

428

OPPDRA GSMELDING

Botaniske undersøkelser av
kalkede myrområder
i Fjordas nedbørfelt
Gran og Jevnaker kommuner
i Oppland

Harald Korsmo
Odd Eilertsen
Arne Pedersen

NINA Oppdragsmelding
ex 2 mag



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Botaniske undersøkelser av
kalkede myrområder
i Fjordas nedbørfelt
Gran og Jevnaker kommuner
i Oppland

Harald Korsmo
Odd Eilertsen
Arne Pedersen

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING
Biblioteket

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig. Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befariingsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner). Opplag: 1200-1800

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

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

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

Korsmo, H., Eilertsen, O. & Pedersen, A. 1996. Botaniske undersøkelser av kalkede myrområder i Fjordas nedbørsfelt, Gran og Jevnaker kommuner i Oppalnd. - NINA Oppdragsmelding 428: 1-28.

Oslo, juli 1996

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-713-3

Forvaltningsområde:

Forurensning

Pollution

Copyright ...

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Erik Framstad

NINA, Oslo

Design og layout:

Klaus Brinkmann

Tegnekontoret NINA•NIKU, Oslo

Sats/Originaler:

Klaus Brinkmann

Tegnekontoret NINA•NIKU, Oslo

Opplag: 150

Kopiert:

kopisentralen A/S, Fredrikstad

Kopiert på miljøpapir!

Kontaktadresse:

NINA

Boks 736 Sentrum

0105 Oslo

Tel.: 22 94 03 00

Faks: 22 94 03 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 15306

Ansvarlig signatur:

Carl Haukedal

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Oppland,
Miljøvernavdelingen

Referat

Korsmo, H., Eilertsen, O., & Pedersen, A. 1996. Botaniske undersøkelser av kalkede myrområder i Fjordas nedbørfelt, Gran og Jevnaker kommuner i Oppland. - NINA Oppdragsmelding 428: 1-28.

I alt 11 transekter ble lagt ut i 5 myrer for å studere virkningen av kalking utført i 1990 på vegetasjonen sommeren 1994. Tre av disse ble lagt ut i ei myr og en del av ei myr som ikke var kalket i 1990. Vegetasjonsanalyser etter frekvensmetoden ble lagt ut med 84 analyseruter for å beskrive utgangssituasjonen. Det ble registrert 86 arter fordelt på 34 karplanter, 44 bladmoser og 8 levermoser. Analysene viser at myrene er fattige med lyngarter som de viktigste artene. Her opptrer kvitlyng (*Andromeda polifolia*) og tranebær (*Oxycoccus quadripetalus*) med størst frekvens. Av halvgras er torvull (*Eriophorum vaginatum*) vanligst og av bladmoser opptrer filtbjørnemose (*Polytrichum strictum*) hyppigst i analysene. Det ble registrert skader på torvmoser etter kalkingen i 1990. Av enkeltarter var vortetormose (*Sphagnum papillosum*) mest utsatt, med skader i ca 50 % av de tilfellene hvor arten forekom. Torvmoser i intermedier type var skadet i langt mindre omfang. Årsaken til skadenes omfang er diskutert og mulige langtidsvirkninger ved gjentatt kalking er vurdert med støtte i andre undersøkelser.

Emneord: Myr - flora - vegetasjonsanalyser - DCA-ordinasjon - terrengkalking - Oppland.

Harald Korsmo og Odd Eilertsen, NINA, Boks 736 Sentrum, N-0105 Oslo. Arne Pedersen, Snippen 19F, 0566 Oslo.

Abstract

Korsmo, H., Eilertsen, O. & Pedersen, A. 1996. Botanical investigations of limed mires in Fjorda's watershed, Gran and Jevnaker municipalities in Oppland County. - NINA Oppdragsmelding 428: 1-28.

In total 11 transects were selected in 5 mires to study the influence of liming carried out in 1990 on vegetation during the summer 1994. Three of these were located in one mire and in a part of another mire that was not limed in 1990. Analyses of vegetation according to the frequency method showed that the bogs are of poor type with *Andromeda polifolia* and *Oxycoccus quadripetalus* as the most frequent species. *Eriophorum vaginatum* is the most common *Cyperaceae* and *Polytrichum strictum* the most frequent mosses in the analyses. After the liming in 1990 damage was found in *Sphagnum* spp. The most severe dieback was found in *Sphagnum papillosum*; approx. 50 % of all relevés with this species are found were damaged. Mosses of this genus growing in more nutrient rich, minerotrophic habitats are much lesser exposed to such damages after liming. The effects and amount of dieback are discussed and possible long term effects by replicated liming is considered by support in relation to other studies.

Key words: Bog - flora - vegetation analyses - DCA-ordination - liming - Oppland County.

Harald Korsmo and Odd Eilertsen, NINA, P.O. Box 736 Sentrum, N-0105 Oslo, Norway. Arne Pedersen, Snippen 19F, N-0566 Oslo, Norway.

Forord

Fylkesmannen i Oppland ga NINA i oppdrag å undersøke konsekvensene av kalking på vegetasjonen i Fjordaområdet sommeren 1994. Området ble kalket i 1990 med 67 tonn og skulle rekalkes i august 1994. Etter første kalking ble det registrert skader på en del arter av torvmose. En vurdering av skadeomfanget var derfor ønskelig.

Det ble tatt opp vegetasjonsanalyser på 5 myrer ved Roken og Kimetjern juni-juli 1994. Fungerende fiskeforvalter Ola Hegge hos fylkesmannen har vært behjelpelig med fremskaffelse av relevante opplysninger og bakgrunnsmateriale i forbindelse med prosjektet. Vi takker for godt samarbeide.

Oslo, juli 1996

Harald Korsmo
prosjektleder

Innhold

	side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Undersøkellesområdet	6
2.1 Geografisk plassering og geologi.....	6
2.2 Klima og vegetasjon.....	6
2.3 Tidligere undersøkelser i området.....	6
3 Materiale og metoder	8
3.1 Vegetasjonsøkologisk feltdesign.....	8
3.2 Undersøkelse av skader på moser.....	10
3.3 Miljøparametre.....	10
3.4 Behandling av vegetasjonsdata.....	10
3.5 DCA-ordinasjon.....	11
4 Resultater	12
4.1 Vegetasjonsanalysene.....	12
4.2 DCA-ordinasjon.....	12
4.3 Skader på moser.....	15
5 Diskusjon	17
5.1 Undersøkelsesdesign.....	17
5.2 DCA-ordinasjon.....	17
5.3 Skader på torvmoser.....	17
6 Konklusjon	19
7 Sammendrag	19
8 Summary	20
9 Litteratur	20
Vedlegg	22
Vedlegg 1: Analyserutenes plassering langs transektene	
Vedlegg 2: Artenes smårutefrekvens	

1 Innledning

Forsuring av terrestriske og akvatiske systemer som følge av langtransporterte luftforurensinger er et betydelig miljøproblem i Sør-Norge. En rekke undersøkelser viser at dette gir virkninger på individ-, populasjon- og samfunnsnivå for en rekke organismer. Endrede forekomster av stoffer i miljøet, forårsaket av antropogen aktivitet, gir endringer i livshistorie, populasjons- og samfunnsparametre. Endringer som har fått stor oppmerksomhet er f.eks. fiskedød over betydelige arealer i Sør-Norge (Hesthagen et al. 1994), jordforsuring (Tamm & Hallbäck 1988) og skogskader (Nellemann & Frogner 1994). For flora og vegetasjon har det de siste årene blitt fokusert på endrede konkurranseforhold mellom arter, nedsatt produktivitet, redusert vitalitet og endrede vegetasjonsforhold (jf Falkengren-Grerup & Tyler 1991).

Omfanget av langtransportert forurensning er betydelig, selv med dagens internasjonale avtaler om utslippsreduksjoner. Det er derfor en stor utfordring for naturforvaltningen å kunne kontrollere og begrense negative effekter av slik forurensning. Spesielt i områder med store overskridelser av aksepterte tålegrenser har det vist seg

å være behov for å iverksette mottiltak for å opprettholde det genetiske og biologiske mangfold. Bruk av kalk som avsyrende middel, både terrestrisk og akvatisk, har blitt mer og mer vanlig som avbøtende og kompenserende tiltak mot forsuring. I denne undersøkelsen vurderes kalking av myrområder i Fjordas sørlige områder.

Fjorda utgjør et innsjøsystem på vestsiden av Randsfjorden. Området er høyt prioritert i kalkingsplanene for Oppland, hvor forsuring har ført til reduksjon i fiskebestanden (Sevaldrud & Muniz 1980, Sevaldrud & Hegge 1987). I den nordvestre delen av dette fjordrike området ble det kalket første gang i 1985 (Hindar 1994).

I 1990 ble det spredt 67 tonn som CaCO_3 -kalk på et begrenset areal i fire vann med tilstøtende myrer sør for Haukfjorden i Gran og Jevnaker kommuner for å avsyre det nedenforliggende areal. Sommeren 1994 ble det utført vegetasjonsøkologiske undersøkelser i 84 permanent oppmerkede analyseruter, med tanke på å studere mulige effekter av kalkingen i 1990. I denne oppdragsmeldingen vil en rapportere om tilstanden i vegetasjonen 4 år etter kalking og vurdere virkningen kalkingen har hatt på torvmosene.

2 Undersøkellesområdet

2.1 Geografisk plassering og geologi

Kalkingsfeltene ligger mellom 413 og 435 m o.h. og utgjør et utstrømsområde som går ned til Haukfjorden i nord, se **figur 1**. I vår undersøkelse ble bare Roken-feltene RO3-RO6 benyttet, fordi Bergevatnet (BE1) hadde uegnet myrflate til transektstudier. Berggrunnen i Fjorda består av granodiorittisk, migmatittisk gneis (Sigmond et al. 1984), men vannkvaliteten skiller seg vesentlig fra de sure områdene på Sørlandet ved at konsentrasjonen av løst organisk materiale er høy og at konsentrasjonen av aluminium er lavere (Hindar 1994).

2.2 Klima og vegetasjon

Nærmeste nedbørstasjon til Fjorda er Brandbu (516 m o.h.) med årsmiddelnedbør på 789 mm. En ny nedbørstasjon Brandbu-Vest (142 m o.h.) har årnormal på 640 mm (Førland 1993). Nærmeste stasjon for temperaturnormaler er Eggemoen (192 m o.h.) med årsmiddel 3,5°C (Aune 1993). Området ligger i naturgeografisk region nr. 33 b, Buskerud og Oppland barskoger, i den mellomboreale skogsonen (Nordiska ministerrådet 1984, Dahl et al. 1986).

Terrenget er småkupert med intermediaære til næringsfattige myrer med stort innslag av furu på koller og på grunnlendte partier. Gran er vanlig i områder med mer velutviklet jordsmonn og i forsenkinger. Bærlingfuruskog dominerer fastmarkskogen. Furumyrskog opptre i tilknytning til myrkanter og på ombrotrof myr. **Tabell 1** gir en oversikt over myrtyper, trofigrad samt kalkmengder som er tilført i 1990.

2.3 Tidligere undersøkelser i området

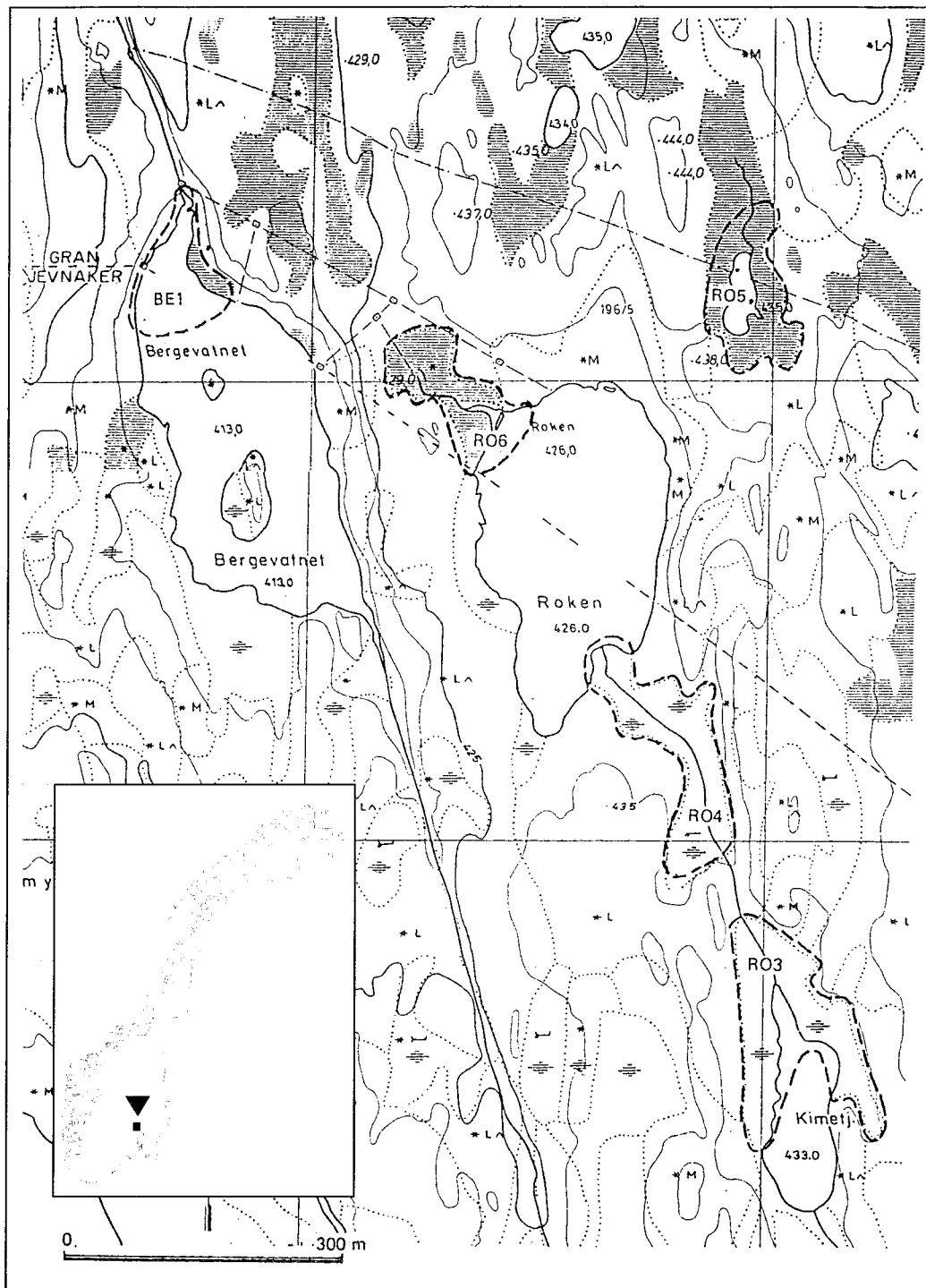
Direktoratet for naturforvaltning (DN) har det sentrale forvaltningsansvar for den statlige kalkingsvirksomheten i forsura områder i Norge. DN har derfor støttet flere FoU-prosjekter knyttet til denne aktiviteten. I 1990 inngikk 8 FoU-lokaliteter i programmet «Kalking av vann og vassdrag» (Direktoratet for naturforvaltning 1992). Fjordaområdet var det nordligste av disse områdene. Vannkjemi og kalkningsstrategi (Hindar 1989, 1994) ble vurdert av NIVA, som også var ansvarlige for bunndyrundersøkelser (Kroglund 1994). NINA studerte virkninger på zooplankton (Saksgård & Hesthagen 1994a) og fisk (Saksgård & Hesthagen 1994b).

