

209

oppdragsmelding

Terrestrisk naturovervåking Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992

Ingvar Brattbakk



NINA

Program for terrestrisk naturovervåking
Rapport nr 39
Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

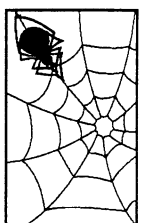
Terrestrisk naturovervåking Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992

Ingvar Brattbakk

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr 39

Oppdragsgiver Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner NINA



NATUROVERVÅKING

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Program for terrestrisk naturovervåking

Program for terrestrisk naturovervåking rettes mot effekter av langtransporterte forurensninger og skal følge bestands- og miljøgiftutvikling i dyr og planter. Integrerte studier av nedbør, jord, vegetasjon og fauna, samt landsomfattende representative registreringer inngår. Programmet supplerer andre overvåkingsprogram i Norge når det gjelder terrestrisk miljø.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er at det skal gi grunnlag for bedømming av eventuelle langsiktige forandringer i naturen. Sammen med øvrige program for overvåking av luft, nedbør, vann og skog skal det gi grunnlag for å klarlegge årsakssammenhenger.

Data for overvåkingsprogrammet skal bidra til å dekke forvaltningens behov med hensyn til å ta administrative avgjørelser (utslippsavtaler, mottiltak, forurensningskontroll). Det skal også gi grunnlag for vurdering av naturens tålegrenser (kritiske konsentrasjons- og belastningsgrenser) for effekter av langtransporterte forurensninger i terrestriske økosystemer.

Det er opprettet en faggruppe for programmet. Denne organiseres av Direktoratet for naturforvaltning (DN). Faggruppen skal sørge for at nødvendige faglige kontakter blir etablert, sørge for koordinering av ulike aktiviteter, og ha en rådgivende funksjon overfor DN.

Følgende institusjoner deltar i faggruppen:

Viggo Kismul, Statens forurensningstilsyn (SFT)
Eiliv Steinnes, Universitetet i Trondheim (AVH)
Rolf Langvatn, Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Kjell Ivar Flatberg, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet (VSM)
Kåre Venn, Norsk institutt for skogforskning (NISK)
Terje Klokk, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

En programkoordinator ved DN fungerer som sekretær for gruppen.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. DN er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institusjoner rettes til Direktoratet for naturforvaltning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim, tlf 07-58 05 00.

Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking.
Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992.
- NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0356-1

Forvaltningsområde:
Naturovervåking
Environment monitoring

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforskning
Oppdragsmeldingen kan siteres med kildeangivelse

Redaksjon:
Eli Fremstad & Synnøve Flø Vanvik

Opplag: 200

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tlf. 07 58 05 00
Fax 07 91 54 33

Referat

Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992. - NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.

I 1992 opprettet Direktoratet for naturforvaltning ett nytt område for overvåking av terrestriske økosystemer, i Møsvatn - Austfjell, Tinn kommune, Telemark. I Møsvatn - Austfjell overvåkingsområde ble det etablert 50 faste analyseflater à 1 m² fordelt på 10 prøvefelt (à 5 analyseflater) i nordboreal bjørkeskog i ei nordvendt li ved Merakkaugen i Hjerdalen. Prøvefeltene ligger 1025-1030 m o.h., i blåbær-bjørkeskog, blåbær-fjellkreklingstype. Floraen i området er artsfattig, med stort sett nøysomme arter. Analyseflatene omfatter 48 plantearter. Klassifikasjon av vegetasjonen med TWINS-PAN og DCA-ordinasjonen bekrefter at analyseflatene er lagt ut slik at materialet er homogent, dvs. at alle analyseflatene representerer en og samme vegetasjonstype. En svak variasjon ble funnet i materialet. Både TWINS-PAN og DCA skilte mellom mer lavrike og noe mer urterike utforminger. Et system for registrering av parametre på bjørk ble utprøvd.

Emneord: Terrestrisk miljø - overvåking - vegetasjon.

Ingvar Brattbakk, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Brattbakk, I. 1993. Monitoring the terrestrial environment. Vegetation monitoring at Møsvatn - Austfjell in 1992. - NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.

In 1992, the Directorate for Nature Management established one new area for monitoring terrestrial ecosystems at Møsvatn - Austfjell, Tinn, in Telemark. 50 permanent plots (each measuring 1 m² distributed across 10 sample sites (each comprising 5 permanent plots) were marked out in northern boreal birch forest on a north-facing slope at Merakkaugen in the Møsvatn - Austfjell Landscape Protection Area. The sample sites are situated at 1025-1030 m a.s.l. in bilberry-birch forest of bilberry-alpine crowberry type. The flora in the area numbers few species, largely undemanding ones. The permanent plots contain 48 plant species. Classification of the vegetation using TWINS-PAN and DCA ordination confirm that the permanent plots have been laid out in a manner that ensures homogeneity (i.e. all the plots represent one and the same type of vegetation). Slight variations in detail are found. Both TWINS-PAN and DCA distinguished between lichen-rich and somewhat more herb-rich variants. A system for registering parameters on birch was tested.

Key words: Terrestrial environment - monitoring - vegetation.

Ingvar Brattbakk, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Forord

Møsvatn - Austfjell er det femte området der Direktoratet for naturforvaltning (DN) etablerer overvåkingsområde innen "Program for terrestrisk naturovervåking". Lokaliteten i Hjerdalen i Møsvatn - Austfjell landskapsvernområde ble valgt etter befaring til alternative områder i Møsvatn - Austfjell og i Hovden og Berdalen i Bykle, Aust-Agder. I befaringsreisen deltok representanter for DN, Statens forurensningstilsyn (SFT), Norsk institutt for skogforskning (NISK), Universitetet i Trondheim, Allforsk og Norsk institutt for naturforskning (NINA).

NINA etablerte fastruter for vegetasjonsovervåking i august 1992. Arbeidet ble utført av Ingvar Brattbakk med Harald Taagvold, Oppdal som feltmedarbeider. Rapporten er skrevet av Ingvar Brattbakk. Bodil Wilmann og Odd Eilertsen har gitt råd og synspunkter på deler av manuskriptet.

Ifølge kontrakt L24/92 7TOV-92 mellom DN og NINA omfatter oppdraget med vegetasjonsovervåking i 1992 "etablering av vegetasjonsruter i permanente prøveflater på Hardangervidda og befaring til nytt område i Dividalen/Reisa. Prosjektet omfatter også midler til koordinering av vegetasjonsovervåkingen, bl a utarbeidelse av instruks, samordning av rapportering på vegetasjonssiden og samtalking av resultatene med de andre koordinerende institusjonene og et pilotprosjekt over nitrogeninnhold i heigråmose."

Samtalking av data for vegetasjon og jord og jordvann blir utsatt til etter feltsesongen 1994. Det vil da foreligge data for et antall tilleggsprøver av jord som blir tatt 1994 for å få bedre dekning av jordforholdene i de femti vegetasjonsflatene, samt data fra 10 eller flere ekstra vegetasjonsflater som legges ut i eller nær NISKs felt for jord- og jordvannundersøkelser. Bakgrunnen for dette er gjort rede for i fremdriftsrapport av 1.11.1992. Tilleggsprøvene var planlagt utført i 1993, men må utsettes til 1994 av kapasitetsgrunner.

Resultater fra pilotprosjektet over nitrogeninnhold i heigråmose blir rapportert til programmet "Naturens tålegrenser".

Forut for feltsesongen 1992 utarbeidet Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) et system for registrering av treparametre hos bjørk (Larsson 1992). En noe forkortet utgave (se Fremstad 1992,

vedlegg 4) ble brukt av NINA i Møsvatn - Austfjell. Erfaringene med treparameter-registreringene er summert i kap. 4 i den foreliggende rapporten.

Eli Fremstad
Trondheim april 1993

Innhold

	Side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	6
2 Metoder og materiale	6
2.1 Datainnsamling	6
2.2 Databearbeiding	7
3 Møsvatn - Austfjell	8
3.1 Naturgrunnlaget	11
3.2 Overvåking av skog	14
4 Registrering av bjørk - en metodevurdering	28
5 Sammendrag	32
6 Summary	32
7 Litteratur	33

1 Innledning

Direktoratet for naturforvaltning (DN) har startet et "Program for terrestrisk naturovervåking" som har til hensikt å overvåke tilførsel og virkninger av langtransporterte forurensninger på ulike naturtyper og organismer (Løbersli 1989). Her legges det blant annet opp til integrerte studier av nedbør, jord, plantesamfunn, bestandsstudier av fugler og pattedyr samt forekomster av miljøgifter i planter og dyr i faste overvåkingsområder. Programmet skal supplere igangværende overvåkingsprogrammer i Norge og andre land og har som mål å kunne påvise eventuelle forandringer i terrestre økosystemer over tid og regionale forskjeller i mønstre.

Her rapporteres arbeidet fra utleggingen av faste prøveflater for analyse av vegetasjon i Møsvatn-Austfjell, Tinn kommune i Telemark, se **figur 1-3**.

2 Metoder og materiale

En generell oversikt over metodene som benyttes for floraregistrering, etablering av prøvefelter og analyseflater (fastruter) og databearbeiding er beskrevet av Fremstad (1992).

2.1 Datainnsamling

Feltarbeidet ble utført i tiden 4-14.8.1992. I første halvdel av august var vegetasjonen godt utviklet. Det hadde vært en tørr og varm sommer.

Flora. Artslisten for overvåkingsområdet er basert på artene i analyseflatene supplert med registreringer i hele det området som omfatter alle prøvefeltene, se **figur 1**. Det ble ført kryssliste for UTM-kilometerruten MM 6035, som omslutter lia der analyseflatene er lagt ut.

Vegetasjon. Det ble ført kryssliste over vegetasjonstypene i UTM-kilometerruten. Vegetasjonen ble klassifisert etter Fremstad & Elven (1987). Vegetasjonstypenes forekomst i området ble bedømt etter en firegradig skala: 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig og 4 = vanlig og dominant. Artslister for vegetasjonstypene ble dessuten notert i feltbok.

Utlegging av prøvefelt. I blåbær-bjørkeskog av blåbær-fjellkrekling-type (A4c, iflg. Fremstad & Elven 1987) ble det valgt ut 10 prøvefelt. I hvert prøvefelt ble det subjektivt lagt ut 5 analyseflater (à 1 m²), totalt 50 analyseflater.

Prøvefeltene ble beskrevet på standardskjema, og innen hvert prøvefelt ble hver enkelt analyseflate målt inn målriktig. Dette er utført for å sikre gjenfinningen.

Prøvefeltene MA 1-10 er avmerket både på utsnitt av økonomisk kart og utsnitt av flyfoto (**figur 2 og 3**). Siden prøvefeltene er utlagt i skog, kan det likevel bli problemer ved gjenfinningen bare ut fra dette. Her følger derfor en kort rettledning for gjenfinning av de permanente prøvefeltene: Det anbefales å ta utgangsposisjon ved stølshusene på Merakkhaugen. Prøvefeltene finnes i sørøstlig retning, og omtrent midtlies (**figur 4**). Følg myrdraget som går opp sør for Merakkhaugen helt til endes. Der står "totoppet gran ved foten av bergknatt". Prøvefelt MA 10 ligger 10-20 m øst for dette berget. En kan også velge å gå opp lia noe

lengre øst, f.eks. ved østlige kant av myrpartiet som ligger øst for Merakkhaugen. Fra skogkanten og opp til prøvelfelt MA 4 er det ikke lengre enn 150 m, og prøvelfeltene er plassert langs en svak sti som går skrålies ved høydenivået 1025 m o.h. I dette partiet av lia er det litt flatere terreng, og dette gjorde det lettere å finne store nok homogene flater for prøvelfeltene. På økonomisk kartverk er ikke stien tegnet inn, men den munner ut på myra sør for berget ved prøvelfeltene MA 7-9.

Treobservasjoner. Fem observasjonstrær ble valgt ut ved hvert prøvelfelt. Alle trær var vanlig bjørk (*Betula pubescens*). Hvert tre ble gitt nummer og tegnet inn på prøvelfeltskissen. Et grønt malingsmerke på stammen viser at treet er et observasjonstre.

Registreringene av treparametrene ble utført etter ny instruks (Fremstad 1992, vedlegg 4). Det vises ellers til kap. 4, der det gis en vurdering av hvordan registreringene fungerte i felt.

Største stammediameter (cm) 1,3 m oppe på stammen ble målt. Malingsmerket er satt der stammediameteren ble målt. Andre treparametre som ble vurdert var eksponering, stammeform, utglisning av kronen, utglisningsmønster, nedbryting, toppskuddlengde og -form, skader, blomstring, adventivskudd og kronetetthet. Med unntak av de to siste ble disse variablene tilordnet skalaer hvor verdiene er uavhengige av hverandre. Toppskuddlengden ble ikke vurdert separat. Adventivskudd ble vurdert til fire prosentklasser, mens kronetetthet ble anslått til i alt 15 prosentklasser. For kronetetthet ble det benyttet samme skala som ved vegetasjonsanalysene. I alt ble det målt eller vurdert 11 parametre knyttet til treobservasjonene.

Analyseflater. Artene ble kvantifisert på to måter; først som forekomst/ikke forekomst i småruter (16 småruter i hver 1 m²). Artenes frekvens i analyseflaten beregnes på dette grunnlag under datainnleggingen. Deretter ble artenes dekning i kvadratmeterflata anslått. Den oppgitte prosentskalaen ble benyttet (Fremstad 1992). Dette er en skala med 15 prosentklasser.

Analyseflatene skal også gjenfinnes på hvert prøvelfelt. Prøvelfeltskissen viser dette (figur 5). Denne figuren er fotografert sterkt ned, men det finnes eksakte måledata for hvert prøvelfelt på originalskissene som oppbevares i NINA.

Miljøvariabler. For hver analyseflate ble følgende miljøvariabler notert:

- høyde over havet målt i meter (m a.s.l.)
- helling målt i grader (1-400) (Slo)
- eksposisjon målt i grader (Asp)
- total dekning for tresjikt (Tree), busksjikt (Shrub), feltsjikt (Field), botnsjikt (Bottom) og åpen jord og strø (Open).

For prøvelfeltene ble det notert helling, eksposisjon og høyde over havet.

Merking. Såvel prøvelfeltene som hver analyseflate er merket med trepåler påspikret aluminiumsskilt med koder som er innstempet. Analyseflatene er merket ved aluminiumsrør i hvert hjørne og galvaniserte spiker i én av diagonalene.

Fotografering. Alle prøvelfeltene og et utvalg av analyseflatene ble fotografert. Fotografiene er oppbevart i NINA.

Arkivering av originalmateriale. Originalskjemaer og EDB-versjonen av disse arkiveres i NINA. Der finnes også fotografier, feltbøker og annet nødvendig materiale for gjenanalyser.

Nomenklatur. Nomenklaturen for karplanter følger Lid (1985), for moser Frisvoll et al. (1984) og for lav Santesson (1984).

2.2 Databearbeiding

Dataene fra området er registrert på standard-skjema, og i tillegg lagt inn i Avdeling for terrestrisk økologis botaniske EDB-arkiv.

Vegetasjonsdataene fra analyseflatene ble:

- Klassifisert ved hjelp av dataprogrammet TWINSPAN (Hill 1979), som utfører en toveis indikatorartsanalyse.
- Ordinert (indirekte gradientanalyse, DCA) ved hjelp av programmet CANOCO ver. 3.1 (ter Braak 1987, 1990). Resultatet blir vist som ordinasjonsplot mellom de to første aksene. Både arts- og ruteplott blir presentert.
- De to første ordinasjonsaksene ble deretter relatert til de miljødataene som var tilgjengelige.

All databearbeiding er basert på frekvensdatasettet.

