

Overvåking av kryptogamer ved utbygging av Stølsvatnvassdraget, Gjesdal kommune

Status 2014



Leif Appelgren

Overvåking av kryptogamer ved utbygging av Stølsvatnvassdraget, Gjesdal kommune

Status 2014

Ecofact rapport 426

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Appelgren, L. 2015. Overvåking av kryptogamer ved utbygging av Stølsvatnvassdraget, Gjesdal kommune. Status 2014. Ecofact rapport 426.
Nøkkelord:	vannkraft, Stølsvatnbekken, kryptogamer, moser, lav
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-424-4
Oppdragsgiver:	Dirdal Kraft AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Leif Appelgren
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Toralf Tysse
Forside:	Analyselokalitet 4 (felt 2) i 2014. Foto: Leif Appelgren

www.ecofact.no

INNHold

1 FORORD	1
2 SAMMENDRAG	2
3 INNLEDNING	4
3.1 BAKGRUNN	4
3.2 PROSJEKTBEKRIVELSE	5
3.3 UTBYGGINGEN	5
3.3.1 Stedslokalisering	5
3.3.2 Beskrivelse av tiltaket	6
3.3.3 Hydrologi	7
4 OVERVÅKINGSOMRÅDET	7
4.1 LANDSKAP, TOPOGRAFI OG KLIMA	7
4.2 STUDIELOKALITETEN	7
5 METODIKK	9
5.1 FØRINGER, PROBLEMSTILLINGER OG UTVALG	9
5.2 OVERVÅKINGSMETODIKK	9
6 BESKRIVELSE AV PRØVEFELT OG ANALYSERUTER	10
6.1 PRØVEFELT 1	11
6.2 PRØVEFELT 2	16
7 RESULTATER OG DISKUSJON – FØR OG ETTER UTBYGGING	20
7.1 ANALYSELOKALITET 1 (FELT 1) - STEINBLOKK I BEKKEN	20
7.2 ANALYSELOKALITET 2 (FELT 1) – STEINBLOKK I SKOG	21
7.3 ANALYSELOKALITET 3 (FELT 2) – SVABERG VED BEKKEN	23
7.4 ANALYSELOKALITET 4 (FELT 2) – SVABERG VED BEKKEN	24
8 KONKLUSJON	26
9 REFERANSER	26

1 FORORD

På oppdrag fra Dirdal Kraft AS har Ecofact utført en undersøkelse av kryptogamer ved Stølsvatnbekken i Gjesdal kommune, Rogaland fylke. Undersøkelsen inngår i et overvåkingsprosjekt som har til hensikt å undersøke hvilke effekter utbygging av vassdraget har på kryptogamefloraen. Denne undersøkelsen er den tredje som er gjort i området og den andre etter at vassdraget ble bygd ut i 2007. Arbeidet er utført av Leif Appelgren og kvalitetssikret av Toralf Tysse. Kontaktperson for oppdragsgiver har vært Terje Gilja.

Sandnes
23. januar 2015

Leif Appelgren

2 SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Dirdal Kraft as fikk i 2002 konsesjon på utbygging av Stølsvatnet i Gjesdal kommune. I vilkårene for konsesjonen ble tiltakshaver pålagt å gjennomføre overvåking av sårbar og sjelden kryptogamflora i bekken som drenerer Stølsvatnet. Stølsvatnbekken er kjent som voksested for en rekke sjeldne mose- og lavararter. Blant artene som er registrert her er rødlistede arter som fossegrimemose *Herbertus stramineus*, kløftgrimemose *Herbertus aduncus*, kløftthinnemose *Plagiochila exigua*, pigghinnemose *Plagiochila spinulosa*, kystkorallav *Bunodophoron melanocarpum* og skoddelav *Menegazzia terebrata*.

Formålet med overvåkingen er å følge utviklingen av de sjeldne mosesamfunnene som ligger i bekkens fossesprøytsone og/eller påvirkes av bekkens fuktighetsregime.

Gjennomføring

Utbyggingen av vassdraget ble påtenkt oppstartet våren 2004, og det ble derfor gjennomført statusundersøkelse med utlegging av prøveflater og analyseruter for overvåkingen i 2003. Produksjonen ved kraftverket ble startet i juli 2007. Denne rapporten omfatter resultatene av den andre etterkantundersøkelsen som ble foretatt i 2014.

Overvåkingen er gjort i to prøvefelter med til sammen fire analyselokaliteter og fem analyseruter i tilknytning til bekken. Tre av lokalitetene er lagt i fossesprøytsonen til bekken, mens den fjerde lokaliteten er lagt i et humid skogsmiljø like ved bekken. To av lokalitetene dekker de kjente forekomstene av den rødlistede fossegrimemosen *Herbertus stramineus*.

Resultater

En sammenligning av resultatene fra 2003, 2009 og 2014 viser at fossegrimemose har forsvunnet fra en av analyserutene der den forekom i 2003, mens den muligens har økt noe i den andre analyseruten med forekomst. Den oseaniske purpurmosen *Pleurozia purpurea* har minsket. I tillegg finnes det indikasjoner på at det skjer en etablering av nye arter på svabergene ved bekken, samt at noen av de tidligere etablerte artene øker på bekostning av andre arter. Dette kan være en følge av redusert flompåvirkning.

3 INNLEDNING

3.1 Bakgrunn

Dirdal Kraft as søkte den 19.2.1999 om konsesjon etter vassdragsloven for utbygging av fallet mellom Stølsvatnet og Høgsfjorden i Dirdal, Gjesdal kommune. Under høringen av søknaden framkom det at tiltaket var planlagt i et område der det var registrert flere sjeldne moser som er knyttet til fossesprøytsoner. Basert på disse opplysningene gikk både Fylkesmannen i Rogaland og Direktoratet for naturforvaltning (DN) i mot utbyggingsplanene (NVE 2001).

I forbindelse med disse høringsuttalelsene engasjerte Dirdal Kraft firmaet Miljøfaglig Utredning as for å foreta en nærmere gjennomgang av moser og lav ved Stølsvatnbekken. For å sette lokalitetens betydning inn i en større sammenheng, ble også andre lokaliteter i denne delen av fylket undersøkt for samme type arter og samfunn. I sin rapport konkluderer Miljøfaglig Utredning at den aktuelle utbyggingslokaliteten huser *"svært rike mose- og lavsamfunn med mange kravfulle og rødlistede arter"* (Gaarder 2000). I rapporten fremheves lokaliteten som enestående i sin region.

NVE gav den 02.11.2002 positiv innstilling til konsesjonssøknaden, men i forslag til konsesjonsvilkår ble det tatt hensyn til de rike kryptogamsamfunnene. Ingen av instansene som avgav uttale til NVE sin innstilling gikk i mot utbygging. OED ferdigbehandlet søknaden fra Dirdal Kraft. Gjennom kongelig resolusjon av 30.08.2002 ble tiltakshaver gitt konsesjon for regulering av Stølsvatnet og bygging av Dirdal kraftstasjon i Stølsvatnbekken (OED 2002). Fylling av kraftverksdammen ble startet i begynnelsen av juli 2007 og produksjonen startet 13. juli samme år.

I konsesjonsvilkårene er det blant annet gitt bestemmelser om minstevannføring (post 1) og om gjennomføring av overvåkingsprogram for moser (post 5):

Under post 1, reguleringsgrenser og vannslipping:

"I tiden 01.05 – 31.08 skal det slippes en vannføring til Stølsvatnbekken på 0,15 m³/sek fra Stølsvatnet. Kravet til minstevannføring gjelder foreløpig for fem år. Hvis vannstanden synker under overkant tappeinnretningen, eventuelt ned til LRV og tilsiget er mindre enn 0,15 m³/sek, slippes hele tilsiget. Kraftverket skal i slike tilfeller ikke være i drift"

Under post 5, naturforvaltning

"Konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Direktoratet for naturforvaltning (DN) å iverksette og bekoste naturvitenskapelige undersøkelser av fossesprøytvegetasjonen langs Stølsvatnbekken. Formålet med undersøkelsene skal være å kartlegge utbyggingens innvirkning på fossesprøytvegetasjonen, og om de avbøtende tiltak er tilfredsstillende. De første tre år etter konsesjonen er gitt, skal

undersøkelser foretas årlig. Deretter foretas undersøkelser hvert femte år, i den grad DN finner det nødvendig. Resultatet av undersøkelsene rapporteres til DN. Konsesjonæren kan også tilpliktes å delta i fellesfinansiering av større undersøkelser som omfatter områdene som direkte eller indirekte berøres av utbyggingen.”