I Fjordaområdet inngår en regionalt verneverdig barskog, Aurtjern (Korsmo & Svalastog 1994), som overlapper med det meste av de feltene som ble kalket i 1990.

Tabell 1 Oversikt over de naturgitte forhold i undersøkelsesområdet samt kalkmengder som er tilført i 1990. Myrklassifisering etter Fremstad & Elven (1987).

Survey of natural conditions in the study area and the amount of lime applied in 1990. Bog classification is in accordance with Fremstad & Elven (1987).

Felt	Lokalitet	Myrelementer	Trofigrad	Nedbørfelt km ²	Kalket myrflate daa	Tonn kalk 1990	Dosering Kg/m ²
BE1	Bergevatnet	K2-3	Fattigmyr	1,0	4,5	9	2,0
RO3	Kimetjern	K2-4	Fattigmyr		9,5	16	1,7
RO4	Roken, sør	J3, K1, K3, L2	Fattig-intermediaermyr		8,0	16	2,0
RO5	NØ for Roken	K2-4	Fattigmyr		5,0	14	2,8
RO6	Roken nordvest	K2-4	Fattigmyr		5,5	10	1,8
Sum: RO3-6				1,2			
Sum				2,2	32,5	65	



Figur 1

Kart over undersøkelsesområdet med kalket myr sør for Fjorda, Gran kommune i Oppland. Feltene som gikk inn i denne undersøkelsen er RO3-RO6. Utsnitt fra ØK-kart CK 056-5-1 og CK 056-5-3, fra Hindar (1989).

Map showing the study site with limed bogs south of the Fjorda area, Gran rural district in Oppland County. Limed areas included in this study are RO3-RO6. Section of ØK-map CK 056-5-1 and CK 056-5-3, according to Hindar (1989).

3 Materiale og metoder

3.1 Vegetasjonsøkologisk feltdesign

Myrvegetasjonen er analysert langs 11 transekter, se **figur 2**. Metoden er tilpasset et opplegg som NINA bruker i miljøovervåkingen og er inngående beskrevet hos bl.a. Eilertsen & Brattbakk (1994). Feltnetodikken for studier av vegetasjonssammensetning på myr avviker noe fra de terrestriske undersøkelsene. Dette arbeidet følger for en stor del det feltdesignet som er nyttet ved de tilsvarende vegetasjonsøkologiske undersøkelser av ombrotrof myr på Havmyran på Hitra (Aarrestad et al. 1996).

Ved plasseringen av transektene tok vi sikte på å dekke mest mulig av variasjonen i området. Transektene ble derfor utlagt fra myrflate til myrkant, slik at hele gradienten ble fanget opp. Innenfor hvert transekt ble flater plukket ut for å fange opp variasjonen langs tue-løsbunngradienten (overgangen tue - fastmatte - mykmatte - løsbunn). De fleste analyserutene ble lagt på fattig, ombrotrof myr, men enkelte mer intermediært rike myrer, av mer minerotrof karakter, gjorde at en også fanget opp deler av en næringsgradient.

Myrelementer/vegetasjonselementer ble nyttet for å beskrive variasjonen i økologiske forhold langs de viktigste gradientene. Elementene er delt inn etter klassifisering for myrvegetasjon hos Fremstad & Elven (1991), se **tabell 1**. Utstrekningen på hvert transekt ble merket i felt. Analyserutenes plassering langs transektene er vist i **vedlegg 1**.

Ruteplassering

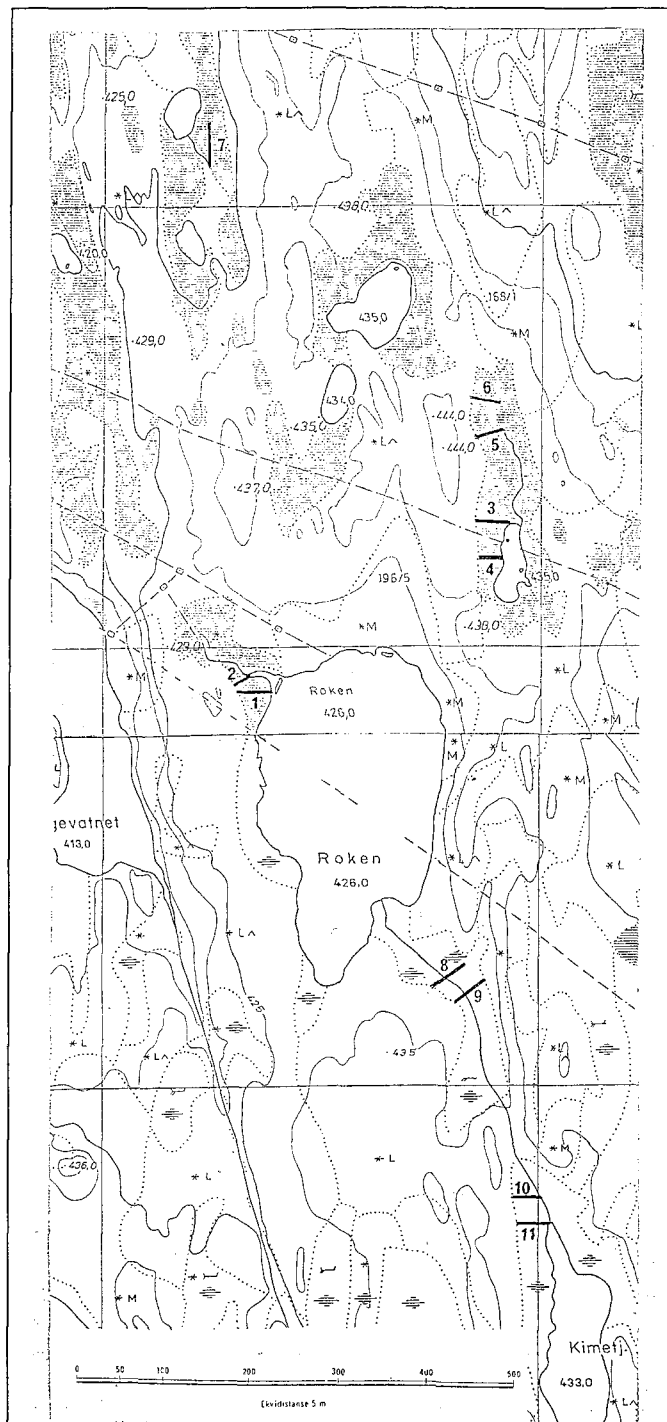
Langs transektet ble en storrute på 2 x 2 m lagt ut i representative deler av disse myrelementene og merket opp permanent. Hver storrute ble deretter delt inn i 16 mindre ruter à 0,5 m x 0,5 m. To av disse ble valgt som analyseruter (mesoruter) ved tilfeldig uttrekking. Først ble en mesorute trukket ut ved tilfeldige tall. Deretter ble en ny mesorute trukket ut. I det tilfellet at denne hadde felles side eller hjørne med den første, ble ruta forkastet og ny rute trukket ut. På den måten sikret en seg muligheten av å trå rundt analyrutene uten å tråkke ned vegetasjonen i den andre ruta som skulle analyseres. I det øvre venstre hjørnet av hver analyserute, orientert i analyserektningen langs transektet, ble det satt ned et aluminiumsrør i myra, for å muliggjøre eventuell reanalysering av eksakt samme mesorute på et senere tidspunkt.

Ruteanalysering

Hver analyserute ble igjen delt inn i 4 x 4 småruter (mikroruter). I hver av de 1/64 m² store mikrorutene ble forekomst/fravær av alle karplanter (trær, lyng, urter og graminider) og moser (bladmoser, torvmoser og levermoser) registrert. For hver analyserute ble antallet forekomster i mikrorutene angitt for hver art. Dette utgjør artenes smårutefrekvens og nyttes i tillegg til artenes prosentvise dekning som mål på kvantitativ mengdeangivelse. Smårutefrekvens har vist seg å være svært godt egnet i overvåkingssammenheng (Økland & Eilertsen 1993), men for studier der det er ønskelig å vurdere endringer i dominansforhold over tid er det helt nødvendig å sammenholde disse dataene med dekningsgradsdata.

Vegetasjonanalysene ble utført 28. juni - 4. juli 1994.

Artenes smårutefrekvens i 84 analyseruter er vist i **vedlegg 2**.



Figur 2
Kart som viser plassering av transektene.
Map showing location of transects.

Nomenklatur

Navn på karplanter følger Lid (1987). For bladmoser gjelder Corley et al. (1981) med Frisvoll et al. (1984) for norske navn, mens for levermoser følger vi Grolle (1983). Alle torvmoser ble bestemt i felt eller på laboratoriet. *Sphagnum* sp. er derfor kun nyttet i de tilfellene torvmosene var så skadet at det ikke var mulig å foreta bestemmelse til art. **Tabell 2** gir en oversikt over artsnavn med forkortelser.

Tabell 2 Oversikt over registrerte arter i vegetasjonsanalysene med forkortelser og artenes smårutfrekvens. ****; standardavvik kan ikke beregnes.

Survey of species found in the vegetation analyses with abbreviations and frequencies of the sample plots. ****; standard deviation cannot be calculated.

		Frekvens	Middel	Maksimum	Minimum	SD	Sum
Betu nan	Betula nana	9,52	42,19	93,75	12,50	31,29	337,50
Betu pub	Betula pubescens	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Myri gal	Myrica gale	1,19	31,25	31,25	31,25	****	31,25
Pice abi	Picea abies juv.	3,57	8,33	12,50	6,25	3,61	25,00
Pinu syl	Pinus sylvestris juv.	13,10	10,23	25,00	6,25	6,42	112,50
Andr pol	Andromeda polifolia	82,14	78,71	100,00	6,25	30,87	5431,25
Call vul	Calluna vulgaris	19,05	56,25	100,00	6,25	27,76	900,00
Oxyc mic	Oxycoccus microcarpus	2,38	71,88	87,50	56,25	22,10	143,75
Oxyc qua	Oxycoccus quadripetalus	83,33	66,43	100,00	6,25	31,96	4650,00
Vacc uli	Vaccinium uliginosum	29,76	62,25	100,00	6,25	34,49	1556,25
Vacc vit	Vaccinium vitis-idaea	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Dros ang	Drosera anglica	17,86	34,17	100,00	6,25	34,47	512,50
Dros rot	Drosera rotundifolia	16,67	57,59	100,00	12,50	33,54	806,25
Equi sp.	Equisetum sp.	2,38	15,63	18,75	12,50	4,42	31,25
Meny tri	Menyanthes trifoliata	11,90	36,88	87,50	12,50	29,38	368,75
Peuc pal	Peucedanum palustre	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Pote ere	Potentilla erecta	4,76	17,19	25,00	12,50	5,98	68,75
Pote pal	Potentilla palustre	2,38	31,25	56,25	6,25	35,36	62,50
Rubu cha	Rubus chamaemorus	47,62	79,53	100,00	25,00	23,26	3181,25
Sche pal	Scheuchzeria palustris	25,00	56,85	100,00	6,25	30,42	1193,75
Sela sel	Selaginella selaginoides	2,38	68,75	100,00	37,50	44,19	137,50
Succ pra	Succisa pratensis	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Trie eur	Trientalis europaea	4,76	39,06	75,00	12,50	27,18	156,25
Viol epi	Viola epipsila	5,95	27,50	100,00	6,25	40,65	137,50
Care glo	Carex globularis	9,52	21,09	43,75	6,25	13,75	168,75
Care las	Carex lasiocarpa	40,48	53,68	100,00	6,25	35,96	1825,00
Care lim	Carex limosa	36,90	60,89	100,00	6,25	40,54	1887,50
Care mag	Carex magellanica	23,81	36,25	100,00	6,25	28,36	725,00
Care pau	Carex pauciflora	20,24	48,53	100,00	6,25	36,14	825,00
Care ros	Carex rostrata	50,00	49,26	100,00	6,25	33,05	2068,75
Erio ang	Eriophorum angustifolium	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Erio vag	Eriophorum vaginatum	64,29	63,31	100,00	6,25	33,93	3418,75
Moli cae	Molinia caerulea	14,29	61,98	87,50	18,75	27,75	743,75
Scir ces	Scirpus cespitosus	21,43	56,94	100,00	6,25	36,75	1025,00
Aula pal	Aulacomnium palustre	20,24	29,41	100,00	6,25	28,19	500,00
Bryu cap	Bryum capillare	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Bryu pal	Bryum pallens cf.	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Bryu pse	Bryum pseudotriquetrum	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Bryu sp.	Bryum sp.	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Call sar	Calliergon sarmentosum	2,38	12,50	18,75	6,25	8,84	25,00
Call str	Calliergon stramineum	17,86	26,25	75,00	6,25	21,16	393,75
Cera pur	Ceratodon purpureus	7,14	15,63	37,50	6,25	12,34	93,75
Drep bad	Drepanocladus badius	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Drep exa	Drepanocladus exannulatus	7,14	40,63	87,50	6,25	32,05	243,75
Drep flu	Drepanocladus fluitans	2,38	9,38	12,50	6,25	4,42	18,75
Drep tri	Drepanocladus trichophyllus	7,14	46,88	100,00	6,25	42,34	281,25
Lept pyr	Leptobryum pyriforme	25,00	22,62	75,00	6,25	18,80	475,00
Pleu sch	Pleurozium schreberi	4,76	17,19	31,25	6,25	12,88	68,75
Pohl nut	Pohlia nutans	39,29	31,44	93,75	6,25	23,46	1037,50
Pohl sph	Pohlia sphagnicola	25,00	24,70	100,00	6,25	23,26	518,75

