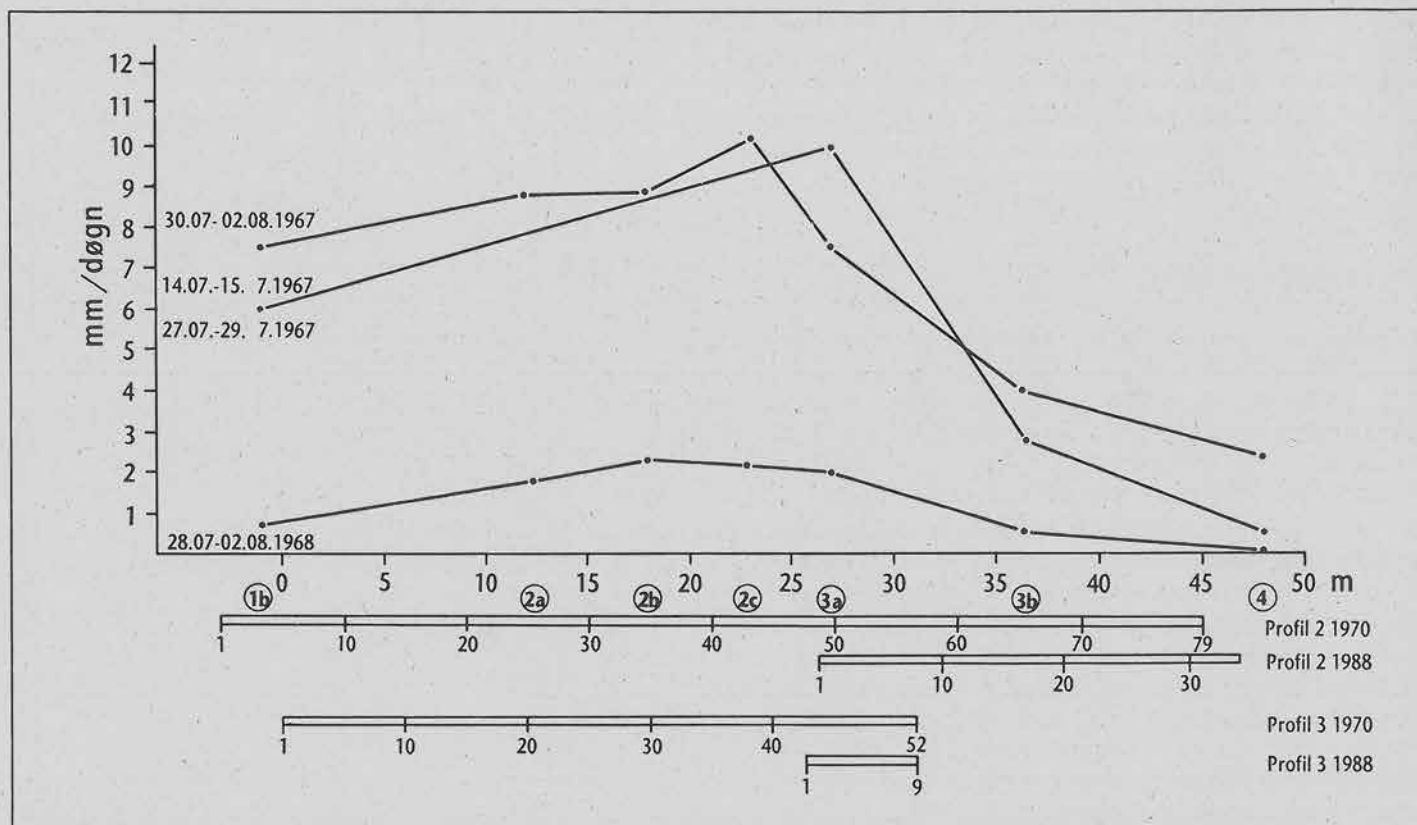


Figur 9

Forholdet mellom vannføring i Grøna og målt fosserøyk langs profil 2 og 3. - Relation between discharge in the river Grøna and the measured amount of spray precipitation within transects 2 and 3.

*tera cordata*, samt kryptogamene *Sphagnum* spp., *Rhizomnium* spp., *Bazzania tricrenata*, og *Plagiopus oederi*.

Marikåpearter (*Alchemilla vulgaris* coll.) dannet en markert sone nederst i skråningen. Nedenfor dette beltet dominerte evjesoleie (*Ranunculus reptans*) og mosen *Marchantia polymorpha*. På steiner ute i vatnet vokste *Schistidium agassizii*.



**Figur 10**

Målt fosserøyknedbør langs profil 2 og 3 i tre perioder somrene 1967-68. - Measured amount of spray precipitation along transects 2 and 3 during three periods in 1967-68.

Det ble lagt ut 2 linjeprofiler i denne skråningen, parallelt med Aurlandselva. Ved disse undersøkelsene ble profilet markert med en snor (målbånd). Denne tenkes projisert normalt ned mot underlaget, og for hver 20 cm ble "dekning" av artene som skjæres av projeksjonen vurdert etter en prosentkala. Bare hver tredje 20 cm er analysert, slik at det er 60 cm mellom hvert analysesegment. Profilet ble lagt 1,3 m fra daværende vannivå. Startpunkt var 3 m vest for og noe nedenfor nedbørsmåler 1b. Endepunktet lå mellom måler 3b og 4. De hyppigste artene i snittet var harerug (*Polygonum viviparum*), musøre (*Salix herbacea*), engsoleie (*Ranunculus acris*) og *Drepanocladus uncinatus*.

Profil 3 ble lagt parallelt med profil 2, 2 m ovenfor i samme skråning. Startpunkt var ved måler 1b, og analysen sluttet mellom måler 3a og 3b.

Floristisk var det forskjeller mellom disse profilene. En rekke mose- og lavararter, *Hylocomium splendens*, *H. umbratum*, *Nephroma arcticum*, *Cetraria islandica*, *Pleurozium schreberi*, og karplanter som gullris (*Solidago virgaurea*, smyle (*Deschampsia flexuosa*), fjellsvæve (*Hieracium alpinum*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), og småtveblad (*Listera cordata*) ble vesentlig funnet i profil 3, øverst i skråningen. I profil 2 fantes det en rekke hygofile mosearter som *Marchantia polymorpha*, *Anthelia julacea*, *Racomitrium fasciculare*, som ikke ble registrert i profil 3.

Forskjellene mellom profilene skyldtes neppe forskjeller i fosserøyknedbør, men heller at profil 2 ble tilført mer sigevann fra de høyreliggende delene av elvebredden.



### 5.2.3 Vegetasjonen i elvebredden etter regulering

I tillegg til tørrleggingen av Grøna har det også skjedd andre endringer i naturen i dette området. I hovedelva, nedenfor samløpet med Grøna, er det bygget en liten terskel som har hevet vannstanden mellom 30 og 40 cm i forhold til normalvannstanden før reguleringen. I elvebredden hvor profilene ble lagt, har det blitt gravd, noe som har ødelagt de vestlige delene av profilene. Bare ca 20 m av profilene kunne analyseres på grunn av dette.

**Tabell 7** viser frekvensen av artene i profil 2 før og etter reguleringen. Viktige arter både før og etter reguleringen er mosene *Drepanocladus uncinatus* og *Polytrichum alpinum*, samt harerug (*Polygonum viviparum*) og musøre (*Salix herbacea*). Størst tilbakegang har mosene *Tritomaria quinquedentata*, *Marchantia polymorpha*, *Racomitrium heterostichum*, *Andraea obovata*, *Anthelia julacea* og *Rhizomnium pseudopunctatum*, samt karplantene fjellrapp (*Poa alpina*), fjellfiol (*Viola biflora*), og løvetann (*Taraxacum spp.*), hatt. Levermosene *Barbilophozia barbata*, *Orthocaulis floerkii*, og *Lophozia ventricosa* har blitt mye vanligere etter re-

guleringen. Lavarter og mer tørketålende arter har naturlig nok også hatt stor økning.

Blåbær (*Vaccinium myrtillus*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), øyentrøst (*Euphrasia spp.*) og laven *Cetraria islandica* har både større dekning og frekvens.

Et påfallende trekk er at snøleiearter har blitt betydelig vanligere i profilet. Det gjelder f.eks. musøre (*Salix herbacea*), dvergmjølke (*Epilobium anagallidifolium*), dverggråurt (*Gnaphalium supinum*), fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*) og lavene *Cladonia ecmocyna* og *Nephroma arcticum*.

**Tabell 8** viser frekvensen av artene i profil 3 før og etter reguleringen. I dette profilet har *Drepanocladus uncinatus*, *Hylocomium splendens*, *Cetraria islandica*, musøre (*Salix herbacea*) og gullris (*Solidago virgaurea*) høy frekvens både før og etter reguleringen. Fjellfiol (*Viola biflora*) og fuktighetskrevede moser har gått sterkt tilbake. Sterkest økning har *Lophozia ventricosa*, *Orthocaulis floerkii*, *Barbilophozia barbata* og harerug (*Polygonum viviparum*) hatt.

**Tabell 7.** Forskjeller i frekvens og dekning av arter i profil 2 før og etter regulering. F % angir frekvensen langs profilen, og D midlere dekning (i de segmentene de finnes). - Changes in species frequency and cover within transect 2 after the regulation. F% = frequency in percentage, and D = mean cover in percentage (where present).

	1968 n = 79		1988 n = 34	
	F%	D	F%	D
<i>Tritomaria quinquedentata</i>	34.2	4.9		
<i>Salix spp.</i>	22.8	4.2		
<i>Marchantia polymorpha</i>	22.8	7.7		
<i>Racomitrium heterostichum</i>	17.7	3.9		
<i>Poa alpina</i>	17.7	10.7		
<i>Viola biflora</i>	16.5	8.8		
<i>Andraea obovata</i>	15.2	5.7		
<i>Taraxacum sp.</i>	12.7	5.5		
<i>Anthelia julacea</i>	12.7	8.3		
<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	12.7	2.8		
<i>Massalongea carnosa</i>	11.4	6.2		
<i>Racomitrium fasciculare</i>	10.1	24.0		
<i>Oxyria digyna</i>	7.6	8.3		
<i>Psoroma hypnorum</i>	7.6	1.0		
<i>Mnium serratum</i>	5.1	1.0		

(forts.)

Tabell 7. forts.

	1968 n = 79		1988 n = 34	
	F%	D	F%	D
Sedum rosea	5.1	7.5		
Veronica alpina	5.1	4.0		
Lescuraea patens	3.8	1.0		
Nephroma arcticum	3.8	6.7		
Alchemilla subcrenata	3.8	8.3		
Philonotis tomentella	3.8	1.0		
Bartramia ithyphylla	2.5	1.0		
Polytrichum commune	2.5	1.0		
Sphagnum girgensohnii	2.5	1.0		
Carex bigelowii	2.5	5.0		
Montia fontana	2.5	5.0		
Climacium dendroides	2.5	5.5		
Timmia australis	2.5	1.0		
Calliergon stramineum	1.3	1.0		
Deschampsia alpina	1.3	10.0		
Ditrichum flexicaule	1.3	1.0		
Gymnomitrium concinnum	1.3	10.0		
Plectocolea obovata	1.3	10.0		
Polytrichum sexangulare	1.3	1.0		
Scapania sp.	1.3	1.0		
Nephroma expallidum	1.3	1.0		
Sibbaldia procumbens	1.3	5.0		
Ranunculus acris	27.8	5.9	8.8	6.7
Rhytidiadelphus squarrosus	10.1	3.3	2.9	5.0
Dicranoweissia crispula	16.5	4.6	2.9	35.0
Bleparostoma trichophyllum	2.5	1.0	2.9	1.0
Brachythecium sp.	7.6	4.0	2.9	5.0
Cladonia coccifera	6.3	1.0	2.9	1.0
Luzula sp.	3.8	5.0	8.8	5.0
Oligotrichum hercynicum	1.3	5.0	2.9	5.0
Rumex acetosa	3.8	10.0	2.9	15.0
Pyrola minor	1.3	1.0	5.9	8.0
Hylocomium pyrenaicum	6.3	5.0	2.9	1.0
Drepanocladus uncinatus	60.8	15.1	50.0	14.7
Hylocomium splendens	16.5	11.5	29.0	23.5
Kiaeria stærkei	11.4	2.0	14.7	8.2
Alchemilla alpina	2.5	3.0	26.5	20.0
Anthoxanthum odoratum	2.5	3.0	14.7	10.0
Barbilophozia lycopodioides	7.6	1.0	41.2	11.5
Cladonia bacillaris	7.6	9.0	32.4	6.8

(forts.)



Tabell 7. forts.

	1968 n = 79		1988 n = 34	
	F%	D	F%	D
Deschampsia cespitosa	12.7	13.0	26.5	14.0
Peltigera sp.	7.6	1.7	23.5	13.8
Pogonatum urnigerum	2.5	5.5	11.8	13.8
Cladonia urnigerum	8.9	1.0	17.6	10.8
Pohlia sp.	8.9	1.0	26.5	14.4
Gnaphalium norvegicum	10.1	6.3	41.2	9.6
Polytrichum alpinum	24.1	1.9	58.9	8.6
Polygonum viviparum	45.6	7.4	88.2	8.6
Hepaticae indet.	6.3	2.8	55.9	12.5
Cetraria islandica	1.3	10.0	47.1	20.7
Salix herbacea	64.6	16.6	91.2	25.2
Euphrasia sp.	7.6	5.2	55.9	8.5
Deschampsia flexuosa	15.2	2.8	82.4	17.0
Solidago virgaurea	1.3	5.0	26.5	7.8
Vaccinium myrtillus	1.3	5.0	70.6	26.7
Selaginella selaginoides			2.9	5.0
Cladonia pyxidata			2.9	15.0
Huperzia selago			2.9	5.0
Agrostis stolonifera			2.9	20.0
Cladonia bellidiflora			2.9	10.0
Cladonia merochlorophaea			5.9	5.5
Epilobium anagallidifolium			5.9	10.0
Racomitrium canescens			8.8	5.0
Salix glauca			11.8	12.8
Campanula rotundifolia			11.8	6.3
Cladonia furcata			11.8	4.0
Viola palustris			11.8	5.0
Vaccinium uliginosum			14.7	12.2
Festuca ovina			14.7	5.2
Cladonia ecmocyna			17.6	3.7
Pleurozium schreberi			20.6	7.1
Betula pubescens			20.6	3.3
Hieracium alpinum			23.5	12.6
Dicranum scoparium			26.5	6.1
Phleum alpinum			29.0	5.5
Empetrum hermaphroditum			29.0	12.1
Gnaphalium supinum			32.4	9.2
Nephroma arcticum			38.2	9.8
Lophozia ventricosa			41.2	24.3
Orthocaulis floerkei			55.9	43.9
Barbilophozia barbata			55.9	9.4



**Tabell 8.** Forskjeller i frekvensen av arter innen profil 3 før og etter utbyggingen. F % angir frekvensen av artene langs profilet, D midlere dekning (der arten finnes). - Change in species frequency and cover within transect 3 after the regulation. F% = frequency in percentage, and D = mean cover in percentage (where present).

	1968 n = 52		1988 n = 9	
	F%	D	F%	D
Tritomaria quinqueidentata	61.5	4.6		
Viola biflora	28.8	5.7		
Hepaticae indet.	25.0	5.8		
Racomitrium heterostichum	19.2	3.8		
Rhizomnium pseudopunctatum	19.2	6.5		
Peltigera sp.	17.3	1.0		
Sphagnum girgensohnii	15.4	6.4		
Andraea obovata	15.4	1.0		
Dicranoweissia crispula	15.4	2.1		
Ranunculus acris	13.5	5.1		
Hylocomium pyrenaicum	13.5	5.0		
Psoroma hypnorum	9.6	2.8		
Rhytidiadelphus squarrosus	9.6	1.0		
Salix lapponum	5.8	1.0		
Bleparostoma trichophyllum	5.8	1.0		
Huperzia selago	3.8	5.0		
Alchemilla murbeckiana	3.8	3.0		
Taraxacum sp.	3.8	5.0		
Vaccinium uliginosum	3.8	3.0		
Salix lanata	3.8	10.5		
Deschampsia alpina	3.8	5.0		
Lescuraea patens	3.8	1.0		
Listera cordata	1.9	5.0		
Luzula sp.	1.9	5.0		
Poa alpina	1.9	20.0		
Carex bigelowii	1.9	5.0		
Conostomum tetragonum	1.9	1.0		
Oligotrichum hercynicum	1.9	1.0		
Andraea rupestris	1.9	1.0		
Polytrichum commune	1.9	1.0		
Solorina crocea	1.9	10.0		
Sphaerophorus sp.	1.9	1.0		
Geranium sylvaticum	1.3	5.0		
Gymnomitrium concinnum	1.3	30.0		

(forts.)

**Tabell 8. forts.**

	1968		1988	
	F%	D	F%	D
	n = 52		n = 9	
Nephroma arcticum	48.1	11.2	11.1	10.0
Drepanocladus uncinatus	53.8	4.8	33.3	11.7
Kiaeria starkei	11.5	1.0	11.1	5.0
Euphrasia sp.	5.8	5.3	11.1	5.0
Rumex acetosa	3.8	5.0	11.1	5.0
Alchemilla alpina	5.8	5.0	11.1	15.0
Hieracium alpinum	5.8	5.0	22.2	12.5
Barbilophozia lycopodioides	3.8	1.0	22.2	5.0
Pleurozium scherberi	5.8	1.0	33.3	6.7
Hylocomium splendens	65.4	24.7	88.9	18.8
Salix herbacea	55.8	15.5	77.8	18.6
Empetrum hermaphroditum	11.5	5.0	44.4	36.3
Cetraria islandica	25.0	3.8	55.6	19.0
Cladonia rangiferina	13.5	2.9	77.8	8.7
Cladonia bacillaris	26.9	1.6	77.8	5.9
Deschampsia flexuosa	36.5	12.6	66.7	11.0
Solidago virgaurea	25.0	5.8	44.4	17.5
Dicranum scoparium	1.9	1.0	55.6	9.0
Polytrichum alpinum	50.0	3.6	100.0	12.8
Vaccinium myrtillus	9.6	7.0	100.0	22.9
Cladonia furcata			11.1	5.0
Cladonia macrochlorophaea			11.1	1.0
Deschampsia cespitosa			11.1	25.0
Gnaphalium norvegicum			11.1	10.0
Gnaphalium supinum			11.1	10.0
Huperzia selago			11.1	20.0
Phleum alpinum			11.1	5.0
Pyrola minor			11.1	15.0
Ptilium ciliare			11.1	1.0
Campanula rotundifolia			22.2	5.0
Cladonia coccifera			22.2	3.0
Cladonia gracilis			22.2	3.0
Salix glauca			22.2	37.5
Cladonia pyxidata			44.4	7.8
Festuca ovina			44.4	5.3
Betula pubescens			44.4	7.8
Lophozia ventricosa			55.6	41.0
Orthocaulis floerkei			66.7	30.0
Barbilophozia barbata			66.7	12.5
Polygonum viviparum			77.8	10.7

### 5.3 Endringer i frekvensen av fagermoser, torvmoser, krekling og blåbær i elvebredden

Frekvensen av noen fuktighetskrevende og tørketålede arter langs fosserøykgradienten i elvebredden sør for fossen i Grøna, samme sted som profil 2 og 3 (se figur 8 og 10), ble undersøkt av Vevle (1970, 1979).

Fagermoser (*Mnium* spp. s.lat.) og torvmoser (*Sphagnum* spp.) er fuktighetskrevende arter som må ha en relativt høy og konstant tilgang på vann for å trives.

