

# Terrestrisk naturovervåking

## Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund og Åmotsdalen

-reanalyser 2001

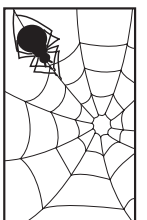
Vegar Bakkestuen  
Odd Egil Stabbetorp  
Lars Erikstad  
Bodil Wilmann  
Ingvar Brattbakk  
Robert Sørli

**NINA Oppdragsmelding 758**

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr. 116

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning  
Deltagende institusjoner: NINA



**NINA** Norsk institutt for naturforskning

# Terrestrisk naturovervåking

## Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund og Åmotsdalen

-reanalyser 2001

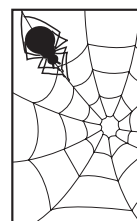
Vegar Bakkestuen  
Odd Egil Stabbetorp  
Lars Erikstad  
Bodil Wilmann  
Ingvar Brattbakk  
Robert Sørli

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr. 116

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning

Deltagende institusjoner: NINA



## 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 befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA-NIKU Project-Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problem eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgruppe.

### 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.

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 15420

Signature of responsible person:



Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E., Erikstad, L., Wilmann, B., Brattbakk, I., Sørli, R. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund og Åmotsdalen - reanalyser 2001. - NINA Oppdragsmelding 758: 1-46.

Oslo, Oktober 2002

ISSN 0805-469X  
ISBN 82-426-1341-9

Forvaltningsområde:  
Naturovervåking  
Monitoring

Rettinghaver ©:

Copyright NINA•NIKU Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Oppdragsmeldingen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Erik Framstad

Design og layout:

Ingrid Brandslet  
Tegnekontoret NINA•NIKU

Tegnekontoret NINA•NIKU

Sats: NINA•NIKU

Trykk: Norservice

Opplag: 150 (også tilgjengelig digitalt som pdf-format)

Trykt på miljøpapir

Kontaktadresse:

NINA•NIKU  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel: 73 80 14 00  
Fax 73 80 14 01  
Internett: [www.ninaniku.no](http://www.ninaniku.no)

Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning, DN

## Referat

Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E., Erikstad, L., Wilmann, B.H., Brattbakk, I., Sørli, R. 2002. Terrestrisk natur- overvåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund og Åmotsdalen – reanalyser 2001. - NINA Oppdragsmelding 758: 1-46.

Rapporten omhandler reanalyser (annengangs analyse av rutene) av vegetasjon og jord i de to overvåkingsområdene i Lund kommune, Rogaland og Åmotsdalen i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag. Området i Lund ligger i mellomboreal bjørkeskog, i klart oseanisk seksjon, der den dominerende utformingen er av blåbær-skrubbær-type, (A4b). Om-rådet i Åmotsdalen ligger i nordboreal bjørkeskog, svakt oseanisk seksjon, der den dominerende ut-formingen er av blåbær-fjellkreking-typen (A4c). Strukturen i vegetasjonen i de to områdene ble analysert ved bruk av multivariate metoder (ordinasjon) og endringer i artssammensetting, artsmengde og artsmangfold ble testet statistisk for eventuelle avvik utover det en kan forvente ved normal dynamikk.

I de 50 reanalyserte rutene i Lund ble 76 arter registrert; 35 karplanter, 22 bladmoser, 18 levermoser og en lav. Dette er noe mer totalt enn i 1993 da 69 arter ble funnet. Karplanteantallet hadde vært stabilt på 35 arter, mens kun 18 bladmoser og 15 levermoser var registrert i 1996. Lav ble ikke funnet i 1996, men en enkeltobservasjon ble gjort i 2001. Det var 15 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 23 hadde framgang, mens 12 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning. Vi gjorde den samme testen etter å ha delt inn artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer. Endringene var ikke signifikante for karplantene men det var en signifikant økning av antall mosearter i rutene.

Det ble funnet signifikant mengdereduksjon hos to karplanter (hvorav en ettårig) og en moseart. En karplante (et treslag hvorav halvparten av framgangene var juvenile skudd) og 7 moser hadde signifikant framgang samme periode. Signifikant tilbakegang hadde maiblom (*Maianthemum bifolium*), den ettårige planten stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) og glefsemose (*Cephalozia sp.*). Signifikant framgang hadde osp (*Populus tremula*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), brembinnemose (*Polytrichastrum longisetum*), kystkransemose (*Rhytiadiadelphus loreus*), skogflak (*Calypogeia integristipula*), bergfoldmose (*Diplophyllum taxifolium*), skogkrekmose (*Lepidozia reptans*) og buttflik (*Lophozia obtusa*). Antall mosearter med signifikant mengdeøkning i Lund var større enn det forventede antallet.

I analysene av artssammensetningen (ordinasjonen) var det en generell trend at analyserutene hadde beveget seg mot høyere verdier langs DCA1 i hele diagrammet (fra fuktigere og rikere til tørrere og fattigere vegetasjon). Det var ingen signifikant trend langs DCA2. Endringene syns

skyldes den store økningen i mosemengder hos arter som normalt har dominans i blåbær-skrubbær typen som dominerer i analyseflater med høye DCA1-verdier. Samtidig var det reduksjon hos noen mer næringskrevende karplantearter som også trakk analyseflatene samme vei.

I Åmotsdalen ble det i 2001 registrert 94 arter; 55 karplanter, 16 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav. Sammenlignet med 1996 er dette en liten økning hvor 90 arter, hvorav 53 karplanter, 14 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav var registrert. I de 50 reanalyserte analyserutene var det 17 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 22 hadde framgang, mens 11 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning. Etter oppdeling av artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer ble endringene i disse gruppene testet igjen. Endringene i karplanter var ikke signifikante, men for kryptogamene var det en svakt signifikant økning.

I de 50 mesorutene ble det kun funnet signifikant mengdereduksjon hos en ettårig karplante. Fire karplanter og to moser hadde signifikant framgang samme periode. Som i Lund hadde også den ettårige stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) en signifikant tilbakegang også i Åmotsdalen. Signifikant framgang ble sporet hos dvergbjørk (*Betula nana*), engkvein (*Agrostis capillaris*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), engfrytle (*Luzula multiflora*), lilundmose (*Brachythecium salebrosum*) og buttflik (*Lophozia obtusa*). I Åmotsdalen var antall mosearter med signifikant mengdeøkning større enn det forventede antallet. Det samme var tilfellet for karplantene.

I Åmotsdalen var det ingen signifikant endring av artssammensetningen i analyseflatene langs de viktigste hovedstrukturene i vegetasjonsmaterialet analysert ved ordinasjon. Dette tyder på stabilitet i artssammensetningen og få endringer utover den dynamikken en forventer å finne i bestander av boreale skogsarter.

Det var ingen ting i analysen av de jordkjemiske variablene som tydet på at det hadde skjedd store forandringer i områdene i den siste 5-årsperioden. Dersom de påviste vegetasjonensendringene i Lund er jordsmonnsavhengig, vil de såfall måtte være en tidsforsinket respons på tidlige endringer.

**Emneord:** terrestrisk miljø - vegetasjon – boreal bjørkeskog - jord - overvåking - reanalyser - dynamikk - vegetasjonensendringer - DCA

Vegar Bakkestuen, Odd Egil Stabbetorp & Lars Erikstad;  
Norsk institutt for naturforskning, Dronningensgate 13,

Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo.  
 Bodil Wilmann & Ingvar Brattbakk:  
 Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485  
 Trondheim

Robert Sørli:  
 Geodata, Brobekkveien 80, Postboks 6874 Rodeløkka,  
 0504 Oslo.

e-mail:  
 vegar.bakkestuen@nina.no  
 odd.stabbetorp@nina.no  
 lars.erikstad@nina.no  
 bodil.wilmann@nina.no  
 ingvar.brattbakk@nina.no  
 robert.sorlie@geodata.no

## Abstract

Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E., Erikstad, L., Wilmann, B., Brattbakk, I., Sørli, R. 2002. Monitoring of terrestrial ecosystems: ecological investigations of vegetation in the boreal birch forests of Lund and Åmotsdalen – reanalysis 2001. - NINA Oppdragsmelding 758: 1-46.

This report presents results of the reanalysis of vegetation and soil in the terrestrial monitoring areas of Lund, county Rogaland and of Åmotsdalen in county Sør-Trøndelag. The monitoring area of Lund is located in the middle boreal birch forest, in a clearly oceanic section where the dominant vegetation type is bilberry-dwarf cornel birch forest (A4b). The Åmotsdalen monitoring area is situated in the northern boreal birch forest, in a weakly oceanic section and the dominating vegetation type is bilberry-mountain crowberry (A4c). The vegetation structure in both areas has been analysed by multivariate methods (ordination). We have tested for abnormally large changes (beyond what should be expected in normal vegetation dynamics) in species composition, species abundance and species diversity.

In Lund 2001, all together 76 species were found: 35 vascular plants, 22 mosses, 18 liverworts and one lichen. The number of species had increased since 1996 when 35 vascular plants, 18 mosses and 15 liverworts and no lichens were found. In the 50 sample plots, 15 were found to contain fewer species, 23 contained more species and 12 had the same number as registered in 1996. These changes were, however, not significant. But when we divided plants into two groups of vascular plants and cryptogams we found a significant increase in the number of bryophytes (and lichens) in the sample plots.

Two vascular plants (one annual) and one bryophyte had a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in abundance. One vascular plant (a tree species where saplings contributed much to the increase) and seven bryophytes were found to have a significant increase in abundance during the same period. We found significant decrease in amount for *Maianthemum bifolium*, the annual *Melampyrum pratense* and *Cephalozia* sp. The following species had a significant increase: *Populus tremula*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichastrum longisetum*, *Rhytiadiadelphus loreus*, *Calypogeia integristipula*, *Diplophyllum taxifolium*, *Lepidozia reptans* and *Lophozia obtusa*. It was a significant increase in amount of bryophytes in the sample plots.

The analysis of the species composition (the ordination of the species) revealed that most of the sample plots had changed position towards the right in the ordination diagram (towards higher DCA1 values). There was no significant displacement along the second axis. The changes along DCA1 seem to reflect the large increase in the amount of mosses which dominates in the sample plots which have a high DCA1 score. Further, some vascular

plants with optimums at low DCA1 values decreased, which also contributed to the displacement along this ordination axis.

In Åmotsdalen 2001, all together 94 species were found: 55 vascular plants, 16 mosses, 9 liverworts and 14 lichen. This is a small increase since 1996 when 53 vascular plants, 14 mosses and 9 liverworts and 14 lichens were found. In the 50 sample plots, 17 were found to contain fewer species, 22 contained more species and 11 had the same number as registered in 1996. These changes were, however, not significant. The division of the species into two groups of vascular plants and cryptograms resulted in a significant increase in the number of cryptograms in the sample plots.

Only one species (an annual vascular plant) had a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in abundance in Åmotsdalen. Four vascular plants and two bryophytes were found to have a significant increase in abundance during the same period. It was the annual *Melampyrum pratense* that likewise Lund also decreased in Åmotsdalen. The following species had a significant increase: *Betula nana*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula multiflora*, *Brachythecium salebrosum* and *Lophozia obtusa*. It was a significant increase in amount of both vascular plants and bryophytes in the sample plots.

In Åmotsdalen, there was no significant displacement of sample plots along the main ordination axes. This indicates a fairly stable vegetation composition and few changes occur outside of what should be expected.

We found no indications of big changes in the chemical soil composition during the last 5 years. The documented vegetation changes in Lund could, nevertheless, be a time-delayed response to earlier chemical processes in the soil layer.

**Key words:** Terrestrial environment - vegetation - boreal birch forest - soil - monitoring - resampling - dynamics - vegetation changes - DCA

Vegar Bakkestuen, Odd Egil Stabbetorp & Lars Erikstad;  
Norsk institutt for naturforskning, Dronningensgate 13,  
Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo.

Bodil Wilmann & Ingvar Brattbakk;  
Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485  
Trondheim

Robert Sørli;  
Geodata, Brobekkveien 80, Postboks 6874 Rodeløkka,  
0504 Oslo.

e-mail:  
vegar.bakkestuen@nina.no  
odd.stabbetorp@nina.no  
lars.erikstad@nina.no  
bodil.wilmann@nina.no  
ingvar.brattbakk@nina.no  
robert.sorlie@geodata.no

## Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) ga i 1991 Norsk institutt for naturforskning (NINA) i oppdrag å etablere et vegetasjonsøkologisk overvåkingsområde i de boreale bjørkeskogsområdene i Lund og Åmotsdalen. Undersøkelsene inngår i DNs "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV). Lokalitetene i Lund og Åmotsdalen ble valgt ut i samråd med DN og Norsk institutt for skogforskning (Skogforsk). Denne rapporten oppsummerer resultater og trender fra reanalysene av vegetasjon og jord som ble gjort i 2001.

Feltarbeidet for Lund ble utført i juli mens feltarbeidet i Åmotsdalen ble utført i august 2001. Vegetasjonsanalysene i Lund ble utført av Odd Stabbetorp, Robert Sørli og Vegar Bakkestuen, mens Ingvar Brattbakk, Lars Erikstad og Vegar Bakkestuen gjennomførte feltarbeidet i Åmotsdalen. Innlesning av dataene ble gjort henholdsvis av Robert Sørli for Lund og Bodil Wilmann for Åmotsdalen. Videre har Bodil Wilmann stått for databasebearbeiding og vedlikehold av denne. Jordprøvene ble analysert på jordlaboratoriet til Jordforsk.

Det er testet for endringer i vegetasjonssammensetningen langs de viktigste økologiske gradientene i overvåkingsområdene. Det ble også testet for endringer i totalt artsantall, endringer henholdsvis artsantall hos både karplanter og kryptogamer separat og endringer i frekvens hos enkeltarter. Det er endringer i perioden 1996 – 2001 som beskrives denne gangen.

Vegar Bakkestuen  
Oslo, oktober 2002.

## Innhold

<b>Referat</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Forord</b> .....	6
<b>1 Innledning</b> .....	7
<b>2 Undersøkellesområdene</b> .....	8
2.1 Lund .....	8
2.2 Åmotsdalen .....	9
<b>3 Materiale og metoder</b> .....	10
3.1 Vegetasjonsøkologisk feltdesign .....	10
3.2 Miljøvariable .....	10
3.3 Numerisk behandling av innsamlete data.....	10
3.4 Reanalyser av 1996-datasettene.....	11
<b>4 Resultater</b> .....	12
4.1 Lund .....	12
4.1.1 Vegetasjonsanalyser og DCA-ordinasjon...	12
4.1.2 Endringer i perioden 1996-2001 .....	12
4.2 Åmotsdalen .....	16
4.2.1 Vegetasjonsanalyser og DCA-ordinasjon...	16
4.2.2 Endringer i perioden 1996 - 2001 .....	16
4.3 Miljøvariable .....	19
<b>5 Diskusjon</b> .....	22
5.1 Oppsummering av gradienter .....	22
5.2 Endringer i vegetasjon og jord .....	22
<b>6 Sammendrag</b> .....	23
<b>7 Summary</b> .....	24
<b>8 Litteratur</b> .....	26
<b>Vedlegg</b> .....	29

# 1 Innledning

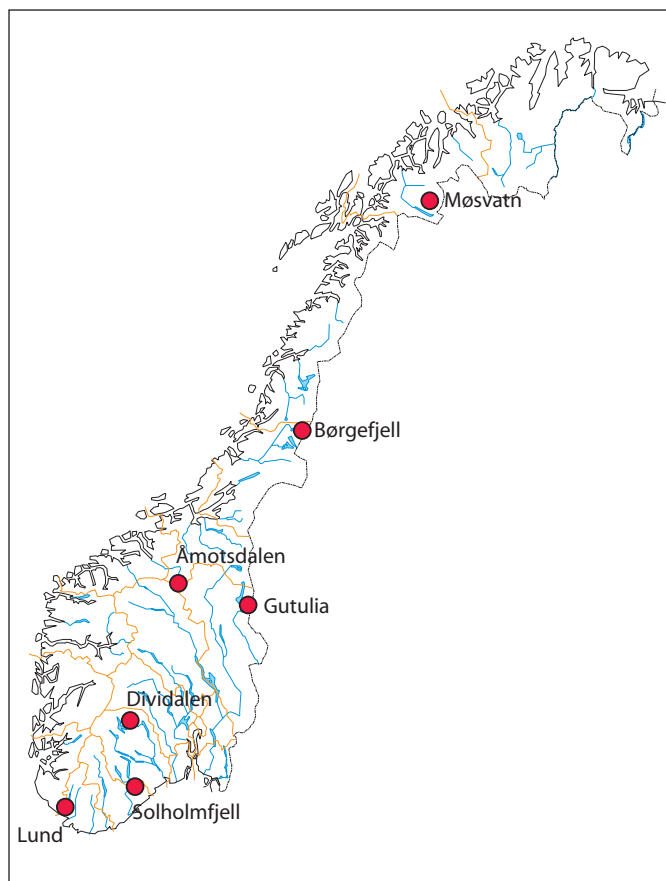
Direktoratet for naturforvaltning (DN) har etablert et "Program for terrestrisk naturovervåking" (TOV) som har til hensikt å overvåke tilførsel og virkninger av langtransporterte forurensninger på ulike naturtyper og organismer (Løbersli 1989). Her legges det blant annet opp til integrerte studier av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

Fra slutten av 1970-tallet har en diskutert eventuelle virkninger av langtransportert luftforurensning på trær, markvegetasjon og jord i Norge. Fra slutten av 1980-tallet ble flere prosjekter etablert med tanke på å studere endringer i skogenes vitalitet, fram- eller tilbakegang av enkeltarter og endringer i kjemiske parametre over tid. Når det gjelder treparametre og jordparametre, har Skogforsk og NIJOS lengre tidsserier med data (Økland 1996). For feltsjiktets del foreligger det imidlertid ikke slike lange kontinuerlige observasjonsserier. Et prosjekt i boreal barskog på Sørlandet (Økland & Eilertsen 1993) ble designet nettopp for å dekke denne delen av skogsbiotopen. Prosjektet ble startet i 1988, analyserutene er i sin helhet reanalysert i 1993 (Økland & Eilertsen 1996) og 1998 (Økland et al. 2000). Denne delen inngår også i TOV-programmet (Økland 1994). Resultatene fra undersøkelsene viser at det er en signifikant endring i vegetasjonssammensetningen i de rikere og friskere typene av granskogen (Økland 1997, Økland et al. 2000; Økland et al. 2001). Endringene er i betydelig grad rettede, og artsinventaret er systematisk forskjøvet mot mer næringsfattige utforminger. Dette harmonerer også med endringer påvist i kjemiske humusparametere fra de samme analysefeltene (Eilertsen 1994).

NIJOS har etablert 10 områder i boreal barskog for å studere eventuelle regionale gradienter i endringer og skader som kan skyldes forurensning (Økland 1996, Økland 1999, Økland et al. 2001). NINAs vegetasjonsøkologiske undersøkelser i regi av DNs TOV-program er ment som en parallell til undersøkelsene i boreal barskog. I disse inngår 7 områder med permanent merkede prøveflater (**figur 1**), som representerer bjørkeskog langs en nord-syd gradient og langs en oseanitetsgradient.

De siste års fokusering på biodiversitet og klimaendringer gjør at disse bjørkeskogsundersøkelsene er ekstra interessante. TOV-konseptet gjør det mulig å studere eventuelle endringer av felt- og bunnsjiksarter langs sonasjonsgradienter. Den regionale fordelingen av TOV-områder gjør det også mulig å studere artenes responskurver ("turnover") i forskjellige klimaregioner og i områder som plasseres ulikt i forhold til oseanitet-kontinentalitetsgradienter.

Denne rapporten viser resultatene av NINAs vegetasjonsøkologiske undersøkelser fra de permanente prøveflatene som er lagt ut og analysert i henholdsvis Lund kommune i Rogaland og Åmotsdalen i Oppdal kommune i Sør-Trøndelag. I 1991 ble overvåkingsfeltene i Lund og Åmotsdalen etablert, men den gangen var innsamlingen av vegetasjonsdataene designet på en annen måte. Når reanalysene av overvåkingsfeltene startet i 1996, ble det nye felt-designet introdusert i Lund og Åmotsdalen (Stabbetorp et al. 1999; Bakkestuen et al. 1999a). Imidlertid ble 30 av analyserutene i hvert område fra 1991 reanalysert for å se på endringer i disse. Alle disse rutene ligger i samme fattige blåbærutformingen. De nye rutene ble utlagt i enten friskere, fuktigere eller tørrere habitater for å strekke ut de ulike økologiske gradientene i hvert område. Hensikten med rapporten er å presentere feltregistreringene fra 2001, samt å vurdere endringer i feltvegetasjonen i 5-årsperioden fra 1996 til 2001 i de to overvåkingsområdene.



**Figur 1**

Beliggenheten til undersøkelsesområdet i Lund, Åmotsdalen og de fem andre TOV-områdene i Norge. - Position of the Lund and Åmotsdalen investigation area and the 5 other TOV areas in Norway.



## 2 Undersøkelsesområdene

### 2.1 Lund

#### Geografisk plassering

Overvåkingsområdet som betegnes Lund ligger ved Kjørmojtjønnene i Lund kommune i Rogaland fylke. Området dekkes av N50-kart 1312 III Ørdsalsvatnet, UTM<sub>ED 50</sub> LK 50 92. Utsnitt av økonomisk kart AR 013-5-1 (høydekotene er interpolert for å gi en digital høydemodell) i figur 2 i Stabbetorp et al. (1999) viser den nøyaktige plasseringen av overvåkingsområdet.

Overvåkingsområdet avgrenses i nord av lia på nordsiden av Nordre Kjørmojtjønn og i øst av vannene. I sør trekkes grensen tvers over eidet mellom midtre og søndre Kjørmojtjønn og mot vest avgrenses området av lias høydekam mot Urddalen. Arealet av det avgrensede området utgjør ca 190 mål.

#### Geomorfologi, berggrunn og kvartærgeologi

Berggrunnen i overvåkingsområdet består av grunnfjell som her er båndet biotittrik gneis (Sigmond et al. 1984). Dette gir et relativt fattig jordsmonn.

Hele undersøkelsesområdet ligger i en relativt bratt nordøst skråning ned mot Kjørmojtjønnene, med unntak av felt 9 som ligger på en flat grusformasjon som danner eidet mellom Nordre og Midtre Kjørmojtjønn. Den undersøkte lia ligger fra 320 m o.h. til 420 m o.h. Lia inneholder en veksling mellom jevnere partier og eroderte forsinkinger der det periodevis renner små bekker. I øverste del, hvor terrenget flater noe ut før åskammen, er det små gressmyrer. I hovedsak er lia godt drenert og med et relativt tynt jordlag. Mange steder er det blokkmark med stor variasjon i størrelsen på steinblokkene. Det er svært sparsomt med nakent berg i lia.

#### Klima, plassering i vegetasjonsseksjon og -region

Vintertemperaturen i Lund er relativt høy. Sannsynligvis er vintertemperaturen noe lavere i undersøkelsesområdet, da området ligger noe lenger øst og noe høyere enn målestasjonene. Nedbøren på årsbasis er svært høy (2136 mm) med størst nedbør på høsten og første del av vinteren: nedbørnormalen pr. måned er over 200 mm i perioden september-januar. Klimaet kan beskrives som et humid, oseanisk klima (Stabbetorp et al. 1999).

#### Vegetasjon

Selve undersøkelsesområdet har et mellomborealt preg, uten innslag av varmekjære arter som indikerer boreonemoral eller sørboreal sone. Også i følge Moen (1998) ligger området i mellomboreal sone. I den sørvendte lia på nordsiden av nordre Kjørmojtjønnene vokser sommerek (*Quercus robur*), og langs nordsiden av Urdalsvatnet (sør-eksponert, ca 210 m o.h. og dermed noe lavere enn overvåkingsområdet) vokser sommerek,

hassel (*Corylus avellana*) og lind (*Tilia cordata*). Urdalsvatnet synes derfor å tilhøre boreonemoral region. Det oseaniske klimaet sammen med den markerte topografien gjør at sonetilhørigheten veksler sterkt over små geografiske avstander.

Området har et sterkt oseanisk preg, og er av Moen (1998) plassert i seksjon O2, klart oseanisk seksjon. Storfrytle (*Luzula sylvatica*) og heistarr (*Carex binervis*), som begge forekommer i området, er av Moen (1998) oppført som skillearter mot de mindre oseaniske vegetasjonsseksjonene.

Moen (1998) har innført begrepet vegetasjonsgeografiske regioner for den arealklassifikasjonen som framkommer ved å kombinere soner og seksjoner. For undersøkelsesområdets vedkommende blir altså regiontilhørigheten mellomboreal-O2, som dekker betydelige arealer i åspartier av Østlandet, Sørlandet og Trøndelag, samt i fjordstrøk av Vestlandet (Moen 1998).