3.2 Prosjektbeskrivelse

Ambio Miljørådgivning as fikk i oppdrag av Dirdal Kraft as til å forestå overvåkingen av kryptogamer i Stølsvatnbekken. Ecofact kjøpte opp Ambio Miljørådgivning i 2013 og har deretter overtatt oppdraget. For den første undersøkelsen i 2003 ble Hans Blom engasjert som faglig ansvarlig for å sikre nødvendig kompetanse på moser og lav (Tysse & Blom 2003). Blom sto bl.a. for utvalg av prøveflater, planteanalyser og beskrivelser av arter.

I samsvar med konsesjonsvilkårene og brev fra OED av 10.09.2002, er det lagt opp til følgende overvåkingsprogram:

- Forundersøkelser (før tiltaket igangsettes), med grundig kartlegging av moser
- Etterkantundersøkelser vår og høst i tre påfølgende år etter utbyggingen
- Påfølgende overvåking hvert femte år, etter behov

Med planlagt oppstart på utbyggingen i 2004, ble det lagt opp til forundersøkelse og utlegging av analyseruter for overvåking i 2003. Formålet med forundersøkelsen var å få en statussituasjon for et upåvirket mosesamfunn. Feltarbeid for forundersøkelsen ble gjennomført den 12. og 13.08 2003, da det ble foretatt befarings av tiltaksområdet, utlegging av prøveflater og botanisering av disse.

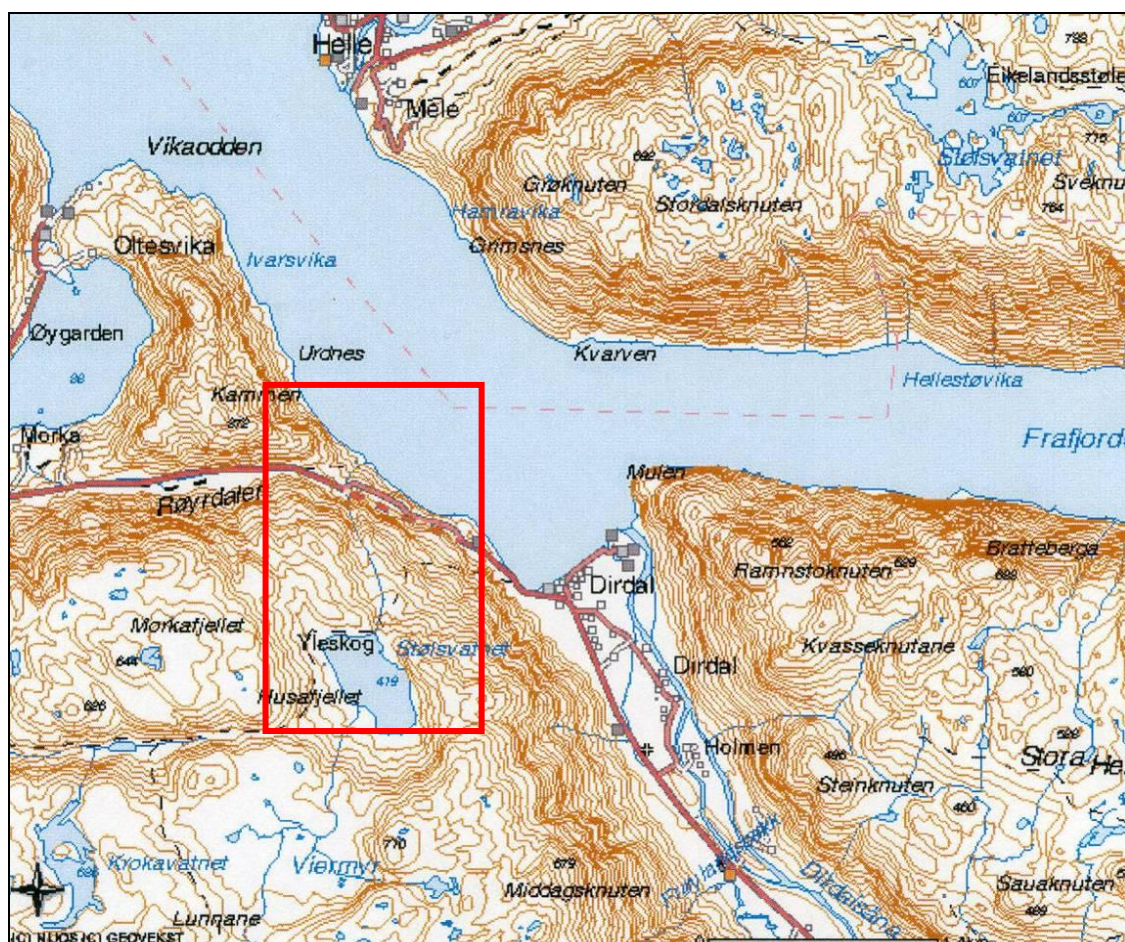
Første oppfølgende undersøkelse ble foretatt den 7. august 2009. Den 30. september 2014 ble den tredje undersøkelsen, som ligger til grunn for denne rapporten, gjennomført.

3.3 Utbyggingen

3.3.1 Stedslokalisering

Stølsvatnet ligger like ved Høgsfjorden, Gjesdal kommune (se figur 3.1). Like ved vassdraget ligger bygda Dirdal. Stølsvatnvassdraget er et lite vassdrag, med et nedslagsfelt på ca. 5 km². Ved siden av Stølsvatnet omfatter vassdraget noen småvann i øvre del av vassdraget. Naturreservatet Viermyr, som drenerer til Stølsvatnet, inngår også i nedslagsfeltet. Som vist på figur 1.1, ligger Stølsvatnet på brinken til bratte liser mot Dirdal og Røyr dalen. Fra Stølsvatnet på kote 419 drenerer vannet til Høgsfjorden gjennom Stølsvatnbekken. Bekken renner i begynnelsen gjennom relativt u dramatisk skoglandskap, før den fra ca. kote 275 til kote 100 går gjennom en trang bekkekløft. Tilsiget fra omgivelsene er meget begrenset der bekken går i den bratte

lisida. Like før bekken krysser under riksvei 45, ca. ved kote 110, går bekken omtrent loddrett. Under flomperioder vil bekken avgi vesentlig fossesprøyt i deler av bekkekløften.



Figur 3.1. Lokalisering av tiltaksområdet.

3.3.2 Beskrivelse av tiltaket

Beskrivelse av tiltaket er hentet fra konsesjonssøknaden av 1999.

Utbyggingen av Stølsvatnvassdraget utnytter vannfallet mellom Stølsvatnet og Høgsfjorden. Stølsvatnet er blitt regulert med senkning av vannstanden til 2 meter under normalvannstand. Dette medfører at høyeste regulerte vannstand (HRV) er på 420 moh, mens laveste regulerte vannstand (LRV) er på 418 moh. Det er etablert en terskeldam ved utløpet av Stølsvatnet, med topp dam på kote 421, og en terskel på 1 meter. Det er etablert et overløp på kote 420 med en lengde på ca. 12 meter. Inntaksarrangementet er plassert i magasinet nær denne terskelen. Driftsvannet føres i rørgate fram til kraftstasjonsbygget ved Høgsfjorden. Turbinen har et største slukeevne på 454 l/sek og et minste slukeevne på 50 l/sek. Rørgata er stort sett nedgravd, men går i dagen på en kortere strekning.