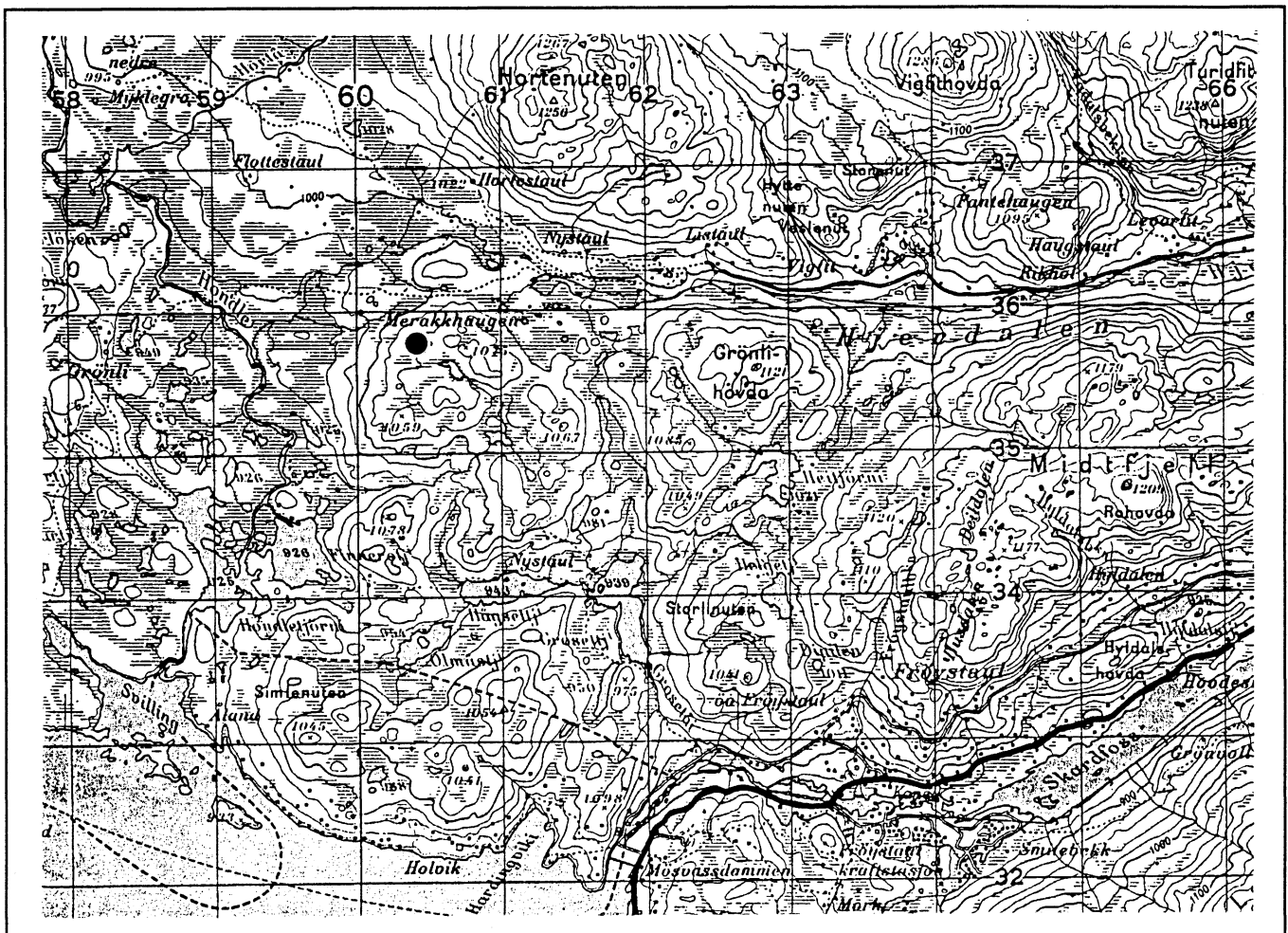
Parametervalg

Stort sett ble standardverdiene benyttet både ved kjøringen av TWINSPAN og DCA. De få modifikasjonene som ble benyttet er:

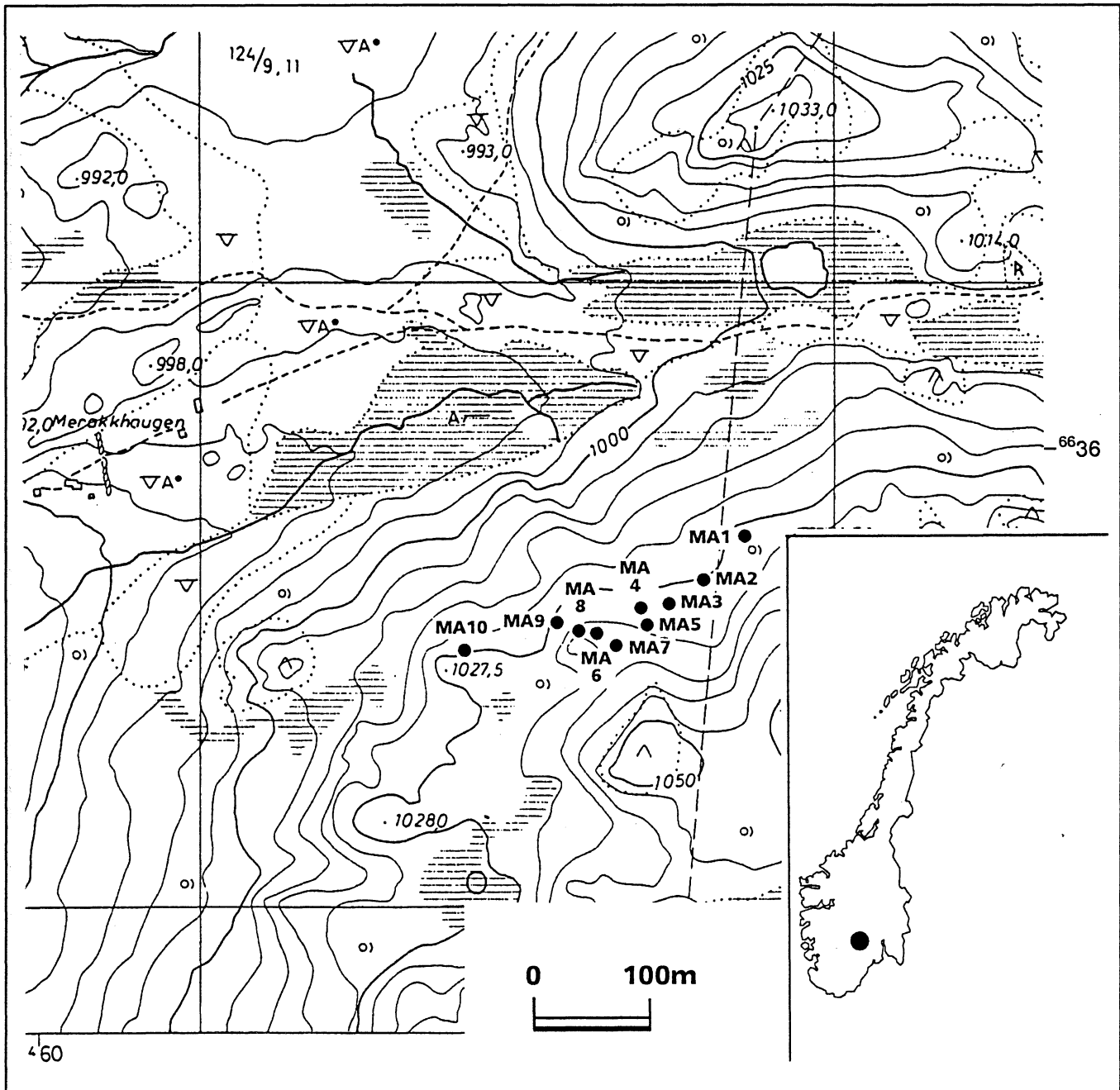
- 9 pseudospecies ble benyttet under TWINSPAN-kjøringen med delenivåene 0, 7, 15, 24, 39, 55, 68, 82 og 100.
- Sjeldne arter fikk standard nedveiging ved DCA-kjøringen.

3 Møsvatn - Austfjell

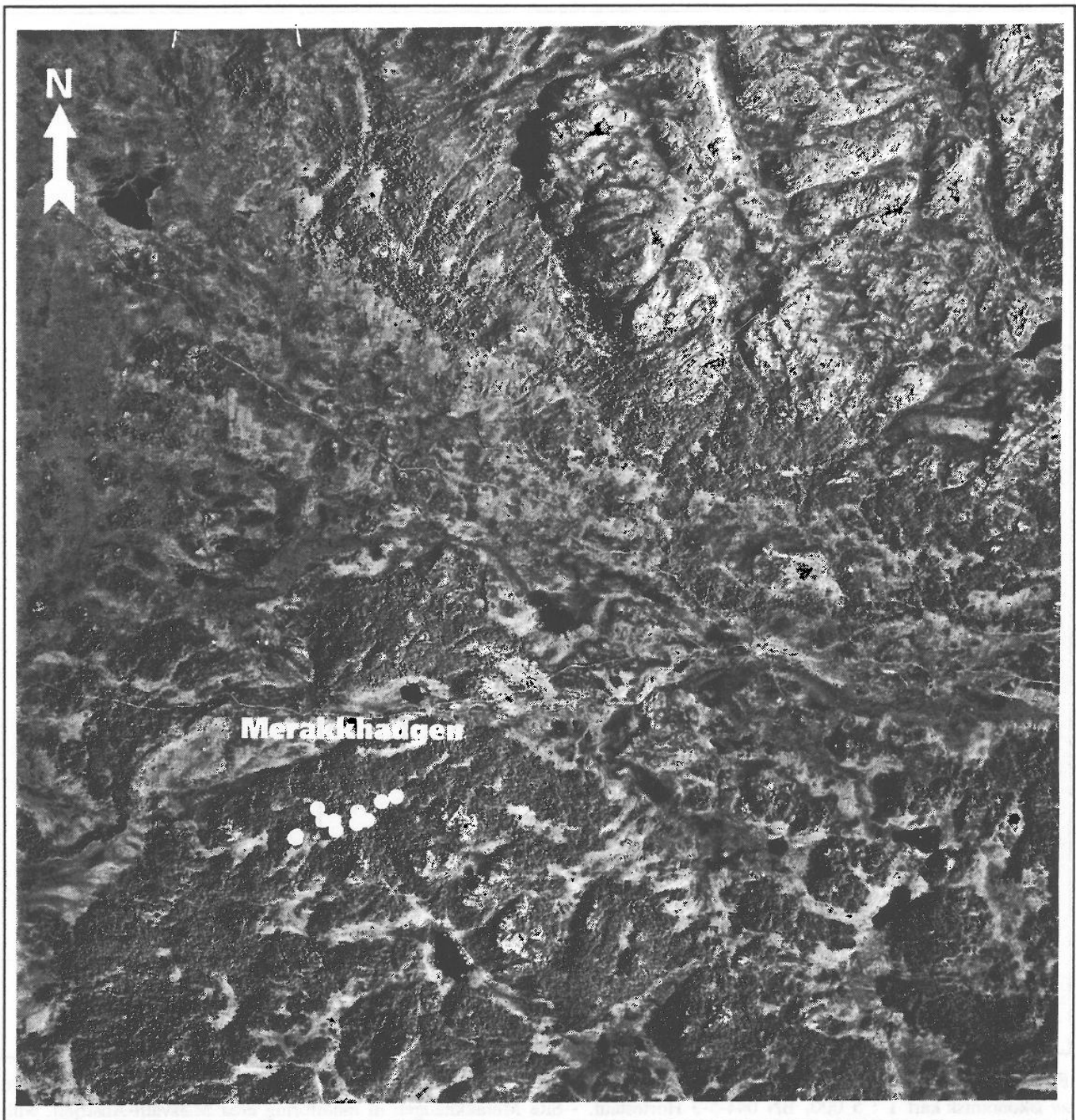
Overvåkingsområdet som er gitt navnet Møsvatn - Austfjell ligger i Tinn kommune, Telemark (figur 1). Det ligger innen Møsvatn - Austfjell landskapsvernområde. I kartserien M 711, M 1 : 50 000, finnes området på kartblad 1514 I Frøystaul, innen kilometerruten med UTM-koordinater MM 6035. Området finnes på økonomisk kart BN 044-5-3, Hortestaul (figur 2). Lokaliteten Merakkehaugen finnes også på flyfotografi serie 8695, bilde Q 12-13, dato 0607-230985 (Norsk Luftfoto og Fjernmåling 1985) (figur 3).



Figur 1. Lokalisering av overvåkingsområde Møsvatn - Austfjell, Tinn, Telemark. Utsnitt av M 711 1514 I Frøystaul. - Location of monitoring area Møsvatn - Austfjell, Tinn, Telemark county. Section of map M 711 1514 I Frøystaul.



Figur 2. Lokalitet Merakkhaugen i overvåkingsområde Møsvatn - Austfjell, med prøvefeltene MA 1-10 inntegnet. Utsnitt av økonomisk kart 1 : 5 000, BN 044-5-3 Hortestaul. - Site Merakkhaugen in monitoring area Møsvatn-Austfjell, with sample sites MA 1-10 marked.



Figur 3. Utsnitt av flyfotografi av overvåkingsområde Møsvatn - Austfjell med Merakkhaugen. Prøvefeltene er vist med prikksymbol. Utsnitt Norsk Luftfoto og Fjernmåling oppgave 8695, bilde Q 13 , M 1 : 15 000, 26.7.85. - Section of air photograph of monitoring area Møsvatn - Austfjell, with site Merakkhaugen. Sample sites are marked with symbol.

3.1 Naturgrunnlaget

Geologi

Berggrunn. Overvåkingsområdet ligger i det sørnorske grunnfjellsområdet. Lia ved Merakkhaugen består av metarhyolitt og metamorf tuff som tilhører Rjukangruppen (Dons & Jorde 1978, Dons et al. 1990).

Kvartære avsetninger. Område har et tynt og usammenhengende dekke med morenemateriale og mange blotninger av bart fjell. Jordtykkelsen i overvåkingsområdet er vanligvis mindre enn 0,5 m. Torvavsetninger finnes også. Merakkhaugen er en esker.

Topografi

Hjerdalens hovedretning er omlag øst - vest. Dalbunnen ligger 980-1000 m o.h. Dalen er forholdsvis vid, og dalsidene relativt slakke. Prøvefeltene finnes i høydenivået 1025-1030 m o.h. Dette er omtrent midtlies og bare ca 30 m over dalbunnen. Terrenget i nærområdet er svakt kupert. Således er laveste og høyeste punkt i nærheten henholdsvis Møsvatn 919 m o.h. og Hortenuten (i nord) 1267 m o.h.

Klima

Innen en avstand av ca 20 km fra Merakkhaugen finnes klimastasjonene Møsstrand, Møsstrand II og Gaustatoppen. I tillegg finnes nedbørstasjonene Rjukan, Frøystul og Møsvatn -Førnes. Klimadata for disse stasjonene presenteres i **tabell 1**. Innimellom disse klimastasjonene ligger overvåkningsområdet Møsvatn - Austfjell. Nedbørsdata er hentet fra nedbørsnormaler i normalperioden 1961-90 (DNMI 1992a). Unntaket er stasjon Møsvatn hvor nedbørstall fra siste normalperiode mangler og nedbørstallene fra normalperioden 1931-60 er benyttet i tabellen. Temperaturdataene er hentet fra temperaturnormalen i normalperioden 1961-90 (DNMI 1992b).

Tabellen viser at stasjonene, med unntak av stasjon Gaustatoppen, har ganske like forhold for såvel temperatur som nedbør. På Gaustatoppen er temperaturene naturlig nok lavere og nedbørmengdene høyere. Vintertemperaturen for området er forholdsvis lav og sommertemperaturen ikke spesielt

høy. Årsvariasjonen i temperaturene er betydelig. Nedbørmengdene er middels etter norske forhold. Mye av nedbøren kommer som sommerregn.