		Frekvens	Middel	Maksimum	Minimum	SD	Sum
Poly str	Polytrichum strictum cf.	40,48	73,90	100,00	12,50	30,37	2512,50
Raco sp.	Racomitrium sp.	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Rhiz pun	Rhizomnium punctatum	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Spha ang	Sphagnum angustifolium	3,57	37,50	56,25	18,75	18,75	112,50
Spha aon	Sphagnum aongstroemii	5,95	15,00	25,00	6,25	9,48	75,00
Spha aur	Sphagnum auriculatum	8,33	30,36	75,00	6,25	21,78	212,50
Spha bal	Sphagnum balticum	14,29	59,38	100,00	6,25	40,02	712,50
Spha cus	Sphagnum cuspidatum	4,76	29,69	43,75	6,25	17,95	118,75
Spha fal	Sphagnum fallax	7,14	45,83	100,00	6,25	42,88	275,00
Spha fus	Sphagnum fuscum	15,48	69,71	100,00	6,25	37,75	906,25
Spha gir	Sphagnum girgensohnii	1,19	18,75	18,75	18,75	****	18,75
Spha imb	Sphagnum imbricatum	4,76	78,13	100,00	56,25	18,04	312,50
Spha lin	Sphagnum lindbergii	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Spha mag	Sphagnum magellanicum	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Spha maj	Sphagnum majus	8,33	41,07	100,00	6,25	37,13	287,50
Spha pap	Sphagnum papillosum	35,71	68,13	100,00	6,25	32,84	2043,75
Spha pla	Sphagnum platyphyllum	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Spha pul	Sphagnum pulchrum	5,95	36,25	100,00	6,25	36,82	181,25
Spha rub	Sphagnum rubellum	7,14	21,88	81,25	6,25	30,04	131,25
Spha rus	Sphagnum russowii	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Spha sp.	Sphagnum sp.	15,48	85,10	100,00	6,25	30,03	1106,25
Spha sub	Sphagnum subfulvum	1,19	18,75	18,75	18,75	****	18,75
Spha sub	Sphagnum subnitens cf.	4,76	26,56	62,50	6,25	25,19	106,25
Spha sub	Sphagnum subsecundum	3,57	27,08	37,50	18,75	9,55	81,25
Spha sub	Sphagnum subtile	1,19	12,50	12,50	12,50	****	12,50
Spha ten	Sphagnum tenellum	4,76	42,19	100,00	6,25	43,11	168,75
Spha ter	Sphagnum teres	1,19	50,00	50,00	50,00	****	50,00
Spha war	Sphagnum warnstorffii	3,57	43,75	68,75	12,50	28,64	131,25
Caly sph	Calypogeia sphagnicola	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Ceph bic	Cephalozia bicuspidata	4,76	18,75	25,00	12,50	5,10	75,00
Ceph lun	Cephalozia lunulifolia	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Ceph sp.	Cephalozia sp.	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25
Gymn inf	Gymnocolea inflata	8,33	14,29	25,00	6,25	7,83	100,00
Loit ber	Loiteles bergerii	2,38	12,50	18,75	6,25	8,84	25,00
Myli ano	Mylia anomala	4,76	14,06	25,00	6,25	9,38	56,25
Ricc pin	Riccardia pinguis	2,38	6,25	6,25	6,25	0,00	12,50
Scap pal	Scapania paludicola	1,19	6,25	6,25	6,25	****	6,25

3.2 Undersøkelse av skader på moser

Under feltarbeidet ble mosesjktet undersøkt mht skader. En mose defineres som skadet når en del av thallus blir missfarget (mørkebrun farge) og begynner å gå i oppløsning pga klorose. Svarte flekker i myra som følge av sviskader og klorose hos torvmosene var svært påfallende. Dette er også registrert tidligere i lignende undersøkelser (Høiland & Pedersen 1994). Da det ikke ble foretatt analysering før kalkingen i 1990, var det dessverre i en del tilfeller ikke mulig å bestemme mosene til art pga skadene. Disse ble derfor kun angitt som *Sphagnum* sp.

3.3 Miljøparametre

For eventuelle regionale analyser på et senere tidspunkt ble det for

hver analyserute angitt myrstruktur (tue, fastmatte etc.) samt notert h o.h., himmelretning (400°-kompass) for transektet orientert fra utgangssposisjon. Prøvetaking av vevsprøver og vannprøver ble ikke foretatt i tilknytning til analyserutene. Imidlertid overvåkes vannkjemien i nedslagsfeltet av NIVA.

3.4 Behandling av vegetasjonsdata

Vegetasjonsanalysene er utført slik at de gir et bilde av situasjonen i 1994 før 2. gangs kalking. Skulle det vise seg senere å være av interesse med en reanalysering av de samme analyserutene, vil en ha muligheter til å se hvordan frekvensfordeling og dekning har endret seg i forhold til utgangssituasjonen. Slike forskyvninger vil kunne visualiseres i diagrammer.

Vegetasjonsdata fra 1994-undersøkelsen ble lest inn ved hjelp av programpakken BDP, Biological Data Program/PC (Pedersen 1988).

Standardisering ved veiing av matriseelementer

Skalaen for artenes mengdeangivelse har i utgangspunktet rekkevidde $r=16$ for smårutefrekvens-datasettet og $r=100$ for dekningsgrads-datasettet. Dette gir en vesentlig forskjellig vektlegging av dominanter i de to datasettene (Eilertsen et al. 1990). Siden ordinasjonsresultater varierer med skalarekkevidder har vi valgt å sette $r=16$ for begge datasettene. Dette gir en moderat vektlegging av dominante arter (Smartt et al. 1974a, 1974b, Jensen 1978, Økland 1986). For å redusere rekkevidden på prosentdekning-datasettet har matriseelementer blitt veiuet. Dette er utført ved hjelp av følgende formel (van der Maarel 1979, Clymo 1980).

$$y_{ij}=f(x_{ij})=a \cdot x_{ij}^w$$

der x_{ij} er de opprinnelige og y_{ij} er de veiuede verdiene av art i i analyse rute j , a er en rekkevidde-skalar og w en veiueparameter. Sistnevnte fremkommer ved å dividere \ln til den nye rekkevidden med \ln til den opprinnelige. For prosent dekning-datasettet ble dermed $w=\ln 16/\ln 100=0,6$.

Nedveiing av sjeldne arter

Enkelte arter med lav frekvens i totalmaterialet vil kunne få en tilfeldig plassering i ordinasjonsplottet. Dersom disse blir gitt for stor vekt, vil de redusere strukturen i materialet, bidra til støy (bias) eller opptre som avvikere (outliers). En vanlig måte å redusere støyen på er å fjerne disse artene. Problemet er da at en samtidig fjerner noe av strukturen i materialet. Lavfrekvente arter kan inneha viktig økologisk informasjon som derved elimineres. En måte å beholde alle artene på, og likevel redusere betydningen av lavfrekvente arter, er å foreta nedveiing av disse. Det finnes flere alternative nedveiingsprosedyrer. En av disse går ut på å nedveie arter med frekvens lavere enn medianverdien for artsfrekvens (Eilertsen et al. 1990). Dette er et alternativ til en standardopsjon for DCA-ordinasjon der alle arter med frekvens mindre enn 20 % av maksimalfrekvensen nedveies (Eilertsen & Pedersen 1989). I programmet BDP er median nedveiing etter Eilertsen et al. (1990) lagt inn;

$$v_i'=(F_i/F_m)^n \cdot v_i$$

der v_i' er den nye og v_i den opprinnelige verdien til art i og n er en positiv skalar som bestemmer graden av nedveiing av lavfrekvente arter. I denne rapporten har vi valgt å sette $n=1$. Den nye verdien av v_i' gjør da at vi beholder lavfrekvente arter, gir dem lavere vekt, men kan utnytte deres økologiske informasjon (Westhoff & van der Maarel 1978).

3.5 DCA-ordinasjon

DCA-ordinasjon er en vanlig brukt metode for indirekte gradientanalyse. Den hører til de multivariate numeriske metodene som etter hvert har fått stor anvendelse i vegetasjonsøkologiske undersøkelser, spesielt i miljøovervåkingssammenheng. Metoden er

svært anvendelig til å beskrive vegetasjonsmønstre, finne gradient-strukturer og estimere diversitet (Økland & Eilertsen 1993).

Ved DCA-ordinasjon blir dimensjonaliteten til den opprinnelige art/rute-matrisa redusert betydelig. Arter og ruter kan dermed projiseres ned i dette fådimensjonale ordinasjonsrommet (Økland 1990). Siden vegetasjonen kan oppfattes som en funksjon av de økologiske forholdene, vil ordinasjonsaksene kunne tolkes økologisk. En får da muligheter til å trekke fram vesentlig informasjon om arter og analyserutenes plassering langs økologiske gradienter som gir materialet en tolkbar struktur.

I hver analyserute angis alle registrerte arter med et mengdemål, smårutefrekvens eller prosent dekning. Basert på dette, utarbeides en art-rutematrise. Ved hjelp av en multivariat ordinasjonsmetode trekkes det ut egenvektorer. Den første egenvektoren ordner arter og ruter slik at den representerer den viktigste floristiske variasjonen i materialet. Den neste egenvektoren representerer hovedstrukturen av restvariasjonen.

Vegetasjonsanalysene fra Fjordaområdet baserer seg bl.a. på DCA-ordinasjon ved hjelp av programpakken CANOCO (ter Braak 1987, 1990). For å få en mest mulig grei plassering av ruter og arter i ordinasjonsrommet, ble en opsjon av ikke-lineær reskalering av aksene benyttet. Aksene blir da skalert i såkalte standardavvik-enheter (SD-enheter). Disse SD-enhetene framkommer ved beregning av gjennomsnittlig standardavvik for alle artene i materialet, gitt tilnærmet normalfordelt artsrespons. En art vil stort sett komme inn, nå sitt optimum, og forsvinne i løpet av 4 SD-enheter. Ordinasjonsaksenes lengde kan således tolkes som et mål på gradvis endring av artssammensetning langs gradientene. Videre vil avstanden mellom rutesentroidenes posisjoner i ordinasjonsdiagrammet angi grad av ulikhet mellom rutene, på samme måte som avstanden mellom artssentroidenes posisjoner vil være proporsjonal med ulikheten mellom artene (Eilertsen & Brattbakk 1994).

To datasett ble benyttet i DCA-analysene:

- frekvens-datasett for 84 ruter der artsmengder ble angitt med smårutefrekvens-verdier, og
- prosent-datasett for 84 ruter der artsmengder ble angitt med prosent dekning-verdier.

I begge analysene ble opsjonene for detrending med segmenter og ikke-lineær reskalering valgt. Dette ble gjort for å hindre såkalte negative bue-effekter og kant-effekter (jf. Økland 1990).

4 Resultater

4.1 Vegetasjonsanalysene

I de 84 analyserutene er 86 arter registrert; 34 karplanter, 44 bladmoser og 8 levermoser. De 10 mest frekvente artene er:

Kvitlyng (*Andromeda polifolia*) - 5431, tranebær (*Oxycoccus quadripetalus*) - 4650, torvull (*Eriophorum vaginatum*) - 3419, molte (*Rubus chamaemorus*) - 3181, filtbjørnemose (*Polytrichum strictum*) cf. - 2413, flasketarr (*Carex rostrata*) - 2069, vortetormose (*Sphagnum papillosum*) - 2044, dystarr (*Carex limosa*) - 1888, trådstarr (*Carex lasiocarpa*) - 1825 og blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) - 1556.

Artens smårutefrekvens summert over alle de 84 analyserutene er angitt etter artsnavnet. **Tabell 2** viser samtlige arters frekvens og vekt. For hver art er middel, maksimum, minimum og standartavvik nevnt for artenes smårutefrekvens i materialet. Alle rutene ligger i fattig til intermedier myr.

4.2 DCA-ordinasjon

DCA-ordinasjonen av smårutefrekvens-datasettet og prosent-datasettet viste stor grad av strukturell konformitet, se **figurene 3-6**.

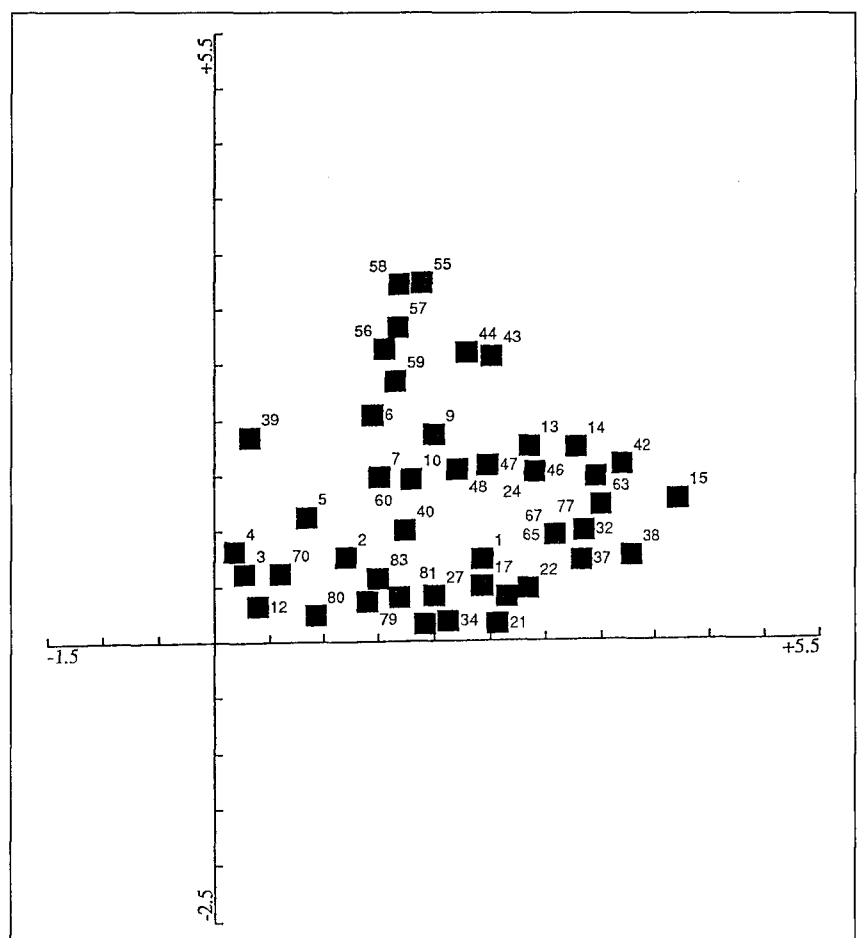
Figur 3 viser de 84 analyserutenes posisjon, som er et veiet middel

av artsscorene, langs de to viktigste DCA-aksene. Ikke alle rutenummerene kommer fram i plottet på grunn av overlapping. Tilsvarende plott for artsordinasjonen viser en tilnærmet konform fordeling, se **figur 4**. Arter som er plassert til venstre i plottet karakteriserer de rutene som ligger til venstre i ruteplottet. Tilsvarende vil arter som er plassert øverst/nederst til høyere i artsplottet karakterisere de rutene som er plassert øverst/nederst til høyere i ruteplottet.

