

019

utredning

# Naturfaglige undersøkelser i Faulvatn-området i forbindelse med konsesjonssøknad

Lars Erikstad  
Gunnar Halvorsen  
Harald Korsmo  
Harald H. Bergmann  
Bjørn Walseng



**NINA**

**NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING**

# Naturfaglige undersøkelser i Faulvatn-området i forbindelse med konsesjonssøknad

Lars Erikstad  
Gunnar Halvorsen  
Harald Korsmo  
Harald H. Bergmann  
Bjørn Walseng

## 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.

Erikstad, L., Halvorsen, G., Korsmo, H., Bergmann, H.H. & Walseng, B.

Naturfaglige undersøkelser i Faulvatn-området i forbindelse med konsesjonssøknad

NINA Utredning 19: 1-41

Ås-NLH, mars 1991

ISSN 0802-3107

ISBN 82-426-0112-7

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

NINA, Trondheim

Erik Framstad

NINA, Ås-NLH

Design og layout:

Klaus Brinkmann

NINA, Ås-NLH

Sats: NINA, Ås-NLH

Trykk: Henning Melsom A/S

Opplag: 200

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7004 Trondheim

Tel: (07) 58 05 00

## Referat

Erikstad, L., Halvorsen, G., Korsmo, H., Bergmann, H.H. & Walseng, B. 1991. Naturfaglige undersøkelser i Faulvatn-området i forbindelse med konsesjonssøknad. - NINA Utredning 19: 1-41

I forbindelse med foreliggende planer om kraftutbygging i Faulvatn-området i Sørfold kommune, Nordland fylke, er det gjennomført enkle geofaglige, botaniske og ferskvannsbiologiske undersøkelser for å belyse konsekvensene av de foreslåtte inngrep. Området er en del av Laksåga-vassdraget og utgjør ca. 1/3 av nedbørfeltet. En meget skarp bergartsgrense krysser området, med grunnfjell i de nordlige deler av feltet og lettere forvitrelig glimmerskifer lenger sør og vest. Store deler av området mangler løsmasser, eller forekomstene er små og spredt. De største forekomstene finnes i dalbunnen nederst i vassdraget. Den marine grense ligger på omkring 100 m o.h., og nederst i Laksåga og Sleipdalen er det dannet et omfattende terrassesystem. Den marine leira er stedvis rik på muslingskjell. Et interessant morenesystem fra isens avsmeltningsperiode finnes også i områdene vest for Faulvatn, mellom 300-400 m o.h. Skillet mellom grunnfjell og glimmerskifer og mellom marine og glasifluviale avsetninger er vegetasjonsmessig og vannkjemisk markert. Vegetasjonen på glimmerskiferen er frodig og artsrik, mens den på grunnfjellsbergartene er artsfattig og ofte mosaikkpreget med dominans av lyngarter. Terrassesystemet nederst i Laksåga med bl.a. marine leirer har en spesielt rik vegetasjon med bl.a. gråor-heggeskog og høgstaude-bjørkeskog med stort innslag av strutseving. Grunnfjellsområdene har elektrolyttfattig og svakt surt vann, mens områdene med glimmerskifer og store løsmasseforekomster har noe høyere elektrolyttinnhold og pH. De foreslåtte inngrep vil i seg selv ikke berøre områder eller forekomster av spesiell karakter. De største konsekvenser vil være knyttet til kraftstasjonsområdet ved Lakshola, hvor både geofaglig og botanisk interessante forekomster vil bli berørt. Ved en skånbar utbygging vil imidlertid konsekvensene bli små. Laksåga har imidlertid i naturfaglig sammenheng stor verdi både som type- og referansevassdrag. Rago nasjonalpark ligger innenfor nedbørfeltet og utgjør sammen med tilgrensende svenske nasjonalparker Nordens største sammenhengende verneområde. Ved vern av Laksåga vil en få et sammenhengende verneområde fra havnivå i vest til de sterkt kontinentale områdene på svensk side i øst.

Emneord: Vassdragsutbygging - Konsekvensvurdering - Geofag - Botanikk - Ferskvannsbiologi - Faulvatn - Nordland

Lars Erikstad, Gunnar Halvorsen og Bjørn Walseng, NINA, Univ. Oslo, Boks 1037, Blindern, N-0315 Oslo 3  
Harald Korsmo, NINA, NLH-Ås, Boks 64, N-1432 Ås-NLH  
Harald H. Bergmann, Østre Berg 8, 7017 Trondheim

## Abstract

Erikstad, L., Halvorsen, G., Korsmo, H., Bergmann, H.H. & Walseng, B. 1991. Natural science investigations in the Faulvatn area in connection with proposed hydro power development. - NINA Utredning 19: 1-41

The possible consequences of a proposed hydro power development in the Faulvatn area in Sørfold, Nordland County, on geological, botanical and freshwater biological interests have been investigated. The area is a part of the Laksåga watercourse and include about 1/3 of the watershed. A very sharp geological boundary divides the area, with basement eruptive bedrocks in the northern parts and micaschists (partly with marble) to the south and west. Superficial deposits are generally thin and discontinuous over most of the area. Large deposits are, however, found in the valley bottom in the lower part of the watercourse. The marine level is at about 100 m a.s.l., and in the lower parts of Laksåga and Sleipdalen a large and well developed terrace system is formed. In places the marine clay is rich in mussel shells. An interesting system of moraines from the period of deglaciation can be found in the area west of Faulvatn, between 300-400 m a.s.l. The boundary between the basement rocks and the schists and the superficial deposits below the marine limit is reflected in the vegetation and water chemistry. The vegetation on the schists is luxurious and rich in species, while it is poor and patchy with a dominance of dwarf shrubs on the basement rocks. The system of terraces in the lower parts of Laksåga has a particularly rich vegetation with, e.g. *Alnus-Prunus* forest and rich birch forest with a high content of *Matteucia struthiopteris*. The area with basement rocks have acidic water low in electrolytes, while areas with schists and rich deposits have a somewhat higher pH and electrolytic content. The proposed development will not directly affect areas or populations of special character. The greatest impact will be related to the power station area at Lakshola, where both geoscience and botanical interests will be affected. With careful development these consequences will be minor. Laksåga has, however, great reference value as a type watercourse. The Rago National Park is situated within the watershed, and with the neighbouring national parks in Sweden it constitutes the largest protected area in Scandinavia. Protection of Laksåga would result in a continuous protected area from sea level in the west to the continental areas of Sweden to the east.

Key words: Hydro power development - Impact assessment - Geology - Botany - Freshwater biology - Faulvatn - Nordland

Lars Erikstad, Gunnar Halvorsen and Bjørn Walseng, NINA, Univ. Oslo, P.O. Box 1037, Blindern, N-0315 Oslo 3, Norway  
Harald Korsmo, NINA, NLH-Ås, P.O. Box 64, N-1432 Ås-NLH, Norway  
Harald H. Bergmann, Østre Berg 8, 7017 Trondheim, Norway

## Forord

Denne undersøkelsen er utført i forbindelse med de foreliggende planer om kraftutbygging i Faulvatn-området i Nordland. Undersøkelsen er utført etter oppdrag fra ENCO A/S og er bekostet av Elkem A/S. Vi vil takke ENCO A/S ved Jan Riise for hyggelig samarbeid. Forsker Gunnar Halvorsen har vært NINAs prosjektleder.

Feltundersøkelsene ble utført i begynnelsen av august 1990, med forsker Lars Erikstad som ansvarlig for de geofaglige undersøkelsene og forsker Harald Korsmo for de botaniske. De ferskvannsbiologiske undersøkelsene ble gjennomført av avd. ing. Bjørn Walseng. Våre undersøkelser er etter ønske fra oppdragsgiver begrenset til kun disse fagfelt. Vi vil spesielt takke Cand. real. Sylvia Smith-Meyer og ingeniør Asbjørn Nilsen, som deltok som feltassistenter ved undersøkelsene i henholdsvis geofag og ferskvannsbiologi.

Forsker, Dr. philos. John E. Brittain har artsbestemt døgnfluene, steinfluene og vårfluene, mens Cand. real. Svein-Erik Sloreid har bestemt fåbørstemarkene. Universitetslektor Bengt Christiansen har dessuten bestemt muslingene fra de marine avsetningene. Vi vil takke dem for vel utført arbeid.

Oslo og Ås 7.11.1990

Lars Erikstad  
Gunnar Halvorsen  
Harald Korsmo  
Harald H. Bergmann  
Bjørn Walseng

## Innhold

Referat .....	3
Abstract .....	3
Forord .....	4
1 Innledning .....	5
2 Områdebeskrivelse .....	5
2.1 Beliggenhet .....	5
2.2 Klima .....	5
2.3 Berggrunn og løsmasser .....	7
2.4 Vegetasjon .....	8
3 Kraftutbyggingsplanene .....	9
4 Materiale og metoder .....	12
4.1 Geofag .....	12
4.2 Botanikk .....	12
4.3 Ferskvannsbiologi .....	12
5 Geofag .....	13
5.1 Berggrunn .....	13
5.2 Landskap .....	13
5.3 Kvartærgeologi .....	16
5.4 Fluvialgeomorfologi .....	19
5.5 Faglig sammendrag .....	20
5.6 Summary .....	20
6 Botanikk .....	22
6.1 Flora og vegetasjon .....	22
6.2 Faglig sammendrag .....	29
6.3 Summary .....	29
7 Ferskvannsbiologi .....	30
7.1 Lokalitetsbeskrivelse .....	30
7.2 Resultater og diskusjon .....	31
7.2.1 Hydrografi .....	31
7.2.2 Krepssdyr .....	32
7.2.3 Bunndyr .....	35
7.3 Faglig sammendrag .....	36
7.4 Summary .....	37
8 Konsekvensvurderinger .....	38
8.1 De enkelte fagområder .....	38
8.1.1 Geofag .....	38
8.1.2 Botanikk .....	38
8.1.3 Ferskvannsbiologi .....	39
8.2 Laksåga vurdert i en større sammenheng .....	39
8.3 Konklusjon .....	40
9 Litteratur .....	41

# 1 Innledning

I forbindelse med planer om kraftutbygging er det utarbeidet egne retningslinjer for hvilke naturfaglige undersøkelser som kan være aktuelle i de enkelte saker. Disse er gitt i revidert utkast til Rundskriv 36 fra Norges vassdrags- og energiverk (NVE). De foreliggende undersøkelser er utført i tilknytning til planene om utbygging av fallet mellom Faulvatn og Laksåga i Sørfold med tilhørende overføringer. Undersøkelsene omfatter fagområdene geofag, botanikk og ferskvannsbiologi, og de følger de gitte retningslinjer i Rundskriv 36.

# 2 Områdebeskrivelse

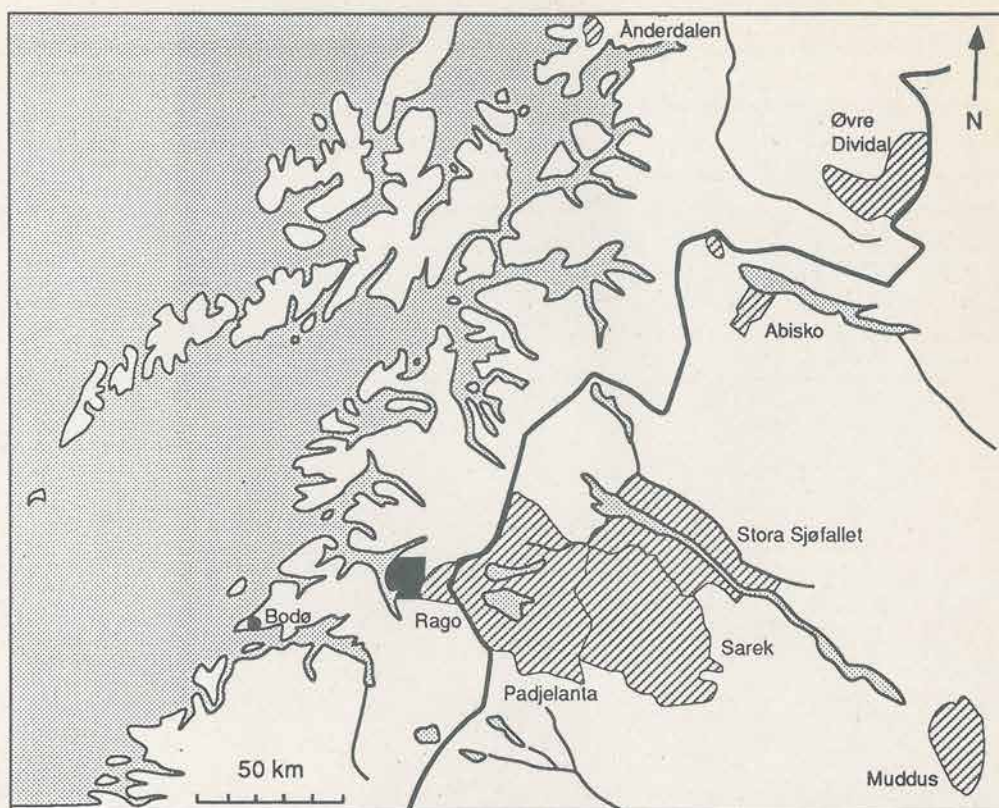
## 2.1 Beliggenhet

De foreliggende planer om utbygging omfatter Sleipdalselva, som er et av sidevassdragene til Laksåga i Sørfold kommune, og som drenerer deler av området øst for Sørfolda (**figur 1**). Nedbørfeltet til Sleipdalselva har et areal på 77 km<sup>2</sup>. Laksågas nedbørfelt er betydelig større, ca. 240 km<sup>2</sup>, og drenerer områdene øst mot grensen til Sverige. Deler av dette feltet ligger på svensk side og tilhører Padjelanta nasjonalpark. Rago nasjonalpark på norsk side ligger i det vesentligste innenfor Laksågas nedbørfelt. Sleipdalselva slutter seg til Laksåga fra nordøst, ca. 4 km før utløp i Nordfjorden.

Faulvatnet (7,5 km<sup>2</sup>) og Langvatnet (5,2 km<sup>2</sup>) er de to største innsjøene innenfor Sleipdalselv-grenen og utgjør sammen med Svadfjellvatnet (1,1 km<sup>2</sup>) mer enn 22% av Faulvatnets nedbørfelt (61,5 km<sup>2</sup>). Sidevassdraget har sine kilder i traktene rundt Langvatnet, som ligger nord i feltet. Svadfjellvatnet ligger nord for Langvatnet og er et typisk botnvatn med lite nedbørfelt. Det ligger ved foten av Faulvasskardfjellet, som er nedbørfeltets høyeste topp, 895 m o.h. Fra utløpet av Langvatnet har Langvasselva et betydelig fall ned til Faulvatnet, og over en strekning på snaue 2 km faller elva 114 m. Faulvatnet ligger i den sørlige delen av nedbørfeltet og med utløpet i det sørøstre hjørnet. Her danner elva Faulvassforsen (**figur 2**), som med et fall på mer enn 200 m over bratte svaberg er godt synlig i landskapet. Elva fra Faulvatnet renner sammen med Sleipdalselva ca. 1,5 km før utløp i Laksåga. Sleipdalselva ovenfor samløpet med elva fra Faulvatnet drenerer et felt som er ca. 1/3 av Sleipdalselvas totale nedbørfelt, ca. 20 km<sup>2</sup>. Steinfjellvatnet, med et areal på ca. 1 km<sup>2</sup>, er det største vannet i denne delen av nedbørfeltet. Elva renner via Sleipdalsvatnet ned i Sleipdalen der den renner sammen med elva fra Moskusvatn. Foruten de nevnte vann er nedbørfeltet rikt på små og store ferskvannslokaliteter, og innsjøprosenten er høy.

## 2.2 Klima

Det undersøkte området er preget av overgangen mellom kyst- og innlandsklima. Temperatur- og nedbørdata for stasjonene Bodø VI og Kobbelv er gitt i **figur 3** (Det norske meteorologiske institutt 1990). Normalverdiene for perioden 1931-60 er også gitt. Bodø ligger helt ut mot havet, mens Kobbelv ligger rett nord for Laksåga og omtrent like langt fra kysten. Kobbelv vil derfor trolig være mest representativ for forholdene i Laksåga-området.



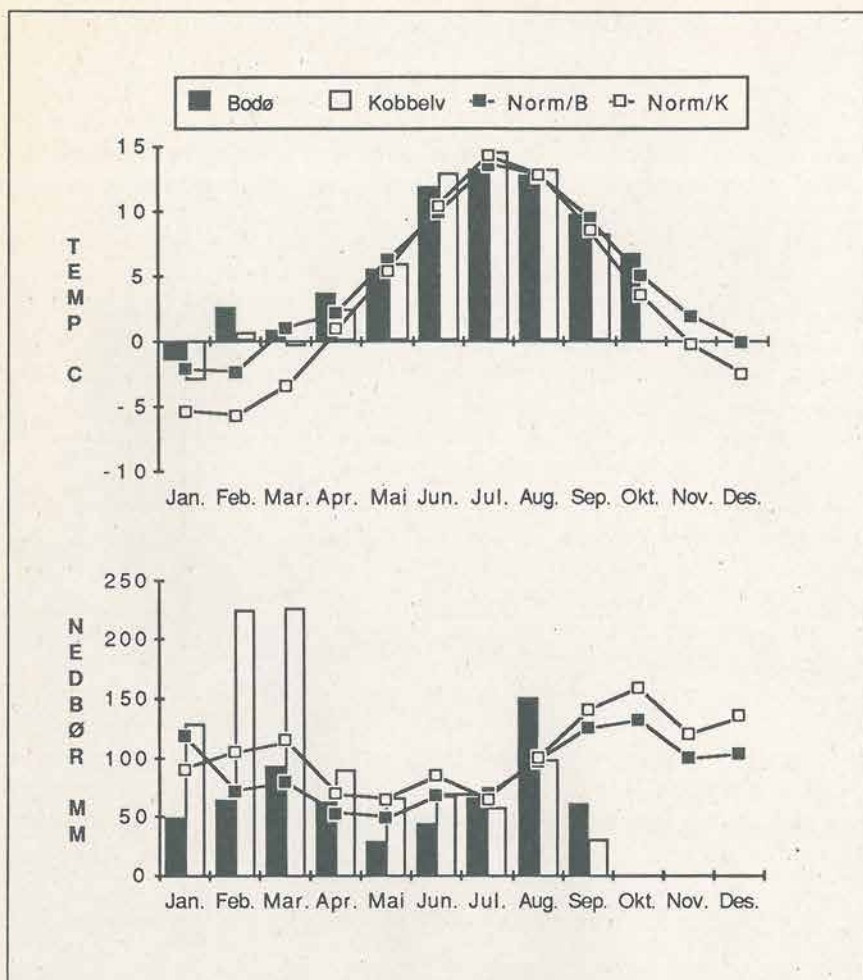
**Figur 1**

De nordlige deler av Nordland med Faulvatn-området beliggenhet i forhold til eksisterende nasjonalparker på norsk og svensk side. The location of the Faulvatn area in relation to existing Norwegian and Swedish national parks.



**Figur 2**

Faulvassfossen sett fra sørvest. The waterfall Faulevassfossen.



**Figur 3**

Temperatur og nedbør i 1990 ved de meteorologiske stasjonene Bodø VI og Kobbelv sammenlignet med normalene for perioden 1931-60 (Kilde: Norges meteorologiske institutt). Monthly mean temperatures and precipitation at Bodø and Kobbelv in 1990, compared with the 30-year (1931-60) normals from the same weather stations.

Vinteren 1989/90 var klimatisk spesiell på flere måter. I hele perioden fra januar til og med april var temperaturen høyere enn normalt. Det samme gjaldt juni, mens mai, juli, august og september hadde temperaturer omkring det normale. Forskjellene fra det normale var størst i Kobbelv. Forskjellene i temperatur mellom Bodø og Kobbelv gjenspeiler det mer kontinentale klima i Kobbelv. Vintertemperaturen er vesentlig lavere i Kobbelv enn i Bodø, mens sommertemperaturen er lavest i Bodø. Årsmiddeltemperaturen er således 1,6°C høyere i Bodø enn i Kobbelv.

Nedbørforholdene i Bodø og Kobbelv er også forskjellige, og i et normalår mottar Kobbelv 179 mm mer nedbør enn Bodø, 1251 mm mot 1072 mm. I 9 av 12 måneder er nedbøren i gjennomsnitt størst i Kobbelv, mens Bodø er nedbørrikest kun i januar. I 1990 synes forskjellen mellom stasjonene å være vesentlig større. I første halvår hadde Kobbelv størst nedbør i samtlige måneder, og i

både januar, februar og mars var den 2-3 ganger større i Kobbelv enn i Bodø. I juli, august og september var situasjonen omvendt.

## 2.3 Berggrunn og løsmasser

Landskapet og geologien i nedbørfeltet preges av bergartskillet mellom granitt i de sentrale områdene og glimmerskifer i de vestlige og sørøstlige delene av feltet. Store deler av feltet har et relativt rolig landskap, men er gjennomskåret og omkranset av skarpe glasiale fjorder og daler. Dette markerer overgangen mellom det rolige paleiske fjell-landskapet i øst og det brattere glasiale fjord- og dal-landskapet i vest. Nedbørfeltet, og da spesielt grunnfjellsområdene, er fattig på løsmasser, og store arealer består av bart fjell uten vegetasjonsdekke. I dalgangene under marin grense finnes det imidlertid mektige og formrike



avsetninger. Langs Laksåga og nedre del av Sleipdalselva er det avsatt store glasifluviale terrasser og mektige marine leiravsetninger. Særlig leiravsetningene er sterkt erodert og har et tett mønster av skarpe ravedaler. Området gjennomskjæres også av et mektig morenebelte sør for Faulvatn.