Klimaet i et område kan karakteriseres ved indekser som kobler sammen flere klimaparametre. En mye brukt indeks er de Martonnes humiditetstall (H etter Tuhkanen 1980). Tallet finnes ved å ta årsmiddelnedbøren i mm og dele på årsmiddeltemperaturløst i °C tillagt 10. Humiditetstallet sier ikke noe om nedbørsfordelingen gjennom året, men gir et inntrykk som kan være av en viss verdi. Når årsmiddeltemperaturen synker mot -10 °C, vil indeksen ikke gi noen mening. Dette er tilfelle for fjellstrøk. Humiditetstallet for Gaustatoppen er høyt (H = 230) og føyer seg slik sett sammen med f.eks. tall fra Vestlandet med et humid klima. For Møsstrand er H = 70, og dette sier også at klimaet i området er forholdsvis humid. Det er da heller ikke så langt over til Vestlandet fra de indre strøkene i Telemark. Til sammenligning kan nevnes at Røros har H = 45.

I området innenfor stasjonsnettet er det små temperaturvariasjoner når man korrigerer for høydeforskjellen. Derimot er det store variasjoner i nedbørsfordelingen. Klimaet kan karakteriseres som et fjell/innlandsklima.

Vegetasjonsregion

Lokalitet Merakkhaugen ligger i nordboreal vegetasjonsregion (Dahl et al. 1986). Dalsidene er bjørkelier med en del bakkemyrer. I dalbunnen er det åpent med en del myrer og småtjern, men stort sett er det tørt med dvergbjørk/vierhei og ganske mye einerdominans. Alle analyseflatene er plassert i bjørkeskogområdet. Den alpine skoggrensa ligger i dette området ca 1100 m o.h. Bjørkeskogliene på sørsiden av Hjerdalen når opp i 1050-1085 m sør for Merakkhaugen; bare de aller øverste knausene er treløse, se **figur 4**.

Vegetasjonstyper

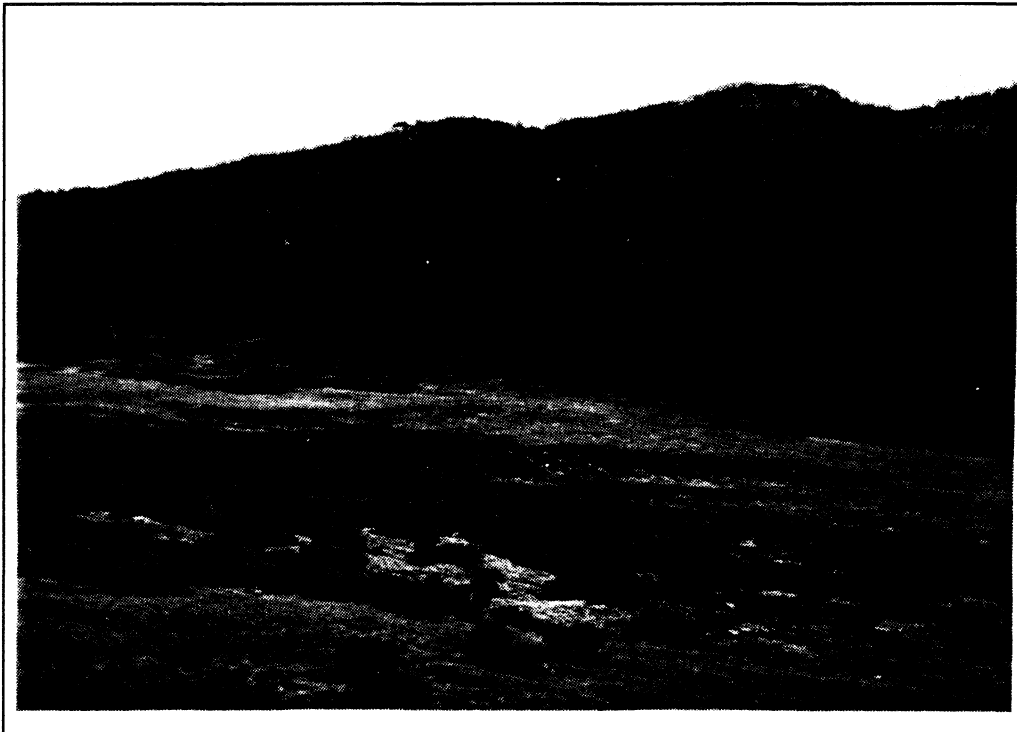
Vegetasjonen ble klassifisert etter Fremstad & Elven (1987). Vegetasjonstypene i området fremgår av **tabell 2**.

Skogvegetasjonen er mest blåbærskog av blåbærfjellkrekling-type, men spredt finnes også finnskjegg-type. Småbregneskog av småbregne-fjellskog-type er vanlig og dominant. Den frodigste

Tabell 1. Klimadata for normalperioden 1961-90 for stasjoner nær Møsvatn - Austfjell overvåkingsområde. Kolonnene er: 1 = m o.h., 2 = januarmiddel °C, 3 = julimiddel °C, 4 = årsmiddel °C, 5 = årssamplitude °C, 6 = årsnedbør mm, 7 = nedbør jun. - sept. mm, 8 = sommernedbør %, 9 = humiditet, de Martonnes tall, H (DNMI 1992a, b). - Climate data for stations near Møsvatn - Austfjell monitoring area. Columns are: 1 = altitude m a.s.l., 2 = January mean °C, 3 = July mean °C, 4 = annual mean °C, 5 = annual amplitude °C, 6 = annual precipitation mm, 7 = precipitation June - September mm, 8 = summer precipitation %, 9 = humidity, de Martonnes figure, H (DNMI 1992a, b).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rjukan	316					834	362	43	
Frøystul	870					848	354	42	
Møsvatn - Førnes	945					810	326	40	
Møsstrand	948	- 8,4	10,5	0,5	19,0	734*	344*	47	70
Møsstrand II	977	-8,0	10,5	0,6	18,5				
Gaustatoppen	1828	-10,6	4,2	-4,3	15,3	1310	503	38	230

* Normalperioden 1931-60.



Figur 4. Prøvefeltene i lokalitet Merakkhaugen finnes i bjørkeskogslia noe opp og til venstre i bildet. Foto H. Taagvold, 11.8.92. - Sample sites at Merakkhaugen are found in birch forest in the upper left of the photograph.

Tabell 2. Vegetasjonstypene i overvåkingsområde Møsvatn-Austfjell. Forekomst (F) etter skala 1 - 4: 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig og 4 = vanlig og dominant. Klassifikasjonen er etter Fremstad & Elven (1987).
- The vegetation types in monitoring area Møsvatn-Austfjell. Presence (F) in scale 1 - 4: 1 = rare, 2 = scattered, 3 = common and 4 = common and dominant. Classification according to Fremstad & Elven (1987).

Skogvegetasjon	F		F
A Lav/mose- og lyngskogvegetasjon		L3 Intermediær mjukmatte/lausbotnmyr	
A4 Blåbærskog		L3a Mjukmatte-type	1
A4c Blåbær-fjellkrekling-type	4	L3b Lausbotn-type	1
A4d Finnskjegg-type	2	L4 Høgstarmyr	
A5 Småbregneskog		L4a Flaskestarr-trådstarr-type	1
A5c Småbregne-fjellskog-type	4	N Kjeldevegetasjon	
C Storbregne- og høgstauteskogvegetasjon		N1 Fattigkjelde	
C2 Høgstaudebjørke- og granskog		N1c Kjeldemose-kaldnikkemose-type	1
C2b Lågurt-fjellbjørk-type	2	O Vannkantvegetasjon	
		O3 Elvesnelle-starr-sump	
		O3b Flaskestarr-type	1
Kant- og kulturbetinget vegetasjon			
G Kulturbetinget engvegetasjon		Fjellvegetasjon	
G2 Kalkfattig tørreng		R Rabbevegetasjon	
G2a Ryllik-engkvein-type	2	R1 Greplyng-lav/moserabb	
		R1b Gulskinn-type	1
Myr- og kjeldevegetasjon		R2 Dvergbjørk-fjellkreklingrabb	
J Ombrotrof myrvegetasjon		R2b Reinlav-type	1
J2 Ombrotrof tuemyr	1	R2c Fjellkrekling-mose-type	1
J3 Ombrotrof fastmattemyr	1	S Lesidevegetasjon	
K Fattigmyrvegetasjon		S2 Dvergbjørk/vierhei	
K2 Fattig tuvemyr		S2a Fattig-type	2
K2a Røsslyng-dvergbjørk-type	1	S5 Alpin bregneeng	
K3 Fattig fastmattemyr	2	S5a Fjellburkne-type	1
L Intermediær myrvegetasjon		T Snøleivevegetasjon	
L2 Intermediær fastmattemyr	3	T4 Musøresnøleie	1

skogvegetasjonen i området er høgstaudebjørkeskog av lågurt-fjellbjørk-type, som finnes noe spredt og der fuktigheten er god. I bjørkeskogsliene finnes spredt enkeltindivider av gran (*Picea abies*), mens furu (*Pinus sylvatica*) kun ble observert en gang, som en 30 cm høy busk. Lengre øst i Hjer-dalen finnes det derimot fullvokst furu uten at den blir skogdannende.

Setervollene er kalkfattig tørreng av ryllik-engkvein-type.

Myr- og kjeldevegetasjonen ligger i den overveien-de fattige - intermediære delen av i næringsgradi-enten. Ombrotrof myrvegetasjon med tue- og fastmatteelementer og fattig tuemyr av røsslyng-dvergbjørk-type finnes. Fattig fastmattemyr finnes spredt. Intermediær mjukmatte/fastmattemyr er

vanlig. Høgstarmyr av flaskestarr-trådstarr-type finnes, men er sjelden. Det er lite kjeldevegetasjon i området, og helst fattigkjelde av kjeldemose-kaldnikkemose-type. Av vannkantvegetasjon ble notert elvesnelle-starr-sump av flaskestarr-type.

Fjellvegetasjonen er underordnet skog- og myrve- getasjonen i området, slik avgrensningen av områ- det ble definert. Det finnes rabber, lesider og snøleier i området, men de betyr lite arealmessig. Greplyng- lav/moserabb av gulskinn-type, og dvergbjørk- fjellkreklingrabb av såvel reinlav-type som fjell- krekling-mose-type forekommer. I lesider finnes spredte forekomster med dvergbjørk/vierhei av fattig-type, og alpin bregneeng av fjellburkne-type ble sett ett sted. Musøresnøleier er sjeldne, men fragmenter finnes langs stier.

Flora

Innen overvåkingsområdet (UTM-rute NM 6035) ved Merakkhaugen finnes 110 karplanter (tabell 3). For Hardangervidda nasjonalpark vil, til sammenligning, en karplanteliste trolig inneholde ca 400 arter. Det sparsomme artsutvalget i overvåkingsområdet tyder på at berggrunnen gir dårlige vekstvilkår for mere krevende planter.

I floralisten er flere plantegeografiske elementer representert. Av svakt østlige arter finnes i vårt område tyrihjelms (*Aconitum septentrionale*), sveltuull (*Scirpus hudsonianus*), seterstarr (*Carex brunnescens*) og slirestarr (*Carex vaginata*). Dvergbjørk (*Betula nana*) har også noe østlig utbredelse i Norge. Fjellarter har sin hovedutbredelse over skoggrensa. En del av disse er ubikvister, dvs. at de finnes gjennom hele fjellkjeden. I overvåkingsområdet finnes fjellburkne (*Athyrium distentifolium*), fjellmarikåpe (*Alchemilla alpina*), svarttopp (*Bartsia alpina*), stivstarr (*Carex bigelowii*), fjelløyentrøst (*Euphrasia frigida*), dverggråurt (*Gnaphalium supinum*), rabbesiv (*Juncus trifidus*), greplyng (*Loiseleuria procumbens*), seterfrytle (*Luzula frigida*), fjellminneblom (*Myosotis decumbens*), bleikmyrklegg (*Pedicularis lapponica*), fjelltimotei (*Phleum alpinum*), musøre (*Salix herbacea*), grønnvier (*S. phyllicifolia*), gulsildre (*Saxifraga aizoides*) og stjernesildre (*Saxifraga stellaris*). Andre fjellarter er sentriske og begrenset til ett eller flere fjellområder. I floralisten fra overvåkingsområdet finner vi verken bisentriske eller sørlig unisentriske arter. En finner heller ikke arter som klassifiseres som sørlige (mer og mindre varmekjære) i den aktuelle floralisten. Det inngår knapt fjellarter i analyseflatene.

I området legger en spesielt merke til søterot (*Gentiana purpurea*). Den mangler i de aller fleste andre fjellstrøk av landet, jf. Gjærevoll (1992), i overvåkingsområdet Møsvatn - Austfjell er den meget vanlig.

Kulturpåvirkning

Det har vært seterdrift innen området. Lengre øst i Hjerdalen er det fremdeles seter i drift. Setringa medførte, spesielt før i tiden, foruten utmarksbeite også slått på vollen, vedhogst til ysting og riving av kratt til forbedring av beitet. Einer som ble revet opp ble også brukt som ved. Mindre grupper av ungnaut ble observert i overvåkingsområdet i 1992.

En del private hytter finnes i området. Såvel hytte- som setereiere tar trolig ut en del ved fra området til lokal bruk.

For dagsturister ser Merakkhaugområdet ut til å være et passelig mål, spesielt for barnefamilier, da det går en lett og fin sti fra parkeringsplassen og vestover dalen. Under feltarbeidet ble flere grupper observert. Der lokaliteten ble valgt for overvåkingsarbeidet antas hverken beiting av sau, tråkk av turister eller lokalt uttak av ved å være noen faktor av betydning for gjennomføringen av programmet. En bør på den annen side holde et våkent øye med suksesjonstrenden som følger av bortfallet av beiting fra naut, slik at eventuelle endringer ikke mistolkes.

Området ligger på privat grunn, men er vernet som landskapsverneområde.

3.2 Overvåking av skog

Miljødata

Til analyseflatene hører et sett av åtte miljøvariabler: Høyde over havet målt i meter (m a.s.l.), helling (Slo), eksposisjon (Asp), total dekning for tresjikt (Tree), busksjikt (Shrub), feltsjikt (Field), bunnsjikt (Bottom) og åpen jord og strø (Open) (tabell 6).

Resultater

Floraen i det totale analyse materialet er presentert i tabell 3. I analyseflatene ble det registrert 48 arter totalt, hvorav det er 24 karplanter, 17 moser og 7 lav.

For artene som er funnet i analyseflatene er det i floratabellen regnet ut en frekvensprosent.

Analyseflatene presenteres ved to tabeller. Tabell 4 viser datasettet med frekvensprosent, og tabell 5 viser datasettet med dekningsprosent.

Frekvensprosenten forteller hvor ofte en kan vente å finne arten i en eller annen av smårutene. Vanlige arter med frekvens høyere enn 50 % er for blåbærskogen i overvåkingsområdet: vanlig bjørk (*Betula pubescens*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*V. uliginosum*),

Tabell 3. Floraen i overvåkingsområde Møsvatn - Austfjell (UTM 32V MM 6035). Forekomst i området (MA = Møsvatn-Austfjell) er skilt fra forekomst i analyseflatene (M = Merakkhaugen). For området benyttes en frekvensskala for forekomst: 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, og 4 = vanlig og dominant. For de femti analyseflatene er gjennomsnittlig smårutefrekvens oppgitt som prosent for hele datasettet. For moser og lav angis kun taksa som forekommer i analyseflatene. - The flora of monitoring area Møsvatn - Austfjell (UTM 32V MM 6035). Presence in the area (MA) is separated from presence in the 50 plots (M). A frequency scale is used for presence in the area: 1 = rare, 2 = scattered, 3 = common and 4 = common and dominant. For the plots mean frequency in the total data set is given. Only those bryophytes and lichens which are present in the plots are listed.

