

738 Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge

Sammenstilling av registreringene 2007–2010

Marianne Evju (red.), Tom Hellik Hofton, Geir Gaarder, Per Gerhard Ihlen, Egil Bendiksen, Terje Blindheim og Stefan Blumentrath

NINA Rapport



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge

Sammenstilling av registreringene 2007–2010

Marianne Evju (red.)
Tom Hellik Hofton
Geir Gaarder
Per Gerhard Ihlen
Egil Bendiksen
Terje Blindheim
Stefan Blumentrath



Evju, M. (red.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007–2010. - NINA Rapport 738. 231 s.

Oslo, oktober 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2327-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Marianne Evju

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Bård Øyvind Solberg

FORSIDEBILDE

Sløgja, ved Gulsrud, Sigdal, Buskerud. Foto: Tom H. Hofton

NØKKEWORD

- bekkekløfter, registreringer, vernebehov, artsmangfold, karplanter, moser, lav, sopp

KEY WORDS

- canyons, ravines, river gorges, inventories, area protection, biodiversity, vascular plants, bryophytes, lichens, fungi

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Evju, M. (red.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Norge. Sammenstilling av registreringene 2007–2010. – NINA Rapport 738. 231 s.

Som en del av tematiske undersøkelser av prioriterte skogtyper i Norge, har BioFokus, Miljøfaglig Utredning, Norsk institutt for naturforskning og Rådgivende Biologer AS, på oppdrag for Direktoratet for naturforvaltning, utført naturfaglige undersøkelser av 625 bekkekløfter i 14 fylker i perioden 2007–2010. Områdenes naturverdi er beskrevet, basert på et sett kriterier, der størrelse, vegetasjon, skogstruktur og artsmangfold (inkludert rødlistearter) er sentralt. Områdenes naturverdi er bedømt etter en sjudelt skala, fra uten registrerte naturverdier (0) til nasjonalt verdifulle og svært viktige (6). Denne rapporten gir en sammenfatning av informasjonen fra disse undersøkelsene, samt kunnskap fra andre undersøkelser av områder med bekkekløfter, inkludert 35 bekkekløfter på Statskog SFs grunn.

I alt ble det registrert naturverdier på minst lokalt nivå for 612 områder med et samlet areal på 323,4 km². I alt 11 % av områdene har fått lokal verdi (1), 19 % har fått lokal-regional verdi (2), 31 % har fått regional verdi (3), 23 % har fått regional-nasjonal verdi (4), 13 % har fått nasjonal verdi (5) og 2 % har fått nasjonal verdi og svært viktig (6). Områdene gitt verdi 6 ligger i svakt kontinental seksjon (C1), overgangsseksjonen (OC) og svakt oseanisk seksjon (O1) og hovedsakelig i sør- og mellomboreal sone. Hele 40 % av de kartlagte områdene i svakt kontinental seksjon har fått nasjonal verdi (5–6). Oppland har flest områder (19) og størst areal (31 km²) med naturverdi på minst nasjonalt nivå.

Gjennomsnittsstørrelsen for områdene er 528 daa. Områdene som er nasjonalt verdifulle og svært viktige har større gjennomsnittsareal (4128 daa). Det er en signifikant positiv sammenheng mellom størrelse og naturverdi, men ikke isolert sett i de to mest oseaniske seksjonene.

Artsmangfold er det verdikriteriet som samvarierer mest med samlet verdi, fulgt av størrelse, vegetasjonsvariasjon og topografisk variasjon. I en multivariat analyse av verdikriteriene er det en akse i knyttet til rikhet og variasjon, altså egenskaper som i hovedsak er naturgitte og ikke tilstandsbestemte, som samvarierer med samlet verdi. Områder med høye verdier for rikhet og variasjon finnes i alle vegetasjonsseksjoner/regioner.

Det er registrert i alt 1189 kjerneområder/naturtypelokaliteter i områdene. Det er flest (48 %) kjerneområder med verdi viktig (B), mens 35 % av kjerneområdene har verdi svært viktig (A). Gjennomsnittsstørrelse på naturtypelokalitetene øker med økende verdi. Naturtypen *bekkekløft og bergvegg* utgjør 552 lokaliteter og 61 % av arealet i kjerneområdene, men andre naturtyper, som gammel barskog, gammel løvskog og rik edelløvskog, er også nokså vanlige.

Verdikriteriet fosserøyk omfatter forekomst/velutviklethet av fosserøyksoner, og inkluderer både fosserøykskog og fosseenger og -berg. Fosserøyksoner er særegne livsmiljø som i hovedsak er tilknyttet bekkekløfter. Fosserøykskog er sjelden, særlig i velutviklede utforminger, og 28 slike kjerneområder er avgrenset, med et tyngdepunkt på indre Østlandet og i Midt-Norge. Fosseenger og -berg er avgrenset som kjerneområde av typen *fossesprøytsone*, og er registrert med i alt 57 lokaliteter, med et tyngdepunkt på Vestlandet og Nord-Norge.

I alt 416 rødlistearter av artsgruppene karplanter (43 arter), moser (26), lav (121) og sopp (226) er påvist i bekkekløftområdene, herav er 14 arter kritisk truet (CR), 63 arter sterkt truet (EN), 147 arter sårbare (VU), 177 arter nær truet (NT) og 15 arter i kategorien datamangel (DD). Flest rødlistearter totalt og flest rødlistearter i gjennomsnitt per område er påvist i Oppland og Buskerud. For karplanter og lav er flest rødlistearter påvist i Oppland (hhv. 21 og 62 arter), mens flest rødlistete sopp (93) er påvist i Buskerud og flest rødlistete moser (9) er påvist i Ro-

galand. De påvist rødlisteartene utgjør 24 % av alle rødlistearter i disse artsgruppene. For lav er hele 45 % av alle artene på Rødlista 2010 påvist i bekkekløftområder. Dette illustrerer bekkekløfters store betydning for lavfloraen nasjonalt, og skyldes at i bekkekløfter samles arter fra en lang rekke ulike habitater, både bergveggarter og epifytter, og det inngår også et betydelig antall arter med sterk, dels eksklusiv, tilknytning til bekkekløfter.

Sammenlignet med andre skogundersøkelser (Statskog-/Frivillig vern-prosjektene) er antallet rødlistearter totalt og antallet rødlistearter per arealenhet stort, noe som understreker at mange bekkekløfter er utpregete hotspot-miljøer for biologisk mangfold, med store ansamlinger av sjeldne og rødlistete arter sammenliknet med landskapet ellers.

Bekkekløfter med høyt artsmangfold (høyeste skår på verdikriteriet artsmangfold) har sitt tyngdepunkt i svakt kontinental seksjon, hvor 44 % av kløftene har høyeste skår, fulgt av OC (24 %), O1 (16 %), O3 (14 %) og O2 (9 %). Tre fjerdedeler av alle rødlisteartene er funnet i kløfter med høyt artsmangfold. Områder med høy skår for artsmangfold er større enn områder med lavere skår, og inneholder flere kjerneområder, noe som tyder på større variasjonsbredde. Skogbruk og vannkraftutbygging framstår som de største truslene mot bekkekløfter med store naturverdier.

Vernebehovet for bekkekløfter er betydelig. Bare få verneområder har bekkekløfter som viktig grunnlag for vernet, selv om bekkekløfter nok inngår i en del verneområder. Fordi bekkekløfter framviser stor spennvidde, både nasjonalt og regionalt, er det nødvendig med en høy andel vern for å dekke variasjonen. Forekomst av flere naturtyper som er sterkt til eksklusivt tilknyttet bekkekløfter, tilsier en høy verneandel for å sikre vern av disse naturtypene. Mange av bekkekløftene er svært artsrike, men det er store forskjeller i artsinventar både mellom og innen regioner. Fra en naturfaglig innfallsvinkel bør videre vernearbeid innrettes mot områder med følgende egenskaper: (1) store kløfter og kløftekomplekser, (2) kløfter med rikt og/eller unikt artsmangfold, (3) kløfter med store populasjoner av norske ansvarsarter, (4) lavlandskløfter med rike skogtyper, (5) kløfter med innslag av særegne naturtyper (spesielt fosserøykskog og fosseenger), (6) kløfter med gammel naturskog, (7) kløfter med middels til store uregulerte elver.

Framtidig kartlegging bør fokusere på å fange opp resterende kløfter med store naturverdier.

Marianne Evju, Egil Bendiksen og Stefan Blumentrath, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. e-post: marianne.evju@nina.no, egil.bendiksen@nina.no, stefan.blumentrath@nina.no
Tom Hellik Hofton og Terje Blindheim, BioFokus, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. e-post: tom@biofokus.no, terje@biofokus.no
Geir Gaarder, Miljøfaglig Utredning, Gunnars veg 10, 6630 Tingvoll. e-post: gaarder@mfu.no
Per Gerhard Ihlen, Rådgivende Biologer AS, Bredsgården, Bryggen, 5003 Bergen. e-post: per.ihlen@radgivende-biologer.no

Abstract

Evju, M. (ed.), Hofton, T. H., Gaarder, G., Ihlen, P. G., Bendiksen, E., Blindheim, T. & Blumentrath, S. 2011. River gorge inventories in Norway. Synthesis of the inventories 2007–2010. – NINA Report 738. 231 pp.

As part of thematic inventories of priority forest types in Norway, BioFokus, Miljøfaglig Utredning, Norwegian Institute for Nature Research (NINA) and Rådgivende Biologer AS, on behalf of the Norwegian Directorate for Nature Management, have investigated 625 river gorges in 14 counties in 2007-2010. The sites' natural value is described, based on a set of criteria, including size, vegetation, forest structure and species diversity. The natural value is assessed on a 7-point scale, from no recorded natural values (0) to nationally valuable and very important (6). This report provides a summary of the information from these inventories, as well as knowledge from other studies of sites with river gorges, including 35 river gorges on state property (Statskog SF).

Natural values were recorded at a local level or above for 612 areas with a combined delimited area of 323.4 km². 11% of the sites have local value (1), 19% have local-regional value (2), 31% have regional value (3), 23% have regional-national value (4), 13% have national value (5) and 2% have national value and are very important (6). The sites of highest natural value (6) are located in the slightly continental section (C1), the transitional section (OC) and the slightly oceanic section (O1), and mainly in the southern and middle boreal zones. As much as 40% of the investigated sites in C1 are of national value (5–6). Oppland county has the most sites (19) and the largest area (31 km²) with natural value of at least national level.

The mean size of the sites is 528 daa. Nationally valuable and very important sites are on average larger (4,128 daa), and there is a significant positive correlation between size and natural value, except in the two most oceanic sections.

The criterion correlating most strongly with natural value is species diversity, followed by size, vegetation variation and topographic variation. In a multivariate analysis of the criteria, an axis related to richness and variation, that is, properties that are primarily site-specific and not state-specific, correlates with natural value. Sites with high values for richness and variation are found in all vegetation sections/regions.

A total of 1189 core areas were recorded in the sites. The majority (48%) of core areas are important (B), whereas 35% of the core areas are very important (A). Mean size of the core areas increases with increasing value. The nature type *river gorge and rocky wall* form 552 core areas and covers 61% of the area of the core areas, but other nature types, such as old coniferous forests, old deciduous forest and broad-leaved forest, are also fairly common.

The criterion "waterfall spray" includes the presence/development of waterfall spray zones, including both *waterfall spray forest* and *waterfall meadow and rock*. Waterfall spray zones are unique habitats that are largely associated with river gorges. Waterfall spray forest is a rare nature type, and 28 such core areas were recorded, mainly in inner parts of eastern Norway and in central Norway. A total of 57 core areas of waterfall meadow and rock were recorded, mainly in western and northern Norway.

A total of 416 red-listed species of vascular plants (43 species), bryophytes (26), lichens (121) and fungi (226) were recorded in the sites, of which 14 species are critically endangered (CR), 63 endangered (EN), 147 vulnerable (VU), 177 near threatened (NT) and 15 species in the category data deficiency (DD). The largest number of red-listed species and the greatest mean number of red-listed species per site was recorded in the counties Oppland and Buskerud. For vascular plants and lichens, most red-listed species were found in Oppland (21 and 62 species, respectively), whereas most red-listed fungi were found in Buskerud (93) and most red-

listed bryophytes in Rogaland (9). The recorded red-listed species constitute 24% of all red-listed species in these species groups. For lichens, 45% of all species on the Red List 2010 were recorded in the river gorge sites, illustrating the great importance of river gorges for the lichen flora on a national level. This is due to the fact that in river gorges lichens from a range of habitats are found, both rock wall species and epiphytes, and some of the species are strongly, partly exclusively, associated to river gorges.

Compared to other forest inventories (Statskog/Frivillig vern) the total number of red-listed species and the number of red-listed species per km² are large, emphasizing that many river gorges are hotspots for biodiversity, with large assemblages of rare and red-listed species compared to surrounding landscapes.

River gorges with high biodiversity (highest score on the criterion species diversity), are mainly found in the slightly continental section C1, where 44% of the gorges have the highest score, followed by OC (24%), O1 (16%), O3 (14%) and O2 (9%). Totally, 75% of the red-listed species are found in gorges with high biodiversity. Sites with high score for diversity are larger than sites with lower score, and contain more core areas, pointing to a larger span of variation of habitats in these sites. Forestry and hydropower development stand out as the greatest threats to natural values in river gorges.

The need for protection of river gorges is considerable. Only few areas are protected specifically due to natural values in river gorges, although river gorges are included in some protected areas. Because river gorges are such a varied nature type, both nationally and regionally, a high percentage of protection to cover the variation is needed. The presence of several nature types that are strongly to exclusively associated with river gorges, calls for a high protection proportion in order to ensure the conservation of these nature types. Many of the river gorges are rich in species, but there are large differences in species composition both between and within regions. From a scientific perspective, future conservation efforts should be focused on sites with the following characteristics: (1) large gorges and gorge complexes, (2) gorges with a rich and/or unique biodiversity, (3) gorges with large populations of species for which Norway has particular responsibility, (4) low-land gorges with rich forest types, (5) gorges containing special nature types (waterfall spray forests, waterfall meadows), (6) gorges with old natural forests, (7) gorges with unregulated rivers.

Future inventories should focus on recording remaining river gorges with high natural values.

Marianne Evju, Egil Bendiksen and Stefan Blumentrath, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo. e-mail: marianne.evju@nina.no, egil.bendiksen@nina.no, stefan.blumentrath@nina.no
Tom Hellik Hofton and Terje Blindheim, BioFokus, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo. e-mail: tom@biofokus.no, terje@biofokus.no
Geir Gaarder, Miljøfaglig Utredning, Gunnars veg 10, NO-6630 Tingvoll. e-mail: gaarder@mfu.no
Per Gerhard Ihlen, Rådgivende Biologer AS, Bredsgården, Bryggen, NO-5003 Bergen. e-mail: per.ihlen@radgivende-biologer.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	10
1 Innledning	11
2 Materiale og metoder	13
2.1 Områdene.....	13
2.2 Registrerings- og verdsettelsesmetodikk.....	13
2.3 Verdisetting.....	18
2.3.1 Generelt om verdsetting.....	18
2.3.2 Praktisk verdsetting.....	19
2.3.3 Verdisetting av kjerneområder/naturtypelokaliteter.....	20
2.3.4 Kommentarer til enkelte verdikriterier.....	20
2.4 Skogområdedatabasen NaRIN.....	22
2.5 Terrengdata – GIS-modellering.....	23
2.6 Regionale inndelinger.....	27
3 Områdenes egenskaper	28
3.1 Fordeling på fylker, vegetasjonsseksjoner og -soner.....	28
3.2 Variasjon i de enkelte verdikriteriene.....	36
3.2.1 De enkelte verdikriteriene og samlet verdi.....	36
3.2.2 Samvariasjon mellom verdikriteriene.....	38
3.3 Kjerneområdene/naturtypelokalitetenes egenskaper.....	39
4 Bekkekløftenes typologi	43
4.1 Bekkekløfter i lys av "Naturtyper i Norge".....	43
4.2 Variasjon i terrengvariable.....	44
5 Bekkekløftenes artsmangfold	47
5.1 Datamaterialet.....	47
5.2 Hovedresultater.....	47
5.2.1 Geografisk fordeling.....	48
5.2.2 Antall rødlistearter i områdene.....	49
5.3 Bekkekløfter som hotspotmiljøer for biologisk mangfold.....	54
5.3.1 Andel av rødlistearter nasjonalt.....	54
5.3.2 Sammenligning med andre skogundersøkelser.....	55
5.3.3 Oppsummering bekkekløfter som hotspotmiljøer for arter.....	55
5.4 Signalarter for bekkekløfter.....	56
5.5 Karplanter.....	57
5.5.1 Datagrunnlag.....	58
5.5.2 Bekkekløfter som levested for karplanter.....	59
5.5.3 Økologiske elementer.....	59
5.5.4 Geografisk fordeling.....	61
5.6 Moser.....	63
5.6.1 Datagrunnlag.....	63
5.6.2 Bekkekløfter som levested for moser.....	64
5.6.3 Økologiske elementer.....	65
5.6.4 Geografisk variasjon.....	67

5.7	Lav	70
5.7.1	Datagrunnlag	70
5.7.2	Bekkekløfter som levested for lav	71
5.7.3	Økologiske elementer og spesielle arter	72
5.7.4	Geografisk fordeling	78
5.8	Vedboende sopp	80
5.8.1	Bekkekløfter som levested for vedboende sopp	80
5.8.2	Datagrunnlag	80
5.8.3	Økologiske elementer og spesielle arter	81
5.8.4	Geografisk fordeling	83
5.9	Jordboende sopp	85
5.9.1	Datagrunnlag	85
5.9.2	Bekkekløfter som levested for jordboende sopp	86
5.9.3	Økologiske elementer og spesielle arter	86
5.9.4	Geografisk fordeling	88
5.10	Testing av bekkekløftartenes signalverdi	90
5.11	Artskunnskap generert gjennom prosjektet	95
6	Naturverdier i bekkekløfter med høyt/verdifullt artsmangfold	97
6.1	Bakgrunn og innfallsvinkler	97
6.2	Analysegrunnlag	97
6.3	Egenskaper ved kløfter med rikt artsmangfold	99
6.3.1	Regional fordeling	99
6.3.2	Påviste rødlistearter	99
6.3.3	Viktige habitater og elementer i bekkekløfter – hvorfor er bekkekløfter hotspotmiljøer?	101
6.3.4	Karaktertrekk for bekkekløfter med høyt og mindre høyt artsmangfold	104
6.4	Fosserøyksamfunn	108
6.4.1	Naturtypens karakteristika	108
6.4.2	Regional variasjon	110
7	Trusler mot naturverdier i bekkekløfter	112
7.1.1	Skogbruk	112
7.1.2	Vannkraftutbygging	114
7.1.3	Andre påvirkningsfaktorer	115
8	Bekkekløftenes vernebehov	118
8.1	Innledning	118
8.2	Kriterier for vurdering av vernebehov	119
8.3	Bakgrunn for vernebehov	119
8.4	Status for vern av bekkekløfter	120
8.5	Framtidig vernebehov	125
8.5.1	Vegetasjonsseksjoner	126
8.5.2	Spesielle naturtyper og kløfteutforminger	127
8.5.3	Test: minimum antall områder for å fange opp alle rødlistearter	129
8.6	Konklusjon	130
9	Kartlegging av bekkekløfter	131
9.1	Forarbeid	131
9.2	Kartlegging	131
9.3	Sikkerhet	132
9.4	Registreringskriterier	133
9.5	Artsregistreringer	133
9.5.1	Viktige artsgrupper	133
9.5.2	Artsinnsamling og dokumentasjon	134
9.5.3	Rapportering av artene	134

9.6	Avgrensning av bekkekløftområder	134
9.6.1	Avgrensning i praksis.....	135
9.6.2	Helhetlige kløfteområder.....	136
9.6.3	Avgrensning i forhold til samlet naturverdi	136
9.7	Kompetansebehov.....	136
9.7.1	Artskompetanse	136
9.7.2	Vurdering av usikkerhet.....	137
9.7.3	Kompetansekrav og Naturmangfoldloven	137
10	Oppsummering og konklusjoner	139
	Referanser	146
	Vedlegg.....	152
	Vedlegg 1 Oversikt over kartlagte områder.....	152
	Vedlegg 2 Fylkesvise oversikter.....	168
	Vedlegg 3 Rødlisterarter påvist i prosjektet.....	219
	Vedlegg 4 Signalarter for bekkekløfter	230

Forord

Som følge av Stortingets beslutning om å øke skogvernet (Stortingets behandling av St.meld. nr. 25 (2002-2003) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand), har Direktoratet for naturforvaltning (DN) satt i gang naturfaglige registreringer av prioriterte skogtyper. Som en del av dette arbeidet, er utvalgte bekkeløfter undersøkt i løpet av årene 2007–2010. BioFokus (BF), Miljøfaglig Utredning (MU) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har samarbeidet om registreringene i Hedmark, Oppland, Buskerud, Telemark, Aust- og Vest-Agder, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland og Troms, mens Rådgivende Biologer AS (RB) har gjort registreringer i Rogaland og Hordaland, i Rogaland i samarbeid med Norsk institutt for skog og landskap og AMBIO miljørådgivning AS.

Denne rapporten presenterer en samlet gjennomgang av hovedmønstre for de 625 undersøkte bekkeløftområdene, samt 34 Statskog-områder som innehar bekkeløfter (kartlagt i Statskog-prosjektet 2004–2008). Rapporten tar ikke for seg detaljer om de enkelte områder – for detaljert informasjon om de enkelte fylkene og områdene henvises til årsrapportene og de område-vise faktaarkene.

Sammenstillingen av informasjon om de ulike områdene er basert på informasjon lagret i databasen Narin. Terje Blindheim har tilrettelagt data fra Narin. Stefan Blumentrath har tilrettelagt terrengdata for bekkeløftene. Marianne Evju har analysert dataene og laget figurer og tabeller. Rapporten er skrevet i samarbeid mellom Marianne Evju, Tom Hellik Hofton, Geir Gaarder, Per Gerhard Ihlen og Egil Bendiksen, og Marianne Evju har redigert rapporten. Kim Abel har laget fylkeskartene i Vedlegg 2 og oversiktskartene til Figur 5 og 6. Dag Hjermann, UiO, har utviklet script for å gjøre beregningene til Figur 44. Øystein Røsok har sammenstilt informasjon om rødlistearter i Lysakerelva og Mærradalen. Reidar Haugan har bidratt med informasjon om lavarter tilknyttet vannstrengen.

Feltundersøkelsene og tilhørende områdebeskrivelser er utført av en rekke personer for de ulike områdene (tall i parentes angir antall områder):

Kim Abel, BF (40)	Leif Appelgren, AMBIO (15)	Egil Bendiksen, NINA (16)
Katriina Bendiksen, UiO (1)	Hans H. Blom, Skog og landskap (32)	Terje Blindheim, BF (21)
Tor Erik Brandrud, NINA (26)	Harald Bratli, Skog og landskap (10)	Linn Eilertsen, RB (7)
Helge Fjeldstad, MU (12)	Øivind Gammemo, BF (8)	Karl Johan Grimstad (14)
Geir Gaarder, MU (69)	Kristian Hassel, NTNU-VM (8)	Tom Hellik Hofton, BF (137)
Håkon Holien, HiNT (6)	Dag Holtan (23)	Torbjørn Høitomt, BF (32)
Geir Høitomt, Kistefos Skogtjenester (2)		Per G. Ihlen, RB (67)
Jon T. Klepsland, BF (150)	Ola M. W. Krog (1)	Bjørn Harald Larsen, MU (1)
Perry Larsen (2)	Ole J. Lønnve, BF (9)	Stefan Olberg, BF (12)
Finn Oldervik, BioReg (2)	Kjell Magne Olsen, BF (4)	Sigve Reiso, BF (79)
Gunnhild Rønning, ? (10)	Øystein Røsok, BF (31)	Ingvar Stenberg
Magne Sætersdal, Skog og landskap (1)		Toralf Tysse, AMBIO (8)

Vi takker Bård Øyvind Solberg og hans kolleger i DN for et godt samarbeid og for et spennende og omfattende kartleggingsprosjekt, som har vært svært interessant og bidratt til betydelig kunnskapsvekst. Under kartleggingsarbeidet har vi hatt kontakt med Fylkesmennenes representanter og med DN's prosjektansvarlige, som har bidratt med kartmateriale og andre opplysninger. En rekke andre personer har bidratt med relevant informasjon, både generelt og for konkrete områder; vi viser i den sammenheng til de ulike fylkesrapportene. Spesielt ønsker vi å takke personer som har bidratt med hjelp til artsbestemmelser: Karl-Henrik Larsson, Even Høgholen og Leif Ryvarden (vedboende sopp), Håkon Holien, Reidar Haugan og Tor Tønsberg (lav), Hans H. Blom, Arne Pedersen og Kristian Hassel (moser).

Oslo, oktober 2011
Marianne Evju
prosjektleder

1 Innledning

Som følge av Stortingets beslutning om å øke skogvernet (Stortingets behandling av St.meld. nr. 25 (2002-2003) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand), har Direktoratet for naturforvaltning (DN) satt i gang naturfaglige registreringer av prioriterte skogtyper.

De første skogtypene som DN valgte ut for kartlegging, var bekkekløfter og fossesprøytoner. Naturfaglig sett virker dette som et velfundert og fornuftig valg ut fra tilgjengelig kunnskap om ulike naturtypers viktighet for biologisk mangfold. Norge har stor variasjonsbredde av bekkekløfter, mange lokaliteter, et rikt og spesielt artsmangfold og et internasjonalt forvaltningsansvar for slik natur. I tillegg knytter det seg spesielle forvaltningsmessige utfordringer til bekkekløfter, og trusselgraden er relativt høy. Mange bekkekløfter har vært utsatt for skogsdrift, og hogsttinngrep har ødelagt eller redusert verdiene i mange områder. De siste årene har det også vært sterkt økende interesse for utbygging av småkraftverk, og bekkekløfter med bratte fall er spesielt attraktive. Norge kan dessuten sies å ha et særlig ansvar for bekkekløfter.

En overordnet målsetting for naturfaglige registreringer i skog er å framskaffe et godt kunnskapsgrunnlag for forvaltningsmessige beslutninger. Dette innebærer å foreta tilstrekkelig detaljerte registreringer av alle forhold som har betydning for vurdering av naturverdiene, på en måte som sikrer sammenlignbarhet mellom områdene som skal vurderes. De registrerte naturverdiene for hvert område sammenholdes så etter spesifiserte kriterier for å vurdere områdets samlede naturverdi og i hvilken grad områdets kvaliteter tilfredsstillende vedtatte mål for skogvernet. Resultatene kan deretter benyttes for å sammenligne kvalitetene i de undersøkte områdene, vurdere hvilken grad av økonomisk utnyttelse som er akseptabel, hvilke tiltak som kan utføres uten at det i vesentlig grad går ut over naturverdiene, samt vurdere om de er relevante i arbeidet med økt skogvern.

I dette prosjektet er overordnede mål fulgt opp ved at:

- et sett sentrale kriterier registreres for alle områder under vurdering, etter mest mulig objektive og etterprøvbare metoder; verdiene for disse kriteriene dokumenteres for hvert område
- hvert område gis en individuell vurdering av i hvilken grad det bidrar til å dekke vedtatte mål for vern av skog og identifiserte mangler ved skogvernet, bl.a. ved å dekke typiske utforminger av norsk skognatur så vel som sjeldne/truete skog-/vegetasjonstyper og typer som Norge har et spesielt ansvar for, samt habitater med vanligvis rikt og/eller truet/sjeldent artsmangfold
- vurderingene er indirekte knyttet opp mot Naturmangfoldlovens krav til verneområder og "mangelanalysene" av verneområder i Norge (Blindheim et al. 2011b, Framstad et al. 2002, 2003, 2010).

I dette prosjektet har oppgaven vært å registrere naturverdier i utvalgte bekkekløfter og vurdere disse naturverdiene. Undersøkellesområdene var på forhånd valgt ut og avgrenset av DN og de respektive fylkesmennene. Registreringene har pågått i perioden 2007–2010 og har dekket 625 bekkekløfter i 14 fylker. I tillegg har vi inkludert 34 bekkekløftområder kartlagt i forbindelse med registreringer av naturverdier i skogområder på eiendommene til Statskog SF (Framstad et al. 2008, Hofton et al. 2009) i analysene, for å få bedre dekning i enkelte regioner. Registreringene er gjort i henhold til DN's retningslinjer for naturfaglige registreringer i skog (DN 2007; jf. kap. 2).

Foreliggende rapport er en sammenstilling av bekkekløftregistreringene 2007–2010 og gir en oversikt over hovedmønstrene i bekkekløftenes naturgeografiske og regionale fordeling, variasjon i utforminger, naturtyper, naturverdier og artsmangfold. I tillegg diskuteres i hvilken grad områdene vil kunne bidra til å dekke variasjonsbredden og naturverdiene knyttet til skogdekte bekkekløfter og fosserøyksoner i Norge, vernebehov og metodikk i forbindelse med kartlegging av bekkekløfter. Vi har lagt vekt på å synliggjøre regionale gradienter (likheter og ulikheter),

både med hensyn til landsdeler (Østlandet, Vestlandet, Midt-Norge, Nord-Norge), fylker og vegetasjonseksjoner (oseanitet-kontinentalitet).

For mer detaljerte beskrivelser av de enkelte fylker og undersøkelsesområder henvises til Vedlegg 2 for en del oppsummerende statistikk, årsrapportene (Blindheim et al. 2009, 2011a, Gaarder et al. 2008, Ihlen et al. 2009b, Ihlen 2010a), kommunevise oppsummeringer (Rogaland og Hordaland; Bratli et al. 2009a, b, c, Eilertsen & Ihlen 2010, Ihlen 2009a, b, Ihlen et al. 2009a, c, 2010a, b, c, d, e, f, g, h, i, Ihlen & Blom 2009a, b, Ihlen & Bratli 2009, Ihlen & Eilertsen 2010a, b, c, d, e). Fulle områdebeskrivelser for alle områder i form av faktaark som kan lastes ned som pdf-filer, finnes på den åpne Narin-lokalitetsdatabasen: <http://borchbio.no/narin>.

2 Materiale og metoder

2.1 Områdene

I løpet av perioden 2007–2010 er totalt 625 bekkekløfter i 14 fylker undersøkt. Undersøkellesområdene var på forhånd valgt ut og avgrenset av DN i samarbeid med Fylkesmannen i de ulike fylkene. Kløftene representerer et spenn i geografisk variasjon innen hvert fylke, med unntak av Hedmark, hvor en tilnærmet totalkartlegging ble gjennomført av alle kløftene i det viktigste "kløftedistriktet" i fylket (Tabell 1). I tillegg inneholder datasettet 34 områder med bekkekløfter undersøkt i forbindelse med registreringer av naturverdier på Statskog SFs eiendommer. Dette vurderte vi som spesielt viktig for Vefsnas nedbørsfelt i Nordland, der dekningen av områder i bekkekløftprosjektet var liten. Av Statskog-områder inkluderer datasettet 3 kløfter i Oppland, 2 i Sør-Trøndelag, 11 i Nord-Trøndelag, 16 i Nordland og 2 i Troms. For frivillig vern-områder er det svært få bekkekløfter (et fåtall enkeltlokaliteter i distrikter som er godt dekket av bekkekløftprosjektet), og vi har derfor ikke tatt disse inn i datamaterialet for kløfter (Framstad & Blindheim 2010). Oversikt over de 659 kløftene finnes i Vedlegg 1.

Utvalg av undersøkelsesområder

Kriterier for utvelgelse av kløfter har variert mellom de ulike fylkene. Mens enkelte fylker har lagt hovedvekt på å få kartlagt de antatt mest verdifulle kløftene som ennå ikke har vært undersøkt eller vernet, har de fleste fylkene kombinert et ønske om både å fange opp de mest verdifulle kløftene og å sikre god geografisk spredning. I Hedmark valgte man tilnærmet å totalkartlegge alle kløftene innen en begrenset del av fylket.

Undersøkelsesområdene er valgt ut på bakgrunn av bl.a. nøkkelbiotop-, naturtype- eller MiS-undersøkelser, tidligere verneregistreringer eller andre naturfaglige undersøkelser, samt rent topografiske og geologiske vurderinger. I noen fylker har Fylkesmannens miljøvern-avdeling stått for utvelgelsen, basert på egen kompetanse og bruk av kartdata. I andre fylker har utvelgelsen skjedd delvis basert på tidligere undersøkelser eller ekspertvurderinger av eksterne fagfolk. Mens enkelte fylker har hatt som målsetting å fange opp både små og store kløftesystemer, med tilhørende stor variasjon i arealomfang, har andre fylker konsentrert utvalget om små punktforekomster innenfor kløftemiljøene. Finnmark, Oslofjordfylkene (Østfold, Oslo, Akershus, Vestfold) og store deler av Hedmark har ikke vært en del av prosjektet.

Forskjellene i utvalgsmetodikk mellom fylkene representerer en svakhet som vi har prøvd å ta hensyn til ved analyser av datamaterialet.

2.2 Registrerings- og verdissettingsmetodikk

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har utarbeidet en egen mal for naturfaglige skogvernregistreringer (DN 2004). Denne var, med noen justeringer, bygd på tidligere anvendte metoder fra fase II i barskogsvernet (Bendiksen & Svalastog 1999, Gaarder 1998, Haugset et al. 1998) og forprosjektet for "Frivillig vern av skog" (Hofton et al. 2004). Malen ble revidert av DN i 2005, og ved starten på undersøkelsene av bekkekløfter og fosserøyksoner har DN (etter innspill fra utførende registranter) foretatt ytterligere en revisjon (DN 2007). Vi gir her en grundig gjennomgang av hvordan naturfaglige undersøkelser av skogområder skal gjennomføres og rapporteres basert på malen, med en del kommentarer. Feltmetodikken diskuteres i kap. 9 Kartlegging av bekkekløfter.

Tabell 1 Oversikt over områder fordelt på fylke, samt utvelgelseskriterier og en vurdering av kløftenes representativitet i forhold til resten av kløftene i hvert fylke.

Fylke	Ant.	Utvelgelse	Geografisk variasjon?	Verdivariasjon?
Hedmark	48	Alle kløfter i mindre deler av fylket (Stor-Elvdal og nærliggende deler av	Nei	Ja
Oppland	49	Åmot, noen få i Hamar) Hovedfokus på å fange opp de mest verdifulle områdene, men også på geografisk spennvidde	Ja	Delvis
Buskerud	55	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene. Basert på systematisk gjennomgang og prioritering av 183 kløfter (Hofton 2007).	Ja	Ja
Telemark	57	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene.	Ja	Ja
Aust-Agder	18	Basert på MIS-data	Ja	Ja
Vest-Agder	21	Basert på MIS-data	Ja	Ja
Rogaland	60	Geografisk variasjon, kart (topografi).	Ja	Ja
Hordaland	49	Geografisk variasjon, kart (topografi).	Ja	Ja
Sogn og Fjordane	42	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene. Basert på et forprosjekt av Gaarder (2008a).	Ja	Ja
Møre og Romsdal	45	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene	Ja	Ja
Sør-Trøndelag	62	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene	Ja	Ja
Nord-Trøndelag	50	Fange opp geografisk variasjon samt de mest verdifulle områdene. Trolig fokus på områder som kan være aktuelle for utbygging og som ikke er undersøkt tidligere. Supplement av tidligere gjennomførte undersøkelser av bekkekløfter og fossesprutsoner.	Ja. Fosserøyksoner med høy verdi er underrepresentert, fordi mange er kartlagt i et eget prosjekt (Hassel & Holien 2006, 2007, 2008).	Ja
Nordland	75	Fange opp geografisk variasjon samt verdifulle områder. Trolig fokus på områder som kan være aktuelle for utbygging og som ikke er undersøkt tidligere.	Kløfter på rik berggrunn sannsynligvis overrepresentert	Ja
Troms	28	Fange opp geografisk variasjon samt verdifulle områder.	Ja	Ja

DNs mal for registreringsmetodikk

I DNs mal for metoder og rapportering beskrives målsettingene med registreringene, en disposisjon for hvordan de enkelte områdene skal beskrives gis og det redegjøres for kriterier og parametre for verdisettingen av områdene.

Målsettinger for registreringene er delt inn i 6 underpunkt:

- Et sett sentrale parametre skal registreres for alle områder.
- Områdene skal gis en individuell vurdering om egnethet for vern.
- Vurderingen skal relateres til Naturmangfoldlovens krav, og da primært naturreservatformen.
- Hvert område skal vurderes i forhold til inndekking av mangler ved skogvernet.
- Spennvidden i skogtyper skal fanges opp for hvert område, med særlig fokus på sårbare typer, samt de vi har internasjonalt forvaltningsansvar for.
- Det skal legges vekt på habitater som er lite påvirket, spesielt fuktige og/eller produktive og artsrike.

Rapportmalen til DN er bygd opp punktvis med i alt 11 undertemaer. De to første er navnssetting av området, samt referansedata (stedfesting, når undersøkt og av hvem, vegetasjonssone, areal, høyde over havet, samt verdi).

Feltarbeidet skal beskrives, befaringsrutene tegnes på eget kart og betydningen av tidspunkt/værforhold for funn beskrives. Feltarbeidet bør legges på et nivå som gjør verdisettingen så sikker som mulig.

Utvelgelse av område Det skal beskrives hvordan området er valgt ut. Henvisninger til andre undersøkelser skal inkluderes og tidligere vurderinger av det samme området oppsummeres. Annen litteratur om området bør nevnes. Eventuelle data fra Naturtypekartlegging og MiS (bruttodata) skal være tilgjengelig for registranten ved oppstart, og skal brukes som bakgrunn under registreringsarbeidet. Hvis området tidligere har vært vurdert for vern, skal dette nevnes.

Beliggenhet, naturgrunnlag og avgrensning Områdebeskrivelsen skal inkludere beliggenhet, topografi, geologi, lokalklima, størrelse og arrondering, vegetasjonsgeografi (vegetasjonssone og -seksjon), generell heterogenitet, topografisk variasjon, høydesonering og kjerneområder. DN framhever at identifisering og egne beskrivelser for spesielt viktige kjerneområder bør gjøres der dette er hensiktsmessig, videre at kjerneområdene skal knyttes opp mot enhetene i naturtypesystemet (jf DN-håndbok 13; DN 2006), og at kjerneområdene bør avgrenses med GPS.

Vi har valgt å skille ut arrondering/avgrensning som eget punkt, se kap. 2.3.4. Vi har samtidig valgt å gi alle kjerneområder en separat beskrivelse, bl.a. fordi dette forenkler en direkte overføring av dataene til Naturbase, se omtale i kap. 2.3.3.

Vegetasjon Områdebeskrivelsen skal inneholde vegetasjonstyper, treslagsfordeling, variasjon og karakteristiske trekk ved karplantefloraen. DN framhever at vegetasjonstyper nevnes i den detaljeringsgrad som er interessant for beskrivelsen av området, og beskrives etter inndelingen i Fremstad (1997).

Skogstruktur, påvirkning Følgende punkter skal dokumenteres og beskrives: Trealder, forekomst av gamle trær, sjiktning/ensaldrethet, død ved (dimensjoner, mengde og kontinuitet), hogstpåvirkning (stubber og flatehogster), tekniske inngrep.

Artsmangfold Her legges inn omtale av interessante arter og potensialet for slike. Forekomster av signalarter og rødlistearter beskrives. I tillegg kommer innslag og mengde av rike vegetasjonstyper, heterogenitet i vegetasjonstyper og forekomst av nøkkelelementer. I forhold til

DNs mal har vi i denne sammenhengen valgt å omtale artsmangfold og vegetasjonstyper/nøkkelelementer i adskilte punkt, for oversiktlighetens skyld.

For artsregistreringer bør det generelt tas belegg av sjeldne og potensielt interessante arter, så sant det ikke medfører fare for stor desimering av bestandene. Arter som belegges, må kunne gjøres tilgjengelig for innlegging i Artskart. DN kommenterer for rødlistearter spesielt at belegg må vurderes, og koordinatfesting (helst GPS) for alle funn av rødlistearter må noteres i en slik form at de kan legges inn i Artskart.

DN har følgende begrepsforklaring for bruken av signalarter: "*Signalarter er arter som brukes for å identifisere områder av høy naturverdi. Signalverdien baserer seg på artenes avhengighet av bestemte miljøbetingelser*". Videre kommenterer DN at kunnskapsgrunnlaget for slike arter varierer betydelig, men at registrantene må bruke tilgjengelig kunnskap og tidligere erfaring og så langt som mulig inkludere slike arter i vurderingen av områdene. DN kommenterer også at beskrivelsen bør inneholde en vurdering av hvor hensiktsmessig det er å bruke signalarter for det gitte området/regionen, avhengig av hvor god dokumentasjon vi har på slike.

Vurdering og verdisetting Følgende kriterier skal benyttes: Representativitet, sjeldenhet, forekomst av sjelden (sjeldne) vegetasjonstype(r), egnethet til å ta vare på biologisk mangfold, størrelse, oppfyllelse av kriteriene i naturvernloven "urørt eller tilnærmet urørt" eller "spesiell naturtype", potensialet for restaurering, avgrensningen i forhold til biologisk mangfold, landskapsrom osv., samlet naturverdi (gjennomgang av begrunnelse for poengsettingen). Nivåene for verdisetting er gitt i Tabell 2.

DN kommenterer at områdets representativitet eller sjeldenhet skal vurderes, men ikke ha avgjørende betydning for områdets samlede naturverdi. Det er et viktig poeng at verdien så langt som mulig skal baseres på kvaliteter som er uavhengig av hvorvidt området er vanlig, typisk eller sjeldent. Vedrørende forekomst av sjelden vegetasjon kommenterer DN at oppdragstaker må spesifisere for hver region det jobbes i hvilke vegetasjonstyper som må behandles spesielt. DN kommenterer, vedrørende samlet naturverdi, at registreringer i ulike vegetasjonssoner eller i ulike geografiske regioner for enkelte kriterier vil ha innvirkning på verdivurderingen.

Kart Manuskart med grenser for området skal inngå i rapporten, men grensene skal også leveres digitalt. Generelt gjelder at N50 kartgrunnlag vil være tilgjengelig fra oppdragsgiver (utlån).

Bilder DN ønsker digitale bilder som illustrerer områdene.

Oppsummeringstabell (verdisetting) For hvert område skal det fylles ut en tabell over parametere for verdisetting, samt samlet verdi. Hvert verdikriterium verdisettes etter en skala fra null til tre stjerner, dessuten settes en strek (-) når kriteriet ikke er relevant. Ved totalvurderingen kan man vurdere å gi fire stjerner dersom området utpeker seg som helt spesielt verneverdig. Dette er den opprinnelige verdiskalaen til DN, men med grunnlag i nye retningslinjer, gitt bl.a. i e-post av 07.05.2007 fra Bård Solberg i DN, er skalaen endret til en 7-delt tallskala, se nærmere beskrivelse i kap. 2.3.2.

DN åpner for at registranten kan supplere med andre kriterier. Tabell 2 viser de verdikriteriene som er brukt i bekkekløftprosjektet 2007–10. DN kommenterer at vurderingene må gjøres på bakgrunn av tidligere erfaringer og skjønn, og at viktige/vanskelige vurderinger og spesielle forhold må beskrives nærmere i teksten. Angående verdisetting av kjerneområder, kommenterer DN at hvert kjerneområde kan få en egen tabell, i tillegg til samle verdien for området.

Tabell 2 Kriterier for vurdering av naturverdi, inkludert samlet verdi, og spesifikasjon av nivåene for verdisetting, etter DNs mal (2007) for naturfaglige registreringer i skog. Verdinivåene angis slik: - kriteriet er ikke relevant, 0 kriteriet er omtrent fraværende/uten betydning, * kriteriet er i liten grad tilfredsstillt/er dårlig utviklet/av liten verdi, ** kriteriet oppfylt i middels grad/godt utviklet/av middels verdi, *** kriteriet godt oppfylt/meget godt utviklet/av stor verdi.

Verdikriterium	Beskrivelse av verdinivå
<i>Urørthet/påvirkning</i>	
*	en del påvirket av nyere tids inngrep, eksempelvis hogstflater/plantefelt/ungskog (h.kl. I-III) og tekniske inngrep som kraftlinje, vei, bygninger, masseuttak etc.
**	moderat påvirkning fra nyere tids inngrep.
***	liten eller ingen negativ påvirkning fra nyere tids inngrep, dvs. dominans av gammelskog (h.kl. IV, V og overaldrig skog), samt få eller ingen tekniske inngrep.
<i>Størrelse - i nord- og mellomboreal barskog og bjørkeskog</i>	
*	funksjonelt skogdekt areal under 2 km ²
**	funksjonelt skogdekt areal mellom 2 km ² og 10 km ²
***	funksjonelt skogdekt areal over 10 km ²
<i>Størrelse – i fattig sørboreal og boreonemoral bar- og blandingskog</i>	
*	funksjonelt skogdekt areal under 1 km ²
**	funksjonelt skogdekt areal mellom 1 km ² og 5 km ²
***	funksjonelt skogdekt areal over 5 km ²
<i>Størrelse – i edelløvskoger, rike lavlandsskoger, boreal regnskog, bekkeløfter, kalkskog etc.</i>	
*	funksjonelt skogdekt areal under 0,2 km ²
**	funksjonelt skogdekt areal mellom 0,2 km ² og 0,7 km ²
***	funksjonelt skogdekt areal over 0,7 km ²
<i>Variasjon – topografisk</i>	
*	liten topografisk variasjon, ganske ensartete terrengforhold (landskapstyper, eksposisjon, høydespenn etc.)
**	en del topografisk variasjon
***	stor topografisk variasjon
<i>Variasjon – vegetasjon</i>	
*	vegetasjon relativt homogen, dominans av én eller noen få vegetasjonstyper, liten spredning i spennet av vegetasjonsøkologiske gradienter (tørr-fuktig, fattig-rik)
**	vegetasjon ganske variert, en god del ulike vegetasjonstyper inngår, brukbar spredning i spennet av vegetasjonsøkologiske gradienter
***	heterogen vegetasjons sammensetning, mange ulike vegetasjonstyper godt representert (med god arealdekning), stort spenn i vegetasjonsøkologiske gradienter
<i>Arrondering</i>	
*	mindre god (dårlig arrondering, oppskåret område på grunn av inngrep)
**	middels god arrondering
***	god arrondering (gjærne inkludert hele nedbørsfelt, liser, ev. lange høydegradienter etc.)
<i>Artsmangfold (påvist eller sannsynlig)</i>	
*	artsmangfoldet er relativt lite variert, med få sjeldne og/eller kravfulle arter. Enkelte signal- og/eller rødlistearter forekommer
**	relativt rikt og variert artsmangfold. Sjeldne og/eller kravfulle arter forekommer, også rødlistearter – gjerne relativt rike forekomster og helst i flere økologiske grupper.
***	rikt og variert artsmangfold, eller særlig viktige/rike forekomster av arter i kategori EN og/eller CR. Mange sjeldne og/eller kravfulle arter helst innen mange økologiske grupper og/eller rødlistearter i høye kategorier
<i>Rike vegetasjonstyper</i>	
*	sparsomt innslag av rike vegetasjonstyper
**	en del innslag av rike vegetasjonstyper
***	stort innslag av rike vegetasjonstyper
<i>Død ved – mengde</i>	
*	lite død ved
**	en del død ved i partier
***	mye død ved i større partier
<i>Død ved – kontinuitet</i>	
*	lav kontinuitet
**	større partier med middels kontinuitet
***	store partier med høy kontinuitet

<i>Treslagsfordeling</i>	
*	gran, furu og/eller bjørk dominerer, og det er ubetydelig innslag av andre treslag
**	gran, furu og/eller bjørk dominerer, men det er også betydelig innslag av flere andre treslag
***	mange treslag er godt representert
<i>Gamle trær – parametre for gamle løvtrær, edelløvtrær og bartrær</i>	
*	få gamle trær
**	en del gamle trær
***	mange gamle trær
<i>Fosserøyk</i>	
*	fosserøyksoner sparsomt utviklet. Fosserøykskog så vidt til stede eller mangler, og/eller med innslag av noe fosseberg/fosseeng relativt klart preget av konstant fosseyr. Lobarionsamfunn på gran ikke eller svært sparsomt til stede.
**	fosserøyksoner brukbart utviklet. Fosserøykskog forekommer (helst med arter fra lobarionsamfunnet til stede på grankvister og/eller rike forekomster på løvtrær) og/eller relativt store/velutviklede partier fosseberg/-enger med fuktighetskrevede moseflora.
***	fosserøyksoner store og/eller velutviklede. Fosserøykskog forekommer på relativt mange trær (anslagsvis >10) eller i velutviklet grad (med flere arter fra lobarionsamfunnet (eller mye trådrag) på grankvister og gjerne med spesialiserte arter til stede), og/eller med store/velutviklede utforminger av fosseberg/-engsamfunn med fuktighetskrevede moseflora.
<i>Samlet verdi – verdiskala</i>	
0	området er uten spesiell naturverdi
1	området er lokalt verdifullt
2	området er lokalt til regionalt verdifullt
3	området er regionalt verdifullt
4	området er regionalt til nasjonalt verdifullt
5	området er nasjonalt verdifullt
6	området er nasjonalt verdifullt og svært viktig

2.3 Verdisetting

2.3.1 Generelt om verdisetting

Alle områder er verdisatt ut fra deres betydning for biologisk mangfold. Verdisettingen av urørthet avviker fra hvordan begrepet brukes i andre sammenhenger (f.eks. i konsekvensutredninger om friluftsliv og landskap).

Biologisk mangfold inkluderer mangfoldet både av naturtyper, arter og gener. I praksis er det naturtyper og arter som blir kartlagt, mens genetisk mangfold ikke dekkes. Store, livskraftige populasjoner av arter og store sammenhengende områder blir likevel vektlagt, noe som kan anses som indirekte vektlegging av genetisk mangfold. Sjeldne og truede naturtyper og arter verdisettes høyt, men også variasjonsbredden tillegges betydelig vekt. Dette kommer både direkte til uttrykk i DNs mal (sjeldenhet, sjeldne vegetasjonstyper, egnethet for bevaring av biomangfold), og mer indirekte og forvaltningstilpasset (størrelse, oppfylning av kriterier i mangelanalysen for skogvern, potensial for restaurering).

For å redusere og tydeliggjøre bruken av skjønn, har det vært nødvendig å utarbeide konkrete, *operasjonelle kriterier* på basis av de mer *overordnede kriteriene*. Det bedrer også vesentlig mulighetene for å sammenligne resultatene mellom ulike registranter (etterprøvnbarhet), og det gir bedre kalibrert og ensartet verdisetting, uavhengig av personer, sted og naturforhold.

Utarbeidelse av gode kriterier byr på en rekke utfordringer av både praktisk og metodisk karakter. Foruten å være operasjonelle (praktisk mulig å registrere på en effektiv måte), skal kriteriene være rettet mot registreringsformålet (dvs. hva som skal verdisettes). I tillegg må de fange opp flest mulig av aspektene ved verdissettingsbehovet og samtidig ikke være for sterkt overlappende, og de bør ikke påvirkes av registrantenes kunnskapsnivå eller registreringsfokus, eller av naturforhold. Som det kommer fram i Tabell 2, er dagens kriterier en blanding av kvan-

tifiserbar og skjønnsmessig gradering. Kriteriene har samtidig en del overlapp; grad av påvirkning er f.eks. både uttrykt gjennom nyere inngrep (hogstflater, ungskog, veier, bygninger etc.; kriteriet *urørthet*), og tidligere tiders hogstpåvirkning (*død ved mengde*, *død ved kontinuitet* og forekomst av *gamle trær*). Noe overlapp kan faglig forsvares ut fra hvor stor betydning kriteriene har for oppfyllelse av overordnet mål (bevaring av biologisk mangfold), men det er generelt vanskelig å utvikle gode kriterier som grunnlag for en samlet verdisetting av områder, ikke minst når en samtidig bør ha et begrenset antall.

Etter vår oppfatning representerer kriteriene med tilhørende definisjoner en forbedring i forhold til tidligere kartleggingsarbeider. Samtidig er dette en løpende og kontinuerlig prosess der både erfaringer, naturfaglig kunnskap og kompetanse på verdisetting vil føre til ytterligere endringer og forbedringer av systemet i framtida.

2.3.2 Praktisk verdisetting

For alle kriteriene er DNs anbefalte verdiskala (med tilhørende beskrivelse) benyttet, inkludert følgende presisering: "–" brukes der kriteriet ikke er relevant (gjelder kriterier der det pga naturgrunnlaget er umulig å oppnå selv laveste verdi, f.eks. "gamle edelløvtrær" i mellom- og nordbo-reale områder). "0" er benyttet der kriteriet er fraværende/uten betydning i distrikter/områder hvor det potensielt kan være verdier knyttet til kriteriet.

Mens verdisetting av enkeltkriterier følger samme mal som i tidligere skogvernregistreringer, har det skjedd en vesentlig endring av hvordan områdenes samlede naturverdi framstilles. Tidligere ble også denne gitt i form av stjernesetting, fra 0/- (ikke verneverdig) til **** (nasjonalt verneverdig, svært viktig). Etter ønske fra DN foran feltsesongen 2007, er skalaen utvidet til en 7-delt skala med tallverdi. Dette gir bedre muligheter for differensiering mellom områdene. Bruk av tallskala gir dessuten svakere kobling til verneplanarbeider (fordelaktig for systematiske kartlegginger av spesielle skogtyper). For å kunne sammenligne bekkekløftene med tidligere undersøkelser, er en oversettelsesnøkkel mellom de to skalaene lagt til grunn, i samsvar med retningslinjer fra DN (Tabell 3).

Tabell 3 Sammenheng mellom ny poengskala (tallverdi) og gammel verdiskala med stjerner for verdisetting av registrerte skogområder.

Verdi	Gammelt system	Nytt system
Ingen spesiell verdi	–	0
Lokalt verdifullt	*	1
Lokalt til regionalt verdifullt	*(*)	2
Regionalt verdifullt	**	3
Regionalt til nasjonalt verdifullt	**(*)	4
Nasjonalt verdifullt	***	5
Nasjonalt verdifullt og svært viktig	****	6

God kunnskap om, og erfaring med, vurdering av tilstanden til verdikriteriene, naturtyper og arter, på både nasjonalt og regionalt nivå, er nødvendig ved verdisetting av natur. Vurderingene vil oftest innebære et visst kvalifisert og erfaringsbasert skjønn (Løvdaal et al. 2002). Skjønnskomponenten er særlig viktig i verdisetting av kriteriene *variasjon*, *arrondering*, og dels *arts mangfold* og *død ved kontinuitet*. Totalt 34 personer har vært involvert i feltarbeidet i de aktuelle områdene i dette prosjektet. En viss variasjon i skjønnsutøvelsen er vanskelig å unngå, og det har vært noe ulik metodisk innfallsvinkel mellom BioFokus/Miljøfaglig Utredning/NINA og Rådgivende Biologer AS.

Det enkelte områdes verdi er basert på en samlet vurdering av alle egenskapene, områdets betydning for bevaring av biologisk mangfold, kombinert med strukturelle og naturgitte egenskaper. Bruken av skjønn gjelder også samlet verddivurdering. Det er viktig å understreke at denne ikke er et gjennomsnitt av verdiene for de enkelte kriteriene.

Hvilke kriterier som er vektlagt i ulike områder, varierer avhengig av naturgrunnlag, naturgeografisk region, vegetasjonssone, berggrunnsforhold osv. Hovedskillet går på naturbetingete versus strukturbetingete forhold. Dette innebærer f.eks. at for fattige fjellskogsområder er det strukturbetingete forhold som har vært utslagsgivende for samlet områdeverdi, mens for lavlandsområder og områder på rik berggrunn har både naturgitte og strukturbetingete egenskaper blitt vektlagt. På den andre siden vil f.eks. kalkskogsområder kunne få høy verdi selv med stor grad av påvirkning; her vil naturgitte egenskaper kunne overstyre andre kriterier. Tetthet av gamle løv- og edelløvtrær er tillagt særlig vekt i boreonemoral, sørboreal og ofte mellomboreal sone, mens lav kontinuitet og mengde død ved er vektlagt mindre negativt i den totale verddivurderingen av områder i lavlandet, hvor skogbruk har påvirket store arealer. Urørthet, kontinuitet, forekomst av sjeldne arter og sjeldne/rike vegetasjonstyper er aldri tillagt lav vekt. For "spesialområder" med særlig store verdier knyttet til én eller noen få kriterier (f.eks. sjeldne vegetasjonstyper, svært kalkrike miljøer eller urskog), vil dette kunne overstyre samlet verdissetting, slik at totalverdien settes høyt selv om de fleste kriteriene har lav verdi.

Alle områdene er gitt samlet verdi ut fra våre avgrensingsforslag. Våre avgrensingsforslag er satt for å maksimere naturverdiene. Avvik/arealreduksjon fra disse forslagene vil derfor som regel innebære reduserte naturverdier for områdene som helhet. Ved vesentlig endring av grensene bør man derfor være forsiktig med å oppgi samlet naturverdi på området uten å presisere dette, og det bør gis en utdypende og konkret, faglig begrunnelse på hvorfor verdien opprettholdes (helst etter samtale med registranten som har kartlagt og vurdert området).

2.3.3 Verdisetting av kjerneområder/naturtypelokaliteter

Kjerneområder/naturtypelokaliteter er verdissett individuelt. Verdisettingen for disse områdene følger to ulike systemer.

Dels er lokalitetene beskrevet og verdissett etter metodikken i DN-håndbok 13, med en tredelt skala: svært viktig (verdi A), viktig (verdi B) og lokalt viktig (verdi C). Etter dette systemet er lokalitetene også kategorisert i ulike naturtyper og utforminger. Øvrig informasjon om kjerneområdene er også tilrettelagt etter DN-håndbok 13, slik at lokalitetsbeskrivelsene kan benyttes direkte i den nasjonale naturtypekartleggingen. Når det gjelder nærmere forklaring av verdikriterier og krav til lokalitetsbeskrivelser viser vi til håndboka (DN 2006).

I tillegg er de samme enkeltkriterier som for forvaltningsområdet verdissett (med unntak av "arndering" og "størrelse"), gradert i en tredelt skala (*, **, ***). Samlet verdi for kjerneområdet er etter denne metodikken også vurdert med stjerner (*, **, ***). Presisering av de enkelte kriteriene også for kjerneområdene gir verdifull informasjon som både naturfaglig og forvaltningsmessig kan være nyttig. Denne delen av verdissettingen er imidlertid nedtonet i presentasjonen av resultatene, siden den i mindre grad er sammenlignbar med andre naturtypekartlegginger.

2.3.4 Kommentarer til enkelte verdikriterier

Urørthet

Begrepet urørthet i DNs tidligere mal omfattet to ulike aspekter, både nyere tekniske inngrep og naturskogspreg/kontinuitet. Naturskogspreg/kontinuitet overlapper med kriteriene *død ved mengde*, *død ved kontinuitet* og *gamle trær*. For å redusere/ungå overlapp mellom kriteriene, er definisjonen av kriteriet endret slik at *urørthet* kun omfatter nyere tids inngrep, mens naturskogsegenskaper dekkes av andre kriterier, se Tabell 2.

Størrelse

Verdiskalaen for kriteriet *størrelse* i DNs mal var opprinnelig tilpasset boreale barskoger og har vært mindre egnet for spesielle naturtyper eller skogmiljøer i lavlandet. I malen er det nå derfor skilt mellom ulike skogtyper og vegetasjonssoner (Tabell 2).

Malen inneholder ikke nedre arealgrense for områder som er aktuelle. For frittstående områder, dvs. som ikke er utvidelser av eksisterende verneområder eller tidligere kartlagte verdifulle områder, har vi imidlertid sjelden utfigurert arealer mindre enn 100 daa. Unntaket er spesialområder som normalt bare dekker små areal (for eksempel fosserøyksoner), og en del småkløfter, særlig på Vestlandet.

Variasjon (topografisk og vegetasjonsvariasjon)

Kriteriet *variasjon* er skilt i to for bedre å få fram ulike aspekter ved et områdes økologiske variasjon, selv om disse henger noe sammen. Topografisk variasjon omfatter spennvidde i bl.a. høydenivå, eksposisjon, lokalklima og jordsmonn/berggrunnsegenskaper. Variasjon i vegetasjonstyper avhenger av bl.a. fuktighetsforhold, næringstilgang og klima. Ved verdisetting er disse kriteriene relativt vanskelig å kalibrere mellom registrantene. For å gi *** på topografisk variasjon bør området spenne over betydelige gradienter eller representere stor spredning innenfor det oppnåelige spennet innen regionen.

Arrondering

Vurderingen av hva som er dårlig, middels god og god arrondering er generelt vanskeligere dess mindre områdene er. For de aller minste områdene tilsier faren for betydelige kanteffekter at de i de fleste tilfeller ikke vil kunne oppnå full skår. I bekkekløfter kan arrondering være et viktig kriterium for samlet verdi, siden naturtypen (1) er topografisk definert, (2) naturverdiene er ofte knyttet til stor habitatvariasjon (og det dermed er viktig at spennvidden i kløftemiljøet fanges opp, ikke minst ved at begge kløftesidene fra dalbunn og helst helt opp til brekket inkluderes), og (3) svært fuktige miljøer kan være sårbare for kanteffekter (uttørking).

Artsmangfold

Verdien av kriteriet arts mangfold (interessante arter) samvarierer betydelig med andre kriterier, siden disse i utgangspunktet omfatter egenskaper som er viktige for biologisk mangfold. Artsmangfold skal gjenspeile både sjeldne og truede arter, og variasjonsbredde innenfor og mellom artsgrupper. Vi har benyttet en tilnærming hvor stor diversitet (og stort forventet tilfang av arter) innen ulike taksonomiske og økologiske grupper har blitt tillagt positiv vekt. I praksis betyr det at jo færre taksonomiske og økologiske grupper som er representert, dess høyere antall rødlistearter (eller andre interessante arter) må være til stede for å sette høy skår.

Det er en utfordring å kalibrere artsfunn i forhold til leteinnsats og forventet tilfang for en gitt naturtype/region. Kvalifisert skjønn er særlig viktig når potensialet for biologisk mangfold skal bedømmes, spesielt for vanskelige og/eller arbeidskrevende artsgrupper og mangelfullt undersøkte arealer. Artsmangfold-kriteriet skal gjenspeile områdets generelle betydning for biologisk mangfold, og ikke bare arter som er påvist/dokumentert. Kriteriet stiller derfor betydelige krav til registrantenes erfaring og kunnskap om biologisk mangfold og arters habitattilknytning.

Ulike registranter har ulik kompetanse på ulike artsgrupper, tidsbruk varierer mellom områder, og det totale antallet arter som potensielt kan registreres er meget høyt. Derfor er det ikke mulig å oppnå 100 % kalibrering av verdisettingen av kriteriet. Det er også vanskelig å kalibrere mellom områder der verdiene for biologisk mangfold er knyttet til naturskogsstrukturer kontra områder hvor verdiene er knyttet til naturgrunnet. Det er f.eks. vanskelig å sammenligne en lite påvirket blåbærgranskog i nordboreal sone med en hardt plukkhogst påvirket kalkgranskog i lavlandet. Førstnevnte vil kunne ha et rikt mangfold av vedboende sopp og knappenålslav, mens kalkskogen vil kunne ha et rikt mangfold av jordboende sopp. Hvordan man velger å vekte slike områder mot hverandre er en stor utfordring, og her er det nok noe ulik praksis registrantene imellom.

Rikhet (rike vegetasjonstyper)

Verdikriteriet rike vegetasjonstyper dekker i denne sammenhengen både arealer med høy bonitet og arealer med rik og krevende vegetasjon uavhengig av bonitetsforhold for skogproduksjon (eks. tørr kalkskog). Sistnevnte er tillagt størst vekt. Vi har også lagt "inngangsverdien" slik at alt som er rikere enn småbregneskog teller positivt. Verdisettingen er gradert (sparsomt, en del, stort innslag av rike typer) og tar utgangspunkt i totalarealet, men er også knyttet til de rike arealenes utforming. For eksempel er kalkskog vektet høyere enn høystaudeskog. I områder hvor totalarealet inneholder mye fattig sammenbindingsareal, og hvor naturverdiene stort sett er knyttet til rike lommer, kan det være en utfordring å avpasse vektleggingen av små arealer med rike vegetasjonstyper i den samlede verdissetingen av dette kriteriet.

Gamle trær

Vi har ikke prioritert tidkrevende bruk av trebor til å undersøke alder, men estimert trealder basert på skjønnsmessige vurderinger av egenskaper som bark- og kronestrukturer og tredimensjoner. Flere av registrantene har gjennomført et stort antall treboringer i andre sammenhenger og har betydelig erfaring i å vurdere trealder. En del generelle støttepunkter for identifisering av gamle trær er gitt av Løvdaal et al. (2002) og Baumann et al. (2001). Vi vurderer 150–200 år for gran og 250–300 år for furu som veiledende nedre grense for trealder hvor bartrær begynner å bli biologisk interessante. For løvtrær er det vanskeligere å gi konkrete vurderinger av nedre interessante alder. Det er benyttet skjønn i verdissetingen av kriteriet gamle trær (få, en del, mange).

Fosserøysamfunn

Fosserøysamfunn er sjeldne og forekommer bare i et mindre antall bekkekløfter. Fosser danner et helt særegent miljø som ofte har store naturverdier og huser spesialiserte arter. Derfor inngår slike miljøer som et eget punkt i verdivurderingen. Typens sjeldenhet tilsier at lista legges relativt lavt på verdissetingen, noe som er forsøkt innbakt i retningslinjene. Minst to ulike aspekter kan skilles ut:

Fosseenger og -berg

Fosseenger og -berg refererer til fossesprøytsoner i DN-håndbok 13 (DN 2006) og er tilnærmet treløse enger og bergvegger inntil fosser. Verdiene er her knyttet særlig til fuktighetskrevede moseflora på bergvegger og til karplanter i fosseenger. Dette er en noe vanligere type enn fosserøyskog.

Fosserøyskog

Skog som står så nær fosser at det er mer eller mindre konstant fosseyr direkte på trærne. Her er biomangfoldverdiene knyttet til rik epifyttflora, særlig av lav, med bl.a. lobarionsamfunn på grankvister. Fosserøyskog kan anses som en spesialutforming av boreal regnskog, og er meget sjeldne miljøer, særlig i velutviklede utforminger.

Vi anser at disse to ulike miljøene kan dekket av samme kriterium. Imidlertid bør fosserøyskog vektet høyere enn fosseenger og -berg, siden førstnevnte er sjeldnere og har de mest spesialiserte artene.

2.4 Skogområdedatabasen NaRIN

Mens årsrapportene og sammenstillingsrapporten inneholder metodikk, bakgrunn, hovedresultater og overordnede konklusjoner, presenteres ikke de detaljerte resultatene fra hvert undersøkt område. Alle registrerte områder, inkludert befaringsområder, er derimot lagt inn i en egen database utarbeidet av BioFokus/MFU/NINA i samarbeid med BorchBio. Databasen inneholder informasjon om lokaliteter som er under vurdering for framtidig skogvern, eller som er del av kartlegging av prioriterte skogtyper. Databasen er tilpasset DNs metodemal på alle punkter. I tillegg er områdenes areal fordelt på høydelag (100 meters intervaller), artsinnleggelser er standardisert (med all informasjon i separate felter), et felt med arealklassifisering er lagt til, og

kjerneområdene er innlagt i henhold til DN-håndbok 13 (DN 2006). Arealklassifikasjonen innebærer at arealet for hvert område er sortert på skogdekt og ulike typer ikke-skogdekt areal. Skogdekt areal er forsøkt klassifisert slik at areal som dekker inn mangler ved dagens skogvern (Framstad et al. 2002, 2003), er skilt fra mer ordinære skogtyper. Databasen inneholder også bilder og kart fra områdene. Fra databasen kan det lastes ned fulle områdebeskrivelser (i form av faktaark med tekst, artslister, bilder, kildehenvisninger) ved å søke seg fram til områdene.

Lokalitetsdatabase for skogområder

Informasjon om registreringene i bekkekløfter, såvel som i en rekke andre prosjekter, er tilgjengelig på internett gjennom en portal til Lokalitetsdatabasen for skogområder (<http://borchbio.no/narin>). Basen og internettportalen er utformet av Terje Blindheim, med tekniske løsninger av Håkon Borch (BorchBio as) og Asle Benoni.

Gjennom basen er det mulig å søke informasjon om undersøkte lokaliteter i bestemte fylker, i de ulike registreringsprosjektene eller å gå rett til en kjent lokalitet. Faktaarkene som genereres for de ulike lokalitetene, beskriver naturforhold, skogtilstand, vegetasjonstyper, inngrep og artsfunn, og viser bilder fra og kart over lokaliteten. Det gis en summarisk presentasjon av lokalitetenes naturverdi, fra lokal til nasjonal verdi. Skjermbildet for internettportalen er vist under.

Faktaarkene som genereres fra databasen, skal siteres slik:

Forfattere av faktaarket. Årstall. Naturverdier for lokalitet XXX, registrert i forbindelse med prosjekt YYY. NaRIN faktaark. BioFokus, Miljøfaglig Utredning, NINA.

Lokalitetsdatabase for skogområder

Databasen inneholder informasjon om lokaliteter hvor det er gjennomført naturfaglige registreringer med tanke på å øke skogvernet i Norge.

Vurderingsarbeidet utføres av:

NINA Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)
 BioFokus
 Miljøfaglig utredning

Søk

Velg fylke: Finn lokalitet:

Velg kommune: Fritekstøk:

Prosjektøk: Vurdering:

Antall lokaliteter: 60

Lokalitet	Kommune	Fylke	Høyde	Areal daa	Verdivurd.	Prosjekt	Reg.år
Iselva	Balangen	NOR	75-450	363	3	Bekkekløfter 2009	2008
Brønnvikelva	Beiern	NOR	34-304	76	3	Bekkekløfter 2009	2008
Lite Grottdåga	Beiern	NOR	176-517	172	2	Bekkekløfter 2009	2008
Muoidjohkka (Magdatindselva)	Beiern	NOR		-	0	Bekkekløfter 2009	2008
Melnåga	Beiern	NOR	19-367	206	2	Bekkekløfter	2008

Tverråa II (direkte link: <http://borchbio.no/narin/?mid=2024>)

Gaarder G. 2010. Naturverdier for lokalitet Tverråa II, registrert i forbindelse med pr

Den Tverråa som det her gjelder (det er flere elver i distriktet med samme navn) ligg ned fra snaufjellet ned i dalbunnen, via stryk og flere fossefall med tilhørende fosse Området ligger i mellomboreal til nordboreal vegetasjonssone og klart oseanisk vege

Kløfta har en del hogstaudeenger og glissent tresatt hogstaudekog. I tillegg noe sm skrånende. Det har vært et gammelt krafverk helt nederst i kløfta, mens det for øv

Kløfta er avgrenset som ei stor bekkekløft med naturverdi svært viktig = A. I tillegg e og moser, samt en sårbar og kravfull lavart sterkt knyttet til fossefall og fuktige bekk

I forhold til mangelanalyser for skogvern i Norge (Framstad m.fl. 2002, 2003) så fange Samlet får Tverråa 4 poeng og vurderes som regionalt verdifull.

Airneskog i rasmark like sør for selve kløfta (kjerneområde 2 like utenfor avgrenset kløftelokalitet). Foto: Geir Gaarder

CEA Last ned faktaark

2.5 Terrengdata – GIS-modellering

For å karakterisere bekkekløftområdene, ble det laget et sett terrengvariable ved hjelp av GIS-analyser (Tabell 4). GIS-analysene ble utført med GRASS GIS 6.4.0 (GRASS Development Team 2010), softwarepakken R (R Development Core Team 2009) for nettverksanalysene på bekk og elvestrengene og PostGIS databasen (for vektoranalysen og datainnsamling). Terrengparameterne er basert på Statens kartverks digitale terrengmodell med 10 m oppløsning (10-meters DEM). For de hydrologiske analysene ble i tillegg avrenningskartet fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE 2002) brukt for å estimere mengden av vann som renner gjennom de enkelte bekkekløftene.

Hovedsakelig ble parameterne beregnet med standardfunksjonene som finnes i GRASS GIS, med noen unntak:

- Topografisk avgrensning av bekkekløfta. Avgrensningen av bekkekløftene tok utgangspunkt i deres topografiske egenskaper, nemlig at en bekkekløft er en sterk forsenkning i terrenget, med en bekk i bunnen og forholdsvis bratte skråninger på sidene, som har eksposisjon mot hverandre. I første omgang ble arealer med skråninger med motstående eksposisjon identifisert. Disse ble kartlagt basert på variasjon i sinus og cosinus av terrengeksposisjonen i 50 m omkrets. I neste trinn ble forsenkninger skilt fra forhøyninger med hjelp av den topografiske posisjonsindeksen (TPI). TPI måler høyde av terrenget subtrahert fra gjennomsnittshøyde i et gitt nabolag, målt i 10, 30, 50, 100 og 300 m omkrets. Negative verdier indikerer forsenkninger. Arealer med en høy variasjon i eksposisjon (variasjonsverdi større enn 750) og en tydelig negativ TPI (summen over alle beregnede TPI mindre enn $-7,5$) ble definert som kjernen av en kløft. Fordi man kan få positive TPI-verdier også i midten av en kløft (f.eks. ved fosser), ble arealene med en positiv TPI slått til kløftekjernen når de inneholdt en bekk med kontakt til kløftekjernen. Bekken ble identifisert med r.terraflow funksjonen. For å få med hele kløfta til videre analyser, ble til slutt de bratte arealene (sidevegg) som har eksposisjon mot kløfta, slått til kløftekjernen, slik at den øvre grensen av en kløft trekkes der sideveggene flates ut eller eksposisjonen av terrenget skifter.
- Måling av bredden. Bredden av bekkekløfta ble målt som den euklidske avstanden fra kløftas ytterkant. For å ta gjennomsnittet på bredden ble midtstreken i kløfta identifisert med funksjonen r.thin og avstanden fra ytterkanten målt langs selve midtstreken.
- Måling av dybden. Dybden på bekkekløfta ble målt basert på et imaginært "lokk" som ble lagt over kløftens ytterkant. Først ble høyden av ytterkanten bestemt og ekstrapolert utover kløfta med hjelp av en triangulasjon. For å måle dybden på bekkekløfta ble til slutt høyden av terrenget innenfor bekkekløfta subtrahert fra høyden av selve lokket.
- Måling av reelt areal. Det reelle arealet (terrengoverflaten/overflaten på bakken) ble målt basert på 10-meters DEM'en (en raster med 10m celler som inneholder høydeinformasjon (Z-verdi)). For hver celle (fokuscelle) ble alle tredimensjonale trekantene mellom midtpunktet av fokuscellen og midtpunktet av de omkringliggende åtte cellene bestemt (basert på X-, Y- og Z-koordinater). Arealet av disse trekantene innenfor hver fokuscelle ble beregnet, og arealet ble summert for alle cellene innfor bekkekløfta.
- Hydrologiske analyser. Grunnlaget for alle hydrologiske analyser var en beregning av avrenningen i nedbørfeltet som bekkekløfta ligger i. For denne analysen ble først kløftas nedbørfelt i Regine-databasen identifisert. Så ble avrenningen (bl.a. strømmingsretning, vannakkumulasjon osv.) beregnet med funksjonen r.watershed i GRASS GIS 6.4.0, basert på 10-meters DEM'en og NVEs avrenningskart. Bekkene ble ekstrahert som cellene i rasterkartet med en vannføringsverdi (vannakkumulasjon) større enn 10%-persentilene av selve rasteret. Langs bekken ble høyden (basert på 10 m-terrengmodellen) og vannføring beregnet og sendt til statistikkpakken R. Der ble helling i bekken, antall bekker i kløfta osv. beregnet. Bratte og svært bratte strekninger i bekkene ble definert basert på Erikstad et al. (2009a), som henholdsvis 30° og 50° helling. For å identifisere hvilke arealer som drenerer gjennom bekkekløfta, brukte vi utløpet av bekkekløfta (cellen med største vannføringsverdi i kløfta) for å finne oppstrømsarealet med funksjonen r.water.outlet GRASS GIS 6.4.0.

Det var ikke mulig å modellere verdier for alle variabler for alle kløfter. Tabell 4 gir en oversikt over terrengvariablene, enhet og antall områder med verdi for variabelen. Script for de enkelte analysene kan fås ved forespørsel.

Tabell 4 Oversikt over terrengvariable, enhet, økologisk betydning og antallet områder variabelen finnes for.

Variabel	Forklaring	Enhet	Økologisk betydning	Antall områder
Areal – forvaltningsområde	Projisert areal av området avgrenset som forvaltningsområde	m ²		n = 612
Areal – topografisk område	Projisert areal av den topografisk avgrensede bekkkløfta (2D, areal målt fra fugleperspektiv)	m ²		n = 612
Reelt areal	Summen av arealet i hver celle av den topografisk avgrensede kløfta, overflate korrigert for terreng (3D, areal målt på bakken)	m ²		n = 612
Reelt/projisert areal		Indeks	Terrengvariasjon innenfor kløfta, jo høyere tall, jo brattere skråning i kløftas sider.	n = 611
Høyde over havet – min.		moh.		n = 612
Høyde over havet – snitt	Den høyden over havet med mest areal i kløfta	moh.		n = 612
Høyde over havet – maks.		moh.		n = 612
Høydespenn	Maksimum – minimum høyde over havet	m		n = 612
Andel av arealet, fordelt på ulike høydelag	0-199 200-399 400-599 600-799 800-999 >1000	%		n = 612
Andel areal på rik berggrunn		%		n = 612
Andel areal på middels berggrunn		%		n = 612
Andel areal på fattig berggrunn		%		n = 612
Bredde – maksimum	Maksimal avstand fra kløftekanten til midtlinjen i kløfta	m		n = 612
Bredde – gjennomsnitt	Gjennomsnittlig avstand fra kløftekanten til midtlinjen i kløfta	m		n = 612
Dybde – maksimum	Maksimal avstand fra kløftekanten til kløftas bunn	m		n = 612
Dybde – gjennomsnitt	Gjennomsnittlig avstand fra kløftekanten til kløftas bunn	m		n = 612
Svingindeks	Reell lengde på hovedbekken/hovedbakkens lengde i luftlinje	Indeks	Beskriver hvorvidt kløfta er relativt rett eller svingete, jo høyere tall, jo mer svingete	n = 556
Eksposisjon	Andel areal fordelt på åtte kvadranter; N-NV, V-NV, V-SV, S-SV, S-SØ, Ø-SØ, Ø-NØ og N-NØ	%	Beskriver forhold knyttet til solinnstråling	n = 612
Solinnstråling	Akkumulert solinnstråling i perioden 1.4. til 30.9.	Wh/m ²		n = 612

Variabel	Forklaring	Enhet	Økologisk betydning	Antall områder
Areal nedbørsfelt		km ²	Betydning for vannføring, kontinuitet i vanntilførsel og minstevannføring i tørkeperioder	n = 593
Andel av nedbørsfeltet som er myr, vann eller isbre		%	Betydning for kontinuitet i vanntilførsel og minstevannføring i tørkeperioder	n = 593
Vannføring	Vannføring i bekker/elver i kløfta, gjennomsnitt over alle celler i kløften	Indeks		n = 612
Gjennomsnittlig helling, bekk	Helling i elvestrekningen, gjennomsnitt over alle celler i kløfta	Grader (°)		n = 593
Variasjon i helling, bekk	Helling i elvestrekningen, standardavvik over alle celler i kløfta	Grader (°)	Viser variasjon i helling i kløfta	n = 589
Lengde elvestrekning		m		n = 593
Antall bekker		n		n = 539
Lengde av bratte elvestrekninger	Lengde av elvestrekning > 30°	m	Potensial for fosser og svært bratte fossestryk	n = 593
Andel av elvestrekningen som er bratt	Andel av elvestrekning > 30°	%	Potensial for fosser og svært bratte fossestryk	n = 593
Topografisk posisjonsindeks	Areal i kløfta som ligger betydelig høyere, omtrent like høy og betydelig lavere enn arealet i nabolaget (målt basert på den topografiske posisjonsindeksen (TPI) med 160 m radius for nabolag) (i m ²) (TPI klassifisert basert på 33%-persentilene for TPI (høydeforskjell i m) i alle kløftene)	Indeks	Terrengvariasjon innenfor kløfta	n = 612

2.6 Regionale inndelinger

Vi har lagt vekt på regionale mønstre i analyser av data og presentasjon av resultater. Resultatene er presentert på tre nivåer:

- fylkesnivå,
- landsdelsnivå; Østlandet inkl. Agderfylkene (Hedmark, Oppland, Buskerud, Telemark, Aust- og Vest-Agder), Vestlandet (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal), Midt-Norge (Sør- og Nord-Trøndelag) og Nord-Norge (Nordland og Troms), og
- vegetasjonsseksjon; C1 – svakt kontinental, OC – overgangsseksjon, O1 – svakt oseanisk, O2 – klart oseanisk og O3 – sterkt oseanisk seksjon. Vegetasjonsseksjoner er brukt i rødlistevurderingen av bekkekløfter som naturtype (Lindgaard & Henriksen 2011).

3 Områdenes egenskaper

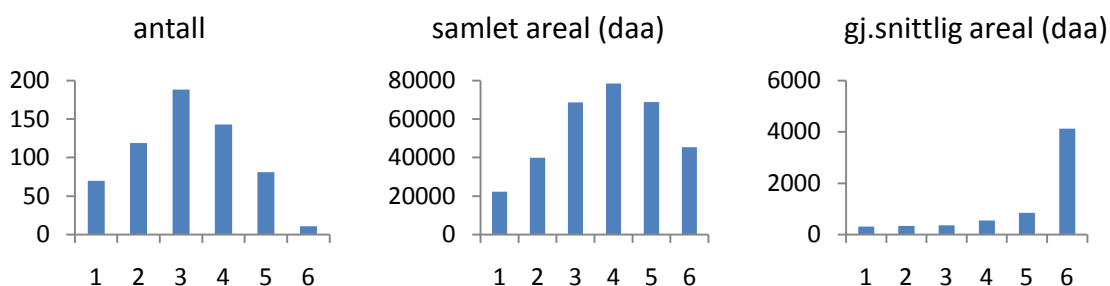
3.1 Fordeling på fylker, vegetasjonsseksjoner og -soner

Av de 659 undersøkelsesområdene (625 bekkekløftområder, 34 Statskog-områder) er det avgrenset 612 områder med minst lokal verdi (samlet verdi ≥ 1), mens 47 områder ble vurdert som uten spesielle naturverdier (samlet verdi 0). Områder uten samlet verdi er ikke arealavgrenset i felt, derfor presenteres bare resultater for områder med registrerte naturverdier i dette kapitlet.

De 612 områdene dekker et samlet areal på 323,4 km². Tabell 5 viser områdene fordelt på fylker. Størst samlet areal er kartlagt i Oppland og Sør-Trøndelag, men det er også mye areal i Buskerud, Telemark, Sogn og Fjordane og Nordland. Minst areal er kartlagt i Vest-Agder, Rogaland og Hordaland. Agder-fylkene skiller seg ut ved klart færrest områder. Tabell 5 viser også at mest kartlagt areal er innenfor overgangsseksjonen (OC) og svakt oseanisk seksjon (O1), mens flest områder er i svakt og klart oseanisk seksjon (O1 og O2). Færrest områder ligger i svakt kontinental seksjon (C1), mens minst areal er i sterkt oseanisk seksjon (O3). Tabell 6 viser fordeling av områdene i hvert fylke på vegetasjonsseksjon. Sogn og Fjordane er det eneste fylket med alle vegetasjonssoner representert. Alle vegetasjonssoner, fra nemoral til lavalpin er representert i utvalget, men nesten halvparten av det kartlagte arealet ligger i mellomboreal sone (Tabell 7), og svært lite areal ligger i nemoral, boreonemoral eller lavalpin sone.

Figur 1 viser antall og areal av områdene fordelt på samlet naturverdi. Det er flest regionalt verdifulle (samlet verdi 3) områder (30,7 %). Det er også relativt mange regionalt til nasjonalt (samlet verdi 4) og nasjonalt verdifulle (samlet verdi 5) områder, til sammen 224 områder med et samlet areal på 147,3 km² (36,6 % av antall kløfter og 45,5 % av arealet). Bare 11 områder er gitt høyeste verdi (samlet verdi 6). Av disse ligger åtte på Indre Østlandet (Oppland 3, Buskerud 3 og Telemark 2; Tabell 5). Disse fylkene har også mange 5-poengs-kløfter, men for slike er fordelingen jevnere, med mye areal og/eller mange områder også i Hedmark, Rogaland, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nordland. Rogaland skiller seg ut med hele 16 5-poengs-kløfter, som dekker svært lite areal (768 daa).

I alt 235 områder med et samlet areal på 192,7 km² (38,4 % av antall kløfter og 59,6 % av arealet) har regionale–nasjonale naturverdier (samlet verdi 4–6). Samtidig viser resultatene at mange kløfter har moderate kvaliteter; 189 områder har samlet verdi 1–2 poeng (30,9 % av antall kløfter og 19,2 % av arealet).



Figur 1 Fordeling av områder med registrerte naturverdier på ulike verdiklasser: 1 lokal verdi, 2 lokal til regional verdi, 3 regional verdi, 4 regional til nasjonal verdi, 5 nasjonal verdi, 6 nasjonal verdi og svært viktig.

Tabell 5 Fordeling av registrerte områder på fylker, vegetasjonsseksjoner og samlet verdi. Areal (daa) angir forvaltningsområdets areal.

Fylke	Samlet verdi												Totalt		Snitt
	1		2		3		4		5		6		ant.	areal	
	ant.	areal	ant.	areal	ant.	areal	ant.	areal	ant.	areal	ant.	areal	ant.	areal	
Hedmark	8	1367	6	2382	13	4262	8	5337	5	6022			40	19370	484
Oppland			3	5889	12	7231	15	12756	16	19789	3	11094	49	56759	1158
Buskerud	5	1982	5	628	17	7600	18	7887	7	2953	3	6947	55	27997	509
Telemark	4	858	9	2869	20	6712	13	11171	6	5966	2	6980	54	34556	640
Aust-Agder	1	231	4	658	6	3186	4	3078					15	7153	477
Vest-Agder	3	154	4	296	4	913	5	1430					16	2793	175
Rogaland	7	111	9	369	15	619	11	472	16	768			58	2339	40
Hordaland	6	249	8	404	20	895	12	1685	3	224			49	3457	71
Sogn og Fjordane	1	453	8	1620	15	8610	10	12812	3	7841	1	7302	38	38638	1017
Møre og Romsdal	2	265	7	2376	16	6542	8	3638	10	7851			43	20672	481
Sør-Trøndelag	11	8834	13	7811	16	11565	10	6588	6	9419	1	5515	57	49732	872
Nord-Trøndelag	7	1946	15	3072	10	3067	10	2047	3	1668			45	11800	262
Nordland	12	4279	17	4846	19	6486	11	3509	6	6357	1	7565	66	33042	501
Troms	3	1503	11	6671	5	891	8	6035					27	15100	559
C1 – svakt kontinental	5	798	4	6026	12	6703	8	4853	15	21531	4	18396	48	58307	1214
OC – overgangssek.	13	4246	20	11797	31	12679	35	30552	20	20565	4	12462	123	92301	750
O1 – svakt oseanisk	18	6241	44	11689	61	18750	44	21200	19	18374	3	14545	189	90799	480
O2 – klart oseanisk	25	8616	39	9632	58	23881	43	14941	15	7804			180	64874	360
O3 – sterkt oseanisk	9	2331	12	747	26	6566	13	6899	12	583			72	17126	238
Totalt	70	22232	119	39891	188	68579	143	78445	81	68858	11	45403	612	323407	528
Snitt		318		335		365		549		850		4128		528	
Prosent	11	7	19	12	31	21	23	24	13	21	2	4			

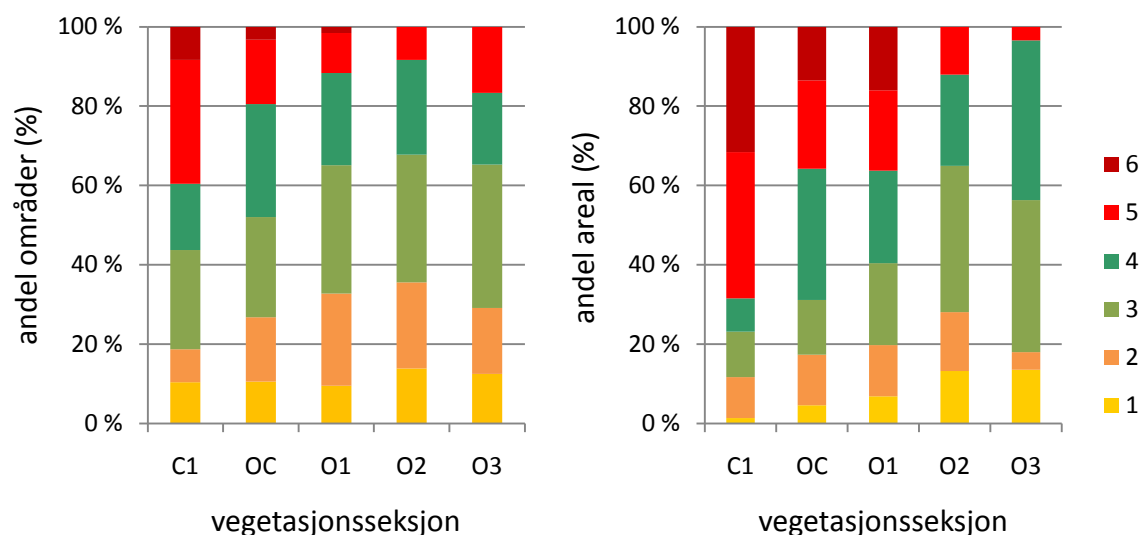
Tabell 6 Fordeling av områdene innen hvert fylke på vegetasjonsseksjoner. Tallene viser prosentandelen av fylkets områder og andel av samlet kartlagt areal som ligger innenfor hver av vegetasjonsseksjonene. C1 = svakt kontinental, OC = overgangs-, O1 = svakt oseanisk, O2 = klart oseanisk og O3 = sterkt oseanisk seksjon.

Fylke	Vegetasjonsseksjon									
	C1		OC		O1		O2		O3	
	% lok.	% areal	% lok.	% areal	% lok.	% areal	% lok.	% areal	% lok.	% areal
Hedmark	37,5	22,1	55,0	71,0	7,5	6,9				
Oppland	59,2	72,8	38,8	26,5	2,0	0,7				
Buskerud			65,5	77,7	32,7	21,9	1,8	0,4		
Telemark			14,8	20,2	81,5	75,1	3,7	4,7		
Aust-Agder					26,7	21,0	73,3	79,0		
Vest-Agder							93,8	96,9	6,3	3,1
Rogaland							53,4	47,1	46,6	52,8
Hordaland					18,4	15,7	38,8	29,7	42,9	54,6
Sogn og Fjordane	7,9	28,9	18,4	27,1	10,5	8,5	23,7	7,6	39,5	27,1
Møre og Romsdal			18,6	17,9	14,0	23,1	51,2	54,2	16,3	4,8
Sør-Trøndelag			8,8	17,2	43,9	24,8	45,6	43,8	1,8	4,3
Nord-Trøndelag			11,1	14,8	28,9	33,4	60,0	51,8		
Nordland			4,5	6,3	69,7	76,6	25,8	17,1		
Troms	3,7	10,2	37,0	54,3	59,3	35,5				
Totalt	7,8	18,0	20,1	28,5	30,9	28,1	29,4	20,1	11,8	5,3

Tabell 7 Prosentandel av kartlagt areal i hvert fylke fordelt på vegetasjonssoner. N = nemoral, BN = boreonemoral, SB = sørboreal, MB = mellomboreal, NB = nordboreal, LA = lavalpin.

Fylke	N	BN	SB	MB	NB	LA	ikke angitt
Hedmark			6,8	65,3	27,3	0,6	
Oppland		0,1	11,2	58,1	30,6		
Buskerud		14,4	19,6	42,8	23,2		
Telemark		6,2	47,5	31,2	13,1	2,0	
Aust-Agder		13,2	20,2	51,3	10,7		4,6
Vest-Agder	31,2	57,0	9,2	1,3	0,3		
Rogaland		9,3	51,0	35,5	4,2		
Hordaland		0,8	51,1	48,1			
Sogn og Fjordane		6,1	42,8	38,5	10,0	2,7	
Møre og Romsdal		9,4	32,7	48,3	8,8	0,8	
Sør-Trøndelag		2,1	19,6	52,0	25,5	0,7	
Nord-Trøndelag			5,9	50,1	44,0		
Nordland			0,9	66,9	30,3	1,9	
Troms				24,4	70,7	4,9	
Totalt	0,3	4,5	21,2	48,5	24,3	1,1	0,1

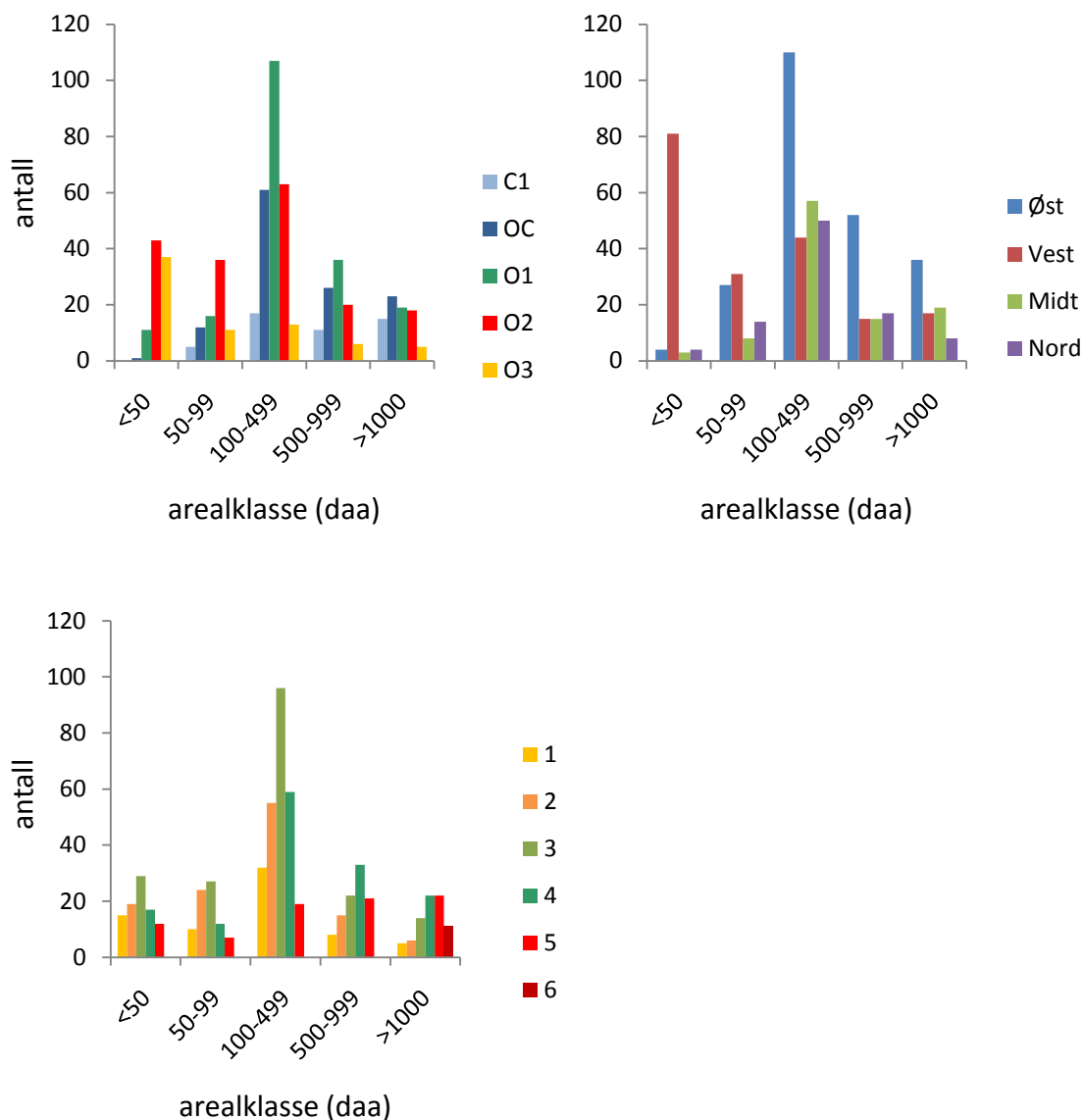
Andelen av områder med nasjonal verdi (samlet verdi 5–6) er høyest i svakt kontinental seksjon (Figur 2), hvor ca. 40 % av de kartlagte kløftene i svakt kontinental seksjon har fått samlet verdi 5 eller 6. Nesten 20 % av kløftene i overgangsseksjonen og i sterkt oseanisk seksjon har også fått høy samlet verdi, mens andelen av de kartlagte kløftene som har lav samlet verdi (1) er relativt lik i alle seksjoner. Hele 68 % av det kartlagte arealet i C1 har nasjonal verdi, mens 36 % av arealet i OC og O1 har verdi 5 eller 6.