## 2.4 Vegetasjon

Bergartskillet som skjærer gjennom området gir store vegetasjonsmessige kontraster mellom de næringsfattige grunnfjellsområdene og de mer næringsrike glimmerskiferområdene. De ytre delene av Laksågadalen utmerker seg med frodig bjørkeskog der sør og østsiden av dalen har et bredt belte med strutseving (*Matteuccia struthiopteris*) i feltsjiktet ved siden av andre høgstauder og storbregner. På nordsiden av dalen er dette beltet noe smale. Her får en også innslag av mer tørkesterk vegetasjon på utstikkende koller og eksponerte skrånninger med mer varmekjære lågurtsamfunn. Høyere oppe dominerer en svært næringsfattig vegetasjon. I ravinene finnes småbregnebjørkeskog og blåbær-bjørkeskog. Den nedre delen av lia er svært frodig med påfallende sterk dominans av strutseving i feltsjiktet.

Sleipdalen inneholder i de nedre deler næringsrike gråorheggeskoger og bjørkeskoger, som over marin grense raskt går over i næringsfattig blåbær-bjørkeskog, med mye krekling, eller

blåbær-skrubbær-bjørkeskog. Langs hele Sleipdalselva ligger en del blokkmark som er mer eller mindre dekket av vegetasjonen. Her er særlig mye skrubbe-bjørkeskog, småbregnebjørkeskog og stedvis noe storbregnebjørkeskog. I de indre deler av Sleipdalen fins det også en del røsslyng-blokkebærfuruskog i dalbunnen. Terrenget skifter raskt utseende når en kommer opp fra selve dalbunnen. Her er vegetasjonsdekket mer usammenhengende med mye blottlagt svaberg. Vegetasjonen er dominert av lyng og særlig krekling (*Empetrum hermaphroditum*) og stedvis også blåbær (*Vaccinium myrtillus*) og blokkebær (*V. uliginosum*). I tillegg inngår også bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) og kvitlyng (*Andromeda polifolia*). Frekvensen av bjønnskjegg er meget høy ikke bare i fattige fastmattemyrfragmenter men også delvis inne på fastmark, og dette viser at området har høy humiditet.

Faulvatn og de tilgrensende deler av nedbørfeltet når opp i 300-500 m o.h. Generelt er vegetasjonen i de høyere deler av området svært ensartet og fattig, men samtidig sterkt fragmentert p.g.a. en meget høy dekning med svaberg.

Den menneskelige påvirkningen er størst i de lavereliggende deler av nedbørfeltet bl.a. gjennom en del granplantinger, spesielt på sør og østsiden av Laksåga. Her er store deler av terrassene plantet til med gran der en ikke har bjørkeskog eller annen kulturbetinget vegetasjon. På nordvestsiden av dalføret er granplantingene mer spredt og for det meste overgrodd av lauvskog.

### 3 Kraftutbyggingsplanene

De foreliggende planer omfatter en overføring av de øvre deler av Sleipdalselva til Faulvatn og en utbygging av fallet mellom Faulvatn og Laksåga (figur 4).

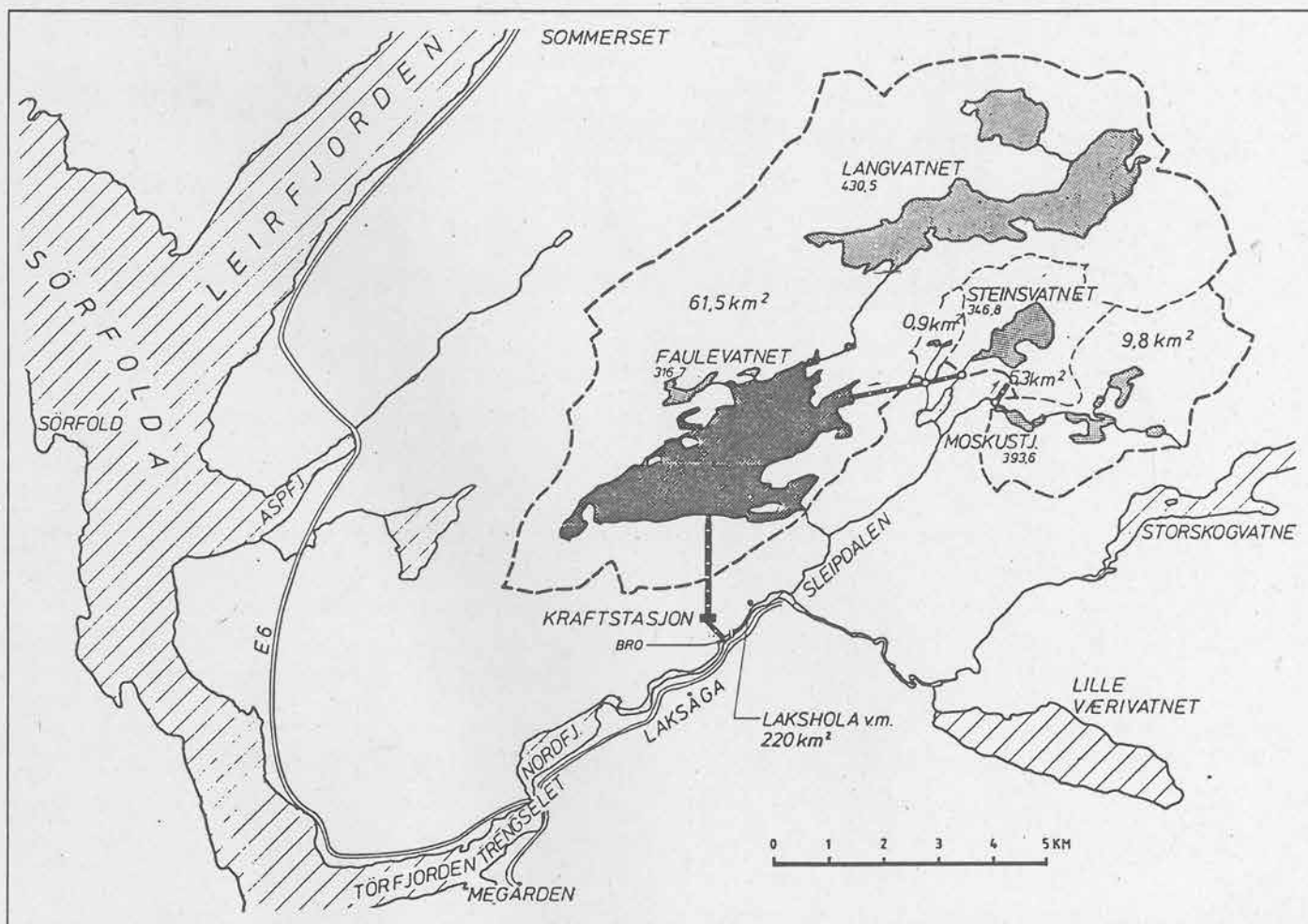
De sørøstlige deler av Sleipdalselva overføres til Steinfjellvatn gjennom en 400 m lang tunnel. Inntaket skjer nedstrøms Moskusvatn ved kote 360. Vannet fra Steinfjellvatn tas inn som bekkeinntak på kote ca. 320 og overføres via en 2 km lang tunnel til Faulvatn. I alt skal 16 km<sup>2</sup> overføres til Faulvatn, som derved får et nedbørfelt på 77,5 km<sup>2</sup>.

Faulvatn er prosjektets eneste magasin. Det foreligger to alternative forslag til regulering. Alternativ I omfatter en vannstandsheving på 0,5 m, fra kote 317,0 til 317,5, og en senkning på 2,5

m, til kote 314,5. Alternativ II gir en tilsvarende vannstandsheving, mens senkningen er økt til 6 m, til kote 311,0. Magasinet får etter Alt. I et volum på 45 mill. m<sup>3</sup>, og en reguleringsprosent på 70. Reguleringssonen får etter dette alternativ et areal på 0,5 km<sup>2</sup>, som tilsvarer ca. 7% av arealet ved HRV. Magasinet skal tappes ned hver vinter, og fylles opp igjen under vårfloppen. Under drift om sommeren vil vannstanden kunne pendle mellom HRV og -1,5 m.

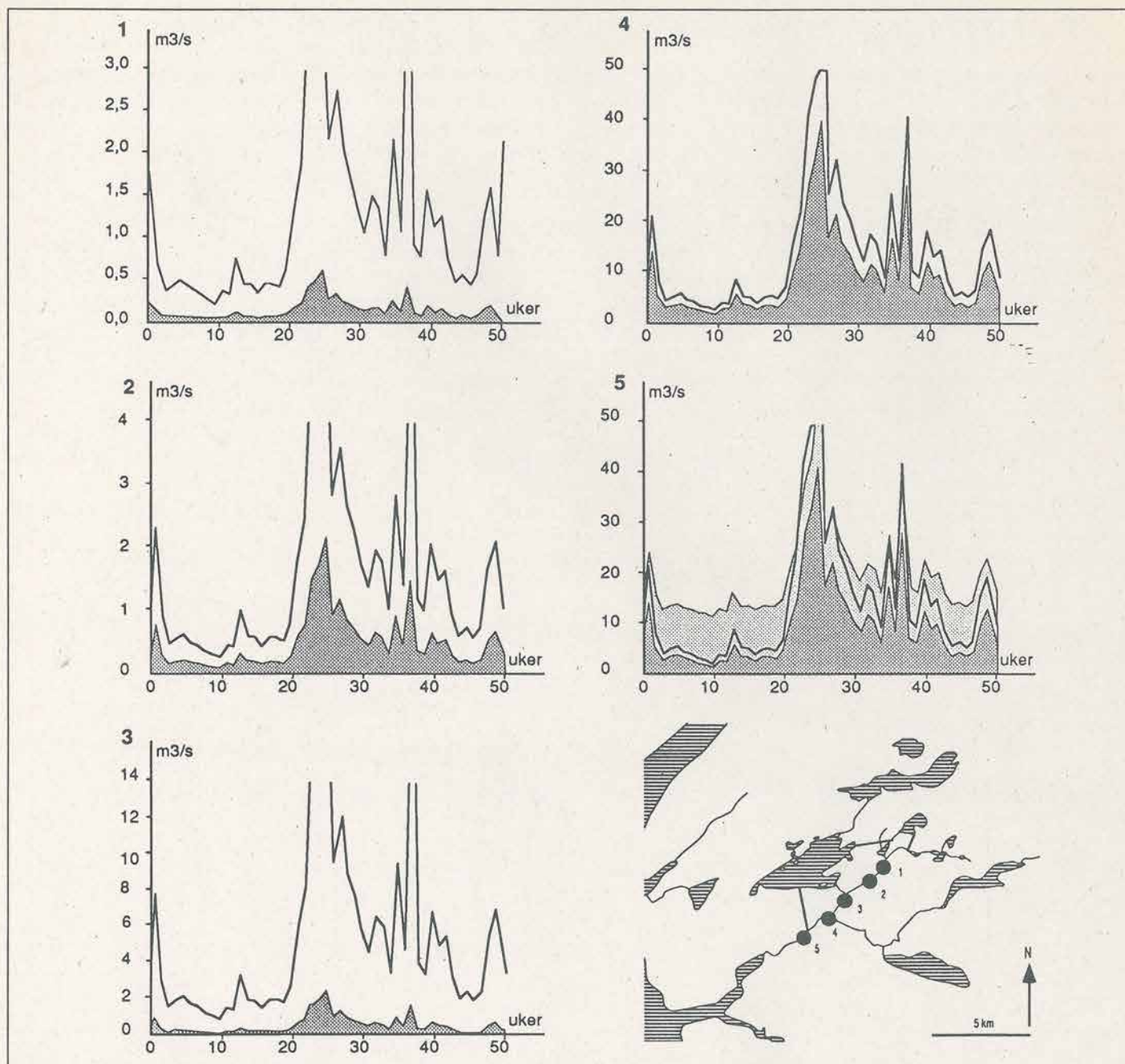
Fallet mellom Faulvatn og Laksåga (3,0 m o.h.) skal utnyttet i en kraftstasjon like sørvest for Lakshola. Tunnelen får en lengde på 2350 m. Utslippet fra kraftverket legges til en kulp i elva ca. 3,4 km ovenfor utløpet i sjøen (Nordfjorden).

Sleipdalselva vil få sterkt redusert vannføring nedenfor Moskusvatn og Steinfjellvatn. På grunn av lokalt tilsig vil vannføringen



Figur 4

Planene for kraftutbygging. The scheme of the planned hydro power development.



**Figur 5**  
 Vannføringsdata i et normalår før og etter utbygging; 1: Sleipdalselva rett nedstrøms Sleipdalsvatn, 2: Sleipdalselva før samløp med Faulvasselva, 3: Sleipdalselva etter samløp med Faulvasselva, 4: Laksåga etter samløp med Sleipdalselva, men ovenfor planlagt kraftstasjon, 5: Laksåga etter samløp med Sleipdalselva, og nedenfor planlagt kraftstasjon (Kilde: Elkem A/S).  
 Normal discharge ( $m^3/s$ ) before and after the hydro power development at different positions in the watershed; 1: The river Sleipdalselva just below the lake Sleipdalsvatn, 2: The river Sleipdalselva above the confluence with the river from Faulvatn, 3: The river Sleipdalselva below the confluence, 4: The river Laksåga below the confluence with Sleipdalselva, 5: The river Laksåga below the effluence from the hydro power plant (From: Elkem A/S).

gradvis øke nedover i vassdraget. Før samløp med elva fra Faulvatn vil vannføringen fremdeles være under 1/3 av den opprinnelige (figur 5). Vannføringen nedenfor samløpet vil være ytterligere redusert, og vil kun utgjøre 1/5 eller mindre av den opprinnelige vannføringen (figur 5). Sleipdalselva utgjør ca. 1/3 av Laksågas nedbørfelt og Laksåga vil etter samløp fortsatt ha tilbake mer enn 2/3 av naturlig vannføring (figur 5). Nedenfor utslippet fra kraftverket vil endringene bli større, spesielt ved drift i vinterhalvåret (figur 5). Kraftverket vil få en slukeevne på ca. 11 m<sup>3</sup>/s, som er ve-

sentlig større enn normal vannføring i elva under lawannføringsperiodene om vinteren og deler av sommeren. Elva nedenfor kraftverksutslippet vil derfor få mer stabil vannføring gjennom hele året. Det er ikke forutsatt slipping av minstevannføring i noen del av vassdraget.

De aktuelle tunneler vil kreve uttak av store mengder masse. Det er ikke forutsatt bygging av veier, og transporten under utbygging vil skje ved terrenggående kjøretøyer og helikoptere.

## 4 Materiale og metode

### 4.1 Geofag

Grunnlaget for arbeidet er en detaljert flyfotoanalyse med etterfølgende feltarbeid. Flyfoto som ble brukt var Norsk flyfoto og fjernmålings serier 1213 og 9560. Størstedelen av området er svært fattig på løsmasser. Fjell-landskapet er relativt uniformt og er lett å analysere ved hjelp av flybilder. Videre finnes det beskrivelser fra området i geofaglig sammenheng knyttet til tidligere planer om vasskraftutbygging (Faugli 1977, Sivertsen 1976). Derfor ble hovedvekten av feltarbeidet konsentrert om en mer detaljert kartlegging av løsmasselandskapet i Sleipdalen og Laksågas dal nedstrøms samløpet med Sleipdalselva. Dette er områder med sårbare landskapstyper med stor geofaglig verdi som samtidig berøres eller kan bli berørt ved tekniske anlegg knyttet til den planlagte kraftstasjonen og i forbindelse med anleggsarbeidet.

Det beste kartverket i området er eksisterende topografiske kart (serie N50) med ekvidistanse 20 meter. Detalj kartleggingen er derfor presentert som flyfotokart overtegnet fra serie 9560 bilde Q23 og P24. Disse kartene er følgelig ikke målestokkriktige, men ved detaljering av anleggsplaner gir de grunnlag for å konstruere kartinnholdet inn på det økonomiske kartgrunnlaget som er planlagt ferdig i 1991.

Berggrunnsgeologien er bare raskt referert. Det er lagt vekt på den dramatiske landskapsforskjellen mellom granittområdene og glimmerskiferen. Denne landskapsforskjellen forsterkes av ulike næringsforhold som gir et svært mye rikere vegetasjonsbilde i glimmerskiferområdene enn på granitten. Landskapet er beskrevet ut fra geomorfologiske kriterier, det samme gjelder hovedtrekkene i glacialgeologien.

### 4.2 Botanikk

De botaniske undersøkelsene foregikk i perioden 5.-8. august 1990. Vegetasjon og flora er undersøkt spesielt i og ved Faulvassforsen og der de tekniske inngrepene er planlagt (figur 15, pkt A-G). I tillegg er tre mer begrensede områder av strandsonen i Faulvatnet undersøkt hvor en stedvis har grusstrender med lav strandtopografi (figur 15, pkt H-J). For øvrig er strandsonen langs Faulvatn praktisk talt bare svaberg. Ved hvert av disse stedene har en tatt opp krysslister over høyere planter, samlet inn en del opplysninger omkring lavere planter som lav og moser og karakterisert vegetasjonstypene. For høyere planter følger nomenklatur Lid (1987) og for lav Krogh et al. (1980). For moser benyttes norske og latinske navn etter Frisvold et al. (1984). Vegetasjonsbetegnelsene følger Fremstad & Elven (1987).

Ved hvert undersøkelsespunkt er floraen og vegetasjonen undersøkt på et areal som tilsvarer ca. 2 ha.

### 4.3 Ferskvannsbiologi

Materialet ble innsamlet i perioden 7.-9. august 1990. Det foreligger 10 vannprøver, 23 krepsdyrprøver og 21 sparkeprøver (bunndyrprøver).

Vannprøvene er vanligvis tatt nær overflaten både i vann og på elvestasjonene. Fra Faulvatn foreligger det imidlertid også vannprøver både fra 1 m og fra 20 m dyp. Disse er tatt med en 2 l Ruttnerhenter. I de øvrige lokalitetene er prøvene fylt direkte på 1 l plastflasker. I rennende vann ble prøvene tatt i partier med sterk turbulens. I Faulvatn ble også siktedypet og innsjøfargen målt med en rund secchi-skive med diameter 25 cm. I tillegg er temperaturen målt.

Ved innsamling av krepsdyrmaterialet er det brukt to typer planktonhåver, som trekkes gjennom vannmassene med jevn hastighet, ca. 12 m pr. min. (Liten håv: maskevidde 90 µm, diameter 12 cm, lengde 50 cm. Stor håv: maskevidde 90 µm, diameter 27 cm, lengde 57 cm)

Det foreligger 3 plankton- og 20 littoralprøver. I Faulvatn, hvor det var båt tilgjengelig, ble det tatt 3 planktontrekk fra 22 m dyp, henholdsvis to trekk med liten håv og ett trekk med stor håv. Krepsdyrfaunaen i strandsonen er innsamlet med stor planktonhåv, 3 prøver i hver lokalitet. Prøvene er tatt ved å trekke håven så nær bunnen som mulig uten å få med for mye av det finere bunnmaterialet. I både Sleipdalsvatn og Steinfjellvatn ble det dessuten tatt to prøver fra eksponert strand for å få en viss oversikt over arts- og dominansforholdene i planktonsamfunnene.

Bunndyrene i strandsonen og i rennende vann er innsamlet med en kvadratisk sparkehov, 24,3 x 24,3 cm, med maskevidde 500 µm. Ved hver prøve er det sparket 1 min. Sparkeprøvene dekker et areal på ca. 25 cm x 4 m pr. minutt. Det foreligger tre prøver fra hver lokalitet, totalt 12 prøver fra elv og 9 prøver fra littoralsonen. Av disse ble 13 plukket i felt, mens de resterende ble fiksert og senere renplukket på laboratoriet. I Sleipdalsvatn ble én av prøvene tatt i strandsonen med vegetasjon, mens det fra de to øvrige vannene kun foreligger prøver fra stein- og grusbunn da disse manglet vannvegetasjon.

Cladocerene er bestemt ved hjelp av Smirnov (1971), Flössner (1972) og Herbst (1976), mens copepodene er bestemt ved hjelp av Sars (1903, 1918), Rylov (1948) og Kiefer (1973, 1978). Fåbørstemarkene er artsbestemt av Cand. real. Svein-Erik Sloreid, mens Dr. philos. John E. Brittain har artsbestemt døgnfluene, steinfluene og vårflluene.

## 5 Geofag

### 5.1 Berggrunnen

Et markert bergartsskille deler området i to svært forskjellige regioner (**figur 6**). Det meste av nedbørfeltet består av sure dype-ruptive bergarter av prekambrisk alder. Disse grunnfjellsbergartene består i hovedsak av granitt og granodioritt (Sigmond et al. 1984). Bergartene er svært næringsfattige. Resten av nedbørfeltet, hovedsakelig konsentrert om Laksågas dal, består av noe yngre glimmerskifer og glimmergneis (Sigmond et al. 1984). Dette er omdannede sedimentære bergarter som er en del av de kaledonske skyvedekkenene. I stupene rett øst for Lakshola blottes tildels mektige marmorlag som inngår i denne bergartsregionen. Marmoren er hvit til rødlig og relativt grovkornet. Elven fra Krubba forsvinner i et grottesystem og kommer igjen midt i stupet sør for Klipfossen som en sprutfoss.