3.3.3 Hydrologi

Det er lagt opp til en minstevannføring på 150 l/sek fra 1. mai til 31. august. Tilsiget er beregnet å være større enn turbinens største slukeevne under 23 dager i et tørt år, 97 dager i et middels år og 217 dager i et vått år. I de fire måneder med minstevannføring på 150 l/sek er tilsiget beregnet å være mindre enn minstevannføring + minste slukeevne under 60 dager i et tørt år, 41 dager i et middels år og 12 dager i et vått år.

4 OVERVÅKINGSOMRÅDET

4.1 Landskap, topografi og klima

Overvåkingslokaliteten ligger i et landskap som er preget av trange fjorder, gjennomskjærende dype daler og bratte lisider. Lokaliteten grenser opp til Høgsfjorden i nord og Dirdalen i øst. Høgsfjorden er en 20 km lang fjord som spesielt i indre deler er innrammet av bratte fjordlier. Høgsfjorden går over i Frafjorden, som danner fjordens ende. Lenger nord ligger den fire mil lange Lysefjorden, som er en sidearm til Høgsfjorden.

Lisidene i det aktuelle landskapsavsnittet ved Dirdal/Høgsfjord er bratte og stort sett skogdekte. Loddrette bergvegger preger landskapsbildet i større eller mindre grad. Skogen i lisidene domineres av bjørk, men med innslag av rogn, selje og furu. Noe edelløvskog finnes i lavereliggende lisider mot dalbunn og fjord. Furu dekker relativt store områder av lisidene ved Frafjorden.

Klimaet i denne delen av Norge er nedbørrikt, med milde vintre og relativt kjølige somre. Middelnedbøren for lokaliteten ligger på vel 2000 mm, med høstmånedene som de nedbørrikeste og april-mai med minst nedbør (DMT hjemmeside). Antall nedbørdager antas å ligge på over 220.

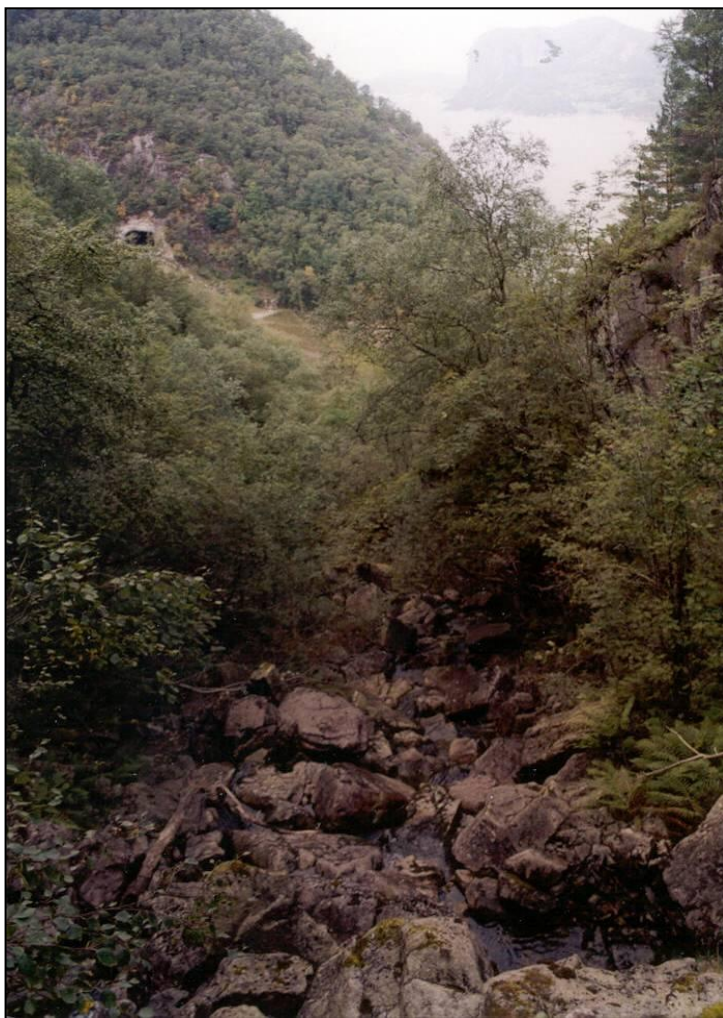
4.2 Studielokaliteten

Stølsvatnbekken renner gjennom en bratt, skogkledd nordvendt lise fra kote 419 (Stølsvatnet) og til utløpet ved Høgsfjorden. Deler av lisida er preget av storsteina ur, som stort sett er dekket av mosevegetasjon. Det er i dag få tegn til nye ras i området og blokkmarka er relativt stabil. Bjørkeskog dekker overveiende lisidene som grenser til bekken, men partier med rogn og til dels selje og furu, bidrar til noe variasjon i skogbildet. Skogen er generelt sett i relativt tidlig suksesjonsstadium, og trærne er relativt småvokste. Noe eldre trær finnes innimellom.

Stølsvatnbekken er til dels innrammet av mindre bergvegger og skrenter, og spesielt i et parti i nedre halvdel går bekken gjennom en trang bekkekløft. Kløften har en bredde på 10 til 30 meter. Det er i bekkekløften de viktigste kryptogramsamfunnene er registrert, og det er der prøvefeltene er utlagt. Bekkekløften strekker seg fra der riksvei 45 krysser bekken og videre ca. 160 meter oppstrøms riksveien. Kløften er trangest i

øvre og nedre del, og bekken er spesielt i øvre del innrammet av bratte bergvegger. I dette partiet er skog nesten fraværende. I midtre del er kløften innrammet av mindre bergvegger mot øst, mens mot vest vider kløften seg ut og går over i mer slake skoglier. Denne delen av kløften er stort sett tilgjengelig, bortsett fra bergveggene. Løvskog dekker hele denne delen av kløften, og selv om bjørk er dominerende treslag, er innslaget av rogn relativt stort. Overgrodd blokkmark bidrar ellers til å prege skogbildet. Nedre del av bekkekløften er åpnere og med mindre skog. Partiet er delvis preget av åpne svaberg med lite vegetasjon. Bekken grenser til små bergvegger langsmed vestre del av løpet, mens tilsvarende vegger mot øst ligger 5-10 meter fra bekkeløpet.

Vegetasjonen i bekkekløften er frodig, og dominert av oseaniske plantesamfunn. Partier med høgstaudebjørkeskog finnes i de midtre deler av bekkekløften.



Figur 2.1. Oversikt over tiltaksområdet og aktuelt overvåkingsområde i Stølsvatnbekken. Bildet er tatt mot nord, og viser Høgsfjorden i bakgrunnen. Som det framgår på bildet er bekkesonen svært uryddig, med mye blokk og tett kantvegetasjon. Foto: Toralf Tysse.

5 METODIKK

5.1 Føringer, problemstillinger og utvalg

Overvåkingen av fossesprøytvegetasjonen i Stølsvatnbekken baserer seg på de vilkår som er gitt i NVE sin konsesjon av 30.08.2002, punkt 5 (se over). Utvalget av overvåkingsarter og prøveflater må ses i sammenheng med formålet med overvåkingen, samt med grunnlag i tiltaksplaner og konsesjonens føringer. Overvåkingen skal fange opp eventuelle påvirkninger av arter og samfunn som en følge av utbyggingen. I punkt 5 i konsesjonsvilkårene er det ikke gitt føringer på arter, men det vektlegges at overvåkingen skal fokusere på utbyggingens innvirkning på fossesprøytvegetasjonen, og om de avbøtende tiltak er tilfredsstillende. Med grunnlag i disse føringene og rapporten fra Miljøfaglig Utredning as, ble det lagt opp til at utvalget for overvåkingen skal oppfylle følgende krav:

- Utvalgte arter og artssamfunn må være relevante i forhold til problemstillingene
- Røddlistede arter skal inkluderes i overvåkingen
- Utvalgte prøveflater må kunne være tilgjengelige under skiftende vannføring

5.2 Overvåkingsmetodikk

Feltmetodikk for utlegging av prøvefelt og analyseruter bygger i hovedtrekkene på metoder som benyttes i overvåkingsprogrammet Terrestrisk naturovervåking (TOV) (Fremstad 1991), men metodikken er tilpasset formålet med overvåkingen.

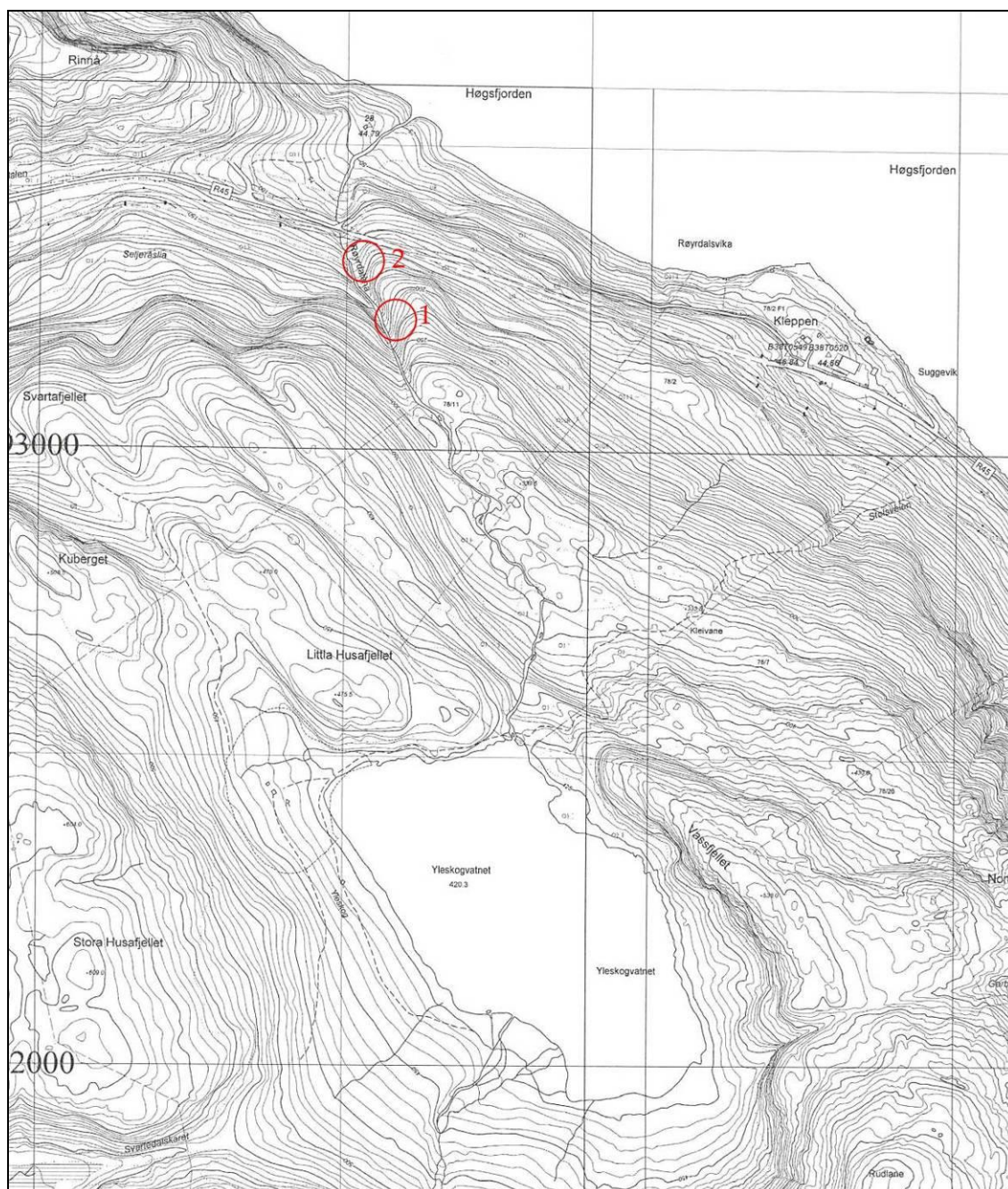
Det er utlagt analyseruter i såkalte prøvefelter. De ulike prøvefelt er geografisk atskilte, der det er innmålt analyseruter. Oppdeling av prøvefelt er basert på geografiske, topografiske og økologiske forhold.

Hver analyserute favner et spesielt vegetasjonssamfunn eller arter som inkluderes i overvåkingen. Avgrensingen av analyserutene er basert på utbredelse og forekomsten av utvalgte arter og artsgrupper innenfor et begrenset parti. Som et utgangspunkt er det forsøkt å begrense størrelsen av rutene til maks. 1 m². Ved avgrensingen av ruten er det også lagt noe vekt på praktiske forhold.

Det er benyttet noe ulike metodikk for beregning av plantenes dekningsgrad mellom analyselokalitetene. Dette forklares delvis med at ulike plantesammensetning/tetthet i analyserutene krever ulike metodeverktøy. En "ryddigere" plantefordeling gjør det for eksempel mulig å benytte mer nøyaktig dekningsgrad. For de to prøveflatene med *Herbertus* ble det anvendt prosent skala, og dessuten ble antall enheter (tuer, matter) anslått. For de to blokkanalysene ble det anvendt en logaritmisk Hult-Sernander-DuRietz skala, med følgende dekningsinndeling: 1 = > 1/16, 2 = 1/16-1/8, 3 = 1/8-1/4, 4 = 1/4 - 1/2 og 5 = 1/2-1/1. Fra 2009 ble det i tillegg notert om dekningsgraden ligger i øvre eller nedre del av intervallene, for eksempel betyr 3+ at dekningsgraden er i øvre del av intervallet 1/8-1/4 mens 3- betyr at dekningsgraden er i nedre del av samme intervall. Ved beregning av dekningsgraden er artene tenkt projisert ned i et horisontalt plan.

6 BESKRIVELSE AV PRØVEFELT OG ANALYSERUTER

Det er valgt ut to prøvefelter a to analyselokaliteter. Det er lagt ut en rute for hver lokalitet, bortsett fra lokalitet 2, der det er lagt ut to ruter. En grov lokalisering av feltene er vist på figur 4.1, mens foto av analyselokalitetene framgår av figur 4.2-4.18. Analyserutene er ellers innmålt og fotografert i detalj, for å sikre at akkurat de samme areal blir analysert hver gang. Bildene fra 2003 er tatt av Toralf Tysse, mens nyere bilder er tatt av Leif Appelgren.



Figur 4.1. Oversiktskart over prøvefeltene i Stølsvatnbekken.

6.1 Prøvefelt 1

Som vist på figur 4.1, er prøvefeltet lokalisert til østre del av bekkekløften, i tilknytning til bekken. Det er valgt ut to store, mosedekte steinblokker som analyseruter/objekter. Blokkene har en innbyrdes avstand på ca. 10-15 meter.

Analyselokalitet 1 - steinblokk i bekken

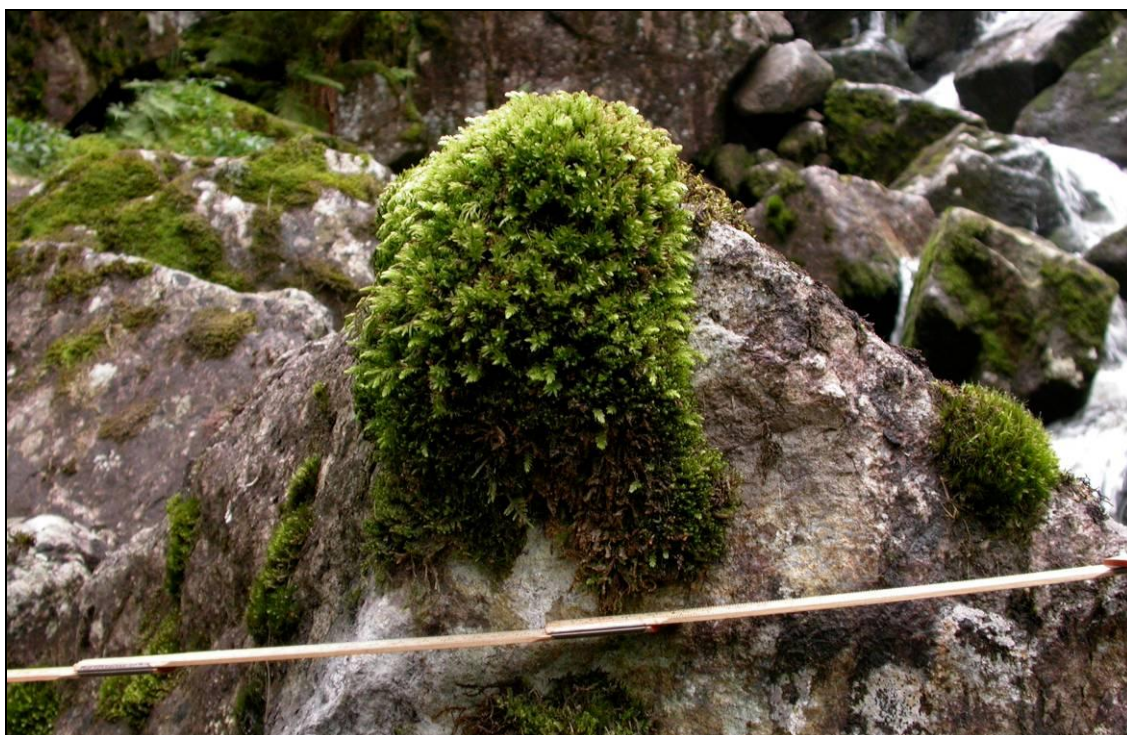
Stor steinblokk som ligger åpent og eksponert til i direkte tilknytning til bekken (figur 4.2 – 4.6). Steinblokken vil bli direkte utsatt for fossesprøyt i perioder med stor vannføring. Analyseruten dekker kun øvre del av steinblokken. Steinblokken er valgt ut som overvåkingslokalitet da den huser et mosesamfunn med arter som er knyttet til fuktighetsregimet ved bekken.



Figur 4.2. Analyselokalitet nr. 1 (felt 1) i 2003. Blokk i elva. Pilen på bildet anviser steinblokken som er benyttet som analyserute. Kun øvre del av blokken er utlagt til vegetasjonsanalyser. Bildet er tatt omtrent mot sør.



Figur 4.3. Analyselokalitet nr. 1 (felt 1) i 2009. Nordøstsiden av blokken. Tommestokken indikerer nedre grense for prøveflaten.



Figur 4.4. Analyselokalitet nr. 1 (felt 1) i 2009. Nordvestsiden av blokken. Tommestokken indikerer nedre grense for prøveflaten.



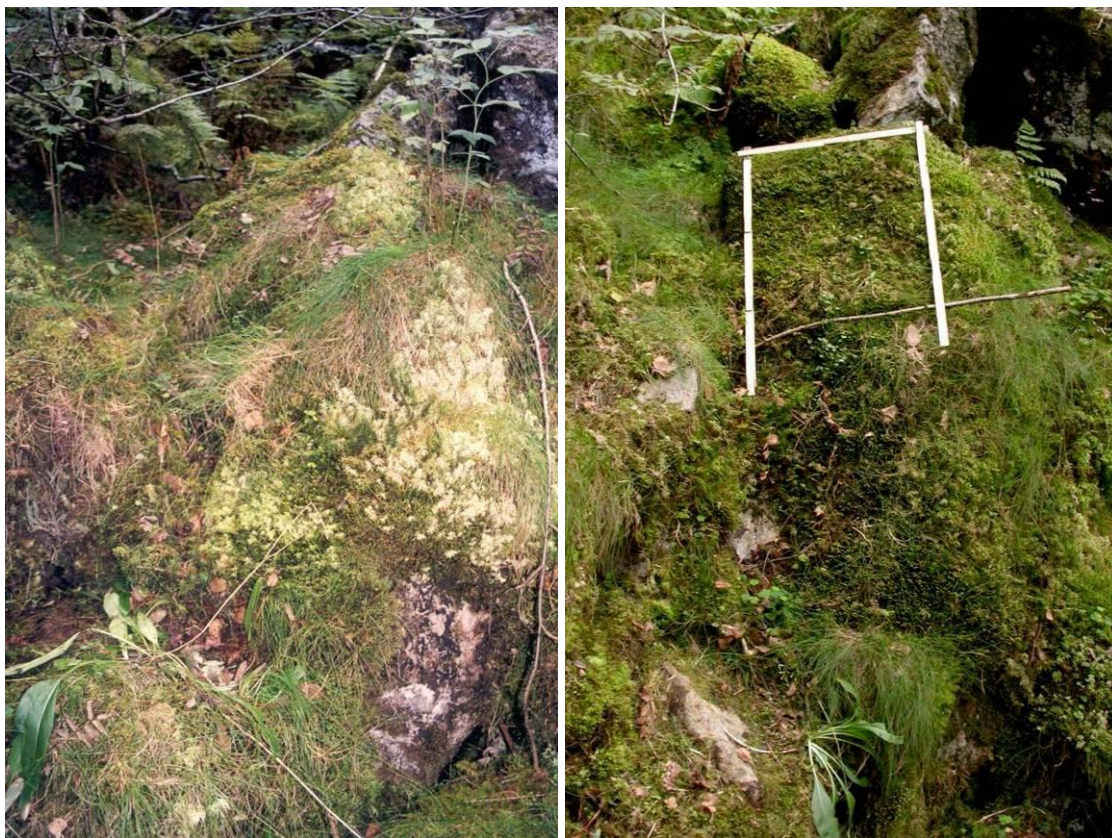
Figur 4.5. Analyselokalitet nr. 1 (felt 1) i 2009. Oversiden av blokken. Tommestokken indikerer nedre grense for prøveflaten.



Figur 4.6. Analyselokalitet nr. 1 (felt 1) i 2009. Sørsiden av blokken. Denne siden ble ikke nærmere undersøkt, da her vokser svært lite. Fotodokumentasjon ble imidlertid gjort for å kunne vise eventuelle fremtidige forandringer.

Analyselokalitet 2 – steinblokk i skog

Stor steinblokk som ligger inne i løvskogen, i et område med store mosedekte blokker (figur 4.7 - 4.9). Fra blokken til elva er det ca. 10 meter, og løvskogen er såpass åpen at lokaliteten blir påvirket av fuktighetsregimet her. Lokaliteten huser flere uvanlige oseaniske mosearter som er knyttet til et humid miljø. Det er benyttet to analyseruter på blokken.



Figur 4.7. Analyselokalitet 2 (felt 1). Mosedeckt blokk i skogen. Bilde fra 2003 (til venstre) og 2009.



Figur 4.8. Oversikt over området ved analyselokalitet 2 (felt 1) i 2009.



Figur 4.9. Analyselokaltet 2 (felt 1). Øvre analyserute i 2009.



Figur 4.10. Analyselokaltet 2 (felt 1). Nedre analyserute i 2009.

6.2 Prøvefelt 2

Prøvefeltet ligger i nedre og østre del av bekkekløften, tett opptil Stølsvatnbekken. Feltet er valgt ut for å inkludere den rødlistede arten fossegrimemose *Herbertus stramineus* (Kålås et al. 2006, 2010). Arten er som navnet tilsier knyttet til fosse-sprøytsoner, og de to voksestedene ved Stølsvatnbekken ligger i flomsonen og fossesprøytsonen til bekken. Prøvefeltet dekker eksponerte svaberg som heller ned til bekken, som vist på figur 4.11-4.18. Store deler av svabergene er dekket av sotmoser, for det meste kystsotmose *Andreaea alpina*.

Analyselokalitet 3 – svaberg ved bekken

Ruten er lagt ut på svaberg i flomsonen til Stølsvatnbekken (figur 4.11 – 4.13). Analyseruten ligger like ved en av to betongkonstruksjoner som er anlagt for å stoppe flomvann. Ruten dekker det som var hovedlokaliteten for fossegrimemose *Herbertus stramineus* ved Stølsvatnbekken i 2003. Utbredelse av denne mosen dekket i 2003 et sammenhengende parti på ca. 45 cm lengde innenfor ruten, som ellers domineres av kystsotmose *Andreaea alpina*.



Figur 4.11. Analyselokalitet nr. 3 (felt 2). Lokaliteten ligger på svaberg like over riksveien. Tømmestokk indikerer analyserute for lokalitet nr. 3, mens rød pil indikerer beliggenhet av lokalitet nr. 4. Bilde fra 2003 (til venstre) og 2014. Den brunsvarte mosen som dekker stor del av berget er kystsotmose *Andreaea alpina*.



Figur 4.13. Analyselokaltet nr. 3 (felt 2) i 2009.

Analyselokaltet 4 – svaberg ved bekken

Også denne ruten er lagt ut på svaberg i flomsonen til elva (figur 4.14 – 4.18). Analyseruten ligger ca. 10 meter nedstrøms lokalitet 3, helt på kanten til der berget går bratt ned til Stølsvatnbekken. Også for denne ruten er det sotmoser som er dominerende. Forekomsten av fossegrimemose *Herbertus stramineus* (figur 4.16) var i 2003 begrenset til 3 meget små forekomster i tuer av kystsotmose *Andreaea alpina*.



Figur 4.14. Analyselokaltet nr. 4 (felt 2) i 2003. Analyseruten ligger på flaten der tommestokken ligger.



Figur 4.15. Oversikt over området ved analyselokalitet nr. 4 (felt 2) i 2009.



Figur 4.16. Fra analyselokalitet nr. 4 (felt 2) i 2009. Fossegrimemose *Herbertus stramineus*.



Figur 4.17. Analyselokaltet nr. 4 (felt 2) i 2009. Kystsotmose *Andreaea alpina* (små brunsvarte tuer) er her den vanligste arten.



Figur 4.18. Analyselokaltet nr. 4 (felt 2) i 2014. Her har pelssåtemose *Campylopus atrovirens* økt kraftig og er nå den vanligste arten.

7 RESULTATER OG DISKUSJON – FØR OG ETTER UTBYGGING

7.1 Analyselokaltet 1 (felt 1) - steinblokk i bekken

Blokkens nederste del er dominert av vanlig trådlav *Ephebe lanata* med noen tuer av kystsotmose *Andreaea alpina*, øverste del er dominert av kystsotmose.

I 2003 ble det stort sett kun gjort en artsliste for denne analyselokalteten, uten nærmere registreringer av forekomstenes størrelse. I 2009 og 2014 ble imidlertid artenes dekning estimert.

Arter i analyseruten (topp-partiet av blokken, fig. 4.2 – 4.5) og deres frekvens fremgår av tabell 5.1. Det er små forskjeller mellom resultatene fra de ulike årene og ikke mulig å se noen tydelige forandringer på denne analyselokalteten i perioden 2003-2014. Noen arter ser ut til å ha kommet til etter hvert, og dette kan muligens komme av at redusert flompåvirkning gjør det lettere for nye arter å etablere seg på blokken.

Tabell 5.1. Artssammensetning i analyselokaltet nr. 1, toppen av steinblokk i bekken. x betyr at arten er funnet, - betyr at arten ikke er funnet.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	2003	2009	2014
Moser				
<i>Andreaea alpina</i>	kystsotmose	x	20-25 % av oversiden	ca. 40 %
<i>Campylopus atrovirens</i>	pelssåtemose	x	ca. 40 cm ²	9 tuer (ca. 170 cm ²)
<i>Diplophyllum albicans</i>	striefoldmose	x	ca. 40 cm ²	2 tuer (ca. 14 cm ²)
<i>Grimmia ramondii</i>	rennemose	1 stor tue	ca. 2 dm ²	ca. 2 dm ²
<i>Hypnum cupressiforme</i>	matteflette	-	-	ca. 15 cm ²
<i>Isoetecium myosuroides</i>	musehalemose	x	ca. 28 cm ²	ca. 1 dm ²
<i>Kiaeria blyttii</i>	bergfrostmose	-	-	4 små tuer (ca. 14 cm ²)
<i>Marsupella emarginata</i>	mattehutmose	-	-	ca. 80 cm ²
<i>Mnium hornum</i>	kysttornemose	x	1 stor tue, ca. 1 dm ²	ca. 2,5 dm ²
<i>Racomitrium aciculare</i>	buttgråmose	x	noen små tuer (< 1 dm ²)	5 tuer (ca. 25 cm ²)
<i>Racomitrium affine</i>	kollegråmose	3 tuer	-	-
<i>Racomitrium aquaticum</i>	bekkegråmose	x	1 liten tue	2 små tuer (ca. 8 cm ²)
<i>Racomitrium fasciculare</i>	knippegråmose	-	1 liten tue	2 små tuer (ca. 5 cm ²)
<i>Racomitrium macounii</i>	svagråmose	x	1 stor tue, snaut 1 dm ²	1 stor tue, snaut 1 dm ²
<i>Racomitrium sudeticum</i>	setergråmose	-	1 liten tue	1 liten tue (ca. 8 cm ²)
<i>Tritomaria quinqueidentata</i>	størhoggtann	x	ca. 1 dm ² , spredt	ca. 1 dm ² , spredt
Lav				
<i>Cladonia subcervicornis</i>	kystpute	x	3 "tuer"	3 "tuer"
<i>Ephebe lanata</i>	vanlig trådlav	x	ca. 2 dm ²	ca. 1 dm ²
Øvrig				
Bart berg		x	ca. 35 %	ca. 30 %

7.2 Analyselokalitet 2 (felt 1) – steinblokk i skog

Analyselokaliteten er en stor steinblokk som ligger i et parti bjørkeskog med mye blokkrik mark. Det er benyttet to analyseruter på blokken, og sammensetningen av arter er vist i tabell 5.2 og 5.3. På den øverste del av blokken er det etablert en analyserute på 49 x 38 cm, mens den nedre er på 38 x 38 cm.

Noen arter ser ut til å ha kommet og gått fra analyserutene over årene som undersøkelsene dekker. Mesteparten av disse artene forekommer i små bestand som kan være lett å overse i det tykke moseteppet på den aktuelle blokken. For noen arter er det imidlertid registrert en større forandring. Dette gjelder bl.a. en fuktighetskrevende mose med tydelig oseanisk utbredelse, nemlig purpurmose *Pleurozia purpurea*. Arten forekommer i den nedre av de to analyserutene på den aktuelle blokken og bestanden har minsket fra dekningsgrad 2 (1/16-1/8 av analyseruten) i 2003 til dekningsgrad 1 (< 1/16 av analyseruten) i 2009 og 2014. I 2003 ble det kun notert dekningsgrad, mens det i 2009 og 2014 også ble anslått hvor stor areal som arten dekker, hvilket i dette tilfellet var kun ca. 5 resp. 9 cm². Dette betyr en kraftig tilbakegang, siden dekningsgrad 2 i den aktuelle analyseruten motsvarer et areal på minst 90 cm².

Blanktorvmose *Sphagnum subnitens* har økt noe i analyserute 1, men gått tilbake i analyserute 2. Dette kan indikere at det stendig pågår naturlige fluktuasjoner i mosenes utbredelse.

Der det ellers kan se ut som at det har skjedd en endring i arters frekvens, er det for det meste spørsmål om små forekomster eller småvokste arter som vokser spredt mellom andre moser. For den siste gruppen er det vanskelig å beregne nøyaktig dekningsgrad, men det kan ikke utelukkes at det har vært en endring i frekvens av noen arter. Når det gjelder grannkremose *Lepidozia pearsonii*, en liten levermose med oseanisk utbredelse, er det så stor forskjell mellom de tre undersøkelsene at det ser ut til at forandringen er reell. I analyserute 1 har arten økt fra maksimum 233 cm² i 2003 til ca. 600 cm² i 2014. I analyserute 2 ble arten ikke funnet i 2003, men det ble notert 30 cm² i 2009 og 150 cm² i 2014.

Blokken med analyserutene ligger innenfor en avstand fra bekken hvor luftfuktigheten vurderes å være påvirket av vannføringen i bekken. En mulig grunn til frekvensforandringene hos noen moser er derfor endret vannføring. At en av de mest fuktighetskrevende av de aktuelle mosene, purpurmose *Pleurozia purpurea*, minsket kan muligens være en følge av redusert luftfuktighet. Det er likevel vanskelig å trekke noen konklusjoner, da de øvrige oseaniske artene ikke synes å være negativt påvirket. Det er også vanskelig å si hvorfor enkelte arter har øket. Det kreves en serie med undersøkelser over en lengre tidsperiode for å avgjøre om de registrerte endringene er tilfeldige eller langsiktige.

Tabell 5.2. Artssammensetning i analyselokalitet nr. 2, øvre analyserute.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Dekningsgrad 2003	Dekningsgrad 2009	Dekningsgrad 2014
Moser				
Anastrepta orcadensis	heimose	1	1 -	1-
Bazzania tricenata	småstylte	1	1 +	1
Bazzania trilobata	storstylte	-	1 -	1-
Campylopus flexuosus	trøsatemose	-	1 -	-
Dicranodontium denudatum	fleinljåmose	-	2	1+
Dicranum fuscescens	bergsigd	1	-	-
Dicranum scoparium	ribbesigd	1	1	-
Diplophyllum albicans	stripefoldmose	1	2 +	2-
Hylocomium splendens	etasjemose	2	3	3-
Hypnum cupressiforme	matteflette	-	1	-
Isothecium myosuroides	musehalemose	1	1 -	-
Lepidozia pearsonii	grannkrekmose	2	3	4
Mnium hornum	kysttornemose	1	-	-
Plagiothecium undulatum	kystjamnemose	1	1 -	1-
Ptilium crista-castrensis	fjærmose	-	1 -	1-
Racomitrium lanuginosum	heigråmose	1	1 -	-
Rhytidiadelphus loreus	kystkransmose	-	1 -	1-
Scapania gracilis	kysttvebladmose	3	3-	1+
Scapania nemorea	fjordtvebladmose	1	1	2-
Scapania ornithopodioides	prakttvebladmose	1	1 +	2-
Sphagnum subnitens	blanktorvmose	1	1 -	1+
Thuidium delicatulum	bleiktujamose	-	1 -	-
Tritomaria quinqueidentata	størhoggtann	-	2	1+
Karsporeplanter				
Hymenophyllum wilsonii	hinnebregne	2	2+	2+

Tabell 5.3. Artssammensetning i analyselokalitet nr. 2, nedre analyserute.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	Dekningsgrad 2003	Dekningsgrad 2009	Dekningsgrad 2014
Moser				
Anastrepta orcadensis	heimose	1	1 -	-
Bazzania tricenata	småstylte	1	1 -	1-
Dicranodontium denudatum	fleinljåmose	1	-	-
Diplophyllum albicans	stripefoldmose	2	1 +	1-
Hylocomium splendens	etasjemose	1	3	2-
Lepidozia pearsonii	grannkrekmose	-	1	2+
Mnium hornum	kysttornemose	-	1 -	1-
Plagiothecium undulatum	kystjamnemose	-	1 -	-
Pleurozia purpurea	purpurmose	2	1 -	1-
Polytrichum formosum	kystbinnemose	-	1 +	1
Racomitrium lanuginosum	heigråmose	1	-	-
Rhytidiadelphus loreus	kystkransmose	-	1 -	1-
Scapania nemorea	fjordtvebladmose	1	1	1-
Scapania ornithopodioides	prakttvebladmose	4	4 +	5-
Sphagnum subnitens	blanktorvmose	3	3 -	1
Tritomaria quinqueidentata	størhoggtann	1	1	1

7.3 Analyaselokalitet 3 (felt 2) – svaberg ved bekken

I 2003 var her en sammenhengende matte av fossegrimemose *Herbertus stramineus*, ca. 45 cm lang og 1-3 (5) cm høy hvor arten vokste tett sammenvevd med skudd av mattehutremose *Marsupella emarginata* og trådfloke *Heterocladium heteropterum*. Skuddene var ca. 1 cm lange og blekt gulgrønne. En stor del av skuddene av mattehutremose (ca. 70 %) var i 2003 avbleket (døde og døende).

I 2009 og 2014 kunne ikke fossegrimemosen gjenfinnes. En stor del av mattehutremosen var også dette året avbleket og i dårlig stand. Det kan ikke utelukkes at det fortsatt finnes enkelte skudd av fossegrimemose, da arten her var småvokst og vokste sammenvevd med andre arter, og derfor kan være lett å overse.

Av øvrige sju arter som ble notert i 2003 ble alle gjenfunnet i 2009 og 2014. I tillegg ble det i 2009 funnet seks nye arter som ikke ble notert i 2003. Av disse ble alle unntatt rødmesigmose *Blindia acuta* gjenfunnet i 2014. Mesteparten av de nye artene forekommer i liten mengde og det er ikke mulig å si om de har etablert seg i prøveflaten etter 2003 eller om de ble oversett ved den forrige undersøkelsen. *Oxystegus daldinianus* finnes imidlertid i forholdsvis stor mengde og vokser i artsrene, iøynefallende tuer. Det er derfor lite sannsynlig at denne arten ble oversett i 2003, hvis den var til stede. Funn av nye arter, og en mulig økning av enkelte tidligere etablerte arter, kan være en effekt av at svaberget med prøveflaten etter reguleringen er mindre utsatt for flom. Arter som ikke tåler kraftig flompåvirkning kan derfor etablere seg på berget.

Den dominerende arten i analyseruten er kystsotmose *Andreaea alpina*. Resultatene kan tyde på at arten har minsket kraftig, men dette er sannsynligvis innenfor feilmarginen for metoden (det kan være meget vanskelig å beregne en arts dekningsgrad, særlig når deknningen er omtrent mellom 30 og 70 % og svært fragmentert). Som figur 4.11 viser er det små forandringer i utbredelsen av kystsotmose mellom 2003 og 2014. En viss tilbakegang av kystsotmose kan nok ha skjedd, til dels på grunn av at pelssåtemose *Campylopus atrovirens* har økt. Utbredelsen av pelssåtemose har økt i alle analyserutene der den er til stede (1, 3 og 4). Grunnen til dette er sannsynligvis redusert flompåvirkning på de aktuelle bergflatene.

Tabell 5.4. Artssammensetning i analyselokalitet nr. 3. *Antall tuer av arten ble ikke notert fordi arten enten var så vanlig at tuene til dels var vanskelig å skille fra hverandre (*Andreaea* og *Marsupella*) eller at arten forekom med enkelte spredte skudd blant andre moser (*Bryum*). **Dekning av bart berg ble ikke notert i 2003. Her er angitt det tall som gjenstår opp til hundre prosent dekning.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	2003		2009		2014	
		Antall tuer	Dekning %	Antall tuer	Dekning %	Antall tuer	Dekning %
Moser							
<i>Andreaea alpina</i>	kystsotmose	ca. 50	70	*	41	*	40
<i>Marsupella emarginata</i>	mattehutremose	13	8	*	8	*	10
<i>Campylopus atrovirens</i>	pelssåtemose	4	3	10	10	9	14
<i>Herbertus stramineus</i>	fossegrimemose	1	2	-	-	-	-
<i>Pogonatum urnigerum</i>	vegkrukkemose	1	<<1	1	1	3	1
<i>Diplophyllum albicans</i>	stripefoldmose	2	<<1	1	1	10	4
<i>Heterocladium heteropterum</i>	trådfloke	1	<<1	2	2	1	1
<i>Oxystegus daldinianus</i>	-	-	-	4	1	3	2
<i>Blindia acuta</i>	rødmesigmose	-	-	1	<1	-	-
<i>Racomitrium macounii</i>	svagråmose	-	-	1	<1	1	<<1
<i>Bryum</i> sp.		-	-	*	<<1	*	<<1
<i>Racomitrium aciculare</i>	buttgråmose	-	-	1	<<1	1	<<1
Lav		-					
<i>Ephebe lanata</i>	vanlig trådlav		<<1	2	2	2	2
<i>Stereocaulon</i> sp.	saltlav	-	-	1	<1	1	<1
Øvrig							
Bart berg			17**		28		27

7.4 Analyselokalitet 4 (felt 2) – svaberg ved bekken

I 2003 fantes her tre meget små forekomster av fossegrimemose *Herbertus stramineus* som vokste i tuer av kystsotmose *Andreaea alpina*. Det var få skudd i hver tue + noen enkle skudd i tuer av kystsotmose øst i analyseruten. Skuddene var 0,5-1 cm høye og rødfargete.

I motsetning til analyselokalitet 3, var fossegrimemose fremdeles igjen på denne lokaliteten i 2009 og 2014. Det var ingen store forandringer i registrert dekningsgrad, men antall tuer hadde økt til 4 i 2009 og 5 i 2014. Dette henger sannsynligvis sammen med at tidligere forekomster av spredte skudd hadde vokst til seg og dannet små tuer. En viss økning av den totale dekningsgraden av fossegrimemose i analyseruten har ganske sikkert skjedd.

Antall registrerte arter på lokaliteten har økt ved hvert av registreringstidspunktene. Fra kun 6 mosearter i 2003, ble det registrert 12 arter i 2009 og 17 arter i 2014. En av mosene som ble registrert i 2003 er ikke gjenfunnet seinere, noe som betyr at det i alt er registrert 18 moser i denne analyseruten. Mesteparten av de nye artene forekommer i liten mengde, og noen av dem kan muligens ha blitt oversett ved de tidligere undersøkelserne. Da det er hele 12 nye arter er det imidlertid usannsynlig at alle disse skulle ha blitt oversett. Det må derfor vurderes å være ganske sikkert at nye arter har etablert seg i analyseruten etter hvert. Av de nye artene er i hvert fall *Oxystegus daldinianus* iøynefallende og med stor sannsynlighet etablert etter 2003.

Den klart dominerende arten i analyseruten var i 2003 kystsotmose *Andreaea alpina*. Etter hvert har denne arten gått tilbake, mens pelssåtemose *Campylopus atrovirens* har økt så mye at denne nå er den vanligste arten. Økningen av pelssåtemose fremgår ganske så klart om en sammenligner figur 4.17 og 4.18.

Vanlig trådlav *Ephebe lanata* ser ut til å ha gått tilbake. I 2009 var deler av forekomsten død eller i dårlig kondisjon.

De registrerte endringene i arters frekvens, likevel som etablering av nye arter, er sannsynligvis en effekt av at svaberget med analyseruten etter reguleringen er mindre utsatt for flom. Arter som ikke tåler kraftig flompåvirkning kan derfor øke eller etablere seg på berget på bekostning av arter som tåler flom og kanskje er mindre konkurransedyktige når flommene blir redusert.

Tabell 5.5. Artssammensetning i analyselokalitet nr. 4. *Antall tuer av arten ble ikke notert fordi arten enten var så vanlig at tuene til dels var vanskelig å skille fra hverandre (*Andreaea*) eller at arten forekom med enkelte spredte skudd blant andre moser (*Polytrichastrum*). ** Dekning av bart berg ble ikke notert i 2003. Her er angitt det tall som gjenstår opp til hundre prosent etter summering av dekning av moser og lav.

Vitenskapelig navn	Norsk navn	2003		2009		2014	
		Antall tuer	Dekning %	Antall tuer	Dekning %	Antall tuer	Dekning %
Moser							
<i>Andreaea alpina</i>	kystsotmose	ca. 100	65	*	40	*	17
<i>Campylopus atrovirens</i>	pelssåtemose	ca. 40	10	20	28	8	43
<i>Marsupella emarginata</i>	mattehutmose	7	1,5	12	4	8	8
<i>Bryum creberrimum</i>	brakkvrangmose	4	<1	-	-	-	-
<i>Anthelia julacea</i>	ranksnøemose	6	<<1	9	2	8	3
<i>Herbertus stramineus</i>	fossegrimemose	3	<<1	4	1	5	1
<i>Oxystegus daldinianus</i>	kaursvamose			10	1	5	1
<i>Diplophyllum albicans</i>	stripefoldmose			1	1	1	<1
<i>Racomitrium aquaticum</i>	bekkegråmose			1	1	1	<1
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	fjellbinnemose			1	<1	*	1
<i>Bryum dichotomum</i>	groknoppvrangmose			1	<<1	6	1
<i>Breutelia chrysocoma</i>	gullhårmose			1	<<1	2	<1
<i>Hypnum callichroum</i>	dunflette			1	<<1	1	<<1
<i>Sphagnum</i> sp.	ubest. torvmose					1	1
<i>Nardia scalaris</i>	oljetrappemose					1	<1
<i>Lophozia</i> cf. <i>ventricosa</i>	trolig grokornflik					2	<1
<i>Lophozia sudetica</i>	rødflik					1	<1
<i>Anomobryum julaceum</i>	buttstråmose					1	<<1
Lav							
<i>Ephebe lanata</i>	vanlig trådlav	30-40	20		8		8
<i>Cladonia</i> sp.	begerlav (basalskjell)	1	<<1	1	1	1	<1
Øvrig							
Bart berg			4**		15		8

8 KONKLUSJON

Det ble notert endringer i flere mosearters forekomst og utbredelse. Mest interessant er kanskje endret forekomst av arter som er avhengige av høy luftfuktighet. Blant disse er den rødlistede fossegrimemose *Herbertus stramineus* (analyselokalitet 3 og 4) og den oseaniske purpurmose *Pleurozia purpurea* (analyselokalitet 2).

Fossegrimemose ble ikke gjenfunnet på analyselokalitet 3 og ser ut til å ha forsvunnet fra dette voksestedet. På analyselokalitet 4 synes imidlertid arten å være stabil eller ha økt noe. Purpurmosen har gått tilbake i den eneste analyseruten den er funnet i.

Det er interessant å notere at flere nye arter ser ut til å etablere seg på svabergene på analyselokalitetene 3 og 4. Dette kan være en følge av redusert flompåvirkning. Hvis det kommer til å bli en kraftig nyetablering av konkurransesterke arter på svabergene, kan det være risiko for at fossegrimemosen blir utkonkurrert på lang sikt.

Hvis fossegrimemosen *Herbertus stramineus* blir negativt påvirket av reguleringen er det alvorlig, da dette er en rødlistet art som kun forekommer i de oseaniske delene av landet. De resultat som foreligger så langt er imidlertid altfor begrensede til å dra noen sikre konklusjoner om utbyggingens påvirkning på moser og lav ved bekken. Det er derfor viktig å fortsette å følge utviklingen for mosefloraen i området.

9 REFERANSER

Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.

Gaarder, G. 2000. Kryptogamundersøkelser tilknyttet Stølsvatnbekken. Miljøfaglig utredning, rapport 2000: 13.

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 *Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.

Norges vassdrags- og energidirektorat 2001. Dirdal Kraft as – Søknad om konsesjon for regulering av Stølsvatn og bygging av Dirdal kraftstasjon i Stølsvatnbekken, Gjesdal kommune, Rogaland – NVE sin innstilling til Olje- og Energidepartementet.

OED 2002. Konsesjon for regulering av Stølsvatnbekken og bygging av Dirdal kraftstasjon i Stølsvatnbekken, Gjesdal kommune i Rogaland.

Tysse, T. & Blom, H. 2003. Overvåking av kryptogamer ved utbygging av Stølsvatnvassdraget, Gjesdal kommune – Status før regulering. Ambio miljørådgivning. Rapport 25560-1.