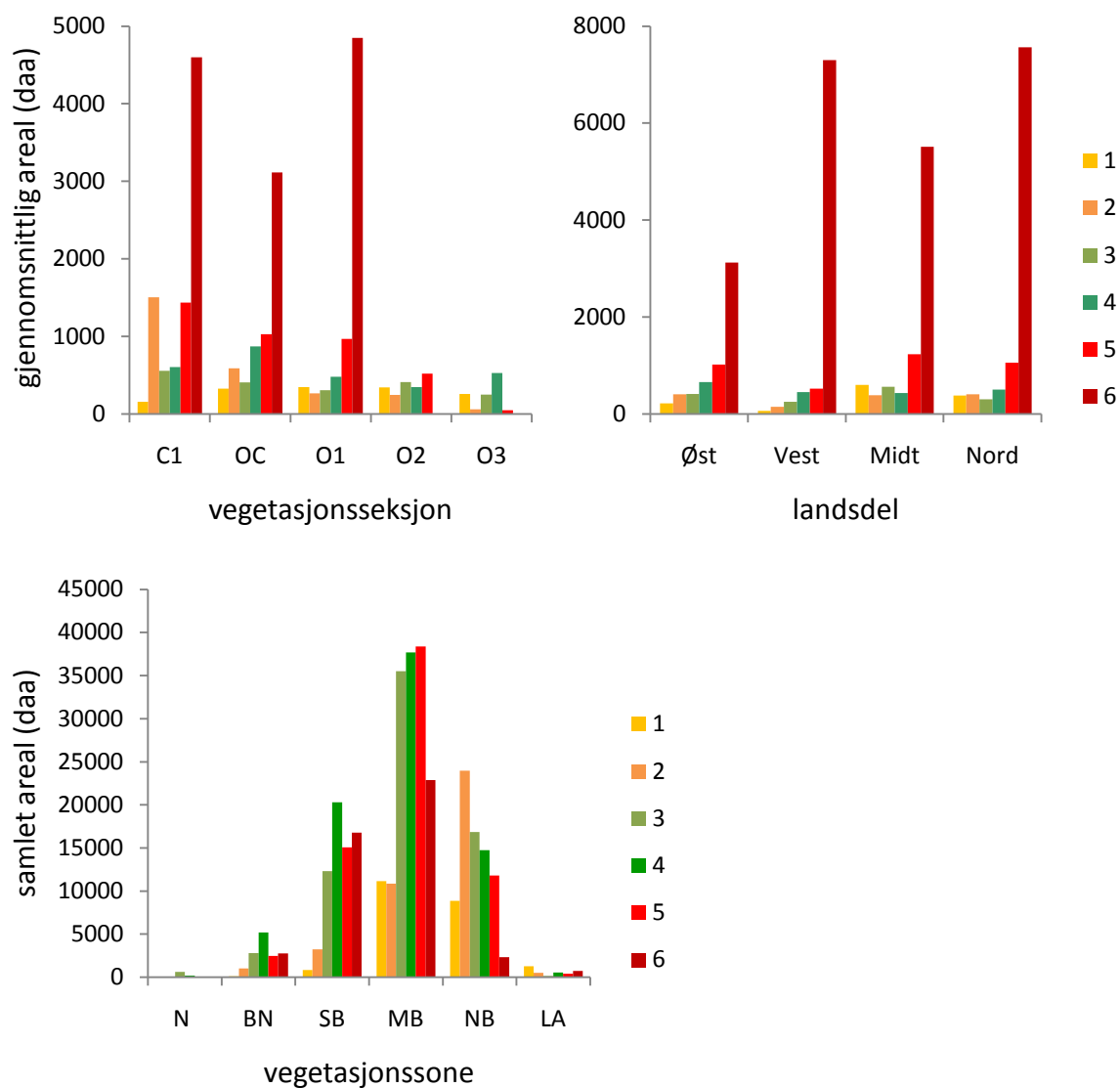
Figur 2 Andelen områder (venstre) og andelen areal (høyre) med samlet verdi 1–6, fordelt på vegetasjonsseksjoner

Gjennomsnittsstørrelsen på områdene er 528 daa, og 42,6 % av områdene er i størrelsesklassen 100–499 daa (Figur 3). Gjennomsnittsstørrelsen er størst for områder i Oppland, Sogn og Fjordane og dels Sør-Trøndelag, mens Rogaland og Hordaland har gjennomgående svært små områder. Også Vest-Agder og Nord-Trøndelag har gjennomgående relativt små områder. I alt 87 % av de minste områdene ligger i sterkt og klart oseanisk seksjon (O3 + O2). Dette skyldes dels reelle forskjeller i størrelse mellom de sterkt kupertene distriktene på Vestlandet og store dalfører i innlandet, men også delvis at det i Rogaland og Hordaland var mer fokus på den vassdragsnære delen av kløftene i avgrensingen av områdene.

De mest verdifulle områdene (samlet verdi 5–6) utgjør 15 % av de undersøkte områdene, men 35,3 % av det kartlagte arealet. Kløftene med samlet verdi 6 utgjør bare 1,8 % av antallet kartlagte områder, men hele 14 % av arealet, og alle er større enn 1000 daa (Figur 3). Disse kløftene ligger i hovedsak i sør- og mellomboreal sone (Figur 4). Det er en klar statistisk sammenheng mellom områdenes areal og samlet verdi: store kløfter har generelt større verdi enn små, både for hele datasettet samlet (Spearmans rangkorrelasjon mellom samlet verdi og størrelse: $r_s = 0,313$, $p < 0,001$), og innen hver enkelt landsdel (Figur 4). På den annen side er nesten ingen lavt verdisatte områder store. Innen de to mest oseaniske seksjonene er det imidlertid ingen sammenheng mellom areal og verdi ($r_s = 0,019$, $p = 0,820$ for O2, $r_s = 0,216$, $p = 0,099$ for O3), antakelig fordi nesten alle avgrensede områder her er små.

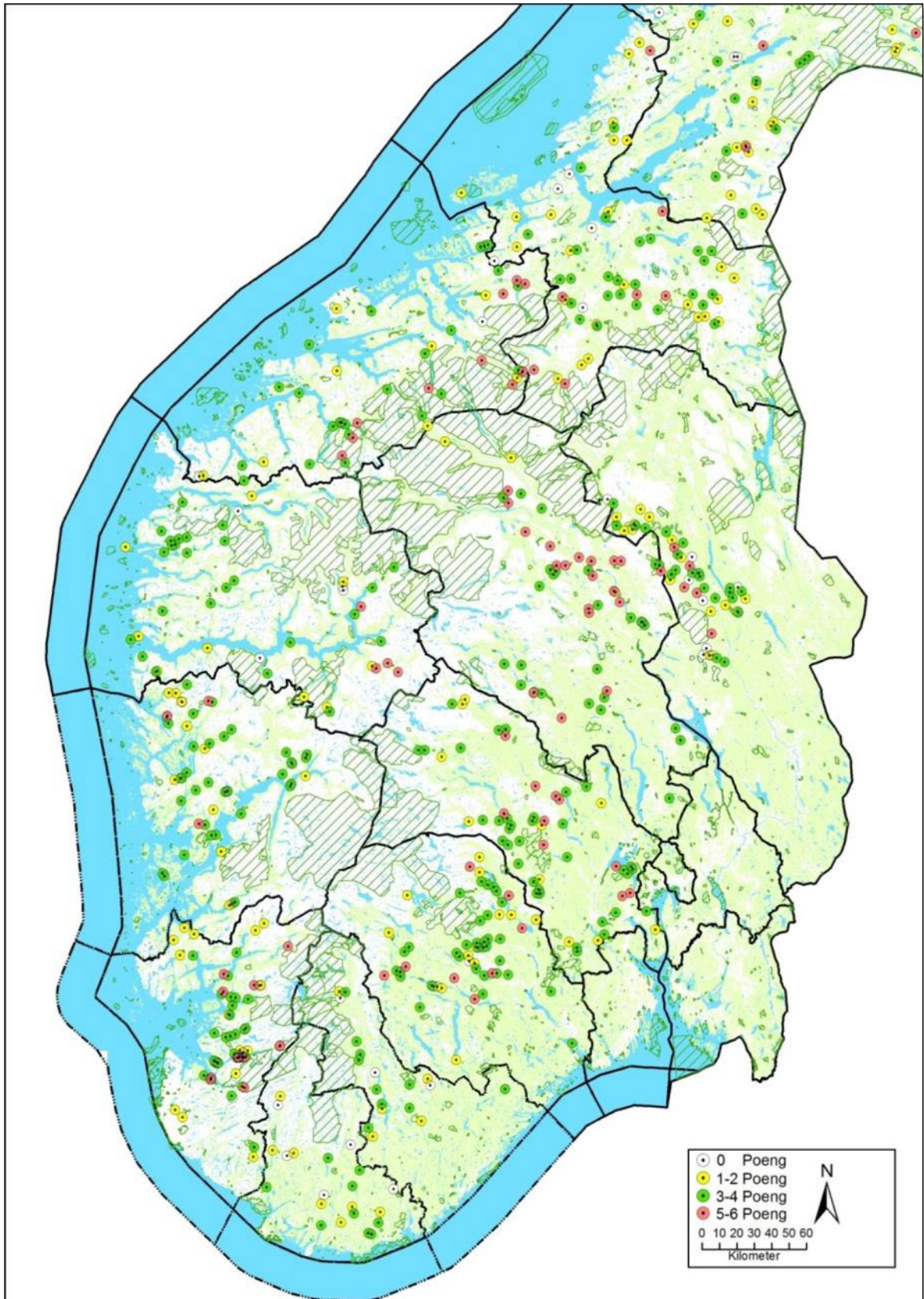


Figur 3 Fordeling av antall områder med registrerte naturverdier i ulike arealklasser fordelt langs oseanitetsgradienten (oppe til venstre), fordelt på landsdeler (oppe til høyre) og fordelt på samlet naturverdi (nede). C1 = svakt kontinental, OC = overgangs-, O1 = svakt oseanisk, O2 = klart oseanisk, O3 = sterkt oseanisk seksjon.

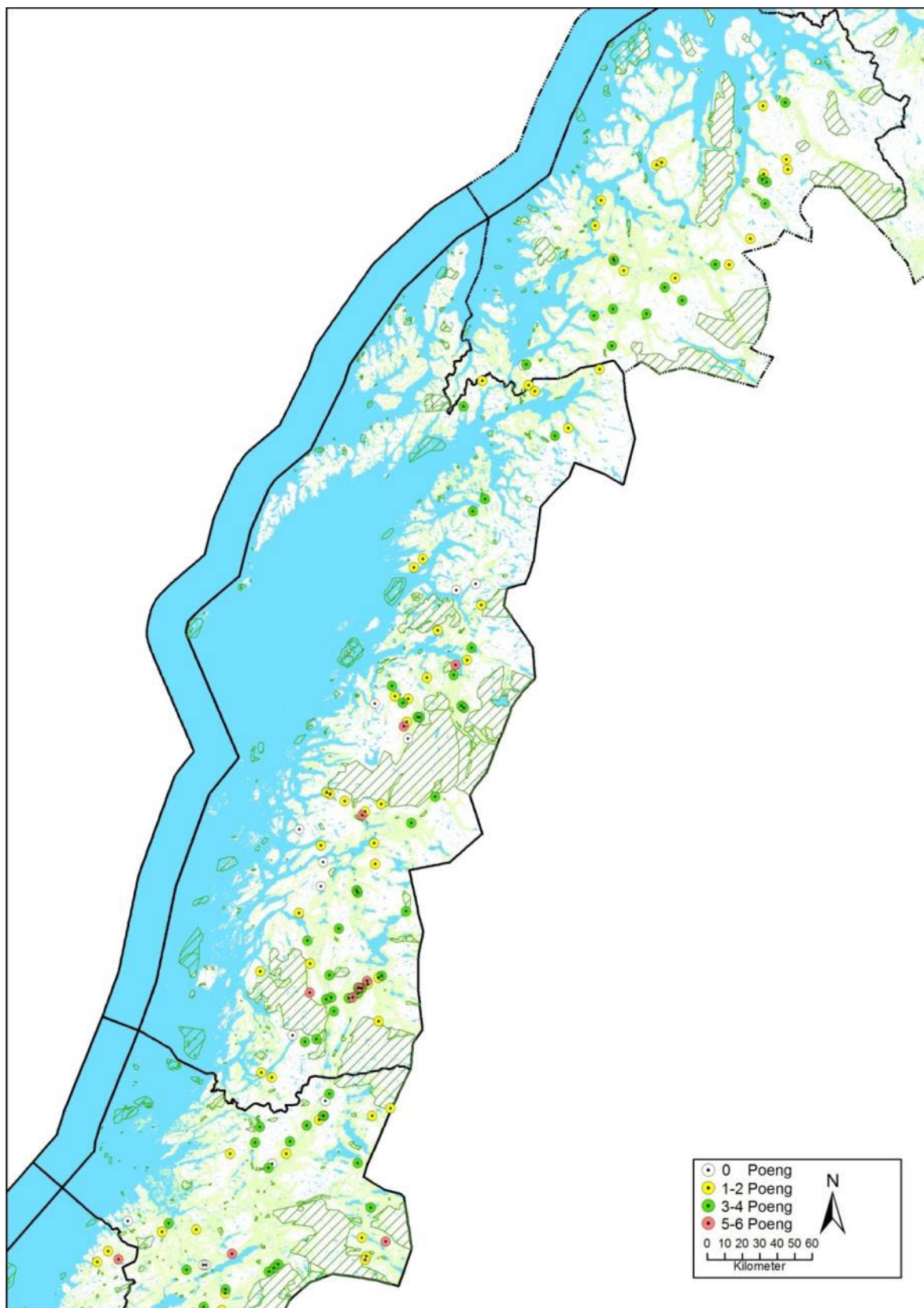


Figur 4 Gjennomsnittlig areal av områder med registrerte naturverdier fordelt på vegetasjonsseksjoner (oppe til venstre), landsdeler (oppe til høyre), og samlet areal kartlagt i ulike vegetasjonssoner (nede). C1 = svakt kontinental seksjon, OC = overgangsseksjon, O1 = svakt oseanisk seksjon, O2 = klart oseanisk seksjon, O3 = sterkt oseanisk seksjon, N = nemoral sone, BN = boreonemoral, SB = sørboreal, MB = mellomboreal, NB = nordboreal, LA = lavalpin.

Den geografiske fordelingen av områdene og deres naturverdier er vist i Figur 5 og Figur 6, mens mer detaljerte oversikter for hvert fylke finnes i Vedlegg 2.



Figur 5 Undersøkte bekkekløftområder i Sør-Norge. Samlet naturverdi for hvert område er vist. Skraverte områder er eksisterende verneområder (inkludert landskapsvern).



Figur 6 Undersøkte bekkekløftområder i Nord-Norge. Samlet naturverdi for hvert område er vist. Skraverte områder er eksisterende verneområder, inkludert landskapsvern.

3.2 Variasjon i de enkelte verdikriteriene

De undersøkte områdene omfatter en betydelig variasjon i bekkekløfter. Det er derfor naturlig at det er variasjon i verdiene av de enkelte verdikriteriene. Ved å se på hvordan samlet verdi i de ulike områdene henger sammen med enkeltkriteriene, kan vi danne oss et bilde av hva som særlig har betydning for naturverdi og hvordan denne varierer mellom områder. For å kunne gjøre slike sammenligninger, er stjerneangivelsene for verdikriteriene (jf. Tabell 2) gjort om til tallverdier (* = 1, ** = 2, *** = 3, - = 0). Verdier for de 14 verdisettingskriteriene er oppsummert for hvert fylke i Vedlegg 2. Tabell 8 viser regionale mønstre i verdinivåene av de ulike verdikriteriene, og Tabell 9 viser samvariasjon mellom de enkelte verdikriteriene og samlet verdi.

Tabell 8 Gjennomsnittsverdi for samlet verdi og de enkelte verdikriterier i bekkekløftområder i ulike vegetasjonsseksjoner. Forskjeller i gjennomsnittsverdier er testet med Kruskal-Wallis-test.

	C1	OC	O1	O2	O3	P-verdi
SV = samlet verdi	3,8	3,3	3,1	2,9	3,1	< 0,001
UR = urørthet	2,3	2,1	2,2	2,1	2,0	0,168
DVM = død ved mengde	1,6	1,8	1,6	1,5	1,2	< 0,001
DVK = død ved kontinuitet	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,473
GB = gamle bartrær	1,5	1,2	1,2	1,0	0,4	< 0,001
GL = gamle løvtrær	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	0,472
GE = gamle edelløvtrær	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	< 0,001
TF = treslagsfordeling	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	0,226
VV = vegetasjonsvariasjon	2,2	2,2	2,1	1,7	1,6	< 0,001
TV = topografisk variasjon	2,3	2,3	2,0	1,9	1,9	< 0,001
RI = rike vegetasjonstyper	1,9	2,0	2,0	1,6	1,2	< 0,001
AM = artsmangfold	2,2	2,0	1,8	1,7	1,7	< 0,001
FR = fosserøyk	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	< 0,001
ST = størrelse	2,0	1,8	1,6	1,7	1,7	0,018
AR = arrondering	2,5	2,4	2,3	2,2	2,3	0,089

3.2.1 De enkelte verdikriteriene og samlet verdi

Artsmangfold er det enkeltkriteriet som samvarierer mest med samlet verdi ($r_s = 0,72$, Tabell 9). I alt 114 områder (19 %) har fått høyeste verdi for artsmangfold. Størst arealandel er i Oppland (57 %) og Telemark (50 %), fulgt av Sogn og Fjordane (46 %) og Buskerud (45 %) (Vedlegg 2). Artsmangfoldet samvarierer også med *størrelse*, *variasjon* og *rikhet* (Tabell 9), ettersom større områder vanligvis har mer variert vegetasjon. De kontinentale kløftene har i gjennomsnitt høyere skår for artsmangfold enn de oseaniske kløftene (Tabell 8).

Vegetasjonsvariasjon og *topografisk variasjon* er også positivt korrelert med samlet verdi (hhv. $r_s = 0,45$ og $r_s = 0,44$). Mange områder oppviser høy variasjon, både topografisk og i vegetasjonen. For *topografisk variasjon* er 27 % av områdene og 51 % av arealet gitt høyeste skår, mens tilsvarende for *vegetasjonsvariasjon* er 21 % og 41 %. For topografisk variasjon kommer Oppland best ut (70 % av arealet er gitt tre stjerner), mens Telemark er høyest for vegetasjonsvariasjon (67 %). Samlet får 20-25 % av områdene laveste skår for variasjon. Tallene viser at selv om bekkekløfter normalt er varierte miljøer, finnes det også en god del kløfter som er ganske ensartete. Både for topografisk og vegetasjonsvariasjon har de kontinentale kløftene har i gjennomsnitt høyere skår enn de oseaniske kløftene (Tabell 8).

Tabell 9 Samvariasjon (Spearmans rangkorrelasjon) for områdenes samlet verdi og verdikriteriene. De opprinnelige symbolverdiene er omgjort til tallverdier (0–3). Signifikante korrelasjoner (tohalet, $p < 0,01$) er i kursiv, celler med verdier over 0,3 er markert. For forkortelse av kriteriene, se **Tabell 8**.

	SV	UR	DVM	DVK	GB	GL	GE	TF	VV	TV	RI	AM	FR	ST	AR
SV	1														
UR	0,17	1													
DVM	0,41	0,16	1												
DVK	0,34	0,19	0,57	1											
GB	0,22	0,22	0,34	0,21	1										
GL	0,36	0,16	0,26	0,26	0,04	1									
GE	0,24	0,01	0,23	0,25	0,00	0,33	1								
TF	0,36	0,00	0,35	0,27	0,09	0,48	0,59	1							
VV	0,45	0,16	0,35	0,18	0,18	0,34	0,27	0,49	1						
TV	0,44	0,17	0,19	0,10	0,13	0,17	0,10	0,24	0,45	1					
RI	0,39	0,13	0,33	0,18	0,15	0,32	0,31	0,42	0,61	0,33	1				
AM	0,72	0,15	0,36	0,31	0,28	0,27	0,20	0,30	0,38	0,32	0,38	1			
FR	0,16	0,08	-0,05	-0,10	0,02	0,01	-0,06	0,01	0,23	0,19	0,17	0,09	1		
ST	0,45	-0,02	0,12	0,13	0,06	0,24	0,19	0,23	0,28	0,37	0,21	0,25	0,10	1	
AR	0,29	0,35	0,08	0,08	0,06	0,18	0,08	0,09	0,23	0,31	0,20	0,13	0,16	0,30	1

Samvariasjonen mellom verdikriterier knyttet til naturskogsegenskaper, som *gamle trær*, *død ved mengde* og *død ved kontinuitet*, og samlet verdi er noe lavere (Tabell 9). Bare 10 % av områdene får høyeste skår for *død ved mengde*, kun 3 % for *død ved kontinuitet*, 5 % for både *gamle bartrær* og *gamle løvtrær*. Hoveddelen av arealet med høyeste skår for *død ved mengde* og *død ved kontinuitet* utgjøres av enkelte store områder; i Sogn og Fjordane har f.eks. 5 % av områdene (2 områder) høyeste skår for *død ved mengde*, men disse områdene utgjør 30 % av det kartlagte arealet i dette fylket. Det stor variasjon mellom fylkene i skår for naturskogsegenskaper (Vedlegg 2). For *død ved mengde* kommer (indre) Østlandet best ut, med Buskerud på topp for *død ved mengde* (27 % av områdene, 41 % av arealet, har høyest skår), og de mest oleaniske kløftene har i gjennomsnitt lavere skår for *død ved mengde* (Tabell 8).

Samvariasjonen mellom *rikhet* og samlet verdi er $r_s = 0,39$, noe som illustrerer at også kløfter med mest fattig vegetasjon kan ha store naturverdier samlet sett. *Rikhet* er det verdikriteriet som samvarierer med flest andre verdikriterier. I alt 21 % av områdene får høyeste skår for *rikhet*. Arealandelen for områder med maksimal skår for rikhet er høyest i Nordland (59 %) og Telemark (58 %), mens ingen av de kartlagte kløftene i Aust- og Vest-Agder fått høyeste skår (Vedlegg 2). Høyest gjennomsnittlig skår for rikhet har kløftene i OC- og O1-seksjonene (Tabell 8).

Treslagsfordeling samvarierer også positivt med samlet verdi ($r_s = 0,36$), og særlig med verdikriteriene *gamle løvtrær*, *gamle edelløvtrær* og *rikhet* (Tabell 9). Bekkekløfter oppviser generelt større variasjon i treslag enn omkringliggende skog, med et visst unntak for bratte fjordlier på Vestlandet. Skiftende topografi og småskalaforstyrrelser gir grunnlag for et høyt innslag av løvtrær i tillegg til gran eller furu. Omkring 20 % av områdene har høyeste skår for *treslagsfordeling*. I tre av fylkene utgjør områder med høyeste skår for treslagsfordeling mer enn halvparten av det kartlagte arealet i fylket (Vedlegg 2; Telemark (71 % av arealet), Vest-Agder (65 %) og Sogn og Fjordane (60 %)). De nordlige områdene skårer gjennomgående dårlig på *treslagsfor-*

deling, først og fremst fordi edelløvtrær og (naturlig) gran mangler, og det ofte er bjørkedominans med bare sparsomt innslag av andre løvtrær.

Samvariasjonen mellom *urørthet* og samlet verdi er relativt lav ($r_s = 0,17$; Tabell 9). Av de 612 områdene med registrerte naturverdier, har en tredjedel fått høyeste skår for *urørthet*, det vil si at områdene har liten eller ingen negativ påvirkning fra nyere tids inngrep og få eller ingen tekniske inngrep. Det er stor variasjon mellom fylkene mht. andel områder med lav, middels og høy skår for *urørthet* (Vedlegg 2). Sogn og Fjordane og Nord-Trøndelag har høyest andel områder med høyeste skår (henholdsvis 55 % og 58 %), mens bare 4 % av områdene i Hordaland har høyeste skår for *urørthet*.

Fosserøyk er det verdikriteriet med lavest samvariasjon med samlet verdi. Kun 19 av de 612 områdene har fått høyeste skår for verdikriteriet *fosserøyk*, mens nær 90 % har fått verdi 0 eller 1. Høyest andel av områder med tre stjerner for *fosserøyk* finner vi i Sør-Trøndelag (5 områder; 9 %), Oppland (4 områder; 8 %) og Sogn og Fjordane (3 områder; 8 %) (Vedlegg 2). At miljøene er så sjeldne og dekker så små arealer kan forklare den lave samvariasjonen med samlet verdi. Se også kap. 6.4.

3.2.2 Samvariasjon mellom verdikriteriene

PCA (Principal Component Analysis, hovedkomponentanalyse; ter Braak & Prentice 1988) er en ordinasjonsmetode som bruker korrelasjonen mellom variabler som grunnlag for å ordne områder med nærliggende verdier for disse variablene i forhold til hverandre. PCA ble brukt for å identifisere samvariasjon mellom de enkelte verdikriteriene, og hvordan denne samvariasjonen relaterte seg til samlet verdi og geografisk lokalisering. Av de 612 bekkeløftområdene med samlet verdi ≥ 1 , manglet verdisetting for *fosserøyk* i 11. To parallelle PCA-analyser ble kjørt, uten disse 11 områdene og med verdi 0 for *fosserøyk* i de 11 områdene. Resultatet ble generelt likt i begge kjøringene, og her presenteres resultater med alle de 612 kløfteområdene inkludert.

Tabell 10 Sammenhengen mellom verdikriterier og PCA-akser. Akseskåren er sortert etter størrelse, og verdier som særlig gir økologisk forklaringsgrunnlag er uthevet.

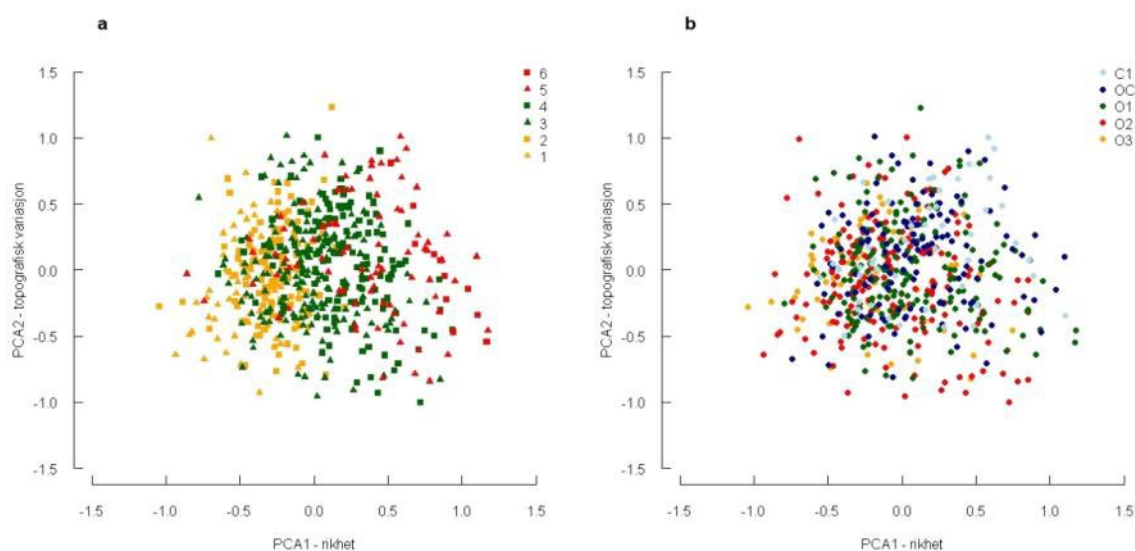
	PCA-akse		
	PCA 1	PCA 2	PCA 3
Variasjon - vegetasjon	1,880	0,575	0,428
Treslagsfordeling	1,773	-0,682	1,045
Rike vegetasjonstyper	1,762	0,336	0,366
Død ved mengde	1,635	-0,974	-0,891
Artsmangfold	1,628	-0,015	-0,384
Gamle løvtrær	1,561	-0,421	0,625
Gamle edelløvtrær	1,424	-0,922	0,960
Variasjon – topografisk	1,391	1,179	0,028
Død ved kontinuitet	1,366	-1,177	-0,921
Størrelse	1,177	0,747	0,585
Fosserøyk	0,323	1,577	0,159
Arrondering	0,992	1,336	-0,454
Gamle bartrær	0,871	-0,150	-1,600
Urørthet/påvirkning	0,876	0,581	-1,414
Variasjon forklart av aksene	29,6 %	11,7 %	10,4 %

De tre første PCA-aksene forklarer sammen 51,8 % av variasjonen i verdikriteriene.

- PCA 1 er knyttet til verdikriterier for rikhet og variasjon, som *vegetasjons- og topografisk variasjon, rike vegetasjonstyper, artsmangfold og treslagsfordeling* (Tabell 10). *Størrelse, gamle løvtrær, gamle edelløvtrær og død ved* (både kontinuitet og mengde) har også relativt høy skår langs denne akse.
- PCA 2 er knyttet til verdikriterier for *fosserøyk og arrondering*.
- PCA 3 er knyttet til *urørthet og gamle bartrær*.

Den dominerende akse i variasjon i verdikriterier er altså knyttet egenskaper som i hovedsak er naturgitt, som vegetasjonsvariasjon, topografisk variasjon og rike vegetasjonstyper, ikke til tilstandsbestemte egenskaper, som urørthet. Denne akse samvarierer positivt med samlet verdi ($r_s = 0,692$, $p < 0,001$, Figur 7), dvs. at områder med høy samlet verdi har høy verdi for rikhet og variasjon. Det tyder på at naturgitte egenskaper har størst betydning for samlet verdi. Det er ingen sammenheng mellom akse-skår langs PCA-2 eller PCA-3 og samlet verdi.

Det er i liten grad regionale mønstre i PCA-akse-skårene (Figur 7), noe som tyder på at områder med høye verdier for *rikhet* og *variasjon* finnes spredt utover de undersøkte regionene ($r_s = -0,055$, $p = 0,171$).



Figur 7 Områdenes verdier for PCA-akse 1 og 2, fordelt på (a) samlet naturverdi og (b) vegetasjonsseksjon.

3.3 Kjerneområdene/naturtypelokalitetenes egenskaper

I tilknytning til de 625 bekkekløftområdene kartlagt i bekkekløftprosjektet (de 34 Statskogkløftene er ikke inkludert her), er det registrert totalt 1189 kjerneområder/naturtypelokaliteter, med en snittstørrelse på 131 daa (Tabell 11). Arealet av kjerneområder utgjør hele 52 % av totalarealet til bekkekløftområdene. Dette er vesentlig høyere andel enn i mer generell skogvegetasjon (jf. Statskog, Frivillig vern), noe som skyldes at bekkekløfter er spesifisert som egen naturtype (DN-håndbok 13) og dermed vanskelig kan sammenlignes direkte med annen skogvegetasjon.

Ca. halvparten (48 %) av kjerneområdene er gitt verdien B (viktig), mens 35 % er gitt verdien A (svært viktig; Tabell 11). Gjennomsnittsstørrelse på naturtypelokalitetene øker med økende verdi, fra 58 daa for C-, til 106 daa for B- og 201 daa for A-lokaliteter, som i tidligere storskala skogkartleggingsprosjekter. Fylkesvise oversikter over fordelinger av naturtypelokaliteter på verdi, antall og areal finnes i Vedlegg 2.

Tabell 11 Fordeling av kjerneområder/naturtypelokaliteter på verdi, antall og areal (totalt og gjennomsnittlig, daa) totalt for alle 14 fylker. Andel (%) av naturtypelokaliteter med ulik verdi (for antall og areal) er gitt i egne kolonner. Tabellen omfatter bare naturtypelokaliteter i bekkekløfter undersøkt i bekkekløftprosjektet.

Verdi	Antall	Andel	Areal	Andel	Gj.snittsareal
A	420	35	84216	54	201
B	570	48	60175	39	106
C	199	17	11557	7	58
Totalt	1189	100	155948	100	131

Kjerneområdenes fordeling på naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 framgår av Tabell 12. I alt 27 ulike naturtyper er registrert. Dominerende naturtype er *Bekkekløft og bergvegg*, med i alt 552 lokaliteter og 61 % av arealet i kjerneområdene. Av andre naturtyper er det mye gammel barskog (163), gammel løvskog (94) og rik edelløvskog (87). Også andre skogtyper forekommer nokså vanlig, som gråor-heggeskog (52), rik blandingsskog i lavlandet (33) og kalkskog (36). I alt 84 kjerneområder med fosserøksamfunn ble registrert, 27 av naturtypen boreal regnskog (kystgranskog) (inkludert fosserøkskog, som også er påvist på Østlandet) og 57 fossesprøytsoner (dvs. ikke-skogdekte fosserøksmiljøer). Se kap. 6.4 for en grundigere gjennomgang av fossesøksamfunnene.

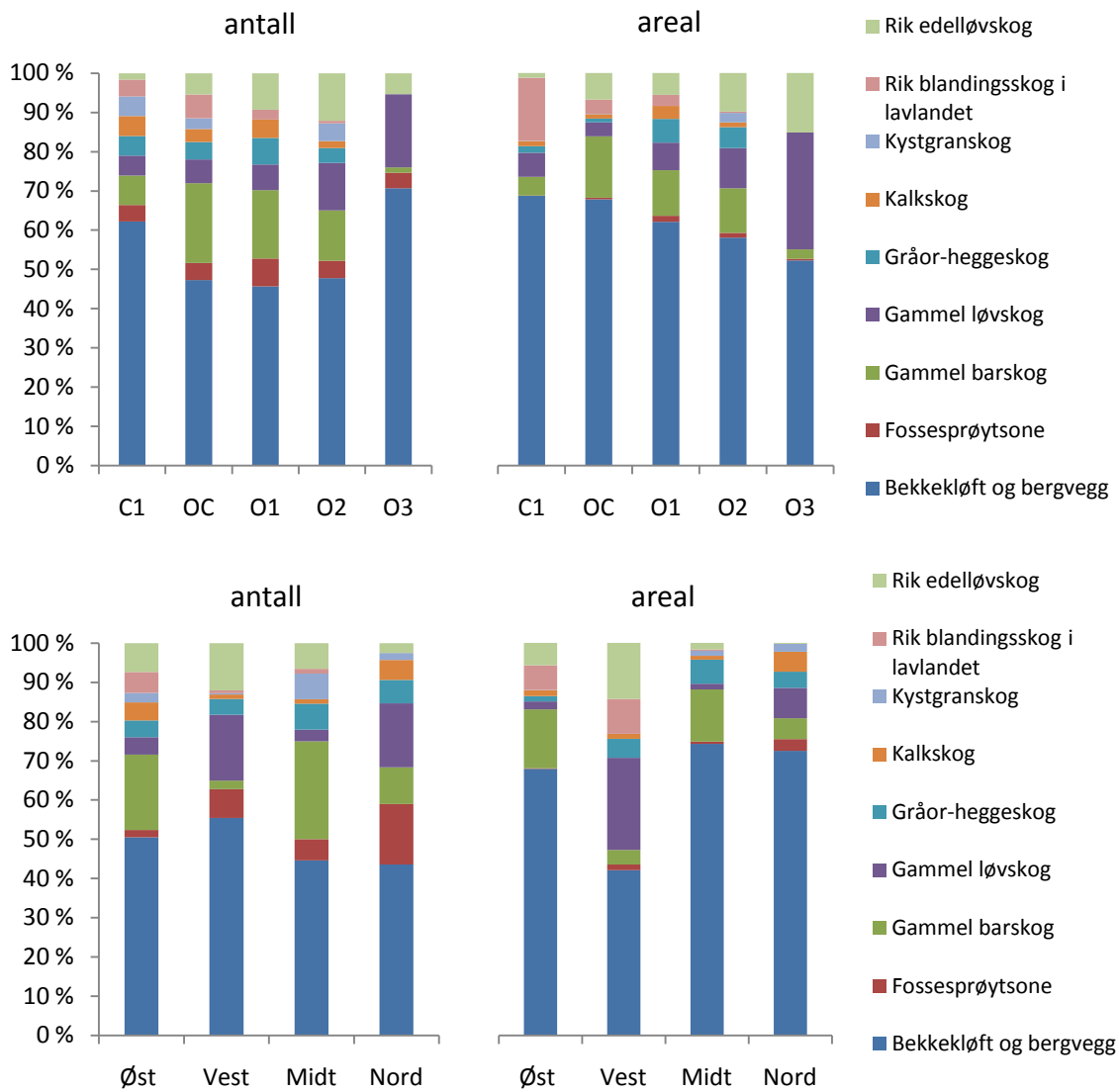
Små områder av enkelte naturtyper, som åpent berg og rasmark, er i stor grad inkludert som mosaikk med andre naturtyper, og vil dermed ikke vises i Tabell 12.

For de fleste regionene er det bekkekløfter som utgjør den dominerende andel av både antall og areal av kjerneområder (Figur 8). Gammel barskog utgjør betydelige andeler av antallet kjerneområder på Østlandet og Midt-Norge, mens gammel løvskog har større andel på Vestlandet og i Nord-Norge. Fossesprøytsoner finnes i alle regioner, men utgjør lite areal. Kalkskog utgjør mest areal i Nord-Norge, mens rik blandingsskog i lavlandet og rik edelløvskog naturlig nok har tyngdepunkt på Øst- og Vestlandet.

Tabell 12 Fordeling av kjerneområder på naturtyper og utforminger (jf. DN-håndbok 13). Tabellen omfatter bare kjerneområder i bekkekløfter undersøkt i bekkekløftprosjektet.

Hovednaturtype	Naturtype	Utforming	Ant.	Areal (daa)
Ferskvann/våtmark	Fossesprøytsone	Moserik utforming	12	151,5
		Urterik utforming	23	669,8
		Ingen utforming angitt	22	381,5
	Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti	Betydelig flompåvirket kroksjø og dam	1	3,6
		Kompleks med meandrerende elveparti, kroksjø og dam	1	76,7
	Stor elveør	Urte- og grasrik ør	1	54,4
	Viktig bekkedrag	Ingen utforming angitt	4	227,8
Fjell	Kalkrike områder i fjellet	Bergknaus og rasmark	1	40,1
		Ingen utforming angitt	1	145,9
Kulturlandskap	Beiteskog	Beiteskog	3	243,2
		Frisk fattigeng	8	55,8
	Naturbeitemark	Frisk/tørr, middels baserik eng i	1	5,5

		høyereliggende strøk og nordpå		
		Sølvbunkeeng	1	6,2
		Ingen utforming angitt	1	9,7
	Slåttemark	Frisk baserik eng	1	3,0
		Frisk/tørr, middels baserik eng i høyereliggende strøk og nordpå	1	19,1
		Store gamle trær		
		Hult tre	1	1,3
Myr og kilde	Kilde og kildebekk	Kilde over sørboreal	2	11,3
	Rikmyr	Ekstremrikmyr i høyereliggende områder	1	6,0
		Rik skog- og krattbevakst myr	3	30,2
Rasmark, berg og kantkratt	Nordvendte kystberg og blokkmark	Lavrik utforming	1	109,1
		Moserik fjellheutforming	3	42,8
		Sørlig oseanisk utforming	3	151,5
	Sørvendt berg og rasmark	Kalkrik og/eller sørvendt bergvegg	3	122,0
		Rasmark	4	705,8
		Ingen utforming angitt	4	1611,3
		Ingen utforming angitt	1	30,9
	Ultrabasisk og tungmetallrik mark i lavlandet			
Skog	Bekkekløft og bergvegg	Bekkekløft	539	94281,4
		Bergvegg	10	633,4
		Fosserøyksone	1	44,0
		Ingen utforming angitt	2	369,2
	Bjørkeskog med høgstauder	Lågurtutforming med spredte høgstauder	1	24,4
		Ren høgstaudeutforming	6	1157,5
		Ingen utforming angitt	2	109,1
	Gammel barskog	Gammel furuskog	27	4332,7
		Gammel granskog	134	12159,2
		Ingen utforming angitt	2	198,8
	Gammel fattig edellauvskog	Eikeskog	6	353,3
		Forekomst av lind	1	8,1
		Svartorskog	1	11,2
		Ingen utforming angitt	1	539,5
	Gammel lauvskog	Bekkekløft	1	20,2
		Fuktig kystskog	14	1216,5
		Gammel bjørkesuksesjon	16	1816,1
		Gammelt ospeholt	44	2426,0
		Ingen utforming angitt	19	5122,8
	Gråor-heggeskog	Flommarksskog	34	2565,8
		Liskog/raviner	17	2327,6
		Ingen utforming angitt	1	23,4
	Kalkskog	Frisk kalkfuruskog	4	312,5
		Kalkbjørkeskog	4	730,6
		Kalkgranskog	17	766,3
		Tørr kalkfuruskog	8	449,3
		Ingen utforming angitt	3	333,0
	Kystfuruskog	Ingen utforming angitt	3	1008,0
	Kystgranskog	Glissen granskog med stort innslag av lauvtrær	5	111,8
		Ren granskog med lite lauvtrær	17	579,7
		Ingen utforming angitt	5	41,4
	Rik blandingskog i lavlandet	Boreonemoral blandingskog	4	305,3
		Sørboreal blandingskog	29	7176,3
	Rik edellauvskog	Alm-lindeskog	35	5259,0
		Bekkekløft	1	9,2
		Gråor-almeskog	45	3784,8
		Or-askeskog	2	15,1
		Rikt hasselkratt	3	100,9
		Ingen utforming angitt	1	116,1
	Rik sumpskog	Rik sumpskog	8	68,5
		Varmekjær kildelauvskog	1	8,9
		Ingen utforming angitt	2	27,6
	Annen viktig forekomst		2	88,3



Figur 8 Kjerneområdenes fordeling (%) på naturtyper i vegetasjonsseksjonene (oppe) og landsdelene (nede), for antall og areal av kjerneområdene. Naturtyper med < 1 % andel totalt er ikke tatt med.

4 Bekkekløftenes typologi

Bekkekløfter varierer betydelig, både i størrelse og form. Naturtypen er utbredt over nesten hele landet, opptrer på alle typer berggrunn og i alle eksposisjoner. En detaljert inndeling av bekkekløfter vil være betinget av hvilket formål inndelingen skal ha. Biologisk sett er det naturlig å fokusere på naturgeografiske regioner, klimasoner, berggrunn og viktige treslag. Dette kapitlet tar for seg en del typologiske trekk ved bekkekløfter som naturtype.

4.1 Bekkekløfter i lys av "Naturtyper i Norge"

I prosjektet har vi i første omgang pragmatisk definert bekkekløfter som det arealet vi har fått avgrenset som undersøkelsesområde fra DN/Fylkesmennene. Dette er selvsagt ingen naturfaglig akseptabel løsning, og det er nødvendig med en mer presis, faglig forståelse av begrepet.

Bekkekløfter er en geomorfologisk og topografisk betinget naturtype. I det nye inndelingssystemet "Naturtyper i Norge (NiN)" er skogsbekkekløft en egen "landskapsdel-hovedtype" (Erikstad et al. 2009b), definert som: *"En skogsbekkekløft er en V-dal eller et gjel med bratte sider, en bekk eller elv i bunnen og med fastmarksskogsmark (eventuelt også flomskogsmark) som dominerende natursystem-hovedtype i bunnen og langs kantene"*. Landskapsdel er et nivå høyere enn "natursystem" (Halvorsen et al. 2009), som tilsvarer det tradisjonelle vegetasjonstypenivået. Et stort antall natursystemtyper inngår i bekkekløftene. Arealmessig dominerer oftest ulike grunntyper av fastmarksskogsmark. Hovedtypene fosseberg og fosseeng (som begge igjen kan deles i to grunntyper; intermediær og kalkkrik) omfatter naturtyper som er særlig, men ikke eksklusivt knyttet til bekkekløfter.

Bekkekløfter blir primært dannet ved fluviale prosesser, dvs. av rennende vann, men også isbevegelse og rasaktivitet bidrar. Kløfter graves ut i svakhetssoner i berggrunnen, som følge av forkastninger eller andre geologiske prosesser. De følger vanligvis større landskapsformer, der de fungerer som dreneringsbaner for vannet i små og store dalfører med store høydeforskjeller i terrenget. Bratte dalsider og (i forhold til omgivelsene) relativt dypt nedskåret dalbunn er karaktertrekk ved alle bekkekløfter. Innslag av høye bergvegger, fossefall og kraftige stryk er karakteristisk for mange, men ikke alle, bekkekløfter. Rolige elvepartier med lite fall er på den andre siden sjeldne og opptrer unntaksvis over lengre strekninger, men kan forekomme i enkelte store gjel, da av og til i kombinasjon med fossefall. De fleste skogsbekkekløftene består av et gjel eller en V-dal. Et gjel er en trang kløft eller elvedal med tilnærmet loddrette sider (canyon på engelsk). V-daler har V-formet tverrsnitt og er vanligvis dannet ved elveerosjon. V-daler har vanligvis større dekning av skog enn gjel.

Store kløfter er i NiN definert på landskapsnivå (Erikstad et al. 2009c), altså et nivå over landskapsdelnivået som omfatter skogsbekkekløfter. Landskapstypen nedskåret dallandskap er definert som: *"Daler med stor nedskjæringsdybde (dalkant over 400 meter over dalbunnen i en terrengprofil på tvers av dalen) og over det meste av dalens lengde med relativt bratte skrånninger i dalsiden (mer enn 15° helning)"*. Innenfor landskapsnivået kan vi ofte ha landskapsdelnivåer som "elveløp" (Erikstad et al. 2009b), men også med ras og skred-områder, og natursystemtyper som fastmarksskogsmark, berg og urer. Elvekløfter vil oftest opprinnelig være dannet ved at en isbre først har gravd ut en U-dal, som deretter vannet har erodert videre i og skapt en skarp V-dal. Flere av de virkelig store kløftene, ikke minst i Gudbrandsdalen (bl.a. Vinstradalføret, Nordåa og Søråa), men også spredt andre steder, inkludert i Indre Sogn, faller nok best innenfor betegnelsen "nedskåret dallandskap" og ikke "skogsbekkekløft". Vi har kalt disse største kløftene elvekløfter eller "storkløfter", og en stor andel av de høyest verdisatte bekkekløftområdene er slike store elvekløfter.

Raviner er i NiN definert på landskapsdelsnivå som ravedal: "en skarp V-dal gravd ut av bekk eller elv i finkornede løsmasser (silt eller leire)". Raviner kan danne vidstrakte, sterkt forgreinte systemer. Naturtypen er rødlistet som sårbar (VU; Lindgaard & Henriksen 2011). Ravinedaler er i utgangspunktet ikke inkludert i utvalget av kartlagte bekkekløfter, men noen områder som har vært med i prosjektet i Buskerud, Trøndelag og Hordaland (Kvam) tilhører landskapsdel-hovedtype raviner. Andre viktige ravineområder finnes i Østfold, Akershus/Oslo og Vestfold og den boreale regnskogen i Trøndelag/Nordland. Data samlet inn i bekkekløftprosjektet gir ikke grunnlag for å karakterisere ravedaler.

4.2 Variasjon i terrengvariable

Bekkekløftområdenes størrelse varierer betydelig; topografisk kløfteareal varierer fra 8–16409 daa, med et gjennomsnitt på 888 daa. Det topografiske arealet er større enn forvaltningsområdet som er avgrenset under kartleggingene, da det dekker hele området som topografisk utgjør en bekkekløft (Tabell 4). En rekke andre terrengvariable samvarierer sterkt med størrelse, som høydespenn (maks.-min moh.), bredde (både gjennomsnitt og maks.), dybde (både gjennomsnitt og maks.), antall bekker i området og lengde av elvestrekningen.

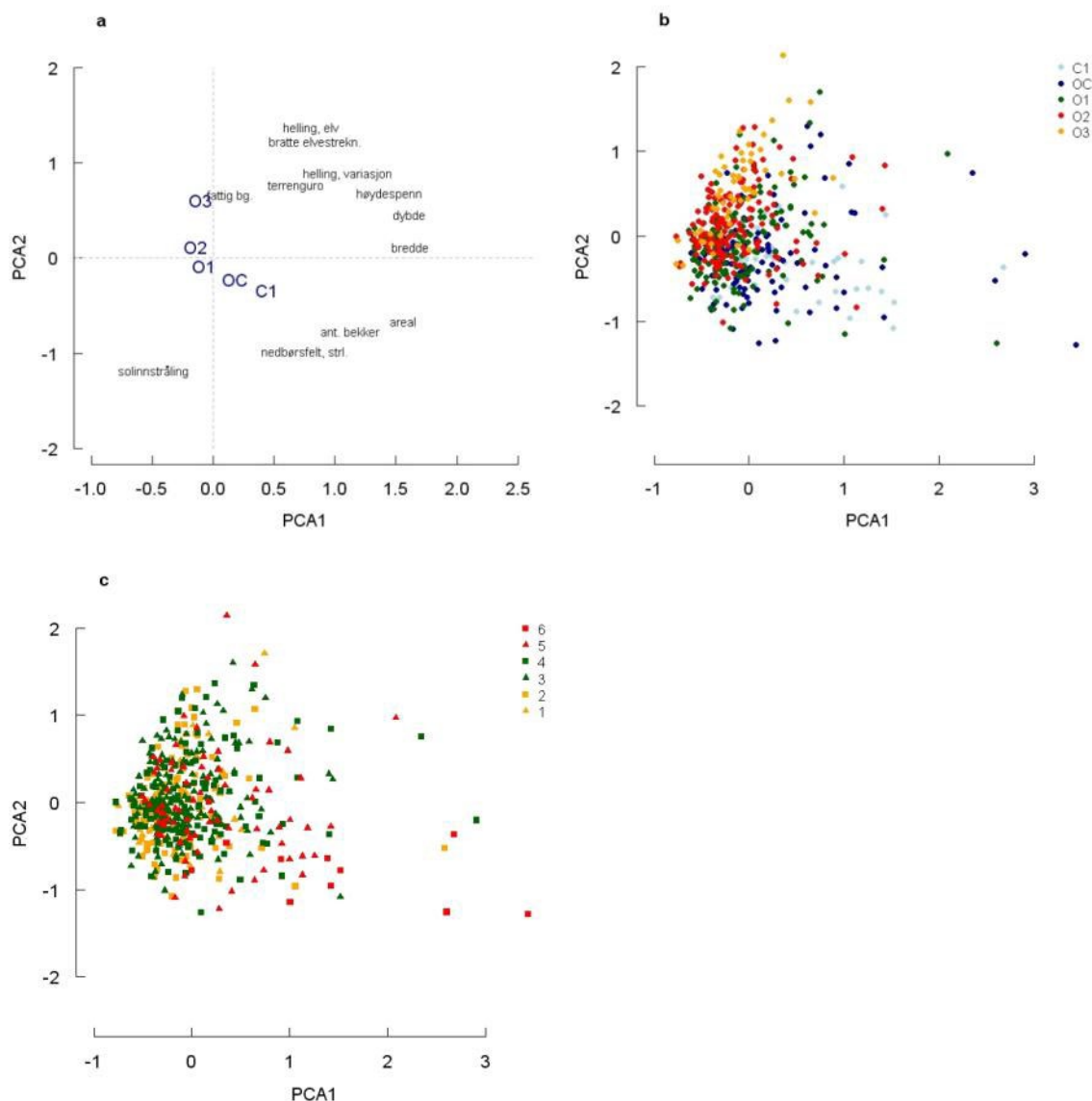
PCA ble brukt for å ordne områder med nærliggende verdier for terrengvariablene i forhold til hverandre. I et PCA-diagram vil områder med like verdier for variablene ligge nær hverandre, slik at diagrammet kan brukes til å tolke hvilke gradienter i terrengform som bekkekløftområdene varierer langs. Korrelasjonstester mellom områdenes plassering langs PCA-aksene og geografisk lokalisering (langs en kontinentalitets-oseanitetsgradient) og samlet verdi ble kjørt for å se om visse typer kløfter dominerer i visse regioner, og om visse typer kløfter peker seg ut som spesielt verdifulle. For de 41 terrengvariablene som ble brukt i analysen, hadde vi data for 530 områder.

Tre PCA-akser kunne tolkes, og til sammen forklarte de 44,1 % av variasjonen i terrengvariablene. Det var med andre ord mye uforklart variasjon, som kan skyldes at terrengvariablene ikke er presise nok eller at viktige variable ikke er inkludert i analysen. Figur 9a viser gjennomsnittsverdi langs PCA-1 og PCA-2 for bekkekløfter i de forskjellige vegetasjonsseksjonene, samt terrengvariable med høy skår langs PCA-1 og PCA-2. Den første akse (PCA-1) forklarte 23,4 % av variasjonen i datasettet. Variable med høy skår langs denne akse var kløftas areal, dybde, bredde, høydespenn og antall bekker, m.a.o. variable relatert til områdenes størrelse (Figur 9). Områdenes plassering langs PCA-1 gjenspeiler altså en variasjon i kløftestørrelse, fra store, brede og dype kløfter mot den høyre enden av akse, til mindre kløfter langs den venstre enden av akse. PCA-1 skiller ut de store elvekløftene, som beskrevet i kap. 4.1, i den høyre delen av akse.

PCA-akse 2 forklarte 10,4 % av variasjonen. Langs denne akse var det variable knyttet til helling/bratthet som hadde høyest skår, og områdene fordelte seg langs en gradient fra høyereliggende, relativt slake kløfter med høy solinnstråling i nederste del av akse til lavereliggende, bratte kløfter, hovedsakelig på fattig berggrunn, og med lav solinnstråling øverst i akse. PCA-akse 3 var i knyttet til områdenes høyde over havet, og forklarte 10,2 % av variasjonen i datasettet.

Langs PCA-1 er det ingen sammenheng mellom områdenes plassering og geografisk lokalisering (seksjonstilhørighet; $r_s = 0,019$, $p = 0,664$), selv om de største bekkekløftene (elvekløftene) kun er funnet i C1-, OC- og O1-seksjonen (Figur 9b). Variasjonen i størrelse innen vegetasjonsseksjoner er med andre ord minst like stor som variasjonen mellom seksjoner (se også Figur 3), selv om gjennomsnittsstørrelsen varierer noe mellom seksjoner. Det er en tendens til at samlet verdi øker med økende akseskår langs PCA-1, m.a.o. at de større kløftene i gjennomsnitt har høyere samlet verdi enn de mindre ($r = 0,206$, $p < 0,001$, Figur 9c). Imidlertid finnes områder med både nasjonal, regional og lokal verdi langs hele spekteret av variasjon i kløfteutforminger.

Det er en signifikant forskjell i områdenes plassering langs PCA-2 mellom ulike vegetasjonsseksjoner ($r_s = 0,111$, $p = 0,010$), dvs. at det er en viss grad av regional variasjon i utformingen av bekkekløfter relatert til terrengvariable langs PCA-2. Områder i klart oseanisk seksjon (O3) har tyngdepunkt i den øvre delen av gradienten, hvor områdene har stor gjennomsnittlig helling på elvestrekningen, høy andel bratte elvestrekninger, høy andel fattig berggrunn og lav solinnstråling. Områder i svakt kontinental seksjon (C1) ligger i den nedre delen av gradienten, lokalisert høyere over havet, med større solinnstråling og slakere elvestrekninger (Figur 9).



Figur 9 PCA-diagram over områder basert på samvariasjonsmønstre i terrengvariable. a) gjennomsnittlig plassering av områder i vegetasjonsseksjonene, og terrengvariable med høy skår langs akse 1 og 2, og områder fordelt på b) vegetasjonsseksjoner og c) samlet verdi.

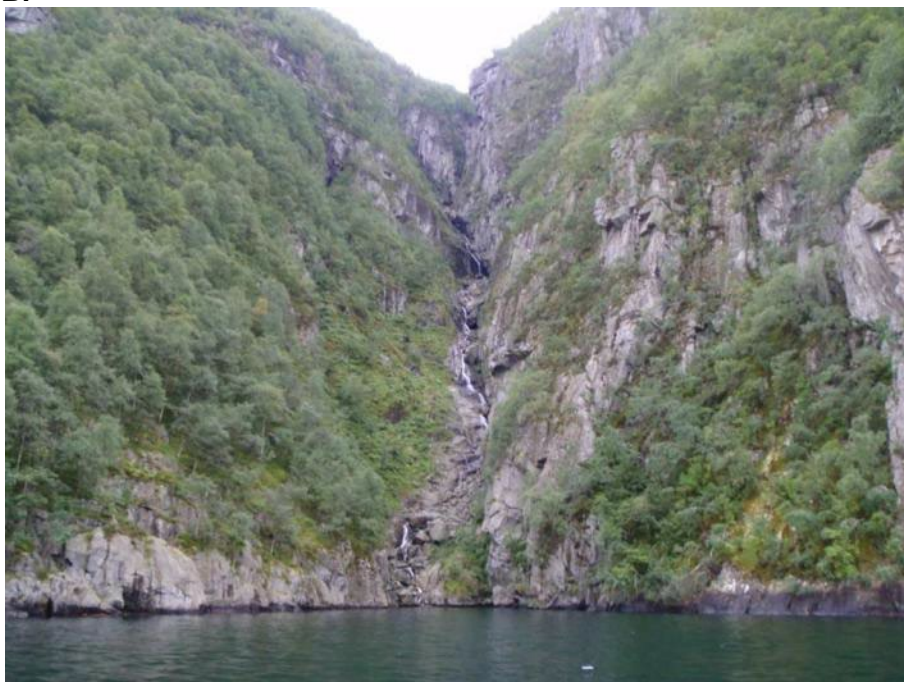
To samvirkende faktorer kan bidra til å forklare dette; landskapet i kontinentale deler av Norge er gjennomgående eldre enn i oseaniske deler, med dypt nedskårte kløfter der elven i bunnen ofte renner forholdsvis rolig. I det yngre oseaniske landskapet har elvene brattere fall (Figur 10). Mange nordvendte kløfter i utvalget i oseaniske strøk kan også forklare lavere solinnstråling. Det er imidlertid stor variasjon mellom kløfter innen en vegetasjonsseksjon i også langs

PCA-2 (lav korrelasjonskoeffisient). Det er dermed vanskelig å entydig karakterisere bekkekløfter i ulike regioner i forhold til variasjoner i terreng.

A:



B:



Figur 10 Variasjon i kløftetyper. A: Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal), en stor (3068 daa) kløft i overgangsseksjonen (OC). Foto: Tom H. Hofton. B: Åmekrokjuvet, Jøsenfjorden-II (RO: Hjelmeland), en liten, nordvendt kløft på fattig berggrunn i sterkt oseanisk seksjon. Foto: Per G. Ihlen.

5 Bekkekløftenes arts mangfold

I dette kapitlet gjennomgås artsregistreringer, geografiske mønstre og sammenligninger med andre skogundersøkelser. Artsgruppene karplanter, moser, lav, vedboende sopp og jordboende sopp omtales i detalj. Elementer/artssamfunn knyttet til ulike naturtyper i bekkekløfter gjennomgås for hver artsgruppe. Resultatene, dvs. antallet påviste arter totalt og i snitt per område, diskuteres i lys av slike elementer. Rødlistearter er i fokus i analysene, fordi vanligere arter har blitt registrert i mer varierende grad. En drøfting av bruken av signalarter i bekkekløfter gis.

5.1 Datamaterialet

I de siste årenes skogkartlegginger er områdenes betydning for arts mangfoldet verdisatt gjennom kriteriet *Arts mangfold* (se kap. 2.3 Verdisetting). I bekkekløftprosjektet har det vært vektlagt å dokumentere arts mangfoldet i undersøkelsesområdene så godt som mulig. Faktorer som terrengmessige begrensninger (vanskelig/farlig terreng), tilgjengelig tid, årstidsmessige variasjoner, artenes tilgjengelighet for observasjon (spesielt dyr) og ikke minst varierende kompetanse på de ulike artsgruppene registrantene imellom, gjør at i hvor stor grad arts mangfoldet i den enkelte kløft har vært fanget opp, vil variere. Leteinnsats etter arter vil variere mellom områder og registranter. Variasjonen i leteinnsats er ikke dokumentert, men leteinnsats vil være en viktig forklaringsvariabel for å forklare antall funn i et område.

Disse faktorene gjør at analyser av materialet er beheftet med betydelige usikkerheter. Vi mener likevel at det omfattende datagrunnlaget, samlet inn med en relativt enhetlig kartleggingsmetodikk, at reelle og interessante mønstre kan utledes. Tolkninger av artsdataene må imidlertid gjøres med forsiktighet.

Datamaterialet omfatter alle rødlistearter som er registrert i de 659 kartlagte områdene. De fleste arter og funn er påvist gjennom feltarbeidet tilknyttet prosjektet, men i noen områder (spesielt i Gudbrandsdalen, Buskerud, Rogaland (Lysefjorden) og Møre og Romsdal) er det også en god del funn fra tidligere kartlegginger. De fleste av disse funnene er også gjort av registrantene som har deltatt i bekkekløftprosjektet. Artsgruppene karplanter, moser og lav har stått i fokus i alle fylker. Sopp har ikke blitt grundig kartlagt i Rogaland og Hordaland, mens andre artsgrupper bare usystematisk har blitt registrert. Under kartleggingene er det på de fleste områder angitt mengde av enkeltarter. I denne sammenstillingen har vi imidlertid bare brukt funn/ikke funn av en gitt art i hvert område.

5.2 Hovedresultater

I alt 428 rødlistearter i henhold til Rødlista 2010 (Kålås et al. 2010) er påvist i de kartlagte områdene (Tabell 13). Av disse er 43 karplanter, 26 moser, 121 lav og 226 sopp (til sammen 416 arter), med til sammen 3440 områdevis funn (Vedlegg 3). For mange arter er det gjort til dels mange funn innen hvert område, slik at samlet antall punktfunn av rødlistearter er mange tusen. I tillegg kommer 3 kransalger og 9 dyr (5 insekter, 2 amfibier, 1 fugl, 1 pattedyr). Disse gruppene er usystematisk og tilfeldig fanget opp, og de er, foruten i Tabell 13, ikke inkludert i tabeller, figurer, analyser eller diskusjoner i dette kapitlet.

Som forventet er det en positiv sammenheng mellom områdets areal og antall rødlistearter påvist i området ($r_s = 0,561$, $p < 0,001$), m.a.o. er flere arter funnet i store enn i små områder.

Tabell 13 Røddlistearter (alle artsgrupper) kjent fra bekkekløftområdene, fordelt på artsgruppe og røddlistekategori. Andel = artsgruppens prosentandel av alle påviste røddlistearter i prosjektet.

Artsgruppe	CR	EN	VU	CR+EN+VU	NT	DD	Totalt	
							Ant.	Andel
Karplanter		4	10	14	29		43	10,0
Moser	1	6	13	20	4	2	26	6,1
Lav	10	30	49	89	32		121	28,3
Sopp	3	23	75	101	112	13	226	52,8
Kransalger		1	1	2	1		3	0,7
Insekter		1	2	3	2		5	1,2
Amfibier			1	1	1		2	0,5
Fugl					1		1	0,2
Pattedyr			1	1			1	0,2
Totalt	14	65	152	231	182	15	428	

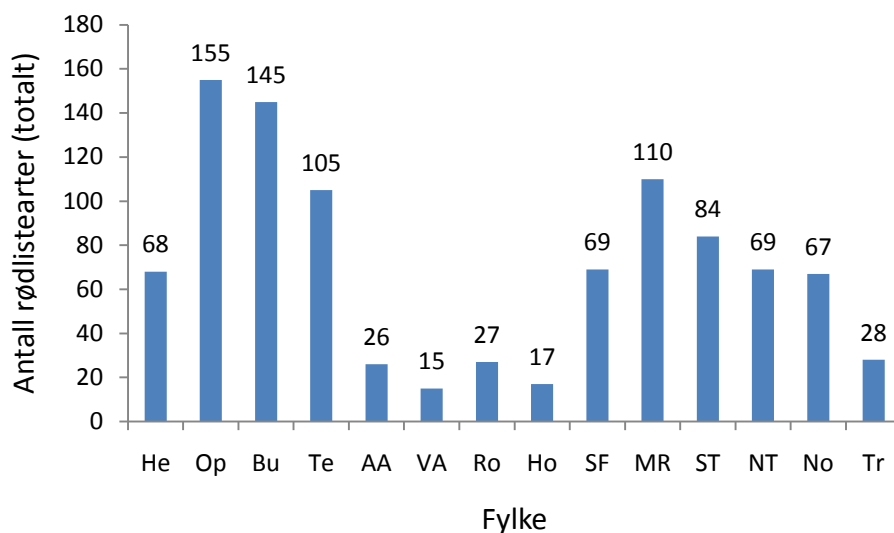
5.2.1 Geografisk fordeling

Oppland og Buskerud har flest påviste røddlistearter, fulgt av Møre og Romsdal, Telemark og Sør-Trøndelag, dernest Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Hedmark og Nordland. De resterende fylkene har vesentlig færre påviste røddlistearter (Tabell 14, Figur 11).

Den fylkesvise fordelingen er enda klarere om man ser kun på truede arter (CR, EN, VU, Tabell 14), med 75 påviste arter i Oppland, 62 i Buskerud og 49 i Møre og Romsdal. Troms, Aust-Agder, Hordaland og Vest-Agder har få påviste truede arter. For CR-EN-arter ser man det samme mønsteret; ingen slike arter er påvist i Aust- og Vest-Agder, og 1 EN-art er påvist i Rogaland og Hordaland. I Oppland er det registrert 8 CR-arter, mens det i øvrige fylker er påvist 0–2 slike arter.

Tabell 14 Røddlistearter registrert i bekkekløftprosjektet, fordelt på fylker og røddlistekategori, sortert etter antall.

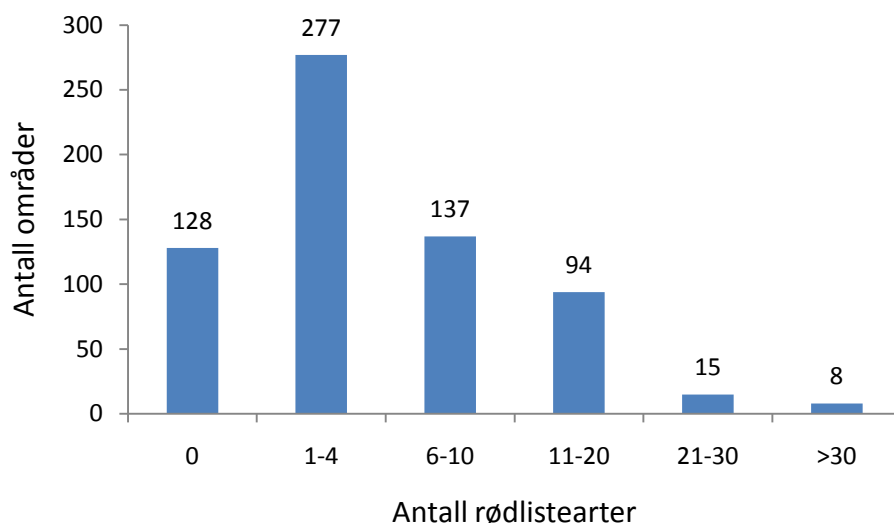
Fylke	CR	EN	VU	CR+EN+VU	NT	DD	Totalt
Oppland	8	29	38	75	75	5	155
Buskerud	1	19	42	62	79	4	145
Møre og Romsdal	2	15	32	49	56	5	110
Telemark		11	29	40	63	2	105
Sør-Trøndelag	1	10	28	39	45		84
Sogn og Fjordane	1	4	25	30	38	1	69
Nord-Trøndelag	2	7	18	27	41	1	69
Hedmark		7	23	30	35	3	68
Nordland	1	5	18	24	42	1	67
Troms		4	5	9	18	1	28
Rogaland		1	17	18	8	1	27
Aust-Agder			8	8	17	1	26
Hordaland		1	7	8	9		17
Vest-Agder			7	7	8		15



Figur 11 Totalt antall påviste rødlistearter fordelt på fylker og orientert geografisk fra sørøst mot nord.

5.2.2 Antall rødlistearter i områdene

De fleste områdene har bare noen få registrerte rødlistearter (Figur 12), og 128 områder har ingen registrerte rødlistearter. Relativt mange områder har mange rødlistearter; 117 områder har mer enn 10 påviste rødlistearter. De mest rødlisteartsrike områdene i hvert fylke er presentert i Tabell 15. De mest artsrike områdene er konsentrert til Oppland og Buskerud; over halvparten av områdene med minst 20, og 75 % av områdene med minst 30, rødlistearter finnes i disse fylkene. Svært rødlisteartsrike enkeltområder finnes imidlertid i de fleste fylker bortsett fra Agder-fylkene, Rogaland, Hordaland og Troms.



Figur 12 Frekvensfordeling over områder fordelt på antall rødlistearter funnet i området.

Tabell 15 De tre bekkekløftene med flest registrerte rødlistearter i hvert fylke kartlagt i bekkekløft- (BK) og statskogprosjektene (ST), sortert geografisk. Hvis flere områder har likt antall RL-arter, er antallet listet.

Fylke	Kommune	Område	Prosjekt	Verdi	Ant. arter
Hedmark	Stor-Elvdal	Eldåa	BK	5	17
	Stor-Elvdal	Rogna	BK	5	17
	Stor-Elvdal	Søndre Bjøråa	BK	5	17
Oppland	Nord-Fron	Vinstra Rognli-Graupesand	BK	6	34
	Ringebu	Søråa	BK	6	32
	Ringebu	Nordåa	BK	6	29
Buskerud	Nore og Uvdal	Øygardsjuvet	BK	6	47
	Sigdal	Sløgja	BK	5	35
	Sigdal	Nedalselva	BK	5	31
Telemark	Tokke	Tokkeåi	BK	6	30
	Seljord	Hønsegjuvet	BK	5	25
	Tinn	Skirva	BK	6	23
Aust-Agder	Evje og Hornnes	Sydalen-Øksnåna	BK	4	9
	Gjerstad	Egdeelva	BK	4	7
	Åmli	Storåna Tovdal	BK	4	6
Vest-Agder	Marnardal	Kosåna	BK	4	8
	Hægebostad	Landdalen	BK	4	7
Rogaland	5 områder med 3 rødlistearter				
Hordaland	6 områder med 3 rødlistearter				
Sogn og Fjordane	Masfjorden	SV for Stornuten	BK	5	4
	3 områder med 3 rødlistearter				
	Luster	Krokadalen	BK	5	18
Møre og Romsdal	Lærdal	Galdane	BK	5	16
	2 områder med 14 rødlistearter				
	Neset	Mardøla	BK	5	38
Sør-Trøndelag	Sunndal	Driva ved Gråurda	BK	5	21
	Sunndal	Grøa	BK	5	19
	Oppdal	Driva/Gråurda	BK	6	25
Nord-Trøndelag	Midtre Gauldal	Bua nedre	BK	5	17
	2 områder med 12 rødlistearter				
	Lierne	Storåa	BK	5	18
Nordland	Snåsa	Breiåa-Hammerelva	BK	5	16
	Verdal	Tverråa	ST	5	15
	Grane, Hattfjelldal	Salomonbergan	ST	5	22
Troms	Hattfjelldal	Auster-Vefsna	ST	6	19
	Grane	Store Fiplingdalen	ST	3	12
	Storfjord	Skibotndalen	BK	4	9
Troms	Bardu	Tverrelvdalen ved Blåberget	BK	4	6
	Sørreisa	Bekkedalen ved Finnset	BK	4	5

De tre bekkekløftene i datasettet med flest registrerte rødlistearter har påvist 47, 38 og 35 arter (hhv. Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal), Mardøla (MR Neset) og Sløgja (BU Sigdal)) (Tabell 16). I Tabell 16 og Tabell 17 har vi også inkludert noen områder kartlagt i andre sammenhenger, for å gi en bedre nasjonal oversikt over de mest artsrike bekkekløftene. Enkelte kløfter kartlagt utenfor bekkekløftprosjektet framstår også som svært artsrike, f.eks. Tundra (BU Rollag) innenfor Trillemarka-Rollagsfjell naturreservat, med minst 48 rødlistearter på ca. 400 daa (T.H.Hofton egne data), elvejuvene til Dokkaelva (OP Nordre Land) (Torbjørn Høitomt pers. medd.), Sanddøla (NT Grong, Lierne), Junkerdalsura (NO Saltdal), øvre del av Reisadalen (TR Nordreisa) og Altaelva nedenfor dammen (FI Alta). Det er grunn til å understreke at antall påviste rødlistearter dels er et resultat av leteinnsats.

Flere av områdene er delområder av større sammenhengende elvekløftområder. Både økologisk og forvaltningsmessig er det fornuftig å vurdere slike områder samlet. Tabell 17 viser antall rødlistearter i slike "storkløfter". Elvekløftene i Vinstra (OP Nord-Fron) og Nordåa-Søråa (OP Ringeby) har flest, med hhv. 60 og 53 rødlistearter (inkludert naturreservatene), fulgt av Øygardsjuvet (47 arter), Junkerdalsura (45) Dokkajuvet (OP Nordre Land) (ca 40) og Tokkeåi-Rukkeåi (41).

Tabell 16 Kjente bekkeløfter i Norge med funn av minst 20 rødlistearter, sortert i fallende rekkefølge. Prosjekt angir hvilket prosjekt området er kartlagt i (BK = bekkeløftprosjektet, ST = Statskog, A = Annet). Tallene for kløfter kartlagt under "A" er ca.-tall. Verdiskalaen er for alle områder oversatt til bekkeløftmetodikk.

Fylke	Kommune	Lokalitet	Prosjekt	Verdi	Ant. arter
Oppland	Nordre Land	Dokka-elva	A ^{1,4} , BK	6	66
Telemark	Nome	Mørkvassjuvet	A ²	6	55 ^A
Buskerud	Nore og Uvdal	Øygardsjuvet	BK	6	49
Buskerud	Rollag	Tundra (Trillemarka-Rollagsfjell NR)	A ³	6	48
Nordland	Saltdal	Junkerdalsura NR	A ^{3,4}	6	45 ^B
Møre og Romsdal	Neset	Mardøla	BK	5	38
Buskerud	Sigdal	Sløgja	BK	5	35
Oppland	Nord-Fron	Vinstra Rognli-Graupesand	BK	6	34
Oppland	Ringeby	Søråa	BK	6	32
Nord-Trøndelag	Grong, Lierne	Sanddøla (delvis NR)	A ^{3,7}	6	32
Buskerud	Sigdal	Nedalselva	BK	5	31
Telemark	Tokke	Tokkeåi	BK	6	31
Buskerud	Flå	Jeppebekken	BK	6	30
Oppland	Ringeby	Nordåa	BK	6	29
Oslo, Akershus	Oslo, Bærum	Lysakerelva	A ⁵	6	27 ^C
Oppland	Sør-Fron	Steinåa-Fossåa	BK	5	26
Telemark	Seljord	Hønsegjuvet	BK	5	25
Sør-Trøndelag	Oppdal	Driva/Gråurda	BK	6	25
Finnmark	Alta	Altajuvet	A ⁴	6	25
Oppland	Ringeby	Bergdøla	BK	5	23
Buskerud	Flå	Stavnselva NR	A ^{3,4}	6	23
Telemark	Tinn	Skirva	BK	6	23
Troms	Nordreisa	Reisajuvet (Reisa NP)	A ²	6	23
Oppland	Vågå	Jønndalen	BK	5	22
Oppland	Nord- og Sør-Aurdal	Begna (storparten i Begna NR)	A ⁴	6	22
Telemark	Notodden	Tjågegjuva	BK	5	22
Nordland	Grane, Hattfjelldal	Salomonbergan	ST	5	22
Buskerud	Gol	Norheimsbekken	BK	5	21
Telemark	Tokke	Smøgåjuvet – Smøgåjuvet	BK	5	21
Møre og Romsdal	Sunndal	Driva ved Gråurda	BK	5	21
Buskerud	Lier	Glitra-Nordelva-Gåsebekken	BK	6	20
Buskerud	Flå	Gulsvikelvi	BK	5	20
Buskerud	Sigdal	Åsan SV (Trillemarka-Rollagsfjell NR)	A ³	5	20
Buskerud	Rollag	Søråi (Trillemarka-Rollagsfjell NR)	A ³	5	20
Oppland	Vågå	Øyadalen	BK	3	20
Oslo	Oslo	Mærradalen	A ⁶	5	56 ^D

Kilder: 1 T. Høitomt og T. H. Hofton upubl.data, 2 Rinde (2008), 3 T. H. Hofton upubl. data, 4 Artskart (2011), 5 Blindheim & Friis (2006), 6 Røsok & Blindheim (2009), 7 Hofton et al. (2009). A: ca.-tall, en del av artene i Mørkvassjuvet er trolig påvist i lisdene utenfor bekkeløfta, B: Junkerdalsura: eneste område hvor det er gjort systematiske insektundersøkelser (minst 17 rødlistearter i tillegg). C: Lysakerelva: i tillegg 15 dyr. D: Mærradalen: mange er karplanter som trolig ikke er funnet i selve dalen, og mange funn er gamle.

Tabell 17 Store elvekløfter i Norge, dvs. tilnærmet sammenhengende "storkløfter", dels med flere inntilliggende områder, med høyt antall rødlistearter, sortert geografisk. Prosjekt angir hvilket prosjekt området er kartlagt i (BK = bekkekløftprosjektet, ST = Statskog-prosjektet, NR = naturreservat, NP = nasjonalpark, A = annet). Verdiskalaen for områder kartlagt utenfor bekkekløftprosjektet er oversatt til bekkekløftmetodikk. *: i tillegg kommer minst 17 insekter.

Fylke	Kommune	Storområde	Lokalitet/område	Prosjekt	Verdi	Ant. arter
OP	Vågå	Finna	Finna	BK	5	25
			Finna øvre – Skjerva		3	
OP	Nord-Fron	Vinstra	Liadalen NR	A	6	60
			Vinstra Rognli-Graupesand	BK	6	
			Vinstra ved Kvikne	BK	5	
			Vinstra: Hatta	BK	3	
			Vinstra: Lomma	BK	3	
			Vinstra-Skåbudalen	BK	4	
OP	Ringebu	Nordåa-Søråa	Nordåa	BK	6	53
			Søråa	BK	6	
			Nordåa-Søråa NR	A	6	
OP	Nordre Land	Dokkajuvet	Kjøljua	BK	5	69
			Dokka ved Brudalen-Medåa-Skolmdalen	BK	4	
			Dokkajuvet resten (nedre + øvre)	A	6	
OP	Nord-Aurdal Sør-Aurdal	Begna	Begna NR	A	6	22
			arealer tilgrensende Begna NR			
BU	Nore og Uvdal	Øygardsjuvet	Øygardsjuvet	BK	6	49
TE	Tokke	Tokkeåi-Rukkeåi	Tokkeåi	BK	6	41
			Rukkeåi nedre	BK	4	
			Rukkeåi øvre	BK	3	
MR	Sunndal Opp-	Driva	Driva ved Gråurda	BK	5	31
ST	dal		Driva/Gråurda	BK	6	
ST	Midtre Gauldal	Bua	Bua nedre	BK	5	19
			Bua øvre	BK	3	
NT	Grong, Lierne Lierne	Sanddøla	Sanddøla NR	A	6	32
			Båsdalen	ST	6	
NO	Hattfjelldal	Auster-Vefsna	Auster-Vefsna	ST	6	38
	Grane		Salomonbergan	ST	5	
	Grane		Fagerlia	ST	3	
	Grane		Store Fiplingdalen	ST	3	
NO	Saltdal	Junkerdalsura	Junkerdalsura NR	A	6	45*
TR	Nordreisa	Reisajuvet	Reisajuvet (Reisa NP)	A	6	23

Gjennomsnittlig antall rødlistearter registrert i områdene

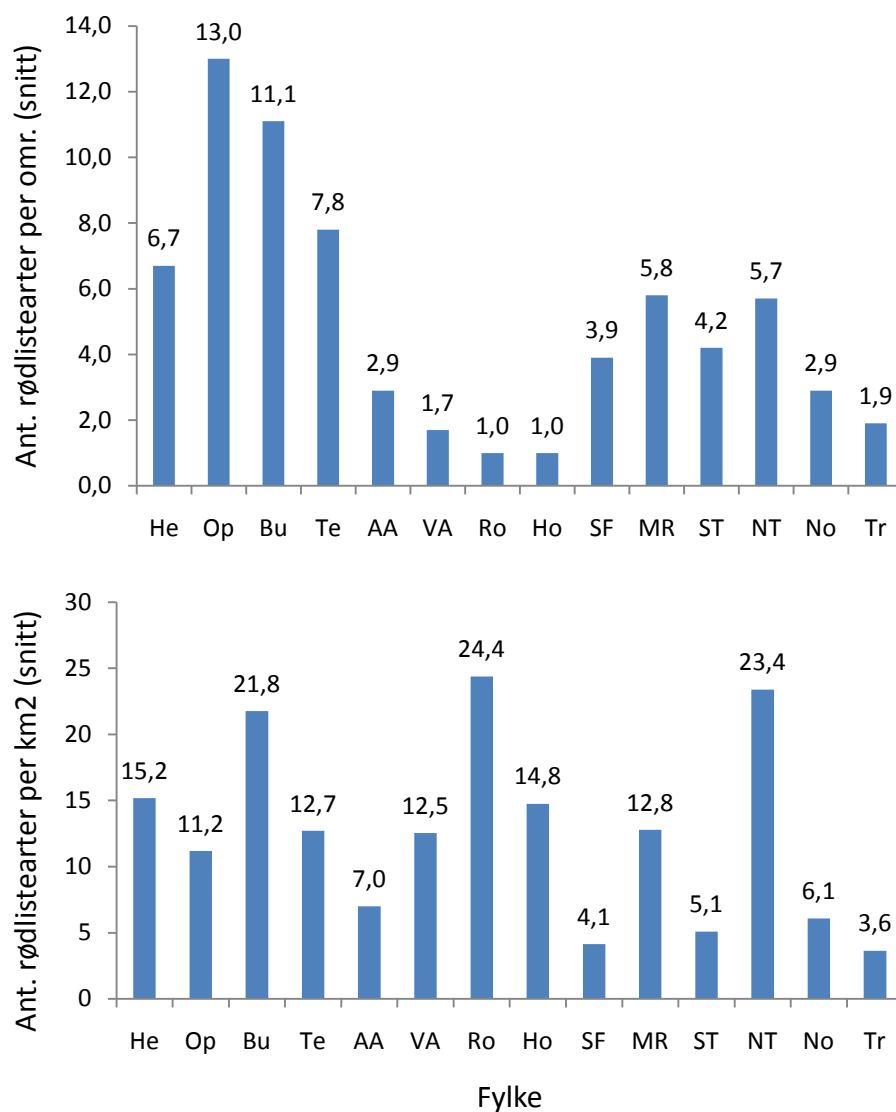
Oppland og Buskerud har høyest gjennomsnittlig antall rødlistearter per område, fulgt av Telemark, Hedmark, Møre og Romsdal og Nord-Trøndelag. Få arter per område er registrert i Agder-fylkene, Rogaland og Hordaland (Figur 13, oppe, Tabell 18).

Flest påviste rødlistearter per kartlagt arealenhet (km²) finner vi i Rogaland, Nord-Trøndelag og Buskerud (Figur 13, nede).

For de ulike artsgruppene, er det er ulikheter mellom fylkene i gjennomsnittlig antall rødlistearter i områdene (Tabell 18):

- Karplanter: Flest rødlistearter per område er påvist i Oppland, foran Telemark, Aust-Agder og Buskerud. Færrest rødlistearter er registrert i Nord-Trøndelag, Nordland og Rogaland.
- Moser: Flest rødlistearter er påvist arter i Rogaland, både totalt og per område, fulgt av Buskerud og Møre og Romsdal. Aust-Agder og Nordland har ingen påviste rødlistearter.

- Lav: Flest rødlistearter påvist i Oppland, fulgt av Buskerud, Hedmark og Nord-Trøndelag, mens Rogaland, Hordaland og Vest-Agder har færrest påviste arter.
- Sopp: Flest rødlistearter er påvist i Buskerud, foran Oppland, Telemark, Hedmark. Ingen rødlistearter er registrert i Rogaland og én i Hordaland.



Figur 13 Gjennomsnittlig antall rødlistearter per område (oppe) og per km² (nede), fordelt på fylker.

Tabell 18 Totalt antall påviste rødlistearter og gjennomsnittlig antall rødlistearter per område, fordelt på artsgruppe og fylke.

Fylke	Karplanter		Moser		Lav		Sopp		Totalt	
	Ant. arter	Snitt	Ant. arter	Snitt	Ant. arter	Snitt	Ant. arter	Snitt	Ant. arter	Snitt
Hedmark	7	0,3	2	0,08	27	3,7	32	2,6	68	6,7
Oppland	21	1,5	4	0,16	62	7,2	68	4,1	155	13,0
Buskerud	10	0,9	4	0,22	38	4,5	93	5,5	145	11,1
Telemark	9	1,0	1	0,12	27	2,8	68	3,9	105	7,8
Aust-Agder	3	1,0		0,00	8	0,7	15	1,2	26	2,9
Vest-Agder	3	0,7	1	0,05	7	0,6	4	0,3	15	1,7
Rogaland	3	0,2	9	0,35	15	0,4		0,0	27	1,0
Hordaland	3	0,5	3	0,14	10	0,4	1	0,0	17	1,0
Sogn og Fjordane	9	0,5	3	0,10	37	2,5	20	0,8	69	3,9
Møre og Romsdal	10	0,8	5	0,22	32	2,4	63	2,4	110	5,8
Sør-Trøndelag	8	0,5	5	0,13	35	2,4	36	1,2	84	4,2
Nord-Trøndelag	3	0,1	2	0,04	29	3,3	35	2,2	69	5,7
Nordland	6	0,2		0,00	23	1,6	38	1,1	67	2,9
Troms	9	0,5	1	0,04	14	1,2	4	0,2	28	1,9

5.3 Bekkekløfter som hotspotmiljøer for biologisk mangfold

5.3.1 Andel av rødlistearter nasjonalt

Hele 23,6 % av alle norske rødlistearter av artsgruppene karplanter, moser, lav og sopp er påvist i bekkekløftprosjektet (Tabell 19). Dette er et høyt tall, tatt i betraktning det relativt begrensede kartleggingsarealet (323,4 km² for de 612 områdene med samlet verdi > 0) og at områdene ikke er totalkartlagt med hensyn på arter. En del av de påviste artene ble funnet på små delområder i andre habitattyper i kløfta, f.eks. små kulturlandskap eller sørvendte åpne kalkberg. En del av artene er dessuten hovedsakelig knyttet til habitater/naturtyper utenfor kløftene. Tallet viser likevel at naturtypens store habitatvariasjon og stor geografisk spredning av de undersøkte områdene gjør at en betydelig del av artsmangfoldet i hvert enkelt distrikt er representert i vårt datamateriale.

Tabell 19 Registrerte rødlistearter i bekkekløftene, antall og prosentandel av artene på Rødlista 2010.

Artsgruppe	Antall arter	Rødlista 2010	Andel
Karplanter	43	369	11,7
Moser	26	225	11,6
Lav	121	267	45,3
Sopp	226	900	25,1
Totalt	416	1761	23,6

For *karplanter* betraktes andre miljøer enn skog som de viktigste for sjeldne/rødlistete arter (våtmark, åpen kalkmark, kulturlandskap etc.). Andelen av rødlistete karplanter påvist i bekkekløftprosjektet (11,7 %) reflekterer habitatvariasjonen i kløftene, som gjør at arter knyttet til ulike naturtyper som er mest utbredt utenfor kløfter, kan forekomme. Det artsmessig fåtallige, men tilnærmet eksklusive elementet av sterkt bekkekløfttilknyttete karplanter, som finnes i kontinentale kløfter både i Sør- og Nord-Norge, bidrar også.

For *moser* er andelen (11,6 %) lavere enn man kanskje ville forventet. Dette skyldes dels at moser er vanskelige og tidkrevende å kartlegge/fange opp i felt, og at relativt få av registrantene har spisskompetanse på artsgruppen og derfor har konsentrert seg om å fange opp spesielle arter/elementer. Det reflekterer imidlertid sannsynligvis også relevante mønstre, fordi mange *rødlister* moser finnes i habitater som ikke/sjelden forekommer i bekkekløfter. Mange av de rødlister mosene påvist i bekkekløftprosjektet er arter som bare finnes i (sterkt) oseaniske strøk (særlig Rogaland og Hordaland).

For *lav* er andelen (45,3 %) usedvanlig høy. Dette illustrerer den meget store viktigheten bekkekløfter har for lavfloraen nasjonalt (og internasjonalt). I bekkekløfter samles arter fra en lang rekke ulike habitater, både bergveggarter og epifytter, og det inngår også et betydelig antall arter med sterk (dels eksklusiv) tilknytning til bekkekløfter. Imidlertid inngår også en hel del arter som bare har strøforekomster i kløfter, og som har tyngdepunkt i andre deler av landskapet (eksempelvis arter på tørre kalkberg og på edelløvtrær).

Også for *sopp* er andelen (25,1 %) høy. Årsaken ligger også for sopp i den store habitatvariasjonen, der det særlig er viktig med mange svært ulike rike skogsamfunn (av betydning for jordboende arter), og at en del kløfter har gammel skog med mye død ved av ulike treslag (avgjørende for vedboende arter). Særlig viktig for det totale artsmangfoldet av sopp i bekkekløfter nasjonalt er en del lavlandskløfter som kombinerer rike og varierte skogsamfunn med gammel skog, med et til dels meget godt utviklet sørboreal-boreonemoralt rikskogselement av ved-sopp (men slike skogmiljøer er ikke unike for bekkekløfter).

5.3.2 Sammenligning med andre skogundersøkelser

Både bekkekløftundersøkelsene og undersøkelsene av skogområder på Statskog SFs grunn og arealer for frivillig vern, er storskala biologiske kartlegginger som i hovedsak er utført med samme metodikk, og i stor grad også samme personell. Statskog-områder som innehar bekkekløfter er inkludert i bekkekløftdatasettet (jf. kap. 2.1). Vi har sammenlignet funn av rødlisterarter i bekkekløftprosjektet mot de andre skogområdene, og finner:

- I bekkekløftene er det påvist 416 rødlisterarter (av karplanter, moser, lav, sopp), mot 374 i Statskog/Frivillig vern, tross langt større undersøkelsesareal (Tabell 20).
- Antall arter per kartlagt km² er **1,3** i bekkekløftene og **0,1** i Statskog/Frivillig vern-områdene.
- I bekkekløftene er det gjort 3440 områdevis funn av de 416 rødlisterartene, altså **10,6 funn per km²**. I Statskog-/Frivillig vern-områdene er det gjort 2677 funn av de 374 rødlisterartene, altså **0,9 funn per km²**.
- I områder som har maksimal skår på kriteriet for artsmangfold, er det i gjennomsnitt funnet **40 arter pr. km²** i bekkekløftområder, og **20 arter pr. km²** for Statskog-/frivillig vern-områder.
- Flere truede arter (CR, EN, VU) er funnet i bekkekløftene (224 arter) ift. Statskog-/Frivillig vern-områdene (178), mens noe flere NT-arter er funnet i Statskog-/Frivillig vern-områder enn i bekkekløfter.

5.3.3 Oppsummering bekkekløfter som hotspotmiljøer for arter

Resultatene viser at naturtypen bekkekløft har, i forhold til arealmessig utstrekning, en betydelig ansamling av sjeldne og truede arter. En høy andel av norske rødlisterarter finnes i bekkekløfter, og tettheten av rødlisterarter per arealenhet er betydelig høyere enn skog generelt. Resultatene styrker oppfatningen av at bekkekløft som overordnet naturtype utmerker seg som et artsrikt hotspot-miljø. Dette gjelder i alle deler av landet, men i ulik grad i ulike distrikter.

Tabell 20 Rødlisterarter i bekkekløfter og i Statskog-Frivillig vern-prosjektene, fordelt på rødlistekategori og artsgruppe. Bekkekløfter kartlagt på Statskog SFs grunn inngår her blant resten av bekkekløftene.

Artsgruppe	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	BK	SF	BK	SF	BK	SF	BK	SF	BK	SF	BK	SF
Karplanter			4	5	10	9	29	29			43	43
Moser	1		6	1	13	6	4	1	2		26	8
Lav	10	2	30	15	49	25	32	28			121	70
Sopp	3	6	23	29	75	80	112	125	13	13	226	253
Totalt	14	8	63	50	147	120	177	183	15	13	416	374
Kartlagt areal (km²)											323	3056

5.4 Signalarter for bekkekløfter

Indikatorer for biodiversitet er et stort og mye diskutert tema (se f.eks. Lindenmayer et al. 2000, Nordén & Appelqvist 2001, Noss 1990, Rolstad et al. 2001, Sætersdal et al. 2005). Selve indikatorene kan deles i to grupper: *biologiske indikatorer* (arter) og *strukturelle indikatorer* (egenskaper som kompleksitet, heterogenitet osv.). Videre varierer det hva indikatoren er ment å skulle indikere: Indikatorer har vært brukt både til å si noe om *biologisk diversitet*, som forekomst av bestemte artssamfunn, høy artsdiversitet eller mange rødlistearter, og for å reflektere *miljøkvalitet*, f.eks. endring i forurensingsnivå.

Begrepet *signalarter* ble brukt første gang rundt 1990 i forbindelse med oppstart av omfattende nøkkelbiotopregistreringer i Sverige. Begrepet bygger på en forståelse av at visse arter er vanligere i gammel skog og andre, avgrensede deler av skogen med høye naturverdier (som kalkskog eller sumpskog) enn i ordinær skog under skogsdrift. Nitare (2005) definerer signalarter som "arter som indikerer miljøer med store naturverdier". Dermed kan signalarter brukes som deler av grunnlaget for å bedømme naturverdien i ulike skogområder, noe som også er gjort i stor utstrekning i kartleggingen av verdifulle naturområder i Norden, Baltikum og andre land i Europa (f.eks. Andersson et al. 2003, Christensen et al. 2005).

Signalartsbegrepet anerkjenner at det kan være flere ulike miljøfaktorer som er avgjørende for ulike arters forekomst. Tilhengerne av signalarter mener også at det ikke er avgjørende at man forstår disse sammenhengene i detalj for å kunne bruke signalarter i praktisk kartlegging og naturforvaltning. Signalartsbegrepet er omdiskutert, både fordi det er basert på samvariasjon uten at årsakssammengene er klare, og fordi det er vanskelig å teste vitenskapelig så lenge en definisjon av verdifull natur ikke er gitt. I en praktisk verden med kunnskapsmangler og begrensede ressurser til miljøkartlegging, kan det likevel være et nyttig og nødvendig redskap.

Det har vært et ønske fra oppdragsgiver å få utarbeidet en oversikt over signalarter for bekkekløftmiljøer. Fullstendige lister over bekkekløftarter er hittil ikke utarbeidet for Norge, men enkelte arbeider har blitt gjort. Berg (1983a, b) har satt opp lister over karplanter som indikerer ulik opprinnelse og miljøforhold i bekkekløfter i Gudbrandsdalen. DN (2007) nevner enkelte arter som på nasjonalt nivå antas å indikere verdifulle bekkekløfter, mens Haugset et al. (1996) har en noe fylligere artsliste med både karplanter, moser og lav. Gaarder & Melby (2008) trekker også fram en del antalle bekkekløftspesialister av moser og lav, inkludert utbredelseskart. Felles for disse oversiktene er at de primært er basert på erfaring og generell kunnskap om artenes økologi. Det mangler både nasjonalt perspektiv i artsutvalget, systematisk gjennomgang av ulike, relevante organismegrupper og vitenskapelige undersøkelser og statistiske analyser.

Fordi bekkekløfter har stor variasjon i miljøforhold, både mellom kløfter og innad i den enkelte kløfta, vil vurdering av signalverdi for ulike arter være mer komplisert enn i mer homogene naturtyper, som f.eks. "gammel granskog". Bekkekløfter utgjør et arealskalanivå som er større

enn det man tradisjonelt har brukt signalarter på, noe som vanskeliggjør anvendbarheten av bekrepet. Det finnes lite vitenskapelig dokumentasjon på sammenhenger mellom arter og miljøtilstand i bekkekløfter i Norge. Det er imidlertid både i Norge og Sverige mye erfaringsbasert kunnskap opparbeidet gjennom feltarbeid i ulike deler av landet gjennom mange år. Bekkekløftprosjektet har bidratt vesentlig til å øke denne kunnskapen. Dette har dannet grunnlag for hvilke arter i de ulike artsgruppene som er vurdert som viktige å få med seg ved kartlegging av bekkekløfter.

Vi har utarbeidet en liste over *bekkekløftarter* (signalarter som er spesielt tilknyttet bekkekløfter) i Vedlegg 4. Listen omfatter åtte karplanter, 23 moser og 29 lav. Få sopparter anses som særskilt tilknyttet bekkekløfter som naturtype (se kap. 5.8 og 5.9). For å ta høyde for den store klimatiske og naturgeografiske variasjonen mellom ulike deler av Norge, har vi gjort en geografisk inndeling av signalverdien til de ulike artene (hele landet, Østlandet inkl. Agder, Vestlandet, Midt-Norge og Nord-Norge). En rekke utfordringer gjenstår fortsatt:

- Mange fjellplanter (dels også moser og lav) opptrer under skoggrensen gjerne og dels også eksklusivt i kløfter. Har disse større signalverdi i kløftene enn på snaufjellet, og bør noen av dem betegnes som bekkekløftspesialister?
- En del varmekjære skogararter har utpostlokaliteter oppover i dalfører i kløftemiljøer. Har de høyere signalverdi i kløftene, og kan noen være bekkekløftspesialister i enkelte distrikt/regioner? Det samme gjelder også for fuktighetskrevede arter (sub-oseaniske og dels oseaniske arter) mot øst.
- Topografien medfører at en god del arter knyttet til rasmark, berghamre mv. i mange distrikter opptrer eksklusivt eller hovedsakelig i bekkekløfter. Kan de ha økt signalverdi der?
- Vedboende arter viser på overordnet nivå ikke tilsvarende klumping til bekkekløfter som flere andre økologiske artsgrupper. Hva har dette å si for artenes "bekkekløft-signalverdi"?
- Den store miljøvariasjonen i kløftene tilsier at presisjonsnivået i signalartsbruken vil øke hvis en differensierer på ulike kløftelementer. Eksempel er fosseenger, fosserøykskog, beskyttede bergvegger, rasmark, fuktig dødved mv. Bør en splitte opp signalartene på denne måten?