### 5.2 Landskap

De store trekkene i landskapet (**figur 7 og 8**) består av to hovedkomponenter. Det er rolige landformer som har arvet sin hovedform fra det førkvartære - paleiske landskapet selv om de er modifisert av glisiale prosesser i større eller mindre grad. Videre er det markerte glisiale nedskjæringer hovedsakelig knyttet til dal og fjordsystemene. Nevnt fra nord er dette Leirfjordens nedskjæringer med dalsystemet til Kolbakkelva rett nord for Langvatnet. Deretter er det Ospfjorden med tilhørende dalsystem inkludert Rismålsvatnets botnform. Sentralt i området ligger Tørrfjorden og Nordfjordens nedskjæringer med dalsystemene ved Andkilvatn og Laksågas dal med Sleipdalen og Storskogdalen innenfor.

Retningen på dal- og fjordsystemene er ordnet i to dominerende hovedretninger, SV-NØ og NV-SØ. Dette er retninger som er delvis strukturgeologisk bestemt, delvis bestemt av bergartsskillet mellom granitt og glimmerskifer.

De rolige landformene finnes på toppområdene som omkranser nedbørfeltet, klart utviklet i øst. Disse områdene representerer rester av det gamle (paleiske) landskapet som har vært utgangspunkt for den kvartære glisiale landskapsutforming. I tillegg er en stor del av nedbørfeltet rundt Faulvatnet preget av rolige landformer i en vid dalsenkning (**figur 9**). Dalsenkningen er klart glisialt utformet, men er ikke på langt nær utviklet til en skarp og markert glisial dal. Unntaket er dalendeformen ved Rismålsvatn.

Småformene er styrt av forskjeller og struktur i berggrunnen samtidig som den glisiale erosjonen har kunnet sette sitt preg

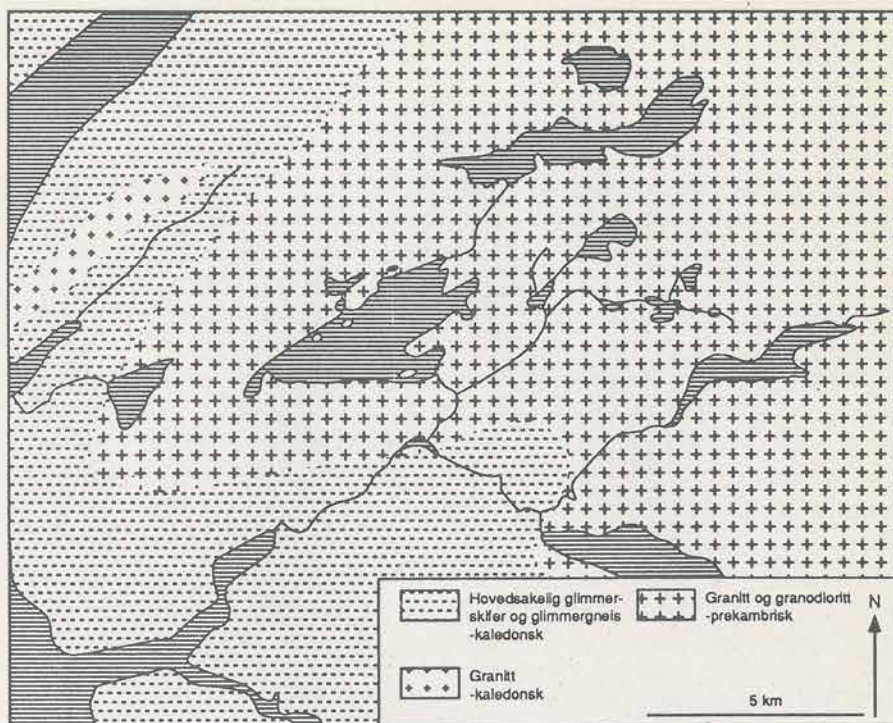
på detaljformene. Sentralt i feltet består berggrunnen av granittbergarter. Disse er foliert eller benket (**figur 10**). Dette kommer frem i landskapet som trappetrinn i fjellgrunnen fordi granitten sprekker opp langs benkningen. Det tilsynelatende jevne landskapet er ofte brutt av rekker av små stup og skrenter som følger benkningen. Det visuelle inntrykk av landskapet kan være meget forskjellig etter som man ser mot benkningene eller vekk fra dem. Dette understrekes av ansamlinger av torv og noe forvitningsmateriale i senkningene under skrentene.

Detaljutformingene av bergflatene er allikevel preget av glisiale prosesser med tendens til rundsva. Glisial skuring er ikke fremtredende på grunn av at de grove kornene i granittet forvitrer. Det er imidlertid tildels tett med glisiale former som sigdbrudd og parabelriss som viser brebevegelsen.

Landskapsformene i glimmerskiferen og glimmergneisen er dominert av strøk og fall i de sedimentære bergartene som står ganske steilt. Dette tette mønsteret viser foldemønsteret fra den kaledonske fjellkjededannelsen og former et landskap som er adskillig mer urolig enn granittlandskapet. Dette forsterkes ved at bergarten gir mye bedre næringsforhold og dermed en adskillig mer frodig vegetasjon.

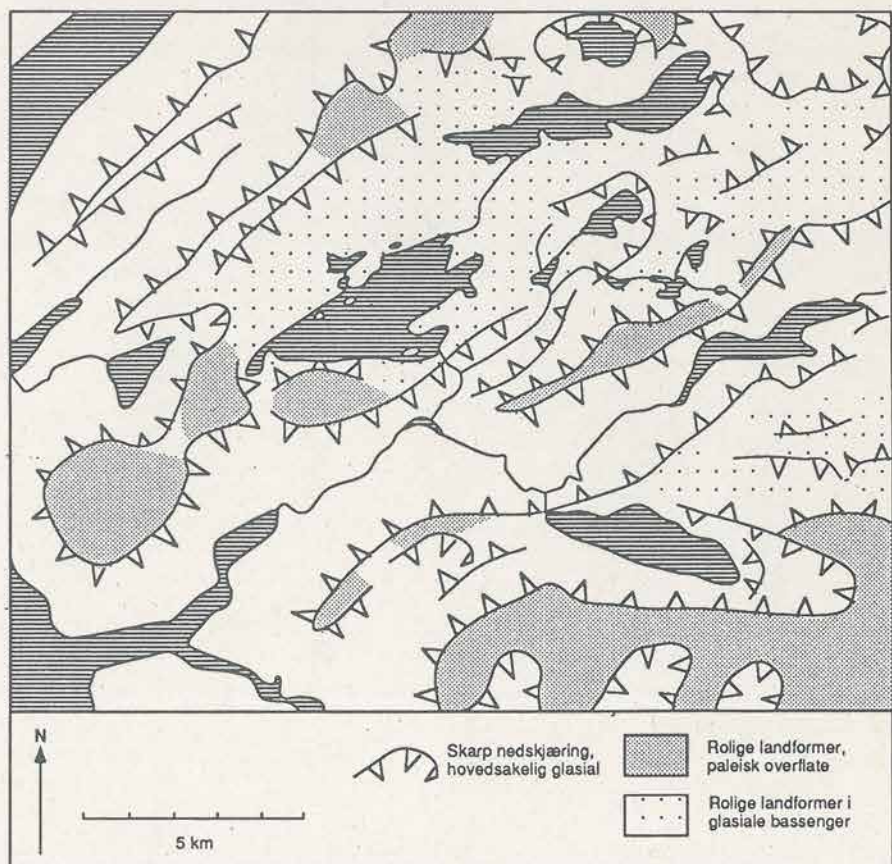
I tillegg finnes det lokalt så mektige løsmasseavsetninger (**figur 11, 12 og 13**) at de danner en egen landskapstype i sterk kontrast til områdene som domineres av former i fast fjell. Dette gjelder først og fremst de mektige glasifluviale og glasimarine avsetningene i Sleipdalen og Laksågas dal. Landskapet her består av tre ulike hovedkomponenter. Langs store deler av dalen er det bygget opp mektige terrasser med glasifluvialt materiale. Disse er dannet som deltaer i havet og viser derfor ulike havnivå fra deglasiasjonen og frem til idag. Terrassekantene er vesentlige landskapselement som på mange måter preger landskapet i dalen. Videre er det de mektige marine leiravsetningene som er erodert ut i tette nett av dype smådaler - raviner. Dette er frodige områder som danner et svært karakteristisk landskap både ut fra ravinenes form og den tette vegetasjonen. På grunn av bakkeplanering i jordbruket kan slike landskap i utgangspunktet karakteriseres som en truet landskapstype som det ikke er så vanlig å finne såvidt fint utformet og urørt som her. Landskapet har også sin betydning ved at de eroderende kreftene fremdeles er svært aktive og gir et godt grunnlag for studier og demonstrasjon av de landskapsformende prosessene. Det samme kan sies om det aktive fluviale landskapet som dannes av elveløpene gjennom løsmasselandskapet. Her finnes aktiv erosjon, transport av materiale og sedimentasjon. Systemet avsluttes i det meget markerte deltaet i Nordfjorden.

I tillegg til disse løsmasselandskapene danner moreneryggene i

**Figur 6**

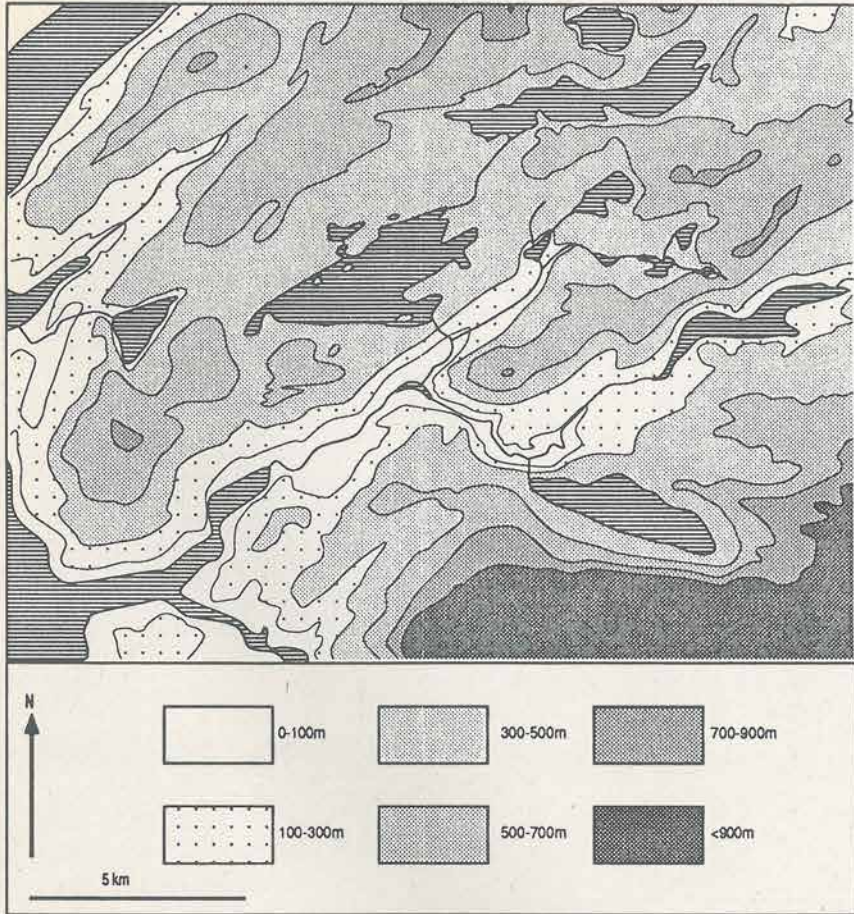
Forenklet geologisk kart over Faulvatn-området  
(Kilde: Sigmond et al. 1984).

Simplified geological map of the Faulvatn-area  
(From: Sigmond et al. 1984).

**Figur 7**

Kart over de dominerende landformer i Faulvatn-området.

The dominant landforms in the Faulvatn-area.



**Figur 8**  
Høgdelagskart over Faulvatnområdet.  
Altitude contour map of the Faulvatn-area.



**Figur 9**  
Faulevatn.  
The lake Faulvatn showing the glacially modified palaeic land surface.





**Figur 10**  
Langvasselvas utløp i Faulvatn.  
The inlet of the river  
Langvasselva in Faulvatn.

fjellet særlig sør for Faulvatn (**figur 14**), lokalt viktige landskapselementer. Moreneryggene er her så mange og er så markert utformet at vi kan snakke om soner med et morenerygglandskap til sterk kontrast mot fjellområdene rundt.

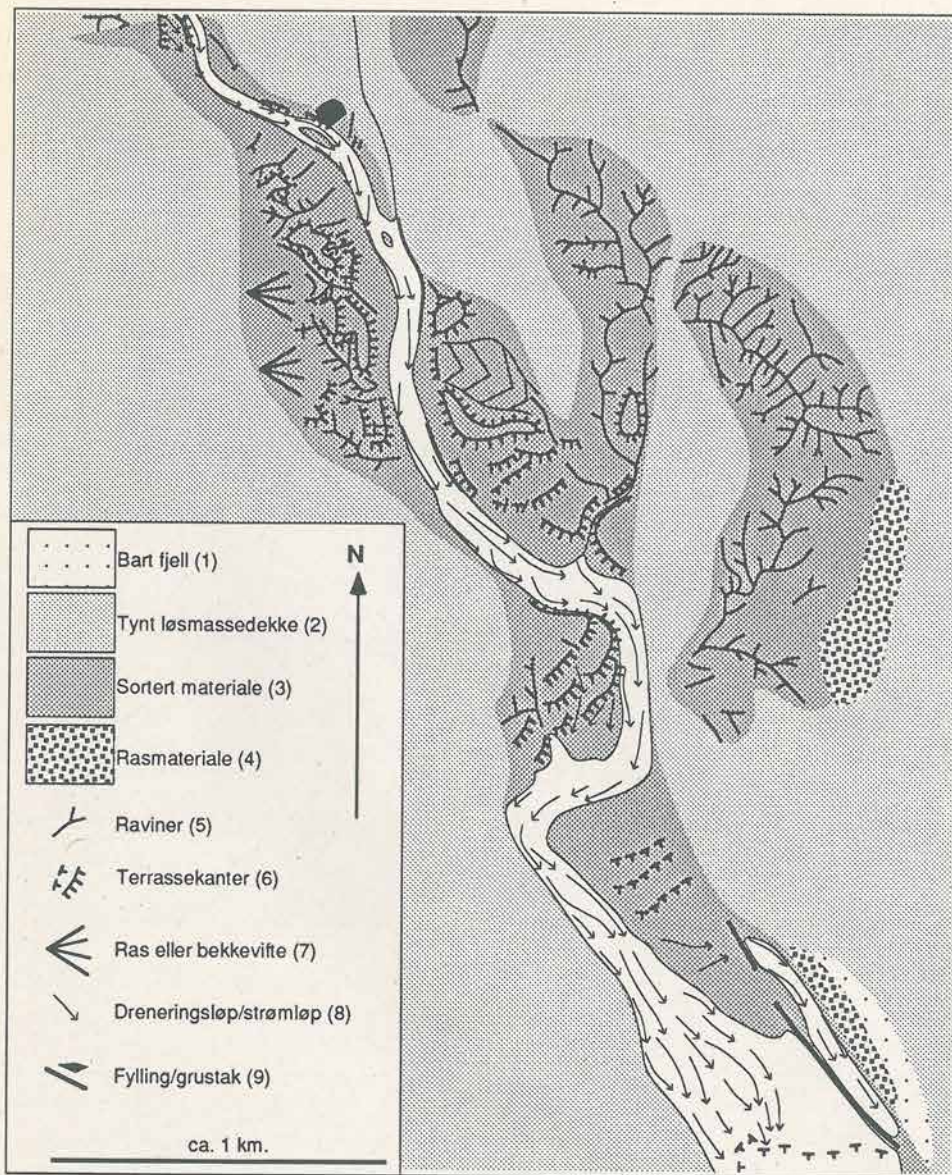
I dette landskapet er kontrastene i seg selv et landskapselement som nesten mest av alt gir området særpreg, spesielt i de indre delene av Laksågas dal ved Lakshola, og nedre delene av Sleipdalen. Det er den markerte kontrasten mellom de frodige glimmer-skifer og løsmasseområdene og det golde, nesten nakne granittfjellet som dominerer fjellet og dalsidene vest og nord for Lakshola (**figur 13**).

### 5.3 Kvartærgeologi

Området er i hovedsak fattig på løsmasser. Unntaket fra dette generelle bildet er, ved siden av løsmassene i Laksågas og Sleipdalselvas dalgang (**figur 11 og 12**), et meget markert endemorenesystem som krysser de ytterste delene av området (**figur 14**). Dette morenesystemet er tidligere beskrevet av Andersen (1975). Morenetrinnet tilhører systemet av preboreale morener, ofte kalt fjord og dalstadiet. To områder i umiddelbar nærhet til feltet, og som hører til dette morenesystemet, er beskrevet som verneverdige av Fjalestad & Møller (1987). Det er den store glasifluviale

deltaflaten ved Andkilvatnet (**figur 14**) og en deltaflate ved Kvarv sammen med morenesystemet ved Rismålsvatnet. Disse avsetningene kan følges så å si kontinuerlig over fjellet og danner et viktig sammenhengende system som dokumenterer isavsmeltingen i området.

Innenfor dette morenetrinnet er løsmassene konsentrert i dalgangene under marin grense. Laksågas dal nedenfor Sleipdalselvas samtløp er i sterk grad preget av mektige løsmasseavsetninger som fortsetter opp i Sleipdalen til rett nord for Faulvassforsen. Avsetningene er kartlagt i detalj og presentert i **figur 11 og 12**. I de indre delene av dalen er avsetningene bygget opp til marin grense. Denne finnes rett nord for Lakshola i en mektig terrasseavsetning (Loftet). Høyden er rett i underkant av 100 m o.h. Loftet-avsetningen er bygget opp gjennom en glasifluvial drenering ut Storskogdalen. Vannet er presset ut på østsiden av bergkollen ved Klipforsen, og avsetningen er bygget opp langs dalsiden øst for Lakshola. Avsetningen har krysset dalen og finnes som terrasserester ved utløpet av Skardselva. Proksimalt avsluttes terrassen med en iskontaktskrøning som ikke er spesielt klart utformet, men som viser at terrassen ble dannet direkte i kontakt med brefronten. Den noe ujevne overflaten på den proksimale delen av avsetningen sammen med en relativ høy tetthet av grove moreneblokker i overflaten, antyder et mindre brefremstøt oppe på terrasseflaten.

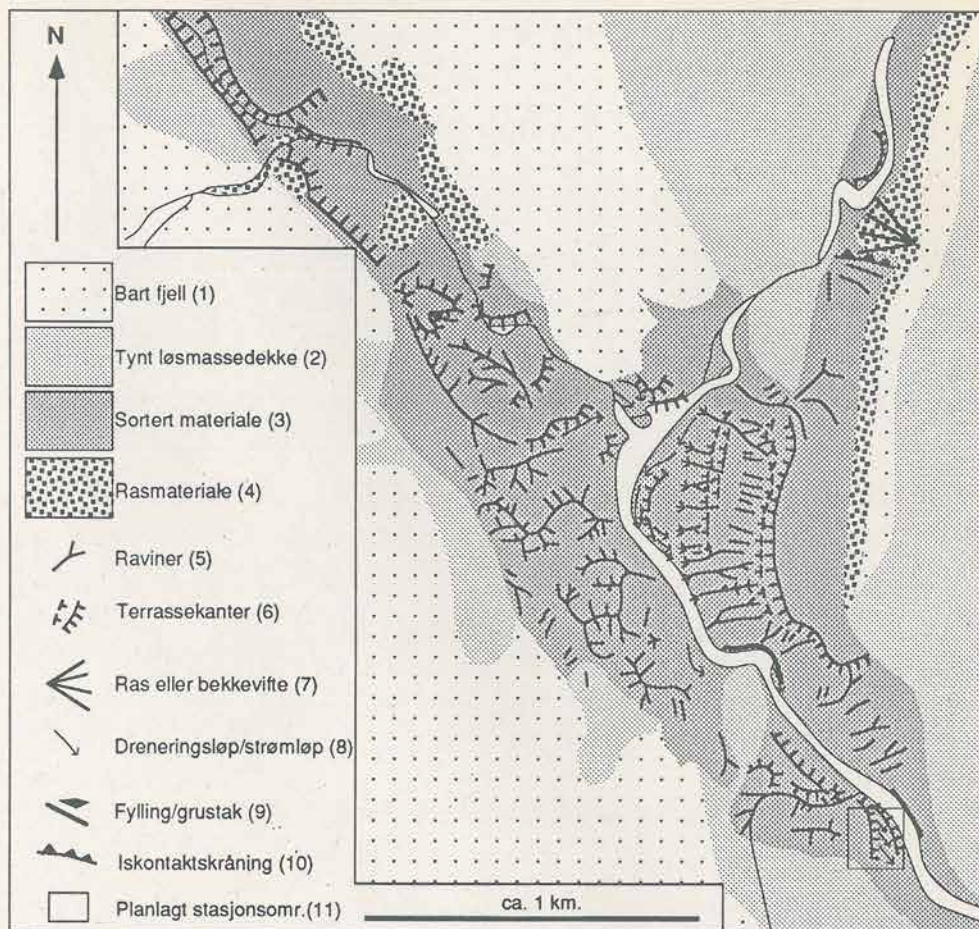


**Figur 11**

Forenklet kart over formelementene i de glacialfluviale og marinfluviale avsetninger i de nedre deler av Laksåga, før utløp i Nordfjorden. Simplified map of the glacialfluvial and marinefluvial deposits at the lower part of the Laksåga river, above the outlet into Nordfjorden.