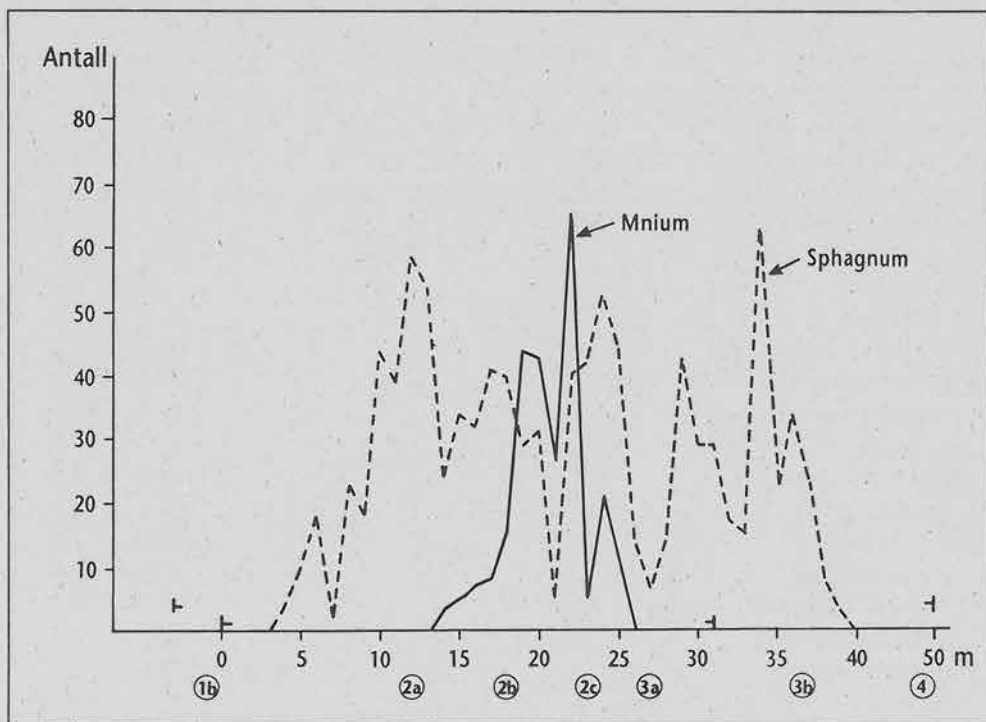
I et profil langs nedbørsgradienten ble frekvensen av fagermoser og torvmoser angitt ved å telle i hvor mange småruter (1 dm<sup>2</sup>) i en m<sup>2</sup> rute artene fantes. Av fagermoser (*Mnium*) fantes vesentlig *Rhizomnium punctatum*, *R. pseudopunctatum* og *Pseudobryum cinclidioides*. Av torvmoser (*Sphagnum*) fantes vesentlig *Sphagnum girgensohnii*, men også noe *S. nemoreum*. Frekvensen er angitt i figur 11. Markerte sprang i kurvene skyldes vesentlig lokale edafiske forhold, stein og bar humus. Både *Mnium*

og *Sphagnum* viser at deres frekvens ligger innenfor den sonen hvor fosserøyken er høyest, og begge gruppene har en begrensning mot begge sider hvor fosserøyken er mindre.

Torvmosene har en mer begrenset utbredelse enn fagermoser, noe som indikerer at torvmosene krever en større tilgang på fuktighet. Fagermosene har sin største frekvens utenfor området med høyest fosserøyknedbør. Dette skyldes trolig at torvmosene foretrekker fagermosene.

Etter reguleringen er det ikke registrert verken fagermoser eller torvmoser i denne elvebredden. Etter at fosserøyken forsvant, har det således ikke vært tilstrekkelig fuktighet her til at disse artene kunne overleve. Fuktighetstilgangen begrenses nå til nedbøren, som her ligger rundt 800 mm årlig. Denne elvebredden får heller ikke tilførsel av sigevann fra de ovenforliggende dalsidene.

Frekvensen av krekling og blåbær i profilet ble angitt som antall frie skudd i 1 m<sup>2</sup> ruter (det kan ofte være vanskelig å avgjøre hva som er frie skudd og hva som er sidegrener av en morplante).



**Figur 11**

Frekvensen av *Mnium* spp. og *Sphagnum* spp. langs elvebredden (se figur 8, 9 og 10) sør for fossen i Grøna før reguleringen. - The frequency of *Mnium* spp. and *Sphagnum* spp. along the river bank south of the waterfall in the river Grøna (see Figs. 8, 9 and 10) before the regulation.



Frekvensen av både krekling og blåbær varierte sterkt innen profilet før reguleringen (se figur 12 og 13). I hovedtrekk hadde begge mye lavere frekvens innen de delene som mottok mest fosserøyknedbør. Store forskjeller mellom nærliggende ruter skyldes vesentlig forekomst av stein innen rutene.

Registreringene etter reguleringen antyder at frekvensen av både krekling og blåbær innen profilet har jevnet seg ut som en følge av at fosserøyken har blitt borte. Blåbær har ekspandert sterkt, spesielt i de delene av profilet som ble sterkest fosserøykpåvirket. Krekling er derimot sterkt redusert, spesielt i ytterkanten av profilet, hvor den hadde høy frekvens før reguleringen. Det er noe overraskende at kreklingen har fått redusert frekvens ved at miljøet er blitt tørrere. Dette skyldes trolig at blåbær er best tilpasset forholdene på dette stedet. Dette er en nordvendt skråning med et relativt langvarig snødekke, og dette begunstiger blåbær mer enn krekling.

## 5.4 Profil 4

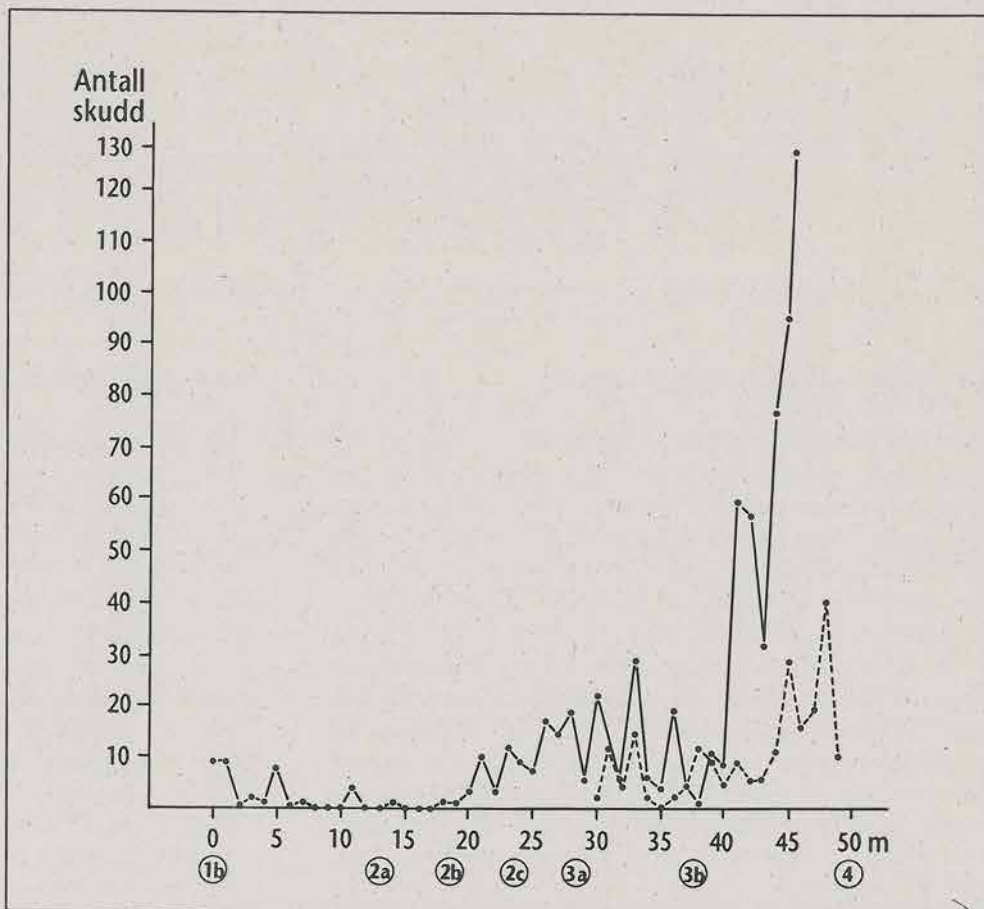
Profil 7 hos Vevele (1970)

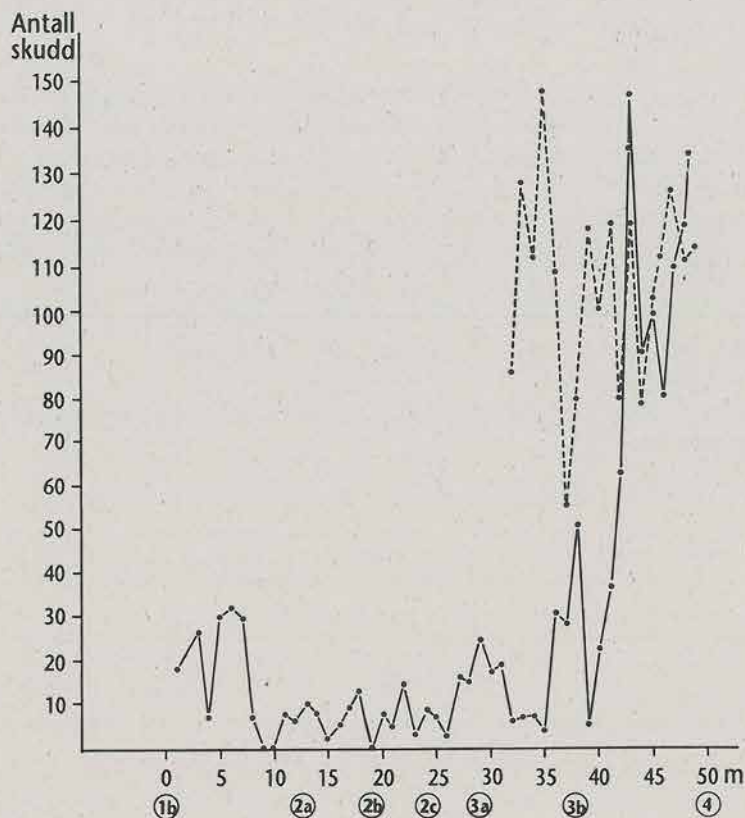
Figur 8 viser lokaliseringen av et profil analysert av Vevele før regulering av Grøna. Profilet lå normalt på fosserøykrétningen. Langs profilet er 10 x 20 cm ruter analysert kontinuerlig, i totalt ca 7 m. Avsnittet lå i et område med en meget sterk gradient i fosserøykpåvirkning, og ikke minst var erosjonen av vind og fossesprut sterk i de delene som lå nærmest elva. Profilet lå på et relativt flatt, mer eller mindre blankskurt berg. Bare i den indre delen fantes et jordsmønn oppå berget. En flat helle lå oppå berget mellom 2 og 3 m inne i profilet.

Profilet ble analysert både før (1968) og etter regulering (1988).

**Figur 12**

Frekvensen av krekling (*Empetrum hermaphroditum*) langs elvebredden ved fossen i Grøna (se figur 8, 9 og 10) før (hel strek) og etter (stiplet) reguleringen. - The frequency of *Empetrum hermaphroditum* along the river bank south of the waterfall in the river Grøna (see Figs. 8, 9 and 10) before (solid line) and after (dotted line) the regulation.



**Figur 13**

Frekvensen av blåbær (*Vaccinium myrtillus*) langs elvebredden ved fossen i Grøna (se figur 8, 9 og 10) før (hel strek) og etter (stiplet) reguleringen. - The frequency of *Vaccinium myrtillus* along the river bank south of the waterfall in the river Grøna (see Figs. 8, 9 and 10) before (solid line) and after (dotted line) the regulation.

#### 5.4.1 Vegetasjonen før regulering

Vegetasjonsforholdene før reguleringen er vist i **tabell 9**. I de 10 første rutene i transektet var vegetasjonen sterkt påvirket av eroderende fossesprut. Her dominerte små tueddannende levermoser og mikrolav, spesielt *Marsupella boeckii*, *M. sparsiflora*, *Ephebe* spp. og *Anthelia julacea*. Oppå steinhellen (rute 11-16) var det mye *Ephebe* spp. og en alge som dannet en rød skorpe. Mellom steinhellen og erosjonskanten i bakken innenfor dominerte mikrolav og fuktighetskrevende moser som *Racomitrium fasciculare*, *Pertusaria chiodectonoides*, *Tritomaria quinqueidentata*, *Racomitrium heterosticum* og *Pohlia* sp. I erosjonskanten (rute 30-32) dominerte *Sphagnum quinquefarium* og *Racomitrium lanuginosum*. Den indre delen av profilet hadde en vegetasjon med heiarter som stivstarr (*Carex bigelowii*), fjellsvæve (*Hieracium alpinum*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og gulaks (*Anthoxanthum odoratum*). Vegetasjonen her virket relativt lite påvirket av fosserøyk.

#### 5.4.2 Vegetasjonen etter regulering

Vegetasjonsforholdene etter reguleringen er vist i **tabell 10**. Med unntak av mikrolav er denne flaten nå nesten helt uten vegetasjon. Bare noen tuer med smyle (*Deschampsia flexuosa*), fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*) og blåklokke (*Campanula rotundifolia*) hadde etablert seg i sprekker i berget i de første 18 rutene. Bladmoser og levermoser var helt borte, mens mikrolav karakteristiske for tørrberg hadde etablert seg. Mellom rute 18 og 26 fantes endel gråmose (*Racomitrium canescens* coll.) og spredte forekomster av sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*), lappvier (*Salix lapponum*), bjørk (*Betula pubescens*) og fjellkvein (*Agrostis mertensii*). I erosjonskanten (rute 30-32) dominerte *Pogonatum urnigerum*. Innenfor denne fantes en typisk fjellheivegetasjon med blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), rosenrot (*Sedum rosea*), fjellsvæve (*Hieracium alpinum*), *Racomitrium lanuginosum* og *Pleurozium schreberi*.



**Tabell 9.** Artenes fordeling og dekning langs profil 4 før regulering. Dekningen er angitt i %. - The distribution and cover of species within transect 4 before the regulation. Cover of the species is given in percentage.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35						
Marsupella boeckii	30	30	10	1	1	10	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Marsupella sparsiflora	30	30	-	1	10	20	20	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Ephebe hispidula/lanata	30	30	60	70	1	1	1	1	1	1	40	40	40	30	10	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Blindia acuta	10	10	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Anthelia julacea	10	10	1	20	60	60	60	60	50	70	10	-	1	-	-	-	1	1	1	10	10	-	-	10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Pohlia sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	10	60	30	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Cephaloziella sp.	-	20	10	-	-	-	10	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Scapania spp.	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
cfr. Verrucaria sp.	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Lecanora macrocarpa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Thelidium sp.	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Alge (rød skorpe)	-	-	-	-	1	1	-	-	1	30	30	30	30	30	30	1	-	-	-	-	1	30	1	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Polytrichum alpinum	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-				
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	10	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Barbilophozia lycopodioides	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Lecanora lacustris	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Philonotis tomentella	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	10	1	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Racomitrium fasciculare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1	-	30	-	10	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Plectocolea hyalina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	1	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Cardamine bellidifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Alchemilla alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Ranunculus acris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-			
Epilobium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-			
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-			
Pogonatum urnigerum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Blasia pusilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Leprocaulon microscopicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-			
Brachythecium plumosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Pertusaria chiodectionoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-			
Vestergrenopsis isidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Placynitium pannariellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Plagiochila asplenioides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Andraea obovata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Anomobryum julaceum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Bleparostoma trichophyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Racomitrium canescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1
Polytrichum commune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1
Dicranoweisia crispula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		
Massalongia carnosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Festuca vivipara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-		

(forts.)



Tabell 9. forts.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
<i>Polygonum viviparum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1			
<i>Tritomaria quinquentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-10	1	1	10	1	-	-	-	-	-		
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	1	-	-	-	-	-	1	1
<i>Racomitrium heterosticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peltigera aptosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia foliacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia rangiferina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conostomum tetragonum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paraleucobryum enerve</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pohlia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix herbacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphrasia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica alpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis mertensii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex bigelowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psoroma hypnorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca ovina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium alpinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saussurea alpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia macrophyllodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylocomium pyrenaicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.4.3 Endringer i profil 4

Hovedtrekkene i endringene langs profilet er vist i **figur 14**. Floristisk har det skjedd meget store endringer i de delene som før var sterkt påvirket av fosserøyk. Samfunnene dominert av fuktighetskrevende kryptogamer som *Marsupella boeckii*, *M. sparsiflo-*

*ra*, *Blindia acuta*, *Anthelia julacea*, og *Cephaloziella* er helt forsvunnet og erstattet av tørketålende epilittiske mikrolav.

**Tabell 10.** Artenes fordeling og dekning langs profil 4 etter reguleringen. Dekningen er angitt i %. - The distribution and cover of species within transect 4 after the regulation. Cover of the species is given in percentage.

Rute nr. - Quadrat no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Mikrolav totalt (+ indet.)	5	5	10	10	-	-	-10	1	-30	2	5	5	5	15	10	-80	5	10	80	60	5	50	80	40	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rhizocarpon spp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-10	-	1	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecidea s.lat.	1	-	-	-	-	-	-10	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecanora polytropa	1	-	-	-	-	-	-	-	-10	-	1	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbilicaria torrefacta	1	-	-	-	-	-	-	-	-10	1	1	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephebe sp.	-	1	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andraea obovata	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deschampsia flexuosa	-	-	-	-	-40	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huperzia selago	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia pyxidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Alchemilla alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campanula rotundifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbilicaria cylindrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbilicaria hyperborea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stereocaulon coniophyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peltigera spuria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia bellidiflora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia chlorophaea agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia gracilis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia coccifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxyria digyna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deschampsia cespitosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-10	1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Racomitrium canescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-30	70	-40	-	-20	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salix lapponum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrostis mertensii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphrasia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solidago virgaurea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veronica alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonum viviparum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum alpinum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-
Sphagnum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pogonatum urnigerum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-70	80	50	-	-	-	-	-	-	-	-
Empetrum hermaphroditum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selaginella selaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladonia rangiferina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Stereocaulon spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cladonia arbuscula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	-	1	-	-	-	-	-	-	
Festuca ovina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	
Psoroma hypnorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(forts.)





De noe mindre ekstremt påvirkete samfunnene med *Pohlia* sp., *Racomitrium fasciculare*, *Pertusaria* sp., *Tritomaria quinquedentata*, *Drepanocladus exannulatus*, og *Philonotis tomentella* er erstattet av *Racomitrium canescens*, sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) og fjellkvein (*Agrostis mertensii*). I overgangen mellom bart fjell og lyngheien innenfor dominerte *Sphagnum quinquefarium* før reguleringen, mens der nå vokser *Pogonatum urnigerum*. I lyngheien innenfor har det også skjedd endringer. Blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og *Racomitrium lanuginosum* er fortsatt viktige arter her. Nyetablert er imidlertid tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*) og *Pleurozium schreberi*.

## 5.5 Endringer i mose- og lavsamfunn ved noen fosses

### 5.5.1 Endringer i kryptogamfloraen

Det er foretatt en floristisk undersøkelse av 15 fosses innen området, både regulerte og uregulerte. Det har imidlertid ikke vært mulig å ferdigstille disse dataene innenfor rammen av denne rapporten, men noen resultater kan trekkes ut.

I **tabell 11** er vist forekomst av en del "sjeldne" kryptogamer registrert før og etter reguleringen. Denne listen omfatter også arter funnet i fosses som ikke er regulert, f.eks. Turrilfossen nederst i Aurlandsdalen. Tabellen viser at en rekke arter ikke er gjenfunnet. Av de som fortsatt finnes har en del gått sterkt tilbake. Det gjelder f.eks. *Campylopus schwarzii* som er i ferd med å bli overvokst av *Racomitrium lanuginosum*, og det er trolig bare et tidsspørsmål når den vil dø ut. *Anastrepta orchadensis* og *Douinia ovata* finnes fortsatt, påfallende nok, selv om fossene de fantes ved er regulert.

### 5.5.2 Endringer i kryptogamsamfunn

Før regulering ble det av Vevle (1970, 1979) foretatt analyse av endel kryptogamsamfunn som vokste i sterkt fossesprutpåvirkete områder. Av en del utvalgte arter ble det analysert små kvadrater (synedrieanalyser) (20 x 20 cm) der dekningen er angitt etter Hult - Sernanders skala. Synedrie-begrepet er definert av Lid (1964) som sameksistensen av arter innenfor prøveflater som velges ut på grunnlag av en art. Rutene trenger ikke å være homogene (Nordhagen 1943).

Følgende arter ble undersøkt: *Marsupella boeckii*, *Blindia acuta*, *Marsupella revoluta*, *Anthelia julacea*, *Ephebe* spp., *Bazzania tri-*

**Tabell 11.** Registrering av endel "sjeldne" kryptogamer fr (F) og etter (E) reguleringen. - Occurrence of some "rare" cryptogams before (F) and after (E) the regulation.