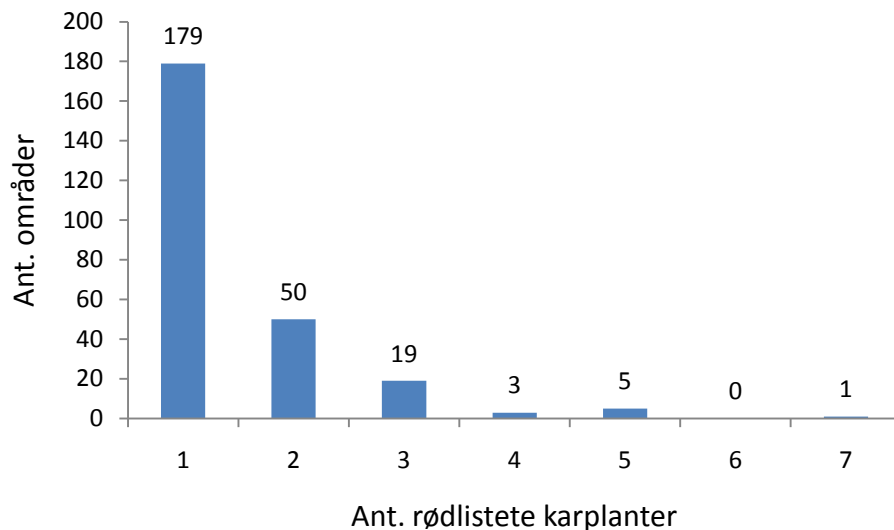
Data for bekkekløftartene presenteres ikke særskilt i det enkelte artsgruppekapitlet, men en vurdering av artenes signalverdi (dvs. i hvor stor grad de indikerer miljøer med store naturverdier) gis i kap. 5.10.

5.5 Karplanter

Det er påvist 43 rødlistete karplantearter i områdene, fordelt på 380 funn i 257 områder (Tabell 21). Artene fordeler seg på 4 sterkt truet (EN), 10 sårbare (VU) og 29 nær truet (NT) (Vedlegg 3). Alm (*Ulmus glabra*) er den vanligste rødlistearten (158 områder), mens nær halvparten av artene (20 arter, 47 %) kun ble funnet i ett område.

I alt 179 av de 257 områdene hadde funn av kun én rødlisteart, og bare få områder hadde mer enn tre rødlistete karplanter (Figur 14). I det mest rødlisteartsrike området (Vinstra Rognli-Graupesand (OP Nord-Fron)) ble det påvist sju rødlistearter.

Åtte arter som kan anses som signalarter for bekkekløfter er identifisert (Vedlegg 4).



Figur 14 Frekvensfordeling av antall rødlistete karplanter per område.

Tabell 21 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete karplanter, fordelt på rødlistekategori og fylke.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Hedmark					2	2	5	13			7	15
Oppland			3	9	3	3	15	61			21	73
Buskerud					2	3	8	45			10	48
Telemark					1	5	8	52			9	57
Aust-Agder					2	7	1	11			3	18
Vest-Agder					1	2	2	12			3	14
Rogaland					2	2	1	8			3	10
Hordaland					1	2	2	21			3	23
Sogn og Fjordane					3	3	6	19			9	22
Møre og Romsdal					2	3	8	35			10	38
Sør-Trøndelag							8	28			8	28
Nord-Trøndelag							3	4			3	4
Nordland							6	15			6	15
Troms			2	2			7	13			9	15
Totalt			4	11	10	32	29	337			43	380

5.5.1 Datagrunnlag

Karplanter er, sammen med lav, den organismegruppen som ble grundigst dekket over hele landet. Kartleggerne har generelt hatt høy kunnskap om artsgruppen, og de fleste artene er mulige å registrere over et lengre tidsrom i sommerhalvåret. I en del områder som ble kartlagt sent på høsten, kan karplanter være dårligere dekket, men datagrunnlaget regnes som godt for alle fylkene.

5.5.2 Bekkekløfter som levested for karplanter

Karplantefloraen i bekkekløfter i Gudbrandsdalen er tidligere grundig beskrevet av Rolf Y. Berg (1983a, b). Mange av hans generelle vurderinger gjelder også for andre kløftemiljøer i Norge, men andre plantegeografiske elementer er viktige i kløfter i andre regioner, bl.a. edelløvs-kogselementet på sørlige Østlandet, sørvestlige element på Vestlandet og nordøstlige i Nord-Norge.

Berg (1983a) framhever oppbrutt topografi og den variasjonen dette gir i ulike livsmiljøer, som viktige for karplantefloraen. Han framhever i tillegg de gode spredningsøkologiske forholdene i kløftene, der kløftene framstår som brede linjer i landskapet og er utsatt for et "regn" av frø, sporer mv. fra kantene og langs vassdrag. Positivt for mange karplanter er også et ustabil miljø som følge av topografi, ras og forvitring.

De 43 registrerte rødlisteartene utgjør 12 % av totalt antall rødlistete karplanter i Norge. Tatt i betraktning at de undersøkte kløftene er sterkt dominert av skog, og det totalt sett bare er 85 norske rødlistearter som vurderes å være knyttet til skog, er dette en relativt høy andel.

5.5.3 Økologiske elementer

Mange av de registrerte rødlisteartene kan grupperes innenfor spesifikke elementer. Et element av sterkt bekkekløfttilknyttede artene, kalt "huldreplanter" (Berg 1983a, b), inkluderer de tre eksklusive Gudbrandsdalsartene skogranke *Clematis sibirica*, russeburkne *Diplazium sibiricum* og sudetlok *Cryptopteris sudetica* (Figur 15). Vi påviste ingen nye lokaliteter for disse artene under kartleggingene, noe som indikerer lave mørketall. Elementet inkluderer også videre utbredte arter som huldregras *Cinna latifolia* og dalfiol *Viola selkirkii*, og dels skogsøtgras *Glyceria lithuanica*, storrap *Poa remota*, dvergsnelle *Equisetum scirpoides* og myskemaure *Galium triflorum*. Elementet har et markert kjerneområde i Gudbrandsdalen, men opptrer i mer utarmet form også i nabodalfører og nabofylker. Det er fraværende ut mot kysten i sør og vest, samt stort sett nord for Trøndelag. De fleste artene ser ut til å trives best i fuktig og ganske frodig granskog, gjerne på noe ustabil mark med små utrasninger, blokkmark og lignende.

Et alpint og/eller nordlig element forekommer ofte. Arter som i fjellet opptrer i lavalpin sone, kan forekomme i nordboreal sone i bekkekløftene, i enkelte tilfeller enda lavere. Også enkelte mellomalpine arter kan forekomme, men først og fremst i kløfter Nord-Norge. I Sør-Norge finnes det alpine elementet best utviklet i høyere liggende kløfter på indre Østlandet, med ulike fjellplanter knyttet til myr, berghamre og fuktsig. Dette gjelder arter som sildrer (*Saxifraga* spp.), starr (*Carex* spp.), enkelte rublom-arter (*Draba* spp.), hengefrytler *Luzula parviflora*, blindurt *Silene wahlbergella*, fjellnøkleblom *Primula scandinavica* og smalnøkleblom *P. stricta*. I Nord-Norge inngår også arter knyttet til åpne fjellheier, i tillegg til et nordøstlig floraelement med innslag av flere internasjonalt meget sjeldne arter. Sibirnattfiol *Lysiella oligantha* ble påvist på én lokalitet i Nordreisa.

Sørvendte bergvegger og rasmark kan i bekkekløfter holde en del kravfulle og dels rødlistete varmekjære arter. Dette elementet er best utviklet og mest typisk i kløfter på mer eller mindre kalkrik berggrunn på indre Østlandet. En ganske velutviklet engflora finnes her, inkludert enkelte rødlistete kulturmarksarter. En karakterart både på Østlandet og nordover er hengepiggrø *Lappula deflexa*.

Et varmekjært, sørlig edelløvs-kogselement er markert til stede i kløfter i noen distrikter, naturlig nok mest i lavlandet i Sør-Norge. Alm *Ulmus glabra* er både den hyppigste og mest karakteristiske arten, men også ask *Fraxinus excelsior* inngår i en del områder. Ask er sterkt underrapportert i vårt datasett som følge av at arten først ble rødlistet i 2010.

A:



B:



C:



D:



Figur 15 Huldreplanter. *A: Huldregras Cinna latifolia, B: russeburkne Diplazium sibiricum, C: sudetlok Cystopteris sudetica og D: skogranke Clematis sibirica. Alle foto: Tom H. Hofton.*

Relativt friske høystaude- og storbregneutforminger opptrer ofte, med arter som junkerbregne *Polystichum braunii*, myske *Galium odoratum* og lodneperikum *Hypericum hirsutum*, sammen med mange mer vidt utbredte høystaudearter. Mer sjelden kan en også få inn et rikere lavurtinnslag i edelløvskogene i bekkekløfter, med bredbladete gras og orkideer som hvit skogfrue *Cephalanthera longifolia* og fuglereir *Neottia nidus-avis*. Selv om edelløvskogsfloraen vanligvis er best utviklet i sørvendte, bratte liser, kan den i kløftene også opptre i dalbunnen og dels i mer nordvendte partier. Samtidig vil ofte kløftene være utpostlokaliteter for mange edelløvskogsarter oppover i dalførene, og trolig oppnår en del arter nasjonale høydegrensener her.

5.5.4 Geografisk fordeling

Fylker

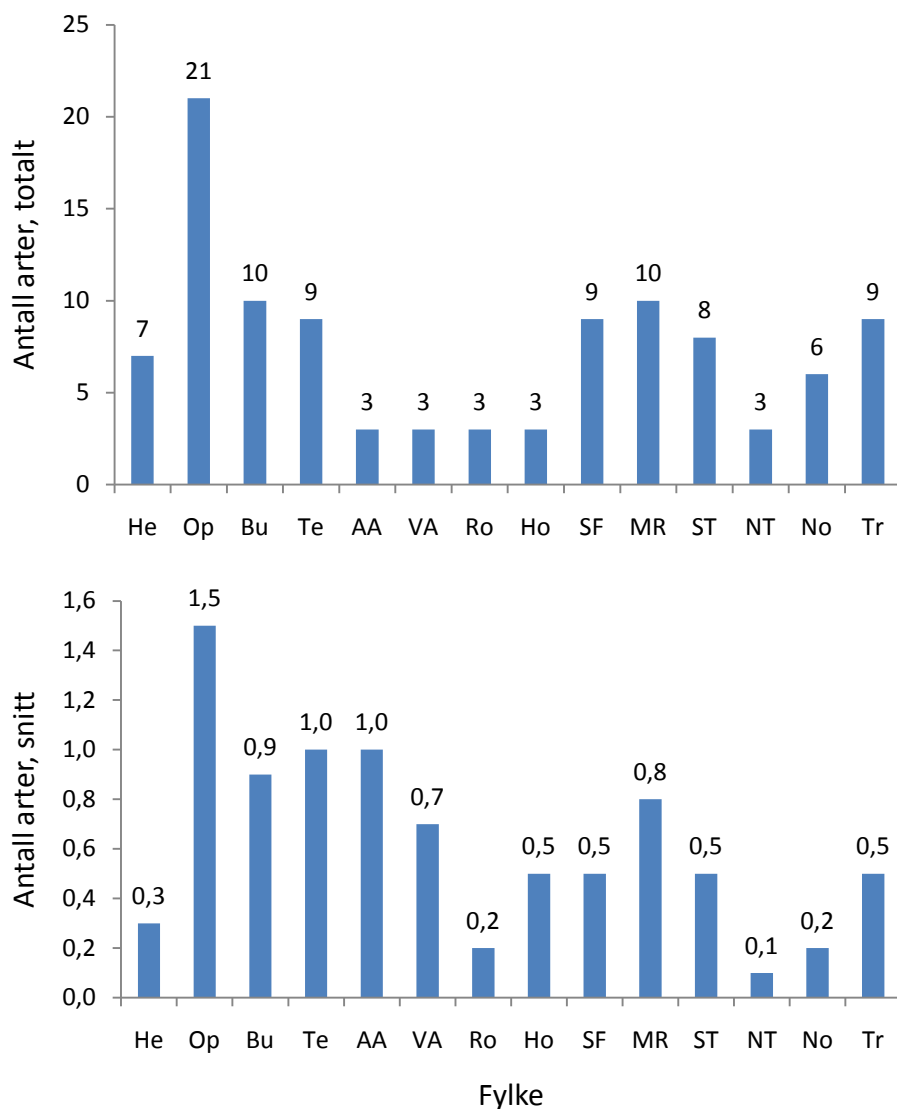
Det ble påvist rødlistete karplanter i samtlige undersøkte fylker. I Oppland ble det påvist 21 rødlistearter, over dobbelt så mange som Buskerud og Møre og Romsdal (Figur 16). En årsak til at Oppland skiller seg ut, er at det spesielle bekkekløfteelementet blant karplanter er best utviklet i Gudbrandsdalen. I tillegg har Oppland stor spennvidde i kløftetyper; både alpine arter, mer eller mindre kulturbetingete arter, arter knyttet til baserike bergskrenter og arter knyttet til edelløvskogselement finnes her.

Buskerud, Telemark, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Troms hadde 8–10 påviste rødlistearter. Dette er alle fylker med ganske stor spennvidde i kløftemiljøer fra fjell til lavland, og de fleste har også noe rik berggrunn med innslag av kalkskog i flere kløfter. I Buskerud er bekkekløfteelementet til stede i noen grad (bl.a. med huldregras mange steder). Samtidig opptrer en del varmekjære arter i sørlige deler av fylket, en del kulturbetingete arter oppover i dalførene og dels et alpint element øverst i fylket. Særlig innenfor Oslofeltet inngår også kalkskogsarter. Mye av det samme gjelder for Telemark, men her er bekkekløfteelementet svakere utviklet, det alpine elementet nesten fraværende, mens derimot det varmekjære edelløvskogselementet er tyngre representert og stedvis godt utviklet.

Sogn og Fjordane har generelt svært stor spennvidde i naturmiljøer. I de store kløftene i indre Sogn opptrer både bekkekløfteelementet, fjellplanter og kulturbetingete arter, til dels i sære kombinasjoner. Karplantefloraen er vesentlig fattigere i andre deler av fylket, men ytre deler har et markert vestlig floraelement, med arter som hinnebregne *Hymenophyllum wilsonii*, kystmaigull *Chrysosplenium oppositifolium* og kristorn *Ilex aquifolium*, men med få rødlistearter. Varmekjære arter finnes også, men spiller sjelden noen viktig rolle i kløftene. Også i Møre og Romsdal er det kløftene i indre deler som har den mest interessante karplantefloraen. På nordre Sunnmøre kommer i tillegg den endemiske sunnmørsmarikåpa *Alchemilla semidivisa* inn som en eksklusiv art i flere kløfter. Det vestlige elementet er dårligere utviklet enn i nabofylkene i sør, kulturbetingete arter mangler i stor grad, mens det varmekjære edelløvskogselementet utgjør en viktig kvalitet i flere kløfter.

I Sør-Trøndelag er karplantekvalitetene først og fremst knyttet til enkelte kløfter i Midtre Gauldal og Oppdal. Midtre Gauldal er et kjerneområde for typiske bekkekløftarter nord for Østlandet (Gaarder 2008b), mens Oppdal, med sitt kontinentale klima, rike berggrunn og generelt svært artsrike flora, oppviser stor spennvidde i arter og kvaliteter. Også i nabokommunene finnes det enkelte steder innslag av interessante karplantekvaliteter, men det blir gradvis svakere mot vest og nord. Et svakt varmekjært element kan likevel framheves for enkelte kløfter også utenfor de viktigste kommunene.

I Troms er det alpine og dels nordøstlige elementet avgjørende for at fylket har såpass mange påviste rødlistete karplanter. Kløftene på relativt rik berggrunn i kontinentale områder i midtre og nordre deler av fylket er klart viktigst. Dette gjelder særlig kommunene langs riksgrensen mot sør, fra Kåfjord mot Bardu. Kvalitetene avtar i stor grad mot kysten i vest. Trolig skyldes det klimaet, men samtidig er kløftene mindre og dårligere utviklet der.



Figur 16 Totalt antall rødlistete karplanter registrert (oppe) og gjennomsnittlig antall rødlistete karplanter per område (nede), fordelt på fylke.

I Hedmark kan en mindre storskala topografi og få artsrike kulturlandskap i nærområdet til kløftene bidra til å forklare det lave antallet påviste rødlistearter. Disse faktorene gir lav representasjon av både kulturbetingete og alpine arter. Samtidig opptrer bekkekløftelementet delvis i fylket, og det er også enkelte ganske kalkrike kløfter. Agder-fylkene har relativt mange varmekjære arter i et nasjonalt perspektiv, mens interessante alpine arter eller typiske bekkekløftarter er så godt som fraværende. Det samme gjelder i noen grad Rogaland og Hordaland, men her kommer det ofte også inn en del oseaniske, sørvestlige arter, selv om det er få rødlistearter blant disse. Bekkekløftene i Nord-Trøndelag virker å ha en generelt forholdsvis lite interessant karplanteflora, selv om arter knyttet til flere element, både varmekjære arter, alpine arter og bekkekløftarter, opptrer stedvis. Det kan virke litt uventet at Nordland, med sin generelt artsrike og svært varierte karplanteflora, ikke har flere påviste rødlistearter. De fleste kløftene under skoggrensa synes generelt å ha få sjeldne og rødlistete karplanter, med unntak for bl.a. Junkerdalsura. De beste kløftene i våre undersøkelser ligger i det tunge granskogsdistriktet tilknyttet Vefsna-dalføret, hvor karplantefloraen nedenfor skoggrensa ikke er spesielt rik på sjeldne

og rødlistete karplanter. Lenger nord er det særlig det alpine elementet i floraen som er av interesse, men den virker klart dårligere utviklet enn i Troms.

Vegetasjonsseksjoner

Antall påviste rødlistearter er høyest i seksjonene O1, OC og C1, og gjennomsnittlig antall rødlistearter per område øker med økende grad av kontinentalitet. Arter i høy rødlistekategori synes å ha tyngdepunkt i de mest kontinentale kløftene (Tabell 22). Dette skyldes ikke minst at Gudbrandsdalselementet finnes her. Få rødlistete karplanter er funnet i de mest oseaniske seksjonene, men mange funn av noen arter gjør at gjennomsnittlig antall rødlistefunn per område i O2-seksjonen ikke er så mye lavere enn i de andre seksjonene, med unntak av C1.

Tabell 22 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete karplanter, fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Snitt
C1			3	9	3	4	14	50			20	63	1,31
OC			1	1	4	6	13	82			18	89	0,72
O1			1	1	3	8	18	110			21	118	0,63
O2					3	12	10	72			13	84	0,47
O3					2	2	2	23			4	25	0,34
Totalt	0	0	4	11	10	32	29	337	0	0	43	380	0,58

5.6 Moser

Totalt ble det påvist 26 rødlistete moser i prosjektet, 1 kritisk truet (CR), 6 sterkt truet (EN), 13 sårbare (VU), 4 nær truet (NT) og 2 datamangel (DD) (Tabell 23, Vedlegg 3). Det ble påvist rødlistemoser i kun 73 av de 659 områdene (11 %), og bare i 11 områder var det mer enn én slik art, med tre rødlistemoser i Mulen-Jektagjuvet (RO Forsand) (Lysefjorden D/Vest for Giskasetet) som det høyeste (Figur 17) (horngrimemose *Herbertus dicranus*, kystfloke *Heterocladium wulfsbergi* og kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum*).

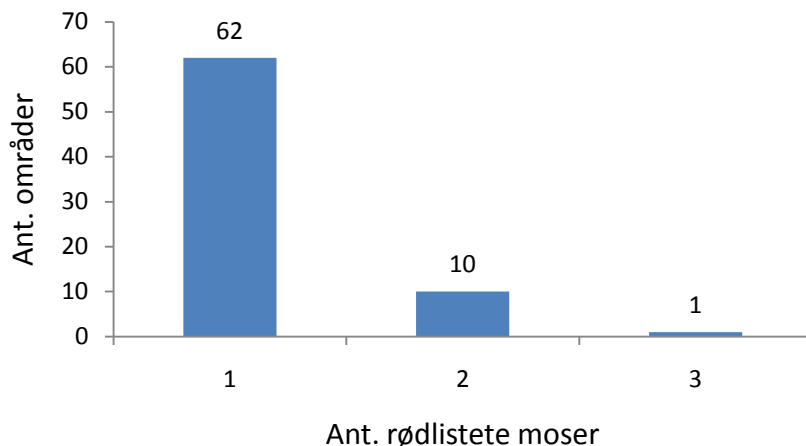
Totalt 13 arter (50 %) ble funnet i kun ett område, mens 11 av artene ble funnet i 2–8 områder. De hyppigst forekommende artene var fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* (16 områder) og pelsblæremose *Frullania bolanderi* (15 områder). Disse er grundig ettersøkte og relativt lett gjenkjennelige arter som må anses som godt kartlagte og med lave mørketall.

I alt 23 moser har blitt vurdert som signalarter for bekkekjøfter (Vedlegg 4), hvorav 13 er rødlistet.

5.6.1 Datagrunnlag

Moser er variabelt fanget opp i prosjektet. Moser er tidkrevende og til dels vanskelig å påvise/artsbestemme i felt, og registrantene har varierende kompetanse på moser. Moser ble spesielt prioritert og er godt fanget opp i Rogaland og Hordaland. I andre fylker er et mindre utvalg av særpregete arter/elementer for bekkekjøfter systematisk ettersøkt i de fleste områdene, mens det ellers er mer tilfeldig og varierende hva som er fanget opp. Systematisk ettersøkt de fleste steder er bl.a. råtevedmoser, et utvalg epifytter på løvtrær og enkelte arter på bergvegger. Metodisk og resultatmessig er det en svakhet ved datamaterialet at moser er dårligere fanget opp i kontinentale og nordlige distrikter.

Ulikt fokus i ulike regioner har bl.a. resultert i at det i Rogaland og Hordaland også har blitt registrert vanlige og vidt utbredte arter, også i lavt verdisatte områder, som rødmesigmose *Blinidia acuta*, stripefoldmose *Diplophyllum albicans*, stivlommemose *Fissidens osmundoides* og bekketvebladmose *Scapania undulata*, arter som er knyttet til fuktige miljøer, som for eksempel bergvegger og steinblokker nær elvestrengen.



Figur 17 Frekvensfordeling av antall rødlistete moser per område.

Tabell 23 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete moser, fordelt på rødlistekategori og fylke.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Hedmark			1	2	1	2					2	4
Oppland	1	1	1	3	2	4					4	8
Buskerud			2	3	2	9					4	12
Telemark					1	7					1	7
Aust-Agder											0	0
Vest-Agder					1	1					1	1
Rogaland			1	1	6	15	1	4	1	1	9	21
Hordaland					3	7					3	7
Sogn og Fjordane					2	4	1	1			3	5
Møre og Romsdal			2	3	1	4	1	1	1	2	5	10
Sør-Trøndelag			2	2	2	5	1	1			5	7
Nord-Trøndelag					1	1	1	1			2	2
Nordland											0	0
Troms			1	1							1	1
Totalt	1	1	6	15	13	59	4	7	2	3	26	85

5.6.2 Bekkekløfter som levested for moser

Spesielt bergvegger og steinblokker i bunnen av kløftene og i/nær elvestrengen er viktige levesteder for moser. Andre viktige livsmiljøer er død ved og til en viss grad rikbarksløvtrær. Mosefloraen er mest artsrik i skyggefulle partier (Ødegaard et al. 2010). Positive faktorer er også

høy luftfuktighet, blottlagt mineraljord, sig med kalkrikt vann, kildeframsprings, overrislete berg og rennende vann.

Særlig i kontinentale strøk, der arealene utenfor kløfter som regel er langt tørrere, vil bekkekløfter kunne ha en ansamling av fuktighetskrevende moser som er sjeldne eller mangler i andre deler av landskapet. I oseaniske distrikter, hvor flere områder også utenfor kløftene har stabilt fuktige miljøer, vil dette være mindre utpreget, og på nasjonalt nivå er det relativt få mosearter som viser sterk tilknytning til bekkekløfter framfor miljøer utenfor kløfter. Viktige unntak gjelder særlig arter knyttet til (1) fosserøyksoner, (2) råtevedmoser på våte stokker, og (3) noen fuktighetskrevende epifytter. I oseaniske strøk vil bergvegger og blokkmark i kløfter kunne ha et godt utvalg av oseaniske mosearter (inkludert en del rødlistearter), men dette er i hovedsak arter som også finnes i nordvendte blokkmarker og lisisider utenfor kløfter.

5.6.3 Økologiske elementer

Bergvegger og steinblokker

Bergvegger og vertikale sider av store steinblokker viser ofte stor variasjon i berggrunn, eksposisjon, fuktighet og sprekkdannelser. Det er særlig de nord- og østvendte sidene ned mot bunnen av kløftene som har spesielle moser, ikke minst av fuktighetskrevende og oseaniske og suboseaniske arter. På Vestlandet gjelder dette bl.a. bergljåmose *Dicranodontium uncinatum*, skvalmose *Eremonotus myriocarpus*, kystblæremose *Frullania jackii*, kløftegriemose *Herbertus aduncus* (Figur 18), horngrimemose *H. dicranus*, butturnemose *Rhabdoweisia crenulata* og praktvebladmose *Scapania ornithopodioides* (finnes også på bakken). På Østlandet vil arter som storstylte *Bazzania trilobata*, fleinljåmose *Dicranodontium denudatum* og rødmsulingmose *Mylia taylorii* være typiske i stabilt fuktige blokkmarker i bekkekløfter. Disse artene er vanlige på Vestlandet. I kontinentale strøk er bl.a. skjermose *Apometzgeria pubescens* (helst på litt rikere berg), hulefellmose *Neckera oligocarpa* og hinnetrollmose *Cyrtomnium hymenophylloides* typiske arter i bekkekløfter, der de vokser skyggefullt innunder overhengende berg og blokker.

Rikberg-kalkberg

Siden bekkekløfter dannes langs svakhetssoner i berggrunnen, vil kløfter ofte også kunne ha innslag av mer eller mindre basekrevende bergveggmoser. Særlig kløfter på kalkgrunn med mye overhengende berg og hulrom kan ha et godt utviklet element av slike arter, med mange rikbergmoser (hvorav også noen rødlistearter). Eksempler er de sjeldne nurkblygmose *Seligeria pusilla* og øreblygmose *S. subimmersa*, og vanligere arter som nåleputemose *Plagiopus oederianus*, krusfellmose *Neckera crispa* og huleblygmose *Seligeria donniana*.

Stein og berg i og nær elvestrengen

En rekke primært vannlevende arter som er intolerante for uttørking over lengre perioder vokser på stein og sva i elvestrengen eller på elvebredden. Elementet finnes over hele landet men med svært ulikt artsinventar fra region til region. Flere prioriterte arter inngår, og de fleste av dem opptrer i stryksoner eller ved fossefall. Elementet er foreløpig dårlig undersøkt bortsett fra på Vestlandet. Arter som inngår er kystflope *Heterocladium wulfsbergii*, flommose *Hyocomium armoricum*, vasshalemose *Isothecium holtii*, kalkvårnrose *Pellia endiviifolia*, kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum*, bekkeskeimose *P. riparioides*, kulegråmose *Racomitrium ellipticum*, svagråmose *Racomitrium macounii*, taglmose *Sphenolobopsis pearsonii* og hettekimmose *Tetrodonium brownianum*. Enkelte av disse artene kan også opptre på bergvegger og steinblokker lenger vekk fra vannstrengen. Fossegriemose *Herbertus stramineus* ble bare funnet i ett område i bekkekløftprosjektet, på nordvendt berg i Bortnedalen i Sogn og Fjordane. I følge Hassel & Løe (1998) vokser arten også i fosserøyksoner, trange kløfter og på eksponerte berg ved kysten og alltid i områder med høy årsnedbør..

Død ved

Bekkekløfter har gjerne ustabile, bratte og rasutsatte skråninger, som kan føre til at enkelte kløfter har betydelige konsentrasjoner av død ved. Kombinert med stabile fuktighetsforhold gir dette gode forhold for råtevedmoser. For eksempel har vi påvist rike forekomster av gammelskogsarter som pusledraugmose *Anastrophyllum hellerianum*, grønnsko *Buxbaumia viridis* og råteflik *Lophozia ascendens* i flere kløfter, særlig på Østlandet. En del kløfter har store ansamlinger av læger i dalbunnen, og her kan man ha særegne samfunn av råtevedmoser, inkludert arter med klart tyngdepunkt i bekkekløfter. Dette elementet kan kalles "fakkeltvebladmose-elementet", med karakterarten fakkeltvebladmose *Scapania apiculata*, samt råtetvebladmose *S. carinthiaca* og flomtvebladmose *S. glaucocephala*. Disse svært små levermosene er sterkt knyttet til fuktig ved, og vokser i første rekke på stokker som ligger på kanten av og delvis ute i vassdrag, helst i kløftemiljøer (Hassel et al. 2006). De kan karakteriseres som spesialiserte og kravfulle bekkekløfterarter på Østlandet og i Trøndelag. Enkorntvebladmose *S. brevicaulis* ble også påvist på slik død ved i to områder. Små tømmervaser som blir liggende igjen ute på små elveører, og ansamlinger av læger langs bekken i kløftebunnen, er karakteristiske voksesteder. Artene kan også opptre på lignende trevirke i bl.a. lisider, kanten av vannsamlinger og sumpområder. Fordi artene er både sterkt fuktighetskrevende og konkurransesvake, byr bekkekløfter imidlertid på optimale forhold for slike arter, fordi stadige flommer gjør at konkurransesvake arter ikke utkonkurreres.

A:



B:



Figur 18 Viktige voksesteder for moser i bekkekløfter. **A:** Nordvendt og fattig berg med en del humus i bergsprekkene, typisk voksested for kløftgrimemose *Herbertus aduncus* og purpurmose *Pleurozia purpurea*. Fra Brattåna, Gunlanut i Erfjorden (Rogaland). Foto: Per G. Ihlen. **B:** Fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* på død ved nær bekk, typisk miljø. Fra Norheimsbekken i Gol (Buskerud), hvor både fakkeltvebladmose og råtetvebladmose *S. carinthiaca* ble funnet. Foto: Tom H. Hofton.

Epifytter

En rekke nye forekomster av pelsblæremose *Frullania bolanderi*, som tidligere bare var kjent fra noen få områder ved indre Oslofjord, ble påvist. Rike forekomster ble særlig funnet i Telemark, men også i Buskerud og Sør-Trøndelag, og noen få funn ble gjort i Oppland og Hedmark. Arten virker kravfull, både varmekjær og fuktighetskrevende og antakelig også kontinui-

tetskrevenne, og den ble omtrent bare funnet i fuktige og rike lavlandskløfter med innslag av edelløvtrær. Enkelte funn av den (mye) sjeldnere oreblæremose *F. oakesiana* ble også gjort (Glitra (BU Lier), Tokkeåi (TE Tokke, her funnet i 2010 og dermed ikke del av datamaterialet). Begge disse artene synes å ha (inter)nasjonalt tyngdepunkt i bekkekløfter og raviner på Sør-Østlandet. Det mest spesielle og overraskende enkeltfunnet av epifyttisk mose var imidlertid tannkjølmosen *Zygodon dentatus* (på rogn i Fjellbergåna (RO Suldal)), som ikke er påvist i Norge siden ett funn på alm ved Rjukan i 1895 (Lönnell 2008).

5.6.4 Geografisk variasjon

Fylker

Fordi datagrunnlaget for moser varierer mellom fylker, skal man være forsiktig med å trekke sikre konklusjoner om artenes fordeling.

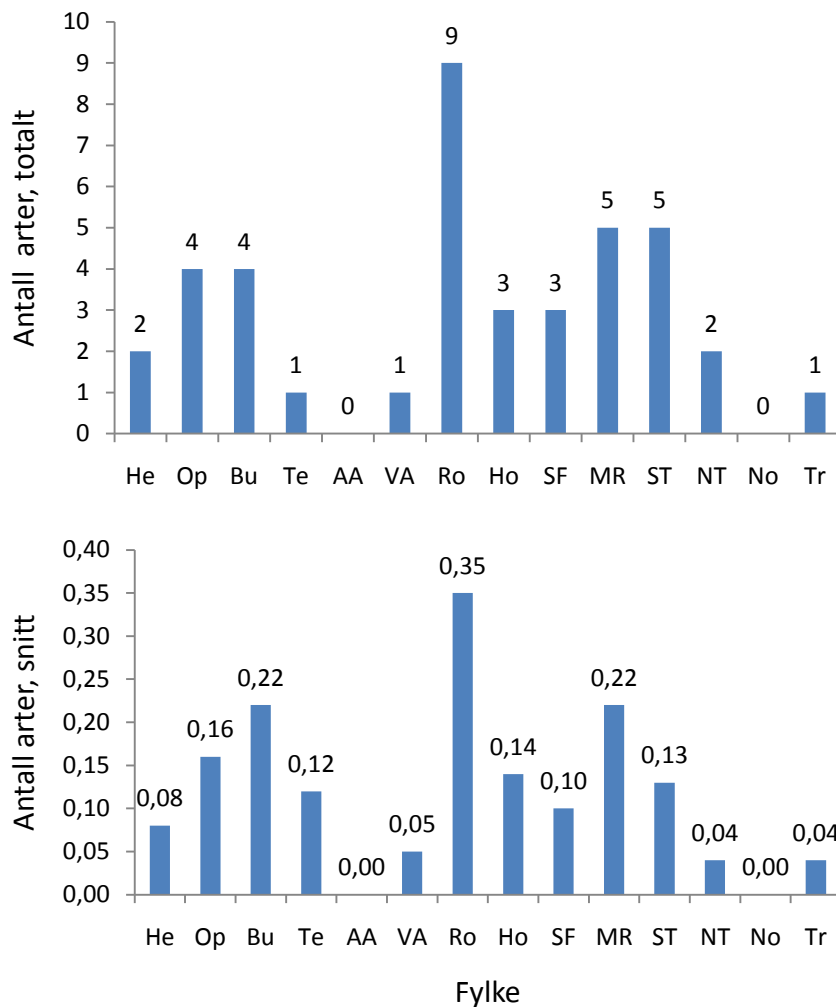
Den makroklimatiske gradienten fra oseaniske til kontinentale områder, synes å være viktigste forklaringsfaktor for utbredelsen av moser i bekkekløftene i Norge. I følge Dahl (1998) er det først og fremst fuktighetsforhold (nedbørsmengde og nedbørhyppighet), som forklarer at det er flest oseaniske moser (og lav) i sørvestlige deler av Skandinavia, i motsetning til de oseaniske karplantene, der vintertemperaturen er mest styrende.

Rogaland og Hordaland (seksjon O2 og O3) framstår som de mest artsrike fylkene, selv om bare tre rødlistearter ble registrert i Hordaland. I Rogaland ble ni rødlistearter påvist (Figur 19), fordelt på 21 områdefunn. Rogaland og Hordaland utgjør kjerneområdet for oseaniske moser og lav i Norden (Dahl 1998, Jørgensen 1996). Særlig verdifulle er rike samfunn av oseaniske moser på berg og steinblokker og på stein i/nær bekk/elv. Eksempler er bl.a. klovemose *Harpalejeunea molleri*, purpurmose *Pleurozia purpurea*, småhinnemose *Plagiochila punctata* og prakttvebladmosen *Scapania ornithopodioides*.

Nordover på Vestlandet (Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal) er det færre registrerte moserarter i kløftene, men også her er en del av de mer vanlige oseaniske "Vestlandsmosene" påvist i enkelte av kløftene. Avtakende innslag av oseaniske arter nordover på Vestlandet er et mønster for både moser og lav (Jørgensen 1996). I flere kløfter i Møre og Romsdal inngår for øvrig også et ganske godt utviklet element av råtevedmoser (inkludert to av de rødlistete *Scapania*-artene), og i alt fem rødlistearter ble påvist i Møre og Romsdal.

Fire rødlistearter ble påvist i Buskerud og Oppland. I disse fylkene finnes en del sørøstlige og østlig-kontinentale arter som er sjeldne eller mangler på Vestlandet (som grønnsko *Buxbaumia viridis*, hulefellmosen *Neckera oligocarpa* og svøpfellmosen *N. pennata*), samtidig som en del suboseaniske arter har østlige utpostforekomster i kløftene. Disse fylkene har kløfter med verdifulle mosesamfunn knyttet til død ved (*Scapania*-artene), mens Buskerud og Telemark også har flere kløfter med interessante epifytter (bl.a. pelsblæremose). I Telemark ble det påvist én rødlistet moseart. Interessante funn i Hedmark inkluderer bl.a. enkorntvebladmosen *S. brevicaulis* (to funn), og eneste funn på Østlandet av den (sub)oseaniske grannkrekmosen *Lepidozia pearsonii*.

I Sør-Trøndelag ble det registrert fem og i Nord-Trøndelag to rødlistearter. Her finnes en god del interessante moser i kløfter og fosserøysamfunn, dokumentert ikke minst gjennom undersøkelser til Hassel & Holien (2005, 2006, 2007, 2008) – særlig kalkbergmoser, men også råtevedmoser og til en viss grad epifytter (eksempelvis gode forekomster av pelsblæremose i enkelte kløfter sør for Trondheim). I våre undersøkelser var kalkbergkløfter relativt dårlig representert, og kalkbergelementet ble i begrenset grad fanget opp.



Figur 19 Totalt antall rødlistete moser registrert (oppe) og gjennomsnittlig antall rødlistete moser per område (nede), fordelt på fylke.

Den eneste påviste kritisk truete (CR) mosen er flomtvebladmose *Scapania glaucocephala*, funnet på en mørken granlåg i bekk i Dokka v/Brudalen/Medåa/Skolmdalen (OP Nordre Land) (seksjon OC). Økologien stemmer godt med beskrivelsen til Hassel et al. (2006), med unntak av at området ikke er spesielt kalkrikt. Arten er nok knyttet til småvassdrag, men antall funn nasjonalt er for lavt til å kunne si om den er en typisk bekkekløftart (se også Hassel et al. 2006).

Av de seks EN-artene (sterkt truet) ble det gjort 15 funn. Flest arter (fire) og funn (ni) i ble gjort i seksjon OC (bl.a. ekorntvebladmose *Scapania brevicaulis* og råtetvebladmose *S. carinthiaca*).

I kategorien sårbar (VU) ble det registrert flest arter og flest funn i de oseaniske seksjonene. Av eksempler her kan nevnes butturnemose *Rhabdoweisia crenulata* og kystflope *Heterocladium wulfsbergii*. De hyppigst forekommende rødlisteartene (fakkeltvebladmose og pelsblæremose) har imidlertid flest funn i seksjonene OC og O1.

Relativt få NT-arter ble funnet, bare fire arter med totalt sju funn (snerpstjernemose *Campylium elodes*, stammesigd *Dicranum viride*, kløftegrimemose *Herbertus aduncus*, og kalkflik *Lophozia personii*). To arter, spiss-stråmose *Anomobryum concinatum* og vorteknoppnikke *Pohlia flex-*

uosa (med tre funn), regnes som datamangel (DD). Med ett unntak (kalkflik i Vinstra, ST Oppdal) var alle NT-DD-arter fra oseaniske seksjoner.

Vegetasjonsseksjoner

Flest rødlistearter ble påvist i de to mest oseaniske seksjonene, men også i OC-seksjonen ble det påvist en del arter (Tabell 24). Antall funn per område er lavt i alle seksjonene, men høyest i sterkt oseanisk seksjon, fulgt av OC-seksjonen.

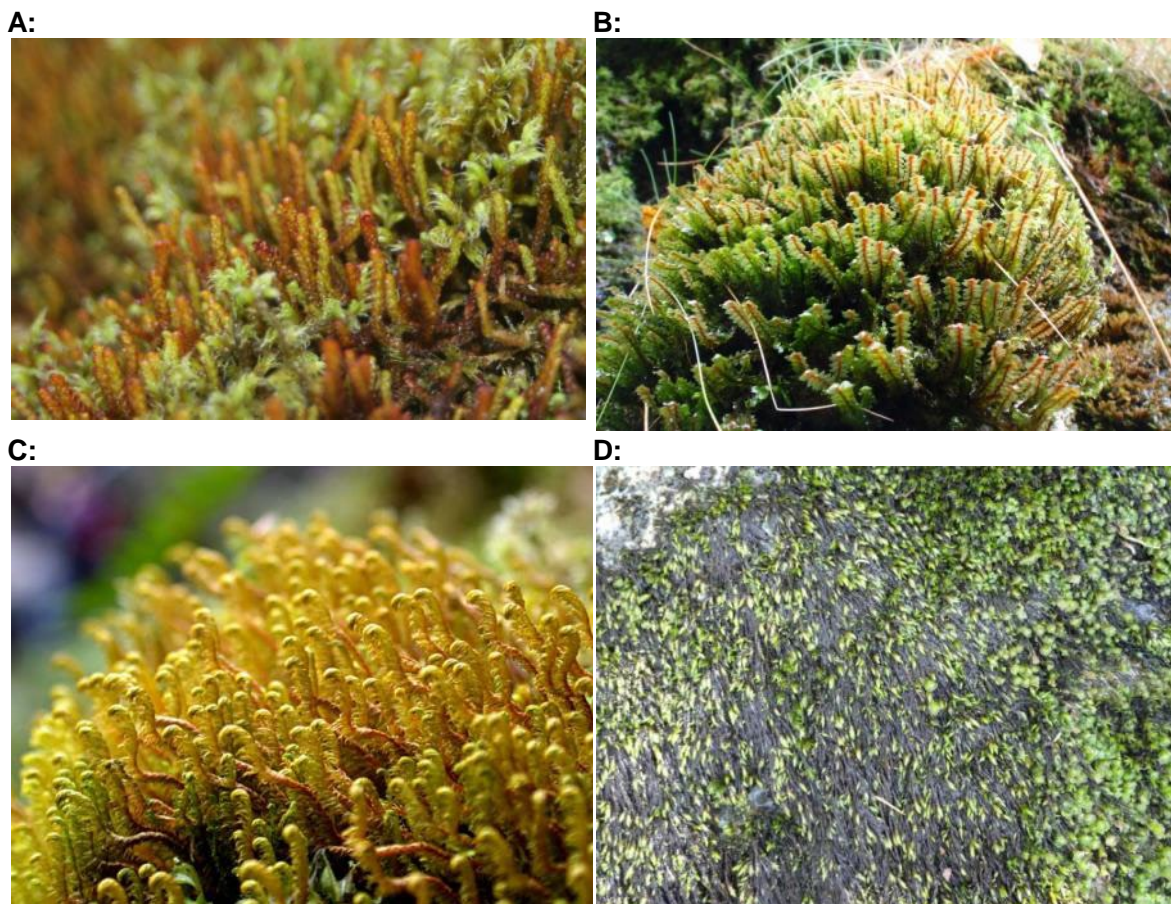
Tabell 24 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete moser, fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Snitt
C1			1	2	1	2					2	4	0,08
OC	1	1	4	9	3	13	1	1			9	24	0,20
O1			1	1	2	12			1	2	4	15	0,08
O2			1	1	6	10	3	4			10	15	0,08
O3			2	2	9	22	2	2	1	1	13	27	0,37
Totalt	1	1	6	15	13	59	4	7	2	3	26	85	0,13

Pga. ulik innsats i mosekartleggingene og også noe ulik fokus på undersøkte substrater, er det beheftet med usikkerhet å diskutere viktige substrater for moser, men noen interessante mønstre framtrer. Tidligere har grimemoser (*Herbertus* spp.) på berg og tvebladmoser (*Scapania* spp.) på død ved blitt rapportert som viktige moseslekter i bekkekløfter (Ødegaard et al. 2010). I Tabell 25 har vi sammenstilt artsfunn i vegetasjonsseksjonene i forhold til mosenes substratøkologi. Rødlistete mosearter som i hovedsak er knyttet til fattig berg og/eller vokser på bakken, er (med ett unntak) kun registrert i de mest oseaniske seksjonene (O3 og O2), mens rødlistete mosearter knyttet til død ved har et tyngdepunkt i mer kontinentale kløfter. De fleste av mosene på berg i de oseaniske seksjonene er funnet på nordvendte berg (Figur 20). For barklevende arter synes moderat kontinentale strøk å utmerke seg positivt (15 funn i seksjonene O1-OC, sammenlignet med bare 3 funn i seksjonene O2-O3). Det er for få funn til å trekke konklusjoner om arter på kalkberg. Disse generelle mønstrene synes erfaringsmessig fornuftige, men et større tallmateriale er nødvendig for å teste disse trendene statistisk.

Tabell 25 Antall funn av rødlistete moser, fordelt på substratøkologi og vegetasjonsseksjoner.

	O3	O2	O1	OC	C1
Død ved	0	4	3	15	4
Berg, fattig	22	5	0	0	0
Berg, rikt	0	3	0	3	0
Berg/bakken	4	1	0	1	0
Bark	1	2	10	5	0



Figur 20 Et utvalg oseaniske moser fra bekkekløfter på Vestlandet. A: Purpurmose *Pleurozia purpurea* fra Lyngsåna, Rykanfossen (RO Hjelmeland). Foto: Toralf Tysse. B: Prakttvebladmose *Scapania ornitopodioides* fra Tomre (HO Fusa). Foto: Erling Brekke. C: Horngrimemose *Herbertus dicranus* fra Andersbrekka i Lysedalen (RO Forsand). Foto: David Rycroft. D: Kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum* fra Unneland i HO Bergen (ikke med i prosjektet). Foto: Per G. Ihlen.

5.7 Lav

Det er påvist 121 rødlistete lav i de aktuelle områdene, fordelt på 10 kritisk truet (CR), 39 sterkt truet (EN), 49 sårbar (VU) og 32 nær truet (NT), med til sammen 1689 funn (Tabell 26). Rødlstelav er kjent fra 424 områder.

De fleste kløftene har få rødlistete lav. I alt 24 kløfter har mer enn 10 registrerte rødlistelav, de fleste i indre deler av Oppland og Buskerud, mens hele 190 områder har kun 1–2 registrerte rødlistearter (Figur 21). Selv om antallet rødlistete lav er svært høyt i bekkekløftene, er det m.a.o. bare relativt få kløfter som har store konsentrasjoner av slike arter. De to rikeste områdene er Søråa (OP Ringebu) (25 arter) og Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal) (24 arter). 38 av rødlisteartene (31 %) er funnet i kun ett område.

I alt 29 arter er vurdert som signalarter for bekkekløfter (Vedlegg 4), hvorav 22 er rødlistearter.

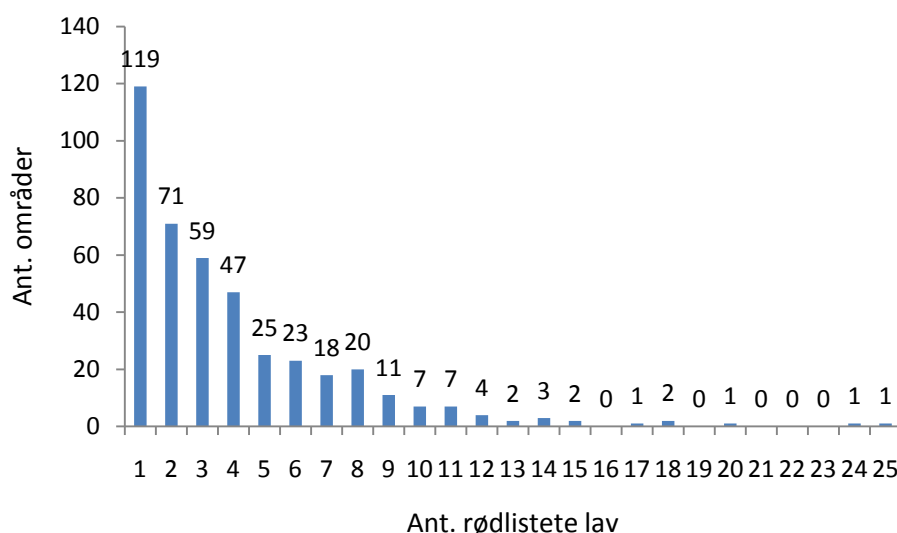
5.7.1 Datagrunnlag

Lav er, sammen med karplanter, den artsgruppen som er best undersøkt i prosjektet. Mange lavararter knyttet til fuktig skog, og lav er dermed en sentral artsgruppe som har vært sterkt foku-

sert på i prosjektet. De fleste registrantene har mer eller mindre god kunnskap om mange viktige lavarter. Lav har ikke sesongmessig variabel opptreden og er lett å kartlegge hele året så lenge det ikke er snø. På overordnet nivå antar vi derfor at lav er den gruppen som er jevnest og best fanget opp i bekkekløftene.

Hvor godt en del undergrupper/slekter/økologiske elementer er fanget opp, varierer imidlertid. Best dekket er knappenålslav og særlig makrolav, med unntak av enkelte vanskelige slekter som begerlav (*Cladonia*) og saltlav (*Stereocaulon*) (men to rødlistearter i saltlavslekten er registrert). Spesielle elementer i bekkekløfter, som lungeneversamfunnet (på både rikbarksløvtrær, grankvister i fosserøyksoner, og på baserike berg), fuktighetskrevede arter på trær og bergvegger og knappenålslav på gammel ved, humus og mose innunder steinblokker, er godt dekket.

Av skorpelav er enkelte epifyttiske arter registrert, mens enkelte arter i steinboende slekter, som *Aspicilia*, *Lecidea*, *Porpidia* og *Rhizocarpon*, nær elvestrengen bare er registrert i Rogaland og delvis i Hordaland. Kunnskapsgrunnlaget om disse er imidlertid mangelfullt.



Figur 21 Frekvensfordeling av antall rødlistete lav per område.

5.7.2 Bekkekløfter som levested for lav

Bekkekløfter framstår som en usedvanlig artsrik naturtype for lav, og nær halvparten (45,3 %) av alle rødlistete lav er påvist i prosjektområdene. I kløftene kan finnes svært mange ulike, til dels velutviklede, lavsamfunn, f.eks. kan arter knyttet til soleksponerte kalkberg, arter knyttet til "urskogselementer" og arter knyttet til fosserøykskog finnes i samme lokalitet. I bekkekløfter (først og fremst i kontinentale strøk) finnes ofte også lavarter med til dels svært ulik hovedutbredelse samlet, både kontinentale og oseaniske arter, som f.eks. Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal), med forekomster bl.a. av de kontinentale artene elfenbenslav, flatragg og huldrenål, og de suboseaniske artene buktporelav, rund porelav og rognelundlav.

En mengde ulike substrater er viktige, med mange arter knyttet til bl.a. rikbarksløvtrær, gamle edelløvtrær, gamle grantrær, rothuler innunder trær i bratt terreng, stående død ved, bergvegger i stabilt fuktig skog, baserike bergvegger, vedrester som ligger innunder steinblokker etc. Generelt er det lysåpen, gammel skog i bunnen av kløfta som har den rikste lavfloraen, og de mest kravfulle artene synes i hovedsak å forekomme i sonen opptil 20–40 meter fra vassdraget, men de kan gå høyere oppe i lisdene på svært gunstige steder og langs sidekløfter.

Tabell 26 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete lav, fordelt på rødlistekategori og fylke.

Fylke	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Hedmark			4	12	10	36	13	130			27	178
Oppland	6	7	20	62	18	87	18	197			62	353
Buskerud	1	1	9	29	10	58	18	159			38	247
Telemark			3	10	10	30	14	119			27	159
Aust-Agder					2	2	6	10			8	12
Vest-Agder					4	6	3	7			7	13
Rogaland					9	11	6	14			15	25
Hordaland			1	1	3	8	6	11			10	20
Sogn og Fjordane	1	2	4	4	14	33	18	67			37	106
Møre og Romsdal			4	6	11	19	17	83			32	108
Sør-Trøndelag	1	2	6	8	13	39	15	99			35	148
Nord-Trøndelag	2	3	4	5	10	41	13	118			29	167
Nordland	1	1	5	9	8	27	9	82			23	119
Troms			1	1	4	11	9	22			14	24
Totalt	10	16	39	147	49	408	32	1118			121	1689

5.7.3 Økologiske elementer og spesielle arter

En del av artene som forekommer i bekkekløftene er generalister, men et stort antall arter har spesifikke krav til miljøforhold, f.eks. til kombinasjoner av lokalklima og substrat. Det finnes også et spesielt "bekkekløftelement", men de fleste artene forekommer også i områder utenfor bekkekløfter. Et generelt trekk ved lavfloraen i bekkekløfter er at arter kan opptre på substrater de vanligvis ikke lever på andre steder i landskapet. Det er f.eks. ikke uvanlig å finne løvtrearter på gran og rikkbarksepifytter i lungeneversamfunnet på bergvegger. En god del (sterkt) fuktighetskrevede arter ser ut til å ha en tydelig kontinental utbredelse, noe som i utgangspunktet virker noe selvmotsigende, men som kanskje kan skyldes at en del arter er lite tolerante for direkte nedbør og vind (fysisk slitasje). For mange slike arter utgjør bekkekløfter optimale leveområder. Ikke minst ser en dette blant arter i ragglavsamfunnet på løvtrær, knappenåslav innunder steinblokker, og dels makrolav på bergvegger.

Epifytter på bartrær

Gran bidrar til å gi et skyggefullt og stabilt fuktig skogmiljø. Samtidig gjør det bratte terrenget i bekkekløfter at skogen ofte blir noe opprevet og dermed lysåpen. Grantrær i gammel, stabilt fuktig, men samtidig noe lysåpen skog i bekkekløfter, er viktig habitat for en del makrolav og et betydelig antall knappenåslav og skorpelav. Gubbeskjegg *Alectoria sarmentosa* og sprike-skjegg *Bryoria nadvornikiana* er vanlige på gran i bekkekløfter og er påvist i et stort antall områder. Skjeggflavfloraen på gran i fuktig bekkekløftskog er imidlertid gjerne mer preget av ulike strylav *Usnea* spp. Kort trollskjegg *Bryoria bicolor* og randkvistlav *Hypogymnia vittata* (på tynne grankvister) er gode indikatorer på stabilt svært fuktig gammelskog på Østlandet. Huldrestry *Usnea longissima* en karakterart i en del kløfter, særlig sør i Oppland og i midtre Buskerud, og noen av de rikeste forekomstene av arten i Norge finnes i bekkekløfter i disse fylkene. Arten krever i tillegg til stabilt fuktig skog også relativt mye lys, og er derfor mest knyttet til skog høyere oppover i kløftenes skyggesidelier (ofte helt opp mot brekket, hvor det også kan slå inn tåke), mens den er sjeldnere helt nede i kløftebunnen. Funnet av huldrestry i Eikhaugane (HO Modalen) er det andre funnet av arten på Vestlandet. På steder med glissen skog og sturende, småvokste trær finnes også mjuktjafs *Evernia divaricata* i noen kløfter i Buskerud og Oppland (17 områder). Arten er mer knyttet til sump- og myrskog enn til bekkekløfter, men noen av de rikeste forekomstene av arten er likevel å finne i bekke-/elvekløfter, bl.a. Begna (OP Nord-Aurdal og Sør-Aurdal) og Ramfoss (BU Modum). Trådrag *Ramalina thrausta* finnes også på

grantrær i noen kløfter (nord på Østlandet og i Trøndelag), til dels rikelig. Noe overraskende påviste vi en svært rik epifyttforekomst (en av de rikeste i landet) i Nordåa (OP Ringeby). Sammen med trådragg finnes i enkelte distrikter også de svært sjeldne småragg *R. dilacerata* og hjelmragg *R. obtusata* på grankvister. Disse artene er helt knyttet til svært fuktig skog nede i kløftebunnen og er i all hovedsak utpregete bekkekløftarter. Mens småragg er mye vanligere på løvtrær enn på gran, vokser hjelmragg mest på grankvister. Den finnes i tre små områder: midt-Gudbrandsdalen, midtre deler av Gauldalen (Sør-Trøndelag) og Lierne (Nord-Trøndelag), med de rikeste forekomstene i Bergdøla (OP Ringeby) og Storåa (NT Lierne) (samt langs Julesstraumen litt sør for Storåa). Eneste kjente populasjon av båndlav *Usnocetraria oakesiana* i Nord-Europa er også på gran i fuktig bekkekløft (Storebølingen, BU Krødsherad) (Klepsland & Timdal 2010).



Figur 22 Trådragg *Rhamalina thrausta* i bakgrunnen, flatragg *Ramalina sinensis* oppe til venstre, hodeskoddelav *Menegazzia terebrata* oppe i midten, elfenbenslav *Heterodermia speciosa* oppe til høyre, mjuktjafs *Evernia divaricata* nede til venstre og hvithodenål *Chaenotheca gracilentia* nede til høyre. Foto: Tom H. Hofton.

Skorpelavfloraen på gran er rikest på biologisk gamle trær, gjerne saktevoksende trær med grov, stabil barkstruktur og grove, gjerne tørre greiner, og på stående (og helst lutende) høgstubber og gadd med naken ved. Også yngre grantrær kan ha interessante skorpelavsamfunn i bekkekløfter. Av knappenålslav kan nevnes rimnål *Chaenothecopsis viridialba* (dels vanlig karakterart i fuktige granskogskløfter på Østlandet, svært sjelden nord for Dovre), fossenål *Calicium lenticulare* (utpreget bekkekløftart, funnet i 6 områder i Buskerud og Oppland), langnål *Chaenotheca gracillima*, taiganål *C. laevigata* og trollsotbeger *Cyphelium karelicum*. Av skorpelav kan nevnes bl.a. kattedotlav *Arthonia leucopellaea*, granbendellav *Bactrospora corticola* (kun i Midt-Norge), meldråpelav *Cliostomum leprosum* (nesten bare i Midt-Norge) og rosa tusselav *Schismatomma pericleum*. I Lierne (Nord-Trøndelag) fant vi dessuten taigabendellav

Bactrospora brodoi på svært gamle, seinvokste grantrær i et par områder (men dette er mest en sumpskogsart, og ikke bekkekløftart). Et "spesialsubstrat" for lav i bekkekløfter er rothuler som dannes ved basis av grove trær som står lutende i bratt terreng. Her inngår bl.a. hvithodenål *Chaenotheca gracilentia*, den meget sjeldne rundhodenål *C. sphaerocephala*, rustdoggnål *Sclerophora coniophaea* og huldrelav *Gyalecta friesii*. De få forekomstene av huldrelav på Østlandet er alle i dype bekkekløfter.

I noen bekkekløfter finnes også en del gammel furu oppe i tørre skrånninger, og i enkelte områder finnes på disse trærne noen typiske gammelfuru-arter av lav, selv om bekkekløfter er av marginal betydning for slike arter. Blant disse er ulvelav *Letharia vulpina*, furusotbeger *Cypheium pinicola*, blanknål *Calicium denigratum*. På grovbarkete furutrær ble dessuten svartprikknål *Calicium parvum* funnet i to kløfter (Bua (ST Midtre Gauldal), Sløgja (BU Sigdal), og den sjeldne *Calicium pinastrii* i ett område (Middøla, TE Tinn).

Epifytter på løvtrær

Et stort antall lav er knyttet til løvtrær. Et viktig element er lungeneversamfunnet på rikbarksløvtrær (både boreale og edle løvtreslag). Dette kan være meget godt utviklet i bekkekløfter med hensyn til frodighet så vel som artsmangfold, både i oseaniske og i kontinentale strøk. Omtrent alle de aktuelle artene i samfunnet kan inngå i kløftene. I oseaniske distrikter inngår arter som kastanjejiltlav *Fuscopannaria sampaiana*, skorpefiltlav *F. ignobilis*, gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* og gryneporelav *Sticta limbata* i noen kløfter. I kontinentale regioner mangler oseaniske arter, men isolerte innlandsforekomster av flere suboseaniske arter forekommer. Det kommer derimot inn østlige spesialiteter som småblæreglye *Collema curtisporum* og brundogglav *Physconia detersa*, samt flere sjeldne arter som normalt finnes på baserikt berg, som elfenbenslav *Heterodermia speciosa* og skjellrosettlav *Phaeophyscia kairamoi*.

I kontinentale regioner har de dypeste og fuktigste kløftene som oftest svært frodige lungeneversamfunn. Her er lavfloraen uten unntak meget rik, og i tillegg til frodige forekomster av "vanlige" lungeneversamfunn-arter (bl.a. med tjukke klaser av lungenever *Lobaria pulmonaria* selv på helt tynne rognestammer), er gjerne artssammensetningen spesiell og nesten alltid med sjeldne arter (men hvilke kan variere fra kløft til kløft). Noen steder opptrer suboseaniske og kontinentale arter sammen, arter som i hovedsak finnes på baserikt berg går gjerne inn på løvtrær (og motsatt), og sterkt fuktighetskrevede arter, som fossefiltlav *Fuscopannaria confusa*, rognelundlav *Bacidia absistens*, gul vokslav *Dimerella lutea* og *Rinodina sheardii*, inngår. Fenomenet er sjeldent, men synes å være typisk for gunstige steder i storkløftene, kanskje mest markert observert i Nordåa og Søråa (OP Ringebu), Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal) og Tokkeåi (TE Tokke). Slike steder er det også typisk at forskjellen i lavflora mellom baserike berg og rikbarksløvtrær er liten, selv om mengdeforholdene kan variere. Det kan synes som om rogn er et særlig viktig treslag for lungeneversamfunnet i boreale områder (både i det midtnorske regnskogsområdet og på indre Østlandet), men også selje og osp er viktige (se også Bendiksen et al. 2008). På Vestlandet er derimot rogn av mindre betydning, mens edelløvtrær som ask og alm er desto viktigere.

Lavfloraen på edelløvtrær kan også være rik i kløftene, men disse artene synes ikke å opptre med overhyppighet i bekkekløfter sammenlignet med andre steder i landskapet. Eksempelvis inngår på grovbarket alm og ask bl.a. klosterlav *Biatoridium monasteriense*, almelav *Gyalecta ulmi* og andre kraterlaver (*Gyalecta* spp.), sammen med knappenåslav som blådoggnål *Sclerophora farinacea* og bleikdoggnål *S. pallida*. På Vestlandet inngår et betydelig antall oseaniske skorpelav, bl.a. grynfløyelslav *Megalaria pulverea*, *Opegrapha vermicellifera*, *Pachyphiale carneola*, sølvpærelav *Pyrenula laevigata* og gul pærelav *P. occidentalis*, hasselrurlav *Thelotrema suecicum*. I Gangevika (SF Flora) ble *Pachyphiale ophiospora* funnet ny for Norge (senere også funnet i Setesdalen; Klepsland et al. 2011).

Særlig på gammel, grov, lutende selje, men også på bjørk og andre løvtrær med grov bark og/eller døde stående løvtrær, finnes stedvis rike knappenåslavsamfunn i kløftene. Av de sjeldneste og mest kravfulle kan nevnes smalhodenål *Chaenotheca hispidula* (typisk for ele-

mentet, påvist i åtte områder), huldrenål *C. cinerea* og flere arter som også går på gran, bl.a. fossenål, taiganål, samt skorpelaven rosa tusselav. I Midt-Norge inngår praktdoggnål *Sclerophora amabilis* i noen få områder, men den er vanligere i fuktig skog utenfor kløfter.

I enkelte kontinentale kløfter med gråor-heggeskog i dalbunnen finnes noen steder godt utviklete raggglavsamfunn på gråor og ulike *Salix*-arter. Dette er et særegent "elvekløftelement" begrenset til storkløfter i de mest kontinentale distriktene, og det er bare påvist i noen få av de mest verdifulle områdene. Samfunnet karakteriseres av store mengder små strylav (*Usnea* spp.), de vanlige artene barkragg *Ramalina farinacea* og pulverragg *R. pollinaria*, de artene sjeldne flatragg *R. sinensis* og småragg *R. dilacerata*, og noen steder også gryntjafs *Evernia mesomorpha*. Småragg er i Norge i hovedsak begrenset til mer eller mindre store elvekløfter i midt-Gudbrandsdalen (med unntak av gamle funn fra TR Storfjord og FI Sør-Varanger) og er påvist i åtte av bekkekløftene i dette prosjektet, med de rikeste forekomstene (også nasjonalt) i Nordåa (Ringebu) og Vinstra (Nord-Fron). I dette lavsamfunnet inngår også den svært sjeldne dvergstry *Usnea glabrata* (nyfunn i Steinåa-Fossåa (OP Sør-Fron), tidligere påvist i Nordåa og Vinstra). Orenål *Calicium adaequatum* finnes også i slikt miljø, men den er åpenbart svært sjelden, og tross aktivt ettersøk er den bare kjent fra fire områder i dette prosjektet.

Fosserøyk-lavsamfunn og regnskogslav

(for gjennomgang av naturtypen se kap. 6.4)

Lavsamfunnene i fosserøykskog er som oftest ikke spesielt artsrike, men er særpregete samfunn med sterkt spesialiserte og en del sjeldne arter. Fosserøykgranskog preges særlig av lungeneversamfunn på grankvister, men også av en del sterkt fuktighetskrevede skorpelav. Lungeneversamfunnet i fosserøykskog omfatter sterkt fuktighetskrevede arter med hovedtilknytning til fosserøykskog, og arter som er knyttet til rikbarkstrær generelt. Man antar at vannytret gjør at gran blir et rikbarkstreslag med relativt høy pH i barken.

I svakt utviklet fosserøykgranskog er det gjerne bare sparsomme forekomster av grynvreng *Nephroma parile* og stiftfyllav *Parmeliella triptophylla*. I litt bedre utviklete lokaliteter blir disse artene mer tallrike, og bl.a. skjellglye *Collema flaccidum*, filthinnelav *Leptogium saturninum* og glattvreng *N. bellum* kommer inn. Med økende habitatkvalitet forekommer skrubbenever *Lobaria scrobiculata* og lungenever *L. pulmonaria* (langt mindre frekvent enn skrubbenever), og en sjelden gang brun blæreglye *Collema nigrescens*, stiftglye *C. subflaccidum* og muslinglav *Normandina pulchella* (flere isolerte innlandsfunn i fosserøykskog på indre Østlandet).

I godt utviklet fosserøykskog er fossefyllav *Fuscopannaria confusa* en kravfull karakterart. Den finnes enkelte steder også på berg og i noen helt få kløfter også på rogn i svært fuktig skog i kløftebunnen. Før bekkekløftprosjektet var arten bare kjent fra noen få lokaliteter, men vi har påvist arten i 30 områder i sju fylker (inkl. tre Statskog-områder). De fleste steder er forekomstene sparsomme, men det er også enkelte rikere forekomster (særlig Forda og Hendfossen i ST Midtre Gauldal utmerker seg, men også Moelva-Knappelva-Svinåa (OP Ringebu), Sagåa (OP Sel) og Krossåni (i Åbjøra øvre, OP Nord-Aurdal)). Vår erfaring er at arten fungerer meget godt som signalart på velutviklet fosserøykskog. Der arten forekommer, finnes gjerne også andre sjeldne arter, f.eks. småblæreglye *Collema curtisporum* (Bergdøla, OP Ringebu), Krossåni), skorpeglye *Collema occultatum* (Kvinda, BU Ål), skjellrosettlav *Phaeophyscia kairamoi* (Søråa, OP Ringebu), hjelmragg *Ramalina obtusata* (Bergdøla, OP Ringebu), flatragg *Ramalina sinensis* (Kvinda), *Rinodina sheardii* (Eidsåi, BU Nore og Uvdal). Flere av disse artene er tidligere ikke kjent som epifytter på gran. Noen steder opptre også trådragg *Ramalina thrausta* i fosserøykskog, det samme gjelder olivenfyllav *Fuscopannaria mediterranea*. De fleste av disse artene kan like gjerne opptre på løvtrær som på gran i fosserøyksonene.

Fosserøykgranskogene viser typologisk tydelig affinitet til de mer "klassiske" boreale regnskogene i regnskogsbeltet i Midt-Norge. De kan beskrives som kontinentale, isolerte og artsfattige (men samtidig med noen spesialiserte arter) innlandsvarianter av boreal regnskog, se også DellaSala (2011). Ett eksempel er fossenever *Lobaria hallii*, en nordlig regnskogsart som i Nord-Trøndelag og søndre Nordland nesten bare finnes i fosserøykgranskog (og ofte sammen

med fossefjelllav), mens den er sjelden lenger sør. Arten ble tidligere antatt å ha sørgrense i Sør-Trøndelag, men vi har påvist den tre steder på Østlandet (Eldåa, HE Stor-Elvdal, Krossåni, Eidsåi). I dette segmentet tilkommer også trønderlav *Erioderma pedicellatum* i HE Rendalen (Reiso & Hofton 2005a). Fosserøykgranskog innen regnskogsbeltet i Midt-Norge kan i tillegg til fossefjelllav og fossenever bl.a. ha gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* (i lavlandet), vanlig blåfjelllav *Degelia plumbea*, grynfjelllav *Pannaria conoplea* og dvergfjelllav *Parmeliella parvula*.



Figur 23 Fosserøykskog karakteriseres særlig av lungeneversamfunn på grankvister, både med arter som ikke er spesielt kravfulle mht. fuktighet, og spesialiserte, sterkt fuktighetskrevene arter. Her Ulbergsåa (OP Sør-Fron). Foto: Tom H. Hofton.

Den kanskje mest spesielle fosserøykgranskogen vi fant i prosjektet, er Krossåni (OP Nord-Aurdal), en sidebekk til øvre Åbjøra. Ved en liten foss her er det svært rike lungeneversamfunn, med store mengder fossenever, lungenever og skrubbenever, en del fossefjelllav, små-blæreglye og flere andre sjeldne arter.

Fosserøyk-lavsamfunn finnes også utenfor granskogsdistriktene, da på løvtrær. Imidlertid synes dette lavsamfunnet å være mindre spesielt/unikt, og bare ganske få spesielle arter ble funnet slike steder. Et viktig unntak er Lærdal (Sogn og Fjordane), hvor det i to fosserøykskog (Galdane, Søndalen) er funnet CR-arten *Rinodina stictica*. I en fosserøykløvskog i Krokadalen (SF Luster) var det også innslag av interessante lav, ikke minst *Agonimia tristicula*.

Lungeneversamfunn på grankvister finnes i noen få kløfter også utenfor fosser. Dette er begrenset til svært fuktig bekkkløftskog på høybonitetsmark (som oftest helt nede i kløftebunnen). Noen steder har vi også funnet sjeldne skorpelav på grankvister i slik skog, eksempelvis rognelundlav *Bacidia absistens* (Jeppebekken, BU Flå).

Enkelte kløfter i regnskogsbeltet i Midt-Norge har til dels ganske godt utviklede "klassiske" regnskogselement, men dette gjelder bare nokså få kløfter. Generelt synes bekkekløfter å være langt mindre viktig som regnskogsmiljø i Midt-Norge enn bl.a. raviner. Enkelte kløfter har imidlertid viktige kvaliteter, og regnskogselementet, med arter som trønderflekklav *Arthothelium norvegicum*, trøndertustlav *Lichinodium ahlneri* og gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata*, ble påvist overraskende langt inn i landet, ikke minst langs de store dalførene sør og øst for Trondheimsfjorden.

Bergveggarter

"Bergveggskog" i bekkekløfter har i noen regioner en meget rik lavflora. I optimalt utviklet "bergveggskog" i bekkekløfter finnes de rikeste samfunnene av ikke-kalktilknyttede bergvegg-lav i Norge. Vi tror at vindpåvirkning er en nøkkelfaktor for lavsamfunn på bergvegger, og kløfter som kombinerer svingete løp (og dermed liten vindpåvirkning), glissen og lysåpen, men samtidig stabilt fuktig skog, og nokså harde, men samtidig noe baserike bergarter som danner strukturelt varierte bergvegger (inkludert overhengende), kan ha rik bergvegg-lavflora.

Bergvegg-lavfloraen i bekkekløfter er klart best utviklet i kontinentale distrikter, hovedsakelig i midt- og nord-Gudbrandsdal og i dalførene i midtre–indre Buskerud, for kalkbergarter også i deler av Nordland og Troms. Kløfter med rik bergvegg-lavflora finnes imidlertid også i midt-Oppland, indre Telemark, indre Sogn (særlig Lærdal) og Sunndal-Oppland-distriktet.

Fuktighetskrevende arter indifferente på bergart (eller med tyngdepunkt på sure, harde bergarter) inkluderer arter som randkvistlav *Hypogymnia vittata* og kort og langt trolskjegg *Bryoria bicolor* og *B. tenuis*. De to førstnevnte er ganske vanlige i bekkekløfter på Østlandet, mens langt trolskjegg er mye sjeldnere og mer kravfull. Langt rikere lavflora kommer inn på litt mer baserike berg. Her finnes mange av artene i lungeneversamfunnet som også finnes på rikbarksløvtrær (som olivenfylllav, blyhinnelav *Leptogium cyanescens*, lungenever, skrubbenever, rund porelav, buktporelav), samt praktlav *Cetrelia olivetorum*, elfenbenslav, hodeskoddelav *Menegazzia terebrata*, brundogglav og trådragg, som alle har noen av sine rikeste norske forekomster på berg i bekkekløfter. I de beste områdene kan disse være til dels vanlige. I de mest kontinentale områdene inngår dessuten arter som skjellrosett-lav, grynrosett-lav *Physcia dimidiata* og rimrosett-lav *Physcia magnussonii*. Blant mose på steinete mark i kontinentale strøk finnes de svært sjeldne bred grønn-ever *Peltigera latiloba* og huldrenever *Peltigera retifoveata* (begge i Jønndalen, OP Vågå).

På baserike, helst noe løse berg, er makrolavfloraen fattigere, men derimot kommer det inn mange skorpelav. Almelav finnes på slikt substrat i noen få områder, langt vanligere er *Gyalacta jenensis* (karakterart). På solåpne kalkberg i de mest kontinentale områdene (klart best utviklet i nord-Gudbrandsdal, men også i Beiarn-Saltdal (Nordland) og indre Troms) finnes et svært spesielt "steppe-element" av lav, med en rekke meget sjeldne arter. Dette inngår i et fåtall av undersøkelsesområdene (de fleste kun i ett-to områder), men er i liten grad knyttet til bekkekløft som naturtype. Av arter kan nevnes *Heppia lutosa*, *Squamarina lentigera*, flere *Toninia*- og *Caloplaca*-arter, kalkskjold *Glypholecia scabra*, *Psora*-arter, *Protoblastenia terricola*. Et av de mest spesielle artsfunnene i kløfteprosjektet var småjordglye *Collema coccophorum* (Vahcanjohka, NO Beiarn), som tidligere i Norge bare var kjent fra et funn i Vågå 1863 og antatt forsvunnet fra Norge.

I oseaniske strøk finnes bl.a. kystkoralllav *Bunodophoron melanocarpum*, piggtrollskjegg *Bryoria smithii*, kystblåfylllav *Degelia atlantica* og kystprikklav *Pseudocyphellaria norvegica* på berg i noen få områder.

I kontinentale bekkekløfter finnes noen steder også meget rike knappenåls-lavsamfunn innunder overhengende berg og steinblokker, spesielt der berggrunnen danner løse, men stabile "stableurer" i bratt terreng. Dette er best utviklet i bunnen av middels til store kløfter som har stabilt svært fuktig lokalklima i bunnen (og liten vindpåvirkning synes å være en klar forutsetning). Det rikeste artsutvalget inngår der det finnes vedrester innunder steinblokkene. Elemen-

tet karakteriseres særlig av rike forekomster av hvithodenål *Chaenotheca gracilentia*. Sammen med denne finnes bl.a. fossenål *Calicium lenticulare*, langnål *C. gracillima*, smalhodenål *C. hispidula*, taiganål *C. laevigata*, skyggenål *C. stemonea*, ulike svartnål-arter *Chaenothecopsis* spp., rotnål *Microcalicium ahlneri*, rustdoggnål *Sclerophora coniophaea*. Dette er også hovedhabitatet for huldrenål *Chaenotheca cinerea* i Norge, som kan anses som den mest kravfulle karakterarten for dette lavsamfunnet.

Arter knyttet til vannstrengen – ”vannberglav”

I bekkekløfter finnes også et stort og særpreget element av lav som er knyttet til miljøet i og inntil vannstrengen. Elementet omfatter en rekke mer eller mindre strengt vanntilknyttete arter, de fleste tilknyttet berg og steinblokker (som man kan kalle ”vannberglav-elementet”), men enkelte også på bark og ved. Artene opptrer i soner som varierer i bredde i forhold til vannstandsvariasjoner, men alle er avhengige av å bli oversvømt i perioder i løpet av året. I alt 114 berg-/steinlevende lavarter påvist i Norge vurderes som strengt (38 arter) eller sterkt (76 arter) tilknyttet ferskvann (Haugan 2010). De fleste er i rødlistesammenheng vurdert som NE (Not Evaluated) eller LC (Least Concern), men 11 arter er rødlistet. Dette store bekkekløfteelementet er dårlig kjent og lite undersøkt i Norge, både taksonomisk, økologisk og mht. utbredelse.

5.7.4 Geografisk fordeling

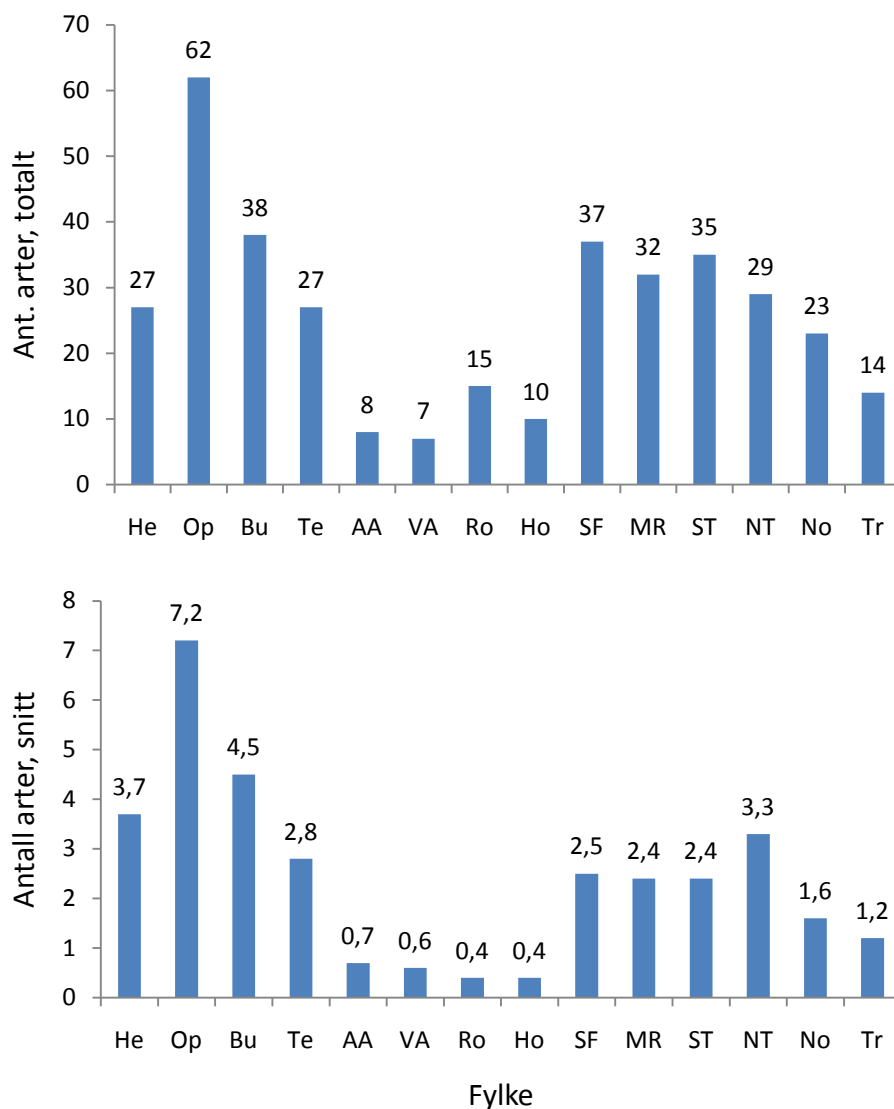
Fylker

Den rikeste lavfloraen i bekkekløftene finnes i kontinentale distrikter i Sør-Norge. Antall registrerte rødlistearter er høyest i Oppland (62), fulgt av Buskerud (38), Sogn og Fjordane (37) og Sør-Trøndelag (35) (Figur 24). Færrest arter er påvist i Vest-Agder (7), Aust-Agder (8) og Hordaland (10). Av truede arter er flest påvist i Oppland (44), Buskerud og Sør-Trøndelag (20 i begge; Tabell 26).

Flere faktorer påvirker det høye antallet arter i Oppland; her finnes bekkekløfter med de fleste elementer for lav optimalt utviklet (epifytter på både gran og løvtrær, fosserøykskog, bergvegarter på både fattige og baserike berg, knappenålslav). I et fåtall områder (ett-tre) inngår habitater med mange kalkbergarter, som trekker opp det totale antallet rødlistearter. For eksempel er tre av de seks CR-lavene som er funnet i områdene i fylket, kalkberg-steppearter (*Hepia lutosa*, *Squamarina lentigera*, *Toninia sculpturata*), mens de tre andre kan karakteriseres som bekkekløftarter (huldrenever *Peltigera retifoveata*, hjelmragg *Ramalina obtusata*, dvergstry *Usnea glabrata*). Også sju av de 20 EN-artene i Oppland tilhører dette elementet (*Buellia epigaea*, *Caloplaca tominii*, *Glypholecia scabra*, *Psora vallesiaca*, *Squamarina degelii*, *Toninia opuntioides* og *Toninia tristis*). I Oppland ligger også de store elvejuvene i midt- og nord-Gudbrandsdalen. Disse områdene har omtrent hele spennvidden som finnes av skog- og naturtyper i bekkekløfter optimalt utviklet, og innehar derfor også et stort antall rødlistelav, inkludert de sjeldneste artene. Slike storkløfter er sjeldnere i andre fylker, men bidrar til å trekke opp antallet i alle fylker der de finnes. Kløfter som er viktige for lavfloraen, finnes imidlertid i de fleste fylker.

Viktige ”kløftetyper” for lavfloraen som særlig kan framheves i ulike regioner, er (1) store elvekløfter i kontinentale regioner, (2) kløfter med opprevet bergveggskog på indre Østlandet, (3) kløfter med stabil fosserøykgranskog (indre Østlandet, Trøndelag, Nordland), (4) kløfter med gammel skog (både løvtrær og gran), (5) kløfter på kalkberggrunn (særlig i nord-Gudbrandsdalen, deler av Nordland og Troms), (6) gammel løvskog (osp) og edelløvskog (Vestlandet).

Oppland har i gjennomsnitt flest rødlistearter per område (7,2 arter), foran Buskerud (4,5) der nest Hedmark (3,7) og Nord-Trøndelag (3,3) (Figur 24). Få arter per område er påvist i Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland og Hordaland.



Figur 24 Totalt antall rødlistete lav registrert (oppe) og gjennomsnittlig antall rødlistete lav per område (nede), fordelt på fylke.

Vegetasjonsseksjoner

Flest rødlistete lav er funnet i bekkekløftene i de mest kontinentale seksjonene (Tabell 27). Flest arter totalt og flest arter per område er påvist i C1-seksjonen, og flest arter i høye rødlistekategorier er funnet her. Her finnes en del arter som er unike for de mest kontinentale distriktene. I de tre mellomliggende seksjonene OC, O1 og O2 er det relativt likt antall rødlistearter totalt, men flere arter per område i OC-seksjonen enn de andre. I O3-seksjonen er færre arter påvist og det er få rødlistefunn per område.

Kløftene i kontinentale områder har altså et svært rikt artsutvalg av rødlistete lav. Antakelig vil en vesentlig andel av rødlistete lav i disse distriktene forekomme i bekkekløfter.

Oseaniske distrikter har generelt en svært rik lavflora, inkludert mange rødlistete og truede arter. Antallet arter påvist på områdene kan tolkes slik at bekkekløftene i oseaniske distrikter er mindre viktige for lav sammenlignet med andre deler av skoglandskapet, som nordvendte lisdider, rik edelløvsskog, styvingshager. Imidlertid er det viktig å understreke at enkelte kløfter også i O3 er viktige for lav.

Tabell 27 Antall arter og antall funn av rødlistete lav, fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon. Snitt viser gjennomsnittlig antall funn per område.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		Snitt
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	
C1	7	9	22	59	18	71	22	196			69	335	6,98
OC	2	3	13	52	22	136	22	327			59	518	4,21
O1	2	2	7	26	22	93	24	333			55	454	2,40
O2	1	2	8	10	22	83	24	228			55	323	1,79
O3					13	25	11	34			24	59	0,81
Totalt	10	16	39	147	49	408	32	1118	0	0	121	1689	2,56

5.8 Vedboende sopp

Sopp er artsgruppen med flest rødlistearter i bekkekløftprosjektet; hele 226 av de 416 påviste rødlisteartene er sopp. I alt 25 % av alle rødlistesopp i Norge er registrert i bekkekløftprosjektet.

Det er påvist 114 rødlistete vedboende sopp i områdene som inngår i materialet, fordelt på 1048 funn (Vedlegg 3). De 114 artene fordeler seg på tre kritisk truet (CR), 16 sterkt truet (EN), 41 sårbar (VU), 45 nær truet (NT) og ni datamangel (DD) (Tabell 28).

5.8.1 Bekkekløfter som levested for vedboende sopp

Bekkekløftene kan inneholde rike livsmiljøer for vedboende sopp. Det finnes imidlertid ikke noe bekkekløftelement av vedboende sopp, dvs. arter som er begrenset til eller hovedsakelig finnes i skogtyper som har tyngdepunkt i bekkekløfter. Det er heller ikke noe element av arter som krever den grad av svært høy/stabil luftfuktighet (eller fosserøyk) som preger de fuktigste bekkekløftmiljøene, selv om mange arter er knyttet til mer eller mindre fuktig skog.

Det er likevel et høyt antall rødlistete vedboende sopp som forekommer i bekkekløfter, knyttet til de skogtypene som inngår. Denne store skogtype- og lokalklimavariasjonen fører til at arts-samfunnene av vedboende sopp i bekkekløfter kan være rike. Forutsetningen er imidlertid at skogen er gammel, med mye død ved i ulike nedbrytningsstadier og av ulike typer. En god del bekkekløfter har til dels ganske mye død ved, men gammel naturskog (med god kontinuitet i død ved) er sjeldent, og det er derfor bare relativt få kløfter som har rike samfunn av vedboende sopp.

Artsrike vedsoppsamfunn finnes først og fremst i lavereliggende kløfter i svakt oseaniske til kontinentale distrikter, som kombinerer rike skogsamfunn med mange treslag og samtidig gammel naturskog. Tørketålende arter og arter som krever fuktig skog, kan forekomme sammen. Noen områder har derfor, pga. stor variasjonsbredde, en ansamling av arter fra vidt ulike habitat- og dels utbredelselementer som gjør dem svært artsrike.

5.8.2 Datagrunnlag

Vedboende sopp (poresopp/kjucker, barksopp/skinn) har vært gjenstand for høyt fokus i skogkartlegginger i mange år, fordi de er knyttet til død ved, et habitat som påvirkes sterkt av skogbruk. Mange registranter har nokså god kompetanse på gruppen. Mange arter er registrerbare gjennom store deler av sommer- og høstsesongen, men en del ettårige arter er bare eller i hovedsak mulig å påvise sensommer-høst. Artsgruppen har derfor vært relativt grundig ettersøkt

i de fleste av fylkene i bekkkekløftprosjektet. I en del distrikter er artsgruppen nedprioritert til fordel for f.eks. lav, spesielt i granskog i oseaniske deler av Trøndelag og Nordland. I Rogaland og Hordaland har artsgruppen hatt lav prioritet. Gruppen vurderes som godt fanget opp i de fleste fylker, med unntak av Rogaland og Hordaland.

Tabell 28 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete vedboende sopp, fordelt på rødlistekategori og fylke.

Fylke	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Hedmark			2	3	10	18	15	98	3	3	30	122
Oppland	1	1	5	8	11	30	23	121	4	4	44	164
Buskerud			6	21	21	59	32	175	3	5	62	260
Telemark			7	13	9	24	21	145	1	1	38	183
Aust-Agder					2	2	8	14	1	1	11	17
Vest-Agder					1	2	3	5			4	7
Rogaland											0	0
Hordaland							1	1			1	1
Sogn og Fjordane					3	5	9	19	1	1	13	25
Møre og Romsdal	2	2	8	11	14	17	19	50	3	4	46	84
Sør-Trøndelag			1	1	5	5	13	48			19	54
Nord-Trøndelag			1	1	2	2	9	80			12	83
Nordland					1	1	10	41	1	1	12	43
Troms					1	1	2	3	1	1	4	5
Totalt	3	3	16	58	41	166	45	800	9	21	114	1048

5.8.3 Økologiske elementer og spesielle arter

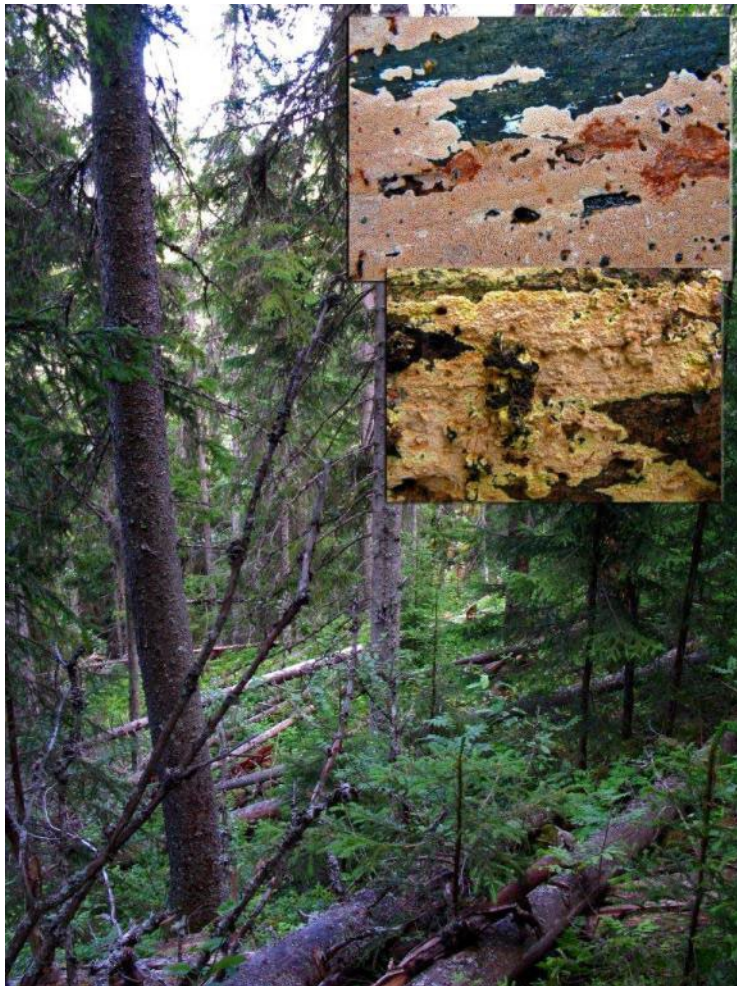
De fleste artene er saprotrofer (nedbrytere) av død ved, i hovedsak læger. Enkelte arter er parasitter på levende trær eller på røtter, og noen er trolig mykorrhizasopper som bare anvender død ved som substrat for å anlegge fruktlegemer. Poresopp (kjuker) og barksopp dominerer, men det er også enkelte skivesopper og noen få innen andre grupper. Artene har ulik økologisk preferanse. Hovedfaktorer er tilknytning til ulike treslag og makroklima/region (se Hofton 2011b, c, d for en grundigere gjennomgang).

Granskogsarter

Et stort antall av de påviste rødlistete vedsoppene er hovedsakelig tilknyttet gran. Granskogsartene kan deles i tre hovedelementer: (1) taiga-elementet, (2) sørborealt-boreonemoralt rikskogselement, og (3) vidt utbredte granskogsarter. Alle disse elementene finnes like godt utviklet også i skogområder utenfor kløfter, men i bekkkløfter kan de forekomme sammen.

Taiga-elementet finnes bare i kontinentale strøk (seksjonene C1 og OC), hyppigst på indre Østlandet. Sprekkjuke *Diplomitoporus crustulinus*, taigaskinn *Laurilia sulcata* og fjellgrankjuke *Skeletocutis chrysella* er karakteristiske arter. Flere av kløftene i kontinentale distrikt framviser et ganske rikt utvalg av dette elementet.

Det sørboreale-boreonemorale rikskogselementet er et særegent og artsrikt element som i hovedsak er begrenset til lavereliggende deler av Østlandet. Viktige, typiske og kravfulle arter i dette elementet er bl.a. rosenjodskinn *Amylocorticium subincarnatum*, huldrekjuke *Anomoporia bombycina*, sjokoladekjuke *Junghuhnia collabens* og klengekjuke *Skeletocutis brevispora*. Alle disse har nasjonalt viktige populasjoner i bekkkløfter. Enkelte bekkkløfter representerer noen av de rikeste områdene kjent for dette elementet, først og fremst i Buskerud og Telemark.



Figur 25 To karakteristiske arter i rik, lite påvirket lavlandsgranskog med mye død ved. Sjokoladekjuke *Junghunia collabens* (oppe) og rosenjodskinn *Amylocorticium subincarnatum* (nede). Fra Jeppebekken (BU Flå). Foto: Tom H. Hofton.

Vidt utbredte granskogsarter finnes gjennom store deler av granas naturlige utbredelsesområde, men mangfoldet avtar kraftig i oseaniske strøk (særlig i O2). Kløfter med gammel naturskog kan ha et rikt utvalg av slike arter, med bl.a. lappkjuke *Amylocystis lapponica*, duftskinn *Cystostereum murrayii*, rosenkjuke *Fomitopsis rosea* og svartsonekjuke *Phellinus nigrolimitatus*.

Furuskogsarter

Vedboende sopp på furu er ofte dårlig utviklet i bekkekløfter. Dette skyldes i hovedsak at det er svært få kløfter som har større mengder død ved og god spredning på nedbrytningsstadier (kontinuitet) av furulæger. Noen kløfter har likevel innslag av en del slike arter, representert er både østlige arter og sørlige-varmekjære arter. De eneste tre påviste CR-artene av sopp er vedlevende arter på furu: furutrompetkølle *Artomyces cristatus* (Mardøla, MR Nettet), jettekjuke *Inonotus subiculosus* (Finna, OP Vågå) (eneste funn i Norge, men arten er internasjonalt vanligere på gran) og furufiltkjuke *Onnia triquetra* (Fjørå, MR Norddal). Blant vedboende rødlistete furusopper er det overvekt av sørlige/varmekjære arter knyttet til læger fra normal- til rasktvoksende trær, mens arter knyttet til gamle og sentvokste trær ("kelo-arter") er sjeldnere. Dette indikerer at de mest kontinuitetskrevene furuartene er sjeldnere enn noe mindre kontinuitetskrevene arter. Det samme kan for øvrig også sies om granskogsartene.

Arter på boreale løvtrær

Det er påvist færre arter knyttet til løvtrær enn til bartrær i kløftene, men et betydelig antall finnes. Dette gjelder særlig arter knyttet til osp, ikke minst i noen områder i Telemark, Møre og Romsdal og dels Buskerud. Spesielt interessante funn på osp inkluderer rosenkandelaberskinn *Candelabrochaete septocystidia*, ospeskinn *Conferticium ravum*, ospeoljeskinn *Gloeocystidium clavuligerum*, finkjuka *Gloeoporus pannocinctus* (inkludert eneste norske lokalitet der arten opptrer på ganske mange stokker (Driva, ST Sør-Trøndelag og MR Sunndal)) og dalkjuka *Junghuhnia pseudozilingiana* (to av tre norske funn). Enkelte kløfter har også interessante og sjeldne arter knyttet til vierarter og gråor-heggeskog, f.eks. broddsopp-snyltekjuka *Antrodiella americana*, vierkjuka *Ceriporiopsis balaenae* (to av tre norske funn) og nordlig aniskjuka *Haploporus odorus* (12 områder).

Arter på edelløvtrær

Også av edelløvtrærarter ble det påvist ganske mange interessante vedsopper. Disse er hovedsakelig begrenset til relativt få kløfter i noen regioner (Telemark, Luster (Sogn og Fjordane), Møre og Romsdal). De fleste er knyttet til alm, hvor funn av de to spesialistene *Pluteus aurantiorugosus* (Kjøttå, MR Nesset) og ferskenpote *Rhodotus palmatus* (Smøgåggjuvet, TE Tokke) er mest interessant, men også bl.a. fagerkjuka *Ceriporia excelsa*, almeskinn *Granulobasidium vellereum*, almebroddsopp *Hymenochaete ulmicola* og almekjuka *Oxyporus obducens* må nevnes. Edelløvvedsopp knyttet til andre treslag enn alm er fåtallige og dårlig utviklet i kløftene, bl.a. er bare et fåtall funn av eiketilknyttete arter gjort.