Loftet-avsetningen fremtrer i landskapet som et mektig landskapselement med et karakteristisk mønster av raviner. Et sett av relativt bratte raviner går fra hovednivået på terrassen og stopper rett før en utflating som markerer neste havnivå. Neste sett raviner ligger fra dette nivået og ned til foten av avsetningen. Årsaken til dette mønsteret er trolig at det går en fjellrygg parallelt med lengderetningen på terrassen. Dette er samme fjellrygg som stikker opp rett syd for Klipforsen og som markerer hovedbergartsskillet i området. At denne fjellryggen preger overflateformene på Loftet-terrassen viser at terrassen ikke er fullt så mektig som det visuelle inntrykket tilsier.

Loftet-terrassen har to markerte hovednivåer, men ved en detaljert kartlegging kan man skille ut flere mer diffuse havnivåer i avsetningen. Disse nivåene finnes igjen i terrasselandskapet i Sleipdalen. Terrassene i Sleipdalen viser ikke brekontakt. Den største terrassen er imidlertid sterkt erodert av Sleipdalselva i de proksimale delene, slik at brekontakt ikke uten videre kan utelukkes rent morfologisk. Høyden på denne terrassen er lavere enn marin grense på Loftet og tilsvarer andre hovednivå på Loftet-avsetningen. Det er derfor ikke rimelig å tolke denne avsetningen som en israndavsetning, men som en delta-avsetning uten direkte brekontakt.

**Figur 12**

Forenklet kart over formelementene i de glasi-fluviale og marinfluviale avsetninger i samløpsområdet for Sleipdalselva og Laksåga.

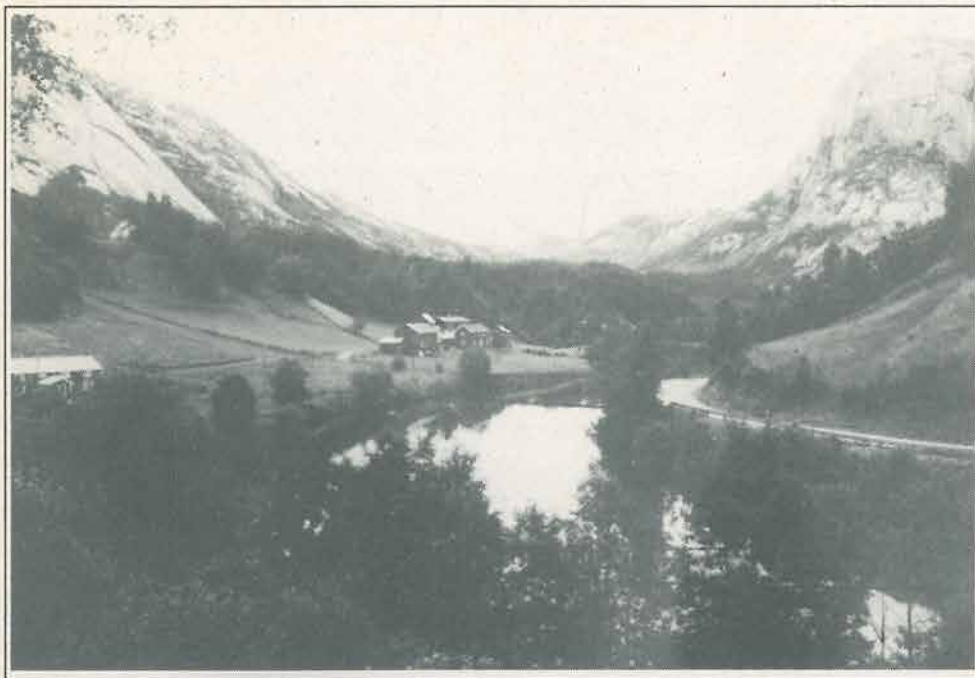
Simplified map of the glaci-fluvial and marine-fluvial deposits at the confluence area of the rivers Sleipdalselva and Laksåga.

Marin grense i Sleipdalen finnes ca. 100 m o.h. i form av smale terrasser på begge sider av elva. Det er ikke tegn til iskontakt. På fjellplatået øst for Sleipdalen finnes det imidlertid markerte morener rett sør for Moskusvatn. Det er rimelig å tolke denne morenen i sammenheng med iskontaktskråningen på Loftet. Det betyr at breen ned Storskogdalen lå i en mer fremskutt posisjon enn brefronten ned Sleipdalen. Dette stemmer med de topografisk forholdene. Bretungen ned Storskogdalen har hatt karakter av en typisk kraftig dalbre, mens brefronten ved Sleipdalen har hatt en bredere front som har spredt seg ut mot Faulvatn med bare en sidegren ned Sleipdalen. Isskuring og parabelrijs på fjellflågene sør for Steinfjellsvatn viser brebevegelse mot sørvest d.v.s. rett mot Faulvatn.

Ved Faulvassforsen (figur 2) er terrasse-nivået godt utviklet, men terrassen er delvis dekket av grovt flomskredmateriale. Dette materialet er samlet i flom og skredsituasjoner knyttet til elvas aktivitet. Kildematerialet må i hovedsak være blokker som brekker løs fra benkningen i granitten.

Sør for terrasselandskapet i Sleipdalen ligger det mektige avsetninger av marin leire og silt. Den marine karakter av avsetningen kommer klart frem ved at leirmassene inneholder den marine mollusken *Macoma calcaria*. I en erosjonsskrent ved Lakshola ble det samlet mollusker og marleik fra en klart lagdelt seksjon i den aller nederste delen av leiravsetningen. Materialet varierte mellom fin sand og silt til ganske ren leire. Skrenten ligger 2-5 meter over vannivået i Laksåga, d.v.s. 11-16 m over dagens havnivå.

Det store innholdet av leire i avsetningene nederst i Sleipdalen viser at vannstrømmen her har vært relativt rolig da leiren ble avsatt. Brefronten lå nær Loftet, men smeltevannsstrømmen ble dirigert langs dalsiden nedover dalen. Dette førte trolig til at områdene vest for Lakshola fungerte som en bakevje med relativt rolige strømforhold og med kraftig sedimentasjon av silt og leire. Molluskene tyder på at forholdene ved sedimentasjon var rolige, gjerne med kaldt og brakt vann. *Macoma calcaria* kan leve ned til 100 m dyp. Funnstedet ligger ca. 11 m o.h. i et område der den marine grense ligger ca. 100 m o.h. En datering av skjellene



**Figur 13**

*De stilleflytende partier av Laksåga ved Lakshola gård, sett nordøstover inn mot Sleipdalen.*

*The slowflowing parts of the river Laksåga by the farm Lakshola, looking towards Sleipdalen, showing the contrast between the bare basement rocks and the glacial deposits in the lower part of the river Laksåga.*

bør derfor kunne gi en rimelig datering av isavsmeltingen i Laksågas dal.

Også sør for Lakshola finnes det markerte terrasser i ulike nivåer. Marin grense er ikke påvist i disse terrassenivåene. Sleipdalen og Laksågas dal viser innenfor en meget kort strekning en stor variasjonsrikdom i former og avsetninger som dokumenterer isavsmeltingen og det gradvis synkende havnivå fra isavsmeltingen og helt ned til dagens nivå. Verdien av denne serien av former og kvartære avsetninger blir styrket fordi de følger direkte etter et veldokumentert og svært tydelig morenetrinn rett sør for området og ved at brefronten også lar seg dokumentere i de indre delene av området sammen med marin grense. Dessuten øker verdien ved tilgang på fossilt skjellmateriale som er et potensiale for datering.

Avsetningsmønsteret i dalen er typisk for dalstrøk i Nordland. Det er imidlertid spesielt at formene er svært godt utviklet samtidig som at seriene av morener og havnivåer er ubrutte og at former og avsetninger finnes innen et svært konsentrert område.

## 5.4 Fluvialgeomorfologi

Fluvialgeomorfologisk aktivitet finnes i hovedsak i dalgangen under marin grense. Områdene med mektige avsetninger av

marin leire er sterkt preget av fluvial erosjon. Det er gravd ut tette systemer av bekkedaler - raviner. Erosjonen er fremdeles aktiv, og områdene representerer en viktig sedimentkilde til Laksåga. Et par av sidebekkene til Laksåga lenger nede passerer også mindre dalganger med avsetninger av marin leire og silt der det finnes velutviklede ravinesystemer. Avsetningene er imidlertid ikke så mektige som i hoveddalen, og ravinene er derfor heller ikke så dype. Raviner og ravineerosjon i marine leirer som er hevet opp av havet etter siste istid er et vanlig og karakteristisk trekk langs kysten. Landskapstypen er et karakterlandskap på Østlandet og i Trøndelag.

I Nordland er marine leirer med ravinesystemer i tilknytning til glasifluviale terrasser et typisk trekk. Det er imidlertid vanlig at disse landskapsformene er utsatt for intense inngrep. Sør i landet er de store ravineområdene så preget av bakkeplanering at det er vanskelig å finne områder av noen størrelse der prosessene fremdeles foregår i intakte landskap (Erikstad in prep.). I Nordland er ravineområdene av mer lokal utstrekning og betydning, men også her er de utsatt for inngrep i forbindelse med bebyggelse, veibygging og landbruk. Ravineområdene i Laksågas dal er relativt små, men svært godt utviklet. I store trekk er de urørt, og de fluviale prosessene får gå urørt, selv om ravinene nærmest Lakshola er påvirket av beiting, og de aller nærmeste er moderat oppdyrket. Ravinene har ut fra dette en klar fluvialgeomorfologisk verdi.

Under marin grense går både Laksåga og Sleipdalselva i løsmasser. Sleipdalselva er erodert ned til fast fjell. I flom eroderer den imidlertid flere steder i de glasifluviale massene. Elva legger opp en markert vifte i det stille vannpartiet ved Lakshola der Sleipdalselva møter Laksåga. Denne stille delen av Laksåga er styrt av en fjellterskel rett syd for Lakshola. Terskelen er dannet av hard glimmergneis og er en del av den glimmergneisryggen som markerer bergartsskillet mellom granitt og glimmerskifer og glimmergneis i området. Denne bergterskelen utgjør erosjonsbasis for det store ravinesystemet vest for Lakshola. Det er av stor viktighet at denne erosjonsbasisen ikke endres slik at erosjonsforholdene i ravinesystemene blir påvirket.

Nedover elven eroderer Laksåga tildels kraftig i de glasifluviale, fluviale og glasimarine avsetningene. Elven fører rikt med materiale, og elvebunnen er preget av bankedannelse og vekslende akkumulasjon og erosjon. Området er egnet for studier og undervisning i fluviale erosjons- og akkumulasjonsprosesser. Helt nederst rett før utløpet går elven i en vid nedskåret meandersving med særlig kraftig erosjon i yttersvingene.

Elven løper ut i Nordfjorden hvor den danner et stort og vel utformet delta. Den østlige delen av deltaet er dessverre isolert fra de naturlige fluviale prosessene ved den nye veien som er lagt inn i området. Veien går på en kraftig fylling som isolerer den østligste delen av deltaet. Bortsett fra dette og enkelte andre mindre elveforbygninger er imidlertid det fluviale systemet urørt. Laksåga med sidegrenene Sleipdalselva og Storskogdalselva går urørt fra de skrinne og nesten totalt løsmassefrie fjellområdene gjennom mektige glasimarine og glasifluviale avsetninger helt ut til et markert delta i fjorden. Selv om deltaet nå er berørt, foregår sedimentasjons-prosessen fremdeles med upåvirket kraft i den urørte delen av deltaet.

## 5.5 Faglig sammendrag

Området er berggrunnsgeologisk delt i to. Sentrale og indre strøk av nedbørfeltet har næringsfattige dyperuptive bergarter, mens områdene i sør og vest har glimmerskifer og glimmergneis, tildels med innslag av marmor. Bergartsskillet mellom de to områdene er svært tydelig og utgjør også et markert landskapskille og biologisk skille i området. Landskapet er ellers preget av glasiale nedskjæringer som botner, daler og fjorder i et område som domineres av rolige fjellformer. Faulvatn ligger i et grunt og åpent glasialt basseng som har arvet sin hovedform fra det gamle paleiske landskapet. Ellers er landskapsdetaljene i sterk grad styrt av strukturen i berggrunnen. Dalene har tildels mektige løsmasseavsetninger som utgjør en egen landskapstype. Det samme kan sies om det mektige morenebeltet som krysser fjellet fra Rismålsvatn til Nordfjorden.

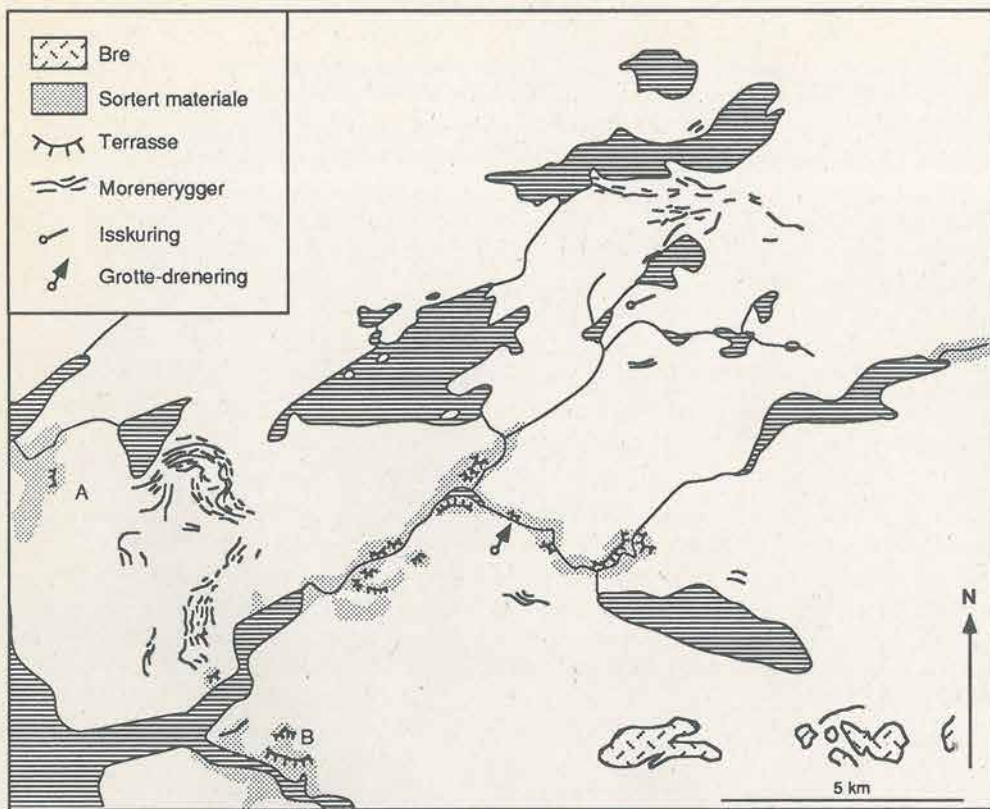
De høyereliggende delene av området er fattig på løsmasser unnatt i tilknytning til de markerte endemorene som er vist på **figur 14**. Nedre del av Sleipdalen sammen med Laksågas dal fra fjorden og helt opp til Rago nasjonalpark har imidlertid mektige løsmasseavsetninger, først og fremst i form av glasifluviale og fluviale terrasser knyttet til ulike havnivå, og glasimarine leirer. Avsetningssystemet går fra det markerte morenebeltet i sonen Rismålsvatn-Nordfjorden i de ytre delene og helt inn til resente morener ved dagens breer i Rago Nasjonalpark. Marin grense er på ca. 100 m o.h. De marine leirene er tildels rike på mollusker (*Macoma calcaria*) som gir et potensiale for datering av avsetningene.

De marine avsetningene har vært sterkt utsatt for erosjon som gjenspeiles i godt utviklede ravinelandskap flere steder langs Laksåga og Sleipdalselva. Erosjonen er fremdeles aktiv og er lite påvirket av tekniske inngrep. Elvene er fluvialgeomorfologisk lite aktive over marin grense, mens aktiviteten i løsmassene under marin grense er stor. Markerte erosjonsområder dominerer flere steder elvenaturen og veksler med sedimentasjonsområder med aktive bankesystemer. Systemet avsluttes i et stort delta i Nordfjorden. En mindre del av deltaet er isolert fra resten av deltaet på grunn av en veifylling, og helheten i sedimentasjonsmønsteret er derfor berørt av tekniske inngrep. Hoveddelen av systemet er imidlertid intakt.

## 5.6 Summary

Geologically the area is divided in two parts. Central and inner parts of the watershed consists of basement eruptive rocks, while areas to the south and west have micaschists partly with marble. The geological division between the two areas is pronounced and is reflected by marked divisions in landscape and biology. The landscape is generally influenced by glacial forms such as cirques, valleys, and fjords in an area dominated by gently undulating mountain forms. Lake Faulvatn lies in a shallow, open glacial basin which has maintained its primary shape from the original palaeic surface. The landscape form is otherwise strongly influenced by the structure of the underlying rocks. Below the marine limit the valleys have large, superficial deposits which constitute a separate landscape type. The same can be said about the great moraine belt crossing the mountain from Rismålsvatn to Nordfjorden.

The more elevated parts of the area are poor in superficial deposits, except in connection with the pronounced terminal moraines shown in **Figure 14**. However, the lower parts of Sleipdalen along with the valley of Laksåga from sea level to the Rago National Park have, however, significant glacialfluvial and fluvial deposits with terraces of various marine levels, and glaciomarine clays.

**Figur 14**

Forenklet kvartærgeologisk kart over Faulvatn-området.

Simplified quaternary map of the Faulvatn area.

The system of deposits represents a gradient from the pronounced old moraine belt in the zone Rismålvatn-Nordfjorden to the recent moraines near the present glaciers in Rago National Park. The marine level is at about 100 m a.s.l. The marine clays are, in places, rich in molluscs (*Macoma calcaria*) which offer the potential for dating the deposits.

The moraine deposits have been strongly eroded, which is reflected in well developed gully landscapes in several places along

Laksåga and Sleipdalselva. The erosion is still active and little affected by technical development. The river shows no significant fluvial geomorphological activity above the marine level, while activity in the deposits below this limit is pronounced. Considerable erosion areas alternate with active sedimentation areas.

The system ends in a large delta in Nordfjorden. Although a smaller part of the delta is isolated from the rest by a road filling, the main part of the system is intact.

## 6 Botanikk

Vegetasjonen i Laksågavassdragets nedbørfelt, hvor også deler av Rago nasjonalpark og Faulvatnområdet inngår, er tidligere undersøkt av Engelskjøn (1974). Han nevner flere plantegeografisk interessante alpine arter for området. Engelskjøn har hatt flere dager til rådighet og kommet med en del detaljerte betraktninger omkring floraelementer og vegetasjon innen området. Engelskjøn (1974) antyder at alle vegetasjonsregioner fra havstrand til øvre fjellregion er representert innen området. Det sterkt kuperete landskapet og den golde naturen viser lite typiske utsnitt av vegetasjonsregionene, men en kan finne vegetasjonstyper som kan føres til lav- og mellomalpin region. Vi har ikke undersøkt de høyeste toppene innen området og kan heller ikke uttale oss om hvorvidt disse har høyalpin vegetasjon.

### 6.1 Flora og vegetasjon

**Tabell 1** viser en sammenstilling over samtlige karplanter registrert på steder hvor det er planlagt inngrep (A-G). I tillegg følger også tre områder ved lavere strandnivåer rundt Faulvatn (H-J). Disse lokalitetene har en del løsmasser og kan stedvis danne henholdsvis sand- og grusstrender. Områdenes beliggenhet går fram av **figur 15**. Det må understrekes at de undersøkte arealene (ca. 2 ha) er større enn de områdene som blir direkte berørt av inngrepene.

#### Område A: Kraftstasjonsområdet (UTM: WQ 323 819)

Bak en lav elveterrasse reiser det seg en meget bratt terrasse-skråning, delvis gjennomskåret av enkelte raviner i leire. Vekstsubstratet varierer fra leire via silt- og finsand til grov grus og fast fjell. Den dominerende bergartsgrensen i feltet skjærer seg gjennom dette området og er svært karakteristisk i vegetasjonsbildet i øvre deler av Skardalen. Det undersøkte området innbefatter vegetasjon på fattig og rik berggrunn. En kan skille ut følgende vegetasjonstyper:

Nede ved Laksåga fins en flommarkssone med gråorskog med et feltsjikt der mjøduert (*Filipendula ulmaria*), enghumleblom (*Geum rivale*) og sølvbunke (*Deschampsia cespitosa*) er karakteristiske arter i tillegg til strutseving (*Matteuccia struthiopteris*). Terrasseskråningen har delvis en blandingsskog med bjørk, rogn og gråor og til dels ren gråorskog. Gråor kan også nå helt opp til den konvekse delen av terrassen. I dette beltet har en rene utforminger med strutseving (**figur 16**) eller en blanding av skogburkne (*Athyrium filix-femina*), bringebær (*Rubus idaeus*), skogsvinerot (*Stachys sylvatica*), tyrihjelms (*Aconitum septentrionale*), for å nevne noen av de viktigste i feltsjiktet. I tresjiktet inngår også en del setervier (*Salix borealis*). Feltsjiktet er kraftig utviklet (nitrofil vegetasjon).

I ravinene kan en få inn skrubbebjørkeskog hvor en har dominans av smyle (*Deschampsia flexuosa*) ved siden av skrubbebjørk (*Cornus suecica*) og eventuelt blåbær (*Vaccinium myrtillus*).