Karplanter	Vascular plants		M %	MA
ACON SEP	<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	Tyrilhjelm		2
AGRO CAP	<i>Agrostis capillaris</i> L.	Engkvein		3
ALCH ALI	<i>Alchemilla alpina</i> L.	Fjellmarikåpe		2
ALCH GLO	<i>Alchemilla glomerulans</i> Bus.	Kjeldemarikåpe		2
ALOP GEN	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Knereverumpe		1
ANDR POL	<i>Andromeda polifolia</i> L.	Kvitlyng		2
ANGE SYL	<i>Angelica sylvestris</i> L.	Sløke		2
ANTE DIO	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	Kattefot		1
ANTH ODO	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gulaks	0,5	2
ARCT ALP	<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Spreng.	Rypebær		1
ATHY DIS	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	Fjellburkne		1
BART ALP	<i>Bartsia alpina</i> L.	Svarttopp		2
BETU NAN	<i>Betula nana</i> L.	Dvergbjørk	0,5	4
BETU PUB	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Bjørk	61,0	4
CALA PUR	<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin.	Skogrørkvein		3
CALL VUL	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Røsslyng	0,6	3
CAMP ROT	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Blåklokke		1
C BIGELO	<i>Carex bigelowii</i> Torr. ex Schweinitz	Stivstarr		2
C BRUNNE	<i>Carex brunnescens</i> (Pers.) Poir.	Seterstarr		1
C CANESC	<i>Carex canescens</i> L.	Gråstarr		1
C CAPPIL	<i>Carex capillaris</i> L.	Hårstarr		1
C CHORDO	<i>Carex chordorrhiza</i> L. fil.	Strengstarr		3
C DIOICA	<i>Carex dioica</i> L.	Tvibustarr		1
C ECHINA	<i>Carex echinata</i> Murr.	Stjernestarr		1
C FLAVA	<i>Carex flava</i> L.	Gulstarr		1
C JUNCEL	<i>Carex juncella</i> (Fr.) Th. Fr.	Stolpestarr		1
C LASIOC	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	Trådstarr		4
C LOLIAC	<i>Carex loliacea</i> L.	Nubbestarr		1
C MAGELL	<i>Carex magellanica</i> Lam.	Frynsestarr		3
C NIGRA	<i>Carex nigra</i> (L.) Reich.	Slåttstarr		2
C PANICE	<i>Carex panicea</i> L.	Kornstarr		3
C PAUCIF	<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	Sveltstarr		3
C ROSTRA	<i>Carex rostrata</i> Stokes	Flaskestarr		3
C ROTUND	<i>Carex rotundata</i> Wahlenb.	Rundstarr		2
C SAXATI	<i>Carex saxatilis</i> L.	Blankstarr		2
C STENOL	<i>Carex stenolepis</i> Less.	Vierstarr		1
C VAGINA	<i>Carex vaginata</i> Tausch	Slirestarr		1
CICE ALP	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr.	Turt		1
CIRS HEL	<i>Cirsium helenioides</i> (L.) Hill	Kvitbladtistel		2
CORN SUE	<i>Cornus suecica</i> L.	Skrubbær		1
CREP PAL	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	Sumphaukeskjegg		2
DESC CES	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	Sølvbunke		2

Karplanter	Vascular plants		M %	MA
DESC FLE	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	Smyle	100,0	4
DRYO EXP	<i>Dryopteris expansa</i> (C.Presl) Fras.-Jenk.&Jermy	Sauetelg		1
ELEO UNI	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	Småsevaks		2
EMPE HER	<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup	Fjellkrekling	78,8	4
EQUI FLU	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Elvesnelle		1
EQUI SYL	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Skogsnelle		2
ERIO ANG	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	Duskull		3
ERIO VAG	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	Torvull		3
EUPH FRI	<i>Euphrasia frigida</i> Pugsl.	Fjelløyentrøst		2
FEST OVI	<i>Festuca ovina</i> L.	Sauesvingel		2
FEST/RUB	<i>Festuca rubra</i> coll.	Raudsvingel		1
GALIUM Z	<i>Galium</i> sp.	Maure-art		2
GENT PUR	<i>Gentiana purpurea</i> L.	Søterot	0,4	4
GERA SYL	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Skogstorkenebb		4
GEUM RIV	<i>Geum rivale</i> L.	Enghumleblom		3
GNAP SUP	<i>Gnaphalium supinum</i> L.	Dverggråurt		1
GYMN DRY	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	Fugletelg	10,5	4
HIER/VUL	<i>Hieracium Vulgata</i>	Beitesvæve	0,1	2
HUPE SEL	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	Lusegras		1
JUNC FIL	<i>Juncus filiformis</i> L.	Trådsiv		2
JUNC TFI	<i>Juncus trifidus</i> L.	Rabbesiv		2
JUNI COM	<i>Juniperus communis</i> L.	Einer	4,0	4
KOEN ISL	<i>Koenigia islandica</i> L.	Dvergsyre		1
LEON AUT	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Følblom		1
LINN BOR	<i>Linnaea borealis</i> L.	Linnea	13,8	3
LOIS PRO	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	Greplyng		1
LUZU FRI	<i>Luzula frigida</i> (Buch.) Sam.	Seterfrytle	0,8	2
LUZU PIL	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Hårfrytle	2,7	2
LYCO ANN	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	Stri kråkefot	3,0	3
MAIA BIF	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schm.	Maiblom	9,3	4
MELA PRA	<i>Melampyrum pratense</i> L.	Stormarimjelle	21,9	4
MENY TRI	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Bukkeblad		2
MILI EFF	<i>Milium effusum</i> L.	Myskegras		2
MOLI CAE	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Blåtopp		3
MYOS DEC	<i>Myosotis decumbens</i> Host	Fjellminneblom		2
NARD STR	<i>Nardus stricta</i> L.	Finnskjegg	0,5	4
OXYC QUA	<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Br.-Bl.	Tranebær		1
ORTH SEC	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	Nikkevintergrøn		1
PEDI LAP	<i>Pedicularis lapponica</i> L.	Bleikmyrklegg		2
PEDI PAL	<i>Pedicularis palustris</i> L.	Vanleg myrklegg		2
PHLE ALP	<i>Phleum alpinum</i> L.	Fjelltimotei		1
PICE ABI	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Gran		1
PING VUL	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	Tettegras		2
PINU SYL	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Furu		1
POA ANN	<i>Poa annua</i> L.	Tunrapp		1
POA PRA	<i>Poa pratensis</i> L.	Engrapp		1
POLY VIV	<i>Polygonum viviparum</i> L.	Harerug		2
POTE ERE	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	Tepperot	1,9	3
POTE PAL	<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	Myrhatt		1
PYRO MIN	<i>Pyrola minor</i> L.	Perlevintergrønn		2
RANU ACR	<i>Ranunculus acris</i> L.	Engsoleie		3
RHIN MIN	<i>Rhinanthus minor</i> L.	Småengkall		1
RUBU CHM	<i>Rubus chamaemorus</i> L.	Molte		3

Karplanter	Vascular plants		M %	MA
RUBU SAX	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Tågebær		2
RUME ASA	<i>Rumex acetosa</i> L.	Engsyre		2
SALI GAU	<i>Salix glauca</i> L.	Sølvvier		3
SALI HER	<i>Salix herbacea</i> L.	Musøre		1
SALI LAP	<i>Salix lapponum</i> L.	Lappvier		4
SALI PHY	<i>Salix phylicifolia</i> L.	Grønnvier		2
SAUS ALP	<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	Fjelltistel		1
SAXI AIZ	<i>Saxifraga aizoides</i> L.	Gulsildre		1
SAXI STE	<i>Saxifraga stellaris</i> L.	Stjernesildre		1
SCIR CES	<i>Scirpus cespitosus</i> L.	Bjønnskjegg		4
SCIR HUD	<i>Scirpus hudsonianus</i> (Michx.) Fern.	Sveltull		2
SELA SEL	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	Dvergjamne		2
SIBB PRO	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	Trefingerurt		1
SILE DIO	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Raud jonsokblom		1
SOLI VIR	<i>Solidago virgaurea</i> L.	Gullris	20,7	3
SORB AUC	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Rogn		1
TARAXACZ	<i>Taraxacum</i> sp.	Løvetann		1
THAL ALP	<i>Thalictrum alpinum</i> L.	Fjellfrøstjerne		1
TRIE EUR	<i>Trientalis europaea</i> L.	Skogstjerne	38,6	3
VACC MYR	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Blåbær	100,0	4
VACC ULI	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	Blokkebær	65,0	4
VACC VIT	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Tyttebær	81,3	4
VALE OFF	<i>Valeriana sambucifolia</i> L.	Vendelrot		1
VERO OFF	<i>Veronica officinalis</i> L.	Lækjeveronika	0,1	1
VIOL PAL	<i>Viola palustris</i> L.	Myrfiol		3
Moser	Bryophytes			
BARB FLO	<i>Barbilophozia floerkei</i> (Web. & Mohr) Loeske	Lyngskjeggmosse	4,2	
BARB LYC	<i>Barbilophozia lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	Gåsefotskjeggmosse	98,4	
BRAC REF	<i>Brachythecium reflexum</i> (Starke) B., S. & G	Sprinkelundmosse	24,6	
BRAC SAL	<i>Brachythecium salebrosum</i> (Web. & Mohr) B.,S.&G.	Lilundmosse	5,4	
DICR FUS	<i>Dicranum fuscescens</i> Sm.	Bergsigd	0,4	
DICR MAJ	<i>Dicranum majus</i> Sm.	Blanksigd	0,1	
DICR SCP	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	Ribbesigd	39,1	
HYLO SPL	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S. & G.	Etasjehusmosse	52,2	
LOPH EXC	<i>Lophozia excisa</i> (Dicks.) Dum.	Rabbeflik	0,5	
LOPH obt	<i>Lophozia obtusa</i> (Lindb.) Evans	Buttflik	4,1	
LOPH VEN	<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dum.	Grokornflik	0,4	
PLAG LAE	<i>Plagiothecium laetum</i> B., S. & G.	Glansjammose	0,3	
PLEU SCH	<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	Furumose	78,2	
POLY COM	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	Storbjørnemose	35,9	
POLY LON	<i>Polytrichum longisetum</i> Brid.	Brembjørnemose	4,0	
PTIL CIL	<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe	Bakkefrynse	0,5	
RHOD ROS	<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	Rosettmose	0,2	
Lav	Lichens			
CETR ISL	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	Islandslav	22,6	
CLAD BEL	<i>Cladonia bellidiflora</i> (Ach.) Schaer.	Blomsterlav	0,3	
CLAD CHL	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flk. ex Sommerf.) Spreng.	Pulverbrunbeger	0,7	

Lav	Lichens		M %	MA
CLAD ECM	Cladonia ecmocyna Leight.	Snøsyl	10,3	
CLAD FUR	Cladonia furcata (Huds.) Schrad.	Gaffellav	3,2	
CLAD GRI	Cladonia gracilis (L.) Willd.	Syllav	0,1	
CLAD/ARB	Cladonia arbuscula coll.	Lys reinlav/fjellav.	7,3	

tyttebær (*V. vitis-idaea*), gåsefotmose (*Barbilophozia lycopodioides*), etasjehusmose (*Hylocomium splendens*), furumose (*Pleurozium schreberi*). Arter med frekvens mellom 20 og 50 % er stormarimjelle (*Melampyrum pratense*), gullris (*Solidago virgaurea*), skogstjerne (*Trientalis europaea*), sprikelundmose (*Brachythecium reflexum*), ribbesigd (*Dicranum scoparium*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*) og islandslav (*Cetraria islandica*).

De målte verdiene for miljøvariablene, som er knyttet til hver analyseflate, er stilt opp i tabell 6. Prøvefeltene ligger alle i høydenivået 1025–1030 m o.h. Hellingen er moderat med største helling 20°. Eksposisjonen er nordlig. Vegetasjonssjiktets totaldekning er sterkt varierende mellom de enkelte analyseflatene. Tresjiktet varierer mellom 0 og 80 % dekning. Busksjiktet er av mindre betydning, og varierer mellom 0 og 30 % dekning. Analyseflate 39 skiller seg ut fra de andre med å ha tett busksjikt. Feltsjiktet er tett, og varierer mellom 50 og 90 % dekning. Bunnsjiktet varierer mellom 5 og 90 % dekning. Med sparsomt bunnsjikt er det en større flate som er åpen jord og strø, og omvendt; med tett bunnsjikt er det mindre åpen jord og strø. Dekningen for åpen jord og strø varierer mellom 10 og 80 %.

Treobservasjoner presenteres i tabell 7. Alle de utvalgte observasjonstrærne står ved prøvefeltene, og plasseringen kan sees av prøvefeltsskissene, se figur 5. For de 50 utvalgte observasjonstrærne varierte stammediameteren i brysthøyde (1,3 m) mellom 6,8 og 15,5 cm. Trærne fordelte seg på stammediameterklasser som vist i figur 6. Eksempelvis hadde 12 trær stammediameter 8,1–9,0 cm. Eksponeringen var uten unntak liten, som betyr at avstanden til nabotrær er mindre enn treets høyde til alle sider. Skogen er altså ganske tettvokst ved prøvefeltene. Stammeformen var med to unntak enstammet.

Utglisningen av kronen var sterkt varierende med hensyn på om det var utglisning, og hvilken del som eventuelt var utglisnet. To trær ble klasset til ingen utglisning, 20 til utglisning i hele kronen, 1 til utglisning i toppen, 4 til utglisning i midtre del og 23 til utglisning i nedre del. Utglisningsmønsteret var sterkt varierende, fra gjennomskinnelig krone til nakne kronedeler. Klassifiseringsresultatet var 2 med gjennomskinnelig krone, 8 med små luker, 28 med store luker og 12 med naken kronedel.

Nedbrytningen var også varierende fra bare tap av løv til brudd på stammen. Ingen trær var uten nedbryting. To trær hadde bare tap av løv, 37 hadde brudd av kvister og tynne grener, 9 hadde brudd av tykke grener, og 2 hadde brudd på stammen.

Topp-skuddlengde og -form ble notert som utviklet topp i kun 2 tilfeller, og ellers ble toppformene notert som rett, kroket, kvast eller rund. Resultatet av toppformklassifiseringen var 16 rett, 14 kvast og 18 rund, mens ingen var kroket. Ved vurdering av skadevariablen ble 32 trær vurdert til ingen skade, og mange hadde ulike skader som hadde svekket treets vitalitet.

Av skader var det 3 med toppbrekk, 3 med kløfter, 10 med stammesprekk, 1 med mekanisk skade og 1 med andre skader, som i dette tilfellet var en heksekost (*Taphrina betulina*).

Blomstringen var sterk, alle de 50 observerte bjørkene ble klasset slik. Andelen adventivskudd ble vurdert som prosentandel, og kun 2 trær hadde høyere andel enn 50 %. 21 tre hadde lav, < 10 %, prosentandel adventivskudd. 19 tre hadde noe mere adventivskudd, og ble klasset som 10–25 %, mens 8 tre hadde 25–50 % adventivskudd. Kronetettheten vurderes horisontalt, og angitt i prosentkala var verdienes spredning mellom 20 og 80, med tyngdepunktet i prosentklassene midt på skalaen.

Tabell 4. Overvåkingsområde Møsvatn-Austfjell, analyseflatene 1-50, datasettet med frekvensprosentar. - Monitoring area Møsvatn-Austfjell, plots 1-50, the data set with frequency percentages.