Overvåkingsområdet omfatter blåbærbjørkeskog i dalsidene og fattigmyr i dalbunnen. I tillegg ligger det noen tjern i dalbunnen, men det er lite vegetasjon i disse. Analyserutene utlagt i 1991 er kun lagt ut i blåbærbjørkeskog med overveiende stort innslag av bregner, men med et noe mer varierende felt- og bunnsjikt i de ulike prøvefeltene. Bjørkeskogen klassifiseres som blåbærskrubber-type, A4b (Fremstad 1997).

#### Kulturpåvirkning

Overvåkingsområdet i Lund har moderat kulturpåvirkning. Området ligger langt fra beboelsesområder. De nærmeste husene finnes på Førland hvor det ikke er noen fastboende i dag. I Urddalen er det aktivt sauebeite, og heiområdene her skjøttes ved brenning, helt opp til åskammen som skiller Urddalen fra overvåkingsområdet. Sauene har også tilgang til overvåkingsområdet, og under feltarbeidet 1996 og i 2001 ble det sett mindre grupper av sau som vandret gjennom overvåkingsområdet. Det syntes imidlertid som om sauene holdt seg langs stiene som går gjennom lia, som synes lite egnet som sauebeite. Det ble heller ikke påvist beitepåvirkning i vegetasjonen. I den nedre del av lia går en tydelig sti som kan indikere at området benyttes noe som turområde. Det er både elg og hjort i området, og det drives noe jakt.

#### Vernestatus

Undersøkelsesområdet er ikke vernet. Førland /Sletthei landskapsvernområde er avgrenset mot sørvest av Kjørmojtjønnene, og undersøkelsen er altså foretatt like utenfor avgrensningen av landskapsvernområdet.

## 2.2 Åmotsdalen

### Geografisk plassering

Overvåkingsområdet som betegnes Åmotsdalen ligger innen fjellområdet Dovrefjell i Oppdal kommune i Sør-Trøndelag fylke. Området dekkes av N50-kart 1519 IV Snøhetta. Utsnitt av økonomisk kart BW 104-5-1 i figur 2 i Bakkestuen et al. (1999a) viser den nøyaktige plasseringen av overvåkingsområdet. Nærmere områdebeskrivelse er gitt i Brattbakk et al. (1992).

### Geomorfologi, berggrunn og kvartærgeologi

Bergartene i området er alle stedege av prekambrisk alder, men omdannet i ordovicisk tid (ca. 490 - 380 mill. år). Det skilles ut en egen Åmotsdalgruppe av bergarter på berggrunnskartet (Krill 1987). Geologiske studier i Oppdalsfeltet er blant annet utført av Institutt for geologi, Universitetet i Oslo (Sjulsen 1977). Berggrunnen i selve undersøkelsesområdet består av helleskifer. Helleskiferen inneholder stort sett kvartsittisk og granittisk materiale og har spredte forekomster av et basalkonglomerat som er svært deformert. Selve helleskiferen kan klassifiseres som en arkose, en sandstein som inneholder 25 % eller mer av feltspat.

Jordarter og formelementer i området er beskrevet av Sollid et al. (1980a, b). Området er dekket hovedsakelig av glasifluvialt materiale, det vil si løsmateriale avleiret av breelver med tilknytning til innlandsisen. Materialet er avsatt i mer eller mindre godt sorterte lag. De dominerende kornfraksjonene er sand, grus og stein, og de grovere fragmentene er som oftest avrundet. I området ned mot Åmotselva er det en markert terrassekant. Kanten er sannsynligvis dannet ved erosjon i det glasifluviiale materialet. Nordlige og høyereliggende områder har hovedsakelig morenemateriale. Jordtykkelsen er der vanligvis mindre enn 0.5 meter, og det finnes mange blotninger av bart fjell. I myrområdene ovenfor Gottem- og Vammervoldsetrene er et spylefelt. Dette er et område hvor materiale er blitt vasket bort av smeltevann, men uten at det er blitt dannet klare spylerenner. I området ved Tverrfjellet finnes israndavsetninger. Eskere finnes i området mot Snøfjelltjønnene. Såvel isbevegelse som drenering gikk i sin tid den retningen.

### Klima, plassering i vegetasjonsseksjon og -region

Figur 3 i Bakkestuen et al. (1999a) viser nedbørnormalen 1961 - 1990 for Mjøen, som er nærmeste klimastasjon som måler nedbør. Figur 4 i samme rapport viser temperaturnormalen for Sunndal, som tilsvarende blir nærmeste klimastasjon hvor regelmessige temperaturmålinger utføres. Vintertemperaturen i Åmotsdalen er ganske lav mens julimiddel antakeligvis ligger på 12-13 °C i overvåkingsområdet. Årsnedbør ligger også antakelig på mellom 500 - 600 mm, noe som peker på kontinentale forhold. Brattbakk et al. (1992) diskuterer nærmere klimaforhold-

ene i og rundt undersøkelsesområdet i Åmotsdalen.

### Vegetasjon

Lokaliteten ligger i nordboreal vegetasjonsregion (Dahl et al. 1986). Etter Moen (1998) vil det aktuelle området klassifiseres som nordboreal vegetasjonssone i svakt oseanisk seksjon. Nærmere beskrivelse er gitt i Brattbakk et al. (1992). Den dominerende vegetasjonen er preget av lite næringskrevende arter, hovedsakelig bjørk (*Betula pubescens*) og blåbær (*Vaccinium myrtillus*), men spredt finnes også en blåbær-skrubbær-type og en finnskjeggetype. Røsslyng-blokkebærskog av fjellskog-type finnes også spredt. Småbregneskog av småbregne-fjellskog-type finnes, men er sjelden. Sumpkratt- og sumpskogvegetasjon er sjelden, og er av gråor-istervier-type. Kant- og kulturbetinget vegetasjon finnes, og setervollene er kalkfattige tørrenger av ryllik-engkvein-type. Myr- og kjeldevegetasjon er fattig-intermediær i næringsgradienten. Fattig fastmattemyr er vanlig og er dominerende myrtype. Intermediær fastmattemyr er også vanlig. Fattig tuemyr inngår spredt, mens de andre myrtypene er sjeldne. Alle vegetasjonstypene i området er kartlagt og gjengitt i Brattbakk et al. (1992), hvor det også er gjengitt en tabell over ca 100 karplantearter som er funnet i overvåkingsområdet.

### Kulturpåvirkning

Det har vært fem sætre i drift nær området som foruten utmarksbeite også medførte slått på vollen, vedhogst og riving av kratt til forbedring av beitet. I tillegg går en merket turistløype som er relativt lite brukt gjennom området. Det ble både i 1996-2001 observert en del sauebeiting innenfor overvåkingsområdet.

### Vernestatus

Overvåkingsområdet ligger på privat grunn men innenfor Åmotsdalen landskapsvernområde som ble opprettet juni 2002.

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Vegetasjonsøkologisk feltdesign

Metodikken som er benyttet, følger NINAs, NIJOS' og UIOs konsept for vegetasjonsøkologiske undersøkelser (jf. Eilertsen & Fremstad 1994, 1995, Eilertsen & Often 1994, Eilertsen & Brattbakk 1994, Eilertsen & Stabbetorp 1997, Stabbetorp et al. 1999, Bakkestuen et al. 1999a, Bakkestuen et al. 1999b, Bakkestuen et al. 2000, Bakkestuen et al. 2001 & Økland et al. 2001). En metode-manual som bl.a. dekker angrepsmåter og metoder innen programmet TOV-vegetasjon er også utviklet (Lawesson et al. 2000).

Nærmere beskrivelse av lokaliseringen til de ulike botaniske feltene og analyserutene er gitt i henholdsvis Stabbetorp et al. (1999) og Bakkestuen et al. (1999) for våre områder i Lund og Åmotsdalen.

#### Oppmerking av feltene og analyserutene

Hver av de 50 analyserutene ble markert med trepåler i to hjørner og aluminiumsrør i hvert hjørne i henholdsvis 1991 for de eldste flatene og i 1996 for de nye flatene. Alle feltene og analyserutene ble gjenfunnet under feltarbeidet 2001. Noen få analyseruter manglet et rør i et eller to av hjørnene, og dette ble erstattet med et nytt. Imidlertid hadde dette ingen effekt på nøyaktigheten ved plasseringen av analyseruta idet to hjørner er nok for å få analyserammen riktig plassert.

#### Ruteanalyse

Vegetasjonsrutene er undersøkt ved hjelp av en analyse-ramme på 1 m<sup>2</sup> som er delt i 4 x 4 småruter. I hver av de 1/16 m<sup>2</sup> store smårutene er forekomst/fravær av alle arter av karplanter, moser og lav registrert. Disse registreringene danner grunnlag for utregning av artenes smårutefrekvens, som nyttes som mengdeangivelse for hver art i analyseruta. I tillegg er det i hver analyserute angitt prosent dekning av hver art. Denne informasjonen gir et supplement til smårutefrekvens-dataene, og vil kunne være av betydning for vurderingen av endrete dominansforhold i analyseruta over tid.

Feltarbeidet for Lund ble utført i juli mens feltarbeidet i Åmotsdalen ble utført i august 2001. Dette er på samme tid som de vegetative undersøkelsene i 1996 ble gjort.

#### Nomenklatur

Nomenklaturen følger Lid & Lid (1994) for karplanter, Corley et al. (1981) og Smith (1990) for henholdsvis bladmoser og levermoser, Frisvold et al. (1995) for norske navn på moser og Krog et al. (1994) for lav. **Vedlegg 1** og **vedlegg 2** gir en oversikt over artsnavn med forkortelser fra henholdsvis Lund og Åmotsdalen. Arter som blir behandlet kollektivt står oppført under navnet til vanligste art, mens de inkluderte artene står oppført i parentes.

**Vedlegg 3** og **4** viser artenes smårutefrekvens i de 50 reanalyserte analyserutene i de to områdene.

### 3.2 Miljøvariable

Økologiske målinger er dels blitt angitt på mesorutenivå (analyserute à 1 m<sup>2</sup>), og dels på makrorutenivå i 1991 og 1996 for begge områder. Oppsummering av de økologiske målingene er gitt i Stabbetorp et al. (1999) og Bakkestuen et al. (1999a).

#### Mesorutevariable (Me)

Totaldekningen i mesoruta ble angitt mest mulig nøyaktig på en %-skala for feltsjiktet (DC) og bunnsjikt (DD).

NINAs del av jordundersøkelsesprogrammet i TOV ble basert på analyser av humusprøver og er tatt i forbindelse med vegetasjonsanalyseflatene. De følger således vegetasjonsgradientene, og de kan benyttes til å studere variasjonen av jordparametre over tid i forskjellige vegetasjonsutførelser. Prøvene ble tatt med flere mindre stikk noen centimeter utenfor rutene, slik at de ikke skadet vegetasjonen i rutene. Stikkene med humus ble slått sammen til én prøve. Humusprøver er analysert ved Jordforsks akkrediterte laboratorium etter standard prosedyrer (Ogner et al. 1991). Resultatene er sammenlignbare med jordparametrene fra andre TOV områder og overvåkningsflatene til NIJOS i boreal barskog (T. Økland 1990, 1993, 1996). Følgende parametre ble målt: pH, glødetap (GLTAP), ekstrahert P (E1P), NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>-utbyttbart kationer; H, K, Mg, Ca, Na, Mn og Al, samt en rekke tungmetaller som Fe, Pb, Sr og Zn. Totalkonsentrasjoner av mange av de samme elementene ble også bestemt. For komplett oversikt se **vedlegg 5 og 6** for henholdsvis Lund og Åmotsdalen. De kjemiske dataene er nyttet til å tolke resultatene fra de multivariate analysene av vegetasjonsdata og vil benyttes som forklaringsvariabler når vegetasjonsdynamikken skal vurderes etter de neste reanalyseringene.

NINA utfører også radio-Cs og tungmetallundersøkelser på plantemateriale fra Lund og Åmotsdalen (Gaare 1994, Kålås et al. 1994). Det ble gjort nye innsamlinger av plantemateriale i forbindelse med reanalyseringen av vegetasjonen i begge områder under feltarbeidet sommeren 2001. Resultatene presenteres som en del av næringskjedestudiene.

### 3.3 Numerisk behandling av innsamlete data

#### DCA-ordinasjon

Vegetasjonsanalysene fra både Lund og Åmotsdalen baserer seg bl.a. på DCA-ordinasjon ved hjelp av pro-

grampakken CANOCO (ter Braak 1987, 1990, ter Braak & Smilauer 1998). Ved bearbeidingen av reanalysene i 2001, ble analyserutene for både 1996 og 2001 i hvert område slått sammen til et felles datasett. Det er dette datasettet som er utgangspunkt for en DCA-ordinasjon hvor hovedhensikten er å se om det har skjedd endringer i vegetasjonssammensetningen langs hovedgradientene i materialet. Ettersom man bruker begge datasettene (1996 og 2001) aktivt i ordinasjonen, må hovedstrukturene langs ordinasjonsaksene tolkes på nytt hvis det har skjedd store forandringer i selve analysrutenes plassering langs de ulike aksene. Hvis den overordnede strukturen er bevart i ordinasjonsdiagrammet, kan tolkningen av ordinasjonen som ble gjort i 1996 (Stabbe et al. 1999, Bakkestuen et al. 1999a), også i år legges til grunn når eventuelle endringer langs de ulike aksene skal tolkes.

Det ble benyttet detrending med segmenter og ikke-lineær reskalering av ordinasjonsaksene, for å hindre negativ bue-effekt og kant-effekt (jf. R.H. Økland 1990). Aksene blir da skalert i såkalte standardavvik-enheter (SD-enheter). Disse SD-enhetene fremkommer 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 hvor stor endring av artssammensetning som skjer 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 beskrive ulikheten mellom artene. Frekvens-datasett på 100 ruter (50 ruter fra 1996 og 50 ruter fra 2001 slått i sammen til en felles art-rute matrise) der artsmengder ble angitt med smårute-frekvens-verdier ble benyttet i DCA-analysene for begge områdene.

### Vegetasjonsdata

Skalaen for artenes mengdeangivelse har i utgangspunktet rekkevidde  $r = 16$  for smårute-frekvens-datasettet og  $r = 100$  for dekningsgrads-datasettet. Dette gir en vesentlig forskjellig vektlegging av dominanter i de to datasettene. Da ordinasjonsresultater varierer med skalarekkevidder (Eilertsen et al. 1990) har vi derfor valgt å sette  $r = 16$  for begge datasettene, noe som gir en moderat vektlegging av dominanter (Smartt et al. 1974a, b, Jensén 1978, Økland 1986). Reduksjon av rekkevidden på prosentdeknings-datasettet er utført ved hjelp av følgende formel (van der Maarel 1979, Clymo 1980);

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

der  $x_{ij}$  er de opprinnelige og  $y_{ij}$  er de veiede verdiene av art  $i$  i analyserute  $j$ ,  $a$  er en rekkevidde-skalar og  $w$  en veieparameter.  $w$  fremkommer ved å dividere  $\ln$  til den nye rekkevidden med  $\ln$  til den opprinnelige. For prosentdeknings-datasettet blir dermed  $w = \ln 16 / \ln 100 = 0.6$ .

Arter med lav frekvens i totalmaterialet kan bidra til støy

(bias) eller opptre som avvikere (outliers) i ordinasjonen, fordi de kan representere tilfeldige forekomster som gir liten informasjon om de økologiske forholdene i ruta. En vanlig måte å redusere støyen på er å fjerne disse artene. Problemet er at en da også reduserer noe av strukturen i materialet, ved at lavfrekvente arter med økologisk informasjon elimineres. En måte å beholde alle artene på, men samtidig å redusere betydningen av lavfrekvente arter, er å foreta nedveiling av disse. Vi har nedveiet alle arter som har under median frekvens med formelen (Eilertsen & Pedersen 1989)

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

der  $v_i'$  er den nye og  $v_i$  dens opprinnelige verdien til art  $i$ ,  $F_i$  er artens frekvens (på mesorutenivå),  $F_m$  er medianfrekvensen i materialet, og  $n$  er en positiv skalar som bestemmer graden av nedveiling av lavfrekvente arter. I TOV-sammenheng har vi valgt  $n = 1$ . Den nye verdien av  $v_i'$  gjør da at vi beholder lavfrekvente arter, men kan utnytte deres økologiske informasjon (Westhoff & van der Maarel 1978). Nedveiling er foretatt ved hjelp av programpakken BDP, Biological Data Program/PC (Pedersen 1988).

### Miljøparametre

Kjemiske miljøparametre ble levert fra Skogforsks laboratorium på standard regnearkformat. De ble importert til statistikkpakken SPSS (SPSS 1999) for korrelasjonsanalyser med ordinasjonsresultatene.

## 3.4 Reanalyser av 1996-datasettene

TOV-områdene i Lund og Åmotsdalen er henholdsvis det fjerde og femte området hvor vi har reanalyser av fullt datasett på 50 analyseruter etter revideringen av feltdesignet for overvåkingen i 1993. Det nye feltdesignet gjør det mulig å studere endringer i vegetasjonen i en økologisk gradient slik at det er mulig å se evt. endringer i ulike vegetasjonstyper.

### Analyse av endringer i artsmengder 1996-2001

Hvorvidt endringer i arters smårute-frekvens og prosentdekning fra 1996 til 2001 var statistisk signifikante, ble testet ved tosidig Wilcoxon ettutvalgstest (jf. Sokal & Rohlf 1995). Nullhypotesen i denne testen er at artens mediane smårute-frekvens ikke er endret. Wilcoxon-testene ble utført i SPSS (SPSS 1999).

Test av hvorvidt antall arter med signifikant mengdeendring i et område var større enn det forventede antallet, ble gjort for områder med 5 eller flere testede arter ved hjelp av ensidig G-test (jf. Sokal & Rohlf 1995).

Artene i frekvensdatasettet ble også analysert med hensyn på deres framgang/tilbake og stabilitet. Antall obser-

vasjoner i hhv. 1996 og 2001 ble definert som antall småruter arten forekom i det angjeldende året. Framgangen for en art (1996-2001) kunne bare defineres for arter som ble observert i 1996. Følgende algoritme ble benyttet:

$$S_{1996-2001} = \frac{n_{1996} - n_{1996}}{n_{1996} \cup 2001}$$

der  $n_{2001}$  er antall småruteobservasjoner i 2001,  $n_{1996}$  antall småruteobservasjoner i 1996 og  $n_{1996 \cup 2001}$  er totalt antall småruter arten er observert i. Dette gir et relativt mål for framgang som varierer fra -1 (for arter som ikke ble gjenfunnet i 2001) til 800 (for en teoretisk art som hadde bare én observasjon i 1996, men fantes i alle smårutene i 2001). For arter med samme frekvens i 1996 og 2001 blir framgangen 0.

Stabiliteten til en art i perioden 1996 til 2001 ( $S_{1996-2001}$ ) ble definert som

$$S_{1996-2001} = \frac{n_{1996 \cap 2001}}{n_{1996} \cup 2001}$$

dvs forholdet mellom antall småruter hvor arten ble observert begge år ( $n_{1996 \cap 2001}$ ), og antall småruter hvor arten ble funnet minst ett av årene ( $n_{1996 \cup 2001}$ ). Stabiliteten varierer derfor på en skala fra 0 (ingen obs. i samme rute begge år) til 1 (samtlige 1996-observasjoner gjenfunnet i 2001). Dette målet er logisk korrelert med framgangsmålet, men det gir mulighet for å vurdere den enkelte arts dynamikk når det gjelder individenes plassering i landskapet.

#### Endringer i artsmangfold 1996-2001

Endring i totalt antall arter, antall karplantearter, antall mosearter og antall lavarter er regnet ut flatevis og testet for hvert enkeltområde. Hypotesen om at det har skjedd en endring i median artsantall mellom 1996 og 2001, ble testet ved en Wilcoxon ettutvalgs t-test (jf. Sokal & Rohlf 1995).

#### Endringer i artssammensetning 1996-2001

Registreringer i de reanalyserte mesorutene i 2001 ble slått sammen med analyseregistreringene fra 1996 og analysert sammen ved hjelp av DCA-ordinasjon. I denne ble hver rute behandlet som to separate analyseenheter: en basert på registreringene i 1996 og en i 2001. Hver enkelt rutes endring i ordinasjonsscore er benyttet som mål på grad av endring av vegetasjonen. Endringen ble vurdert ved hjelp av en tosidig Wilcoxon ettutvalgstest hvor nullhypotesen er at median forflytning av rutene er lik null. Det ble kjørt DCA-ordinasjonsanalyser for både frekvens- og prosentdataene. Ordinasjonsdiagrammene ble laget i ArcView 3.2, og endringene mellom enkelttrutenes posisjon ble utregnet og visualisert i diagrammet som en enkelt strek som starter i analyserutas posisjon i 1996.

## 4 Resultater

For de 50 analyserutene som er analysert både i 1996 og 2001 i Lund og i Åmotsdalen, er det kjørt en DCA-ordinasjon der dataene fra hvert år for samme analyserute er behandlet som separate enheter. DCA-ordinasjonen av smårutefrekvens-datasettet og prosentdekning-datasettet viste så stor grad av strukturell konformitet at vi for å forenkle resultatene kun har valgt å legge frekvens-datasettet til grunn for analyseringen. Prosentdekning-datasettet inneholder også større grad av subjektivitet og det er også noe av grunnen til at det i denne rapporten har lagt mest vekt på frekvens-datasettet.

### 4.1 Lund

#### 4.1.1 Vegetasjonsanalyser og DCA-ordinasjon

I de 50 reanalyserte rutene ble 76 arter registrert; 35 karplanter, 22 bladmoser, 18 levermoser og 1 lav. Dette er noe mer totalt enn i 1993 da 69 arter ble funnet. Karplanteantallet var det samme (35), men 18 bladmoser og 15 levermoser var færre enn hva som nå er registrert 5 år etter. Lav ble ikke funnet i 1996, men det ble altså funnet en enkeltobservasjon av en lavart i 2001.

#### 4.1.2 Endringer i perioden 1996-2001

##### Endringer i artsmengder

En oppsummering av framgang og tilbakegang hos arter med forekomster i fem eller flere av de reanalyserte mesorutene er gitt i **tabell 1**. I de 50 mesorutene ble det funnet signifikant ( $p < 0.05$ ) mengdereduksjon hos 2 karplanter (hvorav en ettårig) og 1 moseart. 1 karplante (et treslag hvorav halvparten av framgangene er juvenile skudd) og 7 moser hadde signifikant framgang samme periode. Signifikant tilbakegang hadde maiblom (*Maianthemum bifolium*), den ettårige planten stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) og glefsemose (*Cephalozia sp.*). Videre ble tilbakegang, dog ikke signifikant på 0.05 nivå, registrert hos karplantene hvitveis (*Anemone nemorosa*), tepperot (*Potentilla erecta*) og skogstjerne (*Trientalis europaea*). Signifikant framgang hadde osp (*Populus tremula*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), brembinnemose (*Polytrichastrum longisetum*), kystkransemose (*Rhytiadiadelphus loreus*), skogflak (*Calypogeia integristipula*), bergfoldmose (*Diplophyllum taxifolium*), skogkrekemose (*Lepidozia reptans*) og buttflik (*Lophozia obtusa*). Registrert framgang (ikke signifikant på  $p < 0.05$ ) ble også registrert for gressartene engkvein (*Agrostis capillaris*) og blåtopp (*Molinia caerulea*).

Antall arter med signifikant mengdeøkning hos moser i Lund var større enn det forventede antallet (**tabell 2**). Dette var ikke tilfellet for karplanter.