Ovenfor terrassen kommer det inn en del storbregnebjørkeskog med mye skogburkne (*Athyrium filix-femina*) på et øvre platå. Skråningen har flekkvis mager lågurtbjørkeskog med innslag av småmarimjelle (*Melampyrum sylvaticum*), teiebær (*Rubus saxatilis*) og gulaks (*Anthoxantum odoratum*). På glimmerskiferen i de øvre deler av undersøkelsesområdet kommer arter som fjellburkne (*Athyrium distentifolium*), einstape (*Pteridium aquilinum*) og sauetelg (*Dryopteris expansa*) inn i feltsjiktet. I dette nivået fikk en også inn svaberg. Flekker med lågurt opptre også her hvor bl.a. hegg (*Prunus padus*), litt osp (*Populus tremula*) og hengeaks (*Melica nutans*) vokser i en konkav skråning ovenfor den høyestliggende terrassen. På mer oligotrof mark, sterkt humusdannende, opptre særlig mye blåtopp (*Molinia caerulea*). I dette nivået får vi på begge sider av bergartsonen også inn fattige bakkemyrfragmenter med bjønnskjeg (*Scirpus cespitosus*), blåtopp, tepperot (*Potentilla erecta*) og delvis matter med rome (*Narthecium ossifragum*) og torvull (*Eriophorum vaginatum*).

Av treslag som inngår i tresjiktet i terrassen ved siden av et massivt innslag med bjørk øverst, kan en også nevne rogn som et karakteristisk treslag.

Det ble gjort noen spredte iakttagelser av vegetasjonen i bunnsjiktet. Her finner en storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) i terrasseskråningen under et rikt feltsjikt med bregner. På lavere nivå ved flommarksonen kan en også finne en del moser, bl.a. bekkefagermose (*Rhizomnium punctatum*) og engmose (*Rhytidiadelphus calvescens*). Her inngår også myrfiol (*Viola palustris*) og spriketormose (*Sphagnum squarrosum*). Lavereliggende deler av gråorskogen har også sprikelundmose (*Brachythecium reflexum*) og veikmose (*Ciriphylum piliferum*) i bunnsjiktet. Ravinene med storbregnebjørkeskog har i lavere nivåer mye skartormose (*Sphagnum riparium*) i bunnsjiktet.

I bjørkeskogen er særlig furumose (*Pleurozium schreberi*) typisk.

#### Område B: Tunnelinnslaget - Faulvatnet (UTM: WQ 318 838)

Området er svært oligotroft og karakteriseres med en svært ensartet og fattig vegetasjon i mosaikk med svaberg. Her opptre stedvis blokker, bjørkekratt og lyngmatter. Skrubbebjørk (*Cornus suecica*) dominerer for det meste i feltsjiktet. I tillegg kommer det inn fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) på blokker og lokalt nær vannkanten. En finner bjørk opp i 4-5 m høyde, svært glissen og mest som krattskog. Tynne bestander med blåtopp (*Molinia caerulea*) er typisk for lokaliteten. Lokale bestand med

**Tabell 1**

Kryssliste for de undersøkte områder (karplanter). Symbol for plantegeografisk tilhørighet er angitt etter artsnavnet (A: alpin, O: oseanisk (vestlig), S: sørlig, Ø: østlig, N: nordlig). Arter som er kommet inn p.g.a. menneskelig påvirkning er angitt med a (antropokorer).

Species list of the observed higher plants and ferns. A symbol for the plant-geographical position of the species is given (A: alpine, O: oceanic (westerly), S: southern, Ø: easterly, N: northern). a are antropochoric species.

Norske	Latinske	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Karsporeplanter</b>											
Fjelljamne	<i>Diphasium alpinum</i>	A	.	x	x	.	x	x	x	.	.
Stri kråkefot	<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	x	.	x	x	x	x	.	.
Myk kråkefot	<i>Lycopodium clavatum</i>	x	x	.	x	x	.	.	x	.	.
Lusegras	<i>Huperzia selago</i>	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x
Engsnelle	<i>Equisetum pratense</i>	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Skogsnelle	<i>Equisetum sylvaticum</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Einstape	<i>Pteridium aquilinum</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Strutseving	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bjønnkam	<i>Blechnum spicant</i>	O	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Fjellburkne	<i>Athyrium distentifolium</i>	A	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skogburkne	<i>Athyrium filix-femina</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Hengeving	<i>Thelypteris phegopteris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fugleteig	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	x	.	x	x	x	.	x	x	x	x
Saueteig	<i>Dryopteris expansa</i>	x	.	x	x	x	.	x	x	x	x
Ormeteig	<i>Dryopteris filix-mas</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Bartrær</b>											
Furu	<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
Gran	<i>Picea abies</i>	a	x	.	.	x	.	.	.	.	.
Einer	<i>Juniperus communis</i>	x	x	x	.	x	.	x	x	.	x
<b>Tofrøbladete</b>											
<b>Lauvtrær/busker</b>											
Setervier	<i>Salix borealis</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Selje	<i>Salix caprea</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sølvvier	<i>Salix glauca</i>	.	.	x	x	x	.	x	x	x	x
Musøre	<i>Salix herbacea</i>	A	.	x	x	.	.	x	x	x	x
Lappvier	<i>Salix lapponum</i>	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.
Grønnvier	<i>Salix phylicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.
Osp	<i>Populus tremula</i>	x	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Dvergbjørk	<i>Betula nana</i>	N	.	x	x	x	x	x	x	x	x
Fjellbjørk	<i>Betula pubescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gråor	<i>Alnus incana</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hegg	<i>Prunus padus</i>	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Lyng												
Grøplyng	<i>Loiseleuria procumbens</i>	A	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.
Blålyng	<i>Phyllodoce caerulea</i>	A	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.
Hvitlyng	<i>Andromeda polifolia</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rypebær	<i>Arctostaphylos alpina</i>	A	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.
Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>		x	x	x	.	x	.	x	x	x	x
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		x	.	.	.	x	.	.	x	x	x
Småtranebær	<i>Oxycoccus microcarpus</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	x	.
Fjellkrekling	<i>Empetrum hermaphroditum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Urter												
Stornesle	<i>Urtica dioica</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>U. dioica sondenii</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>		x	.	.	x	x	.	.	x	.	x
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harerug	<i>Polygonum viviparum</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	x	x
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rustjerneblom	<i>Stellaria longifolia</i>	Ø	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vassarve	<i>Stellaria media</i>		.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Skogstjerneblom	<i>Stellaria nemorum</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vanlig arve	<i>Cerastium fontanum</i>	a	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Jonsokblom	<i>Melandrium rubrum</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Ballblom	<i>Trollius europaeus</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tyrihjem	<i>Aconitum septentrionale</i>	Ø	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engsoleie	<i>Ranunculus acris</i>		x	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Hvitveis	<i>Anemone nemorosa</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gulsildre	<i>Saxifraga aizoides</i>	A	x	.	.	.	.	x	x	.	.	.
Stjernesildre	<i>Saxifraga stellaris</i>	A	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x
Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>		x	x	x	x	x	x	.	x	x	x
Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teiebær	<i>Rubus saxatilis</i>		x	.	.	.	x	.	x	x	x	x
Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrhatt	<i>Potentilla palustris</i>		x	x	.	x	x	.	.	x	x	x
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>		x	.	x	.	x	x	.	x	x	.
Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marikåpe	<i>Alchemilla</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>		x	.	.	.	x	.	.	.	x	x
Smalsoldogg	<i>Drosera anglica</i>		.	x	x	x	x	x	.	x	x	x
Rundsoldogg	<i>Drosera rotundifolia</i>		x	.	.	x	.	.	.	x	x	x
Fjellfiol	<i>Viola biflora</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>		x	x	.	x	x	.	x	x	x	x
Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geitrams	<i>Epilobium angustifolium</i>		x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
Krattmjølke	<i>Epilobium montanum</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrmjølke	<i>Epilobium palustre</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Trollurt	<i>Circaea alpina</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skrubbær	<i>Cornus suecica</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sløke	<i>Angelica sylvestris</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	x	.
Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>		x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
Bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.

## Lyng

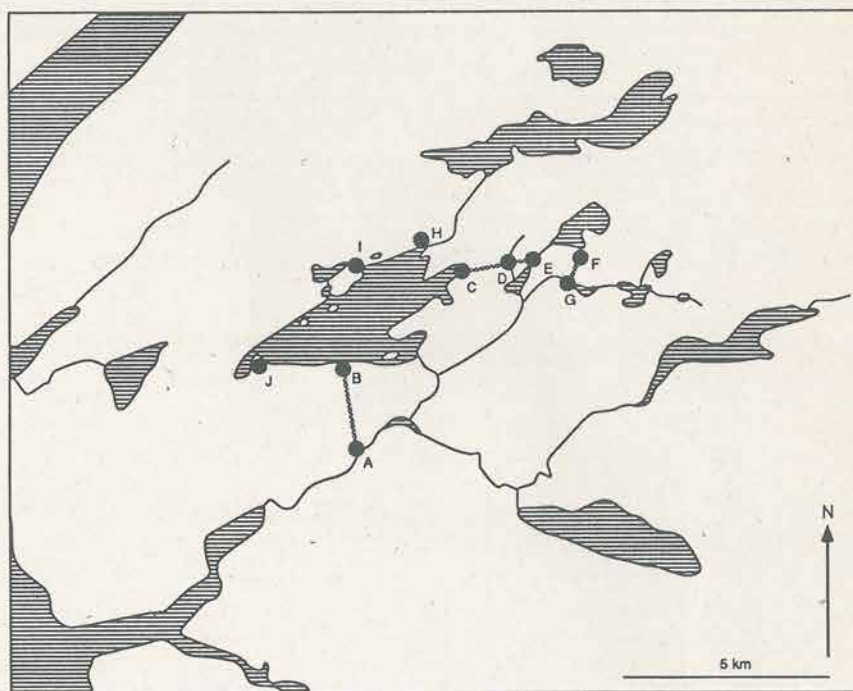
Greplyng	<i>Loiseleuria procumbens</i>	A	.	x	.	.	x	x	x	.	.	.
Blålyng	<i>Phyllodoce caerulea</i>	A	.	.	.	x	.	.	x	.	.	.
Hvitlyng	<i>Andromeda polifolia</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rypebær	<i>Arctostaphylos alpina</i>	A	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.
Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>		x	x	x	.	x	.	x	x	x	x
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		x	.	.	.	x	.	.	x	x	x
Småtranebær	<i>Oxycoccus microcarpus</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	x	.
Fjellkrekling	<i>Empetrum hermaphroditum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## Urter

Stornesle	<i>Urtica dioica</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>U. dioica sondenii</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>		x	.	.	x	x	.	.	x	.	x
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harerug	<i>Polygonum viviparum</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	x	x
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rustjerneblom	<i>Stellaria longifolia</i>	Ø	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vassarve	<i>Stellaria media</i>		.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Skogstjerneblom	<i>Stellaria nemorum</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vanlig arve	<i>Cerastium fontanum</i>	a	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Jonsokblom	<i>Melandrium rubrum</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Ballblom	<i>Trollius europaeus</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tyrhjelm	<i>Aconitum septentrionale</i>	Ø	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Engsoleie	<i>Ranunculus acris</i>		x	.	.	.	.	x	.	.	.	.
Hvitveis	<i>Anemone nemorosa</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gulsildre	<i>Saxifraga aizoides</i>	A	x	.	.	.	.	x	x	.	.	.
Stjernesildre	<i>Saxifraga stellaris</i>	A	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x
Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>		x	x	x	x	x	x	.	x	x	x
Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teiebær	<i>Rubus saxatilis</i>		x	.	.	.	x	.	x	x	x	x
Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrhatt	<i>Potentilla palustris</i>		x	x	.	x	x	.	.	x	x	x
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>		x	.	x	.	x	x	.	x	x	.
Enghumleblom	<i>Geum rivale</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marikåpe	<i>Alchemilla</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gjøkesyre	<i>Oxalis acetosella</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>		x	.	.	.	x	.	.	.	x	x
Smalsoldogg	<i>Drosera anglica</i>		.	x	x	x	x	x	.	x	x	x
Rundsoldogg	<i>Drosera rotundifolia</i>		x	.	.	x	.	.	.	x	x	x
Fjellfiol	<i>Viola biflora</i>	N	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>		x	x	.	x	x	.	x	x	x	x
Skogfiol	<i>Viola riviniana</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geitrams	<i>Epilobium angustifolium</i>		x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
Krattmjølke	<i>Epilobium montanum</i>	S	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrmjølke	<i>Epilobium palustre</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Trollurt	<i>Circaea alpina</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skrubebær	<i>Cornus suecica</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sløke	<i>Angelica sylvestris</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	x	.
Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>		x	.	.	x	x	x	x	x	x	x
Bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>		.	.	.	x	.	.	.	.	.	.

Blåkoll	<i>Prunella vulgaris</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Skogsvinerot	<i>Stachys sylvatica</i>	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>		X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Småmarimjelle	<i>Melampyrum sylvaticum</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X
Øyentrøst	<i>Euphrasia</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.
Myrmaure	<i>Galium palustre</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linnea	<i>Linnaea borealis</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vendelrot	<i>Valeriana sambucifolia</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>		X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Setergråurt	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Dverggråurt	<i>Gnaphalium supinum</i>	A	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hestehov	<i>Tussilago farfara</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fjelltistel	<i>Saussurea alpina</i>	N	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
Hvitbladtistel	<i>Cirsium helenoides</i>		X	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.
Sumphaukeskjegg	<i>Crepis paludosa</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turt	<i>Cicerbita alpina</i>	N	X	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.
Løvetann	<i>Taraxacum</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sveve	<i>Hieracium</i>		X	.	.	.	X	X	X	.	X	.	X
<b>Enfrøbladete</b>													
Fjell-piggknopp	<i>Sparaganium hyperboreum</i>	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Strandrør	<i>Phalaris arundinacea</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		X	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X
Myskegras	<i>Milium effusum</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Fjellkvein	<i>Agrostis mertensii</i>	A	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.
Hundekvein	<i>Agrostis canina</i>	S	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
Skogrørkvein	<i>Calamagrostis purpurea</i>		X	.	.	X	X	.	.	.	X	X	X
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>		X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X
Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hengeaks	<i>Melica nutans</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.
Lundrapp	<i>Poa nemoralis</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geitsvingel	<i>Festuca vivipara</i>		X	.	.	.	X	.	X	X	.	.	.
Finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>		X	X	X	X	X	.	X	X	X	X	X
Hundekveke	<i>Roegneria canina</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Duskull	<i>Eriophorum angustifolium</i>		.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Snøull	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	A	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Torvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bjønnskjegg	<i>Scirpus cespitosus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tranestarr	<i>Carex adelostoma</i>	A	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Stivstarr	<i>Carex bigelowii</i>	A	.	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X
Seterstarr	<i>Carex brunnescens</i>	N	X	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X
Klubbstarr	<i>Carex buxbaumii</i>	Ø	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>		.	.	X	.	.	.	.	X	.	.	X
Fingerstarr	<i>Carex digitata</i>	S	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stjernestarr	<i>Carex echinata</i>	S	X	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.
Rypestarr	<i>Carex lachenalii</i>	A	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Frynsstarr	<i>Carex magellanica</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Slåttstarr	<i>Carex nigra</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
Bleikstarr	<i>Carex pallescens</i>		X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.

Sveltstarr	<i>Carex pauciflora</i>		.	X	X	X	X	X	.	X	X	X
Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>	O	x	x	.	.	.	X	X	.	.	.
Snipestarr	<i>Carex rariflora</i>	A	.	.	.	X	.	X	.	X	X	X
Flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>		.	.	.	X	.	X	.	X	.	.
Slirestarr	<i>Carex vaginata</i>	N	x	.	X	.	.	.	.	.	.	.
Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>		x	x	x	x	x	x	.	x	x	x
Rabbesiv	<i>Juncus trifidus</i>	A	.	x	.	x	.	.	.	x	.	.
Engfrytle	<i>Luzula multiflora</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>		x	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Myrfrytle	<i>Luzula sudetica</i>		.	.	.	.	.	.	.	x	.	.
Rome	<i>Narthecium ossifragum</i>	O	x	.	.	x	.	.	.	.	x	.
Firblad	<i>Paris quadrifolia</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kranskonvall	<i>Polygonatum verticillatum</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flekkmarihand	<i>Dactylorhiza maculata</i>		x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Småtteblad	<i>Listera cordata</i>		.	.	.	X	.	X	.	X	.	.



**Figur 15**

Beliggenheten av de botanisk undersøkte områdene A-J, med antydning av tunneltraseene.

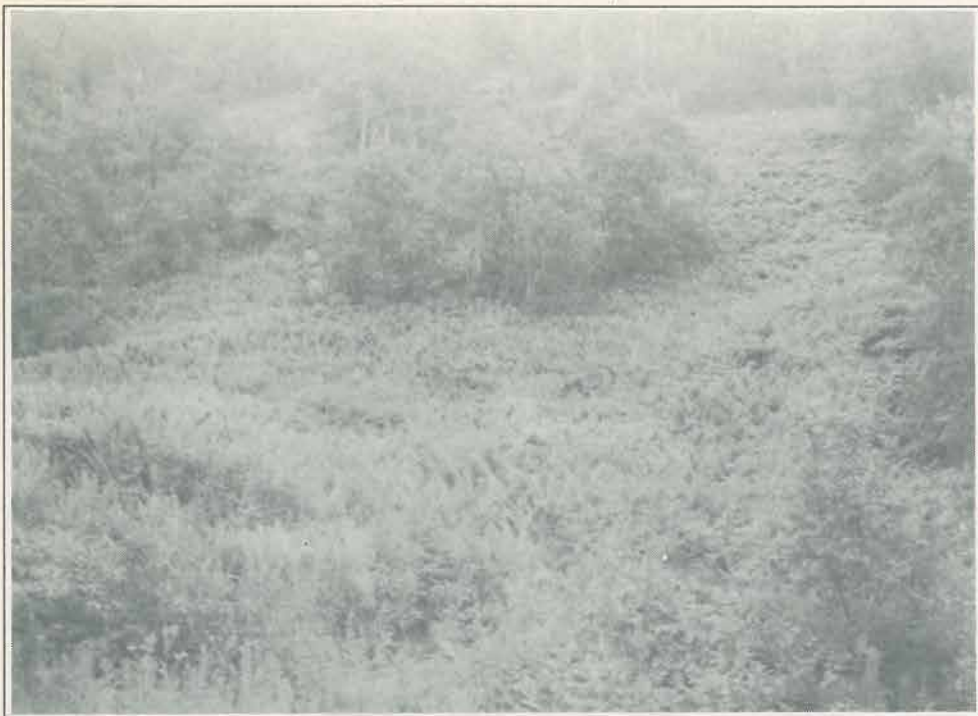
The botanical investigation sites A-J, also showing the tunnels.

dvergbjørk (*Betula nana*) forekommer, og en finner ofte en mosaikk med bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*), eventuelt finnskjegg (*Nardus stricta*). Mere eksponerte rabber har særlig dominans av fjellkrekling ved siden av blokkebær (*Vaccinium uliginosum*). Det er også funnet kryssing av *B. nana* og *B. pubescens*. Langs loddrette fjellkanter (granittbenker) fins tendenser til snøleievegetasjon med bl.a. musøre (*Salix herbacea*) og rypestarr (*Carex lachenalii*). Et litt rikere sig lengst øst i det undersøkte området har innslag av myrhatt (*Potentilla palustris*).

Bunnsjiktet har stedvis en dominans av *Cladonia*-arter som lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), grå reinlav (*C. rangiferina*) og pigg-

lav (*C. uncialis*). Der lyngvegetasjonen går over i svaberg har en ofte soner med stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) og pyttlav (*Siphula ceratites*). En kan også finne en del lave tuer med torvmoser som rødtorvmose (*Sphagnum rubellum*) og stjernetorvmose (*S. russowii*). I tuer hvor særlig dvergbjørk er typisk i feltsjiktet, vokser det en del frynsemose (*Ptilidium ciliare*) i bunnsjiktet. Islandslav (*Cetraria islandica*) og bergsigdmoser (*Dicranum fuscescens*) inntar søkk i lyngvegetasjonen. Også en art som storvrenge (*Nephroma arcticum*) inngår i deler av bunnsjiktet.

På steinblokker i området er følgende særlig fremtredende makrolav funnet: vanlig navlelav (*Ubillicaria hyperborea*), svartberg-

**Figur 16**

Rikt utviklet strutseving-vegetasjon i bjørkeskog i terrasselandskapet i de nedre deler av Laksåga.

Birch-forest with a very well-developed vegetation dominated by *Matteuccia struthiopteris*.

glav (*Cetraria hepatizon*), og på humusdekte stein kan en ved siden av grå og lys reinlav finne arter som *Ocrolechia frigida* og fjellgaffellav (*Cladonia subfurcata*).

#### Område C: Tunneluttak - Faulvatn (UTM WQ 345 858)

Det undersøkte området kan karakteriseres som en mosaikk med skrubbebjørkeskog, lynghei og svaberg. Magre partier har fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) i bjørkeskogen med en del blokkebær (*Vaccinium uliginosum*). Islandslav (*Cetraria islandica*) er typisk i forsenkninger. I vegetasjonskantene ut mot svaberg vokser arter som stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) og pyttlav (*Siphula ceratites*). Lokaliteten har tynne bestand med blåtopp (*Molinia caerulea*).

Bunnsjiktet i bjørkeskogen har mye furumose (*Pleurozium schreberi*), og flekkvis går det inn mye lys reinlav (*Cladonia arbuscula*), gråmose (*Racomitrium lanuginosum*) og lys skjeggmose (*Barbilophozia floerkii*). Furutorvmose (*Sphagnum capillefolium*) danner flekker med fasett-tuer.

På blokker inngår det bl.a. melrødbeger (*Cladonia pleurota*).