Prøvefelt nr. Site no. Rutenr. Plot no.	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5	MA 6	MA 7	MA 8	MA 9	MA 10
A BETU PUB	69 50 50100100	13 63 63 25 38	56 63 38 50 88	50100100 19100	94100 63100	94 38100100 94	75 25 50100	13100 56 81	100 38 88 44 50	31 88 38 56
B BETU PUB	13 13	13	13 25 13	25 13 13	38 25 13 13	25 56	13 38	25 44 75 13	25	6 31
B JUNI COM	6	63 19	6 31	6 13	25 6		13			13
BETU NAN					25					
CALL VUL		31								
EMPE HER	100100100 94 88	100100 94100 69	100100100100 81	50 94100100100	100100 31100	100100 38 100	44 94100 50 81	88 88100 94 44	100 38 75 81 25	56 69 75 63 38
JUNI COM						25				
VACC MYR	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100
VACC ULI	38 75 75100100	75 44 81100 31	69 94 69100 38	100 94 81 63 6	100100100 25 94	81100 50 19	88100 38100 13	88 81 88 75	6 6 44 94 38	6 94 88100
VACC VIT	100 94100100100	100100100100100	94100100 94100	100 75 44 94100	100100 25 81 31	56100 25 13	88 81 6 88	94 88100100 94	100 81 81100 94	100100 81100 63
GENT PUR							13	6		
GYMN DRY	38		6		6 69		6 44	13	50	6 19
HIER VUL										
LINN BOR	13 6	94		19	6 38		6 44			
LYCO ANN								31		
MATA BIF	13 38 19 69 81	100 56								6 25 44 13
MELA PRA	25 44 6 19	31 25 50 31 31	19 19 75 31	6 50 50 69	13 6 13	44 6	6	56	25 13 44 13	31 6 38 50 63
POTE ERE	44							50		
SOLI VIR	19 13 88	6 63 31 6	13 6 25	44 25		6 38 50 19 56	38 19 13 44	13 56	56 63 63 31 25	6 44 6 50
TRIE EUR	88 63 75	31 56 50 38	25 25 44 38	19 31 13 38 94	31 31 25 19	13 25 31 25100	69 13 19 81 63	94 6 25 75	44 31 94100 81	13 19 38 38
VERO OFF										6
ANTH ODO									25	
DESC FLE	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100
LUZU FRI									6 19 13	
LUZU PIL		25			75				31	
NARD STR			6			19				
BRAC REF	6 38	63100 13 31	19 100	19 19100 63	38 6 25	13 6 94 19	6 6 19 63	13 25 31 75 69	13 13 38 6 19	19 13 31
BRAC SAL	13			6 38 6						63 38 13 25 69
DICR FUS							6	6 6		
DICR MAJ						6				
DICR SCP	50 6 25 19 19	13 31 69 75 6	75 81 88 69 56	69 38 63 94 31	81 44 69 88	81 38 31 6 56	44 63 81 13 6	19 44 19 13	31 25 6 6 6	69 6 25 6
HYLO SPL	88 56 88 38 63	44 69 25 38 44	69 94 38	19 6 44 38	31 38 63 56	44 50100 81	25 50 69 13 94	94 69 63 6 13	100100100100 56	6 88 88 94 56
PLAG LAE					13					
PLEU SCH	88 75 94 88 31	50 56 88 94 69	100100100100 81	100 69100100 88	100100 81 88 88	100100 25 38 81	100100100100 19	56 31 81 50 81	56 6 50 69 50	100100100100 88
POLY COM	50 31 38	38	13	63 19 44 69	38 13 19 25 19	6 69 19100100	50 19	69100 38 94 38	56 94100100 63	38 6 50 56 50
POLY LON	69 38 25	25	6	19	19					
RHOD ROS				6	6					
BARB FLO	44 6 6	6 13	6 13		13	19 6 25	25 13		13	
BARB LYC	100100100 94 88	100100100100100	81100 94100100	100100100100 88	100100 81 94100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100	100100100100100
LOPH EXC						25				
LOPH OBT	6 6					13		13 44 50 25		6 38 6
LOPH VEN	6			13						
PTIL CIL									13 13	
CETR ISL	44 38 19 6	6 31 31 56	56 13 38 50	19 19 44 19	56 25 44 50	31 13 6 31 69	31 69 63 50	25 13 6 6	13 6	19 13
CLAD BEL							13 6			
CLAD CHL				6			13 6		6 6	
CLAD ECM			38 19 56 38	50 25 13	81 6	50 25 6	6 31 19 38		6 6	
CLAD FUR		13 31	13	6	13	25 19	6		19 13	
CLAD GRI							6			
CLAD/ARB		19 13	13 38 25 25	6 50	13 6	38 44	75			

Tabell 6. Verdier for åtte miljøvariabler knyttet til analyseflatene (n = 50) i Møsvatn-Austfjell overvåkingsområde. - Values of eight environmental variables connected to permanent plots (n = 50) in Møsvatn-Austfjell monitoring area.

Prøvefelt Sample site	Analyseflate nr. Permanent plot no.	H o.h.	Helling	Ekspos.	Vegetasjonssjikt, totaldekning -				
		Altitude	Slope 0-100	Aspect 0-400	Layer, total cover				
		m	°	°	Tre-Tree %	Busk-Shrub %	Felt-Field %	Bunn-Bottom %	Åpen Open %
MA01	1	1025	20	355	10	0	50	40	50
	2	1025	15	350	10	0	90	30	10
	3	1025	15	352	5	5	70	40	30
	4	1025	6	390	20	0	80	10	20
	5	1025	6	360	50	5	90	5	40
MA02	6	1025	14	400	5	5	70	15	40
	7	1025	16	334	40	0	80	15	40
	8	1025	8	392	20	10	80	20	30
	9	1025	6	390	3	0	80	60	10
	10	1025	10	330	20	10	90	20	30
MA03	11	1025	10	364	10	5	80	30	10
	12	1025	4	400	30	5	60	70	40
	13	1025	4	370	20	1	70	60	30
	14	1025	18	350	40	3	90	40	40
	15	1025	6	4	40	10	90	40	60
MA04	16	1025	2	380	30	0	80	30	70
	17	1025	12	54	60	0	60	30	70
	18	1025	6	356	80	5	80	40	60
	19	1025	4	364	3	0	70	60	40
	20	1025	18	64	70	1	80	20	80
MA05	21	1030	4	396	0	5	80	80	20
	22	1030	4	400	20	10	80	50	50
	23	1030	4	380	50	0	80	30	70
	24	1030	2	4	30	3	80	30	70
	25	1030	12	40	60	0	70	30	70
MA06	26	1030	4	10	30	0	70	40	60
	27	1030	4	390	20	0	80	40	60
	28	1030	20	400	60	5	90	30	70
	29	1030	8	10	70	0	90	30	70
	30	1030	2	6	20	10	70	40	60
MA07	31	1030	4	390	10	1	90	30	70
	32	1030	12	380	1	0	70	80	20
	33	1030	14	30	0	5	60	50	50
	34	1030	12	400	5	0	60	80	20
	35	1030	16	370	70	1	90	60	40
MA08	36	1030	20	400	1	1	80	70	30
	37	1030	12	400	40	10	70	50	50
	38	1030	2	4	0	0	90	40	60
	39	1030	4	10	20	30	70	30	70
	40	1030	12	400	20	1	80	20	80
MA09	41	1025	16	400	70	3	70	20	80
	42	1025	12	370	20	0	70	20	80
	43	1025	10	350	20	0	80	30	70
	44	1025	6	390	20	0	80	40	60
	45	1025	12	10	30	0	80	30	70
MA10	46	1025	4	400	5	0	60	30	70
	47	1025	14	390	30	1	70	40	60
	48	1025	4	400	0	0	60	90	10
	49	1025	16	400	10	0	80	50	50
	50	1025	12	390	30	5	80	60	40

Tabell 7. Verdier for 11 treparametre for bjørk (n = 50) i Møsvatn-Austfjell overvåkingsområde, 1992. Kolonnene er: 1 = stammediameter, cm, 2 = eksponering, 3 = stammeform, 4 = utglisning av kronen, 5 = utglisningsmønster, 6 = nedbrytning, 7 = toppskuddlengde og -form, 8 = skader, 9 = blomstring, 10 = adventivskudd, prosentandel, 11 = kronetetthet, dekningsprosent. For skalaer som benyttes vises til kap. 4. - Values of 11 tree parameters of birch (*Betula pubescens*) in monitoring area Møsvatn-Austfjell, South Norway, 1992. The columns are: 1 = stem diameter, cm, 2 = exposure, 3 = stem form, 4 = crown thinning, 5 = crown thinning pattern, 6 = decomposition, 7 = top shoot length and form, 8 = damages, 9 = flowering, 10 = adventive shoots, %, 11 = crown density. The scales are explained in Chapter 4.

Felt/tre nr. Site/tree no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
MA 1	1	8,7	21	31	45	52	63	75	81	92	101	70
	2	9,0	21	31	42	53	63	75	85	92	101	40
	3	8,7	21	31	42	54	63	74	81	92	101	50
	4	10,3	21	31	45	52	63	75	81	92	101	80
	5	10,0	21	31	44	52	63	75	89	92	101	50
MA 2	6	7,6	21	31	45	52	63	75	81	92	101	60
	7	15,5	21	31	41	51	63	78	81	92	101	80
	8	7,6	21	31	42	54	63	75	85	92	101	60
	9	9,8	21	31	45	54	63	77	85	92	101	60
	10	16,9	21	31	42	54	64	74	83	92	103	30
MA 3	11	12,3	21	31	44	53	63	75	81	92	103	70
	12	10,8	21	31	44	52	63	78	84	92	102	80
	13	12,3	21	31	45	53	63	78	81	92	102	60
	14	11,8	21	31	45	53	63	78	81	92	101	70
	15	8,3	21	31	45	53	64	75	81	92	102	60
MA 4	16	12,2	21	31	45	53	63	75	81	92	102	60
	17	11,2	21	31	45	53	63	78	84	92	101	70
	18	8,1	21	31	45	53	62	75	81	92	101	70
	19	12,0	21	31	45	53	64	78	81	92	102	70
	20	12,3	21	31	45	53	64	78	81	92	103	70
MA 5	21	13,5	21	31	42	53	64	77	81	92	102	60
	22	8,9	21	31	42	53	63	75	85	92	102	40
	23	12,2	21	31	45	52	63	75	81	92	101	70
	24	10,3	21	31	42	53	63	77	81	92	104	50
	25	8,5	21	31	42	53	63	78	81	92	102	30
MA 6	26	11,8	21	31	42	53	63	77	84	92	102	20
	27	7,4	21	31	45	53	63	75	81	92	101	40
	28	10,1	21	31	42	53	63	78	85	92	103	20
	29	8,3	21	31	44	53	63	75	81	92	103	40
	30	13,5	21	31	45	53	64	77	83	92	102	50
MA 7	31	9,9	21	31	45	53	64	78	85	92	102	50
	32	9,0	21	31	42	53	63	77	81	92	103	50
	33	7,1	21	31	41	51	62	78	81	92	101	40
	34	12,3	21	32	42	54	65	77	85	92	104	40
	35	7,2	21	31	45	53	63	77	85	92	102	40
MA 8	36	10,8	21	31	45	53	63	78	85	92	101	40
	37	11,9	21	31	45	53	63	75	81	92	103	60
	38	10,4	21	31	42	54	63	78	81	92	102	50
	39	10,4	21	31	42	53	64	77	85	92	101	30
	40	11,1	21	31	42	53	64	77	81	92	101	30

Felt/tre nr, Site/tree no,		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MA 9	41	11,1	21	31	45	52	63	78	81	92	101	60
	42	6,8	21	31	42	54	63	75	81	92	102	30
	43	10,0	21	31	45	52	63	78	81	92	102	50
	44	8,1	21	31	45	54	63	78	81	92	101	40
	45	10,2	21	31	42	54	63	78	81	92	102	40
MA10	46	8,7	21	31	45	53	63	77	81	92	102	40
	47	8,5	21	31	43	53	63	77	81	92	101	20
	48	7,2	21	31	42	54	63	77	86	92	102	30
	49	12,1	21	31	42	54	65	77	83	92	103	40
	50	10,2	21	32	42	54	63	78	81	92	102	40

Vegetasjonsklassifisering med toveis indikatorarts-analyse (TWINSPAN)

Analyseflatene

TWINSPAN-delningene og hovedindikatorartene er for datasettet med frekvensprosent vist i figur 7. Tabell 8 viser artenes forekomst og mengde (9 avkuttingsnivåer) i analyseflatene. Figur 7 viser også gruppenes indikatorarter.

Tabell 8 viser at datasettet er karakterisert av en rekke vanlige arter, som vanlig bjørk (*Betula pubescens*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), skogstjerne (*Trientalis europaea*), stormarimjelle (*Melampyrum pratense*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*V. uliginosum*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), gåsefot-skjeggmosse (*Barbilophozia lycopodioides*), ribbesigd (*Dicranum scoparium*), etasjehusmose (*Hylocomium splendens*), furumose (*Pleurozium schreberi*), storbjørnemose (*Polytrichum commune*) og islandslav (*Cetraria islandica*).

Selv om hovedinntrykket er at materialet er meget homogent, kommer små ulikheter fram av TWINSPAN-bearbeidingen. Første delingsnivå: Her splittes analyseflatene i to grupper, gruppe 0 med 21 og gruppe 1 med 29 analyseflater. I denne delingen holdes kun 2 av prøvefeltene samlet, mens 8 splittes.

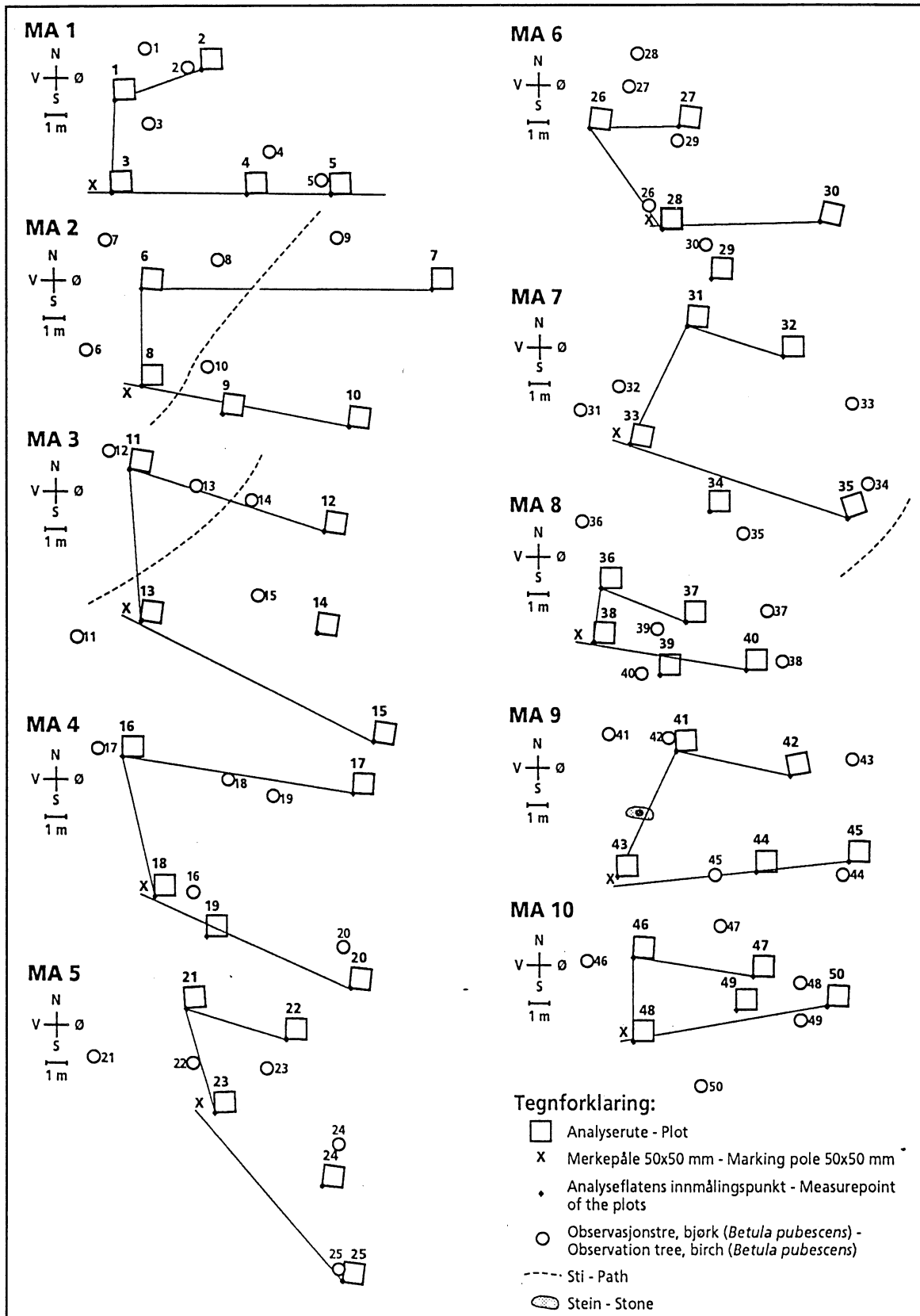
Gruppe 0 har analyseflater fra prøvefeltene MA 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, og 9 og 10. Kun prøvefelt MA 9 holdes samlet. Gruppen har analyseflater med minimum 14 og maksimum 25 arter. Den første hovedgruppen har elementer fra eng- og småbregnetyper. Det er flere urter enn vedaktige plant-

er i denne gruppen. Det er også lite lav i gruppen. Denne hovedgruppen benevnes derfor som urterik. Det ble totalt funnet 9 urter i gruppen. For gruppen listes linnea (*Linnaea borealis* 1) som indikatorart. (Tallet står for pseudospeciesnummeret). Fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris*) og buttfluk (*Lophozia obtusa*) har preferanse for den urterike gruppen.