	F	E
<i>Antitrichia curtipendula</i>	x	x
<i>Amphidium lapponicum</i>	x	x
<i>Dicranodontium denudatum</i>	x	
<i>Grimmia apiculata</i>	x	
<i>Campylopus atrovirens</i>	x	x
<i>Campylopus swartzii</i>	x	x
<i>Mylia taylorii</i>	x	x
<i>Heterocladium heteropterum</i>	x	
<i>Onchophorum virens</i>	x	x
<i>Onchophorum wahlenbergii</i>	x	
<i>Anastrepta orchadensis</i>	x	x
<i>Bazzania tricrenata</i>	x	x
<i>Douinia ovata</i>	x	x
<i>Herberta adunca</i>	x	
<i>Metzgeria pubescens</i>	x	
<i>Frullania fragilifolia</i>	x	
<i>Frullania jackii</i>	x	x
<i>Marsupella boeckii</i>	x	
<i>Marsupella revoluta</i>	x	x
<i>Bryoria bicolor</i>	x	x
<i>Pertusaria chiodectionoides</i>	x	x
<i>Placopsis gelida</i>	x	
<i>Stereocaulon coniophyllum</i>	x	x
<i>Vestergrenopsis</i> spp.	x	x

*crenata*, *Peltigera venosa*, *Alectoria* (*Bryoria*) *bicolor*, og *Placopsis gelida* - *Placyntium pannariellum* - *Vestergrenopsis isidata*-samfunn.

*Marsupella boeckii* var. *stolonacea* var en karakteristisk art for de mest fossesprut-eksponerte stedene. Den var ofte oversvømt store deler av sommeren. Sammen med den vokste som regel *Blindia acuta*, *Anthelia julacea*, *Marsupella sphacelata*, *Scapania undulata*, *Ephebe* spp. og *Placyntium pannariellum*. De fleste analysene ble tatt ved foss A, og noen fra foss B og C.



Det har ikke vært mulig å gjenfinne *Marsupella boeckii* i Aurlandsdalen. Selv om det eksisterer en viss fosserøykpåvirkning ved foss B, er dette ikke tilstrekkelig for at denne arten skal overleve. Heller ikke ved fossene i Berdalen og Turrlifossen hvor det periodevis finnes sterk fosserøyk, har det vært mulig å finne *M. boeckii*.

*Blindia acuta* danner bestander på steder der vegetasjonen er noe mindre utsatt for vannerosjon enn der *Marsupella boeckii* vokser. Veвле (op cit.) skiller mellom utforminger på forholdsvis eksponerte steder hvor *Blindia acuta* som regel var steril (forma *fluitans*, Persson 1915), og mer beskyttete steder hvor *Blindia acuta* er fertil. Den vokser på bratte berg og på steiner. I de ekstreme bestandene inngikk få andre arter, men *Marsupella revoluta* kunne være co-dominant. I de mindre eksponerte stedene inngikk *Philonotis tomentella*, *Pohlia cruda*, *Anthelia julacea* og *Marsupella revoluta* jevnt. Veвле analyserte 22 bestander fra foss C.

Ved foss A og C har det ikke vært mulig å gjenfinne *Blindia acuta*. Ved foss B vokser det imidlertid fortsatt mye *Blindia acuta* i den eroderte hulen like ved fossen, hvor det nå er en moderat fosserøykpåvirkning.

*Marsupella revoluta* vokste ofte i tilknytning til de ekstreme *Blindia acuta*-samfunnene. Ved noen av fossene (B, C, E og N) dannet rene bestander av *Marsupella revoluta* en egen sone. Vanlige arter sammen med *Marsupella revoluta* var *Blindia acuta*, *Philonotis tomentella*, *Pohlia drummondii*, *Anthelia julacea*, *Ephebe* sp., *Placopsis gelida* og *Placynitium pannariellum*. Veвле undersøkte 24 bestander, de fleste fra foss C. *Marsupella revoluta*-bestander er ikke registrert etter reguleringen, unntatt spredte funn på steiner i elva ved foss B.

*Anthelia julacea*-bestander vokste i oversvømmingssoner ved Aurlandselva. Ifølge Veвле var den trolig ikke så avhengig av fosserøyk, men mer avhengig av elvas nærhet og fuktighet generelt. Den vokste på relativt beskyttete steder, mindre utsatt for erosjon. Veвле undersøkte 10 bestander ved fossene A, O og N. Vanlige arter i bestandene var *Blindia acuta*, *Drepanocladus exannulatus*, *Philonotis tomentella*, *Pohlia drummondii*, *Marsupella spacelata* og *Scapania undulata*. Etter reguleringen er ikke bestander med *Anthelia julacea* registrert ved fossene A, O og N. Men mindre bestander finnes ved fossene i Berdalen.

*Bazzania tricrenata* ble før reguleringen registrert flere steder langs Aurlandsvassdraget, spesielt ved fossene, men generelt sett var den ikke vanlig. Ifølge Veвле fantes *B. tricrenata* på et 5-15 cm dypt organisk lag, vesentlig bygget opp av døde moseres-

ter. *B. tricrenata* vokste ikke i de mest ekstremt fosserøykpåvirkete områdene da den ikke tåler mye erosjon. 16 bestander (20 x 20 cm) fra fosserøykpåvirkete områder ble analysert av Veвле før regulering. Etter reguleringen finnes det fortsatt en del bestander med *Bazzania tricrenata*. De fleste finnes i den nordvendte fjellsiden ved foss B. Ved foss C hvor den før var meget vanlig, er det bare registrert en liten bestand. Ellers er den funnet ved foss O og i Berdalen, på nordvendte blokker. *Bazzania tricrenata* kan klare seg i områder uten fosserøykpåvirkning i Aurlandsdalen der den finner egnete nordvendte, humide voksesteder.

*Ephebe* sp. - bestander (*E. lanata* og *E. hispidula*) var vanlige innen vassdraget. Både i og utenfor fosserøyksonen og oversvømmingsbeltet kunne de dominere store flater, ofte sammen med mikrolav. Veвле undersøkte 26 bestander, de fleste ved foss A og C. Bestandene fantes alltid eksponert mot fossen, på relativt flatt underlag. Sammen med *Ephebe* sp. vokste *Blindia acuta*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Schistidium agassizi*, *Anthelia julacea*, *Marsupella julacea*, *Marsupella boeckii*, *M. revoluta*, *M. sphacelata*, *Scapania undulata*, *Lecanora lacustris* og *Placynitium pannariellum*. *Ephebe* sp.-bestander er registrert ved foss A (se kap. 5.4.1), foss B og foss C. Bestandene er imidlertid små, og den floristiske sammensetningen av disse er helt forandret. De mosene som tidligere ble registrert sammen med *Ephebe* sp. er nesten helt borte, og istedet inngår mye tørketånende mikrolav.

*Bryoria bicolor* vokste blant moser og lav på blokker og knauser i fosserøyksonen, over erosjonsområdet ved foss C, O og P. Den var ganske vanlig fra elvemøtet mellom Stonndalselv-Aurlandselv til foss O i Stonndalen (700 m o.h.). Fra Stonndalen til Rausmesdalen fantes den spredt på nordsiden av store blokker med de karakteristiske ornitocoprofile samfunnene nær toppen (Nordhagen 1928). Veвле undersøkte 12 bestander fra foss C og 3 fra en stor blokk i Stonndalen. Vanlige arter sammen med *Bryoria bicolor* var *Arctoa hyperborea*, *Paraleucobryum enerve*, *Racomitrium lanuginosum*, *Cladonia* spp., *Hypogymnia physodes*, *Parmelia saxatilis* og *Platismatica glauca*. *Bryoria bicolor* er ikke avhengig av fosserøyk for å overleve, men utenfor fosserøykområdene finnes den helst på nordeksponerte steder. *Bryoria bicolor* finnes spredt i Aurland fortsatt, både ved foss C og f.eks. på blokker ved Østerbø.

*Stereocaulon coniophyllum* (cf. Veвле 1975) finnes fortsatt relativt vanlig i de nedre delene av profil 1 (Tabell 5) ved foss B.



## 6 Vegetasjonsetablering på blottlagt mark

Ethvert område som blir blottlagt vil etter hvert invaderes av planter. Hvor fort etableringen av nye planter vil gå, og hvilke arter som skal inngå, bestemmes av en rekke faktorer. Men de mest avgjørende er substratets karakter og dets geografiske plassering. Fra et floristisk og plantegeografisk synspunkt kan slike områder være verdifulle og interessante. Mange arter er svært konkurransesvake og utvikles bare på lokaliteter hvor andre, mer konkurransesterke arter ikke har fått etablert seg. I naturlige omgivelser finnes slike arter ofte på ustabil mark, f.eks. rasmarker eller berghyller hvor de ikke blir utskygget av andre. Ved en utbygging som i Aurlandsdalen vil det selvsagt bli inngrep som blottlegger mark. Det kan skje ved f.eks. tørrlegging, sprenging, graving eller masseutfylling. Det er foretatt undersøkelser på en del slike lokaliteter for å beskrive vegetasjonsetableringen på disse.

## 6.1 Steinfyllinger og veiskjæringer

Omfattende vei- og tunnelbygging vil produsere store steinfyllinger, og i de bratte dalsidene vil det bli lange strekninger med veiskjæringer. Det er nå vanlig å dekke slike områder med jord for så å gjødsle og så til med grasfrø. Dette er en rask og effektiv måte å skjule inngrep i naturen på, men fra et botanisk synspunkt er det ikke alltid den mest ideelle måten. I områder hvor berggrunnen vesentlig består av kalkholdig fyllitt vil slike fyllinger kunne ha stor botanisk verdi dersom de får ligge blottlagt. På slikt substrat vil en rekke pionerplanter etablere seg meget raskt. Men ved å så slike lokaliteter til vil de miste sin funksjon som et fristed for de konkurransesvake artene. På fyllinger som består av sure og harde bergarter vil vegetasjonsetableringen gå mye senere, og artene som inngår representerer sjelden plantegeografisk interessante arter. På slikt substrat er tilsåing nok den beste løsningen.

I Aurland finnes det noen få, nyere steinfyllinger og veiskjæringer av fyllitt som ikke er tilplantet. **Tabell 12** (lokalitet 3 og 4) viser arter registrert på to slike sommeren 1989. Artene står spredt, uten å danne noe sammenhengende vegetasjonsdekke.

**Tabell 12.** Arter registrert som på blottlagte avsetninger og steinfyllinger. - Vascular plants recorded on exposed soils. Undersøkte lokaliteter - Investigated localities 1: Låvidalen 760 m, 2: Vetlevatn 750 m o.h. 3: Vargevatn 1430 m, 4: 1340 m.

Lokalitet (Locality)		1	2	3	4
Achillea millefolium	Ryllik			x	
Agrostis capillaris	Engkvein	x			
Agrostis mertensii	Fjellkvein			x	
Agrostis stolonifera	Krypkvein	x	x		
Alchemilla alpina	Fjellmarikåpe	x	x		
Alchemilla vulgaris coll.	Vanlig marikåpe			x	
Alopecurus geniculatus	Knereverumpe			x	
Angelica archangelica	Kvann			x	
Angelica sylvestris	Sløke			x	
Antennaria alpina	Fjellkattfot				x
Antennaria dioica	Vanlig kattfot			x	
Anthoxanthum odoratum	Gulaks			x	
Anthriscus sylvestris	Hundekjeks			x	
Arabis alpina	Fjellskrinneblom		x	x	x

(forts.)



Tabell 12. forts.

Lokalitet (Locality)		1	2	3	4
Astragalus alpinus	Setermjelt		x		x
Bartsia alpina	Svartopp				x
Betula pubescens	Bjørk	x	x		
Betula nana	Dvergbjørk	x			
Calamagrostis purpurea	Skogrørkvein		x		
Callitriche palustris	Småvasshår	x	x		
Calluna vulgaris	Røsslyng	x	x		
Campanula rotundifolia	Blåklokke		x		
Cardamine bellidifolia	Høgfjellsarse		x	x	
Cardamine nymannii	Polarkarse	x	x		
Carex atrata	Svartstarr		x		x
Carex canescens	Gråstarr	x	x		
Carex juncella	Stolpestarr	x	x		
Carex lachenalii	Rypestarr			x	x
Carex nigra	Slåttestarr	x	x		
Carex norvegica	Fjellstarr				x
Carex pallescens	Bleikstarr		x		
Carex rostrata	Flaskestarr		x		
Cerastium alpinum	Fjellarve		x	x	x
Cerastium cerastioides	Brearve		x	x	x
Cerastium fontanum	Vanlig arve		x		
Cirsium helenioides	Kvitbladtistel		x		
Cirsium palustre	Myrtistel		x		
Deschampsia alpina	Fjellbunke		x		x
Deschampsia cespitosa	Sølvbunke	x	x	x	
Deschampsia flexuosa	Smyle		x		
Diphysium alpinum	Fjelljamne				x
Empetrum hermaphroditum	Fjellkrekling	x	x		
Epilobium palustre	Myrmjølke	x	x		
Epilobium sp.	Mjølke-art	x			
Equisetum arvense	Åkersnelle	x			
Equisetum fluviatile	Elvesnelle	x			
Erigeron uniflorus	Snøbakkestjerne				x
Eriophorum angustifolium	Duskull	x			
Eriophorum scheuchzeri	Snøull	x			
Euphrasia frigida	Fjelløyentrøst	x	x		
Festuca ovina	Sauesvingel	x	x		
Festuca rubra	Rødsvingel	x	x		
Festuca vivipara	Geitsvingel	x		x	
Galeopsis tetrahit	Kvassdå		x		
Geranium sylvaticum	Skogstorkenebb		x		
Geum rivale	Enghumleblom		x		
Gnaphalium norvegicum	Setergårurt		x		

(forts.)

Tabell 12. forts.

Lokalitet (Locality)		1	2	3	4
Gnaphalium sylvaticum	Skoggråurt		x		
Gnaphalium supinum	Dverggråurt		x	x	
Hieracium sp.	Svæve-art		x		
Hypericum maculatum	Firkantperikum		x		
Juncus alpinoarticulatus	Skogsiv	x			
Juncus filiformis	Trådsiv	x	x		
Juniperus communis	Einer	x	x		
Leontodon autumnalis	Følblom	x	x		
Lotus corniculatus	Tiriltunge		x		
Luzula arcuata/confusa	Vardefrytle/buefrytle				x
Luzula frigida	Seterfrytle	x	x		
Luzula spicata	Aksfrytle	x	x	x	x
Luzula sudetica	Myrfrytle	x	x		
Lychnis alpina	Fjelltjæreblom		x	x	x
Milium effusum	Myskegras		x		
Minuartia biflora	Tuearve			x	
Myosotis decumbens	Fjellminneblom		x		
Oxyria digyna	Fjellsyre	x	x	x	
Petasites frigidus	Fjellpestrot		x		
Phleum alpinum	Fjelltimotei	x	x		
Pinguicula vulgaris	Vanlig tettegras	x	x		
Poa alpina	Fjellrapp		x	x	x
Poa flexuosa	Mjukrapp			x	x
Poa glauca	Blårapp		x		
Poa nemoralis	Lundrapp		x		
Polygonum viviparum	Harerug	x	x	x	x
Potentilla crantzii	Flekkmure		x		x
Prunella vulgaris	Blåkoll		x		
Pyrola minor	Perlevintergrønn		x		x
Ranunculus acris	Engsoleie		x		
Ranunculus glacialis	Issoleie			x	
Ranunculus repens	Krypsoleie		x		
Ranunculus reptans	Evjesoleie	x	x		
Ranunculus trichophyllus	Småvassoleie	x	x		
Rhinanthus groenlandicus	Fjellengkall		x		
Roegneria canina	Hundekveke		x		
Rumex acetosa	Engsyre		x		
Rumex acetosella	Småsyre		x		
Sagina saginoides	Seterarve		x		
Salix glauca	Sølvier	x	x		
Salix glandulifera	Kjertelvier		x		
Salix hastata	Bleikvier		x		
Salix herbacea	Musøre		x	x	

(forts.)

Tabell 12. forts.

Lokalitet (Locality)		1	2	3	4
Salix lanata	Ullvier		x		
Salix lapponum	Lappvier	x	x	x	
Salix myrsinities	Myrtevier	x	x		
Salix nigricans	Svartvier		x		
Salix reticulata	Rynkevier				x
Saxifraga aizoides	Gulsildre	x			
Saxifraga cernua	Knoppsildre			x	x
Saxifraga cespitosa	Tuesildre		x	x	x
Saxifraga cotyledon	Bergfrue		x		
Saxifraga oppositifolia	Rødsildre		x	x	x
Saxifraga rivularis	Bekkesildre			x	
Saxifraga stellaris	Stjernesildre		x		x
Saussurea alpina	Fjelltistel				x
Sedum annuum	Småbergknapp		x		
Sedum rosea	Rosenrot		x	x	x
Sibbaldia procumbens	Trefingerurt		x	x	
Silene acaulis	Fjellsmelle		x	x	x
Silene dioica	Rød jonsokblom		x		
Silene rupestris	Småsmelle		x		
Silene vulgaris	Engsmelle		x		
Solidago virgaurea	Gullris		x		
Stellaria calycantha	Fjellstjerneblom		x		
Stellaria nemorum	Skogstjerneblom		x		
Taraxacum spp.	Løvetann-arter		x	x	
Thalictrum alpinum	Fjellfrøstjerne				x
Trifolium pratense	Rødkløver		x		
Trifolium repens	Kvitkløver	x	x		
Trisetum spicatum	Svartaks		x		x
Valeriana sambucifolia	Vendelrot		x		
Veronica alpina	Fjellveronika		x	x	x
Veronica fruticans	Bergveronika		x		
Veronica serpyllifolia	Snauveronika		x		
Viola palustris	Myrfiol	x	x		
Vaccinium uliginosum	Blokkebær	x			

## 6.2 Vegetasjonsutvikling på fluviale avsetninger

Elver transporterer store mengder med sand, grus og stein langs elveløpet. Ved endringer i vannføring blir det også store endringer i denne bunntransporten. Elva blir ikke i stand til å forflytte så store mengder med materiale som tidligere. Når så elva blir helt

eller delvis tørrlagt vil materiale bli blottlagt, og det blir ofte liggende mer eller mindre stabilt. Slike sandbanker (fluviale avsetninger) finnes spredt i Aurlandselva, spesielt i flater partier eller i mindre vatn. På stabilisert fluvialt materiale kan en suksesjon starte meget raskt. I perioder med flompåvirkning vil nok vegetasjonen nærmest elva bli erodert, men den som ligger på høyere nivå vil gradvis utvikles. Substratets beskaffenhet, høyde over



"normalt" vannivå og tidsaspektet er de viktigste faktorene som bestemmer vegetasjonsutformingen.

Det bunntransporterte substratet i Aurlandselva karakteriseres ved stort innslag av kalkholdig fyllitt, og er således meget gunstig for vegetasjonen. To slike blottlagte avsetninger er undersøkt, og arter registrert er vist i **tabell 12** (lokalitet 1 og 2).

### 6.2.1 Vegetasjonssonering på stabilisert fluvial avsetning i Låvidalen

Denne avsetningen er relativt liten og ligger i den mer eller mindre tørrlagte elva fra Låvidalen. Profilet strekker seg fra vannkanten og 16 m innover deltaet. Det er inndelt i 5 soner etter hovedtrekkene i vegetasjonen (se **tabell 13**). Høydeforskjellen mellom ytterste og innerste sone er ca 40 cm, med en jevn stigning mellom.

**Sone 1**, nederst, består av fine sedimenter med et visst innhold av organisk materiale som avsettes med mindre vannstandsvekslinger. Vannstanden står trolig ofte over denne sonen i sommerhalvåret. Vegetasjonsdekket er sparsomt og domineres av evjesoleie (*Ranunculus reptans*) som ofte finnes på lokaliteter som periodevis ligger under vann. Ellers inngår bare skogsiv (*Juncus alpinoarcticulatus*), snøull (*Eriophorum scheuchzeri*) og åkersnelle (*Equisetum arvense*) som alle er karakteristiske pionerarter på avsetninger nær elveløp (jf. Odland et al. 1989).

**Sone 2** ligger ca 10 cm over vannivå, og strekker seg fra 0,94-2,00 m innover avsetningen. Substratet består vesentlig av fine sedimenter også her. Sonen domineres av skogsiv (*Juncus alpinoarcticulatus*) og av mosen *Blasia pusilla*. Andre arter finnes bare sparsomt. *Blasia pusilla* er en typisk pionerart på fuktig og fint substrat. Ut fra vegetasjonen kan en anta at begge disse sonene periodevis settes under vann.

**Sone 3** ligger mellom 2,00 og 6,30 m fra vannkanten. Vegetasjonen her er tett og representerer nok et relativt tidlig suksesjonsstadium mot en mer stabil vegetasjon. Den settes trolig under vann ved høye vannstander, men uten at dette ikke ødelegger vegetasjonsdekket. Lappvier (*Salix lapponum*) og svartvier (*S. nigricans*) danner et 30 cm høyt busksjikt. Feltsjiktet domineres av slåttestarr (*Carex nigra*), gråstarr (*C. canescens*) og med et jevnt innslag av trådsiv (*Juncus filiformis*), fjellkvein (*Agrostis mertensii*), engkvein (*A. capillaris*) og sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*). Bunnsjiktet er tett og domineres av mosene *Calliergon stramineum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Philonotis tomentella* og *Hypnum* sp.