#### Område D: Bekken til Sleipdalsvatnet (UTM: WQ 359 864)

Lokaliteten utgjør en liten dal med mye blokkmark. I dalbunnen ligger det en del myr som bl.a. har flaskestarr (*Carex rostrata*). Bunnsjiktet her består av stivtorvmose (*Sphagnum compactum*),

og rund soldogg (*Drosera rotundifolia*) inngår i feltsjiktet. Stivtorvmose og bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) går inn i en konkav vesteksponert helling. Langs hovedbekken gjennom dalen vokser det også en del smalsoldogg (*Drosera anglica*). Det meste av vegetasjonen utgjøres imidlertid av skrubbebjørkeskog med en del fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) og blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) på en del sterkt råhumuspregete deler. Blåtopp vokser langs bekkesig i den østvendte hellingen hvor det også forekommer en del fjellburkne (*Athyrium distentifolium*). Flekkvis forekommer det også storbregnebjørkeskog. En del av myrsystemet består også av utforminger med duskull (*Eriophorum angustifolium*).

#### Område E: Steinfjellbekken (UTM: WQ 365 865)

Lokaliteten har en del skrubbe- og skinntrytebjørkeskog med matter av stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) mot bekk over svabergene. Det forkommer en del lynghei mellom bjørkeskog og vassdrag. Et tynt bestand med blåtopp (*Molinia caerulea*) er typisk for området. Bjørkekrattskogen forekommer på mer humusrik mark. Pyttlav (*Siphula ceratites*) vokser ved kanten av bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*)-matter mot svabergene. I småbregneskogen forekommer det lokale utforminger med hengseving (*Thelypteris phegopteris*).

#### Område F: Olavsbu (UTM: WQ 374 864)

Lokaliteten utgjør en åpen nordøst-sørvestvendt dal fra sørenden

av Steinfjellsvatnet. Dalbunnen og vestsiden av dalen har fuktig kysthei i mosaikk ved svaberg, mens lia på østsiden, som har mer sammenhengende løsmassedekke, også domineres av fuktig kysthei, og her inngår også bjørkeskog som fragmenter med skrubbebær (*Cornus suecica*) i feltsjiktet. Feltsjiktet har innslag av molte (*Rubus chamaemorus*), blåtopp (*Molinia caerulea*), bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*), røsslyng (*Calluna vulgaris*) og blokkebær (*Vaccinium uliginosum*). Greplyng (*Loiseleuria procumbens*) inngår på eksponerte steder. I bjørkeskogen vokser det ved siden av skrubbebær en del blåbær (*Vaccinium myrtillus*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) og blokkebær. Bunnsjiktet i bjørkeskogen har mye furumose (*Pleurozium schreberi*).

I området ligger et oligotroft tjern som delvis har en smal kantvegetasjon av flaskestarr (*Carex rostrata*) og duskull (*Eriophorum angustifolium*).

#### Område G: Utoset - Moskusvatnet (UTM: WQ 373 859)

Lokaliteten utgjør begge sider av bekken i en liten dal ut til Sleipdalsvassdraget og ligger i en nordvesteksponert helling. Den østre siden av bekken har en del skrubbebjørkeskog, mens motsatt side har svaberg i veksling med lynghei. Her inngår bl.a. bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) på tuer mot svaberg, og i kanten av disse tuene finner en også en del stivtorvmose (*Sphagnum compactum*). Blokkmark er særlig utbredt på østsiden av bekken, men fins også spredt på motsatt side. Her fins tynne bestand med blåtopp (*Molinia caerulea*). Våte sig har en del vortetormose (*Sphagnum papillosum*) i blåtoppdominert bjørkeskog. I øverste del mot svaberg, på siden hvor bjørkeskogen vokser, kan blåtopp danne tette bestand. I lyngheivegetasjonen inngår særlig flekker med bjønnskjegg, fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og islandslav (*Cetraria islandica*). På de høyestliggende og mest eksponerte ryggene mot kanten av Moskusvatnet ble det funnet rypebær (*Arctostaphylos alpina*) og greplyng (*Loiseleuria procumbens*).

#### Område H: Langvassbukta (UTM: WQ 338 868)

Her fins meget smale soner med strandvegetasjon der bl.a. duskull (*Eriophorum angustifolium*) og sølvwier (*Salix glauca*) inngår. På høyere nivåer kommer det inn en del bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*) som også stedvis danner fattig fastmattemyr. På enda høyere nivåer har en innslag av skrubbebjørkeskog. Bjørkeskogen har en del smyle (*Deschampsia flexuosa*), og det fins i området en del tynne bestand av blåtopp (*Molinia caerulea*). Skogen har et massivt bunnsjikt med furumose (*Pleurozium schreberi*). De fattigste partiene i bjørkeskogen har også en del storvrenge (*Nephroma arcticum*) i bunnsjiktet. Mot en bratt sørøsteksponert skråning opptrer det et rikere fragment med bl.a. litt lågurttype og høgstaudetype. En art som stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) inngår i konkave skråninger mot strandflater.

Vortetormose (*Sphagnum papillosum*) vokser i løse matter i strandsonen. Her fins også partier med tuemyr der en har lyng og rundsoldogg (*Drosera rotundifolia*) på tuene og bjønnskjegg og smalsoldogg (*D. anglica*) i forskenkninger. Stivtorvmose inngår også i kanten av tuer mot svaberg. På svabergene kommer det inn sotmose (*Andreaea* sp.). Av bjørkeskogen kan en også skille ut en utforming med mye blokkebær (*Vaccinium uliginosum*). I strandsonen er det også lokalt funnet trådsiv (*Juncus filiformis*), og i grunne viker vokser det tranestarr (*Carex adelostoma*) og klubbestarr (*C. buxbaumii*). Sistnevnte står ofte sammen med duskull og flaskestarr (*C. rostrata*). På en del steinblokker i høyere nivåer kan en finne særlig mye blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*). Denne arten må ha skikkelig snøbeskyttelse om vinteren.

#### Område I: Vik ved bekken fra Gammevatn (UTM: WQ 321 862)

Langs svaberg og strandsoner med grus opptrer flekker med rødtormose (*Sphagnum rubellum*) og stivtorvmose (*S. compactum*). Sprekker i svabergene ved strandsonen har også innslag av musøre (*Salix herbacea*). Våte partier (fattig fastmattemyr) har en del stivtorvmose, og feltsjiktet her har spesielt bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*). Det er vesentlig skrubbebjørkeskog som dominerer området, og denne vegetasjonstypen har en del smyle (*Deschampsia flexuosa*). Her fins også tynne bestand av blåtopp (*Molinia caerulea*). Typisk er bjørkekrattskog og rabber som inneholder en del røsslyng (*Calluna vulgaris*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*) og *Cladonia*-arter. Våte sig har smalsoldogg (*Drosera anglica*).

Soligen bakkemyr av fattig type har også lokale forekomster med sølvwier (*Salix glauca*), myrflol (*Viola palustris*), skogrørkvein (*Calamagrostis purpurea*), myrhatt (*Potentilla palustris*) og myrmjølke (*Epilobium palustre*) i kantene. På høyere nivåer inngår også noe skogburkne (*Athyrium filix-femina*) og nedenfor denne fjellburkne (*A. distentifolium*) mot skrent. At fjellburkne vokser lavere enn skogburkne kan tyde på at det nedenfor forekomsten av skogburkne er et tykkere snødekke om vinteren. Mot berghammer forekommer det et lågurtpreget fragment som representerer litt rikere vegetasjon.

#### Område J: Grunn sadel på halvøy ved Søre botn (UTM: WQ 296 837)

Her fins fattig skrubbebjørkeskog og fattig myr. Dvergbjørk (*Betula nana*) inngår på myrflatene sammen med bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*). Bunnsjiktet har stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) i forskenkningene. Smyle (*Deschampsia flexuosa*) kan stedvis være meget dominerende i bjørkeskogen som befinner seg på litt høyere nivåer. Her fins også en sump med mye skartormose (*Sphagnum riparium*) og sølvwier (*Salix glauca*). Sump med skogrørkvein (*Calamagrostis purpurea*) fins også i

området. Et grunt høljesamfunn har en del fjell-piggknopp (*Sparanium hyperboreum*). Snipestarr (*Carex rariflora*) forekommer nær strandsonen i vest. Området har stein- og grusbunn og er ved siden av myrinnslagene meget artsfattig og karrig. En særkspontert brattkant i den nordre kanten av det undersøkte området inneholder et lågurtfragment.

### Faulvassforsen

Fossen renner over svaberg i en sørøstvendt, nokså bratt liseide og har en høydeforskjell på ca. 230 m. Vegetasjonsforholdene i og ved fossen er svært fattige med en svært nøysom flora.

I fossens sprutsone og langs sprekker innunder flate blokker der det periodevis renner vann, vokser det elvetrappemose (*Nardia compressa*).

På steinblokker ved fossen og kulpen er det funnet vanlig navlelav (*Umbilicaria hyperborea*).

På sider av steinblokker som vender bort fra kulpen i fossen, det vil si litt fuktige steder uten å være oversvømt, sitter det stein-skjegg (*Pseudephebe minuscula*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*) og sotmose (*Andreaea* sp.)

Lenger fra fossen vokser det lyngmatter med røsslyng (*Calluna vulgaris*), blåtopp (*Molinia caerulea*), rome (*Narthecium ossifragum*) og klubbestarr (*Carex buxbaumi*). Stivtorvmose (*Sphagnum compactum*) forekommer i kanten av lyngmatter mot svaberg. Her opptrer også pyttlav (*Siphula ceratites*). På mose i kanten av tue mot svaberg vokser det også skorpelav (*Ochrolecha frigida*).

## 6.2 Faglig sammendrag

Det undersøkte området utgjør Laksågadalen og Faulvatnets nedbørfelt. Feltarbeidet ble utført fra 5.-8. august 1990.

Det er innledningsvis gitt en generell beskrivelse av vegetasjon og flora. Mer grundige undersøkelser er utført på 7 lokaliteter der tekniske inngrep er planlagt. Her er også tatt med opplysninger om typiske innslag av moser og lav. I tillegg ble Faulvassforsen og tre lokaliteter med lav strandsoner i Faulvatn undersøkt. Lokalitetene i strandsonen ble valgt ut fra forekomsten av sand og grus. Det ble satt opp krysslister for karplanter som dekket et areal på ca. 2 ha.

Sammenstillingen av floraoversikten er vist i **tabell 1**. Her framgår artenes plantegeografiske og taksonomiske tilhørighet til lokalitetene. Den mest artsrike lokaliteten ligger der kraftstasjonen er planlagt. Her ble det observert 2-3 ganger så mange arter

som på hver av de andre lokalitetene. Dette viser hvor kontrastrik de botaniske forhold er innen undersøkelsesområdet.

Ut fra de registreringer som er gjort i strandsonen og generelle betraktninger på svaberg ellers, ser det ut til at det er svært fattige vegetasjonssamfunn som opptrer, ved siden av at det er svært få av dem. Fuktig kystlynghei med krekling og røsslyng er typisk for området ved siden av en mosaikk med bjønnskjegg. Det mest iøyefallende ved nedbørfeltet er det store arealet en har av svaberg, spesielt på sørsiden av Faulvatnet. Littoral vegetasjon har vi ikke registrert i området. Dette viser at en her har med et meget næringsfattig og eksponert nedbørfelt å gjøre.

## 6.3 Summary

The investigated area includes the lower valley of the River Laksåga and the catchment area of Lake Faulvatn. The fieldwork was carried out between 5.-8. August 1990.

The description gives a general survey of the vegetation and flora. More detailed investigations were carried out in 7 localities where development is planned. For these areas data on the occurrence of mosses and lichens is presented as well. In addition Faulvassforsen and 3 selected localities with sand and gravel deposits near the shoreline of Faulvatn were investigated. A checklist of all the vascular plants found at each locality within an area of about 2 ha was compiled. This list is given in **table 1**, which also gives information about the taxonomic and phytogeographic position of the different species.

The area around of the planned hydro power station has the highest number of species, and is also the most productive. This locality has 2-3 times as many species as the other localities, and represents the high botanical contrasts found within this watershed.

The species and plant communities recorded near the shoreline of Faulvatn, together with the flora and vegetation on the bare rocks, show that the vegetation is poor both in species and in community types in higher parts of the area above the marine limit. Humid coastal heath with *Empetrum hermaphroditum* and *Calluna vulgaris* are typical for the area together with a mosaic of *Scirpus cespitosus*. The most conspicuous feature of the catchment area is the large area of bare rocks particularly at the southern part of Faulvatn. Littoral vegetation is not present.

## 7 Ferskvannsbiologi

Faulvatn-området inngår både i Samlet Plan og i Verneplan IV, og det foreligger enkelte data fra rennende vann i de nedre deler av Laksåga (J.I. Koksvisk pers. medd.). I tillegg foreligger det enkelte vannkjemiske data fra undersøkelsene over resipientforholdene i vassdraget (ENCO A/S upubl). Ut over dette foreligger det ikke ferskvannsbiologiske data fra området. I forbindelse med tidligere undersøkelser i tilknytning til Verneplan III og IV og ved tidligere kraftutbyggingsprosjekter foreligger det imidlertid et relativt omfattende materiale fra Nordland. En begynner derfor å få en viss oversikt over de ferskvannsbiologiske forhold i fylket (jf. Walseng 1989).

### 7.1 Lokalitetsbeskrivelse

**Tabell 2** gir en oversikt over noen karakteristiske data for 3 vann, 7 dammer og fire elvelokaliteter. Beliggenheten er vist i **figur 17**. UTM-koordinatene er for Faulvatnets vedkommende angitt for det sted hvor prøvene for vannkemi og plankton er tatt. I de øvrige lokalitetene er stedet hvor littoraltrekkene ble tatt, angitt. Vannenes og nedbørfeltenes areal er planimetrert ut fra 1:50 000 kart (NGO. M 711-serien) og må derfor betraktes som omtrentlige verdier.

De undersøkte lokaliteter fordeler seg fra havnivå og opp til 355 m o.h. Undersøkelsen omfatter kun 3 innsjøer, hvorav Faulvatnet er størst med et areal på 7,5 km<sup>2</sup>. De øvrige lokaliteter er små og grunne og er karakterisert som dammer. Planktontrekkene i elva (Lok. V9 og V10) ble tatt i stilleflytende partier med vannvegetasjon og skjermet fra selve hovedelva. Stasjon V9 ligger ved samløp mellom Sleipdalselva og Laksåga, mens V10 ligger nær utløp i Nordfjorden og vil være påvirket av sjøvann ved høy flo.

**I tabell 2** framgår også hvilke prøver som ble tatt i de forskjellige lokalitetene. Littorale krepsdyr ble innsamlet i samtlige vann/dammer, mens det kun foreligger planktonprøver fra Faulvatnet. Sparkeprøver foreligger fra samtlige elvestasjoner samt fra strandsonen i de tre største vannene.

**Tabell 3** gir en oversikt over bunnssubstratet på lokalitetene hvor sparkeprøvene ble tatt. I Sleipdalsvatnet ble det tatt to prøver i det dominerende bunnssubstratet, mens den tredje ble tatt i et mindre vegetasjonsbelte nær utløpet bestående av duskull og sivaks.

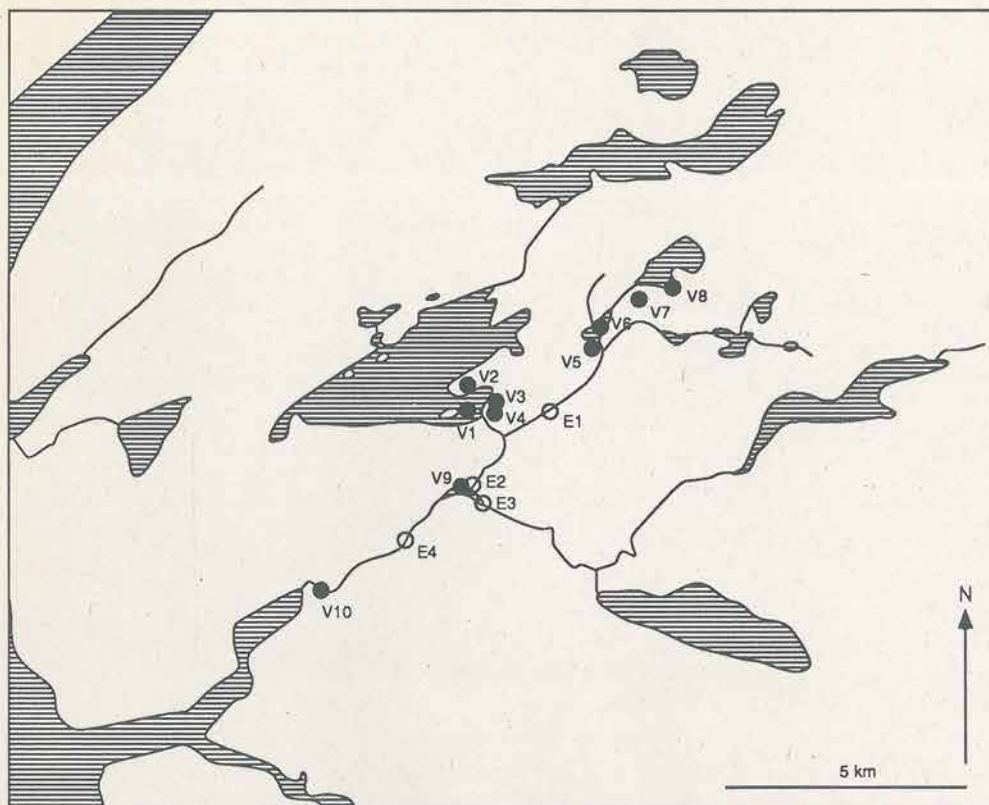
Spredt stein av varierende størrelse (5-30 cm) dominerte bunnssubstratet i vannene. Blant elvestasjonene var det størst variasjon i Laksåga med stein som varierte fra 5 til 40 cm. Alle prøvene inneholdt noe detritus, uten at dette dominerte i særlig grad.

**Tabell 2**

Noen karakteristiske data for de enkelte lokaliteter.  
Some characteristic data for the sites investigated.

Navn	Lok. nr.	UTM	h o.h. m	areal km <sup>2</sup>	Dato	Plankton	Litt. krepsdyr	Litt. bunndyr
Faulevatn	V1	333 842	317	7.5	9/8/90	x	x	x
Dam I	V2	334 844	325	< 0.01	9/8/90		x	
Dam II	V3	340 842	335	< 0.01	9/8/90		x	
Dam III	V4	341 843	335	< 0.01	9/8/90		x	
Dam IV	V5	359 854	305	< 0.01	8/8/90		x	
Sleipdalsv.	V6	351 856	284	0,2	8/8/90	(x)	x	x
Dam V	V7	370 863	355	< 0.01	8/8/90		x	
Steinfjellv.	V8	375 865	346	1,1	8/8/90		x	
Lone	V9	333 824	10		9/8/90	(x)	x	x
Lone	V10	290 799	1		9/8/90			
Sleipdalselva	E1	349 839	110		9/8/90			x
Sleipdalselva	E2	334 825	10		7/8/90			x
Storforsen	E3	335 822	10		7/8/90			x
Laksåga	E4	326 818	5		7/8/90			x





**Figur 17**

Beliggenheten av de undersøkte elvestasjoner (E1-E4) og vann/dammer (V1-V10) i Faulvatn-området. The different sampling stations in rivers (E1-E4) and lakes/ponds (V1-V10) in the Faulvatn-area.

**Tabell 3**

Beskrivelse av bunnsbunnsstratet i de undersøkte lokaliteter hvor det foreligger sparkeprøver.  
Description of the bottom substrate at the kick sample sites for freshwater invertebrates.

Navn	Lok. nr	Dominerende bunnsbunnsstrat	Detritus	Mose	Alger	Sand	prøve i vegetasjon
Faulevatn	V1	sand/grus og mosebegr. stein 10-30 cm	middels	middels/mye	middels/mye	middels	
Sleipdalsv.	V6	grus, alge-/mosebegr. stein 5-20 cm	middels	middels	middels	litt	duskmyrull/sivaks
Steinfjellv.	V8	litt alge-/mosebegr. stein 5-15 cm	middels	middels	middels	litt	
Sleipdalselva	E1	mosegrodd stein 10-30 cm	middels	mye		middels	
Sleipdalselva	E2	litt mosebegr. stein 10-20 cm	litt	mye		litt	
Storforsen	E3	stein 10-25 cm	litt	litt		mye	
Laksåga	E4	litt mosebegr. stein 5-40 cm	middels	mye		mye	

Mose ble funnet i samtlige prøver, mens alger i påviselige mengder bare ble funnet i vannene. Med unntak av Storforsen var steinene i rennende vann dekket av mose. I Storforsen var innslaget av mose og detritus ubetydelig.

Det foreligger ikke sparkeprøver fra dammene, men disse hadde alle stein på grunt vann i strandsonen, mens det på noe dypere vann var slam med stort innslag av grov detritus hovedsakelig tilført fra land. Ingen av lonene hadde innslag av helofytter.

## 7.2 Resultater og diskusjon

### 7.2.1 Hydrografi

Det foreligger kun få data fra vassdraget (**tabell 4**). Det er meget godt samsvar mellom våre data og de øvrige data fra området.

### Temperatur

Temperaturen er en svært variabel faktor som er avhengig av både værtype, høyde over havet og lokalitetenes størrelse og

**Tabell 4**

Noen data for de fysiske-kjemiske forhold i enkelte lokaliteter.  
Some physico-chemical data for some of the investigated sites.