Gruppe 1 har analyseflater fra prøvefeltene MA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 10. Kun prøvefelt MA 5 holdes samlet. Gruppen har analyseflater med minimum 12 arter og maksimum 21 arter. Denne andre hovedgruppen har forholdsvis flere arter i bunnsjiktet, især er det flere lav. Gruppen benevnes derfor som en lavrik gruppe. For gruppe 1 listes følgende indikatorarter: Ribbesigd (*Dicranum scoparium* 5), islandslav (*Cetraria islandica* 3) og furumose (*Pleurozium schreberi* 8). Lyngskjeggmosse (*Barbilophozia floerkei*), snøsyl (*C. ecmocyna*), og lys reinlav/fjellreinlav (*C. arbuscula/mitis*) har preferanse for den lavrike gruppen.

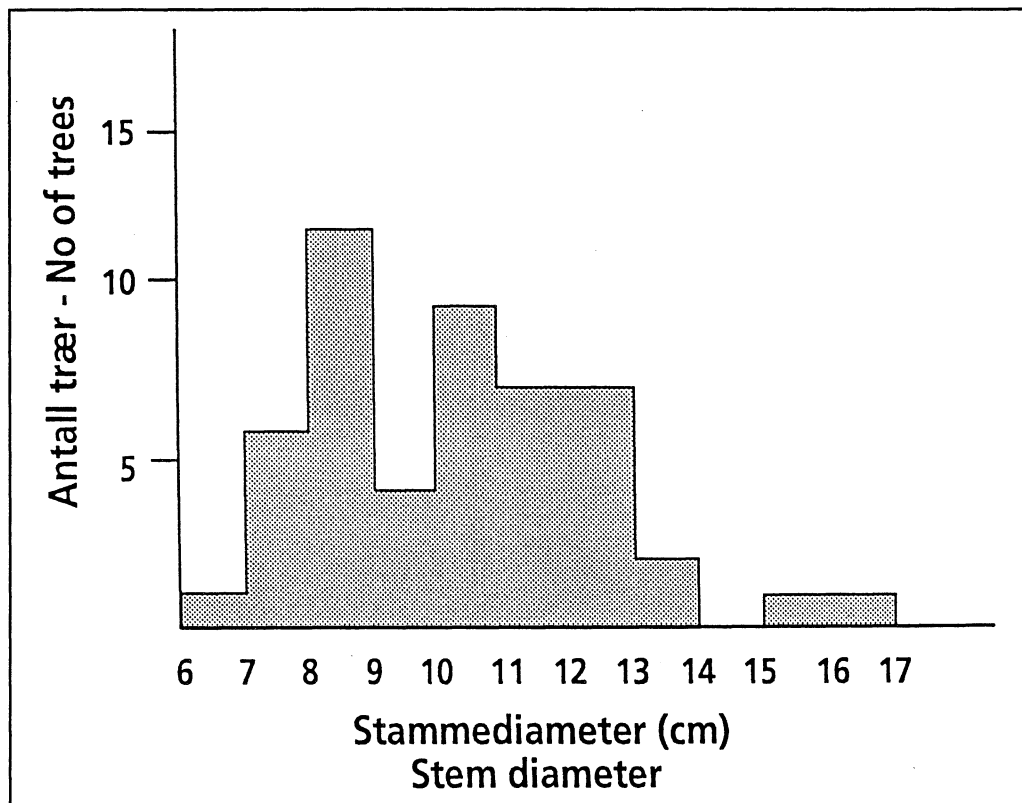
Andre delingsnivå: Den urterike gruppen deles her i gruppe 00 med 13 analyseflater og gruppe 01 med 8 analyseflater. I gruppe 00 finnes analyseflater fra MA 4, 6, 7, 8 og 9, med fortsatt alle analyseflater i prøvefelt MA 9 samlet. Som indikatorart listes fugletelg (*Gymnocarpium dryopteris* 4) og storbjørnemose (*Polytrichum commune* 6). I gruppe 01 finnes analyseflater fra MA 1, 2, 3 og 10. Som indikatorarter listes maiblom (*Maianthemum bifolium* 1) og tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea* 9). Preferanseart er lilundmose (*Brachythecium salebrosum*).

Den lavrike gruppen deles i gruppe 10 med 9 analyseflater, og gruppe 11 med 20 analyseflater.

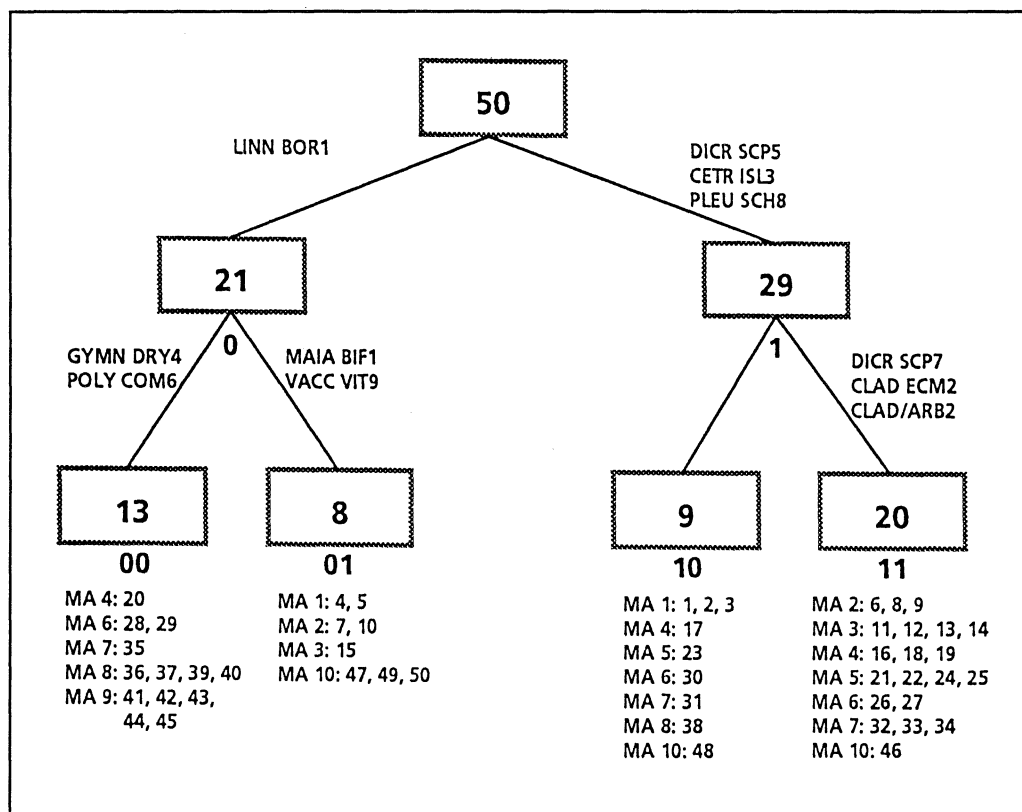


Figur 5. Prøvefeltene MA 1-10 med de enkelte analyseflatene tegnet inn målriktig. - Sample sites MA 1-10 with the permanent plots drawn in right scale.

Figur 6. 50 observasjons-trær av bjørk fordelt på stammediameterklasser. - Stem diameter classes of the 50 observation trees of birch (*Betula pubescens*).



Figur 7. TWINSPAN-klassifikasjon av 50 analyseflater i blåbærskog, Merakkhaugen. Datasettet med frekvensprosent er benyttet, og de to første delingsnivåene presenteres. Gruppene med prøvefelt og analyseflater er vist. Antallet analyseflater i hver deling er indikert i boksene. Indikatorartene for delingsnivåene er også vist. - TWINSPAN classification of 50 plots in *Vaccinium myrtillus*-*Betula pubescens* forest, Merakkhaugen. Frequency percents are used, and the two first division levels are presented. The clusters with sample sites and plots are presented. Number of plots in each division are indicated in the boxes. Indicator species are also shown.



Tabell 8. Analyseflater i blåbærbjørkeskog (50 analyseflater x 48 arter) i Møsvatn-Austfjell overvåkingsområde klassifisert ved toveis indikatorartsanalyse (TWINSPAN). Datasettet med frekvensprosent er benyttet, og 9 avkuttingsnivåer ble valgt. AG = artsgrupper utskilt av TWINSPAN. - *Vaccinium myrtillus*-*Betula pubescens* forest plots (50 cases x 48 species) from Møsvatn-Austfjell monitoring area classified with two-way indicator species analysis (TWINSPAN). The frequency percentage data set is used, and 9 cutlevels were chosen. AG = TWINSPAN species groups.

		Blåbærskog, blåbær-fjellkrekling-type <i>Vaccinium myrtillus</i> forest, <i>V. myrtillus</i> - <i>Empetrum hermaphroditum</i> type										
Gruppe		0		1			11			AG		
Group		00		10			11					
Flate nr.		4442344233342	445 11	332 13 4	21222	113141113322						
Plot no.		3450512976908	79045705	013237818	89214566393862464217							
CLAD	CHL	-1-1--1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	12--	00	
PTIL	CIL	22-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
VERO	OFF	--1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
LYCO	ANN	-42-452-----	--2-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
LUZU	FRI	32----1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
HIER	VTM	-----1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
ANTH	ODO	-4-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
DICR	MAJ	-----1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
JUNI	COM	-----4-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
GYMN	DRY	544757454--41	-13-4---	-2-----	---1-----	1-----	-----	-----	-----	-----	00	
LUZU	PIL	-4-7-----	-1---4--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
LINN	BOR	188425-542-41	742218-3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
RHOD	ROS	---1-----	-----	--1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
LOPH	OBT	--1----252-4-	4-1-1---	---1-5--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
MAIA	BIF	-----	-527796-	---43--24	-----	-----	-----	-----	-----	-----	00	
BRAC	REF	4136622342778	32414949	-14--34--	2---14263933	-----	-----	-----	-----	-----	00	
SOLI	VIR	644456632--6-	515-8614	64-325---	4--2-1411-3-1	---2--5	-----	-----	-----	-----	00	
POLY	COM	9967-68997843	165-4---	9534-6455	-42-431-25334	-----	-----	-----	-----	-----	01	
HYLO	SPL	9964899978125	88646754	744683688	4447665585711	---25--	-----	-----	-----	-----	01	
TRIE	EUR	897865448-474	344676-4	9748-41--	5444432444322	-5372-4	-----	-----	-----	-----	01	
MELA	PRA	4567641-4-52-	54213444	--14552--	54232-54351---	71---1	-----	-----	-----	-----	01	
BETU	APUB	8559994992679	84699648	879559-7-	6486698243-9465554	-4	-----	-----	-----	-----	01	
BRAC	SAL	-----	447-2---	-----1--2	-----	1-46-----	-----	-----	-----	-----	01	
POTE	ERE	-----	---5-----	-5-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	01	
JUNI	BCOM	---22-----	--2-1-34	-----	6-4-1---1--1	-----	-----	-----	-----	-----	01	
PLEU	SCH	5758361446574	99884677	797787789	88998895999999999999	-----	-----	-----	-----	-----	10	
VACC	ULI	58412115-887-	88999544	38977874-	79974877764718999999	-----	-----	-----	-----	-----	10	
EMPE	HER	7749794-88854	76488977	95-998997	89994999999969955899	-----	-----	-----	-----	-----	10	
BARB	LYC	9998999999999	99988999	997999999	99978999899999999999	-----	-----	-----	-----	-----	10	
VACC	VIT	798989748898-	99699999	2-4897997	99987469987599891899	-----	-----	-----	-----	-----	10	
VACC	MYR	9999999999999	99999999	999999999	99999999999999999999	-----	-----	-----	-----	-----	10	
DESC	FLE	9999999999999	99999999	999999999	99999999999999999999	-----	-----	-----	-----	-----	10	
BETU	BPUB	-----4--54724	1-4-2---	62--2---	---222-2--44-42---	4-	-----	-----	-----	-----	10	
GENT	PUR	-----1-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10	
POLY	LON	-----	---44-1-	--3----7-	-----	4---3-----	-----	-----	-----	-----	10	
CLAD	FUR	32-----	-----2	-----	24---43---1---1--2-	-----	-----	-----	-----	-----	11	
CETR	ISL	--1---2424111	-2--14--	74-433-53	464655414365-2535762	-----	-----	-----	-----	-----	11	
DICR	SCP	111414413-324	-4133416	655144551	777778728876777726-4	-----	-----	-----	-----	-----	11	
PLAG	LAE	-----	-----	--2-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11	
LOPH	VEN	-----	-----	-----1-	-----	-----2-----	-----	-----	-----	-----	11	
BARB	FLO	-----2-----	-----	44-11--5-	12-1--3-----	2--2-21	-----	-----	-----	-----	11	
NARD	STR	-----	-----	--3-----	---1-----	-----	-----	-----	-----	-----	11	
CALL	VUL	-----	-----	-----	-4-----	-----	-----	-----	-----	-----	11	
CLAD	/ARB	-----	-----	-----1---	-212--434--5-44--	725	-----	-----	-----	-----	11	
CLAD	GRI	-----	-----	-----	-----	-----1--	-----	-----	-----	-----	11	
CLAD	ECM	11-----1	-----	-1-----	---41-5-6234-3454474	-----	-----	-----	-----	-----	11	
CLAD	BEL	-----	-----	-----	-----	-----2--	-----	-----	-----	-----	11	
LOPH	EXC	-----	-----	-----	-----	-----4	-----	-----	-----	-----	11	
BETU	NAN	-----	-----	-----	-----	-----4-	-----	-----	-----	-----	11	
DICR	FUS	-----	-----	1-----	-----	-----11--	-----	-----	-----	-----	11	
		0000000000000	00000000	111111111	11111111111111111111							
		0000000000000	11111111	00000000	11111111111111111111							

Gruppe 10 har analyseflater fra MA 1, 4, 5, 6, 7, 8 og 10. Det listes ingen indikatorarter for gruppen, men glansjammose (*Plagiothecium laetum*) ble funnet kun her. Som preferansearter listes pseudo-species av flere arter f. eks. maiblom (*Maianthemum bifolium*). Gruppe 11 har analyseflater fra MA 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 10. Som indikatorarter for gruppen listes ribbesigd (*Dicranum scoparium* 7), snøsyl (*Cladonia ecmocyna* 2) og lys reinlav (*Cladonia arbuscula* 2).