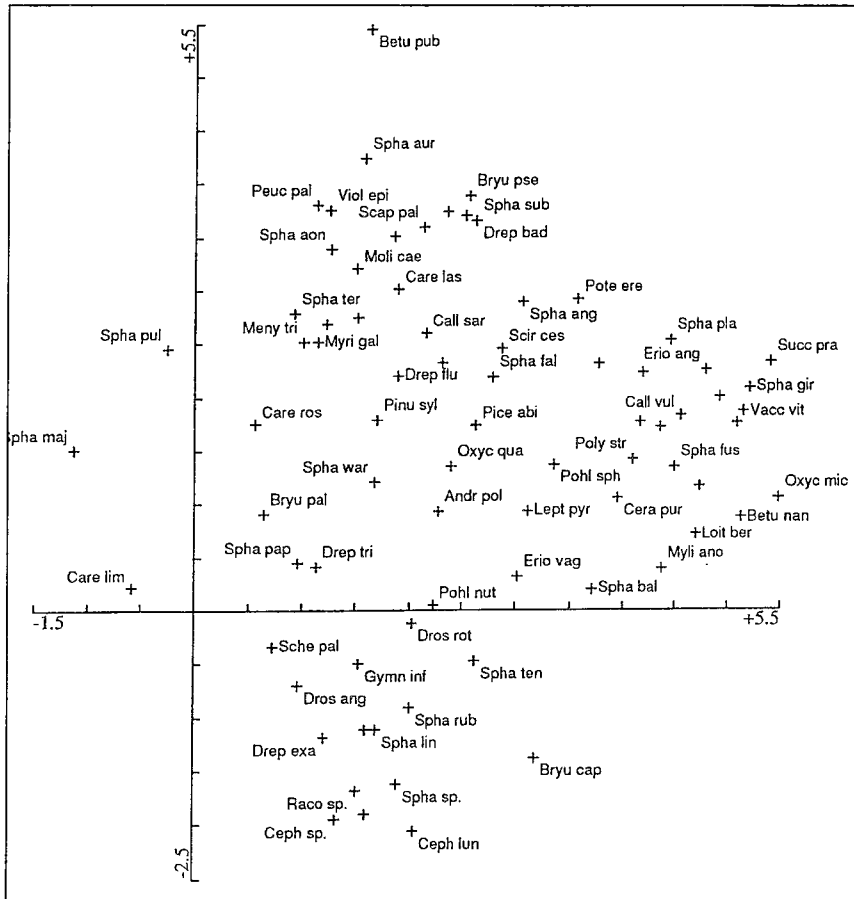
Tilsvarende plott for prosent dekning er vist i **figurene 5 og 6**. Her vil en ha en typisk «tungeeffekt» i høyre side av diagrammet karakterisert med en utdratt trekantstruktur. Her er «tungen» trukket ut langs tyngdepunktet for andreaksen. Dette er en svakhet ved DCA metoden, og kan bare tolkes visuelt uten å gi noen god økologisk forklaring (Eilertsen & Brattbakk 1994).

Tabell 3 viser de 4 DCA-aksenes egenverdier. Disse verdiene viser relativt sett andelen variasjon som er forklart av ordinasjonsaksene. Forholdet mellom aksenes egenverdier og summen av alle ikke-kanoniske egenverdier (= total inertia) viser prosentvis andel av variasjon som er forklart av DCA-aksene.

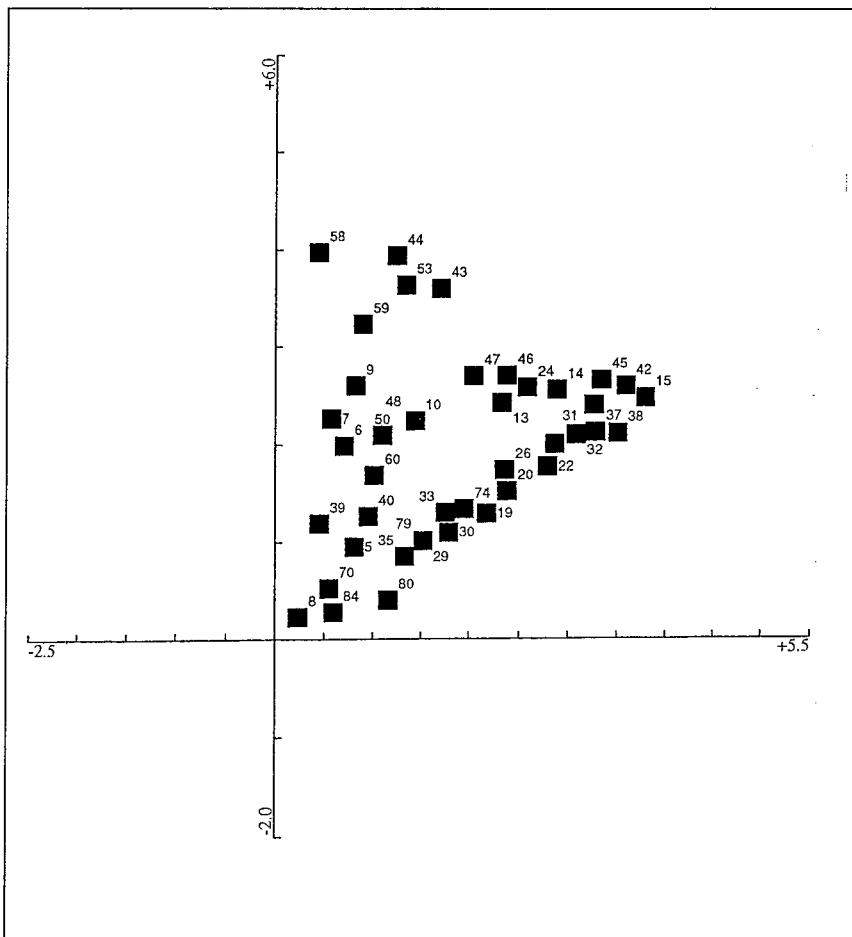
Ordinasjonsanalysene, basert på artenes dekningsgrad i analyserutene, avdekker to entydige hovedgradienter. Den viktigste gradienten framkommer som ordinasjonsanalysens førsteakse, og uttrykkes som en kompleks trofigradient. Gradienten avdekker gradvise overganger fra mesotrofe til oligotrofe forhold. Analyserutene 15, 32, 37, 38, 42 og 63 har alle klart oligotrofe forhold og



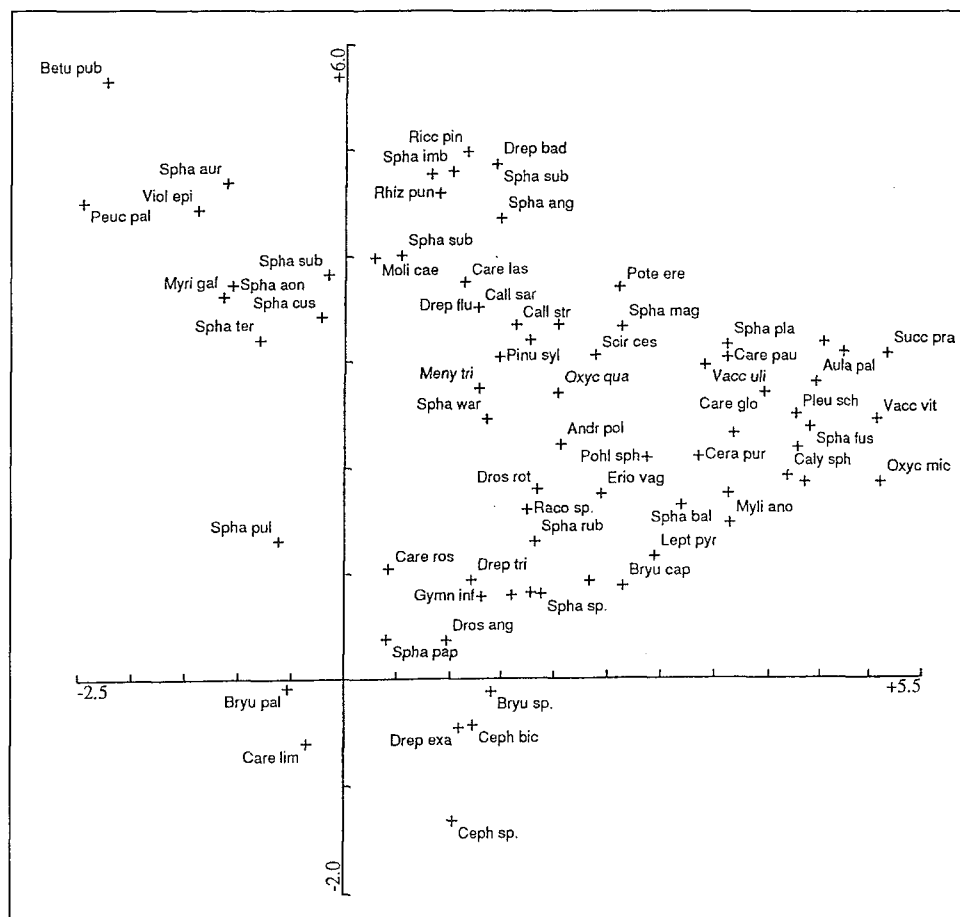
Figur 3
DCA-ordinasjonsplot som viser plassering av rutene langs aksene DCA1 og DCA2 mht artenes frekvens. DCA-ordination plot showing the position of the plots along the axes DCA1 and DCA2 with respect to the frequency of the species.



Figur 4
 DCA-ordinasjonsplot som viser plassering av artene langs aksene DCA1 og DCA2 mht frekvens.
 DCA-ordination plot showing the position of the species along the axes DCA1 and DCA2 with respect to the frequency of the species.



Figur 5
 DCA-ordinasjonsplot som viser plassering av rutene langs aksene DCA1 og DCA2 mht prosentvis dekning.
 DCA-ordination plot showing the position of plots along the axes DCA1 and DCA2 with respect to percent cover.



Figur 6

DCA-ordinasjonsplot som viser optima for artene langs aksene DCA1 og DCA2 mht prosentvis dekning.

DCA-ordination plot showing the position of species along the axes DCA1 and DCA2 with respect to per cent cover.

Tabell 3 Vegetasjonsanalyse, egenskaper ved ordinasjonsaksene. SD_{DCA} = gradientlengde målt i SD-enheter, e_{DCA} = egenverdi, e_{DCA}/Ti = egenverdi/total inertia (= aksens andel av forklart variasjon), e_{DCAr}/Ti = de n første aksenes andel av forklart variasjon.

Vegetation analysis, characteristics of ordination axes. SD_{DCA} = gradient length of canonical axis in SD-units, e_{DCA} = eigenvalue, e_{DCA}/Ti = eigenvalue of canonical axis/total inertia (= variation explained by canonical axis), e_{DCAr}/Ti = the proportion of explained variation by the n first axes.

DCA-akse	SD_{DCA}	e_{DCA}	e_{DCA}/Ti	Se_{DCA}/Ti
1	3,80	0,571	9,52	9,52
2	4,16	0,506	8,44	17,96
3	2,56	0,295	4,92	22,88
4	2,68	0,239	3,99	26,87

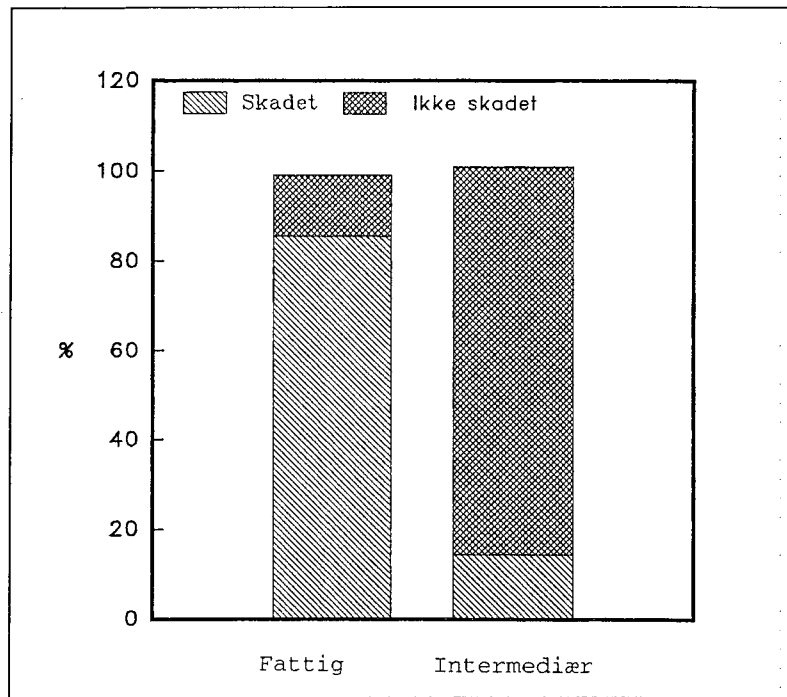
er plassert til høyre langs førsteaksen i ordinasjonsplottet (jf. figur 3). Her finner en tuearter eller arter knyttet til fattige fastmatter som inntar de næringsfattigste voksestedene som blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), molte (*Rubus chamaemorus*), dvergbjørk (*Betula nana*), torvull (*Eriophorum vaginatum*), sveltstarr (*Carex pauciflora*), bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*), myrfiltmose (*Aulacomnium palustre*), rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*) og filt-bjørnemose (*Polytrichum strictum*).