Lok.	Nr.	Dato	Temp. Ledn.evne		Siktedyp/ Farge
			°C	mS/m	
Faulvatn	V1	9/8/90	12,2	16,2	5,62 18 m/Blå
Dam IV	V5	8/8/90	13,9	12,2	4,86
Sleipdalsv.	V6	8/8/90	14,1	13,7	5,57
Dam V	V7	8/8/90	13,9	12,8	5,46
Steinfjellv.	V8	8/8/90	13,8	14,8	5,68
Lone	V10	9/8/90	15,1	1536,0	6,89
Sleipdalselva	E1	9/8/90	12,7	12,9	5,73
Sleipdalselva	E2	7/8/90	12,7	15,3	5,60
Storforsen	E3	7/8/90	12,5	17,8	6,68
Laksåga	E4	7/8/90	12,6	17,0	6,54

dybde. Lokalitetene ligger fra 1-370 m o.h. og varierer i størrelse fra små dammer til store innsjøer. Temperaturen varierte derfor overraskende lite, fra ca. 12°C i Faulvatn til ca. 15°C i Laksåga ved utløp i Nordfjorden. Fra Faulvatn foreligger det også en temperaturmåling fra 22 m dyp, som viste 10,0°C. Faulvatn har stort overflateareal og er sterkt vindpåvirket, og mangler derfor en markert temperatursjiktning.

#### Siktedyp og innsjøfarge

Det foreligger kun én observasjon fra Faulvatn i begynnelsen av august. Siktedypet ble da målt til 18 m, mens innsjøfargen var blå. Dette viser klart Faulvatnets ultraoligotrofe karakter.

#### pH

Deler av Laksåga har relativt surt vann, med pH stort sett lavere enn 6,0. En av dammene hadde sogar en pH på under 5,0. Sleipdalselva er vesentlig surere enn hovedgrenen fra sørvest, hvor pH var høyere enn 6,5. Dette har klart sammenheng med dominansen av grunnfjellsbergarter i Sleipdalselvas nedbørfelt og forekomst av glimmerskifer og marmor innenfor hovedgrenen av Laksåga. Det er også sammenheng mellom lav pH og lite løsmasser. Den ekstremt lave pH i Dam IV betyr at området må være noe belastet med sur nedbør.

#### Ledningsevne

Ledningsevnen er lav og stort sett under 2 mS/m selv i hovedelva. Det er relativt små forskjeller mellom lokalitetene, men de høyeste verdiene er målt i Laksåga før samløp med Sleipdalselva. Som for pH er dette betinget av forekomsten av glimmerskifer og marmor på sørsiden av hovedelva. Lokalitet V10 ligger i tilknytning til Laksågas utløp i Nordfjorden og er tydelig noe saltvannspåvirket ved høy flo.

#### Oppløste salter

Opplysningene om de løste salter stammer fra ENCO A/S. Det mangler dessverre data for natrium og kalium, men kalsium er trolig det dominerende kation. Innholdet er lavt, spesielt i grunnfjellsområdene hvor konsentrasjonene ligger omkring 0,2-0,4 mg/l Ca. I Laksåga nedenfor samløpet med Sleipdalselva er konsentrasjonen 5-6 ganger høyere.

Blant anionene er det dominans av klorid og sulfat, og for disse ionene er det relativt liten forskjell i konsentrasjonene mellom de ulike deler av vassdraget. I grunnfjellsområdene er alkaliniteten lavere enn analysemetodens påvisningsgrense, mens den i de nedre deler av Laksåga er høyere, selv om den også her er meget lav.

For de øvrige løste ionene synes det ikke å være store forskjeller mellom de ulike deler av vassdraget.

#### 7.2.2 Krepssdyr

##### Registrerte arter

Tilsammen 23 arter krepssdyr er påvist i denne undersøkelsen (tabell 5), hvorav 16 arter cladocerer og 7 arter hoppekreps. Det store antall uidentifiserte hoppekreps (Cyclopoidea) består av flere arter og sannsynligvis også av arter som ikke er angitt i artslisten.

Det hersker også en viss usikkerhet vedrørende *Heterocope* sp., men sannsynligvis er dette *H. saliens*. Denne arten er den tredje vanligste i Nordland og er tidligere funnet nord til Balvatn-området, syd for Sulitjelma (Halvorsen upubl.). Arten synes så langt mot nord kun å forekomme i dammer, og dette har sikkert sin forklaring i at det er kun i slike lokaliteter at temperaturen blir tilstrekkelig høy for vekst og reproduksjon. Forekomsten i fjellet i Sør-Norge er tilsvarende regulert av temperaturen, og ved f.eks. Finse på Hardangervidda (1200-1400 m o.h.) forekommer den kun i de varmeste dammene.

Samtlige arter er tidligere påvist i Nordland, og de er også vanlige i Norge for øvrig. I tabell 6 er artssammensetningen i Faulvatnområdet sammenlignet med sammensetningen i andre områder av Nordland (Walseng et al. 1990). Antall arter av Cladocera og Copepoda er henholdsvis 47 og 21, totalt 68 arter. Sammenlignet med de øvrige områdene i Nordland er antall arter i Faulvatnområdet lavt, og bare i 4 av de øvrige 12 områdene er artsantallet lavere. Dette har delvis sammenheng med at denne undersøkelsen kun omfatter noen få, små og lavproduktive lokaliteter.

De vanligste artene i Faulvatnområdet er også vanlige i de øvrige

**Tabell 5**

*Krepsdyrfaunaens artssammensetning og dominansforhold i strandsonen i de undersøkte vann/dammer.*  
*The occurrence of crustaceans in the littoral zone with dominance values.*

Nr.	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
Lokalitet	Faulevatn	Dam I	Dam II	Dam III	Dam IV	Sleipdalsv.	Dam V	Steinfjellv.	Lone	Lone
<b>CLADOCERA</b>										
<i>Sida crystallina</i> (O.F.M.)		45,2								
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach	0,3		0,5			2,3		0,5		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.M.)				0,8	0,3		0,3			
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.M.)	12,8	0,6	4,2	+		6,0			0,5	
<i>Bosmina longispina</i> Leydig	14,3		0,5	42,5	93,0	0,7			+	
<i>Acantholeberis curvirostris</i> (O.F.M.)	+	0,7	+	0,8	+		0,7			
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)			1,4	+		0,1		7,5		
<i>Alona rustica</i> Scott				9,3		0,1	0,3		+	
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)			+							2,6
<i>A. exigua</i> (Lilljeborg)					+					
<i>A. nana</i> (Baird)							0,7			
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	41,8	30,5	38,0	32,4	4,6	82,1	6,5	34,1	2,9	7,7
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M.)	2,7	2,6		2,0	0,4	0,1	0,6	0,5	79,0	84,6
<i>Eurycerus lamellatus</i> (O.F.M.)									+	
<i>Rhynchotalona falcata</i> Sars				0,4					+	
<i>Polyphemus pediculus</i> (Leuck.)	26,9		10,3		1,3	8,4	1,1	52,3	0,5	
<b>COPEPODA</b>										
cal. indef										
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i> (Lillj.)	0,4						2,4		+	
<i>Heterocope</i> sp.										
<i>Macrocyclops albidus</i> (jur)								+		
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)					0,2	+	0,2		+	17,1 5,1
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars)		+	+	2,8		+	0,7	0,9		
<i>Cyclops scutifer</i> Sars	0,8							3,7		
<i>Diacyclops nanus</i> (Sars)			+	2,8	0,3			0,5		
cycl. indet.		20,4	45,1	6,1		0,1	86,5			
Totalt ant. ind.	5995	3209	1065	3145	15401	702	2891	1070	1929	39
Trekk lengde	16	16	7	8	11	12	13	18	6	7
pr m trekk	375	201	152	393	1400	59	222	59	322	6
Ant. dyr pr m3	6557	3510	2663	6880	24502	1024	3892	1040	5626	98

områdene, selv om enkelte arter opptrer her hyppigere enn forventet. *Acanthocyclops robustus* ble f.eks. funnet i 6 av 10 lokaliteter, mens den tidligere var funnet i kun 5 av 239. *A. robustus* er en typisk damform, og den store forekomsten i Faulvatnområdet har sammenheng med at flertallet av lokalitetene er dammer.

#### Planktoniske krepsdyr

Planktonprøvene fra Faulvatn er tatt med båt, mens prøvene fra de to øvrige lokalitetene er tatt fra land på eksponert sted (tabell 7). Artssammensetningen og dominansforholdene er derfor ikke helt sammenlignbare, og særlig blant cladoceren er dominansen av littorale arter stor både i Sleipdalsvatn og i Steinfjellvatn. *Alonopsis elongata* og *Polyphemus pediculus* domine-

rer i disse prøvene på samme måte som de også gjør i littoralsonen for øvrig. *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina*, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Cyclops scutifer* dominerer planktonet i samtlige lokaliteter. Dette er arter som normalt dominerer i planktonet også ellers i Nordland.

#### Littorale krepsdyr

Samtlige arter er registrert i strandsonen (tabell 5). Type lokaliteter varierer mye, og både artssammensetningen og spesielt dominansforholdene er forskjellig fra lokalitet til lokalitet. Den eneste arten som forekom i samtlige lokaliteter var *Alonopsis elongata*, og denne dominerer også sterkt i de fleste lokaliteter (>5% i 8 av 10 lokaliteter). *Bosmina longispina* og *Polyphemus pediculus*, som ble funnet i henholdsvis 6 og 7 lokaliteter, domi-

Tabell 6

Forekomsten av de hittil registrerte arter av cladocerer og copepoder i Nordland fylke angitt som fra antall lokaliteter.  
The occurrence of copepods and cladocerans in Nordland county out of a total of 249 investigated sites.

	Lofoten	Walseng et al., 1991	Abjøra	Jensen 1974	Hellemo	Koksvik & Dalen 1980	Kobbeiv/Sørfjord	Koksvik & Dalen 1977	Saltfjellet	Koksvik 1979	Vetsna	Koksvik 1976	Krutvatn	Koksvik & Dalen 1979	Indre Visten	Jensen 1978	Lomsdalsvassdraget	Arnekleiv 1981	Indre Visten	Nøst 1984	Rosna 1987	Halvorsen upubl.	Midtre Nordland	Walseng 1989	Faulevatn	Denne rapport	Tot. lok.	Andel	
Antall lokaliteter	88	7	20	12	29	17	1	6	21	13	12	13	10	249															
<i>Bosmina longispina</i> Leydig	62	7	18	x	18	16	1	5	20	11	9	13	6	186	74.7														
<i>Alonopsis elongata</i> Sars	44	6	19	x	12	12	1	1	14	9	4	13	10	145	58.2														
<i>Polyphemus pediculus</i> (Leuck.)	45	3	15	x	11	14	1	4	11	4	10	11	7	136	54.6														
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.M.)	52		11	x	11	5			6	6	8	9	9	128	51.4														
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach	43		10	x	11	12	1		6	6	8	9	4	118	47.4														
<i>Daphnia longispina</i> (O.F.M.) T	45	2			13	14			2	11	7	6		100	40.2														
<i>Acroporus harpae</i> (Baird)	33	2	14	x	5	10	1		10	6	4	8	4	100	40.2														
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	44	1	5	x	3	5	1		8	2	4	6	2	81	32.5														
<i>Rhynchotalona taicata</i> Sars	45	1	2		3	3	1		8	2	4	6	4	78	31.3														
<i>Alonella nana</i> (Baird)	26	4			3	3	3		11	3	5	8	1	66	26.5														
<i>Eurycerus lamellatus</i> (A.F.M.)	4	1	4	x	14	7	1	1	6	3	2	7	1	51	20.5														
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	17		3	x	1	2	1		10		2	9	2	47	18.9														
<i>Daphnia galeata</i> Sars	22				7	7				1	1			31	12.4														
<i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig T	7		2		7	9			2	2	2	2		32	12.9														
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.M.)	9		1		3	5			3	3	3	3	6	33	13.3														
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lév.)T	12	2			7	7			2	2	1	1	2	23	9.2														
<i>Sida crystallina</i> (O.F.M.)		1	2		10	1			4	1	2	1	1	23	9.2														
<i>Chydorus</i> sp.		6			2	7	1	1	4	4				21	8.4														
<i>Ophryoxus gracilis</i> Sars	8		2		3	2			1	1				19	7.6														
<i>Acantholeberis curvirostris</i> (O.F.M.)	9	1	1						7					6	2.4														
<i>Alona intermedia</i> Sars	12								1					15	6.0														
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.M.)	2		1			4			3	1			3	15	6.0														
<i>Simoccephalus serrulatus</i> (Koch)	12													12	4.8														
<i>Alona guttata</i> Sars	10				1									12	4.8														
<i>Streblocerus serricaudatus</i> (Fisch.)	9													11	4.4														
<i>Alona rustica</i> Scott			1	x	1				6					4	1.6														
<i>Daphnia pulex</i> (O.F.M.)	6				1									7	2.8														
<i>Alonella exigua</i> (Fischer)	1		1		1									7	2.8														
<i>Chydorus piger</i> Sars			1		1	1			2					6	2.4														
<i>Alona costata</i> Sars	1					1								4	1.6														
<i>Eurycerus glacialis</i> Lilljeborg T	4													4	1.6														
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	4													4	1.6														
<i>Latona setifera</i> (O.F.M.)	1													3	1.2														
<i>Simoccephalus vetula</i> (O.F.M.)					1	2								3	1.2														
<i>Ilyocypris acutifrons</i> Sars						1							1	3	1.2														
<i>Alona rectangularis</i> Sars						1								3	1.2														
<i>Daphnia magna</i> Straus	2													2	0.8														
<i>Drepanothrix dentata</i> (Eurén)	2													2	0.8														
<i>Chydorus latus</i> Sars														2	0.8														
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O.F.M.)						1								2	0.8														
<i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird)						1								2	0.8														
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars					1									1	0.4														
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norm. Brady	1													1	0.4														
<i>Macrothrix</i> sp.	1													1	0.4														
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F.M.)					x									1	0.4														
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)						1								1	0.4														
<i>Monospiulus dispar</i>						1								1	0.4														
<b>COPEPODA</b>																													
<i>Cyclops scutifer</i> Sars	49	5	10	x	14	10	1	4	9	8	8	12	2	132	71.0														
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	48		2		4	2			3	1	3	6	69	37.1															
<i>Heterocope saliens</i> (Lillj.)		2			10	12	1	1	7	4	4	1	1	43	23.1														
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i> (Lillj.)	8		14		3	1	1	4	3			2	3	38	20.4														
<i>Macrocyclops albidus</i> (Jur.)	21				3	2	1	1	1				7	37	19.9														
<i>Cyclops abyssorum</i> s.l.	30													35	18.8														
<i>Diacyclops nanus</i> (Sars)	12								5	2	6		4	29	15.6														
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lillj.)	18													27	14.5														
<i>Diaptomus</i> sp.	8				5	x	2	8	3					26	14.0														
<i>Arctodiaptomus laticeps</i> (Sars)			4	x	2	2	1	1	2	4		2		18	9.7														
<i>Megacyclops viridis</i> (Jur.)					3				9	3				16	8.6														
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> (Wierz.)	9		1		3	1								14	7.5														
<i>Acanthocyclus robustus</i> Sars									2				3	6	3.0														
<i>Megacyclops gigas/viridis</i>	2		5		2									9	4.8														
<i>E. speratus</i> (Lillj.)									6					8	4.3														
<i>Megacyclops gigas</i> (Claus)		2			2	1								8	4.3														

**Tabell 7**

Planktonsamfunnenes artsammensetning og dominansforhold i 3 lokaliteter i Faulvatn-området.

The plankton communities of three sites in the area of Faulvatn.

Nr.	V1	V6	V8
Lokalitet	Faulevatn	Sleipdalsv.	Steinfjellv.
<b>CLADOCERA</b>			
Holopedium gibberum Zaddach	24,5	39,5	0,8
Bosmina longispina Leydig	1,6	2,3	0,4
Polyphemus pediculus (Leuck.)	+		
Andre clad.		30,2	79,1
<b>COPEPODA</b>			
Mixodiaptomus laciniatus (Lillj.)	0,4	10,5	1,1
Heterocope sp.		+	
Cyclops scutifer Sars	73,5	17,4	18,1
Andre cop.			0,5
Totalt ant. ind.	1285	86	750
Trekk lengde	44	17	18
pr m trekk	29	5	42
Ant. dvr pr m3	511	89	729

**Tabell 8**

Forekomsten av bunndyr i rennende og stillestående vann i Faulvatn-området.

The benthic fauna in both standing and running waters in the area of Faulvatn.

Nr.	V1	V2	V3	E1	E2	E3	E4
Lokalitet	Faulevatn	Sleipdalsv.	Steinfjellv.	Sleipdalse.	Sleipdalse.	Storforsen	Laksåga
Flimmermark (turbellaria)					1	1	
Rundormer (nematoda)		19	4	50			
Fåbørster (oligochaeta)	1	31	14	12	8	4	1
Døgnfluer (ephemeroptera)	1	1	2	2	1	3	3
Steinfluer (plecoptera)	1		4	29	16	11	23
Ryggsvømmere (notonectidae)	2						
Biller (coleoptera)	1		2				
Knott (simuliidae)				2		1	
Fjærmygg (chironomidae)	18	198	131	119	114		14
Sviknott (ceratopogonidae)	1	1			1	1	1
Tovinger ind. (dipt. ind.)	1	3	3	6	8	1	1
Vårfluer (trichoptera)	8	1	11	7	17	2	1
Midd (hydracarina)	18		1	11	91	1	17
Totalt antall pr min. prøve	52	254	172	238	257	25	61

nerte også sterkt i enkelte lokaliteter. Copepodene forekom kun som nauplier og små copepoditter, og lot seg derfor ikke med sikkerhet artsbestemme. *Acanthocyclops robustus* og *Eucyclops serrulatus* var sannsynligvis dominerende blant copepodene.

Begge lonene skiller seg ut fra vannene og dammene ved sterk dominans av *Chydorus sphaericus*. Lokalitet V10, som ligger i utløpet av Laksåga i Nordfjorden, er påvirket av saltvann under høy flo. Tettheten av dyr var her meget lav. De påviste arter er vidt utbredt i Norge under svært varierende miljøbetingelser og er også kjent for å tåle relativt brakt vann (Flössner 1972).

### 7.2.3 Bunndyr

Bunndyrmaterialet er sparsomt og omfatter kun prøver fra littoralsonen i 3 innsjøer og fra 4 elvestasjoner (tabell 8). Størst tetthet er det i de nedre deler av Sleipdalselva, mens Laksåga hadde lavest tetthet. Blant vannene hadde Sleipdalsvatn størst tetthet, mens Faulvatn hadde de laveste. Sammenlignet med tidligere undersøkelser i Nordland (Koksvik 1979, Koksvik & Dalen 1977, 1980) er de påviste individtettheter høye, mens Walseng (1989) fant tildels betydelig større tetthet i rennende vann. Den benyttede metode er den samme i samtlige undersøkelser, men vil være

**Tabell 9**

Forekomsten av fåbørstemark, døgnfluer, steinfluer og vårfluer i stillestående og rennende vann i Faulvatn-området.

The occurrence of Oligochaeta, Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera in the area of Faulvatn.

	V1	V6	V8	E1	E2	E3	E4
<b>Oligochaeta (fåbørstemark)</b>							
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny)				3	5	1	
<i>Lumbriculus variegatus</i>		2	6				
<i>Stylogdrilus heringianus</i> Clap.	1		9			5	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.		1					
Enchytraeidae		35	2	10	6	8	1
<b>Ephemeroptera (døgnfluer)</b>							
<i>Baetis</i> sp.						2	
<i>B. rhodani</i> Pict.						4	
<i>B. subalpinus</i> Bgtss.				2	2	2	4
<i>Leptophlebia</i> sp. ( <i>L. marginata</i> L?)		1					
<i>L. vespertina</i> L.	1		2				
<b>Plecoptera (steinfluer)</b>							
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> L.				17	13	4	33
<i>Nemoura cinerea</i> Retz.	1		1				
<i>Nemurella picteti</i> Klip.	1		4				
<i>Protonemura meyeri</i> Pictet				2	6	2	8
<i>Leuctra</i> sp.				8			
<i>L. digitata</i> Kmp.				4	3		
<i>Diura bicaudata</i> L.			1				
<i>D. nanseni</i> Kmp.				2	2	26	3
<b>Trichoptera (vårfluer)</b>							
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.				6	27	5	2
<i>Plectrocnemia conspersa</i> Curtis	17	1	2	1	1		1
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pictet			13	1			
Husbyggende ubest.			1		1		

svært personavhengig, og mye av forskjellene i tetthet skyldes sikkert selve metoden.

Dominansforholdene både i rennende og stillestående vann er som forventet for denne type lokaliteter. I innsjøene dominerte fjærmygglarvene sterkt sammen med vårfluer, fåbørstemark og vannmidd. De samme gruppene var også vanlige i rennende vann, men i tillegg var innslaget av steinfluer vesentlig større. Forskjellene mellom stasjonene i Sleipdalselva og stasjonene i hovedelva var spesielt stor med hensyn til forekomst av fjærmygg. Forekomsten av døgnfluer var overraskende lav, men skyldes sannsynligvis tidspunktet for innsamling. De fleste arter hadde klekket, mens den nye generasjonen fremdeles var for liten til å fanges med den maskevidden som er benyttet i denne undersøkelsen.

### Artssammensetning

Tabell 9 viser hvilke arter av fåbørstemark, døgnfluer, steinfluer og vårfluer som er funnet i området. Antall arter er lavt, og materialet gir neppe noen god oversikt over hvilke arter som reelt forekommer. Den sparsomme forekomsten av f.eks. *Leptophlebia*-artene kan delvis forklares ut fra artenes livssyklus og tidspunktet for prøvetagningen.

Artene er vanlig forekommende i slike mindre kyst til fjell vassdrag og har en vid utbredelse i denne delen av landet og også i det meste av landet for øvrig. Forekomsten av *Limnodrilus hoffmeisteri* i Sleipdalsvatn er imidlertid noe overraskende da dette er en art som indikerer mer eutrofe forhold. *Baetis*-artene er følsomme overfor lav pH, og forekomsten av *B. subalpinus* på samtlige elvestasjoner viser at vannkvaliteten er relativt gunstig.