**Tabell 1**

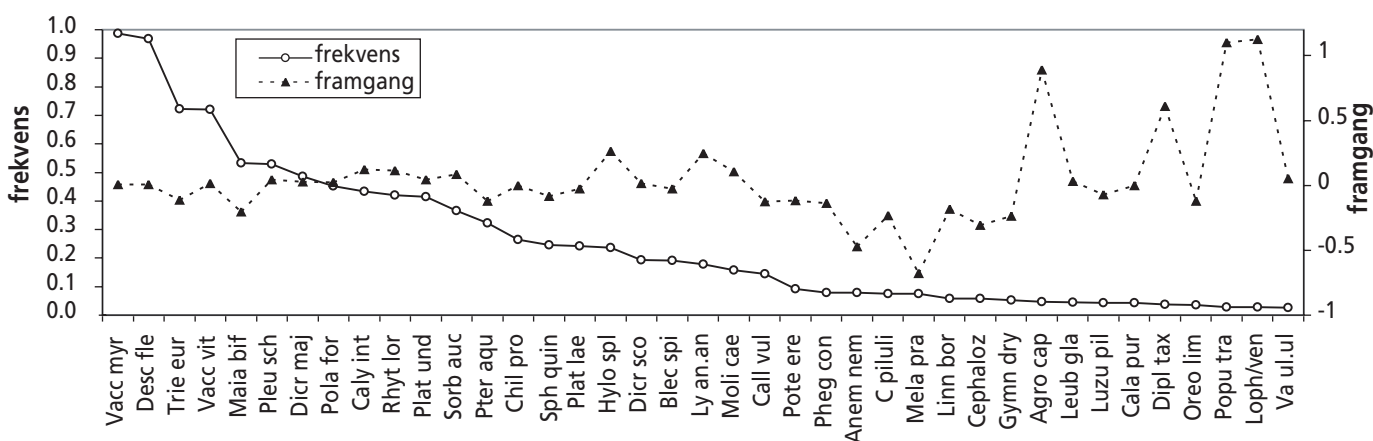
Persistens i karplante-, mose- og lavarters mengde (smårutefrekvens) i Lund, i løpet av femårsperioden 1996-2001. **Totalt** = antall mesoruter der arten forekommer. **Fram** – antall mesoruter der arten går fram. **Tilbake** = antall mesoruter der arten går tilbake. Kun arter som forekommer i 5 eller flere mesoruter er inkludert. **W. Rank.** = Wilcoxon Rank Z-verdi for en Wilcoxon ettutvalgstest som er benyttet til å teste hypotesen om at medianendringen ikke er signifikant forskjellig fra 0 mot den tosidige alternative. **Sign.** = testens signifikansnivå. **Retning** = + framgang. – tilbakegang. - Persistence of vascular plants, bryophytes and lichens (frequency data set) in Lund during the period 1996-2001. **Totalt** = number of mesoplots where the species is found. **Fram** = number of mesoplots where the species is increasing. **Tilbake** = number of mesoplots where the species is decreasing. Only species that occur in 5 or more mesoplots, and that shows significant changes, are shown. **W. Rank** = A Wilcoxon one-sample test Rank Z-value of the hypothesis that the median change is not different from 0, against the two-tailed alternative. **Sign** = The significance level of the test. **Retning** = + increase, - decrease.

Arter	Forekomst	Fram	Tilbake	W.Rank	Sign	Retning
Call vul	10	2	6	-1.338(b)	0,181	-
Popu tra	9	6	1	-1.983(a)	0,047	+
Sorb auc	44	26	16	-1.293(a)	0,196	+
Vacc myr	50	1	4	-.707(b)	0,48	-
Vacc vit	43	15	7	-1.182(a)	0,237	+
Anem nem	16	5	10	-1.718(b)	0,086	-
Blec spi	14	4	4	-.302(b)	0,763	-
Corn sue	7	1	4	-1.342(b)	0,18	-
Gymn dry	8	1	6	-1.543(b)	0,123	-
Linn bor	10	4	6	-1.412(b)	0,158	-
Ly an.an	16	9	5	-1.420(a)	0,156	+
Maia bif	42	13	26	-3.340(b)	0,001	-
Mela pra	10	2	8	-2.196(b)	0,028	-
Pheg con	8	1	5	-1.382(b)	0,167	-
Pote ere	19	3	10	-1.578(b)	0,115	-
Pter aqu	29	7	19	-1.467(b)	0,142	-
Trie eur	49	15	25	-1.803(b)	0,071	-
Agro cap	5	4	1	-1.753(a)	0,08	+
C piluli	16	5	9	-1.355(b)	0,176	-
Desc fle	50	3	1	-1.473(a)	0,141	+
Luzu pil	9	4	3	-.351(b)	0,726	-
Moli cae	14	5	1	-1.725(a)	0,084	+
Dicr maj	41	20	12	-1.298(a)	0,194	+
Dicr sco	34	12	10	-.285(a)	0,776	+
Hylo spl	31	20	5	-3.035(a)	0,002	+
Leub gla	12	4	2	-.333(a)	0,739	+
Plat lae	39	16	17	-.155(b)	0,877	-
Plat und	40	22	14	-.964(a)	0,335	+
Pleu sch	44	19	11	-1.391(a)	0,164	+
Pola for	36	14	12	-.553(a)	0,58	+
Pola lon	5	5	0	-2.236(a)	0,025	+
Rhyt lor	36	20	6	-2.588(a)	0,01	+
Sph quin	24	5	10	-1.266(b)	0,206	-
Barb flo	5	2	1	-.577(a)	0,564	+
Caly int	44	25	9	-2.643(a)	0,008	+
Cephaloz	25	5	13	-2.128(b)	0,033	-
Chil pro	38	18	14	-.210(a)	0,834	+
Dipl tax	12	7	0	-2.414(a)	0,016	+
Lepi rep	5	5	0	-2.121(a)	0,034	+
Loph obt	6	5	0	-2.236(a)	0,025	+
Loph/ven	10	3	5	-.073(a)	0,942	+
Scapaniz	5	3	1	-1.289(a)	0,197	+

**Tabell 2**

Antall arter med signifikant endring ( $p < 0.05$ ) i artsmengde i løpet av en femårsperiode for 5 av 6 bjørkeområder som inngår i TOV (50 flater i hvert av områdene). Antall  $n$  - totalt antall arter testet (arter med endring i fem eller flere flater i løpet av femårsperioden; ettårige arter og frøplanter/småplanter av trær ikke medregnet),  $n$ -,  $n+$  - antall arter med henholdsvis signifikant reduksjon og økning i artsmengde.  $G$ ,  $P$  -  $G$ -statistikk og signifikanssannsynlighet for en  $G$ -test av hypotesen: antallet arter med signifikant endring avviker ikke fra det forventete antallet (som er  $0.025 \cdot n$  for hver av  $n$ - og  $n+$ ). Signifikant overrepresentasjon av arter med signifikant endring er markert med uthevet skrift.  $G$ -test er bare utført når antall arter testet for en artsgruppe i et område er større eller lik fem.

Plantegruppe/ Overvåkings- område	Analyseår	n	Mengdereduksjon			Mengdeøkning		
			n-	G	P	n+	G	P
<b>Karplanter:</b>								
Børgefjell	1995-00	18	3	6.67	0.0049	4	11.15	0.0004
Dividalen	1993-98	23	7	24.18	<0.0001	2	2.10	0.0677
Gutulia	1993-98	13	2	4.15	0.0208	3	8.59	0.0170
Åmotsdalen	1996-01	27	0	1.37	0.1214	4	8.02	0.0025
Lund	1996-01	21	1	0.35	0.2773	0	1.06	0.1515
<b>Moser:</b>								
Børgefjell	1995-00	16	1	0.66	0.2090	4	12.12	0.0002
Dividalen	1993-98	12	1	1.05	0.1527	2	4.45	0.0175
Gutulia	1993-98	11	2	4.78	0.0144	3	9.65	0.0009
Åmotsdalen	1996-01	13	0	0.66	0.2085	2	4.15	0.0211
Lund	1996-01	18	1	0.51	0.2375	7	28.14	<0.0001
<b>Lav:</b>								
Børgefjell	1995-00	9	1	1.50	0.1100	1	1.50	0.1100
Dividalen	1993-98	3	0			0		
Gutulia	1993-98	4	2	9.31	0.1100	0	0.20	0.6737
Åmotsdalen	1996-01	2	0			0		
Lund	1996-01	0	0			0		

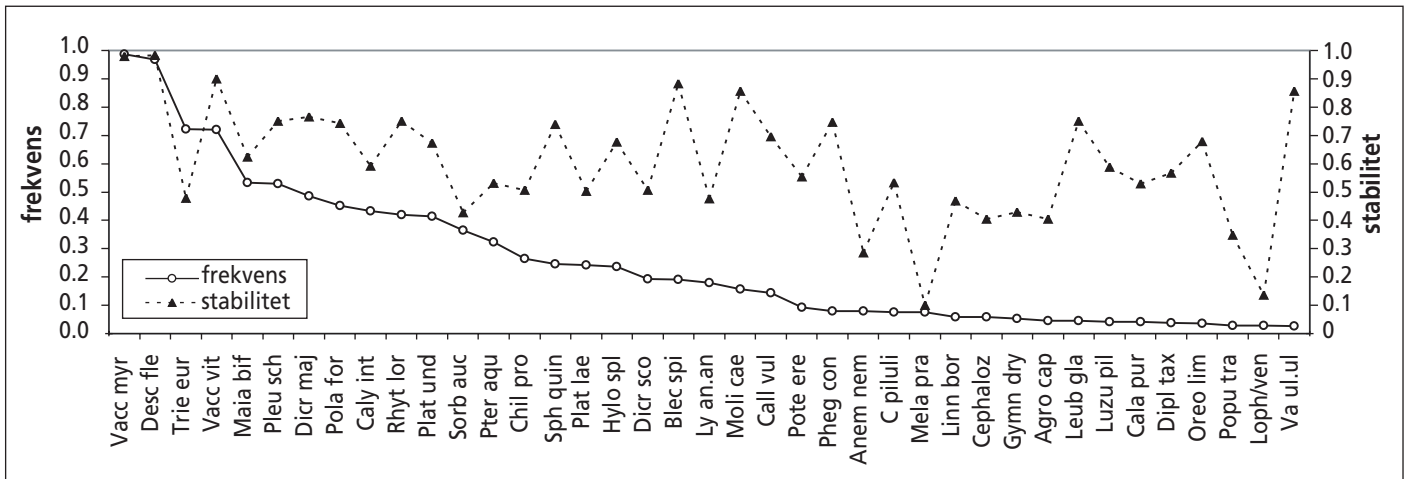
**Figur 2**

Framgang og smårutefrekvens for alle arter tilstede i flere enn 20 småruter i de reanalyserte rutene i Lund. - Increment and microplot frequency for species present in more than 20 microplots in the reanalysed sample plots from Lund.

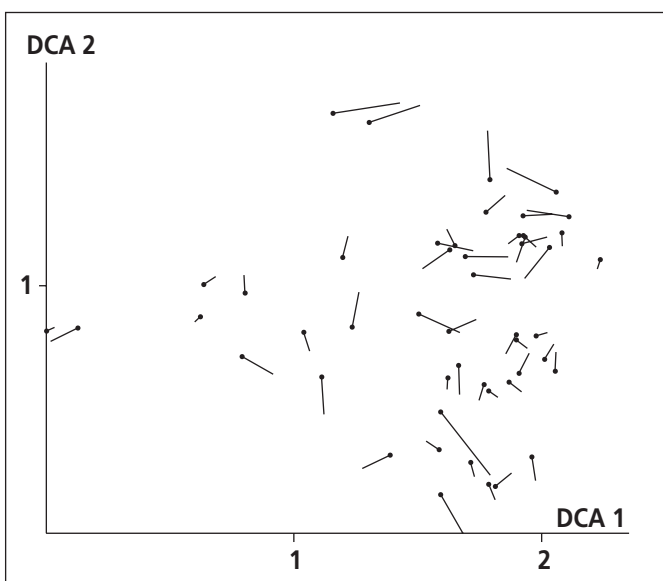
Den relative framgangen for hver enkelt art er vist i figur 2, sammenholdt med frekvensen for hver enkelt

art (beregnet som gjennomsnittlig frekvens for de to analyseårene). I figuren er artene ordnet etter avtagende frekvens, og det er tydelig at de vanlige artene ikke har fått endret frekvens. Dette skyldes at det i hovedsak dreier seg om dominante arter som har stor skuddtetthet også innen den enkelte smårute. Første litt større avvik finner vi hos maiblom (*Maianthemum bifolium*) som har

hatt en markert tilbakegang. Videre ser vi at en del mosearter med høy frekvens i materialet som viser framgang. For arter med lav frekvens vil framgangsmålet bli ustabil og sårbart for rene tilfeldigheter. Dette sees tydelig i figuren ved at det er større variasjon i framgangskurven ettersom frekvensen til artene i materialet avtar.



**Figur 3**  
Stabilitet og smårutefrekvens for arter tilstede i flere enn 20 småruter i de reanalyserte rutene i Lund. - Stability and microplot frequency for species present in more than 20 microplots in the reanalysed sample plots from Lund.



**Figur 4**  
Forflytning av permanente analyseruter langs DCA1 og DCA2 for datasettet fra Lund. Analyserutas posisjon i 1996 er markert med en prikk, mens en strek viser rutes endring og posisjon i 2001. - Displacement of permanent plots along DCA1 and DCA2 for the Lund dataset. The dots mark the position of the permanent plots in 1996 and lines show the displacement in 2001.

Stabiliteten for hver enkelt art er vist sammen med frekvensen i **figur 3**. Arter som har betydelig framgang

eller tilbakegang vil nødvendigvis få en senkning i stabilitetsmålet som er benyttet her. Flere av dominante artene har stor stabilitet fordi de forekommer i så stor tetthet. Igjen vil sjeldne arter ha for lave frekvensverdier til at målet blir pålitelig. Arter med høy frekvens og lav stabilitet er skogstjerne (*Trientalis europaea*) og maiblom (*Maianthemum bifolium*). Bjønnkam (*Blechnum spicant*)

og blåtopp (*Molinia caerulea*) er arter med høy stabilitet, selv om de ikke er blant de mest frekvente artene i materialet.

### Endringer i artsmangfoldet

I de 50 reanalyserte analyserutene var det 15 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 23 hadde framgang, mens 12 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning (Wilcoxon-test,  $p = 0.452$ ). Vi gjorde samme test etter å ha delt inn artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer. Karplantene gikk fram i 13 ruter, tilbake i 15 og i 22 ruter var antallet det samme. Disse endringene var heller ikke signifikante (Wilcoxon-test,  $p = 0.221$ ). For kryptogamene gikk artsantallet ned i 8 ruter, artsantallet gikk opp i 24 ruter, mens 17 ruter var uendret. Disse endringene ga en signifikant økning at mosearter i rutene (Wilcoxon-test,  $p = 0.021$ ).

### Endringer i artssammensetning

**Figur 4** viser de 50 analyserutenes forflytning langs de to viktigste DCA-aksene fra 1996 til 2001 (første og andre analysetidspunkt). Førsteaksens gradientlengde er 2.24 SD-enheter og andreaksens er 1.74. Verdier for tredje- og fjerdeaksen, samt informasjon om aksenes andel av forklart variasjon er gitt i **tabell 3**.

Langs ordinasjonens førsteakse er det en signifikant forflytning av analyseruter som har beveget seg mot lavere verdier langs aksene. Det er ingen signifikant trend langs andreakse. **Tabell 3** viser at det er en signifikant endring av artssammensetningen i rutene langs tredje akse og disse rutene har beveget seg mot høyere verdier. Vi har imidlertid ikke klart å gi denne aksene en økologisk tolkning.



**Tabell 3**

Vegetasjonsanalyse av 50 reanalyserte ruter i Lund, egenskaper ved ordinasjonsaksene.  $e_{DCA}$  = egenverdi,  $SD_{DCA}$  = gradientlengde målt i SD-enheter,  $e_{DCA}/Ti$  = egenverdi/total inertia, dvs. aksens andel av forklart variasjon, angitt i prosent,  $\sum e_{DCA}/Ti$  = de n første aksenes andel av forklart variasjon (i prosent),  $n(\Delta_{96-01}>0)$  = antall ruter med økning i akseverdi fra 1996 til 2001,  $n(\Delta_{96-01}<0)$  = antall ruter med nedgang i akseverdi fra 1996 til 2001. Wilcoxon t-verdi = Wilcoxon t-verdi for ettvalgstest. P = signifikanssannsynlighet - Vegetation analysis of 50 reanalysed plots in Lund, characteristics of ordination axes.  $e_{DCA}$  = eigenvalue,  $SD_{DCA}$  = gradient length in SD units,  $e_{DCA}/Ti$  = eigenvalue/total inertia, i.e. the variation explained by the axis (percentages),  $\sum e_{DCA}/Ti$  = variation explained by the first n axes (percentages),  $n(\Delta_{96-01}>0)$  = number of plots with increasing value from 1996 to 2001,  $n(\Delta_{96-01}<0)$  = number of plots with decreasing value from 1996 to 2001. Wilcoxon t-verdi = Wilcoxon one sample t-value. P = significance probability.

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
$e_{DCA}$	0.248	0.142	0.093	0.075
$SD_{DCA}$	2.237	1.737	1.704	1.491
$e_{DCA}/Ti$	14.5	8.3	5.4	4.4
$\sum e_{DCA}/Ti$	14.5	22.8	28.2	32.6
$n(\Delta_{96-01}>0)$	17	29	28	25
$n(\Delta_{96-01}<0)$	33	21	22	25
Wilcoxon Z-verdi	-2.331	-1.183	-2.611	-0.183
P	0.020	0.237	0.009	0.854

## 4.2 Åmotsdalen

### 4.2.1 Vegetasjonsanalyser og DCA-ordinasjon

I de 50 reanalyserte rutene ble 94 arter registrert; 55 karplanter, 16 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav. I 1996 ble det funnet 90 arter, hvorav 53 karplanter, 14 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav.

### 4.2.2 Endringer i perioden 1996-2001

#### Endringer i artsmengder

En oppsummering av framgang og tilbakegang hos arter med forekomster i 5 eller flere av de reanalyserte mesorutene er gitt i **tabell 4**. I de 50 mesorutene ble det kun funnet signifikant ( $p < 0.05$ ) mengdereduksjon hos en ettårig karplante. 4 karplanter og 2 moser hadde signifikant framgang samme periode. Som i Lund hadde også den ettårige stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) en signifikant tilbakegang i Åmotsdalen. Signifikant framgang ble sporet hos dvergbjørk (*Betula nana*), engkvein (*Agrostis capillaris*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), engfrytle (*Luzula multiflora*), lilundmose (*Brachythecium salebrosum*) og buttflik (*Lophozia obtusa*).

I Åmotsdalen var både antall mosearter og antall karplanter med signifikant mengdeøkning større enn det forventede antallet.

På samme måte som i Lund er den relative framgangen for hver enkelt art vist i **figur 5**. Første store avvik finner vi hos engmarimjelle (*Melampyrum pratense*) som har hatt en markert tilbakegang. Arten er imidlertid ettårig og store variasjoner mellom ulike år er ikke uvanlig. Noen moser har hatt framgang, noe som er i overensstemmelse med resultatene i tabell 4. For arter med lav frekvens vil framgangsmålet bli ustabil og sårbart for rene tilfeldigheter. Dette sees tydelig i figuren ved at det er større variasjon i framgangskurven ettersom frekvensen til artene i materialet avtar.

Stabiliteten for hver enkelt art er vist sammen med frekvensen i **figur 6**. Den ettårige marimjellen viser som forventet stor ustabilitet. En annen art med høy frekvens og lav stabilitet er skogstjerne (*Trientalis europaea*).

#### Endringer i artsmangfoldet

I de 50 reanalyserte analyserutene var det 17 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 22 hadde framgang, mens 11 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning (Wilcoxon-test,  $p = 0.113$ ). Vi gjorde den samme testen etter å ha delt inn artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer. Karplantene gikk fram i 17 ruter, tilbake i 18 og i 15 ruter var antallet det samme. Disse endringene var ikke heller signifikante (Wilcoxon-test,  $p = 0.918$ ). For kryptogamene gikk artsantallet ned i 11 ruter, artsantallet gikk opp i 20 ruter, mens 19 ruter var uendret. Disse endringene var svakt signifikante (Wilcoxon-test,  $p = 0.043$ ).

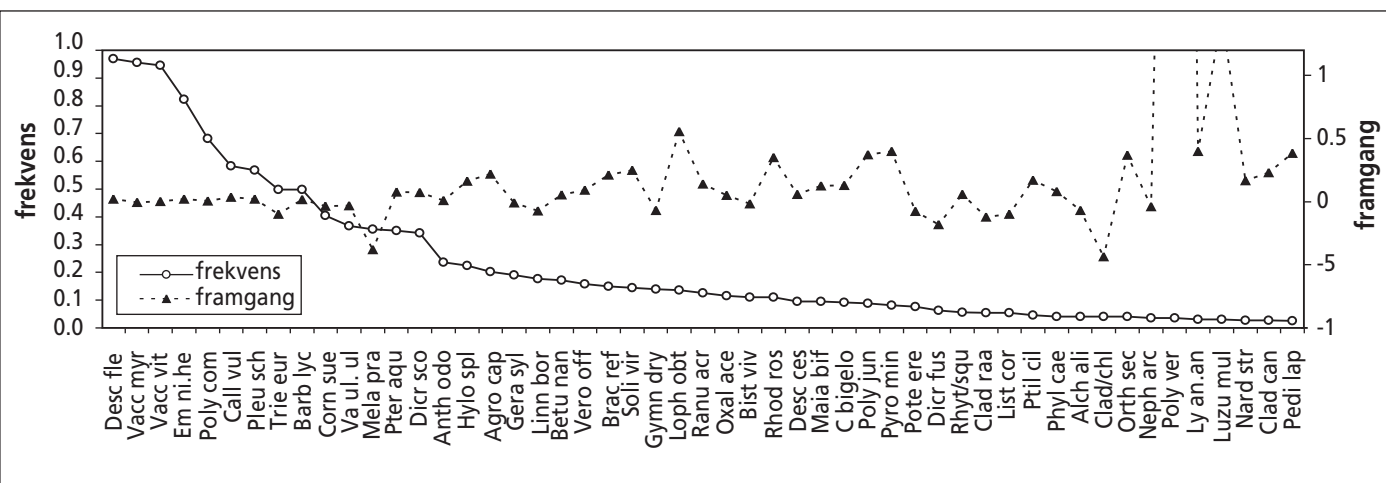
**Tabell 4**

*Persistens i karplante-, mose- og lavarters mengde (smårutefrekvens) i Åmotsdalen, i løpet av femårsperioden 1996-2001. Totalt = antall mesoruter der arten forekommer. Fram – antall mesoruter der arten går fram. Tilbake = antall mesoruter der arten går tilbake. Kun arter som forekommer i 5 eller flere mesoruter er inkludert. W. Rank. = Wilcoxon Rank Z-verdi for en Wilcoxon ettutvalgstest som er benyttet til å teste hypotesen om at medianendringen ikke er signifikant forskjellig fra 0 mot den tosidige alternative. Sign. = testens signifikansnivå. Retning = + framgang. – tilbakegang. - Persistence of vascular plants, bryophytes and lichens (frequency data set) in Åmotsdalen during the period 1996-2001. Totalt = number of mesoplots where the species is found. Fram = number of mesoplots where the species is increasing. Tilbake = number of mesoplots where the species is decreasing. Only species that occur in 5 or more mesoplots, and that shows significant changes, are shown. W. Rank = A Wilcoxon one-sample test Rank Z-value of the hypothesis that the median change is not different from 0, against the two-tailed alternative. Sign = The significance level of the test. Retning = + increase, - decrease.*

Arter	Totalt	Fram	Tilbake	W.Rank	Sign	Retning
Be pu.cz	7	2	4	-1.000(a)	0,317	-
Betu nan	10	6	0	-2.333(b)	0,02	+
Call vul	40	15	8	-1.089(b)	0,276	+
Em ni.he	46	6	4	-1.241(b)	0,215	+
Ju co.co	7	2	2	-.378(b)	0,705	+
Phyl cae	5	3	1	-.557(b)	0,577	+
Va ul.ul	28	5	10	-1.537(a)	0,124	-
Vacc myr	50	0	2	-1.342(a)	0,18	-
Vacc vit	48	9	3	-1.593(b)	0,111	+
Alch ali	5	1	2	-.816(a)	0,414	-
Bist viv	10	5	2	-.169(b)	0,866	+
Corn sue	23	4	8	-1.848(a)	0,065	-
Gera syl	12	2	3	-.276(a)	0,783	-
Gymn dry	9	4	3	-.086(a)	0,931	-
Linn bor	19	5	10	-.685(a)	0,493	-
List cor	11	6	2	-.425(b)	0,671	+
Maia bif	5	4	0	-1.841(b)	0,066	+
Mela pra	45	11	30	-2.835(a)	0,005	-
Orth sec	6	4	2	-1.160(b)	0,246	+
Oxal ace	10	6	3	-.420(b)	0,675	+
Pote ere	10	1	6	-1.228(a)	0,219	-
Pyro min	12	6	2	-1.829(b)	0,067	+
Ranu acr	9	5	3	-1.411(b)	0,158	-
Soli vir	25	16	3	-1.953(b)	0,051	+
Trie eur	37	9	17	-1.906(a)	0,057	-
Vero off	10	5	3	-.916(b)	0,36	+
Agro cap	13	6	1	-2.124(b)	0,034	+
Anth odo	15	6	2	-1.292(b)	0,196	+
C bigelo	13	5	4	-.724(b)	0,469	+
Desc ces	5	2	1	-1.069(b)	0,285	+
Desc fle	50	6	0	-2.226(b)	0,026	+
Fest ovi	6	4	0	-1.841(b)	0,066	+
Luzu mul	6	6	0	-2.220(b)	0,026	+
Luzu pil	33	18	8	-1.883(b)	0,06	+
Nard str	9	3	1	-1.134(b)	0,257	+
Brac ref	27	15	9	-1.490(b)	0,136	+
Brac sal	5	5	0	-2.032(b)	0,042	+
Dicr fus	7	2	5	-1.279(a)	0,201	-
Dicr maj	6	0	3	-1.732(a)	0,083	-
Dicr sco	41	19	9	-1.769(b)	0,077	+
Hylo spl	30	12	6	-1.836(b)	0,066	+
Pleu sch	47	15	13	-.519(b)	0,604	+
Poly com	44	7	11	-.155(b)	0,877	+

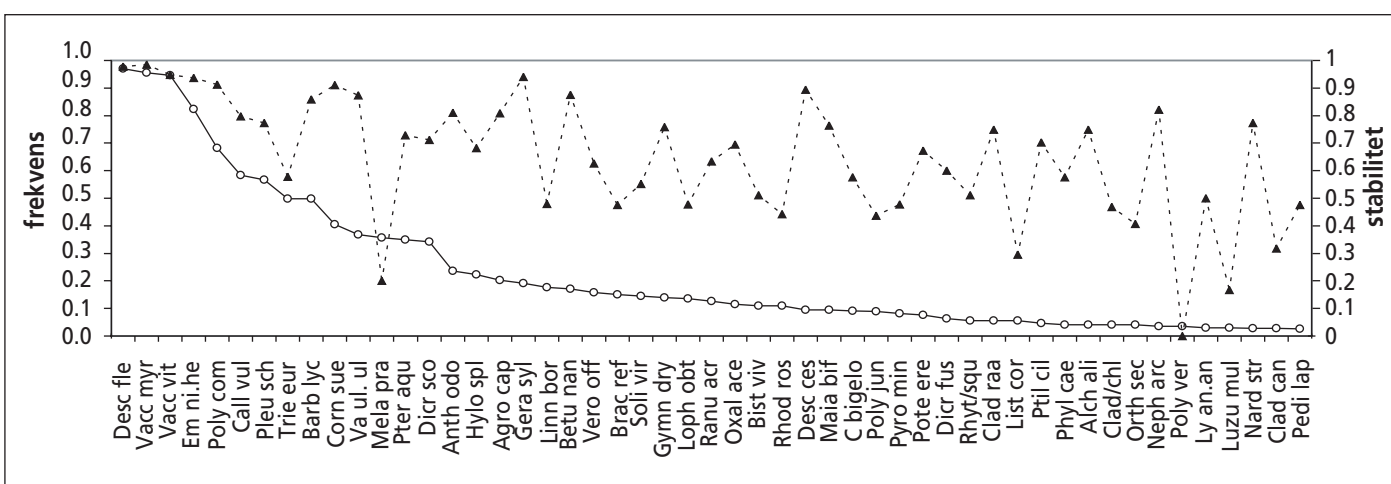
Tabell 4 forts.