Ordinasjon og økologisk analyse

Målet med bruk av ordinasjonsmetoder er å redusere antall dimensjoner i dataoppstillingen slik at en lettere kan identifisere økologiske gradienter. Det skjer ved at like objekter plasseres nær hverandre og ulike objekter plasseres fjernt fra hverandre.

Resultatene av DCA ("detrended correspondence analysis") utført med CANOCO-programmet presenteres. For DCA 1 og DCA 2 er gitt analyseflateordinasjonen i **figur 8**, og artsordinasjonen i **figur 9**. I **figur 8** er miljøvariablene vist som piler i biplotet. For DCA 1 og DCA 2 viser ordinasjonsdiagrammet en svak gradientstruktur.

Av den totale variansen i dataene er 29,8 % knyttet til de to første DCA-aksene, og med maksimal andel langs første DCA-aksen. Siden 21,5 % av den totale variansen i dataene er langs DCA 1, er hovedårsaken til variasjonen i dataene knyttet til forskjeller i hvor tett bunnsjikt (Bottom), feltsjikt (Field), tresjikt (Tree) er, hvor mye åpen jord og strø (Open) som finnes og forskjeller i hellingen (Slo). 8,3 % av den totale variansen i dataene er langs DCA 2. Denne variasjonen er kanskje knyttet til forskjeller i fuktighet. Et tett bunnsjikt (Bottom) og feltsjikt (Field) gjør miljøforholdene ved bakkenivå fuktigere enn omgivelsene.

Analyseflateordinasjonen med frekvens i småruter som mengdemål ga følgende resultater:

DCA-akse	Egenverdi	Gradientlengde (SD)
1	0,136	1,34
2	0,052	1,10
3	0,037	0,95
4	0,026	0,75

Med så lave egenverdier blir bare de to første aksene vurdert.

Programmet ordner analyseflatene langs akser på grunnlag av artsinnholdet. DCA-aksen med den største forklaringsverdien presenteres alltid først.

DCA 1: Gradientlengden er 1,34 SD. Langs DCA 1 er de lavrike analyseflatene samlet mot venstre i ordinasjonsplottet og de urterike analyseflatene mot høyre. DCA 2: Gradientlengden er 1,10 SD.

Samlet sett er det god korrelasjon mellom artene og miljøvariablene langs de to DCA-aksene med verdier henholdsvis $r = 0,65$ og $r = 0,57$.

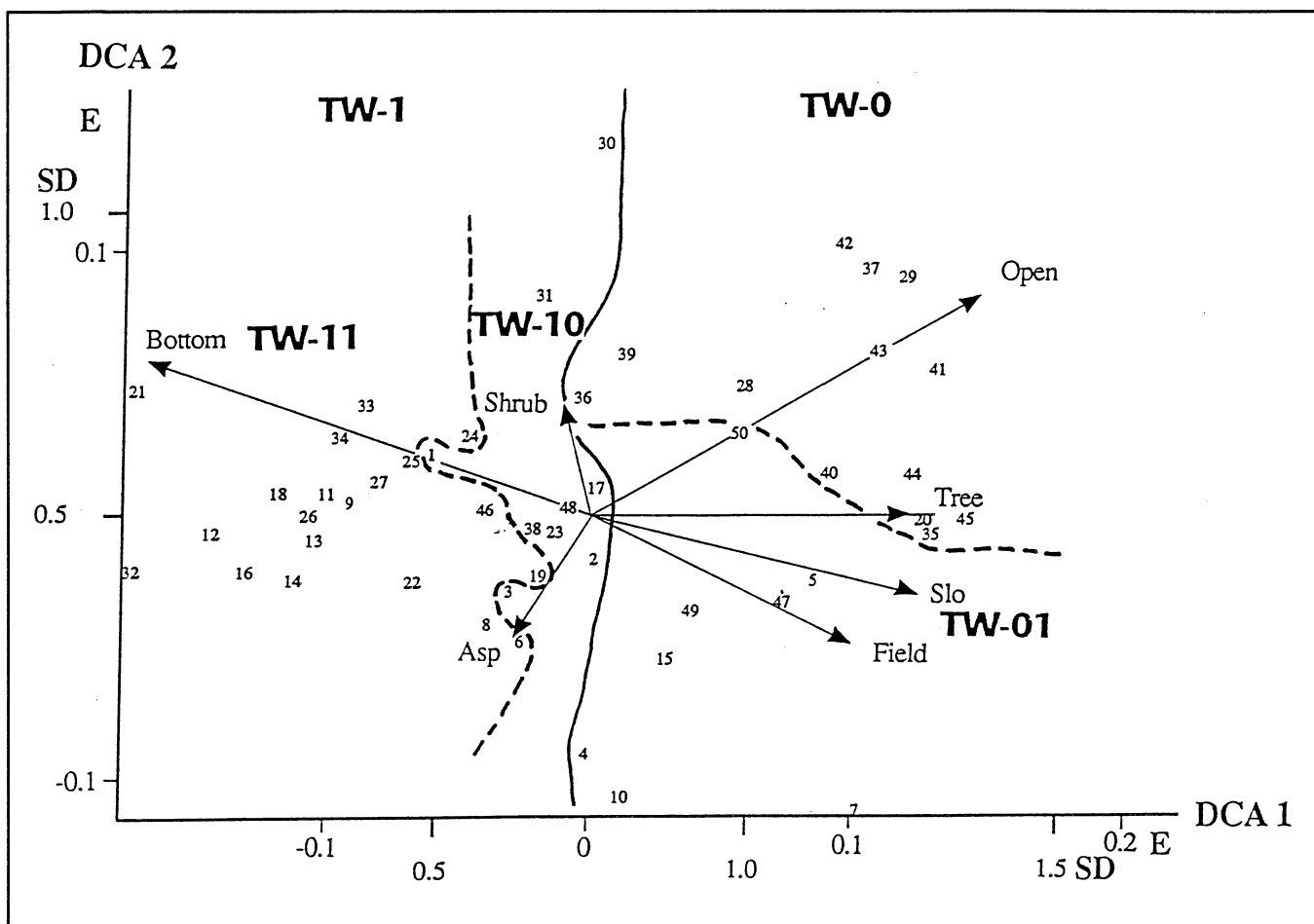
Variablen åpen jord og strø (Open) er positivt korrelert med tresjiktdekningen ($r = 0,49$), og negativt korrelert med bunnsjiktets dekning ($r = -0,46$). Dette er å forvente da dekningen av disse variablene blir bestemt opp mot hverandre under feltarbeidet.

Diskusjon

Artsordinasjonen viser tydelige tendenser i fordelingen av artene med karakterartene til den lavrike TWINSPAN-gruppen til venstre og karakterartene til den urterike TWINSPAN-gruppen til høyre i diagrammet (**figur 9**). Ved tolkingen av diagrammet bør en være klar over at artene i kanten av diagrammet ofte er sjeldne arter.

Analyseflateordinasjonen (**figur 8**) viser at de urterike analyseflatene fra TWINSPAN-gruppe 0 samles på høyre side av DCA 1 (artsantallet i parentes): 45 (n = 21), 41 (n = 18), 35 (n = 18), 20 (n = 21), 44 (n = 25), 29 (n = 17), 43 (n = 21), 37 (n = 18), 42 (n = 22) og 40 (n = 19). Alle disse analyseflatene er fra prøvefeltene MA 4, 6, 7, 8 og 9. De har alle flere enn 17 arter, og arter som krever noe mere fuktighet såvel som mere næringstilgang enn andre arter i datasettet. Grunnet innslaget av en del urter gir disse analyseflatene et noe friskere preg enn de mere lavrike analyseflatene.

De lavrike analyseflatene fra TWINSPAN-gruppe 1 finnes til venstre på DCA 1, og ingen har flere enn 21 arter. Analyseflatene med færrest arter er samlet på venstre side av DCA 1: 32 (n = 21), 21 (n = 14), 12 (n = 13), 16 (n = 14), 18 (n = 12), 14 (n = 14), 26 (n = 20), 13 (n = 19), 11 (n = 19), 34 (n = 17), 9 (n = 19), 33 (n = 19), 27 (n = 19), 24 (n = 17), 8 (n = 18) og 6 (n = 17). Analyseflatene som er nevnt her er fra prøvefeltene MA 2, 3, 4, 5, 6 og 7.



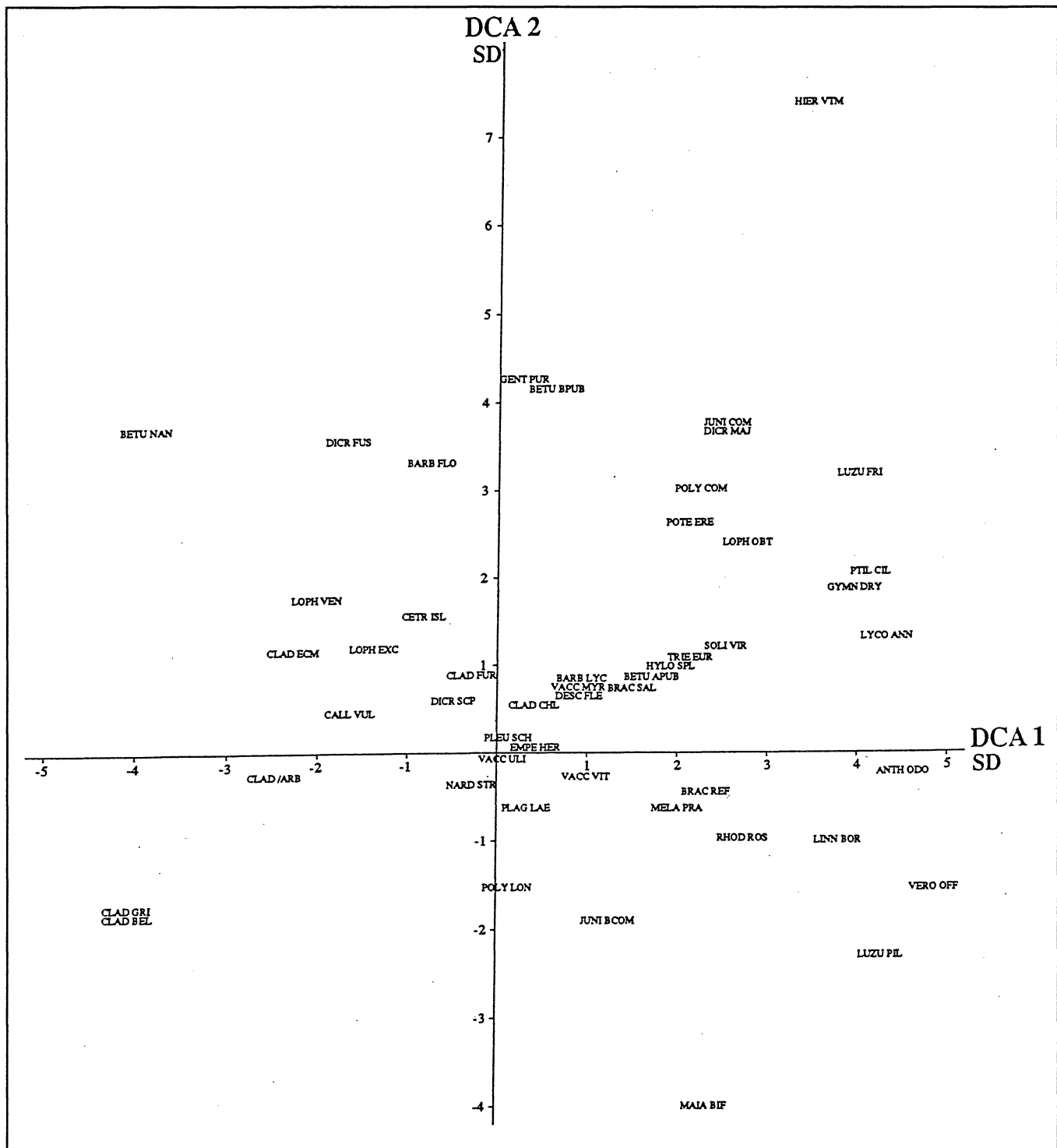
Figur 8. DCA ordinasjonsdiagram av 50 analyseflater på DCA 1 og DCA 2. Sjeldne arter er nedveid. Miljøvariablene er vist som piler i biplot. Gruppene dannet ved TWINSPAN-klassifikasjonen er utfigurert. E-skalaen benyttes for miljøvariablene og SD-skalaen for vegetasjonsdata. - DCA ordination diagram of 50 permanent plots on DCA 1 and DCA 2, with downweighting of rare species. Environmental variables are given as arrows in the biplot. The TWINSPAN groups are indicated. The E scale applies to environmental variables and the SD scale to species scores.

Langs DCA-aksene er det ingen trend i fordelingen av analyseflater fra ulike prøvefelt. Dette tyder på at prøvefeltene er rimelig like i de ulike deler av skogen.

4 Registrering av bjørk - en metodevurdering

Målet med feltregistreringene på bjørk er å registrere forhold ved individenes sunnhetstilstand. Metodene for dette er benyttet både i Sverige (Westman 1989, 1990) og Norge (Larsson 1992, NIJOS 1992). Instruksen for feltarbeidet inneholder både skjema og tekstforklaring for hvordan dette skal gjennomføres (Fremstad 1992).

Det er tydelig at en del av parametrene ikke har funnet sin endelige form. Flere av parametrene er ikke uavhengige av hverandre. Kanskje kunne antallet parametre derfor vært redusert uten at vesentlig informasjon gikk tapt. Det er også uklarthet



Figur 9. DCA ordinasjonsdiagram av artene (n = 48, med tillegg på 2 sjiktarter) på DCA 1 og DCA 2. Skalaen er i SD-enheter. - DCA ordination diagram of species (n = 48, with addition of 2 layer species) on DCA 1 and DCA 2. The scale is in SD-units.

om hvordan registreringene skal bearbejdes videre. Det skapte problemer for arbeidet at det gis mulighet for å plassere individet i flere grupper innen samme skala.

Kanskje burde en ikke gitt parametrene verdier i det hele tatt, men vurdert alle egenskapene som finnes/finnes ikke.

I det følgende vurderes generelt de valgte parametrene, og spesielt hvordan de fungerte i felt under arbeidet i 1992. Jeg velger å omtale parametrene i den rekkefølge de ble bedømt under feltarbeidet. I retningslinjene er det ikke overensstemmelse mellom nummereringen av parametrene i tekst og skjema, selv om det er 10 parametre begge steder. I skjemaet er den viktige parameteren kronetetthet ikke nevnt, men den ble registrert likevel.

Registreringsobjektene er *Betula pubescens*, vanlig bjørk underart fjellbjørk. Sammenholdt med underarten som vokser i låglandet har fjellbjørka tykkere blad, og blada blir nesten snau utpå sommeren. Vingekanten på frukten er smalere og jevnbrei med nøtta.

Retningslinjene viser til flater, men vi valgte å tyde dette som prøvefelt for vår undersøkelse. Ved hvert prøvefelt ble det valgt fem individer for registrering. Utvalg av trær gikk greitt, med noen nødvendige tilpasninger. Kriteriene som begrenset valget var ikke vanskelige å benytte, kanskje med unntak av bedømmelsen av om et tre er undertrykt eller behersket. Slike individer skulle ikke velges. Når skogen blir tett nok, vil alle trær påvirke sine naboer, og da kan det være vanskelig å avgjøre en slik hierarkisk stillingsstruktur. Begrepet overhøyde er sentralt i denne sammenhengen. Det avgjørende er den vertikale plassering av et individ i forhold til dets naboer. I en nordboreal bjørkeskog er det noenlunde jevn høyde på individene. Her er ikke mer enn én etasje i tresjiktet. Høyde og diameterkravene skapte ingen problemer da skogen hadde rikelig av rimelig grovvokst og høy bjørk.