I motsatt ende av ordinasjonsdiagrammet, dvs. til venstre langs

førsteaksen, ligger rutene 3, 4, 12, 39 og 70. Disse rutene viser betydelig mer mesotrofe forhold. Her inngår arter som dystarr (*Carex limosa*), flaskestarr (*C. rostrata*), vortetorvmose (*Sphagnum papillosum*) (mykmatte), fagertorvmose (*S. pulchrum*) og lurvtorvmose (*S. majus*).

Den andre og nest viktigste ordinasjonsaksen i materialet uttrykker i hovedsak en «fattig-rik»-gradient.

De «kravfulle» artene finner vi øverst langs DCA-akse 2 i rutene 43,



Figur 7

Prosentvis fordeling av skadete og ikke skadete torvmoser i forhold til alle forekomster av torvmoser for henholdsvis fattig myr og intermediær myr i Fjorda-området.

Per cent distribution of damaged and undamaged *Sphagnum*-species in relation to all occurrences of *Sphagnum* in poor ombrotrophic bogs and intermediary soligenous fens in the Fjorda area.

44, 55, 56, 57 og 58. Dette er arter fra fastmatter, bl.a. blåtopp (*Molinia caerulea*), trådstarr (*Carex lasiocarpa*), stor myrfiol (*Viola epipsila*) og kysttorvmose (*Sphagnum imbricatum*). Mindre kravfulle arter finner vi i analyseruter med lave verdier langs andreaksen, slik som rutene 21 og 34. Disse utgjøres av lave tuer og fastmatter. Her finner vi bl.a. kvitlyng (*Andromeda polifolia*), molte (*Rubus chamaemorus*), torvull (*Eriophorum vaginatum*), rødtorvmose (*Sphagnum rubellum*) og vortetorvmose (*S. papillosum*). Enkelte arter har sitt optimum i endene av ordinasjonsplottet. De har derfor høyst sannsynlig en økologisk amplitude som, i sin helhet, ikke fanges opp i dette arbeidet, og de kan ha sitt økologiske optimum i andre habitater enn de som inngår i denne undersøkelsen.

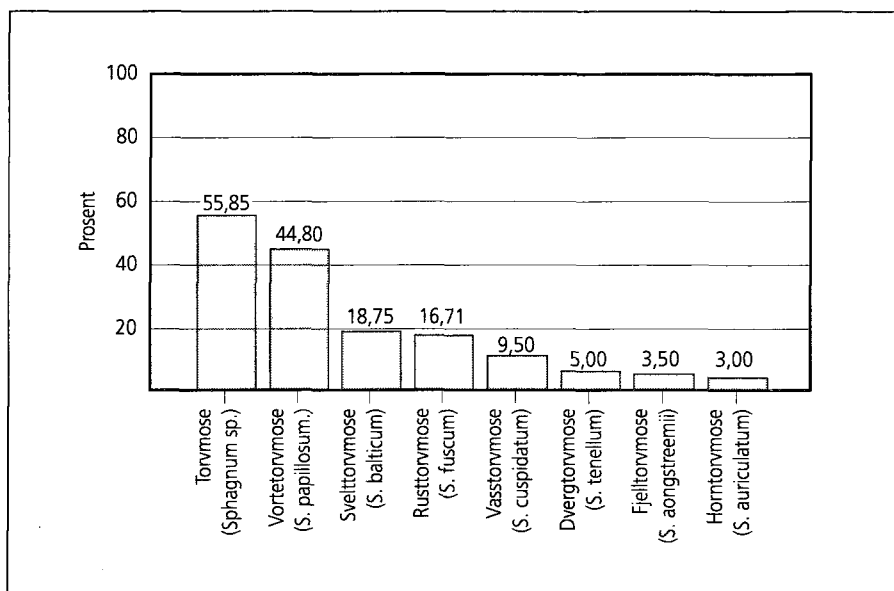
Det er utført tilsvarende ordinasjonsanalyser også med frekvensdata fra de samme analyserutene. **Figur 5** viser stor grad av konformitet i forhold til ordinasjonen basert på dekningsgradsdata. Også her avdekkes kompleksgradienter som reflekterer troforhold og næringskrav. Det er de samme rutene som trekker ut førsteaksen; 15, 32, 37, 38, 42 og 45. Her finner en arter som avspeiler oligotrofe forhold fra myrkant/høy tue; blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), molte (*Rubus chamaemorus*), tranebær (*Oxycoccus quadripetalus*), torvull (*Eriophorum vaginatum*), rundsoldogg (*Drosera rotundifolia*), sveltstarr (*Carex pauciflora*), filtbjørnemose (*Polytrichum strictum*), rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*) og svelttorvmose (*S. balticum*). Mesotrofe forhold avdekkes også her til venstre langs DCA-akse 1, med rutene 8, 39 og 70 som representerer lav fastmatte/fastmatte og arter som sivblom (*Scheuchzeria palustris*), dystarr (*Carex limosa*), flaskestarr (*C. rostrata*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*), lurvtorvmose (*Sphagnum majus*), fagetorvmose (*S. pulchrum*) og vortetorvmose (*S. papillosum*). Langs DCA-akse 2 finner en arter som tydelig avdekker en rik-fattig-gradient. I den mer næringskrevende delen ligger rutene 43, 44, 53, 58 og 59. Her finner en arter fra fastmatter, inkl. høy fastmatte, f.eks. dvergjamne (*Selaginella*

selaginoides), sveltstarr (*Carex pauciflora*), trådstarr (*C. lasiocarpa*), flaskestarr (*C. rostrata*), blåtopp (*Molinia caerulea*), bjønnskjegg (*Scirpus cespitosus*), og kysttorvmose (*Sphagnum imbricatum*). Mindre næringskrevende («fattige») arter kan lokaliseres i to ruter, 80 og 84, fra fastmatter med sivblom (*Scheuchzeria palustris*) og dystarr (*Carex limosa*). Denne gruppen er vanskelig å skille fra ruter som har arter under mesotrofe forhold.

4.3 Skader på moser

Et påfallende trekk for de kalkede arealene var en del svarte felter i bunnsjiktet. Spesielt den fattige myrtypen hadde dette. Det visuelle inntrykket bar stort sett preg av moderate skader. Sjelden var mer enn 1/5 av torvmosene i analyseruta drept eller sterkt skadet, slik at gytja var synlig. I de fleste tilfeller var det mulig å bestemme arten. Det var tydelig at disse skadene var forårsaket av kalkingen da de ikke var utpreget for felter som ikke var kalket. I **figur 7** er alle arter torvmoser betraktet som en gruppe. Figuren viser den prosentvise andelen av skadete og ikke skadete torvmoser fra henholdsvis fattig myr og intermediær myr. I den fattige myrtypen har en fått de største skadene. Dette kan skyldes at disse myrene har hatt liten mulighet til å løse opp kalken pga et tørrere miljø i motsetning til den intermediære myrtypen som ligger i et svakt hellende terreng med god vanngjennomstrømming. I den intermediære myrtypen er miljøet mindre surt i forhold til den fattige myrtypen, og dette kan også ha spilt inn på skadeomfanget.

Ser en på skadeomfanget fordelt på torvmoser i **figur 8**, opptrer gruppen *Sphagnum* sp. med de største skadene målt som gjennomsnittlig prosent dekning av samtlige tilfeller i analysene. Denne gruppen lot seg ikke artsbestemme pga skadene og utgjør i denne forbindelse en heterogen gruppe med ikke identifiserbare arter. Deretter følger av bestembare arter, vortetorvmose (*Sphagnum*

**Figur 8**

Gjennomsnittlig prosentvis dekning av skadete torvmoser fordelt på art etter kalking i Fjorda-området.

Mean per cent cover of damaged Sphagnum-species distributed on species after liming in the Fjorda area.

Tabell 4 Torvmoser skadet etter første kalking. Skadete ruter i forhold til det totale antall ruter gruppert på myrtype og transekt. Sphagnum-species after the first liming. Damaged plots in relation to the total number grouped on bog types and transects.

Art	I ruter med skader n/N		
	Fattig myr	Intermediær myr	Transekt
Sphagnum aongstroemii		Fjelltorvmose 5/11	8
Sphagnum angustifolium		Klubbetorvmose 3/9	8, 9
Sphagnum auriculatum		Horntorvmose 6/26	9
Sphagnum balticum	64/71	Sveltetorvmose	3, 10
Sphagnum fallax		Broddetorvmose 3/42	8
Sphagnum fuscum	51/51	Rustetorvmose 1/1	4, 8, 10, 11
Sphagnum cuspidatum	7/7	Vasstorvmose 2/8	2, 8
Sphagnum imbricatum		Kysttorvmose 2/22	9
Sphagnum lindbergii	1/1	Bjørnetorvmose	4
Sphagnum majus	14/21	Lurvetorvmose	11
Sphagnum papillosum	206/232	Vortetorvmose	1, 2, 3, 10
Sphagnum pulchrum	2/4	Fagertorvmose	1
Sphagnum sp.	176/176	Torvmoser 1/1	1, 3, 4, 8
Sphagnum subsecundum	2/3	Kroktorvmose	1
Sphagnum tenellum	19/27	Dvergetorvmose	1, 11
Sphagnum teres	2/8	Beitetorvmose	1

papillosum) og sveltetorvmose (*Sphagnum balticum*) som er de vanligste artene fra fattig myr. Lavest kommer torvmoser som er mer kravfulle fra den intermediære myrtypen. Dette er bl.a. fjelltorvmose (*Sphagnum aongstroemii*), lurvetorvmose (*S. majus*) og beitetorvmose (*S. teres*), se også **tabell 4**. Skadeomfanget i relasjon til art kan også si noe om mengdeforholdet mellom arter. Her vil imidlertid artenes miljøkrav være avgjørende. Sannsynligheten for at de vanligste torvmosene blir mest utsatt for skader er størst når myras trofigrad aviker sterkt fra de nye pH-forholdene etter kalkingen. Da vil mer kravfulle arter bli mindre påvirket enn mindre kravfulle arter. Her finner en særlig vortetorvmose (*S. papillosum*) som også er den vanligste arten; særlig i den fattige myrtypen.

Vi kunne også konstatere at i flekker med død *Sphagnum* oppstod en tendens til erosjon i myroverflaten med indikasjon om pionerforhold, ved at diverse bladmoser begynte å etablere seg.

5 Diskusjon

5.1 Undersøkellesdesign

Det er beklagelig at vegetasjonen ikke ble analysert før første gangs kalking. Dersom en hadde identifisert den naturlige vegetasjonen før inngrepet, ville en hatt vesentlig bedre grunnlag for å påvise effektene av kalking. Undersøkelsens vitenskapelige verdi ville øke, og vi ville ha fått et bedre grunnlag for å trekke en konklusjon.

Det var vanskelig å finne sammenlignbare myrflater som kunne egne seg som kontroller, slik vi ble anmodet om ved oppstartingen av feltarbeidet. På grunn av relativt begrenset tid til rådighet ble det lagt ut bare 3 transekter (nr. 5-7). To av disse ble lagt i ei myr som ble kalket på et annet sted. Det er usikkert om ikke de to transektene også har fått noe kalk, da vi fant indikasjoner på skader som kunne stamme fra en mulig drift under spredningen. Vår undersøkelse har derfor ingen ideell referanse fra området å sammenligne med. En valgte derfor å la disse transektene gå inn i hele materialet.

Oppfølgende undersøkelser av effekten ved senere kalking vil likevel kunne benytte resultatene etter første gangs kalking som referanse.

5.2 DCA-ordinasjon

DCA-ordinasjonen som er benyttet i denne undersøkelsen, tjener i første rekke en hensikt; å finne hovedstrukturen i myrvegetasjonen i det analyserte området. På denne måten stadfestes en utgangssituasjon («baseline concept») for artenes respons på miljøforholdene. Forholdene er stedvis svært komplekse som følge av kalkingen i 1990. Det er først ved å reanalysere om noen år at en kan få en objektiv stadfesting av virkningen ut over det en kunne se av skader på myrvegetasjonen i analyserutene. Først om noen år kan en si noe om det har oppstått forskyvninger og strukturelle endringer av vegetasjonen i området.

Strukturen i materialet kommer klarest fram langs DCA-akse 1, der rutene er ordinert på grunnlag av artenes dekningsgrad. Det er imidlertid store likhetstrekk mellom dette resultatet og det tilsvarende basert på artenes mengdeangivelser som smårutefrekvens. Tolkningen er imidlertid ikke så entydig mellom fattige arter og de som vokser under mesotrofe forhold. Her konvergerer artsinventaret. Det kan være flere årsaker til at materialet lar seg mer entydig tolkes ut fra artenes mengdeangivelser i prosent dekning. En årsak kan være at vektlegging av artenes dominansforhold er forskjellig. Dette vil kunne være helt essensielt for avdekking av framtidige endringer i vegetasjonssammensetning og de enkelte arters fram- eller tilbakegang.

Det forhold at trofigrad og næringskrav avspeiles ved ordinasjonsanalysene, og at det er stor floristisk variasjon i materialet, som indikerer at vi har å gjøre med flere overgangstyper i næringsstilling og hydrologi, gjør materialet særdeles godt egnet til oppfølgende undersøkelser. Endring av trofigrad og næringsforhold som følge av kalking vil kunne avdekkes i form av endringer i artsposisjoner langs de to viktigste ordinasjonsaksene. Hvordan dette vil slå ut etter gjentagne kalkinger, kan bare nye undersøkelser vise, men det

er nærliggende å tro at trofigraden i myrene konvergerer mot en rikere type.

5.3 Skader på torvmoser

Når det gjelder skader på torvmoser, er det flere forhold som spiller inn. Relativt kompliserte årsakssammenhenger gjør tolkningen vanskelig. Arter som foretrekker relativt tørre voksesteder på myr vil trolig være mest utsatt for sviskader pga kalking. Arter som i deler av året er oversvømmet, kan skades ved for stor endring av pH som følge av at konsentrasjonen av kalsium er for høy. Uteblir en fortykning i tilstrekkelig lang tid, vil skader oppstå, fordi det akvatiske miljøet er på et for høyt alkalisk nivå. Det er vist ved andre undersøkelser med kalking i myr at kalkingen kan skade bunnsjiktet, men ikke feltsjiktet (Høiland & Pedersen 1994). Svenske undersøkelser har vist at torvmoser og levermøsser er svært følsomme overfor kalking i myr (Rafstedt 1993). Torvmoser erstattes av filtbjørnemose (*Polytrichum strictum*) og myrfiltmose (*Aulacomnium palustre*), mens starr og gras øker i frekvens. Svenske undersøkelser viser også at mykmatter med stillestående vann er mer utsatt enn hellende fastmattemyr. Langtidseffekten er vanskelig i dag å uttale seg om, men en frykter at nedbrytning av *Sphagnum*-rike myrstrukturer fører til en radikal forandring av myrtypene, ved at torvmoser erstattes av andre arter som ikke er torvdannende. På løsbunn og i sumpaktige myrpartier kan hele bunnsjiktet slås ut ved gjentakende kalking. I nordlige- og høyere liggende trakter vil fastmatter i strengmyrer påvirkes, og på lengre sikt kan hele myrtypen og hydrologien forandres (Rafstedt 1993).