Arter	Totalt	Fram	Tilbake	W.Rank	Sign	Retning
Poly jun	9	3	4	-.258(b)	0,796	+
Rhod ros	19	11	4	-1.882(b)	0,06	+
Rhyt/squ	8	4	3	.000(c)	1	=
Barb lyc	42	15	9	-.938(a)	0,348	+
Loph obt	22	15	3	-2.704(a)	0,007	+
Loph/ven	6	2	2	-.378(a)	0,705	+
Ptil cil	11	6	1	-1.318(a)	0,187	+
Clad can	6	4	1	-1.342(a)	0,18	+
Clad raa	7	2	5	-1.035(c)	0,301	-
Clad/chl	6	1	3	-1.289(c)	0,197	-



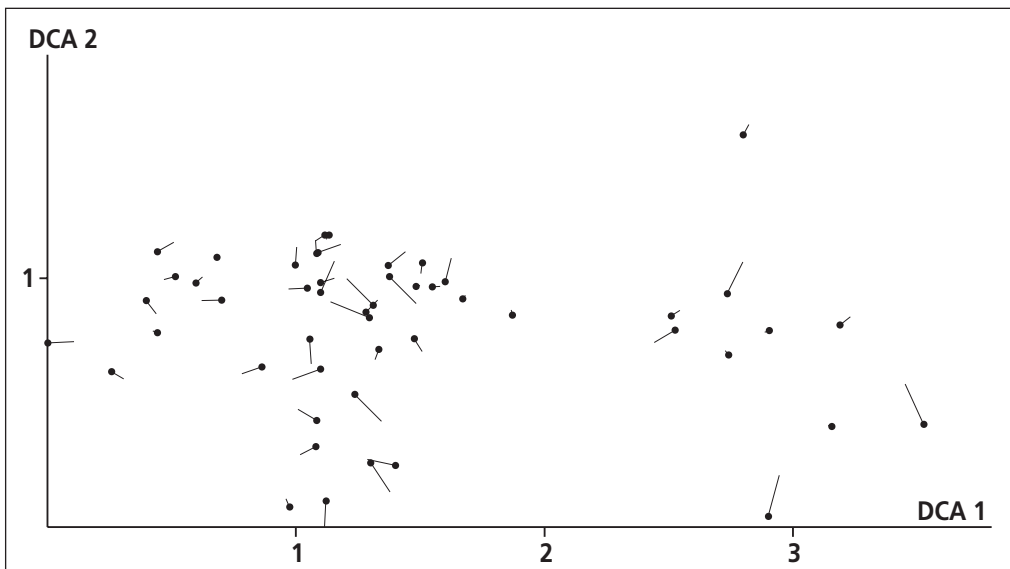
Figur 5

Framgang og smårutefrekvens for alle arter tilstede i flere enn 20 småruter i de reanalyserte rutene i Åmotsdalen. - Increment and microplot frequency for species present in more than 20 microplots in the reanalysed sample plots from Åmotsdalen.



Figur 6

Stabilitet og smårutefrekvens for arter tilstede i flere enn 20 småruter i de reanalyserte rutene i Åmotsdalen. - Stability and microplot frequency for species present in more than 20 microplots in the reanalysed sample plots from Åmotsdalen.



**Figur 7**

Forflytning av permanente analyseruter langs DCA1 og DCA2 for datasettet fra Åmotsdalen. Analyserutas posisjon i 1996 er markert med en prikk, mens en strek viser rutes endring og posisjon i 2001. – Displacement of permanent plots along DCA1 and DCA2 for the Åmotsdalen dataset. The dots mark the position of the permanent plots in 1996 and lines show the displacement in 2001.

### Endringer i artssammensetning

**Figur 7** viser de 50 analyserutene forflytning langs de to viktigste DCA-aksene fra 1996 til 2001 (første og andre analysetidpunkt). Førsteaksens gradientlengde er 3,53 SD-enheter og andreaksens er 1,62. Verdier for tredje- og fjerdeaksen, samt informasjon om aksenes andel av forklart variasjon er gitt i **tabell 5**.

Det ser ikke ut til å være noe mønster i rutene posisjonsforandringer langs ordinasjonens to første akser (**figur 7**).

**Tabell 5** viser at det ikke er noen signifikante endringer av artssammensetningen i rutene langs de to første ordinasjonsaksene, mens det er signifikante endringer langs akse 3 og 4. Disse aksene har imidlertid svært liten forklaringsverdi, og den økologiske informasjonen i aksene er dermed vanskelig å tolke.

## 4.3 Miljøvariable

Oppsummering av jordsmonnsendringer i Lund og Åmotsdalen er vist i henholdsvis **tabell 6** (Lund) og **tabell 7** (Åmotsdalen). I begge områder viste omtrent halvparten av de målte variablene signifikant økning eller reduksjon. I Åmotsdalen var det om lag like mange målte økninger som reduksjoner, mens det i Lund ble registrert noen flere reduksjoner. Det var ingen signifikant endring i glødetap for noen av områdene mens kun Åmotsdalen hadde signifikant endring i pH (gjennomsnittlig økning på 0.16 enheter pr. analyserute). Ellers var det en

gjennomgående trend at de stoffene som viste signifikant økning eller reduksjon i det ene området hadde tilsvarende signifikante endringer også i det andre området.

**Tabell 5**

Vegetasjonsanalyse av 50 reanalyserte ruter i Åmotsdalen, egenskaper ved ordinasjonsaksene.  $e_{DCA}$  = egenverdi,  $SD_{DCA}$  = gradientlengde målt i SD-enheter,  $e_{DCA}/Ti$  = egenverdi/total inertia, dvs. aksens andel av forklart variasjon, angitt i prosent,  $\sum e_{DCA}/Ti$  = de n første aksenes andel av forklart variasjon (i prosent),  $n(\Delta_{96-01}>0)$  = antall ruter med økning i akseverdi fra 1996 til 2001,  $n(\Delta_{96-01}<0)$  = antall ruter med nedgang i akseverdi fra 1996 til 2001. Wilcoxon t-verdi = Wilcoxon t-verdi for ettutvalgstest. P = signifikanssannsynlighet - Vegetation analysis of 50 reanalysed plots in Åmotsdalen, characteristics of ordination axes.  $e_{DCA}$  = eigenvalue,  $SD_{DCA}$  = gradient length in SD units,  $e_{DCA}/Ti$  = eigenvalue/total inertia, i.e. the variation explained by the axis (percentages),  $\sum e_{DCA}/Ti$  = variation explained by the first n axes (percentages),  $n(\Delta_{96-01}>0)$  = number of plots with increasing value from 1996 to 2001,  $n(\Delta_{96-01}<0)$  = number of plots with decreasing value from 1996 to 2001. Wilcoxon t-verdi = Wilcoxon one sample t-value. P = significance probability.

	DCA1	DCA2	DCA3	DCA4
$e_{DCA}$	0.519	0.100	0.067	0.041
$SD_{DCA}$	3.526	1.618	1.212	1.101
$e_{DCA}/Ti$	26.9	5.1	3.5	2.2
$\sum e_{DCA}/Ti$	26.9	32.0	35.5	37.7
$n(\Delta_{96-01}>0)$	25	20	36	17
$n(\Delta_{96-01}<0)$	25	30	14	33
Wilcoxon Z-verdi	-0.285	-1.057	-2.684	-2.215
P	0.776	0.290	0.007	0.027

**Tabell 6**

Jordsmonnsendringer i analyserutene fra Lund, basert på 50 jordprøver fra 1996 og 2001. **Enheter** = hva stoffmengdene er oppgitt i **Totalt** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren ligger over deteksjonsgrensen. **Fram** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren øker. **Tilbake** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren synker. Kun parametre som ligger over deteksjonsgrensen i 25 eller flere felles mesoruter for 1996 – 2001 er inkludert. **W. Rank** = Wilcox Rank - Z-verdien (Rank-verdien) i en ettutvalgstest som er benyttet til å teste hypotesen om at medianendringen ikke er forskjellig fra 0 mot den tosidige alternative hypotesen. **Sign.** = testens signifikansnivå (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ ). **Retn.** = + økning, - reduksjon. **Gj.snitt 1996** = middelvei for hver enkelt parameter i 1996 basert på 50 analyseruter. **Gj.snitt endring** = gjennomsnittlig endring for hver parameter i tidsperioden 1996-2001.- Changes in soil composition in 50 mesoplots from 1996 to 2001. **Enheter** = measurement units **Totalt** = number of mesoplots where the parameter is detectable. **Fram** = number of mesoplots where the parameter is increasing. **Tilbake** = number of mesoplots where the parameter is decreasing. Only parameters that is detectable in more than 25 mesoplots both years are included. **W. Rank** = A Wilcoxon one-sample test Rank Z-value of the hypothesis that the median change is not different from 0, against the two-tailed alternative. **Sign** = The significance level of the test (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$  and \*\*\*  $p < 0.001$ ). **Retning** = + increase, - decrease. **Gj.snitt 1996** = Mean of each parameter in 50 mesoplots in 1996. **Gj.snitt endring** = changes in mean between 1996 and 2001.

Variabel	Enheter	Totalt	Tilbake	Fram	W.Rank	Sign.	Retn.	Gj.snitt 1996	Gj.snitt endring
pH		50	18	31	-1,463	0,144	+	3,85	0,10
GLTAP	g/l	50	19	31	-1,134	0,257	+	68,72	3,31
AL	mmol/kg	50	43	7	-4,638	***	-	157,93	-46,91
BA	µmol/kg	50	39	11	-4,243	***	-	264,57	-52,36
CA	mmol/kg	50	28	22	-0,632	0,527	-	43,00	-1,59
CD	µmol/kg	49	11	38	-1,306	0,191	-	15,83	-5,71
CO	µmol/kg	33	21	18	-4,015	***	-	31,31	-20,55
CR	µmol/kg	50	3	47	-5,372	***	+	121,39	120,17
CU	µmol/kg	50	50	0	-6,154	***	-	350,65	-185,40
FE	mmol/kg	50	29	21	-2,042	*	-	84,26	-15,96
K	mmol/kg	50	43	7	-5,353	***	-	18,60	-3,95
MG	mmol/kg	50	32	18	-2,708	**	-	37,53	-4,06
MN	mmol/kg	50	25	25	-0,333	0,739	-	0,84	0,04
NA	mmol/kg	50	5	45	-5,082	***	+	7,00	2,48
NI	µmol/kg	50	4	46	-5,903	***	+	99,26	76,25
P	mmol/kg	50	46	4	-5,681	***	-	25,46	-5,31
PB	µmol/kg	50	40	10	-5,063	***	-	848,77	-250,73
S	mmol/kg	50	47	3	-6,019	***	-	58,51	-17,84
TI	µmol/kg	50	21	29	-0,816	0,415	+	3639,85	-45,61
V	µmol/kg	50	32	18	-2,215	*	-	321,60	-40,46
ZN	µmol/kg	50	31	19	-2,939	**	-	1370,42	-183,79
E1AL	mmol/kg	50	41	9	-4,58	***	-	18,55	-6,18
E1CA	mmol/kg	50	19	31	-1,549	0,121	+	38,70	2,52
E1FE	mmol/kg	50	21	29	-0,8	0,424	+	1,10	0,14
E1H	mmol/kg	50	23	27	-0,705	0,481	-	119,51	-4,87
E1K	mmol/kg	50	25	25	-0,154	0,877	-	12,82	-0,04
E1MG	mmol/kg	50	23	27	-1,443	0,149	+	29,24	1,80
E1MN	mmol/kg	50	20	30	-0,719	0,472	+	0,52	0,06
E1NA	mmol/kg	50	38	12	-4,638	***	-	5,92	-1,67
E1P	mmol/kg	47	13	36	-2,847	**	+	2,97	0,82
E1S	mmol/kg	50	5	45	-5,314	***	+	3,57	0,77
E1ZN	µmol/kg	50	25	25	-0,507	0,612	-	1034,48	-30,07

**Tabell 7**

Jordsmonnsendringer i analyserutene fra Åmotsdalen, basert på 50 jordprøver fra 1996 og 2001. **Enheter** = hva stoffmengdene er oppgitt i **Totalt** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren ligger over deteksjonsgrensen. **Fram** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren øker. **Tilbake** = antall mesoruter der måleverdien for parameteren synker. Kun parametre som ligger over deteksjonsgrensen i 25 eller flere felles mesoruter for 1996 – 2001 er inkludert. **W. Rank** = Wilcox Rank - Z-verdien (Rank-verdien) i en ettutvalgstest som er benyttet til å teste hypotesen om at medianendringen ikke er forskjellig fra 0 mot den tosidige alternative hypotesen. **Sign.** = testens signifikansnivå (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ ). **Retn.** = + økning, - reduksjon. **Gj.snitt 1996** = middelvei for hver enkelt parameter i 1996 basert på 50 analyseruter. **Gj.snitt endring** = gjennomsnittlig endring for hver parameter i tidsperioden 1996-2001.- Changes in soil composition in 50 mesoplots from 1996 to 2001. **Enheter** = measurement units **Totalt** = number of mesoplots where the parameter is detectable. **Fram** = number of mesoplots where the parameter is increasing. **Tilbake** = number of mesoplots where the parameter is decreasing. Only parameters that is detectable in more than 25 mesoplots both years are included. **W. Rank** = A Wilcoxon one-sample test Rank Z-value of the hypothesis that the median change is not different from 0, against the two-tailed alternative. **Sign** = The significance level of the test (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$  and \*\*\*  $p < 0.001$ ). **Retning** = + increase, - decrease. **Gj.snitt 1996** = Mean of each parameter in 50 mesoplots in 1996. **Gj.snitt endring** = changes in mean between 1996 and 2001.

Variabel	Enheter	Totalt	Tilbake	Fram	W.Rank	Sign.	Retn.	Gj.snitt 1996	Gj.snitt endring
pH		50	16	31	-2,868	**	+	4,28	0,16
GLTAP	g/l	50	23	27	-1,443	0,149	+	57,05	3,89
AL	mmol/kg	50	42	8	-5,44	***	-	137,12	-33,30
BA	µmol/kg	50	31	19	-2,022	*	-	653,91	-28,30
CA	mmol/kg	50	18	32	-2,824	**	+	56,67	7,90
CO	µmol/kg	49	40	9	-3,685	***	-	94,08	-17,73
CR	µmol/kg	50	0	50	-6,154	***	+	86,52	334,83
CU	µmol/kg	50	49	1	-6,144	***	-	293,66	-180,28
FE	µmol/kg	50	25	25	-0,381	0,703	+	82,90	0,52
K	mmol/kg	50	43	7	-5,111	***	-	30,93	-3,78
MG	mmol/kg	50	30	20	-1,549	0,121	-	41,97	-0,49
MN	mmol/kg	50	21	29	-1,356	0,175	+	18,22	0,04
NA	mmol/kg	50	24	26	-0,507	0,612	-	8,00	0,06
NI	mmol/kg	50	0	50	-6,154	***	+	77,37	144,51
P	µmol/kg	50	42	8	-4,87	***	-	36,00	-6,36
PB	mmol/kg	46	1	45	-2,556	*	+	26,94	14,22
S	µmol/kg	50	39	11	-4,358	***	-	35,87	-7,19
TI	mmol/kg	50	49	1	-6,125	***	-	10159,84	-3345,35
V	µmol/kg	50	32	18	-2,013	*	-	149,05	-6,36
ZN	µmol/kg	50	38	12	-2,621	**	-	611,37	-68,94
E1AL	µmol/kg	50	41	9	-4,513	***	-	10,67	-3,88
E1CA	mmol/kg	50	23	27	-1,935	0,053	+	42,58	6,40
E1FE	mmol/kg	40	21	19	-1,694	0,090	+	0,92	0,42
E1H	mmol/kg	45	25	20	-0,401	0,689	-	69,35	4,38
E1K	mmol/kg	50	15	35	-2,968	**	+	19,54	2,64
E1MG	mmol/kg	50	19	31	-2,312	*	+	18,69	2,38
E1MN	mmol/kg	50	14	36	-3,625	***	+	6,18	1,91
E1NA	mmol/kg	50	44	1	-5,774	***	-	6,57	-3,70
E1P	mmol/kg	45	10	35	-4,961	***	+	4,19	2,85
E1S	mmol/kg	50	22	28	-1,269	0,204	+	3,29	0,17
E1ZN	mmol/kg	50	34	16	-1,81	0,070	-	404,42	-30,69

## 5 Diskusjon

Den økologiske tolkningen av ordinasjonsaksene fra analysene i 1996 (Stabbetorp et al. 1999; Bakkestuen et al. 1999a) legges til grunn for tolkningen av 1996-2001 ordinasjonene i det disse viser stor grad av konformitet (Parvis Kendall korrelasjoner mellom DCA 1 og 2 mellom 1996 og 2001 var signifikant på  $p > 0.001$  nivå). De viktigste gradientene var næring/jordfuktighet (DCA1) og næring/treinnflytelse (DCA2) i Lund og næring/jordfuktighet (DCA1) og næring (DCA2) i Åmotsdalen. Alle disse gradientene er klart topografisk avhengige.

### 5.1 Oppsummering av gradienter

#### Næring- og fuktighetsgradient

Næringsforholdene er svært interessante å studere over tid, da disse kan endres som følge av bl.a. langtransporterte luftforurensninger. Tolkningen av DCA-ordinasjonene fra 1996 i Lund og Åmotsdalen viste at humusparametrene for en stor del varierte sammen og utgjorde en kompleks næringsgradient (Stabbetorp et al. 1999).

Ordinasjonsanalysen av materialet fra Lund viste at pH, fosfor og basemetning var signifikant korrelert med DCA1. Det er da nærliggende å anta at artsammensetningen langs første ordinasjonsakse styres av en næringsgradient. Arter med optimum i ruter til venstre i ordinasjonsdiagrammet, som einstape (*Pteridium aquilinum*), gulaks (*Anthoxanthum odoratum* coll.) og knegras (*Danthonia decumbens*) var således tilknyttet analysefelt og -ruter med relativt god næringsstatus. Det var også en god korrelasjon mellom yttrium og ordinasjonens førsteakse. I hovedsak kan dette forklares ut fra at felt 7 (med dominans av smørtelg (*Oreoteris limbosperma*) og med de laveste verdiene for første ordinasjonsakse) som ligger i et fuktig hvor yttriumkonsentrasjonene er høye og sannsynligvis relatert til lokale forekomster av spesielle mineraler i gneissen. Næringsvariasjonen er klart relatert til feltenes topografiske plassering, og dermed også sterkt korrelert med en fuktighetsgradient. Som helhet ligger imidlertid verdiene for viktige plantenæringsstoffer lavt, og vegetasjonen må betegnes som en fattig utforming av blåbær-bjørkeskog av blåbær-skrubbær-type.

Ordinasjonsanalysen av materialet fra Åmotsdalen viste at pH var korrelert med de to første ordinasjonsaksene. Dette tyder på at næringsforhold er en viktig faktor for vegetasjonsgradientene som materialet fra Åmotsdalen representerer. Det er også en gjennomgående trend her i Åmotsdalen som i Lund at en del mer sjeldne grunnstoffer scorer høyt på korrelasjoner med ordinasjonen av det botaniske materialet. Det er sannsynlig at disse grunnstoffene finnes i en del rikere bergarter tilknyttet de feltene som er utlagt i de rikere utformingene, særlig de som også er sigevannspåvirket.

## 5.2 Endringer i vegetasjon og jord

### Endringer i artsmengder og endringer langs gradientene

I analysene av artssammensetningen (ordinasjonen) i Lund var det en generell trend at analyserutene hadde beveget seg mot høyere verdier langs DCA1 i hele diagrammet (fra fuktigere og rikere til tørrere og fattigere vegetasjon). Det var ingen signifikant trend langs DCA2. Endringene er knyttet til den store økningen i mosemengder hos arter som normalt har dominans i blåbær-skrubbær typen som dominerer i analyseflater med høye DCA1-verdier. Samtidig var det en reduksjon hos noen mer næringskrevende karplantearter, dog ikke signifikant på 0.05 nivå, registrert hos hvitveis (*Anemone nemorosa*), tepperot (*Potentilla erecta*) og skogstjerne (*Trientalis europaea*). Dette trekker også analyseflatene mot fattigere og tørrere vegetasjon. En signifikant rettet bevegelse fra rikere til fattigere vegetasjonstyper kan tolkes som en effekt av langtransportert forurensning. I alle områdene som inngår i nettverket av intensivovervåking i granskog og bjørkeskog i Norge (Økland et al. 2001) har det i de 7 sørligste ikke vært påvist en eneste karplante med signifikant økning i artsmengde. Dette støtter videre opp om forurensningshypotesen. Mosene synes derimot å ha vært klimatisk begunstiget med lange vekstsosonger og milde lange høster de siste årene (Økland et al. 2001) noe som kan forklare den store økningen i mosemengder som er registrert.

I Åmotsdalen var det ingen signifikant endring av artssammensetningen i analyseflatene langs de viktigste hovedstrukturene i vegetasjonsmaterialet analysert ved ordinasjon. Dette tyder på stabilitet i artssammensetningen og få endringer utover den dynamikken en må forvente å finne i bestander av boreale skogsarter. I Åmotsdalen var antall mosearter med signifikant mengdeøkning større enn det forventede antallet. Det samme var tilfellet for karplantene. For mosene kan dette også her kunne relateres til klimaforhold som har vært særlig gunstige for mosevekst. Vegetasjonen i Åmotsdalen bærer også preg av et konstant høyt beitepress. Det er sannsynlig at variasjoner i beite påvirker enkelte av de karplanteartene som har hatt en målbar framgang.

### Endringer i artsmangfold

Både i Lund og Åmotsdalen var det ingen signifikant endring i artsmangfoldet i perioden 1996-2001 med hensyn på totalt artsantall og totalt antall karplanter. Men i begge områdene var det en økning i totalt antall kryptogamer i de ulike analyserutene. Dette kan igjen bygge opp under hypotesen at klimaforholdene i det siste har vært svært begunstiget for mosenes vekst og ekspansjon (Økland et al. 2001).