**Sone 4** ligger mellom 6,30 og 9,50 m fra vannkanten, ca 30 cm over vannivå. Sedimentene her er noe grovere, vesentlig grus. Lappvier (*S. lapponum*) danner også her et busksjikt. Feltsjiktet er mer glissent. Dvergbusker som fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og dvergbjørk (*Betula nana*) er vanlige, noe som viser at dette er en relativt stabil vegetasjonsutforming. Bunnsjiktet er tett og domineres av mosene *Calliergon stramineum* og *Drepanocladus uncinatus*.

**Sone 5** utgjøres av de høyestliggende partiene av deltaet, og ligger ca 40 cm over vannivå. Substratet er grus og stein. Små bjørketrær (*Betula pubescens*) (ca 10 cm høye) sammen med svartvier (*S. nigricans*) danner et glissent busksjikt. Feltsjiktet er sparsomt, med fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) og blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) som de viktigste artene. Bunnsjiktet er tett og domineres helt av saltlav (*Stereocaulon* sp.). Ellers inngår mosene *Racomitrium canescens* coll., *Calliergon stramineum* og *Marsupella* sp.

### 6.2.2 Vegetasjonssonering på stabilisert fluvial avsetning i Vetlevatn

Ved Aurlandselvas utløp i Vetlevatn er en avsetning etter regulering blitt stabilisert på grunn av mindre vannføring i elva. Avsetningen er ca 1600 m<sup>2</sup>. Det er her beskrevet et vegetasjonsprofil fra vannkanten og oppover mot det høyeste punktet på avsetningen (se **tabell 14**). Det utgjør en høydeforskjell på ca 80 cm.

**Sone 1** utgjør de nedre 2,5 m av profilet. Denne har en høydeforskjell på ca 30 cm. Substratet er grusig fyllitt. Denne sonen settes ofte under vann ved de vekslende vannstandene. Sonen karakteriseres ved at moser dekker hele bunnsjiktet. De viktigste artene er *Philonotis tomentella*, *Racomitrium canescens* coll. og *Pogonatum urnigerum*. Karplantene finnes bare spredt.

**Sone 2** ligger mellom 2,5 og 13,0 m fra vannkanten, med en høydeforskjell på ca 40 cm. Den har et mer glissent vegetasjonsdekke, ca 50 % av arealet er bar stein og grus. Små busker med bjørk (*Betula pubescens*) og sølvvier (*Salix glauca*) danner et glissent, 0,4 m høyt busksjikt. Urter og grasarter finnes spredt og i bunnsjiktet er det mest *Racomitrium canescens* coll. og *Stereocaulon* sp.

**Sone 3** ligger mellom 13 og 19 m fra vannkanten, ca 70-80 cm over vannivå. Den har et noe tettere vegetasjonsdekke. Små busker av bjørk og vierarter danner et glissent busksjikt. Spredte urter og grasarter danner et glissent feltsjikt. Bar grus dekker ca

**Tabell 13.** Vegetasjonssonering på et delta i elva i Låvidalen, 760 m o.h. Dekning angitt i %.  
- Vegetation zonation on a fluvial delta in the river in Låvidalen, 760 m a.s.l. Cover is given in percentage.

Sone - Zone		1	2	3	4	5
Evjesoleie	Ranunculus reptans	30	60	-	-	-
Skogsiv	Juncus alpinoarticulatus	5	60	-	-	-
Snøull	Eriophorum scheuchzeri	1	-	-	-	-
Åkersnelle	Equisetum arvense	1	1	1	-	-
Fjellkvein	Agrostis mertensii	-	1	3	-	1
Sølvbunke	Deschampsia cespitosa	-	1	3	-	-
Mjølke	Epilobium sp.	-	1	-	-	-
Lappvier	Salix lapponum	-	5	40	30	5
Flaskestarr	Carex rostrata	-	1	1	-	-
Flekkmose	Blasia pusilla	-	90	5	2	-
Grannkildemose	Philonotis tomentella	-	5	20	5	5
Torvmoser	Sphagnum sp.	-	1	1	5	1
Myrfiltmose	Aulacomnium palustre	-	1	5	1	1
Trådsiv	Juncus filiformis	-	1	5	3	-
Slåttestarr	Carex nigra	-	1	30	2	-
Fjelltimotei	Phleum alpinum	-	1	1	1	1
Engkvein	Agrostis capillaris	-	1	3	-	-
Svartvier	Salix nigricans	-	-	5	-	2
Myrfrytle	Luzula sudetica	-	-	1	2	1
Gråstarr	Carex canescens	-	-	20	2	-
Fjellkreking	Empetrum hermaphroditum	-	-	5	2	10
Grastjønnmose	Calliergon stramineum	-	-	20	50	20
Bleikklo	Drepanocladus uncinatus	-	-	20	20	1
Flettemose	Hypnum sp.	-	-	20	-	-
Bjørk	Betula pubescens	-	-	-	2	10
Harerug	Polygonum viviparum	-	-	-	1	1
Fjelløyentrøst	Euphrasia frigida	-	-	-	5	2
Blokkebær	Vaccinium uliginosum	-	-	-	3	2
Stivstarr	Carex bigelowii	-	-	-	1	1
Vegkrukkemose	Pogonatum urnigerum	-	-	-	2	1
Tvebladmose	Scapania sp.	-	-	-	1	1
Saltlav	Stereocaulon glaerosum	-	-	-	-	70
Sauesvingel	Festuca ovina	-	-	-	-	2
Gråmose	Racomitrium canescens coll.	-	-	-	-	20
Hutremose	Marsupella sp.	-	-	-	-	20
Fjellbjørnemose	Polytrichum alpinum	-	-	-	-	5

Arter i tillegg, dekning 1: Sone 2: Rhytidadelphus squarrosus, Sone 3: Luzula frigida, Viola palustris, Climacium dendroides, Salix myrsinites, Sone 4: Betula nana, Drepanocladus exannulatus, Pinquicula vulgaris, Sone 5: Festuca vivipara, Luzula spicata, Festuca rubra, Ptilidium ciliare, Polytrichum juniperinum, Conostomum tetragonum.

**Tabell 14.** Vegetasjonssonering på delta i Vetlevatn, 750 m o.h. Dekning angitt i %. - Vegetation zonation on a fluvial delta in Vetlevatn lake, 750 m a.s.l. Cover is given in percentage.

Sone - Zone		1	2	3
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>	10	1	1
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>	3	-	-
Engkvein	<i>Agrostis mertensii</i>	2	-	-
Lundrapp	<i>Poa nemoralis</i>	1	1	-
Sauesvingel	<i>Festuca ovina</i>	5	10	10
Fjelløyentrøst	<i>Euphrasia frigida</i>	2	-	1
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	2	1	-
Myrfrytle	<i>Luzula sudetica</i>	2	-	-
Småengkall	<i>Rhinanthus minor</i>	2	-	-
Engsmelle	<i>Silene vulgaris</i>	2	5	10
Engsoleie	<i>Ranunculus acris</i>	2	1	2
Fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>	5	2	1
Høgfjellsarse	<i>Cardamine bellidifolia</i>	1	1	-
Fjellpestrot	<i>Petasites frigidus</i>	5	-	-
Kvann	<i>Angelica archangelica</i>	2	-	-
Polarkarse	<i>Cardamine nymani</i>	2	-	-
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>	2	-	-
Bjørk	<i>Betula pubescens</i> juv.	2	2	3
Fjellsyre	<i>Oxyria digyna</i>	1	1	-
Saltlav	<i>Stereocaulon</i> sp.	1	10	5
Grannkildemose	<i>Philonotis tomentella</i>	40	-	-
Gråmose	<i>Racomitrium canescens</i> coll.	20	30	30
Vegkrukkemose	<i>Pogonatum urnigerum</i>	5	10	10
Tvebladmose	<i>Scapania</i> sp.	1	-	1
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	1	1
Bleikklo	<i>Drepanocladus uncinatus</i>	1	2	1
Aksfrytle	<i>Luzula spicata</i>	1	1	1
Svæve	<i>Hieracium</i> sp.	1	2	5
Sølvwier	<i>Salix glauca</i>	-	2	2
Blårapp	<i>Poa glauca</i>	-	2	-
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>	-	5	1
Trefingerurt	<i>Sibbaldia procumbens</i>	-	1	1
Dverggrurt	<i>Gnaphalium supinum</i>	-	1	1
Lundmose	<i>Brachythecium</i> sp.	-	5	-
Kvit reinlav	<i>Cladonia arbuscula</i>	-	1	1
Svartvier	<i>Salix nigricans</i>	-	-	5
Lappvier	<i>Salix lapponum</i>	-	-	2
Filtbjørnemose	<i>Polytrichum strictum</i>	-	-	5
Levermoser	<i>Hepaticae</i> spp.	-	1	20

Arter i tillegg dekning 1%. Sone 1: *Phleum alpinum*, *Leontodon autumnalis*, *Geum rivale*, *Rumex acetosa*, *Luzula frigida*, *Pinguicula vulgaris*, *Polytrichum* sp., *Pohlia filum*, *Saxifraga cespitosa*, Sone 2: *Veronica fruticans*, *Silene acaulis*, *Arabis alpina*, *Cerastium alpinum*, *Rumex acetosella*, *Hylocomium splendens*, *Trisetum spicatum*, Sone 3: *Sedum rosea*, *Calamagrostis purpurea*, *Calluna vulgaris*, *Salix myrsinites*, *Pyrola minor*, *Silene rupestris*, *Gnaphalium norvegicum*, *Luzula multiflora*, *Empetrum hermaphroditum*, *Rumex acetosa*, *Antennaria dioica*, *Juniperus communis*.



30 % av arealet og resten dekkes av lav og moser, hvorav *Racomitrium canescens* coll., *Pogonatum urnigerum*, *Stereocaulon* sp. og levermosearter er de viktigste.

I en beskyttet vik, like over vannkanten ble en frodig høgstaudeeng på 4 m<sup>2</sup> analysert. Dekning angis i %. *Salix nigricans* 5 (1,5 m høy), *Geranium sylvaticum* 1, *Stellaria nemorum* 20, *Rumex acetosa* 10, *Stellaria calycantha* 10, *Ranunculus repens* 50, *Angelica archangelica* 40, *Anthoxanthum odoratum* 20, *Ranunculus acris* 10, *Alchemilla vulgaris* 10, *Festuca rubra* 1, *Deschampsia cespitosa* 30, *Milium effusum* 1, *Roegneria canina* 1, *Poa nemoralis* 1, *Calamagrostis purpurea* 1, *Silene vulgaris* 1, *Cirsium helenioides* 5, *Cirsium palustre*, *Campanula rotundifolia* 1, *Galeopsis tetrahit* 5, *Betula pubescens* 1, *Valeriana sambucifolia* 1 og *Lotus corniculatus* 1. Dette er en meget frodig høgstaudeeng som er utviklet etter reguleringen.

## 7 Endringer i flora og vegetasjon i og langs vassdragene

Reguleringene har i stor grad endret de økologiske forholdene i og langs vassdragene. Den sterke reduksjonen i vanngjennomstrømmingen har medført tørrelgging av deler av elveløpene, og en reduksjon i elvens eroderende kraft. Dette har også ført til mindre utvasking av suspendert materiale med påfølgende sedimentasjon i partier hvor elva er mer stilleflytende.

### 7.1 Vetlevatn (762 m o.h.)

Vatnet er for en stor del omgitt av stein og bart berg, med det finnes mindre bestander med vegetasjon ned til vannkanten. I selve vatnet er det ikke registrert bestander med vegetasjon. Følgende arter er registrert: stolpestarr (*Carex juncella*), polarkarse (*Cardamine nymannii*), vasssoleie (*Ranunculus trichophyllus*), evjesoleie (*R. reptans*), fjellbunke (*Deschampsia alpina*) og knereverumpe (*Alopecurus geniculatus*).

### 7.2 Nesbøvatn (807 m o.h.)

Vegetasjonen rundt vatnet er sterkt preget av beite, og består stort sett av grasmark som går helt ned til vannkanten.

Bunnssubstratet i vatnet utgjøres for det meste av stein, og vegetasjonen i og langs vatnet er sparsom. De vanligste artene er polarkarse (*Cardamine nymannii*), stolpestarr (*Carex juncella*), småvasshår (*Callitriche palustris*), evjesoleie (*Ranunculus reptans*) og trådsiv (*Juncus filiformis*).

Vannhøyden er holdt noenlunde konstant etter reguleringen ved en terskel ved utløpet, men vanngjennomstrømmingen er mye mindre enn tidligere. Vannvegetasjonen ble ikke undersøkt før reguleringen, men det har trolig ikke skjedd store endringer.

### 7.3 Aurdalsvatn (813 m o.h.)

Områdene rundt vatnet er sterkt preget av beite, og grasenger går helt ned til vannkanten. Det finnes lite vegetasjon i og langs vatnet. Følgende arter er registrert: flotgras (*Sparganium angus-*



*tifolium*), evjesoleie (*Ranunculus reptans*), småvasshår (*Callitriche palustris*), polarkarse (*Cardamine nymannii*), stolpestarr (*Carex juncella*), elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), sennegrass (*Carex vesicaria*) og trådsiv (*Juncus filiformis*).

## 7.4 Øyestølvatn (964 m o.h.)

Dette vatnet er oppregulert ca 0,5 m ved en terskel der Grøna renner ut i Aurlandselva (foss A). Dette er et lite vatn, egentlig bare en utvidelse av elva i et flater part. Vanngjennomstrømmingen er betydelig mindre enn før reguleringen, noe som har medført sedimentasjon av både organisk og uorganisk materiale i vatnet.

Fra undersøkelsene før regulering er det nevnte vierbestander ved vatnet og kalkkrevende arter i vannkanten. Noen velutviklet vannvegetasjon var imidlertid ikke nevnt. Fra elvekanten ved utløpet beskriver Vevle (1970) vegetasjon med marikåpearter (*Alchemilla glabra*, *A. murbeciana* og *A. subcrenata*). Viervegetasjonen finnes fortsatt ved vatnet, men vegetasjonen med marikåpearter er borte. På østsida av vatnet finnes kalkkrevende i vannkanten. Her inngår kastanjesiv (*Juncus castaneus*), trillingsiv (*J. triglumis*), tvillingsiv (*J. biglumis*) og lodnebergknapp (*Sedum villosum*).

I vatnet finnes det i dag større bestander med vassreverumpe (*Alopecurus aequalis*), stolpestarr (*Carex juncella*), flaskestarr (*C. rostrata*) og trådsiv (*Juncus filiformis*). Ellers inngår evjesoleie (*Ranunculus reptans*), polarkarse (*Cardamine nymannii*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*), åkersnelle (*Equisetum arvense*) og skogørkvein (*Calamagrostis purpurea*).

## 8 Sammenlikning med andre undersøkelser

I motsetning til i Norge har det i Sverige vært utført en rekke undersøkelser som belyser virkninger på den terrestre flora og vegetasjon av vassdragsreguleringer. Andersen & Fremstad (1986) gir en oversikt over relevante arbeider som omhandler dette temaet. De temaene som er mest relevante i forbindelse med denne undersøkelsen beskriver endringer i vegetasjonen langs regulerte elver.

Fra Nord-Sverige er det beskrevet forskjeller i erosjon langs regulerte og uregulerte elver (Grelsson 1981). I uregulerte elver er erosjonen i elvebreddene størst under vårflokker og etter perioder med mye regn. Større erosjoner er sporadiske og knyttet til ekstreme betingelser. Dette medfører at det langs elveløpene for det meste finnes vegetasjonstyper som er kommet langt i suksessjonen. Langs en regulert elv med store daglige fluktusjoner i vann-nivået, blir det en mer eller mindre kontinuerlig erosjon i elvebredden. Vegetasjonsdekket blir derfor stadig undergravd, og deler faller ut i elva. Parallelt med dette invaderer pionerarter de nylig blottlagte feltene. Undersøkelser viser at vegetasjonsdekket spiller en stor rolle i stabilisering av sedimentene i elvebredden. Planterøtter forankrer og stabiliserer substratet og gjør at det blir mer resistent mot erosjon. Vegetasjonsendringer og erosjon i to typer elvebredder ble undersøkt over en 5-års periode (Grelsson 1986). Henholdsvis 0,6 og 1 m av elvebredden ble erodert i denne perioden. Det var en kontinuerlig graving i vannlinjen som førte til dannelse av overhengende matter av vegetasjon som ble holdt sammen av røttene i vegetasjonen. Etter som erosjonen fortsatte, ble disse mattene oppdelt og forsvant ned i elva.

Det er antatt at elvebredder som blir permanent tørrlagt mister sin opprinnelige vegetasjon og blir invadert av trær, og det startes en suksesjon mot et terrestrisk skogssystem. Nykolonisering av furu (*Pinus sylvestris*) i midtre deler av en tidligere strandsone ved en tørrlagt elv ble sammenliknet med en tilsvarende ved en uregulert elv (Grelsson & Nilsson 1980). Undersøkelsen viste at det ble en sterk økning av furu ved den regulerte elva, like over den nye høyvannsstanden. Undersøkelsene her gir ingen indikasjon på at regulering har gitt større langtidseffekter i den terrestre delen ved bredden av magasinet. Ingen signifikante endringer ble påvist 2 m vertikalt over høyvannsnivå. Endringer bestod i en øket variabilitet i vekst sammenliknet med før regulering. Dette indikerer større ustabilitet i omgivelsene, noe som trolig henger sammen med økt fluktusjon i grunnvannsnivå.



Ved den regulerte elva Bævra i Møre og Romsdal ble virkningen på grunnvannsnivå og avlingsmengde på tilstøtende jordbruksarealer undersøkt (Myhr 1970). Undersøkelsen viste at grunnvannsnivået om sommeren var sterkt korrelert med vannstanden i elva, men det ble ikke påvist noen sikker avhengighet mellom endret grunnvannsnivå og avlingsmengde.

Et viktig spørsmål som angår forholdet mellom akvatisk og terrestrisk vegetasjon er hvor langt fra vannkanten endrete vannregimer kan påvirke det terrestre økosystemet. Åringer av gran (*Picea abies*), som vokste i kanten av et magasin med en årlig vannivå-fluktuasjon, og furu (*Pinus sylvestris*) ved kanten av et magasin med ukentlige eller daglige fluktuasjoner, ble målt. Hypotesen var at en regulering av vannivået ville endre grunnvannsstanden og derfor påvirke treveksten (Grelsson 1987).

Ved magasinet med en årlig fluktuasjon var det ingen signifikante endringer i veksten av gran før og etter reguleringen. Furutrærne i de nedre delene av det korttidsfluktuerende magasinet viste en signifikant økning i vekstvariasjonene. Ingen andre forskjeller ble påvist i vekst for periodene før og etter regulering.

I Sierra Nevada, USA, ble det foretatt en undersøkelse av effekten på vegetasjonen langs elvebredden (Harris et al. 1987). Flere elver viste signifikante forskjeller i vegetasjonsdekke, floristisk sammensetning eller vegetasjonsstruktur mellom sammenliknede par av regulerte og uregulerte elver. Ved noen elver var trolig andre økologiske faktorer enn elva grunnen til forskjellene. Undersøkelsen indikerte at vegetasjonen i elvebreddene responderte meget forskjellig på en regulering. En rekke forskjeller ble påvist, og mange av disse skyldtes andre økologiske faktorer enn selve reguleringen. Det ble her spesielt pekt på at det enda ikke er mulig å gi noen generell modell for å forutsi hvilke endringer som vil skje som følge av en regulering. Hver lokalitet må vurderes individuelt.

Fosser som økosystem er dessverre svært lite undersøkt i Skandinavia, selv om mange, spesielt i Norge er blitt tørrlagt som følge av reguleringer.

I forbindelse med planene for reguleringen av Churchill River, som ville medføre store endringer ved Churchill Falls, påpeker Kallio (1969) at det bør utføres naturvitenskapelige undersøkelser i dette økologisk meget særegne området før reguleringen. ("They have a last opportunity to study the effect of Churchill Falls on the surrounding ecosystem" (Kallio 1969). Som et resultat av dette ble det satt i gang et biologisk forskningsprogram for å undersøke spraysonen før regulering (Brassard et al. 1971). Disse undersøkelsene er, jf. kap. 1, ikke blitt fulgt opp.