Ved kalking fra helikopter kan det være en mulighet for at myrflaten får en større dose enn myrkant/skog pga risikoen ved å gå for nær skogkanter under spredningen. Dette kan derfor slå skjevt ut på resultatene etter kalking, ved at det ikke kan garanteres at konsentrasjonen av kalk langs transektene, som er lagt ut, er like store. Derfor er det en reell sannsynlighet for at de skadene en nå har kvantifisert i bunnsjiktet, er underestimert som følge av selve kalkspredningsmetodikken. En kan i dette tilfelle derfor ikke si med sikkerhet at arter som har sine voksesteder i myrkant/fastmark er mer tolerante enn arter som befinner seg ute på de åpne myrflatene.

Bortsett fra gruppen *Sphagnum* sp., som ikke lot seg bestemme til art, ble vortetormose (*Sphagnum papillosum*) redusert i dekning til ca 50 % i de tilfeller hvor arten forekom i analysene. Dette ble fastslått under vegetasjonsanalysene ved å sammenligne forekomsten av levende individer med døde identifiserbare individer. For svelttormose (*S. balticum*) og rusttormose (*S. fuscum*) er skadene under halvparten så store.

Torvmoser inntar voksesteder langs økologiske gradienter der avstanden til grunnvannet er en av flere viktige parametere. I en undersøkelse av Økland (1989) viste det seg at han kunne dele inn torvmoser i grupper med økende avstand til grunnvannsnivået. Vortetormose har sterk preferanse for voksesteder som oversvømmes noen få ganger i løpet av året. I denne gruppen inngår også dvergtormose (*S. tenellum*). Svelttormose har en relativt vid økologisk amplitude, men har sitt optimale voksested på steder under grensen for oversvømmelser. For en art som rusttormose

fant Økland (1989) at den foretrekker godt gjennomluftet myr. Denne tuedannende arten har den største avstanden til grunnvannsnivået i myr av torvmosene, og faren for skader av kalking kan trolig bare forekomme ved at kalk blir liggende på thallus uten å oppløses i lengre tid. Disse torvmosene står i et kjemisk miljø som har lav pH. Mackenzie (1992) viste i sin undersøkelse at torvmosene allerede 2-3 uker etter kalking ble avbleiket, skjøre og mistet ofte skuddspissene. Slike moser har lavere respirasjon, fotosyntese og vekst, mao. nedsatt metabolisme.

Ser en på arter fra den intermediære myra i transekt 8 og 9, finner en langt mindre skader, se **tabell 4**. Dette kan ha sammenheng med at konsentrasjonen av kalsium tynnes raskere ut. Her er det åpenbart større gjennomstrømning pga større helning og pga en stor bekk som nokså sentralt finner veien gjennom myra. Høydeforskjellen mellom Roken og høydekurve 435, som tangerer den øverste grensen av myra, er 9 m. Høydeforskjellen fordeler seg over en avstand på 325 m. Myra faller med 2,8 cm/m i motsetning til de andre myrene som ikke har fall pga deres beliggenhet mellom fastmark og vannflate.

I samsvar med denne undersøkelsen peker Aronson (1990), Finér & Brække (1991), Mackenzie (1992) og Høiland & Pedersen (1994) på samme tendens, nemlig at torvmoser fra et ombrotroft miljø var mer følsomme enn arter i et minerotroft miljø.

Torvmoser er fysiologisk tilpasset et meget næringsfattig miljø, og

vil derfor være særlig følsomme overfor kalk. Teoretisk vil en torvmose som tar opp Ca^{2+} -ioner kvitte seg med ekvivalente mengder med H^+ -ioner. Torvmosen fungerer i praksis som en ionebytter. Følgen av dette blir at pH synker i omgivelsene. Økning av kalsiumioner i miljøet kan føre til utlekking av Mg^{2+} -ioner, siden sistnevnte byttes lettere ut enn kalsiumionene (Brady 1990, Høiland & Pedersen 1994). Som en naturlig følge av dette reduseres torvmosen sin fotosyntese pga magnesiumlekkasjen og dette nedsetter veksten (Bates & Farmer 1990). Under slike forhold nedsettes også regenereringsevnen hos torvmoser (Mackenzie 1992).

I de vegetasjonsløse flekkene der det tidligere vokste torvmoser, oppstår det erosjon og mer pioneraktige forhold. Slike forhold skaper betingelser for en suksesjon som i mange tilfeller starter med innvandring av bladmoser som *Pholia* spp.

Ved en eventuell senere oppfølgingsundersøkelse bør også evertebrater tas med i en kvantitativ analyse. Forholdet mellom Mg/Ca regulerer en rekke cellulære prosesser hos dyr. Forskyvninger her kan gi endrete koordinering av metabolske prosesser. På sikt kan arter som tolererer lave kalsiumnivå bli utkonkurrert (Nybø & Olsen 1994). Generelt kan sannsynligvis også insekter vise preferanse til bestemte miljøer som kommer av endringer i mikrohabitater og deres artsstruktur. Videre vil endringer i innholdet av viktige- og giftige metaller hos evertebrater kunne påvirke transporten av skadelige metaller oppover i næringskjedene (Nybø & Olsen 1994).

6 Konklusjon

Vegetasjonsanalysene på myr i Fjordaområdet har lagt et grunnlag for senere oppfølging ved reanalyser etter kalkingen i 1994. Den første kalkingen som ble utført i 1990 har forårsaket skader på en del arter av torvmose. De mest eksponerte er en gruppe torvmoser (*Sphagnum* sp.) som ikke kunne artsbestemmes pga skadene. Av arter som vokser på fattig myr, som lot seg bestemme, var skadene størst hos vortetorvmose (*Sphagnum papillosum*) og mindre omfattende for svelttorvmose (*S. balticum*). Av mer kravfulle torvmoser fant vi, etter avtakende skadeomfang, arter som fjelltorvmose (*S. aoengstroemii*), lurvtorvmose (*S. majus*) og beitetorvmose (*S. teres*). Nedbryting av klorofyll i bladcellene hos torvmosene er sannsynlig forårsaket av utvasking av magnesium-ioner etter kalking pga radikal heving av pH i miljøet torvmosene er tilpasset. Når torvmoser skades på denne måten, oppstår det åpne «sår» i myra som skaper muligheter for erosjon. I en tidlig fase av denne utviklingen ser det imidlertid ut til at en suksesjon med diverse bladmoser, bl.a. *Pholia*-arter, er på gang. Skadene i dag er lite skjemmende betraktet på litt avstand. På nært hold er skadene lett synlige. Ytterligere kalking kan forsterke avdøingen av torvmoser, og andre surhetsgraden i miljøet til torvmosene så radikalt, at de vegetasjonsløse feltene kan fortsette å utvide seg. Vi kan i dag ikke si noe om suksesjonen i flekker vil gi stabil etablering av andre bladmoser. Dette er trolig også avhengig av andre forhold, som hvor i myrtopografien skadene oppstår, graden av vannmetning/bevegelse av myrvannet, samt myras helningsgrad.

7 Sammendrag

Denne undersøkelsen ble utført på oppdrag fra Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Oppland og omfatter vegetasjonsanalyser på kalket myr i Fjordaområdet, Gran og Jevnaker kommuner, på åsen vest for Randsfjorden. Hensikten med undersøkelsen var å finne ut om det hadde skjedd endringer i vegetasjonen etter første gangs kalking i 1990. Undersøkelsen ble utført i månedsskiftet juni/juli for å få en tilstandsbeskrivelse før andre gangs kalking som skulle utføres etter 1. august 1994.

Vegetasjonsanalysene ble utført etter frekvensmetoden der vi registrerte om en art var til stede eller ikke i hver av småruter innenfor analyserammer på 0,5 x 0,5 m. Analyserutene ble tilfeldig plassert etter et bestemt forsøksdesign langs transekter som fanget opp typiske topografiske strukturer i myrene. Dataene ble behandlet numerisk ved hjelp av en indirekte gradientanalyse (DCA-ordinasjon). Analysene gir en situasjonsbeskrivelse av en utgangssituasjon for en eventuell senere reanalyse.

Det ble funnet skader etter første kalking på enkelte torvmoser. I fattig myr var skadene størst. En gruppe lot seg ikke bestemme til art pga langt framskredne skader, cellestrukturen var gått i oppløsning. Denne gruppen hadde de største skadene målt i prosent. Av de artene som lot seg bestemme, viste vortetorvmose (*Sphagnum papillosum*) størst skade etterfulgt av svelttorvmose (*S. balticum*). I intermedieær myr hadde fjelltorvmose (*S. aoengstroemii*), lurvtorvmose (*S. majus*) og beitetorvmose (*S. teres*) de største skadene. Disse var mindre enn skadene i den fattige myrtypen. Det er mest nærliggende å anta, ut fra torvmosenes spesielle autøkologiske tilpasning, at skaden skyldes lekasje av magnesium-ioner som fører til nedbryting av klorofyllet i bladcellene. I kjølevannet av en slik torvdestruksjon kommer det i en tidlig fase inn andre arter bladmoser, bl.a. *Pholia*-arter. Skadene er hittil av beskjedent omfang og skjemmer ikke visuelt betraktet på litt avstand. Det anbefales at undersøkelsen bør følges opp med nye undersøkelser for å se om det har skjedd miljømessige endringer som forverrer situasjonen, og en bør da også inkorporere en kvantitativ analyse av evertebratfaunaen.

8 Summary

This investigation was carried out on commission of the Department of environment at Chief administrative officer of Opppland County. The project includes extensive vegetation analyses on limed bogs in the Fjorda area, Gran rural districts, in the montane area on the western side of the lake Randsfjorden. The aim of this study was to detect any changes in the vegetation caused by the first liming in 1990. The investigation was performed in the period between June and July to establish a baseline before the second liming which was planned after 1 August 1994.

The procedure of vegetation analyses was performed according to the frequency method, where we registered whether a species is absent or not within each of 16 sample squares in a sample frame of 0.5 x 0.5 m. The frames were randomly placed according to a sample design along transects, which should incorporate the typical topographic features in the bogs. The data were treated by a numerical method by means of indirect gradient analysis (DCA-ordination). These analyses represent a starting point for a resampling later.

It was confirmed dieback of certain *Sphagnum*-species. The damage was greatest in poor bogs. One group of *Sphagnum* was not determined to species due to destruction of the cell structure. The damage was measured in per cent. Among the species *Sphagnum papillosum* had the greatest dieback followed by *S. balitcum*. In intermediary bogs *S. aoengstroemii*, *S. majus*, and *S. teres* were most damaged by liming. There was less damage here than in poor bogs.

From an autecological point of view *Sphagnum* is well adapted to this special environment, so it is more likely to suppose that the dieback is caused by leakage of magnesium-ions resulting in disintegration of the chlorophyll in the leafcells. So after this turf destruction there is a colonization of new mosses, especially *Pholia*-species.

The damage is so far on rather a small scale and does not visuakky disfigure the bogs from a distance. It is argued that investigations should be repeated to monitor eventual changes in the environment. An quantitative analysis also including the invertebrates fauna should then be considered.