### Endringer i jordkjemiske variable

Det ble påvist en del signifikante endringer i målte variable i begge områder, men ikke så mange som det ble

observert i TOV-området Børgefjell (Bakkestuen et. al 2001). En av de viktigste endringene var en signifikant økning av pH i Åmotsdalen. Her hadde 31 av totalt 50 analyseruter en økning som for hele materiale utgjør 0.16 enheter per rute. Vi vurderer dette foreløpig som en relativt liten økning sammenlignet med hva en kan forvente ved normale årsvariasjoner og ved måleusikkerheten i analysen. Eventuelle senere analyser vil avdekke om dette er en gjennomgående trend.

Det var også påtalende at flere av de målte variablene hadde en sammenfallende trend (signifikant økning eller reduksjon) i både Lund og Åmotsdalen. Vi har grunn til å tro at mange av disse endringene kan tilskrives rutineforskjeller i bestemmelsen av disse stoffene. Ved nedleggelse av jordlaboratoriet på NISK var vi nødt til å skifte til et nytt laboratorium. Selv om det ble lagt til grunn at målingene skulle være best mulig sammenlignbare, er vanskelig å unngå noen systematiske feil knyttet til en slik forandring. Men utenom disse systematiske endringene er den generelle trenden at de er få og ingen store endringer i de jordkjemiske variablene gjennom denne tidsperioden.

#### Vi kan konkludere at:

I Lund har vi funnet en rettet endring i vegetasjonssammensetningen fra en rikere (og fuktigere) vegetasjon mot fattigere (og tørrere) vegetasjonstype. Denne endringen kan være knyttet til effekter av langtransportert forurensning, noe som stemmer overens med endringer funnet i alle intensivovervåkingsflater i granskog i Sør-Norge. Videre overvåking vil gi oss svar på om denne trenden vil fortsette, noe som eventuelt da vil støtte videre opp om forurensningsteorien. Det er ikke funnet lignende trender i Åmotsdalen.

I begge områder har det vært en signifikant mengde økning hos moser som er større enn det forventede antallet ved naturlig tilfeldig dynamikk. Dette kan meget sannsynligvis relateres til klimaforhold som i de siste årene har vært særlig gunstige for mosevekst (lange vekstsesonger, milde lange høster).

## 6 Sammendrag

I de 50 reanalyserte rutene i Lund ble 76 arter registrert; 35 karplanter, 22 bladmoser, 18 levermoser og en lav. Dette er noe mer totalt enn i 1993, da 69 arter ble funnet. Karplanteantallet har vært stabilt på 35 arter, mens kun 18 bladmoser og 15 levermoser registrert i 1996. Lav ble ikke funnet i 1996, men en enkeltobservasjon ble gjort i 2001. Videre var det 15 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 23 hadde framgang, mens 12 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning. Vi gjorde samme testen etter å ha delt inn artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer. Endringene var ikke signifikante for karplantene men det var en signifikant økning av antall mosearter i rutene. Dette betyr at det ikke kunne påvises færre karplanter, men at antallet mosearter har økt.

Det ble funnet signifikant mengdereduksjon hos to karplanter (hvorav en ettårig) og en moseart. En karplante (et treslag hvorav halvparten av framgangene var juvenile skudd) og 7 moser hadde signifikant framgang samme periode. Signifikant tilbakegang hadde maiblom (*Maianthemum bifolium*), den ettårige planten stor-marimjelle (*Melampyrum pratense*) og glefsemose (*Cephalozia* sp.). Signifikant framgang hadde osp (*Populus tremula*), etasjemose (*Hylocomium splendens*), brebinnemose (*Polytrichastrum longisetum*), kystkransmose (*Rhytiadiadelphus loreus*), skogflak (*Calypogeia integristipula*), bergfoldmose (*Diplophyllum taxifolium*), skogkrekemose (*Lepidozia reptans*) og buttflik (*Lophozia obtusa*). Antall arter med signifikant mengdeøkning hos moser i Lund var større enn det forventede antallet.

I analysene av artssammensetningen (ordinasjonen) var det en generell trend at analyserutene hadde beveget seg mot høyere verdier langs DCA1 i hele diagrammet (fra fuktigere og rikere til tørrere og fattigere vegetasjon). Det var ingen signifikant trend langs DCA2. Endringene synes skyldes den store økningen i mosemengder hos arter som normalt har dominans i blåbær-skrubbær typen som dominerer i analyseflater med høye DCA1-verdier. Samtidig var det reduksjon hos noen mer næringskrevende karplantearter som også trakk analyseflatene samme vei. Dette betyr at vegetasjonen i Lund var fattigere samt besto av mer tørketålende arter i 2001 enn i 1996.

I Åmotsdalen ble det i 2001 registrert 94 arter, hvorav 55 karplanter, 16 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav. Sammenlignet med 1996 er dette en liten økning hvor 90 arter, hvorav 53 karplanter, 14 bladmoser, 9 levermoser og 14 lav ble registrert. I de 50 reanalyserte analyserutene var det 17 ruter som hadde tilbakegang i antall arter, 22 hadde framgang, mens 11 hadde like mange arter i 2001 som i 1996. Endringene var ikke signifikante i noen retning. Etter oppdeling av artene i henholdsvis karplanter og kryptogamer ble endringene i disse gruppene testet



igjen. Endringene i karplanter var ikke signifikante, men for kryptogamene var det en svakt signifikant økning.

I de 50 mesorutene ble det kun funnet signifikant mengdereduksjon hos 1 ettårig karplante. Fire karplanter og 2 moser hadde signifikant framgang samme periode. Som i Lund hadde også den ettårige stormarimjelle (*Melampyrum pratense*) en signifikant tilbakegang også i Åmotsdalen. Signifikant framgang ble sporet hos dvergbjørk (*Betula nana*), engkvein (*Agrostis capillaris*), smyle (*Deschampsia flexuosa*), engfrytle (*Luzula multiflora*), lilundmose (*Brachythecium salebrosum*) og buttflik (*Lophozia obtusa*). I Åmotsdalen var antall mosearter med signifikant mengdeøkning større enn det forventede antallet, og det samme var tilfellet for karplantene. Dette betyr at mosedekket hadde økt, mens antallet karplanter ikke hadde en signifikant endring.

I Åmotsdalen var det ingen signifikant endring av artssammensetningen i analyseflatene langs de viktigste hovedstrukturene i vegetasjonsmaterialet analysert ved ordinasjon. Dette tyder på stabilitet i artssammensetningen og få endringer utover den dynamikken en må forvente å finne i bestander av boreale skogsarter.

Det var ingen ting i analysen av de jordkjemiske variablene som tydet på at det hadde skjedd store forandringer i områdene i den siste 5-årsperioden. Dersom de påviste vegetasjonsendringene i Lund er jordsmonnsavhengig, vil de såfall måtte være en tidsforsinket respons på tidligere endringer.

#### Vi kan konkludere at:

I Lund har vi funnet en rettet endring i vegetasjonssammensetningen fra en rikere (og fuktigere) vegetasjon mot fattigere (og tørrere) vegetasjonstype. Denne endringen kan være knyttet til effekter av langtransportert forurensning, noe som stemmer overens med endringer funnet i alle intensivovervåkingsflater i granskog i Sør-Norge. Videre overvåking vil gi oss svar på om denne trenden vil fortsette, noe som eventuelt da vil støtte videre opp om forurensningsteorien. Det er ikke funnet lignende trender i Åmotsdalen.

I begge områder har det vært en signifikant mengdeøkning hos moser som er større enn det forventede antallet ved naturlig tilfeldig dynamikk. Dette kan meget sannsynligvis relateres til klimaforhold (lange vekstsesonger, milde lange høster) som i de siste årene har vært særlig gunstige for mosevekst.

## 7 Summary

This report presents results of the reanalysis of vegetation and soil in the terrestrial monitoring areas of Lund, county Rogaland and of Åmotsdalen in county Sør-Trøndelag. The monitoring area of Lund is located in the middle boreal birch forest, in a clear oceanic section where the dominant vegetation type is bilberry-dwarf cornel birch forest (A4b). The Åmotsdalen monitoring area is situated in the northern boreal birch forest, in a weak oceanic section and the dominating vegetation type is bilberry-mountain crowberry (A4c). The vegetation structure in both areas are analysed by multivariate methods (ordination). We have tested for abnormally large changes (beyond what should be expected in normal vegetation dynamics) in species composition, species abundance and species diversity.

In Lund 2001, all together 76 species were found: 35 vascular plants, 22 mosses, 18 liverworts and one lichen. The number of species had increased since 1996 where 35 vascular plants, 18 mosses and 15 liverworts and no lichens were found. In the 50 sample plots, 15 were found to contain less species, 23 contained more species and 12 equalled the number in registered in 1996. These changes were, however, not significant. But when we divided plants into two groups of vascular plants and cryptograms we found a significant increase in the number of mosses (and lichens) in the sample plots.

Two vascular plants (one annual) and one moss had a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in abundance. One vascular plant (a tree species where saplings contributed much to the increase) and seven mosses were found to have a significant increase in abundance during the same period. We found significant decrease in amount for *Maianthemum bifolium*, the annual *Melampyrum pratense* and *Cephalozia* sp. The following species had a significant increase: *Populus tremula*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichastrum longisetum*, *Rhytiadiadelphus loreus*, *Calyptogeia integrastipula*, *Diplophyllum taxifolium*, *Lepidozia reptans* and *Lophozia obtusa*. It was a significant increase in amount of mosses in the sample plots.

The analysis of the species composition (the ordination of the species) revealed that most of the sample plots had changed position towards the right in the ordination diagram (towards higher DCA1 values). There was no significant displacement along the second axis. The changes along DCA1 seems to reflect the large increase in the amount of mosses which dominates in the sample plots which have a high DCA1 score. Further, some vascular plants with optimum on low DCA1 values decreased which also contributed to the displacement along this ordination axis.

In Åmotsdalen 2001, all together 94 species were found: 55 vascular plants, 16 mosses, 9 liverworts and 14 lichen.

This is a small increase since 1996 where 53 vascular plants, 14 mosses and 9 liverworts and 14 lichens were found. In the 50 sample plots, 17 were found to contain less species, 22 contained more species and 11 equalled the number in registered in 1996. These changes were also, however, not significant. The division of the species into two groups of vascular plants and cryptograms resulted in a significant increase in the number of cryptograms in the sample plots.

Only one species (an annual vascular plant) had a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in abundance in Åmotsdalen. Four vascular plants and two mosses were found to have a significant increase in abundance during the same period. It was the annual *Melampyrum pratense* that likewise Lund also decreased in Åmotsdalen. The following species had a significant increase: *Betula nana*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula multiflora*, *Brachythecium salebrosum* and *Lophozia obtusa*. It was a significant increase in amount of both vascular plants and mosses in the sample plots.

In Åmotsdalen, there was no significant displacement of sample plots along the main ordination axes. This indicates a fairly stable vegetation composition and few changes occurs outside of what should be expected.

We found no indications of big changes in the chemical soil composition last 5 years. The documented vegetation changes in Lund could, nevertheless, be a time-delayed response of earlier chemical processes in the soil layer.

### **Conclusion**

We found changes in the vegetation composition in Lund towards nutrient poor and drier vegetation types. This could be related to effects of long distance transported pollution and acid rain, and agrees with other results from spruce forest monitoring in South Norway. Further investigation and reanalysis will reveal whether this is an ongoing trend, and if so, this will further strengthen the pollution hypothesis. No such trends were found in Åmotsdalen.

A significant increase in amount of bryophytes was found in both monitoring areas. This can most likely be ascribed to climate conditions (longer growing seasons, warmer autumns) which has in recent years favoured growth of bryophytes.

## 8 Litteratur

- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Eilertsen, O. 1999a. Terrestrisk naturovervåking. -Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag. (Terrestrial monitoring programme. Studies in vegetation ecology of boreal forest in Åmotsdalen, Sør-Trøndelag, Norway.) NINA Oppdragsmelding 610: 1-46.
- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999b. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Møsvatn-Austfjell, Telemark. (Terrestrial monitoring programme. Studies in vegetation ecology of boreal forest in Møsvatn-Austfjell, Telemark, Norway.) - NINA Oppdragsmelding 611: 1-47.
- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E., Eilertsen, O., Often, A. & Brattbakk, I. 2000. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal og Gutulia nasjonalparker – reanalyser 1998. (Terrestrial monitoring programme. Studies in vegetation ecology of boreal birch forests in Dividalen and Gutulia –reanalysis 1998.) - NINA Oppdragsmelding 612: 1-58.
- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Framstad, E. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark – reanalyser 2000. (Terrestrial monitoring programme. Studies in vegetation ecology of boreal forest in Børgefjell national park – reanalysis 2000) – NINA Oppdragsmelding 700: 1-41.
- Braak, C.J.F. ter 1987. CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1). - TNO Inst. Appl. Comp. Sci., Stat. Dept. Wageningen, Wageningen.
- Braak, C.J.F. ter 1990. Update notes: CANOCO version 3.10. - Agricult. Math. Group, Wageningen.
- Braak, C.J.F. ter & Smilauer, P. 1998. - CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4). - Centre for Biometry Wageningen, 1998.
- Brattbakk, I., Gaare, E., Hansen, K. F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. - NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
- 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 : 1 500 000. - Nasjonalatlas for Norge, kartblad 3.1.4. Statens kartverk.
- Eilertsen, O. 1994. Endringer i kjemiske jordparametre i et borealt barskogsområde i Gjerstad i perioden 1988-1993. - I: Fløisand, I. & Johannessen, T. Lufttransporterte forurensninger. Tilførsler, virkninger og tålegrenser. - NILU OR 17/94: 149-152.
- Eilertsen, O. & Fremstad, E. 1994. Miljøovervåking Tjeldbergodden, jord- og vegetasjonsundersøkelser. - NINA Oppdragsmelding 278: 1-30.
- Eilertsen, O. & Brattbakk 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
- Eilertsen, O. & Fremstad, E. 1995. Miljøovervåking på Tjeldbergodden og Terningvatn, jord- og vegetasjonsundersøkelser 1993-94. - NINA Oppdragsmelding 391: 1-38.
- Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
- Eilertsen, O. & Pedersen, O. 1989. Virkning av nedveining og artsfjerning ved DCA-ordinasjon av vegetasjonsøkologiske datasett. - Univ. Trondheim, Vitensk. mus. Rapp. bot. Ser. 1988-1: 5-18.
- Eilertsen, O. & Stabbetorp, O. E. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark. - NINA Oppdragsmelding 408: 1-84.
- 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.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. - NINA temahefte 12: 1-279.
- Frisvold, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I. & Økland R.H. 1991. Sjekklister over norske mosar. Vitskapleg og norske namnverk. NINA Temahefte 4: 1-104.
- Gaare, E. 1994. Overvåking av <sup>137</sup>Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Sol-

- homfjell sommeren 1993. - NINA Oppdragsmelding 300: 1-29.
- Jensén, S. 1978. Influences of transformation of cover values on classification and ordination of lake vegetation. - *Vegetatio* 37: 19-31.
- Krill, A. G. 1987. Snøhetta berggrunnskart 1519 4, 1:50000. Foreløpig utg. - NGU Upubl.
- Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1994. Lavflora, 2. utg. Norske busk- og bladlav. - Universitetsforlaget, Oslo.
- Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smånagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. - NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
- Lawesson, J.E., Eilertsen, O., Diekmann, M., Reinikainen, A., Gunnlaugsdottir, E., Fosaa, A. M., Carøe, I., Skov, F., Groom, G., Økland, T., Økland, R., Andersen, P. N., & Bakkestuen, V. 2000. A concept for vegetation studies and monitoring in the Nordic countries. *TemaNord* 2000: 517.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. Utgåve ved Reidar Elven - Det norske samlaget, Oslo.
- Løbersli, E. M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. - DN-Rapport 8-1989: 1-98.
- Maarel, E. van der 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. - *Vegetatio* 39: 97-114.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. - Statens kartverk, Hønefoss.
- Moen, A. & Odland, A. 1993. Vegetasjonsseksjoner i Norge. - Univ. Trondheim, Vitenskapsmus. Rapp. bot. Ser. 1993,2: 37-53.
- Ogner, G., Opem, M., Remedios, G., Sjøtveit, G. & Sørli, B. 1991. The chemical analysis program of the Norwegian Forest Research Institute. - NISK, Ås.
- Pedersen, O. 1988. Biological data program/PC. Version 1.01. Brukerveiledning. - VegeDataConsult, Oslo.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge, M 1 : 1 mill. - NGU.
- Sjulsén, S. -E. 1977. Geologiske studier i Oppdalsfeltet med hovedvekt på strukturgeologi. - Hovedfagsoppg. Univ. Oslo. 134 s + vedlegg, kart.
- 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.
- Smith, A.J.E. 1990. The liverworts of Britain and Ireland. - Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. - *Biometry*, 3. utg. Freeman, New York.
- SPSS 1999. SPSS®Base 9.0 User's Guide. - SPSS Inc., Chicago.
- Stabbetorp, O. E., Bakkestuen, V., Bendiksen, E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund, Rogaland. - NINA Oppdragsmelding 609: 1:58.
- Westhoff, V. & Maarel, E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach. - I: Whittaker, R. H., red., *Classification of plant communities*, Junk, the Hague, s. 287-399.
- 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. 1990. Vegetation ecology: theory, methods and applications with reference to Fennoscandia. - *Sommerfeltia* Suppl. 1: 1-233.
- Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i overvåkingsområdet Solhomfjell, 1993.- DN-utredning 1994-5.
- Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell, 1995. - DN-utredning 1995-7.
- Økland, R.H., Skrindo, A. & Hansen, K.T. 2000. - Endringer i træs vekst og vitalitet, vegetasjon og humuslagets kjemiske og fysiske egenskaper i permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell, 1988-1998. *Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp.* 5: 1-76.
- Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation - environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. - *Sommerfeltia* 16: 1-254.
- Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1996. Dynamics of understorey vegetation in an old-growth boreal coniferous forest, 1988-1993. - *J. Veg. Sci.*: 7: 747-762.

- Økland, T. 1990. Vegetational and ecological monitoring of boreal forest in Norway. I. Rausjømarka in Akerhus county, SE Norway. - Sommerfeltia 10: 1-52.
- Økland, T. 1993. Vegetasjonsøkologisk overvåking av barskog i Gutulia nasjonalpark. - Norsk Inst. Jord- Skogkartlegging, Ås. Rapp. 6: 1-76.
- Økland, T. 1996. Vegetation-environment relationships of boreal spruce forest in ten monitoring reference areas in Norway. - Sommerfeltia 22: 1-349.
- Økland, T. 1999. Intensivovervåking i granskog: Endringer i undervegetasjon i fem overvåkningsområder i løpet av en fem-års-periode. Rapport nr nr19/99. – Norsk Inst Jord- og Skogkartlegging, Ås: 1-33.
- Økland, T., Bakkestuen, V., Økland, R.H. & Eilertsen, O. 2001. Vegetasjonsendringer i Nasjonalt nettverk av flater for intensivovervåking i skog. NIJOS rapport 08/2001. 1-46

**Vedlegg 1**

Oversikt over artsforkortelser, norske artsnavn og vitenskapelige fra Lund. Survey of species abbreviations, Norwegian names and scientific names from Lund.

Artsforkortelser	Norske navn	Vitenskapelige navn
Be pu.pu	Dunbjørk	<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>
Call vul	Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>
Em ni.ni	Krekling	<i>Empetrum nigrum ssp. nigrum</i>
Ju co.co	Vanlig einer	<i>Juniperus communis ssp. communis</i>
Popu tra	Osp	<i>Populus tremula</i>
Sorb auc	Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>
Va ul.ul	Vanlig blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum</i>
Vacc myr	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Vacc vit	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Anem nem	Kvitveis	<i>Anemone nemorosa</i>
Blec spi	Bjønnekam	<i>Blechnum spicant</i>
Corn sue	Skrubbær	<i>Cornus suecica</i>
Dryo exp	Sauetelg	<i>Dryopteris expansa</i>
Gymn dry	Fugletelg	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
Hupe sel	Lusegras/Polarlusegras	<i>Huperzia selago</i>
Linn bor	Linnea	<i>Linnaea borealis</i>
List cor	Småtveblad	<i>Listera cordata</i>
Ly an.an	Stri kråkefot	<i>Lycopodium annotinum ssp. annotinum</i>
Maia bif	Maiblom	<i>Maianthemum bifolium</i>
Mela pra	Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>
Oreo lim	Smørtelg	<i>Oreopteris limbosperma</i>
Oxal ace	Gaukesyre	<i>Oxalis acetosella</i>
Pheg con	Hengeving	<i>Phegopteris connectilis</i>
Pote ere	Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>
Pter aqu	Einstape	<i>Pteridium aquilinum</i>
Trie eur	Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>
Agro cap	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>
Anth odo	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
C piluli	Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>
Cala pur	Skogrørkvein	<i>Calamagrostis purpurea</i>
Dant dec	Knegras	<i>Danthonia decumbens</i>
Desc fle	Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Luzu pil	Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>
Luzu syl	Storfrytle	<i>Luzula sylvatica</i>
Moli cae	Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>
Brachytz	Lundmose	<i>Brachythecium sp.</i>
Dicr fus	Bergsigd	<i>Dicranum fuscescens</i>
Dicr maj	Blanksigd	<i>Dicranum majus</i>
Dicr pol	Krussigd	<i>Dicranum polysetum</i>
Dicr sco	Ribbesigd	<i>Dicranum scoparium</i>
Hylc umb	Skuggehusmose	<i>Hylocomiastrum umbratum</i>
Hylo spl	Etasjemose	<i>Hylocomium splendens</i>
Hypn cup	Matteflette	<i>Hypnum cupressiforme</i>
Leub gla	Blåmose	<i>Leucobryum glaucum</i>
Plat lae	Glansjammemose	<i>Plagiothecium laetum</i>
Plat und	Kystjammemose	<i>Plagiothecium undulatum</i>
Pleu sch	Furumose	<i>Pleurozium schreberi</i>
Pola for	Kystbinnemose	<i>Polytrichastrum formosum</i>
Pola lon	Brembinnemose	<i>Polytrichastrum longisetum</i>
Ptil cri	Fjørmosse	<i>Ptilium crista-castrensis</i>
Raco can	Sandgråmose	<i>Racomitrium canescens</i>

**Vedlegg 1 forts.**

Artsforkortelser	Norske navn	Vitenskapelige navn
Rhyt lor	Kystkransmose	<i>Rhytidiadelphus loreus</i>
Sani unc	Klobleikmose	<i>Sanionia uncinata</i>
Sph capi	Furutorvmose	<i>Sphagnum capillifolium</i>
Sph quin	Lyngtorvmose	<i>Sphagnum quinquefarium</i>
Teti pel	Firtannmose	<i>Tetraphis pellucida</i>
Trichosz	Svamose	<i>Trichostomum sp.</i>
Barb bar	Skogskjeggmose	<i>Barbilophozia barbata</i>
Barb flo	Lyngskjeggmose	<i>Barbilophozia floerkei</i>
Barb lyc	Gåsefotskjeggmose	<i>Barbilophozia lycopodioides</i>
Caly int	Skogflak	<i>Calypogeia integristipula</i>
Caly nee	Torvflak	<i>Calypogeia neesiana</i>
Calypogz	Flakmose	<i>Calypogeia sp.</i>
Cephaloz	Glefsmose	<i>Cephalozia sp.</i>
Chil coa	Totannblonde	<i>Chiloscyphus coadunatus</i>
Chil pro	Stubbeblonde	<i>Chiloscyphus profundus</i>
Dipl alb	Stripefoldmose	<i>Diplophyllum albicans</i>
Dipl tax	Bergfoldmose	<i>Diplophyllum taxifolium</i>
Lepi rep	Skogkrekemose	<i>Lepidozia reptans</i>
Loph obt	Buttflik	<i>Lophozia obtusa</i>
Loph/ven	Grokorn-/Skogflik	<i>Lophozia ventricosa coll.</i>
Mylia z	Muslingmose	<i>Mylia sp.</i>
Ptil cil	Bakkefrynse	<i>Ptilidium ciliare</i>
Scapaniz	Tvibladmose	<i>Scapania sp.</i>
Trit qui	Storhoggtann	<i>Tritomaria quinquedentata</i>
Cladoniz	Begerlav	<i>Cladonia sp.</i>

**Vedlegg 2**

Oversikt over artsforkortelser, norske artsnavn og vitenskapelige navn fra Åmotsdalen.  
Survey of species abbreviations, Norwegian names and scientific names from Åmotsdalen.