## 9 Sammendrag

I denne rapporten sammenliknes botaniske data fra Aurlandselvas nedbørsfelt innsamlet før og etter reguleringen. Forandringene diskuteres i relasjon til inngrepene i forbindelse med vannkraftutbyggingen som ble utført på slutten av 1960-tallet. I tillegg til generelle florainventeringer er det foretatt detaljundersøkelser i fastprofiler som ble utlagt før reguleringen. Detaljundersøkelsene er vesentlig knyttet til områder som var sterkt påvirket av fosserøyk. Her ble det også foretatt målinger av fosserøyknedbør.

Aurlandsdalen og fjellene omkring var kjente som botanisk meget rike, og disse undersøkelsene viser at området fortsatt har høy botanisk diversitet. I alt er ca 440 karplantearter registrert. En del arter som var registrert i området før reguleringen er ikke gjenfunnet, men det skyldes neppe virkninger av reguleringen. Flere arter er registrert som nye i området, bl. a: firfrøvikke (*Vicia tetrasperma*), krattslierekne (*Polygonum dumetorum*), engnellik (*Dianthus deltoides*), vårarve (*Cerastium semidecandrum*), knegras (*Danthonia decumbens*), jervrapp (*Poa stricta*) og junkerbergene (*Polystichum braunii*). Spesielt interessant er de nye forekomstene av bestander med vassreverumpe (*Alopecurus aequalis*) og småvassoleie (*Ranunculus trichophyllus*). Disse har trolig blitt begunstiget av mindre vannføring i vassdraget.

Foruten de direkte berørte områdene er de største forandringene skjedd i tilknytning til de fossene som er blitt mer eller mindre tørrlagt. I fosserøykpåvirkete lokaliteter finnes de mest særegne og ekstreme biotopene. Innen disse er det påvist store floristiske forandringer, og relativt sjeldne mosearter og plantesamfunn er forsvunnet og erstattet av andre. Flere sterkt hygofile kryptogamsamfunn er forsvunnet eller sterkt redusert. Men undersøkelsen viser også at det skal meget store endringer i fosserøykpåvirkning til før det skal være mulig å påvise endringer som følge av reguleringen. Selv innen fosserøykpåvirkete områder viser en del vegetasjonstyper små forandringer etter reguleringen. Både høystaudeenger og lyngsamfunn som ble påvirket av fosserøyk (ca 800 mm/år), har endret seg lite etter reguleringen. Ved å beholde en minste vannføring har noen av de typiske fosserøyksamfunnene blitt beholdt noenlunde intakt.

Fosserøykpåvirkete biotoper er i stor grad blitt ødelagt på Vestlandet som følge av vannkraftutbygging, og de er svært lite undersøkt. En vet derfor lite om hvordan slike biotoper er sammensatt og hvor mange som fortsatt finnes intakt.



I områder som er blitt direkte berørt av utbyggingen, f.eks. ved veibygging, steinfyllinger og oppdemninger, har en del vegetasjon gått tapt. Forundersøkelsen indikerer imidlertid ikke at noen sjeldne arter eller plantesamfunn har gått tapt. I veiskjæringer, tippområder og blottlagte elveavsetninger har det etablert seg en meget artsrik vegetasjon.

Hvilke endringer som vil skje i et område som blir regulert ved vannkraftutbygging, avhenger av mange faktorer. Mest avgjørende er selvsagt de utbygningstekniske inngrepene, men topografiske forhold innen nedbørfeltet er også av stor betydning. I et vestlandsvassdrag som Aurland, renner elvene for det meste bratt og dypt nedskåret i berggrunnen, og det er som regel lite vegetasjon i og langs elveløpet. I slike områder vil en minskning i vannføringen oftest få liten virkning da vegetasjonen får sin vanntilgang fra dalsidene ovenfor. I flater områder kan imidlertid en minskning av vannstanden i elva føre til lavere grunnvannstand med påfølgende endringer i flora og vegetasjon.

## 10 Summary

This report deals with botanical data collected within the Aurland River catchment before and after the river was regulated for hydroelectric development. The floristical changes are discussed in relation to impacts of the regulation, which was carried out during the late 1960's. In addition to general floristical surveys, detailed investigations have been undertaken on permanent vegetation transects analysed before the regulation. These transects were situated within the spray zones of the waterfalls. The amount of spray precipitation has also been measured in those zones.

The Aurland valley and its surrounding mountains were known to be rich in vascular plant species. The present investigations show that the area still has a high floristical diversity. Totally approximately 440 vascular plants have been recorded within the catchment area. Some species previously known from the area have not been found during these investigations, but this is not assumed to reflect any effect of the regulations. Several species have been found for the first time in Aurland, i.e. *Vicia tetrasperma*, *Polygonum dumetorum*, *Dianthus deltoides*, *Cerastium semidecandrum*, *Danthonia decumbens*, *Poa stricta* and *Polystichum braunii*. Most interesting is, however, the new records of stands of the aquatic plants *Alopecurus aequalis*, and *Ranunculus trichophyllus*. These have probably benefitted from the lower discharge in the rivers.

The major changes have been found within sites influenced by spray precipitation from waterfalls. Such areas represent one of the most extreme vegetation types, and here major vegetational changes have occurred. Several hygrophilous bryophytes and bryophyte communities have become extinct, and they have been replaced by more drought tolerant species.

The investigations have also shown that only the most extreme plant communities have changed as a result of the river regulation. Even within areas influenced by spray, there is little change in some plant communities. Both tall herb vegetation and heath communities which were slightly influenced by spray (approximately 800 mm/year) are almost unchanged. It has also been demonstrated that if a small discharge remains in the waterfall this may be sufficient to maintain some of the spray vegetation within the waterfall area.

Spray influenced sites have, to a large extent, been destroyed in W Norway as a result of river regulation, and they have been

poorly investigated. Little information is therefore available concerning the floristic composition and distribution of such sites.

In areas directly influenced by the regulation, some vegetation has been destroyed, but no rare vascular plants have become extinct. On artificially exposed phellitic soils, plants invade very quickly, and a rich flora has been recorded at such sites.

The extent of floristical change following river regulation is dependent on several factors. The most important of these are the hydroelectric development constructions themselves, but the topographic and geological conditions within the catchment are also significant. The Aurland River runs rapidly through steep valleys, surrounded by steep hillsides, and there is very little vegetation within the river.

In such rivers a reduction in discharge will have little or no effect on the vegetation along the river banks as its supply of water is obtained from the slopes above. However, in flat areas a reduction in discharge may bring about a lowering of the water-table which may lead to changes in the flora and vegetation.

## 11 Litteratur

- Ammann, K. & Ammann, B. 1966. Mosses in spray zones near waterfalls in Aurlandsdalen, Sogn. - Univ. Bergen, Bot. inst. Upubl. rapp.
- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utredn. 2: 1-90.
- Berthelsen, B., Huseby, K. 1981. Botaniske undersøkelser i Mørkrivassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 16: 1-130.
- Blytt, A. 1869. Om vegetationsforholdene ved Sognefjorden. - Christiania.
- Brassard, G.R., Frost, S., Laird, M., Olsen, O.A. & Steele, D.H. 1971. Studies of the Spray Zone of Churchill Falls, Labrador. - Biol. Cons. 4,1: 13-18.
- Brassard, G.R. 1972. Mosses associated with waterfalls in Central Labrador, Canada. - Bryologist 75,4: 516-535.
- Fareth, E. 1969. Geologiske undersøkelser på kartblad Aurlandsdalen. - Univ. Bergen. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Fremstad, E. 1976. To nye lokaliteter for *Cinna latifolia* på Vestlandet. - Blyttia 13: 33-49.
- Fægri, K. 1960. Maps of distribution of Norwegian vascular plants I. Coast plants. - Univ. Bergen Skr. 26: 1-134.
- Fægri, K., Guy, D., Hafsten, U., Moe, D., Veve, O., Øvstedal, D.O. 1966. Årsrapport 1966 Aurlandsdalen. - Univ. Bergen, Bot. inst. Upubl. rapp.
- Førland, E.J. 1979. Nedbørens høydeavhengighet. - Klima 2: 3-24.
- Grelsson, G. 1981. Patterns of bank vegetation and erosion along a north Swedish river barrage reservoir. - Wahlenbergia 7: 81-88.
- Grelsson, G. 1986. Vegetational changes on two eroding banks of a short-term regulated river reservoir in northern Sweden. - Nord. J. Bot. 5: 581-614.
- Grelsson, G. 1987. Vegetation changes in terrestrial habitats following hydroelectric exploitation. - Umeå University, Doctoral dissertation.
- Grelsson, G. & Nilsson, C. 1980. Colonization by *Pinus sylvestris* of a former middle-geolittoral habitat on the Umeälven river in northern Sweden, following river regulation for hydroelectric power. - Holarctic Ecology 3: 124-128.
- Harris, R.R., Fox, C.A. & Risser, R. 1987. Impacts of hydroelectric development on riparian vegetation in the Sierra Nevada Region, California, USA. - Environ. Manage. 11,4: 519-527.
- Kallio, P. 1969. A task for ecologists around waterfalls in Labrador-Ungava. - Science 166: 1598-1601.

- Laaksonen, K. 1976. The dependence of mean temperatures upon latitude and altitude in Fennoscandia (1921-1950). - Ann. Acad. scient. fenn. A III, 119: 5-19.
- Lid, J. 1955. Nye plantefunn 1952-1954. - Blyttia 13: 33-49.
- Lid, J. 1960. Nye plantefunn 1958-1959. - Blyttia 18: 77-94.
- Lid, J. 1964. The flora of Jan Mayen. - Norsk Polarinst. Skr. 130.
- Myhr, E. 1970. Virkninger av en vassdragsregulering på grunnvassforhold og avlingsnivå på tilstøtende jordbruksarealer. - Meld. Norges Landbrukshøgsk. 49,23: 1-28.
- Nilsson, C. 1978. Vegetationens overlevnadsekologi på Gardikens regleringsstränder - en problemorientering. - Svensk bot. Tidskr. 72.
- Nilsson, C. 1979. Vegetationsförhållanden i kraftverksälvar. - Svensk bot. Tidskr. 73.
- Nilsson, C. 1981. Dynamics of the shore vegetation of a North Swedish hydro-electric reservoir during a 5-year period. - Acta Phytogeogr. Suec. 69.
- Nordhagen, R. 1973. Über ein spontanes Vorkommen von *Rheum rhapunticum* L. in Aurland im innern Sognefjord-Gebiet, Norwegen, sowie über das Vorkommen der Art in Bulgarien. - Skr. Norske Vid.-Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl. Ser. 31.
- NOU 1983. Naturfaglige verdier og vassdragsvern. - Norges offentlige Utredninger 1983,42: 1-376.
- NU B 1977. Naturgeografisk regioninndeling av Norden. - Nordiska Ministerrådet, 1977,34: 1-137.
- Odland, A. 1981a. Flora og vegetasjon i Flåmsvassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 12: 1-52.
- Odland, A. 1981b. Botaniske undersøkelser i Undredalsvassdraget. - Univ. Bergen, Bot. inst. Rapp. 8: 1-34.
- Odland, A., Birks, H.H., Botnen, A., Tønsberg, T. & Vevle, O. I trykk. Vegetation change in the spray zone of a waterfall following river-regulation in Aurland, Western Norway. - Regulated Rivers.
- Odland, A., Aarrestad, P.A. & Kvamme, M. 1989. Botaniske undersøkelser i forbindelse med vassdragsregulering i Jostedal, Sogn og Fjordane. - Bot. inst. Univ. Bergen, Rapp. 47: 1-210.
- Persson, H. 1915. Bladmossfloraen i sydvästra Jämtland och angränsande delar af Härjedalen. - Ark. Bot. 14,3.
- Sjøs, H. & Nilsson, N. 1976. Vattenuitbyggnadens effekter på levande natur. - Växtekol. Studier 8: 1-119.
- Skaar, E. 1976. Local climates and growth climates of the Sognefjord region. III, the precipitation. - Norske Met. Inst., Meteorologiske Annaler 7,2: 19-67.
- Skogen, A. 1985. Flora og plantegeografiske hovedtrekk. - S: 93-106 i Meyer, O.B., red. Breheimen-Stryn. Konesjonsavgjørende botaniske undersøkelser. Bot. inst. Univ. Bergen, Rapp. 34.
- Skogen, A. & Odland, A. 1989. Flora og vegetasjon i Stordalsvassdraget på Sunnmøre. - Bot. Inst. Univ. Bergen, Rapp. 27: 1-109.
- Spangelo, B. 1959. Om utbreiinga av ein del karplantar i nokre fjellstrok i indre Sogn, sett i relasjon til syre-basetilhøva i rot-skittet. - Univ. Bergen. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Toppe, R. 1981. Håndmarinøkkel, *botrychium lanceolatum*, et nytt voksested på Vestlandet. - Blyttia 39: 193-197.
- Vevle, O. 1970. Undersøkelser av flora og vegetasjon ved noen av fossene i Aurlandsvassdraget. - Univ. Bergen. Upubl. hovedfagsoppgave.
- Vevle, O. 1975. *Stereocaulon coniophyllum* in Norway. - Norw. J. Bot. 22: 133-137.
- Vevle, O. 1979. Plant communities of extreme habitats in the spray zone of some waterfalls in Aurlandsvassdraget, Sogn, Western Norway - and their extinction. - s. 529-558 i Wilmanns, O. & Tüxen, R., red. Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. J. Cramer, Vaduz.
- Wassén, G. 1966. Gardiken. Vegetation und Flora eines lappländischen Seeufers. - K. Svenska VetenskAkad. Avh. Naturskydd. 22: 1-142.
- Øvstedal, D.O. 1969. Vegetasjonen på noen urer og steintipper i Aurland. - Univ. i Bergen. Upubl. hovedfagsoppgave.



# Vedlegg

## Karplantefloraen i Aurlandsdalen

### Kråkefotfamilien

Lusegras (*Huperzia selago*) Vokser på steinete mark. Er registrert i lavlandet, men hovedutbredelsen ligger mellom 600 og 1500 m o.h.

Mjuk kråkefot (*Lycopodium clavatum*) Opptre sjelden i Aurland. Bare registrert i fattig bjørkeskog - ca 950 m o.h.

Strid kråkefot (*Lycopodium annotinum*) Vokser i fattig bjørkeskog og lynghei. Bare funnet mellom 700 og 1000 m o.h.

Fjelljamne (*Diplazium alpinum*) Finnes vanlig i områder med langvarig snødekke. Bare registrert over 900 m o.h.

### Dvergjamnefamilien

Dvergjamne (*Selaginella selaginoides*) Vokser i fuktige sig med kalkpåvirkning. Ganske vanlig mellom 800 og 1400 m o.h.

### Snellefamilien

Åkersnelle (*Equisetum arvense*) Opptre vanlig. Inngår ofte som pionerart på fuktig og leirholdig substrat, f.eks. i reguleringssonen langs Aurlandselva.

Engsnelle (*Equisetum pratense*) Finnes spredt opp til 800 m o.h., ved Østerbø. Vokser vesentlig på rik skogsjord, ofte i bregnerik gråorskog.

Myrsnelle (*Equisetum palustre*) Bare registrert på en myr ovenfor Sinjarheim i Aurlandsdalen, 720 m o.h.

Skogsnelle (*Equisetum sylvaticum*) Vokser i skog og myr. Vanlig under 1000 m o.h., men er registrert opp til ca 1250 m o.h.

Elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) Bestander finnes i vatn og tjern mellom 100 og 700 m o.h.

Fjellsnelle (*Equisetum variegatum*) Bare funnet i Steinbergdalen ca 1300 m o.h.

Marinøkkel (*Botrychium lunaria*) Få registreringer i enger i Aur-

landsdalen mellom 800 og 1100 m o.h.

Høstmarinøkkel (*Botrychium multifidum*) Mellom Nesbø og Østerbø, 820 m o.h. (Lid 1955).

Fjellmarinøkkel (*Botrychium boreale*) Flere registreringer i dalføret mellom Østerbø og Steinbergdalen ca 800 og 1200 m o.h. (Lid 1960).

Handmarinøkkel (*Botrychium lanceolatum*) Herbariebelegg (HbB, HbO) fra Østerbø (812 m o.h.) og Steinbergdalen (1200 m o.h.) (jf. kart Toppe 1981).

### Hestesprengfamilien

Hestespreng (*Cryptogramma crispa*) I blokkrik snøleiemark i fjellet, men også i berghyller i lavlandet. Relativt sjelden i området. Ved Store Liahovden opp til ca 1550 m o.h.

### Einstapefamilien

Einstape (*Pteridium aquilinum*) I gjengrodd kulturmark og i fattig, tørr skog. Opptre vanlig opp til 700 m o.h.

### Hengevingfamilien

Hengeving (*Thelypteris phegopteris*) Vanlig i bjørkeskoger og vierkritt opp til over 1250 m o.h.

### Småburknefamilien

Olavsskjegg (*Asplenium septentrionale*) Vokser i varme, sørvendte berg i lavlandet, opp til ca 500 m o.h.

Grønnburkne (*Asplenium viride*) Vanlig i bergskorer i fyllittområdene. Bare registrert mellom 500 og 1200 m o.h.

Svartburkne (*Asplenium trichomanes*) På berg i lavlandet, registrert opp til 500 m o.h.

### Burknefamilien

Skogburkne (*Athyrium filix-femina*) Opptre vanlig på fuktig skogsmark, i gråor- og bjørkeskoger. Ikke funnet over 900 m o.h.

Fjellburkne (*Athyrium distentifolium*) Vanlig i bjørkeskoger og vierkritt og blokkrik snøleiemark mellom 700 og 1600 m o.h. I

nordøst-eksponerte dalsider er den funnet ned til 560 m o.h. i Aurlandsdalen.

Skjørlok (*Cystopteris fragilis*) Vanlig i berg og urer opp til 1300 m o.h.

Fjell-lok (*Cystopteris montana*) Bare funnet i et fuktig sig under Berdalsfjellet i Berdalen, ca 850 m o.h. Fra tidligere foreligger det herbariebelegg fra Norddalen (HbB, HbO).

Lodnebrene (*Woodsia ilvensis*) Vanlig i sørvendte berg i lavlandet, men funnet opp til nær 1200 m o.h.

Fjell-lodnebregne (*Woodsia alpina*) Tidligere registrert i Onstadberget, 500 m o.h. (Nordhagen 1944 HbB).

Strutseving (*Matteuccia struthiopteris*) Vanlig og dominant i rik gråorskog, i Stonndalen og Midjedalen. Bare funnet mellom 300 og 850 m o.h. Opptre med større bestander i gjengrodd kulturmark ved Sinjarheim.

### Telgfamilien

Taggbregne (*Polystichum lonchitis*) Opptre vanlig på rikere mark i bjørkeskoger og enger, mellom 700 og 1300 m o.h.

Junkerbregne (*Polystichum braunii*) Ble funnet for første gang i Aurlandsdalen 1990 i en ur ved Flatberg, 220 m o.h. Junkerbregne opptre sjelden så langt inne på Vestlandet (Fægri 1960), men ble også registrert i Flåmsvassdraget (Odland 1981a).

Ormetelg (*Dryopteris filix-mas*) Vokser oftest i relativt tørr blokkrik mark, både i enger og skoger. Funnet opp til 1100 m o.h.

Sauetelg (*Dryopteris expansa*) Finnes spredt i enger og skoger mellom 300 og 1400 m o.h.

Brødtelg (*Dryopteris carthusiana*) Finnes spredt opp til 700 m o.h.

Fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*) Meget vanlig i skoger og vierkatt, opp til 1300 m o.h.

### Bjønnekamfamilien

Bjønnekam (*Blechnum spicant*) Denne kystplanten er svært sjelden i Aurlandsdalen. Bare registrert i bjørkeskog ca 750 m o.h.

### Sisselrotfamilien

Sisselrot (*Polypodium vulgare*) Vokser på berg. Vanligst i lavlandet, men enkelteksemplarer er funnet 730 m o.h. ved Turrli.

### Furufamilien

Furu (*Pinus sylvestris*) Furu er relativt sjelden i Aurlandsdalen. Endel skogsbestander finnes oppover langs veien til Lærdal. Spredte trær vokser opp til 870 m o.h. ved Turrli.

### Sypressfamilien

Einer (*Juniperus communis*) Vokser vanlig på tørr og skrinne mark, ofte kulturmarker. Er funnet opp til 1600 m o.h.

### Pilefamilien

Musøre (*Salix herbacea*) Vanlig i snøleier i fjellet.

Polarvier (*Salix polaris*) Sjelden. Bare registrert 1150 m o.h.

Rynkevier (*Salix reticulata*) Opptre ganske vanlig på kalkholdig mark, mellom 700 og 1400 m o.h.

Myrtevier (*Salix myrsinites*) Opptre ganske vanlig mellom 700 og 1400 m o.h. Nedre registrering 550 m o.h.