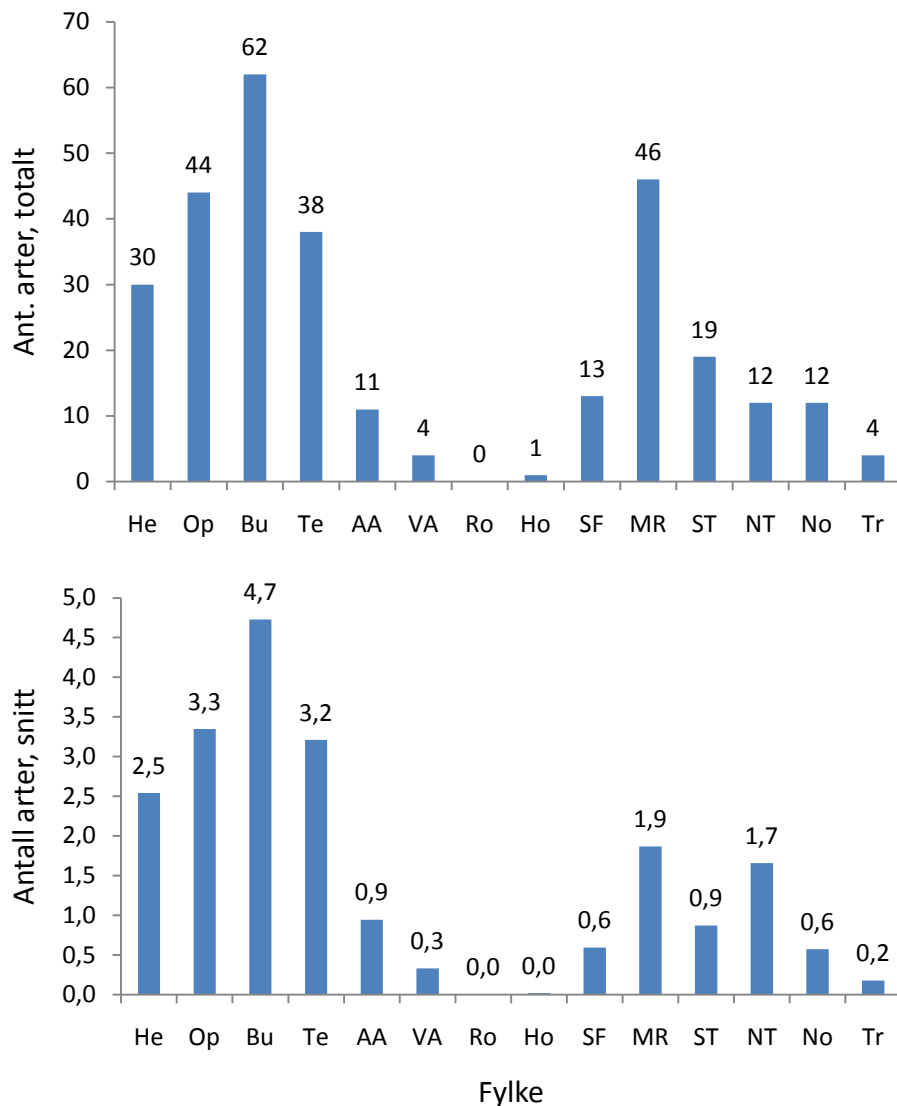
5.8.4 Geografisk fordeling

Fylker

Bekkekløftområdene med flest registrerte vedboende sopp er konsentrert til de store Østlandsfylkene og Møre og Romsdal.

Buskerud har klart flest påviste rødlistete vedsopp (62 arter; 54 % av artene), foran Møre og Romsdal (46) og Oppland (44), med Telemark (38) og Hedmark (30) noe lavere (Figur 26). Det er særlig grunn til å framheve lavlands-rikskogskløftene i midtre Buskerud og deler av Telemark, som har rike artssamfunn av både granskogsarter og borealløvsogksarter, enkelte også med en god del furuskogsarter og almevedsopp. Noen av disse områdene (spesielt Jeppebekken (BU Flå), Nedalselva (BU Sigdal), Skirva (TE Tinn) og Tjågegjuva (TE Notodden)) tilhører de mest vedsopp-artsrike skogområdene i landet. Disse artsrike områdene bidrar betydelig til det høye antallet påviste rødlistete vedlevende sopp. Vi vil også framheve (1) enkelte sør- til mellomboreale granskogskløfter i Oppland (bl.a. ble det noe overraskende påvist et relativt rikt vedsoppmangfold i enkelte Gudbrandsdalskløfter (bl.a. Nordåa i Ringebu), noe som var nesten ukjent i Gudbrandsdalen tidligere), (2) noen få av de kontinentale kløftene i Stor-Elvdal (Hedmark) (først og fremst Eldåa og Søndre Bjøråa, med et godt utvalg av granskogs-taigaarter), og (3) flere av kløftene i indre fjordstrøk i Sunndalsdistriktet og Eikesdalen i Nesset i Møre og Romsdal som har et rikt utvalg av arter på boreale løvtrær, noen også et til dels meget rikt almevedsoppmangfold.

Betraktelig færre arter er påvist i de andre fylkene (fra 0–1 arter i Rogaland-Hordaland til 19 arter i Sør-Trøndelag). Dels skyldes det at disse kløftene er i distrikter med et generelt svakere utvalg av vedlevende sopp, men i større grad at de mangler viktige egenskaper som gjør dem artsrike for vedsopp. Svært mange er f.eks. betydelig påvirket av skogbruk og mangler gammel naturskog. Flere unntak finnes imidlertid, ikke minst Krokadalen (SF Luster) med bl.a. et rikt utvalg av til dels sjeldne almevedsopp, Driva (ST Oppdal) med mange arter særlig på osp og dels furu, og Storåa (NT Lierne) (taiga-granskogselementet).



Figur 26 Totalt antall rødlistete vedboende sopp registrert (oppe) og gjennomsnittlig antall rødlistete vedboende sopp per område (nede), fordelt på fylke.

Gjennomsnittlig antall arter funnet per område viser i hovedsak samme mønste, og med i stor grad samme rangering som for antall rødlistearter. Buskerud har flest arter per område (4,7 arter), foran Oppland (3,3) og Telemark (3,2) (Figur 26). I fylker med mange rødlistearter er det m.a.o. også mange kløfter som har et betydelig antall arter. Både i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag er det få rødlistefunn per område på tross av relativt mange rødlistearter, dvs. at de fleste artene er registrert i ett eller få områder.

Vegetasjonsseksjoner

Overgangsseksjonen og svakt oseanisk seksjon har klart flest påviste rødlistearter av vedboende sopp (Tabell 29). Det er i disse seksjonene man har den største spennvidden i skogtyper (både generelt av alle seksjoner, og innenfor de enkelte kløfter), samtidig som det her inngår kløfter med gammel naturskog også av lavereliggende og rik skog. I svakt kontinental seksjon (C1) er antallet påviste rødlistearter lavere, noe som i hovedsak skyldes at mange mer sørlige/varmekjære arter/elementer mangler. Det er først og fremst et østlig element av gran- og furuskogsarter, og et mindre antall arter på boreale løvtrær, som forekommer her. Antallet rødlistearter per område er imidlertid ganske likt mellom kløfter i C1- og OC-seksjonen. En vik-

tig faktor for vedlevende arter er også graden av tidligere hogstpåvirkning, og generelt er gammel naturskog med kontinuitet i død ved svært sjeldent i kløftene i Gudbrandsdalen og Østerdalen (C1-seksjonen). Slik skog er uvanlig også i OC-O1-områdene, men i Buskerud og Telemark er det likevel et visst antall kløfter med lite påvirket naturskog (også i lavlandet) som bidrar til å trekke antall vedlevende sopp opp.

Tabell 29 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete vedboende sopp, fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon. Snitt viser gjennomsnittlig antall funn per område.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		Snitt
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	
C1	1	1	4	6	12	25	21	94	5	6	43	132	2,75
OC			8	26	28	73	35	279	5	5	76	383	3,11
O1	2	2	12	21	23	57	32	294	5	7	74	381	2,02
O2			2	4	9	11	23	126	3	3	38	144	0,80
O3							6	7			6	7	0,10
Totalt	3	3	16	57	72	166	117	800	9	21	114	1047	1,59

I de mest oseaniske distriktene (O3 og "våte" deler av O2) har vi ikke påvist kløfter med rikt utvalg av vedsopp, men leteinnsatsen var også lav i disse distriktene. Noen artsrike kløfter i O2-seksjonen (særlig i Møre og Romsdal) gjør at antallet arter påvist i denne seksjonen er relativt høyt.

5.9 Jordboende sopp

I bekkekløftområdene er det påvist 112 rødlistete jordboende sopp, fordelt på 237 funn (Vedlegg 3). Av artene er sju sterkt truet (EN), 34 sårbare (VU), 67 nær truet (NT) og fire data-mangel (DD) (Tabell 30).

5.9.1 Datagrunnlag

God kartlegging av jordboende sopp avhenger av kartleggingstidspunkt. Relativt mange av områdene har blitt kartlagt sommerstid, dvs. før hovedsesongen for jordboende sopp er i gang. I tillegg er det til dels svært varierende fruktifisering fra år til år, først og fremst styrt av fuktighet/klima. Det kreves m.a.o. målrettet kartlegging til riktig tidspunkt for å fange opp artsgruppen på en god måte. Dette er ikke tilfredsstillende for et betydelig antall av bekkekløftområdene. Det er også ulik kompetanse registrantene mellom, og trolig i større grad for denne artsgruppen enn for andre grupper.

Datagrunnlaget for jordboende sopp er derfor svært varierende. Gruppen er trolig best fanget opp i Nordland, Nord-Trøndelag og Møre og Romsdal, til dels også i Buskerud og Telemark. I disse fylkene ble ganske mange områder undersøkt på høsten, og av personell med god kompetanse på artsgruppen, dessuten er flere områder kartlagt for sopp i andre sammenhenger. Sør-Trøndelag og Sogn og Fjordane er mest kartlagt sommerstid og derfor noe dårligere dekket. I Oppland og Hedmark er elementet bare i begrenset grad fanget opp. Disse to fylkene ble kartlagt på høsten, men soppsesongen 2007 var svært dårlig i distriktet. Artsgruppen er dårlig fanget opp artsgruppen i Agder-fylkene og Troms (sommerkartlagt), og i Rogaland og Hordaland, hvor artsgruppen ikke ble prioritert under kartleggingen, i overensstemmelse med oppdragsgiver.

Tabell 30 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete jordboende sopp, fordelt på rødlistekategori og fylke.

Fylke	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Hedmark							2	2			2	2
Oppland					4	4	19	32	1	1	24	37
Buskerud			2	2	7	9	21	30	1	1	31	42
Telemark			1	1	8	9	20	27	1	1	30	38
Aust-Agder					2	2	2	2			4	4
Vest-Agder											0	
Rogaland											0	
Hordaland											0	
Sogn og Fjordane					3	3	4	4			7	7
Møre og Romsdal			1	1	4	4	11	18	1	1	17	24
Sør-Trøndelag			1	1	8	9	8	8			17	18
Nord-Trøndelag			2	2	5	5	15	21	1	1	23	29
Nordland						9	10	17	26		26	36
Troms											0	
Totalt			7	7	34	55	67	170	4	5	112	237

5.9.2 Bekkekløfter som levested for jordboende sopp

Selv om de jordboende soppene klart kan deles inn i soppgeografiske elementer (Eckblad 1981, Wollan 2007), skiller de seg fra moser og lav ved at det ikke finnes noe element av arter som krever eller begunstiges av lokalt svært høy luftfuktighet eller fosserøyk.

Det høye antallet rødlistearter som er påvist, er knyttet til de naturtyper, tørrere såvel som fuktige, som inngår i bekkekløftene. I en del distrikter vil bekkekløfter ha rikere skogsfunn enn store deler av skoglandskapet rundt, med dertil hørende kvaliteter for jordboende sopp. Særlig i kløfter på rike bergarter kan man i sørvendte brattskråninger ha godt utviklet kalkskog og edelløvsog, hvor det kan være artsrike jordsoppsfunn.

Dette er imidlertid arter som like gjerne finnes i tilsvarende naturtyper utenfor bekkekløfter, og det er bare svært få som kan sies å ha en viss tilknytning til naturtyper som har tyngdepunkt i bekkekløfter. Unike bekkekløfttilknyttede arter ser ut til å mangle i denne organismegruppen.

5.9.3 Økologiske elementer og spesielle arter

Mykorrhizasopp

Mange av de påviste rødlisteartene er ektomykorrhizasopper, de fleste knyttet til rike skogsfunn. Særlig mange arter er assosiert med gran, men mange er også tilknyttet furu og (edel)løvtrær. Blant annet inngår 20 arter av den store slekten slørsopp (*Cortinarius*), med en blanding av varmekjære løvskogsarter fra sørvendte lier med edelløvsog, (sør)østlige kalkbarskogsarter, og typisk boreale og delvis nordlige arter. Andre store slekter er korallsopp (*Ramaria*), skogvokssopp (*Hygrophorus*), musseronger (*Tricholoma*), storpiggsopper (*Sarcodon*) og andre mindre slekter av harde piggsopper.

Bekkekløfter i deler av granskogsdistriktene både på Østlandet og i Midt-Norge har en del steder rik lågurtgranskog og kalkgranskog. Flere steder, først og fremst i Oppland og Buskerud, finnes særpregete vekselfuktige, moserike kalkgranskoger i bratte nord- til østvendte kløfteskråninger. Slike steder finnes ofte rike samfunn av jordboende sopp, og mange av rødlisteartene er påvist i slike miljøer. De rikeste kalkgranskogene mht. sopp finnes likevel i solsidehellingene. Av spesielle granskogsmykorrhizasopp kan nevnes kanarigul slørsopp *Cortinarius*

meinhardii (i bratt fosserøykskrent i Juldøla, NT Verdal), flammebrunpigg *Hydnellum auratile* (Sløgja, BU Sigdal og Store Fiplingdalen, NO Grane), børstebrunpigg *H. mirabile* (Hekshuselva, OP Østre Toten), daltraktmusserong *Leucopaxillus paradoxus* (Steinåa-Fossåa, OP Sør-Fron), samt enkelte typiske "trøndelagsarter" som trønderslørsopp *Cortinarius russus* (Skiftesbekken, NT Grong) og dystermusserong *Tricholoma borgsjoeënse* (Storåa, NT Lierne).



Figur 27 Bekkekløfter har ofte rike skogsamfunn, og i flere regioner inngår ikke sjelden kalkbarkskog, med et stort antall mykorrhizasopp, også rødlistearter. Kopperrød slørsopp *Cortinarius cupreorufus* representerer dette elementet. Foto: Tom H. Hofton.

Noen bekkekløfter har tørre og varme furudominerte skogsamfunn i bratte, sørvendte skråninger. En del steder er dette mer eller mindre rik skog, med lågurfuruskog, kalkfuruskog og lokalt også sandfuruskog (sistnevnte best utviklet på brekvabb i Gudbrandsdalen, men også sett stedvis i Buskerud, Møre og Romsdal og Nordland). Slike skoger er sjeldne, men der de finnes har vi ofte påvist et rikt utvalg av jordboende sopp tilknyttet furu, som blågrå vokssopp *Hygrophorus atramentosus* (Hisdalen, MR Sunndal), skyggebrunpigg *Hydnellum gracilipes* (Øygardsjuvet, BU Nore og Uvdal og Ramstadelhelvete, BU Sigdal), *Sarcodon scabrosus* (Sjoa, OP Sel), *Stereopsis vitellina* (Ramstadelhelvete) og kransmusserong *Tricholoma matsutake* (Rebne, OP Øystre Slidre). "Fururot-arten" furufiltkjuke *Onnia triquetra* kan også tas med her (selv om den strengt tatt er vedboende), den er i Norge nesten bare påvist langs Storfjorden i MR, og i kløfteprosjektet kjent fra Fjørå (MR Norddal).

Interessante mykorrhizasopp-samfunn tilknyttet edelløvtrær er bare sett noen få steder og synes de fleste steder å være svakt utviklet i bekkekløftene. Unntaket gjelder i første rekke kalkområdene rundt Tyrifjorden (Buskerud) (bl.a. med villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus* (Askerudelva, BU Modum) og hasselslørsopp *C. cotoneus* (Nesseterdalen, BU Hole), lokalt i Telemark, samt hasselkratt-arter, som ametystkantarell *Cantharellus ametysthinus* og svartnende trompetsopp *Craterellus melanoxeros*, i Møre og Romsdal.

Skogbunnsaprotrofer

Enkelte steder (særlig i Telemark, men lokalt også i nedre Buskerud og i Møre og Romsdal) er det et godt utviklet moldjordselement i edelløvsog (særlig i alm-lind-hasselskog) representert bl.a. av slekten *Lepiota* (bl.a. grønn parasollsopp *L. grangei*, rustbrun parasollsopp *L. fulvella*, blek parasollsopp *L. oreadiformis* (alle Smøgåjuvet, TE Tokke), flassrøysopp *Lycoperdon mammiforme* (Nesseterdalen, BU Hole), granathuldrehatt *Melanophyllum haematospermum* (Mardøla, MR Nesset). Elementet er rikt utviklet i noen områder, og flere av kløftene antas å ha slike samfunn på lik linje med for eksempel sørberg med rik edelløvsog, sannsynligvis flere steder enn hittil påvist.

Det nærmeste man kommer en form for sterkere bekkekløfttilknytning blant jordboende sopp, er et antall små saprotrofiske arter (bryter ned dødt materiale) som klart prefererer skogtyper med høy luftfuktighet, dvs. storbregneskog eller høystaudeskog. Erfaringer gjort gjennom de siste årene, spesielt gjennom inventeringene på Statskog-grunn i Midt- og Nord-Norge fra 2005–06 (Framstad et al. 2008, Hofton et al. 2006), er at mange arter som man tidligere trodde hadde nær obligat tilknytning til naturbeitemark, også kunne ha naturlig skogsmark av nevnte fuktige typer (samt marmorbjørkeskog) som habitat. Delvis var dette kjent fra før ved at mange arter også kan ha forekomster i løvskog (særlig edelløvsog, jf. Jordal 1997), men at mange vokser i barskog og fjellbjørkeskog, var ukjent. Fenomenet er nesten ukjent i Sør-Norge (men så vidt påvist i enkelte kalkgranskoger samt i rik bjørkeskog langs Bøvra i Surnadal, MR), og gjelder typisk Trøndelag og Nordland. Dette gjelder ikke minst en rekke rødskivesopper (*Entoloma*, underslekt *Leptonia*) samt fagervokssopper (*Hygrocybe*). Dette sopp-elementet inngår generelt i de nordligere og mer oseaniske skogsområdene, og i tillegg til fjellbjørkeskog på marmor viser disse artene en konsentrasjon til bekkekløfter der de nevnte skogtypene er særlig vanlige. En annen art som økologisk inngår i samme selskap, men som ikke er beitemarks-sopp/grasmarkssopp, er kromgul bregnehette *Mycena oregonensis*, tidligere betraktet som svært sjelden, men med tre nye funn i kløfteområdene.

Oreskogsarter

Et tredje element som har en viss konsentrasjon i bekkekløfter, er arter knyttet til gråorskog (smalt flommarksskogsbelte, stedvis også i bratte, våte kløfteskråninger). For rødlistearter er dette mest aktuelt for små saprotrofe arter som parasollsopp (*Lepiota*). Blant annet i tette bevoksninger av store bregner som strutseving, er det et stort artsmangfold av slike små saprotrofer. Flere av dem tilhører dårlig utredete slekter som fortsatt i liten grad er vurdert for rødlista. Fint utviklete "samfunn" av denne typen ble blant annet observert i Sula (OP Nord-Fron), Bulu (MR Rindal) og Resa (ST Meldal).

5.9.4 Geografisk fordeling

Fylkesfordeling

Viktige bekkekløftområder for jordboende sopp finnes i alle fylker som inngår i prosjektet, selv om det ikke er påvist rødlistearter i alle. I vurderingen av geografiske mønstre må vi derfor ta forbehold for mangelfull og varierende oppfangning av elementet i ulike fylker/regioner.

Flest rødlistete jordboende sopp er påvist i Buskerud (31 arter) og Telemark (30), fulgt av Nordland (26), Oppland (24) og Nord-Trøndelag (23) (Figur 28). Spesielt viktige områder er nedre og midtre deler av Buskerud og Telemark (ikke minst innen kalkområdene i Oslofeltet (særlig rundt Tyrifjorden), men også innover i dalførene), og kalkområdene i Nord-Trøndelag og Nordland, med Auster-Vefsna som det beste eksemplet. Betydelig ansamling av arter finnes også i Vest-Telemark (rik edelløvsog og kalkbarskog) og i deler av Møre og Romsdal (kalkfuruskog, rik edelløvsog). I Nordland er 26 av de 67 påviste rødlisteartene jordboende sopp, den høyeste andelen av alle fylker. Også Gudbrandsdalen har artsrike jordsoppsamfunn i kløftene, bl.a. med særegne, tørre sandfuruskoger i bratte sørvendte hellinger.

Ingen rødlistete jordboende sopp er påvist i Vest-Agder, Rogaland og Troms, og få i Hordaland (to), Aust-Agder (fire) og Sogn og Fjordane (sju).

I alle fylkene er det få rødlistearter per område, m.a.o. er de fleste artene funnet i ett eller få områder (Tabell 30).

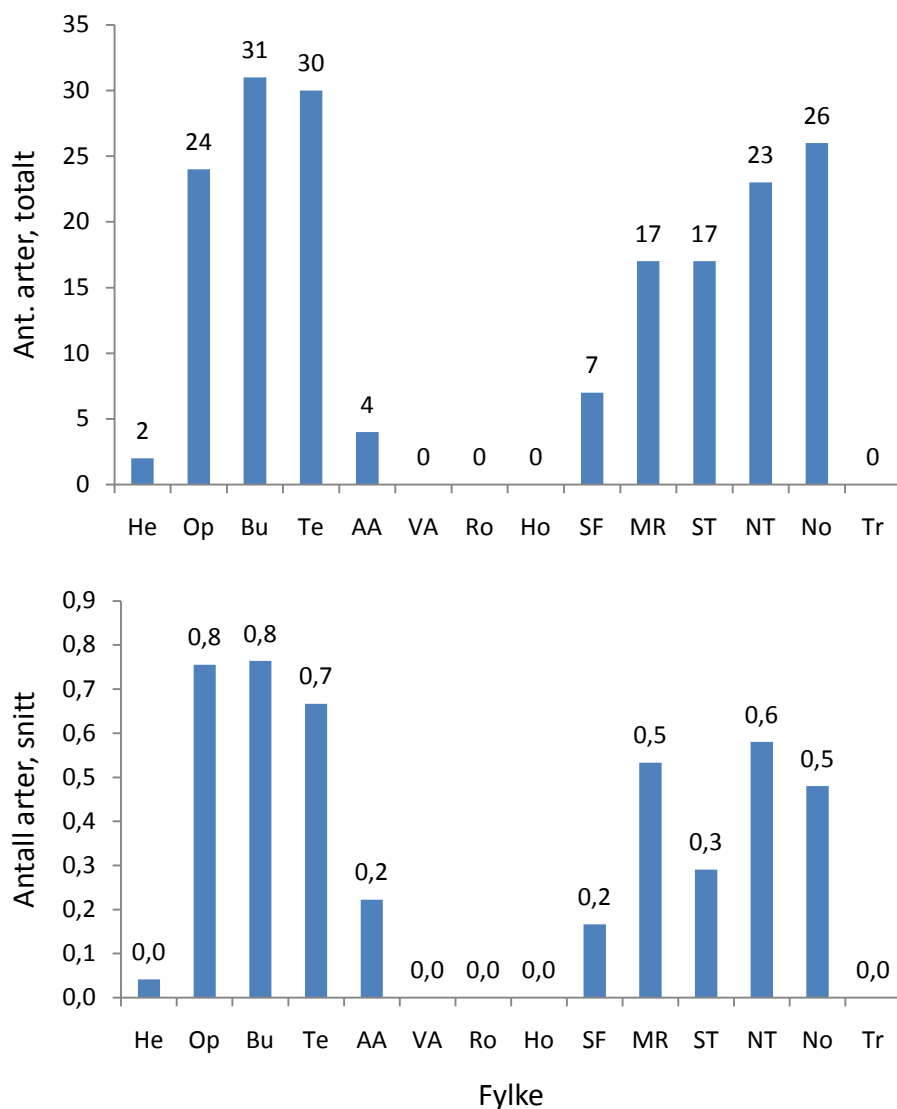
Vegetasjonsseksjoner

Flest rødlistete arter er påvist i svakt oseanisk seksjon (O1, 65 arter; 58 % av artene; Tabell 31). Dette skyldes i hovedsak at (1) seksjonen dekker stort areal og dermed også mange områder, (2) seksjonen inneholder svært mye naturvariasjon, bl.a. både kalkbarskog og rik edelløvsog og (3) mange av kalkområdene finnes i denne seksjonen, bl.a. sørlige Nordland. Mange arter er også påvist i seksjonene O2 (klart oseanisk) og OC (overgangsseksjonen). I O2-seksjonen er det (1) rik edelløvsog i Møre og Romsdal og (2) kalkgranskogsområder i Nord-Trøndelag som trekker opp antallet, mens det i OC-seksjonen spesielt er kalkområdene rundt Tyrifjorden (Buskerud) samt Oppland som bidrar til et høyt artsantall. Svakt kontinental seksjon (C1) har færre påviste arter (18), men en dårlig soppesong under kartleggingene i Gudbrandsdalen kan ha bidratt til dette. Færrest arter er påvist i sterkt oseanisk seksjon, noe som i hovedsak skyldes at artsgruppen ikke ble prioritert under kartleggingene. Det synes også generelt å være slik at kravfulle jordboende soppfunn (inkludert antall rødlistearter) er dårligere utviklet med økende grad av oseanitet. Særlig er dette tydelig for barskogsarter, men i noe mindre grad også for edelløvsogsarter. Kanskje skyldes dette store nedbørmengder, som fører til utvasking av feltsjikt og marknæring.

Flere arter per område ble funnet i O1- og C1-seksjonen enn i de andre seksjonene. Av de fleste artene er det imidlertid gjort få funn (Vedlegg 3), slik at gjennomsnittlig antall funn per område er lavt sammenlignet med andre artsgrupper.

Tabell 31 Oversikt over antall arter og antall funn av rødlistete jordboende sopp, fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon. Snitt viser gjennomsnittlig antall funn per område.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		Snitt
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	
C1					3	3	14	23	1	1	18	27	0,56
OC			2	2	10	11	17	31	1	1	30	45	0,37
O1			2	2	15	26	45	83	3	3	65	114	0,61
O2			3	3	14	14	22	28			39	45	0,25
O3					1	1	5	5			6	6	0,08
Totalt			7	7	34	55	67	170	4	5	112	237	0,36



Figur 28 Totalt antall rødlistete jordboende sopp registrert (oppe) og gjennomsnittlig antall rødlistete jordboende sopp per område (nede), fordelt på fylke.

5.10 Testing av bekkekløftartenes signalverdi

For å undersøke arters signalverdi, dvs. i hvor stor grad bekkekløftartene (Vedlegg 4, se kap. 5.4) signaliserer høy naturverdi i bekkekløftene, har vi tatt utgangspunkt i bekkekløftarter med minst 30 funn. Dette inkluderer arter i gruppene karplanter, moser og lav. Et visst antall funn er nødvendig for å kunne gjøre analyser, men dette begrenser samtidig utvalget av spesifikke bekkekløftspesialister med mulig høy signalverdi. Dette er en svakhet ved analysene, fordi det er grunn til å tro at det særlig er blant de sjeldnere artene vi finner dem med høyest signalverdi, f.eks. lavene fossenål *Calicium lenticulare*, huldrenål *Chaenotheca cinerea*, småragg *Ramalina dilacerata* og huldestry *Usnea longissima*, og mosene pelsblæremose *Frullania bolanderi* og fakkeltvebladmose *Scapania apiculata*.

Hvorvidt forekomstfrekvens av en gitt art øker med områdets samlede verdi er testet med logistisk regresjon. De aktuelle artenes signalverdi er visualisert ved å plote andelen av deres forekomst i bekkekløftene mot bekkekløftenes samlede naturverdi for ulike geografiske regioner

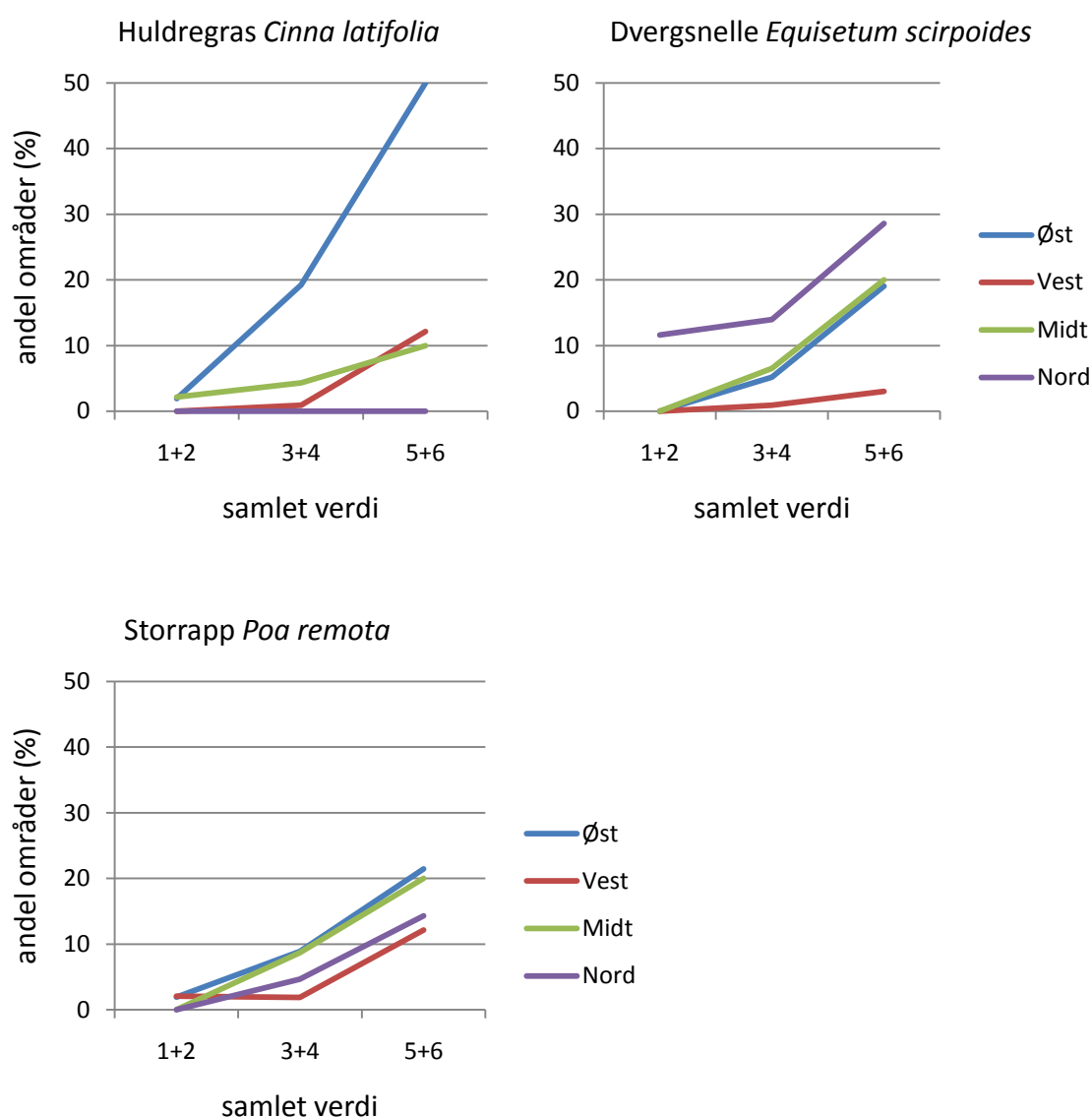
(Øst-Norge, Vestlandet, Midt-Norge, Nord-Norge). Vi har tolket resultatene slik at arter som forekommer i en høy andel av bekkekløfter med høy samlet verdi, kan sies å ha en god signalverdi.

Karplanter

Av de åtte bekkekløftartene av karplanter, var det tre som ble funnet i mer enn 30 områder;

- huldregras *Cinna latifolia* (57 områder)
- storrapp *Poa remota* (bekkekløftart på Vestlandet; 39 områder)
- dvergsnelle (bekkekløftart på Østlandet, Vestlandet og Midt-Norge; 35 områder)

For alle de tre artene, økte forekomstfrekvensen signifikant med områdets samlede verdi ($p < 0,001$ for alle artene; Figur 29). Generelt kan sammenhengen forklares ved at disse artene er knyttet til egenskaper i kløfter som er positivt korrelert med rikt artsmangfold og høye naturverdier.



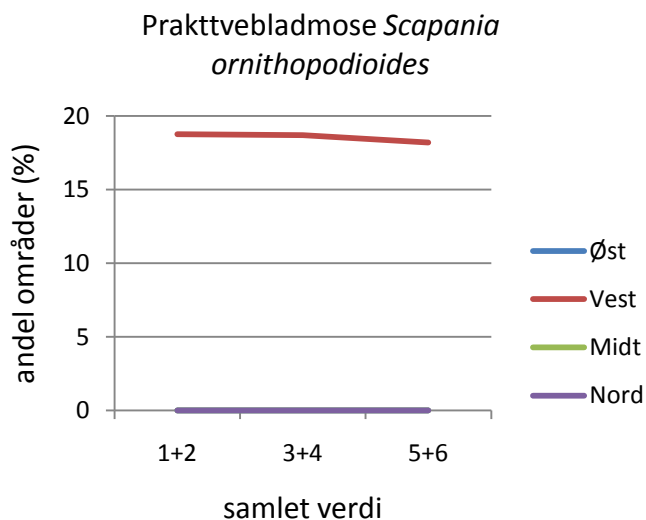
Figur 29 Signalverdi for de tre hyppigst forekommende karplantene vurdert som bekkekløftarer, fordelt på regioner. Andel av områdene med lokal (samlet verdi 1+2), regional (samlet verdi 3+4) og nasjonal (samlet verdi 5+6) verdi som arten er funnet i.

Huldregras viser klart økende frekvens med økende verdi på kløfta i artens kjerneområde (indre Østlandet), og den forekommer i halvparten av kløftene på Østlandet med samlet verdi 5 eller 6. Arten virker tydelig knyttet til bekkekløfter som både har rike vegetasjonstyper, stor heterogenitet og mer eller mindre intakt bekkekløftskog. Fordi arten er konkurransesvak er den knyttet til kløfter som har hyppige småras, flommer, vindfelling osv.

Dvergsnelle og storrapp viser indikasjoner på signalverdi, med økende andel forekomster i kløfter med høy samlet verdi, men forekommer likevel bare i 20–30 % av kløftene med høyest naturverdier. Dvergsnelle er en nordlig-kontinental art som finnes fra nordlige Østlandet og nordover, særlig i høyereliggende skog og i lavalpin sone i fjellet, men særlig i bekkekløfter kan den gå langt ned i lavlandet. De fleste av våre funn er i seksjon C1. Den er kalkkrevende og avhengig av mer eller mindre konstant sigevann, og finnes derfor mest på (periodevis) overrislete bergskrenter, bratte skråninger med sigevann i jorda, og i våte sig og bekkekanter. Dette er karakteristika typiske for bekkekløfter på rik berggrunn i kontinentale strøk, og slike kløfter har ofte betydelige naturverdier. Storrapp er mest knyttet til rike bekkekanthemiljøer og dels våte sig og kildeframsprang. Et typisk voksested i bekkekløfter er mosede steinblokker og tresammer i og langs bekkeløpet.

Moser

Av de 23 bekkekløftartene av moser, var det kun én art med flere enn 30 funn, prakttvebladmose *Scapania ornithopodioides* (35 områder). Arten ble funnet bare på Vestlandet, og det var ingen økt sannsynlighet for forekomst i kløfter med høy naturverdi ($p = 0,171$; Figur 30). Prakttvebladmose fungerer derfor ikke som en signalart for bekkekløfter med høy naturverdi.



Figur 30 Signalverdi for den hyppigst forekommende mosen vurdert som bekkekløftart, fordelt på regioner. Andel av områdene med lokal (samlet verdi 1+2), regional (samlet verdi 3+4) og nasjonal (samlet verdi 5+6) verdi som arten er funnet i.

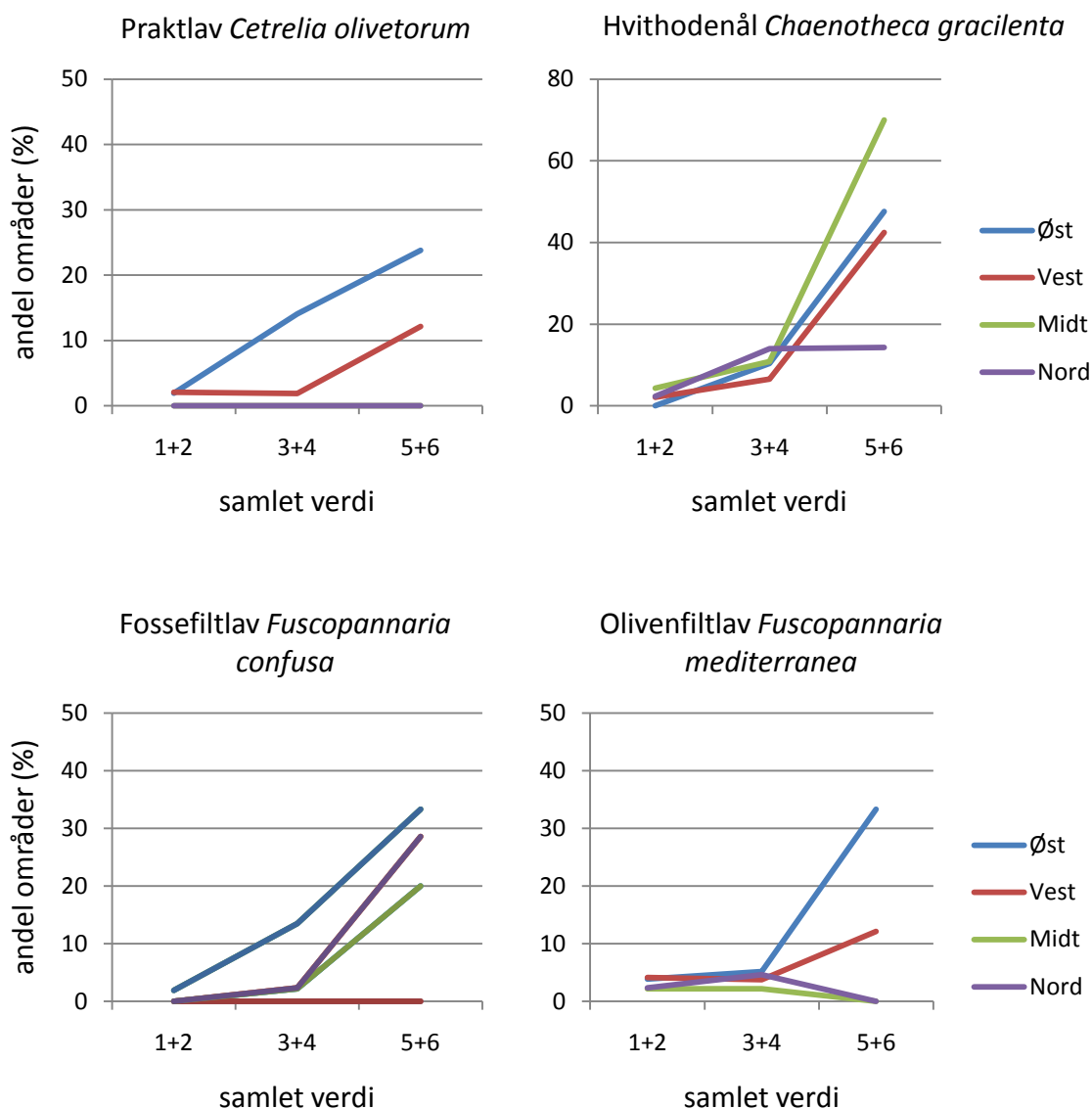
Lav

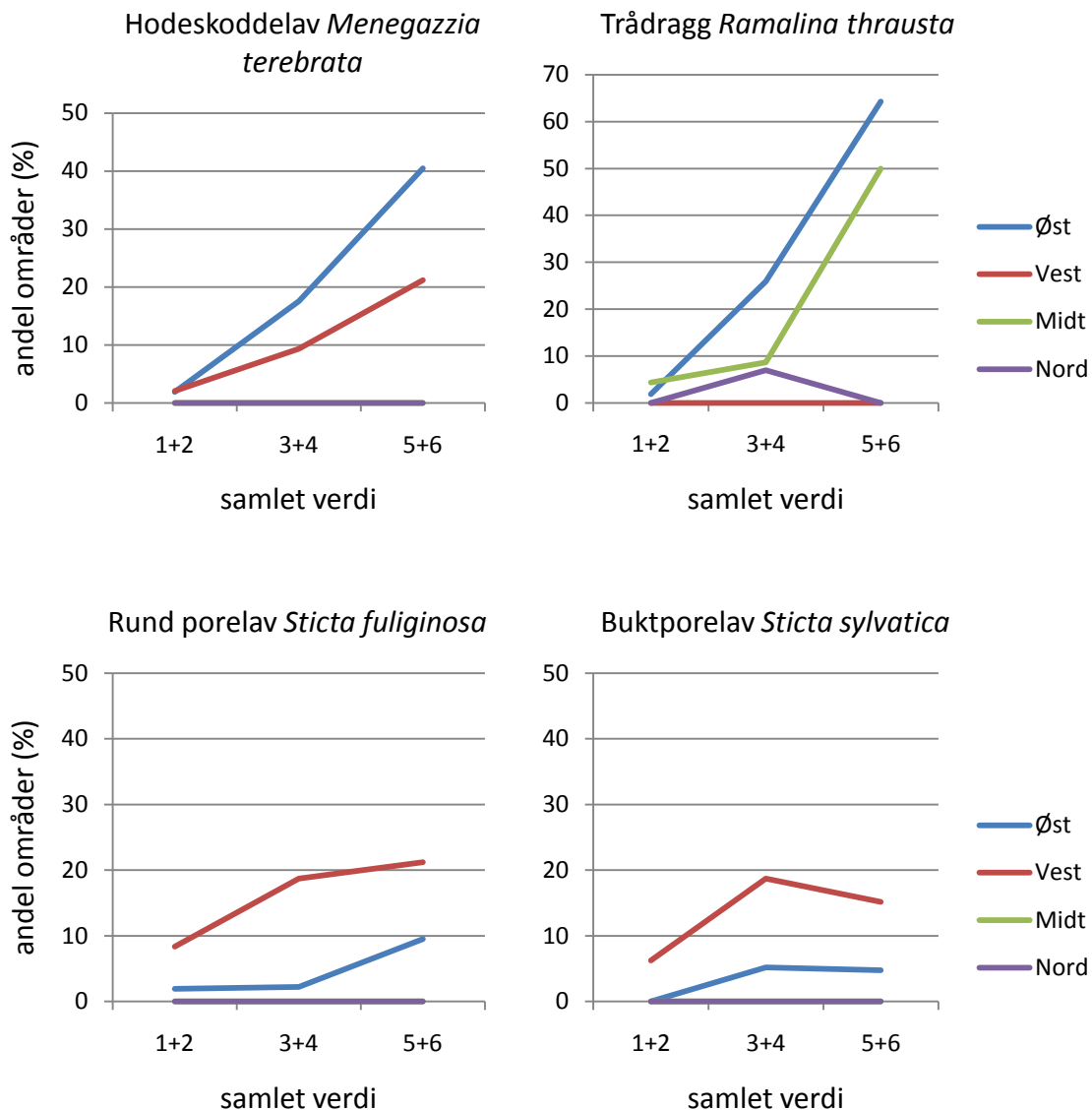
I alt 29 lavarter er vurdert som signalarter for bekkekløfter. Av disse hadde åtte arter mer enn 30 funn;

- praktlav *Cetrelia olivetorum* (37 områder, signalverdi på Østlandet)
- hvithodenål *Chaenotheca gracilentia* (71 områder)
- fossefylllav *Fuscopannaria confusa* (30 områder)
- olivenfylllav *F. mediterranea* (39 områder, signalverdi på Østlandet)
- hodeskodelav *Menegazzia terebrata* (49 områder, signalverdi på Østlandet)

- trådragg *Ramalina thaustra* (81 områder, signalverdi på Østlandet)
- rund porelav *Sticta fuliginosa* (39 områder, signalverdi på Østlandet)
- buktporelav *S. sylvatica* (37 områder, signalverdi på Østlandet)

Praktlav er funnet oftere i kløfter med høy naturverdi ($p < 0,001$) og er funnet i 24 % av kløftene med høyest samlet verdi på Østlandet (Figur 31). Arten er en moderat fuktighetskrevenne halvskyggeart, som finnes på både bergvegger og løvtrær i eldre skog. På Østlandet og indre Vestlandet er den vanligst på bergvegger, mens den på ytre Vestlandet er vanligst på løvtrær. Rike epifyttiske forekomster er imidlertid også påvist i noen bekkkløfter i innlandet (særlig i "storkløfter"). Arten indikerer dels rike lavsamfunn på bergvegger, dels rike lavsamfunn i løvskog (i bekkkløfter særlig liseskog med rogn og selje, og gråor-heggeskog). Den har i stor grad samme utbredelse som hodeskoddelav og finnes i mange av de samme kløftene, men praktlav opptrer ofte hyppigere i områdene, og er dessuten noe mer lyskrevenne.





Figur 31 Signalverdi for de hyppigst forekommende lavartene vurdert som bekkekløfterarter, fordelt på regioner. Andel av områdene med lokal (samlet verdi 1+2), regional (samlet verdi 3+4) og nasjonal (samlet verdi 5+6) verdi som arten er funnet i. Verdien på y-aksen varierer.

Hvithodenål har økt funnfrekvens i områder med høy samlet verdi ($p < 0,001$) og ser ut til å være en god signalart for verdifulle bekkekløfter. Dette stemmer godt med våre erfaringer, der arten bl.a. synes å være en karakterart for det spesielle elementet av knappenålslav som forekommer innunder grove steinblokker i stabilt fuktige kløftemiljøer.

Fossefylltav framstår som en art med høy signalverdi. Forekomstfrekvensen øker med kløftas samlede verdi ($p < 0,001$), og arten forekommer i rundt 30 % av de høyest verdisatte områdene på Østlandet og i Nord-Norge (Figur 31). Den er generelt sjelden, men er en kravfull karakterart for rike lavsamfunn på grankvister i fosserøyskog og finnes i enkelte svært fuktige bekkekløfter iblant også på bl.a. rogn i liseskoger (oftest i dype, svært fuktige, store kløfter). Arten indikerer både stabile fosserøysamfunn og intakte bekkekløftmiljøer med stabilt svært høy luftfuktighet.

Også olivenfylltav forekommer i rundt 30 % av de høyest verdisatte områdene på Østlandet, og forekomstfrekvens øker med samlet verdi ($p < 0,001$). På Østlandet vokser arten på både rik-

barksløvtrær og på baserike bergvegger. Den er en generelt god signalart for skog med rike lungeneversamfunn. I bekkekløfter er bergvegger vanligste substrat. Meget sjelden opptrer den også på grankvister i fosserøyskog. Antall funn er få utenfor Østlandet.

Hodeskoddelav framstår som en art med relativt høy signalverdi for verdifulle bekkekløfter, med funn i ca. 40 % av kløftene med høyest naturverdi på Østlandet og ca. 20 % av kløftene med høyest naturverdi på Vestlandet (forekomstfrekvens øker med samlet verdi; $p < 0,001$). Dette stemmer godt overens med våre feltefaringer, arten virker nokså klart knyttet til bekkekløfter med rik lavflora på bergvegger.

Trådagg viser klart økende frekvens med økende lokalitetsverdi på Østlandet og i Midt-Norge ($p < 0,001$) og framstår som en art med høy signalverdi i disse regionene. Arten har relativt høye krav til stabilt høy luftfuktighet og er sjelden i sterkt kulturpåvirket skog. Trådagg er en karakterart for bekkekløfter på indre Østlandet, der den er knyttet til opprevet, lysåpen, men samtidig stabilt fuktig bergveggskog. De fleste forekomster er på overhengende, svakt baserike bergvegger. Slike miljøer har ofte en rik lavflora. På Østlandet er den mye sjeldnere på grankvister enn på bergvegger, og epifyttiske forekomster er i dag begrenset til regionene mellom Valdres og Østerdalen. Der den opptrer som epifytt på Østlandet er det alltid i stabilt fuktig gammelskog med gode forhold for mange andre fuktighetskrevenne arter. I Midt-Norge er derimot arten meget sjelden på bergvegger, men kan være hyppig på grankvister i stabilt fuktig eldre skog særlig i raviner under marin grense (boreal regnskog av Namdalstypen), men (sjeldnere) også i fuktige bekkekløfter. Signalverdien er generelt høy også i Midt-Norge. I Nord-Norge finnes arten bare i granskogsområdet sør i Nordland, men antall funn er få.

Både rund porelav og buktporelav har signifikant høyere forekomstfrekvens i kløfter med høy samlet verdi ($p < 0,001$ for begge artene), men de forekommer likevel bare i ca. 20 % av de høyest verdisatte kløftene på Vestlandet, og må vurderes å ha relativt lav signalverdi. Begge er suboseaniske, fuktighetskrevenne arter som er meget sjeldne på Østlandet, men relativt vanlige på Vestlandet. De kan der i enkelte distrikt forekomme vanlig i relativt sterkt kulturpåvirkete miljøer med lav forekomst av andre signalarter og verdifulle elementer. En stor del av forekomstene på Østlandet er derimot i bekkekløfter med stabilt fuktig gammelskog, oftest i områder med rike lungeneversamfunn på berg og/eller løvtrær. Vår generelle erfaring er at begge er gode signalarter på Østlandet, der de i hovedsak er bergveggarter, selv om datamaterialet er tynt.

Konklusjon signalarter

Basert på erfaring og økologisk kunnskap synes en rekke arter å ha potensial som signalarter for bekkekløfter. Dette gjelder ikke minst de sjeldne artene (slike som vi har påvist i 5-30 områder, og som derfor ikke er en del av analysene). Resultatene viser at visse bekkekløftarter har overhyppighet i områder som har fått høy skår på naturverdi. Disse artene synes å signalisere bekkekløfter med høy naturverdi. Fordi bekkekløfter er komplekse og varierte naturtyper med en rekke ulike habitater for arter, kan det imidlertid være mer relevant å forsøke å finne signalarter for mer spesifikke habitater innen bekkekløfter, f.eks. et sett av arter som signaliserer høy naturverdi for fosserøyskog eller for våt dødved. Innenfor prosjektets rammer har det imidlertid ikke vært rom for å gjennomføre slike mer spesifikke analyser av arters signalfunksjon. Det har heller ikke vært rom for en bredere analyse av arters forekomst i og utenfor bekkekløftmiljøer.

5.11 Artskunnskap generert gjennom prosjektet

Fordi vi har hatt betydelig fokus på artskartlegging, har bekkekløftprosjektet bidratt til å øke kunnskapen om artsmangfoldet i Norge, både i bekkekløfter spesielt og skognaturen generelt, og for utbredelse av både artssamfunn og arter. Denne kunnskapen tilflyter også en rekke andre prosjekter og har f.eks. styrket datagrunnlaget for rødlistevurderingene til Rødlista 2010 vesentlig for flere artsgrupper.

Arter

- Noen arter som ikke tidligere var kjent fra Norge er påvist. Båndlav *Usnocetraria oakesiana* (Storebølingen, BU Krødsherad) er den kanskje mest oppsiktsvekkende av disse, en art som ikke er påvist andre steder i Nord-Europa.
- Mange nyfunn av arter for regioner og fylker er gjort, til dels langt utenfor tidligere kjent utbredelse. Eksempler er til dels rike forekomster av pelsblæremose *Frullania bolanderi* i dalførene i Sør-Trøndelag (arten var tidligere ikke kjent nord for Oslofjorddistriktet), og regnskogsarter i fosserøyskog på Østlandet (som fossenever *Lobaria hallii* i både Hedmark, Oppland og Buskerud).
- Gjenfunn av en del arter som ikke er påvist i Norge på lang tid er gjort – f.eks. tannkjølmoose *Zygodon dentatus* (Fjellbergåna, RO Suldal) og småjordblye *Collema coccophorum* (Vahcanjohka, NO Beiarn).
- Noen arter er påvist i distrikter der de ikke har vært påvist på lang tid, f.eks. hjelmragg *Ramalina obtusata* i ST Gauldalen.
- Svært mange nye lokaliteter for rødlistearter og andre sjeldne/interessante arter er påvist.
- Svært mye kunnskap om ulike artselementer er generert, og kunnskapen om flere av disse er økt vesentlig (bl.a. fosserøyklav, knappnålslav innunder steinblokker, råtevedmoser på våt død ved).

Det store antallet nye funn og lokaliteter av rødlistearter og andre sjeldne arter må ikke tolkes dit hen at disse artene finnes overalt bare man leter. Årsaken ligger for mange av artene heller i at man nå har gjennomført omfattende undersøkelser av en naturtype med svært rikt arts mangfold, og at potensielle lokaliteter for artene nå er bedre dekket

Fosserøysamfunn

Med spesielt fokus på fosserøysamfunn har kunnskapen om slik natur blitt sterkt forbedret. Dette gjelder spesielt for fosserøyskog, der kunnskapsgrunnlaget tidligere har vært mangelfullt og fragmentarisk, men der vi nå gjennom bekkeløftprosjektet vurderer oversikten over elementet som god i de fleste deler av landet. Undersøkelsene har generert mye ny kunnskap om epifyttiske lavsamfunn i naturtypen, med bl.a. en rekke nye funn av fossefylltav *Fuscopannaria confusa*. Dette har også generert materiale og idé til et eget vitenskapelig prosjekt på arten (Carlsen et al. 2011), noe som også klargjorde artens taksonomiske status og førte til at arten endret kategori på Rødlista fra NE i 2006 (pga. taksonomisk usikkerhet) til EN i 2010. Våre erfaringer fra bekkeløftprosjektet, sammen med observasjoner av elementet i enkelte andre kartleggingsprosjekter, har bl.a. vært grunnlaget for at fosserøyskog nå anses som en variant av boreal regnskog også internasjonalt (DellaSala 2011).

6 Naturverdier i bekkekløfter med høyt/verdifullt arts mangfold

6.1 Bakgrunn og innfallsvinkler

Bekkekløfter har både blant fagfolk og i miljøforvaltningen i lengre tid vært ansett som spesielt verdifulle områder med store naturverdier som det er viktig å ta vare på, både i nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Dette har bl.a. resultert i at bekkekløfter er en av de utvalgte naturtypene i DN-håndbok 13 for naturtypekartlegging (DN 2006), og det er også bakgrunnen for DNS prioritering av naturtypen for systematiske naturfaglige undersøkelser.

Den som grundigst har beskrevet de naturfaglige verdiene knyttet til bekkekløfter tidligere, er trolig Rolf Y. Berg (1983a, b). Med fokus på karplantefloraen beskriver han kløftene i Gudbrandsdalen på en illustrativ måte mht. hva som kjennetegner bekkekløfter, både som landskapsform/naturtype, karplanteflora og ulike floraelementer, og han karakteriserer dem som botaniske oaser sammenliknet med landskapet rundt. Hans diskusjoner kan for en stor del overføres også til andre organismegrupper. Lav- og mosefloraen i bekkekløftene i Sør-Gudbrandsdalen ble behandlet i to hovedfagsoppgaver (Hjelmstad 1979, Moen 1981). Siden har det vært utført en geografisk avgrenset, men naturtematisk bred kartlegging av kløfter i Ringebru (Bratli & Gaarder 1998). En kortfattet og populærvitenskapelig beskrivelse av naturverdier i bekkekløfter er gitt av Haugan (2001). Liknende beskrivelser som hos Berg (1983 a, b) finnes i mange etterfølgende publikasjoner, men de fleste av disse er fokusert på enkeltkløfter, og det har manglet grundige sammenstillinger inntil bekkekløftprosjektets rapporter (2007–2010). I forbindelse med evalueringen av norske verneområder (Blindheim et al. 2011b, Framstad et al. 2010) er mye av dagens kunnskap (mye framkommet gjennom bekkekløftprosjektet) oppsummert i faktaarket om bekkekløfter (Hofton et al. 2011).

Forvaltningsmessig er det flere grunner til å fokusere på miljøer med særlig store naturverdier. Bevaring av slike miljøer vil være nødvendig for å oppnå politiske mål om stans i tapet av biologisk mangfold, samtidig som det vil være ressurs-/kostnadseffektivt fordi verdiene forekommer mer konsentrert enn i sammenlignbare miljøer med lavere naturverdier. Det er viktig å vite både hvor disse områdene er lokalisert og hvilke verdier som finnes der.

I dette kapitlet tar vi for oss kløfter med høyt/verdifullt arts mangfold og prøver å identifisere slike kløfters særlige karaktertrekk, både i form av artsinventar, topografi og regional variasjon. Slike fellestrekk kan gi grunnlag for å forutsi nye, ukjente eller dårlig dokumenterte lokaliteter med store naturverdier. Det kan også gjøre det mulig å vurdere hvilke områder som sannsynligvis har lavere naturverdier, og der potensielle tiltak vil ha mindre negativ effekt.

6.2 Analysegrunnlag

Hvordan naturverdier analyseres og presenteres, er avhengig av arealskalaen som benyttes. Man kan ta for seg enkeltarter og deres begrensede livskrav, ulike naturtyper som finnes i et kløftemiljø, eller hele bekkekløfta med sitt mangfold av miljøer. Bekkekløfter i dette prosjektet omfatter alt fra små enkeltobjekter som fossefall og korte, lave kløfter ute på kysten eller i kulturlandskapet, til store kløftesystemer og elvejuv med sidekløfter. I analysene har vi forholdt oss til de avgrensede områdene, med de forskjeller og svakheter som ligger i dette utvalget.

Vi har i dette kapitlet tatt utgangspunkt i kløfter med rikt/spesielt/truet (=verdifullt) arts mangfold – altså områder som har fått høyeste skår (tre stjerner) på verdikriteriet *artsmangfold*. Arts mangfold er det verdikriteriet med høyest korrelasjon med samlet verdi ($r = 0,72$, $p < 0,001$, se kap. 3.2). For at et område skal få tre stjerner for arts mangfold kreves: *”Rikt og variert*

artsmangfold, eller særlig viktige/rike forekomster av arter i kategori EN og/eller CR. Mange sjeldne og/eller kravfulle arter helst innen mange økologiske grupper og/eller rødlistearter i høye kategorier. Det er viktig å være klar over at dette ikke bare gjelder påviste arter, men at det er områdets samlede potensial for artsmangfoldet som skal vurderes, slik at vurderingen best mulig gjenspeiler realitetene.

Av de 659 kartlagte bekkekløftene, har 114 fått høyeste verdi for artsmangfold (tre stjerner). I gjennomsnitt har disse områdene 13,3 rødlistearter, men tre av de 114 kløftene har ingen påviste rødlistearter og den rikeste kløften har 47 rødlistearter. De 114 kløftene fordeler seg på 11 med samlet verdi 6, 56 med samlet verdi 5, 38 med samlet verdi 4, åtte med samlet verdi 3 og én med samlet verdi 2. Alle bekkekløftene med samlet verdi 6 er dermed inkludert i utvalget, mens 25 av 5-poengskløftene ikke har fått høyeste skår for artsmangfold.

Ved analyser av kløftene med høyt artsmangfold har vi valgt å se på artsinventar, regionale mønstre i artsmangfold i ulike artsgrupper, og sammenheng mellom artsmangfold og ulike topografiske variabler. Også fordeling av ulike naturtyper berøres.

Tabell 32 Antall områder med høyt artsmangfold fordelt på fylker og vegetasjonsseksjoner, andel av områdene i fylket/vegetasjonsseksjonen som har høyt artsmangfold, totalt antall funn (antall rødlistearter) og gjennomsnittlig antall rødlistearter per område med høyt artsmangfold. Fylkene er ordnet geografisk fra sørøst mot nord.

Fylke	Antall	Andel (%)	Funn (arter)	Snitt, funn
Hedmark	5	10	71 (42)	14,2
Oppland	22	45	385 (114)	17,5
Buskerud	20	36	374 (126)	18,7
Telemark	14	25	228 (92)	16,3
Aust-Agder	0	0	-	
Vest-Agder	2	10	10 (8)	5,0
Rogaland	9	15	20 (11)	2,2
Hordaland	0	0	-	-
Sogn og Fjordane	7	17	81 (52)	11,6
Møre og Romsdal	12	27	141 (86)	11,8
Sør-Trøndelag	4	7	58 (43)	14,5
Nord-Trøndelag	5	10	56 (39)	11,2
Nordland	11	15	85 (45)	7,7
Troms	3	11	4 (4)	1,3
Vegetasjonsseksjon				
C1	21	44	372 (125)	17,7
OC	32	24	501 (147)	15,7
O1	33	16	454 (164)	13,8
O2	18	9	139 (80)	7,7
O3	10	14	47 (30)	4,7
Totalt	114	17	1513 (309)	13,3

6.3 Egenskaper ved kløfter med rikt artsmangfold

6.3.1 Regional fordeling

Bekkekløfter med høyt artsmangfold finnes i alle fylker med unntak av Aust-Agder og Hordaland, og langs hele gradienten fra kontinentale til oseaniske strøk (Tabell 32). Imidlertid er både de fleste kløftene og den høyeste andelen av slike kløfter konsentrert til indre Østlandet og til kontinentale regioner, med flest i Oppland og Buskerud, men også med en høy andel i Møre og Romsdal og Telemark. Det er en klar sammenheng med vegetasjonsseksjon; andelen er høyest i svakt kontinental (C1) seksjon, og avtar gradvis med økende oseanitet (men noe høyere i O3 enn i O2).

6.3.2 Påviste rødlistearter

Regional fordeling av utbredelse og funn av arter innenfor artsgruppene karplanter, moser, lav og sopp er diskutert grundig i kap. 5. Den samme variasjonen er tydelig i bekkekløftene med høyt artsmangfold. Antall påviste rødlistearter i kløfter med høyt artsmangfold er betydelig lavere i de to mest oseaniske seksjonene, med unntak av for moser (Tabell 33). Karplanter og lav har tyngdepunkt i den kontinentale enden av gradienten, mens sopp har tyngdepunkt i den midlere del av oseanitetsgradienten.

Tre fjerdedeler av alle de påviste rødlisteartene er funnet i kløfter med høyt artsmangfold. For kritisk truede arter er 86 % av alle arter og 80 % av alle funn gjort i disse kløftene, og andelen er også høy for EN-arter, mens andelen er lavere for de lavere rødlistekategoriene.

Sammenligning med andre skogundersøkelser

Antall rødlistearter *per område* er nokså lik mellom bekkekløft- og Statskog-/frivillig vern-områder med høyt artsmangfold (Tabell 34), med flere lav og karplanter (og dels moser) i bekkekløftene og flere sopp i Statskog-/frivillig vern-områdene. Statskog-/frivillig vern-områdene er imidlertid generelt mye større enn bekkekløftene. Per *arealenh* er det i bekkekløftområder med høyt artsmangfold i gjennomsnitt 39,1 rødlistearter per km², mot 20,5 rødlistearter per km² i tilsvarende Statskog-/frivillig vern-områder. Tettheten av rødlistearter er m.a.o. omtrent dobbelt så høy i bekkekløftområder med høyt artsmangfold sammenliknet med tilsvarende Statskog-/frivillig vern-områder.



Figur 32 Typisk miljø i bekkekløfter med store naturverdier og stort artsmangfold – stor heterogenitet på små avstander, opprevete dalsider med mye bergskrenter, rasktstrømmende elv i bunnen, gammel, lysåpen skog i skråningene, stabile fuktighetsforhold i dalbunnen. Fra Tundra (BU Rollag). Foto: Tom H. Hofton.

Tabell 33 Antall arter og antall funn av rødlistete arter fordelt på rødlistekategori og vegetasjonsseksjon, for områder med høyt arts mangfold. Snitt viser gjennomsnittlig antall rødlistearter per område. Total viser totalt antall arter og funn, og andel viser prosentandel av artene og funnene i det fulle datasettet som forekommer i kløfter med høyt arts mangfold.

Veg.sek.	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt		Snitt
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	
Karplanter													
C1			2	8	3	4	11	32			16	44	2,1
OC			1	1	2	2	7	29			10	32	1,0
O1					1	2	10	36			11	38	1,2
O2					1	1	5	12			6	13	0,7
O3					1	1	2	5			3	6	0,6
Moser													
C1													
OC			3	5	2	7					5	12	0,4
O1			1	1	2	7			1	1	4	9	0,3
O2			1	1	6	7	1	1			8	9	0,5
O3			1	1	6	9					7	10	1,0
Lav													
C1	6	8	22	46	16	51	20	123			64	228	10,9
OC	2	2	11	31	15	64	18	129			46	226	7,1
O1	2	2	5	14	11	35	16	94			34	145	4,4
O2	1	1	1	1	11	21	16	41			29	64	3,6
O3					5	10	9	15			14	25	2,5
Vedboende sopp													
C1	1	1	4	5	10	18	14	56	2	2	31	82	3,9
OC			8	22	26	53	33	132	3	3	70	210	6,6
O1	2	2	8	14	21	43	28	118	3	4	62	181	5,5
O2			3	4	3	3	14	27			20	34	1,9
O3							4	4			4	4	0,4
Jordboende sopp													
C1					2	2	11	15	1	1	14	18	0,9
OC			2	2	4	5	9	13	1	1	16	21	0,7
O1			3	4	12	18	36	57	2	2	53	81	2,5
O2			2	2	4	4	11	13			17	19	1,1
O3					1	1	1	1			2	2	0,2
Totalt	12	16	52	162	101	368	136	953	8	14	309	1513	
Andel	85,7	80,0	82,5	68,1	68,7	51,0	76,8	39,2	53,3	48,3	74,3	44,0	

Tabell 34 Gjennomsnittlig antall funn av rødlistearter per område av artsgruppene karplanter, moser, sopp og lav, i områder med høyt arts mangfold i Bekkekløft- og Statskog/Frivillig vernprosjektet.

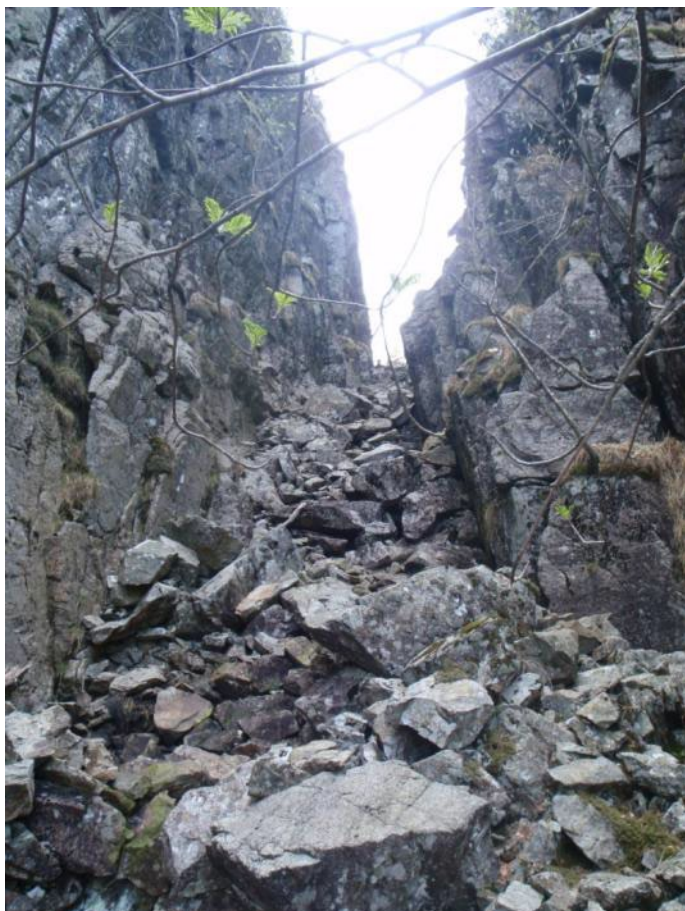
Prosjekt	Karplanter	Moser	Lav	Sopp	Totalt
Bekkekløft	1,2	0,4	6,0	5,7	13,3
Statskog/FV	0,5	0,1	3,5	9,0	13,1

6.3.3 Viktige habitater og elementer i bekkekløfter – hvorfor er bekkekløfter hotspot-miljøer?

Hotspot-habitater er i ARKO-prosjektet definert som avgrensede areal særlig rike på rødlistearter, inkludert mange arter som bare finnes der (Næss & Sverdrup-Thygeson 2010). Slike miljøer er særlig viktige å identifisere for forvaltningen, fordi de er viktige for å bevare artsmangfoldet, samtidig som det er ressurseffektivt å fokusere på tiltak der framfor arealer med lavere innslag av slike arter. Statistikken bl.a. i foregående kapittel er dokumentasjon på at bekkekløfter kan regnes som hotspot-miljøer. En nærmere forklaring på hvorfor bekkekløfter gir et slikt positivt utslag på artsmangfoldet, vil derfor være relevant og interessant.

Hovedårsaken til bekkekløftene rike artsmangfold er kombinasjonen av en rekke ulike habitater og naturmiljøegenskaper i bekkekløfter. Noen av disse er viktigere for artsmangfoldet enn andre. Her gir vi en kortfattet gjennomgang av de viktigste av disse. For grundigere gjennomgang av arter og artselementer, se kap. 5.

- *Bergveggskog* i bekkekløfter har spesielt gode forhold for arter som lever på steinblokker og bergvegger med varierende fuktighet, lystilgang og stabilitet. Veksling mellom små til halvstore bergvegger og striper/hyller med glissen, men stabil tresetting, kombinert med beskyttet beliggenhet gir gode livsbetingelser for mange fuktighetskrevende lav og moser på bergvegger. Steder med optimalt utviklet bergveggskog, i form av glissen, stabilt fuktig gran- og blandingsskog har de rikeste samfunnene av ikke-kalktilknyttede bergveggglav i Norge. Verdifulle bergveggmiljøer kan opptre over alt i ei bekkekløft, men de mest kravfulle artene har som oftest sin hovedforekomst inntil 20–40 meter fra vassdraget.



Figur 33 Blokkmark i humide kløfter er viktig levested for oseaniske (Vestlandet) og suboseaniske (Østlandet) moser. Vestsiden av Botnavatnet (RO Strand). Foto: Per G. Ihlen.

- *Åpen berg, ur og blokkmark* inngår ofte i mange bekkekløfter og skaper variasjon, river opp skogen (med bedre lystilgang i bunnen av kløftene), og er levested for et betydelig antall arter. Større fjellvegger kan være viktige hekkeplasser for forstyrrelsesfølsomme rovfugl. Bergskrenter (særlig baserike i kontinentale distrikter) har også ofte en rik karplanteflora, med både tørrbakkearter, engplanter og tørketålende fjellplanter. Baserike berg har ofte også en rik moseflora. Blokkmark i humide kløfter er viktig levested for oseaniske (Vestlandet) og suboseaniske (Østlandet) moser (Figur 33). I kontinentale kløfter finnes noen steder rike samfunn av knappenålslav innunder steinblokker, dels direkte på berget, men best utviklet på gamle vedrester under blokkene.
- *Vassdragsnær kantzone*, 10–40 meter langs vassdrag, kan ha noe annen og ikke minst særpreget flora sammenlignet med resten av kløfta. Dette er særlig observert for en del lavararter, både epifyttiske og epilittiske (steinlevende) arter, og skyldes sannsynligvis den spesielt høye luftfuktigheten i denne sonen. God beskyttelse mot vind synes like viktig som nærheten til vassdraget.
- *Fossefall og fosserøyksoner* (se kap. 6.4) kan dannes i bekkekløfter med bratt fall i dalbunnen, og sammen med beskyttet beliggenhet gir dette spesielt gode betingelser for fuktighetskrevende arter. De fleste kjente forekomster av epifyttiske fosserøyksamfunn med regnskogslav (altså lavsamfunn på trær, bl.a. lobarionsamfunnet) er påvist i bekkekløftmiljøer. Også kravfulle moser kan opptre i slike miljøer, da mest på mer åpne berg og fosseenger, sammen med (mindre særpregete) karplanter. Rike lavsamfunn inntil fossefall ser særlig ut til å opptre i innlandet og i mindre grad i oseaniske strøk, mens interessant moseflora kan finnes spredt over hele landet.
- *Vannstrengen* synes å være levested for få sjeldne arter, i hovedsak virvelløse dyr. Flere moser og lav er imidlertid knyttet til mer eller mindre konstant fuktig berg/stein i/nær vassdraget. Særlig på Sørvestlandet inngår en del sjeldne mosearter i slikt miljø. I kontinentale strøk finnes et element av svært fuktighetskrevende råtevedmoser, i hovedsak på læger som ligger delvis ute i vannet.



Figur 34 I Nord-Trøndelag og søndre Nordland er betydelige naturverdier knyttet til mindre bekkekløfter på kalkberggrunn, med fuktig kløfteskog, kalkskog og kalkbergvegger. Kvernelva (NT Høylandet). Foto: Tom H. Hofton.

- *Gammel naturskog* med innslag av gamle trær og dødt trevirke kan ofte inngå i bekkekløftskog som ellers kan være preget av tidligere drift. Bratt og ustabil terreng kan føre til stadig tilførsel av død ved. I noen få kløfter har tidligere hogstpåvirkning vært mer beskjeden, og her er det ofte gode forhold for arter knyttet til død ved og gamle trær. Dette er trolig mest utpreget for det spesielle sørboreale elementet av granskogstilknyttede vedlevende sopp i bekkekløfter. Gammel sørboreal blandingsskog dekker bare ganske små arealer i bekkekløfter, men til gjengjeld er noen av de mest artsrike områdene å finne i kløfter.
- *Boreal løvskog* utgjør ofte et betydelig innslag i bekkekløfter på grunn av det bratte og ustabile terrenget, kombinert med ofte mer eller mindre rik mark. Et rikt artsmangfold av sopp, lav og moser vil særlig være knyttet til områder med betydelig innslag av gamle trær og død ved av boreale løvtrær. I bratte kløftesider (helst på litt tørrere partier på solsiden) inngår en del steder mye osp, nesten alltid i blanding med gran eller andre løvtreslag. Osp er et nøkkeltreslag for artsmangfold i boreale områder, ikke minst for mange lav, vedboende sopp og insekter (se Bendiksen et al. 2008). På bjørk (hengebjørk og dunbjørk) kan man også finne interessante arter i bekkekløfter (bl.a. flere knappenålslav på gamle, grovbarkete trær), men treslagene synes generelt å spille liten rolle for biologisk mangfold sammenliknet med andre treslag. I blandingsskog i kløfteskråninger inngår en del steder rogn og selje, til dels med rik lavflora. Gråor-heggeskog er generelt uvanlig i bekkekløfter, men finnes i kløfter med nokså slak og/eller bred dalbunn, samt noen steder langs våte sig i kløftesidene, ofte med gode forekomster av huldreplanter. Særlig i flommarksskog langs vassdraget i større bekke-/elvekløfter kan lavfloraen være rik i slik skog, og her finnes også et lite, men særegent element av vedboende sopp.
- *Sørberg* i bekkekløfter representerer leveområder med uvanlig varmt, tørt og solrikt lokalklima. Kombinert med mye bergvegger og ustabil terreng som rasmarker, gir dette i flere kløfter gode betingelser for varmekjære arter knyttet til berg, rasmark og engsamfunn (særlig for karplanter og insekter). Særlig gjelder det kløfter på middels til sterkt baserik berggrunn, og best utviklet i kontinentale strøk.

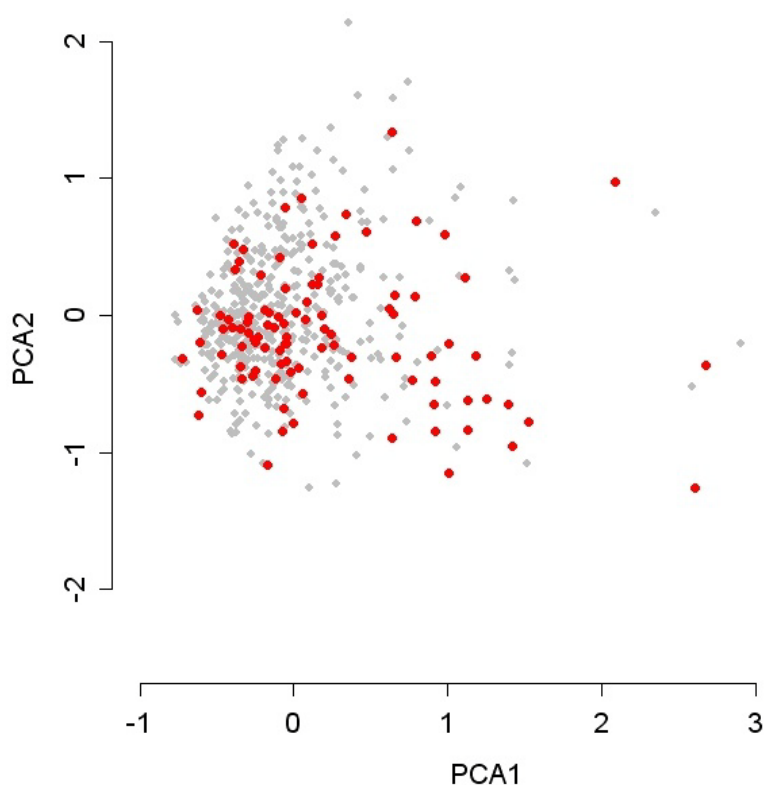


Figur 35 Rik edelløvskog, særlig alm-lindeskog og gråor-almeskog, er ikke uvanlig i kløfter i lavlandet i Sør-Norge. Hønsegjuvet (TE Seljord). Foto: Tom H. Hofton.

- *Kalkskog* forekommer ofte i bratt og grunnlendt terreng kombinert med relativt baseholdig berggrunn. Rik sandfuruskog finnes også i enkelte kløfter, best utviklet på brekvabb i Gudbrandsdalen. Det er primært i mer eller mindre solvendte lisider med relativt varme og tørre skogsamfunn at man finner kalkskog, men i flere kløfter finnes også særpregete kalkgran-skogstyper i fuktigere, nord- til østvendte kløfteskråninger. Kalkskogene har spesielt viktige kvaliteter for jordboende sopp, men også for karplanter (Figur 34).
- *Edelløvskog* forekommer på rik berggrunn og godt jordsmonn (bl.a. skogdekt rasmark) der klimaet er tilstrekkelig gunstig (nemoral, boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone; Figur 35). I kløfter finnes alm-lindeskog (særlig litt oppe i de sørvendte sidene), rike hasselkratt, lind-hassel-rasmarksskog og gråor-almeskog (som også kan opptre i bunnen av kløftene). Av alm-lindeskog er en betydelig del av innlandsutpostene knyttet til bekkekløfter. I enkelte distrikter finnes også or-askeskog i kløfter. En rekke typiske edelløvskogsarter inngår gjerne i disse edelløvskogene.

6.3.4 Karaktertrekk for bekkekløfter med høyt og mindre høyt artsmangfold

Høyt artsmangfold forekommer i alle typer kløfter (Figur 36). De finnes med andre ord spredt i hele PCA-diagrammet, jf. kap. 4.2. Verdi for artsmangfold samvarierer imidlertid med plassering langs PCA-1 ($r = 0,103$, $p = 0,018$) og PCA-2 ($r = -0,106$, $p = 0,016$), med andre ord er andelen av kløfter med høyt artsmangfold høyere i de store kløftene, og mindre i de bratte, nordvendte kløftene som er mest vanlige i oseaniske områder (Tabell 32, se også Figur 9).



Figur 36 PCA-dagram over bekkekløftområder, basert på samvariasjonsmønstre i terrengvariable, kløfter med høyt artsmangfold er markert med røde prikker.

Det er dermed en positiv samvariasjon mellom verdi for artsmangfold og flere terrengvariable (Tabell 35). Kløftene med høyt artsmangfold er gjennomsnittlig større enn kløfter med lavere verdi for artsmangfold. De er dessuten bredere, dypere, har lengre elvestrekninger, flere sidebekker og har i gjennomsnitt større nedbørsfelt, alle variabler knyttet til størrelse.

Tabell 35 Gjennomsnittlig verdi for terrengvariable i bekkekløftområder med verdi for artsmangfold (AM) 1, 2 eller 3. Kruskal-Wallis-tester er benyttet for å teste om forskjellen mellom områder med ulik verdi er signifikant. Terrengvariable med ikke-signifikant sammenheng med verdi for artsmangfold er ikke vist.

Terrengvariabel	Gjennomsnittlig verdi			p
	AM = 1	AM = 2	AM = 3	
Topografisk kløfteareal (daa)	634	760	1688	< 0,001
Høydespenn (maks – min m.o.h.)	301	325	408	0,002
Bredde, maks (m)	209	211	281	0,023
Dybde, maks (m)	105	110	152	0,011
Dybde, snitt (m)	26	28	40	0,015
Areal av nedbørsfelt (km ²)	42	48	75	0,005
Lengde av elvestrekninger (km)	3,3	3,8	6,5	0,002
Antall bekker	7,9	8,3	12,4	0,038
PCA-1	-0,06	-0,06	0,26	0,017
PCA-2	0,06	0,01	-0,13	0,016

Vi har også sett på om det er en sammenheng mellom forekomst av visse naturtyper i kløftene og deres samlede verdi for artsmangfoldet (Tabell 36). Antall naturtypeområder totalt er høyere i kløfter med høyt artsmangfold enn i kløfter med lavere verdi for dette kriteriet, noe som sannsynligvis kan relateres til at disse (1) er gjennomsnittlig større enn kløfter med lavere artsmangfold, og (2) at variasjonsbredden er større. For enkelte naturtyper, som boreal regnskog (kystgranskog), kalkskog og rik edelløvskog, er det en tendens til positiv sammenheng. Derimot ser naturtyper som bekkekløfter og fossesprøytsoner ut til å forekomme like hyppig i alle typer kløfter.

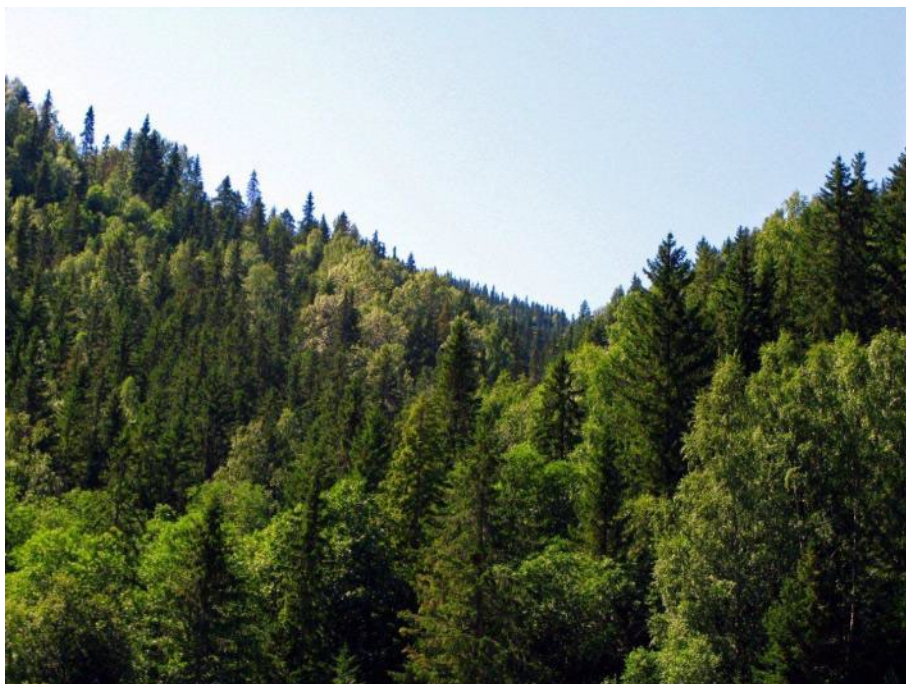
Dette kan trolig tas som en ganske klar dokumentasjon på at forekomst/fravær av visse naturtyper ikke kan brukes som en generell indikasjon på verdien til bekkekløfter. Å trekke inn de enkelte naturtypeområdenes verdi som et tilleggskriterium vil gi tilleggsinformasjon, men den store variasjonen typisk for bekkekløfter medfører at forekomst av enkelte naturtyper i seg selv uansett ikke bør tillegges spesiell vekt. Unntaket er først og fremst fosserøyskog (boreal regnskog), som i kraft av sin sjeldenhet nesten alltid vil være bevaringsverdig.

Tabell 36 Gjennomsnittlig antall naturtypelokaliteter i bekkekløftområdene, fordelt på verdi for artsmangfold.

Naturtype	Gjennomsnittlig antall		
	AM = 1	AM = 2	AM = 3
Bekkekløft og bergvegg	0,64	0,77	0,74
Fossesprøytsone	0,09	0,08	0,07
Gammel barskog	0,17	0,20	0,28
Gammel løvskog	0,12	0,10	0,15
Rik edelløvskog	0,04	0,13	0,20
Kystgranskog	0,00	0,05	0,08
Kalkskog	0,01	0,04	0,14
Gråor-heggeskog	0,07	0,06	0,11
Totalt antall naturtyper	1,4	2,0	3,0

Noen karaktertrekk øker sannsynligheten for høyt arts mangfold i ei kløft:

- *Desto større ei kløft er*, jo større sjanse for et høyt arts mangfold. Store kløfter har større variasjonsbredde både mht. lokalklima og habitater, og større nedbørsfelt. I tillegg har store og dype elvekløfter ofte svært spesielle lokalklimatiske forhold i dalbunn og på skyggeside som, spesielt hvis den er dekt av gammelskog, gir grunnlag for rike og særpregete artssamfunn.
- *Varierte kløftemiljøer* har ofte høyere arts mangfold. Innslag av bergvegger i varierte eksposisjoner og ulik skogdekningsgrad/skyggelegging, stryk, fossefall og sidekløfter er alle positive trekk.
- *Lite skogsdrift/lav påvirkningsgrad* i nyere tid. De fleste skogtilknyttete rødlisteartene og verdifulle naturtypene er knyttet til eldre eller gammel skog, eller arealer med stabile fuktighetsforhold. Gammel naturskog er sjelden i bekkekløfter, men der slik skog finnes, er det nesten alltid skogmiljøer med svært store naturverdier (Figur 37).
- *Lite vassdragsutbygging*. Dette gjelder i første rekke kløfter som har fossefall. Fossetilknyttete artssamfunn er spesielt sårbare for vannkraftutbygging, og utbygging av vassdrag vil føre til tilstandsendring i naturtypene som kan påvirke arts mangfoldet negativt.
- Innslag av *kalkrik berggrunn* er et positivt trekk, da mange krevende og dels rødlistete arter både blant karplanter, lav, moser og sopp er knyttet til slike miljøer (Figur 38).
- *Svakt oseaniske til svakt kontinentale kløfter* (seksjonene O1-OC-C1) har høyere arts mangfold enn oseaniske kløfter. Andelen skogskledd mark og volum av skog i kløftene er høyere på Østlandet enn i ytre og midtre strøk på Vestlandet, og de fleste rødlisteartene på Østlandet er knyttet til skogen. De oseaniske kløftene er gjennomgående mindre enn de mer kontinentale kløftene og har færre rødlistearter knyttet til skog, men flere knyttet til vannstreng eller bergvegger i nærheten av denne.



Figur 37 Bekkekløfter med intakt, gammel lavlandsgranskog har uten unntak store naturverdier, som Jeppebekken (BU Flå). Foto: Tom H. Hofton.



Figur 38 Indre og høyereliggende deler av Nordland og Troms har ganske mange kløfter som strekker seg fra fjellbjørkeskogen opp i snaufjellet. En del av disse ligger på marmor og representerer en særegen kløftetype som bl.a. har artsrike karplantesamfunn med mange kalkkrevende fjellplanter. Almdalselva (NO Vefsn). Foto: Tom H. Hofton.

Analysene gir ingen enkle svar på hva som kjennetegner bekkekløfter med lavt artsmangfold. Uten grundig kartlegging bør man derfor være forsiktig med å peke ut kløfter med antatt liten naturverdi, men noen oppfatninger om bekkekløftenes naturverdi kan vi korrigere:

- *Naturverdiene er i første rekke knyttet til vannstrengen og nærliggende miljøer.* Våre undersøkelser dokumenterer at det også finnes en rekke andre kvaliteter i kløfter, som kan være like store eller større enn de som er direkte vannrelaterte. Flere verdifulle naturtyper i kløftene, som gammelskogsmiljøer, edelløvskog, kalkskog osv., er ofte uavhengig av vannføringen.
- *Tidligere vassdragsregulering medfører at verdiene har gått tapt.* Vassdragsregulering fører til endret tilstand av naturtyper og nesten alltid til reduksjon av naturverdier. Noen av de aller mest verdifulle kløftene som ble funnet (for eksempel Vinstravassdraget med sidekløfter (OP Nord-Fron) og Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal)) er regulerte. Likevel er mangfoldet av sjeldne og truede arter, inkludert fuktighetskrevende arter, høyt. Dette skyldes at dype kløfter bidrar til beskyttet lokalklima i skogmiljøene i dalbunn og på skyggesiden.
- *Omfattende skogsdrift i eldre tider har ødelagt verdiene.* Tidligere hogster i bekkekløfter har redusert naturkvalitetene, spesielt mht. elementer som gamle trær og død ved, og artsmangfoldet tilknyttet slike elementer. Likevel kan det fremdeles være store verdier igjen. Eldre former for skogsdrift ble for det meste drevet som lukkede hogster (plukk- og gjennomhogst), slik at et lukket/stabilt mikroklima ble opprettholdt. Mange arter i bekkekløfter, som ikke er knyttet til gamle trær eller død ved, viser seg å kunne klare seg relativt godt ved lukkede hogster (tidligere utført manuelt og/eller med hest).
- *Fravær av visse naturtyper, som fossefall, gjør at kløften ikke er verdifull.* Verdiene i bekkekløfter kan være knyttet til svært ulike livsmiljøer; fossefall er bare ett av flere aktuelle. Andre steder kan det være rik edelløvskog, kalkskog eller gammel barskog som er de viktigste naturtypene i ei gitt kløft, miljøer som ikke er betinget av forekomst av fosser.

6.4 Fosserøyksamfunn

Verdikriteriet fosserøyk omfatter forekomst/velutviklethet av fosserøyksoner (Tabell 2), og inkluderer både fosserøykskog og fosseenger og -berg. Fosserøyksoner er særegne livsmiljø som i hovedsak er tilknyttet bekkekløfter. Her gis derfor en grundigere gjennomgang av dette miljøet.

6.4.1 Naturtypens karakteristika

Fossefall er vanlige i bekkekløfter, men bare få steder gir de grunnlag for velutviklede fosserøyksamfunn. Slike opptrer bare på steder med uvanlige kombinasjoner av miljøfaktorer knyttet til (1) relativt stabil og høy vannføring i tørkeperioder, (2) beskyttet topografi, og (3) vannkvalitet (se også Reiso & Hofton 2006).

I vårt datamateriale samvarierer verdi for fosserøyk med enkelte terrengvariable, som gjennomsnittlig vannføring ($r_s = 0,281$) og arealet av nedbørsfeltet ($r_s = 0,269$), m.a.o. støtter dataene en hypotese om at stabilitet i vanntilførsel har betydning for utvikling av fosserøyksoner. Relativt stabil og ikke for lav vannføring over tid i tørkeperioder, gjerne også periodevis høy vannføring, er en grunnleggende forutsetning for forekomst av fosserøyksamfunn. Dette medfører at godt utviklede fosserøyksamfunn særlig finnes i vassdrag med relativt store nedbørsfelt som enten har god tilførsel av smeltevann (fra snø/bre i høyfjellet) gjennom sommeren, eller der det er store myrområder og/eller innsjøer i nedbørsfeltet oppstrøms. I tillegg til den konstant høye fuktigheten, er også vannets nærings- og pH-økende effekt viktig for utvikling av artsrike fosserøyksamfunn, særlig i fosserøykskog.

Større vassdrag med høy vannføring har størst potensial til å danne interessante fosserøyksamfunn, men på gunstige punkter i terrenget (topografisk god beskyttelse mot sol og vind, "plassering" slik at fosserøyken treffer skog/berg, ikke for surt vann) kan selv ganske små bekker danne fosserøyksamfunn så lenge de ikke har for lav vannføring for lenge i tørkeperioder. De mest typiske eksemplene på dette er flere av småkløftene i Hedmark, der større, flate nedbørsfelt i høyreliggende fjellskog med mye myr samles til ei bratt kløft nederst.

Fosserøyksamfunn kan skilles i to hovedkategorier, etter skogdekke:

Fosserøykskog er skog som står så nær fosser at det er mer eller mindre konstant fosseyr direkte på trærne. Naturverdiene er knyttet til rik epifyttflora, særlig av lav, med bl.a. lungeneversamfunn på grankvister. Fosserøykskog kan anses som en spesialutforming av boreal regnskog, og regnskogsarter opptrer i slike miljøer både på indre Østlandet og i indre deler av Midt-Norge. Dette er også i samsvar med DellaSala (2011). Der fosserøykskog er registrert i bekkekløftprosjektet, er den avgrenset som kjerneområde/naturtypelokalitet av typen *boreal regnskog* (dvs. *kystgranskog*; F11 i DN-håndbok 13). I alt 28 slike naturtypelokaliteter er avgrenset (Tabell 37).

I granskogsområdet på Østlandet og i Midt-Norge er verdifull fosserøykskog gjerne karakterisert av lungeneversamfunn på grankvister (dels også på løvtrær), både av arter knyttet til rikkbarkstrær generelt, som lungenever og skrubbenever, og sterkt fuktighetskrevede arter. Fossefylltav *Fuscopannaria confusa* er en sjelden og kravfull karakterart både på Østlandet og i Midt-Norge, og i Midt-Norge og særlig søndre Nordland inngår også fossenever *Lobaria hallii* som en typisk art (svært sjelden på Østlandet).

Gran er i utgangspunktet et fattigbarkstreslag (lav pH i barken), men i fosserøyksoner opptrer det som et rikkbarkstreslag, noe som trolig skyldes at vannet øker bark-pH. Dette er en viktig grunn til at lungeneversamfunnet kan leve på grankvister i fosserøyksoner. Det samme ses for øvrig i Midt-Norges regnskoger, der lungeneversamfunn på grankvister i stor grad er begrenset til raviner på marine løsmasser (der jordsmonnet gir grana økt pH i barken; Holien & Tønsberg

1996). Selv om fosserøykskog gjerne kan opptre i regioner med hovedsakelig relativt sur berggrunn, synes det derfor helst å være vassdrag med brukbar vannkvalitet som har interessante lavsamfunn i fosserøykskog.

Tabell 37 Kjerneområder/naturtypelokaliteter av naturtypene kystgranskog (= fosserøykskog) og fossesprøytsoner (= fosseeng og -berg) avgrenset i bekkekløftprosjektet, fordelt på fylker og verdi (A = svært viktig, B = viktig, C = lokalt viktig).

Fylke	Kystgranskog			Fossesprøytsone		
	A	B	C	A	B	C
Hedmark	4	-	-	2	1	1
Oppland	7	1	-	2	-	-
Buskerud	2	-	-	1	3	-
Telemark	-	-	-	-	-	-
Aust-Agder	-	-	-	-	-	-
Vest-Agder	-	-	-	-	-	-
Rogaland	-	-	-	1	1	1
Hordaland	-	-	-	-	1	1
Sogn og Fjordane	1	-	-	1	3	1
Møre og Romsdal	-	-	-	1	6	3
Sør-Trøndelag	6	4	-	3	2	1
Nord-Trøndelag	-	1	-	1	1	1
Nordland	2	-	-	2	7	8
Troms	-	-	-	1	-	-
Totalt	22	6	-	15	25	17

Fosserøykskog er sjelden, særlig i velutviklede utforminger, og mange lokaliteter er borte pga. vassdragsutbygging og hogst. Dette gjelder særlig "storfossmiljøer" i de store elvekløftene, der man tidligere utvilsomt hadde velutviklede fosserøyksamfunn (f.eks. Dokka (OP Nordre Land), Åbjøra (OP Nord-Aurdal), Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal) og Måna med Rjukanfossen (TE Tinn)). Slike finnes knapt lenger på Østlandet og er nesten borte også i andre landsdeler. Noen få finnes langs enkelte av de større sideelvene i Midt-Norge, bl.a. Henfallet (ST Tydal), Forda (ST Midtre Gauldal) og Sisselfossen (NT Lierne), men de kan vanskelig karakteriseres som "storfosser".

Fosseenger og -berg er tilnærmet treløse enger og bergvegger inntil fosser (Figur 39). Naturtypen er registrert i de fleste fylker, med et tyngdepunkt på Vestlandet og Nord-Norge. Den er avgrenset som kjerneområde av typen *fossesprøytsone* (E05, jf. DN-håndbok 13). Dette er vanligere enn fosserøykskog, og i alt 57 naturtypelokaliteter er avgrenset (Tabell 37).

Naturverdiene er særlig knyttet til fuktighetskrevede moseflora på bergvegger, dels også til karplanter. I alle regioner gir kalkrik grunn potensial for kalkkrevede moser og karplanter (særlig fjellplanter). Fjellfloraen i fosserøyksoner (fosse-eng, bergskrenter og rasmak) er rikest på indre Østlandet og i Nord-Norge. I Trøndelag og i Nord-Norge er iblant også floraen av kalkbergmoser ganske godt utviklet i fosserøyksoner. På Vestlandet er det i første rekke fuktighetskrevede, oseaniske moser som er av interesse.



Figur 39 Spesielle internasjonale kvaliteter er knyttet til de store fossefallene på Vestlandet, både med hensyn til biologisk mangfold og landskap. Rjoandefossen (SF Aurland). Foto: Tom H. Hofton.

6.4.2 Regional variasjon

I alt 209 bekkekløfter har skåret én eller flere stjerner på verdikriteriet fosserøyk (Tabell 38). Fosseryksoner er funnet i alle typer kløfter (spredt i PCA-diagrammet; Figur 40). Flest er registrert på Østlandet (82), dernest Nord-Norge (51), Vestlandet (48) og Midt-Norge (28). Andelen er høyest i Nord-Norge, hvor fosserøyksoner er påvist i halvparten av områdene, mens andelen områder med fosserøyksoner i de andre landsdelene ligger på 25–33 % (Tabell 38). Fordelt på vegetasjonsseksjoner er høyest andel i overgangsseksjonen (OC), mens bare 14 % av områdene i klart oseanisk seksjon er registrert med fosserøyksoner.

Høyt verdisatte fosserøyksamfunn er derimot meget få; bare 19 områder (2,9 %) har fått høyeste skår (tre stjerner), og til sammen 65 områder (9,9 %) har fått to–tre stjerner. Bekkekløfter med tre stjerners-fosserøyksoner er påvist i alle regioner (Tabell 38). En del av fosserøyksonene har vært vanskelige å inventere pga. dårlig framkommelighet og vanskelig terreng.