Artsforkortelser	Norske navn	Vitenskapelige navn
Be pu.cz	Fjellbjørk	<i>Betula pubescens ssp. czerepanovii</i>
Betu nan	Dvergbjørk	<i>Betula nana</i>
Call vul	Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>
Em ni.he	Fjellkrekling	<i>Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum</i>
Ju co.co	Vanlig einer	<i>Juniperus communis ssp. communis</i>
Lois pro	Greplyng	<i>Loiseleuria procumbens</i>
Phyl cae	Blålyng	<i>Phyllodoce caerulea</i>
Sali lap	Lappvier	<i>Salix lapponum</i>
Sorb auc	Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>
Va ul.ul	Vanlig blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum ssp. uliginosum</i>
Vacc myr	Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Vacc oxy	Tranebær	<i>Vaccinium oxycoccos</i>
Vacc vit	Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Alch ali	Fjellmarikåpe	<i>Alchemilla alpina</i>
Alch vul	Marikåpe	<i>Alchemilla vulgaris</i>
Bist viv	Harerug	<i>Bistorta vivipara</i>
Corn sue	Skrubbær	<i>Cornus suecica</i>
Euph fri	Fjelløyentrøst	<i>Euphrasia frigida</i>
Euphrasz	Øyentrøst	<i>Euphrasia sp.</i>
Gera syl	Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>
Gymn dry	Fugletelg	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
Hier/vtm	Beitesveve	<i>Hieracium vulgatum coll.</i>
Linn bor	Linnea	<i>Linnaea borealis</i>
List cor	Småtveblad	<i>Listera cordata</i>

**Vedlegg 2 forts.**

<b>Artsforkortelser</b>	<b>Norske navn</b>	<b>Vitenskaplige navn</b>
Ly an.an	Stri kråkefot	<i>Lycopodium annotinum ssp. annotinum</i>
Maia bif	Maiblom	<i>Maianthemum bifolium</i>
Mela pra	Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>
Om al nor	Setergråurt	<i>Omalotheca norvegica</i>
Orth sec	Nikkevintergrønn	<i>Orthilia secunda</i>
Oxal ace	Gaukesyre	<i>Oxalis acetosella</i>
Pari qua	Firblad	<i>Paris quadrifolia</i>
Pedi lap	Bleikmyrklegg	<i>Pedicularis lapponica</i>
Pheg con	Hengeving	<i>Phegopteris connectilis</i>
Poly ver	Kranskonvall	<i>Polygonatum verticillatum</i>
Pote ere	Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>
Pyro min	Perlevintergrønn	<i>Pyrola minor</i>
Ranu acr	Engsoleie, Smørblomster	<i>Ranunculus acris</i>
Rubu chm	Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>
Rubu sax	Teiebær	<i>Rubus saxatilis</i>
Sela sel	Dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>
Soli vir	Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>
Trie eur	Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>
Vero off	Legeveronika	<i>Veronica officinalis</i>
Viol bif	Fjellfiol	<i>Viola biflora</i>
Agro cap	Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>
Anth odo	Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
C bigelo	Stivstarr	<i>Carex bigelowii</i>
C vagina	Slirestarr	<i>Carex vaginata</i>
Desc ces	Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Desc fle	Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Fest ovi	Sauesvingel	<i>Festuca ovina</i>
Luzu mul	Engfrytle	<i>Luzula multiflora</i>
Luzu pil	Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>
Nard str	Finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>
Phle alp	Fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>
Brac ref	Sprikelundmose	<i>Brachythecium reflexum</i>
Brac sal	Lilundmose	<i>Brachythecium salebrosum</i>
Dicr fus	Bergsigd	<i>Dicranum fuscescens</i>
Dicr maj	Blanksigd	<i>Dicranum majus</i>
Dicr sco	Ribbesigd	<i>Dicranum scoparium</i>
Hylo spl	Etasjemose	<i>Hylocomium splendens</i>
Plat lae	Glansjamnemosse	<i>Plagiothecium laetum</i>
Plat/lae	Glans-/Flakjamnemosse	<i>Plagiothecium laetum/denticulatum</i>
Pleu sch	Furumose	<i>Pleurozium schreberi</i>
Pohl nut	Vegnikke	<i>Pohlia nutans</i>
Poly com	Storbjørnemosse	<i>Polytrichum commune</i>
Poly jun	Einerbjørnemosse	<i>Polytrichum juniperinum</i>
Rhod ros	Rosettmose	<i>Rhodobryum roseum</i>
Rhyt/squ	Eng-/Fjørkransmose	<i>Rhytidiadelphus squarrosus/subpinnatus</i>
Sani unc	Klobleikmose	<i>Sanionia uncinata</i>
Splachnz	Møkkmose	<i>Splachnum sp.</i>
Aneu pin	Feittmose	<i>Aneura pinguis</i>
Barb kun	Myrskjeggmose	<i>Barbilophozia kunzeana</i>
Barb lyc	Gåsefotskjeggmose	<i>Barbilophozia lycopodioides</i>
Cephaloz	Glefsemose	<i>Cephalozia sp.</i>
Loph obt	Buttflik	<i>Lophozia obtusa</i>
Loph/ven	Grokorn-/Skogflik	<i>Lophozia ventricosa coll.</i>
Plac asp	Prakthinnemosse	<i>Plagiochila asplenioides</i>
Ptil cil	Bakkefrynse	<i>Ptilidium ciliare</i>
Scapaniz	Tvibladmose	<i>Scapania sp.</i>
Cetr isl	Islandslav	<i>Cetraria islandica</i>
Clad can	Bleikbeger	<i>Cladonia carneola</i>
Clad coi	Stubbesyl	<i>Cladonia coniocraea</i>
Clad cor	Skogsyl	<i>Cladonia cornuta</i>
Clad cri	Traktlav	<i>Cladonia crispata</i>



**Vedlegg 2 forts.**

Artsforkortelser	Norske navn	Vitenskaplige navn
Clad gri	Syllav	<i>Cladonia gracilis</i>
Clad ra	Grå reinlav	<i>Cladonia rangiferina</i>
Clad unc	Piggjav	<i>Cladonia uncialis</i>
Clad/chl	Pulverbrunbeger/ Kornbrunbeger	<i>Cladonia chlorophaea coll.</i>
Clad/fur	Gaffellav/Kystgaffel/ Gryngaffel	<i>Cladonia furcata coll.</i>
Cladoniz	Begerlav	<i>Cladonia sp.</i>
Neph arc	Storvrenge	<i>Nephroma arcticum</i>
Pelt aph	Grønnnever	<i>Peltigera aphthosa</i>
Pelt can	Bikkjenever	<i>Peltigera canina</i>

**Vedlegg 3**

Artenes smårutefrekvens i 50 analyseruter á 1 m<sup>2</sup> fra Lund. Species frequencies in 50 sample plots of 1 m<sup>2</sup> from Lund.

Kodenavn	L01-01	L02-01	L03-01	L04-01	L05-01	L06-01	L07-01	L08-01	L09-01	L10-01	L11-01	L12-01	L13-01	L14-01	L15-01	L16-01
Be pu.pu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Call vul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	11	0	0	0	0
Em ni.ni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ju co.co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Popu tra	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sorb auc	2	1	0	2	5	1	4	3	9	3	7	6	5	7	8	5
Va ul.ul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vacc myr	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Vacc vit	16	15	16	16	15	16	16	16	16	9	16	16	16	16	16	15
Anem nem	0	0	0	0	0	0	0	9	4	4	4	2	0	0	1	0
Blec spi	0	10	0	0	0	0	1	0	4	8	12	12	0	0	0	0
Corn sue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryo exp	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymn dry	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
Hupe sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Linn bor	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
List cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ly an.an	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	12	2	10	9
Maia bif	4	4	0	0	0	6	6	7	11	16	1	1	2	9	1	6
Mela pra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oreo lim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxal ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheg con	0	0	0	0	0	0	1	14	0	0	1	10	0	0	0	0
Pote ere	1	4	2	0	2	0	3	0	7	4	3	2	0	0	0	0
Pter aqu	1	12	0	0	0	0	12	3	16	14	0	0	0	0	0	5
Trie eur	5	9	3	8	4	11	7	4	11	11	8	4	2	11	9	7
Agro cap	0	0	0	0	0	0	0	3	9	6	0	0	0	0	0	0
Anth odo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C piluli	1	1	2	0	2	2	0	0	1	0	3	3	0	0	9	0
Cala pur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Dant dec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc fle	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Luzu pil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0
Luzu syl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moli cae	0	0	4	0	0	2	0	8	4	2	8	0	0	0	0	0
Brachytz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dicr maj	0	0	5	9	6	14	11	16	14	2	16	11	15	14	8	15
Dicr pol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr sco	8	6	7	9	3	0	7	0	1	0	1	4	0	0	0	0
Hylc umb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hylo spl	16	6	13	0	0	1	0	4	2	0	10	9	1	12	0	7
Hypn cup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leub gla	2	0	2	8	3	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Plat lae	8	4	5	6	9	1	6	0	7	2	1	5	3	6	4	0
Plat und	1	2	8	8	15	0	4	6	4	1	12	10	14	14	15	14
Pleu sch	16	13	15	12	7	14	8	2	3	0	15	8	6	16	1	0
Pola for	11	15	16	16	16	15	14	15	16	2	7	7	2	6	14	9
Pola lon	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raco can	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyt lor	0	8	5	0	0	1	0	11	1	0	9	4	16	13	10	5
Sani unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sph capi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sph quin	3	6	7	4	0	0	0	0	0	0	5	3	1	0	0	1
Teti pel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichosz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb bar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Barb flo	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caly int	11	11	7	15	13	4	2	1	6	0	5	7	13	2	2	7
Caly nee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calypogz	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Cephaloz	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	2	3	2	0	1	0

**Vedlegg 3 forts.**

Kodenavn	L01-01	L02-01	L03-01	L04-01	L05-01	L06-01	L07-01	L08-01	L09-01	L10-01	L11-01	L12-01	L13-01	L14-01	L15-01	L16-01
Chil coa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chil pro	1	0	0	0	1	6	9	7	0	0	4	7	3	5	0	1
Dipl alb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dipl tax	4	0	5	2	2	0	5	0	1	0	0	3	0	0	0	0
Lepi rep	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Loph obt	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Loph/ven	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mylia z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trit qui	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

**Vedlegg 3 forts.**

Kodenavn	L17-01	L18-01	L18-01	L20-01	L21-01	L22-01	L23-01	L24-01	L25-01	L26-01	L27-01	L28-01	L29-01	L30-01	L31-01	L32-01
Be pu.pu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Call vul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	4	0	0	0
Em ni.ni	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ju co.co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Popu tra	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sorb auc	7	4	2	8	5	9	0	7	15	1	7	7	3	11	1	1
Va ul.ul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	13	0	0
Vacc myr	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16
Vacc vit	15	12	11	12	6	0	0	0	0	1	12	16	3	4	0	1
Anem nem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blec spi	8	0	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0	0	14	16
Corn sue	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dryo exp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Gymn dry	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hupe sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linn bor	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
List cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ly an.an	16	11	3	16	0	3	6	0	7	0	0	0	0	5	0	0
Maia bif	1	2	7	10	16	6	0	0	0	16	15	16	13	14	4	8
Mela pra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Oreo lim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0
Oxal ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheg con	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pote ere	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pter aqu	0	0	0	0	16	13	16	0	0	2	0	0	0	0	4	16
Trie eur	0	9	11	13	14	15	8	8	12	9	5	12	7	10	13	12
Agro cap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anth odo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C piluli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Cala pur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dant dec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc fle	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15
Luzu pil	0	0	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Luzu syl	0	0	0	0	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Moli cae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachytz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr maj	6	9	15	14	4	9	12	11	16	7	2	9	7	8	0	0
Dicr pol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Dicr sco	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	8	1	6	7	2	1
Hylc umb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hylo spl	1	0	3	0	0	1	0	0	3	2	6	2	6	2	0	0
Hypn cup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leub gla	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plat lae	2	1	0	0	0	0	1	3	1	8	7	3	1	3	5	5
Plat und	4	13	12	12	0	4	2	4	10	9	5	5	9	10	3	0
Pleu sch	2	5	11	8	0	0	3	2	0	15	7	12	9	3	3	0
Pola for	7	5	14	4	0	0	8	6	0	0	0	0	0	0	8	3
Pola lon	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raco can	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyt lor	11	9	15	16	10	16	12	16	16	8	2	12	0	9	12	3
Sani unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sph capi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Sph quin	7	15	11	15	1	5	0	2	15	10	3	11	6	11	0	0
Teti pel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichosz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb bar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb flo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caly int	9	8	12	14	0	2	11	9	3	9	12	12	6	15	8	4
Caly nee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caly pogz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cephaloz	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Chil coa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Chil pro	4	3	0	2	0	4	1	8	1	7	8	5	8	10	3	2
Dipl alb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dipl tax	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Lepi rep	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Loph obt	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Loph/ven	0	0	1	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mylia z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 3 forts.**

Kodenavn	L17-01	L18-01	L18-01	L20-01	L21-01	L22-01	L23-01	L24-01	L25-01	L26-01	L27-01	L28-01	L29-01	L30-01	L31-01	L32-01
Ptil cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trit qui	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 3 forts.**

Kodenavn	L33-01	L34-01	L35-01	L36-01	L37-01	L38-01	L39-01	L40-01	L41-01	L42-01	L43-01	L44-01	L45-01	L46-01	L47-01	L48-01
Be pu.pu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Call vul	0	0	0	0	0	0	0	0	13	16	14	6	10	0	0	0
Em ni.ni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ju co.co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Popu tra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
Sorb auc	0	2	0	15	9	8	7	5	2	1	0	0	2	0	3	0
Va ul.ul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Vacc myr	8	16	11	15	16	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16	16
Vacc vit	0	4	0	13	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	1
Anem nem	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Blec spi	16	16	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corn sue	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Dry exp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymn dry	2	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hupe sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linn bor	0	0	0	6	5	9	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
List cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ly an.an	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maia bif	2	1	0	15	14	15	14	12	8	16	0	0	3	0	4	4
Mela pra	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	3	5	0	0	0
Oreo lim	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxal ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheg con	12	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pote ere	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pter aqu	0	13	11	0	0	0	0	0	1	0	0	15	4	1	0	3
Trie eur	11	11	8	4	5	6	6	7	5	6	9	8	14	10	12	4
Agro cap	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anth odo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C piluli	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cala pur	0	0	7	0	0	0	0	0	9	0	3	0	0	0	0	0
Dant dec	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc fle	15	16	16	16	16	16	16	16	14	15	16	16	16	16	16	6
Luzu pil	0	0	0	0	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzu syl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moli cae	0	0	0	7	0	0	5	4	0	0	0	0	0	15	16	16
Brachytz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr maj	0	0	4	9	5	5	7	1	4	0	0	0	0	5	7	2
Dicr pol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr sco	0	0	0	3	2	3	4	3	5	0	1	7	1	6	3	1
Hylc umb	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Hylo spl	0	0	0	2	10	11	6	0	1	9	12	7	6	6	0	0
Hypn cup	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Leub gla	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	2	0	0	0	0
Plat lae	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	1	0	0	7	2	5
Plat und	1	2	0	14	6	2	0	0	0	0	0	0	0	12	2	2
Pleu sch	0	0	0	16	14	14	10	11	6	12	8	11	11	16	9	3
Pola for	1	5	1	3	8	0	3	8	0	0	0	0	0	16	13	6
Pola lon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Raco can	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyt lor	0	9	5	14	2	5	0	8	0	2	0	0	4	0	0	0
Sani unc	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sph capi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sph quin	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teti pel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichosz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Barb bar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb flo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caly int	2	1	0	9	4	2	0	1	3	6	3	0	0	4	0	4
Caly nee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caly pogz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cephaloz	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Chil coa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chil pro	0	0	0	1	4	9	5	0	9	6	2	4	0	2	3	2
Dipl alb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dipl tax	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Lepi rep	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loph obt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Loph/ven	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Mylia z	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9	0
Trit qui	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 3 forts.****Kodenavn L49-01 L50-01**

Be pu.pu	0	0
Call vul	0	0
Em ni.ni	0	0
Ju co.co	0	0
Popu tra	2	8
Sorb auc	0	7
Va ul.ul	0	0
Vacc myr	16	16
Vacc vit	4	15
Anem nem	0	0
Blec spi	0	0
Corn sue	0	0
Dryo exp	0	0
Gymn dry	0	2
Hupe sel	0	0
Linn bor	0	0
List cor	0	0
Ly an.an	0	0
Maia bif	0	1
Mela pra	0	0
Oreo lim	0	0
Oxal ace	0	0
Pheg con	0	0
Pote ere	8	2
Pter aqu	7	0
Trie eur	4	0
Agro cap	0	0
Anth odo	0	0
C piluli	0	5
Cala pur	0	0
Dant dec	0	0
Desc fle	2	16
Luzu pil	0	0
Luzu syl	0	0
Moli cae	16	16
Brachytz	0	0
Dicr fus	0	0
Dicr maj	5	9
Dicr pol	0	0
Dicr sco	0	4
Hylc umb	0	0
Hylc spl	0	0
Hypn cup	0	0
Leub gla	1	0
Plat lae	2	11
Plat und	2	10
Pleu sch	7	15
Pola for	5	13
Pola lon	0	0
Ptil cri	0	0
Raco can	0	0
Rhyt lor	0	11
Sani unc	0	0
Sph capi	0	0
Sph quin	3	16
Teti pel	0	0
Trichosz	0	0
Barb bar	0	0
Barb flo	0	0
Barb lyc	0	0
Caly int	1	12
Caly nee	0	0
Calypogz	0	0
Cephaloz	0	1
Chil coa	0	0
Chil pro	1	1
Dipl alb	0	0
Dipl tax	0	0
Lepi rep	0	0
Loph obt	0	0
Loph/ven	0	1
Mylia z	0	0
Ptil cil	0	0
Scapaniz	0	0
Trit qui	0	0
Cladoniz	0	0

**Vedlegg 4**

Artenes prosent dekning i 50 analyseruter á 1 m<sup>2</sup> fra Åmotsdalen. Species percent coverage in 50 sample plots of 1 m<sup>2</sup> from Åmotsdalen.

Kodenavn	Å01-01	Å02-01	Å03-01	Å04-01	Å05-01	Å16-01	Å17-01	Å18-01	Å19-01	Å20-01	Å21-01	Å22-01	Å23-01	Å24-01	Å25-01	Å26-01
Betu pu.cz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betu nan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Call vul	6	8	0	11	6	2	10	9	3	8	16	13	5	2	12	16
Em ni.he	16	16	10	16	16	8	16	12	10	7	15	16	15	16	16	16
Ju co.co	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Lois pro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyl cae	0	0	0	0	0	9	11	0	5	1	0	0	0	0	0	0
Sali lap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorb auc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Va ul.ul	13	14	15	16	0	0	0	2	0	15	0	2	0	2	1	2
Vacc myr	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Vacc oxy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vacc vit	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Alch ali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alch vul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bist viv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Corn sue	0	0	0	0	0	16	16	16	16	16	16	14	0	14	15	11
Euph fri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphrasz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gera syl	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Gymn dry	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hier/vtm	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linn bor	0	0	0	0	0	1	14	0	1	8	10	3	6	2	16	0
List cor	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0
Ly an.an	0	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	1	0	0	7	0
Maia bif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mela pra	0	0	0	2	4	5	5	2	1	4	3	0	0	0	1	4
Ormal nor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orth sec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxal ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pari qua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedi lap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheg con	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly ver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pote ere	0	0	0	0	0	3	0	0	11	1	6	10	8	2	6	0
Pyro min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Ranu acr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubu chm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubu sax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sela sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soli vir	0	0	0	0	0	4	2	1	10	2	4	8	3	0	11	0
Trie eur	8	16	14	14	11	7	10	0	10	9	7	16	14	2	13	0
Vero off	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viol bif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agro cap	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Anth odo	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	6	6	3	0
C bigelo	16	5	0	0	2	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
C vagina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc ces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc fle	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Fest ovi	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0
Luzu mul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzu pil	0	1	5	0	0	12	4	11	10	5	5	16	10	12	12	0
Nard str	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	1	0	3	0
Phle alp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brac ref	0	0	0	0	0	0	6	2	1	1	2	3	4	0	3	0
Brac sal	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr maj	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0	0
Dicr sco	1	5	3	6	0	0	12	2	1	0	11	9	0	5	8	4
Hylo spl	1	4	10	11	0	1	0	0	0	2	3	1	2	9	8	0
Plat lae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plat/lae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleu sch	9	13	10	14	2	9	9	4	1	6	5	9	2	11	11	11
Pohl nut	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly com	9	15	16	15	2	13	13	16	16	16	16	15	14	16	16	8
Poly jun	0	0	0	0	0	11	0	1	0	13	0	15	13	0	3	0
Rhod ros	0	0	0	0	0	4	4	2	1	0	0	1	7	6	2	0
Rhyt/squ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sani unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Splachnz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aneu pin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb kun	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	0	13	10	5	0	13	16	5	1	4	16	9	16	16	16	0
Cephaloz	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Loph obt	0	0	0	0	0	5	9	1	1	4	0	5	3	7	4	0
Loph/ven	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Plac asp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cil	1	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cetr isl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad can	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Clad coi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad raa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 4 forts.**

Kodenavn	Å01-01	Å02-01	Å03-01	Å04-01	Å05-01	Å16-01	Å17-01	Å18-01	Å19-01	Å20-01	Å21-01	Å22-01	Å23-01	Å24-01	Å25-01	Å26-01
Clad unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad/chl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad/fur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neph arc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelt aph	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelt can	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 4 forts.**

Kodenavn	Å27-01	Å28-01	Å29-01	Å30-01	Å31-01	Å32-01	Å33-01	Å34-01	Å35-01	Å41-01	Å42-01	Å43-01	Å44-01	Å45-01	Å51-01	Å52-01
Be pu.cz	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betu nan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Call vul	15	2	6	16	16	16	13	7	10	0	0	16	7	13	0	2
Em ni.he	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0	0
Ju co.co	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lois pro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyl cae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sali lap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorb auc	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Va ul.ul	5	0	0	2	0	0	0	0	0	14	8	16	16	15	0	0
Vacc myr	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	7	16
Vacc oxy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vacc vit	16	16	16	16	16	16	0	16	16	15	16	16	9	16	16	16
Alch ali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Alch vul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bist viv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Corn sue	0	9	1	0	0	0	0	0	0	15	16	15	16	16	0	2
Euph fri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphrasz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gera syl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	16
Gymn dry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
Hier/vtm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linn bor	0	0	0	0	0	1	0	3	11	3	0	1	0	0	0	0
List cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
Ly an.an	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maia bif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mela pra	0	5	4	6	2	5	9	4	4	5	2	6	9	1	4	3
Omali nor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orth sec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Oxal ace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12
Pari qua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedi lap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheg con	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly ver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Pote ere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Pyro min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8
Ranu acr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	13
Rubu chm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubu sax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sela sel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soli vir	0	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	5	1	5
Trie eur	0	3	6	7	8	16	5	0	0	1	3	5	3	0	11	13
Vero off	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	14
Viol bif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agro cap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	14
Anth odo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
C bigelo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C vagina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc ces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	13
Desc fle	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Fest ovi	0	0	0	0	4	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzu mul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Luzu pil	0	0	0	0	0	10	1	1	7	1	1	0	0	1	10	15
Nard str	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
Phle alp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brac ref	2	1	3	0	15	11	10	9	7	0	1	0	0	0	0	0
Brac sal	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dicr maj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr sco	14	3	13	7	14	4	3	7	2	4	2	4	6	2	0	0
Hylo spl	0	0	0	0	1	0	0	9	5	13	1	14	4	5	0	5
Plat lae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plat/lae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleu sch	9	4	12	9	15	2	6	7	3	9	15	14	14	10	1	0
Pohl nut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly com	5	9	9	1	0	0	0	0	0	16	16	16	14	16	1	16
Poly jun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhod ros	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Rhyt/squ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sani unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Splachnz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aneu pin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb kun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	12	3	13	3	10	4	3	7	2	16	16	16	0	2	0	0
Cephaloz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loph obt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	8	0	0	4

**Vedlegg 4 forts.**

Kodenavn	Å27-01	Å28-01	Å29-01	Å30-01	Å31-01	Å32-01	Å33-01	Å34-01	Å35-01	Å41-01	Å42-01	Å43-01	Å44-01	Å45-01	Å51-01	Å52-01
Loph/ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plac asp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cil	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cetr isl	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Clad can	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad coi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad raa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad/chl	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad/fur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neph arc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelt aph	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelt can	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 4 forts.**