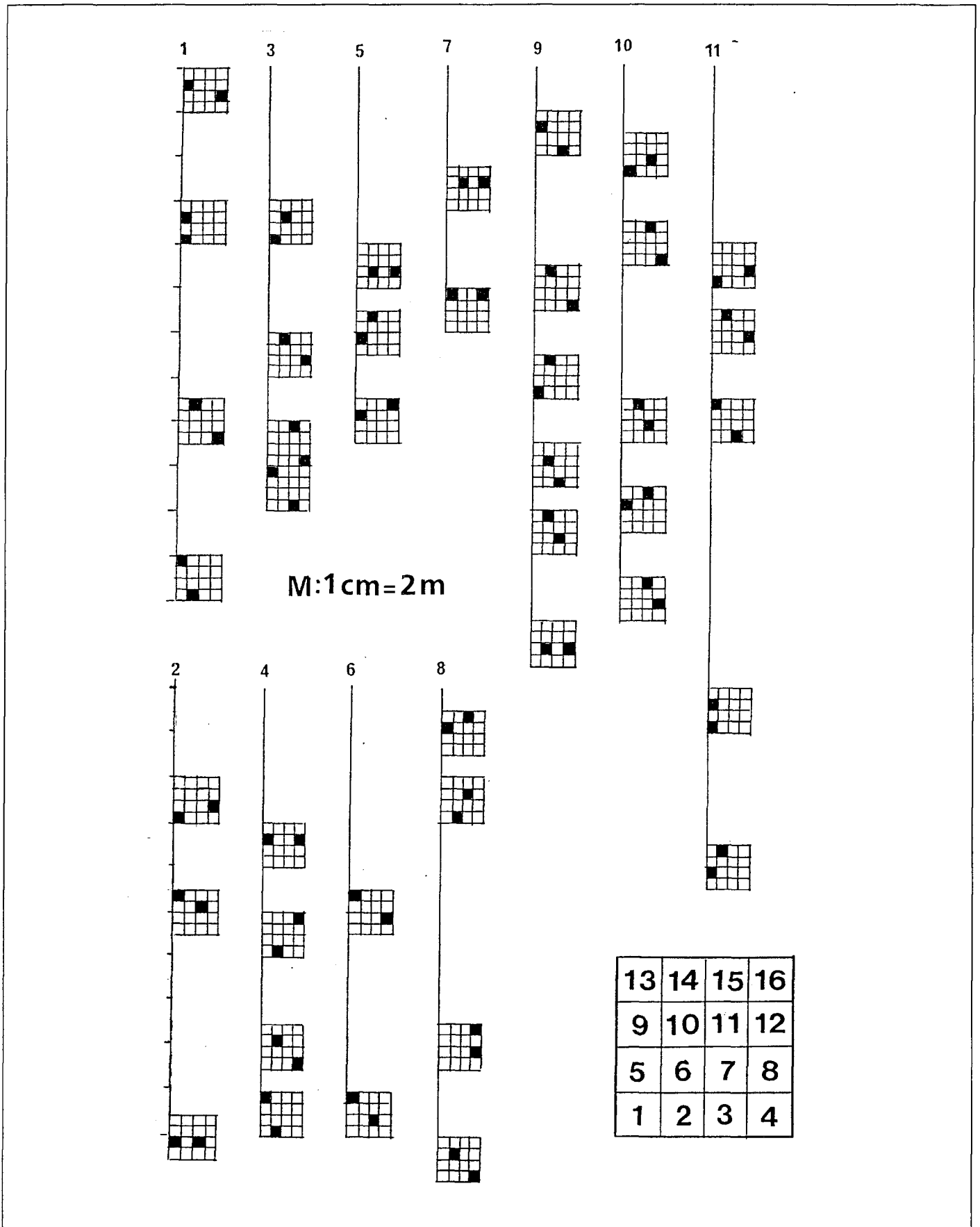
9 Litteratur

- Aarrestad, P.A., Frisvoll, A.A. & Eilertsen, O. 1996. Overvåking av ombrotrof myr, Havmyran - Hitra 1995. Undersøkelser av vegetasjon, torv og myrvann. - NINA Oppdragsmelding 423: 1-78.
- Aronson, J.-A. 1990. Våtmarkskalking. Förändringar på miljö och vegetasjon. - Naturvårdsverket. Rapport 3827: 1-57.
- Aune, B. 1993. Temperaturnormaler. Normalperioden 1961-1990. - Det norske meteorologiske institutt, Oslo. Rapport nr. 2-1993: 1-63.
- Bates, J.W. & Farmer, A.M. 1990. An experimental study of calcium acquisition and its effects on the calcifuge moss *Pleurozium schreberi*. - Ann. Bot. 65: 87-96.
- Braak, C.J.F. ter 1987. CANOCO - a FORTRAN program for cononical community ordination by (partial) (detrended) (cononical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). - TNO Inst. Appl. Comp. Sci., Stat. Dept. Wageningen, Wageningen.
- Braak, C.J.F. ter 1990. Update notes: CANOCO version 3.10. - Agricult. Math. Group, Wageningen.
- Brady, N.C. 1990. The nature and properties of soils (10th ed.). - Macmillan. New York.
- Clymo, R.S. 1980. Preliminary survey of the peat-bog Hummell Knowe Moss using various numerical methods. - Vegetatio 42: 129-148.
- Corley, M.F.V., Crundwell, A.C., Düll, R., Hill, M.O., & Smith, A.J.E. 1981. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. - J. Bryol. 11: 609-689.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregionkart over Norge 1:1500.000. Nasjonalatlas for Norge. - Statens kartverk. Kartblad 4.1.1
- Direktoratet for naturforvaltning, 1992. Kalking i vann og vassdrag. - DN-notat 1992-4. FoU-årsrapport 1990.
- Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
- Eilertsen, O. & Pedersen, O. 1989. Virkning av nedveiling og artsfjerning ved DCA-ordinasjon av vegetasjonsøkologiske datasett. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus. Rapp. Bot. Ser. 1989,1: 5-18.
- Eilertsen, O., Økland, R.H., Økland, T. & Pedersen, O. 1990. Data manipulation and gradient length estimation in DCA ordination. - J. Veg. Sci. 1: 261-270.
- Falkengren-Grerup, U. & Tyler G. 1991. Dynamic floristic changes of Sweden beech forest in relation to soilacidity and stand management. - Vegetation 95: 149-158.
- Finér, L. & Brække, F.H. 1991. Understorey vegetation on three ombrotrophic pine bogs and the effect of NPK and PK fertilization. - Scand. J. For. Res. 6: 113-128.
- Fremstad, E. & Elven, R. red. 1987. Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge. - Økoforsk Utredning 1987,1.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I., Halvorsen, R. & Skogen, A. 1984. Norske navn på moser. - Polarflokken 8: 1-59.
- Førland, E.J. 1993. Nedbørnormaler. Normalperioden 1961-1990. - Det norske meteorologiske institutt, Oslo. Rapport nr. 39-1993: 1-63.
- Grolle, R. 1983. Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. - J. Bryol. 12: 403-459.

- Hesthagen, T., Sevaldrud, I.H. & Berger, H.M. 1994. Utvikling av forsureningskader på fiskebestander i Sør-Norge etter 1950. NINA-Forskningsrapp. 50: 1-16.
- Hindar, A. 1989. Prosjektering av kalkingstiltak i Fjorda-området. - NIVA - Rapport 4/89. 35 s.
- Hindar, A. 1994. Kalking i Fjorda-området. - Stensil. NIVA, Grimstad. 12 s.
- Høiland, K. & Pedersen, O. 1994. Virkning på vegetasjon ved områdekalking av myr. Undersøkelse foretatt ved Røyndalsvatn, Birkenes, Aust-Agder. I DN-Notat-2: Kalking i vann og vassdrag. Fou-virksomheten. s.44-71. - Fou-årsrapport 1992.
- Jensén, S. 1978. Influences of transformation of cover values on classification and ordination of lake vegetation. - *Vegetatio* 37: 19-31.
- Korsmo, H. & Svalastog, D. 1994. Inventering av verneverdig barskog i Oppland. - NINA Oppdragsmelding 262: 1-151.
- Kroglund, F. 1994. Bunndyruundersøkelser i Fjorda, 1992. - I DN-notat 1994-2: Kalking i vann og vassdrag. s. 117-123. - FoU-årsrapport 1992.
- Lid, J. 1987. Norsk, svensk, finsk flora. - Det norske Samlaget, Oslo. 837 s.
- Mackenzie, S. 1992. The impact of catchment liming on blanket bogs. In Bragg, O.M., Hulme, P.D. Ingram, H.A.P. & Robertson, R.A. eds. Peatland ecosystems and man: An impact assessment. - Department of biological sciences, University of Dundee.
- Maarel, E. van der 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. - *Vegetatio* 39: 97-114.
- Nellemann, C. & Frogner, T. 1994. Spatial patterns of spruce defoliation: Relation to acid deposition, critical loads, and natural growth conditions. - *Ambio* 23: 255-259.
- Nordiska ministerrådet, 1984. Naturgeografisk regioninndeling av Norden. - Stockholm. 289 s. 4 pl. 1 kart.
- Nybø, S. & Olsen, A. 1994. Opptak av metaller i evertebrater på kalka og ikke kalka myr ved Røyndalsvatn. I DN-Notat-2: Kalking i vann og vassdrag. s. 72-77. - Fou-årsrapport 1992.
- Pedersen, O. 1988. Biological data program/PC. Verson 1.01. Brukerveiledning. - VegDataConsult, Oslo.
- Rafstedt, T. 1993. Orientering om svenska våtmarkskalkningsprosjekt. I DN-Notat 1993-9: Kalking i vann og vassdrag. - Seminarreferat. s. 79-94.
- Saksgård, R. & Hesthagen, T. 1994a. Zooplankton. - I DN-notat 1994-2: Kalking i vann og vassdrag. s.112-116. - FoU-årsrapport 1992.
- Saksgård, R. & Hesthagen, T. 1994b. Fisk. - I DN-notat 1994-2: Kalking i vann og vassdrag. s. 124-131. - FoU-årsrapport 1992.
- Sevaldrud, I.H. & Hegge, O. 1987. Fiskestatus i forsurningsfølsomme områder. Fylkesmannen i Oppland, MV-avd. - Rapport 8. 24 s. + vedlegg.
- Sevaldrud, I.H. & Muniz, I.P. 1980. Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974-1979. - SNSF-prosjektet. IR 77/80. 92 s. + tabeller.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. - Norges geologiske undersøkelse.
- Smartt, P.F.M., Meacock, S.E. & Lambert, J.M. 1974a. Investigations into properties of quantitative vegetation data. - *J. Ecol.* 62: 735-759.
- Smartt, P.F.M., Meacock, S.E. & Lambert, J.M. 1974b. Investigations into properties of quantitative vegetation data. II. Further data comparisons. - *J. Ecol.* 64: 47-78.
- Tamm, C.O. & Hallbäck, L. 1988. Changes in soil acidity from the 1920s to the 1980s in two forest areas with different acid deposition. - *Ambio* 17: 56-61.
- Westhoff, V. & Maarel, E. van der 1978. The Braun-Blanquet approach. I Whittaker, R.H., red. Classification of plant communities. - Junk, The Hague.
- Økland, R.H. 1986. Rescaling of ecological gradients. I. Calculation of ecological distance between vegetation stands by means of their floristic composition. - *Nord. J. Bot.* 6: 651-660.
- Økland, R.H. 1989. A phytoecological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. I. Introduction, flora, vegetation, and ecological conditions. - *Sommerfeltia* 8: 1-172.
- Økland, T. 1990. Vegetational and ecological monitoring of boreal forest in Norway. I. Rausjømarka in Akershus county, SE Norway. - *Sommerfeltia* 10: 1-52.
- Økland, R.H. 6. Eilertsen, O. 1993. Vegetation - environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. - *Sommerfeltia* 16: 1-254.