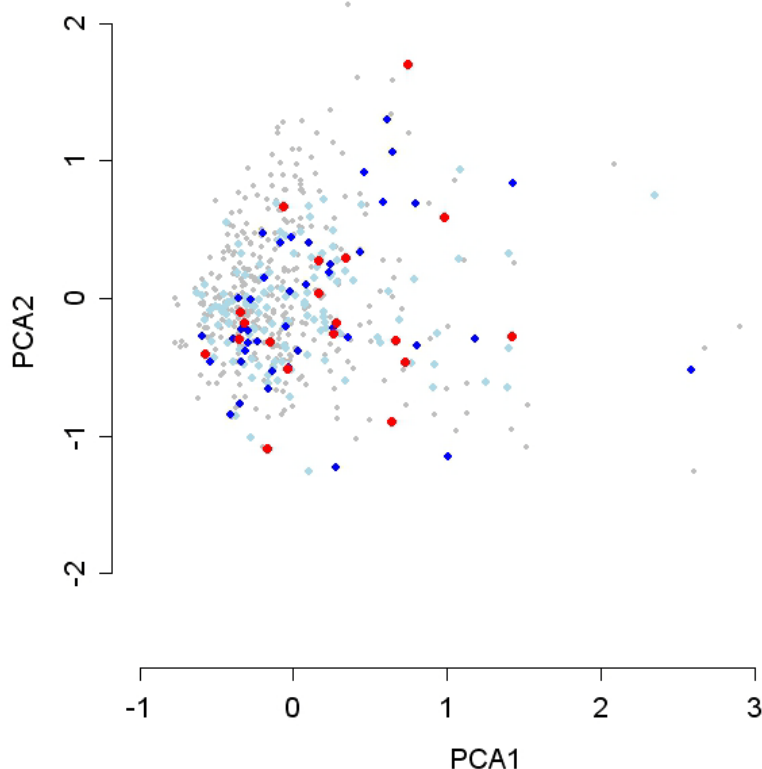
Fordi vi har hatt særskilt fokus på fosserøyksoner under kartleggingene, er også marginalt utviklede miljøer konsekvent registrert, også slike som normalt kanskje ikke finner ”kartleggingsverdig”. Dette er en viktig del av forklaringen på at nesten hvert tredje område har fosserøyksamfunn.

Frekvensen av små fossefall synes å være størst i Nord-Norge og i dalførene på indre Østlandet, mens derimot de største og mektigste fossefallene i landet finnes på Vestlandet. De regionale forskjellene i utforming og naturverdi er delvis naturbetingete, dels betinget av inngrep/påvirkning. Berggrunnsgeologien har betydning; i distrikter med skarpe og hyppige bergartsskille er det mange berggrunnstreskler, som igjen kan danne fossefall. Ikke minst gjelder

dette Nord-Norge, der soner med kalkstein veksler med hardere bergarter over store områder, og gir dannelse av mange små, men iblant biologisk interessante fossefall. Det er mulig at kombinasjonen av vassdragenes lengde og høydeforskjeller kan forklare den høye frekvensen av fosserøyk i kløftene i Nord-Norge, i det minste i forhold til Østlandet og Trøndelag, der høydeforskjellene generelt er mindre og det dermed vanskeligere dannes fossefall. Vassdragsreguleringer fører lett til at fosserøyksamfunn helt går tapt. Omfanget av vassdragsutbygginger har vært noe mer omfattende i Sør-Norge og ikke minst på Vestlandet, enn i andre regioner. Dette forklarer likevel sannsynligvis bare en mindre del av forskjellene mellom regionene.

Tabell 38 Antall områder (og prosentandel av områdene) innen hver vegetasjonsseksjon og landsdel med registrert fosserøyksone med verdi.

	Verdi *	Verdi **	Verdi ***	Totalt	Andel
C1 – svakt kontinental	8	5	4	17	35,4 %
OC – overgangsseksjon	39	13	3	55	42,0 %
O1 – svakt oseanisk	49	16	7	72	35,5 %
O2 – klart oseanisk	40	10	5	55	27,0 %
O3 – sterkt oseanisk	8	2	0	10	13,7 %
Østlandet	63	13	6	82	33,1 %
Vestlandet	28	15	5	48	24,5 %
Midt-Norge	18	5	5	28	25,0 %
Nord-Norge	35	13	3	51	49,5 %



Figur 40 PCA-diagram over bekkekløftområder basert på samvariasjonsmønstre i terrengvariable, fordelt på verdi for fosserøyk. FR = 0; grå prikker, FR = 1; lyseblå prikker, FR = 2, blå prikker, FR = 3; røde prikker.

7 Trusler mot naturverdier i bekkekløfter

Under bekkekløftkartleggingene har vi ikke kartlagt trusler mot naturverdiene på en systematisk måte som gir grunnlag for statistiske analyser. Temaet har i første rekke vært behandlet for hver enkelt kløft i kapitlet om påvirkning, som en rent tekstlig og skjønnsmessig vurdering. Hvilke trusler som forekommer og hvor store de er, må derfor behandles på et overordnet generelt nivå. Resultatene fra prosjektet gir bare til en viss grad data som er relevante for eksempel ved vurdering av rødlistestatus for arter og naturtyper i kløftemiljøer. Med grunnlag i erfaringer fra feltarbeid, kombinert med kunnskap om arters og miljøers sårbarhet, er det imidlertid bygd opp mye relevant kunnskap omkring temaet. Vi har også observert mange konkrete eksempler på trusler mot naturverdier i de kartlagte bekkekløftene.

Den store variasjonen i spesielle livsmiljøer er hovedårsaken til det store artsmangfoldet i mange bekkekløfter. Bevaring av bekkekløftenes spesielle karakter knyttet til topografien, vannstrengen og et fuktig livsmiljø med mange ulike typer substrater vil derfor være viktig for å sikre bekkekløftenes naturverdi. Omfattende hogst, vassdragsreguleringer eller andre inngrep vil følgelig ha stor negativ effekt på artsmangfoldet og naturverdiene i bekkekløfter.

7.1.1 Skogbruk

Skogbruk er den viktigste påvirkningsfaktoren for arter og naturverdier både i bekkekløfter og i annen skognatur (Kålås et al. 2010), både direkte ved at gammelskog fjernes/redueres i areal og viktige livsmiljøer som biologisk gamle trær og grov død ved reduseres i mengde, samt indirekte ved at kløftemiljøets lokalklima endres (åpnes opp og eksponeres for økt vind og solinnstråling). Mange arter er direkte knyttet til stabilt fuktig gammelskog (ikke minst mange lavarter), og svært mange arter er avhengig av død ved og biologisk gamle trær. Mange arter har også trolig dårlig spredningsevne (eller evne til reetablering) og er tilpasset forholdsvis stabile miljøforhold. Andre arter har imidlertid behov for lys og varme, og forsiktig plukkhogst kan være positiv for disse. En kombinasjon av strenge habitatkrav og dårlig spredningsevne gjør flere arter sårbare for forringet habitatkvalitet og oppsplitting av leveområder. Disse temaene har vært gjenstand for mange studier i Norden, se for eksempel oppsummeringer i Jonsson & Kruys (2001), Framstad et al. (2002), Sverdrup-Thygeson et al. (2002), Penttilä (2004), De Jong et al. (2004), Hassel et al. (2006).

Bekkekløfter ligger ofte ut mot store dalfører med lang tids bosetting, og mange har blitt hardt utnyttet gjennom tidene. Fremdeles kan gamle hesteveier ses i mange kløfter, særlig på Østlandet, og spor etter dammer og andre fløtingsanlegg er fremdeles synlig i en rekke vassdrag. Gammel naturskog er følgelig sjelden i bekkekløfter, og det meste av kløfteskogene er fattige på naturskogsegenskaper som gamle trær og kontinuitet i død ved. Bare noen få kløfter har urskogsnære miljøer, og ikke i noen av de 659 undersøkte områdene har vi sett genuin urskog.

Innføring av bestandsskogbruk med maskinell drift de siste 40–60 årene har i utgangspunktet gjort bekkekløfter mindre tilgjengelige for skogsdrift. Skogbruket har imidlertid ambisjon om å øke avvirkingen også i vanskelig terreng, bl.a. ved hjelp av utbygging av skogsbilveier og drift med kabelkran. Mange kløfter er derfor sterkt preget av bestandsskogbruket. De fleste litt større granskogskløfter har i dag større arealer ungskog og hogstflater, og i flere distrikter er det vanskelig å finne intakte gammelskogsmiljøer i bekkekløftene.

Skogsveier representerer permanente, fysiske inngrep som både åpner opp skogen og fører til uttørking (vind og solinnstråling). Bratt terreng medfører i tillegg ofte store skjæringer og massetransport nedover lisdene, noe som kan påvirke vegetasjonen negativt.

Det er særlig i granskogsregionene at bekkekløftene er betydelig påvirket av bestandsskogbruk. På Vestlandet og i Nord-Norge er nyere skogbrukspåvirkning mindre utbredt i kløftene, men her utgjør treslagsskifte fra furu og løvtrær til gran en betydelig trussel på sikt. På Vest-

landet dekker granplantefelt, særlig av norsk gran, store arealer i midtre og indre fjordstrøk, mens sitkagran ofte brukes på kysten. I tillegg til direkte treslagsskifte innebærer spontan etablering (sekundærspredning) fra nærliggende plantefelt en framtidig trussel mot naturverdier i bekkekløfter. Sekundærspredning ble observert bl.a. i enkelte kløfter i midtre og indre Sogn. Både treslagsskifte og skogsdrift virker mindre omfattende i bekkekløftene i Nord-Norge nord for/utenfor det naturlige granskogsområdet. Flere eksempler på granplantefelt ble likevel funnet.



Figur 41 Mange bekkekløfter er betydelig påvirket av bestandsskogbruket, spesielt i granskogsdistriktene, og de fleste større kløfter har betydelige arealer ungskog og hogstflater, som her i Forda (ST Midtre Gauldal). Foto: Tom H. Hofton.

Det finnes lite data som spesifikt dokumenterer at arter går tilbake eller forsvinner fra bekkekløfter som følge av skogsdrift. Generell kunnskap om artenes habitattilknytning, hvor de ulike artene finnes i kløftene, samt observerte forskjeller i artsmangfold mellom ulike skogbestand i kløftene og mellom ulike kløfter, gjør at noen trekk kan framheves:

- Artsmangfoldet av vedboende arter (særlig sopp) er i de fleste kløfter fattigere enn i andre deler av skoglandskapet. De få områdene med gammel naturskog i bekkekløftene vil imidlertid nesten uten unntak ha rike samfunn av vedlevende sopp. Rik granblandingsskog i lavlandet i sørboreal og boreonemorale sone kan framheves spesielt. Gammel naturskog av slik type er sjeldne og sterkt truede skogmiljøer også utenfor bekkekløfter. Derimot er godt utviklet vedsoppmangfold knyttet til fattigere, mellom- og nordboreal barskog, bare påvist i noen svært få bekkekløfter. For artsmangfoldet av vedsopp, og trolig også andre artsgrupper som soppmygg, vil derfor skogbruk i sørboreale og boreonemorale kløfter være spesielt uheldig, fordi det her finnes et særpreget, artsrikt og sjeldent element. Et slikt spesielt artsmangfold er mindre karakteristisk for mellom- og nordboreale bekkekløfter.
- Registrering av arter i ungskog og på hogstflater ble ikke prioritert under kartleggingene. Datagrunnlaget for å vurdere mulighet for reetablering av kravfulle moser og lav i slike arealer er derfor mangelfullt. Våre registreringer så langt gir ikke indikasjoner på at reetablering etter flatehogst skjer i vesentlig grad. I enkelttilfeller har vi observert relativt rask reetablering av en del lavarter på rikkbar sløvtrær og bergvegger i ungskog, men dette er unntak og bare påvist i helt spesielle kløfter med meget rike forekomster av de aktuelle artene i intakte skogmiljøer i nærområdet. Til dels store konsentrasjoner av slike arter, ikke minst på bergvegger, i tidligere gjennomhogde bestand, indikerer at noen arter derimot har relativt høy to-

leranse for lukkede hogster, så lenge uttaket ikke medfører store åpninger i bestandene og endringer i lokalklima.

- Datagrunnlaget er tynt i forhold til å konkludere om sårbarhet overfor skogsdrift hos kravfulle og rødlistete karplanter. Vi gjorde flere registreringer av typiske bekkekløftarter, som huldregras og dalfiol, på eller i kanten av hogstflater, men dette bar preg av midlertidige oppblomstringer/nærspredning.

7.1.2 Vannkraftutbygging

Vassdragsregulering, og ikke minst tørrlegging av vassdragene, har trolig av mange vært ansett som den alvorligste trusselen for bekkekløftnaturen i Norge. Vår erfaring er likevel at vassdragsregulering generelt rangeres bak skogbruk som trusselfaktor i Norge. Årsaken til dette er flere:

- Vannkraftutbygging rammer vanligvis bare en liten del av kløften. Det er selve hovedvannstrengen og nærmiljøet til denne som blir berørt, ved at vannføringen blir mindre eller forsvinner helt og luftfuktigheten blir redusert. Sidebekker beholder ofte sin vannføring, og naturverdier som ikke opptrer helt inntil eller er direkte knyttet til hovedelven, blir i liten grad berørt.
- Antall arter som lever i og rett inntil selve ellevannet i kløftene er begrenset. En del lav og moser finnes, også rødlistearter, men sammenlignet med mangfoldet for øvrig i kløftene er andelen slike arter lav.
- Naturverdiene i bekkekløfter er ofte i stor grad knyttet til den store habitatvariasjonen og spennvidden i kløftemiljøet fra dalbunn via lisidene opp til brekket på toppen.
- På Vestlandet (seksjon O3 og delvis i O2) er imidlertid de fleste rødlisteartene knyttet til selve vannstrengen eller bergvegger i nærhet til denne og ikke til skogen. Her vil vannkraftutbygging utgjøre en viktigere trussel enn skogbruksvirksomhet.

Dette innebærer imidlertid ikke at vannkraftutbygging ikke er en klar negativ påvirkning på naturverdiene i bekkekløfter. Dette skyldes:

- Vannkraftutbygging er økonomisk attraktivt i vassdrag med store høydeforskjeller, og det er et klart politisk om økt utbygging av små vannkraftverk, så langt med 659 søknader om vannkraftutbygginger hos NVE (<http://nve.no/no/Konsesjoner/Konsesjons-saker/Vannkraft/>). Målt i antall kløfter og arealomfang synes bare skogsdrift å være en viktigere påvirkningsfaktor.
- Vannkraftutbygging berører noen av de mest spesielle og viktigste/mest unike naturverdiene i bekkekløfter, som fosseberg, fosseenger og fosserøykskog, som ser ut til å tåle reduksjoner i vannføringen særlig dårlig og kan forsvinne selv ved moderate utbygginger. Fosseberg og fosse-eng har fått status nær truet (NT) i rødlista for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Fossetilknyttede miljøer under skoggrensa er sannsynligvis blant landets mest truede naturtyper. Under feltarbeidet ble det gjort mange observasjoner av miljøer som trolig har hatt store naturverdier, men som var sterkt negativt påvirket av vassdragsreguleringer. Det ble også gjort observasjoner av nylig gjennomførte og pågående inngrep som sannsynligvis vil føre til slike verditap.
- Fosserøykskog vurderer vi som særlig sterkt truet, og er i velutviklet form bare påvist i noen få områder. Ved flere av de store vassdragene på Østlandet har det tidligere åpenbart vært svært velutviklete og til dels store fosserøyksamfunn, men disse vassdragene er i dag utbygd, og fosserøyksamfunnene er enten forsvunnet eller sterkt redusert. Dette gjelder både de tidligste vannkraftutbyggingene som Måna med Rjukanfossen (TE Tinn) og Øygardsjuvet (BU Nore og Uvdal), så vel utbygginger fra de siste tiårene som Dokka (OP Nordre Land) på slutten av 1980-tallet. Marginale utviklete fosserøyksamfunn kan "henge igjen" langs småfosser i sidebekker i disse storkløftene, som for eksempel i Krossåni ved øvre Åbjøra (OP Nord-Aurdal), der vi fant en av de fineste fosserøyksamfunnene i Norge på et lite areal, med bl.a. rikelig av fossenever *Lobaria hallii*.

- Gode data om forekomster og populasjonsstørrelser av arter i forkant av kraftutbygginger er generelt sparsomme (Ihlen 2010b), men er nødvendige for å vurdere arters sårbarhet for endringer i vannføring. Mer forskning trengs for å øke kunnskapsgrunnlaget, som f.eks. overvåking av en populasjon av fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* i forbindelse med kraftutbygging (Hassel 2009).
- Vannkraftutbygging kan medføre terrenginngrep som også negativt påvirker naturverdiene i bekkekløftene. Neddemming av store arealer i kløftene er et åpenbart eksempel (som ved utbyggingen av Alta-vassdraget), men også tilførselsveier til inntaksdammer, rørgater og kraftstasjoner er viktige. Negative effekter kan være arealtap, åpning av kløftemiljøet (solinnstråling, vind, uttørking), erosjons- og forurensningsfare. For eksempel er den rike forekomsten av fossefylllav *Fuscopannaria confusa*, som ble oppdaget i øvre del av Svinåa (OP Ringebru) i 2007, nå nesten forsvunnet (reinventert 2010), etter at det ble anlagt et vanninntak/kum i fossekulpen, med tilhørende vei som både fjernet en del av skogen og åpnet opp for sterk solinnstråling fra sør inn mot de gjenværende trærne.



Figur 42 Vannkraftutbygging har vært og er en av hovedtruslene mot naturverdier i bekkekløfter. Her fra Åbjøra (OP Nord-Aurdal), hvor fosserøykskog nå bare finnes som et lite restmiljø langs sidebekken Krossåni. Foto: Tom H. Hofton.

7.1.3 Andre påvirkningsfaktorer

Skogsdrift og vannkraftutbygging er de dominerende påvirkningsfaktorene mot naturverdier i bekkekløfter. Andre former for menneskelig aktivitet utgjør også negative påvirkningsfaktorer, som, selv om de sjelden omfatter så store deler av arealet som skogsdrift, likevel er verdt å trekke fram.

Fysiske inngrep

Fysiske inngrep, som nedbygging og masseforflytninger, ødelegger livsmiljøer og bestander av arter. I enkelte pressområder nær større befolkningssentra kan nedbygging i kantsonene være aktuelt. Hyttebygging ved fjellnære kløfter kan være en negativ påvirkningsfaktor for naturverdier; ved ett tilfelle i Svinåa (OP Ringebru) har anleggelse av en kum for vanninntak (trolig til et hyttefelt) nylig sterkt redusert og i praksis nesten utryddet en fosserøykskog med store kvaliteter.

Bratt og vanskelig topografi gjør at veimyndighetene normalt søker å lokalisere det offentlige veinettet utenfor kløftemiljøer. For å unngå store omveier, hender det likevel at veiene krysser

kløfter, og noen ganger er det enklest å bygge/vedlikeholde en vei gjennom en kløft framfor å legge den utenfor. Små kløfter er mest utsatt for veikryssinger, gjerne i nedre deler. Gjennom mange store kløfter går det veier på langs, ofte et godt stykke oppe i lisdelen, der terrenget flater litt ut, men de kan også være lagt nede i dalbunnen. De negative konsekvensene på naturmiljøet er i første rekke det direkte arealbeslaget som veien, fyllingene og dels skjæringene medfører. Veier i dalbunnen, spesielt når de legges i kantsonen til vassdraget, har større negative konsekvenser enn veier som legges opp i dalsidene. Veier åpner i tillegg opp miljøet i kløften (økt solinnstråling og vind). Forsøpling er heller ikke uvanlig langs veier.

Kraftlinjer utgjør sjelden en negativ påvirkningsfaktor i kløftemiljøer. Kraftlinjene legges utenfor, og hvis de krysser kløften, går luftspennet som regel så høyt over at inngrep nede i kløften ikke er nødvendig. Tilrettelegging og arealbeslag for mastene omfatter dessuten små areal, normalt under 0,1 daa for hver mast. For kraftlinjer som føres nede i en kløft, må det imidlertid foretas rydding av skog langs linjenettet, som fører til en permanent åpen, i noen tilfeller ganske bred, stripe, og dette representerer et inngrep med negative konsekvenser, som både direkte (fjerning av substrat) og indirekte (endring av lokalklimatiske forhold) kan påvirke artsmangfoldet. I tillegg kommer inngrep i anleggsfasen ved framføring av mastene til oppstillingspunktet.

Bergverksdrift, grusuttak og steinbrudd forekommer i noen få kløfter. Vanligvis berører de i liten grad viktige deler av kløftene, men de kan påvirke kantsoner og redusere kløftens totalareal. Mer alvorlige tilfeller er observert, som et ganske ferskt skiferbrudd sentralt i Gråura i Oppdal, den mest verdifulle kløften i regionen.

Jordbruk, hevd

Oppdyrking har svært sjelden vært aktuelt i kløftene, som følge av mye bratt terreng, gjerne med bergvegger og blokkmark. Mindre åkerlapper er riktignok funnet der det opptrer elvesletter i bunnen av kløftene og i ravedaler, bl.a. nylige oppdyrkingen i Glitra-Nordelva-Gåsebekken (BU Lier).

Kulturbetingete arter og miljøer er naturlig nok sjeldne i kløftene. Tradisjonell hevd, som slått og beite, gir opphav til mer varierte livsmiljøer, og opphør av tradisjonell hevd vil være negativt for arter knyttet til seminaturlige livsmiljøer. Ved høyt beitepress kan imidlertid noen arter påvirkes negativt; vi har bl.a. indikasjoner på at huldregras er sårbar for beitepress (se også Berg 1983b).

Flere kløfter, særlig i deler av Rogaland, Hordaland og ytre Sogn bærer preg av å ha vært helt åpne tidligere, som følge av omfattende hogst kombinert med husdyrbeite og i ytre deler trolig også lyngbrenning. De fleste er nå i ulike stadier av gjengroing, noe som stort sett antas å være positivt for de biologiske verdiene knyttet til kløftemiljøet, men ikke for arter knyttet til seminaturlige livsmiljøer, og i tette ungsogsstadier kan dette medføre utskygging av kravfulle arter.

Faren for invasjon av fremmede arter noen steder kan være forholdsvis høy; f.eks. dekket platanlønn store deler av Dalaelva (HO Vaksdal).

Forurensning

Dumping av avfall kan utgjøre en negativ faktor for naturverdier i kløfter. Der boliger ligger på kanten av skrenter, dumpes ofte hageavfall, noe som medfører både et direkte fysisk inngrep og fare for spredning av fremmede arter. Lavtliggende kløfter har vært populære som dumpel plasser for åkeravfall. Der det ligger jorder helt inntil kløftene, kan man finne store steinrøyser nedover kantene, gjerne blandet med gamle jordbruksmaskiner, biler, dels også husholdningsavfall, plast og rester fra siloslått mv. Dumping av avfall ser ut til å ha vært omfattende i en periode fra rundt 1950 til godt ut på 1980-tallet. Forurensning har i noen distrikter rammet et stort antall småkløfter i lavlandet. Effektene av forurensning var størst for noen tiår siden og har avtatt i nyere tid som følge av bedre kontroll med forurensningen. Mens avfallsdumping i første rekke har rammet naturverdier i kløftene som følge av fysisk arealbeslag, har forurensningen

påvirket artssammensetningen i nedenforliggende lisider og i vannstrengen. Forurensning kan i tillegg endre kantsonevegetasjonen merkbart, og gi økt frekvens av nitrofile arter på bekostning av andre arter. Arter som er særlig følsomme for høye nivåer av nitrogenforbindelser i lufta, som mange lav, kan ha blitt negativt påvirket også i bekkekløfter av omliggende jordbruksdrift, men dette er ikke dokumentert.

Friluftaktiviteter

Friluftslivsaktiviteter har sjelden betydning for naturverdiene. Lokalt er det likevel observert enkelte negative effekter, særlig av tilrettelegging for fiske, med rydding av kantsonevegetasjon langs elvebreddene, og dels stirydding. I Sverige er det dokumentert negativ effekt på fossenever *Lobaria hallii* av tilrettelegging for fiske; greiner som arten vokser på er kappet vekk for å gi plass til stangfiskere (Thor 1999). Vi observerte også et tilfelle der ei rogn med rikt lavsamfunn (bl.a. elfenbenslav *Heterodermia speciosa*, fossefiltlav *Fuscopannaria confusa* og flere andre rødlistearter) ved en foss i Augla (OP Sør-Fron) var hogd av ukjent grunn. En kan også tenke seg at aktiviteter som fjellklatring, buldring, rafting og juvvandring lokalt fører til negative påvirkninger i kløfter.

8 Bekkekløftenes vernebehov

8.1 Innledning

Norge har et særskilt internasjonalt ansvar for vern av bekkekløfter, med våre spesielle topografiske og klimatiske betingelser for en variert bekkekløftnatur (jf. også verneevalueringene; Framstad et al. 2002, 2003, 2010, Hofton et al. 2011). Det har likevel hittil ikke vært noen stor målrettet innsats for vern av bekkekløfter, slik det for eksempel har for edelløvskog og kalkskog.

Nasjonal verneplan for barskog (fase 1 og 2) var del av de temavise verneplaner. Spesielt i de større verneområdene har det nødvendigvis blitt inkludert en del bekkekløfter, ganske mange om man også teller med små kløfter. I stor grad er dette tilfeldigheter, kløftene er ikke målrettet inkludert på grunn av biologisk kvalitet og sammenligning med andre kløfter/områder, men har kommet med som tilfeldige "blindpassasjerer" på grunnlag av andre verneverdier innenfor verneområdet.

Det finnes likevel noen viktige unntak. Store biologiske kvaliteter som følge av bekkekløftenes helt spesielle miljø ble særlig aktualisert av Bergs (1983a, b) artikler om bekkekløfter i Gudbrandsdalen, og spesielt det såkalte huldreelementet av enkelte ytterst sjeldne karplantearter (jf. kap. 5.5). Dette var like forut for starten på barskogsverneinventeringene midt på 1980-tallet, og i Gudbrandsdalen ble det gitt et visst fokus på bekkekløfter. Dette førte til at åtte bekke-/elvekløfter ble inkludert i verneplanen og vernet i juli 1993 (Naturbase). To av disse er vernet som spesialområder for huldrestry (Djupådalen, Augga). I nyere tid har det også bevisst blitt inkludert noen til dels svært verdifulle bekkekløfter i bl.a. Trillemarka-Rollagsfjell NR (BU Sigdal, Rollag, Nore og Uvdal), Fuggdalen NR (HE Rendalen), i flere nasjonalparker (bl.a. Lomsdal-Visten), og i enkelte frivillig vern-områder.

Bekkekløft ble innført som egen naturtype i DN-håndbok 13 (DN 2006) under samlekategori "Bekkekløft og bergvegg, F09", der henholdsvis "bekkekløft" og "kløft/bergvegg uten bekk" ble skilt som to utforminger. Bekkekløft var forut for dette inkludert som egen type i Siste Sjanses bok "Nøkkelbiotoper og arts mangfold i skog" (Haugset et al. 1996). Bekkekløfter og bergvegger er også identifisert som egne livsmiljøer for rødlistearter i Miljøregistreringer i skog (MiS) (Gjerde & Baumann 2002).

Økt fokus på vern av bekkekløfter er en erkjennelse av at komplekset av naturtyper og habitater i den topografiske formasjonen "bekkekløft" ikke er en tilfeldig samling, men et resultat av bekkekløftenes spesielle utforming og lokalklima med et stort mangfold av livsmiljøer. Ofte er arts mangfoldet høyt (jf. kap. 5) hvis kløften ikke er for sterkt påvirket av nyere inngrep.

I evalueringene av skogvernet i Norge (Framstad et al. 2002, 2003) er bekkekløfter oppført under spesielle naturtyper med dokumentert mangelfullt vern. Som en del av strategien med et utvidet skogvern (St.meld. nr. 25 2002-2003), ble det framhevet at en viktig strategi er å gjennomføre systematiske nyregistreringer av prioriterte skogtyper. Dette førte til den nasjonale registreringen av bekkekløfter som fant sted i årene 2007–2010. Noen få av de registrerte lokalitetene ligger i prosess for vern under ordningen med frivillig vern. I evalueringen av norske verneområder i 2010 (Framstad et al. 2010) ble vernebehovene for særlig verdifulle naturtyper, inkludert bekkekløfter, også vurdert (Blindheim et al. 2011b). For bekkekløfter (Hofton et al. 2011) ble det konkludert med et sterkt mangelfullt vern i alle regioner, og det ble anbefalt at naturtypen gis meget høy prioritet.

Forut for den nasjonale kløftkartleggingen ble et stort antall skogarealer undersøkt på Statskog SFs grunn. I dette materialet inngår en god del bekke-/elvekløfter, flest i søndre Nordland, men også flere i andre fylker. Enkelte av disse har store naturverdier, eksempelvis den store elvekløften til Auster-Vefsna (NO Hattfjelldal, Grane). Statskogområdene har per juni

2011 kommet langt i verneprosessen og vil ved et vern relativt sett øke vernearealet av bekkekløfter betraktelig i søndre Nordland, og noen få spredte lokaliteter også i andre distrikter. Enkelte bekkekløfter på Statskog SFs grunn er allerede vernet, bl.a. i Oppland.

8.2 Kriterier for vurdering av vernebehov

Kriterier for vurdering av vernebehov for bekkekløfter følger evalueringen av områdevernet i Norge (Framstad et al. 2010), for en grundigere gjennomgang av kriteriene henvises til denne:

- *Variasjonsbredde/representativitet* Dette kriteriet gjelder både en rent geografisk, regional fordeling (på landsdeler, fylker) og en overordnet naturgeografisk fordeling i forhold til bl.a. høyde over havet, vegetasjonssoner og -seksjoner (som uttrykk for klimatisk variasjon). Med representativitet mener vi her om vernet av bekkekløfter er fordelt noenlunde i overensstemmelse med fordelingen av bekkekløftnaturen i Norge. På et mer detaljert nivå ligger også en vurdering av i hvilken grad spennvidden i kløftenaturen innen hver enkelt region/distrikt er dekket (inkl. dekning av ulike "kløftetyper" i ulike regioner).
- *Oppfangning av viktige naturtyper* Med dette kriteriet mener vi i hvilken grad eksisterende verneområder fanger opp spennvidden av viktige naturtyper som forekommer i bekkekløfter – både slike som også finnes utenfor kløfter, men med spesielt fokus på naturtyper som i hovedsak eller kun finnes i bekkekløfter (f.eks. humid "bergveggskog" og fosserøymiljøer).
- *Biologisk mangfold*-kriteriet omfatter vurderinger av i hvilken grad verneområdene fanger opp viktige deler av arts mangfoldet, med særlig fokus på leveområder for sjeldne og truede arter. For bekkekløfter er dette viktig mht. spesielle bekkekløftelementer (arter og artssammfunn) innenfor de ulike artsgruppene, men også i forhold til bekkekløfter som hotspotmiljøer, der arter fra mange ulike elementer, som også finnes utenfor kløfter, er "pakket sammen".
- *Økologisk funksjonalitet* omfatter vurderinger av i hvilken grad et område er tilstrekkelig stort og godt avgrenset til at økologiske prosesser kan virke uforstyrret, og at området er robust mot kanteffekter. For bekkekløfter opererer vurderingen av dette på en annen og mindre arealskala enn mer homogene skogområder, siden kløfter som oftest er skarpt atskilt fra resten av landskapet og dermed kan ses på som isolerte økologiske "øyer". Imidlertid omfatter begrepet også tanken om økologiske nettverk, dvs. at nærliggende områder eller tettliggende områder gjensidig forsterker hverandres kvaliteter. For økologisk funksjonalitet mht. bekkekløftnatur er areal betydningsfullt, hvor det spesielt er grunn til å legge vekt på "storkløftene". Dessuten kan sikring av flere nærliggende bekkekløfter være viktig for å gi bekkekløftspesialister blant artene tilstrekkelige robuste bestander og spredningsmuligheter.
- *Internasjonalt ansvar* omfatter i hvilken grad Norge har oppfylt internasjonale forpliktelser mht. vern av områder, her spesielt bekkekløfter. Her ligger også en erkjennelse av at Norge har en tetthet og variasjon av bekkekløftmiljøer som ikke finnes eller er sjeldne i andre deler av Norden, Europa og dels globalt.

Et hovedmål for evaluering av vernebehovet for bekkekløfter vil være å klargjøre hvorvidt naturtypen bør vernes i tilsvarende grad som andre skognaturtyper, eller om spesielle trekk ved bekkekløfter tilsier sterkere vern/høyere verneandel. Dette er basert på en syntese av kunnskap om naturtypens egenart og naturverdier vurdert opp mot eksisterende vern, ut fra kriteriene angitt over.

8.3 Bakgrunn for vernebehov

De sterkeste truslene mot kløfteverdiene er bestandsskogbruk og vannkraftutbygging, som diskutert i kap. 7. Vannkraftutbygging er først og fremst aktualisert gjennom de siste års satsning på utbygging av småkraftverk, både med hensyn til direkte og indirekte effekter. Mens det tidligere barskogsvernet opplagt har sikret noen verdifulle kløftearealer mot hogst, har også

vassdragsvern (gjennom fire verneplaner) sikret andre verdier, først og fremst naturtyper be-tinget av intakt vassdragsdynamikk og naturlig vannføring. Vassdragsvern omfatter imidlertid verken vern mot skogsdrift eller inngrep som flomforbygning og andre tiltak for å forhindre kanterosjon.

Det ble nylig utgitt en offisiell rødliste for naturtyper i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Ty-phen "Kontinentale skogsbekkekløfter" blir klassifisert som NT – nær truet. Dette omfatter bek-kekløfter som tilhører de to mest kontinentale bioklimatiske seksjonene; svakt kontinental sek-sjon (C1) og overgangsseksjon (OC). Truethetskategorien NT er gitt som følge av en antatt tilstandsreduksjon på over 15 % de siste 50 år. Det vil si at minst 15 % av kløftearealet i disse seksjonene i løpet av denne tidsperioden har vært utsatt for inngrep som ikke innen rimelig tidsperspektiv kan sies å være reversible, og som har ført naturtypen inn i en "ikke akseptabel tilstand". Kanskje er dette en noe konservativ vurdering, og tilstandsreduksjonen er kanskje høyere enn 15 %. I bekkekløftprosjektet er det kartlagt 176 lokaliteter i seksjonene C1 og OC.

I Naturtyperødlista er boreal regnskog (kystregnskog), som fosserøykskogene tilhører, katego-risert som EN (sterkt truet). Fosserøykskog er i hovedsak lokalisert til bekkekløfter. Videre er raviner kategorisert som VU (sårbar), men bare noen få slike inngår i bekkekløftundersøkelse-ne. Også en del andre rødlistete naturtyper inngår i den store naturtypekompleksiteten som finnes i bekkekløfter, bl.a. både kalkgranskog og kalkfurusskog, samt fosseberg og fosse-eng.

8.4 Status for vern av bekkekløfter

Det finnes i dag ingen tilfredsstillende oversikt over hva som er vernet av bekkekløfter. Den beste tilnærming vi har, er DNS Vernebase (ennå ikke nettpublisert), utarbeidet i forbindelse med den siste verneevalueringen i 2010. Verneområdene der ordet "bekkekløft" inngår i områ-debeskrivelsen i Vernebasen, utgjør 96 områder. Når landskapsvernområder og direkte feil er tatt ut og enkelte klare mangler er supplert, sitter man igjen med 72 verneområder. Disse er listet opp i Tabell 39 sammen med et antall områder som vi har funnet fram til ved manuelt søk i Naturbase og etter egne erfaringer, samt også noen som er kommet langt i verneprosessen. Tilsammen er dette 114 verneområder.

Det er feilkilder i dette grunnlaget. For større verneområder kan det være tilfeldig om mindre bekkekløfter, som ofte inngår, er nevnt eller ikke, om de ikke har kvaliteter som skiller seg fra resten av arealet. For relativt mange områder utgjør bekkekløfter bare en liten del av totalarea-let og/eller er dårlig utviklet. De bidrar dermed bare i liten grad til å dekke vernebehov. Dette dreier seg om kanskje ett kjerneområde på noen få dekar som er skilt ut som bekkekløft (eks. Marifjell (AK Nannestad)). Store verneområder som nasjonalparker, vil ofte inneholde noen bekkekløfter, i større fjellområder særlig ut mot kantene der det skrånene ned i skogområder, der vernegrensen går for de fleste eldre nasjonalparkene. I alt 11 av de 114 områdene er nasjo-nalparker, men kløfter finnes trolig i de fleste nasjonalparkene. Det er opplagt flere verneområ-der enn de vi har funnet fram til her, som inneholder bekkekløfter, eksempelvis en del småom-råder vernet som boreal regnskog i Midt-Norge.

For landskapsvernområder er skogen ikke vernet, selv om hogst er underlagt spesielle restriks-joner i noen områder, men oftest er områdene vernet mot vannkraftutbygging, skjønt ikke nødvendigvis mot regulering av vassdraget med hensyn til selve vannføringen. Det siste kan også gjelde naturreservater. Reservater opprettet i allerede regulerte vassdrag har gjerne i for-skriften som unntak fra vernereglene passusen "drift og vedlikehold av eksisterende energi- og kraftanlegg" (jf. Ramfoss (BU Modum) og Svorkalia (MR Rindal)).

De 114 områdene er sjekket i Naturbase og eventuelt supplerende litteratur, og det er gjort en skjønns- og erfaringsmessig vurdering av hvilke av dem som har bekkekløft som hovedele-ment eller der bekkekløft inngår blant flere elementer, men bidrar spesielt til verneverdien gjennom sine kvaliteter. Disse områdene er uthevet i Tabell 39. Det understrekes at dette er en

tilnærming ut fra foreliggende informasjon og at det nok varierer mht. hva som identifiseres som bekkeløft og i vurderingen av kløftenes biologiske viktighet. Verneområder med til dels verdifulle bekkeløfter, som ikke framkommer ved søk i Vernebase, er lagt til i listen (markert med *), inkludert tre typiske kløftereservater.

Tabell 39 Oversikt over verneområder (ekskl. landskapsvernområder) med bekkeløft som hoved- eller delement, basert på DNS vernebase (se tekst), samt noen områder med bekkeløfter som mangler i basen, merket *. Verneområder der kløft inngår som hovedelement eller delement med klar naturverdi, er uthevet. Også en del verneområder med bekkeløft som ikke ennå er vernet, men er kommet langt i verneprosessen, er inkludert.

Verneform	Kommune	Veg.seksjon	Region	Navn, verneområde
Naturresevater				
Øf	Halden	O2	Øst	Fuglen
Os	Oslo	O1	Øst	Mellomkollen*
Ak	Bærum	O1	Øst	Kjaglidalen*
Ak	Oppegård	O1	Øst	Delingsdalen*
Ak	Fet	OC	Øst	Råsok
Ak	Rælingen, Enebakk, Lørenskog	O1	Øst	Østmarka*
Ak	Rælingen, Lørenskog	O1	Øst	Ramstadslottet*
Ak,Op	Nannestad	O1	Øst	Marifjell
He	Åmot	OC	Øst	Kvannbekken
He	Rendalen	C1/OC	Øst	Hårrenna
He	Rendalen	C1	Øst	Grøttingnea*
He	Rendalen	OC	Øst	Vamåsen
He	Rendalen	OC	Øst	Fuggdalen
He	Rendalen, Alvdal	C1	Øst	Jutulhogget*
He	Trysil	C1/OC	Øst	Skorbekklia
He	Trysil	C1	Øst	Smoldalen
Op	Østre Toten	OC	Øst	Sulustaddalen
Op	Østre Toten	OC	Øst	Falken*
Op	Nordre Land	O1	Øst	Saltstutlia
Op	Nord-Aurdal, Sør-Aurdal	OC	Øst	Begna*
Op	Lillehammer, Gausdal	OC	Øst	Augga
Op	Lillehammer	OC	Øst	Djupådalen
Op	Lillehammer	O1	Øst	Flokoa
Op	Gausdal	OC	Øst	Djupåa og Grøtåshaugen*
Op	Øyer, Gausdal	C1	Øst	Bårdsengbekken
Op	Øyer, Ringebru	C1	Øst	Rolla
Op	Ringebru	C1	Øst	Nordåa-Søråa
Op	Ringebru	OC/C1	Øst	Imsdalen
Op	Nord-Fron	C1	Øst	Liadalane
Op	Sel	C1	Øst	Berdøla
Bu,Op	Ringerike, Jevnaker, Lunner	O1	Øst	Spålen-Katnosa
Bu	Hurum	O1	Øst	Holtnesdalen
Bu	Lier	OC	Øst	Asdøljuvet
Bu	Lier	OC	Øst	Tverrbergkastet*
Bu	Ringerike, Hole	OC	Øst	Mørkgonga
Bu	Hole	OC	Øst	Krokkleiva*
Bu	Flå	OC	Øst	Stavnselva
Bu	Modum	O1	Øst	Ramfoss*
Bu	Sigdal, Rollag, Nore og Uvdal	O1-OC	Øst	Trillemarka-Rollagsfjell

Bu	Nore og Uvdal	OC	Øst	Juveruddalen
Bu,Te	Skien, Sauherad, Kongsberg	O1/O2	Øst	Skrimfjella
Te	Porsgrunn	O1	Øst	Hitterødbekken
Te	Notodden	O1	Øst	Jønjljo
Te	Drangedal	O2	Øst	Bjønntjenn
Te	Drangedal	O2	Øst	Trillingtjennane
Te	Drangedal	O2	Øst	Høydalsfjellet
Te	Drangedal	O2	Øst	Steinknapp
Te	Drangedal	O1	Øst	Grytdalen
Te	Nome, Drangedal	O1	Øst	Mørkvassjuvet
Te	Nissedal	O2	Øst	Heitfjell
Te	Seljord, Kviteseid	O1	Øst	Brokefjell*
AA	Gjerstad	O2	Øst	Navassfjell
AA	Froland	O2	Øst	Myklandsvatna
VA	Sirdal	O2	Øst	Øykeheia
Ro	Hjelmeland	O2	Vest	Nordstulhei*
Ro	Sauda	O2	Vest	Vikaneset
Ro	Sauda	O2	Vest	Gjuvastøl
Ho	Kvinnherad	O2	Vest	Holmedalsberget
Ho	Kvam, Fusa	O2	Vest	Yddal*
SF	Leikanger	O1	Vest	Kvinnafossen
SF	Årdal	OC	Vest	Kvittingsmorki*
SF	Lærdal	OC	Vest	Bleia*
SF	Aurland	OC/O1	Vest	Nordheimsdalen*
MR	Rindal, Surnadal	O2	Vest	Svorkalia
MR, ST	Sunndal, Oppdal	OC	Vest	Småvollen
ST	Meldal	O1/O2	Midt	Urvatnet
ST	Midtre Gauldal	O2	Midt	Henddalen
ST	Midtre Gauldal	O1	Midt	Dragåsen
ST	Holtålen	O1	Midt	Elvåsen
ST	Holtålen	O2	Midt	Ledalen
ST	Holtålen	O1	Midt	Lokbekken
ST	Selbu	O2	Midt	Nålbogen
ST	Tydal	O1	Midt	Henfallet
NT	Namsos	O2	Midt	Spillumsbekken
NT	Overhalla	O2	Midt	Jamtheimen
NT	Namsskogan	O1	Midt	Storbjørhusdal
NT	Høylandet	O2	Midt	Råbesdalen*
NT	Lierne/Grong	O1/(O2)	Midt	Sanddøldalen*
No	Bindal	O2	Nord	Blindkjølen*
No	Bindal	O2	Nord	Eidsvatnet*
No	Grane	O1	Nord	Holmvassdalen
No	Hattfjeldal	O1	Nord	Raudvatnet
No	Vefsn, Hemnes	O1	Nord	Elsfjorden*
No	Hemnes	O1	Nord	Bjerkadalen*
No	Rana	O1	Nord	Blakkådalen*
No	Rana	O1	Nord	Storlia*
No	Saltdal	OC	Nord	Junkerdalsura*
No	Beiar	O1	Nord	Vahcanjohka*
No	Ballangen	O1	Nord	Melkevatn-Hjertvatn-Børsvatn*
No	Narvik	O1	Nord	Norddalen*

Nasjonalparker				
He,Op		C1/OC	Øst	Rondane
Ho		O2-O3	Vest	Folgefonna*
SF		O1-O2	Vest	Jostedalsbreen*
NT		O2/O1	Midt	Blåfjella-Skjækerfjella*
No		O2/O1	Nord	Lomsdal-Visten
No		O2/O1	Nord	Saltfjellet-Svartisen*
No		OC	Nord	Junkerdal*
Tr		OC	Nord	Rohkunborri*
Tr		OC-C1	Nord	Øvre Dividal*
Tr		C1	Nord	Reisa*
Fi		OC	Nord	Stabbursdalen*
Områder i verneprosess				
ST	Midtre Gauldal, Melhus	O1/O2	Midt	Støren prestegård
NT	Grong, Høylandet, Namsskogan	O2	Midt	Finntjønndalen
NT	Snåsa	O2	Midt	Finnvoll-dalen-Esplingdalen
NT	Verdal, Steinkjer	O1	Midt	Kjesbu-Høgmannen
NT	Steinkjer	O2	Midt	Møytlaskardet
NT	Verdal	O2	Midt	Tverråa
No	Hattfjellidal	O1	Nord	Auster-Vefсна
No	Grane	O1	Nord	Almdalsforsen
No	Grane	O1	Nord	Forrådalen
No	Grane	O1	Nord	Litle Fiplingsdalselva
No	Vefsn	O1	Nord	Sirjordselva
No	Grane	O1	Nord	Stavasselva
No	Hattfjellidal, Grane	O1	Nord	Store Fiplingdalen

Tabell 40 Oppsummering av antall verneområder med kløfter i de ulike vegetasjonsseksjoner for hele, respektive snevert, kløfteutvalg, basert på materialet i **Tabell 39**. Snevert utvalg omfatter områder der bekkekløfter utgjør en kvalitetsmessig viktig naturverdi. Områder som spenner over to vegetasjonsseksjoner, er fordelt med en halv enhet på hvert. Ett område som dels dekker seksjon O3, er lagt til O2.

Vegetasjonsseksjon	Hele utvalg	Snevert utvalg
C1/OC	38	24,5
O1	44	17
O2	32	7,5
Sum, antall kløfter	114	49

Av Tabell 40 framgår at vi har oversikt over 49 verneområder (naturrestat og nasjonalpark) der bekkekløft er hovedelement eller viktig element med klare tilhørende naturverdier. Av disse ligger halvparten (24,5) helt eller delvis i vegetasjonsseksjonene C1 og OC (jf. Naturtype-rødlista). Åtte av de kontinentale kløftene ligger i Gudbrandsdalsregionen, fire i Rendalen (Nord-Hedmark), to på Toten, én i Valdres, 5–6 i Buskerud, to i Sogn og Fjordane og to i Nord-Norge. Sytten områder ligger helt eller delvis i O1-seksjonen (4–5 på Østlandet, 10 i Nordland), 7,5 områder ligger helt eller delvis i seksjon O2 (to på Vestlandet, 5–6 i Midt-Norge inkl. sørlige Nordland). For hele utvalget (altså alle verneområder som innehar kløfter, uavhengig av naturfaglig kvalitet) er det jevnere fordeling på vegetasjonsseksjoner, men med en viss overvekt av områder i seksjon O1 av de totalt 114 verneområdene.

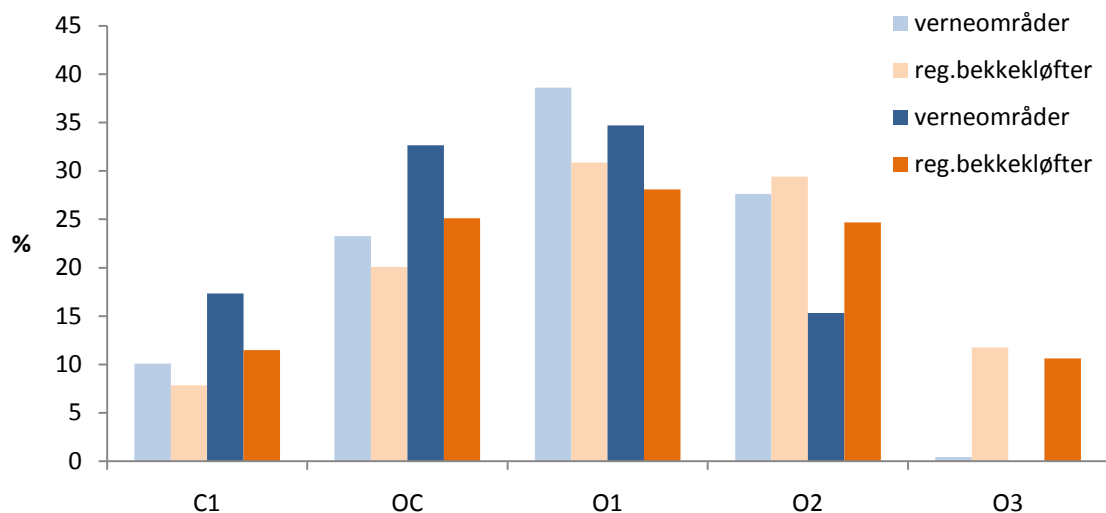
Med gjennomført vern av de 13 områdene som ligger i prosess (alle på Statsgrunn i søndre Nordland og Nord-Trøndelag), hvorav mange med betydelige bekke-/elvekløftkvaliteter, vil det

bli en betydelig styrking av bekkekløftvernet i seksjonene O1 og O2 i granskogsområdet i Nord-Trøndelag–Nordland.

For landskapsdel-hovedtype *raviner* er nok begrepet bekkekløft brukt i svært liten grad i områdebeskrivelsene (heller bekkeraviner), og det eneste typiske av denne type område i utvalget er Holtnesdalen (BU Hurum). Det er opplagt en del flere områder som skulle vært med i lista om også raviner ble konsekvent tatt med, bl.a. Berg (ØF Eidsberg), Tronstad (BU Lier) og flere områder i Trøndelag (ikke minst flere med "Namdalstypen" av boreal regnskog).

Kriteriebruk for kategorisering av verneobjekter har endret seg gjennom de ca. 25 årene som systematisk kartlegging av potensielle verneområder har pågått. For bekkekløfter er det for et stort antall områder bl.a. ikke mulig å lese ut fra beskrivelsene hvorvidt de har fosserøyksamfunn eller ikke, eller hvor store naturverdiene knyttet til bekkekløft-naturtypen er. Det er imidlertid all grunn til å anta at kløftene i det snevre utvalget omtalt ovenfor, samt enkelte andre, også etter nåværende benyttete kriterier, ville skåre høyt på verdiskalaen.

Ser vi på den regionale fordelingen av verneområdene med bekkekløfter i Tabell 40 og sammenholder denne med den tilsvarende fordelingen av registrerte bekkekløfter i vårt materiale (Tabell 5), kan vi få et inntrykk av hvor godt verneområdene fanger opp en slik regional fordeling av denne naturtypen. Figur 43 viser at andelen av antall verneområder er noe høyere i de kontinentale vegetasjonsseksjonene C1–O1, sammenlignet med fordelingen av de registrerte bekkekløftene i vårt materiale. Både for verneområdene som antas å være mest relevante for vern av bekkekløfter ("snevert utvalg"), og for registrerte bekkekløfter med størst verdi (4–6), er andelen i seksjonene C1 og OC større enn for hhv. alle verneområder og alle bekkekløfter. Ut fra dette kan det synes som særlig bekkekløfter i oseaniske strøk er underrepresentert i verneområder. Utvalget av registrerte bekkekløfter er imidlertid ikke statistisk representativt, og vi kan dermed ikke konkludere at disse bekkekløftene gir et dekkende bilde av bekkekløftenes reelle fordeling over landet. Bildet kan dessuten se annerledes ut om vi ser på arealfordelingen av bekkekløfter og verneområder, der særlig registrerte bekkekløfter i seksjonene O2 og O3 er svært små. Begrenset informasjon om verneområdene forteller oss heller ikke om de fanger opp tilstrekkelig mye av variasjonen innen de ulike regionene.



Figur 43 Fordelingen (i prosent av antall områder) av hhv. verneområder og registrerte bekkekløfter på vegetasjonsseksjoner, for alle områder (lys farge) og for utvalgte områder (mørk farge), dvs hhv. snevert utvalg i Tabell 39 og registrerte bekkekløfter med verdi 4-6. Verneområder som dekker to vegetasjonsseksjoner er fordelt med 0,5 på hver seksjon.

I Miljøregistreringer i skog (MiS; Gjerde & Baumann 2002) er bekkekløfter et eget livsmiljø som skal avmerkes som miljøfigurer og tas hensyn til i skogforvaltningen slik at viktige miljøverdier blir ivaretatt. En del bekkekløfter har derfor blitt fanget opp gjennom disse registreringene, men å få en oversikt over antall og beliggenhet av disse bekkekløftene, har vært utenfor prosjektets rammer. Som et ledd i det videre arbeidet med bekkekløfter i Norge, anbefaler vi derfor å få en samlet oversikt over bekkekløfter i MiS-registreringer, samt å utføre naturfaglige registreringer for et utvalg av disse.

8.5 Framtidig vernebehov

Mange faktorer tilsier at vernebehovet for bekkekløfter er betydelig, og høyere enn for skognaturen generelt:

- Bekkekløfter framviser stor spennvidde i miljøforhold både nasjonalt og regionalt. For å dekke inn denne variasjonsbredden er det nødvendig med høyere andel vern enn i annen skognatur. Dette gjelder ikke minst innenfor de regionene med størst variasjon i kløfteutforminger (kjerneregionene).
- Bekkekløfter innehar mange viktige naturtyper av ulike typer, dessuten flere naturtyper som i hovedsak er knyttet til bekkekløfter. Tilstrekkelig dekning av disse naturtypene tilsier en høy verneandel.
- Bekkekløfter er artsrike miljøer med dokumentert sterk hotspot-karakter (jf. kap. 5). Samtidig er det store ulikheter mellom ulike regioner og (særlig i kontinentale strøk) også mellom de ulike kløftene. Både naturfaglig sett ut fra den forholdsmessig større betydningen bekkekløfter har for biologisk mangfold sammenliknet med mange andre skognaturtyper, og ut fra en ren kost-nytte-vurdering (maksimal oppfangning av truede arter på minst mulig areal), tilsier en betydelig verneandel, høyere enn i mer homogen skognatur.
- Norges klare internasjonale ansvar for naturtypen tilsier en betydelig verneandel, med fokus på både å fange opp spennvidden nasjonalt og regionalt, på bekkekløfter som hotspot-miljøer, og i særlig grad naturtyper og artssamfunn som er tilnærmet unike for naturtypen.

Statusgjennomgangen av vernet bekkekløfter viser at det generelt er vernet lite av naturtypen i Norge, i alle regioner. Særlig kan det se ut til at vernet bekkekløfter er underrepresentert i oseaniske strøk (jf. Figur 43). Forholdet mellom antall og areal av områder med store dokumenterte naturverdier og opprettede verneområder er også skjevt, dvs. opprettede verneområder med bekkekløftkvaliteter er lite sett i forhold til naturverdier i ikke-vernete arealer. Dette tilsier en økt satsing på vern av bekkekløfter i alle vegetasjonsseksjoner, vegetasjonssoner og fylker. Imidlertid vil også regionale ulikheter, styrt dels av naturbetingete forhold, dels av menneskeskapte, tilsi at satsingen bør konsentreres i visse regioner ("kjerneregioner" for bekkekløfter).

Det er for øvrig viktig å være klar over begrensningen i vårt materiale. Finnmark og lavlandsfylkene omkring Oslofjorden har ikke vært omfattet av bekkekløftprosjektet, og dessuten har utvalget av undersøkelsesområder hatt varierende fokus i de ulike fylkene. I Hedmark, som representerer en viktig del av det mest kontinentale sørnorske arealet, er i praksis bare de to store kommunene Åmot og Stor-Elvdal i Østerdalen undersøkt (jf. Tabell 1). Imidlertid er det samtidig slik at store deler av det topografisk relativt rolige Hedmark er fattig på bekkekløfter, slik at det er relativt få aktuelle lokaliteter utenfor midt-Østerdalsregionen, selv om det finnes til dels svært verdifulle bekkekløfter også bl.a. i Rendalen og delvis Trysil-Engerdal (Reiso & Hofton 2005a, b, 2006). Også i Troms er viktige deler av fylket ikke kartlagt for bekkekløfter, bl.a. indre deler av Reisadalen. Det er også viktig å minne om at våre registreringer for flere fylker ikke er representative eller uttømmende for den variasjonen i geografiske forhold og verdi som finnes i de aktuelle fylkene.

8.5.1 Vegetasjonsseksjoner

Seksjon OC og C1

Kløftene i disse seksjonene tilhører de mest utpregete "klassiske" bekkekløftene i landet, og innehar generelt i stor grad det naturtype- og artsutvalg som man tradisjonelt tenker på som typiske for bekkekløfter. Ikke minst er det her man finner de fleste av gjenværende "storkløfter" med større arealer intakt kløfteskog. Det er også her man finner mange av de mest utpregete "kløftespesialistene" blant artene. Det er først og fremst bekkekløftene som ligger i sør- og mellomboreal sone som er av interesse, fordi det er i disse vegetasjonssonene hovedtyngden av både artssamfunn og habitatelementer i bekkekløft-naturtypen er best utviklet. Noen få boreo-nemorale kløfter er imidlertid også viktige (ved Mjøsa, Tyrifjorden-Eikeren og noen få i Telemark); disse har "kløftetyper" som i liten grad finnes andre steder, bl.a. med edelløvskog. Kløfter i nordboreal sone er generelt mindre interessante, fordi de innehar fjellskog med bare begrensede deler av de typiske bekkekløft-elementene representert, men enkelte områder i de mest kontinentale deler av Gudbrandsdalen utgjør unntak fra dette.

Bekkekløfter i seksjonene C1–OC er rødlistete naturtyper på regionalt grunnlag, og kløfter med fosserøyskog (boreal regnskog) er "dobbeltdelistet". Kløfter i disse seksjonene har noe bedre vernedekning enn andre seksjoner pga. et visst fokus på vern av kløfter i Gudbrandsdalen. I de mer kontinentale delene av landet for øvrig er bekkekløfter dårlig representert i verneområdene (Valdres, Buskerud, indre Telemark, Indre Sogn, indre Troms og Finnmark). F.eks. er det i bekkekløftprosjektet registrert sju områder med samlet verdi fra 3 til 6 i vegetasjonsseksjonene C1 og OC i indre Sognefjorden (Luster og Lærdal), inkludert tre store 5–6-poengskløfter i C1-seksjonen i Lærdal.

Fordi det er i de kontinentale seksjonene (C1, OC, "tørre" deler av O1) at både spennvidden og naturverdiene i bekkekløfter er størst, er det fortsatt et stort behov for økt vern i kontinentale områder, selv om vernedekningen for kløfter i deler av C1 er bedre enn for andre seksjoner. Dette skyldes at kløftene i de kontinentale regionene (C1, OC, "tørre" deler av O1) skiller seg fra mer oseaniske distrikter både ved at de har størst spennvidde i bekkekløfter, kløftenaturtyper (inkludert naturtyper tilnærmet unike for bekkekløfter), antall verdifulle lokaliteter, rikest artsmangfold, og mest utpreget hotspot-karakter. Det er særlig grunn til å ha fokus på (1) storkløfter, (2) rikskogs- og lavlandskløfter og (3) kløfter med gammel naturskog.

Det er særlig indre Østlandet som er viktig å dekke bedre opp mht. vern av bekkekløfter. Spesielt må Gudbrandsdalen framheves. Det andre store arealet med kontinentalt klima i Norge er indre Troms og Finnmark. Her ligger tre store nasjonalparker som alle har store naturverdier, inkludert Reisa, hvor Reisadalen har svært spesielle og store kløftekvaliteter. I tillegg kommer landskapsvernområdet Kvænangsbotn (vernet 2011), med forbud mot vassdragsregulering og med en del restriksjoner på skogsdrift, inkludert vern av fukt- og flommarkskog. Dekningen av kløfter her må ellers sies å være dårlig. I Troms ble det registrert seks kløfter med samlet naturverdi 3–4; to av dem over 1 km². Det finnes også to små distrikter i midtre Nordland i OC-seksjonen. Her er imidlertid vernedekningen for kløfter ganske god, i og med at den store elvekløften Junkerdalsura, med dokumenterte svært store, internasjonale naturverdier, samt kløftearealer i tilliggende Junkerdal nasjonalpark, er vernet. I Finnmark er svært få kløfter sikret i verneområder, for eksempel er det ingen verneområder i det store, svært verdifulle elvejuvet til Altaelva.

Seksjon O1

Også den store seksjonen O1 har mange bekkekløfter med store naturverdier. I disse kløftene forekommer også naturtyper, artssamfunn og kombinasjoner/spesielle kløftetyper som ikke eller i liten grad finnes i mer kontinentale strøk, som sørboreale-boreonemorale rikskogskløfter på Østlandet (Buskerud, Telemark), der en bl.a. har svært artsrike hotspot-områder som kombinerer "klassiske" bekkekløftkvaliteter (stabilt fuktig granskog, fosserøysksamfunn (inkludert fosserøyskog), lavflora på bergvegger osv.), og kvaliteter knyttet til gammel lavlandsgranskog, løvskog, edelløvskog og kalkskog, blandingskogskvaliteter som også er å anse som interna-

sjonalt ansvar for Norge. Disse verdifulle kløftene er svært dårlig dekket av verneområder (det gjelder også boreonemoral og sørboreal blandingsskog generelt, jf. Hofton 2011a). Vernebehovet er derfor meget stort, ikke minst som følge av disse kløftenes utpregete hotspot-karakter. Økt vern av en betydelig del av middels og høyt verdisatte bekkekløfter vil samtidig gi et positivt bidrag til økt dekning av rik blandingsskog i lavlandet generelt. Antakelig er det disse bekkekløftene som sammen med kløftene i Gudbrandsdalsregionen, storkløfter og kløfter med godt utviklet fosserøyskog, bør ha høyest fokus ved videre vern av bekkekløfter i Norge.

Også i fylkene fra Møre og Romsdal til Nordland ligger mange verdifulle kløfter i denne seksjonen, og noen tilhører de mest verdifulle skogområdene som er kjent i de aktuelle distriktene. For eksempel har man i Møre og Romsdal flere områder med store edelløvsogskvaliteter (selv om det er mer verdifulle edelløvsogsområder utenfor kløftene), og i Nord-Trøndelag og (spesielt) søndre Nordland kløfter med store kalkskogs- og boreal regnskogsogskvaliteter (inkl. fosserøyskog). Om Statskogvernet fullføres som planlagt på Helgeland, bl.a. med vern av elvekløftsystemet til Auster-Vefsna, vil vernedekningen bli relativt god for kløfter i dette distriktet (og best av alle regioner).

Seksjon O2–O3

I mer oseaniske strøk (seksjon O2–O3) er kløftene gjennomgående mindre i areal og har et naturtype- og artsutvalg som skiller seg mindre fra andre deler av landskapet. Kløftene i disse seksjonene har i betydelig mindre grad preg av artsrike hotspot-miljøer. Imidlertid finnes det en del bekkekløfter med høye naturverdier, spesielt bekkekløftene som går til havnivå i Lysefjorden, Erfjorden og Jøsenfjorden i sørvestlige Rogaland. Disse kløftene har naturverdier først og fremst knyttet til fuktighetskrevede moser, men har mindre skogverdier. Det er opplagt en for lav andel vernete kløfter også her (jf. Figur 43); bl.a. synes det ikke å være et eneste bekkekløft-verneområde i seksjon O3 (Tabell 39). En indirekte delårsak til den geografiske skjevheten er at vestlandskløfter med mangel på naturlig gran bare i liten grad har blitt med som "gratispassasjerer" innenfor verneplanene for barskog (men en del småkløfter finnes nok innenfor for eksempel de ganske store skogvernområdene i Fusa-Kvinnherad). Kløftene i de mest oseaniske distriktene på Vestlandet (spesielt deler av Rogaland og Hordaland) er også gjennomgående mye mindre i areal enn det som tradisjonelt har blitt betraktet som aktuelt å verne innenfor barskogsverneplanene (men noe ulik avgrensingsmetodikk kan forklare noe av denne forskjellen). Arealene er slik sett mer å sammenligne med vernete edelløvsogker.

I Midt-Norge inngår en god del av bekkekløftene innenfor området for boreal regnskog, og en del av kløftene har verdifulle regnskogsmiljøer. Likevel synes bekkekløfter på overordnet nivå å være relativt sett mindre viktige for naturtypen og artsmangfoldet knyttet til den sammenlignet med både raviner (Namdalstypen) og lisideskog (Brønnøy-Fosen-typen). Dette tilsier at større vekt bør legges på vern av boreal regnskog i slike terrengformer enn på bekkekløfter. Imidlertid fungerer bekkekløfter i indre deler av Trøndelag-Nordland som innlandsutposter for regnskogsmiljøer, til dels med noe spesielle utforminger og artssammensetninger (ikke minst i de store dalførene sør-sørøst for Trondheimsfjorden). Dessuten finnes spesielle kalkbergkvaliteter i bekkekløftene i Midt-Norge med et betydelig vernebehov (svært lite er vernet i dag).

Det er altså behov for vern av flere bekkekløfter også i O2 og O3, noe som underbygges av manglende vernedekning i dag. Her vil imidlertid kvalitetene mht. biologisk mangfold i stor grad også finnes andre steder i landskapet. Ut fra dette kriteriet er vernebehovet for bekkekløfter her mindre enn i mer kontinentale distrikter.

8.5.2 Spesielle naturtyper og kløfteutforminger

Bekkekløftenes generelt store naturverdier skyldes den svært store habitatvariasjonen denne topografisk definerte naturtypen innehar, med ulike natur- og skogtyper med spesielle utforminger ofte tett integrert på lokal skala. Derfor kan det være mindre relevant å vurdere verne-

behov knyttet opp mot enkelt-naturtyper som forekommer i kløfter. Imidlertid er det enkelte spesielle utforminger som særlig bør framheves:

Storkløfter

Virkelige store bekkekløfter er generelt få. De fleste er i tillegg mer eller mindre betydelig påvirket av ulike inngrep, og store bekkekløfter med en betydelig andel intakt eldre/gammel skog og bekkekløftmiljø er sjeldne. Samtidig har slike storkløfter – uten unntak – svært store naturverdier, og en uforholdsmessig høy andel av de høyest verdisatte bekkekløftlokalitetene er nettopp storkløfter. Vernedekningen av slike er svært dårlig. Vi kjenner bare til fire naturreservat/nasjonalparker som har inkludert en stor del av arealet og spennvidden i kløfteformasjonen/kløftemiljøet for storkløfter: Berdøla (OP Sel) (under tvil vurdert som "storkløft", og mangler en del typiske karakteristika), Sanddøldalen (NT Grong, Lierne), Junkerdalsura (NO Saltdal) og Reisa (TR Nordreisa). Av landskapsvernområder har Mørkridsdalen (SF Luster) partivis karakter av storkløft med tilhørende kvaliteter, kanskje kan dette også gjelde Utladalen LVO (SF Årdal) (kløftekvaliteter dårlig kartlagt). Det er i tillegg verneprosess for Auster-Vefsna (NO Grane, Hattfjelldal). I noen flere storkløfter er det vernet små/mindre deler av kløftekomplekset (for eksempel Nordåa-Søråa (OP Ringeby)). Vi vurderer disse storkløftene som så verdifulle at trolig alle middels til høyt verdisatte lokaliteter (dvs. med verdi 4–6) bør underlegges formelt vern. Tabell 41 trekker fram et utvalg av de mest verdifulle.

Tabell 41 Særlig verdifulle ikke-vernete storkløfter i Norge.

Område	Fylke	Kommune	Verdi
Eldåa	HE	Stor-Elvdal	5
Dokka ²	OP	Nordre Land	6
Nordåa-Søråa ¹	OP	Ringeby	6
Sjoa ved Skogbygdi	OP	Sel	5
Steinåa-Fossåa	OP	Sør-Fron	5
Vinstra ¹	OP	Nord-Fron	6
Finna ¹	OP	Vågå	5
Øygardsjuvet	BU	Nore og Uvdal	6
Glitra-Nordelva-Gåsebekken ³	BU	Lier	6
Tokkeåi-Rukkeåi ¹	TE	Tokke	6
Senddalen	SF	Lærdal	5
Nesdalen	SF	Lærdal	6
Driva ved Gråura ¹	MR, ST	Sunnal, Oppdal	6
Bua ¹	ST	Midtre Gauldal	5
Auster-Vefsna ⁴	NO	Grane, Hattfjelldal	6
Altaelvas canyon ⁵	FI	Alta	6

1: Området består av flere del-lokaliteter.

2: Bare mindre deler av Dokka-elva er kartlagt i bekkekløftprosjektet.

3: Ravinesystem.

4: Statskog-område i verneprosess.

5: ikke kartlagt i bekkekløftprosjektet.

Fosserøymiljøer

Med unntak av fosserøysamfunn tilknyttet store fossefall (spesielt på Vestlandet), er en betydelig del av fosserøymiljøene å finne i bekkekløfter. Særlig gjennom bekkekløftprosjektet er det dokumentert at fosserøymiljøer, og spesielt fosserøyskog, i velutviklet form er sjeldne, dels fordi naturgrunnet for slike miljøer mangler i mange kløfter, men antagelig også fordi slike miljøer trolig har hatt sterk tilbakegang pga. vassdragsreguleringer. Det er derfor grunn til å framheve fosserøymiljøer som naturtyper som bør ha særlig stort fokus med tanke på bevaring. Særlig fosserøyskog er så sjelden, og har gått så sterkt tilbake, at trolig alle lokaliteter med godt utviklet fosserøyskog og de fleste med middels godt til svakt utviklet fosserøyskog bør underlegges formelle bevaringstiltak. Dette innebærer bl.a. at selv smålokaliteter innenfor kløfter som ellers har relativt små naturverdier, vil være aktuelle å sikre som verneområder.

Lavlands-rikskogskløfter

En del lavlandskløfter i sørboreal og boreonemoral sone (først og fremst på sørlige Østlandet, og særlig i Buskerud og Telemark) har særegne og svært spesielle kombinasjoner av naturtyper og artsutvalg. Dette gjør slike kløfter til de kanskje mest varierte av alle bekkekløfttyper i landet, og de utmerker seg som særlig artsrike hotspots. Trolig bør derfor en betydelig andel (de fleste) av middels til høyt verdisatte bekkekløfter (verdi 4–6) av denne typen underlegges formell sikring.

Kalkberg-kløfter

Der markerte bekkekløfter er dannet på kalkberggrunn, finnes en særegen og rik mose- og lavflora. Dette er et artsutvalg som er knyttet til kombinasjonen kalkbergvegger og stabilt høy luftfuktighet, og som derfor er sjeldent utenfor bekkekløfter og elvedaler. Slike kløfter finnes spredt i kalkområdene gjennom hele landet, men med tyngdepunkt i Tyrifjorden-distriktet (Buskerud), deler av Nord-Trøndelag, store deler av Nordland og deler av Troms. Vernebekningen for slike kløfter er dårlig til svært dårlig i alle regioner (i særlig grad i Oslofeltet og i Trøndelag), og vernebehovet er derfor stort. I Trøndelag er en del slike områder dokumentert gjennom undersøkelser i regi av NTNU-Vitenskapsmuseet (bl.a. Hassel & Holien (2005, 2006, 2007, 2008).

8.5.3 Test: minimum antall områder for å fange opp alle rødlistearter

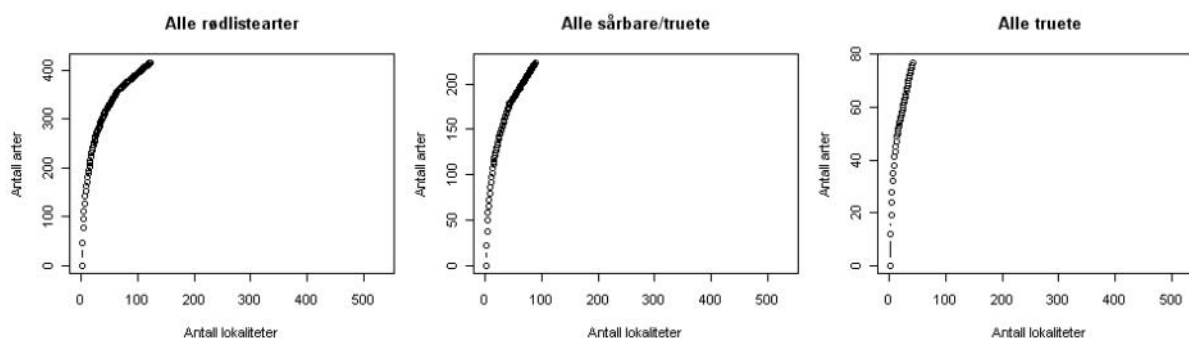
Kostnadseffektivitet er et viktig prinsipp, også innen naturforvaltning og områdebevaring. I en kvalitetsrettet innfallsvinkel er tanken at man ved særlig å sikre områder med høy kvalitet og rikt artsmangfold vil dekke de viktigste områdene med vernebehov og dermed redusere det generelle arealbehovet for vern. En mer optimal kostnadseffektiv innfallsvinkel er komplementaritetssprinsippet: vern av de lokalitetene som til sammen verner mest av prioriterte arter, naturtyper eller naturverdier, gitt en viss areal- eller kostnadsramme.

Vi har her gjort en komplementaritetsanalyse for å illustrere dette, som viser det minste antallet områder som må vernes for å sikre minimum én forekomst av alle de 416 påviste rødlisteartene i bekkekløftlokalitetene (Figur 44):

- Alle rødlistearter (DD–CR): 121 områder
- Alle truede arter (VU–EN–CR): 88 områder
- Alle høyt truede arter (EN–CR): 40 områder

For å fange opp alle rødlistearter av de ulike artsgruppene, ble resultatene:

- Karplanter: 29 områder
- Lav: 41 områder
- Moser: 20 områder
- Sopp: 67 områder



Figur 44 Antallet områder som må sikres for å sikre minst én forekomst av alle påviste arter i bekkekløftprosjektet.

Vi vil sterkt understreke at dette kun er en illustrasjon av hvordan en slik analyse med fokus på rødlistearter kan gjøres, og at resultatet ikke er et mål på hvor mye vern som er nødvendig. En rekke andre aspekter må også tas i betraktning, som levedyktige populasjoner (i ulike deler av landet), naturtyperepresentativitet, dekning av ulike kløftetyper i ulike regioner osv.

8.6 Konklusjon

Konklusjonene for bekkekløfter fra siste evaluering av verneområder i Norge (Hofton et al. 2011) kan videreføres i stor grad. Norge er et bekkekløftland, og naturtypen er utbredt over hele landet. Det er imidlertid i områder med kontinentalt klima, kombinert med "skarp" topografi, at naturtypen danner de mest spesielle og verdifulle områdene. Det er særlig i dalførene på indre Østlandet (Hedmark, Oppland, Buskerud, Telemark) at naturtypen er viktig, men også indre deler av Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, samt deler av Nordland og Troms. På finere skala utmerker Gudbrandsdalen (OP) seg som det viktigste bekkekløftdistriktet, men det er også flere andre viktige kjerneregioner (Nordre Land – Valdres (OP), midtre-øvre Buskerud, Tokke-distriktet (TE), Lærdal (SF), Sunndal-Oppdal (MR-ST), midtre deler av Gauldalen (ST) og Vefsna-dalføret (NO). Svært verdifulle bekkekløfter finnes imidlertid i de fleste distrikter, dels av spesielle utforminger.

Vernedekningen av bekkekløfter varierer mellom ulike distrikter, men er utilstrekkelig til svært dårlig i alle regioner og vegetasjonsseksjoner. Dekningen er best i Gudbrandsdalen og i deler av Nordland og Troms, men også her er deknningen klart mangelfull, ikke minst siden Gudbrandsdalsdistriktet er det viktigste kløftedistriktet i Norge. Variasjonsbredden for bekkekløfter regionalt og nasjonalt er ikke dekket inn, og svært mange nasjonalt og internasjonalt viktige forekomster er ikke vernet. Norge har dessuten et viktig internasjonalt ansvar for naturtypen. Bekkekløfter er en av de viktigste naturtypene i Norge mht. naturverdier og biologisk mangfold, og de er utpregete hotspot-miljøer med store ansamlinger av rikt, sjeldent og truet arts mangfold. I tillegg er variasjonen i bekkekløftenes miljøforhold, naturtyper og arts mangfold både mellom distrikter og innen de enkelte distrikt stor, med mange regionale særegenheter.

På denne bakgrunn er det behov for et betydelig vern av naturtypen, særlig innen kjerneregionene, og naturtypen tilhører de skogtyper som bør gis høyest prioritet i skogvernet framover. Ikke minst den sterke karakteren av hotspot-miljøer som bekkekløfter har, men også den store variasjonsbredden både mellom ulike regioner og innenfor hver region, tilsier at verneandelen for bekkekløfter bør være vesentlig høyere enn for mer homogen skognatur. For å oppfylle nasjonale målsettinger om sikring av variasjonsbredde, naturverdier og biologisk mangfold i bekkekløfter, kan det være behov for særskilte bevaringsplaner for bekkekløfter fordelt på to nivåer: (1) kjerneregionene, og (2) spesielt viktige kløftetyper/naturtyper (jf. 8.5.2).

Ut fra et naturfaglig perspektiv bør videre vernearbeid for bekkekløfter særlig innrettes mot områder med følgende egenskaper:

1. store kløfter og kløftekomplekser
2. kløfter med dokumentert svært rikt og/eller unikt arts mangfold (hotspot-områder)
3. kløfter med gode bestander av norske ansvarsarter
4. lavlandskløfter med rike skogtyper
5. kløfter med innslag av særegne naturtyper, ikke minst fosserøykskog og fosseenger
6. kløfter med gammel naturskog
7. kløfter med middels til store uregulerte elver

Oppsummert tilsier kombinasjonen av (1) internasjonalt forvaltningsansvar, (2) bekkekløfter som viktige hotspot-lokaliteter for biologisk mangfold, (3) stor variasjonsbredde inkludert særegne naturtyper, (4) mange verdifulle lokaliteter og (5) mangelfull vernedekning i alle regioner, at framtidig vernebehov for bekkekløfter vurderes som meget stort, i tråd med evalueringen gjort i 2010.

9 Kartlegging av bekkekløfter

Som følge av brattlendt og ofte vanskelig tilgjengelig terreng er bekkekløfter kronglete og iblant farlige å ta seg fram i. Kombinert med den store habitatvariasjonen (som gjør at de inneholder potensielt svært mye "kartleggingsverdige" terreng og arts mangfold) er bekkekløfter en utfordrende og tidkrevende naturtype å kartlegge. I dette kapitlet diskuteres forarbeid, kartleggingsmetoder (inkludert sikkerhetsmessige aspekter som bør legges til grunn under feltarbeidet), hvordan man bør vurdere og kartlegge arts mangfold, og kompetansebehov. Dette er anbefalinger om hvordan bekkekløfter bør kartlegges for mest effektivt å framskaffe et godt kunnskapsgrunnlag om området. Verdisetting er grundig gjennomgått i metodekapitlet (kap. 2.3) og gjentas ikke her.

9.1 Forarbeid

Gjennomgang av bakgrunns materialet er en viktig del av forarbeidet. Tidligere publikasjoner utgjør dessuten viktig bakgrunns materiale i forbindelse med rapportering. For en del bekkekløfter betydelige mengder dokumentasjon og litteratur av ulik art, men dette vil variere. Søk etter artsinformasjon (spesielt Artskart og sopp- og lavdatabasene ved Botanisk Museum) bør gjennomføres systematisk for områder som skal kartlegges. Man må imidlertid være klar over at det er til dels betydelig etterslep mht. innlegging av data, og at det kan foreligge mye kunnskap om et område (publisert og ikke-publisert) selv om det ikke ligger inne artsfunn derfra i Artskart eller andre databaser. I enkelte tilfeller besitter også lokalkjente ressurspersoner viktig ikke-publisert kunnskap, og i den grad det er praktisk mulig bør slike personer kontaktes.

En viktig del av forarbeidet er vurdering av hvordan det enkelte område best kan "angripes" rent praktisk. Bl.a. bør man forsøke å danne seg et bilde av hvordan befaringsruten bør legges for både å komme enklest mulig fram i terrenget og for å dekke de potensielt biologisk mest interessante delene av kløften, hvilke arter og elementer som bør ha spesielt fokus, tidspunkt for kartlegging (bl.a. med vurdering opp mot artsgrupper – for eksempel bør man i områder med potensial for kalkrikt jordsmonn helst legge kartleggingstidspunkt til høsten for å få med seg jordboende sopp). Det kan også være fordelaktig å tenke på hvordan områdene best kan beskrives og verdisettes allerede i forarbeidsfasen.

Berggrunnskart bør benyttes konsekvent, i noen tilfeller også kvartærgeologisk kart hvis slike foreligger. Berggrunnskart er et viktig hjelpemiddel for å finne fram til arealer med rik berggrunn, men er ofte i for grov målestokk til å fange opp mindre forekomster av rik berggrunn. Planlegging av feltarbeid bør foregå med både oversiktskart (N50) og økonomisk kart (1:10 000). Framleting av delområder det er viktig å inventere pga. topografi, eksposisjon etc., begynner gjerne i forarbeidsfasen. Dette er særlig viktig for å finne fram til steder med potensielle fosserøymiljøer. Slike er ofte lite synlige på kart i målestokk 1:50 000, men med en viss erfaring ganske lette å lese ut fra økonomisk kartverk. Slike detaljkart er også svært nyttige for å finne ut hvor det er mulig (og ikke mulig) å ta seg fram i terrenget. I mange tilfeller vil flybilder også kunne være til stor hjelp, ikke minst for å få klarhet i inngrepsstatus, hogstflater etc.

9.2 Kartlegging

Fordi bekkekløfter er en til dels meget utfordrende naturtype å kartlegge sammenliknet med mer homogene og slakere skogområder, er avveininger av ressurs-/tidsbruk i felt en stor utfordring. I de fleste tilfeller vil det innenfor aktuelle tidsrammer ikke være mulig å "totalkartlegge" en bekkekløft. Det vil derfor være viktig å fokusere på gjennomføring av feltarbeidet slik at man på overordnet nivå framskaffer et så godt kunnskapsgrunnlag som mulig for å gjøre gode vurderinger av de ulike naturfaglige aspektene ved et område.

Man må forsøke å sikre at bekkekløftområdene blir systematisk gjennomgått, uavhengig av tidligere kunnskap. Dette er viktig for å sikre et så likt vurderingsgrunnlag som mulig for alle områdene. Registreringsinnsatsen bør være høyest i kjerneområdene (dvs. delområder som er særlig viktige for biologisk mangfold), mens partier med relativt homogen natur og lav tetthet av nøkkelementer kan bli mindre intensivt kartlagt.

Det er likevel ofte ikke til å unngå at bekkekløftene ikke undersøkes like systematisk som mer homogene skogområder. Potensielt interessante miljøer kan være vanskelige å oppsøke som følge av topografiske hindringer og/eller for høy personlig risiko. Fordi kartleggingshastigheten kan være vesentlig lavere enn for mange andre skogtyper, vil det ofte være nødvendig å prioritere ganske strengt ved leting etter arter i interessante miljøer. Spesielt i svært rike, varierte og store kløfter tar det uforholdsmessig lang tid å få en dekkende oversikt over kvalitetene. I praktisk avveining av tidsbruk under feltarbeidet bør man legge vekt på å fange opp både:

1. Representativiteten/spennvidden av naturtyper i kløfta (dvs. at man må befare både lisider, dalbunn, øvre og nedre deler av kløfta, både tørre og fuktige partier osv.), og
2. Spesielle partier som er særskilt viktige for biologisk mangfold (svært fuktig skog i dalbunnen, fosserøyksoner, kalkbergskrenter, ansamlinger av død ved osv.).

Begrensete ressurser og til tider store høydeforskjeller gjør at man ofte står overfor avveininger mellom fokus på de vassdragsnære miljøene eller på bratte lisider samt "brekket" oppe på toppen av kløftene. Lisidene og brekket kan være noe mindre biologisk interessante, men er forvaltningsmessig viktige bl.a. for å bevare et beskyttet miljø i kløfta. I praksis blir det gjerne et kompromiss, der en dels ser på lisidene og brekket (ofte på vei opp og ned i kløfta), men legger særlig vekt på vassdragsnære arealer. Denne løsningen velges av flere grunner. Skogen i bunnen av kløftene er ofte den biologisk sett mest interessante. Samtidig er disse partiene vanskelig å få oversikt over uten å oppsøke dem, mens lisidene i mange tilfeller kan være godt synlige og derfor enklere å vurdere på avstand.

Tidsbruken vil variere mye mellom ulike områder. Noen kløfter er ganske ensartete, lett tilgjengelige og/eller biologisk lite interessante, og er relativt raske å få rimelig god oversikt over. Andre, og da gjerne de største, mest varierte og verdifulle områdene, tar vesentlig lengre tid. Enkelte kløfter er spesielt topografisk utfordrende; i praksis er det ikke mulig å gå over alle potensielt interessante partier av kløftene, slik at en viss grad av avstandsvurdering må gjennomføres i stedet. For eksempel er flere kløfter i Sogn og Fjordane i praksis utilgjengelige uten klatreutstyr, og noen av områdene i Nordland kombinerer svært vanskelig/farlig topografi med meget lang og vanskelig anmarsj. Både i tilbudsfasen og ved planlegging av det praktiske arbeidet representerer de store reelle forskjellene i tidsforbruk mellom ulike kløfter en utfordring som det er viktig at også forvaltningen er bevisst.

9.3 Sikkerhet

Mange bekkekløfter kan, på grunn av topografien, være risikable å ferdes i. Bratte og glatte gjel, rasmarker, ustabile steinblokker og sleipe steiner nær elvestrengen gjør at det ofte er nødvendig å ta visse forhåndsregler ved feltarbeidet. I tillegg er det noen ganger dårlig dekning for mobiltelefon, det er ofte betydelig støy fra fosser, og det kan være risikabelt og tidkrevende for eventuelle redningsmannskaper å finne frem. Det er derfor viktig å følge sunn fornuft og ta en del forholdsregler ved feltarbeid i bekkekløfter:

- Kontroller værmelding og legg opp feltarbeidet slik at tunge regnværsdager unngås. Tørt og kjølig vær er å foretrekke. Ved lav vannføring vil dessuten deler av kløfta som ellers ikke er tilgjengelig, være mulig å kartlegge.
- Hvis mulig: undersøk vannføringen i elva. Dette kan gjøres på NVEs nettsider for målestasjoner med sanntids vannføring (<http://www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/index.html>)

- I store og/eller vanskelige kløfter bør minimum to personer være sammen under feltarbeidet.
- Ha rutiner for å melde fra hvor du/dere skal kartlegge. Gi beskjed når dere er tilbake fra kartlegging hver ettermiddag/kveld.
- I noen kløfter er det nødvendig med klatre-/sikringsutstyr for å ta seg fram. Dette er per dags dato ikke standardutstyr, men bør vurderes.
- Det kan være fordelaktig med anleggshjelm og refleksvest med sterke farger i noen områder, i tillegg til nødvendige kommunikasjonsmidler, som satelitttelefon der mobiltelefon ikke har dekning, og nødbluss.

Det er trolig behov for tydeligere krav til utstyr ved kartlegging av bekkekløfter. Utfordringene knyttet til sikkerhet og samtidig god naturfaglig kvalitet ved bekkekløftundersøkelser, er ikke bare et ansvar for dem som skal foreta selve kartleggingen, men også for ansvarlige myndigheter og oppdragsgiver. Deres ansvar omfatter ikke bare å forvente at kartleggere gjennomfører nødvendige sikkerhetstiltak, men også å stille nødvendige ressurser (inkludert tid) til rådighet for å kunne gjennomføre undersøkelsene på en både naturfaglig god og sikkerhetsmessig akseptabel måte.

9.4 Registreringskriterier

Detaljeringsgraden på registreringer og beskrivelser av de forskjellige verdikriteriene kan variere mellom områder, avhengig av hva som bedømmes nødvendig for å kunne gi en god oversikt over områdene og deres naturkvaliteter. Se kap. 2.3 for en gjennomgang og drøfting av kriteriene.

9.5 Artsregistreringer

Det er ikke mulig å få til heldekkende artsregistreringer innenfor den begrensede tiden som står til rådighet ved områdekartlegginger av denne typen. Registrering av livsmiljøer, arter og artsmangfold er imidlertid et viktig kriterium for å vurdere naturverdi. Artsregistreringer er derfor en sentral og svært viktig del av feltarbeidet.

9.5.1 Viktige artsgrupper

Forvaltningsmessig interessante arter (inkludert rødlistearter, signalarter) bør tillegges mest vekt, og en bred inndekning av artsgrupper og økologiske grupper bør etterstrebnes. Dette gjør imidlertid at kartlegging av bekkekløfter er kompetansekrevene. Det er viktig å dekke opp:

1. Artsgrupper som har potensielt mange rødlistearter i de aktuelle lokalitetene (uavhengig av bekkekløfttilknytning), så som vedboende sopp der det er mye død ved, jordboende sopp i kalkskog, epifyttiske lav i områder med mye gamle rikbarksløvtrær og gamle grantrær.
2. Arter/elementer med spesiell tilknytning til bekkekløfter og fosserøymiljøer – som bekkekløft-karplanter, lavararter knyttet til lungenever-samfunnet på grankvister i fosserøyk, fuktighetskrevene epifyttiske og epilittiske makrolav, knappenåslav innunder steinblokker, moser knyttet til stabilt svært fuktige berg, moser på stein nær/i bekkeløpet og råtevedmoser knyttet til permanent våt død ved nær eller i vannstrengen.

Det finnes også et element av moser og lav tilknyttet selve bekken. Mens kunnskapsgrunnlaget for moser, makrolav og en del skorpelavgrupper er relativt godt, er kunnskapsgrunnlaget for skorpelav på berg begrenset. Bl.a. er flere store slekter som *Aspicilia*, *Lecidea*, *Porpidia* og *Rhizocarpon* så lite kjent at de ikke engang er vurdert for rødlista (Einar Timdal, UiO, pers medd.). Dette er en metodisk svakhet ved verdivurderingen av bekkekløfter. For å redusere

denne feilkilden bør derfor kunnskapsnivået om slike arter økes betydelig, bl.a. ved å foreta flere innsamlinger for nærmere bestemmelse.

Vilt, fisk og virvelløse dyr vil normalt ikke være en del av "standardutvalget" som dekkes av kartleggingene, men det kan være viktig å dokumentere noen forvaltningsrelevante arter.

Det er utfordrende å kalibrere artsfunn i forhold til leteinnsats og forventet tilfang for naturtypen eller regionen. Ulike registranter har dessuten ulike forutsetninger og spesialkompetanse på ulike artsgrupper. En dokumentasjon av leteinnsats bør inngå i datagrunnlaget.

9.5.2 Artsinnsamling og dokumentasjon

Alle interessante artsfunn (inkludert alle rødlistearter) bør koordinatfestes så nøyaktig som mulig med av GPS (med datum EUREF89/WGS84). Topografien i kløfter gir imidlertid tidvis dårlig signalstyrke på satellittsignalene, og i slike tilfeller må man lese koordinater manuelt fra kart. Av praktiske årsaker vil det i noen kløfter og for noen arter være svært arbeidskrevende å koordinatfeste alle forekomster. Dette gjelder hyppig forekommende arter (også noen rødlistearter), f.eks. en del karplanter og lav som kan være mer eller mindre kontinuerlig utbredt over lengre strekninger. Dette punktet avviker noe fra DNs mal.

Så sant det ikke er fare for artens overlevelse på lokaliteten (svært små populasjoner), bør særlig interessante arter samles og belegg sendes til offentlige samlinger ved naturhistoriske museer. Funn som ikke belegges, må legges inn i Artskart som ubelagte observasjoner, evt. gjennom institusjonenes egne database-noder, og for sjeldne og truede arter dokumenteres med bilder. BioFokus har en slik node koblet direkte til Artskart, som også benyttes av Miljøfaglig Utredning. Sensitive artsdata (f.eks. informasjon om rovfugl eller andre forstyrrelsesfølsomme arter, eller arter som er utsatt for innsamling) bør unntas offentlighet, men overleveres forvaltningen på annen måte.

9.5.3 Rapportering av artene

Artenes forekomst bør angis med mengde – enten ved å telle/anslå antall trær/læger/bergvegger arten forekommer på, eller ved en gradert kvantifiseringsskala. Dette er viktig for å kunne dokumentere om enkeltarter i et område opptrer i levedyktige eller små populasjoner, noe som også har betydning for et områdes verdi som levested for artene.

Områdebeskrivelsene bør inneholde et "Artsmangfold"-kapittel som gjør rede for områdets biologiske mangfold både generelt, fordelt på ulike taksonomiske og økologiske grupper, og på livsmiljø, og med spesiell fokus på sjeldne og rødlistete arter. Disse vurderingene har som formål å klargjøre områdets samlede betydning for artsdiversiteten, uavhengig av kjente funn i området. Dette gjøres på bakgrunn av de konkrete artsregistreringene som foreligger, kombinert med antatt potensial for ikke-påvist artsdiversitet basert på kunnskap om arters habitattilhørighet, utbredelse og spesielle miljøforhold på det aktuelle stedet. Dette setter betydelige krav til registrantens kunnskap om ulike artsgruppers habitatkrav. En diskusjon av usikkerhet, dvs. hvor godt artsregistreringene gjenspeiler det reelle spekter av interessante arter som kan forventes i området, hører også hjemme i dette kapitlet.

9.6 Avgrensning av bekkekløftområder

I dette prosjektet er tre ulike typer avgrensning av områder gjort (avgrensningsnivåer):

- *Undersøkellesområdet* er avgrenset/definert av oppdragsgiver.
- *Forvaltningsområdet* er et større areal/naturområde som framstår som en økologisk funksjonell, biologisk verdifull, og forvaltningsmessig hensiktsmessig enhet. Særlig fokus ligger

på å fange opp størst mulig spennvidde i kløftemiljøet (både dalbunn og liser, og helst liser på begge sider av dalen opp til brekket, og kløfteformasjonen over så lang lengdeutstrekning som mulig).

- *Kjerneområder* er arealer innenfor et forvaltningsområde som skiller seg ut ved å ha spesielt viktige kvaliteter i forhold til resten av arealet. Disse avgrensnes som *naturtypelokaliteter*, og defineres i henhold til DN-håndbok 13.

Det gjenstår etter vårt syn en del metodisk arbeid med å få en konsistent og logisk begrepsbruk med hensyn til de ulike arealtypene som avgrensnes i denne typen prosjekt.

9.6.1 Avgrensning i praksis

Avgrensning av forvaltningsområdene bør gjøres primært på naturfaglig grunnlag, med mål om å fange opp mest mulig naturskog, verdifulle kjerneområder, økologisk variasjon, helhetlige landskapsrom, hele nedbørsfelt og liser og god arrondering. Hovedmålsettingen er å fange opp mest mulig av den topografiske markerte bekkekløftformasjonen, med mest mulig av spennvidden i bekkekløftmiljøet inkludert. En beskrivelse av hvor stor del av forvaltningsområdet som er befart, bør inngå.

Samtidig bør det søkes det å minimere arealet av nyere tids inngrep i form av bl.a. hogstflater, ungskog, veier, bygninger, rørgater osv. Avveiningen mellom god arrondering og unngåelse av større arealer med inngrep kan være utfordrende. I mange tilfeller er det ikke til å unngå å få med mindre ungskogspartier i områdene, men store tilleggsarealer med ungskog bør bare unntaksvis inkluderes, som i tilfeller det vurderes som avgjørende for langsiktig stabile enheter, der det anses som svært viktig med framtidig restaurering, eller i tilfeller der området er fragmentert og de gjenværende verdifulle partiene samtidig har svært store naturverdier (ikke minst relevant for "storkløftene"). Dette er en vanskelig, men samtidig høyst aktuell problemstilling i bekkekløftene, og i større grad her enn i mer homogene naturområder.

Kjerneområdene og andre naturtypelokaliteter bør avgrensnes snevert rundt de biologisk mest verdifulle arealene. Avgrensningen av kjerneområder vil i stor grad være identisk med avgrensningen av nøkkelbiotoper/naturtypelokaliteter fra tidligere skogundersøkelser gjort i de samme områdene, men det kan være betydelige avvik i en del tilfeller. Dette kan skyldes at tidligere undersøkelser enten har vært ganske overfladiske og grove, ny kunnskap i felt, eller at vurderingene blir gjort annerledes nå (bl.a. som følge av mer erfaring med naturtypen) enn tidligere. Vi har f.eks. flere steder slått sammen smålokaliteter avgrenset på rekke og rad i bunnen av kløfter til større, sammenhengende lokaliteter i tilfeller der vi anser dette som naturfaglig/økologisk mest fornuftig.