Diametermålingene er det oftest ingen særlige problemer med, såfremt en utfører målingene på samme måte for hver gang. Når diameteren måles som centimeter er det en kvantitativ skala med konstante måleenheter (cm) som benyttes. Det noteres at målestedet skal være 1,3 m oppe på stammen, og målt langs stammen fra basis og langs oversiden av stammen i de tilfeller hvor terrenget eller stammen heller i forhold til hverandre. Dette

målet vil kunne avvike noe fra det klassiske brysthøydemålet. Hvor basis på et tre skal settes kan også være diskutabelt uten å ha nærmere kriterier å gå etter, men et normalt skjønn er oftest nok. Videre er en bjørkestamme ikke alltid helt sirkelrund. Vi valgte å utføre målingen ved å vri klaven rundt stammen slik at det største tverrmålet ble notert. Målingen ble dessuten utført vinkelrett på stammen.

Eksponeringen vurderes til tre klasser som angir horisontal avstand til nabotrær sett i forhold til individets egen høyde. Et nabotre må her også tilfredsstillende kravet til å være observasjonstre. Registreringen gikk uproblematisk. Parameteren gir bl.a. et enkelt mål på hvor tett treindividene står i skogen. For eksempel kan parameteren slik si noe om så ulike forhold som lysforhold og eksponering for vind.

Stammeform vurderes til to klasser, enstammet eller flerstammet. Dette avgjøres ved om eventuelle delinger av stammen skjer over eller under 1,3 m-nivået, men også ved en vurdering av om stammene kommer fra samme rot. Det siste er ikke alltid like lett å avgjøre. Ved en feilvurdering av rottilhørigheten kan kategorien flerstammet trolig lett bli underestimert, og enstammet bli overrepresentert.

Utglisning av kronedel ble vurdert til fem klasser, der første klasse er ingen utglisning, og de fire andre angir ulike deler av krona som er sterkest utglisnet. For å bedømme dette må en ha en klar mening om hva en krone er, og dernest hva en utglisning er.

Utglisningsmønsteret er en egen parameter som vurderes for de deler av krona der det er løvverk. Det skal vurderes om krona har hull av ulike størrelser. De fire klassene går fra gjennomskinnelig krone over små eller store luker til naken kronedel, som er hull i løvverket av størrelsen 1/4 av krona eller mere. I retningslinjene gis det anledning til å krysse av i flere klasser. Dette ble ikke gjort. Den viktigste klassen ble notert. En mulighet er å anføre den nest viktigste som merknad, men et individ bør ikke klasseres som både - og i samme skala. Det anbefales heller å splitte skalaen i finnes/finnes ikke.

Nedbryting i krona skulle vurderes til fem klasser hvor individer med ingen nedbryting av grenstrukturer plasseres i den første klassen. De neste gruppene går til stadig sterkere nedbryting fra kun løvtap over brudd på tynne grener til brudd på

tykke grener og ender tilslutt med gruppen brudd på stammen. Nedbryting av gren/stammestrukturen i krona skulle skilles fra skader.

Toppskuddform skulle vurderes i samme skala som toppens lengde. Toppskuddlengde og -form er to variabler, og burde vært ordnet slik. I tekstforklaringen benyttes forresten kroneform hvor det nok menes toppens form. Vi vurderte toppen kun til formklasser og benyttet her formgruppene rett, kroket, kvast og rund topp. En mening om hvordan disse ser ut har vi, men noen skisser som viste dette ville vært til stor hjelp som metodisk retningslinje.

Toppskuddlengden bør sees kun i sammenheng med lengden på sideskuddene i toppen av kronen. Foruten utviklet topp kan en da klassifisere toppen som kort, middels eller lang. Brukket topp står under skadevariabelen. En mulighet for å kombinere de to variablene form og lengde kunne vært oppnådd ved en matrise hvor toppens lengde og form kombineres til klassegrupper f. eks. lang og rett, kort og rund osv. Dette ville gitt mange - minst 12 - muligheter utenom gruppen utviklet topp, som vel må antas verken ha lengde eller form.

Skader ble registrert. Ett og samme tre kan være skadefritt eller ha ulike skader. Skadene kan være nye eller gamle. Det ble diskutert flere alternativer; om det skulle registreres alle skader på treet, nøye seg med registrering av et par skader, eller om en skulle begrense seg til den mest alvorlige. Vi valgte å notere kun den skaden som ble vurdert som viktigst. Muligheten for klassifisering er mange; fra ingen skade til mange ulike typer skader, fra ulike typer brekk, til kjuker eller insektskader, og som en siste utvei andre skader. Heksekost (*Taphrina betulina*) ble ført under andre skader. Klassen mekanisk skade ser vi som vanskelig når den sammenholdes med de andre alternativene. Hit skal snø- og vindbrekk føres, mens stammebrekk og toppbrekk er andre alternativer i skadeskalaen. Skader skulle også som nevnt skilles fra nedbryting. Under nedbryting finnes alternativet brudd på stammen, men ved kjent skadeårsak skal dette registreres som skade, og da må registreringen bli stammebrekk. Avveilingen mellom nedbryting og skader ble lett kompliserte, og dermed er nok brukbarheten av resultatet deretter.

Blomstring skulle vurderes til to klasser. Hvordan grensen mellom klassene settes er uklart. Med skjønn og erfaring skulle det likevel være mulig å gi en subjektiv vurdering av dette forholdet når det

kun gis to klasser som mulighet: liten/ingen eller sterk blomstring.

Adventivskudd skulle vurderes til fire prosentklasser. For hele krona ble andelen adventivskudd sammenholdt med normale skudd som kommer fra bladhjørner eller stengelspisser. Klassebestemmelsen ble utført ved å telle opp andelen i et fåtall delområder av krona, og la dette gå inn i den totale vurderingen.

Kronetetthet ble vurdert ved at treet ble observert fra flere vinkler både nedenfra og fra siden. Vi prøvde å få løvverket til å stå frem mot en bakgrunn av himmel. Tettheten kan sees som komplementær til utglisningsmønster, men angis som prosentklasser. Problemet en støter på ved bedømmelsen er hvordan en skal oppfatte en fulltett krone. Hvilke vinkler en ser treet fra blir også avgjørende.

Et kritisk spørsmål til slutt. Vile en kunne reproducere vurderingene noenlunde likt om en gjentok registreringene? Problemene til tross tror vi nok at det lar seg gjøre, men med forholdsvis store avvik fra registrering til registrering, og fra observatør til observatør. En slik konklusjon tilsier at metodene bør skjerpes og observatørene skoleres og kalibreres mot metodene. Skal metodene benyttes i et overvåkingsprogram, bør også bearbeidingen av registreringsresultatene være fastlagt på forhånd.

5 Sammendrag

Rapporten behandler etablering av område for overvåking av vegetasjon i Møsvatn - Austfjell landskapsvernområde, Tinn, Telemark sommeren 1992. Ved Merakkhaugen (UTM MM 6035), i Hjerdalen, ble det etablert 50 faste analyseflater å 1 m² fordelt på 10 prøvelfelt (å 5 analyseflater) i nordboreal blåbærbjørkeskog, blåbær-fjellkrekling-type. Prøvelfeltene ligger 1025-1030 m o.h.

Det ble registrert 110 karplanter i overvåkingsområdet. I analyseflatene i blåbærskogen fantes kun 48 arter totalt, derav 24 karplanter, 17 moser og 7 lav. Analysene er meget homogene og karakteriseres i hovedsak av vanlige arter, med frekvens høyere enn 50 %: vanlig bjørk (*Betula pubescens*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), fjellkrekling (*Empetrum hermaphroditum*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*V. uliginosum*), tyttebær (*V. vitis-idaea*), gåsefotmose (*Barbilophozia lycopodioides*), etasjehusmose (*Hylocomium splendens*) og furumose (*Pleurozium schreberi*).

DCA-ordinasjon viser at 29,8 % av variasjonen i dataene forklares av de to første DCA-aksene. Egenverdiene er så lave som 0,136 (akse 1) og 0,052 (akse 2) og DCA-aksene er korte (akse 1: 1,34 SD). Det betyr at analyseflatene har mange arter felles. For DCA 1 og DCA 2 viser ordinasjonsdiagrammet en svak gruppestruktur med lavrik, noe artsfattigere vegetasjon til venstre og litt friskere vegetasjon med mer urterike utforminger til høyre i diagrammet.

Toveis-indikatorartsanalyse (TWINSPAN) splittet materialet fra blåbærskog, blåbær-fjellkrekling-type etter samme mønster som ordinasjonen gjorde langs DCA 1 og DCA 2. Første nivå ga på den ene siden gruppe 0 med de urterike analyseflatene, og på den andre siden gruppe 1 med de lavrike analyseflatene.

Vi stiller oss kritiske til hvor brukbar de foreliggende metodene for registrering er i en overvåkings-sammenheng.

6 Summary

This report deals with the setting up of an area for monitoring vegetation in the Møsvatn - Austfjell landscape Protection Area at Tinn in Telemark in summer 1992. 50 permanent plots each measuring 1 m² were marked out at Merakkhaugen (UTM MM 6035) in Hjerdalen. They were arranged in 10 sample sites, each containing 5 permanent plots, in northern boreal bilberry-birch forest of bilberry-alpine crowberry type. The sample sites are situated 1025-1030 m a.s.l.

110 vascular plants were registered within the monitoring area, but the permanent plots in the bilberry forest contained only 48 species, 24 of which were vascular plants, 17 bryophytes and 7 lichens. The plots are very homogeneous and are characterised by having mostly common species with frequencies exceeding 50 %: *Betula pubescens*, *Deschampsia flexuosa*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Barbilophozia lycopodioides*, *Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi*.

DCA ordination showed that of the total variation in the data 29.8 % are explained by the first two DCA axes. The eigenvalues are as low as 0.136 (axis 1) and 0.052 (axis 2) and the DCA axes are short (axis 1: 1.34 SD). This signifies that the permanent plots have many species in common. For DCA 1 and DCA 2, the ordination diagram shows a weak group structure with lichen-rich, somewhat more species-poor, vegetation on the left and slightly richer herb-rich, vegetation on the right.

Two-way indicator analysis (TWINSPAN) divided the material from the bilberry forest of bilberry-alpine crowberry type in the same manner as the ordination did along DCA 1 and DCA 2. The first level gave group 0, comprising the herb-rich permanent plots, on the one side, and group 1, the lichen-rich permanent plots, on the other side.

We are in doubt as to how useful the existing methods for tree registration are in connection with monitoring.

7 Litteratur

- ter Braak, C.J.F. 1987. CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial)(detrended)(canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). - TNO Institute of Applied Computer Science, Statistics Dep. Rep. Wageningen 87 ITA 11: 1-95.
- ter Braak, C.J.F. 1990. Update notes: CANOCO version 3.10. - Agricultural Mathematics Group. Wageningen. 35 s.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregionkart over Norge 1:1500 000. Nasjonalatlas for Norge. - Statens kartverk.
- DNMI, Det norske meteorologiske institutt 1992a. Middel for perioden 1961-1990 for nedbørhøyder. - Datautskrift.
- DNMI, Det norske meteorologiske institutt 1992b. Temperaturnormaler 1961-1990. - Datautskrift.
- Dons, J. A. & Jorde, K. 1978. Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Skien 1 : 250 000. - Norges geologiske undersøkelse.
- Dons, J.A., Helm, M. og Sigmond, E.M.O. 1990. Frøystaul berggrunnskart 1514 I, 1 : 50 000, foreløpig utgave. - Norges geologiske undersøkelse.
- Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. - NINA Oppdragsmelding 148: 1-23.
- Fremstad, E. & Elven, R. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk Utretn. 1987,1. Flere pag.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I., Halvorsen, R. & Skogen, A. 1984. Norske navn på moser. - Polarflokken 8,1: 1-59.
- Gjærevoll, O. 1992. Plantegeografi. - Tapir forlag. 200 s.
- Hill, M.O. 1979. TWINSPLAN - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals of attributes. - Cornell Univ., Section of Ecology and Systematics, Ithaca, New York. 48 s.
- Larsson, J.Y. 1992. Overvåking av bjørk i et landsdekkende nett. Rapport fra et forprosjekt. - Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås. 25 s.
- Lid, J. 1985. Norsk, svensk, finsk flora. Ny utg. ved Olav Gjærevoll. - Oslo, Det norske samlaget. 837 s.
- Løbersli, E. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. Forslag til overvåkingsprogram. - Direktoratet for naturforvaltning Rapp. 1989,8: 1-98.
- NIJOS 1992. Overvåking. Program "Overvåking av skogens sunnhetstilstand". Rapport 1992. - NIJOS Rapp. 1993,1: 1-42.
- Santesson, R. 1984. The lichens of Sweden and Norway. - Stockholm, Uppsala. 333 s.
- Tuhkanen, S. 1980. Climatic parameters and indices in plant geography. - Acta Phytogeographica Suecica 67: 1-109. Uppsala.
- Westman, L. 1989. A new method for assessment of visible damage to birch and other deciduous trees. - Bucher, J.B. & Bucher-Wallin, I. red. Air pollution and forest decline. IUFRO P2.05. Birmensdorf. s. 223-228.
- Westman, L. 1990. Skadeinventering av bjørk i Rönnskär och andra områden - en metodtest. - Preliminär rapport, Inst. f. ekologisk botanik, Umeå univ. Ikke sett.

Rapporter utgitt innen terrestrisk overvåkingsprogram (TOV)

- Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport nr. 8.
- 1 Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13. - 14.11. 1989. NINA Notat nr. 2.
 - 2 Holten J., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding nr. 24.
 - 3 Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28.
 - 4 Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 25.
 - 5 Sandvik, J. & Axselsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekkteflinger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S. (stensil).
 - 6 Nygård, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning nr. 21.
 - 7 Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding nr. 37.
 - 8 Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i referanseområder, Børgefjell 1990. DN-notat 1991-4.
 - 9 Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991-9.
 - 10 Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991-6.
 - 11 Johnson, P. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder, UiB (stensil).
 - 12 Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8.
 - 13 Frogner T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordforsuringsstatus 1990. Norsk inst. for skogforskning. (stensil).
 - 14 Jenssen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning. (stensil).
 - 15 Brattbakk, I., Høyland, K., Økland, R.H., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. - NINA Oppdragsmelding nr. 91.
 - 16 Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding nr. 80.
 - 17 Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil)
 - 18 Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA Oppdragsmelding nr. 62.
 - 19 Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, botanisk institutt. (stensil).
(Rapporten har ikke TOV-nummer).
 - 20 Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. NINA oppdragsmelding nr. 85.
 - 21 Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking - Moser. En kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, Inst. for uorg. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet. (stensil.)
(Rapporten har ikke TOV-nummer).
 - 22 Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning. NILU OR: 31/91.
 - 23 Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelser av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. (stensil). (Rapporten har ikke TOV-nummer).
 - 24 Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding nr. 75.
 - 25 Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA Oppdragsmelding nr. 42.
 - 26 Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 83.
 - 27 Økland, R. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation environment relationships and boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1-254. Oslo. ISBN 827420-018-7.

- 28 Skåre, J.U. & Føreid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole. (stensil).
- 29* Nybø S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammenheng av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3.
- 29 Jenssen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Norsk institutt for skogforskning, 9/92
- 30 Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990/91. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 58/92.
- 31 Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Lund og Åmotsdalen - 1991. DN-notat 1992-3.
- 32 Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 132.
- 33 Brattbakk, I. Gaare, E., Hansen, K.F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding nr. 131.
- 34 Bruteig, I. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav i fjellbjørkeskog. Manual. Universitetet i Trondheim, botanisk institutt. (stensil).
- 35 Wegener, C., Hansen, M & Bryhn Jacobsen, L. 1992. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk polarinstitutt. Meddelelser nr. 121.
- 36 Kålås, J. A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137.
- 37 Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148.
- 38 Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALL-FORSK, AVH.
- 39 Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn - Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 209.

Brosjyrer/foldere

- * Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag (Bok-mål), Direktoratet for naturforvaltning (DN).
- * Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN.
- * Vi holder øye med Børgefjell. Resultater 1990, DN.
- * Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN.

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

209

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0356-1

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. 07 58 05 00