Vedlegg 1

Analyserutenes plassering langs transektene



Vedlegg 2

Artenes smårutefrekvens

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Betula nana</i>	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrica gale</i>	-	-	-	-	-	-	31,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Picea abies</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	6,25	-
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	6,25	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-
<i>Andromeda polifolia</i>	75,00	100,00	-	-	37,50	50,00	100,00	-	100,00	87,50	-	6,25	93,75	100,00
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,00	75,00
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	18,75	6,25	6,25	-	-	12,50	-	-	37,50	-	-	-	12,50	12,50
<i>Vaccinium uliginosum</i>	87,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drosera anglica</i>	12,50	-	-	-	-	25,00	18,75	-	-	-	56,25	68,75	-	-
<i>Drosera rotundifolia</i>	-	-	-	-	-	-	56,25	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	-	56,25	87,50	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peucedanum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scheuchzeria palustris</i>	-	-	-	-	-	-	6,25	87,50	-	50,00	-	-	-	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Succisa pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trientalis europaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viola epipsila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-	-	-
<i>Carex globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex lasiocarpa</i>	6,25	62,50	-	-	-	12,50	43,75	-	100,00	68,75	-	-	25,00	50,00
<i>Carex limosa</i>	100,00	100,00	100,00	100,00	87,50	6,25	25,00	100,00	12,50	-	100,00	100,00	-	-
<i>Carex magellanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex pauciflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,50	-
<i>Carex rostrata</i>	18,75	6,25	43,75	87,50	68,75	31,25	18,75	-	37,50	18,75	31,25	50,00	6,25	6,25
<i>Eriophorum angustifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eriophorum vaginatum</i>	81,25	-	-	-	-	-	-	-	50,00	31,25	-	-	-	18,75
<i>Molinia caerulea</i>	-	-	-	25,00	87,50	81,25	37,50	56,25	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus cespitosus</i>	-	12,50	-	12,50	62,50	-	-	31,25	37,50	-	-	100,00	81,25	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	50,00
<i>Bryum capillare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum pallens</i> cf.	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliergon sarmentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliergon stramineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	6,25	-
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus badius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	-	56,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus fluitans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus trichophyllus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptobryum pyriforme</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-
<i>Pohlia nutans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pohlia sphagnicola</i>	25,00	12,50	-	-	-	-	-	-	37,50	-	-	-	-	18,75
<i>Polytrichum strictum</i> cf.	100,00	-	-	-	-	-	-	-	18,75	-	-	-	18,75	62,50
<i>Racomitrium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizomnium punctatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum angustifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum aongstroemii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum auriculatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	31,25	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum balticum</i>	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,75	-	-	-	-
<i>Sphagnum fallax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum fuscum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum imbricatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum lindbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum magellanicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum majus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum papillosum</i>	100,00	100,00	87,50	56,25	-	43,75	62,50	12,50	56,25	31,25	56,25	68,75	18,75	-
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50
<i>Sphagnum pulchrum</i>	-	-	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum rubellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum russowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	-	-	-	-	37,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum subfulvum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum subnitens</i> cf.	-	-	-	-	-	-	62,50	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum subsecundum</i>	-	-	-	-	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum subtile</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum tenellum</i>	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum teres</i>	-	-	-	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalozia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnocolea inflata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
<i>Loiteles bergerii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mylia anomala</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riccardia pinguis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scapania paludicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Betula nana	81,25	25,00	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrica gale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea abies juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-
Pinus sylvestris juv.	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	25,00	-	-
Andromeda polifolia	6,25	50,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	93,75	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	50,00	-	-	-	-
Oxycoccus microcarpus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus quadripetalus	25,00	100,00	18,75	75,00	62,50	68,75	87,50	87,50	100,00	100,00	93,75	100,00	100,00	100,00
Vaccinium uliginosum	100,00	87,50	-	-	-	6,25	-	-	50,00	-	-	-	-	-
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	18,75	75,00
Drosera rotundifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,00	-	18,75	-
Equisetum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menyanthes trifoliata	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	12,50	-	-	-	-
Peucedanum palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus chamaemorus	81,25	-	68,75	87,50	87,50	100,00	100,00	100,00	25,00	62,50	-	68,75	87,50	62,50
Scheuchzeria palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,50	-	-	-
Selaginella selaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succissa pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Carex globularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-
Carex limosa	-	12,50	43,75	87,50	18,75	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-
Carex magellanica	-	-	-	-	43,75	-	-	-	12,50	6,25	50,00	-	6,25	68,75
Carex pauciflora	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31,25	-	25,00	-	-
Carex rostrata	-	-	-	6,25	-	-	-	-	25,00	-	18,75	6,25	75,00	87,50
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriophorum vaginatum	-	81,25	100,00	100,00	93,75	100,00	100,00	100,00	81,25	62,50	68,75	100,00	-	25,00
Molinia caerulea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,50	-	-	-	-
Scirpus cespitosus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	100,00	12,50	-	-	-	-	-	-	-	25,00	-	-	-	-
Bryum capillare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Bryum pallens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon stramineum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25
Drepanocladus badius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-
Drepanocladus trichophyllus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptobryum pyriforme	-	-	-	-	18,75	-	31,25	56,25	75,00	-	37,50	-	-	-
Pleurozium schreberi	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	18,75	31,25	50,00	18,75	43,75	68,75	75,00	18,75	25,00	18,75	18,75
Pohlia sphagnicola	-	100,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum cf.	100,00	100,00	-	-	18,75	-	100,00	100,00	100,00	56,25	12,50	-	-	-
Racomitrium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50
Rhizomnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum aongstroemii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum auriculatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	-	-	-	-
Sphagnum balticum	-	6,25	100,00	-	-	-	-	-	31,25	-	-	-	-	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fallax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fuscum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,75	-	-	-	-
Sphagnum girgensohnii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum imbricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum lindbergii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-
Sphagnum magellanicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum majus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-
Sphagnum papillosum	-	-	100,00	100,00	-	-	-	-	25,00	-	37,50	-	-	-
Sphagnum platyphyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum pulchrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum russowii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum sp.	-	-	100,00	100,00	100,00	100,00	68,75	-	-	-	93,75	100,00	100,00	100,00
Sphagnum subfulvum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subnitens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subsecundum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subtile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum tenellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calyptogeia sphagnicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia lunulifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnocola inflata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loiteles bergerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mylia anomala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riccardia pinguis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania paludicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Betula nana	-	-	12,50	31,25	-	-	-	-	56,25	93,75	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrica gale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea abies juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris juv.	12,50	12,50	6,25	-	-	-	6,25	-	-	-	6,25	-	-	-
Andromeda polifolia	100,00	100,00	81,25	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	18,75	56,25	12,50	-
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus microcarpus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,50	-	-	-	-
Oxycoccus quadripetalus	100,00	100,00	93,75	100,00	93,75	62,50	87,50	87,50	100,00	-	-	56,25	81,25	37,50
Vaccinium uliginosum	-	-	31,25	37,50	-	-	-	-	56,25	87,50	-	-	-	-
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	93,75	100,00	-	-	-	-	12,50	6,25	-	-	-	-	-	-
Drosera rotundifolia	-	-	81,25	62,50	100,00	100,00	100,00	93,75	62,50	18,75	-	-	-	-
Equisetum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menyanthes trifoliata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,50	25,00	18,75	12,50
Peucedanum palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	12,50
Potentilla palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus chamaemorus	50,00	100,00	100,00	100,00	100,00	87,50	62,50	68,75	100,00	100,00	-	-	-	-
Scheuchzeria palustris	-	-	-	-	-	56,25	43,75	81,25	-	-	6,25	-	-	-
Selaginella selaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succisa pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25
Trientalis europaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex glabularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	-	-	-	25,00
Carex limosa	18,75	18,75	-	-	-	6,25	18,75	-	-	-	-	-	-	-
Carex magellanica	56,25	31,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex pauciflora	-	-	37,50	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	93,75	100,00
Carex rostrata	100,00	68,75	-	-	-	-	12,50	50,00	-	-	93,75	31,25	-	-
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50
Eriophorum vaginatum	25,00	18,75	100,00	81,25	100,00	100,00	62,50	18,75	100,00	100,00	-	100,00	100,00	62,50
Molinia caerulea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,75	-
Scirpus cespitosus	-	-	-	18,75	-	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum capillare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pallens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum sp.	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon stramineum	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	6,25	6,25	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus badius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus exannulatus	6,25	56,25	-	-	-	-	87,50	31,25	-	-	-	6,25	-	-
Drepanocladus fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus trichophyllus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptobryum pyriforme	6,25	-	6,25	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	6,25	12,50	-	12,50	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia sphagnicola	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum cf.	-	-	100,00	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	75,00	100,00
Racomitrium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizomnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum aongstroemii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum auriculatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum balticum	-	-	18,75	31,25	-	-	-	-	100,00	75,00	-	-	-	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fallax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fuscum	-	-	93,75	87,50	-	-	-	-	100,00	100,00	-	-	100,00	100,00
Sphagnum girgensohnii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum imbricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum lindbergii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum magellanicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum majus	-	-	-	6,25	-	-	25,00	25,00	-	-	100,00	-	-	-
Sphagnum papillosum	-	-	-	-	100,00	93,75	87,50	75,00	-	-	37,50	100,00	-	-
Sphagnum platyphyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum pulchrum	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	100,00	31,25	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	-	6,25	6,25	81,25	6,25	6,25	-	-	-	-	-	-
Sphagnum russowii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum sp.	100,00	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subfulvum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subnitens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subsecundum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subtile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum tenellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,75	-	-
Calypogeia sphagnicola	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	18,75	25,00	18,75	12,50	-	-	-	-	-	-
Cephalozia lunulifolia	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-
Gymnocolea inflata	-	-	-	-	18,75	25,00	18,75	18,75	-	-	6,25	-	-	-
Loiteles bergerii	-	-	18,75	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mylia anomala	-	-	25,00	18,75	-	6,25	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Riccardia pinguis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania paludicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Betula nana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-
Myrica gale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea abies juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris juv.	18,75	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andromeda polifolia	12,50	56,25	93,75	93,75	100,00	100,00	-	-	100,00	100,00	56,25	68,75	-	-
Calluna vulgaris	-	-	56,25	-	-	-	-	-	93,75	25,00	-	-	-	-
Oxycoccus microcarpus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus quadripetalus	56,25	50,00	43,75	100,00	100,00	100,00	50,00	37,50	81,25	100,00	62,50	75,00	25,00	87,50
Vaccinium uliginosum	-	-	100,00	75,00	37,50	-	-	68,75	75,00	-	18,75	31,25	12,50	-
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera rotundifolia	31,25	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum sp.	18,75	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menyanthes trifoliata	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peucedanum palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25
Potentilla erecta	25,00	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	56,25	-	-
Rubus chamaemorus	-	-	43,75	43,75	25,00	-	-	-	81,25	75,00	-	-	-	-
Scheuchzeria palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selaginella sellaginoides	100,00	37,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succisa pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	43,75	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,00	-	12,50
Viola epipsila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00
Carex globularis	-	-	37,50	18,75	-	-	-	-	6,25	25,00	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	100,00	100,00	25,00	50,00	50,00	100,00	25,00	25,00	6,25	31,25	100,00	100,00	100,00	62,50
Carex limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex magellanica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex pauciflora	93,75	-	-	-	-	-	-	-	-	68,75	-	-	-	-
Carex rostrata	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00	18,75	-	-	-	-	75,00
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriophorum vaginatum	37,50	25,00	-	12,50	50,00	68,75	-	-	87,50	68,75	-	-	-	-
Molinia caerulea	87,50	87,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,25
Scirpus cespitosus	81,25	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	6,25	-	12,50	-	6,25	-	-	-	-	25,00	-	-	-	-
Bryum capillare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pallens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Bryum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	6,25	-	-	-	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon stramineum	6,25	-	-	56,25	75,00	-	-	-	-	-	31,25	31,25	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	37,50	-	-	-	-
Drepanocladus badius	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Drepanocladus trichophyllus	-	-	-	-	-	-	6,25	100,00	-	-	12,50	-	-	-
Leptobryum pyriforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	-	-	-	-
Pleurozium schreberi	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	43,75	87,50	-	-	-	-
Pohlia sphagnicola	-	-	6,25	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum cf.	-	-	31,25	31,25	-	-	-	-	93,75	100,00	-	-	-	-
Racomitrium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizomnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Sphagnum angustifolium	18,75	37,50	-	56,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum aongstroemii	-	-	-	-	-	-	12,50	25,00	-	-	-	-	25,00	-
Sphagnum auriculatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,00	6,25
Sphagnum balticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	43,75	6,25	-	-	25,00	-	-	-
Sphagnum fallax	-	-	12,50	100,00	87,50	62,50	6,25	6,25	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fuscum	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-
Sphagnum gingersohnii	-	-	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum imbricatum	75,00	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	81,25	56,25	-	-
Sphagnum lindbergii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum magellanicum	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum majus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum papillosum	-	-	-	-	75,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum platyphyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum pulchrum	-	-	-	-	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum russowii	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-	-
Sphagnum subfulvum	18,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subnitens cf.	-	25,00	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-
Sphagnum subsecundum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,00	-	37,50	-	-
Sphagnum subtile	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum tenellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	-	-	-	-	50,00	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Calypogeia sphagnicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia lunulifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnocolea inflata	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laiteles bergerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyctia anomala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riccardia pinguis	6,25	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania paludicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25	-	-	-

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Betula nana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrica gale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea abies juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andromeda polifolia	-	-	43,75	93,75	100,00	43,75	62,50	81,25	100,00	81,25	100,00	75,00	-	6,25
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	87,50	62,50	56,25	68,75	-	81,25	-	-
Oxycoccus microcarpus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus quadripetalus	43,75	-	25,00	93,75	75,00	81,25	50,00	75,00	43,75	100,00	100,00	68,75	-	-
Vaccinium uliginosum	-	-	-	-	87,50	100,00	87,50	100,00	-	-	-	6,25	-	-
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,25
Drosera rotundifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menyanthes trifoliata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peucedanum palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus chamaemorus	-	-	-	93,75	75,00	87,50	87,50	100,00	100,00	100,00	87,50	-	-	-
Scheuchzeria palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,25	31,25
Selaginella sellaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succissa pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	12,50	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex globularis	-	-	-	-	18,75	-	-	6,25	43,75	12,50	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	100,00	100,00	100,00	25,00	25,00	43,75	25,00	12,50	-	-	-	-	-	-
Carex limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,75	93,75
Carex magellanica	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	25,00	-	-	-
Carex pauciflora	-	-	-	-	-	-	18,75	6,25	6,25	6,25	25,00	50,00	-	-
Carex rostrata	31,25	-	62,50	100,00	-	-	-	-	-	-	31,25	-	100,00	93,75
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriophorum vaginatum	-	-	-	12,50	43,75	43,75	100,00	100,00	75,00	100,00	6,25	-	-	12,50
Molinia caerulea	56,25	87,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scirpus cespitosus	-	-	-	-	-	-	-	-	87,50	6,25	100,00	100,00	-	-
Aulacomnium palustre	-	-	-	75,00	37,50	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum capillare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pallens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon stramineum	-	-	-	18,75	31,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	-	18,75	18,75	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus badius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus trichophyllus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptobryum pyriforme	-	-	-	-	-	25,00	43,75	6,25	-	18,75	12,50	-	-	-
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	6,25	6,25	18,75	93,75	-	-	31,25	-	18,75	18,75	-
Pohlia sphagnicola	-	-	-	50,00	56,25	12,50	-	12,50	18,75	6,25	6,25	-	-	-
Polytrichum strictum cf.	-	-	-	81,25	81,25	100,00	93,75	87,50	81,25	62,50	100,00	-	-	-
Racomitrium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizomnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum aongstroemii	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum auriculatum	31,25	18,75	31,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum balticum	-	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00	100,00	-	-	-	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fallax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fuscum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00	12,50	-	-	-
Sphagnum girgensohnii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum imbricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum lindbergii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum magellanicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum majus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum papillosum	-	-	-	-	-	-	-	100,00	6,25	-	-	100,00	100,00	-
Sphagnum platyphyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum pulchrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum russowii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subfulvum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subnitens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subsecundum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subtile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum tenellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calyptogeia sphagnicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia lunulifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnocola inflata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loiteles bergerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mylia anomala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riccardiella pinguis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania paludicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Betula nana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrica gale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Picea abies juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andromeda polifolia	-	-	93,75	50,00	62,50	93,75	100,00	6,25	93,75	-	100,00	87,50	100,00	6,25
Calluna vulgaris	-	-	100,00	6,25	50,00	43,75	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus microcarpus	-	-	56,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxycoccus quadripetalus	18,75	-	31,25	-	68,75	87,50	100,00	100,00	93,75	6,25	62,50	87,50	37,50	6,25
Vaccinium uliginosum	-	-	-	-	100,00	100,00	12,50	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium vitis-idaea	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	-	6,25	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera rotundifolia	-	-	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menyanthes trifoliata	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peucedanum palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rubus chamaemorus	-	-	-	-	100,00	100,00	100,00	56,25	-	-	-	-	25,00	-
Scheuchzeria palustris	25,00	75,00	12,50	75,00	-	-	-	56,25	93,75	87,50	68,75	100,00	68,75	100,00
Selaginella selaginoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Succissa pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex globularis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex limosa	87,50	100,00	-	6,25	-	-	6,25	-	81,25	100,00	-	100,00	50,00	100,00
Carex magellanica	12,50	-	-	100,00	-	-	37,50	81,25	43,75	12,50	62,50	6,25	56,25	6,25
Carex pauciflora	-	-	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex rostrata	87,50	68,75	-	25,00	-	-	-	-	-	31,25	-	12,50	50,00	81,25
Eriophorum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriophorum vaginatum	-	-	43,75	-	100,00	100,00	25,00	56,25	25,00	-	43,75	12,50	6,25	-
Nolinia caerulea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scirpus cespitosus	-	-	-	-	25,00	-	100,00	50,00	-	-	-	-	-	-
Rhacomnium palustre	-	-	68,75	-	12,50	31,25	6,25	-	-	-	-	-	-	-
Bryum capillare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pallens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon stramineum	-	-	43,75	-	-	-	-	-	-	-	37,50	31,25	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus badius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus exannulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus fluitans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drepanocladus trichophyllus	-	-	-	-	-	-	-	100,00	-	31,25	31,25	-	-	-
Leptobryum pyriforme	-	-	6,25	-	-	25,00	25,00	12,50	-	37,50	-	6,25	6,25	-
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	31,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	25,00	18,75	12,50	18,75	18,75	31,25	62,50	43,75	50,00	-	-
Pohlia sphagnicola	-	-	-	6,25	-	12,50	25,00	31,25	-	-	-	-	12,50	-
Polytrichum strictum cf.	-	-	100,00	62,50	50,00	100,00	62,50	-	-	-	-	-	31,25	-
Racomitrium sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizomnium punctatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum aongstroemii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum auriculatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum balticum	-	-	-	43,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fallax	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum fuscum	-	-	-	-	-	12,50	62,50	87,50	-	-	-	-	-	-
Sphagnum girgensohnii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum imbricatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum lindbergii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum magellanicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum majus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,25	87,50
Sphagnum papillosum	100,00	100,00	-	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum platyphyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum pulchrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum russowii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subfulvum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subnitens cf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subsecundum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum subtile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum tenellum	-	-	-	-	50,00	6,25	-	12,50	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calyptogeia sphagnicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia bicuspidata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia lunulifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnocolea inflata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loiteles bergerii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mylia anomala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riccardia pinguis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapania paludicola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0713-3

428

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

NINA
Boks 736 Sentrum
N-0105 Oslo
Telefon: 22 94 03 00
Telefax: 22 94 03 01

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**