Sølvier (*Salix glauca*) Danner mange steder store bestander mellom 800 og 1350 m o.h. Vanlig langs elver og vassdrag.

Ullvier (*Salix lanata*) Finnes spredt på rik mark mellom 700 og 1400 m o.h.

Kjertelvier (*Salix glandulifera*) En relativt sjelden vierart som bare er registrert i områder som er blitt blottlagt etter reguleringen.

Lappvier (*Salix lapponum*) Finnes oftest sammen med sølvier, men spredte busker er registrert ned til 500 m o.h. og opp til over 1500 m o.h.

Bleikvier (*Salix hastata*) Spredt på fuktig, kalkholdig mark, vesentlig mellom 800 og 1300 m o.h.

Svartvier (*Salix nigricans*) Vokser spredt langs vatn og vassdrag, opp til nær 1000 m o.h.

Grønnvier (*Salix phyllificolia*). Registrert i Aurlandsdalen og ved

Hellenuten, 1400 m o.h.

Selje (*Salix caprea*) Spredte trær finnes vanlig opp til 700 m o.h.

Osp (*Populus tremula*) Spredte trær og bestander finnes opp til 600 m o.h.

### Bjørkefamilien

Hengebjørk (*Betula pendula*) Knyttet til lysåpne, skrinne lokaliteter i lavlandet. Ved Vassbygdi er den registrert opp til 550 m o.h.

Vanlig bjørk (*Betula pubescens*) Det vanligste treslaget i Aurland. Skoggrensa i området er ganske variabel, noe som skyldes både eksposisjon, kulturpåvirkning og topografiske faktorer. Høyest ligger skoggrensa i den sørvendte dalsida ved Grønestølen. Den når her opp i 1150 m o.h. Tregrensa går 20-30 meter høyere. Lenger vest i dalen går grensa noe lavere. I nordvendte dalsider ligger skoggrensa ca 100 meter lavere enn i sørvendte.

Dvergbjørk (*Betula nana*) Vanlig og ofte dominant i lynchheiene i fjellet, opp til ca 1350 m o.h.

Gråor (*Alnus incana*) Vanlig treslag som danner bestander opp til vel 800 m o.h. f.eks. ved Turlli. Spredte trær finnes opp til 930 m o.h. i sørvendte fjellsider.

### Hasselfamilien

Hassel (*Corylus avellana*) Danner tette kratt i solvarme ller og urer opp til 400 m o.h.

### Almefamilien

Alm (*Ulmus glabra*) Vokser i solvarme berg og urer opp til 500 m o.h. Vanlig i nedre deler av Aurlandsdalen inn til Almen.

### Hampefamilien

Humle (*Humulus lupulus*) Funnet få steder i lavlandet, ved Aurlandsvengen og Vassbygd.

### Neslefamilien

Stornesle (*Urtica dioica*) Vanlig i rike skoger i de nedre delene og i kulturmark på høyere nivå, opp til 1100 m o.h.

Smånesle (*Urtica urens*) Vokser på kulturmarkene ved Almen i Aurlandsdalen.

### Syrefamilien

Fjellsyre (*Oxyria digyna*) Vanlig langs bekker og vassdrag og på fuktig mark i fjellet, vesentlig over 1000 m o.h.

Kan spres med vassdragene og vokse på lavere nivå, f.eks. på tørrlagte elveavsetninger 550 m o.h. i Midjedalen.

Rabarbra (*Rheum rhaponticum*) Rabarbra var funnet (vill eller forvillet?) på to lokaliteter i Aurlandsdalen (Nordhagen 1973). Lokalitetene lå mellom 450-480 m.o.h.), i den nordvendte fjellsida nederst i Aurlandsdalen. Lokaliteter ved Skaffaskåri ble også oppsøkt sommeren 1989 (sammen med D.O.Øvstedal), men rabarbra ble ikke funnet av oss.

Engsyre (*Rumex acetosa*) Vanlig i kulturmark og høystaude- og storbregnedominerte samfunn i fjellet.

Småsyre (*Rumex acetosella*) Vanlig på skrinne mark i veikanter, tørrbakker og kulturmarker opp til 1100 m o.h.

Tungras (*Polygonum aviculare*) Ved veier og kulturmarker opp til 700 m o.h.

Harerug (*Polygonum viviparum*) Vanlig i enger opp til 1600 m o.h.

Krattslirekne (*Polygonum dumetorum*) Registrert i hasselkratt ved Vassbygda.

### Meldefamilien

Meldestokk (*Chenopodium album*) Finnes i kulturmark nederst i dalføret.

Stolt-Henrik (*Chenopodium bonus-henricus*) Funnet ved sauehellerer ved ca 750 og 1050 m o.h. i Aurlandsdalen. Tidligere registrert i Steinbergdalen og ved Kleådalsseter (HbB, HbO).

### Portulakkfamilien

Kildeurt (*Montia fontana*) Spredte forekomster i fuktig mark, opp til 800 m o.h.

### Nellikfamilien



Ettårsknavel (*Scleranthus annuus*) På knauser og tørr bakke i de nedre delene av Aurland.

Linbendel (*Spergula arvensis*) Ugras i kulturmark i de nedre deler av Aurlandsdalen.

Tunarve (*Sagina procumbens*) Vanlig i stier og kulturmarker.

Seterarve (*Sagina saginoides*) Vokser i grasbakker, snøleier og på grus i fjellet. Funnet flere steder mellom 1000 og 1500 m o.h.

Jøkularve (*Sagina intermedia*) er registrert i Steinbergdalen (HbB).

Tuearve (*Minuartia biflora*) Spredt i enger og på grus i fjellet, mellom 1000 og 1500 m o.h. Inngår som pionerart på steinfyllinger, f.eks. ved Vargevatn (se kap. 6).

Maurarve (*Moehringia trinervia*) I skog og kratt i de nedre delene av Aurlandsdalen.

Sandarve (*Arenaria serpyllifolia*) Ganske vanlig i sørvendte tørrbakker og berghyller i de nedre delene av dalføret, men er registrert opp til ca 600 m o.h.

Skogstjerneblom (*Stellaria nemorum*) Danner ofte tette bestander i fuktig skog og vierkratt. Funnet opp til ca 1350 m o.h.

Vassarve (*Stellaria media*) Ugras som er funnet opp til Grøna.

Grasstjerneblom (*Stellaria graminea*) Vanlig i skoger og grasbakke opp til nær 900 m o.h.

Rustjerneblom (*Stellaria longifolia*) Finnes spredt i bjørkeskog, opp til nær 1000 m o.h. Herbariebelegg fra Almen, Stonndalen, Onstadberget og Østerbø (HbB).

Bekkestjerneblom (*Stellaria alsine*) Funnet i et fuktig sig ved Kvitingane.

Fjellstjerneblom (*Stellaria calycantha*) Vokser på fuktige steder i fjellet, ofte i vierkratt. Funnet opp til 1410 m o.h. på Timpelen. Sjelden under 700 m o.h.

Brearve (*Cerastium cerastoides*) Vanlig i snøleier i fjellet, fra skoggrensa og opp til 1700 m o.h.

Fjellarve (*Cerastium alpinum*) Finnes vanlig i enger og på berg-

knauser. Mest i fjellet men også spredt ned til ca 150 m o.h.

Snøarve (*Cerastium arcticum*) Et funn fra ved Hellenuten, ca 1400 m o.h. kan være snøarve, men bestemmelsen er usikker.

Vanlig arve (*Cerastium fontanum*, inkl. subsp. *scandicum*) I tørre bakker og kulturmarker opp til nær 1300 m o.h.

Vårarve (*Cerastium semidecandrum*) Funnet i en tørrbakke ved Vassbygda. Dette er første funn av arten i Aurland. Den er tidligere registrert i Flåm (Odland 1981).

Tjæreblom (*Lychnis viscaria*) Vanlig i enger og tørrbakker opp til nær 500 m o.h.

Fjelltjæreblom (*Lychnis alpina*) Vokser spredt på rabber og grus i fjellet. Funnet fra 1150-1550 m o.h.

Rød jonsokblom (*Silene dioica*) Vanlig i enger, skoger og vierkratt fra lavlandet og opp til nær 1500 m o.h.

Kvit jonsokblom (*Silene pratensis*) Funnet i kultumark ved jordbruksskolen.

Blindurt (*Silene wahlbergella*) Sjelden. Angitt fra Geitnosi (1375 m o.h.) av Spangelo (1959). Blytt (1869: 166) angir den fra Øyestølen (2900'). Finnes også mellom Geitryggen og Steinbergdalen (K.K. Berget pers. medd.).

Engsmelle (*Silene vulgaris*) Funnet i enger og kultumarker opp til nær 1200 m o.h.

Småsmelle (*Silene rupestris*) Vokser på grus og i bergskorer. Vanligst under skoggrensa, men registrert opp til 1250 m o.h.

Fjellsmelle (*Silene acaulis*) Vanlig på grus og i enger i fjellet. Ofte pionerart på steinfyllinge og elveavsetninger (se kap. 6) av fyllitt.

Engnellik (*Dianthus deltoides*) Funnet i Aurlandsdalen, ca 800 m o.h. Funnet for første gang i 1989. Den finnes spredt i de indre delene av Vestlandet.

## Soleiefamilien

Soleihov (*Caltha palustris*) Bare funnet ved et tjern i Aurlandsdalen.

Tyrihjelms (*Aconitum septentrionale*) Vanlig og stedvis dominant

på god jord. Mindre vanlig under 300 m o.h. De øverste bestandene er funnet ved 1300 m o.h.

Trollbær (*Actaea spicata*) Spredte forekomster i skog og kratt i lavlandet. Vanligst i den nordvendte dalsida ved Onstad.

Musehale (*Myosurus minimus*) Denne sørlige arten er tidligere registrert ved Turrilfossen og Nesbø (HbO) og i Undredal (Odland 1981b). Ellers finnes den vesentlig i Sørøst-Norge.

Issoleie (*Ranunculus glacialis*) Finnes spredt på grus og i snøleier i høgfjellet, mellom 1100 og 1700 m o.h.

Hvitsoleie (*Ranunculus platanifolius*) Vokser i frodige skoger og enger, vesentlig på høyere nivå, mellom 600 og 1000 m o.h. Men er også funnet i Aurlandsdalen, ca 100 m o.h.

Grøftsoleie (*Ranunculus flammula*) Bare funnet i et sig/bekkekant ved Låvi - 150 m o.h. Tidligere kjent inn til Fretheim i Flåm.

Ejjesoleie (*Ranunculus reptans*) I "reguleringssonen" langs Aurlandselva se kap. 6. Funnet opp til 1000 m o.h.

Dvergsoleie (*Ranunculus pygmaeus*) I snøleier og fuktige steder i fjellet. Funnet mellom 1100 og 1500 m o.h.

Engsoleie (*Ranunculus acris* inkl. subsp. *borealis*) Vanlig i enger og skoger opp til 1600 m o.h.

Krypsoleie (*Ranunculus repens*) I kulturmarker og fuktige enger opp til 1100 m o.h.

Småvass-soleie (*Ranunculus trichophyllus*) Registrert i flere småvann i Aurlandsdalen mellom 700 og 900 m o.h. Arten er svært sjelden på Vestlandet, og var ikke kjent fra området før reguleringen. Den synes å ha blitt begunstiget av mindre vannføring i vassdraget, og danner store bestander f. eks. nedenfor dammen i Låvidalen.

Fjellfrøstjerne (*Thalictrum alpinum*) Vokser på berghyller og i sig på kalholdig grus. Vanlig mellom 700 og 1400 m o.h.

## Valmuefamilien

Jordrøyk (*Fumaria officinalis*) finnes i tilknytning til kulturmarker i de nedre delene av vassdraget.

## Korsblomstfamilien

Gjetertaske (*Capsella bursa-pastoris*) Vanlig i kulturmarker nedst i Aurlandsdalen.

Lodnerublom (*Draba incana*) Få lokaliteter i urer og bakker mellom 150 og 450 m o.h.

Bergrublom (*Draba norvegica*) Spredt i bergskorter og rabber mellom 500 og 1500 m o.h.

Vårrublom (*Erophila verna*) Få registreringer i sørvendt berg og bakker, fra Vassbygda og opp til ca 650 m o.h.

Laukurt (*Alliaria petiolata*) Funnet i kulturmark ved Aurlandsvengen og i rik skog i de nedre delene av Aurlandsdalen.

Polarkarse (*Cardamine nymanii*) Langs de øvre delene av Aurlandvassdraget, ned til ca 650 m o.h. Opptrer ganske vanlig i vatna ned til Vetlevatn. Trolig begunstiget av mindre vannføring i elvene.

Skogkarse (*Cardamine flexuosa*) I et fuktig sig ved Turrli, ca 600 m o.h. Denne kystplanten er sjelden i de indre delene av Sogn (Fægri 1960).

Høgfjellskarse (*Cardamine bellidifolia*) Vanlig på grus og i snøleier i høgfjellet, mellom 1300 og 1600 m o.h. Finnes også på elveavsetninger langs vassdraget, f.eks. ved Vetlevatn s. Fanten før reguleringen ofte i spraysonen ved fossene.

Vårskrinneblom (*Arabidopsis thaliana*) Vokser på knauser og tørre bakker i lavlandet. Funnet opp til nær 700 m o.h.

Tårnurt (*Arabis glabra*) Funnet to steder på berghyller mellom 500 og 700 m o.h.

Bergskrinneblom (*Arabis hirsuta*) Vokser spredt i berg, men også i tørre bakker, fra lavlandet og opp til nær 1200 m o.h.

Fjellskrinneblom (*Arabis alpina*) Ganske vanlig på fuktig grasjord og i snøleier i fjellet. Funnet mellom 750 og 1500 m o.h.

Aurskrinneblom (*Cardaminopsis petraea*) Vokser spredt på grus fra Vassbygd og opp til nær 900 m o.h.

Berggull (*Erysimum hieracifolium*) Spredte forekomster i berg og urer fra Vassbygd og opp til Stonndalen, ca 850 m o.h.

Dagfiol (*Hesperis matronalis*) Forvillet i de nedre delene av dalføret.

### Bergknappfamilien

Rosenrot (*Sedum rosea*) I berg og engsamfunn i fjellet. Opptre vanlig fra lavlandet (150 m o.h.) til høyfjellet 1600 m o.h.

Lodnebergknapp (*Sedum villosum*) Funnet få steder på fuktig, kalkrik mark, fra 550 til 1000 m o.h. Denne fjellplanten har en østlig utbredelse på Vestlandet.

Kvitbergknapp (*Sedum album*) Vokser vanlig på berghyller og tørrbakker, vesentlig i de nedre delene, men den er funnet opp til nær 800 m o.h. Finnes vanlig i de indre delene av Vestlandet.

Bitterbergknapp (*Sedum acre*) Har i Aurland stort sett samme utbredelse som kvitbergknapp.

Småbergknapp (*Sedum annuum*) Vokser vanlig på knauser og tørre bakker. Fra lavlandet og opp til 1200 m o.h.

### Sildrefamilien

Bergfrue (*Saxifraga cotyledon*) Vokser i bergskorer. Ganske vanlig i fyllittområdene. Fra lavlandet og opp til 800 m o.h.

Rødsildre (*Saxifraga oppositifolia*) Vanlig i berg og på grus i fyllittområdene. Funnet fra 150 til 1500 m o.h.

Snøildre (*Saxifraga nivalis*) Spredt i berg og på knauser, vesentlig i fyllittområdene. Registrert fra 300 m o.h. ved Vassbygda til nær 1400 m o.h.

Gransildre (*Saxifraga tenuis*) Vokser i fuktige snøleier og bergskorer. Spredte forekomster mellom 1000 og 1400 m o.h. f.eks. ved Kleådalssæter, Geitnosi, Norddalen og Grånosi.

Stjernesildre (*Saxifraga stellaris*) På fuktig mark, oftest ved bekker. Vanlig mellom 400 og 1600 m o.h.

Gulsildre (*Saxifraga aizoides*) Opptre vanlig på fuktige steder innen fyllittområdet. Funnet fra 150-1500 m o.h.

Skoesildre (*Saxifraga adscendens*) Vokser på tørre steder og i bergskorer. Funnet ved Vassbygd, Onstadberget, Steinbergdalen, Kleådalssæter og Hellenuten (100-1400 m o.h.).

Knoppildre (*Saxifraga cernua*) Opptre ganske vanlig i bergskorer og fuktige snøleier. Funnet fra 700 og opp til 1400 m o.h.

Bekkesildre (*Saxifraga rivularis*) Vokser på skyggefulle, våte steder. Funnet spredt mellom 800 og 1500 m o.h. var før reguleringen vanlig i fossespruttområdene.

Tuesildre (*Saxifraga cespitosa*) Finnes spredt på berg og knauser, vesentlig over skoggrensa. Vokser også på elveavsetninger langs vassdraget.

Rips (*Ribes spicatum*) Spredte forekomster i Aurlandsdalen opp til over 700 m o.h.

Solbær (*Ribes nigrum*) funnet i Aurlandsdalen.

Stikkelsbær (*Ribes uva-crispa*) Spredte forekomster i Aurlandsdalen opp til 600 m o.h.

### Rosefamilien

Hegg (*Prunus padus*) Vanlig i skog og kratt, fra lavlandet og opp til 900 m o.h.

Dvergmispel (*Cotoneaster integerrimus*) Spredt i sørvendte bergskorer, fra lavlandet og opp til 1300 m o.h. Vokste før reguleringen bare 70 m fra foss B, og tålte således noe fossesøykpvirkning (Vevle 1970: 95).

Begerhagtorn (*Crataegus calycina* subsp. *curvisepala*) Flere, større busker ble funnet i tørrbakkene ovenfor Vassbygd.

Rogn (*Sorbus aucuparia*) Spredte trær finnes vanlig opp til 1000 m o.h.

Sølvasal (*Sorbus rupicola*) Små busker er funnet spredt i bergskorter i den sørvendte fjellsida, inn til Vassbygd.

Molte (*Rubus chamaemorus*) Vokser helst på fattigmyrer. Slike er sjeldne i Aurland og molte har derfor liten utbredelse. Endel forekomster fra 700 m opp til 1550 m o.h.

Teiebær (*Rubus saxatilis*) Vanlig i enger og skoger fra lavlandet og opp til nær 1300 m o.h.

Bringebær (*Rubus idaeus*) Vanlig i urer og skoger opp til nær 1100 m o.h.



Markjordbær (*Fragaria vesca*) Vanlig enger og tørrbakker under 700 m o.h., men funnet spredt opp til 900 m o.h.

Myrhatt (*Potentilla palustris*) På myrer og i grunt vatn. Bare registrert få steder i Aurland, mellom 1000 og 1200 m o.h.

Snømure (*Potentilla nivea*) Svært sjelden. Bare funnet i Steinbergdalen, 1230 m o.h. Det foreligger også et tidligere belegg fra denne lokaliteten (Lid 1960).

Sølvzure (*Potentilla argentea*) Vanlig på knauser og tørrbakker i lavlandet. Funnet opp til nær 800 m o.h.

Flekkzure (*Potentilla crantzii*) Spredte forekomster i berghyller og grasbakker på kalkrik grus. Vanligst i fjellet, men er funnet ned til 550 m i Aurlandsdalen.

Tepperot (*Potentilla erecta*) Vanlig fra lavlandet og opp til 1100 m o.h.

Trefingerurt (*Sibbaldia procumbens*) Vanlig i snøleier i fjellet, mellom 1000 og 1600 m o.h.

Enghumleblom (*Geum rivale*) Vanlig i fuktig grasmark opp til 1400 m o.h.

Kratthumleblom (*Geum urbanum*) Spredt i urer, skog og tørrbakke, opp til 600 m o.h.

Reinrose (*Dryas octopetala*) Ganske vanlig i fyllittområdene fra 800-1400 m o.h.

Mjødur (*Filipendula ulmaria*) Knyttet til fuktige enger og skoger. Spredte forekomster fra lavlandet og opp til 900 m o.h.

Fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*) Har sin hovedutbredelse i snøleiepåvirket mark på høyere nivå, men er også funnet i lavlandet.

Vanlig marikåpe (*Alchemilla vulgaris* coll.) Marikåpearter finnes vanlig på kulturmark og fuktige steder. O.Vevle angir *Alchemilla glabra* og *A. subcrenata* fra foss A og B. *A. murbeciana* var vanlig langs elva ved foss A, se s.

Åkermåne (*Agrimonia eupatoria*) Flere registreringer i tørrbakker og hasselkratt i de nedre delene av dalføret, inn til Vassbygda.

Nyperoser (*Rosa* spp.) Vanlig i tørrbakker og sørvendte berghyller

i lavlandet. Funnet opp til nær 700 m o.h.

## Ertefamilien

Kvitkløver (*Trifolium repens*) Vanlig i beitemark opp til nær 1000 m o.h.

Rødkløver (*Trifolium pratense*) Vanlig i enger og kulturmarker opp til nær 1000 m o.h.

Skogkløver (*Trifolium medium*) Spredt i tørrbakker og skogkanter i lavlandet.

Rundskolm (*Anthyllis vulneraria*) Spredte forekomster på sand og tørr kalkrik grus fra lavlandet og opp til nær 1100 m o.h.

Tiriltunge (*Lotus corniculatus*) Vanlig i tørrbakker og kulturmarker fra lavlandet opp til nær 1300 m o.h.

Setermjelt (*Astragalus alpinus*) Spredte forekomster på kalkrike enger i fjellet. Funnet mellom 700 og 1400 m o.h. Vokser også på elveavsetninger langs Aurlandselva.

Tofrøvikke (*Vicia hirsuta*) Tidligere registrert ved Aurlandsvengen og i Flåm.

Firfrøvikke (*Vicia tetrasperma*). Bare funnet i en tørrbakke/rasmark ved Vassbygdvatn.

Skogvikke (*Vicia sylvatica*) I skogkanter og enger. Mest vanlig i lavlandet, men finnes i Midjedalen opp til 750 m o.h.

Fuglevikke (*Vicia cracca*) Vanlig i kulturmarker og skogkanter i lavlandet, men spredt opp til nær 800 m o.h.

Gjerdevikke (*Vicia sepium*) Vanlig i kulturmarker og skogkanter i lavlandet, og spredt opp til ca 700 m o.h.

Knollerteknapp (*Lathyrus montanus*) Funnet i en bakke nederst i dalføret.

Skogskolm (*Lathyrus sylvestris*) Funnet i skogkant ved Aurlandsvengen og ved Vassbygdvatn.

Gulskolm (*Lathyrus pratensis*) Spredte forekomster i enger og skogkanter. Mest vanlig i lavlandet, men er funnet opp til 700 m o.h.

Lakrismjelt (*Astragalus glycyphyllus*) er tidligere funnet ved Aurlandsvengen (Hatlebakken øst for prestegarden i Aurland, ved en saueheller, Nordhagen 1929 HbB).

Reinmjelt (*Oxytropis lapponica*) Denne fjellplanten som er meget sjelden på Vestlandet er funnet på Geitnosi og ved Kleådalssæter (HbB, HbO). Den er også funnet i Flåm (Odland 1981a).

### Gaukesyrefamilien

Gaukesyre (*Oxalis acetosella*) Vanlig i fuktig skog opp til nær 1100 m o.h.

### Storkenebbfamilien

Skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*) Vanlig i fuktig skog, enger og vierkratt opp til 1400 m o.h.

Stankstorkenebb (*Geranium robertianum*) Vanlig i urer opp til 700 m o.h. Øvre forekomster ved 850 m.o.h.

Blankstorkenebb (*Geranium lucidum*) Tidligere registrert fra Tokkvam og Ohnstad (Ekberg & Wendelbo, Heiberg HbB).

Tranehals (*Erodium cicutarium*) Bare funnet ved Vassbygd.

### Springfrøfamilien

Springfrø (*Impatiens noli-tangere*) Spredte forekomster i fuktig skog i de nedre delene. Funnet opp til nær 600 m o.h.

### Lindefamilien

Lind (*Tilia cordata*) Spredte trær finnes nederst i den sørvendte dalsida inn til Vassbygd.

### Tysbastfamilien

Tysbast (*Daphne mezereum*) Det foreligger et herbarieanlegg fra Vassbygd: (HbB).

### Perikumfamilien

Firkantperikum (*Hypericum maculatum*) Vanlig i enger og skoger opp til nær 1000 m o.h.

Prikkperikum (*Hypericum perforatum*) Spredt i berg og

tørrbakker i de nedre delene.

Lodneperikum (*Hypericum hirsutum*) Spredt i urer og berg i de nedre delene av Aurlandsdalen.

### Soldoggfamilien

Rundsoldogg (*Drosera rotundifolia*) Bare funnet på en myr ved Kvitingane, 700 m o.h.

### Fiolfamilien

Stemorsblomst (*Viola tricolor*) Vokser vanlig i tørrbakker og berg i sørvendte dalsider, vesentlig i lavlandet, men er funnet opp til nær 700 m o.h.

Fjellfiol (*Viola biflora*) Finnes ganske vanlig på fuktig mark innen fyllittområdet. Vanligst mellom 700 og 1400 m o.h., men er registrert ned til ca 350 m o.h.

Krattfiol (*Viola mirabilis*) Vokser i skog, kratt og urer. Ganske vanlig mange steder i høydeintervallet 500-700 m o.h., f.eks. i Kvamshagane, overfor Tokkvam og i Midjedalen.

Myrfiol (*Viola palustris*) Vanlig på fuktig mark fra lavlandet og opp til 1600 m o.h.

Skogfiol (*Viola rivinana*) Vanlig i skog og eng. Bare funnet under skoggrensa.

Engfiol/lifiol (*Viola canina* inkl. subsp. *montana*) Spredte forekomster i enger og steinrike steder. Funnet fra lavlandet og opp til 1200 m o.h.

### Mjølkefamilien

Geitrams (*Epilobium angustifolium*) Vanlig i skog og steinrike enger fra lavlandet og opp til nær 1600 m o.h.

Krattmjølke (*Epilobium montanum*) Vanlig i skog og kratt fra lavlandet og opp til 700 m o.h.

Bergmjølke (*Epilobium collinum*) Spredte forekomster i berghyller og rasmarken fra lavlandet og opp til 700 m o.h.

Kvitmjølke (*Epilobium lactiflorum*) Vanlig i fuktig skog, vierkratt og engsamfunn i fjellet. Vesentlig funnet mellom 800 og 1400 m o.h. Vokser på elveavsetninger ved Vetlevatn.



Kildemjølke (*Epilobium alsinifolium*) Vokser i kilder og ved bekker. Funnet mellom 400 og 1400 m o.h.

Setermjølke (*Epilobium hornemannii*) Samme økologi som kvitmjølke, men er bare funnet mellom 800 og 1500 m o.h.

Dvergmjølke (*Epilobium anagallidifolium*) Vanlig i snøleier i fjellet, mellom 1000 og 1500 m o.h.

Myrmjølke (*Epilobium palustre*) Vokser i myr og fuktige steder. Få forekomster mellom 200 og 900 m o.h.

Trollurt (*Circaea alpina*) Vanlig i fuktig gråorskog. Funnet opp til 700 m o.h.

### Kornellfamilien

Skrubbær (*Cornus suecica*) Vokser i skog og hei. Vanlig bare mellom 800 og 1000 m o.h.

### Skjerimplantefamilien

Hundekjeks (*Antriscus sylvestris*) Vanlig i eng og skog opp til nær 1000 m o.h.

Rødkjeks (*Torilis japonica*) Ganske vanlig fra Belle og Indre Vassbygd inn til Almen, ca 250 m o.h.

Karve (*Carum carvi*) Få steder i tørrbakker og kulturmark, opp til 800 m o.h.

Gjeldkarve (*Pimpinella saxifraga*) Vanlig på tørrbakker i de nedre deler av dalsidene, opp til nær 700 m o.h.

Sløke (*Angelica sylvestris*) Ganske vanlig i enger og langs bekker opp til 1000 m o.h.

Fjellkvann (*Angelica archangelica*) Spredt i fuktige sig og dalsider med et dypt jordmonn. Funnet mellom 650 og 1350 m o.h.

Sibirbjønnekjeks (*Heracleum sibiricum*) Finnes spredt i enger og skogskanter. Funnet opp til nær 700 m o.h.

### Vintergrønnfamilien

Perlevintergrønn (*Pyrola minor*) Vanlig i skog og hei fra lavlandet til 1500 m o.h.

Perlevintergrønn (*Pyrola media*) Spredte forekomster i skog fra lavlandet og opp til 1050 m o.h. i Kleådalen.

Legevintergrønn (*Pyrola rotundifolia*) Bare registrert i Aurlandsdalen, ca 500 m o.h.

Norsk vintergrønn (*Pyrola norvegica*) Registrert flere steder i området mellom 700 og 1200 m o.h. Bl.a. i Låvidalen (Vevle 1966 HbB), Rausmesdalen (Nordhagen 1929 HbB), Kvammdalen, Steinbergdalen, Kleådalssæter (Nordhagen 1943 HbB).

Nikkevintergrønn (*Orthilia secunda*) Spredte forekomster i skog mellom 600 og 1100 m o.h.

### Lyngfamilien

Greplyng (*Loiseleuria procumbens*) Vanlig på rabber i fjellet mellom 1100 og 1500 m o.h.

Blålyng (*Phyllodoce caerulea*) Ganske vanlig i fjellskog og fjellhei. Vanligst mellom 800 og 1350 m o.h., men funnet fra 550 til 1500 m o.h.

Moselyng (*Cassiope hypnoides*) Vanlig i snøleier i høyfjellet, fra 1050 til 1300 m o.h.

Mjølbbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) Spredte forekomster på tørr mark i skog og fjellhei. Funnet fra 600 til 1500 m o.h.

Rypebær (*Arctostaphylos alpinus*) Vanlig i tørrhei og rabber fra 700 til 1500 m o.h.

Røsslyng (*Calluna vulgaris*) Vanlig art på skrinne mark fra lavlandet og opp til 1100 m o.h.

Tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*) Vanlig art på skrinne mark fra lavlandet og opp til over 1700 m o.h.

Blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) Samme som utbredelse som tyttebær.

Blåbær (*Vaccinium myrtillus*) Vanlig og dominant i skog og fjellhei. Stor bestander finnes opp til nær 1400 m o.h., men spredt finnes arten opp til 1600 m o.h.

Småtranebær (*Oxycoccus microcarpus*) Myrplante som bare er funnet ved Kvitingane og i Steinbergdalen, 700-1050 m o.h.



Fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) Vanlig på skrinne mark i skog og fjellhei. Funnet mellom 1000 og 1600 m o.h.

### Nøkleblomfamilien

Fjellnøkleblom (*Primula scandinavica*) Spredte forekomster på berg og kalkrik grunn i fjellet, vesentlig mellom 450 og 1200 m o.h. Det foreligger også et belegg fra lavlandet.

Skogstjerne (*Trientalis europaea*) Vanlig i skog og fjellhei fra lavlandet og opp til nær 1500 m o.h.

### Søterotfamilien

Søterot (*Gentiana purpurea*) Bare funnet ved Øvstebø ca 850 m o.h. Nærmeste funn er ved Kårdal i Flåmsdalen (Nordhagen 1973: 81). Ellers er denne arten sjelden i Indre Sogn. Blytt (1869: 131) har funnet den ved Nesbø, ca 900 m o.h. (3038') Også registrert i Langedalen, ca 1000 m o.h. (K.K. Berget pers. medd.)

Snøsøte (*Gentiana nivalis*) Spredte forekomster i enger i fjellet. Funnet mellom 700 og 1500 m o.h.

Bakkesøte (*Gentianella campestris*) Funnet fra 790 m i Aurlandsdalen til 1200 m o.h. i Steinbergdalen.

### Bukkebladfamilien

Bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) Vann- og myrplante som bare er funnet mellom 700 og 800 m o.h.

### Oljetrefamilien

Ask (*Fraxinus excelsior*) Edelløvtre som finnes spredt i de nedre delene av dalføret.

### Rubladfamilien

Hengepiggrø (*Lappula deflexa*) Spredte forekomster i urer og kratt i lavlandet. Funnet opp til 800 m o.h. i Aurlandsdalen. Blytt (1869: 135) angir den fra Almen.

Fjellminneblom (*Myosotis decumbens*) Vanlig i rik bjørkeskog og vierkratt i fjellet. Funnet mellom 550 og 1350 m o.h.

Åkerminneblom (*Myosotis arvensis*) Spredt i enger og kulturmarken nederst i dalføret, opp til ca 700 m o.h.

Legesteinfrø (*Lithospermum officinale*) Det foreligger et herbariebelegg fra Aurlandsdalen mellom Belle og Almen.

### Vasshårfamilien

Dikevasshår (*Callitriche intermedia*) Vanlig i lune viker i vatn fra Vassbygdvatn og opp til Øyestølvatn.

### Lepeblomstfamilien

Jonsokkoll (*Ajuga pyramidalis*) Finnes spredt i enger og kulturmark, fra lavlandet og opp til over skoggrensa. Øverste funn ved ca 1150 m o.h.

Blåkoll (*Prunella vulgaris*) Opptrer vanlig i enger og kulturmark, fra lavlandet og opp til 900 m o.h.

Kvassdå (*Galeopsis tetrahit*) Stedvis vanlig i kulturmark og beitepåvirket skog fra lavlandet og opp til nær skoggrensa (1000 m o.h.)

Vrangdå (*Galeopsis bifida*) Spredte forekomster i kulturmark og beitepåvirket skog. Funnet opp til 800 m o.h.

Skogsvinerot (*Stachys sylvatica*) Ganske vanlig i urer og løvskog med dypt jordsmonn. Hovedutbredelsen er under 500 m o.h., men den er funnet opp til 830 m o.h. i Aurlandsdalen.

Kransmynte (*Satureja vulgaris*) Stedvis ganske vanlig i tørrbakker, enger og urer i lavlandet. Øvre forekomst 650 m o.h.

Bakkemynte (*Satureja acinos*) Vanlig i tørrbakker og berghyller i lavlandet, spesielt under 500 m o.h. Øvre forekomst ved 650 m o.h.

Kung (*Origanum vulgare*) Stedvis ganske vanlig i urer, berghyller og tørrbakker opp til 800 m o.h.

### Maskeblomstfamilien

Filtkongslis (*Verbascum thapsus*) Spredte forekomster i urer og tørrbakker opp til 300 m o.h.

Mørkkongslis (*Verbascum nigrum*) Spredte forekomster i enger og veikanter opp til 650 m o.h.

Torskemunn (*Linaria vulgaris*) Ganske vanlig på tørre, steinrike steder, opp til 800 m o.h.

Brunrot (*Scrophularia nodosa*) Spredte forekomster i rike urer og kratt i lavlandet, opp til 300 m o.h.

Bergveronika (*Veronica fruticans*) Spredte forekomster i berg og på grus i fyllittområdene. Funnet mellom 650 og 1300 m o.h.

Fjellveronika (*Veronica alpina*) Vanlig i snøleier i fjellet. Funnet mellom 800 og 1700 m o.h.

Snauveronika (*Veronica serpyllifolia*) Spredte forekomster i kulturpåvirket eng og skog. Funnet opp til nær 1200 m o.h.

Bakkeveronika (*Veronica arvensis*) Funnet i en tørrbakke ved Vassbygd. Dette er en varmekjær art som vesentlig finnes i de sørlige delene av Skandinavia, men med spredte forekomster nord til Nordland.

Tveskjeggveronika (*Veronica chamaedrys*) Vanlig i enger og tørrbakker opp til 500 m o.h.

Legeveronika (*Veronica officinalis*) Vanlig i skog, eng og kulturmarker, vesentlig under 900 m o.h. Funnet opp til 1050 m o.h.

Stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) Vanlig i lyngmark og skog fra lavlandet og opp til 1150 m o.h.

Småmarimjelle (*Melampyrum sylvaticum*) Spredt i skog og eng opp til 1150 m o.h.

Fjelløyentrøst (*Euphrasia frigida*) Vanlig i fjellet, opp til 1600 m o.h.

Lappøyentrøst (*Euphrasia lapponia*) Angitt av Spangelo (1959) fra Kleådalen og Skåri, ca 1100 m o.h. Dette er en bisentrisk fjellplante med få forekomster i Sør-Norge.

Småengkall (*Rhinanthus minor*) (inkl. fjellengkall *Rhinanthus groenlandicus*). Vanlig i eng og hei i fjellet, opp til 1350 m o.h.

Bleikmyrklegg (*Pedicularis lapponica*) Spredt i heier i fjellet, mellom 800 og 1500 m o.h.

Gullmyrklegg (*Pedicularis oederi*) Er funnet i Steinbergdalen og ved Hellenuten. Fra tidligere foreligger et herbariebelegg fra Steinbergdalen, 1300 m o.h. Dette er en sjelden plante i vestnorske fjell. Foruten i Indre Sogn er den bare funnet i fjellene på Sunnmøre (Skogen & Odland 1989).

Svarttopp (*Bartsia alpina*) Vanlig i fuktige enger og vierkratt i fjellet, vesentlig mellom 800 og 1500 m o.h. Funnet i berghyller ned til 550 m o.h. i Aurlandsdalen.

### Blærerotfamilien

Tettegras (*Pinguicula vulgaris*) Vanlig på fuktig grasmark, fra lavlandet og opp til 1400 m o.h.

### Kjempefamilien

Groblad (*Plantago major*) Vanlig i veikanter i lavlandet, opp til nær 900 m o.h.

Smalkjempe (*Plantago lanceolata*) Vanlig i tørrbakkene nederst i dalføret, opp til 400 m o.h.

### Maurefamilien

Klengemaure (*Galium aparine*) Vanlig i kulturmark og urer opp til 300 m o.h.

Sumpmaure (*Galium uliginosum*) Spredt i fuktig grasmark mellom 300 og 600 m o.h.

Myrmaure (*Galium palustre*) Bare funnet i elvekanten nederst ved Aurlandselva.

Myske (*Galium odoratum*) Spredte forekomster på steinrik mark i edelløvsog opp til Vassbygdvatn (200 m o.h.).

Kvitmaure (*Galium boreale*) Vanlig i tørrbakker og enger opp til 800 m o.h. Over dette mer spredt, men registrert opp til 1150 m o.h.

Gulmaure (*Galium verum*) Vanlig i tørrbakker og enger opp til 800 m o.h.

Stormaure (*Galium album*) Vanlig i enger og veikanter i lavlandet. Funnet opp til 650 m o.h.

### Kaprifolfamilien

Linnea (*Linnaea borealis*) Spredt i lyngmark i skog, fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

Rødhyll (*Sambucus racemosa*) Finnes spredt i skogkanter i de nedre delene av dalføret.

Krossved (*Viburnum opulus*) Spredte forekomster i skog og urer nederst i dalføret.

### Vendelrotfamilien

Vendelrot (*Valeriana sambucifolia*) Vanlig i fuktig eng og skog. Fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

### Kardeborrefamilien

Blåknapp (*Succisa pratensis*) Sjelden. Bare funnet nederst i Aurlandsdalen.

Rødknapp (*Knautia arvensis*) Vanlig i tørre enger opp til 700 m o.h. Øvre funn ved 850 m o.h.

### Klokkefamilien

Storklokke (*Campanula latifolia*) Spredte forekomster i fuktige ller og skoger i lavlandet. Funnet opp til 400 m o.h.

Blåklokke (*Campanula rotundifolia*) Vanlig i berg og enger fra lavlandet og opp til 1500 m o.h.

### Korgplantefamilien

Gullris (*Solidago virgaurea*) Vanlig i skog og eng fra lavlandet og opp til 1600 m o.h.

Bakkestjerne (*Erigeron acer*) Få forekomster fra lavlandet og opp til 850 m o.h.

Fjellbakkestjerne (*Erigeron borealis*) Ganske vanlig på berghyller og enger i fjellet, fra 800-1500 m o.h.

Snøbakkestjerne (*Erigeron uniflorus*) Spredt i enger og snøleier i fjellet, fra 900 til 1700 m o.h.

Kattefot (*Antennaria dioica*) Vanlig på berg og i tørrbakker fra lavlandet og opp til 1700 m o.h.

Fjellkattefot (*Antennaria alpina*) Spredte forekomster på knauser og i bakker i fjellet, fra 550 til 1700 m o.h.

Skoggråurt (*Gnaphalium sylvaticum*) Spredt i kulturmarker og veikanter opp til 800 m o.h.

Setergråurt (*Gnaphalium norvegicum*) Ganske vanlig i skog og

eng i fjellet, fra 800 til 1600 m o.h.

Dverggråurt (*Gnaphalium supinum*) Vanlig i snøleier i høyfjellet. Funnet fra 1000 til 1700 m o.h.

Ryllik (*Achillea millefolium*) Vanlig i veikanter og kulturmarker opp til 1000 m o.h.

Reinfann (*Tanacetum vulgare*) Spredt i veikanter opp til 500 m o.h.

Prestekrage (*Leucanthemum vulgare*) Spredte forekomster i enger og tørrbakker opp til 700 m o.h.

Burot (*Artemisia vulgaris*) Spredte forekomster i veikanter og enger opp til 700 m o.h.

Hestehov (*Tussilago farfara*) Vokser på fuktig leirjord opp til 800 m o.h.