Kodenavn	Å53-01	Å54-01	Å55-01	Å5601	Å57-01	Å58-01	Å59-01	Å60-01	Å361-01	Å62-01	Å63-01	Å64-01	Å65-01	Å66-01	Å67-01	Å68-01
Be pu.cz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Betu nan	0	0	0	0	0	0	0	0	15	11	7	16	13	16	13	12
Call vul	0	0	0	0	2	8	0	0	12	15	16	16	16	16	14	16
Em ni.he	0	0	0	10	9	2	6	12	16	16	16	16	16	16	16	16
Ju co.co	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lois pro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Phyl cae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sali lap	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorb auc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Va ul.ul	0	0	0	0	0	7	0	0	0	11	16	15	16	16	13	16
Vacc myr	16	11	1	16	16	8	16	16	16	16	14	16	15	14	16	16
Vacc oxy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vacc vit	12	0	0	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16
Alch ali	0	5	0	3	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alch vul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bist viv	0	13	8	6	14	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corn sue	0	0	0	12	14	14	13	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Euph fri	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphrasz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gera syl	16	16	16	9	16	16	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymn dry	16	0	1	16	12	8	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Hier/vtm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linn bor	0	0	0	10	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
List cor	0	0	0	0	1	8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ly an.an	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maia bif	0	0	0	16	13	14	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Mela pra	4	1	1	3	1	2	5	2	0	0	0	1	7	1	0	0
Omal nor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orth sec	3	0	0	0	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxal ace	11	12	14	1	3	4	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Pari qua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedi lap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0
Pheg con	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly ver	0	0	0	0	0	0	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0
Pote ere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyro min	7	3	8	0	11	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranu acr	6	15	15	0	8	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubu chm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubu sax	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sela sel	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soli vir	0	1	0	7	5	16	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Trie eur	14	11	5	5	13	7	4	5	0	0	0	0	0	0	3	0
Vero off	10	12	14	7	7	13	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Viol bif	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agro cap	16	14	16	16	16	16	16	0	0	12	0	0	0	0	0	0
Anth odo	3	16	16	16	16	16	16	15	0	0	0	0	0	0	0	0
C bigelo	1	0	0	11	0	0	0	0	0	3	6	0	6	0	0	0
C vagina	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc ces	14	15	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc fle	16	16	11	16	16	6	16	16	12	16	16	16	16	13	15	16
Fest ovi	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzu mul	0	1	2	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzu pil	8	11	7	15	10	3	16	15	0	10	1	5	0	0	0	0
Nard str	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phle alp	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brac ref	3	0	3	2	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Brac sal	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr fus	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	4
Dicr maj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicr sco	0	0	1	1	0	1	1	5	16	9	8	13	3	0	4	9
Hylo spl	7	0	1	0	1	0	0	0	14	13	13	3	0	0	1	0
Plat lae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plat/lae	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 4 forts.**

Kodenavn	Å53-01	Å54-01	Å55-01	Å5601	Å57-01	Å58-01	Å59-01	Å60-01	Å361-01	Å62-01	Å63-01	Å64-01	Å65-01	Å66-01	Å67-01	Å68-01
Pleu sch	0	1	0	1	0	1	0	4	16	16	0	16	16	16	16	16
Pohl nut	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poly com	1	15	8	16	16	16	10	11	8	14	16	16	4	16	16	1
Poly jun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Rhod ros	0	4	0	3	7	13	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhyt/squ	8	9	13	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sani unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Splachnz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aneu pin	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb kun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barb lyc	3	1	1	1	1	9	0	6	16	16	8	16	14	15	16	2
Cephaloz	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loph obt	2	2	2	2	7	15	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Loph/ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plac asp	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptil cil	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0
Scapaniz	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cetr isl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Clad can	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
Clad coi	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad cor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Clad cri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad gri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Clad raa	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	4	0	0	12	1
Clad unc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clad/chl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0
Clad/fur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladoniz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neph arc	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	11	0	3	0	0
Pelt aph	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0
Pelt can	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Vedlegg 4 forts.****Kodenavn Å69-01 Å70-01**

Betu pu.cz	0	0
Betu nan	14	15
Call vul	16	14
Em ni.he	16	16
Ju co.co	0	0
Lois pro	0	3
Phyl cae	0	0
Sali lap	0	0
Sorb auc	0	0
Va ul.ul	2	1
Vacc myr	16	16
Vacc oxy	0	0
Vacc vit	16	16
Alch ali	0	0
Alch vul	0	0
Bist viv	0	0
Corn sue	0	0
Euph fri	0	0
Euphrasz	0	0
Gera syl	0	0
Gymn dry	0	0
Hier/vtm	0	0
Linn bor	0	0
List cor	0	0
Ly an.an	0	0
Maia bif	0	0
Mela pra	3	0
Omal nor	0	0
Orth sec	0	0
Oxal ace	0	0
Pari qua	0	0
Pedi lap	0	0
Pheg con	0	0
Poly ver	0	0
Pote ere	0	0
Pyro min	0	0
Ranu acr	0	0
Rubu chm	0	0
Rubu sax	0	0
Sela sel	0	0
Soli vir	0	0
Trie eur	0	0
Vero off	0	0
Viol bif	0	0

**Vedlegg 4 forts.****Kodenavn Å69-01 Å70-01**

Agro cap	0	0
Anth odo	0	0
C bigelo	0	0
C vagina	0	0
Desc ces	0	0
Desc fle	16	14
Fest ovi	0	0
Luzu mul	0	0
Luzu pil	0	0
Nard str	0	0
Phle alp	0	0
Brac ref	0	0
Brac sal	0	0
Dicr fus	11	12
Dicr maj	0	0
Dicr sco	7	13
Hylo spl	0	0
Plat lae	0	0
Plat/lae	0	0
Pleu sch	16	16
Pohl nut	0	0
Poly com	0	5
Poly jun	0	0
Rhod ros	0	0
Rhyt/squ	0	0
Sani unc	0	0
Splachnz	0	0
Aneu pin	0	0
Barb kun	0	0
Barb lyc	0	1
Cephaloz	0	0
Loph obt	0	0
Loph/ven	0	0
Plac asp	0	0
Ptil cil	0	9
Scapaniz	0	0
Cetr isl	0	1
Clad can	2	7
Clad coi	0	0
Clad cor	0	0
Clad cri	0	0
Clad gri	0	2
Clad raa	4	10
Clad unc	0	1
Clad/chl	4	6
Clad/fur	0	0
Cladoniz	0	0
Neph arc	0	0
Pelt aph	0	0
Pelt can	0	0



**Vedlegg 5**

Miljøparametre fra 2001 målt i 50 analyseruter fra Lund. Verdier under deteksjonsgrensa er merket med "-". Environmental parameters from 2001 measured in 50 sample plots from Lund. Values below the detection limit are marked with a "-".

Rutenr	A1	Ba	Pb	P	Fe	Cd	K	Ca	Cu	Co	Cr	Mq	Mn	Na	Ni	Zn
1	50,41	294,12	781,82	21,99	30,08	18,68	17,24	52,89	204,60	15,27	126,90	40,75	1,29	7,52	135,69	1393,39
2	41,88	252,62	501,91	19,24	39,39	13,34	15,09	51,90	163,68	15,27	188,43	42,76	1,05	10,26	150,95	1523,40
3	61,90	231,51	661,17	18,92	51,21	10,68	13,32	45,91	163,68	18,66	180,73	33,31	1,49	7,13	139,08	1428,57
4	44,85	236,60	516,38	23,28	35,63	12,45	18,24	60,88	174,69	20,36	161,51	44,41	2,48	11,61	203,53	1896,60
5	87,47	254,80	945,90	23,02	63,56	8,01	14,25	33,68	253,38	20,36	632,57	31,99	0,57	7,00	371,44	885,59
6	76,72	177,64	564,64	21,82	67,14	7,12	16,80	40,67	146,36	16,97	217,27	33,92	1,31	6,78	218,79	1211,38
7	59,67	158,71	353,26	16,14	56,58	6,23	13,30	32,93	124,33	18,66	280,72	28,25	1,06	7,09	208,62	1084,43
8	78,58	125,22	385,12	18,27	126,05	5,34	15,86	25,45	158,95	-	311,48	31,41	1,20	7,26	152,65	972,77
9	180,50	136,87	470,54	17,47	91,32	4,45	12,15	22,41	130,63	16,97	236,49	24,38	1,02	6,22	135,69	876,41
10	71,16	232,96	487,43	17,05	61,77	6,23	13,25	44,66	243,94	18,66	294,17	37,09	0,99	7,17	142,47	1463,75
11	94,89	125,22	482,60	16,69	80,21	7,12	11,10	30,69	129,05	18,66	540,28	27,92	0,81	8,17	262,89	772,41
12	77,09	149,24	406,83	14,17	78,78	5,34	11,13	33,18	118,04	-	255,72	26,27	1,01	5,70	137,38	781,58
13	116,01	152,15	440,13	19,24	88,27	8,01	13,71	38,92	174,69	-	223,03	31,78	0,75	5,83	530,87	1012,54
14	70,05	153,61	412,14	15,98	86,48	7,12	13,40	39,67	136,92	15,27	259,57	29,61	0,80	5,83	154,34	1033,96
15	41,51	118,67	279,43	14,17	56,76	6,23	13,45	27,94	121,18	16,97	215,34	25,58	0,69	5,31	135,69	1052,31
16	90,81	281,74	388,49	19,73	85,59	8,01	15,32	38,17	135,35	13,57	144,20	30,96	0,88	6,48	113,64	1355,15
17	67,46	175,45	423,24	19,05	91,32	3,56	16,91	45,16	160,53	-	194,19	34,09	1,17	10,61	115,33	1292,44
18	56,71	318,14	854,21	19,82	51,92	13,34	13,09	41,67	166,82	15,27	282,64	41,53	0,64	11,78	176,39	1344,45
19	54,48	190,74	617,73	17,92	49,78	14,23	13,20	40,42	168,40	15,27	228,80	34,33	0,73	11,87	149,25	1191,50
20	57,08	272,28	709,43	19,47	61,77	9,79	13,99	41,67	163,68	15,27	188,43	28,50	1,24	9,31	150,95	1156,32
21	54,86	376,38	1394,72	26,57	33,84	14,23	15,96	59,13	182,56	16,97	115,36	47,70	0,85	10,96	125,51	1896,60
22	40,77	289,75	1153,42	23,83	31,15	19,57	16,75	45,16	176,27	13,57	107,67	47,29	0,56	13,18	157,73	1575,41
23	172,35	220,59	579,12	25,47	36,88	10,68	19,44	36,93	201,45	13,57	169,20	31,25	0,66	10,00	157,73	1121,14
24	28,54	201,66	704,60	20,95	17,69	22,24	13,02	59,88	207,74	15,27	107,67	48,11	0,37	14,18	435,89	1697,77
25	39,66	270,09	834,90	21,50	31,87	12,45	14,68	49,15	155,81	-	88,44	41,94	0,60	14,18	103,46	1111,96
26	46,33	280,29	994,16	21,66	27,75	24,91	16,04	65,62	174,69	16,97	121,13	50,99	0,57	13,26	133,99	1911,90
27	31,13	296,30	791,47	20,27	25,96	15,12	15,58	69,11	185,71	-	99,98	41,53	0,51	12,18	103,46	1835,42
28	43,74	206,03	1298,20	20,60	28,29	25,80	13,61	65,12	180,99	13,57	96,14	49,34	0,64	14,74	115,33	1896,60
29	42,99	179,09	955,55	19,40	24,89	19,57	14,53	59,13	193,58	-	99,98	46,46	0,49	13,18	111,94	1682,47
30	40,03	206,76	446,41	18,63	51,92	10,68	15,68	68,11	166,82	-	323,01	39,64	1,30	9,83	200,14	1896,60
31	707,93	58,97	506,73	38,10	56,04	5,34	11,74	6,61	207,74	16,97	136,51	9,05	0,51	8,26	88,20	377,79
32	63,75	390,94	423,24	19,31	55,86	7,12	14,42	46,41	129,05	13,57	174,97	34,62	0,96	10,74	140,77	747,94
33	555,97	163,08	388,01	29,18	27,04	6,23	8,80	13,47	204,60	-	132,67	9,00	0,35	9,09	186,57	454,27
34	295,77	259,90	608,08	26,34	39,21	8,01	15,93	31,69	212,46	20,36	105,75	28,17	0,66	11,22	111,94	900,89
35	659,75	81,54	447,85	32,61	60,34	8,01	12,12	8,06	228,20	23,75	74,99	10,28	0,51	7,70	94,98	438,97
36	61,53	222,77	752,86	24,08	62,85	11,56	20,59	50,15	160,53	15,27	155,74	41,12	0,57	10,65	306,99	1397,98
37	62,27	171,81	467,64	16,34	70,01	7,12	14,17	35,68	114,89	15,27	146,13	28,99	0,44	7,96	123,81	1009,48
38	118,24	187,10	641,86	23,08	168,67	10,68	15,81	33,43	228,20	-	276,87	31,99	0,59	9,22	115,33	841,24
39	55,97	166,72	559,82	21,76	57,12	10,68	17,14	46,41	177,84	13,57	209,58	37,09	0,57	7,91	147,56	1697,77
40	59,30	157,98	426,14	18,56	78,60	7,12	14,65	41,92	136,92	-	217,27	32,15	0,63	9,48	132,29	1355,15
41	45,22	254,80	540,51	16,40	44,94	12,45	14,42	30,88	151,09	-	169,20	39,35	0,52	10,65	137,38	1358,21
42	75,24	243,16	574,30	18,01	106,18	13,34	13,30	39,17	135,35	13,57	271,10	27,06	0,79	9,78	139,08	1029,37
43	112,31	192,20	325,76	19,21	108,15	8,01	18,90	44,66	135,35	-	461,45	29,07	0,74	9,52	206,92	1040,07
44	62,27	305,77	492,25	17,95	90,78	10,68	13,81	50,90	146,36	13,57	1019,03	31,13	0,54	9,91	454,55	928,42
45	81,91	252,62	632,21	18,14	91,14	8,90	14,65	43,41	176,27	-	301,87	31,04	0,60	11,48	156,04	879,47
46	68,20	259,90	448,34	17,98	61,95	7,12	15,96	39,42	140,07	15,27	290,33	37,50	1,18	11,96	161,13	1267,97
47	77,84	276,65	445,44	21,34	75,56	4,45	17,75	47,41	147,94	-	267,26	29,48	2,71	11,13	156,04	1420,92
48	110,82	133,95	521,21	13,69	137,15	3,56	12,46	23,73	143,22	15,27	365,31	27,92	1,13	6,83	174,69	705,11
49	124,17	89,55	333,96	9,78	146,46	-	12,81	13,87	97,58	-	472,99	25,25	0,98	6,96	159,43	451,21
50	132,69	175,45	530,86	13,43	213,07	5,34	12,89	26,70	124,33	-	338,40	30,47	1,03	8,91	150,95	674,52

**Vedlegg 5 forts.**

Rutenr	S	Ti	V	GLTAP	Ph	E1H	E1K	E1Mg	E1Ca	E1Na	E1Al	E1Fe	E1Mn	E1Zn	E1P	E1S
1	63,62	1250,52	182,53	92,80	3,70	116,00	17,30	43,60	57,00	4,17	5,52	0,64	1,27	1245,03	5,62	5,93
2	50,52	2651,36	221,79	85,80	3,90	107,00	13,60	42,80	54,00	5,60	3,28	0,74	0,82	1329,15	4,49	5,24
3	43,04	3215,03	245,34	58,30	4,10	78,00	9,81	28,95	41,80	2,96	3,67	0,25	1,01	1075,25	4,16	3,77
4	48,03	1569,94	211,97	84,50	4,10	99,00	15,40	41,80	63,00	6,40	2,40	0,27	2,26	1590,70	6,42	6,05
5	37,42	3277,66	251,23	76,40	3,80	118,00	14,70	31,15	34,55	4,18	10,23	1,44	0,24	810,65	5,07	4,33
6	41,48	4530,27	312,07	62,50	4,00	81,00	13,40	31,60	42,55	3,46	5,67	1,04	0,99	1056,90	4,81	4,83
7	32,74	4592,90	264,97	52,20	4,00	67,00	15,00	25,80	32,65	2,89	4,26	0,72	0,67	952,89	4,33	4,43
8	35,24	6283,92	433,76	53,50	4,00	71,00	11,80	21,55	21,65	2,86	5,60	1,83	0,65	735,70	2,85	3,93
9	34,30	6346,56	402,36	53,00	4,30	107,00	8,50	14,20	18,10	2,49	25,13	1,56	0,54	660,75	-	4,12
10	33,06	4947,81	286,56	62,00	3,90	86,00	8,83	29,60	44,85	3,14	4,48	1,03	0,49	1281,74	3,55	3,43
11	34,30	5469,73	392,54	64,90	3,90	97,00	9,81	24,95	31,40	3,22	7,97	1,56	0,38	660,75	2,74	4,09
12	26,73	6242,17	396,47	48,10	4,00	70,00	11,10	25,60	37,85	2,85	6,30	1,50	0,80	810,65	2,51	3,71
13	37,42	3924,84	306,18	72,00	3,90	127,00	11,80	27,80	39,85	2,98	18,72	2,90	0,46	867,24	2,13	4,55
14	30,78	5052,19	325,81	58,90	3,90	90,00	12,40	26,05	40,75	2,59	5,67	2,52	0,45	887,12	2,83	4,12
15	28,94	4906,05	247,30	51,10	3,90	90,00	13,40	24,15	29,25	3,14	3,29	0,91	0,29	980,42	4,00	3,56
16	36,49	3194,15	264,97	69,60	3,90	131,00	14,40	28,20	40,10	3,59	15,86	3,42	0,58	1263,38	2,75	4,77
17	39,92	4384,13	378,80	69,90	4,00	75,00	16,50	32,65	45,25	4,25	4,74	1,32	0,95	1188,44	3,06	4,37
18	37,73	2442,59	241,41	82,40	3,80	94,00	12,80	41,95	40,85	5,65	6,71	0,70	0,35	1111,96	4,52	4,62
19	32,43															

**Vedlegg 5 forts.**

Rutenr	S	Ti	V	GLTAP	Ph	E1H	E1K	E1Mg	E1Ca	E1Na	E1Al	E1Fe	E1Mn	E1Zn	E1P	E1S
30	41,17	2776,62	221,79	77,90	4,00	99,00	15,00	40,20	68,50	4,36	2,66	0,43	1,04	1544,81	4,00	3,80
31	64,87	1302,71	180,57	88,50	4,40	217,00	9,97	3,43	4,78	3,84	73,02	-	0,14	112,11	-	5,58
32	36,80	4258,87	294,41	52,70	4,10	78,00	10,70	32,00	45,70	4,33	3,85	0,48	0,71	579,69	3,91	3,59
33	53,95	638,83	96,17	92,20	4,30	238,00	7,87	7,00	12,15	3,82	81,17	-	0,20	234,02	-	5,18
34	48,96	1868,48	206,08	85,10	4,10	196,00	13,10	29,25	33,30	4,99	50,78	0,74	0,51	691,34	1,03	5,18
35	54,26	1384,13	160,94	88,30	4,40	225,00	9,62	5,40	12,35	3,46	74,87	0,42	0,22	168,25	3,45	5,61
36	44,60	3465,55	333,66	83,60	3,70	129,00	19,40	40,00	48,15	5,35	7,49	1,01	0,31	1159,38	5,39	5,11
37	28,41	3716,08	296,37	59,90	3,80	108,00	12,20	27,85	37,25	3,28	7,56	1,83	0,18	991,13	3,62	3,46
38	42,72	8956,16	671,25	62,90	3,90	112,00	12,20	23,40	25,30	3,11	14,75	3,06	0,17	579,69	2,02	4,86
39	53,33	2463,47	264,97	81,60	3,90	125,00	19,10	36,50	46,35	3,50	5,41	0,76	0,34	1477,52	4,62	4,65
40	42,10	3883,09	321,88	74,70	3,90	112,00	15,60	35,20	48,30	4,53	7,04	0,91	0,46	1420,92	4,04	4,74
41	35,24	2588,73	217,86	77,60	3,80	105,00	13,10	39,65	62,00	4,39	3,51	0,50	0,27	1159,38	3,94	3,52
42	35,24	4759,92	421,98	63,70	3,80	107,00	11,40	24,90	41,00	4,27	8,15	1,48	0,21	859,59	3,06	3,99
43	32,74	4154,49	274,78	66,90	3,90	123,00	14,20	23,50	40,40	3,41	13,27	2,86	0,37	859,59	1,55	4,02
44	35,55	3695,20	266,93	72,00	3,80	117,00	12,40	33,35	56,50	4,48	7,41	3,62	0,29	868,77	2,81	4,02
45	33,06	3841,34	288,52	60,30	3,90	109,00	10,30	28,15	42,00	4,52	9,23	1,79	0,27	711,23	3,39	3,40
46	41,17	4384,13	312,07	70,00	3,90	108,00	12,10	32,90	35,90	4,17	4,52	1,07	0,84	1047,72	3,74	4,49
47	40,85	3945,72	290,48	64,80	4,20	81,00	16,60	26,75	47,35	4,77	6,60	1,05	2,33	1234,32	3,97	5,74
48	28,22	6805,85	474,98	44,50	4,20	66,00	9,97	16,90	20,25	2,58	7,60	1,30	0,68	504,74	1,12	2,97
49	16,53	6951,98	388,62	34,60	4,20	63,00	7,17	10,25	12,40	1,92	8,38	2,45	0,58	393,09	0,67	2,41
50	25,92	8893,53	484,79	49,90	4,00	97,00	9,45	20,80	24,30	3,54	7,82	3,21	0,60	598,04	0,86	3,24

**Vedlegg 6**

Miljøparametre fra 2001 målt i 50 analyseruter fra Åmotsdalen. Verdier under deteksjonsgrensa er merket med "-". Environmental parameters from 2001 measured in 50 sample plots from Åmotsdalen. Values below the detection limit are marked with a "-".