Under feltarbeidet må man gjøre en avveining av hvorvidt man skal splitte opp et bekkekløftområde i flere mindre naturtypelokaliteter/kjerneområder, eller ikke. I en del tilfeller vil det for bekkekløfter være mest naturlig at hele forvaltningsområdet utgjør en naturtypelokalitet av type "bekkekløft" (evt. med mosaikk-angivelse av andre naturtyper, etter DN-naturtypemetodikk). Hvis det derimot er svært varierende naturverdier og samtidig nokså klart avgrensede naturtyper innenfor kløfteformasjonen, kan det være fordelaktig å splitte opp i flere ulike naturtypelokaliteter. Dette gjelder ikke minst fosserøymiljøer (både fosserøyskog og fosseberg/fosseenger), som konsekvent bør avgrensnes og beskrives som egne smålokaliteter, fordi disse miljøene har særlig verdi for et spesielt artsmangfold. I mange tilfeller, særlig i litt større kløfter, vil det også være naturlig å skille ut den varmere og ofte rikere skogen i solsiden av bekkekløfter som egen naturtype (for eksempel "sørboreal blandingskog", "edelløvskog" eller "kalkskog"), mens dalbunnen og skyggesiden av kløften vil være en egen lokalitet av type "bekkekløft". Det kan i noen tilfeller, hvis kløfteformasjonen er liten og/eller naturverdiene er knyttet til andre naturtyper, være mest naturlig å beskrive hele området som en annen naturtype enn bekkekløft. Dette gjelder for eksempel en del småkløfter med rik edelløvskog på Sør-

landet. Alle kjerneområder må avgrensnes digitalt og overføres til DNs Naturbase som naturty-
pelokaliteter.

9.6.2 Helhetlige kløfteområder

For bekkekløfter gjelder den spesielle situasjonen at miljøene ofte er topografisk klart adskilt fra resten av skoglandskapet. Samtidig er de store og karakteristiske naturverdiene betinget av denne topografien og den store miljøvariasjonen dette skaper. Det er viktig å understreke at brattskrentene i kløftesidene er en viktig del av bekkekløftenes samlede variasjonsbredde, og ofte har betydelige naturverdier. Ved avgrensning bør det fokuseres på det som ligger i kløfteformasjonen, og arealer utenfor dette bør bare unntaksvis inkluderes, selv om det kan være klare naturverdier også der. Det bør også tilstrebes å inkludere mest mulig av hele kløftemiljøet, fordi en snever avgrensning av areal nær vassdraget fører til at bare deler av den karakteristiske bekkekløftnaturen fanges opp.

9.6.3 Avgrensning i forhold til samlet naturverdi

Vurdering av arrondering, størrelse og naturverdi henger nøye sammen, og det er ingen generell fasit for hvordan et forvaltningsområde bør avgrensnes. I enkelte tilfeller kan flere ulike avgrensningalternativer kartfestes. I andre tilfeller kan mulige alternativer skisseres bare i teksten, mens kun ett alternativ (det anbefalte eller mest nærliggende) kartfestes. I situasjoner der det er kjent eller indikert vesentlige naturverdier på utsiden av bekkekløftene, kan dette nevnes i beskrivelsen av området.

9.7 Kompetansebehov

Fordi bekkekløfter er topografisk vanskelig tilgjengelige og ofte krevende å ta seg fram i, er kartlegging fysisk krevende, både mht. kondisjon og evne til å ta seg fram i vanskelig terreng. Fordi de er svært varierte naturtyper med utpreget hotspot-karakter og et til dels svært rikt og variert artsmangfold stilles det også store krav til naturfaglig kompetanse om man skal kunne gjøre en tilfredsstillende faglig vurdering av naturkvalitetene. Dette gjelder både mht. naturverdi, artsmangfold og ikke minst konsekvenser av ulike inngrep/planer. Kartlegger bør ha god overordnet kompetanse mht. naturtypers og arters utbredelse, utforming og økologiske krav (både nasjonalt og regionalt).

9.7.1 Artskompetanse

Fordi bekkekløfter kan ha et rikt artsmangfold innen mange ulike artsgrupper, er det nødvendig med god bredde i artsregistreringene (dvs. inndekning av en rekke artsgrupper og økologiske elementer). Registrantenes erfaring og kunnskap om arters habitattilknytning er generelt viktig, både for å kunne påvise arter, og for å vurdere områdets potensial for artene.

Generell beskrivelse av naturtyper og vegetasjonstyper krever kunnskap om en del *karplanter*, og hvilke arter som karakteriserer ulike vegetasjonstyper. Det vil også være viktig å kjenne til det spesielle bekkekløfteelementet av karplanter (huldregras, dalfiol, etc.).

De viktigste artsgruppene vurderer vi likevel normalt å være *moser*, *lav* og *sopp*. Det er bare et fåtall biologer som har god floristisk kompetanse på både karplanter og alle disse gruppene. Det er imidlertid viktig at registrantene har betydelig floristisk kompetanse på minst én av disse gruppene i tillegg til karplanter. Registrantene bør dessuten ha god oversikt over typiske habitater som er viktige for arter i alle disse gruppene, og kjenne en del til økologiske karakteristika for arealer som har et rikt utvalg av forvaltningsrelevante arter i disse gruppene. For organis-

megruppene en registrant ikke har inngående kompetanse på, må vedkommende ha tilstrekkelig erfaring og kunnskap til å kunne gjøre en faglig kvalifisert og begrunnet vurdering av *potensialet* for kvaliteter innenfor organismegruppa. Dette gjelder også for eventuelle mangelfullt undersøkte arealer (som følge av vanskelig tilgjengelighet eller begrenset tid til rådighet).

I tillegg til floristisk kompetanse vil det for helt spesielle grupper (f.eks. skorpelav på stein) også være viktig med taksonomisk kompetanse, fordi disse kan være dårlig utredet. For alle artsgrupper, ikke minst for slike som er dårlig kjent, vil bekkekløftkartlegginger der registrantene har et bevisst og aktivt forhold til innsamling av arter, være en viktig del av generell kunnskapsoppbygging om norsk arts mangfold, som i neste omgang har betydning for bl.a. rødlistevurderinger. Dette krever etablert kontakt med taksonomiske eksperter som kan bidra med artsbestemmelse.

Siden det kreves kompetanse på flere artsrike og floristisk krevende organismegrupper i bekkekløfter, og få biologer har slik spesialkompetanse på mer enn en til to grupper, vil det ofte være ønskelig at to biologer med ulik spesialkompetanse registrerer bekkekløfter og dermed utfyller hverandre, helst samtidig (dette også av sikkerhetsgrunner).

9.7.2 Vurdering av usikkerhet

I konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven kreves det vanligvis at usikkerheten beskrives for de ulike fagutredningene. Dette gjelder både for registreringsfase, verdivurderinger, omfangsvurderinger (av planlagt tiltak) og konsekvensvurderinger. Dette er et metodisk viktig grep for både å synliggjøre og samtidig gi en god oversikt over reelle og potensielle svakheter ved utredningene. Usikkerhetsvurderinger bør etter vårt syn sterkere inn i alle typer miljøutredninger, selv om de i første omgang bare omfatter registreringer og/eller verdivurderinger. Dette bør ikke minst komme tydelig fram av vår gjennomgang av naturverdier og kartlegginger i bekkekløfter, som er spesielt krevende.

I bekkekløftmiljøer er det store utfordringer knyttet til;

- å få undersøkt alle potensielt verdifulle miljøer
- å ha kompetanse på alle viktige artsgrupper
- å ha mulighet til å få undersøkt alle relevante artsgrupper
- å vurdere sårbarhet/omfang av mulige inngrep på ulike arter og miljøer

Usikkerhet må angis på en konsistent måte som gjør det mulig å sammenligne ulike områder.

9.7.3 Kompetansekrav og Naturmangfoldloven

I Naturmangfoldlovens § 8 står følgende:

"Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet."

Flere faktorer bidrar til at det bør stilles store krav til god naturfaglig kunnskap når inngrep planlegges i bekkekløfter; (1) de store naturverdiene som er dokumentert i mange norske bekkekløfter bl.a. gjennom dette prosjektet, (2) verdiene i bekkekløfter er i stor grad knyttet til den store variasjonen i kløftene, til ulike organismegrupper, og (3) det er svært vanskelig å vurdere verdiene til kløftene uten feltarbeid av kompetent personell.

Flere inngrep med store negative konsekvenser for biologisk mangfold i Norge i nyere tid har skjedd i kløftemiljøer, f.eks. vannkraftutbyggingen av Altavassdraget i Finnmark og flate-

hogstene langs Våla (Nordåa-Søråa) i Oppland. Begge de to ikke-vernete bekkekløftene som ble vurdert som nasjonalt viktige i Nordland (5 poeng) i bekkekløftprosjektet, fikk innvilget utbyggingssøknader av NVE i løpet av vår prosjektperiode. Det synes derfor viktig å understreke kravet til biologisk kompetanse ved kartlegging av naturverdier i natur generelt og i bekkekløfter spesielt, samt et større krav til økt ressursinnsats ved slike kartlegginger, hvis kravene i naturmangfoldlovens § 8 skal kunne oppfylles.

10 Oppsummering og konklusjoner

Undersøkelsene omfatter 659 bekkekløftområder, hvorav 625 er kartlagt i bekkekløftprosjektet og 34 er kartlagt i Statskog-prosjektet. Statskog-områdene ble inkludert for å få bedre dekning av bekkekløfter i noen regioner, særlig søndre Nordland. I tillegg er erfaringer og resultater fra bekkekløftkartlegginger i andre sammenhenger trukket inn i vurderingene. Områdene fanger opp store deler av miljøvariasjonen til bekkekløftnaturen i Norge under skoggrensa sør for Finnmark.

De fire Oslofjordfylkene (Østfold, Oslo, Akershus, Vestfold), Finnmark og store deler av Hedmark har ikke vært en del av undersøkelsene. Utvalgskriteriene for områder i de enkelte fylkene har variert, og vi har kjennskap til en del antatt verdifulle kløfter, særlig i Oppland, Buskerud, Trøndelag, Nordland og dels Telemark, som er mangelfullt/ikke undersøkt. Andre, allerede kartlagte, områder, som allerede vernete kløfter (særlig relevant i Nord-Norge) og fossesprutsoner i Nord-Trøndelag (Hassel & Holien 2006, 2007, 2008), er heller ikke med i utvalget vårt.

Resultatene, med hensyn til naturverdi og artsmangfold, er dermed ikke representative i statistisk forstand. Spesielt vil varierende leteinnsats etter arter og ulik kompetanse blant registranter påvirke antall funn av rødlistearter, og dette er ikke tatt hensyn til i analysene, kun kvalitativt i tolkningen av resultatene. Dette gir et varierende og stedvis tynt kunnskapsgrunnlag for flere organismegrupper, ikke minst sopp på Sørvestlandet, moser og lav i deler av Nord-Norge, samt lav tilknyttet våte berg i alle deler av landet. Vi har hatt særlig fokus på å fange opp artsgrupper med mange forvaltningsrelevante arter (ikke minst rødlistearter), samt elementer med spesiell tilknytning til bekkekløfter (som epifyttiske lav i fosserøyskog, lav og moser på bergvegger, råtevedmoser på våt død ved). Enkelte naturtypeelementer/artssamfunn i bekkekløfter er fortsatt dårlig kjent, og steinboende lav knyttet til fuktig berg nær og i vannstrengen er bare studert i enkelte områder.

Prosjektet har økt kunnskapen om naturtypen i Norge betydelig. Sammen med erfaring fra områder som er naturfaglig undersøkt i andre sammenhenger, vurderes derfor kunnskapsgrunnlaget for naturtypen i Norge nå som relativt godt, både mht. naturgeografisk spennvidde, variasjon i artsmangfold og naturverdier, og oversikt over verdifulle områder. Prosjektet har også generert store mengder kunnskap om arters utbredelse og økologi.

Områdene

I alt 612 av de 659 områdene er klassifisert som verdifulle på minst lokalt nivå (verdi 1), mens 47 områder ble vurdert som ikke å ha spesielle naturverdier (verdi 0). De 612 områdene med minst lokal verdi dekker et totalareal på 323,4 km². Størst areal er kartlagt i Oppland og Sør-Trøndelag, mens minst areal er kartlagt i Vest-Agder, Rogaland og Hordaland. Alle vegetasjonsseksjoner og -soner er representert innenfor de kartlagte bekkekløftene. Størst areal er kartlagt i overgangsseksjonen (OC) og svakt oseanisk seksjon (O1), og flest områder er kartlagt i O1 og klart oseanisk seksjon (O2). Hoveddelen av det kartlagte arealet ligger i mellomboreal sone (nesten 50 %), men mye kartlagt areal ligger også i nord- og sørboreal sone.

Det er flest regionalt verdifulle områder (verdi 3) (30,7 % av områdene), men mange er også klassifisert som regionalt til nasjonalt verdifulle (verdi 4–6) (235 områder med samlet areal 192,7 km²; 38,4 % av områdene og 59,6 % av det kartlagte arealet). I alt 11 områder (1,8 %) har fått samlet verdi 6 (nasjonalt verdifull og svært viktig), og disse dekker 45,4 km² av det kartlagte arealet (14 %). Samtidig viser resultatene at mange kløfter bare har moderate kvaliteter, med 189 kløfter med areal på 62,1 km² i verdiklassene 1–2 (30,9 % av antall kløfter og 19,2 % av arealet). Det er med andre ord også mange bekkekløfter som har små til moderate naturverdier.

Gjennomsnittsstørrelsen for de kartlagte bekkekløftene er 528 daa, og de fleste områdene (42,6 %) ligger i størrelseskategorien 110–499 daa. De største kløftene er kartlagt i Oppland, Sogn og Fjordane og dels Sør-Trøndelag, mens områdene er gjennomgående små i Rogaland

og Hordaland. Dette skyldes delvis naturgitte forskjeller, da kløfter på ytre deler av Vestlandet ofte er små og trange, men dels også ulik avgrensingsmetodikk. Det er en klar positiv sammenheng mellom bekkekløftens størrelse og samlet verdi i alle vegetasjonsseksjoner bortsett fra i klart og sterkt oseanisk seksjon (O2 og O3).

Kjerneområder/naturtypelokaliteter

Det er avgrenset 1189 kjerneområder/naturtypelokaliteter i bekkekløftene, med et snittareal på 131 daa. Arealet av kjerneområder utgjør 52 % av det kartlagte arealet, noe som er vesentlig høyere enn i Statskog- og Frivillig vern-prosjektene. I alt 27 ulike naturtyper (etter DN-håndbok 13) er representert i de kartlagte områdene.

Artsmangfold

I alt 416 rødlistete arter av organismegruppene karplanter (43), moser (26), lav (121) og sopp (226) er påvist innenfor områdene, med til sammen 3440 områdefunn.

Rødlistearter er påvist i 531 av områdene. Antall påviste rødlistearter øker med områdenes størrelse. I de fleste områdene er bare noen få arter påvist, men i relativt mange områder er et stort antall rødlistearter registrert. Flere av disse er blant de skoglokalitetene med flest påviste rødlistearter i Norge, uavhengig av naturtype. I 23 områder er det påvist mer enn 20 rødlistearter, og i åtte områder mer enn 30 arter. De mest rødlisteartsrike områdene er konsentrert til Oppland og Buskerud, dels også Telemark. Svært rødlisteartsrike områder finnes imidlertid i de fleste fylker bortsett fra Agder-fylkene, Rogaland, Hordaland og Troms. Av alle kartlagte bekke- og elvekløfter i Norge kjennes i dag 36 enkeltområder med minst 20 påviste rødlistearter, hvorav fem har mer enn 40 rødlistearter.

Karplanter

- Grundig og systematisk kartlagt, kunnskapsgrunnlag godt.
- 43 rødlistearter påvist (4 EN, 10 VU, 29 NT).
- Få områder har mer enn 3 rødlistearter, med 7 arter i det rikeste området.
- Flest rødlistearter er påvist i Oppland (særlig Gudbrandsdalen), foran Buskerud, Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. Færrest rødlistearter er påvist i Agder-fylkene, Rogaland, Hordaland og Nord-Trøndelag. Kontinentale regioner skiller seg positivt ut.
- Få karplanter er bekkekløftspesialister, men pga. stor habitatvariasjon, forekommer mange arter.
- Økologiske elementer:
 - Bekkekløfteelementet. Best utviklet i Gudbrandsdalen, men finnes også i dalførene ellers på indre Østlandet og dels på indre Vestlandet.
 - Alpine/nordlige arter. Best utviklet på kalkrike bergarter og i rasmarker, bergvegger og dels i fosserøyksoner. Tyngdepunkt i nordlige, høyereliggende strøk på Østlandet og særlig i Nord-Norge.
 - Sørvendte berg og rasmark. Best utviklet på kalkrik grunn på indre Østlandet.
 - Varmekjære, sørlige arter – edelløvsogselement. Tyngdepunkt i lavlandet i Sør-Norge

Moser

- Varierende kartlagt. Best undersøkt i Rogaland og Hordaland.
- 26 rødlistearter påvist (1 CR, 6 EN, 13 VU, 4 NT, 2 DD).
- Flest rødlistearter påvist i Rogaland, dernest Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, Buskerud og Oppland, Hordaland og Sogn og Fjordane. Antall påviste rødlistearter øker med økende grad av oseanitet, men mange rødlistearter også i overgangsseksjonen.
- Kløfter er viktige lokaliteter for moser pga. stabilt fuktig og kjølig lokalklima, kombinert med stor habitatvariasjon.
- Økologiske elementer:
 - Bergvegger og steinblokker. Mange oseaniske arter på Vestlandet, i kontinentale strøk har mange suboseaniske arter østlige/innlandsutposter i bekkekløfter. Et spesielt element av moser er knyttet til kalkberg i kløfter.

- Stein og berg i og nær elvestrengen. Primært vannlevende arter intolerante for uttørring over lengre perioder, vokser på stein og sva i elvestrengen eller på elvebredden. Finnes over hele landet men med svært ulikt artsinventar fra region til region, og er foreløpig dårlig undersøkt bortsett fra på Vestlandet.
- Død ved. Noen råtevedmoser på periodevis våt død ved i og inntil elva finnes særlig i bekkekløfter. Synes best utviklet i kontinentale strøk.
- Epifytter. Rikbarksløvtrær kan ha rik epifytt-mosefloraen i bekkekløfter. Synes best utviklet i lavlandskløfter med innslag av edelløvtrær.

Lav

- Grundig og systematisk kartlagt, kunnskapsgrunnlag generelt godt. Makrolav og knappnålslav grundig ettersøkt, skorpelav på bark og ved dårligere kartlagt, og skorpelav på berg tilfeldig undersøkt. Særlig fokusert på lungeneversamfunnet, fuktighetskrevende arter på trær og bergvegger og knappnålslav.
- 121 rødlistearter påvist (10 CR, 39 EN, 49 VU, 32 NT).
- Bekkekløfter er svært viktige leveområder for lav (trolig mer enn noen annen naturtype), både pga. stor habitatvariasjon, spesielle og særegne habitategenskaper som er optimale for mange lavararter. Lysåpen, gammel skog i dalbunnen har generelt rikest lavflora.
- Hele 45,3 % av alle rødlistete lav i Norge er påvist i bekkekløftprosjektet, noe som tydelig viser kløftenes svært store betydning for lav.
- Rikest bekkekløftlavflora er påvist i kontinentale deler av Sør-Norge, med Oppland klart på topp (62 rødlistearter), fulgt av Buskerud (38), Sogn og Fjordane (37) og Sør-Trøndelag (35).
- Habitaelementer for lav som hovedsakelig eller best utviklet finnes i bekkekløfter, omfatter fosserøyklavsamfunn (med lungeneverarter på grankvister), makrolav på bergvegger (lysåpen og samtidig stabilt fuktig bergveggskog), knappnålslav innunder berg og steinblokker, ragglavsamfunnet i gråor-heggeskog (sjeldnere gran), og "vannberglav".
- Økologiske elementer:
 - Epifytter på bartrær. Her inngår skjeggjav på trærne i stabilt fuktig, helst lysåpen skog, skorpelav og knappnålslav på biologisk gamle trær og på død ved.
 - Epifytter på løvtrær. Lungeneversamfunn på rikbarkstrær, skorpelav på glattbarksløvtrær og på grovbarkete løvtrær, knappnålslav på gammel selje og bjørk, ragglavsamfunnet i gråor-heggeskog i kontinentale strøk.
 - Fosserøyksamfunn og regnskogslav. Et relativt artsfattig, men svært spesialisert element av arter, særlig karakterisert av lungeneversamfunn på grankvister, der regnskogsarter opptrer i kontinentale områder. I bekkekløfter i Midt-Norge inngår noen steder mer "klassiske" regnskogselementer.
 - Bergveggarter. Lysåpen, noe glissen, stabilt fuktig gammelskog i bekkekløfter som er beskyttet mot vind kan ha en meget rik lavflora. Best utviklet på deler av indre Østlandet. Makrolavfloraen er rikest på noe harde, middels baserike berg. På baserike, noe løse berg kan skorpelavfloraen være rik. Kontinentale kløfter kan ha artsrike samfunn av kalkbergjav i solvarme sørhellinger. Innunder overhengende berg og steinblokker opptrer et spesialisert element av knappnålslav og skorpelav, særlig på gamle vedrester.
 - "Vannbergjav", dvs. steinboende arter (flestepart skorpelav, men også enkelte makrolav) knyttet til mer eller mindre konstant fuktig berg og stein nær elvestrengen. Elementet er dårlig undersøkt i Norge, men bekkekløfter er trolig en viktig naturtype for gruppen.

Sopp

- Vedlevende sopp er relativt godt undersøkt i de fleste fylker, jordboende sopp er mer variabelt og betydelig dårligere fanget opp.
- Vedlevende sopp: 114 rødlistearter (3 CR, 16 EN, 41 VU, 45 NT, 9 DD).
- Jordboende sopp: 112 rødlistearter (7 EN, 34 VU, 67 NT, 4 DD).
- Flestepart rødlistearter er påvist i moderat kontinentale til svakt oseaniske regioner (OC og O1).
- Bekkekløfter kan være svært rike på både ved- og jordboende sopp, men det er ikke noe element av slike arter som er begrenset til eller hovedsakelig finnes i bekkekløfter.

- Vedboende sopp:
 - Stor habitatvariasjon kombinert med rike skogsfunn og stor treslagsvariasjon gir i svakt oseaniske til kontinentale regioner grunnlag for rike samfunn av vedboende sopp der skogen er gammel og har mye død ved i ulike nedbrytningsstadier.
 - I bekkekløfter er det spesielt et sørborealt-boreonemoralt rikskogselement på sørlige deler av Østlandet som skiller seg ut som særlig artsrikt. Dette er best utviklet i Buskerud og Telemark
 - Artsmangfoldet knyttet til boreale løvtrær og edelløvtrær kan også være godt utviklet (særlig i Møre og Romsdal og Telemark).
 - Buskerud skiller seg klart ut mht. antall påviste rødlistearter (62), foran Møre og Romsdal (46), Oppland (44), Telemark (38), Hedmark (30). De andre fylkene har betydelig færre registrerte arter.
- Jordboende sopp:
 - Bekkekløfter er gjerne skåret ut i svakhetssoner med rikere bergarter, og der det er baserike bergarter kan det være artsrike og varierte jordsopp-samfunn i bekkekløfter. Dette gjelder særlig mykorrhizasopp knyttet til kalkgranskog og kalkfuruskog, sjeldnere sandfuruskog, men også til jordbunnssaprotrofer og engsopper/beitemarksopper i kalkbjørkeskog, gråor-heggeskog og edelløvsskog.
 - Viktige distrikter for jordboende sopp i bekkekløfter er de samme som for jordboende sopp generelt. Spesielt viktige regioner er nedre og midtre deler av Buskerud og Telemark (ikke minst kalkområdene i Oslofeltet) og kalkområdene i søndre Nordland og Nord-Trøndelag, samt deler av Møre og Romsdal. Også Oppland har rike jordsopp-samfunn i bekkekløfter.
 - Buskerud har flest rødlistearter (31), foran Telemark (30), Nordland (26), Oppland (24), og Nord-Trøndelag (23).

Bekkekløfter som hotspot-miljøer for biologisk mangfold

I alt 23,6 % av alle rødlistearter av karplanter, moser, lav og sopp er påvist i bekkekløft-områdene. Tatt i betraktning det begrensede undersøkelsesarealet (323,4 km²), og at områdene ikke er totalkartlagt mht. arter, er dette et meget høyt tall. Det er imidlertid ikke uventet sett i lys av (1) naturtypens svært store habitatvariasjon og (2) mange undersøkte områder spredt over store deler av landet. En betydelig del av arts mangfoldet i det enkelte distrikt finnes derfor i bekkekløftene. Samtidig er det også slik at en god del av artene i bekkekløfter hovedsakelig er knyttet til habitater/naturtyper som er mer utbredt utenfor kløftene.

I alt 416 rødlistearter (karplanter, moser, lav og sopp) er påvist i bekkekløftprosjektet, mot 374 i Statskog-/Frivillig vern-prosjektene, på tross av mindre kartlagt areal i bekkekløftprosjektet. Flere truede arter (CR, EN, VU) er også funnet i bekkekløftområdene (224 mot 178 i Statskog-/Frivillig vern-områdene). Antall funn per arealenhet er mye høyere i bekkekløftområdene (10,6 rødlistefunn per km²) enn i Statskog-/Frivillig vern-områdene (0,9 rødlistefunn per km²). Tallene viser at bekkekløfter generelt er rødlisteartsrike miljøer med høy frekvens av høyt rødlistete arter, sammenlignet med mer homogene skoglandskap utenfor kløftene.

Resultatene fra prosjektet bekrefter og styrker tidligere oppfatning av bekkekløfter på naturtypenivå som generelt artsrike hotspotmiljøer for biologisk mangfold. Dette gjelder i alle deler av landet, men i ulik grad i ulike distrikter. I forhold til arealdekningen har naturtypen:

- Betydelig ansamling av sjeldne og truede arter og/eller arter som Norge har et viktig forvaltningsansvar for.
- En høy andel av norske rødlistearter
- En betydelig høyere tetthet av rødlistearter per arealenhet enn i skog generelt

Regionale mønstre i naturverdi og arts mangfold

Bekkekløfter med store naturverdier finnes i alle regioner. I alt 40 % av de kartlagte bekkekløftene i svakt kontinental seksjon har blitt verdisatt som nasjonalt viktige (samlet verdi 5–6). I overgangsseksjonen og sterkt oseanisk seksjon har i underkant av 20 % av kløftene fått nasjonal verdi, mens andelen er noe lavere i svakt og sterkt oseanisk seksjon. I alt åtte av de 11 om-

rådene med verdi 6 ligger på indre Østlandet (Oppland 3, Buskerud 3, Telemark 2), samt ett i hver av fylkene Sogn og Fjordane, Sør-Trøndelag og Nordland. Rogaland skiller seg ut med hele 16 kløfter med verdi 5, i hovedsak kløfter som går ned til havnivå i Lysefjorden, Erfjorden og Jøsenfjorden. Aust-Agder, Vest-Agder og Troms har ingen områder verdisatt høyere enn 4. Størst mangfold av rødlistearter er påvist i de mest kontinentale kløftene, med unntak av moser.

Fordelingen av verdifulle bekkekløftområder og rødlistearter bekrefter i stor grad at det fagmiljøet tidligere har ansett som kjernerregioner for bekkekløfter – de store dalførene på indre Østlandet (særlig i Oppland og Buskerud, men også Telemark), samt deler av Møre og Romsdal sammen med kontinentale deler av Sogn og Fjordane. I oseaniske strøk er det særlig kløftene i flere av de store fjordarmene i Rogaland som må framheves som viktige pga. artsrike samfunn av oseaniske moser. På finere skala framstår Gudbrandsdalen som det viktigste bekkekløftdistriktet i landet. Det må samtidig understrekes at det er store ulikheter mellom ulike distrikter, og at en del habitatelementer og et betydelig antall arter er begrenset til visse regioner, for eksempel med mange sørboreale-boreonemorale arter med tyngdepunkt i Telemark-Buskerud, oseaniske arter på Vestlandet, og borealregnskogsarter i Trøndelag-Nordland.

Det er generelt vanskelig å forutsi om ei gitt kløft har store eller små naturverdier på forhånd, ikke minst fordi naturtypen er variert, og store naturverdier kan være knyttet til vidt ulike egenskaper. Noen generelle karaktertrekk ser imidlertid ut til å øke sannsynligheten for at en kløft er verdifull:

- *Stort areal.* Samlet naturverdi samvarierer positivt med areal; denne sammenhengen er signifikant for alle vegetasjonsseksjoner unntatt de mest oseaniske (O2 og O3). Alle de høyest verdisatte bekkekløftene er større enn 1000 daa, og få store områder er lavt verdisatt.
- *Stor variasjonsbredde,* både topografisk, vegetasjonsmessig og med hensyn til innhold av ulike naturtyper og livsmiljøer.
- *Lite skogsdrift og lav påvirkningsgrad* i nyere tid. De fleste rødlistearter og verdifulle naturtyper er knyttet til gammel skog eller arealer med stabile fuktighetsforhold. Gammel naturskog er sjelden i bekkekløfter, men der slik skog finnes, er det nesten alltid skogmiljøer med svært store naturverdier.
- *Liten påvirkning av vannkraftutbygging.* Dette gjelder i første rekke kløfter som har fossefall. Fossetilknyttete artssamfunn er spesielt sårbare for vannkraftutbygging, og utbygging av vassdrag vil føre til tilstandsendring i naturtypene som kan påvirke artsmangfoldet negativt.
- *Innslag av kalkrik berggrunn,* da mange krevende og dels rødlistete arter både blant karplanter, lav, moser og sopp er knyttet til slike miljøer.
- *Svakt oseaniske til svakt kontinentale kløfter* (seksjonene O1-OC-C1) har høyere artsmangfold enn oseaniske kløfter. Andelen skogskledd mark og volum av skog i kløftene er høyere på Østlandet enn i ytre og midtre strøk på Vestlandet, og de fleste rødlisteartene på Østlandet er knyttet til skogen. De oseaniske kløftene er gjennomgående mindre enn de mer kontinentale kløftene og har færre rødlistearter knyttet til skog, men flere knyttet til vannstrengen eller bergvegger i nærheten av denne.

Vi har ikke funnet spesielle karaktertrekk for bekkekløfter som har små eller ingen naturverdier. Verken tidligere vassdragsreguleringer, omfattende skogsdrift eller fravær av bestemte naturtyper som fosserøyksoner, gir noen garanti for at det ikke finnes store naturverdier i kløftene. Det er også viktig å være klar over at svært store naturverdier kan være knyttet til areal utenfor nærområdet til selve vannstrengen.

Påvirkning

Skogbruk framstår som viktigste trussel mot naturverdiene i bekkekløftene, fordi svært mange arter er knyttet til gammel skog og egenskaper typiske for gamle skogøkosystemer. Skogbruk har negativ påvirkning både direkte gjennom reduksjon av arealet gammelskog, mengde biologisk gamle trær og død ved, og brutt/redusert kontinuitet i slike elementer, samt indirekte ved

at kløftemiljøets lokalklima endres (åpnes opp og eksponeres for økt vind og solinnstråling). Dette gjelder også skogsveier og annen infrastruktur. I granskogsdistriktene er det i dag få større bekkekløfter som ikke er mer eller mindre betydelig påvirket av bestandsskogbruket.

Vannkraftutbygging er også en betydelig trussel for naturverdiene i kløfter, men i mindre grad enn skogbruk. Likevel kan kraftutbygging (både store og små utbygginger) ha store negative konsekvenser ved redusert luftfuktighet i bunnen av kløfta (der mange spesialiserte arter forekommer), og redusert tilstand for fosserøysamfunn, særlig fosserøyskog. Våre resultater dokumenterer at velutviklede, intakte fosserøymiljøer er en meget sjelden naturtype selv i fosselandet Norge, og under 2 % av bekkekløftområdene er registrert med fosserøysoner av høyeste verdi. Vannkraftutbygginger medfører i tillegg ofte betydelige terrenginngrep, som i mange tilfeller kan ha større negative konsekvenser enn selve vannføringsendringene.

Vernebehov

Mange faktorer tilsier at vernebehovet for bekkekløfter er betydelig, og høyere enn for skognaturen generelt:

- Statusgjennomgangen av vernete bekkekløfter viser at det generelt er vernet lite av naturtypen i Norge, i alle regioner.
- Forholdet mellom antall og areal av områder med store dokumenterte naturverdier og opprettede verneområder er også skjevt, dvs. opprettede verneområder med bekkekløftkvaliteter er lite sett i forhold til naturverdier i ikke-vernete arealer
- Bekkekløfter framviser svært stor spennvidde både nasjonalt og regionalt, men utgjør et svært begrenset areal sammenlignet med annen skognatur. For å dekke inn denne variasjonsbredden er det derfor nødvendig med forholdsvis høy andel vern. Dette gjelder ikke minst innenfor regionene med de høyeste naturverdiene og størst variasjon i kløfteutforminger (kjernerregionene).
- Bekkekløfter innehar svært mange viktige naturtyper av vidt ulike typer, dessuten flere naturtyper som er unike eller nesten unike for bekkekløfter. Tilstrekkelig dekningen av disse naturtypene tilsier en høy verneandel.
- Bekkekløfter er artsrike miljøer med dokumentert hotspot-karakter. Samtidig er det store ulikheter mellom ulike regioner og (særlig i kontinentale strøk) også mellom de ulike kløftene. Dette tilsier en betydelig høyere verneandel enn i mer homogen skognatur.
- Økologisk funksjonelle bekkekløfter tilsier dels (1) fokus på avgrensning av de enkelte lokalitetene, men i særlig grad (2) fokus på kjernerregioner som har mange og viktige lokaliteter. Dette tilsier en høyere verneandel i kjernerregionene enn i distrikter der bekkekløfter er dårligere utviklet og/eller har generelt svakere naturverdier.
- Norges klare internasjonale ansvar for naturtypen tilsier høy verneandel, med fokus på både å fange opp spennvidden nasjonalt og regionalt, på bekkekløfter som hotspotmiljøer, og i særlig grad naturmiljøer og artssamfunn som er tilnærmet unike for bekkekløfter.

Fra en naturfaglig/kvalitetsmessig innfallsvinkel bør videre vernearbeid for bekkekløfter særlig innrettes mot områder med følgende egenskaper:

- (1) store kløfter og kløftekomplekser
- (2) kløfter med dokumentert svært rikt og/eller unikt artsmangfold (hotspot-områder)
- (3) kløfter med gode populasjoner av norske ansvarsarter
- (4) lavlandskløfter med rike skogtyper
- (5) kløfter med innslag av særegne naturtyper (ikke minst fosserøyskog og fosseenger)
- (6) kløfter med gammel naturskog
- (7) kløfter med middels til store uregulerte elver

Kombinasjonen av (1) internasjonalt forvaltningsansvar, (2) bekkekløfter som viktige hotspot-lokaliteter for biologisk mangfold, (3) stor variasjonsbredde inkludert særegne naturtyper, (4) mange verdifulle områder og (5) mangelfull vernedekning i alle regioner, tilsier at framtidig vernebehov for bekkekløfter er stort, i tråd med evalueringen gjort i 2010 (Hofton et al. 2011).

Videre kartleggingsbehov

Prosjektet har generert mye kunnskap om bekkekløftnaturen i Norge, fordelt på store deler av landet, og vi antar at generell kunnskap mht. geografisk spredning, naturtypemessig spennvidde, artsmangfold etc. er relativt godt dekket. Det er likevel fortsatt noen viktige kunnskapshull, spesielt:

- Noen regioner har ikke vært en del av bekkekløftprosjektet (Finnmark, store deler av Hedmark, de fire Oslofjordfylkene (Østfold, Oslo, Akershus, Vestfold), men dekningsgraden har også vært noe svak for Troms og Nordland nord for Saltfjellet.
- Relativt mange bekkekløfter med potensielt store naturverdier er fortsatt mangelfullt eller ikke undersøkt.
- Artsmangfoldet av lav knyttet til berg og steinblokker i og nær elver er dårlig kjent.

Ved videre kartlegging bør hovedfokus ligge på å fange opp resterende kløfter med store naturverdier. I tillegg bør de viktigste "bekkekløftregionene" prioriteres (bl.a. med hovedfokus på kontinentale distrikter i de fire store østlandsfylkene, men også andre viktige regioner), og kanskje også fokusere på de typene bekkekløfter med størst naturverdier (så som storkløfter, kløfter med gammel naturskog, fosserøyksamfunn, rik lavlandsskog, kløfter på kalkberggrunn, kløfter med oseaniske mosesamfunn).

Referanser

- Andersson, L., Martverk, R., Klvik, M., Palo, A. & Varblane, A. 2003. Woodland key habitat inventory in Estonia 1999-2002. – Estonian Ministry of Environment and Regional Forestry Board of stra Götaland Sweden. 192 s.
- Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H. H., Sætersdal, M., Nilsen, J.-E., Løken, B. & Ekanger, I. 2001. Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. – Skogforsk, Nijos, Landbruksdepartementet.
- Bendiksen, E., Brandrud, T. E., Rsok, ., Framstad, E., Gaarder, G., Hofton, T. H., Jordal, J. B., Klepsland, J. T. & Reiso, S. 2008. Boreale lauvskoger i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov. – NINA Rapport 367. 331 s.
- Bendiksen, E. & Svalastog, D. 1999. Barskogsunderskkelser på Østlandet i forbindelse med utvidet verneplan. – NINA Oppdragsmelding 619. 104 s.
- Berg, R. Y. 1983a. Bekkeklftflora i Gudbrandsdal. I. kologiske elementer. – Blyttia 41: 5-13.
- Berg, R. Y. 1983b. Bekkeklftflora i Gudbrandsdal. II. Kløftene. – Blyttia 41: 42-56.
- Blindheim, T. & Friis, H. 2006. Naturverdier langs Lysakerelva i Oslo- og Bærum kommuner. – Siste Sjanse-rapport 2006-9. 60 s.
- Blindheim, T., Gaarder, G., Hofton, T. H., Klepsland, J. T. & Reiso, S. 2009. Naturfaglige registreringer av bekkekløfter i Buskerud, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder og Møre og Romsdal. – Biofokus-rapport 2009-28. 94 s.
- Blindheim, T., Hofton, T. H., Gaarder, G., Klepsland, J. T., Abel, K. & Høitomt, T. 2011a. Naturfaglige registreringer i bekkekløfter i Buskerud, Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Nordland og Troms 2008-2010. – BioFokus-rapport 2011-2. 104 s.
- Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. et. al. 2011b. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. – NINA Rapport 539. in prep.
- Bratli, H. & Gaarder, G. 1998. Kartlegging av biologisk mangfold i bekkekløfter i Ringebu kommune, Oppland. – Botanisk hage og museum, Univ. i Oslo Rapp. 3. 101 s.
- Bratli, H., Ihlen, P. G. & Rønning, G. 2009a. Bekkekløftprosjektet - naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Lund kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1233. 24 s.
- Bratli, H., Ihlen, P. G. & Rønning, G. 2009b. Bekkekløftprosjektet - naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Sandnes kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1234. 41 s.
- Bratli, H., Ihlen, P. G. & Rønning, G. 2009c. Bekkekløftprosjektet - naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Time kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1238. 24 s.
- Carlsen, T., Timdal, E., Hofton, T. H., Reiso, S., Bakkestuen, V., Haugan, R. & Kauserud, H. 2011. Species delimitation of the hygrophilous lichen *Fuscopannaria confusa* by multilocus sequencing – implications on its conservation status. – in prep.
- Christensen, M., Heilmann-Clausen, J., Walley, R. & Adamcik, S. 2005. Wood-inhabiting fungi as indicators of nature value in European beech forests. – EFI Proceedings 51: 229-237.
- Dahl, E. 1998. The phytogeography of Northern Europe (British Isles, Fennoscandia and adjacent areas). – Cambridge University Press, Cambridge.
- De Jong, J., Dahlberg, A. & Stokland, J. N. 2004. Dd ved i skogen. Hur mycket behvs fr att bevara den biologiska mngfalden? – Svensk Botanisk Tidskrift 98: 278-297.
- DellaSala, D. A., red. 2011. Temperate and boreal rainforests of the world: ecology and conservation: 295. – Island Press, Washington DC.
- DN 2004. Naturfaglige registreringer i skog: Mal for metodikk og rapportering. – Direktoratet for naturforvaltning, upubl., februar 2004. 9 s.
- DN 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13, 2. utgave. Oppdatert 2007. 254 s.
- DN 2007. Naturfaglige registreringer i skog: Mal for metodikk og rapportering. – Direktoratet for naturforvaltning, upubl., juni 2007. 9 s.
- Eckblad, F.-E. 1981. Soppgeografi. – Universitetsforlaget, Oslo.
- Eilertsen, L. & Ihlen, P. G. 2010. Bekkekløftprosjektet - naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Voss kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 1384. 27 s.

- Erikstad, L., Hagen, D., Evju, M. & Bakkestuen, V. 2009a. Utvikling av metodikk for analyse av sumvirkninger for utbygging av små kraftverk i Nordland. – NINA Rapport 506. 44 s.
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Moen, A., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Mortensen, P. B., norderhaug, A., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009b. Inndeling på landskapsdel-nivå. – Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 12. 52 s.
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Thorsnes, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, L. E., norderhaug, A., nygaard, K. & Ødegaard, F. 2009c. Inndeling på landskapsnivå. – Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 13. 28 s.
- Framstad, E. & Blindheim, T. 2010. Naturfaglig evaluering av Frivillig vern-områder. – NINA Rapport 534. 108 s.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. H. & Brandrud, T. E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. – NINA Fagrapport 54. 146 s.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. H. & Brandrud, T. E. 2003. Liste over prioriterte mangler ved skogvernet. – NINA Oppdragsmelding 769. 9 s.
- Framstad, E., Blindheim, T. & Hofton, T. H. 2008. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 6 Sammenstilling av registreringene 2004-2007. – NINA Rapport 392. 134 s.
- Framstad, E., Blindheim, T., Erikstad, L., Thingstad, P. G. & Sloreid, S.-E. 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. – NINA Rapport 535. 214 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistreringer i skog – biologisk mangfold: hovedrapport. – Norsk institutt for skogforskning, Ås.
- GRASS Development Team. 2010. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software. <http://grass.osgeo.org>.
- Gaarder, G. 1998. Inventering av barskog i Midt-Norge og Buskerud i 1997. – Miljøfaglig Utredning rapport 1998:1. 80 s.
- Gaarder, G. 2008a. Bekkekløfter i Sogn og Fjordane for kartlegging 2008. – Upubl. notat. Miljøfaglig Utredning.
- Gaarder, G. 2008b. Huldregras og skogsøtgras i Midtre Gauldal. – Orebladet 11 (2): 5-9.
- Gaarder, G. & Melby, M. W. 2008. Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. – Miljøfaglig Utredning Rapport 2008: 20. 78 s.
- Gaarder, G., Hofton, T. H. & Blindheim, T. 2008. Naturfaglige registreringer av bekekløfter i Hedmark, Oppland og Sør-Trøndelag i 2007. – Biofokus-rapport 2008-31. 84 s.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. – Naturtyper i Norge versjon 1.0. Artikkel 1. 210 s.
- Hassel, K. 2009. Overvåking av fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* ved Grytbakk i Rindal kommune. – Botanisk notat 2009-2. NTNU Vitenskapsmuseet. 8 s.
- Hassel, K. & Løe, G. 1998. To nye funn av den rødlista levermosen fossegrimemose *Herbertus stramineus*. - Blyttia 56: 177-183.
- Hassel, K. & Holien, H. 2005. Kartlegging av biologisk mangfold med hovedvekt på lav og moser. Liafossen og Storfossen i Holvasselva, Rissa kommune. – Botanisk Notat 2005-8. NTNU Vitenskapsmuseet. 10 s.
- Hassel, K. & Holien, H. 2006. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Leksvik, Verdal og Verran i Nord-Trøndelag. – Rapport botanisk serie 2006-1. NTNU Vitenskapsmuseet. 15 s.
- Hassel, K. & Holien, H. 2007. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Høylandet, Stjørdal og Verdal i Nord-Trøndelag. – Rapport botanisk serie 2007-2. NTNU Vitenskapsmuseet. 28 s.
- Hassel, K. & Holien, H. 2008. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Namsos, Namdalseid og Steinkjer i Nord-Trøndelag. – Rapport botanisk serie 2008-4. NTNU Vitenskapsmuseet. 35 s.

- Hassel, K., Jordal, J. B. & Gaarder, G. 2006. *Scapania apiculata*, *S. carinthiaca* og *S. glaucocephala*, tre sjeldne levermoser på død ved i bekkekløfter og småvassdrag. – *Blyttia* 64: 143-154.
- Haugan, R. 2001. Bekkekløfter og elvejuv - bortglemte perler og sjeldne vekster. - I Hågvar, S. & Berntsen, B., red. Norsk naturarv. Våre naturverdier i et internasjonalt lys. Andresen & Butenschøn, Oslo. S. 77-79.
- Haugan, R. 2010. Tabell over lav tilknyttet ferskvannsmiljø i Norge. – Upublisert dokument til Artsdatabanken i forbindelse med utarbeidelse av Rødlista 2010.
- Haugset, T., Alfredsen, G. & Lie, M. H. 1996. Nøkkelbiotoper og artsmangfold i skog. – Siste Sjanse, Naturvernforbundet i Oslo og Akershus, Oslo.
- Haugset, T., Kauserud, H. & Whist, C. M. 1998. Verneverdig barskog i Telemark og Aust-Agder. Registrering til utvidet verneplan for barskog. Siste Sjanse, NOA-rapport 1998-2. 90 s.
- Hjelmstad, R. 1979. Makrolavfloraen i bekkekløfter i Sør-Gudbrandsdalen. – Hovedfagsoppgave. Universitetet i Trondheim, Trondheim.
- Hofton, T. H. 2007. Bekkekløfter i Buskerud - oversikt over potensielt biologisk interessante lokaliteter. Biofokus-rapport 2007-18.
- Hofton, T. H. 2011a. Rik blandingskog i lavlandet (faktaark). - I Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. & et. al, red. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av spesielle naturtyper og arter. NINA Rapport 539, in prep.
- Hofton, T. H. 2011b. Vedboende sopp i barskog (faktaark). - I Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. & et. al, red. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av spesielle naturtyper og arter. NINA Rapport 539, in prep.
- Hofton, T. H. 2011c. Vedboende sopp i boreal løvskog (faktaark). - I Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. & et. al, red. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av spesielle naturtyper og arter. NINA Rapport 539, in prep.
- Hofton, T. H. 2011d. Vedboende sopp i edelløvskog (faktaark). - I Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. & et. al, red. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av spesielle naturtyper og arter. NINA Rapport 539, in prep.
- Hofton, T. H., Brandrud, T. E. & Bendiksen, E. 2004. Biologiske registreringer av 11 skogområder på Østlandet i forbindelse med pilotprosjektet "Frivillig vern av skog". – NINA Oppdragsmelding 816. 94 s.
- Hofton, T. H., Framstad, E. (red.), Gaarder, G., Brandrud, T. E., Klepsland, J. T., Reiso, S., Abel, K., Bendiksen, E., Heggland, A., Sverdrup-Thygeson, A., Svalastog, D., Fjeldstad, H., Hassel, K. & Blindheim, T. 2006. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 2. Årsrapport for registreringer i Midt-Norge 2005. – NINA Rapport 151. 257 s.
- Hofton, T. H., Klepsland, J. T. & Abel, K. 2009. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Statskog SFs eiendommer. Del 7. Registrering av 7 områder i Nord-Trøndelag og Nordland 2008. – BioFokus-rapport 2009-9. 63 s.
- Hofton, T. H., Reiso, S., Blindheim, T. & Gaarder, G. 2011. Bekkekløfter (faktaark). - I Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. & et. al, red. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av spesielle naturtyper og arter. NINA Rapport 539, in prep.
- Ihlen, P. G. 2009a. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Sauda kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1235. 23 s.
- Ihlen, P. G. 2009b. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Strand kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1236. 48 s.
- Ihlen, P. G. 2010a. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Hordaland 2009-2010: Oppsummering. – Rådgivende Biologer AS, rapport 4108. 85 s.
- Ihlen, P. G. 2010b. Botaniske verdier og småkraft. – I Frilund, G. E., red. Etterundersøkelser ved små kraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat. S. 74-91.
- Ihlen, P. G. & Blom, H. H. 2009a. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Hjelmeland kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1232. 68 s.
- Ihlen, P. G. & Blom, H. H. 2009b. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Vindafjord kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1239. 46 s.

- Ihlen, P. G. & Bratli, H. 2009. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Gjesdal kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1231. 33 s.
- Ihlen, P. G. & Eilertsen, L. 2010a. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Bergen kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1371. 36 s.
- Ihlen, P. G. & Eilertsen, L. 2010b. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Granvin herad. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1375. 38 s.
- Ihlen, P. G. & Eilertsen, L. 2010c. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Kvam herad. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1376. 31 s.
- Ihlen, P. G. & Eilertsen, L. 2010d. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Modalen kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1379. 33 s.
- Ihlen, P. G. & Eilertsen, L. 2010e. Bekkekløftprosjektet y naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Ulvik herad. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1382. 27 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L. & Blom, H. H. 2009a. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Forsand kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1230. 61 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H., Bratli, H., Johnsen, G. H. & Urdal, K. 2009b. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Rogaland 2009: Oppsummering. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1250. 88 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H. H. & Johnsen, G. H. 2009c. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Rogaland 2008: Suldal kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1237. 84 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L., Blom, H. H. & Eilertsen, L. 2010a. Bekkekløftprosjektet– naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Kvinnherad kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1377. 36 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L., Blom, H. H., Eilertsen, L. & Torvik, S. E. 2010b. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Eidfjord, Jondal, Lindås, Osterøy og Tysnes kommuner. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1385. 28 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L. & Eilertsen, L. 2010c. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Etne kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1372. 31 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L. & Eilertsen, L. 2010d. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Fitjar kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1373. 31 s.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L., Eilertsen, L. & Torvik, S. E. 2010e. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Ullensvang herad. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1381. 28 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H. H. & Eilertsen, L. 2010f. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Fusa kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1374. 35 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H. H. & Eilertsen, L. 2010g. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Masfjorden kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1378. 53 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H. H. & Eilertsen, L. 2010h. Bekkekløftprosjektet naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Samnanger kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1380. 32 s.
- Ihlen, P. G., Blom, H. H. & Eilertsen, L. 2010i. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland 2009: Vaksdal kommune. – Rådgivende Biologer AS, rapport 1383. 38 s.
- Jonsson, B. G. & Kruys, N. 2001. Ecology of woody debris in boreal forests. – Ecological Bulletins 49. 283 s.
- Jordal, J. B. 1997. Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. – Utredning for DN 1997-6. Direktoratet for naturforvaltning. 49 s.
- Jørgensen, P. M. 1996. The oceanic element in the Scandinavian lichen flora revisited. – Acta Univ. Symb. Bot. Ups. 31: 297-317.
- Klepsland, J. T. & Tindal, E. 2010. *Usnocetraria oakesiana* (Parmeliaceae) new to Northern Europe. – Graphis Scripta 22: 14-17.

- Klepssland, J. T., Thylén, A. & Blindheim, T. 2011. Naturfaglige registreringer av edelløvskog og rike blandingskoger i Telemark og Aust-Agder 2009-2010. – BioFokus-rapport 2011-11. 49 s.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S., red. 2010. Norsk rødliste for arter 2010 – Artsdatabanken, Trondheim.
- Lindenmayer, D. B., Margules, C. R. & Botkin, D. B. 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. – *Conservation Biology* 14: 941-950.
- Lindgaard, A. & Henriksen, S., red. 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. – Artsdatabanken, Trondheim.
- Lönnell, N. 2008. Zygodon. Nationalnyckeln til Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Kompaktmossor-kapmossor. Bryophyta: Anoetangium-Orthodontium. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala. S. 221-226.
- Løvdal, I., Heggland, A., Gaarder, G., Røsok, Ø., Hjermann, D. & Blindheim, T. 2002. Siste Sjanse metoden: En systematisk gjennomgang av prinsipper og faglig begrunnelse. – Siste Sjanse-rapport 2002-11. 151 s.
- Moen, G. 1981. Mosevegetasjon i bekkekløfter. En floristisk og sosiologisk undersøkelse av bekkekløftene Rolla og Bårdsengbekken, Øyer i Oppland. – Hovedfagsoppgave. Universitetet i Oslo, Oslo.
- Nitare, J., red. 2005. Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora over kryptogamer: 392. – Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Nordén, B. & Appelqvist, T. 2001. Conceptual problems of Ecological Continuity and its bioindicators. – *Biodiversity and Conservation* 10: 779-791.
- Noss, R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. – *Conservation Biology* 4: 355-364.
- NVE. 2002. Avrenningskart for Norge. Årsmiddelverdier for avrenning 1961-1990. 49 s.
- Næss, C. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010. HOTSPOT truede arter. ARKO-prosjektet. – Brosjyre, 20 s.
- Penttilä, R. 2004. The impacts of forestry on polyporous fungi in boreal forests. Dr. thesis, Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Biosciences, University of Helsinki.
- R Development Core Team. 2009. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- Reiso, S. & Hofton, T. H. 2005a. Kartlegging og verdivurdering av naturtyper og biologisk mangfold i Rendalen kommune. – Siste Sjanse-rapport 2005-10.
- Reiso, S. & Hofton, T. H. 2005b. Kartlegging og verdivurdering av naturtyper og biologisk mangfold i Stor-Elvdal kommune. – Siste Sjanse-rapport 2005-11.
- Reiso, S. & Hofton, T. H. 2006. Trønderlav *Erioderma pedicellatum* og fossefiltlav *Fuscopannaria confusa* funnet i Hedmark. – *Blyttia* 64: 83-88.
- Rinde, H. D. 2008. Artsliste Mørkvassjuvet naturreservat og utvidelsesforslag. – Upublisert notat.
- Rolstad, J., Gjerde, I., Gundersen, V. & Sætersdal, M. 2001. Use of indicator species to assess forest continuity: a critique. – *Conservation Biology* 15: 1-5.
- Røsok, Ø. & Blindheim, T. 2009. Mærradalen i Oslo, et viktig område for biologisk mangfold, dokumentert gjennom 180 år. – *Blyttia* 67: 95-113.
- Sverdrup-Thygeson, A., Borg, P. & Lie, M. H. 2002. Landskapsøkologi i boreal skog. En sammenstilling av studier innen økologi og friluftsliv med relevans for landskapsøkologisk planlegging i norsk skogbruk. – *NORSKOG og Prevista*. 15 s.
- Sætersdal, M., Gjerde, I. & Blom, H. H. 2005. Indicator species and the problem of spatial inconsistency in nestedness patterns. – *Biological Conservation* 122: 305-316.
- ter Braak, C. J. F. & Prentice, I. C. 1988. A theory of gradient analysis. – *Advances in Ecological Research* 18: 271-317.
- Thor, G. 1999. *Lobaria hallii* - hårig skrovellav. - I Thor, G. & Arvidsson, L., red. Rödlistade lavar i Sverige – Artfakta. ArtDatabanken, SLU, Uppsala
- Wollan, A. K. 2007. A mycogeographical study of Norwegian macrofungi based on GLM analyses of herbarium data. – Natural History Museum, University of Oslo, Oslo.

Ødegaard, F., Blom, H. & Brandrud, T. E. 2010. Rasmark, berg og bekkekløfter. – I Kålås, J. A., Henriksen, S., Skjelseth, S. & Viken, Å., red. Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter. Artsdatabanken, Trondheim. S. 89-96.

Vedlegg

Vedlegg 1 Oversikt over kartlagte områder

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Lavåa	Hedmark	O1	Hamar	351	437-562	2
Blankgryta	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	301	635-771	1
Djupdalsbekken	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	78	646-773	2
Eldåa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	3085	378-742	5
Gardbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	410	454-742	3
Gravbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	87	604-715	2
Gravskardbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	76	702-805	3
Grøna øvre	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	146	442-528	3
Grøtørbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	165	825-1017	1
Hira	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	464	405-578	3
Hyrsa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal			0
Klettbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	221	616-865	3
Landbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	148	296-581	4
Langgårds-Eldåa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	385	777-883	1
Leiråa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal			0
Likerustdalen - Etarmyrbekken	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	141	432-581	1
Nordre Bjøråa	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	129	539-608	1
Rogna	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	299	337-508	5
Rokka/Tresa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal			0
Rokkåa	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	1790	510-870	3
Snippdalen	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	1937	344-762	4
Snødøla	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	1106	777-992	4
Spjeldåa	Hedmark	OC	Hamar			0
Storbekken i Atndalen	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	646	613-781	4
Storbekken i Imsdalen	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	141	480-747	3
Styggdalsbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	68	477-627	1
Svestadbekken	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	187	434-587	4
Søkkunda ved Søkkundfallet	Hedmark	OC	Stor-Elvdal			0
Søndre Bjøråa	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	496	372-645	5
Tronka	Hedmark	OC	Stor-Elvdal	172	338-559	3
Trya nedre	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	535	303-583	5
Vibekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	77	433-602	3
Vulua	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	135	782-863	1
Øverdalsbekken	Hedmark	C1	Stor-Elvdal	970	666-958	2
Deia	Hedmark	OC	Åmot	355	309-581	4
Gita	Hedmark	O1	Åmot	173	309-386	3
Grønvollbekken	Hedmark	OC	Åmot	43	428-507	1
Hovda	Hedmark	OC	Åmot	1607	359-685	5
Jernåa	Hedmark	O1	Åmot	806	336-638	4
Knubba	Hedmark	OC	Åmot	833	518-746	2

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Kvannbekken	Hedmark	OC	Åmot	391	595-887	3
Kvernbekken	Hedmark	OC	Åmot	63	374-559	2
Løa	Hedmark	OC	Åmot	89	636-698	3
Nordre Glesåa	Hedmark	OC	Åmot	112	580-662	3
Rugsvebekken-Åstdalsbekken	Hedmark	O1	Åmot			0
Skordalen	Hedmark	OC	Åmot			0
Søndre Djupa	Hedmark	O1	Åmot			0
Søndre Glesåa	Hedmark	OC	Åmot	152	501-687	4
Dørdalen	Oppland	OC	Gausdal	3398	469-959	4
Nedre Benndalen	Oppland	OC	Gausdal	310	476-702	5
Øvre Benndalen	Oppland	OC	Gausdal	445	654-784	5
Vesleåas kløft	Oppland	O1	Gran	369	439-574	4
Grøna	Oppland	OC	Lesja	920	638-904	2
Jore-Grøna	Oppland	C1	Lesja	4867	585-1033	2
Geispa	Oppland	OC	Nord-Aurdal	2283	401-891	4
Skardelvi	Oppland	OC	Nord-Aurdal	260	424-791	3
Åbjørå nedre	Oppland	OC	Nord-Aurdal	641	332-644	3
Åbjørå øvre	Oppland	OC	Nord-Aurdal	919	621-758	5
Sula	Oppland	C1	Nord-Fron	734	295-704	5
Vinstra Rognli - Graupesand	Oppland	C1	Nord-Fron	4040	380-715	6
Vinstra ved Kvikne	Oppland	C1	Nord-Fron	518	324-435	5
Vinstra: Hattdalen	Oppland	C1	Nord-Fron	374	702-961	3
Vinstra: Lomma	Oppland	C1	Nord-Fron	463	496-760	3
Vinstra: Vinsterfossen	Oppland	OC	Nord-Fron	569	694-832	4
Vinstra-Skåbudalen	Oppland	C1	Nord-Fron	821	509-769	4
Dokka v/Brudalen/ Medåa/Skolmdalen	Oppland	OC	Nordre Land	296	210-402	4
Hanastaddalen	Oppland	OC	Nordre Land	119	334-603	4
Kjøljua	Oppland	OC	Nordre Land	654	243-417	5
Leppas nedre deler	Oppland	OC	Nordre Land	265	213-377	4
Synna	Oppland	OC	Nordre Land	1652	427-730	4
Bergdøla	Oppland	C1	Ringebu	554	298-736	5
Imssjøene Ø, kjerne 2	Oppland	C1	Ringebu	417	698-903	3
Linvikselva	Oppland	C1	Ringebu	102	312-504	2
Moelva-Knappelva-Svinåa	Oppland	C1	Ringebu	1023	207-689	5
Nordåa	Oppland	C1	Ringebu	3585	358-796	6
Samdalen-Orma, kjerne 1	Oppland	C1	Ringebu	268	675-856	3
Samdalen-Orma, kjerne 5	Oppland	C1	Ringebu	1494	636-915	5
Søråa	Oppland	C1	Ringebu	3469	458-938	6
Roståe	Oppland	C1	Sel	124	356-704	3
Sagåa	Oppland	C1	Sel	3190	323-1118	5
Sjoa ved Skogbygdi	Oppland	C1	Sel	2478	456-696	5
Islandselvi	Oppland	OC	Sør-Aurdal	811	249-626	5
Augla	Oppland	C1	Sør-Fron	970	280-844	5

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Steinåa-Fossåa	Oppland	C1	Sør-Fron	3187	264-906	5
Ulbergsåa	Oppland	C1	Sør-Fron	627	340-921	4
Mosåni	Oppland	OC	Vestre Slidre	477	415-761	3
Rebne st-skog og Hovsfjorden	Oppland	OC	Vestre Slidre	643	412-520	4
Finna	Oppland	C1	Vågå	1839	420-867	5
Finna øvre - Skjerva	Oppland	C1	Vågå	3144	548-850	3
Jønndalen	Oppland	C1	Vågå	663	843-1002	5
Øyadalen	Oppland	C1	Vågå	665	718-1014	3
Hekshuselva	Oppland	OC	Østre Toten	294	179-307	3
Risdalen	Oppland	OC	Østre Toten	104	232-358	3
Mosåa	Oppland	C1	Øyer	754	316-781	4
Nordre Brynsåa	Oppland	C1	Øyer	446	273-653	4
Rindal	Oppland	C1	Øyer	55	485-612	4
Søre Brynsåa	Oppland	C1	Øyer	459	239-786	4
Kjøsterudjuvet	Buskerud	OC	Drammen	182	102-354	3
Gjuva nedre	Buskerud	O1	Flesberg	561	204-456	4
Gjuva øvre	Buskerud	O1	Flesberg	414	419-558	3
Ramneskardbekken	Buskerud	O1	Flesberg	191	338-532	3
Gulsvikelvi	Buskerud	OC	Flå	770	211-569	5
Jeppebekken	Buskerud	OC	Flå	1127	158-789	6
Sjølingelvi	Buskerud	OC	Flå	298	276-571	5
Solheimselvi	Buskerud	OC	Flå	266	218-439	3
Hemsil	Buskerud	OC	Gol	577	240-396	4
Norheimsbekken	Buskerud	OC	Gol	561	300-776	5
Rusteåni	Buskerud	OC	Gol	744	296-731	4
Lauvdøla	Buskerud	OC	Hemsedal	1959	769-1051	3
Sollaustbekken	Buskerud	OC	Hemsedal	520	658-1182	1
Trøymsåne	Buskerud	OC	Hemsedal	176	790-990	2
Belvassgrove-Bråset	Buskerud	OC	Hol	896	636-970	3
Hivju	Buskerud	OC	Hol	196	759-1028	3
Usteåne ved Kvisla	Buskerud	OC	Hol	311	519-675	1
Nesseterdalen	Buskerud	OC	Hole	261	180-451	4
Sønsterudelva	Buskerud	OC	Hole	63	203-362	4
Sætreelva	Buskerud	O1	Hurum	123	9-107	2
Kjørstadelva	Buskerud	O1	Kongsberg	762	169-355	4
Kobberbergselva ved Moane	Buskerud	O1	Kongsberg	99	119-168	2
Mørkbekken	Buskerud	O1	Kongsberg	58	145-221	3
Storebølingen	Buskerud	O1	Krødsherad	155	202-781	4
Glitra	Buskerud	OC	Lier	75	234-286	5
Glitra-Nordelva-Gåsebekken	Buskerud	OC	Lier	2752	37-123	6
Askerudelva	Buskerud	O1	Modum	156	143-335	5
Kimmerudbekken	Buskerud	O1	Modum	129	77-266	4
Svarverudelva	Buskerud	OC	Modum	173	209-380	4
Veia	Buskerud	O1	Nedre Eiker	381	130-345	4

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Borgåi	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	86	299-445	4
Eidsåi	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	1451	304-964	4
Gåsetjørnbekken	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	784	479-598	3
Hellekleivåi	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	264	272-842	3
Osli	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	589	471-816	4
Tverråi	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	925	489-901	4
Økta nedre	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	169	265-444	4
Økta ved Øktedalen	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	190	442-536	3
Ølmosåi	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	605	566-1052	1
Øygardsjuvet	Buskerud	OC	Nore og Uvdal	3068	300-723	6
Storgjuvbekken-Sandvasselva	Buskerud	O1	Ringerike	721	393-661	3
Tjuvenborgbekken	Buskerud	O1	Ringerike	434	512-777	1
Lågen ved Ulvik	Buskerud	OC	Rollag	69	203-313	2
Nørdsteåe	Buskerud	OC	Rollag	300	376-543	4
Sørkjeåe	Buskerud	O1	Rollag	667	278-728	3
Grodalselva	Buskerud	OC	Røyken	482	96-167	4
Brennebekken	Buskerud	O1	Sigdal	114	427-654	3
Djupendal	Buskerud	OC	Sigdal	161	219-284	2
Kleivselva	Buskerud	O1	Sigdal	296	445-840	3
Nedalselva	Buskerud	OC	Sigdal	447	170-511	5
Ramstadhelvete	Buskerud	OC	Sigdal	79	129-197	4
Sløgja	Buskerud	O1	Sigdal	646	367-699	5
Storelva ved Hakavik	Buskerud	O2	Øvre Eiker	112	79-276	1
Tryterudelva	Buskerud	O1	Øvre Eiker	215	124-268	3
Kvinda	Buskerud	OC	Ål	187	484-676	3
Gjuvsåa	Telemark	O1	Bø (Tel.)	1033	128-407	4
Veumjuvi	Telemark	O1	Fyresdal	77	500-661	3
Dålåbekken	Telemark	O1	Hjartdal	118	176-485	1
Gjuvå, Tuddal	Telemark	O1	Hjartdal	198	510-743	4
Grotbekkgjuvet	Telemark	O1	Hjartdal	409	171-664	3
Gyvingdjuvet	Telemark	O1	Hjartdal	151	728-817	3
Kalddalen	Telemark	O1	Hjartdal	179	393-739	3
Opsaljuvet	Telemark	O1	Hjartdal	260	411-780	3
Rennevassjuvet/Vesleåa	Telemark	O1	Hjartdal	252	249-811	4
Skogsåa	Telemark	O1	Hjartdal	563	105-241	3
Skorva	Telemark	O1	Hjartdal	1015	182-650	4
Svartegjuv	Telemark	O1	Hjartdal	816	163-843	4
Svigsåi	Telemark	O1	Hjartdal	614	181-769	3
Bjønnejuv	Telemark	O1	Kviteseid	189	74-656	1
Fisketjørngjuvet	Telemark	OC	Kviteseid	1116	73-623	5
Gulnesjuvet-Pipejuvet	Telemark	O1	Kviteseid	198	72-625	2
Juvsåi, Kilen	Telemark	O1	Kviteseid	142	162-368	3
Morgedalsåi ved Brunkeberg	Telemark	O1	Kviteseid	480	120-395	5
Skortegjuv	Telemark	O1	Kviteseid	231	74-616	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Ånebubekken	Telemark	O2	Kviteseid			0
Den Vonde Dalen	Telemark	O1	Nissedal	123	256-565	2
Aslakstulåa	Telemark	O2	Notodden	1562	578-821	3
Gjuvbekk (Bolkjesjø)	Telemark	O2	Notodden	57	519-619	2
Haukedalsåi	Telemark	O1	Notodden	269	235-585	4
Presturda	Telemark	O1	Notodden	1116	192-1147	4
Tjågegjuva	Telemark	O1	Notodden	629	161-364	5
Tverråa, Notodden	Telemark	O1	Notodden	917	598-827	2
Versvik	Telemark	O1	Porsgrunn	9	38-45	3
Bjørndal-Gjuvstaulgjuvet	Telemark	O1	Seljord	729	331-904	4
Djupsåi - Rugtveitjuvet	Telemark	O1	Seljord	504	160-461	4
Grisegjuvet	Telemark	O1	Seljord	522	200-623	2
Hønsegjuvet	Telemark	O1	Seljord	1452	199-877	5
Myklestulåa og Bjønndøla	Telemark	O1	Seljord	173	469-665	3
Raudgjuv	Telemark	O1	Seljord	689	177-802	4
Sitjejuvet	Telemark	O1	Seljord	99	250-571	2
Slerngjuvet	Telemark	O1	Seljord	331	454-772	4
Spådomsklaven	Telemark	O1	Seljord			0
Lindalselva ved Hortebebben	Telemark	O1	Skien	67	382-494	3
Bjørnebekken	Telemark	O1	Tinn	392	202-1071	3
Gøyst	Telemark	OC	Tinn	863	448-903	5
Husevollåe	Telemark	OC	Tinn	53	240-384	1
Middøla	Telemark	OC	Tinn	260	274-511	3
Måna	Telemark	OC	Tinn	3440	320-1017	4
Mår ved Gausetbygde	Telemark	OC	Tinn	501	518-706	2
Rauda	Telemark	O1	Tinn	226	191-341	2
Rollagåi	Telemark	OC	Tinn	242	232-665	3
Skirva	Telemark	O1	Tinn	1020	280-533	6
Leiråjuvet	Telemark	O1	Tokke	546	188-804	3
Rukkeåi nedre	Telemark	O1	Tokke	779	162-558	4
Rukkeåi øvre	Telemark	O1	Tokke	495	338-649	3
Smøgåjuvet - Smogåjuvet	Telemark	O1	Tokke	1426	423-848	5
Geisåi	Telemark	O1	Vinje	226	553-802	2
Gjuvsbekken	Telemark	O1	Vinje			0
Tokkeåi	Telemark	O1	Vinje	5960	107-619	6
Tokkeåi ved Midtveit	Telemark	O1	Vinje	108	574-626	3
Vinjeåi	Telemark	O1	Vinje	232	438-535	3
Vonskingjuvet	Telemark	OC	Vinje	498	985-1313	1
Dalsåni	Aust-Agder	O2	Bygland	153	244-479	2
Herpelandsåna	Aust-Agder	O1	Bygland	265	251-723	3
Melejuvet - Melånijuvet	Aust-Agder	O2	Bygland	410	239-480	3
Reiårsfossen	Aust-Agder	O2	Bygland			0
Skåmåni	Aust-Agder	O2	Bygland	366	260-697	3
Bjorbekken-Sarvsfossen	Aust-Agder	O2	Bykle	342	539-701	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Bykil-fallene	Aust-Agder	O1	Bykle			0
Lauvtjørndalen	Aust-Agder	O1	Bykle	231	552-697	1
Hunsfos	Aust-Agder	O2	Evje og Hornnes	147	294-463	2
Sydalen-Øksnåna	Aust-Agder	O2	Evje og Hornnes	1175	199-545	4
Veredalsbekken	Aust-Agder	O2	Froland	93	201-315	2
Egdeelva	Aust-Agder	O2	Gjerstad	293	99-246	4
Faråna	Aust-Agder	O1	Valle	396	258-515	3
Kvennåni	Aust-Agder	O1	Valle	612	258-647	4
Bråkonbekken	Aust-Agder	O2	Åmli	265	326-639	2
Bytingsbekken	Aust-Agder	O2	Åmli	1407	420-665	3
Stedjåna	Aust-Agder	O2	Åmli			0
Storåna, Tovdal	Aust-Agder	O2	Åmli	998	334-680	4
Grytåna	Vest-Agder	O2	Flekkefjord	74	55-215	2
Lundevatnet	Vest-Agder	O2	Flekkefjord			0
Trollholet	Vest-Agder	O3	Flekkefjord	87	14-158	3
Landdalen	Vest-Agder	O2	Hægebostad	636	255-643	4
Krågeåna	Vest-Agder	O2	Kvinesdal	23	275-314	1
Storebekken	Vest-Agder	O2	Lindesnes	60	106-233	2
Grubbevann, sør for	Vest-Agder	O2	Lyngdal	408	54-264	3
Gyslandjuvet	Vest-Agder	O2	Lyngdal			0
Sandvann, øst for	Vest-Agder	O2	Lyngdal	104	73-332	2
Helvedesdalen	Vest-Agder	O2	Marnardal	50	105-214	4
Kosåna	Vest-Agder	O2	Marnardal	415	120-300	4
Laudal V	Vest-Agder	O2	Marnardal	58	126-228	2
Revsdalen	Vest-Agder	O2	Marnardal	184	138-324	4
Bekkedalen	Vest-Agder	O2	Sirdal			0
Breibekken	Vest-Agder	O2	Sirdal	47	386-655	1
Skuggedalen-Trolldalen	Vest-Agder	O2	Songdalen	300	42-201	3
Underåsenjuvet	Vest-Agder	O2	Songdalen	84	57-166	1
Kleivsetelva	Vest-Agder	O2	Søgne	118	60-145	3
Øygardsbekken	Vest-Agder	O2	Søgne	145	25-161	4
Røyknes	Vest-Agder	O1	Vennesla			0
Juvel	Vest-Agder	O2	Åseral			0
Andersbrekka i Lysedalen-II	Rogaland	O3	Forsand	69	144-397	5
Brattliåna, Skurvedalen A	Rogaland	O2	Forsand	25	4-114	3
Brattliåna, Skurvedalen B	Rogaland	O3	Forsand	14	376-436	1
Dalaåna A	Rogaland	O2	Forsand	10	122-138	2
Dalaåna B	Rogaland	O2	Forsand	6	259-269	1
Kløstre, nord for Espedalstølen-II	Rogaland	O2	Forsand	24	153-231	1
Lysedalen-II	Rogaland	O3	Forsand	94	156-255	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden A	Rogaland	O3	Forsand	5	9-89	5

Område	Fylke	Veg.-sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden B	Rogaland	O3	Forsand	11	5-119	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden C	Rogaland	O3	Forsand	5	23-157	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden D	Rogaland	O3	Forsand	35	23-348	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden E	Rogaland	O3	Forsand	16	15-417	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden F	Rogaland	O3	Forsand	22	4-489	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden G	Rogaland	O3	Forsand	105	10-752	5
Mulen- Jektagjuvet, Lysefjorden H	Rogaland	O3	Forsand	70	2-509	3
Brekka, Gilja-II	Rogaland	O2	Gjesdal	41	115-240	3
Brådlandfossen-II	Rogaland	O2	Gjesdal	56	80-187	5
Håland-Eikeskogfossen-II	Rogaland	O2	Gjesdal	33	61-100	3
Skredalia, Gilja-II	Rogaland	O2	Gjesdal			0
Hiafossen-Sendingfossen til Nes, Årdal-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	33	182-273	4
Knuten og Sallia -Tysdal, Målandsdalen-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	17	113-257	4
Lyngsåna, Rykanfossen-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	103	173-381	4
Nordsiden av Reinåsen-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	34	105-235	2
Oksajuvet, Jøsenfjorden-II	Rogaland	O2	Hjelmeland	37	8-234	3
Sagåna, Målandsdalen-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	18	303-444	3
Tjøssåna-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	112	102-396	3
Tverrbekken og Ullestadjuvet, Årdal-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	93	193-431	3
Åmekrokjuvet, Jøsenfjorden-II	Rogaland	O3	Hjelmeland	18	10-341	4
Skjeggestad, Drangsdalen-II	Rogaland	O2	Lund	15	67-120	1
Skåråna Kvednenes til Nedre Skårdal	Rogaland	O2	Lund	97	110-238	3
Ims, Husalifjellet-II	Rogaland	O2	Sandnes	75	23-262	4
Nonsknuten-Selvigstjørn_1-II	Rogaland	O2	Sandnes	130	89-316	4
Nonsknuten-Selvigstjørn_2-II	Rogaland	O2	Sandnes	40	92-263	5
Selviksåna, Høle-II	Rogaland	O2	Sandnes	31	20-90	5
Nedre Lona-II	Rogaland	O2	Sauda	25	320-426	2
Raundalsåsen-II	Rogaland	O2	Sauda	13	106-269	2
Døvikåna-II	Rogaland	O2	Strand			0
NV siden av Storafjellet, Svinnes-II	Rogaland	O2	Strand	12	196-265	4
Rongkleiva-II	Rogaland	O3	Strand	23	57-334	3
SØ enden av Botnavatnet-II	Rogaland	O2	Strand	8	40-140	3
Sørenden av Botnavatnet-II	Rogaland	O2	Strand	16	39-97	3
Vestsiden av Botnavatnet-II	Rogaland	O2	Strand	10	184-266	4
Brattåna, Gunnlanut - Erfjord-II	Rogaland	O2	Suldal	47	11-223	4
Falkeheirindane A	Rogaland	O2	Suldal	5	22-43	4
Falkeheirindane B	Rogaland	O2	Suldal	42	170-255	5

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Fjellbergåna nedre del- Ulladalen-II	Rogaland	O3	Suldal	43	204-340	5
Hestheia NV, Suldalsvatnet-II	Rogaland	O2	Suldal	130	75-489	5
Indre Åserød-II	Rogaland	O2	Suldal	64	20-109	5
Jensajuvet, Ulladalen-II	Rogaland	O3	Suldal	29	208-299	2
Kalvhagjuvet-II	Rogaland	O2	Suldal	14	10-146	3
Krokabekken, Ulladalen-II	Rogaland	O3	Suldal	38	239-384	2
Nevøyvågen-II	Rogaland	O3	Suldal	22	12-50	3
Åsgjuvet-II	Rogaland	O2	Suldal	22	177-233	4
Fotlandfossen-II	Rogaland	O3	Time	69	42-76	2
Sør for Kvernaberget-II	Rogaland	O3	Time	128	126-161	2
Haugsgjerdet, Ølen-II	Rogaland	O2	Vindafjord	3	101-126	1
Haukedalen, N-siden av Fug- len-II	Rogaland	O2	Vindafjord	39	130-253	1
Kåtabø, Ølen-II	Rogaland	O2	Vindafjord	23	56-243	2
N-siden av Høgafjellet, SV av Sandeid-II	Rogaland	O2	Vindafjord	10	26-94	3
Vikeelva-Langavatnet, Vike- bygd-II	Rogaland	O3	Vindafjord	10	112-149	1
Holagjelet-II	Hordaland	O3	Bergen	38	36-204	2
Risneselva-II	Hordaland	O3	Bergen	34	85-358	3
Verkane-II	Hordaland	O3	Bergen	15	60-294	1
Navragjelselva-II	Hordaland	O1	Eidfjord	47	29-389	2
Ripelsgjjuvet-II	Hordaland	O3	Etne	83	40-516	4
Tretteteigjelva-II	Hordaland	O2	Etne	12	46-402	2
Trollagjuvet-II	Hordaland	O2	Etne	31	48-465	2
Hageelva-II	Hordaland	O3	Fitjar	16	82-237	3
Raunholmselva-II	Hordaland	O3	Fitjar	14	65-184	3
Helledalen-II	Hordaland	O3	Fusa	60	36-198	5
Tomreelva-II	Hordaland	O3	Fusa	114	38-292	3
Vetleelva-II	Hordaland	O3	Fusa	23	112-199	1
Hyrpo-II	Hordaland	O1	Granvin	120	69-380	3
Skarvefossen-II	Hordaland	O1	Granvin	101	66-346	4
Tveiteelva-II	Hordaland	O1	Granvin	28	122-269	4
Vasagjelet-II	Hordaland	O1	Granvin	28	91-245	4
Skredbekken-II	Hordaland	O2	Jondal	37	54-294	4
Gjerdsgjelet nedre-II	Hordaland	O3	Kvam	19	27-204	2
Gjerdsgjelet øvre-II	Hordaland	O3	Kvam	9	235-304	3
Revsgjelet-II	Hordaland	O3	Kvam	13	204-282	3
Flogedalen-II	Hordaland	O2	Kvinnherad	38	7-215	4
Tverrelva (Kvinnherad)-II	Hordaland	O2	Kvinnherad	30	105-196	3
Vardanesdalen-II	Hordaland	O2	Kvinnherad	115	105-482	2
Kikallevågen, s-siden-II	Hordaland	O3	Lindås	27	68-263	3
Djupedalen-II	Hordaland	O3	Masfjorden	78	273-451	1
Kvammeneset-II	Hordaland	O3	Masfjorden	34	31-305	3
Ljosåa-II	Hordaland	O3	Masfjorden	70	24-216	2

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Lysebugelva-II	Hordaland	O3	Masfjorden	15	4-132	1
Nordgjelen-II	Hordaland	O3	Masfjorden	1034	91-641	4
SV for Stornuten-II	Hordaland	O3	Masfjorden	118	34-319	5
Urgjelet-II	Hordaland	O3	Masfjorden	36	334-515	1
Eikhaugane-II	Hordaland	O2	Modalen	46	39-202	5
Fosserinnen, Almelidalen-II	Hordaland	O2	Modalen	11	116-199	3
Nøttveit-II	Hordaland	O2	Modalen	93	67-286	4
Øst for Toni-II	Hordaland	O2	Osterøy	72	6-162	2
Hullabotn-II	Hordaland	O2	Samnanger	7	475-513	3
Rolvsvågen-II	Hordaland	O2	Samnanger	44	41-145	3
Smådalselva-II	Hordaland	O2	Samnanger	42	74-216	3
Tverrelva (Tysnes)-II	Hordaland	O2	Tysnes	85	110-322	3
Hestagjelet-II	Hordaland	O1	Ullensvang	14	42-169	3
Tveismeelva-II	Hordaland	O1	Ullensvang	13	60-145	4
Tysso-II	Hordaland	O1	Ulvik	106	81-250	4
Vambheimselva-II	Hordaland	O1	Ulvik	86	30-142	4
Dalaelva-II	Hordaland	O2	Vaksdal	82	59-128	1
Djupevikelva-II	Hordaland	O2	Vaksdal	103	107-367	3
Hananipa-II	Hordaland	O2	Vaksdal	55	52-365	3
Nardalen-II	Hordaland	O3	Vaksdal	38	20-201	4
Illegjelsgrova-II	Hordaland	O2	Voss	60	106-372	3
Ørevikelva-II	Hordaland	O2	Voss	63	20-362	3
Kjelfossen	Sogn og Fjordane	O1	Aurland	453	5-1010	1
Rjoandefossen	Sogn og Fjordane	O1	Aurland	420	99-686	2
Tungeelvi	Sogn og Fjordane	O1	Aurland	377	208-918	3
Bortnedalen	Sogn og Fjordane	O3	Bremanger	1775	19-485	4
Indrehusvatnet	Sogn og Fjordane	O3	Bremanger	3290	1-690	3
Maragjølet	Sogn og Fjordane	O2	Eid	63	97-450	2
Gyttaskaret	Sogn og Fjordane	O3	Fjaler	109	54-342	3
Blålielva	Sogn og Fjordane	O3	Flora	630	107-439	4
Gangevika	Sogn og Fjordane	O3	Flora	827	3-407	4
Langevatnet-Sunndalsvatnet	Sogn og Fjordane	O3	Flora	778	244-443	3
Norddalsfjorden sørside	Sogn og Fjordane	O3	Flora	1104	16-510	4
Sandvikelva	Sogn og Fjordane	O3	Flora	733	48-194	4
Skogadalen	Sogn og Fjordane	O3	Flora	112	14-77	2
Ulldalen	Sogn og Fjordane	O2	Flora	931	59-327	3
Uravatnet	Sogn og Fjordane	O2	Flora	526	69-438	3
Gielva	Sogn og Fjordane	O2	Førde	304	73-353	4
Gryvla	Sogn og Fjordane	O2	Gaular	96	105-373	3
Gjengedalen	Sogn og Fjordane	O2	Gloppen	267	86-238	4
Kaldaklova	Sogn og Fjordane	O3	Gloppen	79	11-307	3
Ramnegjølet	Sogn og Fjordane	O2	Gloppen			0
Brossvikvatnet sør (Tjørndals- gjelet)	Sogn og Fjordane	O3	Gulen	123	39-293	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Klyvtveitgjelet	Sogn og Fjordane	O3	Gulen	158	84-490	2
Salbuelva-Plasselva	Sogn og Fjordane	O3	Gulen	255	52-465	3
Årdalen	Sogn og Fjordane	O2	Høyanger	141	28-387	2
Slåtteeelva	Sogn og Fjordane	O2	Jølster	97	275-528	3
Fonndøla i Jostedalen	Sogn og Fjordane	OC	Luster			0
Grandfasta	Sogn og Fjordane	OC	Luster	473	190-591	3
Krokadalen	Sogn og Fjordane	OC	Luster	3990	27-1048	5
Langdølsigilet	Sogn og Fjordane	O1	Luster			0
Leirdøla	Sogn og Fjordane	OC	Luster	392	81-513	2
Logrovi	Sogn og Fjordane	OC	Luster	389	25-799	3
Mordalselvi	Sogn og Fjordane	OC	Luster	267	45-740	3
Bøafossen	Sogn og Fjordane	OC	Lærdal	322	132-614	2
Galdane	Sogn og Fjordane	C1	Lærdal	2778	197-742	5
Nesdalen	Sogn og Fjordane	C1	Lærdal	7302	360-1199	6
Senddalen	Sogn og Fjordane	C1	Lærdal	1073	88-730	5
Kaldegilet på Losna	Sogn og Fjordane	O3	Solund	12	93-133	2
Vetefjellet nord	Sogn og Fjordane	O3	Solund	820	40-341	3
Dalselva	Sogn og Fjordane	O2	Vik	503	159-736	4
Djupedalane	Sogn og Fjordane	O1	Vik	2033	14-602	4
Sopa	Sogn og Fjordane	O2	Vik			0
Vikadalen ved Naddvik	Sogn og Fjordane	OC	Årdal	4636	128-1117	4
Fjellbekkelva	Møre og Romsdal	O2	Aure	399	58-361	3
Kvistdalselva	Møre og Romsdal	O2	Aure	1220	38-622	3
Slepåa	Møre og Romsdal	O2	Aure	283	97-471	3
Tussfossen	Møre og Romsdal	O3	Eide	224	49-372	3
Skalten sør	Møre og Romsdal	O3	Fræna	40	64-249	2
Heggdalselva	Møre og Romsdal	O3	Midsund	117	42-262	3
Kjøttåa	Møre og Romsdal	O1	Neset	130	139-490	4
Mardøla	Møre og Romsdal	O1	Neset	388	58-238	5
Stranddalen	Møre og Romsdal	O2	Neset	663	29-655	2
Ugla	Møre og Romsdal	O2	Neset	72	156-314	3
Dyrdalselva	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	42	116-422	4
Fjørå	Møre og Romsdal	O1	Norrdal	103	13-591	5
Gullåna	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	29	26-310	4
Herdalselva	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	44	332-420	5
Lauvvikane	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	57	0-582	3
Skrednakken	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	90	16-496	3
Steigjelselva	Møre og Romsdal	O2	Norrdal	224	41-593	4
Istra	Møre og Romsdal	O2	Rauma	1583	35-689	4
Rauma ved Verma	Møre og Romsdal	OC	Rauma	707	152-330	3
Rauma-Ulvåa	Møre og Romsdal	OC	Rauma	1158	315-534	2
Bulu	Møre og Romsdal	O2	Rindal	452	111-363	5
Svorka	Møre og Romsdal	O2	Rindal	66	70-256	5
Flydalsjuvet	Møre og Romsdal	OC	Stranda	99	83-325	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Grandeelva	Møre og Romsdal	OC	Stranda	241	39-613	5
Langdalselva	Møre og Romsdal	O2	Stranda	339	48-195	3
Bjørnåa	Møre og Romsdal	OC	Sunnadal	127	301-608	2
Driva ved Gråurda	Møre og Romsdal	OC	Sunnadal	699	220-541	5
Erga	Møre og Romsdal	OC	Sunnadal	514	229-879	4
Grøa	Møre og Romsdal	O1	Sunnadal	1346	74-732	5
Grøvu-Åmotan	Møre og Romsdal	O1	Sunnadal	2158	277-758	5
Hisdalen, Sunndal	Møre og Romsdal	O2	Sunnadal	612	0-595	4
Kvernbecken, Sunndal	Møre og Romsdal	OC	Sunnadal	156	215-626	2
Bøvra	Møre og Romsdal	O2	Surnadal	2157	158-472	3
Folla	Møre og Romsdal	O1	Surnadal	652	78-301	3
Ranesbekken	Møre og Romsdal	O2	Surnadal	176	86-462	2
Rossåa	Møre og Romsdal	O2	Surnadal			0
Vindøla	Møre og Romsdal	O2	Surnadal	2354	73-589	5
Løsetbekken	Møre og Romsdal	O3	Sykkylven	48	5-283	3
Brattegjølfossen	Møre og Romsdal	O3	Vanylven	18	258-312	1
Åsen	Møre og Romsdal	O3	Vanylven			0
Bøelva	Møre og Romsdal	O2	Vestnes	247	34-448	1
Botnaelva	Møre og Romsdal	O2	Volda	41	20-198	3
Geitvikelva	Møre og Romsdal	O2	Volda	56	52-224	2
Stigedalen	Møre og Romsdal	O3	Volda	504	106-429	4
Vasstrandelva	Møre og Romsdal	O3	Ålesund	37	80-199	3
Kalurdalen	Sør-Trøndelag	O2	Agdenes			0
Lensvikdalen	Sør-Trøndelag	O2	Agdenes			0
Bugelva	Sør-Trøndelag	O2	Hemne	2218	67-389	1
Hammarkleivdalen	Sør-Trøndelag	O2	Hemne	2640	160-563	3
Pallen	Sør-Trøndelag	O2	Hemne	201	136-344	2
Staursetbekken	Sør-Trøndelag	O2	Hemne			0
Kveldskarvatnet	Sør-Trøndelag	O3	Hitra	2122	52-247	1
Benda	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	198	360-610	2
Drøydalen	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	407	283-625	3
Gaula ved Reitan	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	526	503-639	2
Hesja inkl. Nørdre Finnsåa	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	1206	433-728	2
Leadalen, kjerne 1	Sør-Trøndelag	O2	Holtålen	940	396-578	2
Nørdre Bolunga	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	467	338-576	4
Rugla	Sør-Trøndelag	O1	Holtålen	440	414-536	3
Råen-Tronget	Sør-Trøndelag	O2	Holtålen	1279	589-812	1
Trælsåa	Sør-Trøndelag	O2	Holtålen	1188	555-770	3
Brunga	Sør-Trøndelag	O2	Klæbu	796	182-408	4
Tangvella	Sør-Trøndelag	O2	Klæbu	1613	178-405	4
Homla	Sør-Trøndelag	O2	Malvik	847	18-181	5
Bjørnslebekken	Sør-Trøndelag	O1	Meldal	166	170-423	3
Drugudalen	Sør-Trøndelag	O1	Meldal	826	372-521	2
Mosbrunnskjerva	Sør-Trøndelag	O1	Meldal	119	261-402	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Resa	Sør-Trøndelag	O1	Meldal	2869	234-467	5
Gaua	Sør-Trøndelag	O2	Melhus	689	279-442	4
Bua nedre	Sør-Trøndelag	O2	Midtre Gauldal	2836	140-451	5
Bua øvre	Sør-Trøndelag	O2	Midtre Gauldal	1192	289-486	3
Forda	Sør-Trøndelag	O2	Midtre Gauldal	1294	256-579	4
Gynnelda	Sør-Trøndelag	O1	Midtre Gauldal	799	301-499	3
Hauka	Sør-Trøndelag	O2	Midtre Gauldal	426	226-406	4
Havsbakkbekken	Sør-Trøndelag	O1	Midtre Gauldal	30	82-177	2
Hendfossen	Sør-Trøndelag	O1	Midtre Gauldal	108	199-371	5
Rogga	Sør-Trøndelag	O1	Midtre Gauldal	527	112-424	4
Soknesbekken	Sør-Trøndelag	O1	Midtre Gauldal	353	151-471	3
Driva/Gråurda	Sør-Trøndelag	OC	Oppdal	5515	220-593	6
Langvella	Sør-Trøndelag	OC	Oppdal	212	599-755	1
Tinnia	Sør-Trøndelag	OC	Oppdal	192	704-873	1
Tronda	Sør-Trøndelag	OC	Oppdal	319	559-923	1
Vinstra (Oppdal)	Sør-Trøndelag	OC	Oppdal	2311	553-1061	5
Gjøta-Sola	Sør-Trøndelag	O1	Orkdal	198	36-140	3
Vorma	Sør-Trøndelag	O1	Orkdal	114	105-159	2
Rosskardet	Sør-Trøndelag	O2	Osen	89	50-181	1
Urddalen	Sør-Trøndelag	O2	Osen	448	134-322	5
Grana	Sør-Trøndelag	O1	Rennebu	496	255-410	4
Horunda-Gragjellbekken	Sør-Trøndelag	O1	Rennebu			0
Skauma	Sør-Trøndelag	O1	Rennebu	155	251-423	2
Stavåa	Sør-Trøndelag	O1	Rennebu	279	253-462	3
Tynna-Gjerda	Sør-Trøndelag	O1	Rennebu	183	246-611	4
Bjørndalsbekken	Sør-Trøndelag	O2	Rissa	580	128-253	3
Elvdalen	Sør-Trøndelag	O2	Rissa	2159	207-516	2
Juvvasselva	Sør-Trøndelag	O2	Rissa	885	155-300	2
Topptjønnan nedstrøms	Sør-Trøndelag	O2	Rissa	244	115-234	1
Vassdalen (Rissa)	Sør-Trøndelag	O2	Rissa	357	93-253	3
Littlelva	Sør-Trøndelag	O2	Roan	761	112-295	1
Kalvåa	Sør-Trøndelag	O2	Selbu	137	344-442	3
Rotla ved Heståsen	Sør-Trøndelag	O2	Selbu	1659	317-490	3
Råna	Sør-Trøndelag	O2	Selbu	97	215-389	4
Viggja-Gjæsa	Sør-Trøndelag	O1	Skaun			0
Aunelva	Sør-Trøndelag	O2	Snillfjord	1174	110-371	1
Kvisetbekken	Sør-Trøndelag	O1	Trondheim	36	143-233	2
Ristbekken	Sør-Trøndelag	O1	Trondheim	1051	57-103	3
Hena	Sør-Trøndelag	O1	Tydal	535	314-529	2
Seteråa	Sør-Trøndelag	O1	Tydal	224	331-599	1
Fossvika	Nord-Trøndelag	O2	Flatanger			0
Fangnesdalen	Nord-Trøndelag	O2	Fosnes	112	168-364	2
Folmerfjellet nord	Nord-Trøndelag	O2	Grong			0
Skiftesbekken	Nord-Trøndelag	O2	Grong	65	261-331	4

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Kvernelva (Høylandet)	Nord-Trøndelag	O2	Høylandet	50	22-126	4
Skogaelva	Nord-Trøndelag	O2	Høylandet	442	111-277	4
Gjeldsåsbekken	Nord-Trøndelag	O2	Levanger	138	302-426	4
Fagernesbekken	Nord-Trøndelag	O1	Lierne	306	426-564	4
Gusvatnet, kjerne 1	Nord-Trøndelag	OC	Lierne	129	455-565	1
Holøla, kjerne 2	Nord-Trøndelag	OC	Lierne	107	515-536	2
Holøla, kjerne 4	Nord-Trøndelag	OC	Lierne	266	432-503	2
Lutra	Nord-Trøndelag	OC	Lierne	182	409-502	3
Storåa	Nord-Trøndelag	OC	Lierne	1064	385-581	5
Fjeldalsbekken	Nord-Trøndelag	O1	Meråker	1082	433-623	1
Reinåa	Nord-Trøndelag	O1	Meråker	170	222-395	1
Tevla	Nord-Trøndelag	O1	Meråker	719	277-359	2
Vatnbekken	Nord-Trøndelag	O1	Meråker	125	242-343	4
Kvennabekken	Nord-Trøndelag	O2	Namdalseid	105	94-330	2
Stangaråa	Nord-Trøndelag	O2	Namsos	83	55-160	3
Fossmoelva	Nord-Trøndelag	O1	Namsskogan	289	237-504	3
Kjerråa	Nord-Trøndelag	O2	Namsskogan	221	313-540	3
Kjerråa-Finnvoll dalen, kjerne 3	Nord-Trøndelag	O1	Namsskogan	125	315-417	1
Lindsetåa	Nord-Trøndelag	O2	Namsskogan	131	139-234	2
Litl-Sandåa	Nord-Trøndelag	O2	Namsskogan	48	302-400	2
Seterbekken med sidebekker	Nord-Trøndelag	O2	Namsskogan	344	270-570	3
Steinådalen	Nord-Trøndelag	O2	Namsskogan	307	300-450	4
Storbekken i Namdalen	Nord-Trøndelag	O1	Namsskogan			0
Finnfjellet (del av Finntjønnin), kjerne 4	Nord-Trøndelag	O2	Overhalla	102	141-245	2
Kjærnes	Nord-Trøndelag	O1	Røyrvik	92	491-600	2
Storelva, Guevtelejohke	Nord-Trøndelag	O1	Røyrvik	147	546-689	2
Breiåa-Hammerelva	Nord-Trøndelag	O1	Snåsa	256	44-377	5
Litl-Landskoro	Nord-Trøndelag	O2	Snåsa	105	245-408	3
Stigåa	Nord-Trøndelag	O2	Snåsa	652	219-547	3
Stor Landskoro	Nord-Trøndelag	O2	Snåsa	662	215-579	3
Brennbekken ved Moldelva	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer	246	167-380	4
Bræla	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer			0
Møytla, kjerne 3	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer	165	299-472	3
Møytla, kjerne 5	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer	125	318-413	2
Tjuvdalen	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer	259	184-357	4
Tverråa ved Midterdalen	Nord-Trøndelag	O2	Steinkjer			0
Gråvatnet, kjerne 1	Nord-Trøndelag	O2	Stjørdal	233	379-445	1
Moseterbekken S	Nord-Trøndelag	O2	Stjørdal	109	341-425	4
Hovdalen-Styggedalen	Nord-Trøndelag	O1	Verdal	120	195-481	1
Høgmannen utvidelse, kjerne 13	Nord-Trøndelag	O2	Verdal	87	325-390	1
Juldøla	Nord-Trøndelag	O2	Verdal	364	162-381	3
Skardbekken ved Tromsdal- selva	Nord-Trøndelag	O1	Verdal	440	305-439	2

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Smørhålbekken	Nord-Trøndelag	O1	Verdal	71	179-352	2
Tverråa	Nord-Trøndelag	O2	Verdal	348	240-327	5
Tverråa til Inna (nedre deler 2009)	Nord-Trøndelag	O2	Verdal	191	196-287	2
Tverråa, kjerne3	Nord-Trøndelag	O2	Verdal	416	342-497	2
Iselva	Nordland	O1	Ballangen	363	75-450	3
Brønnvikelva	Nordland	O2	Beiarn	76	34-304	3
Eiteråga (Beiarn)	Nordland	O1	Beiarn	213	55-242	3
Litle Grottåga	Nordland	O1	Beiarn	172	176-517	2
Muoidejohkka (Magdatindselva)	Nordland	OC	Beiarn			0
Mølnåga	Nordland	O2	Beiarn	206	19-367	2
Savåga	Nordland	O1	Beiarn	153	12-346	2
Tollådalen	Nordland	O1	Beiarn	1348	103-587	3
Tollåga, kjerne 1	Nordland	O1	Beiarn	312	103-345	4
Vahcanjohka	Nordland	O1	Beiarn	537	184-537	5
Bjørnåa i Bindal	Nordland	O2	Bindal	480	0-370	2
Glømelva	Nordland	O2	Bindal	53	58-107	2
Lakselva	Nordland	O1	Bodø	331	37-196	2
Leiråa-Brønnøy	Nordland	O2	Brønnøy			0
Tverråa II	Nordland	O2	Brønnøy	33	180-348	4
Vasselva	Nordland	O1	Evenes	102	54-203	2
Botnåga	Nordland	O1	Fauske	159	39-241	2
Stigåga	Nordland	O1	Fauske	439	1-343	3
Breidvikelva	Nordland	O2	Gildeskål			0
Almdalsforsen, kjerne 1	Nordland	O1	Grane	241	148-288	3
Forradalen, kjerne 2	Nordland	O1	Grane	377	317-493	3
Kildaselva	Nordland	O1	Grane	203	300-405	3
Kløva, kjerne 2	Nordland	O1	Grane	200	242-344	3
Korsdalen, kjerne 1	Nordland	O1	Grane	136	149-265	3
Litle Fiplingdalselva	Nordland	O1	Grane	651	141-341	5
Stavasselva	Nordland	O1	Grane	742	125-302	3
Dønsåga	Nordland	O1	Hamarøy	577	0-391	4
Svartvasselva	Nordland	O1	Hamarøy	207	15-154	3
Auster-Vefsna	Nordland	O1	Hattfjelldal	7565	136-353	6
Mjølkelva - Austre Laupskardelva	Nordland	OC	Hattfjelldal	1180	391-636	2
Nerlifjellelva	Nordland	O1	Hattfjelldal	63	150-289	3
Nordlia, kjerne 1	Nordland	O1	Hattfjelldal	164	263-441	2
Salomonbergan	Nordland	O1	Hattfjelldal	2456	124-447	5
Salomonbergan utv., kjerne 10	Nordland	O1	Hattfjelldal, Grane	383	236-384	4
Sirijordselva, kjerne 1	Nordland	O1	Hattfjelldal	97	276-354	3
Sirijordselva, kjerne 3	Nordland	O1	Hattfjelldal	99	229-289	2
Store Fiplingdalen	Nordland	O1	Hattfjelldal	350	132-235	4
Bjurbekken ved Bjerklia	Nordland	O1	Hemnes	616	260-458	1

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Reinåga nedenfor Kattuglhola	Nordland	O2	Hemnes	167	95-123	4
Reinåga nedenfor Reinåmoen	Nordland	O2	Hemnes	281	82-115	4
Spjeltfjellelva	Nordland	O1	Hemnes	200	403-503	4
Stormyra Ø	Nordland	O2	Leirfjord			0
Svartåga	Nordland	O2	Lurøy			0
Torselva	Nordland	O2	Lødingen	509	8-281	3
Klubbvikelva	Nordland	O1	Narvik	247	16-208	2
Vassdalselva	Nordland	O1	Narvik	319	208-283	2
Handsteinelva	Nordland	O2	Nesna			0
Andfiskåga	Nordland	O1	Rana	246	37-202	1
Dunderforsen	Nordland	O1	Rana	15	79-97	3
Farmannåga	Nordland	O2	Rana	480	8-281	2
Forsliforsen	Nordland	O1	Rana	18	278-343	2
Messingåga	Nordland	O1	Rana	191	160-363	3
Ramnåga	Nordland	O1	Rana	794	78-266	5
Tverråga	Nordland	O1	Rana	96	68-281	2
Evendalselva	Nordland	O2	Rødøy	587	168-525	2
Nattmoråga	Nordland	O2	Rødøy	116	0-377	1
Ytre Stelåga	Nordland	O2	Rødøy	59	0-263	1
Dversetelva	Nordland	O1	Saltdal	994	9-387	5
Eveneselva ved Nupen	Nordland	OC	Saltdal	449	100-381	4
Eveneselva ved Storvassbekken	Nordland	OC	Saltdal	450	239-466	4
Storelva ved Setså	Nordland	O1	Saltdal	132	51-285	1
Tørråga	Nordland	O1	Saltdal	121	129-325	3
Gunnelgamdalen (Seglsteinelva)	Nordland	O2	Steigen	415	71-221	1
Skavikelva	Nordland	O2	Steigen	97	44-322	1
Storskogelva	Nordland	O2	Sørfold	720	16-368	1
Storvikelva	Nordland	O1	Sørfold			0
Strøksneselva	Nordland	O1	Sørfold			0
Vesterforselva	Nordland	O1	Tjeldsund	287	60-289	1
Almdalselva	Nordland	O2	Vefsn	945	180-496	3
Eiteråga	Nordland	O1	Vefsn	732	44-318	1
Etterseterbekken	Nordland	O1	Vefsn	307	33-264	4
Nordelva	Nordland	O1	Vefsn			0
Sirijorda (Eiterådalen indre), kjerne 1	Nordland	O1	Vefsn	925	180-335	5
Urdsdalen	Nordland	O1	Vefsn	417	15-246	1
Langkilelva	Nordland	O2	Vevelstad	442	17-237	1
Leirbekken	Troms	O1	Bardu	205	61-300	3
Tverrelvdalen ved Blåberget	Troms	O1	Bardu	1198	114-432	4
Apmelasjohka	Troms	OC	Kåfjord	74	202-363	2
Avzzevaggi-Skaidevaggi	Troms	OC	Kåfjord	911	239-440	4
Cearpmatgorsa	Troms	OC	Kåfjord	265	200-529	3

Område	Fylke	Veg.- sek.	Kommune	Areal (daa)	Høyde (moh)	Verdi
Njuorjujohka	Troms	OC	Kåfjord	304	73-513	2
Sorbmejojohka	Troms	OC	Kåfjord	838	150-800	1
Kolbanelva	Troms	O1	Lavangen	75	295-430	3
Djupelva	Troms	O1	Lenvik	126	20-281	2
Durmåselva	Troms	O1	Lenvik	80	43-289	1
Iselva-Tverrelva	Troms	O1	Målselv	1248	100-458	4
Lappskardelva	Troms	OC	Målselv	254	154-427	3
Raselva	Troms	OC	Målselv	253	140-471	4
Skjerdalen	Troms	O1	Målselv	244	163-387	2
Tverrelvdalen, kjerne 4	Troms	OC	Målselv	62	366-544	2
Styggøyelva	Troms	OC	Nordreisa	392	10-243	4
Tverrelva (Rotsunddal)	Troms	O1	Nordreisa	585	45-335	1
Bruelva	Troms	O1	Skånland			0
Kvannelva	Troms	O1	Skånland	92	78-146	3
Kvitforsen	Troms	O1	Skånland	150	150-302	2
Sagelva	Troms	O1	Salangen	249	60-198	4
Skibotndalen	Troms	C1	Storfjord	1543	97-383	4
Stordalen	Troms	OC	Storfjord	4847.5	100-567	2
Bekkedalen ved Finnset	Troms	O1	Sørreisa	241	35-263	4
Storbekkdalen ved Finnset	Troms	O1	Sørreisa	46	36-163	2
Tverrelva ved Andsvatnet	Troms	O1	Sørreisa	626	158-322	2
Eliaselva	Troms	O1	Tromsø	80	18-276	2
Kalvebakkelta	Troms	O1	Tromsø	111	42-281	2

Vedlegg 2 Fylkesvise oversikter

I dette vedlegget presenteres oppsummerende statistikk for det enkelte fylke, i form av fordeling av områder på verdi og areal, verdisetting av de enkelte verdikriteriene, funn av rødlistearter og registrering av naturtypelokaliteter, samt et kart over de kartlagte områdene i fylket. En deskriptiv vurdering av bekkeløftene i fylket er gitt, disse vurderingene er hentet fra årsrapportene.