Fjellpestrot (*Petasites frigidus*) Spredte forekomster på fuktig kalkrik mark i fjellet, f. eks i Steinbergdalen, fra 800 til 1600 m o.h. Denne fjellplanten opptrer ganske sparsomt på Vestlandet.

Åkersvineblom (*Senecio vulgaris*) Vokser i kulturmark i lavlandet.

Klustersvineblom (*Senecio viscosus*) Vokser i kulturmark i lavlandet.

Skyggeborre (*Arctium nemorosum*) Bare registrert i en ur mellom Belle og Almen.

Fjelltistel (*Saussurea alpina*) Finnes vanlig i fuktige enger, mest i fjellet. Funnet fra 400 til 1700 m o.h.

Krusetistel (*Carduus crispus*) Spredt i eng og skog fra lavlandet og opp til 580 m o.h. i Kleådalen.

Veitistel (*Cirsium vulgare*) Funnet i de nedre delene av dalføret ved 160 m o.h. i Kleådalen.

Myrtistel (*Cirsium palustre*) Spredt i våt eng og beitemark, fra lavlandet og opp til 710 m o.h. i Kleådalen.

Kvitbladtistel (*Cirsium helenioides*) Vanlig i enger og skoger. Funnet opp til 1500 m o.h.

Vanlig knoppurt (*Centaurea jacea*) Spredt i enger i lavlandet.



Fagerknoppurt (*Centaurea scabiosa*) Spredt i tørre enger opp til 300 m o.h.

Føllblom (*Leontodon autumnalis*) Vanlig i veikanter og beitemarker. Funnet opp til 1050 m o.h.

Sumphaukeskjegg (*Crepis paludosa*) Spredt i fuktig skog og kratt. Bare funnet mellom 700 og 1200 m o.h.

Takhaukeskjegg (*Crepis tectorum*) I tørrbakker og urer i lavlandet. Funnet opp til 300 m o.h.

Turt (*Cicerbita alpina*) Vanlig i fuktig skog og vierkratt. Mest vanlig mellom 700 og 1200 m o.h., men også funnet ned til 150 m o.h. i nordvendte ller.

Skogsalat (*Mycelis muralis*) Ganske vanlig i veikanter, urer og kratt i lavlandet. Funnet opp til 600 m o.h.

Løvetann (*Taraxacum*) Ulike løvetannarter finnes i kulturmarker og engsamfunn fra lavlandet og opp til 1600 m o.h.

Svæve (*Hieracium*) Ulike svævearter opptrer vanlig i hele området, opp til 1700 m o.h. I tørrbakkene nederst i dalføret er hårsvæve (*Hieracium pilosella*) en dominant art. Her opptrer også *H. auricula*. Ellers er skogsvæve (*Hieracium murorum*), beitesvæve (*Hieracium vulgatum*) og skjermsvæve (*Hieracium umbellatum*) vanlige. I fjellet er fjellsvæve (*Hieracium alpinum*) meget vanlig opp til 1600 m o.h.

### Piggknoppfamilien

Fjellpiggknopp (*Sparganium hyperboreum*) Det foreligger et belegg fra Aurdalsvatnet (Rui 1953, HbO).

Nøstepiggknopp (*Sparganium glomeratum*) Funnet i en dam ved Tokkvam (Nordhagen 1926, HbB).

### Grasfamilien

Strandrør (*Phalaris arundinacea*) Danner bestander ved bekker og fuktige ller. Funnet opp til 700 m o.h.

Gulaks (*Anthoxanthum odoratum*) Vanlig fra lavlandet og opp til 1700 m o.h.

Marigras (*Hieróchloë odorata*) Ble funnet av Nordhagen (Bergens museum årsberetning 1943-44) mellom Kleåseter og Rusten.

Myskegras (*Milium effusum*) Spredt i rike enger og skoger, fra lavlandet og opp til 1200 m o.h.

Timotei (*Phleum pratense*) Spredt i enger opp til 700 m o.h.

Fjelltimotei (*Phleum alpinum*) Vanlig i enger og snøleier i fjellet. Funnet mellom 450 og 1700 m o.h.

Engreverumpe (*Alopecurus pratensis*) Spredt i enger og veikanter opp til 600 m o.h.

Knereverumpe (*Alopecurus geniculatus*) Spredt i fuktige enger og vannkanter opp til 800 m o.h.

Vassreverumpe (*Alopecurus aequalis*) Vanlig i Aurdalsvatnet og i dammen ved Grøna. Dette er en "Østlandsplante" som opptrer sjelden på Vestlandet. Under forundersøkelsene ble ikke denne arten notert fra vassdraget. Den har trolig blitt begunstiget av mindre vanngjennomstrømming. Dette medfører at det avsettes en del sedimenter hvor så vassreverumpe har etablert seg. Funnet også i Flåmsvassdraget.

Huldregras (*Cinna latifolia*) Huldregras er tidligere funnet i en li ovenfor Tokkvam (Ekberg og Wendelbo 1968, HbG) Dette "Østlandsgraset" finnes bare få steder i de indre fjordstrøkene på Vestlandet (Fremstad 1976, Berthelsen & Huseby 1981).

Engkvein (*Agrostis capillaris*) Vanlig opp til skoggrensa. Øvre funn ved 1150 m o.h.

Krypkvein (*Agrostis stolonifera*) Spredt på fuktige steder, opp til 950 m o.h.

Hundekvein (*Agrostis canina*) I fuktig eng opp til 1150 m o.h.

Skogrørkvein (*Calamagrostis purpurea*) Vanlig i skog og eng opp til 1500 m o.h.

Bergørkvein (*Calamagrostis epigeios*) Spredte forekomster i urer og berg opp til 650 m o.h.

Englodnegras (*Holcus lanatus*) I en fuktig eng nederst ved Aurlandselva. Dette graset har sin hovedutbredelse i ytre strøk på Vestlandet, og finnes sjelden i indre fjordstrøk.

Sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) Vanlig opp til 1350 m o.h. Funnet ved 1420 m på en steinfylling ved Vargevatn.

Fjellbunke (*Deschampsia alpina*) Spredt på grus og i snøleier i høgfjellet, vesentlig mellom 1100 og 1700 m o.h. Den finnes også på elveavsetninger ved Vetlevatn (se side ). Fjellbunke var vanlig i fosserøyskonene ved foss A, B, I, J og O. (Veve 1970: 95). På disse stedene er den ikke registrert under etterundersøkelsene.

Smyle (*Deschampsia flexuosa*) Vanlig opp til 1700 m o.h.

Rypebunke (*Vahlodea atropurpurea*) Spredt i enger og vierkratt i fjellet vesentlig mellom 1100 og 1700 m o.h. Vokser også på elveavsetninger i Vetlevatn (se kap. 6).

Dunhavre (*Avenula pubescens*). Bare i en eng ved Vassbygda.

Svartaks (*Trisetum spicatum*) Spredt i enger og på grus i høgfjellet. Registrert mellom 1000 og 1700 m o.h. Nedre forekomst ved en bekk i Midjedalen 580 m o.h. Dette graset opptrer sjelden på Vestlandet, og da bare i indre fjordstrøk.

Knegras (*Danthonia decumbens*) Bare funnet i en veikant i Aurlandsdalen, ca 450 m o.h. Dette er første funn av knegras, som er sjelden i de indre delene av Vestlandet (Fægri 1960).

Hengeaks (*Melica nutans*) Ganske vanlig på tørre steder og i berg fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

Blåtopp (*Molinia caerulea*) I myr og våt eng. Finnes i lavlandet, men mest vanlig på høyere nivå hvor det finnes egnede voksesteder. Registrert opp til 1100 m o.h.

Hundegras (*Dactylis glomerata*) Vanlig i tilknytning til kulturmark. Registrert opp til 700 m o.h.

Engrapp (*Poa pratensis*) Vanlig i kulturmarker og veikanter fra lavlandet og opp til 700 m o.h.

Mjukrapp (*Poa flexuosa*) I grus og på knauser i fjellet. Relativt vanlig mellom 1300 og opp til over 1700 m o.h.

Fjellrapp (*Poa alpina*) Vanlig i enger, vierkratt og snøleier, vesentlig innen fyltommrådet. Vanligst mellom 700 og 1600 m o.h., men funnet ned til 450 m i Aurlandsdalen. Var. *alpina* er også vanlig. Den inngrikk ofte i fossesprutområdene langs Aurlandselva (Vevle 1970). Ved de regulerte fossene er den nå sterkt redusert eller helt utgått.

Jervrapp (*Poa arctica*) Ble funnet for første gang i Aurlandsdalen på Store Liahovden, mellom 1600 og 1700 m o.h. Dette representerer ny sørgrense for arten i Norge. Tidligere er den kjent fra Lærdal og Hemsedal.

Blårapp (*Poa glauca*) Vanlig på tørre steder og i bergskorer. Vanligst mellom 400 og 1700 m o.h., men vokser også i lavlandet.

Lundrapp (*Poa nemoralis*) Vanlig i enger, kratt og skoger, fra lavlandet og opp til 1300 m o.h.

Markrapp (*Poa trivialis*) Ved kulturmark i lavlandet.

Tunrapp (*Poa annua*) Vanlig i kulturmark og stier, fra lavlandet og opp til 1100 m o.h.

Snøgras (*Phippisia algida*) Funnet flere steder i snøleier innen fyltommrådet, mellom 1400 og 1600 m o.h.

Rødsvingel (*Festuca rubra*) Vanlig i enger, fra lavlandet og opp til 1300 m o.h. I en fuktig eng ved Turrilfossen vokser også var. *mutica*

Sauesvingel (*Festuca ovina*) Vanlig på tørre, skrinne steder fra lavlandet og opp i høgfjellet.

Geitsvingel (*Festuca vivipara*) Vanlig i heier og enger fra lavlandet og opp i høgfjellet.

Engsvingel (*Festuca pratensis*) I kulturmarker opp til 500 m o.h.

Finnskjegg (*Nardus stricta*) Vanlig i enger og snøleier. Funnet mellom 400 og 1500 m o.h.

Bladfaks (*Bromus inermis*) I veikant i Aurlandsdalen.

Lodnefaks (*Bromus hordeaceus*) I en veikant ved Vassbygda.

Hundekveke (*Roegneria canina*) Ganske vanlig i enger og urer, opp til 800 m o.h.

Fjellkveke (*Roegneria borealis*) Tidligere registrert mellom Belskår og Lille Berekvam, Raubergnosi og Skårnosi.

## Starrfamilien

Torvull (*Eriophorum vaginatum*) Vanlig i fattige myrer. Slike er

imidlertid lite utbredt i Aurland, og torvull er derfor bare funnet mellom 900 og 1400 m o.h.

Snøull (*Eriophorum scheuchzeri*) I våt sand grus og i snøleier. Spredte forekomster mellom 800 og 1500 m o.h. Etablert på tørrlagte avsetninger langs Aurlandselva.

Duskull (*Eriophorum angustifolium*) Vanlig i myrer og fuktig mark, mellom 800 og 1700 m o.h.

Sveltull (*Scirpus hudsonianus*) Funnet for første gang i en myr ved Kvitingane, ca 700 m o.h.

Bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) I myr og fuktig mark. Bare funnet mellom 600 og 1400 m o.h.

Rabbetust (*Kobresia myosuroides*) Funnet spredt på fyllittrabber i fjellet. Angitt av Spangelo (1959) fra flere steder: Geitnosi 1350 m, Steinbergdalen 1200 m, Skårsnosi, Raunåse, Breidbakka (1320 m), Låvidalen. Rabbetust finnes bare få steder på Vestlandet, vesentlig indre deler av Hordaland og Sogn.

Tvebostarr (*Carex dioica*) Bare funnet i en rikmyr ca 1050 m o.h.

Sveltstarr (*Carex pauciflora*) På fattigmyrer i Aurlandsdalen og ved Kvitingane.

Agnorstarr (*Carex microglochin*) Registrert fra myr i Steinbergdalen og Breidbakka (HbO).

Bergstarr (*Carex rupestris*) Ganske vanlig på berghyller innen fyllittområdet, vesentlig mellom 800 og 1400 m o.h. Også funnet ved Onstadberget i Aurlandsdalen, 250 m, i et nordvendt berg.

Piggstarr (*Carex muricata*) Spredt i urer og kratt, fra lavlandet og opp til 500 m o.h.

Harestarr (*Carex ovalis*) Spredte forekomster i kulturmarker og veikanter fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

Rypestarr (*Carex lachenalii*) Vanlig i enger og snøleier, fra 800 meter og opp til 1700 m o.h.

Gråstarr (*Carex canescens*) Vanlig i myr og fuktig mark. Funnet opp til 1400 m o.h.

Seterstarr (*Carex brunnescens*) Vanlig i enger og snøleier, fra 800

m og opp til 1500 m o.h.

Stjernestarr (*Carex echinata*) Vanlig i myr og fuktig mark. Funnet fra lavlandet og opp til 900 m o.h.

Fjellstarr (*Carex norvegica*) Spredte forekomster på fuktig, rik mark. Funnet mellom 500 og 1400 m o.h.

Svartstarr (*Carex atrata*) Spredte forekomster i bergskorer og enger, vesentlig mellom 800 og 1500 m o.h. Funnet ned til 550 m o.h.

Sotstarr (*Carex atrofusca*) Spredte forekomster på fuktig, kalkrik mark og fjellhyller, mellom 600 og 1400 m o.h.

Stivstarr (*Carex bigelowii*) Svært vanlig i heier og snøleier, vesentlig mellom 800 og 1700 m o.h. Funnet også ved 550 meter i Aurlandsdalen.

Slåttstarr (*Carex nigra*) Vanlig i myr og fuktig mark, opp til 1100 m o.h.

Stolpestarr (*Carex juncella*) I tuer i vatn og vannkanter, mellom 700 og 1000 m o.h.

Bråtestarr (*Carex pilulifera*) Spredte forekomster i enger og berghyller, mellom 200 og 900 m o.h.

Fingerstarr (*Carex digitata*) Spredte forekomster på tørr mark i lavlandet, opp til 600 m o.h.

Gulstarr (*Carex flava*) Ganske vanlig på fuktig, kalkrik mark, fra lavlandet og opp til 1100 m o.h.

Beitestarr (*Carex oederi*) Spredte forekomster på fuktig mark, opp til 800 m o.h.

Grønnstarr (*Carex tumidicarpa*) Funnet få steder mellom 600 og 800 m o.h.

Slirestarr (*Carex vaginata*) Vanlig i skog, veikanter og beitemark. Bare funnet mellom 800 og 1200 m o.h.

Kornstarr (*Carex panice*) Vanlig i grasmyr og våt eng opp til 1000 m o.h.

Bleikstarr (*Carex pallescens*) Vanlig i skog og eng opp til 1000 m o.h.



Frynsestarr (*Carex magellanica*) Vokser i fattig myr. Bare funnet mellom 600 og 850 m o.h.

Snipestarr (*Carex rariflora*) Bare funnet i et fuktig sig ved Turis-  
thytten i Steinbergdalen (Nordhagen 1943 HbB).

Hårstarr (*Carex capillaris*) Vanlig i rikmyrer, vesentlig mellom 800 og 1400 m o.h., men også funnet ved 650 m o.h.

Flaskestarr (*Carex rostrata*) Danner bestander i vannkanter. Funnet mellom 700 og 1100 m o.h.

Sennegrass (*Carex vesicaria*) Spredte forekomster i vannkanter. Funnet ved Vassbygda og ved foten av Bjønnstigen ca 850 m o.h. (HbO).

Blankstarr (*Carex saxatilis*) Vanlig i myr og fuktig eng, mellom 800 og 1400 m o.h.

### Sivfamilien

Finmarkssiv (*Juncus arcticus*) Angitt i kryssliste fra Steinbergdalen (Wendelbo 1964).

Trådsiv (*Juncus filiformis*) Vanlig i myr og fuktig mark. Funnet mellom 700 og 1400 m o.h.

Paddesiv (*Juncus bufonius*) I veikanter opp til 1300 m o.h.

Skogsiv (*Juncus alpinoarticulatus* ssp. *nodulosus*) Funnet i et sig i bjørkeskog, 750 m o.h.

Rabbesiv (*Juncus trifidus*) Vanlig på rabber i høgfjellet, men finnes også i bergskorer på lavere nivå. Registrert ned til 450 m o.h. i Aurlandsdalen.

Kastanjesiv (*Juncus castaneus*) Finnes spredt på fuktig mark innen fyllittområdet. Funnet fra 800 til 1400 m o.h.

Trillingsiv (*Juncus triglumis*) Finnes spredt på fuktig mark innen fyllittområdet. Registrert mellom 800 og 1000 m o.h.

Tvillingsiv (*Juncus biglumis*) Finnes spredt på fuktig mark innen fyllittområdet. Registrert mellom 800 og 1400 m o.h.

Hårfrytle (*Luzula pilosa*) Vanlig i skog og hei, fra lavlandet og opp til 1200 m o.h.

Hengefrytle (*Luzula parviflora*) Tidligere registrert på Torskarnut (800-900 m o.h. HbB), ved foss B og ved Vestaforstølen (Vevle 1970). Registrert i Steinbergdalen først på 1980-tallet (K.K. Bergset pers. medd.). Ikke gjenfunnet under disse undersøkelsene. Hengefrytle er svært sjelden på Vestlandet, med bare få forekomster i Indre Sogn og Nordfjord (Skogen 1985).

Vardefrytle (*Luzula confusa*) (inkl. buefrytle *L. arcuata*) Vanlig på rabber i høgfjellet. Funnet mellom 1300 og 1700 m o.h.

Aksfrytle (*Luzula spicata*) Vanlig på rabber i høgfjellet, men også i bergskorer på lavere nivå. Funnet ned til 400 m o.h.

Engfrytle (*Luzula multiflora*) Vanlig i enger og beitemarker, fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

Seterfrytle (*Luzula frigida*) Vanlig i enger i fjellet, mellom 1000 og 1500 m o.h.

Myrfrytle (*Luzula sudetica*) Vanlig i grasmyrer og fuktig mark i fjellet. Funnet mellom 700 og 1600 m o.h.

### Liljefamilien

Bjønnbrodd (*Tofieldia pusilla*) Spredte forekomster på fuktig mark innen fyllittområdet. Funnet mellom 800 og 1400 m o.h.

Firblad (*Paris quadrifolia*) Vokser spredt i rik skog. Funnet fra lavlandet og opp til 900 m o.h.

Mariblom (*Maianthemum bifolium*) Ganske vanlig i skog og hei fra lavlandet og opp til 1100 m o.h.

Kantkonvall (*Polygonatum odoratum*) Bare få registreringer i berghyller eller i skog på steinrik mark. Fra lia ovenfor jordbrukskolen opp til 400 m o.h.

Kranskonvall (*Polygonatum verticillatum*) Spredte forekomster i urer og rik skog. Vanligst mellom 700 og 1000 m, men også funnet ved 150 m o.h.

Liljekonvall (*Convalaria majalis*) Spredte forekomster i skog fra lavlandet og opp til 1000 m o.h.

### Marihåndfamilien

Vårmarihånd (*Orchis mascula*) Funnet 3 steder på dyp moldjord i lavlandet, opp til nær 300 m o.h. Denne orkideen er relativt van-

lig lengre ut mot kysten. I indre fjordstrøk opptre den sjelden (Fægri 1060).

Flekkmarihand (*Dactylorhiza maculata*) Funnet spredt i myrer, mellom 600 og 1000 m o.h.

Skogmarihand (*Dactylorhiza fuchsii*) Bare funnet i en rik skog i lavlandet.

Grønnkurler (*Coeloglossum viride*) Spredte forekomster i enger innen fyllittområdet, mellom 800 og 1400 m o.h.

Vanlig nattfiol (*Platanthera bifolia*) I skog ved Onstadberget, 400 m o.h. (Nordhagen 1944 HbB).

Kvitkurler (*Leucorchis albida*) Spredte forekomster i enger innen fyllittområdet, mellom 800 og 1000 m o.h.

Brudespore (*Gymnadenia conopsea*) Få forekomster i rike enger. Funnet i lavlandet (100 m) og i fjellet 1150 m o.h.

Småttveblad (*Listera cordata*) Spredte forekomster i fuktig skog. Funnet mellom 800 og 1000 m o.h.

Korallrot (*Corallorhiza trifida*) er sjelden i området, og bare funnet mellom Vetledalen og Rausmesdalen, ca 850 m o.h. (Nordhagen 1929 HbB).

015

nina  
forsknings-  
rapport

ISSN 0802-3093  
ISBN 82-426-0137-2

Norsk institutt for  
naturforskning  
Tungasletta 2  
7004 Trondheim  
Tel. (07) 913020 58