Rutenr	pH	GLTAP	Na	K	Mg	Ca	Fe	P	S	Al	Cu	Mn	Zn	Pb	Vd	Ni
Åm-1	4,20	68,00	10,22	22,94	31,21	70,86	76,99	36,48	38,36	83,77	94,43	4,41	324,26	30,89	90,28	278,15
Åm-2	4,20	52,30	18,79	32,74	23,73	45,66	89,88	30,83	32,12	104,15	77,12	1,41	163,66	48,26	96,17	261,19
Åm-3	4,10	78,20	12,13	29,16	33,80	82,09	75,74	41,65	47,40	74,50	111,74	2,84	478,74	58,88	66,73	174,69
Åm-4	4,10	77,90	7,70	22,38	26,56	60,13	99,19	34,87	37,11	87,10	141,64	1,29	328,85	44,40	76,55	215,40
Åm-5	4,10	74,30	5,91	25,83	28,58	67,37	90,06	32,61	40,23	74,50	97,58	2,00	253,90	53,57	102,06	178,09
Åm-16	4,40	63,10	10,09	34,53	46,05	76,60	52,46	34,22	32,43	76,72	129,05	16,26	1029,37	57,43	123,65	417,23
Åm-17	4,50	34,90	7,39	25,42	32,44	49,40	61,77	22,02	16,97	103,41	64,53	8,34	295,20	41,50	145,24	176,39
Åm-18	4,20	70,10	11,78	35,29	45,23	62,87	60,52	40,68	36,18	63,75	127,48	6,68	546,04	43,43	105,99	278,15
Åm-19	4,30	69,60	10,70	31,46	46,05	73,10	63,03	36,80	34,30	84,14	110,17	6,37	533,80	44,40	100,10	198,44
Åm-20	4,50	50,20	8,04	23,94	34,29	58,63	52,10	30,64	28,66	68,94	86,56	11,49	318,14	29,92	88,32	127,20
Åm-21	4,30	71,50	9,61	38,87	38,73	69,11	52,64	40,68	35,55	53,00	182,56	13,38	1170,08	56,46	111,87	247,63
Åm-22	4,60	28,60	6,52	20,38	29,11	43,16	63,56	18,21	16,43	101,56	64,53	8,67	250,84	28,96	143,28	339,21
Åm-23	4,40	40,30	7,00	24,07	31,70	50,65	70,73	21,79	18,84	75,98	70,82	9,92	360,97	23,16	141,32	305,29
Åm-24	4,50	38,60	8,35	27,11	32,11	51,15	77,53	25,96	19,52	95,63	81,84	9,99	351,79	37,64	174,68	362,96
Åm-25	4,40	52,30	10,44	24,78	35,98	49,90	65,17	26,99	23,86	97,11	75,54	2,80	232,49	27,51	143,28	312,08
Åm-26	4,00	88,20	6,44	29,67	31,58	72,85	31,51	35,51	38,67	59,67	100,72	4,70	795,35	57,91	60,84	91,59
Åm-27	4,20	89,30	4,83	28,13	32,98	98,55	25,43	31,64	38,98	32,62	99,15	16,51	804,53	29,44	54,96	161,13
Åm-28	4,30	93,70	5,35	36,83	36,60	111,53	13,50	38,10	45,53	23,98	147,94	20,03	1191,50	37,16	31,40	96,68
Åm-29	4,10	89,50	4,96	28,13	28,41	66,12	31,15	34,22	38,98	61,53	169,97	5,50	937,60	66,12	54,96	186,57
Åm-30	4,30	86,50	5,65	33,25	30,76	77,35	19,16	37,45	38,36	34,51	176,27	17,60	1153,26	41,99	56,92	169,61
Åm-31	4,40	87,10	3,71	27,62	35,07	104,54	21,31	37,13	40,54	25,80	103,87	29,86	1163,96	41,99	45,14	111,94
Åm-32	4,40	52,10	3,97	25,83	29,77	90,07	47,45	26,09	23,76	41,14	84,99	53,89	876,41	29,44	72,62	237,45
Åm-33	4,60	74,60	4,57	33,25	38,12	121,01	31,15	36,80	37,42	31,25	119,61	50,25	1078,31	41,99	64,77	161,13
Åm-34	4,40	85,50	4,78	37,85	32,28	86,33	24,53	38,42	36,49	25,13	111,74	24,03	934,54	37,16	49,07	176,39
Åm-35	4,60	72,20	4,01	33,50	35,12	97,06	37,06	36,48	33,37	33,25	105,45	37,87	1053,84	41,02	72,62	179,78
Åm-41	4,10	84,30	9,91	27,11	25,08	44,16	76,99	41,97	29,56	144,55	111,74	1,54	379,32	50,19	66,73	249,32
Åm-42	4,00	81,30	11,39	28,13	27,96	49,15	75,38	47,13	31,81	108,97	103,87	1,26	333,44	37,16	86,36	230,66
Åm-43	4,00	82,30	10,26	25,50	29,40	56,64	47,63	36,16	30,94	84,51	110,17	1,81	403,79	36,68	66,73	154,34
Åm-44	4,10	85,90	12,57	23,43	26,40	42,91	67,50	42,62	37,73	180,50	119,61	1,07	643,93	41,50	56,92	161,13
Åm-45	4,00	82,20	9,91	24,99	27,92	55,89	55,15	40,68	29,81	108,97	165,25	2,44	572,04	48,74	62,81	117,03
Åm-51	5,10	15,70	6,44	22,15	104,85	44,66	318,71	12,85	11,60	264,27	103,87	102,68	423,68	19,79	535,82	266,28
Åm-52	5,20	15,30	7,44	23,12	94,57	49,65	273,95	13,56	11,26	255,74	92,85	78,65	414,50	32,82	508,34	264,59
Åm-53	5,30	18,20	8,70	28,90	125,41	48,90	341,99	16,59	15,34	357,30	102,30	131,08	460,39	-	580,96	237,45
Åm-54	5,10	13,30	7,87	22,23	106,09	42,91	272,16	13,75	12,10	262,05	66,10	54,61	304,37	-	496,57	166,21
Åm-55	5,20	12,60	8,74	26,34	127,88	49,65	281,11	12,72	11,16	311,34	72,40	37,32	341,08	22,68	582,92	167,91
Åm-56	5,20	13,20	4,91	14,94	28,58	49,40	73,23	10,40	8,76	75,98	64,53	13,51	445,09	-	168,79	269,67
Åm-57	5,20	17,30	5,91	16,39	51,81	59,88	107,79	12,91	9,82	116,38	94,43	15,80	411,44	24,61	225,71	164,52
Åm-58	5,40	28,30	8,26	19,95	57,57	85,83	106,00	20,63	19,37	165,31	105,45	36,41	835,12	34,75	233,56	257,80
Åm-59	5,20	9,98	4,78	13,61	38,40	47,90	83,44	8,39	6,86	94,51	75,54	14,91	328,85	-	186,46	91,59
Åm-60	5,20	12,70	5,83	16,04	39,27	50,40	110,83	10,46	7,98	116,75	81,84	17,73	347,20	26,54	223,75	159,43
Åm-61	4,80	57,90	6,57	59,85	48,11	57,14	68,22	23,50	22,20	103,78	107,02	5,12	333,44	45,36	133,46	391,79
Åm-62	3,90	66,30	6,48	30,18	26,64	49,90	68,76	30,86	24,08	72,28	88,13	2,95	261,55	49,71	121,69	164,52
Åm-63	4,70	83,10	10,74	24,37	33,72	91,07	44,76	35,51	49,27	198,30	124,33	10,29	370,14	47,78	51,03	405,36
Åm-64	4,60	68,10	6,61	22,35	28,50	58,13	57,12	28,57	31,81	191,25	110,17	3,93	281,43	42,95	92,25	366,35
Åm-65	4,10	84,20	9,22	26,34	28,13	73,60	35,09	33,25	32,12	55,97	151,09	8,90	360,97	46,81	62,81	420,62
Åm-66	3,90	88,50	10,91	23,76	33,22	56,64	56,04	32,06	33,06	55,23	151,09	1,15	565,92	48,26	54,96	284,94
Åm-67	3,90	88,00	10,52	27,88	31,09	56,89	48,16	31,61	33,68	52,26	146,36	1,64				

**Vedlegg 6 forts.**

Rutenr	Ti	Cr	Co	Ba	E1H	E1K	E1Mg	E1Ca	E1Na	E1Al	E1Fe	E1Mn	E1Zn	E1P	E1S
Åm-1	3862,21	555,66	22,06	472,48	62,00	20,20	22,40	56,00	4,40	5,15	1,27	3,70	227,90	5,46	3,93
Åm-2	5741,13	299,94	27,15	383,66	65,00	30,50	15,55	34,55	7,75	10,27	3,35	1,04	118,54	3,49	3,40
Åm-3	2985,39	294,17	30,54	672,68	88,00	26,10	26,25	65,00	4,65	8,08	2,56	2,02	282,96	6,33	4,96
Åm-4	2567,85	382,62	45,81	496,51	93,00	22,40	25,25	62,50	3,88	14,31	4,32	1,16	273,78	3,84	4,43
Åm-5	5699,37	328,78	44,11	554,75	92,00	22,40	23,35	63,50	2,12	8,90	3,37	1,80	200,37	4,33	3,65
Åm-16	6492,69	819,07	61,08	859,06	46,00	28,70	29,65	57,50	3,42	2,69	0,53	12,14	766,29	9,94	4,30
Åm-17	8183,72	353,78	103,50	569,31	39,00	13,30	11,55	21,40	2,13	2,54	0,40	4,86	163,66	3,87	2,23
Åm-18	4572,03	509,52	33,93	786,26	70,00	27,20	27,35	42,10	3,97	3,08	1,18	4,79	356,38	10,49	4,65
Åm-19	3799,58	273,02	83,14	1157,54	60,00	25,00	34,30	57,50	3,83	5,89	1,25	5,50	409,91	7,88	4,93
Åm-20	4133,61	226,88	32,24	552,56	37,00	17,70	22,35	44,30	3,04	2,55	0,48	8,05	227,90	7,17	4,40
Åm-21	5469,73	398,00	28,84	793,54	69,00	35,80	26,80	54,00	3,28	2,20	0,61	10,27	874,89	13,95	5,58
Åm-22	6033,40	771,01	72,96	513,98	39,00	13,00	13,00	24,45	1,97	6,41	0,39	5,73	172,84	2,60	2,48
Åm-23	7515,66	659,49	47,51	559,84	40,00	17,40	14,65	31,85	2,06	3,05	0,78	7,23	255,43	4,46	3,11
Åm-24	5699,37	817,15	37,33	506,70	43,00	18,90	16,80	34,15	2,62	3,82	0,76	7,48	264,61	4,36	3,65
Åm-25	5929,02	672,95	37,33	516,89	50,00	18,20	22,05	35,10	3,92	5,63	0,80	2,11	182,01	5,04	3,62
Åm-26	2296,45	115,36	35,63	557,66	118,00	28,20	27,75	66,00	2,22	8,49	1,14	4,46	702,05	10,01	4,62
Åm-27	2672,23	290,33	25,45	656,67	83,00	26,70	30,25	90,00	1,60	2,15	0,32	15,18	646,99	10,69	4,15
Åm-28	1119,00	124,98	18,66	571,49	93,00	41,50	34,00	101,50	2,74	1,57	-	17,19	848,88	12,78	4,49
Åm-29	2338,20	348,01	33,93	621,72	127,00	28,00	24,55	59,50	1,89	8,08	0,68	5,04	839,71	9,43	3,80
Åm-30	2901,88	301,87	57,69	632,64	82,00	29,50	26,35	69,00	2,01	2,04	0,18	15,29	902,42	13,20	4,74
Åm-31	2054,28	163,43	18,66	859,06	76,00	27,80	29,90	92,00	-	0,89	-	22,76	747,94	12,91	3,59
Åm-32	4300,63	521,05	13,57	692,34	47,00	29,50	28,70	87,50	-	0,51	-	32,04	501,68	11,01	3,84
Åm-33	3298,54	313,40	16,97	888,18	60,00	34,20	32,15	102,50	-	0,72	-	28,04	520,04	13,08	4,18
Åm-34	2630,48	307,63	-	622,45	91,00	37,30	27,60	74,50	-	0,94	-	20,57	634,75	15,59	4,02
Åm-35	4070,98	349,93	16,97	793,54	61,00	25,30	26,90	74,50	-	0,54	-	22,94	581,22	13,33	3,24
Åm-41	1371,61	403,77	55,99	484,86	147,00	26,50	18,25	35,55	3,59	26,50	3,12	1,27	321,20	4,71	4,37
Åm-42	2484,34	486,44	28,84	467,38	146,00	28,00	21,50	41,75	4,60	17,87	2,97	1,04	304,37	8,97	4,68
Åm-43	2776,62	224,96	39,02	529,99	131,00	26,70	25,30	51,00	4,31	13,31	2,13	1,59	393,09	9,01	4,90
Åm-44	741,13	144,20	135,73	742,57	137,00	21,90	19,85	34,15	5,15	32,95	2,97	0,95	572,04	3,97	4,55
Åm-45	1179,54	163,43	45,81	543,10	107,00	31,50	22,80	48,60	3,99	19,42	2,67	2,06	518,51	7,23	4,74
Åm-51	24008,35	672,95	252,80	902,74	9,00	6,31	6,90	15,30	1,06	2,58	0,06	13,85	80,45	-	1,19
Åm-52	24008,35	497,98	300,31	631,92	9,00	6,99	7,40	17,55	1,11	2,19	0,05	11,85	122,97	-	1,35
Åm-53	24843,42	582,58	451,31	968,26	10,00	9,85	7,55	15,10	1,50	2,85	-	14,25	62,56	-	1,63
Åm-54	24217,12	488,37	293,52	422,98	10,00	5,64	5,40	11,00	1,27	3,22	-	9,39	55,83	-	1,38
Åm-55	28183,72	472,99	215,47	401,14	10,00	4,53	4,29	8,30	1,38	3,65	-	8,52	44,66	-	1,14
Åm-56	10187,89	584,50	20,36	382,94	-	5,72	9,55	25,05	0,81	0,53	0,08	6,97	241,66	0,63	0,96
Åm-57	11774,53	330,71	49,20	389,49	-	10,00	14,35	39,45	1,39	0,85	0,06	10,41	238,61	0,72	1,76
Åm-58	9206,68	453,76	198,51	700,35	-	12,00	18,95	61,00	2,23	0,80	-	14,66	350,26	0,47	2,13
Åm-59	12755,74	215,34	35,63	353,09	-	4,49	7,30	22,55	0,80	0,56	0,05	6,26	174,37	0,34	0,81
Åm-60	14050,10	369,16	72,96	390,22	-	6,95	8,80	23,95	0,94	0,92	0,06	7,68	204,96	0,42	1,13
Åm-61	8830,90	867,14	44,11	481,22	38,00	57,30	26,25	43,95	1,85	4,82	0,65	4,99	286,02	6,72	3,07
Åm-62	8830,90	361,47	33,93	448,46	87,00	28,00	16,40	30,15	2,04	8,27	2,65	2,33	276,84	8,94	4,02
Åm-63	2526,10	263,41	229,05	1463,31	48,00	18,40	26,40	79,50	4,35	14,27	0,25	9,32	286,02	1,53	3,56
Åm-64	3590,81	561,43	151,00	1026,50	68,00	17,50	20,80	50,50	2,34	20,87	0,52	3,48	250,84	1,53	2,71
Åm-65	2567,85	884,45	37,33	771,69	74,00	24,10	24,10	67,00	3,46	5,49	0,83	8,52	330,38	9,85	4,62
Åm-66	2150,31	626,80	27,15	509,61	109,00	24,10	28,90	48,80	4,50	9,67	2,99	1,00	500,15	7,52	3,71
Åm-67	2505,22	190,35	18,66	464,47	93,00	24,80	25,20	46,00	4,14	7,52	1,66	1,24	393,09	7,33	4,27
Åm-68	3361,17	463,37	18,66	492,14	110,00	26,20	30,10	55,50	4,29	11,27	1,97	0,72	411,44	11,04	4,46
Åm-69	4968,68	192,27	16,97	532,91	140,00	15,10	9,25	29,20	1,73	10,93	2,13	0,21	178,95	3,68	2,69
Åm-70	3235,91	367,24	23,75	487,77	104,00	21,80	28,20	47,15	3,06	7,56	1,23	0,53	383,91	7,30	2,96

## Rapporter utgitt innen Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

- \* Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport 8-1989: 1-98.
1. Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.- 14.11. 1989. NINA Notat 2: 1-98.
  2. Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding 24: 1-49.
  3. Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28: 1-21.
  4. Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding 25: 1-31.
  5. Sandvik, J. & Axelsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekktegninger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S., (stensil): 1-168.
  6. Nygård, T. 1990. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning 21: 1-34.
  7. Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding 37: 1-15.
  8. Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Børgefjell 1990. DN-notat 1991- 4: 1-38.
  9. Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991- 9: 1-62.
  10. Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991- 6: 1-50.
  11. Johnsen, P. 1991. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. (stensil): 1-14.
  12. Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8: 1-35.
  13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordforsuringsstatus 1990. Norsk Institutt for Skogforskning (stensil): 1-28.
  14. Jensen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning (stensil): 1-20.
  15. Brattbakk, I., Høyland, K., Halvorsen Økland, R., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
  16. Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 80: 1-19.
  17. Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil).
  18. Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
  19. Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, AVH, Botanisk institutt, (stensil): 1-17.
  20. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
  21. Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking . Moseren kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, inst. for org. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, (stensil).
  22. Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 31/91: 1-21.
  23. Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelse av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, (stensil).
  24. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding 75: 1-36.
  25. Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
  26. Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
  27. Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation - environment relationships of boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1 - 254. Oslo.
  28. Skaare, J.U. & Førøid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi, Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole, (stensil): 1-10.
  - 29\* Nybø, S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammendrag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3: 1-30.
  29. Jensen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Rapp. Skogforsk 9/92: 1-25.
  30. Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990-91. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 58/92: 1-54.

31. Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Åmotsdalen og Lund 1991. DN-notat 1992-3: 1-73.
32. Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA Oppdragsmelding 132: 1-38.
33. Brattbakk, I., Gaare, E., Fremstad Hansen, K. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
34. Bruteig, I.E. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på fjellbjørk. Manual. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim, (stensil): 1-27.
35. Wegener, C., Hansen, M. & Bryhn Jacobsen, L. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk Polarinstitut. Meddelelser nr. 121: 1-54.
36. Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
37. Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148: 1-23.
38. Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH: 1-50.
39. Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell. NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.
40. Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell, 1992. NINA Oppdragsmelding 221: 1-38.
41. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfolk. NINA Oppdragsmelding 232: 1-24.
42. Tørseth, K. & Røyset, O. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Ualand, Solhomfjell, Møsvatn, Åmotsdalen og Børgefjell, 1992. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 13/93: 1-64.
43. Jensen, A. & Frogner, T. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1992. Rapp. Skogforsk 12/93: 1-21.
44. Gaare, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesium-målinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 230:
45. Hannisdal, A. & Myklebust, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Sammendrag av resultater fra 1990 - 1992. DN-rapport 1994 - 6: 1-76.
46. Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattende kartlegging 1992. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim: 1-42.
47. Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1994. Akkumulering av metaller i hjortedyr. NINA Utredning 58: 1-45.
48. Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i referanseområdet Solhomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5: 1-42.
49. Tørseth, K. & Røstad, A. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 25/94: 1-78.
50. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfolk i Norge. NINA Forskningsrapport 56: 1-33.
51. Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
52. Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
53. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
54. Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal. ALLFORSK Rapport 1: 1-51.
55. Gaare, E. 1994. Overvåking av 137 Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. NINA Oppdragsmelding 300: 1-29.
56. Berg, I.A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1993. Rapp. Skogforsk 17/94: 1-17.
57. Jacobsen, L.B. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i overvåkingsområdet ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Norsk Polarinstitut. Rapport nr 87: 1-29.
58. Tørseth, K. & Johnsrud, M. 1994. Program for terrestrisk naturovervåking. Tilførsler til Gutulia og Dividalen og representativitet av nærliggende NILU stasjoner. Norsk institutt for luftforskning, NILU TR 17/94: 1-38.
59. Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA fagrapport 05: 1-40.
60. Berg, I.A. 1995. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1994. Rapp. Skogforsk 8/95: 1-12.
61. Tørseth, K. & Hermansen, O. 1995. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1994. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 33/95: 1-53.
62. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.
63. Nygård, T. 1995. Tungmetaller i fjær fra dvergfolk i Norge. NINA Oppdragsmelding 373: 1-18.
64. Espelien, I. 1996. Undersøkelse av metaller i reinsdyr fra Troms og Nordland. NINA Oppdragsmelding 442:

- 1-13.
65. Bruteig, I.E. 1996. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Solhomfjell og Børgefjell 1995. ALLFORSK Rapport 7: 1-42.
  66. Eilertsen, O. & Stabbetorp, O. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 408: 1-84.
  67. Tørseth, K. 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1995. SFT rapport nr. 663/96: 1-189.
  68. Berg, I.A. 1996. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1995. Rapp. Skogforsk 12/96: 1-23.
  69. Kålås, J.A. (red).1996. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV- områdene, 1995. NINA Oppdragsmelding 429: 1-36.
  70. Sjøbakk, T.E. & Steinnes, E. 1997. Forekomst av tungmetaller i jordprofiler fra overvåkingsflater i ulike deler av Norge. DN-utredning 1997-3: 1-29.
  71. Strand, O., Severinsen, T. & Espelien, I. 1998. Metaller og radioaktivitet i fjellrev. NINA Oppdragsmelding 560: 1-20.
  72. Direktoratet for naturforvaltning. 1997. Natur i endring. Program for terrestrisk naturovervåking 1990-95. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim: 1-160.
  73. Kålås, J.A. (red).1997. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1996. NINA Oppdragsmelding 484: 1-37.
  74. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1997. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1996. Rapp. Skogforsk. 4/97: 1-21.
  75. Tørseth, K. & Manø, S.1997. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1996. SFT rapport 703/97: 1- 205.
  76. Bruteig, I.E. & Øien, D.I. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttisk lav på bjørk 1997. Manual. ALLFORSK Rapport 8: 1-22.
  77. Kålås, J.A. & Øyan, H.S. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Metaller, selen, kalsium og fosfor i elg, hjort og rådyr, 1995-96. NINA oppdragsmelding 491: 1-22.
  78. Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1995. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 2: 1-35.
  79. Severinsen, T. 1997. Terrestrisk naturovervåking - Metaller i rype fra Svalbard. Norsk Polarinstitutt. Rapportserie. Nr. xx.
  80. Gaare, E. & Wilmann, B. 1997. Skyldes død lav i Nordfjella villreinområde klima eller forurensning ? NINA Oppdragsmelding 504: 1-13.
  81. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Åmotsdalen og Lund 1996. ALLFORSK Rapport 9: 1-40.
  82. Gaare, E. & Strand, O. 1998. Overvåking av <sup>137</sup>Cs i Dovre/Rondane i perioden 1994-96. NINA Oppdragsmelding 535: 1-20.
  83. Kålås, J.A. (red).1998. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1997. NINA Oppdragsmelding 547: 1-42.
  84. Bruteig, I.E. & Holien, H. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Møsvatn 1997. ALLFORSK Rapport 10: 1-34.
  85. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1998. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1997. Rapp. Skogforsk. 5/98: 1-26.
  86. Lükewille, A., Tørseth, K. & Manø, S.1998. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1997. SFT rapport 736/98: 1- 181.
  87. Amundsen, C.E., Inghe, O., Knutzen, J. & Laursen, K. 1998. Evaluering av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Utredning for DN 1998-2: 1-36.
  88. Pedersen, H.C. & Fossøy, F. 2000. Accumulation of heavy metals in circumpolar willow ptarmigan populations. NINA Oppdragsmelding 646: 1-31.
  89. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Vekstrate hos vanleg kvistlav 1993-1997. - ALLFORSK Rapport 13: 1-46.
  90. Røsberg, I. & Aamlid, D. 1999. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1998. Rapp. Skogforsk. 9/99: 1-21.
  91. Kålås, J.A. (red).1999. Terrestrisk naturovervåking. Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1998. NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
  92. Tørseth, K. Berg, T., Hanssen, J.E. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1998. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU OR 27/99.
  92. Stabbetorp, O. E., Bakkestuen, V., Eilertsen, O. & Bendiksen, E. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund, Rogaland. NINA Oppdragsmelding 609: 1-58.
  93. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 610:1-46.
  94. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Møsvann - Austfjell, Telemark. NINA Oppdragsmelding 611: 1-47.
  95. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E., Eilertsen O., Often, A. & Brattbakk, I. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal og Gutulia nasjonalpark, -reanalyse 1998. NINA Oppdragsmelding 612:
  97. Bruteig, I.E. & Tronstad, I.K.K 2000. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen på bjørk 1997. - ALLFORSK Rapport 16: 1-38
  98. Økland, R. Skringo, A. & Hansen, K. T: 1999. Endringer i træs vekst og vitalitet, vegetasjon og

- humuslagets kjemiske og fysiske egenesker i permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet i Solhomfjell, 1988-1998. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 5: 1-72.
99. Ugedal, O., Forseth, T., Jonsson, B. & Mooij, W. 2000. Langtidsutvikling for radioaktivitet i ferskvann. NINA Oppdragsmelding 650: 1-15.
100. Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. NINA Oppdragsmelding 653:1-33.
101. Aas, W., Tørseth, K., Berg, T., Solberg, S. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1999. NILU OR 23/2000.
102. Røsberg, I. & Aamlid, D. 2000. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1999. Rapp. Skogforsk. 12/00: 1-25.
103. Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Overvåking av 137 Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999. NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.
104. Lawesson (red.). 2000. A concept for vegetation studies and monitoring in the Nordic countries. TemaNord 2000:517: 1-125. (rapporten er delfinansiert fra TOV).
105. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E. & Framstad, E. 2001. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark- reanalyser 2000. NINA Oppdragsmelding 700: 1-41.
106. Aas, W., Tørseth, K., Solberg, S., Berg, T., Manø, S. & Yttri, K.E. 2001. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsel, 2000. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU rapport OR 34/2001.
107. Kålås, J.A. & Framstad, E. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 2000. NINA Oppdragsmelding 697: 1-33.
108. Nygård, T., Skaare, J.U., Kallenborn, R. & Hezke, D. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Persistente organiske miljøgifter i rovfuglegg i Norge. NINA Oppdragsmelding 701:1-33.
109. Bruteig, I. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Solhomfjell og Børgefjell 2000. NINA Oppdragsmelding 703:1-39.
110. Økland, T., Bakkestuen, V., Økland, R.H. & Eilertsen, O. 2001. Nasjonalt nettverk av vegetasjonsflater for intensiv overvåking i skog. NIJOS rapport 08/01: 1-40.
111. Framstad, E. & Kålås, J.A. 2001. TOV 2000. Nytt program for overvåking av biologisk mangfold på land – basert på videreutvikling av dagens TOV. NINA Oppdragsmelding 702:1-49.
112. Bruteig, I.E. 2001. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Gutulia og Dividal 1998. ALLFORSK rapport 17: 1-37.
113. Røsberg, I., Sjøbakk, T.E., Steinnes, E. & Aamlid, D. 2001. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann. Sluttrapport 2000. Rapport fra skogforskningen 5/01:1-23.
114. Kålås, J.A. & Husby, M. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Ekstensiv overvåking av terrestre fugl i Norge. NINA Oppdragsmelding 740: 1-25.
115. Kålås, J.A. & Framstad, E. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 2001. – NINA Oppdragsmelding: 749: 1-32.
116. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O.E., Erikstad, L., Wilmann, B.H., Brattbakk I. & Sørli, R. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund og Åmotsdalen – reanalyser 2001. – NINA Oppdragsmelding: 758: 1-46
117. Bakkestuen, V. & Erikstad, L. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling innen TOV med fokus på arealdekkende modeller - analyse av detaljerte vegetasjonsdata og regionale miljøvariable. – NINA Oppdragsmelding:759: 1-35

## Brosjyrer/foldere

- \* Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapport-sammendrag, Direktoratet for naturforvaltning, (DN), 1989.
- \* Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN, 1991.
- \* Vi holder øye med Børgefjell. Resultater 1990, DN, 1992.
- \* Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN, 1992.
- \* \*Naturovervåking. Helsesjekk i naturen, DN, 1993, (omhandler flere overvåkingsprogrammer).
- \* Effektene av langtransportert forurensning overvåkes. Innblikk 1-97.

Henvendelser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

# NINA Oppdragsmelding 758

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1341-9

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