Hedmark

Totalt 48 områder er kartlagt i Hedmark, av disse er 40 med registrert naturverdi (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkeløfter i Hedmark

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	8	6	13	8	5	-
Andel av områdene	20,0	15,0	32,5	20,0	12,5	-
Andel av samlet areal	7,1	12,3	22,0	27,6	31,1	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			12,5	12,0	67,5	69,4	20,0	18,5
Størrelse			72,5	35,7	15,0	25,5	12,5	38,8
Topografisk variasjon			17,5	9,6	57,5	39,9	25,0	50,6
Vegetasjonsvariasjon			25,0	9,8	60,0	61,2	15,0	29,0
Arrondering			12,5	9,9	55,0	30,9	32,5	59,2
Artsmangfold			35,0	17,2	52,5	59,3	12,5	23,6
Rikhet			35,0	15,3	52,5	65,1	12,5	19,6
Død ved mengde	2,5	0,9	25,0	15,5	52,5	54,1	20,0	29,6
Død ved kontinuitet	22,5	11,9	57,5	61,5	17,5	26,2	2,5	0,5
Treslagsfordeling			52,5	39,9	47,5	60,1		
Gamle bartrær	2,5	0,9	60,0	59,1	32,5	37,0	5,0	3,0
Gamle løvtrær	15,0	5,3	65,0	54,8	20,0	39,9		
Gamle edelløvtrær	97,5	99,1	2,5	0,9				
Fosserøyk	75,0	62,7	12,5	10,6	10,0	10,8	2,5	15,8

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					2	2	5	13			7	15
Moser			1	2	1	2					2	4
Lav			4	12	10	36	13	130			27	178
Vedboende sopp			2	3	10	18	15	98	3	3	30	122
Jordboende sopp							2	2			2	2
Totalt			7	17	23	58	35	243	3	3	68	321

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
-------	------	------------	-------	-------------

A	37	38,9	6220	57,6
B	42	44,2	3249	30,1
C	16	16,8	1327	12,3
Totalt	95	100	10796	100

Vurdering av bekkeløftene i Hedmark

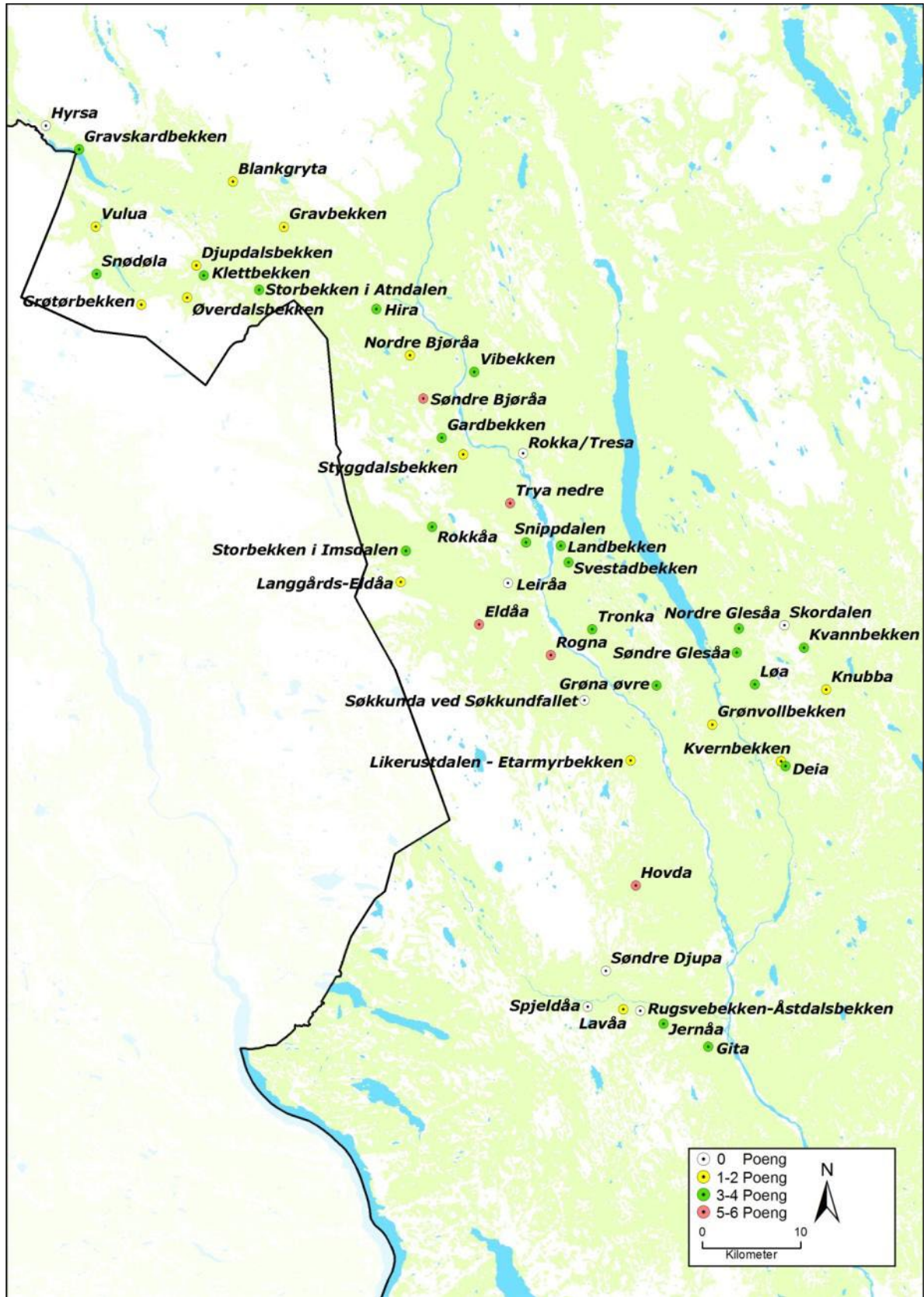
Mens kløftene i Gudbrandsdalen har vært gjenstand for mye botanisk kartlegging langt tilbake i tid, har kløftene i Hedmark i stor grad vært upløyd mark mhp biologiske undersøkelser inntil nylig. Fra midten av 2000-tallet har kunnskapen derimot økt vesentlig, spesielt gjennom naturtypekartlegging i de store kommunene i Midt-Østerdal og Trysil-Engerdal (se bl.a. Reiso & Hofton 2005a, b), samt utredninger for småkraftverk (bl.a. Oldervik & Hofton 2006, Gaarder 2007).

Fylkets bekkeløfter er i stor grad konsentrert til de topografisk storskårne landskapene i midt-Østerdal (med Stor-Elvdal som fylkets viktigste "kløftekommune"), men også Trysil – Engerdal har mange kløfter. Her ligger et stort antall småkløfter, skåret ut av småbekker som faller bratt ned de lange lisdene i hoveddalførene. Storparten av kløftene i prosjektet er av denne typen. Karakteristisk for Hedmark (i motsetning til de fleste andre fylker, et resultat av "stor-topografien") er imidlertid også store, dype og forgreinet elvedaler, som en del steder har markert kløftepreg over mange kilometers lengde. Storparten av lokalitetene har små til middels naturverdier, og virkelig verdifulle kløfter er få. Det er en klar tendens til at storkløfter med større, intakte gammelskogspartier har store naturverdier, mens småkløftene gjennomgående har svakere kvaliteter (men med viktige unntak, særlig der en har fosserøykgranskog).

Kløftene i fylket er typiske mellomboreale "taigakløfter", dominert av tung granskog, og betydelig mer homogene enn kløftene bl.a. i Oppland. Hedmarkskløftene har også gjennomgående fattigere preg enn i både Oppland og Sør-Trøndelag. Særlig er det påfallende lite og svakt utviklet rik lågurtskog på kløftenes solside. En del steder, særlig på steder med litt bred dalbunn, er det imidlertid frodig og stedvis floristisk rik høgstaudekog, spesielt der det ligger finkornete løsmasser. Dette er ofte skarpt atskilt mot fattig skog i lisdene over. I motsetning til kløftene i Gudbrandsdalen er disse partiene stort sett grandominerte, og det er svært lite flommarksskog og gråor-heggeskog i Hedmarkskløftene (med Gita som viktigste unntak).

De største naturverdiene biomangfoldmessig er knyttet til (1) gammel "taiga-granskog" med gamle trær og død ved, (2) fuktige granskoger med rik lavflora på trær og bergvegger, og (3) fosserøykgranskog med sjeldne lavsamfunn på grankvister.

Skogene i fylket er gjennomgående omfattende påvirket av bestandsskogbruket, og bekkeløftene er intet unntak. Spesielt gjelder dette de store elvedalene, der gammelskog som oftest er begrenset til mindre restpartier omgitt av store ungsogsarealer. Småkløftene er gjennomgående mer intakte, men også mange av disse er hardt påvirket. Ofte er det bare ei smal stripe med gammelskog i selve kløfta som står igjen, mens skogen rundt er hogd. Selv om flesteparten av kløftene også er betydelig påvirket av tidligere gjennomhogster, med påfølgende svakt utviklet artsmangfold knyttet til gammel naturskog, finnes også enkelte lokaliteter der dette elementet er velutviklet (en kan særlig trekke fram Eldåa og Søre Bjøråa). Her inngår kravfulle vedboende sopp og knappenålslav, som taigaskinn *Laurilia sulcata*, taigakjuke *Skeletocutis stellae*, taiganål *Chaenotheca laevigata* og trollsotbeger *Cyphelium karelicum*. Arter med sørborealt tyngdepunkt inngår også, som sjokoladekjuke *Junghuhnia collabens* og *Skeletocutis brevispora*. Det ble også funnet svært sjeldne arter, bl.a. Norges første funn av kjuka *Junghuhnia pseudozingiana* i Rogna (samme år også funnet i Aust-Agder (Jon Klepsland pers. medd.)). Interessant var også tre nye funn av nordlig aniskjuke *Haploporus odoris*, noe som ytterligere befester Stor-Elvdal som kjerneområde for arten i Norge (sammen med midt-Telemark og Nesset i Møre og Romsdal) (jf. bl.a. Røsok & Heggland 2004, egne obs.).



Bekkekløfter kartlagt i Hedmark.

Karakteristisk for en del av kløftene er relativt store nedbørsfelt med mye myr, noe som opprettholder stabil vannføring selv i tørkeperioder. Samtidig faller en del av kløftene over berggrunnsterskler i lisdene, og slike steder dannes det ofte små fossefall. Kombinasjonen av disse to faktorene resulterer noen steder i små, men velutviklede fosserøyksamfunn, med lungeneversamfunn på grankvister (med Eldåa, Landbekken og Svestadbekken som de kanskje best utviklede). Flere (svært) sjeldne arter ble funnet slike steder, bl.a. fossefiltlav *Fuscopannaria confusa*. Ved Eldåa ble det også funnet en sparsom forekomst av fossenever *Lobaria hallii*, og i Rendalen (inngår ikke i prosjektet) ble trønderlav *Erioderma pedicellatum* funnet i 2005 ifbm naturtypekartlegging (Reiso & Hofton 2005a, 2006)

For jordboende sopp framviser kløftene i fylket svake kvaliteter (siden rike lågurtskoger er dårlig utviklet). Karplante- og mosefloraen er heller ikke spesielt rik, stort sett. Unntak gjelder bl.a. for rike høgstaudemiljøer i enkelte lokaliteter, og for råtevedmoser på konstant fuktige læger i bekkekanten noen steder (bl.a. fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* på et par lokaliteter).

Oppland

I alt 49 områder er kartlagt, 3 i forbindelse med registreringer på Statskog SFs grunn. Alle områdene er registrert med naturverdier.

Oppsummerende statistikk, bekkekjøfter i Oppland

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	-	3	12	15	16	3
Andel av områdene	-	6,1	24,5	30,6	32,7	6,1
Andel av samlet areal	-	10,4	12,7	22,5	34,9	19,5

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			14,3	15,5	46,9	34,0	38,8	50,5
Størrelse			22,4	6,5	42,9	26,2	34,7	67,3
Topografisk variasjon			2,0	1,6	51,0	26,7	46,9	71,7
Vegetasjonsvariasjon			12,2	12,7	51,0	38,7	36,7	48,6
Arrondering			4,1	1,9	40,8	22,6	55,1	75,4
Artsmangfold			10,2	16,0	44,9	27,5	44,9	56,5
Rikhet			24,5	21,1	46,9	43,9	28,6	35,0
Død ved mengde			40,8	37,9	38,8	39,6	20,4	22,5
Død ved kontinuitet	18,4	15,7	51,0	50,0	24,5	30,3	6,1	4,0
Treslagsfordeling			36,7	29,7	38,8	29,5	24,5	40,9
Gamle bartrær	4,1	2,3	42,9	53,0	38,8	36,8	14,3	7,8
Gamle løvtrær	10,2	4,0	53,1	43,8	30,6	32,7	6,1	19,5
Gamle edelløvtrær	93,9	97,6	4,1	1,6	2,0	0,8		
Fosserøyk	53,1	52,1	30,6	29,7	8,2	12,5	8,2	5,7

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter			3	9	3	3	15	61			21	73
Moser	1	1	1	3	2	4					4	8
Lav	6	7	20	62	18	87	18	197			62	353
Vedboende sopp	1	1	5	8	11	30	23	121	4	4	44	164
Jordboende sopp					4	4	19	32	1	1	24	37
Totalt	8	9	29	82	38	128	75	411	5	5	155	635

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	72	52,9	20554	65,3
B	53	39,0	9605	30,5
C	11	8,1	1315	4,2
Totalt	136	100	31474	100

Vurdering av bekkekløftene i Oppland

Gudbrandsdalen i Oppland er den klassiske bekkekløftregionen i Norge, bemerket av en rekke fagfolk gjennom tidene. Enkelte karplanter er i nasjonal sammenheng bare kjent herfra (skogranke *Clematis sibirica*, sudetlok *Cryopteris sudetica* og russeburkne *Diplazium sibiricum*), og det er på basis av undersøkelser her at begrepet "huldreplanter" for dette særegne bekkekløfteelementet i floraen utviklet seg (se bl.a. Berg 1983a). Også blant lav er det kjent en rekke arter som har et utbredelsesmessig tyngdepunkt i bekkekløftene i Gudbrandsdalen (selv om flesteparten av disse også finnes i Buskerud, deler av Hedmark og (i mindre grad) også Telemark). Undersøkelsene i 2007 er med på å underbygge denne regionen sin betydning for bevaring av rødlistearter i bekkekløftmiljøer. Likevel var det nok også her de største overraskelsene når det gjelder interessante rødlisteforekomster dukket opp. Ikke minst viste spennvidden på ulike artsgrupper seg å være større enn tidligere kjent, dette gjaldt både jordboende sopp, vedboende sopp og lavfloraen i fosserøyskog. Disse gruppene har vært dårlig kjent tidligere i kløftene i fylket.

Det er særlig for lav og karplanter at kløftene i fylket skiller seg ut. Lavfloraen er noen steder eksepsjonelt rik, med svært velutviklede lavsamfunn på både bergvegger og trær. Dette gjelder særlig de store elvejuvener i midtre deler av Gudbrandsdalen (lokaliteter i Ringebu, Sør-Fron og Nord-Fron), men også Finna (Vågå) skiller seg ut her. I de tørreste delene av Gudbrandsdalen kommer det i tillegg inn et særegent steppe-element av lav på tørre kalkskrenter, med en rekke høyt rødlistete skorpelav. I dette prosjektet ble dette elementet særlig registrert i sørvendte rasmarker i Jønndalen (Vågå, Dovre), et område som for øvrig avvok ganske mye fra de mer typiske bekkekløftene.

Både i enkelte områder i Gudbrandsdalen (bl.a. Moelva-systemet, Bergdøla, Mosdalen) og i Valdres (der Krossåni ved Åbjøra utmerket seg) ble det påvist rike og interessante lavsamfunn i fosserøyskoner. Lobarionsamfunnet er generelt velutviklet her, og fossefylllav *Fuscopannaria confusa* inngikk nesten konstant i de beste områdene (funnet i 9 kløfter), (og fungerer som en meget god signalart på de mest verdifulle lokalitetene med fosserøykgranskog). I tillegg fant vi sjeldenheter som fossenever *Lobaria hallii*, småblæreglye *Collema curtisporum* og hjelmrugg *Ramalina obtusata* på grankvister ved fosser. Med unntak av den regulerte (og i stor grad tørrlagte, og nå dermed biomangfoldmessig utarmete) Høgfossen i Nordre Land har slike fosserøysamfunn tidligere faktisk ikke vært kjent fra fylket. En av de rikeste fossefylllavforekomstene, ved en foss øverst i Svinåa (Ringebu), var for øvrig helt nylig betydelig redusert (anslagsvis minst halvert) etter anlegging av en kum med tilhørende tilførselsvei i fossekulpen. Dette illustrerer sårbarheten til slike svært spesialiserte miljøer, siden de er avhengig av en kombinasjon av spesielle egenskaper som bare oppfylles på meget små punkter i terrenget.



Bekkekløfter kartlagt i Oppland.

Mange av kløftene i fylket viste seg å ha rike vegetasjonstyper, særlig på den solvendte siden. I Gudbrandsdalen har en del kløfteskråninger et vekslende, tynt overdekke av baserike løsmasser (finkornet breavsatt materiale). Slike steder var det en rik funga av jordboende sopp, inkludert en del rødlistearter (med Steinåa-Fossåa i Sør-Fron som det trolig beste eksemplet). Langt flere kunne utvilsomt blitt påvist hadde ikke soppesongen 2007 vært så dårlig. Dette elementet har vært lite kjent i dalføret tidligere. Det samme gjelder granskog på fyllitt i Valdres (bl.a. sett meget velutviklet i Geispa). Noen steder (best utviklet i Sjoas elvekløft) er det også bratte, grunnlendte, tørre furuskoger som har mye til felles med soprike furuskoger slik de er dokumentert fra bratte fjordsider i Møre og Romsdal (se bl.a. Gaarder et al. 2005). Slike skoger er trolig mer utbredt i fylket enn det som tidligere har vært kjent, for eksempel i bratte dalsider i Ottadalen.

Gjennomgående er skogene i Oppland betydelig preget av tidligere gjennomhogster, og det var påfallende mangel på gammel naturskog i kløftene (for eksempel i motsetning til en del kløfter i Buskerud). Enkelte unntak forekommer likevel, med bl.a. kløfter i Nordre Land (Kjøljua, Skolmdalen), deler av Vinstras elvedal (Nord-Fron), og Nordåa (Ringebu) som de mest nevneverdige. Her finner man innslag av gammel, rik granskog med sørboreale trekk, og en tilhørende rik funga av vedboende sopp.

Antall rødlistearter var gjennomgående høyt innenfor undersøkte kløfter i fylket, med Vinstra Rognli-Graupesand på topp med 36 arter. For øvrig har hele Vinstras elvedal (som i praksis kan betraktes som én sammenhengende, stor lokalitet) minst 67 rødlistearter, og Nordåa-Søråa-systemet har minst 51 rødlistearter.

Buskerud

55 områder er kartlagt, og alle er registrert med naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkeløfter i Buskerud

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	5	5	17	18	7	3
Andel av områdene	9,1	9,1	30,9	32,7	12,7	5,5
Andel av samlet areal	7,1	2,2	27,1	28,2	10,5	24,8

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			12,7	7,8	60,0	58,7	27,3	33,5
Størrelse			47,3	20,2	40,0	39,1	12,7	40,7
Topografisk variasjon			21,8	14,0	43,6	33,5	34,5	52,5
Vegetasjonsvariasjon			5,5	5,2	54,5	50,6	40,0	44,2
Arrondering			12,7	4,7	54,5	43,2	32,7	52,2
Artsmangfold	1,8	1,9	18,2	12,8	43,6	39,9	36,4	45,4
Rikhet	1,8	1,1	25,5	26,4	38,2	31,2	34,5	41,2
Død ved mengde			34,5	24,9	38,2	33,8	27,3	41,3
Død ved kontinuitet	14,5	7,6	56,4	62,0	27,3	26,4	1,8	4,0
Treslagsfordeling			30,9	37,0	38,2	24,5	30,9	38,5
Gamle bartrær	9,1	10,6	54,5	37,6	32,7	44,5	3,6	7,3
Gamle løvtrær	16,4	8,3	52,7	42,4	25,5	33,7	5,5	15,6
Gamle edelløvtrær	70,9	78,7	25,5	11,2	3,6	10,1		
Fosserøyk	65,5	73,6	29,1	24,1	3,6	1,6	1,8	0,7

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					2	3	8	45			10	48
Moser			2	3	2	9					4	12
Lav	1	1	9	29	10	58	18	159			38	247
Vedboende sopp			6	21	21	59	32	175	3	5	62	260
Jordboende sopp			2	2	7	9	21	30	1	1	31	42
Amfibier					1	1	1	1			2	2
Insekter							1	1			1	1
Totalt	1	1	19	55	43	139	81	411	4	6	148	612

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	38	40	3088	56
B	45	48	2122	38
C	11	12	350	6
Totalt	94	100	5560	100

Vurdering av bekkekløftene i Buskerud

Til tross for at Buskerud er et av de "tyngste" bekkekløftfylkene, med over 180 aktuelle lokaliteter (Hofton 2007), har naturtypens variasjonsbredde, biomangfold og naturverdier vært dårlig kjent inntil nylig. Enkelte spredte funn av arter som huldrestry, huldregras og dalviol ble gjort, noen få kløfter inngikk i verneplan for barskog (Svalastog & Korsmo 1995), samt mer eller mindre overfladiske undersøkelser ifbm vernete vassdrag (eks. Hanssen 2000) ble gjort, men det var først mot slutten av 1990-tallet og utover på 2000-tallet at en del kløfter i fylket ble gjenstand for mer grundige undersøkelser, først og fremst i midtfylket (bl.a. Gaarder 1998, Hofton 1999, Hofton 2003, 2004). Men først med bekkekløftprosjektet 2008-09 har man for alvor fått ganske god oversikt over naturtypen i fylket. Likevel er fortsatt en hel del potensielt verdifulle lokaliteter ikke undersøkt.

Fylket har store variasjoner i klima, topografi, høydelag, berggrunn etc., fordelt over en naturgeografisk hovedgradient fra lavlandet i sørøst til høyfjellsområdene i nordvest. Bekkekløftnaturen i Buskerud framviser derfor stor variasjonsbredde, med mange av kløftetyperne i Norge representert. Disse omfatter bl.a. kalkkløfter og ravedaler i sørøst, sørboreale rikskogskløfter i midtfylket, kontinentale barskogskløfter i øvre Numedal og Hallingdal, store elvejuv langs større sideelver og hovedvassdrag, fosserøyskog, fjellnære bjørkeskogskløfter, og alpine kløfter på rik berggrunn i øvre Hallingdal og Hemsedal. Størst konsentrasjon av velutviklede og verdifulle bekkekløfter finnes i deler av Numedal og Hallingdal, midtfylket, og sør for Tyrifjorden. Særlig er det grunn til å trekke fram Numedal på strekningen Tunhovdfjorden - Rollag, øvre deler av Sigdal, området ved Gol sentrum, nedre Hallingdal, og nord- og østskrentene rundt Finnemarka.

De fleste bekkekløftene i fylket er små til middels store, gravd ut av bekker og småelver som faller ganske bratt ned lisdene i hoveddalførene. Men det er også flere store kløfter, særlig langs sidevassdragene, enkelte steder er det også kløftetopografi langs hovedvassdragene. Store, dypt nedskjærte V-daler med elvejuv av den type som er utviklet langs de store sidevassdragene i Gudbrandsdalen, finnes i Buskerud imidlertid velutviklet bare langs Numedalslågen nedenfor Tunhovdfjorden (Øygardsjuvet) (Nore og Uvdal). Denne har for øvrig mye til felles med de beste storkløftene i Gudbrandsdalen både mht naturgrunnlag, terrengformer, skogtyper og arts mangfold.

Naturverdiene er gjennomgående store i "kjerneregionene", med mange høyt verdisatte lokaliteter. Typiske karaktertrekk ved naturtypen, som stor variasjonsbredde, mye bergvegger og skrenter, stabilt fuktig granskog i dalbunn og på skyggeside, tørr og rik blandingsskog med mye løvtrær på solsida, er her ofte godt utviklet. Artsmangfoldet er også gjerne rikt, inkludert typiske bekkekløftarter av lav, moser og karplanter i "huldre-elementet". Noen av bekkekløftene i fylket framstår som meget artsrike hotspots. For eksempel er det hittil påvist rundt 50 rødlistearter i Tundra (Rollag, i Trillemarka-Rollagsfjell naturreservat), 47 i Øygardsjuvet (Nore og Uvdal), 35 i Sløgja (Sigdal), 32 i Nedalselva (Sigdal), 30 i Jeppebekken (Flå) og minst 26 i Stavnselva naturreservat (Flå) (tall ihht 2010-rødlista).



Bekkekløfter kartlagt i Buskerud.

Lavfloraen er noen steder usedvanlig rik, med velutviklete og artsrike lavsamfunn spesielt på bergvegger, men også på gran, stedvis også på løvtrær. Arter i lungeneversamfunnet og bl.a. praktlav *Cetrelia olivetorum*, olivenfiltlav *Fuscopannaria mediterranea*, hodeskoddelav *Menegazzia terebrata* og trådragg *Ramalina thrausta* opptrer stedvis ganske hyppig i de beste lokalitetene. Sjeldnere, (sterkt) kontinentale arter som elfenbenslav *Heterodermia speciosa* og brundogglav *Physconia detersa* er også registrert på berg enkelte steder. Et særtrekk ved flere av kløftene i indre deler av fylket er en blanding av kontinentale og suboseaniske lavarter. Det beste eksemplet er Øygardsjuvet, med bl.a. mye av både elfenbenslav, rund porelav *Sticta fuliginosa* og buktporelav *S. sylvatica*. Dette området har den rikeste bergveggglavfloraen i fylket, og på nivå med de beste områdene i landet, inkludert de kanskje rikeste forekomstene i Norge av både praktlav, elfenbenslav og hodeskoddelav. For øvrig synes midtre-indre Buskerud sammen med Gudbrandsdalen å være de rikeste distriktene for bergveggglav i Norge (utenom kalk-elementet). Noen steder finnes artsrike samfunn av knappenålslav, særlig ved basis av gamle grantrær og på stående død ved, i noen kløfter også på vedrester og stein innunder overhengende berg og steinblokker i bunnen av kløftene. Sistnevnte element er spesielt godt utviklet i Øygardsjuvet, Tundra, Sløgja og Norheimsbekken (Gol). Hvithodenål *Chaenotheca gracilenta* er lokalt vanlig slike steder (med Norges kanskje rikeste forekomst i Øygardsjuvet), og det er også påvist sjeldne, spesialiserte arter som fossenål *Calicium lenticulare*, huldrenål *Chaenotheca cinerea* og rundhodenål *Chaenotheca sphaerocephala*. For fossenål synes Numedal å være en nasjonalt viktig region, med flere funn i både Tundra, Økta, Øygardsjuvet og Sløgja. En art som huldrestry *Usnea longissima* har mange forekomster i kløfter i fylket, nord til Rødberg - Flå, med meget rik forekomst i Gulsvikelvi (Flå) (kanskje den rikeste i fylket), men også Sløgja og dels også Nørdesteåi (Rollag) har mye huldrestry. Mjuktjafs *Evernia divaricata* finnes også i enkelte kløfter, men oftest bare på noen få trær (gjerne på "slitne" smågraner i lysåpne, men fuktige skrenter), og de fleste og rikeste forekomstene i fylket er i andre skogtyper (særlig sumpskog) (Ramfoss naturreservat (Modum) er et unntak, her opptrer arten rikelig i elvekløft). Mest spesielle lav funnet i kløftene i fylket er "båndlav" *Usnocetraria oakesiana*, som vokser spredt på gran i Storbølgingen (Krødsherad). Det er en internasjonalt sjelden art som ikke er kjent andre steder i Nord-Europa.

Lavfloraen på løvtrær begrenser seg for det meste til mer eller mindre vidt utbredte arter, og selv om en god del områder har innslag av bl.a. en del arter i lungeneversamfunnet, er virkelig spesielle lavsamfunn på løvtrær bare funnet i noen relativt få lokaliteter. Særlig Øygardsjuvet utmerker seg i så måte, med bl.a. svært frodige lungeneversamfunn også på helt tynne rogne- og seljetrær i lisdene (en viss regnskogskarakter). Nevnes kan rognelundlav *Bacidia absistens*, fossefiltlav *Fuscopannaria confusa*, olivenfiltlav, gul vokslav *Dimerella lutea* og to *Sticta*-arter. Her opptrer dessuten ragglavsamfunn med flatragg *Ramalina sinensis* rikelig på tynne gråor og *Salix* i dalbunnen, noe som ellers stort sett bare er kjent fra storkløftene i Gudbrandsdalen.

Vannkraftreguleringer har hatt store negative konsekvenser i fylket. Dette gjelder spesielt de største kløftene, bl.a. Øygardsjuvet, som før reguleringen på 1920-tallet opplagt har hatt svært velutviklete fosserøymiljøer. Fosserøymiljøer var tidligere praktisk talt ukjent i fylket, og selv om naturtypen er sjelden, avdekket undersøkelsene enkelte middels interessante lokaliteter i Hallingdal og Numedal, og lokaliteter med (stort sett) mer marginale verdier i Sigdal og Modum. Trolig er det fortsatt enkelte uoppdagete lokaliteter med verdifulle fosserøymiljøer i fylket. Noen få steder er det fosserøymiljøer med lungeneversamfunn på grankvister, bl.a. med fossefiltlav, samt bl.a. skorpeglye (*Collema occultatum*) (Kvinda i Ål) og fossenever *Lobaria hallii* (svært sparsom forekomst i Eidsåi (Nore og Uvdal)). Førstnevnte er per 2010 kjent fra 7 lokaliteter i Buskerud (Øygardsjuvet, Økta, Eidsåi, Lauvdøla (Hemsedal) (sær forekomst på einer i fuktig fjellbjørkeskogskløft), Kvinda, Stavnselva og Sløgja). Lungeneversamfunnet finnes i enkelte kløfter også sparsomt på grankvister utenom fossefall, noen steder med innslag av sjeldne arter, som i Jeppebekken med brun blæreglye *Collema nigrescens* og rognelundlav. Gjenværende fosserøymiljøer i fylket kan ikke måle seg med de beste i Oppland, Hedmark, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland.

Foruten rik lavflora, har en del kløfter også rike mosesamfunn på bergvegger (både i indre og nedre deler av fylket), men uten at virkelig sjeldne arter er påvist. Epifyttmosefloraen har også interessante trekk, først og fremst i sørøst, der det finnes sjeldne arter som pelsblæremose *Frullania bolanderi* i flere lokaliteter (arten ble også overraskende funnet i Borgåi (Nore og Uvdal) og oreblæremose *Frullania oakesiana* i Glitra (tidligere også funnet i Asdøljuvet). Karplantefloraen er mange steder rik, med en blanding av østlige og sørlige arter, i øvre deler av fylket også en del fjellplanter (men i mindre grad enn bl.a. i Gudbrandsdalen). En art som huldregras er karakteristisk i mange kløfter, og har stedvis rike forekomster (for eksempel Osli (Nore og Uvdal), Norheimsbekken, Jeppebekken, Tundra, Åsan (Sigdal, i Trillemarka-Rollagsfjell naturreservat)). Kløfteartene dalfiol, storrap og fjell-lok er langt sjeldnere. En art som junkerbregne finnes også i enkelte av kløftene, og representerer et særlig edelløvkogselement som i Numedal har noen av sine innerste forekomster på Østlandet.

Innen Oslofeltet sørøst i fylket finnes topografisk velutviklede bekkekjøfter på kambrosilurkalk. I andre fylker er kjøfter sjeldne i Oslofeltet. Disse kalkkjøftene har helt spesielle og særegne naturkvaliteter, og må regnes som tilnærmet unike, også i en internasjonal kontekst. De kombinerer kalkskog (særlig kalkgranskog, men også kalkfurusog og lokalt kalk-edelløvsog) med bekkekjøfttopografi, fuktig miljø og stedvis gammel naturskog. Kalkkrevende arter som kommer inn slike steder er jordboende sopp (eks. lammesopp *Albatrellus citrinus* og grangråkjuke *Boletopsis leucomelaena* under gran, villsvinslørsopp *Cortinarius aprinus* og hasselslørsopp *C. cotoneus* under hassel), kalkbergmoser som blygmoser *Seligeria* spp., og karplanter som bl.a. orkidéene marisko og flueblom. Kalkkjøftene ligger tettest i brattliene sør for Tyrifjorden, på nordvest-, nord- og østsiden av Finnemarka. De mest verdifulle er nok Askerudelva og Melåa (sistnevnte ikke del av prosjektet) i Modum, og Glitra og Asdøljuvet (naturreservat) i Lier, men også Veia i Nedre Eiker og Kjørstadelva i Kongsberg har viktige kvaliteter, antakelig også i flere av de ikke-undersøkte kjøftene i Lier og Modum. For øvrig finnes det også innslag av kalk i kjøfter andre steder i fylket (bl.a. Tundra og Nørdesteåi i Rollag), men bare marginalt sammenliknet med kambrosilurområdet. Imidlertid har flere kjøfter i midtre-indre deler av fylket mindre partier kalkskog på andre bergarter, med bl.a. en god del sjeldne jordboende sopp.

Under marin grense ligger store løsmasseavsetninger, stedvis med omfattende ravinesystemer, spesielt langs Snarumselva i Modum, på Ringerike, i Lierdalen og sør for Kongsberg. Disse er for en stor del sterkt påvirket av ulike inngrep, og intakte lokaliteter er få. Gåsebekken-Nordelva-Glitra nord i Lierdalen skiller seg imidlertid ut som et helt spesielt område med trolig internasjonal verdi, i kraft av å være et i stor grad intakt og meget stort ravinekompleks. Her finnes flommarksskog (inkl. mandelpil), gammel løv- og edelløvsog og innslag av lite påvirket, gammel blandingskog med alm og gran, som trolig representerer en opprinnelig ravineskogstype. Her fant vi bl.a. pelsblæremose på løvtrær og en rik vedspoppfunga på alm (og gran), som fagerkjuke *Ceriporia excelsa*, almeskinn *Granulobasidium vellereum* og almebroddsopp *Hymenochaete ulmicola*. Tronstad-ravinesystemet (inkl. Tronstad naturreservat) like ved har trolig liknende naturverdier (ikke del av prosjektet). Ved Snarumselva og på Ringerike er det også flere mindre lokaliteter med dels store verdier (inngår ikke i prosjektet). Et lite "spesialområde" er Ramstadhelvete i Sigdal, hvor det i en skråning fra breen terrasse avsatt på marin grense er gammel ravinegranskog, sandbarskog og tilhørende gabbro-kjøft. Her finnes bl.a. en rik jordsoppfunga, med bl.a. ett av bekkekjøftprosjektets to funn av "sandfurusogspesialistene" skyggebrunpigg *Hydnellum gracilipes* (også funnet i Øygardsjuvet) og det eneste av *Stereopsis vitellina*.

Som i andre fylker er mange kjøfter sterkt påvirket av bestandsskogbruket. For eksempel har Krødsherad og nedre Numedal (Kongsberg, Flesberg) vært viktige kjøftkommuner, men her er rimelig intakte kjøftmiljøer i dag sjeldne. Eksempelvis har Ringneselva-systemet i Krødsherad (fylkets nest største kjøft) utvilsomt hatt svært store kvaliteter, men mesteparten er uthogd og kjøfta har idag bare mindre restarealer med gammelskog. Flesteparten av gjenværende gammelskogs kjøfter er i tillegg klart preget av tidligere gjennomhogster, og lite påvirket granskog med god kontinuitet i død ved er gjennomgående uvanlig. Mange kjøfter har imidlertid til dels mye død ved i form av ferske og middels nedbrutte låger dannet de siste 20-50 år. Flere lokaliteter skiller seg likevel positivt ut. Spesielt er det grunn til å framheve lokaliteter som kombinerer rik lavlandsgranskog med liten påvirkningsgrad. Størparten av gjenværende slik skog finnes utenfor bekkekjøfter, men der den står i kjøfter får man gjerne svært spesielle og artsrike hotspotmiljøer med noen av de tetteste ansamlinger av rødlistearter som noen naturtyper i Norge kan vise til. De beste lokalitetene er i midtre deler av fylket (Rollag, Sigdal, Flå), med Tundra, Nedalselva, Jeppebekken og Stavnselva som de beste, men også Søråi (Rollag, i Trillemarka-Rollagsfjell naturreservat), Gulsvikelvi, Askerudelva, Sønsterudelva (Hole) og Asdøljuvet har viktige kvaliteter. Særlig de fire første har et meget rikt artsmangfold av vedboende sopp på gran, med bl.a. rosenjodskinn *Amylocortium subincarnatum*, lappkjuke *Amylocystis lapponica* (rikelig i Jeppebekken), huldrekjuke *Anomoporia bombycina* og sjokoladekjuke *Junghuhnia collabens*. I flere kjøfter er det også ansamlinger av død ved i bunnen, og spesielt der stokkene ligger delvis oversvømmet gir dette grunnlag for spesialiserte råtevedmoser. Dette elementet var ganske godt utviklet i noen lokaliteter. Spesielt er det grunn til å trekke fram "huldremose" fakkeltvebladose *Scapania apiculata* og den sjeldne råtevebladose *S. carinthiaca*. Førstnevnte ble påvist i flere kjøfter både i nedre og øvre deler av fylket, mens sistnevnte ble funnet i Hemsil og Norheimsbekken ved Gol. Norheimsbekken skilte seg ut som den beste råtevedmose-lokaliteten i fylket, med bl.a. rike forekomster av begge de nevnte *Scapania*-artene.

Med dagens kunnskap framstår Buskerud som et av de viktigste kjøftfylkene i Norge, både mht. antall kjøfter, variasjonsbredde, utforminger og biologiske verdier knyttet til naturtypen. Størst kvaliteter er knyttet til (i uprioritert rekkefølge) (1) midtfylkets sørboreale rikskogs kjøfter, (2) fuktig bekkekjøftgranskog i midtre og indre strøk, (3) kjøfter med velutviklet bergveggskog i midtre-indre strøk, (4) kalkkjøftene sørøst i fylket, (5) ravinedaler i lavlandet. Derimot er fosserøykskog sjelden og relativt dårlig utviklet, og med

unntak av ravineskog og helt lokalt små partier alm-linde-hasselskog gjelder det samme for edelløvsskog (for eksempel sammenliknet med Telemark).

Telemark

I alt 57 områder er kartlagt, 54 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Telemark

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	4	9	20	13	6	2
Andel av områdene	7,4	16,7	37,0	24,1	11,1	3,7
Andel av samlet areal	2,5	8,3	19,4	32,3	17,3	20,2

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			12,3	13,0	61,4	60,1	26,3	26,9
Størrelse			41,8	12,2	38,2	38,9	20,0	48,9
Topografisk variasjon			31,6	21,0	45,6	26,6	22,8	52,3
Vegetasjonsvariasjon			24,6	13,6	40,4	20,2	35,1	66,2
Arrondering			7,3	3,3	43,6	33,4	49,1	63,3
Artsmangfold	1,8	0,5	29,8	15,5	43,9	34,2	24,6	49,8
Rikhet	3,5	0,9	29,8	15,1	38,6	26,2	28,1	57,9
Død ved mengde			36,8	20,0	49,1	62,4	14,0	17,7
Død ved kontinuitet	10,5	2,6	63,2	68,1	22,8	24,5	3,5	4,8
Treslagsfordeling			24,6	15,1	33,3	13,6	42,1	71,3
Gamle bartrær	8,8	2,9	47,4	54,9	36,8	35,0	7,0	7,2
Gamle løvtrær	8,8	1,6	56,1	35,1	28,1	54,0	7,0	9,3
Gamle edelløvtrær	49,1	26,4	24,6	41,4	21,1	23,7	5,3	8,5
Fosserøyk	75,4	80,3	22,8	19,4	1,8	0,3		

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					1	5	8	52			9	57
Moser					1	7					1	7
Lav			3	10	10	30	14	119			27	159
Vedboende sopp			7	13	9	24	21	145	1	1	38	183
Jordboende sopp			1	1	8	9	20	27	1	1	30	38
Insekter					1	1					1	1
Totalt			11	24	30	76	63	343	2	2	106	445

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	46	37,7	6373	45,9
B	53	43,4	5293	38,1
C	23	18,8	2205	15,8
Totalt	122	100	13871	100

Vurdering av bekkekløftene i Telemark

Inntil nylig har kunnskapen om bekkekløftene i Telemark vært svært sparsom eller mangelfull stort sett over hele fylket, med enkelte unntak bl.a. for Mørkvassjuvet og Våeråi (Haugset et al. 1998). Men i senere år har bl.a. miljøregistreringen i skog (MIS) i Tokke (Brandrud 2003) og naturtypekartleggingene i Tinn, Hjartdal og Notodden (Reiso 2007a, 2008a, 2009), sammen med enkelte undersøkelser i forbindelse med småkraftutbygging (Reiso 2007b, 2008b), bidratt til økt kunnskap.

De fleste, best utviklete og mest verdifulle bekkekløftene i fylket finner vi i de indre dalførene i et belte fra Tokke og Kviteseid i sørvest til Tinn og Notodden i nordøst. Bratte, små til middels store og nokså grunne kløfter med sterkt varierende vannføring fra et nokså begrenset nedslagsfelt er typisk for regionen. Samtidig finnes enkelte store og topografisk velutviklede kløftesystem tilknyttet hovedvassdragene i de større dalførene. Enkelte kan betraktes som lavlandskløfter, for eksempel ligger en betydelig del av Tokkeåis elvekløft lavere enn 100 moh, med utløpet i Bandak på 60 moh.

Størrelsesmessig står Tokkeåi (Tokke, Vinje) i en særstilling. Med sine vel 6 000 daa er dette den største avgrensede enkeltlokaliteten i bekkekløftundersøkelsene 2007-2008, utgjør det største kløftesystemet i Telemark, og et av de største i Norge. Negativt for biomangfoldverdiene er det at brorparten av de store vassdragene i Telemark er i en eller annen form er påvirket av kraftutbygging. Særlig gjelder dette kløfter med vide nedslagsfelt og store vannmagasin på høyfjellet i indre deler av fylket, i kommuner som Tokke, Hjartdal, Tinn og Vinje. Her ser man lav (minste)vannføring kombinert med betydelig gjengroing av flomsøner. Et viktig unntak er Skirva (Tinn), der nedre deler fremviser en regionalt sjelden kombinasjon av velformet kløftetopografi og en nokså stor og jevn vannføring fra et nedslagsfelt av betydelig størrelse.

Et gjennomgående trekk i mange av kløftene i fylket er hard kulturpåvirkning fra tidligere tider, men med påfølgende liten hogstpåvirkning de siste 70-150 årene. Dette har mange steder ført til en skogstruktur med "halvgamle" trær og lokalt mer eller mindre store mengder ferske og middels nedbrutte læger, mens virkelig gamle trær og kontinuitet i død ved er sjeldent. Særlig gjelder dette for barskog, mens situasjonen er noe mer varierende for løvskogstyper. Noen få lokaliteter har innslag av gammel naturskog, men dette elementet er gjennomgående dårlig utviklet. Av kløftene i Telemark er det særlig Tjågegjuva (Notodden) som skiller seg positivt ut, med gammel naturskog av både furu og gran. Her ble mange kontinuitetskrevenne arter funnet, som lappkjuke *Amylocystis lapponica* på gran og pastellkjuke *Rhodonia placenta* på furu.

Som typisk for velutviklede lavlandskløfter, karakteriseres disse også i Telemark ofte av stor variasjon i både treslags sammensetning og vegetasjonstyper. Større kløfter kan ofte huse alle de representative skogtypene i regionen, og de mest velutviklede har gjerne verdier både knyttet til edelløv-, bar- og boreale løvskogstyper. Eksempler på kløfter med slik velutviklet skogtypemosaikk av høy verdi er Hønsegjuvet (Seljord), Skirva (Tinn), Tokkeåi, Smøgåjuvet (Tokke), Fisketjørngjuvet og Morgedalsåi (Kviteseid). Det kanskje beste eksempelet på slik velutviklet mosaikk er Skirva, illustrert bl.a. med funn av høyt rødlistete "topparter" på død ved av både gran og løvtrær (med sjokoladekjuke *Junghuhnia collabens* på flere granlæger, og finkjuke *Ceriporiopsis pannocincta* på ask (arten er mest vanlig på osp i Norge) som de mest spesielle. Et særtrekk ved kløftene i Telemark, og som fylket har "hovedansvar" for på Østlandet, er til dels ganske store arealer velutviklet edelløvskog i bekkekløfter. I mange av kløftene inngår også truede vegetasjonstyper som alm-lindeskog, or-almeskog og kalkskog nokså frekvent i mosaikk med en rekke mer trivielle utforminger. Enkelte har også innslag av mer varmekjær or-askeskog.



Bekkekløfter kartlagt i Telemark.

De topografisk best utviklede kløftene har ofte innslag av fuktighetskrevende lavflora, i første rekke knyttet til bergvegger, men også til en viss grad på rikbarkstrær. Elementet er imidlertid dårligere utviklet enn i de mer kontinentale kløftene lenger øst på Østlandet, men samtidig klart bedre utviklet enn de mer oseaniske (og ofte mindre skogrike) kløftene i for eksempel Agder. Typiske "kløftearter" for regionen er tråd-ragg *Ramalina thrausta*, hodeskodelav *Menegazzia terebrata*, praktlav *Cetrelia olivetorum* og fossefiltlav *Fuscopannaria confusa*. I tillegg bør pelsblæremose *Frullania bolanderi* nevnes som en typisk kløfteart i Telemark. Også huldrestry *Usnea longissima* synes i indre deler av fylket å være begrenset til bekkekløfter. Av de fuktighetskrevende artene regnes kanskje fossefiltlav som den mest krevende og spesialiserte. Arten ble påvist i 5 av kløftene i Telemark (Skirva, Gøyst, Skortegjuv, Dålåbekken og Tjågegjuva) ofte sparsomt forekommende på ett substrat pr. kløft. Unntaket er Skirva, der arten sto i sjeldent rike forekomster på flere berg. Dette har trolig sammenheng med kløftas markerte topografi med en svært beskyttet dalbunn, i kombinasjon med et nokså stort og uregulert vassdrag. Fosserøyksoner har tidligere vært godt utviklet i enkelte av de store kløftene i fylket (med Rjukanfossen i Måna som den kanskje mest spektakulære), men dette elementet er i dag sterkt redusert som følge av vassdragsreguleringer.

Et annet og nokså sært fuktighetskrevende element er dokumentert fra elvenær granskog i Tokkeås dype elvekløft. Her fantes nokså rikelig med velutviklede Lobarionsamfunn på tynne grankvister, et "regnskogsfenomen" kun kjent fra lokaliteter med svært høy og jevn luftfuktighet, som boreal regnskog, fosserøykskog og de dypeste elvekløftene (tidligere bl.a. dokumentert fra Nordåa i Ringeby). Disse forekomstene var også ledsaget av usedvanlig frodige Lobarion-samfunn på de fleste edellauvtrær og boreale lauvtrær. Lignende er ikke kjent fra fylket ellers, heller ikke lenger sør i Agderfylkene, men ble i 2009 sett i Øygardsjuvet i Nore og Uvdal (Buskerud).

De fleste av de dype lavlandskløftene er også karakterisert av utposter av rike og varierte edellauvskog, både i sørvendte rasmarker og enkelte steder også i dalbunnen og på skyggesida. Et godt eksempel er Hønsegjuvet med ganske store arealer meget rik alm-linde-hasselskog, med både grov gammel alm med bl.a. skumkjuke *Spongipellis spumeus* og blådoggnål *Sclerophora farinacea*, og rik lind-hasselskog med bl.a. stavklokke *Campanula cervicaria* og orkidéen fuglereir *Neottia nidus-avis*. De vestligste og samtidig kanskje de rikeste utpostene er påvist i kløftene rundt Dalen i Tokke, med det trange Smøgåjuvet som et godt eksempel. Her er svært rike hassel-alm-spisslønn-skog på finkornet rasmark med en rekke kravfulle, rødlistete, jordboende sopparter, bl.a. grønn parasollsopp *Lepiota grangei* og flere andre svært sjeldne parasollsopper. Her ble også gjort det andre funnet på Østlandet av den strengt almetilknyttede ferskenpote *Rhodotus palmatus*. Forekomstene her kan sees på som de "siste utposter" av de sopprike, reliktpregete edellauvskogene i sørbergene langs Bandak. Telemark er ei særstilling på Østlandet ved å ha relativt mye velutviklet edelløvsog i bekkekløfter.

Det ble i forbindelse med kløfteregistreringene i Tokke-Vinje også funnet enkelte forekomster av kalkbarskog med sjeldne og rødlistete kalkbarskogsopper, et element som tidligere har vært dårlig kjent fra indre Telemark. Kalkskogen opptre her på halvrike, oppsprukne bergarter (amfibolitt og liknende), delvis i brattlendte, grunnlendte heng med påvirkning fra kalkrikt sigevann (grunnavann). Disse forekomstene er betinget av sprekkedaler og kløftetopografi. Eksempler på kalksopper her kan være gullslørsopp *Cortinarius aureofulvus*, rosaskivet slørsopp *C. piceinus* = *C. coniferarum*, slørvokssopp *Hygrophorus purpurascens*, gulgrå voksopp *H. subviscifer* og gulbrun storpig *Sarcodon versipellis*.

Aust-Agder

18 områder er kartlagt, 15 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Aust-Agder

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	1	4	6	4		
Andel av områdene	6,7	26,7	40,0	26,7	-	-
Andel av samlet areal	3,2	9,2	44,5	43,0	-	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet					60,0	41,4	40,0	58,6
Størrelse			53,3	43,2	40,0	52,7	6,7	4,1
Topografisk variasjon			13,3	3,4	66,7	72,4	20,0	24,2
Vegetasjonsvariasjon			40,0	40,8	53,3	55,1	6,7	4,1
Arrondering					40,0	36,4	60,0	63,6
Artsmangfold			66,7	53,3	33,3	46,7		
Rikhet	6,7	19,7	60,0	36,0	33,3	44,4		
Død ved mengde			46,7	40,9	53,3	59,1		
Død ved kontinuitet			80,0	60,2	20,0	39,8		
Treslagsfordeling			13,3	5,3	60,0	54,5	26,7	40,2
Gamle bartrær			93,3	80,3	6,7	19,7		
Gamle løvtrær			80,0	77,2	20,0	22,8		
Gamle edelløvtrær	40,0	43,8	46,7	35,6	13,3	20,5		
Fosserøyk	40,0	33,0	53,3	58,5	6,7	8,6		

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					2	7	1	11			3	18
Moser												
Lav					2	2	6	10			8	12
Vedboende sopp					2	2	2	2			4	4
Jordboende sopp					2	2	8	14	1	1	11	17
Totalt					8	13	17	37	1	1	26	51

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel	Areal	Andel
A	3	10	353	14,2
B	22	73,3	1928	77,6
C	5	16,6	203	8,1
Totalt	30	100	2484	100

Vurdering av bekkekløftene i Aust-Agder

Se Vest-Agder



Bekkekløfter kartlagt i Aust-Agder.

Vest-Agder

21 områder er kartlagt, 16 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Vest-Agder

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	3	4	4	5	-	-
Andel av områdene	18,8	25,0	25,0	31,3	-	-
Andel av samlet areal	5,5	10,6	32,7	51,2	-	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			18,8	6,0	50,0	68,4	31,3	25,6
Størrelse			81,3	51,9	18,8	48,1		
Topografisk variasjon			43,8	47,9	50,0	50,0	6,3	2,1
Vegetasjonsvariasjon			25,0	33,4	62,5	42,0	12,5	24,6
Arrondering	6,3	14,6	31,3	12,9	50,0	58,7	12,5	13,9
Artsmangfold			56,3	30,0	31,3	40,7	12,5	29,4
Rikhet			43,8	43,4	56,3	56,6		
Død ved mengde			31,3	23,4	50,0	46,8	18,8	29,8
Død ved kontinuitet	6,3	3,1	62,5	59,2	31,3	37,7		
Treslagsfordeling			6,3	0,8	43,8	34,2	50,0	64,9
Gamle bartrær	18,8	12,7	81,3	87,3				
Gamle løvtrær			50,0	25,4	31,3	30,4	18,8	44,2
Gamle edelløvtrær	12,5	2,5	31,3	17,5	43,8	55,4	12,5	24,6
Fosserøyk	81,3	93,2	18,8	6,8				

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					1	2	2	12			3	14
Moser					1	1					1	1
Lav					4	6	3	7			7	13
Vedboende sopp					1	2	3	5			4	7
Jordboende sopp												
Totalt					7	11	8	24			15	35

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	6	16,7	407	34,2
B	18	50	478	40,2
C	12	33,3	303	25,5
Totalt	36	100	1188	100



Bekkekjøfter kartlagt i Vest-Agder

Vurdering av bekkekløftene i Agder-fylkene

Naturverdiene tilknyttet bekkekløfter i Agder har vært dårlig kjent. Noen få av de utvalgte bekkekløftområdene har tidligere vært vurdert naturfaglig i forbindelse med kommunal naturtypekartlegging, verneplaner eller konsekvensutredninger ved planlagt vannkraftutbygging, men dette hører til unntakene.

Kløftene i Agder varierer mye i topografisk utforming, også innenfor samme undersøkelsesområde. Grovt sett kan man likevel dele kløfteutformingene på to hovedtyper: 1) dalføret er ganske stort og bredt med slak og bred dalbunn, ofte rolig flytende vassdrag avbrutt av enkelte stryk og fossefall, og bratte dalsider med steile bergvegger og grov blokkmark i overgangen mellom vegg og bunn; 2) vassdraget er ganske skarpt, men relativt grunt, nedskåret i berggrunnen som et gjel, og terrenget omkring er slakt eller småkupert uten videre tydelig dalprofil. Flere av undersøkelsesobjektene faller imidlertid innenfor en tredje kategori som vanskelig kan kalles kløfter, og omfatter mindre bekker i svakt antydde dalsenkninger i skoglandskapet, eller ned brattere lier mot store hoveddalfører fra heieområdene ovenfor. Flere av de undersøkte vassdragene har sterkt varierende vannføring i løpet av året og går delvis tørr i sommermånedene, eller har lav og dels underjordisk vannføring året gjennom. Noen av de større vassdragene som ble undersøkt hadde kraftig redusert vannføring grunnet regulering.

For Agder er det sjelden spesielle naturverdier klart knyttet til egenskaper ved kløftetopografien. Nærliggende vassdrag med god vannføring kan likevel spille positivt inn i forhold til fuktighetskrevede kryptogamer, men dette gjelder ofte uavhengig av om terrenget har noen form for dal- eller kløftetopografi. Noen unntak finnes likevel, og fremst gjelder dette kløfter i indre Aust-Agder, hvor det kommer inn et element av mer skyggetolerante arter mer typiske for bekkekløfter på Østlandet. De største naturverdiene innenfor undersøkelsesområdene i Agder omfatter imidlertid som regel gammel edelløvskog og gammel løvblandingsskog i nemoral, boreonemoral og sørboreal vegetasjonssone. Dette er naturtyper som er vidt utbredt i landskapet, men særlig viktige utforminger (rik edelløvskog, gammel ospeskog) er gjerne konsentrert til hhv brattere, ofte sørvendte lier/skrenter og konkave terrengformasjoner, som det naturlig nok ofte har vært god dekning av innenfor undersøkelsesområdene.

Berggrunnen i Agder består i hovedsak av hard og basefattig grunnfjellsgranitt og gneis, noe som gjen-speiles både i kløfteutformingene (jfr over) og vegetasjonen. Rikere vegetasjonsutforminger er nesten utelukkende begrenset til ganske smale soner i bratt terreng på skredmateriale like under større bergvegger. Mot kysten opptrer det også rikere vegetasjonsutforminger tilknyttet kildesig og grunnvannsfrem-spring på flat mark. De fattige, og ofte blankskurte, bergveggene gir som regel dårlig hefte og livsgrunnlag for krevende kryptogamer. Årtier med sur nedbør kan også være en medvirkende årsak til det beskjedne artsmangfoldet tilknyttet bergvegger i regionen. I dype, trange gjel blir også mangel på lys, samt isskur og stadig vannsprut begrensende faktorer.

Flest interessante artsfunn i Agder (innenfor prosjektet) er gjort på såkalte rikbarkstrær, og tilhørende lungeneversamfunnet. Dette elementet er best utviklet i lavereliggende dalstrøk (ca 100-500 m.o.h) et stykke innenfor kyst- og fjordregionen. Av krevende arter innen dette elementet ble det bl.a. funnet kastanjefiltlav *Fuscopannaria sampaiana*, skorpefiltlav *F. ignobilis*, bleik kraterlav *Gyalecta flotowii* og skorpeglye *Collema occultatum*. Av dødvedarter ble det gjort funn av moderat krevende rødlistearter på fremfor alt osp, furu og eik, noe som ikke er helt uventet da dette (sammen med bjørk) er de vanligste treslagene i regionen. Mangfoldet av påviste krevende dødvedarter er likevel ganske lavt og begrenset til mindre sjeldne arter som ruteskorpe *Xylobolus frustulatus*, ospelvitkjuke *Antrodia pulvinascens*, begerfingersopp *Artomyces pyxidatus* og okerporekjuke *Junghuhnia luteoalba*. Av mer interessante funn nevnes eggegul kjuke *Perenniporia tenius* fra Egdeelva og eikedynekjuke *P. medulla-panis* fra flere områder sør i Vest-Agder. Jordsoppelementet ble i liten grad fanget opp, men er for de fleste lokaliteter trolig ganske triviell. Noen krevende og sjeldne arter er imidlertid dokumentert fra områder med forekomst av rik edelløvskog eller løvrik lågurtskog slik som Sydalen-Øksnåna i Evje og Hornnes og Melejuvet i Bygland, med bl.a. lys ospeslørsopp *Cortinarius populinus* og *Cortinarius subporphyropus*. Selv om mangfoldet av mer typiske "bekkekjøftarter" var lavt ble det også påvist noen slike, fremt i Setesdal (indre Aust-Agder). Fra dette elementet nevnes flatsaltlav *Stereocaulon coniophyllum*, kystkolve *Pilophorus strumaticus*, *Arthonia arthonioides*, rimnål *Chaenothecopsis viridialba*, steinnål *Microcalicium arenarium* og oldinglav. Spesielt sjeldne eller høyt rødlistete arter (rødlistekategori EN og CR) ble ikke funnet innenfor noen organsimegrupper i denne regionen i dette prosjektet.

Rogaland

60 områder er kartlagt, 58 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Rogaland

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	7	9	15	11	16	-
Andel av områdene	12,1	15,5	25,9	19,0	27,6	-
Andel av samlet areal	4,7	15,8	26,5	20,2	32,8	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet	8,6	11,4	29,3	35,5	27,6	28,8	34,5	24,3
Størrelse			44,8	25,3	41,4	38,5	13,8	36,2
Topografisk variasjon			41,4	36,6	41,4	42,8	17,2	20,6
Vegetasjonsvariasjon			65,5	64,3	31,0	31,6	3,4	4,1
Arrondering	1,7	0,6	20,7	27,7	34,5	35,0	43,1	36,7
Artsmangfold			37,9	35,3	46,6	45,1	15,5	19,6
Rikhet	39,7	41,6	34,5	27,8	20,7	26,2	5,2	4,4
Død ved mengde	12,1	20,6	65,5	59,8	17,2	14,2	5,2	5,5
Død ved kontinuitet	17,2	28,3	63,8	54,8	15,5	12,3	3,4	4,6
Treslagsfordeling	3,4	3,5	60,3	60,6	25,9	23,2	10,3	12,7
Gamle bartrær	75,9	76,5	19,0	21,8	5,2	1,7		
Gamle løvtrær	20,7	21,0	44,8	40,7	31,0	35,1	3,4	3,2
Gamle edelløvtrær	86,2	82,9	5,2	6,2	5,2	9,2	3,4	1,8
Fosserøyk	94,8	92,6	1,7	1,0	3,4	6,4		

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					2	2	1	8			3	10
Moser			1	1	6	15	1	4	1	1	9	21
Lav					9	11	6	14			15	25
Vedboende sopp												
Jordboende sopp												
Totalt			1	1	17	28	8	26	1	1	27	56

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel	Areal	Andel
A	28	42	964	49
B	26	39	782	39
C	13	19	237	12
Totalt	67	100	1983	100



Bekkekløfter kartlagt i Rogaland.

Vurdering av bekkekløftene i Rogaland

Det ble registrert 67 naturtypelokaliteter med et samlet avgrenset areal på 2345,2 daa. Flest lokaliteter er av naturtypen bekkekløft, og innen disse har det blitt avgrenset tre små fossesprøytsoner og et relativt stort areal med gammel lauvskog i Suldal. I tillegg ble det klassifisert fire viktige bekkedrag (E06) og to rasmarker (B01). Årsaken til dette var at disse lokalitetene kun var valgt ut fra topografisk kart. Det er viktig å merke seg at disse også dekker store arealer i forhold til totalarealet. Generelt har bekkekløftene en veldig heterogen vegetasjonssammensetning. Det bør derfor bemerkes at det innen bekkekløftene finnes vegetasjonstyper som kan klassifiseres som andre naturtyper, for eksempel gråor-heggeskog (F05) og rik sumpskog (F06), men som ofte bare opptrer som små fragmenter. I et annet tilfelle, Indre Åserud i Suldal, fylles det meste av bekkekløften av rik edelløvskog (F01).

Forsand er kommunen som har de største og mest verdifulle forvaltningsområdene. Det er først og fremst lokalitetene på sørsiden av og innerst i Lysefjorden som gir seg utslag i høy verdi. Suldal har også mange forvaltningsområder med høye verdier, men her dekker de ikke så store arealer. Hjelmeland har mange lokaliteter som er regionalt verdifulle og som også dekker store områder, mens Vindafjord har flest lokaliteter med lav poengsetting (mest lokalt verdifulle) og som også for det meste dekker små arealer. Strand og Gjesdal har hovedsakelig lokaliteter med midlere verdier, mens de få forvaltningsområdene i Sandnes kommune har store verdier og dekker store områder. Time, Lund og Sauda kommuner inneholder de minst biologisk interessante lokalitetene. En mulig forklaring på dette er at landskapet i de kommunene, med unntak av Sauda, er relativt flatt og homogent.

Mange lokaliteter får lav verdi når det gjelder urørthet. Hovedårsaken til dette er først og fremst til dels store granplantefelt som ofte strekker seg helt ned til elvestrengen, samt at de også har en del hogstfelt og innmark (mest beite). Noen av elvene har også redusert vannføring i forbindelse med vannkraftproduksjon. I tillegg er det en del skogsbilveier og kraftlinjer som gir liten verdi på urørthet. Derimot er det flere av lokalitetene som starter ved havnivå i Lysefjorden, Jøsenfjorden og Erfjorden, samt ved Botnavatnet i Strand, som får høye verdier på urørthet. Dette skyldes at disse er vanskelig tilgjengelige (bare mulig med båt) og ofte ekstremt bratte og utsatt for ras. Lokalitetene som har liten verdi på urørthet har ofte også mindre god arrondering, noe som for eksempel skyldes at forvaltningsområdet eller naturtypen er oppskåret på grunn av inngrep som skogsbilveier og kraftlinjer.

De fleste bekkekløftene viser stor topografisk variasjon, noe som skyldes at de fleste inneholder både vertikale gjel, bratte lisider samt blokk- og rasmarker. Videre har noen slak helning, mens andre er ekstremt bratte (Lysefjorden). I tillegg varierer eksposisjonen en hel del innen mange bekkekløfter. Lokalitetene med liten topografisk variasjon sammenfaller med at landskapet her er flatere (for eksempel på Jæren), mer homogene og mindre variert i forhold til de andre.

Det er vanligvis liten variasjon i vegetasjonssammensetning innen bekkekløftene. Imidlertid har de fleste bekkekløftene flere partier med vegetasjonstyper som avviker fra den dominerende typen, men disse opptrer bare i så små fragmenter at de ikke kan sammenlignes med den dominerende vegetasjonstypen. Typisk er naturtypen dominert av for eksempel blåbærskoger, mens det i fuktigere partier kan være innslag av storbregneskoger og røsslyngblokkebærfuruskoger på tørre knauser. Rike vegetasjonstyper opptrer spredt i Rogaland, og derfor ligger verdien på forvaltningsområdene for dette temaet ofte på 0 eller en stjerne.

Den dominerende vegetasjonstypen i bekkekløftene i Rogaland er blåbærskoger med bjørk i tresjiktet. Denne opptrer vanligvis som ung skog fordi den har kommet til i nyere tid etter opphør av beite (se f.eks. Bendiksen et al. 2008). I motsetning til bekkekløftene i østligere strøk av Norge (Gaarder et al. 2008), er derfor ikke død ved særlig utbredt i Rogaland. Derimot kan det opptre en del død ved (ofte med lang kontinuitet) i forbindelse med bekkekløfter i Rogaland dominert av røsslyng-blokkebærfuruskoger og edelløvskoger. Treslagsfordelingen gir også stort sett lave verdier, mens i områdene med edelløvskoger og gammel lauvskog får kriteriet høyere verdi. Det samme gjelder også for gamle trær, med unntak av det har vært observert flere gamle trær også i forvaltningsområder dominert av furuskoger.

Samlet sett varierer artsmangfoldet mellom relativt lite variert til rikt variert. Av rødlistearter var det flest registreringer i kategorien "nær truet" (NT) og "sårbar" (VU). Lav var den organismegruppen med flest rødlistefunn i Rogaland, deretter mosene og til slutt karplantene. Når det gjelder lav, må det presiseres at store epilittiske slekter som *Aspicilia*, *Lecidea*, *Porpidia* og *Rhizocarpon* er så dårlig kjent at de ikke er vurdert for rødlista (Einar Timdal pers. medd.). Sopp var det ingen registrerte rødlisteforekomster av i Rogaland, noe som bl.a. skyldes at det ble lagt minst innsats på denne organismegruppen.

I forhold til tidligere kjente rødlisteforekomster fra Rogaland, som i følge Artskart (www.artsdatabanken.no) inneholder totalt ca. 1200 lav (i Ascomyceta er de fleste lichenisterte) og 250 moser, har bekkekløftprosjektet i Rogaland gitt et betydelig bidrag, spesielt av moser.

Av de registrerte rødlisteartene er det vanskelig å trekke fram noen som bare er knyttet til bekkekløfter, men horngrimemose *Herbertus dicranus*, kystflore *Heterocladium wulfsbergii* og kystskeimose *Platyhypnidium lusitanicum* ser ut til å være slike arter. Kløftegrimemose *Herbertus aduncus* derimot, vokser også på fuktige og nordvendte bergvegger, men som ikke nødvendigvis er en del av et bekkekløftmiljø. De andre registrerte rødlisteartene kan også opptre i andre naturtyper eller habitater. Av gode indikatorer på områder med høy luftfuktighet på Vestlandet kan nevnes prakttvebladmose *Scapania ornithopodioides*, purpurmose *Pleurozia purpurea* og hinnebregne *Hymenophyllum wilsonii*.

Få rødlistearter er påvist i både nordboreal og boreonemoral vegetasjonssone i Rogaland. I mellomboreal sone er det klart flest rødlistefunn i sterkt oseanisk seksjon, og moser utgjør den største gruppen. En annen tydelig gruppe er de som opptre i sørboreal vegetasjonssone og i klart oseanisk seksjon. I denne gruppen dominerer lavene, noe som indikerer at de rødlistete lavene opptre i mer varme og mindre fuktige områder enn mosene.

Flest rødlistefunn er gjort i lavereliggende strøk (opp til 50 moh.). Av disse er det en klar overvekt av moser. Mellom høydekotene 150 og 200 m opptre lavene hyppigst. En mulig feilkilde med rødlisteforekomster i forhold til høyde over havet er at i mange tilfeller ble rødlistearten funnet rett over havnivå (for eksempel langs Lysefjorden), mens topografien gjorde at resten av bekkekløften var umulig å undersøke.

Flest rødlistearter ble funnet på de nordvendte lokalitetene. Innenfor denne gruppen er moser i overvekt i forhold til lav. Rødlistete lav derimot opptre også ved andre eksponeringer. En feilkilde her er at lokalitetene ikke er tilfeldig valgt ut, men at mange nordvendte lokaliteter er valgt ut til undersøkelsen med hensikt.

Av de prioriterte skogstypene som er påpekt i mangelanalysen for skogvernet på Vestlandet (Framstad et al. 2002, 2003), er det først og fremst kystbjørkeskoger, både i sør- og mellomboreal vegetasjonssone, som skiller seg ut som viktige i Rogaland. Sterkt oseaniske furuskoger, i sørboreal vegetasjonssone, opptre også på en del lokaliteter. Av andre skogstyper i mangelanalysen som opptre, er det spesielt edellauvskog og rikt hasselkratt som bør nevnes.

I skogvern mangelen har Norge også et ansvar for bekkekløfter. Det er spesielt kommunene Forsand, Hjelmeland, Suldal og Vindafjord som i middels til stor grad oppfyller dette ansvaret, mens Sauda, Strand og Gjesdal oppfyller dette ansvaret i middels til liten grad. Ansvaret for bekkekløfter oppfylles bare i liten grad i Sandnes, Lund og Time kommuner.

Hordaland

49 områder er kartlagt, alle med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Hordaland

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	6	8	20	12	3	-
Andel av områdene	12,2	16,3	40,8	25,4	6,1	-
Andel av samlet areal	7,2	11,7	25,9	48,7	6,5	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet	4,1	3,6	65,3	75,3	26,5	18,3	4,1	2,8
Størrelse			28,6	7,9	46,9	31,4	24,5	60,7
Topografisk variasjon			24,5	14,7	46,9	29,5	28,6	55,8
Vegetasjonsvariasjon			55,1	28,6	34,7	60,1	10,2	11,3
Arrondering			4,1	3,6	63,3	44,9	32,7	51,5
Artsmangfold			38,8	24,5	61,2	75,5		
Rikhet	10,2	6,6	49,0	31,5	34,7	55,9	6,1	6,0
Død ved mengde			71,4	73,2	24,5	24,0	4,1	2,8
Død ved kontinuitet	6,1	1,8	81,6	87,2	12,2	11,0		
Treslagsfordeling			32,7	18,5	49,0	37,1	18,4	44,5
Gamle bartrær	79,6	81,1	18,4	18,6	2,0	0,3		
Gamle løvtrær	18,4	13,6	65,3	44,0	14,3	39,5	2,0	2,9
Gamle edelløvtrær	63,3	37,3	28,6	27,1	8,2	35,6		
Fosserøyk	91,8	92,3	8,2	7,7				

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					1	2	2	21			3	23
Moser					3	7					3	7
Lav			1	1	3	8	6	11			10	20
Vedboende sopp							1	1			1	1
Jordboende sopp												
Totalt			1	1	7	17	9	33			17	51

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel	Areal	Andel
A	15	28	1673	49
B	31	58	1475	43
C	7	13	246	7
Totalt	53	100	3395	100

Vurdering av bekkekløfter i Hordaland

For de 49 registrerte forvaltningsområdene ble det totalt registrert 53 naturtypelokaliteter med et samlet avgrenset areal på 3409 daa; to fossesprøytsoner (E05), en gammel fattig edelløvskog (F02) og en rik edelløvskog (F01). Resten er bekkekløfter. Ofte har en del bekkekløfter en heterogen vegetasjonssammensetning. Det er for eksempel vanlig med fattige røsslyng-blokkebærfuruskoger i østre deler og rikere vegetasjonstyper nedover mot dalbunnen. Det bør derfor bemerkes at det innen bekkekløftene finnes vegetasjonstyper som kan klassifiseres som andre naturtyper, for eksempel gråor-heggeskog (F05), gammel løvskog (F07) og kystfuruskog (F12). Disse opptrer oftest som små arealer og er derfor ikke identifisert som egne naturtyper, men er med i beskrivelsene av vegetasjonen.

De fleste kartlagte bekkekløftene er regionalt verdifulle (3 poeng), og bare tre er vurdert som nasjonalt verdifulle (5 poeng). De tre med 5 poeng er Helledalen i Fusa, Eikhaugane i Modalen og området SV for Storenuten i Masfjorden.



Bekkekløfter kartlagt i Hordaland.

Mange lokaliteter får lav verdi når det gjelder urørthet. Hovedårsaken til dette er først og fremst dels store granplantefelt som ofte strekker seg helt ned til elvestrengen, samt at lokalitetene også inneholder en del hogstfelt. I tillegg er det en del veier og kraftlinjer. Nardalen i Vaksdal og Illegjelsgrova i Voss har høye verdier på urørthet fordi disse er vanskelig tilgjengelige (Nardalen er bare mulig å nå med båt) og ekstremt bratte og utsatt for ras. Lokalitetene som har liten verdi på urørthet, har ofte også mindre god arrondering, noe som for eksempel skyldes at naturtypen er oppskåret på grunn av inngrep som skogsbilveier og kraftlinjer.

De fleste bekkekløftene viser stor topografisk variasjon fordi de inneholder både gjel, overhengende bergvegger, bratte lisider samt blokk- og rasmarker. Videre har noen slak helning, mens andre er ekstremt bratte. I tillegg varierer eksposisjonen en del innen mange av bekkekløftene.

Å vurdere vegetasjonen i Hordaland er ofte vanskelig fordi det er mye ung skog her og fordi det finnes flere mindre granplantefelt i forvaltningsområdene (de største er forsøkt holdt utenfor). Gammel og sammenhengende naturskog er det lite av, selv om enkelte trær har betydelig alder. At det er mye ung gjengroingsskog i bekkekløftene i Hordaland, skyldes nok at det er gode beiteforhold i mange av lokalitetene, noe som tidligere også førte til uthogging.

Samlet sett er det lite død ved i bekkekløftene i Hordaland. Mye av grunnen til det er at en del skog har kommet til i nyere tid etter opphør av beite (se f.eks. Bendiksen et al. 2008). For flere lokaliteter, spesielt i Bergen kommune og Kvam herad, er det karakteristisk at det har gått flere små ras som har tatt med seg mange unge trær. Bekkekløftene med mye død ved er de som er dominert av røsslyng-blokkebærfuruskoger og edelløvs-koger. Treslagsfordelingen gir både middels og store verdier. Dette gjelder i områdene med for eksempel edelløvs-koger, men også i bekkekløfter med liten vegetasjonsvariasjon finnes ofte en god treslagsfordeling. Dette fordi det ofte ble registrert enkelte gamle og styva trær i områder dominert av ung skog, inne i mellom områder med plantet med gran og i områder dominert av platanlønn (Daleleva i Vaksdal). Bekkekløfter med mange store og gamle trær derimot, er sjeldent i Hordaland.

Artsmangfoldet varierer noe mellom bekkekløftene, men ligger samlet sett på liten til middels verdi. Totalt ble det gjort 51 rødlistefunn, noe som i gjennomsnitt gir ca. 1 rødlistefunn per forvaltningsområde. Dette må regnes som et lavt tall. Noe av forklaringen er at det ikke er mulig å komme til overalt i mange av bekkekløftene på Vestlandet. Sterk kulturpåvirkning, i form av granplantefelter og tidligere beite, kan også være noe av forklaringen.

Av rødlistearter var det som ventet flest registreringer i kategorien "nær truet" (NT), etterfulgt av "sårbar" (VU). Huldrestry *Usnea longissima* ("sterkt truet"; EN) ble funnet i Eikhaugane-II i Modalen. Kystflope *Heterocladium wulfsbergii* ble funnet på fire lokaliteter i Hordaland. Kystflope ble vurdert til å være knyttet til bekkekløfter i Rogaland, noe erfaringene fra Hordaland også tyder på. Dette ble også konkludert i Artsdatabankens "Artsportalen – med Rødlista". De andre registrerte rødlistearter kan også opptre i andre naturtyper eller habitater. Karplanter og lav var de organismegruppene som ble registrert med flest funn i Hordaland, mens det ble gjort få funn av rødlista moser. Av gode indikatorer på områder med høy luftfuktighet i Hordaland kan nevnes prakttvebladmose *Scapania ornithopodioides* og hinnebregne *Hymenophyllum wilsonii*. Fra Rogaland ble også purpurmose *Pleurozia purpurea* vurdert som en god indikator på områder med høy luftfuktighet, men den ble ikke registrert i Hordaland.

Med unntak av to lokaliteter i boreonemoral vegetasjonssone, ligger de fleste av de undersøkte lokalitetene i mellom- og sørboreale vegetasjonssoner. En vurdering av fordelingen av rødlistearter mellom disse vegetasjonssonene når det gjelder moser ble ikke gjort pga. få funn. Derimot ser det ut til at rødlista moser er best representert i sterkt oseanisk seksjon. Når det gjelder lavene er flest funn gjort i sørboreal vegetasjonssone, og her fordelinger de seg relativt jevnt mellom sterkt, klart og svakt oseaniske seksjoner.

En vurdering av hvordan rødlistearter fordeler seg på høyde over havet er ikke gjort fordi mange av bekkekløftene ofte bare er undersøkt godt i nedre deler (øvre deler er ofte avgrenset topografisk). Fordeling av rødlistearter i forhold til eksposisjon viser at flest rødlistefunn er gjort på de nordvendte lokalitetene. En feilkilde her er at lokalitetene ikke er tilfeldig valgt ut, men at mange nordvendte lokaliteter er valgt ut til undersøkelsen med hensikt. I forhold til antall lokaliteter, er det flest rødlistefunn i lokaliteter med andre eksponeringer. Det er først og fremst alm *Ulmus glabra* som gir dette utslaget.

Av de prioriterte skogstypene som er påpekt i mangelanalysen for skogvernet på Vestlandet (Framstad et al. 2002, 2003), er det først og fremst kystbjørkeskoger, i sør- og mellomboreal vegetasjonssoner, som

skiller seg ut som viktige i Hordaland, spesielt de i Masfjorden og Etne er viktige. Sterkt oseaniske furuskoger opptrer også på noen lokaliteter og det er spesielt i Modalen, og delvis i Fitjar og Fusa, at disse er viktige. Av andre skogstyper i mangananalysen som ble registrert kan nevnes høystaudeskoger i Etne, rike hasselkratt i Granvin og Ulvik og gråor-almeskoger i Granvin og i Masfjorden.

Når det gjelder bekkekløfter i skogvern Mangelen, er Helledalen i Fusa viktig fordi den inneholder flere rødlistearter og store forekomster av mange mosearter med oseanisk utbredelse. Det samme gjelder for lokaliteten SV for Stornuten i Masfjorden, men ikke i så stor grad som i Helledalen. Nøttveit og Eikhaugane i Modalen er viktige på grunn av artsmangfold og forekomst av rødlistearter. Tomreelva i Fusa, og delvis Skredbekken i Jondal, er viktige bekkekløfter fordi de er gode representanter for lokaliteter på rike berggrunn i regionen. Nordgjelen i Masfjorden skiller seg ut på grunn av størrelsen.

Sogn og Fjordane

42 områder er kartlagt, 38 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Sogn og Fjordane

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	1	8	15	10	3	1
Andel av områdene	2,6	21,1	39,5	26,3	7,9	2,6
Andel av samlet areal	1,2	4,2	22,3	33,2	20,3	18,9

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			2,6	0,7	42,1	32,8	55,3	66,5
Størrelse			34,2	6,5	50,0	47,7	15,8	45,8
Topografisk variasjon			10,5	3,8	55,3	31,9	34,2	64,3
Vegetasjonsvariasjon			15,8	3,1	55,3	34,7	28,9	62,3
Arrondering			2,6	1,0	31,6	9,6	65,8	89,4
Artsmangfold			31,6	11,2	50,0	42,7	18,4	46,1
Rikhet			39,5	22,3	50,0	47,5	10,5	30,2
Død ved mengde			65,8	55,6	28,9	15,2	5,3	29,2
Død ved kontinuitet	23,7	16,1	55,3	48,9	18,4	16,1	2,6	18,9
Treslagsfordeling			15,8	3,8	42,1	36,4	42,1	59,8
Gamle bartrær	44,7	23,3	36,8	65,6	13,2	8,0	5,3	3,0
Gamle løvtrær	7,9	1,9	31,6	17,9	44,7	39,2	15,8	41,0
Gamle edelløvtrær	42,1	12,7	31,6	37,4	23,7	39,6	2,6	10,3
Fosserøyk	55,3	53,5	21,1	20,7	15,8	20,7	7,9	5,0

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					3	3	6	19			9	22
Moser					2	4	1	1			3	5
Lav	1	2	4	4	14	33	18	67			37	106
Vedboende sopp					3	5	9	19	1	1	13	25
Jordboende sopp					3	3	4	4			7	7
Insekter			1	1	1	1					2	2
Totalt	1	2	5	5	26	49	38	110	1	1	71	167

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel	Areal	Andel
A	50	31	7327	50
B	104	65	6909	47
C	6	4	438	3
Totalt	160	100	14674	100

Vurdering av bekkekløfter i Sogn og Fjordane

Bekkekløfter som særegent og biologisk interessant miljø har bare i liten grad hatt naturfaglig fokus på Vestlandet, noe som absolutt også gjelder Sogn og Fjordane. Kunnskapen om disse må derfor på forhånd sies å ha vært lav og av noe tilfeldig karakter. Unntaket er fossefall med tilhørende arter og lokaliteter, bl.a. gjennom undersøkelsene tilknyttet utbyggingen av Aurlandsvassdraget (Odland 1990). Undersøkelsene av 42 utvalgte bekkekløfter i 2009-10 innebærer derfor et betydelig kunnskapsløft mht bekkekløftene i fylket.

Fylket har svært stor naturgeografisk variasjon, og også kløftene i fylket framviser stor variasjonsbredde. Den klart viktigste gradienten går fra sterkt oseaniske strøk på kysten til svakt kontinentale strøk i indre Sogn (kyst-innlandsgradient), og områdene spenner fra sterkt oseanisk, vintermild seksjon (O3t) (Flora, Solund) til svakt kontinental seksjon (Lærdal). De fleste lokalitetene ligger i klart oseanisk seksjon (O2) og sterkt oseanisk, humid underseksjon (O3h). Det meste av kartlagt bekkekløftareal i fylket ligger i sør- og mellomboreal vegetasjonssone, men det er også noe i nordboreal, og enkelte kløfter har til dels mye areal i boreonemoral. Areal over skoggrensa inngår bare helt sporadisk og er ikke vektlagt i undersøkelsene. Heller ikke nordboreal ble viet stor oppmerksomhet, siden naturverdiene i overveiende grad virker knyttet til lavere høydenivåer.

De utvalgte kløftene ligger spredt over det meste av fylket, men med en viss konsentrasjon til indre Sogn og Flora i Sunnfjord, mens deler av Nordfjord og nordsiden av Sognefjorden (vest for Luster) har få lokaliteter. Det er også stor variasjon i størrelsen, med en klar gradient der de største finnes i indre strøk, og de minste ligger ut mot kysten. Mange av kløftene i fylket består av små, bratte vassdrag som faller ned bratte lier, og typisk for kløftene i fylket er gjennomgående store høydeforskjeller, med godt over 500 høydemeter for flere av de større kløftene i indre strøk. Kløftene fanger dermed opp hele gradienten fra lavlandet til skoggrensa, mens kløftemiljøer over skoggrensa har ikke vært inkludert i undersøkelsene. Variasjonen er stor også mht berggrunn, men fylket har lite kalkgrunn, slik at "kalkkløfter" bare er fragmentarisk representert.

Kløftene i indre Sogn er delvis middels til store bekkekløfter og elvedaler med stort høydespenn, beliggende på overveiende basefattig berggrunn (men med enkelte unntak). I noen kløfter er det større fossefall med stabile fosserøksamfunn. De fleste domineres av boreal løvskog, men mindre innslag av furuskog og edelløvskog finnes også. Typisk trekk for disse områdene, og noe som skiller dem klart fra områder lenger vest, er kontinentale/østlige trekk i vegetasjon og flora.

I midtre deler (midtre fjordstrøk) er de fleste kløftene relativt små til middels store, markerte og bratte. Berggrunnen er overveiende kalkfattig og flere er preget av tidligere ganske hard utnytting av skogen. Boreal løvskog med svakt varmekjære trekk, og med spredt edelløvskog, er vanlig. Vegetasjon og artsammensetning preges suboseaniske trekk. Sparsomt inngår også utpreget oseaniske og fuktighetskrevede elementer, mens kontinentale trekk mangler nesten helt. Fossefall er stedvis vanlige, men vassdragene er i de fleste tilfeller for små til å danne stabile og velutviklede fosserøksamfunn.



Bekkekløfter kartlagt i Sogn og Fjordane.

Kløftene i ytre deler av fylket er som oftest små, med variabel topografi og generelt svakt utviklet kløfte-topografi. Vegetasjon og flora har klare oseaniske trekk, og sterkt fuktighetskrevende og/eller frostømfintlige arter opptrer en del steder. Boreale løvtrær dominerer, oftest med et visst innslag av edelløvtrær (men spiller sjelden viktig rolle i skogbildet), og det inngår også noe furu i flere lokaliteter. I noen distrikter (som i Gulen) har kløftene (som mye av skoglandskapet ellers) vært hardt utnyttet og nesten snaut tidligere og mangler derfor kontinuitet som skogmiljø, mens det i andre distrikter kan være forholdsvis gammel skog (som i Flora). Fossefall er uvanlige og danner sjelden biologisk interessante miljøer, og typisk opptrer fuktighetskrevende arter like gjerne i beskyttede lisdeler som i selve kløftene.

De store vassdragene i indre og midtre deler av fylket er sterkt utnyttet til vannkraftproduksjon, og flere opplagt svært verdifulle vassdragsmiljøer har utvilsomt blitt ødelagt eller forringet som følge av dette. Eksempler er Aurlandsvassdraget og flere små til middels store vassdrag i Høyanger og Bremanger. Spesielt har fosserøymiljøer blitt negativt påvirket, noe også Odland (1990) har dokumentert for Aurlandsvassdraget. I seinere år har småvassdrag i bekkekløfter kommet i fokus for utbygging av småkraftverk, noe som foregår i hele fylket. For slike utbygginger er det både konsekvenser knyttet til evt terrenginngrep, og påvirkning av fosserøysoner. Skogsdrift og annen landbruksbruk til bl.a. beite har vært utbredt omtrent overalt i fylket, og virkelig gammel, lite påvirket skog er sjelden eller fraværende de fleste steder. Beite, styving etc har avtatt sterkt de siste tiårene, og få kløfter har i dag preg av for eksempel nyere beitepåvirkning. Det er i dag gjennomgående lav bruksintensitet på skogen i områdene, lokalt litt vedhogst og mer unntaksvis annen skogsdrift. Øker satsingen på biobrenselhogst kan en imidlertid forvente sterkere utnyttelse også i kløftene. Derimot har det vært noe treslagsskifte til fremmede bartrær en del steder, selv om dette ikke har rammet bekkekløftmiljøene spesielt sterkt. Andre former for påvirkning er sjeldne, men i enkelte kløfter ligger det veier i nedre deler.

Mht. spesielle elementer knyttet til kløfter og vassdrag, skiller store fossefall med tilhørende fosserøysamfunn seg ut som et element der fylket har et klart ansvar nasjonalt. Feigumfossen og Drivandefossen i Luster, samt Vettisfossen i Årdal framstår som de kanskje mest verdifulle i så måte mht fosse-enger. Disse miljøene var ganske godt kjent fra tidligere, og våre undersøkelser har i liten grad bidratt med ny informasjon. Enkelte steder finnes det også velutviklede fosserøyskoger, kanskje med Sendedalen i Lærdal som den viktigste, og for disse har våre undersøkelser bidratt med noe mer informasjon. I indre Sogn (spesielt i Lærdal, men også noe i Luster) er det betydelige naturverdier knyttet til bergvegger i kløftemiljøer, med en lavflora som har store likhetstrekk med kontinentale distrikter på indre Østlandet. Lokalt (primært Krokadalen i Luster) ble det også påvist store verdier knyttet til gammel alm. I ytre deler av fylket er det vanskeligere å skille ut spesielt viktige elementer, da kvalitetene viser større spredning der, men oseaniske og (sterkt) fuktighetskrevende moser og lav på både bergvegger og løvtrær forekommer ganske hyppig i disse områdene. Områdene i Flora skiller seg positivt ut i så måte, bl.a. med stedvis rike lungeneversamfunn på rikbarkstrær, med innslag av oseaniske regnskogslav. Også lenger inn i fylket er det stedvis godt utviklede rikbarks-lavsamfunn, men da uten regnskogsarter. Kløftene har små kvaliteter knyttet til furu.

På arts- og lokalitetsnivå er det først og fremst noen av områdene i indre Sogn som utmerker seg. Særlig vil vi framheve Nesdalen (Lærdal), som selv om vassdraget er utbygd har store naturverdier knyttet til gammel, kontinentalt preget løvskog, med bl.a. gode bestander av sjeldne arter som smalhodenål *Chaenotheca hispidula* og huldregras *Cinna latifolia*. To andre områder i Lærdal skiller seg også positivt ut. Galdane var tidligere kjent som et kløfteområde med store kvaliteter, en vurdering som ble ytterligere styrket i 2009, bl.a. gjennom funn av skorpelavene *Gyalecta derivata* og *Rinodina stictica*, samt sommerfuglen mørk rutevinge *Melitaea diamina*. Den fosserøytilknyttede *Rinodina stictica* er også påvist i en fosserøyskog i Sendedalen. Her er det i tillegg svært rike forekomster av hodeskodelav *Menegazzia terebrata* og praktlav *Cetrelia olivetorum*, samt at fylkets første funn av dvergsnelle *Equisetum scirpoides* ble gjort. Praktlav har også en rik forekomst i Krokadalen, det samme gjelder den østlige storrap *Poa remota*, og dessuten store verdier knyttet til gammel alm, bl.a. med blådoggnål *Sclerophora farinacea*, almeskinn *Granulobasidium vellereum* og almekjuke *Oxyporus obducens*.