En rekke arter forekommer både i rennende og stillestående vann, mens andre er mer knyttet til bare ett av disse miljøene. Steinfluene regnes som en av karaktergruppene i rennende vann, og dette gjenspeiles også i vårt materiale både i antall arter og med hensyn til tetthet. Elvestasjonene har rik forekomst av akvatisk mose, og den relativt store tettheten av *T. nebulosa* på elvestasjonene kan forklares ut fra dette. Arten er normalt sterkt knyttet til akvatisk mose.

## 7.3 Faglig sammendrag

Undersøkelsene omfatter den nordøstlige grenen av Laksåga i Sørfold kommune, Nordland fylke, som er planlagt utbygd for kraftproduksjon. Det foreliggende materialet omfatter 10 vannprøver, 23 krepsdyrprøver og 21 bunndyrprøver fra 3 vann, 7 dammer og 4 elvestasjoner. De nedre deler av vassdraget har gunstig vannkvalitet, med pH høyere enn 6,5 og en ledningsevne på ca. 2 mS/m eller høyere. Områdene med grunnfjellsbergarter har vesentlig dårligere vannkvalitet, med pH lavere enn 6,0 og en ledningsevne lavere enn 2 mS/m. Det er påvist 23 arter krepsdyr, 16 arter cladocerer og 7 arter copepoder, som alle er vanlig utbredt i Nordland. Planktonsamfunnene består av 2 arter cladocerer og 2 arter copepoder. I strandsonen er krepsdyrsamfunnene sterkt dominert av *Alonopsis elongata*, *Bosmina longi-*

*spina* og *Polyphemus pediculus*. I to loner i Laksåga dominerte *Chydorus sphaericus*. Bunndyrsamfunnene i både rennende og stillestående vann var typisk for området og var dominert av fjærmygglarver, vårfluer, fåbørstemark og vannmidd. I rennende vann var innslaget av steinfluer stort. Tettheten var lav til middels høy. Antall arter (og grupper) av fåbørstemark, døgnfluer, steinfluer og vårfluer var henholdsvis 5, 4, 8 og 4. Alle disse er relativt vanlige i regionen. Den foreslåtte utbygging vil ikke direkte berøre lokalitetstyper, arter eller artssamfunn som er sjeldne for området.

## 7.4 Summary

The study was conducted in the north-eastern part of the river Laksåga in Sørfold, Nordland County, where hydro power development is planned. The material consists of 10 water samples, 23 samples of planktonic and littoral crustaceans, and 21

bottom-samples from both lakes and rivers. The water quality in the lower part of the area is quite good, with pH higher than 6.5 and a specific conductivity of 2 mS/m and higher. In the area dominated by basement rocks the pH is lower than 6 (and sometimes lower than 5) and specific conductivity lower than 2 mS/m. Twentythree species of crustaceans were found, of these 16 were of Cladocera and 7 Copepoda. All species are quite common in Nordland. The planktonic communities consist of 2 cladocerans and 2 copepods. The dominant species in the littoral zone were *Alonopsis elongata*, *Bosmina longispina* and *Polyphemus pediculus*. In two lagoons in the river Laksåga *Chydorus sphaericus* was highly dominant. The benthic fauna in both lakes and running waters was dominated by Chironomidae, Trichoptera, Oligochaeta, and Hydracarina. In running water Plecoptera were also common. The species of Oligochaeta (5), Ephemeroptera (4), Plecoptera (8) and Trichoptera (4) are quite common in this region. The planned hydro power development will not directly affect any particular sites, species or communities.

## 8 Konsekvensvurdering

### 8.1 De enkelte fagområder

#### 8.1.1 Geofag

Av tidligere inngrep i vassdraget er det først og fremst veifyllingen i deltaområdet og dernest den nye høyspentraséen gjennom Sleipdalen som påvirker verdivurderingen av vassdraget. Det siste inngrepet er hovedsakelig av visuell natur, mens det første også påvirker prosessene i elva. Totalt sett er imidlertid inngrepene beskjedne, og området har stor verdi som type- og referanseområde.

I de øvre delene av vassdraget blir de geofaglige verdiene lite berørt. Utbyggingen vil her først og fremst påvirke vassdragets verdi som et urørt type- og referansevassdrag. Tekniske anlegg vil skape sår i landskapet, men ved en skånsom anleggsdrift og plassering av tippmasser vil virkningen kunne begrenses. Reguleringssonen i Faulvannet vil representere et godt synlig sår i landskapet, men vi vurderer de landskapsmessige konsekvensene som akseptable. Konsekvensene blir selvsagt minst ved det minste senkningsalternativet (Alt. I), men vi anser forskjellene mellom alternativene som små.

Redusert vannføring i Faulvassforsen vil få negative konsekvenser for landskapsbildet i Sleipdalen. Redusert vannføring i Sleipdalselva vil endre de naturlige erosjons- og transport-prosessene her. Også i Laksåga vil vannføringen endres, og dette vil påvirke de fluvialgeomorfologiske prosessene i elva helt ned til deltaet i Nordfjorden. Størrelsen på denne påvirkningen vil blant annet være sterkt avhengig av flomforholdene i elva. Datagrunnlaget er fremdeles noe spinkelt for en nøyere vurdering av dette, men reguleringen vil uten tvil redusere vassdragets betydning som type- og referansevassdrag i denne sammenheng.

Når det gjelder de landskapsmessige og geofaglige verdier i de nedre delene av vassdraget, er disse betydelig mer sårbare. Selve plasseringen av kraftstasjon med tilhørende bro over elva er akseptabel i forhold til geofaglige verdier. En relativt lav elveterrasse i to nivåer med gamle elvespor blir berørt. Området ligger rett sør for meget sårbare terrasse- og ravineområder, og det er viktig at disse områdene ikke berøres under anleggsarbeidet. Det bør heller ikke gjøres inngrep i terrassene for å skaffe fyllmasser og byggeråstoff. Det anbefales at tipp i området unngås. Allikevel kan en tipp plasseres i det tenkte området uten alt for stor landskapsmessig skade. Tippen bør da skjules bak naturlig vegetasjon og ikke bli for stor.

Ved eventuelle anlegg må det også vises stor varsomhet ved eventuelle linjespenn og om anlegget fører til behov for kraftigere vei. Veifyllinger ut i elven ut over det som er idag, bør unngås. Det samme gjelder nye massetak.

Basert på kriterier omtalt bl.a. i NOU 1983:42, sammenholdt med den sterke vassdragsutbyggingen ellers i regionen og nærheten til nasjonalparkene i øst, bør Laksågas verneverdi i geofaglig sammenheng vurderes som høy eller meget høy.

#### 8.1.2 Botanikk

I Laksågadalen vil plasseringen av den planlagte kraftstasjonen ha negativ innvirkning. Elveterrassen med bl.a. gråor-heggeskog vil bli ødelagt. Gråor-heggeskog og delvis også bjørkeskoger med rikt innslag av strutseving er for store deler av landet sjeldne naturtyper, som også her representerer den rikeste delen av gradienten fra rik til fattig vegetasjon i dalsiden. Et inngrep her vil berøre en svært produktiv del av landskapet med stor artsdiversitet. Selve plasseringen av kraftstasjonen kan imidlertid aksepteres under forutsetning av at ravineområdet og terrassene nord for elveterrassen ikke berøres. Det vil dessuten være ønskelig med alternativ plassering av riggområdet. Alternativ plassering eller bruk av sprengsteinen fra kraftverkstunnelen bør også vurderes.

Tunnelinnslaget ved Faulvatn (**figur 15, B**) vil botanisk sett være lite konfliktykt og med at en her har en svært fattig og ordinær vegetasjon. Det samme gjelder også utslaget i øst for tunnelen fra Steinfjellvatn til Faulvatn (**figur 15, C**). Her vil en deponering av overskuddsmasse fra tunnelen heller ikke gi noen uheldige konsekvenser for en ellers så artsfattig og triviell vegetasjon som er sterkt oppblandet med svaberg.

Laven som er funnet i og ved Faulvassforsen er ikke spesielt fuktighetskreven og følgelig vil en eventuell tørrlegging ikke berøre sjelden eller utsatt vegetasjon og arter.

Isolert sett betyr ikke det enkelte inngrep så mye, muligens med unntak av den planlagte kraftstasjonen. Viktigere er det at de planlagte inngrepene vil berøre et av de siste større uberørte vassdrag i regionen. Et urørt nedbørfelt, med bl.a. stor forekomst av frodig strutsevinglauvskog, er av stor faglig verdi. Som anført av Engelskjøn (1974), har Laksågas nedbørfelt betydelig plantegeografisk interesse som møtested for flere floraelementer. Det er bl.a. flere alpine arter med sentrisk utbredelse som har utpostlokaliteter i området.



### 8.1.3 Ferskvannsbiologi

Overføringen av de øvre deler av Sleipdalselva til Faulvatn vil gi redusert vannføring i elva fra inntakene ved Moskusvatn og Steinfjellvatn og ned til samløpet med Laksåga. Det er ikke foreslått minstevannføring på denne strekningen. Deler av vassdraget vil i nedbørfattige perioder bli helt tørrlagt. Laksåga etter samløp mellom Sleipdalselva vil også få noe redusert vannføring, men elva vil her beholde mer enn 2/3 av naturlig vannføring. Nedenfor utslippet fra kraftverket vil konsekvensene bli relativt små. Vårflommen blir noe redusert mens vintervannføringen blir større. Når kraftverket er i drift, vil også sommervannføringen øke noe. Utbyggingen vil derfor trolig få små konsekvenser for både vannkvaliteten og produksjonen i Laksåga nedenfor samløpet med Sleipdalselva. For Sleipdalselva vil utbyggingen få store konsekvenser for bunndyrproduksjonen på grunn av redusert vanndekket areal, og dette vil igjen påvirke både produksjon og gyteforholdene for fisk. Det er funnet betydelig større tetthet av bunndyr i Sleipdalselva enn i Laksåga, og utbyggingen vil således spesielt berøre de mer produktive deler av vassdraget. En viss effekt i form av redusert driv vil muligens kunne merkes i samløpsområdet.

Overføringene fra Moskusvatn til Steinfjellvatn og videre til Faulvatn vil gi økt gjennomstrømning i Steinfjellvatn og redusert gjennomstrømning i Sleipdalsvatn. Det forventes ingen konsekvenser av betydning for Steinfjellvatn, mens endringene i Sleipdalsvatn muligens vil bli noe større. Tilførselen av alloktont materiale, vesentlig i form av driv av plankton fra Steinfjellvatn vil stoppe opp og gi redusert produksjon. Samtidig vil drivet ut av Sleipdalsvatn reduseres. Disse to forholdene vil muligens kunne motvirke hverandre og gi små endringer i det totale bildet.

Faulvatn er det eneste magasinet, med en heving av vannstanden med 0,5 m og en senkning på henholdsvis 2,5 og 6 m. Vannstandssenkningen vil berøre den mest produktive delen av strandsonen, og bunndyrproduksjonen vil avta sterkt i reguleringssonen. I en periode etter regulering vil produksjonen øke noe i sonen under LRV på grunn av økt tilførsel av materiale ovenfra som følge av økt erosjon. På lengre sikt vil imidlertid produksjonen under LRV igjen stabilisere seg på et nivå omtrent som tidligere. En heving av vannstanden vil gi en kortvarig økning i produksjonen på grunn av økt tilførsel av næringssalter og organisk materiale, men både den beskjedne hevningen av vannstanden og den sparsomme terrestriske vegetasjonen i området rundt Faulvatn tilsier at effekten blir liten.

Planktonsamfunnet er det samfunnet i en innsjø som i minst grad blir påvirket av en regulering, og i Faulvatn vil endringene forventes å bli små. En svak økning i produksjonen er mulig.

Den foreslåtte utbyggingen i Faulvatn-området vil i seg selv ikke berøre sjeldne lokalitetstyper, arter eller artssamfunn. Det er ingen avgjørende forskjell mellom de to alternative reguleringer av Faulvatn.

## 8.2 Laksåga vurdert i en større sammenheng

Laksåga i Sørfold kommune drenerer områdene mellom Sørfolda og riksgrensen mot Sverige. Deler av vassdraget ligger på svensk side innenfor Padjelanta nasjonalpark. På norsk side ligger Rago nasjonalpark, som omfatter ca. 2/3 av Laksågas nedbørfelt. De resterende 1/3 av vassdraget er planlagt benyttet til kraftproduksjon ved utbyggingen av sidegrenen Sleipdalselva.

I forbindelse med utarbeidelsen av Verneplan for vassdrag III (NOU 1984) ble det sterkt påpekt behovet for flere varig vernede vassdrag i Nordland, og noe av intensjonene med den forestående Verneplan for vassdrag IV er å rette opp en del av de mangler som finnes i tidligere verneplaner. En utbygging av Faulvatn må derfor også vurderes i en noe større sammenheng. Denne delen av Nordland er fra tidligere relativt sterkt berørt av kraftutbygging, med Kobbelva, Sagelva og Sørfjordelva i nord og Fagerbakkvassdraget (Siso) og Sulitjelmavassdraget i sør. Det er behov for et type- og referansevassdrag i denne delen av Nordland, og Laksåga i Sørfold er derfor et potensielt meget viktig vassdrag i verneplansammenheng.

Laksåga viser stor likhet med tilsvarende karrige områder ellers i Nordland, og både geofaglig, vegetasjonsmessig og ferskvannsbiologisk må vassdraget karakteriseres som typisk for denne delen av Nordland. Vassdraget er dessuten, med unntak av de nedre områdene, lite berørt av tekniske og andre typer inngrep. Vassdraget egner seg derfor godt både som type- og referansevassdrag. Et meget viktig moment er at allerede store deler av Laksågas nedbørfelt er vernet gjennom Rago og Padjelanta nasjonalparker. Padjelanta nasjonalpark grenser også opp mot nasjonalparkene Sarek og Stora Sjøfallet på svensk side, og sammen utgjør disse nasjonalparkene det største sammenhengende verneområde i Skandinavia (Erikstad & Hardeng 1988). Ved å utvide vernet til også å omfatte de nedre deler av Laksåga er det her mulig å oppnå et sammenhengende vern fra kysten i Nordland til langt øst på svensk side. Det er viktig på denne måten å kunne ivareta de store kontrastene både i øst-vest retning og mellom kyst og høyfjell. I geofaglig sammenheng er denne gradienten representert i området ved overgangen fra rolige paleiske fjellformer i øst til glasiale botn, dal og fjordlandskap i vest. Glasialgeologisk er gradienten representert med sammenhengende preboreale morenesystemer i fjellet og tilhørende

glasifluviale og glasimarine avsetninger i de ytre delene av området til dagens breer med resente morener inne i nasjonalparkene. Videre representerer de ytre delene av området en urørt og tett serie av marine havnivå fra preboreal tid til vår egen. I fluvial-geomorfologisk sammenheng finnes gradienten i kontrasten mellom avrenning på karrige granittfjell til fluvialt meget aktive elveløp gjennom de mektige løsmasseavsetningene ut til dagens deltadannelse. I tillegg kommer kontraster som velutviklede ravinneområder og karstdrenering i marmor. Disse gradientene er i store trekk urørt. Gradienten er vegetasjonsmessig meget skarp, fra de sterkt oseanisk pregete vegetasjonstyper ved utløpet av Laksåga til den sterkt kontinentalt pregete vegetasjonen på svensk side. En tilsvarende gradient knyttet til oseanitet og kontinentalitet vil også prege de ferskvannsbiologiske forhold.

Det er ikke lett å ivareta de forannevnte aspekter ved vern av andre områder i Nordland. Det kan imidlertid nevnes at Statens naturvernråd har foreslått opprettelse av nasjonalparker både i Tysfjord-Hellemoområdet og i Mistfjorden/Sjunksfjorden/Øvre Valnesfjord (NOU 1986:13). Opprettelse av nasjonalpark i Mistfjordområdet er begrunnet ut fra de samme argumenter som for vern av Laksåga, og dette vil ytterligere forsterke viktigheten av å beholde denne gradienten urørt. En nasjonalpark i Tysfjord-Hellemoområdet vil trolig dekke opp viktige deler av den samme gradienten. Ut fra de forannevnte synspunkter vil en utbygging

av Sleipdalselva komme i klar konflikt med naturfaglige interesser selv om utbyggingsplanene i seg selv ikke vil berøre spesielt viktige forekomster.

### 8.3 Konklusjon

Den foreslåtte utbygging vil isolert sett ikke berøre geofaglige, botaniske eller ferskvannsbiologiske forekomster av spesiell karakter. De største geofaglig og botaniske verdier er knyttet til terrasseområdet nederst i Laksåga, nedenfor samløpet mellom Laksåga og Sleipdalselva, og det bør her vurderes alternativ plassering av tipp og riggområde.

Laksåga ligger i et område av Nordland som er sterkt berørt av kraftutbygging, og en rekke vassdrag både nord og sør for Laksåga er utbygd. Det er derfor behov for minst ett varig vernet vassdrag i denne delen av Nordland. Laksåga er i denne sammenheng godt egnet både som type- og referansevassdrag. Varig vern av Laksåga er også spesielt interessant sett i sammenheng med Rago nasjonalpark og de tilgrensende nasjonalparker på svensk side. Det er her mulig å få til et sammenhengende vernet område på tvers av Kjølén, fra den sterkt oseanisk pregete kysten i vest til de sterkt kontinentale områder i øst. En utbygging vil derfor berøre et faglig meget viktig vassdrag.

## 9 Litteratur

- Andersen, B.G. 1975. Glacial geology of northern Nordland, North Norway. - Norsk Geol. Tidsskr. 49: 289-311
- Elster, M. 1990. Laksåga. - Stensil NVE
- Engelskjøn, T. 1974. Faulvatn - reguleringen. Beskrivelse av flora og vegetasjon i reguleringsområdet og tilgrensende strøk. - Stensil 13 s.
- Erikstad, L. in prep. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Østfold. - NINA Utredning
- Erikstad, L. & Hardeng, G. 1988. Naturvernområder i Norge. - Md Rapp. T-713: 1-147.
- Faugli, P.E. 1977. Geomorfoloisk befaring i nedre deler av Laksågas nedbørfelt, Nordland. - Kontaktutv. Vassdragsregul. Univ. Oslo, Rapp. 1-24.
- Fjalestad, A. & Møller, J.J. 1987. Verneverdige kvartærgeologiske områder i Nordland. - Tromsø, Naturvitenskap 57: 1-273.
- Flössner, D. 1972. Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. - Tierwelt Deutschl. 60: 1-501.
- Fremstad, E. & Elven, R. (red.) 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk Utredning 1987, 1 (flere pag.).
- Frisvold, A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I., Halvorsen, R. & Skogen, A. 1984. Norske navn på moser. - Polarflokken. 8 (1). 59 s.
- Herbst, H.V. 1976. Blattfusskrebse (Phyllopoden: Echte Blattfüsser und Wasserflöhe). - Kosmos-Verlag Franckh, Stuttgart, 130 s.
- Kiefer, F. 1973. Ruderfusskrebse (Copepoden). - Kosmos-Verlag, Franckh, Stuttgart, 99 s.
- Kiefer, F. 1978. Freilebende Copepoda. - I Elster, H. J. & W. Ohle (Red.) Das Zooplankton der Binnengewässer 26: 1-343.
- Koksvik, J.I. 1979. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1979, 4: 1-79.
- Koksvik, J.I. & Dalen, T. 1977. Kobbelv og Sørfjordvassdreget i Sørfjord og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1977, 18: 1-43.
- Koksvik, J.I. & Dalen, T. 1980. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1980, 10: 1-57.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønnsberg, T. 1980. Lavflora. - Universitetsforlaget Oslo, Bergen, Tromsø. 312 s.
- Lid, J. 1987. Norsk, svensk, finsk flora. - Det Norske Samlaget Oslo. 837 s.
- NOU 1983: 42. Naturfaglige verdier og vassdragsvern. - Norges offentlige utredninger 1983:42, 376 s.
- NOU 1986: 13. Ny landsplan for nasjonalparker. - Norges offentlige utredninger 1986:13, 103 s.
- Rylov, W.M. 1948. Freshwater Cyclopoida. - Fauna USSR, Crustacea 3 (3). Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1963, 314 s.
- Sars, G.O. 1903. An account of the Crustacea of Norway. IV Copepoda, Calanoida. - Bergen, 171 s.
- Sars, G.O. 1918. An account of the Crustacea of Norway. VI Copepoda, Cyclopoida. - Bergen, 225 s.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge - M 1: 1 mill. - Nasjonalatlas for Norge Kartblad 2.2.1.
- Sivertsen, A. 1976. Rapport fra geologisk befaring av Laksågavassdraget. - Rapp. Tromsø Museum, Univ. i Tromsø 1-4.
- Smirnov, N.N. 1971. Chydoridae. - Fauna USSR, Crustacea 1 (2). Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1974, 644 s.
- Walseng, 1989. Ferskvannsundersøkelser i 8 vassdrag i midtre deler av Nordland. - NINA Utredning 3: 1-49.
- Walseng, B., J.A. Eie & G. Halvorsen 1991. Utbredelsen av ferskvannskrepsdyr (Cladocera og Copepoda) i Lofoten og Vesterålen. - NINA Forskningsrapport 12: (i trykk).

019

nina  
utredning

ISSN 0802-3107  
ISBN 82-426-0112-7

MELSON - 1652 TORP

Norsk institutt for  
naturforskning  
Tungasletta 2  
7004 Trondheim  
Tel. (07) 58 05 00