I ytre deler av fylket framstår kanskje Flora-distriktet som mest interessant og mest størst kvaliteter, men uten at de store overraskelsene dukket opp. Her er viktige verdier særlig knyttet til fuktig løvskog (regnskogstendenser), lokalt også til kalkberg, hul eik og gammel furuskog. Både i Flora og spredt ellers i kløftene i oseaniske deler av fylket er det interessante blokkmarks- og bergveggmiljøer (i første rekke mht moser). Som forventet ble det gjort spredte funn av fuktighetskrevende, oseaniske lav og moser (regnskogsarter), som kystblåfjelllav *Degelia atlantica*, kranshinnelav *Leptogium burgessii*, kastanjejelllav *Fuscopannaria sampaiana*, gul pærelav *Pyrenula occidentalis* og praktdraugmose *Anastrophyllum donnianum*, men uten at konsentrasjoner eller funnsteder kan sies å være særlig overraskende. Mer interessant var skorpelaven *Pachyphiale ophiospora* ny for Norge i Gangevika (Flora) (i 2010 også funnet i Setesda-

len, Aust-Agder), ny nordgrense for praktlav (Flora), og ny nordgrense for ullmose *Trichocolea tomentella* i Flora (Sandvikelva) og Gloppen (Kaldeklova).

Naturverdiene viser en tendens til at de mest verdifulle lokalitetene befinner seg dels i de mest kontinentale/indre delene av fylket (svakt kontinental seksjon og overgangsseksjonen), og dels i de mest oseaniske/ytre delene (sterkt oseanisk seksjon), mens regionene i midtre deler gjennomgående har mindre verdifulle områder. En kan ikke se klare trender mht gradienten nord-sør i fylket.

Dagens kunnskap om bekke-/elveløftene i Sogn og Fjordane (nyregistreringer 2009-10 sammen med tidligere undersøkelser) viser at fylket har betydelige verdier knyttet til slike miljøer i indre Sogn. Her er bekkekløftelementene velutviklet, med kvalitetene først og fremst konsentrert til Lærdal (med et klart østlig til sørøstlig, relativt kontinentalt element (med rike artssamfunn på bergvegger, løvtrær, fosserøyskog)), samt Luster (bl.a. med markert varmekjære elementer knyttet til gammel almeskog). Både regionalt og nasjonalt framstår disse som noen av de største, best utviklete og biologisk viktige vi har. Også for store uregulerte fossefall (der de finnes) har fylket nasjonalt viktige kvaliteter. Mens undersøkelsene styrket vurderingene av kløftene i indre Sogn som spesielt verdifulle, viste undersøkelsene av kløfter i midtre og ytre deler av fylket stort sett har mer begrensede kvaliteter – både mht bekkekløftelementer og påvist artsmangfold – og det ble i mindre grad gjort nye funn som utvider eller styrker tidligere oppfatninger om naturverdiene her. Et karakteristisk trekk er at kløftene skiller seg gradvis mindre ut i landskapet etter hvert som en kommer vestover ut mot kysten, både mht topografi og artsinventar. Dette betyr likevel ikke at det også her finnes meget verdifulle kløfter og andre miljøer, kanskje spesielt knyttet til de få godt utviklede og beskyttede kløftene som forekommer. For eksempel skiller Flora-distriktet seg ut som et biologisk verdifullt distrikt (men med minst like store kvaliteter utenfor kløfteområdene).

Møre og Romsdal

45 lokaliteter er kartlagt, 43 med registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Møre og Romsdal

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	2	7	16	8	10	-
Andel av områdene	4,7	16,3	37,2	18,6	23,3	-
Andel av samlet areal	1,3	11,5	31,6	17,6	38,0	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			14,0	12,5	55,8	63,4	30,2	24,1
Størrelse			27,9	5,3	55,8	61,2	16,3	33,5
Topografisk variasjon			7,0	3,0	62,8	51,3	30,2	45,7
Vegetasjonsvariasjon	2,3	1,6	9,3	7,8	65,1	55,6	23,3	35,0
Arrondering			14,0	2,1	48,8	44,5	37,2	53,4
Artsmangfold			16,3	9,8	55,8	56,5	27,9	33,6
Rikhet			20,9	14,0	44,2	49,9	34,9	36,1
Død ved mengde	2,3	0,1	27,9	26,6	51,2	53,9	18,6	19,5
Død ved kontinuitet	7,0	4,6	34,9	33,8	46,5	46,1	11,6	15,5
Treslagsfordeling			11,6	7,2	48,8	61,2	39,5	31,6
Gamle bartrær	39,5	22,0	23,3	44,5	27,9	28,2	9,3	5,2
Gamle løvtrær	7,0	2,3	34,9	32,3	30,2	28,2	27,9	37,3
Gamle edelløvtrær	39,5	21,0	18,6	27,6	27,9	36,2	14,0	15,3
Fosserøyk	44,2	48,2	34,9	23,7	16,3	17,4	4,7	10,6

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter					2	3	8	35			10	38
Moser			2	3	1	4	1	1	1	2	5	10
Lav			4	6	11	19	17	83			32	108
Vedboende sopp	2	2	8	11	14	17	19	50	3	4	46	84
Jordboende sopp			1	1	4	4	11	18	1	1	17	24
Pattedyr					1	1					1	1
Insekter							1	1			1	1
Totalt	2	2	15	21	33	48	57	188	5	7	112	266

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	46	47,9	10989	75,1
B	41	42,7	3271	22,3
C	9	9,3	354	2,4
Totalt	96	100	14614	100

Vurdering av bekkekløfter i Møre og Romsdal

Det har vært lite målrettede undersøkelser av bekkekløfter i Møre og Romsdal tidligere, og dette har ikke vært regnet som noe viktig fylke for slike miljøer. En del undersøkelser har likevel vært foretatt i forbindelse med andre eller mer generelle naturundersøkelser, og kunnskapen om artsmangfold og andre kvaliteter ved dem var på forhånd middels god til ganske god.

Resultatet av kartleggingene i 2008 endrer ikke på tidligere etablert hovedinntrykk, verken den samlede verdien eller fordelingen geografisk og på ulike kvaliteter, men det nyanserer bildet noe. Enkelte store kløfter var noe skuffende, som øvre deler av Rauma i Romsdalen, mens andre viste seg å være bedre enn ventet, som Grøa i Sunndal og Vinddøla i Surnadal. Det ble gjort noen nye funn av kravfulle, typiske bekkekløftarter, men ikke mer enn forventet. Derimot viste et særlig til særlig element seg noe sterkere enn på forhånd antatt (særlig for vedboende edellauvskogssopp), mens det ble funnet mindre enn det var grunn til å håpe på av utpreget oseaniske arter.

Møre og Romsdal har mange verdifulle bekkekløfter, både i form av store elvegjuv og små, trange bekkeledaler. De mest verdifulle finnes særlig på Nordmøre, inkludert Nesset, men slike opptrer også i enkelte andre deler av fylket. Færrest er så langt kjent på ytre og sørlige deler av Sunnmøre, samt midtre og ytre deler av Romsdal. I alt 10 kløfter oppnådde verdien 5 poeng og regnes som nasjonalt verdifulle. En spesiell utfordring tilknyttet flere av de mest verdifulle lokalitetene, er at de ligger i mosaikkpregede landskap med generelt store til svært store naturverdier, der selve kløftene ofte bare utgjør en underordnet, mindre del av de samlede kvalitetene. Dette gjelder både de undersøkte kløftene i Todalen i Aure (Fjellbekkelva, Kvistdalselva og Slepåa), Hisdalen i Sunndal, Fjørå i Norddal, Steigjelselva i Stranda og i stor grad også Mardalen i Nesset. Den isolerte vurderingen av disse kløftene blir derfor både forvaltningsmessig og naturfaglig problematisk og lite hensiktsmessig.

På naturtype- og elementnivå er det i liten grad klassiske bekkekløftkvaliteter som preger kløftene i fylket. Fossesprøytoner finnes, men bare unntaksvis (som Åmotan i Sunndal og enkelte kløfter inne i Storfjorden) er disse velutviklede og mer spesielt kravfulle arter. De rike lavsamfunnene som en finner på bergvegger i kløfter i Gudbrandsdalen er helt fraværende, men enkelte typiske skorpelav dukker opp på trær i de mest kontinentale kløftene. Dette inkluderer knappenåslav som huldrenål *Chaenotheca cinerea*, smalhodenål *C. hispidula* og praktdoggnål *Sclerophora amabilis*, samt rosa tusselav *Schismatomma pericleum*. Derimot er det dårlig med rødlistete busk- og bladlav, og blant de mer østlige bekkekløftartene er det bare gjort enkelte funn av arter som kort trollskjegg *Bryoria bicolor* og hodeskoddelav *Menegazzia terebrata*. Bekkekløfttilknyttede råtevedmoser er det litt bedre av, og slike opptrer flere steder, særlig på Nordmøre, og til dels med nasjonalt viktige forekomster.



Bekkekløfter kartlagt i Møre og Romsdal.

Det er særlig grunn til å trekke fram enkelte gode forekomster av fakkeltvebladmose *Scapania apiculata*, men også flere andre arter virker å ha en tilhørighet til kløfter i regionen, som råtetvebladmose *S. carinthiaca* og stammesigd *Dicranum viride*, samt trolig noe mer tilfeldig grønnsko *Buxbaumia viridis* og tornetvebladmose *S. nimbosa*. Litt overraskende var det ikke primært i de indre kløftene de mest interessante mosene ble funnet, men i midtre strøk (Vinddøla i Surnadal) og dels ytre strøk (Slepåa i Aure).

Det er likevel i første rekke lauvskogsmiljøene som utmerker seg. I noen grad gjelder det boreale lauvskoger, men i vesentlig grad varmekjære edellauvskoger, og verdiene er både knyttet til marka og trærne. Selv om den mer sammenhengende utbredelsen av boreonemoral vegetasjon stanser ute på kysten nord for Ålesund, viser det seg likevel at skogsmiljøer på Indre Nordmøre og inne i Storfjorden har et mangfold og kvaliteter knyttet til varmekjære arter som er fullt på høyde med det en finner mye lenger sør i landet. Det er for eksempel knapt noe annet sted i Norge med tilsvarende høyt innslag av kravfulle arter knyttet til alm som Eikesdalen i Nesset. Selv om dette ikke primært gjelder bekkekløftmiljøer, så ble det der bl.a. funnet *Amaurodon viridis*, granathuldhatt *Melanophyllum haematolum* og gullvokspigg *Mycocacia aurea*. Også Grøa i Sunndal viste dette elementet seg velutviklet, med både *Cristina gallica*, kastanjestilkjuka *Polyporus badius* og skumkjuka *Spongopellis spumeus*.

For barskogene er forekomster av naturlig gran omtrent fraværende i bekkekløftmiljøer i fylket. Furuskog opptrer derimot i mange kløfter. Denne er likevel at begrenset interesse i bekkekløftssammenheng, selv om det enkelte steder er en del kvaliteter knyttet til gammel furuskog eller lågurtfuruskog/kalkskog med arter som hengekjuka *Oligoporus cerifluus*, *Ceriporiopsis myceliosa* og blågrå vokssopp *Hygrophorus atramentosus*. En uventet registrering var av et høyt mangfold av beitemarkssopp i bjørkeskog langs Bøvra i Surnadal, inkludert rød honningvokssopp *Hygrocybe splendidissima* og skifervokssopp *Hygrocybe lacmus*, i mengder som knapt er beskrevet fra skogsmiljøer i Vest-Norge tidligere. Bergvegger og rasmarker er hyppige i kløftene, men disse er i begrenset grad undersøkt, og det er lite kjent spesifikke verdier i disse i bekkekløftene (mens det er dokumentert større verdier i store rasmarker i hoveddalfører og indre fjordlier). Mer tilfeldig er det også funnet enkelte kulturbetingede verdier i og inntil bekkekløfter, og dette er vanligvis en lite viktig kvalitet ved dem.

Samlet antall påviste rødlistearter i bekkekløftene i Møre og Romsdal er overraskende høyt, faktisk litt over både Buskerud og Telemark og langt over det som ble funnet i de to Agder-fylkene. Dette gjenspeiler både den store økologiske variasjonsbredden mellom kløftene i fylket og at en del kløfter er svært artsrike og verdifulle. Det er nok særlig grunn til å trekke fram kløftene i Sunndal og Nesset, med Driva, Grøa og Mardøla, men også enkelte andre i regionen som Vinddøla i Surnadal og de tre kløftene i Todalen i Aure har bra med rødlistearter. Det er gjennomgående færre arter som er funnet i kløftene på Sunnmøre, med Stigedalen som et unntak, men samlet sett er det også der ganske god diversitet.

Sør-Trøndelag

62 områder er kartlagt, 2 i forbindelse med registreringer på Statskog SFs grunn. 57 områder er registrert med naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Sør-Trøndelag

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	11	13	16	10	6	1
Andel av områdene	19,3	22,8	28,1	17,5	10,5	1,8
Andel av samlet areal	17,8	15,7	23,3	13,2	18,9	11,1

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			26,3	12,9	47,4	55,9	26,3	31,2
Størrelse			40,4	15,6	40,4	41,8	19,3	42,5
Topografisk variasjon			35,1	20,9	40,4	39,6	24,6	39,5
Vegetasjonsvariasjon	1,8	0,4	21,1	15,4	61,4	59,9	15,8	24,2
Arrondering			15,8	4,1	49,1	60,8	35,1	35,2
Artsmangfold			50,9	44,1	42,1	37,2	7,0	18,7
Rikhet	3,5	5,2	22,8	16,9	50,9	55,5	22,8	22,5
Død ved mengde	1,8	4,5	52,6	50,5	40,4	28,0	5,3	17,1
Død ved kontinuitet	14,0	12,2	78,9	71,3	5,3	5,4	1,8	11,1
Treslagsfordeling			24,6	25,0	54,4	42,3	21,1	32,7
Gamle bartrær	5,3	7,6	50,9	42,9	40,4	48,0	3,5	1,5
Gamle løvtrær	15,8	10,3	43,9	39,9	35,1	27,2	5,3	22,6
Gamle edelløvtrær	75,4	60,4	19,3	37,5	5,3	2,2		
Fosserøyk	78,9	83,3	8,8	6,3	3,5	2,6	8,8	7,8

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter							8	28			8	28
Moser			2	2	2	5	1	1			5	7
Lav	1	2	6	8	13	39	15	99			35	148
Vedboende sopp			1	1	5	5	13	48			19	54
Jordboende sopp			1	1	8	9	8	8			17	18
Fugler							1	1			1	1
Totalt	1	2	10	12	28	58	46	185			85	256

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	34	30,4	11964	54,4
B	49	43,8	8522	38,7
C	29	25,9	1520	6,9
Totalt	112	100	22006	100

Vurdering av bekkekløfter i Sør-Trøndelag

Bekkekløftene i fylket har vært lite undersøkt, og de biologiske verdiene var i stor grad ukjente før 2007. Særlig de store dalførene i indre deler av fylket har mange topografisk velutviklede kløfter, og det var på forhånd forventet at naturverdiene skulle være betydelige. Imidlertid viste det seg at storparten av kløftene hadde begrensede naturverdier og gjennomgående få rødlistearter. Dette gjaldt spesielt ytre deler av fylket. Innslag av boreal regnskog trekker noe opp (men arealene var relativt små og ikke spesielt velutviklede). Unntaket var Urddalen i Osen, hvor det i tillegg til flere regnskogslav også ble gjort funn av huldrestry *Usnea longissima*, det første funnet på Fosenhalvøya i nyere tid.

Mange av kløftene i fylket viste seg å være betydelig fragmentert av eldre og nyere hogster, og skogen var nesten uten unntak også betydelig påvirket av tidligere tiders gjennomhogster (med påfølgende svake kvaliteter knyttet til gammel naturskog). Mest overraskende (og skuffende) var at lavfloraen på bergvegger i all hovedsak var triviell, selv der miljøet virket lovende ut fra skogstruktur, bergart, osv.



Bekkekløfter kartlagt i Sør-Trøndelag.

Enkelte områder skilte seg likevel positivt ut. Dette gjaldt i første rekke noen av kløftene i Gauldalen, der spesielt den mektige elvedalen til Bua hadde store naturverdier, ikke minst knyttet til frodig lauvskog (dette er en spesiell gråordominert lauvskog som det finnes en del av på tynne løsmasser i lavereliggende deler av de store dalførene i fylket, men sjelden så velutviklet og med gamle trær og død ved som her), men også til rik og fuktig granskog. Av spesielle arter fant vi her bl.a. hjelmragg *Ramalina obtusata*, huldrenål *Chaenotheca cinerea*, pelsblæremose *Frullania bolanderi*, huldregras *Cinna latifolia* og moskusurt *Adoxa moschatellina* (ny for Trøndelag). Pelsblæremose ble også funnet i tre andre kløfter i fylket, med en rik forekomst i Resa (Meldal), også dette ei kløft med store naturverdier. Enkelte kløfter hadde innslag av fosserøyskog med lungeneversamfunn på grankvister. Bl.a. finnes de hittil rikeste kjente forekomstene av fossefyllav i Norge i fylket (Forða og Hendfossen (sistnevnte registrert i "Statskog-prosjektet" (jf. Hofton & Blindheim (red.) 2007) og nylig vernet som naturreservat), begge i Midtre Gauldal). Oppsiktsvekkende nok fant vi også til dels svært frodige lungeneversamfunn på grankvister i lisdeler uten fosserøypåvirkning i indre deler av fylket (bl.a. Hauka i Midtre Gauldal). Dette har tidligere vært helt ukjent så langt inn i fylket. Midtre Gauldal synes å være et kjerneområde for bekkekløftkvaliteter i fylket, både mtp antall kløfter, topografisk utforming, variasjonsbredde og artsmangfold.

Det mest verdifulle bekkekløftområdet (og for øvrig kanskje det mest verdifulle skogområdet uansett type) i fylket, er derimot Drivas elvekløft (Gråurda) i Oppdal. Området var relativt godt dokumentert gjennom tidligere undersøkelser (se Holtan 2006), men også her dukket nye arter opp, inkludert første funn av nordlig aniskjuka *Haploporus odoratus* i Sør-Trøndelag.

Nord-Trøndelag

50 områder er kartlagt, 11 i forbindelse med registreringer på Statskog SFs grunn. 45 er registrert med naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Nord-Trøndelag

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	7	15	10	10	3	-
Andel av områdene	15,6	33,3	22,2	22,2	6,7	-
Andel av samlet areal	16,5	26,0	26,0	17,3	14,1	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			2,2	9,0	40,0	32,0	57,8	59,0
Størrelse			71,1	56,7	22,2	26,5	6,7	16,8
Topografisk variasjon			13,3	21,9	73,3	58,5	13,3	19,6
Vegetasjonsvariasjon			35,6	32,0	53,3	47,9	11,1	20,1
Arrondering			6,7	2,2	57,8	52,2	35,6	45,6
Artsmangfold			35,6	37,5	53,3	48,3	11,1	14,1
Rikhet	2,2	0,7	35,6	35,1	48,9	51,0	13,3	13,3
Død ved mengde	2,2	0,8	57,8	52,7	35,6	42,6	4,4	3,9
Død ved kontinuitet	8,9	5,3	68,9	65,4	20,0	28,3	2,2	0,9
Treslagsfordeling	2,2	3,7	66,7	70,5	31,1	25,8		
Gamle bartrær	2,2	0,9	31,1	26,1	53,3	63,6	13,3	9,4
Gamle løvtrær	15,6	12,7	68,9	69,9	15,6	17,4		
Gamle edelløvtrær	97,8	96,3	2,2	3,7				
Fosserøyk	64,4	66,6	28,9	26,5	6,7	6,9		

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter							3	4			3	4
Moser					1	1	1	1			2	2
Lav	2	3	4	5	10	41	13	118			29	167
Vedboende sopp			1	1	2	2	9	80			12	83
Jordboende sopp			2	2	5	5	15	21	1	1	23	29
Totalt	2	3	7	8	18	49	41	224	1	1	69	285

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel	Areal	Andel
A	24	30	1988	36
B	49	61	3149	56
C	7	9	442	8
Totalt	80	100	5578	100

Vurdering av bekkekløfter i Nord-Trøndelag

Som i det meste av landet har naturverdiene i bekkekløfter i Nord-Trøndelag inntil nylig vært dårlig kjent. På 1980- og 1990-tallet ble det gjort sporadiske undersøkelser av enkeltvassdrag, ofte med fokus på karplanter og vegetasjon, men stedvis også med fokus på moser og lav (bl.a. Selnes & Sæther 1982, Holten 1983). I tillegg kommer de omfattende registreringene av boreal regnskog fra perioden 1994-1997 som også omfatter noen lokaliteter med bekkekløftmiljøer (Gaarder et al. 1997). På 2000-tallet ble enkelte bekkekløfter inkludert i mer systematiske naturfaglige registreringer. Dette gjelder særlig biologisk kartlegging av fossesprøytoner i flere kommuner i fylket (Hassel & Holien 2005, 2006, 2007, 2008), "Statskogprosjektet" (se Hofton et al. 2006) og ulike småkraftundersøkelser (bl.a. Prestø 2003). Det er likevel først gjennom bekkekløftprosjektet i 2009 at oversikten over variasjonsbredde, biomangfold og naturverdier knyttet til bekkekløftlokaliteter i Nord-Trøndelag nå begynner å bli god. Prosjektet inkluderte 39 lokaliteter, men trolig finnes fortsatt en del kløftelokaliteter med betydelige verdier som ikke er kartlagt, bl.a. har vi observert velutviklede og til dels større kløfter med gammelskog som ikke har vært en del av prosjektet.

Fylket har betydelig spennvidde i klima, topografi, høydelag, berggrunn etc, men spennvidden er mindre enn i mange andre fylker, bl.a. fordi det meste av fylket har et markert oseanisk preg og stort sett moderate høydeforskjeller. Viktige "kløftetyper" i fylket omfatter små kalkkløfter (særlig i kalkkområdene Steinkjer-Snåsa, samt Høylandet), regnskogskløfter (særlig i Namdalen og distriktene lenger vest), kløfter med fosserøymiljøer, Liernes relativt kontinentale kløfter, og rike fjellskogskløfter (dels på kalkberg og marmor).

De fleste bekkekløftene i Nord-Trøndelag er små, og består av mer eller mindre små bekker som faller bratt ned dalsidene. Det er svært få større elvejuv og "storkløfter" langs større vassdrag i fylket, men enkelte finnes, som øvre del av Helgåa (Verdal, delvis innenfor Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark) og Sanddøla (Grong, Lierne). En stor andel av de 39 kartlagte kløftene er i størrelsesorden 50-300 da, med bare to lokaliteter over 1000 daa (Storåa og Fjeldalsbekken) (jf for eksempel Oppland der om lag halvparten av bekkekløftlokalitetene er rundt eller over 1000 da). Enkelte større gammelskogskløfter har imidlertid ikke vært en del av prosjektet, som Djupdalen (Verdal).

Mange av kløftene i fylket har moderate til middels naturverdier, men det er også flere kløfter med store kvaliteter. Kalkkløfter med kalkbergvegger og kalkgranskog kan trekkes fram som en særpregget og viktig type, og oseaniske kalkgranskogskløfter finnes omtrent bare i Nord-Trøndelag og Nordland. Kløfter med fosserøysamfunn og boreal regnskog, som i likhet med bekkekløfter er internasjonale ansvarskogtyper for Norge, har også gjennomgående store naturverdier. I bekkekløfter og fosserøysoner finner man dessuten boreal regnskog godt utenfor hovedområdet for skogtypen. Denne skogtypen ble i utgangspunktet ikke prioritert i utvalget av lokaliteter til kartleggingen i 2009, men regnskogspeg ble allikevel påvist i flere av de kartlagte kløftene.



Bekkekløfter kartlagt i Nord-Trøndelag.

Nord-Trøndelag er et viktig skogbruksfylke, og mye av den produktive skogen i fylket er sterkt påvirket av bestandsskogbruket. Mange av kløftene (i hvert fall de mindre) ser imidlertid ut til å ha gått fri av flatehogster, selv om arealene omkring ofte er snauhagd. Skogen i kløftene er imidlertid nesten uten unntak sterkt påvirket av tidligere tiders gjennomhogster, og gammel naturskog er sjeldent. Storparten av kløfteskogene er derfor middelaldrende til halvgammel skog med få gamle trær og lite død ved. De mest intakte naturskogsmiljøene i bekkeløfter finnes i høyereliggende og indre deler av fylket (med Steinådalen (Namsskogan), Stor-Landskoro (Snåsa) og Storåa (Lierne) som de kanskje beste i så måte), men det finnes også noen få lenger ut i fylket med temmelig gammel skog og som dessuten kombinerer dette med høy bonitet (Tjuvdalen (Steinkjer), og Tverråa (Verdal) (den delen som ligger på Statskog)).

Flesteparten av kløftene i fylket har relativt begrenset innslag av sjeldne og rødlistete arter, og ofte begrenser det seg til et mindre knippe av relativt vanlige gammelskogsarter for distriktet. Enkelte skiller seg likevel ut som artsrike og med innslag av sjeldne arter, spesielt av lav og moser. For lav kan bl.a. nevnes Tverråa (Verdal) (de mest verdifulle partiene kartlagt i Statskogprosjektet), Juldøla (Verdal), Tjuvdalen (Steinkjer) og Hammerelva/Breiåa (Snåsa), med arter som granbendellav *Bactrospora corticola*, meldråpelav *Cliostomum leprosum*, fossefiltlav *Fuscopannaria confusa*, trøndertustlav *Lichinodium ahlneri*, fossenever *Lobaria hallii*, trådrag *Ramalina thrausta*, praktdoggnål *Sclerophora amabilis*, gulftotlav *Szczawinskia leucopoda*. Flere av disse har et nasjonalt tyngdepunkt i Midt-Norge, men er ikke nødvendigvis knyttet til regnskogsmiljøer. En regnskogsart som gullprikklav *Pseudocyphellaria crocata* ble i denne undersøkelsen bare funnet på to lokaliteter (Stangaråa (Namsos), Kvernelva (Høylandet)). I indre strøk peker Lutra og særlig Storåa seg ut, med forekomster av de svært sjeldne taigabendellav *Bactrospora brodoi* i begge, og hjelmragg *Ramalina obtusata* samt rike knappenåslavsamfunn i Storåa. Storåa var for øvrig den av de kartlagte kløftene i fylket med klart flest rødlistearter (19 ihht 2010-rødlista). Knappenåslavsamfunnet er relativt godt utviklet også i flere andre kløfter, med flere rødlistearter påvist.

Av moser er det særlig kalkberg-elementet som er grunn til å trekke fram, der flere kløfter har rike artsamfunn, inkludert flere rødlistearter bl.a. av blygmoser (*Seligeria* spp.). For dette elementet har fylket nasjonalt forvaltningsansvar. Viktige lokaliteter er bl.a. Kvernelva (Høylandet) og Gravbrøtfossen (Snåsa) (Prestø 2003). Flere steder (i lokaliteter som ikke var en del av kløfteprosjektet) er det også blitt påvist nasjonalt sjeldne råtevedmoser som fakkeltvebladmose *Scapania apiculata* og råtevebladmose *S. carinthiaca*, for eksempel ved Granfossen i Helgåa (Verdal).

Vassdragene i Nord-Trøndelag er ofte vannrike, og fylket har et ganske godt utvalg av fosserøymiljøer. Slike steder er det gjerne spesialiserte lav- og mosesamfunn på trær og bergvegger. Fylket har nasjonalt store naturverdier knyttet til fosserøyksoner (både fosse-enger, "fosse-kalkberg" og fosserøyskog), se bl.a. Hassel & Holien (2007, 2008). For eksempel tilhører Sisselfossen i Sanddøldalen (Lierne), kartlagt i Statskogprosjektet 2008 (Hofton et al. 2009), toppsjiktet av fosserøykgranskogene i Norge.

Flere av kalkskogskløftene har en rik jordsoppfunga, inkludert en del til dels sjeldne mykorrhizasopp, kanskje med dystermusserong *Tricholoma borgsjøense* i Storåa som mest spesielle funn. Skiftesbekken (Grong) peker seg ut som en viktig jordsopplokalitet, med arter som gulftotnarrevokssopp *Camarophyllopsis micacea*, trønderslørsopp *Cortinarius russus*, huldreslørsopp *Cortinarius ionophyllus* og gulbrun storpigg *Sarcodon versipellis*. Det samme gjelder Gjeldsåsbekken (Levanger), med bl.a. slørvokssopp *Hygrophorus purpurascens* og ferskenstorpigg *Sarcodon martioflavus*. Elementet er utvilsomt velutviklet i flere lokaliteter. Vedlevende sopp er derimot svakt utviklet i storparten av kløftene. Dette skyldes en kombinasjon av mangel på død ved og dårlig kontinuitet, og at regionen generelt er relativt artsfattig mht vedlevende sopp. Storåa (Lierne) og Tverråa (Verdal) (Statskog-delen) framstår som hederlige unntak.

Karplantefloraen utmerket seg ikke som spesielt rik i noen av kløftene. Næringskrevende og dels kalkkrevende arter finnes i rike kløfter, men det er i all hovedsak mer eller mindre vanlige arter for de aktuelle vegetasjonstypene. Noen steder er det et markert innslag av kalkkrevende fjellplanter. Mest spesielle karplantefunn er utvilsomt huldregras *Cinna latifolia* i Smørholbekken (Verdal). Dette er andre funn i fylket.

Flere av kløftene i Nord-Trøndelag har store naturverdier, og det er spesielt 1) kalkkløfter, 2) fosserøymiljøer, 3) kløfter med boreal regnskog og 4) Lierne-kløftene som peker seg ut. Sett under ett framstår imidlertid ikke fylket som et viktig kløftefylke sammenliknet med de klassiske kløftedistriktene på Østlandet, med både mindre variasjonsbredde og generelt lavere biologiske kvaliteter. Unntaket gjelder fosse-øymiljøer og kalkbergkløfter, som fylket klart har et nasjonalt viktig forvaltningsansvar for (mange av disse (inkludert flere av de mest verdifulle) er undersøkt i tidligere prosjekter og inngikk ikke i kløfteprosjektet).

Nordland

75 områder er kartlagt, 16 i forbindelse med registreringer på Statskog SFs grunn. 66 områder har registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkeløfter i Nordland

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	12	17	19	11	6	1
Andel av områdene	18,2	25,8	28,8	16,7	9,1	1,5
Andel av samlet areal	13,0	14,7	19,6	10,6	19,2	22,9

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			9,1	10,6	48,5	53,2	42,4	36,2
Størrelse			51,5	27,7	43,9	44,9	4,5	27,4
Topografisk variasjon			15,2	6,1	54,5	37,0	30,3	56,8
Vegetasjonsvariasjon			13,6	4,8	63,6	45,6	22,7	49,5
Arrondering			10,6	6,4	54,5	42,2	34,8	51,4
Artsmangfold	3,0	1,1	37,9	30,0	42,4	27,4	16,7	41,5
Rikhet			24,2	14,2	42,4	26,9	33,3	58,9
Død ved mengde	4,5	1,2	57,6	36,1	36,4	61,5	1,5	1,1
Død ved kontinuitet	28,8	9,0	59,1	78,1	9,1	10,7	3,0	2,2
Treslagsfordeling	1,5	0,4	40,9	24,2	47,0	66,0	10,6	9,5
Gamle bartrær	39,4	28,0	31,8	23,9	25,8	44,7	3,0	3,3
Gamle løvtrær	6,1	3,5	63,6	68,0	27,3	24,4	3,0	4,1
Gamle edelløvtrær	95,5	96,8	4,5	3,2				
Fosserøyk	50,0	39,5	31,8	22,6	13,6	37,3	4,5	0,6

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter							6	15			6	15
Moser												
Lav	1	1	5	9	8	27	9	82			23	119
Vedboende sopp					1	1	10	41	1	1	12	43
Jordboende sopp					9	10	17	26			26	36
Totalt	1	1	5	9	18	38	42	164	1	1	67	213

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel lok.
A	34	28	4331	42
B	56	47	4477	43
C	30	25	1519	15
Totalt	120	100	10327	100



Bekkekløfter kartlagt sør i Nordland.



Bekkekløfter kartlagt nord i Nordland.

Vurdering av bekkekløfter i Nordland

Gjennom bekkekløftprosjektet 2008-09 ble 59 områder undersøkt i Nordland, fordelt over det meste av fylket. Dette har medført et vesentlig kunnskapsløft mht bekkekløftene i fylket. Imidlertid er Nordland et stort fylke, med stor geografisk, klimatisk og topografisk spennvidde, noe som gjør det krevende å oppnå god dekningsgrad mht utforminger, artsmangfold og naturverdier, og kunnskapsgrunnlaget om naturtypen i Nordland er derfor fortsatt ufullstendig. Tidligere undersøkelser av kløfter i fylket begrenser seg til ulike generelle floristiske undersøkelser, en del småkraftrelaterte kartlegginger, og et viktig supplement ifbm verneplan for skog på statsgrunn (Hofton et al. 2006, 2007), som ga mye ny kunnskap om gran-skogskløftene sør for Saltfjellet. Stor naturgeografisk variasjon, stort areal, og samtidig noe skjev fordeling av undersøkelsesområder gjør det vanskelig å gi en dekkende og helhetlig beskrivelse av bekkekløftmiljøene i fylket. Kunnskapsgrunnlaget for bekkekløfter i Nordland er i dag trolig best for Beiarn-Saltdal-distriktet, Rana-Hemnes, og Vefsna-dalføret (Vefsn, Grane, Hattfjelldal).

Fordelingen på de undersøkte områdene nord-sør gjennom fylket var relativt god, det samme gjelder lavland-fjellskog (noe også over skoggrensa), mens spredningen over kyst-innlandsgradienten var dårligere. De aller fleste lokalitetene ligger i indre fjordstrøk eller lenger inne i landet, mens svært få kystnære kløfter var del av prosjektet. Lav skogdekning og trolig også forholdsvis få og dårlig utviklede kløfter i kystregionen er trolig årsak til at få kløfter i kystregionen er plukket ut. Spredningen av områdene mht berggrunn er relativt god, med mange kløfter på mer eller mindre kalkrike bergarter (som er forholdsvis utbredt i fylket). Topografisk og størrelsesmessig er de fleste undersøkelsesområdene små til middels store, og det er også en del helt små objekter i form av enkeltstående fossefall. Nordland har få større elvekløfter, og ingen av disse ble plukket ut til kartlegging i dette prosjektet. Dette har delvis bakgrunn i at de viktigste (Auster-Vefsna, Junkerdalsura) allerede er undersøkt og delvis vernet eller i verneprosess.

Kløftene i Nordland er gjennomgående mindre godt utviklet topografisk sett enn i en del andre distrikter i Norge. Formen er ofte noe uregelmessig, og mange er korte og ikke spesielt dype. Kort avstand fra kyst til innland, og fra lavland til skoggrensa, samt få store dalfører og vassdrag er en viktig årsak til dette. På den andre siden medfører dette ofte brå høydegradienter og mange fossefall. Fylket har da også et betydelig antall små til middels store, velutviklede fossefall med tilhørende fosserøykskoger eller fosseenger. Slike er bl.a. tidligere dokumentert i flere av Auster-Vefsnas sidekløfter og i nedre del av Lomsdalen (Heggland et al. 2004), og ble i bekkekløftundersøkelsene bl.a. påvist i Tverråa II (Brønnøy) og Ramnåga (Rana). Både fossefall på kalkrik og kalkfattig berggrunn er representert, med tilhørende karakteristiske forskjeller i artsinventar. Mye kalkrikt berg fører samtidig til at fylket har god forekomst av karstformasjoner, med tilhørende grotter, sprekkdannelse og hulrom. Dette var også karakteristisk for flere av de undersøkte kløftene, uten at slike miljøer ble spesielt vektlagt.

De fleste kløftene var før undersøkelsene moderat eller lite påvirket av nyere inngrep. Skogsdrift har forekommet omtrent over alt, men i motsetning til mange kløfter i Sør-Norge virker omfanget litt mer begrenset i nyere tid, og flatehogst og/eller treslagsskifte dominerer bare i noen få områder, selv om det vanligvis er slike areal i eller nær lokalitetene. Som følge av hard hogst i tidligere tider ble det imidlertid ikke i noen områder påvist virkelig gammel naturskog, og bare noen få lokaliteter har viktige kvaliteter knyttet til biologisk gamle trær og død ved. Vassdragsreguleringer hadde i liten grad vært utført i undersøkelsesområdene før våre kartlegginger, men utbyggingspresset virker kanskje enda større her enn i mange andre fylker. Utbyggingsplaner foreligger for mange kløfter, og av de tre mest verdifulle som ble kartlagt i prosjektet (5-poengs-lokaliteter), ble det rett i etterkant av kartleggingene gitt konsesjon for utbygging av to (Ramnåga i Rana, Dversetelva i Saltdal), noe som innebærer at viktige deler av naturverdiene i disse sannsynligvis går tapt. Den tredje er Vahcanjohka i Beiarn, mesteparten av dette området er naturreservat og kom med i prosjektet som et tilleggsområde. Imidlertid er viktige vassdrag som Lomselva, Saltdalselva (med Junkerdalen) og Auster-Vefsna vernet mot utbygging (tross dette er det imidlertid usikkert hvorvidt sidekløftene til Vefsna, flere med betydelige fosserøykskogskvaliteter, blir bygd ut eller ikke). Trusselbildet for kløftene i fylket må derfor betraktes som stort. Andre inngrep er av mindre betydning, veger, nedbygging etc berører bare helt unntaksvis slike miljøer.

Mens fylket spenner fra sørboreal til alpine vegetasjonssoner og fra sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon (O3) til overgangsseksjonen (OC), er spennvidden for de utvalgte kløftene en del mindre. Det er stor overvekt av arealer i mellom- og nordboreal sone, mens sørboreal sone bare er svakt representert i tre kløfter (to i Rødøy, ei i Rana), og det er også bare så vidt innslag av lavalpin sone i et par kløfter. Det er samtidig et klart tyngdepunkt av kløfter i svakt oseanisk (O1) vegetasjonsseksjon, men også en del i klart oseanisk (O2) seksjon, ingen kløfter ligger i sterkt oseanisk seksjon (O3), mens det innen overgangsseksjonen (OC) er noen få lokaliteter i Hattfjelldal og Saltdal. Plantegeografisk er det varmekjære elementet (naturlig nok) dårlig representert, men enkelte steder inngår arter knyttet til bl.a. gråor-almeskog. Derimot er det et betydelig innslag av fjellplanter i kløftene, men likevel i klart mindre grad enn i Troms. Utpreget

østlige arter ble i liten grad påvist, men interessant og litt uventet var funn av noen sørøstlig kontinentale lavarter i de tørreste distriktene (huldrenål *Chaenotheca cinerea* i Eveneselva (Saltdal), småjordgrye *Collema coccophorum* i Vahcanjohka (Beiarn), samt småblæregrye *C. curtisporum* i Junkerdalsura (Saltdal) (påvist utenfor prosjektet)). I granskogskløftene sør for Saltfjellet ble det (som ventet) påvist flere regnskogslav, særlig knyttet til fosserøykgranskoger, selv om bekkekløftundersøkelsene ga begrenset ny kunnskap om dette elementet ut over tidligere dokumentasjon gjennom bl.a. Statskogundersøkelsene (Hofton et al. 2006).

Med dagens kunnskap kan man skille ut særlig to naturtypeelementer som viktige mht biologisk mangfold og habitat for sjeldne og kravfulle arter i kløftene i fylket: 1) Fossefall med tilhørende fosserøyksgroer og åpne fosseenger (med bl.a. regnskogslav/fosserøyklav på trær i sprutsonen), og 2) Kalkbergvegger (både tørre og fuktige). Kvaliteter er også påvist mht stabilt fuktig bekkekløftgranskog, gammel boreal løvskog, kalkskog, kalkrike rasmarker, flommarksskog, gråor-heggeskog og gråor-almeskog, men sammenliknet med de viktigste kløftedistriktene i Norge har ikke Nordlandskløftene spesielt viktige kvaliteter på nasjonalt nivå for slike naturtyper. Unntaket gjelder kalkskog, der Auster-Vefsna framstår som tilnærmet unik mht kalkgranskog, og det også er store kalkfuruskogskvaliteter i enkelte lokaliteter på nordsiden av Saltfjellet.

Regionalt og mht konkrete lokaliteter og artssamfunn som utmerker seg med stor verdi i tilknytning til kløftene i Nordland, gir dagens kunnskap grunnlag for å framheve øvre del av Vefsna-dalføret (dokumentert gjennom Statskogundersøkelsene), Rana-distriktet og Saltdal-Beiarn som viktigst. For Vefsna knytter dette seg særlig til Auster-Vefsnas store elvedal med unike kalkgranskoger, og velutviklede fosserøykgranskoger i flere av sidekløftene til Vefsna (men også i flere av småelvvene i distriktet), med fossenever *Lobaria hallii* og fossefyllav *Fuscopannaria confusa* som karakterarter. De samme elementene går igjen i Rana, med kalkskogsmiljøer, kalkbergvegger og fosserøykgranskog (med Dunderforsen og Ramnåga som de trolig viktigste). I Saltdal-Beiarn er det kalkskog (kalkfuruskog og dels kalkbjørkeskog) og svært rike kalkberg- og kalkrasmarksmiljøer som framstår som viktigste naturtyper, med en rik flora av karplanter, moser, lav og (trolig) mykorrhizasopp (dårlig undersøkt, feil sesong). Junkerdalsura, Dversetelva, Tollåga og Vahcanjohka framstår som de mest verdifulle lokalitetene i dette distriktet. Særlig i Junkerdalsura, men dels også i Tollåga og Dversetelva inngår også gammel ospeskog og gammel furuskog. I Junkerdalsområdet er karplantefloraen grundig undersøkt tidligere, mens kunnskapen om sopp, lav og moser må sies å være dårlig, selv om potensialet er (meget) stort. Det ble da også funnet flere interessante arter på en kort tur i Junkerdalsura, med første funn i Nord-Norge av småblæregrye *Collema curtisporum* som mest interessant. Det mest spesielle artsfunnet i Nordlandsområdet (og et av de mest interessante i hele det nasjonale kløfteprosjektet) ble gjort i Vahcanjohka, der småjordgrye *Collema coccophorum* ble gjenfunnet i Norge for første gang siden 1863 (da den ble funnet i Vågå, Oppland). Ettersesterbekken (Vefsn) og Reinåga (Hemnes) (to del-lokaliteter) kan også framheves som verdifulle enkeltområder: førstnevnte i kraft av godt utviklet kløftemiljø med fuktig granskog, rik (kalk)skog, og artsrik, varmekjær karplanteflora, Reinåga i kraft av ravinegranskog som er godt utviklet boreal regnskog. I Reinåga er det frodige (men relativt artsfattige) lungeneversamfunn og store mengder trådrag *Ramalina thrausta* på grankvister, samt typiske regnskogs-skorpelav som granbendellav *Bactrospora corticola*, meldråpelav *Cliostomum leprosum* og trønderustlav *Lichinodium ahlneri*. Lokaliteten er en av flere verdifulle regnskoglokaliteter omkring Korgen. Raviner var for øvrig i svært liten grad del av prosjektet. Utenfor disse nevnte områdene er kvalitetene av mer moderat karakter, selv om flere enkeltlokaliteter har klare lokale og regionale verdier.

Mht arter og artssamfunn som er karakteristiske for verdifulle kløfter i fylket varierer dette mye mellom de ulike regionene, siden naturgrunnlag og -geografi er så variert. Med dagens kunnskap kan man skille ut minst tre klart atskilte geografiske "elementer" i så måte. I granskogsområdet sør for fylket er det i første rekke grunn til å framheve fuktighetskrevede lavarter knyttet til fosserøykskog (med fossenever og fossefyllav som karakterarter) og regnskogsnære miljø (granbendellav, meldråpelav, huldrelav, trådrag, etc.), samt jordboende sopp knyttet til kalkgranskog. I den kalkrike og kontinentalt pregete regionen på nordsiden av Saltfjellet er mange ulike elementer representert, med kvaliteter både av fuktighetskrevede lav på løvtrær (som fossenever), kalkkrevede lav og moser på berg (som blygmoser *Seligeria* spp.), kalkkrevede karplanter (marisko, kalktelg etc), jordboende sopp i kalkskog, og også et visst innslag av vedlevende sopp på furu og osp. Trolig har dette distriktet også en interessant insektfauna. Generelt kan det synes som om forekomst av sjeldne, østlige arter er karakteristisk for verdifulle lokaliteter her. Lenger nord (samt opp mot fjellet sør i fylket) kan et mer alpint element av moser og karplanter opptre i lokaliteter med kalkberg og -rasmark, som funn av hvitstarr og agnorstarr langs Vassdalselva (Narvik) indikerer. Dessuten vil artsrike lungeneversamfunn (med fossenever og regionalt sjeldne arter som putegrye *Collema fasciculare* og vanlig blåfyllav *Degelia plumbea*) være gode indikasjoner.

Med dagens kunnskap (bekkekløftprosjektet, Statskogregistreringene, ulike småkraftundersøkelser og øvrig kartlegging), er det dokumentert at Nordland har stor spennvidde i naturtyper og til dels store naturverdier, også i tilknytning til bekke- og elvekløfter. Fylket er naturgeografisk svært variert, og kunnskapsgrunnlaget er fortsatt ikke godt dekkende mht kløftemiljøenes variasjonsbredde og biologiske kvaliteter. En kan imidlertid skille ut to naturgeografiske elementer der kløftene i fylket favner store naturverdier: 1) Fuktige granskogskløfter sør for Saltfjellet (særlig i Rana og øvre deler av Vefsna-dalføret) med fosse- røykgranskog og kalkgranskog, og 2) Kalkrike og svakt kontinentale kløfter uten gran i Saltdal-Beiarn-distriktet på nordsiden av Saltfjellet, med kalkberg, kalkrasmark og kalkskog som de viktigste habitatene. For førstnevnte har Nordland et klart nasjonalt forvaltningsansvar. Trolig er dette tilfelle også for sistnevnte, men dette er foreløpig dårligere dokumentert. For øvrig forekommer viktige enkeltområder spredt over mye av fylket.

Troms

28 områder er kartlagt, 2 i forbindelse med registreringer på Statskog SFs grunn. 27 områder har registrerte naturverdier (samlet verdi > 0).

Oppsummerende statistikk, bekkekløfter i Troms

Andel av områder og andel av areal fordelt på samlet verdi.

	Samlet verdi					
	1	2	3	4	5	6
Antall områder	3	11	5	8	-	-
Andel av områdene	11,1	40,7	18,5	29,9	-	-
Andel av samlet areal	10,0	44,2	5,9	40,0	-	-

Oversikt over hvordan områdenes verdi for de forskjellige parametrene for naturverdi varierer mellom områder, fordelt på andel av områdene og andel av samlet areal med gitte verdi for parameteren.

Kriterium	Verdi 0/-		Verdi *		Verdi **		Verdi ***	
	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel	Andel lok.	Areal-andel
Urørthet			3,7	5,5	63,0	64,3	33,3	30,2
Størrelse			74,1	58,3	18,5	27,4	7,4	14,3
Topografisk variasjon			25,9	8,1	55,6	59,9	18,5	32,1
Vegetasjonsvariasjon			3,7	0,4	81,5	87,6	14,8	12,0
Arrondering			0,0	0,0	55,6	35,2	44,4	64,8
Artsmangfold			55,6	36,3	33,3	59,0	11,1	4,7
Rikhet			11,1	5,2	55,6	79,0	33,3	15,8
Død ved mengde			48,1	27,0	51,9	73,0		
Død ved kontinuitet	7,4	7,2	59,3	21,6	33,3	71,2		
Treslagsfordeling			48,1	36,3	51,9	63,7		
Gamle bartrær	81,5	70,3	18,5	29,7				
Gamle løvtrær	3,7	5,5	70,4	40,6	25,9	53,9		
Gamle edelløvtrær	100,0	100,0						
Fosserøyk	44,4	28,7	44,4	36,6	11,1	34,7		

Antall arter av ulike artsgrupper (antall funn), fordelt på rødlistekategori.

	CR		EN		VU		NT		DD		Totalt	
	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn	Arter	Funn
Karplanter			2	2			7	13			9	15
Moser			1	1							1	1
Lav			1	1	4	11	9	22			14	24
Vedboende sopp					1	1	2	3	1	1	4	5
Jordboende sopp												
Totalt			4	4	5	12	18	38	1	1	28	45

Fordeling av kjerneområder/naturtyper på verdi, antall og areal.

Verdi	Ant.	Andel lok.	Areal	Andel areal
A	16	28	1419	22
B	36	62	4819	76
C	6	10	100	2
Totalt	58	100	6338	100

Vurdering av bekkekjøfter i Troms

Kunnskapen om naturverdiene tilknyttet bekkekjøfter i dette fylket er mangelfull. Enkelte, ganske overflatiske, undersøkelser er likevel gjort i forbindelse med utredning om småkraftverk og lignende (se Gaarder & Melby 2008, Odland & Tønnsberg 2006), og enkelte kommunevise naturtypekartleggingsprosjekt (se Naturbase 2011, Arnesen (red) 2010).

Utvalget av kjøfter som var gjenstand for undersøkelser i dette prosjektet viser god spredning i både geografi og topografi. Riktignok er kystsonen dårlig dekket (ingen undersøkte kjøfter utenfor fastlandet), men på bakgrunn av bl.a. erfaring fra kjøftekartleggingen i Nordland er naturverdiene i snitt langt lavere på kysten sammenlignet med de fra indre fjordstrøk og østover. Kjøftene viser også god spredning på bergartstyper, og utvalget representerer derfor trolig et bredt utvalg av kjøftetyper for regionen. Berggrunnen i landsdelen består for en stor del av omdannede sedimentære bergarter av kambro-silurisk alder. Alle disse bergartstypene er som regel mer eller mindre baserike, og derfor har også nesten alle kjøfter innslag av basekrevende arter og plantesamfunn. Graden av baserikhet varierer likevel mye, avhengig av blant annet bergartstype, topografi og bergartenes helningsvinkel. Spesielt kalkkrevende arter forekommer derfor fremst på lettforvitrelige og kalkrike bergarter som kalkspatmarmor og kalkstein, eller også tilknyttet ustabile skrenter og rasmarker, eller bratte bergvegger, på andre bergartstyper.

Kjøfter på marmor har som regel en ganske annen topografi enn kjøfter på andre bergartstyper. Marmoren er lettforvitrelig og dalsidene er derfor ofte forholdsvis slake som følge av lang tids erodering. Noen steder har vannstrengen gravd seg skarpt ned langs sprekkesoner og lignende, og går gjerne langt ned i berggrunnen på korte eller lengre strekninger. ("Jordbru" er navn og betegnelser som ofte går igjen i Troms (og Nordland), og som viser til kortere strekninger hvor vassdraget er underjordisk. Noen steder er det også utviklet grottesystem i tilknytning til vassdragene). Eksempler på utpregete marmorkjøfter er Sagelva (Salangen), "Bekkedalen ved Finnset" (Sørreisa), Lappskardelva (Målselv) og Styggøyelva (Nordreisa). De klareste motsatsene til marmorkjøftene er de som ligger på harde, sure bergartstyper som kvartsskifer, granitt/granittisk gneis, og i noen tilfeller også metagråvakke eller meta-gabbro. Eksempler på slike er Skjerdalen (Målselv), Iselva-Tverrelva (Målselv), Sorbmejhoka (Kåfjord), og i noen grad Skibotndalen (Storfjord). Karakteristisk for disse kjøftene er at de er dypt nedskåret i terrenget som en canyon, og at dalbunnen med vassdraget ofte er forholdsvis bredt og uten stort fall. De steile bergveggene på begge sider av vassdraget er som regel sparsomt vegeterte, og uten eller med beskjedent innslag av basekrevende arter. Mellom disse ytterpunktene er det stor variasjon i både baserikhet og kjøfteutforming, og det er ofte stor variasjon i slike egenskaper også innenfor hver enkelt bekkekjøft.



Bekkekløfter kartlagt i Troms

Et generelt positivt trekk ved mange av kløftene i Troms er at vannføringen i utvalgte kløfter vanligvis er lite berørt av kraftreguleringer. Vannføringen synes også å være ganske god gjennom hele vekstsesongen for de fleste av vassdragene i prosjektet, selv for ganske små bekker. Riktignok er det etablert vanninntak i nedre del av noen vassdrag, men resten av vannstrengen er i regelen uberørt (men Sorbmejhoka i Kåfjord er nesten helt tørrlagt, og har vært det i nærmere 100 år som følge av gammel utbygging). Det ligger imidlertid inne et stort antall søknader om utbygging til konsesjonsbehandling (NVE 2011), innebæret kløfter som inngikk i dette prosjektet. For noen vassdrag er det allerede gitt konsesjon, og utbygging er igangsatt.

Kløftene i Troms ligger i spennet fra mellomboreal til alpine vegetasjonssoner, med høyest andel i nordboreal sone. Kløfvetopografien gjør at vegetasjonssamfunnene veksler mye innenfor lokalitetene avhengig av eksposisjon, dybde og helningsvinkler, slik at det ofte er representert både mellomboreale og alpine vegetasjonstyper tett inntil hverandre og i mosaikk, selv om kløfta etter Moen (1998) i sin helhet ligger i f.eks. nordboreal vegetasjonssone. Et gjennomgående trekk er imidlertid at vegetasjonen ofte har et mer alpint preg nede i kløftene sammenlignet med terrenget omkring. Alpine vegetasjonstyper som rabbe-, leside-, og snøleiesamfunn er derfor utbredt i mange kløfter selv om terrenget omkring er skogkledd. Dette skiller dem fra de fleste undersøkte kløfter i Sør-Norge.

I Troms-kløftene fremstår tre grupper av naturtyper som spesielt viktige m.h.t. biologisk mangfold og habitat for krevende eller sjeldne arter: 1) Bergvegger, rasmare og eroderte rabber og flytjordsbakker på baserik grunn; 2) Frodige storbregne-høgstadeløvsoger (høgstaudebjørkeskog, selje-rogneskog og gråor-heggeskog av (spesielt) li/rasmaretyper); 3) Vassdragsnære soner langs noenlunde stabilt vannførende vassdrag, spesielt strøm- eller sprutpåvirkete berg og steinblokker, og flompåvirkete sand- og grusletter (elvbredder, elvører). I tillegg har noen kløfter eller bekkedaler spesielle naturverdier knyttet til kalkskog, fosserøyksoner (fosse-enger), og/eller flommarksskog.

Her følger noen eksempler på viktige forekomster av de nevnte grupper av naturtyper, og spesielle naturverdier tilknyttet disse:

Rik fjellrabb/flytjord-vegetasjon er utbredt i marmor-kløftene, men de rikeste utformingene synes å opptre i forholdsvis lavtliggende lokaliteter, d.v.s. kløfter i mellomboreal og i mindre grad nordboreal sone. Sibirnatffiol (Styggøyelva) utgjør et særlig interessant funn tilknyttet dette miljøet. For øvrig er det i enkelte kløfter et element av kalkkrevende fjellplanter som er svært sjeldne eller fraværende i Sør-Norge, men som er noe mer utbredt i nord, slik som rosekarse, høyfjellsklokke, dubbestarr og rublom-arter. Av krevende moser og lav tilknyttet samme miljø ble det bl.a. påvist *Biatoridium hemisphaerica* og *Bacidia herbarum* (begge i Sagelva), *Schadonia fecunda* (Djupeelva), *Dacampia hookeri* (Sagelva, Djupeelva, Kvannelva), radblygmose *Seligeria tristichoides* (Sagelva, Lappskardelva og Kvannelva) og øreblygmose *S. subimmersa* (Styggøyelva).

Tilknyttet tørre, sørvendte og baserike bergvegger kommer det inn et element av litt sørøstlige og varmekjære arter. Eksempler på krevende arter som ble påvist innen dette elementet er hengepiggrø *Lappula deflexa* (Skibotndalen, Leirbekken og Styggøyelva), *Caloplaca tominii* (Skibotndalen) og brundogglav *Physconia detersa* (Skibotndalen). *Caloplaca tominii* er ikke funnet i Nord-Norge tidligere.

Frodige løvsoger er utbredt i hele fylket, men spesielt rike utforminger med stor treslagsblanding og forholdsvis høy skogalder med stor spredning i alders- og dimensjonsklasser er mindre vanlig. Denne skogtypen har tyngdepunkt i fylkets midtre og søndre del, men blir stadig sjeldnere i takt med uttak av virke til biobrensel. Selv om frodige løvsoger ikke er noe "kløftefenomen", så er det god dekning av disse skogtypene innenfor flere av de definerte undersøkelsesområdene. Typisk for de mest velutviklede utformingene er rike Lobarion-samfunn, og/eller innslag av virkelig gamle og strukturrike løvtrær og/eller dødvedelementer med krevende skorpelav og noen kontinuitetskrevende dødvedarter. Viktige forekomster av slik skog finnes i "Tverrelvdalen ved Blåberget" (Bardu), "Bekkedalen ved Finnset" (Sørreisa), Skjerdalen (Målselv) og Leirbekken (Salangen). Fossenever står som en karakterart for slike skogsmiljø i midtfylkets fjord- og dalstrøk, og opptrådte ganske frekvent i både "Tverrelvdalen ved Blåberget", Leirbekken og Skjerdalen. Av andre krevende arter tilknyttet dette miljøet nevnes funn av nordlig aniskjuka *Haploporus odoratus* (Leirbekken), rynkesagsopp *Lentinellus vulpinus* (Bekkedalen ved Finnset), *Bacidia vermifera* (Tverrelvdalen ved Blåberget), skorpeglye *Collema occultatum* (Eliaselva, Tverrelvdalen ved Blåberget og Tverrelva ved Andsvatnet), hvithodenål *Chaenotheca gracilenta* (tre kløfter) og rustdoggnål *Sclerophora coniothecae* (ni kløfter).

Langs noenlunde stabilt vannførende vassdrag inngår et særegent element av kryptogamer som krever hyppig tilførsel av vann i form av oversvømming eller sprutpåvirkning. Imidlertid lot det til at artsmangfoldet, og innslaget av krevende eller sjeldne arter, varierte mye mellom de ulike vassdragene, og ganske

uavhengig av vassdragets størrelse. Som eksempel på gode signalarter innen dette miljøet nevnes funn av bekkeskiferlav *Lobothallia melanaspis* (Skibotndalen og Tverrelvdalen ved Blåberget), flatsaltlav *Stereocaulon coniophyllum* (Skibotndalen og Sorbmejøhka), og *Bacidina inundata* (Durmålselva). Langs de store vassdragene (spesielt Målselva, Skibotnelva og Reisaelva) finnes dessuten åpne, flompåvirkete sedimentasjonssletter (elvbredder og elvørrer) som er habitat for relativt mange sjeldne spesialister av både insekter (biller spesielt), moser og karplanter. Indre del av Reisaelva står i en særstilling med forekomst av østlige sjeldenheter som kveinhavre og småjonsokblom (finnmarksjonsokblom). Slike habitattyper inngikk imidlertid nesten ikke i de utvalgte undersøkelsesområdene.

Større fosser med relativt velutviklede og antatt ganske stabile fosserøyksoner finnes innenfor både Kvannelva (Skånland), Kalvebakkelva (Tromsø), Kolbanelva (Lavangen), Sagelva (Salangen), Lappskardelva (Målselv), Raselva (Målselv), Njuorjujøhka (Kåfjord), Avzzevaggi-Skaidevaggi (Kåfjord) og Skibotndalen (Storfjord). Velutviklede fosse-enger opptrer likevel bare noen få steder, og det ble ikke påvist spesielle arter tilknyttet dette miljøet innenfor de utvalgte kløftene, utover de som eventuelt også er tilknyttet annen vassdragsnær eller alpin vegetasjon langs vassdraget. Inntrykket vårt etter bekkekløftkartleggingen er at de floristiske forskjellene mellom fosse-enger og annen fuktighetskrevende vegetasjon gradvis viskes ut ettersom man beveger seg nordover i landet og oppover vegetasjonssonene (sterkere preg av snøleiesamfunn), og mangfoldet av spesialiserte arter avtar. Habitattyper er imidlertid fremdeles dårlig undersøkt, og spesialiserte arter og samfunn kan derfor ha blitt oversett.

For øvrig var det mindre innslag av kalkskog ved Sagelva (furu), Raselva (furu) og Lappskardelva (bjørk), hvor blant annet brudespore og rødflangre er karakteristiske urter i feltsjiktet. Flommarksskog ble i noen grad fanget opp innenfor lokaliteten "Tverrelva ved Andsvatnet", men var i likhet med elvbredder/elvørrer ellers dårlig representert innenfor utvalget av undersøkelsesområder.

Fremdeles er kunnskapen om naturverdiene tilknyttet bekkekløfter og lignende landskapselement i Troms ufullstendig, og det gjenstår mye arbeid før man kan hevde at kunnskapen om artsmangfoldet tilknyttet kløfter og vassdragsnær natur i fylket er god. Men, resultatene fra kartleggingsprosjektet viser at det er stor heterogenitet i topografi, geologi, arealer, vegetasjonstyper og naturverdier i bred forstand. Av de grupper av naturtyper som er trukket fram som spesielt viktige med hensyn til biologisk mangfold i Troms, og som også påvirker verdivurderingen mest, er det kun fosserøyksoner som har klart tyngdepunkt innenfor landskapsformen bekkekløft. Vassdragsnære samfunn tilknyttet sprutpåvirkete steinblokker, eller stein og berg utsatt for strømmende vann, har muligens også et tyngdepunkt innenfor kløfter, eller elve- og bekkedaler. Dette skyldes rett og slett at miljøet er avhengig av et passende fall på vassdraget, noe som opptrer sjeldnere i mer åpent landskap. Selv om det derfor oppsummert kanskje ikke er så mange helt spesielle naturkvaliteter tilknyttet kløftene i Troms, så utmerker flere av dem seg med stor naturvariasjon og forholdsvis velutviklede utforminger av flere av de nevnte grupper av naturtyper. I tillegg har mange vassdrag en relativt stor og stabil vannføring, noe som indikerer intakte vannøkosystem og som også bidrar til å stabilisere luftfuktigheten i nærområdet. Mange av kløftene i Troms har derfor høy naturverdi, og vernebehovet må karakteriseres som stort (jfr Framstad et al. 2010).

Vedlegg 3 Rødlisterarter påvist i prosjektet

Oversikt over rødlisterarter registrert i prosjektet. Antall funn angir i hvor mange av de 659 kartlagte områdene arten ble funnet.

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlisterstatus	Ant. funn
Karplanter			
<i>Alchemilla semidivisa</i>	Sunnmørsmarikåpe	VU	2
<i>Androsace septentrionalis</i>	Smånøkkel	NT	1
<i>Arnica montana</i>	Solblom	VU	3
<i>Artemisia norvegica</i>	Norsk malurt	VU	1
<i>Asperugo procumbens</i>	Gåsefot	VU	1
<i>Botrychium lanceolatum</i>	Håndmarinøkkel	NT	1
<i>Braya linearis</i>	Rosekarse	EN	2
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Høstvasshår	VU	1
<i>Campanula cervicaria</i>	Stavklokke	NT	3
<i>Carex bicolor</i>	Hvitstarr	NT	1
<i>Carex disperma</i>	Veikstarr	NT	1
<i>Carlina vulgaris</i>	Stjernetistel	NT	1
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Hvit skogfrue	NT	2
<i>Cinna latifolia</i>	Huldregras	NT	57
<i>Clematis sibirica</i>	Skogranke	NT	4
<i>Comastoma tenellum</i>	Småsøte	NT	1
<i>Cypripedium calceolus</i>	Marisko	NT	10
<i>Cystopteris sudetica</i>	Sudetlok	EN	7
<i>Diplazium sibiricum</i>	Russeburkne	NT	1
<i>Epipogium aphyllum</i>	Huldreblom	NT	2
<i>Eriophorum brachyantherum</i>	Gulull	NT	1
<i>Gentianella campestris</i>	Engbakkesøte	NT	15
<i>Glyceria lithuanica</i>	Skogsøtgras	VU	2
<i>Lappula deflexa</i>	Hengepiggrø	NT	19
<i>Lysiella oligantha</i>	Sibirnatffiol	EN	1
<i>Myricaria germanica</i>	Klåved	NT	4
<i>Neottia nidus-avis</i>	Fuglereir	NT	3
<i>Ophrys insectifera</i>	Flueblom	NT	1
<i>Osmunda regalis</i>	Kongsbregne	NT	1
<i>Phleum phleoides</i>	Smaltimotei	EN	1
<i>Phyteuma spicatum</i>	Vadderot	NT	1
<i>Primula scandinavica</i>	Fjellnøkleblom	NT	11
<i>Pseudorchis albida</i>	Hvitkurle	NT	6
<i>Salix daphnoides</i>	Duggpil	VU	1
<i>Salix triandra</i>	Mandelpil	VU	1
<i>Saxifraga foliolosa</i>	Grynsildre	NT	1
<i>Saxifraga tenuis</i>	Grannsildre	NT	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Silene wahlbergella</i>	Blindurt	NT	5
<i>Taxus baccata</i>	Barlind	VU	18
<i>Thalictrum simplex</i>	Smalfrøstjerne	NT	4
<i>Ulmus glabra</i>	Alm	NT	158
<i>Veronica verna</i>	Vårveronika	VU	2
<i>Viola selkirkii</i>	Dalfiol	NT	21
Moser			
<i>Anastrophyllum donnianum</i>	Praktdraugmose	VU	3
<i>Anomobryum concinatum</i>		DD	2
<i>Campylium elodes</i>	Snerpstjernemose	NT	1
<i>Dicranum viride</i>	Stammesigd	NT	1
<i>Didymodon icmadophilus</i>	Hårkurlemose	VU	1
<i>Frullania bolanderi</i>	Pelsblæremose	VU	15
<i>Frullania oakesiana</i>	Oreblæremose	EN	1
<i>Herbertus aduncus</i>	Kløftgrimemose	NT	4
<i>Herbertus dicranus</i>	Horngrimemose	VU	6
<i>Herbertus stramineus</i>	Fossegrimemose	VU	1
<i>Heterocladium wulfsbergii</i>	Kystflope	VU	6
<i>Hyocomium armoricum</i>	Flommose	VU	2
<i>Isothecium holtii</i>	Vasshalemose	VU	2
<i>Lophozia perssonii</i>	Kalkflik	NT	1
<i>Plagiochila spinulosa</i>	Pigghinnemose	VU	1
<i>Platyhypnidium lusitanicum</i>		VU	3
<i>Pohlia flexuosa</i>		DD	1
<i>Rhabdoweisia crenulata</i>	Butturnemose	VU	2
<i>Scapania apiculata</i>	Fakkeltvebladmose	VU	16
<i>Scapania brevicaulis</i>	Enkorntvebladmose	EN	3
<i>Scapania carinthiaca</i>	Røtetvebladmose	EN	8
<i>Scapania glaucocephala</i>		CR	1
<i>Scapania nimbosa</i>	Torntvebladmose	EN	1
<i>Seligeria pusilla</i>	Nurkblygmose	VU	1
<i>Seligeria subimmersa</i>	Øreblygmose	EN	1
<i>Zygodon dentatus</i>	Tannkjølmoser	EN	1
Lav			
<i>Alectoria sarmentosa</i>	Gubbeskjegg	NT	227
<i>Arthonia stellaris</i>		VU	1
<i>Arthothelium norvegicum</i>	Trønderflekklav	VU	2
<i>Bacidia absistens</i>	Rognelundlav	NT	6
<i>Bacidina inundata</i>		NT	1
<i>Bactrospora brodoi</i>	Taigabendellav	CR	2
<i>Bactrospora corticola</i>	Granabendellav	VU	30

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Biatoridium monasteriense</i>	Klosterlav	NT	6
<i>Bryoria bicolor</i>	Kort trollskjegg	NT	110
<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Sprikeskjegg	NT	110
<i>Bryoria smithii</i>	Piggtrollskjegg	VU	1
<i>Bryoria tenuis</i>	Langt trollskjegg	VU	15
<i>Buellia epigaea</i>		EN	1
<i>Bunodophoron melanocarpum</i>	Kystkorallav	NT	6
<i>Byssoloma marginatum</i>		EN	1
<i>Calicium adaequatum</i>	Orenål	VU	4
<i>Calicium denigratum</i>	Blanknål	NT	6
<i>Calicium lenticulare</i>	Fossenål	EN	6
<i>Caloplaca biatorina</i>		EN	1
<i>Caloplaca tominii</i>		EN	2
<i>Cetrelia olivetorum</i>	Praktlav	VU	37
<i>Chaenotheca cinerea</i>	Huldrenål	EN	11
<i>Chaenotheca gracilentia</i>	Hvithodenål	NT	71
<i>Chaenotheca gracillima</i>	Langnål	NT	56
<i>Chaenotheca hispidula</i>	Smalhodenål	EN	9
<i>Chaenotheca hygrophila</i>	Sumphodenål	EN	1
<i>Chaenotheca laevigata</i>	Taiganål	VU	26
<i>Chaenotheca phaeocephala</i>	Stautnål	VU	2
<i>Chaenotheca sphaerocephala</i>	Rundhodenål	EN	1
<i>Chaenothecopsis viridialba</i>	Rimnål	NT	79
<i>Cladonia parasitica</i>	Furuskjell	NT	4
<i>Cliostomum leprosum</i>	Meldrâpelav	VU	15
<i>Collema coccophorum</i>	Småjordglye	CR	1
<i>Collema curtisporum</i>	Småblæreglye	EN	3
<i>Collema occultatum</i>	Skorpeglye	VU	8
<i>Cyphelium inquinans</i>	Gråsobeger	NT	22
<i>Cyphelium karelicum</i>	Trollsobeger	EN	16
<i>Cyphelium pinicola</i>	Furusobeger	VU	6
<i>Degelia atlantica</i>	Kystblåfiltlav	VU	1
<i>Degelia cyanoloma</i>		VU	1
<i>Dimerella lutea</i>	Gul vokslav	EN	2
<i>Evernia divaricata</i>	Mjuktjafs	VU	17
<i>Evernia mesomorpha</i>	Gryntjafs	NT	18
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Eikelav	NT	3
<i>Fuscopannaria ahlneri</i>	Granfiltlav	EN	1
<i>Fuscopannaria confusa</i>	Fossefiltlav	EN	30
<i>Fuscopannaria ignobilis</i>	Skorpefiltlav	NT	28
<i>Fuscopannaria mediterranea</i>	Olivenfiltlav	NT	39
<i>Fuscopannaria sampaiana</i>	Kastanjefiltlav	VU	5

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Glypholecia scabra</i>	Kalkskjold	EN	1
<i>Gyalecta derivata</i>		EN	1
<i>Gyalecta flotowii</i>	Bleik kraterlav	VU	10
<i>Gyalecta friesii</i>	Huldrelav	NT	52
<i>Gyalecta truncigena</i>		VU	1
<i>Gyalecta ulmi</i>	Almelav	NT	33
<i>Heppia lutosa</i>		CR	1
<i>Heterodermia speciosa</i>	Elfenbenslav	EN	15
<i>Hypocenomyce anthracophila</i>	Lys brannstubbela	VU	2
<i>Hypocenomyce castaneocinerea</i>	Mørk brannstubbela	VU	2
<i>Lecanora cinereofusca</i>	Kystkantlav	EN	1
<i>Lecidea roseotincta</i>	Vinlav	NT	2
<i>Leptochidium crenatum</i>		EN	1
<i>Leptogium burgessii</i>	Kranshinnelav	VU	1
<i>Letharia vulpina</i>	Ulvelav	VU	7
<i>Lichinodium ahlneri</i>	Trøndertustlav	VU	4
<i>Lobaria hallii</i>	Fossenever	VU	22
<i>Lobothallia melanaspis</i>	Bekkeskiferlav	NT	2
<i>Menegazzia terebrata</i>	Hodeskoddelav	VU	49
<i>Micarea hedlundii</i>		EN	1
<i>Microcalicium ahlneri</i>	Rotnål	NT	14
<i>Opegrapha vermicellifera</i>		VU	1
<i>Pachyphiale carneola</i>		VU	2
<i>Peltigera latiloba</i>	Bred grønnever	EN	1
<i>Peltigera retifoveata</i>	Huldrenever	CR	1
<i>Pertusaria multipuncta</i>	Kystvortelav	VU	3
<i>Phaeophyscia constipata</i>	Kalkrosettlav	VU	1
<i>Phaeophyscia kairamoi</i>	Skjellrosettlav	NT	4
<i>Phlyctis agelaea</i>		VU	1
<i>Physcia dimidiata</i>	Grynrosettlav	NT	4
<i>Physcia magnussonii</i>	Rimrosettlav	VU	2
<i>Physconia detersa</i>	Brundogglav	NT	9
<i>Pilophorus cereolus</i>	Grynkolve	VU	2
<i>Pilophorus dovrensis</i>	Skorpekolve	VU	1
<i>Pilophorus robustus</i>	Fjellkolve	VU	2
<i>Placynthium stenophyllum</i>		EN	1
<i>Protoblastenia terricola</i>		VU	2
<i>Pseudocyphellaria crocata</i>	Gullprikklav	VU	6
<i>Pseudocyphellaria norvegica</i>	Kystprikklav	VU	1
<i>Psora vallesiaca</i>		EN	2
<i>Punctelia stictica</i>	Brun punktlav	VU	1
<i>Pyrenula occidentalis</i>	Gul pærelav	NT	4

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Ramalina dilacerata</i>	Småragg	EN	8
<i>Ramalina obtusata</i>	Hjelmragg	CR	4
<i>Ramalina sinensis</i>	Flatragg	NT	32
<i>Ramalina thrausta</i>	Trådragg	VU	81
<i>Rinodina disjuncta</i>	Trønderringlav	EN	1
<i>Rinodina sheardii</i>		VU	2
<i>Rinodina stictica</i>		CR	2
<i>Schismatomma pericleum</i>	Rosa tusselav	VU	9
<i>Sclerophora amabilis</i>	Praktdoggnål	EN	3
<i>Sclerophora coniophaea</i>	Rustdoggnål	NT	95
<i>Sclerophora farinacea</i>	Blådoggnål	VU	9
<i>Sclerophora pallida</i>	Bleikdoggnål	NT	34
<i>Sclerophora peronella</i>	Kystdoggnål	NT	26
<i>Squamarina degelii</i>		EN	1
<i>Squamarina lentigera</i>		CR	1
<i>Stereocaulon coniophyllum</i>	Flatsaltlav	VU	4
<i>Stereocaulon delisei</i>	Kystsaltlav	VU	1
<i>Strangospora ochrophora</i>		VU	2
<i>Szczawinskia leucopoda</i>		VU	2
<i>Thelotrema suecicum</i>	Hasselrurlav	NT	12
<i>Thyrea confusa</i>		VU	1
<i>Toninia nordlandica</i>		VU	1
<i>Toninia opuntioides</i>		EN	1
<i>Toninia sculpturata</i>		CR	1
<i>Toninia tristis</i>		EN	2
<i>Usnea flammea</i>	Ringstry	NT	2
<i>Usnea fragilescens</i>	Kyststry	VU	2
<i>Usnea glabrata</i>	Dvergstry	CR	2
<i>Usnea longissima</i>	Huldrestry	EN	22
<i>Usnocetraria oakesiana</i>	Båndlav	CR	1
Jordboende sopp			
<i>Albatrellus citrinus</i>	Lammesopp	NT	1
<i>Albatrellus subrubescens</i>	Furufåresopp	NT	9
<i>Bankera fuligineoalba</i>	Lurvesøtpigg	NT	1
<i>Bankera violascens</i>	Knippesøtpigg	NT	6
<i>Boletopsis leucomelaena</i>	Gråkjuke	NT	3
<i>Camarophyllopsis micacea</i>		EN	1
<i>Camarophyllopsis schulzeri</i>	Gulbrun narrevokssopp	NT	1
<i>Cantharellus amethysteus</i>	Ametystkantarell	NT	2
<i>Clavaria purpurea</i>	Gråfiolett køllesopp	NT	3
<i>Clavaria zollingeri</i>	Fiolett greinkøllesopp	VU	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Clavulinopsis cinereoides</i>	Grå småfingersopp	NT	1
<i>Clitocybe bresadoliana</i>	Kalktraktsopp	NT	1
<i>Cordyceps gracilis</i>	Våråmeklubbe	NT	1
<i>Cortinarius aprinus</i>	Villsvinslørsopp	EN	1
<i>Cortinarius aureofulvus</i>	Gullslørsopp	NT	4
<i>Cortinarius barbarorum</i>		NT	3
<i>Cortinarius borgsjoeensis</i>	Tusseslørsopp	NT	2
<i>Cortinarius colymbadinus</i>		NT	8
<i>Cortinarius coniferarum</i>	Rosaskiveslørsopp	NT	4
<i>Cortinarius cotoneus</i>	Hasselslørsopp	VU	1
<i>Cortinarius cumatilis</i>	Praktslørsopp	NT	4
<i>Cortinarius cupreorufus</i>	Kopperrød slørsopp	NT	3
<i>Cortinarius fraudulosus</i>	Barstrøslørsopp	NT	3
<i>Cortinarius ionophyllus</i>	Huldreslørsopp	NT	2
<i>Cortinarius ionosmus</i>	Fiolslørsopp	NT	2
<i>Cortinarius meinhardii</i>	Kanarigul slørsopp	VU	1
<i>Cortinarius mussivus</i>	Stor bananslørsopp	NT	1
<i>Cortinarius populinus</i>	Lys ospeslørsopp	VU	1
<i>Cortinarius russus</i>	Trønderslørsopp	VU	1
<i>Cortinarius subporphyropus</i>		VU	1
<i>Cortinarius transiens</i>	Oliven slimslørsopp	NT	3
<i>Cortinarius uraceus</i>	Svartnende slørsopp	NT	5
<i>Cortinarius urbicus</i>	Sølvslørsopp	NT	3
<i>Craterellus melanoxeros</i>	Svartnende trompetsopp	NT	4
<i>Entoloma cocles</i>		VU	1
<i>Entoloma corvinum</i>	Ravnerødspore	NT	3
<i>Entoloma dichroum</i>	Ametystrødspore	VU	1
<i>Entoloma griseocyaneum</i>	Lillagrå rødskivesopp	VU	4
<i>Entoloma jubatum</i>	Semsket rødskivesopp	NT	1
<i>Entoloma melanochrom</i>		VU	1
<i>Entoloma mougeotii</i>	Fiolett rødskivesopp	NT	2
<i>Entoloma porphyrophaeum</i>	Lillabrun rødskivesopp	VU	1
<i>Entoloma pratulense</i>		VU	1
<i>Entoloma prunuloides</i>	Melrødspore	VU	3
<i>Entoloma queletii</i>		NT	1
<i>Entoloma rhombisporum</i>	Rombesporet rødspore	VU	1
<i>Entoloma tjallingiorum</i>	Skjellrødspore	NT	2
<i>Entoloma turci</i>	Tyrkerrødspore	NT	2
<i>Eocronartium muscicola</i>	Mosegelékølle	NT	1
<i>Geastrum minimum</i>	Småjordstjerne	NT	3
<i>Geastrum pectinatum</i>	Skaftjordstjerne	NT	4
<i>Gomphus clavatus</i>	Fiolgubbe	NT	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlisterstatus	Ant. funn
<i>Henningsomyces puber</i>		DD	2
<i>Hydnellum auratile</i>	Flammebrunpigg	VU	2
<i>Hydnellum gracilipes</i>	Skyggebrunpigg	VU	2
<i>Hydnellum mirabile</i>	Børstebrunpigg	VU	1
<i>Hygrocybe flavipes</i>	Gulfovokssopp	NT	1
<i>Hygrocybe fornicata</i>	Musserongvokssopp	NT	2
<i>Hygrocybe ingrata</i>	Rødnende lutvokssopp	VU	2
<i>Hygrocybe lacmus</i>	Skifervokssopp	NT	1
<i>Hygrocybe mucronella</i>	Bitter vokssopp	NT	3
<i>Hygrocybe nitrata</i>	Lutvokssopp	NT	4
<i>Hygrocybe quieta</i>	Rødskivevokssopp	NT	2
<i>Hygrocybe splendidissima</i>	Rød honningvokssopp	VU	1
<i>Hygrocybe subpapillata</i>		VU	1
<i>Hygrocybe turunda</i>	Mørkskjellet vokssopp	VU	2
<i>Hygrophorus atramentosus</i>	Blågrå vokssopp	EN	1
<i>Hygrophorus purpurascens</i>	Slørvokssopp	VU	3
<i>Hygrophorus secretanii</i>	Rødnende vokssopp	NT	1
<i>Hygrophorus subviscifer</i>	Gulgrå vokssopp	VU	8
<i>Inocybe terrigena</i>	Ringtrevlesopp	NT	1
<i>Lactarius aquizonatus</i>	Vassbelteriske	NT	1
<i>Lactarius citriolens</i>	Duftsvovelriske	NT	1
<i>Lactarius leonis</i>	Løvesvovelriske	DD	1
<i>Lentaria byssiseda</i>	Vedkorallsopp	NT	6
<i>Lepiota fulvella</i>	Rustbrun parasollsopp	VU	1
<i>Lepiota grangei</i>	Grønn parasollsopp	EN	1
<i>Lepiota oreadiformis</i>	Blek parasollsopp	VU	1
<i>Lepiota pseudoasperula</i>		VU	1
<i>Lepista subconnexa</i>	Blek knipperidderhatt	DD	1
<i>Leucopaxillus paradoxus</i>		NT	1
<i>Lycoperdon mammiforme</i>	Flasset røyksopp	EN	1
<i>Marasmius siccus</i>	Taigaseigsopp	NT	1
<i>Melanophyllum haematospermum</i>	Granathuldrehatt	NT	1
<i>Mycena alba</i>	Krembarkhette	NT	2
<i>Mycena hiemalis</i>	Blek barkhette	NT	1
<i>Mycena oregonensis</i>	Kromgul bregnehette	NT	3
<i>Phellodon niger</i>	Svartsølvpigg	NT	3
<i>Porphyrellus porphyrosporus</i>	Falsk brunskrubbe	NT	2
<i>Porpoloma metapodium</i>	Grå narremusserong	EN	1
<i>Ramaria bataillei</i>	Broket korallsopp	VU	1
<i>Ramaria botrytis</i>	Rødtuppsopp	NT	2
<i>Ramaria ignicolor</i>	Flammekorallsopp	NT	2
<i>Ramaria pallida</i>	Lumsk korallsopp	NT	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Ramaria sanguinea</i>	Blodflekkorallsopp	NT	5
<i>Ramariopsis crocea</i>	Safransmåfingersopp	VU	2
<i>Ramariopsis subtilis</i>	Elegant småfingersopp	NT	3
<i>Russula albonigra</i>	Gråsvart kremle	NT	1
<i>Russula amethystina</i>	Ametystkremle	DD	1
<i>Russula roseipes</i>	Rosenfotkremle	NT	2
<i>Sarcodon fennicus</i>	Gallestorpigg	VU	2
<i>Sarcodon leucopus</i>	Glattstorpigg	NT	3
<i>Sarcodon lundellii</i>	Vrangstorpigg	VU	1
<i>Sarcodon martioflavus</i>	Ferskenstorpigg	VU	1
<i>Sarcodon scabrosus</i>	Besk storpigg	VU	2
<i>Sarcodon versipellis</i>	Gulbrun storpigg	NT	6
<i>Sowerbyella radiculata</i>	Nettsporet kantarellbeger	VU	1
<i>Stereopsis vitellina</i>		VU	1
<i>Tricholoma atosquamosum</i>	Svartspettet musserong	NT	6
<i>Tricholoma borgsjoeense</i>	Dystermusserong	EN	1
<i>Tricholoma matsutake</i>	Kransmusserong	NT	1
<i>Tricholoma squarrulosum</i>	Småskjellet musserong	NT	1
Vedboende sopp			
<i>Amaurodon viridis</i>	Almegrønnpigg	VU	1
<i>Amylocorticium subincarnatum</i>	Rosenjodskinn	EN	4
<i>Amylocystis lapponica</i>	Lappkjuke	EN	2
<i>Anomoloma albolutescens</i>	Gullfrynsekjuke	VU	2
<i>Anomoloma myceliosum</i>	Frynsekjuke	EN	4
<i>Anomoporia bombycina</i>	Huldrekjuke	EN	7
<i>Antrodia albobrunnea</i>	Flekkhvitkjuke	NT	11
<i>Antrodia macra</i>	Seljahvitkjuke	NT	4
<i>Antrodia mellita</i>	Honninghvitkjuke	NT	5
<i>Antrodia pulvinascens</i>	Ospehvitkjuke	NT	20
<i>Antrodiella americana</i>	Broddsopp-snyltekjuke	NT	2
<i>Antrodiella citrinella</i>	Gul snyltekjuke	VU	13
<i>Antrodiella leucoxantha</i>	Narresmåkjuke	NT	3
<i>Antrodiella pallasii</i>	Taigasnyltekjuke	VU	5
<i>Antrodiella parasitica</i>	Parasittkjuke	DD	2
<i>Artomyces cristatus</i>	Furutrompetkølle	CR	1
<i>Auricularia mesenterica</i>	Skrukkeøre	NT	1
<i>Byssocorticium terrestre</i>	Spindelkjuke	NT	3
<i>Candelabrochaete septocystidia</i>	Rosenkandelaberskinn	EN	1
<i>Ceraceomyces borealis</i>	Foldeskinn	NT	12
<i>Ceriporia excelsa</i>	Fagerkjuke	NT	1
<i>Ceriporiopsis balaenae</i>	Vierkjuke	VU	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Ceriporiopsis pannocincta</i>	Finkjuka	EN	4
<i>Chaetoderma luna</i>	Furuplett	NT	30
<i>Conferticum ravum</i>	Ospeskinn	VU	1
<i>Corioloopsis trogii</i>	Hårkjuka	VU	4
<i>Cristinia gallica</i>	Lundgulpigg	VU	1
<i>Crustoderma dryinum</i>	Rustskinn	VU	2
<i>Cystostereum murrayii</i>	Duftskinn	NT	70
<i>Dichomitus campestris</i>	Hasselkjuka	NT	2
<i>Diplomitoporus crustulinus</i>	Sprekk-kjuka	VU	16
<i>Entoloma euchroum</i>	Indigorødsivesopp	NT	3
<i>Fibricium lapponicum</i>	Sibirfiberskinn	VU	1
<i>Fistulina hepatica</i>	Oksetungesopp	NT	1
<i>Fomitopsis rosea</i>	Rosenkjuka	NT	111
<i>Gloeocystidiellum clavuligerum</i>	Ospeoljeskinn	VU	2
<i>Gloiodon strigosus</i>	Skorpepiggsopp	NT	9
<i>Granulobasidium vellereum</i>	Almeskinn	VU	2
<i>Hapalopilus aurantiacus</i>	Oransjekjuka	NT	2
<i>Hapalopilus ochraceolateritius</i>	Karminkjuka	VU	1
<i>Haploporus odoratus</i>	Nordlig aniskjuka	VU	12
<i>Hericium coralloides</i>	Korallpiggsopp	NT	9
<i>Hymenochaete ulmicola</i>	Almebroddsopp	VU	12
<i>Hyphoderma mutatum</i>	Skjoldkremskinn	NT	1
<i>Hyphodontia curvispora</i>	Sigdsporeknorteskinn	VU	2
<i>Hyphodontia halonata</i>	Kystfuruskinn	VU	1
<i>Hyphodontia pruni</i>	Almeknorteskinn	NT	3
<i>Hypoxyylon vogesiacum</i>	Almekullsopp	NT	23
<i>Inonotus leporinus</i>	Harekjuka	NT	18
<i>Inonotus subiculosus</i>	Jettekjuka	CR	1
<i>Inonotus triqueter</i>	Furufiltkjuka	CR	1
<i>Intextomyces contiguus</i>	Seljeskinn	NT	1
<i>Junghuhnia collabens</i>	Sjokoladekjuka	EN	22
<i>Junghuhnia luteoalba</i>	Okerporekjuka	NT	8
<i>Junghuhnia pseudozilingiana</i>	Dalkjuka	VU	2
<i>Kavinia alboviridis</i>	Grønnlig narrepiggsopp	NT	6
<i>Kavinia himantia</i>	Narrepiggsopp	NT	25
<i>Laurilia sulcata</i>	Taigaskinn	VU	5
<i>Lentaria epichnoa</i>	Hvit vedkorallsopp	NT	8
<i>Lentinellus vulpinus</i>	Rynkesagsopp	NT	9
<i>Leucogyrophana sororia</i>		NT	1
<i>Metulodontia nivea</i>	Rugleskinn	NT	1
<i>Mucronella bresadolae</i>	Stor hengepigg	DD	2
<i>Multiclavula mucida</i>	Vedalgekølle	NT	12

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Mycoacia aurea</i>	Gullvokspigg	VU	3
<i>Odonticum romellii</i>	Taigapiggskinn	NT	7
<i>Oligoporus balsameus</i>	Rosettkjuke	VU	1
<i>Oligoporus cerifluus</i>	Hengekjuke	EN	1
<i>Oligoporus guttulatus</i>	Dråpekjuke	VU	2
<i>Oligoporus lateritius</i>	Laterittkjuke	VU	3
<i>Oligoporus placentus</i>	Pastellkjuke	EN	1
<i>Oligoporus septentrionalis</i>	Kremkjuke	DD	5
<i>Oxyporus obducens</i>	Almekjuke	VU	2
<i>Perenniporia medulla-panis</i>	Eikedynekjuke	VU	2
<i>Perenniporia subacida</i>	Dynekjuke	EN	5
<i>Perenniporia tenuis</i>	Eggegul kjuke	VU	1
<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	Svartsonekjuke	NT	144
<i>Phlebia centrifuga</i>	Rynkeskinn	NT	104
<i>Phlebia cornea</i>	Hornskinn	NT	8
<i>Phlebia firma</i>	Vannvoksskinn	NT	1
<i>Phlebia georgica</i>	Barlindvoksskinn	DD	1
<i>Phlebia serialis</i>	Tyrivoksskinn	VU	1
<i>Phlebia subulata</i>	Huldrevoksskinn	VU	2
<i>Pholiota elegans</i>	Fagerskjellsopp	DD	1
<i>Physodontia lundellii</i>	Luggskinn	VU	1
<i>Pluteus aurantiorugosus</i>	Skarlagenskjermsopp	EN	1
<i>Polyporus badius</i>	Kastanjestilkkjuke	VU	2
<i>Protodontia piceicola</i>	Barpiggbevve	VU	3
<i>Protomerulius caryae</i>	Narrekjuke	EN	1
<i>Pseudographis pinicola</i>	Gammelgranskål	NT	85
<i>Pseudomerulius aureus</i>	Flammenettskinn	NT	1
<i>Radulodon erikssonii</i>	Ospepigg	VU	2
<i>Repetobasidium vile</i>		DD	2
<i>Rhodotus palmatus</i>	Ferskenpote	EN	2
<i>Sistotrema alboluteum</i>	Gul strøkjuke	NT	3
<i>Sistotrema raduloides</i>	Kronepiggsinn	NT	1
<i>Skeletocutis brevispora</i>	Klengekjuke	VU	27
<i>Skeletocutis chrysella</i>	Fjellgrankjuke	VU	5
<i>Skeletocutis lenis</i>	Tyrikjuke	NT	16
<i>Skeletocutis odora</i>	Sibirkjuke	VU	2
<i>Skeletocutis stellae</i>	Taigakjuke	VU	6
<i>Spongipellis spumeus</i>	Skumkjuke	EN	1
<i>Spongiporus undosus</i>	Bølgekjuke	VU	12
<i>Steccherinum litschaueri</i>	Tussepigglak	VU	1
<i>Steccherinum oreophilum</i>	Ørepigglak	NT	1
<i>Thujaacortium mirabile</i>	Trollskinn	EN	1

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Ant. funn
<i>Tomentella calcicola</i>	Broddfløyelshinne	VU	1
<i>Tomentella crinalis</i>	Piggfløyelshinne	DD	2
<i>Trametes suaveolens</i>	Sumpaniskjuka	EN	1
<i>Trechispora candidissima</i>	Snømykkjuka	DD	3
<i>Trechispora kavinioides</i>		DD	3
<i>Trichaptum laricinum</i>	Lamellfiolkjuka	NT	8
<i>Uncobasidium luteolum</i>		VU	1
<i>Xylobolus frustulatus</i>	Ruteskorpe	NT	6

Vedlegg 4 Signalarter for bekkekløfter

Oversikt over bekkekløftarter, dvs. signalarter med spesiell tilknytning til bekkekløfter, registrert i prosjektet. Noen av artene er rødlistet. Signalverdi er angitt for hele landet (H) eller deler av landet (Ø = Østlandet inkl. Agder, V = Vestlandet, M = Midt-Norge, N = Nord-Norge). Antall funn angir i hvor mange av de 659 områdene arten ble funnet.

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Signalverdi	Ant. funn
Karplanter				
<i>Alchemilla semidivisa</i>	Sunnmørsmarikåpe	VU	H	2
<i>Cinna latifolia</i>	Huldregras	NT	H	57
<i>Cystopteris sudetica</i>	Sudetlok	EN	H	7
<i>Diplazium sibiricum</i>	Russeburkne	NT	H	1
<i>Lysiella oligantha</i>	Sibirnatffiol	EN	H	1
<i>Viola selkirkii</i>	Dalfiol	NT	H	21
<i>Equisetum scirpoides</i>	Dvergsnelle		Ø, V, M	35
<i>Poa remota</i>	Storrapp		V	39
Moser				
<i>Frullania bolanderi</i>	Pelsblæremose	VU	H	15
<i>Frullania oakesiana</i>	Oreblæremose	EN	H	1
<i>Herbertus aduncus</i>	Kløftgrimemose	NT	H	4
<i>Herbertus dicranus</i>	Horngrimemose	VU	H	6
<i>Herbertus stramineus</i>	Fossegrimemose	VU	H	1
<i>Heterocladium wulfsbergii</i>	Kystfloke	VU	H	6
<i>Hyocomium armoricum</i>	Flommose	VU	H	2
<i>Isothecium holtii</i>	Vasshalemose	VU	H	2
<i>Platyhypnidium lusitanicum</i>		VU	H	3
<i>Rhabdoweisia crenulata</i>	Butturnemose	VU	H	2
<i>Scapania apiculata</i>	Fakkeltvebladmose	VU	H	16
<i>Scapania carinthiaca</i>	Røtvetvebladmose	EN	H	8
<i>Seligeria subimmersa</i>	Øreblygmose	EN	H	1
<i>Dicranodontium uncinatum</i>	Bergljåmose		H	14
<i>Eremonotus myriocarpus</i>	Skvalmose		H	1
<i>Frullania jackii</i>	Kystblæremose		H	3
<i>Pellia endiviifolia</i>	Kalkvårmose		H	1
<i>Plagiopus oederianus</i>	Nåleputemose		H	4
<i>Racomitrium ellipticum</i>	Kulegråmose		H	2
<i>Racomitrium macounii</i>	Svagråmose		H	2
<i>Scapania ornithopodioides</i>	Prakttvebladmose		H	35
<i>Sphenolobopsis pearsonii</i>	Taglmose		H	7
<i>Tetradontium brownianum</i>	Hettekimose		H	3

Latinsk navn	Norsk navn	Rødlistestatus	Signalverdi	Ant. funn
Lav				
<i>Byssoloma marginatum</i>		EN	H	1
<i>Calicium lenticulare</i>	Fossenål	EN	H	6
<i>Cetrelia olivetorum</i>	Praktlav	VU	Ø	37
<i>Chaenotheca cinerea</i>	Huldrenål	EN	H	11
<i>Chaenotheca gracilentia</i>	Hvithodenål	NT	H	71
<i>Dimerella lutea</i>	Gul vokslav	EN	Ø	2
<i>Evernia divaricata</i>	Mjuktjafs	VU	H	17
<i>Fuscopannaria confusa</i>	Fossefjiltlav	EN	H	30
<i>Fuscopannaria mediterranea</i>	Olivenfjiltlav	NT	Ø	39
<i>Heterodermia speciosa</i>	Elfenbenslav	EN	H	15
<i>Leptochidium crenatum</i>		EN	H	1
<i>Lobaria hallii</i>	Fossenever	VU	Ø, M	22
<i>Menegazzia terebrata</i>	Hodeskoddelav	VU	Ø	49
<i>Peltigera latiloba</i>	Bred grønnever	EN	Ø	1
<i>Peltigera retifoveata</i>	Huldrennever	CR	H	1
<i>Pilophorus cereolus</i>	Grynkolve	VU	Ø	2
<i>Ramalina dilacerata</i>	Småragg	EN	Ø	8
<i>Ramalina obtusata</i>	Hjelmragg	CR	Ø	4
<i>Ramalina thrausta</i>	Trådragg	VU	Ø	81
<i>Rinodina stictica</i>		CR	H	2
<i>Stereocaulon coniophyllum</i>	Flatsaltlav	VU	H	4
<i>Szczawinskia leucopoda</i>		VU	H	2
<i>Calicium corynellum</i>	Klippenål		H	4
<i>Microcalicium arenarium</i>	Steinnål		Ø	15
<i>Parmeliella parvula</i>	Dvergfiltilav		Ø	11
<i>Pilophorus strumaticus</i>	Kystkolve		Ø	6
<i>Sticta fuliginosa</i>	Rund porelav		Ø	39
<i>Sticta limbata</i>	Grynporelav		Ø	6
<i>Sticta sylvatica</i>	Buktporelav		Ø	37



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2327-0

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger