

## Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (ARKO).

Faglig framdriftsrapport for 2009

Anne Sverdrup-Thygeson, Vegar Bakkestuen, Kristina Bjureke, Hans Blom, Tor Erik Brandrud, Harald Bratli, Anders Endrestøl, Erik Framstad, John Bjarne Jordal, Olav Skarpaas, Odd E. Stabbetorp, Anders K Wollan, Frode Ødegaard



## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

**Norsk institutt for naturforskning**

# **Kartlegging og overvåking av rød- listearter. Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (ARKO).**

**Faglig framdriftsrapport for 2009**

Anne Sverdrup-Thygeson, Vegar Bakkestuen, Kristina Bjureke, Hans Blom, Tor Erik Brandrud, Harald Bratli, Anders Endrestøl, Erik Framstad, John Bjarne Jordal, Olav Skarpaas, Odd E. Stabbetorp, Anders K Wollan, Frode Ødegaard

Sverdrup-Thygeson, A., Bakkestuen, V., Bjureke, K., Blom, H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Framstad, E., Jordal, J.B., Skarpaas, O., Stabbetorp, O.E., Wollan, A.K. & Ødegaard, F. 2009. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (ARKO). Faglig framdriftsrapport for 2009 - NINA Rapport 528. 76 s.

Oslo, desember 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426- 2101-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Anne Sverdrup-Thygeson

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

DN

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Terje Klokk

FORSIDEBILDE

Hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjorden. Pælvika på Snarøya 9.juli 09 med hjorterot (*Seseli libanotis*), nær truet (NT) i forgrunnen. Foto: Kristina Bjureke

NØKKELOORD

Rødlista, truede arter, kartlegging, overvåking, metodeutvikling, flora, fauna, karplanter, sopp, moser, lav, insekter, biller, hotspot-habitater, livsmiljøer, Norge

KEY WORDS

Norway, Redlist, red-listed species, endangered species, survey, monitoring, flora, fauna, vascular plants, fungi, bryophytes, lichens, insects, beetles, Coleoptera, hotspot habitats

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

##### **NINA Tromsø**

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Sverdrup-Thygeson, A., Bakkestuen, V., Bjureke, K., Blom, H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Framstad, E., Jordal, J.B., Skarpaas, O., Stabbetorp, O.E., Wollan, A.K. & Ødegaard, F. 2009. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (ARKO). Faglig framdriftsrapport for 2009 - NINA Rapport 528. 76 s.

ARKO-prosjektet har i 2009 fortsatt arbeidet i henhold til "Årsplan for 2009 for tema truede og sårbare arter" fra oppdragsgiver. Det har vært stor aktivitet, både på kartlegging og på utarbeiding og uttesting av ulike metoder for overvåking. Fokus har vært de 7 hotspot-habitatene Gamle/hule eiker, Kalklindeskog, Sandarealer, Åpen grunnlendt kalkmark rundt Oslofjorden, Kalksjøer, Naturbeitemark og Insekter tilknyttet dyremøkk. Det har også vært fokusert på formidling og kontakt mot media, og det har vært mange innslag om prosjektet både i TV, i aviser og på ulike nettsteder.

For hotspot-habitatet **hule eiker** har det vært hovedfokus på insekter, men det har også vært noe aktivitet når det gjelder sopp og lav. 85 feller har vært virksomme i tilknytning til 35 hule eiker, både solitære og i grupper, fra Telemark, Vestfold, Oslo, Akershus og Østfold. Resultatene av artsinnsamlingen vil foreligge til neste år. Lav har blitt undersøkt på to lokaliteter i Hardanger etter samme metodikk som tidligere. Foreløpige resultater er rapportert. Vi foreslår også et opplegg for overvåking av hule eiker, basert på en kombinasjon av tilfeldig utvalg og forhåndssortering av arealer med ulik sannsynlighet for å ha hul eik. Det er utarbeidet en handlingsplan for hule eiker på oppdrag av Fylkesmannen i Vestfold.

For hotspot-habitatet **kalklindeskog** har hovedaktiviteten gått på nykartlegging/kartfesting av forekomster, samt videre kartlegging av rødlistearter av sopp. Det ble registrert 14 nye lokaliteter av kalklindeskog, slik at det totale antallet nå er oppe i 46 lokaliteter, noe som anslås å utgjøre >80% av det totale antallet lokaliteter av naturtypen. Det ble registrert 25 rødlistearter, hvorav 6 nye for kalklindeskog. Det er også utarbeidet et forslag til overvåking av kalklindeskog, som baserer seg på en total-overvåking av de 46 kjente lokalitetene. Det er utarbeidet en handlingsplan for kalklindeskog på oppdrag av Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

Når det gjelder hotspot-habitatet **sandområder**, har hovedaktiviteten i 2009 bestått i supplerende kartlegging i områder som ikke ble tilfredsstillende dekket gjennom kartleggingen i 2007 og 2008. Totalt 16 felleoppsett ble satt ut i 5 delområder: Halden (2), Dovre (2), Ringerike (2), Kragerø (4) og Kristiansand (6). Totalt har vi nå tilfredsstillende kartleggingsdata fra ti ulike sandområder med god geografisk spredning, slik at det skal være mulig å få et godt bilde av artsuniverset for habitat-typen i Sør-Norge, og samtidig vil vi kunne plukke opp regionale forskjeller i artsmangfoldet blant fokusgruppene av taksa. Det er videre utarbeidet en skisse til overvåkingsopplegg for sandområder.

Et opplegg for overvåking av hotspot-habitatet **åpen grunnlendt kalkmark (Oslofjordområdet)** er testet ut i 2009. For karplanter, sopp og lav har det vært gjort registreringer i arealfigurer (polygoner) av hotspot-habitatene i et sett tilfeldig trukne ruter på 250 daa, alle i indre Oslofjord. I de 46 utvalgte rutene i Indre Oslofjord er det i 2009 registrert 75 arealfigurer som er gått opp med GPS og tegnet inn på kart. Totalt er 376 arter av karplanter registrert, hvorav 19 arter er rødlistet og 89 som regnes som fremmede i Norge. Tilstand og lokale basisøkolinier (NiN) er vurdert for arealfigurene, med gjengroing og slitasje som hovedproblemer. Innsamlingen av insekter er gjort slik at det dekker et transekt fra ytre til indre Oslofjord, på steder med relativt store arealer av vår naturtype (Nordre Jeløya, Bleikøya og Ostøya).

Når det gjelder hotspot-habitat **kalksjøer** avventer vi sammenstillingen av en handlingsplan for kalksjøer som utarbeides av Fylkesmannen i Oppland og NIVA. NINA har deltatt i oppstartsmøte, og gir innspill på forslag til hotspot-overvåking.

Uttesting av overvåking i **naturbeitemark** er foretatt i 8 utvalgte kommuner/kommunegrupper i Sør-Norge. 5 lokaliteter med verdi A er trukket tilfeldig fra Naturbase i kommunegruppene, som spenner ut geografisk variasjon og variasjon i antatt viktige lokale gradient. Sopp og karplanter er registrert i samtlige 40 lokaliteter, og forekomster med rødlistede arter er nøyaktig angitt med GPS og mengde angitt. Tilstand og arealtyper etter NiN er angitt for hver lokalitet, der gjengroing og gjødsling er de viktigste påvirkningsfaktorene. Til sammen dekker lokalitene 2000 daa. Drøyt 500 karplantearter ble registrert, hvorav 30 er rødlistet. Av disse er 23 hjemmehørende i naturbeitemark. Til sammen 44 rødlistede beitemarksopp ble registrert. Lister over rødlistede karplanter og sopp i naturbeitemark er utarbeidet. Lista omfatter 126 karplanter og 94 sopp. Den utprøvde metoden fanger derfor opp et stort antall rødlistede arter i naturbeitemark, med en kombinasjon av tilfeldig utvalg og forhåndsstratifisering av lokalitetene etter definerte kriterier. Basert på disse erfaringene vurderes årets registreringer som en aktuell start på overvåking av naturbeitemark, og et opplegg for overvåking av naturbeitemark er utarbeidet.

For hotspot-habitatet **dyremøkk**, er det i 2009 utført et intensivt eksperimentelt kartleggingsstudium av insekter knyttet til dyremøkk i ulike naturtyper på Lista. Dette er trolig det viktigste området for møkklevende insekter i Norge, og studiet ble derfor lagt til dette området for å teste ut en ny metodikk med tanke på utvikling av et overvåkingsopplegg. Det vil være ønskelig å samkjøre dyremøkkdelen med naturbeitemark og beitede sandområder i fortsettelsen av prosjektet.

- Anne Sverdrup-Thygeson ([anne.sverdrup-thygeson@nina.no](mailto:anne.sverdrup-thygeson@nina.no)),  
Tor Erik Brandrud, Anders Endrestøl, Erik Framstad, Olav Skarpaas, Odd Stabbetorp,  
NINA, postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo; Frode Ødegaard, NINA, Tungasletta 2, 7048  
Trondheim
- Vegar Bakkestuen, Kristina Bjureke, Anders K Wollan, Naturhistorisk museum,  
Universitetet i Oslo, postboks 1172 Blindern, N-0318 Oslo
- Harald Bratli, Norsk institutt for skog og landskap, Postboks 115, N-1431 Ås; Hans Blom,  
Norsk institutt for skog og landskap, Fanaflaten 4, 5244 Fana
- John Bjarne Jordal, Auragata 3, N-6600 Sunndalsøra

## Abstract

Sverdrup-Thygeson, A., Bakkestuen, V., Bjureke, K., Blom, H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Framstad, E., Jordal, J.B., Skarpaas, O., Stabbetorp, O.E., Wollan, A.K. & Ødegaard, F. 2009. Survey and monitoring of red-listed species. Progress report 2009. - NINA Report 528. 76 s.

The project "Survey and monitoring of red-listed species" has continued its work according to the aims given by the contractor. Extensive surveying and mapping of new localities with red-listed species has been performed, as well as elaboration of methods and testing of monitoring schemes. Focus has been on the 7 hotspot habitats previously chosen, namely hollow oaks, calcareous lime forests, open sandy areas, calcareous dry meadows, calcareous lakes and seminatural grassland.

For **hollow oaks**, the focus of the field work in 2009 has been on insects, and 85 window traps have been used in connection with oaks. Lichens have been studied in western Norway. An Action Plan for hollow oaks has been prepared, partly based on previous work in this project. We also suggest a method for monitoring of hollow oaks, based on a mix of random sampling and preprocessing of observation areas based on the likelihood of finding oaks with cavities.

For **calcareous lime forests**, detailed mapping of new and known localities has continued. We have found 14 new localities in 2009, and the total number of such localities in Norway is now 46. This is assumed to make up approx. 80 % of the total number of such localities in Norway. 25 red-listed species were found, of these 6 new to calcareous lime forests. An Action Plan for calcareous lime forests has also been prepared, partly based on this project. We suggest a monitoring scheme covering all the 46 known localities of lime forest on calcareous soils.

The main activity in 2009 in the hotspot habitat **open sandy areas** has been supplementary inventories in areas not previously covered. 16 trap units (consisting of different types of traps) were placed in 5 areas. In total, we now have adequate data from 10 sandy areas representing a geographical gradient, and the associated species pool and regional trends in Southern Norway can be outlined. A monitoring scheme for sandy areas is suggested.

A test case of monitoring of the hotspot habitat **calcareous dry meadows** was carried out in 2009. Randomly chosen squares of 500x500m were searched for areas of calcareous dry meadows, and vascular plants were recorded within these 75 areas. Some areas were also surveyed for lichens and fungi. 376 vascular plant species were recorded. 19 of these are red-listed, and 89 are introduced species. Insects were collected with similar trap units as for sandy areas, covering the gradient from north to south in the Oslo fjord. Environmental parameters and status were also recorded, and regrowth / invasion of tall herbs and bushes as well as wear resulting from human use, were found to be the main problems.

The hotspot habitat **calcareous lakes** will be covered in a upcoming Action Plan for this hotspot-habitat, and this project has contributed to the process of drawing up such a plan.

We tested approaches to monitoring of the hotspot habitat **seminatural grassland** in 8 municipalities in southern Norway, by choosing 5 selected nature type localities ("Naturtypelokaliteter") of national value from the database of such localities ("Naturbase") in each municipality. Fungi and vascular plants were surveyed in the 40 observation areas, covering 200 ha in total. More than 500 vascular plants were recorded; of these 30 were red-listed (23 of them associated with the nature type). 44 red-listed grassland fungi were also found. A list of threatened and near threatened species of vascular plants and grassland fungi occurring in this nature type in Norway has been prepared, listing 126 vascular plants and 94 fungi. This indicates that the test monitoring in 2009 covered a high ratio of the relevant species, and can work as a baseline for further monitoring of unfertilized grazing land.

Dung beetles and other **insects in animal feces** were studied in an experiment in the Lista area of Farsund municipality in southern Norway in 2009. In the future, the mapping and monitoring of dung beetles will be linked to the work in seminatural grassland and sandy areas with grazing livestock.

- Anne Sverdrup-Thygeson ([anne.sverdrup-thygeson@nina.no](mailto:anne.sverdrup-thygeson@nina.no)),  
Tor Erik Brandrud, Anders Endrestøl, Erik Framstad, Olav Skarpaas, Odd Stabbetorp,  
NINA, P.O. Box 736 Sentrum, N-0105 Oslo, Norway; Frode Ødegaard, NINA, Tunga-  
sletta 2, N-7048 Trondheim, Norway
- Vegar Bakkestuen, Kristina Bjureke, Anders K Wollan, Naturhistorisk museum,  
Universitetet i Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, N-0318 Oslo, Norway
- Harald Bratli, Norsk institutt for skog og landskap, Postboks 115, N-1431 Ås, Norway;  
Hans Blom, Norsk institutt for skog og landskap, Fanaflaten 4, N-5244 Fana, Norway
- John Bjarne Jordal, Auragata 3, N-6600 Sunndalsøra, Norway



# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Abstract</b>	<b>7</b>
<b>Innhold</b>	<b>9</b>
<b>Forord</b>	<b>11</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>12</b>
<b>2 Overvåking av biologisk mangfold: rammeverk og utfordringer ved overvåking av hotspot-habitater</b>	<b>14</b>
<b>3 Hotspot-habitatet gamle, grove, hule eiker</b>	<b>16</b>
3.1 Kartleggingsarbeid i 2009	16
3.1.1 Insekter	16
3.1.2 Sopp	21
3.1.3 Lav	22
3.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009	23
3.2.1 Dimensjonsfordeling av eik i Larvik - en pilotstudie	23
3.2.2 Forslag til overvåkingsmetodikk for hule eiker	27
3.2.3 Utvalg av områder	28
3.2.4 Feltprotokoll	30
3.2.5 Repetisjon av undersøkelsene	30
<b>4 Hotspot-habitatet kalklindeskog</b>	<b>31</b>
4.1 Kartleggingsarbeid i 2009	31
4.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009	33
<b>5 Hotspot-habitat sand</b>	<b>35</b>
5.1 Kartleggingsarbeid i 2009	35
5.2 Arbeidet med overvåkingsmetodikk i 2009	37
<b>6 Hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark (Oslofjordområdet)</b>	<b>40</b>
6.1 Kartleggingsarbeid i 2009	40
6.1.1 Karplanter	40
6.1.2 Insekter	42
6.1.3 Sopp	44
6.1.4 Lav	44
6.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009	44
6.2.1 Sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign med trukne ruter	46
6.2.2 Prediksjonsmodellering	48
6.2.3 Pragmatisk konklusjon	49
<b>7 Hotspot-habitatet kalksjøer</b>	<b>49</b>
<b>8 Hotspot-habitatet naturbeitemark</b>	<b>50</b>
8.1 Kartleggingsarbeid i 2009	52
8.1.1 Dokumentasjon av artsinventar	52
8.1.2 Kartleggingsarbeidet: valg av undersøkelsesområder	54
8.1.3 Karplanter	55
8.1.4 Sopp	57
8.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009	58

<b>9 Hotspot-habitatet dyremøkk.....</b>	<b>61</b>
9.1 Kartleggingsarbeid i 2009.....	61
9.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009 .....	63
<b>10 Formidling .....</b>	<b>64</b>
<b>11 Oppsummering og veien videre.....</b>	<b>67</b>
11.1 Overvåkingsmetodikk .....	68
11.2 Videre arbeid .....	70
<b>12 Referanser .....</b>	<b>71</b>
<b>Vedlegg 1: Faktaark for hule eiker.....</b>	<b>73</b>
<b>Vedlegg 2: Faktaark for åpen, grunnlendt kalkmark .....</b>	<b>75</b>

## Forord

En sentral del av Stortingsmelding nr 42 (2000-01), "Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning" er innføringen av et nytt kunnskapsbasert forvaltningssystem for biologisk mangfold. Dette systemet bygger på at all areal- og ressursforvaltning skal utføres på bakgrunn av kunnskap om hvor de viktigste områdene for biologisk mangfold er, hvilken verdi områdene har og hvordan ulike aktiviteter påvirker mangfoldet. Prinsippene for sektoransvar er sterkt og tydelig fokusert.

I denne sammenhengen ble "Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold" etablert. Målet er å gi informasjon om stedfesting og verdiklassifisering av viktige områder for biologisk mangfold, undersøke endringer i biologisk mangfold over tid og årsakene til endringene og komme med forslag til tiltak og oppfølging av disse. Programmet skal både kvalitetssikre eksisterende data, etablere aktiviteter for å tette kunnskapshull og videreutvikle pågående kartleggings- og overvåkingsaktiviteter. Data skal gjøres allment tilgjengelig. Dette inkluderer utvikling og iverksettelse av opplegg for nye systematiske registreringer av rødlistearter i prioriterte områder, samt videreutvikling av eksisterende kartleggingsprogrammer slik at nyfunn av rødlistearter fanges opp i større grad.

Første programperiode i "Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold" gikk fra 2003 til 2006 og andre programperiode går fra 2007 til 2010. Programmet finansieres av Miljøverndepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Samferdselsdepartementet, Forsvarsdepartementet og Olje- og energidepartementet. Direktoratet for naturforvaltning er sekretariat.

Denne rapporten omhandler prosjektet "*Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking*" (ARKO), som er en del av "Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold". Formålet med ARKO-delprosjektet er tredelt; øke kunnskapen om rødlistearter, identifisere viktige forvaltningsarealer for rødlistearter og utvikle metoder for overvåking av rødlistearter. Prosjektet er et samarbeid mellom NINA, NHM-UiO og Norsk Institutt for Skog og Landskap.

Anne Sverdrup-Thygeson, NINA, har vært redaktør for rapporten og er hovedforfatter for de generelle kapitlene, med unntak av kapittel 2 som er ført i pennen av Erik Framstad. For øvrig har Tor Erik Brandrud vært hovedforfatter for kapittelet om kalklindeskog og kalksjøer, og Frode Ødegaard har vært hovedforfatter på kapitlene om sandområder og dyremøkk. Anders K Wollan, Odd Stabbetorp og Vegar Bakkestuen har vært hovedforfatter for kapittelet om åpen grunnlendt kalkmark, med bidrag også fra Kristina Bjureke, Harald Bratli og Anders Endrestøl. Harald Bratli har vært hovedforfatter for kapittelet om naturbeitemark, med bidrag fra John Bjarne Jordal, og Anne Sverdrup-Thygeson har vært hovedforfatter for kapittelet om hule eiker, med bidrag fra Hans Blom (kapittel 3.2.1), Tor Erik Brandrud (3.1.2) og Harald Bratli (3.1.3). Olav Skarpaas har bidratt på kapittel 3 og 11. For øvrig har alle forfattere lest og kommentert på øvrige deler.

Vi takker Marit F.M. Bjorbækmo, Moss, Inger Lise Fonneland, Fevik, Oddvar Hanssen, NINA, Thor Jan Olsen, Sarpsborg og John Wirkola Dirksen, UMB for bistand med felt- og labarbeid, og alle samarbeidspartnere og medarbeidere for et godt, kunnskapsrikt og konstruktivt samarbeid.

Oslo, 1. desember 2009

Anne Sverdrup-Thygeson  
Prosjektleder

# 1 Innledning

ARKO-prosjektet har i 2009 fortsatt arbeidet i henhold til "Årsplan for 2009 for tema truede og sårbare arter. Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold" (lagt ut på ARKO-prosjektets hjemmeside på NINA <http://www.nina.no/?io=1001449>). Dette mandatet gir følgende føringer for arbeidet:

'Prosjektgruppen ønsker for resten av inneværende planperiode (2008-2010) å prioritere aktivitet knyttet til arealer med gode forekomster av arter og særlig rødlistearter (såkalte hotspot-habitater). En hovedbegrunnelse for dette er at for artsgrupper med mange rødlistede arter og et dårlig kunnskapsgrunnlag (eks. insekter og sopp) vil en slik tilnærming i den fasen vi nå er gi bedre kost-nytte enn en kartlegging og overvåking knyttet opp mot enkeltarter. Et utvalg av de antatt viktigste av slike habitater er listet opp i konklusjonkapitlet i NINA rapport 317. Arbeidet videre vil da bestå i å kartfeste forekomster av slike habitater på nasjonalt nivå, dokumentere artsinventar (inkludert regionale variasjoner), og fastsette disse arealenes relative betydning for aktuelle rødlistearter. Det vil også være aktuelt å se på arealmessig utvikling av habitatet (både tilbake i tid og prognoser framover) og identifisere viktige trusselfaktorer. Det bør også utvikles overvåkningsopplegg som kan dokumentere arealmessig endring for selve habitatet, og som også kan dokumentere endringer for forekomster av arter i habitatet.'

Som tidligere, har vi fokusert på følgende hotspot-habitater:

1. Gamle/hule eiker
2. Kalklindeskog
3. Sandarealer
4. Åpen grunnlendt kalkmark Oslofjorden
5. Kalksjøer
6. Naturbeitemark
7. Insekter tilknyttet dyremøkk (inngår i 3 og 6)

I 2009 har vi arbeidet videre med å øke kunnskapen rundt følgende punkter som skal oppsummeres i sluttrapporteringen for perioden 2008-2010 neste år.:

1. Beskrivelse /avgrensing av hvert hotspot-habitat
2. Kartfesting av nasjonale forekomster av hvert hotspot-habitat
3. Dokumentasjon av artsinventar (inkl. regionale variasjoner) i hvert hotspot-habitat
4. Vurdering av arealenes relative betydning for de tilstedeværende rødlisteartene i hvert hotspot-habitat
5. Vurdering av arealmessig utvikling (fremover/bakover) inkludert trusselfaktorer i hvert hotspot-habitat
6. Utvikle overvåkningsopplegg for hvert hotspot-habitat og artene der

Det har også vært arbeidet med sammenstilling av resultater. I august kom NINA Rapport 500 "Kartlegging av invertebrater i fem hotspot-habitattyper. Nye norske arter og rødlistearter 2004-2008", delfinansiert av Artsdatabanken. Denne rapporten oppsummerte alle funn av invertebrater i ARKO-prosjektet i årene 2004-2008, inkludert 72 arter som tidligere ikke er rapportert fra Norge og 592 forekomster av 277 rødlistearter på de undersøkte lokalitetene. Disse er funnet i habitattyper som er ansett viktige for truede arter (hotspot-habitater): sandområder, hule, gamle eiker, gammelskog, naturbeitemark og grunnlendt baserik naturmark. Rapportens resultater viser at hotspot-tilnærmingen er en kostnadseffektiv metode for kartlegging av rødlistede og uoppdagede norske arter.

Det har også i 2009 vært høyt fokus på formidling og mediedekning av aktiviteten, spesielt rundt hule eiker og sandområder. Blant annet fikk nyheten om at det i ARKO-prosjektet 2004-2008 var funnet 72 nye insektarter for Norge stor oppmerksomhet i media, og resulterte i oppslag på MDs nettside samt en lang rekke sentrale og lokale medier.

Flere av våre hotspot-habitater har også vært tema for egne handlingsplaner i høst. NINA har levert faglig grunnlag for handlingsplan for kalklindeskog, som sendes på høring av FM i Oslo og Akershus i disse dager. NINA i samarbeid med Skog og landskap har videre levert faglig grunnlag for handlingplan for hule eiker, som er på høring i regi av FM i Vestfold (Direktoratet for naturforvaltning 2009a). Også hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark er berørt gjennom en handlingsplan for dragehode og dragehodeglansbille (**Figur 1**), som også sendes på høring av FM i Oslo og Akershus, samt handlingsplan for truede karplanter på Jeløya (FM i Østfold). For naturbeitemark er særlig handlingsplanene for svartkurle, honningblom og dvergmarinøkkel relevante. Det samme gjelder planene for truede karplanter i Rogaland og Finnmark, og handlingsplan for slåttemark, siden mange arter er felles for slåtte- og beitemark. For sandområder er handlingsplan for elvesandjeger relevant, særlig for områdene som omfatter elvebredder.

Denne rapporten beskriver aktiviteten både innenfor kartleggingsarbeidet, arbeidet med å utvikle overvåkingsopplegg for de ulike hotspot-habitatene og arbeidet mot media. Innledningsvis skisserer vi noen overordna utfordringer knyttet til overvåking av hotspot-habitater, og plasserer dette inn i en større overvåkingssammenheng. Rapporten er deretter delt inn etter hotspot-habitatene, med en separat kartleggings- og overvåkingsdel. Siden kunnskapsstatus og kompleksitet er ulik for våre hotspot-habitater, vil det være forskjellig hvor langt man har kommet på de ulike hotspot-habitatene. Avslutningsvis gir vi en oppsummering av årets resultater og arbeid med overvåkingsmetodikk, samt peker på viktige punkter for veien videre.



**Figur 1.** Hotspot-habitatet åpen, grunnlendt kalkmark i Oslofjorden. Dragehodeeng på Nakholmen Foto: Kristina Bjureke.

## 2 Overvåking av biologisk mangfold: rammeverk og utfordringer ved overvåking av hotspot-habitater

Overvåking av biologisk mangfold byr på en rekke utfordringer knyttet til egenskapene ved de delene av biologisk mangfold vi ønsker å overvåke, hva slags konklusjoner vi ønsker å trekke fra overvåkingsdataene, og de ressursene som er tilgjengelige. Et begrepsmessig rammeverk for overvåking av biologisk mangfold er skissert i rapporten fra DNs forprosjektet om bevaringsmål og overvåking i verneområder (Direktoratet for naturforvaltning 2009b).

Et slikt rammeverk for overvåking av biologisk mangfold omfatter følgende elementer:

- *Indikatorvariabler* som dekker innhold, struktur og/eller funksjoner i økosystemer (Noss 1990), og som registreres systematisk over tid.
- Indikatorvariabelen(e) registreres på et eller flere steder (*observasjonsenheter*) på et gitt tidspunkt eller over en definert periode (en *observasjonsbegivenhet*).
- Observasjonsenheter plasseres innen utvalgte *observasjonsområder*, mens resultatene fra overvåkingen forutsettes å gjelde for et spesifisert *totalområde* (hele landet, et fylke, hele det norske utbredelsesområdet for en naturtype e.l.), dvs. at resultatene må kunne ekstrapoleres fra observasjonsområdene til totalområdet.
- Erkjennelse om hva observasjonene fra overvåkingen betyr og hvilket område de gjelder for, kan oppnås på to grunnleggende måter: (1) slutninger basert på antagelser om en bestemt sammenheng mellom indikatorvariabelen og andre miljøvariabler (*modellbaserte slutninger*), og (2) slutninger basert på utlegging av punkter ut fra anerkjent innsamlingsdesign (vanligvis tilfeldig eller systematisk utlegging) slik at *sannsynlighetsbaserte slutninger* kan trekkes.

Ulike opplegg for overvåking (overvåkingsdesign) kan deles i følgende grunnleggende tilnærminger:

- *Arealdekkende overvåking* som tar sikte på komplett arealdekning av indikatorvariabelen, dekkes gjerne ved gjentatt kartlegging ved hjelp av fjernmålingsinstrumenter fra fly eller satellitt, men kan for små områder også gjennomføres ved feltbasert kartlegging.
- *Arealrepresentativ overvåking* som tar sikte på å gi overvåkingsresultater som gjelder for et større område ved hjelp av utvalgte observasjonsenheter lagt ut slik at de gir grunnlag for å trekke sannsynlighetsbaserte slutninger.
- *Arealtyperepresentativ overvåking* tar sikte på å gi overvåkingsresultater for en spesifisert areal(natur)type, ofte en som ikke er så vanlig at den kan dekkes ved et mer generelt arealrepresentativt overvåkingsopplegg siden dette vil gi for få observasjonsenheter for arealtypens forekomster. Observasjonsenheter kan da plasseres slik at de fortettes for den spesifiserte arealtypens forekomster, men ellers slik at sannsynlighetsbaserte slutninger er mulig. For å finne de relevante forekomstene av arealtypen der observasjonsenheter skal plasseres, bør sannsynlighetsbaserte metoder benyttes (f.eks. visse typer prediksjonsmodellering).
- *Gradientbasert overvåking* tar sikte på å overvåke indikatorvariabelen(e) i en miljøgradient som er antatt å kunne forklare mønstre i overvåkingsresultatene. Gradientbasert overvåking er grunnleggende sett en modellbasert tilnærming.
- *Selektiv eller spesialdesignet datainnsamling* er nødvendig der indikatorvariabelen har en svært begrenset eller spredt forekomst som ikke gjør det mulig å benytte noen av de andre overvåkingstilnærmingene over. Resultatene vil da bare gjelde for de observasjonsområdene der indikatorvariabelen er registrert.

Opplegget for overvåking av biologisk mangfold i ARKO-prosjektet skal fokusere på såkalte hotspot-habitater, dvs. naturtyper/livsmedier som huser en konsentrasjon av truede og sjeldne arter, herunder elementer som er mer eller mindre helt knyttet til dette habitatet. Slike hotspot-habitater er bl.a. kjennetegnet ved en fåtallig, arealmessig begrenset og uregelmessig forekomst, mer eller mindre tydelig knyttet til bestemte naturgitte eller menneskeskapt miljøforhold. Hovedutfordringen ved overvåking av hotspot-habitater er derfor å finne fram til de aktuel-



le observasjonsområdene der observasjonsenhetene skal plasseres. Ut fra hotspot-habitatenes typiske forekomst (fåtallige, lite areal, uregelmessig forekomst) vil en arealrepresentativ tilnærming på regionalt/nasjonalt nivå ikke gi tilfredsstillende dekning av hotspot-habitatene (med mindre en helt urimelig stor innsamlingsinnsats legges til grunn). Det er da følgende tilnærminger som er aktuelle:

- Dersom hotspot-habitatet er kjennetegnet ved tilstrekkelig spesifikke miljøforhold og disse miljøforholdene kan representeres ved tilgjengelige arealdekkende miljødata, vil det være mulig å bruke prediksjonsmodellering for å finne aktuelle forekomster av hotspot-habitatet med en spesifisert sannsynlighet.
- Dersom forholdet mellom hotspot-habitatet og slike miljøforhold ikke er særlig sterkt, eller relevante, arealdekkende miljødata mangler, vil en prediksjonsmodellering bare gi en svak indikasjon på hvor hotspot-habitatet potensielt kan finnes. Dette kan likevel hjelpe til med å snevre inn feltpasert søk etter egnede forekomster av hotspot-habitatet. Hvis hotspot-habitatet er regionalt begrenset og relativt uttømmende kartlagt (for eksempel kalklindeskog), vil neppe en slik prediksjonsmodellering tilføre mye.

Dersom det ikke er noen pålitelig sammenheng mellom hotspot-habitatets forekomst og relevante miljøvariabler, er sannsynlighetsbasert utvalg av observasjonsområder lite egnet. Da må overvåkingen baseres på selektiv datainnsamling eller bruk av spesialdesign. Dersom slik spesialdesign kan tilpasses relevante miljøgradienter, kan modellbaserte slutninger trekkes på grunnlag av overvåkingsresultatene. Alternativt vil overvåkingsresultatene strengt tatt bare være representative for de valgte overvåkingsområdene.

I de enkelte kapitlene er opplegg for overvåking beskrevet og diskutert i forhold til de spesifikke egenskapene ved de ulike hotspot-habitatene i ARKO.



**Figur 2.** Feltarbeid i naturbeitemark på Gumøy, Kragerø. Foto: Harald Bratli

### 3 Hotspot-habitatet gamle, grove, hule eiker

Med hul eik forstår vi her eiketrær (både sommereik (*Quercus robur*) og vintereik (*Q. petraea*) som har minst 30 cm diameter i brysthøyde og som har utviklet hulheter, definert som indre hulrom som er større enn åpningen, og der åpningen er > 3 cm. Hule, gamle eiker defineres i naturtyper i Norge (NiN) som sammensatte livsmediumobjekter (Halvorsen et al. 2008a), som kan inneholder flere naturtyper (livsmedium). Slike naturtyper er f. eks. "levende eller nylig død eikeved", "hulhet i eik" eller "vedboende sopp på eik" (Ødegaard et al. 2009a).

De mange og langvarige nisjene i eika gjør at en rekke ulike arter lever i tilknytning til gamle, hule eiker. I følge flere kilder er eik det treslaget i Skandinavia som har flest arter knyttet til seg, og i Hultengren (1997) anslås det at 4-500 lav, moser og sopp har eik som eneste eller viktigste vertstre. I tillegg kommer 8-900 insektarter, og deres parasitter. Totalt kan man derfor anta at minst 1500 arter er knyttet til eik, særlig til grove, gamle eiker.

Kombinasjonene av at (1) eika er et svært rikt treslag med tanke på antall assosierte arter, (2) at utbredelsesområdet til eik kun dekker en liten andel av det norske landarealet og (3) at gammel, hul eik er sjeldent forekommende og på tilbakegang selv innenfor dette arealet, betyr at mange eiketilknyttede arter er regnet som utrydningstruet i Norge og står på rødlista (Kålås et al. 2006). Disse faktorene er bakgrunnen for at vi i ARKO-prosjektet har hatt fokus på hule eiker siden oppstarten av prosjektet.

I 2009 har vi fortsatt noe kartlegging, men nå innrettet mot å svare på bestemte spørsmål av relevans for overvåkingsmetodikk. Momenter viktig for overvåkingen har også vært testet ut i et pilotprosjekt som så på dimensjonsfordeling av eik i transekter i Larvik-området.

I tillegg til arbeidet i ARKO har NINA, i samarbeid med Skog og landskap, utarbeidet et utkast til Handlingsplan for hule eiker på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold, som er på høring fram til 5. desember 09. Denne kan lastes ned fra

[http://www.fylkesmannen.no/utkast\\_til\\_handlingsplan\\_for\\_hule\\_eiker\\_-\\_h%C3%B8ring\\_vrsCa.pdf.file](http://www.fylkesmannen.no/utkast_til_handlingsplan_for_hule_eiker_-_h%C3%B8ring_vrsCa.pdf.file).

Handlingsplanen baserer seg i stor utstrekning på det faglige grunnlaget som er framskaffet i ARKO-prosjektet, og berører flere av de ulike temaene som adresseres i ARKO-prosjektet (i hht. mandat 2008-2010), som avgrensning av habitatet, utbredelse av hotspot-habitatet, tilknyttede rødlistearter, historisk utvikling og overvåkingsmuligheter. Det faglige grunnlaget for handlingsplanen vil også bli utgitt i form av en NINA-rapport (Sverdrup-Thygeson et al. In press).

Det er også utarbeidet et Faktaark for hotspot-habitatet hule eiker (se **Vedlegg 1**) som vil bli tilgjengelig på internett.

#### 3.1 Kartleggingsarbeid i 2009

Kartleggingsarbeidet av hotspot-habitatet Hule eiker har i 2009 hatt hovedfokus på insekter, men det har også vært noe aktivitet når det gjelder sopp og lav.

##### 3.1.1 Insekter

Vi har i noen år nå hatt fokus på å undersøke ansamlinger av hule eiker, og deres tilhørende arts mangfold. I 2009 ble det besluttet å legge vekt på å undersøke det man kan kalle yttergrensene av dette økologiske rommet, ved å se på hule eiker som stod isolert og alene. Vi valgte derfor ut følgende felleoppsett sommeren 2009: 10 solitære eiker i kulturlandskap (**Figur 3**), og 10 solitære eiker i skog (**Figur 3**), i Telemark, Vestfold, Oslo, Akershus og Østfold, alle med 2 vindusfeller i hvert tre i hht. tidligere opplegg (Sverdrup-Thygeson et al. 2007).





**Figur 3. a)** Solitært felletre i kulturlandskapet (Bøhlereika, Bøhler gård, Nittedal kommune, AK) og **b)** solitær eik i skog (Limtjønn, Larvik kommune, VE). Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.

Samtidig ønsket vi å følge opp noen av de eikene vi har fulgt i 3 år, i samme region som de solitære eikene. Vi satte derfor opp feller også i 15 hule eiker som stod i grupper, og som tidligere har vært studert med feller (3 grupper á 5; Vemannsås, Brenndalskarven og Budalsås, i Larvik og Siljan kommuner, **Figur 4**).

Tilslutt ønsket vi å henge opp noen feller et lite stykke unna hule eiker, for å vurdere forskjellen mellom andel eikespesialister i fellene montert på hule eiker og feller i bestanden for øvrig (**Figur 4**). Dette er viktig informasjon til tolkningen av resultatene fra vindusfellene. Totalt hadde vi altså 85 vindusfeller ute i 2009 (**Tabell 1**).

De nye fellelokalitetene ble valgt ut fra Naturbase, fredede naturminner, MiS og tips fra FM, miljø- eller skogbruksansvarlig i kommuner, eller andre ressurspersoner. Kriteriene for de solitære trærne var at det skulle være minst 250 m til nærmeste hule eik. Arbeidet med å finne forslag til egne trær, sjekke dem i felt, og kontakte grunneiere for tillatelse til fellefangst var tidkrevende. Arbeidet ga samtidig viktig informasjon om tilstand til eiker i ulike omgivelser; noen av eikene som nå lå i skog viste seg ved besøk å ha vært åpnere lokaliteter før, og eikene led nå under forbusking og gjengroing rundt trærne.

**Tabell 1.** Oversikt over eikefeller i 2009.

Type eikemiljø	Antall trær	Antall feller
Solitære eiker i kulturlandskap	10 stk	20 stk
Solitære eiker i skog	10 stk	20 stk
Eiker i grupper (samtidig 4. års repetisjon for disse fellene)	15 stk	30 stk
Fritthengende feller i eikebestand	-	15 stk
<b>SUM</b>	<b>35 stk</b>	<b>85 stk</b>

Samtaler med grunneiere (særlig for eikene i kulturlandskapet) ga interessante opplysninger om folks holdninger til trærne (som varierte mye, selv om alle var velvillige til vårt arbeid), utfordringer rundt sikkerhetsaspektet for trær som stod der folk ferdes, samt bruk av de hule eikene i skoleundervisning.

Vindusfellene som ble benyttet var av samme type som tidligere og ble plassert ut etter samme mal, med én felle i trekronen og én foran hulromsåpning. Fellene ble plassert ut medio mai og tømt hver 4.-5. uke fram til medio august. **Tabell 2** angir alle fellelokaliteter for hul eik i 2009, og **Figur 5** viser lokalitetene på kart.

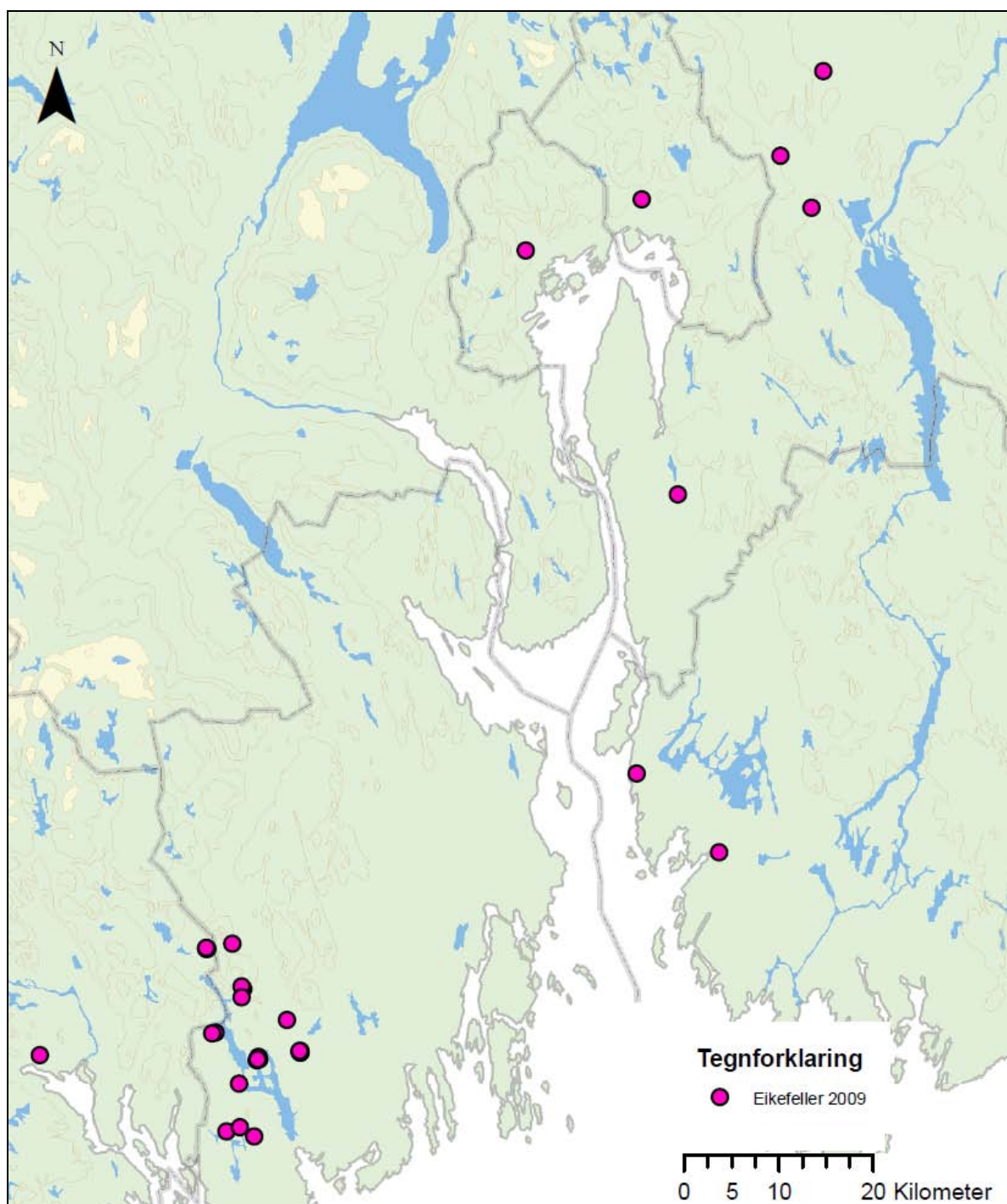


**Figur 4.** Eksempel på et felletre i gruppe, som i tillegg til de to standard vindusfellene også har en fritthengende felle. Brenndalsskarven, Siljan kommune, TE. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.



**Tabell 2:** Fellelokaliteter for hul eik 2009.

Kode	Navn	Type	Status	UTM 32	Kommune
BR1	Brenndalsskarven1	Skog, gruppe		548978 6567046	Siljan
BR2	Brenndalsskarven2	Skog, gruppe		548976 6567020	Siljan
BR3	Brenndalsskarven3	Skog, gruppe		549006 6567020	Siljan
BR4	Brenndalsskarven4	Skog, gruppe		549087 6567027	Siljan
BR5	Brenndalsskarven5	Skog, gruppe		548950 6567101	Siljan
BU1	Budalsås1	Skog, gruppe		558931 6556059	Larvik
BU2	Budalsås2	Skog, gruppe		558951 6556047	Larvik
BU3	Budalsås3	Skog, gruppe		558892 6556162	Larvik
BU4	Budalsås4	Skog, gruppe		558779 6556111	Larvik
BU5	Budalsås5	Skog, gruppe		558779 6556166	Larvik
VE1	Vemannsås1	Skog, gruppe	Naturres.	554536 6555306	Larvik
VE2	Vemannsås2	Skog, gruppe	Naturres.	554436 6555271	Larvik
VE3	Vemannsås3	Skog, gruppe	Naturres.	554450 6555610	Larvik
VE4	Vemannsås4	Skog, gruppe	Naturres.	554301 6555268	Larvik
VE5	Vemannsås5	Skog, gruppe	Naturres.	554375 6555297	Larvik
AS1	Askedalsåsene	Skog, solitær		551090 6547633	Larvik
GJ1	Gjønnesvannet	Skog, solitær		557491 6559477	Larvik
KR1	Kvelderønningen	Skog, solitær		552889 6562759	Larvik
KR2	Kvelderønningen	Skog, solitær		552665 6563051	Larvik
LI1	Limtjønn	Skog, solitær		552647 6561917	Larvik
PA1	Pauler	Skog, solitær		554016 6547171	Larvik
RI1	Rimstad	Skog, solitær		551700 6567593	Larvik
SA1	Sandvikskollane	Skog, solitær		549967 6558194	Larvik
SA2	Sandvikskollane	Skog, solitær		549540 6558043	Larvik
VA1	Vassbotten	Skog, solitær		552546 6548147	Larvik
ÅS1	Ås, Vollebekk/Korsegården	Kulturl.sk., solitær		598814 6615211	Ås
BØ1	Bøhler gård, Gjelleråsen	Kulturl.sk., solitær	Fredet	609622 6651109	Nittedal
BO1	Bog/Baug på Carlberg	Kulturl.sk., solitær		594420 6585590	Rygge
FJ1	Fjældstad gård, Asbjørnseneika	Kulturl.sk., solitær	Fredet	614161 6660052	Gjerdrum
KO1	Kjoseeika	Kulturl.sk., solitær	Fredet	552387 6552708	Larvik
KU1	Kurland	Kulturl.sk., solitær	Fredet	612915 6645581	Lørenskog
RB1	Risbakken 22	Kulturl.sk., solitær	Fredet	594991 6646439	Oslo
TA1	Tanumeika	Kulturl.sk., solitær	Fredet	582706 6641075	Bærum
TO1	Tomb	Kulturl.sk., solitær		603119 6577254	Råde
VH1	Veholteika	Kulturl.sk., solitær	Fredet	531412 6555774	Skien



**Figur 5.** Lokalteter for eikefeller i 2009.

### 3.1.2 Sopp

Det ble i 2009 foretatt en oppfølging av fjorårets feltregistrering i Larvik, dvs. en kartlegging av grad av tilknytning av rødlistearter til hotspot-habitatet lågurteikeskog (versus fattig blåbæreikeskog). Med utgangspunkt i Larvik-designet ble det foretatt en sammenliknende kartlegging av 3 bestand med lågurteikeskog og 3 bestand med fattig blåbæreikeskog i Myklandsvatn-Lauvrak-området i Froland, Aust-Agder. Disse bestandene brukes også som referansebestand i en studie av biomangfold i eikeskog i brannfeltet i Froland, og har en del-finansiering fra Artsprosjektet i Artsdatabanken. Registreringer ble gjort i samarbeid med SABIMA-personell (I.L.Fonneland, Fevik). Det ble registrert både markboende og vedboende sopp (**Figur 6**) i disse bestandene med gammel eikeskog.

Det ble registrert 10 rødlistearter, hvorav 7 jordboende arter, og 2 av disse artene (to forekomster) ble funnet i blåbæreikeskog. Disse to forekomstene er de to eneste i hele prosjektet (inkl. Larvik-undersøkelsen) som er registrert i blåbæreikeskog, og dataene viser at forekomsten av rødlistearter reduseres kraftig langs gradienten rik lågurteikeskog-fattig blåbæreikeskog. En hypotese er at forekomstene i blåbærgranskog er knyttet til partier der naturlig forstyrrelse, herunder skogbrann fører til fjerning av det tykke humuslaget.



**Figur 6.** Eikegreinkjuke (*Pachykytospora tuberculosa*), rødlistet som nær truet (NT), ble funnet flere steder i undersøkelsesområdet i Froland. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.



### 3.1.3 Lav

I 2009 ble lav på eik undersøkt i utvalgte lokaliteter på Vestlandet. Lokalitetene Skeineset og Berge i Kvam ble grundigst registrert, der 15 trær ble undersøkt etter samme metodikk som tidligere registreringer på Østlandet. Dette er også lokaliteter der det tidligere har vært foretatt insektregistreringer. I tillegg ble eik undersøkt på 5 lokaliteter på nordsiden av Hardangerfjorden i kommunene Ulvik og Kvam.

Materialet er ikke bearbeidet, men foreløpige resultater viser funn av rødlistede lavarter i både Skeineset og Berge. I Skeineset var det bra forekomster av arten *Thelopsis rubella* (VU) på flere trær. I tillegg ble kastanjefiltlav (*Fuscopannaria sampaiana*) (VU), bleik kraterlav (*Gyalecta flotowii*) (VU) og *Pachyphiale carneola* (VU) funnet. Det var bra forekomster med oseaniske lav på flere av trærne. På Berge ble sannsynligvis *Thelopsis rubella* funnet, men innsamlingene herfra er ennå ikke gjennomgått.

Eikene på Vestlandet skiller seg klart fra Østlandet ved at grov sprekkebark er dårligere utviklet. Det synes å være en gradient fra indre fjordstrøk og vestover i Hardanger der sprekkebark har størst sjanse til å bli dannet på eikene som står lengst inn i fjorden. Samtidig er det en klimatisk gradient der indre fjordstrøk er mindre oseanisk (mindre nedbør, mer sommervarmt) enn ytre deler.

Undersøkelsene våren 2009 indikerer at floraen av rødlistede lav på eik på Vestlandet først og fremst består av oseaniske arter. Artene som ble registrert er heller ikke spesielt knyttet til eik, men kan forekomme på flere edelløvtrær (og bergvegger). Den særpregete eikelavfloraen som finnes på grov eik på Østlandet og Agder synes derfor å mangle på Vestlandet. Det antas at dette har å gjøre med klimatiske forskjeller og mangel på egnet mikrohabitat. I hvilken grad konsentrasjoner av eik og avstand mellom disse eikeforekomstene spiller inn er ukjent.

Eikene på Berge står dels fritt i åpen beitemark, dels i skogkant og inne i skog. Flere av eikene i skog var det ikke tid til å undersøke. Eikene i beitemarka er trolig blant de største i Norge (**Figur 7**). Likevel er det mangel på grov sprekkebark, til forskjell fra Østlandet der eiker som vokser lysåpent og fritt i denne type miljø ofte danner grovest sprekkebark. I tillegg var eikene nedsprøytet av gylle (møkkgjødning). Dette har negativ virkning på epifyttene og antas å være en av grunnene til at få arter ble observert. Ett sannsynlig funn (må verifiseres) av *Thelopsis rubella* ble gjort i kanten av beitemarka på et parti av et tre som ikke var nedsprøytet.



**Figur 7.** Stor eik i Berge, Kvam kommune, Hordaland. Foto: Harald Bratli.

## 3.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009

### 3.2.1 Dimensjonsfordeling av eik i Larvik - en pilotstudie

#### Formål

Sannsynligheten for dannelse av hule eiketrær øker med økende alder på trærne. En prognose for utviklingene av habitatet hul eik i Larvik vil således være et resultat av aldersfordelingen av eik i framtida og måtte ta utgangspunkt i dagens fordeling av eik i kommunen. For å belyse dette temaet, ønsket vi å gjennomføre en mer detaljert undersøkelse av fordelingen av eik i dagens skoglandskap i Larvik, som kunne gi mer presise tall enn Landskogstakseringen kan med sin grove oppløsning på 3 x 3 km små prøveflater. Kostnadene og kunnskapskravene ved en detaljert årlingsundersøkelse for å bestemme trealder eksakt fant vi ut ble for store, fordi vi ønsket registreringer av et stort antall eiker for å kunne vise fordelinger av treslaget i kommunen. Istedenfor valgte vi en undersøkelse av dimensjonsfordeling (diameter brysthøyde -DBH) av treslaget. Dimensjon er korrelert med alder og hvis vi kjenner bonitet og vegetasjonstype for de registrerte trærne, kan en lage fordelinger av hule og grove (potensielt hule) eiketrær sett i relasjon til marktype - som selvsagt påvirker årlig vekst og dermed størrelse på treet.

#### Metodikk

Pilotstudien er en transektundersøkelse av eik i skog i Larvik kommune, nord for E18 (**Figur 8**). En standard transektstørrelse på 500 x 10 m ble valgt. En kort transektlengde ble bevisst valgt for å kunne inkludere et større antall transekter i utvalget (større spredning) og fordi en antok at inventering av lange transekter ville kunne by på problemer i det sterkt opprevete og småtopografisk varierte skoglandskapet i kommunen (**Figur 12**).

10 transekter ble selektivt utvalgt i registrerte biologisk viktige områder på Treschow Fritzøes eiendommer og i naturreservater (**Figur 8**). Kriteriet for utvelgelsen var kjent forekomst av hule eller grove eiker. To av insektfellelokalitetene, Vemannsås og Brenndalsskarvene, inngår i utvalget. Sistnevnte er det eneste undersøkte transektet som ikke ligger i Larvik kommune (Siljan, Telemark). Transektene ble forsøkt utlagt optimalt med hensyn på forekomst av eik etter studier i Norge i bilder og på økonomisk kartverk. I praksis vil det si at de ble lagt i skråninger under topplået på åsene, ofte i en sone over blandete edelløvskoger eller bøkeskog på dype jordsmonn. Transektene har av denne grunn ulik eksposisjon, men hvis det var mulig ble de lagt ut i S-N retning.

Ytterligere 20 transekter ble valgt ut ved at koordinatpunkter ble trukket ut tilfeldig, innenfor areal med signaturen skog i digitalt markslagskart (**Figur 8**). Koordinatene angir det sydlige startpunktet i transekter orientert rett S-N. Transekter hvor > 20 % av lengden var åpen kulturmark eller vann (innsjøer, elvestrekninger) ble forkastet. Transektene ble tegnet ut på økonomisk kartverk som støtte for inventøren. Transektundersøkelsen ble utført av John Wirkola Dirksen i tidsrommet 10.08.09 til 15.09.09.

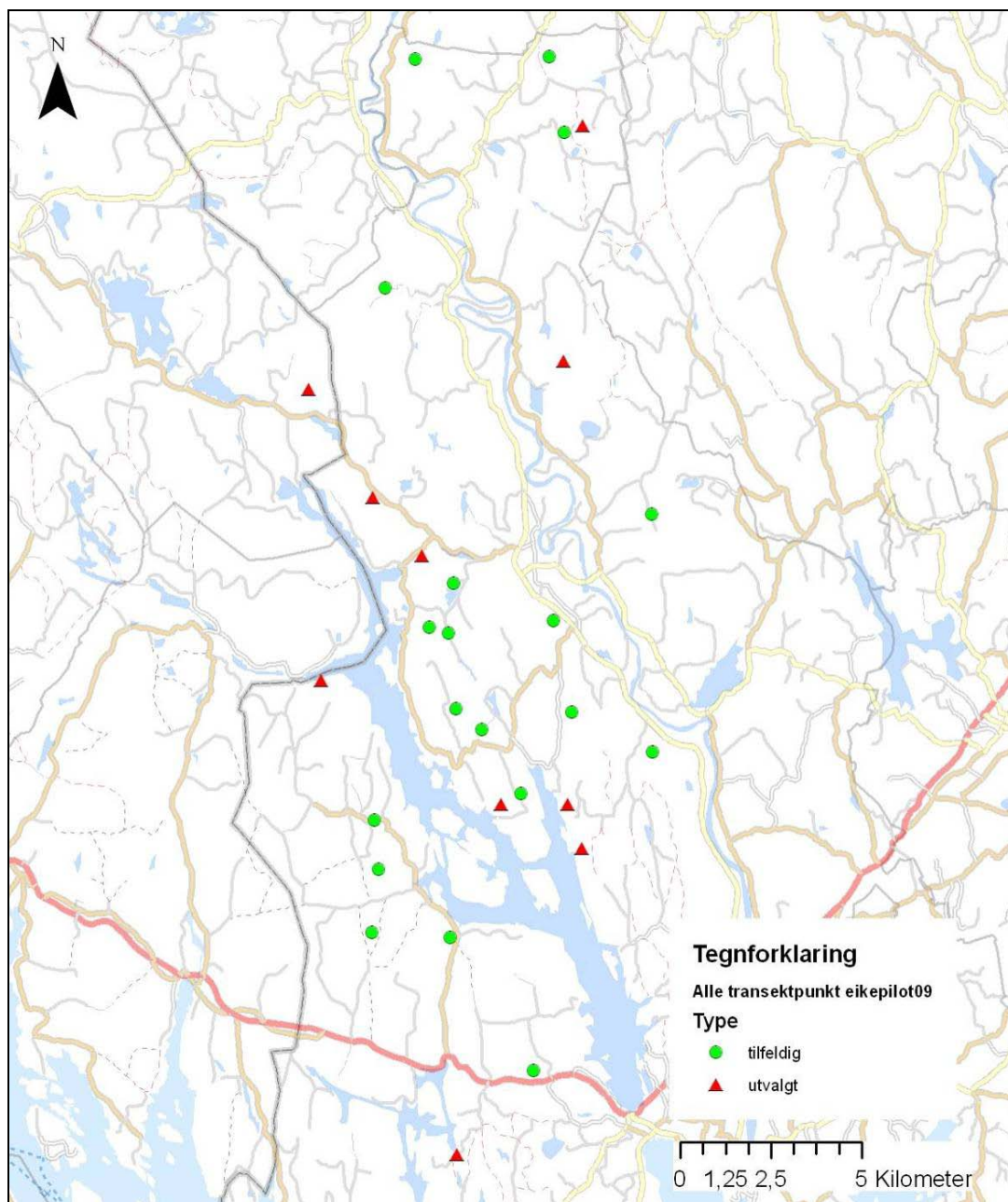
Alle eiker i transektene ble registrert. Eiketrær > 10 cm DBH ble dimensjonsbestemt (klavet) og alle eiker > 20 cm DBH ble punktfestet (GPS). Trær med sprekkebark ble registrert, og alle hule eiker ble klassifisert etter et skjema. Juvenile eiker ble klassifisert som beitet eller ikke beitet etter om vekstpunktet var beitet med forgreining i toppen som resultat (buskformete småplanter). Vegetasjonstype (røsslyng, blåbær, lågurt, edellauv og plantefelt) ble angitt for segmenter av transektene, slik at hver registrert eik i prinsipp kan relateres til vegetasjonstype. I tillegg ble alle grove og/eller hule eiker i umiddelbar nærhet til transektene punktfestet.

#### Resultater

Startpunktet for 15 av de tilfeldige transektene lå i barskog, 4 i blandskog og 1 i lauvskog. Noen transekter måtte avsluttes før sluttunktet ble nådd pga topografiske forhold. I alt utgjør de tilfeldige transektene 94,15 daa, eller 0,033 % av det produktive skogarealet i kommunen. Dette er et for lite utvalg til å gjøre gode estimater for sjeldne elementer som hul eik i landskapet. Basert på resultatet vil imidlertid estimatet for antall hule på det produktive skogsarealet i

Larvik være 8890 trær. Tenker vi oss det produktive skogsarealet i Larvik som en firkant delt opp i firkantede piksler, og spør om hvor store kvadratene er når disse fyller opp hele det produktive arealet uten overlapp (maksimal pakking), får vi at avstanden (lengden på sidene i kvadratene, eller avstanden mellom trær plassert midt i alle kvadratene) mellom hule eiker er 177,15 m etter formelen  $\text{Lengde (Avstand)} = \sqrt{A/n}$  der A er arealet i m<sup>2</sup> og n er antall trær.

Nå vet vi fra felterfaring, men også fra transektundersøkelsen, at både hule og grove eiker forekommer med en viss grad av klumpethet i landskapet, og at avstanden mellom klumpene logisk blir større enn dette, mens den mediane avstanden mellom hule eller mellom grove eiker statistisk er mindre. Estimater for grove eiker > 50 cm DBH og > 30 cm DBH er henholdsvis



**Figur 8.** Transekt-startpunkt i pilotstudiet av dimensjonsfordeling av eik. Farrisvannet sees sentralt i kartbildet, og E18 er markert med rød strek. Larvik by ligger i nedre høyre billedkant.

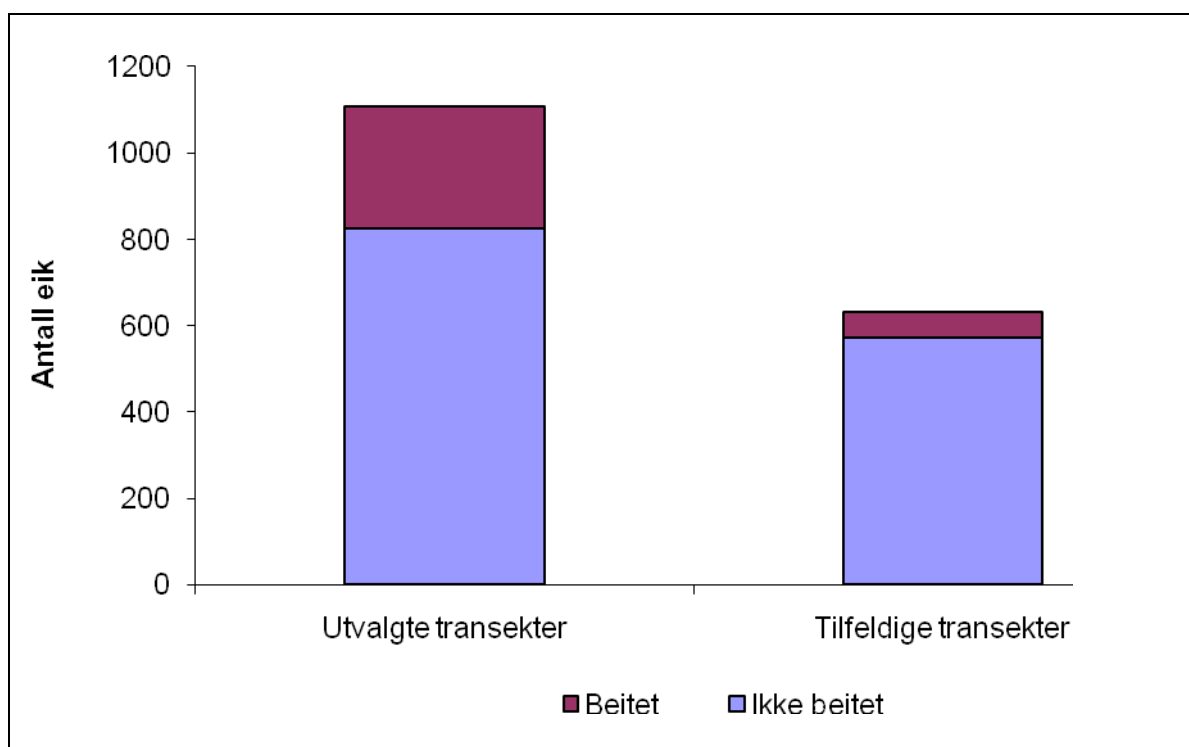


23706 og 97790 trær på det produktive arealet i kommunen. Selv om dette er svært usikre estimater gir det oss et begrep om *størrelsesordenen* av antall eiker i de ulike klassene innen et område vi etter hvert har fått en del kunnskap om.

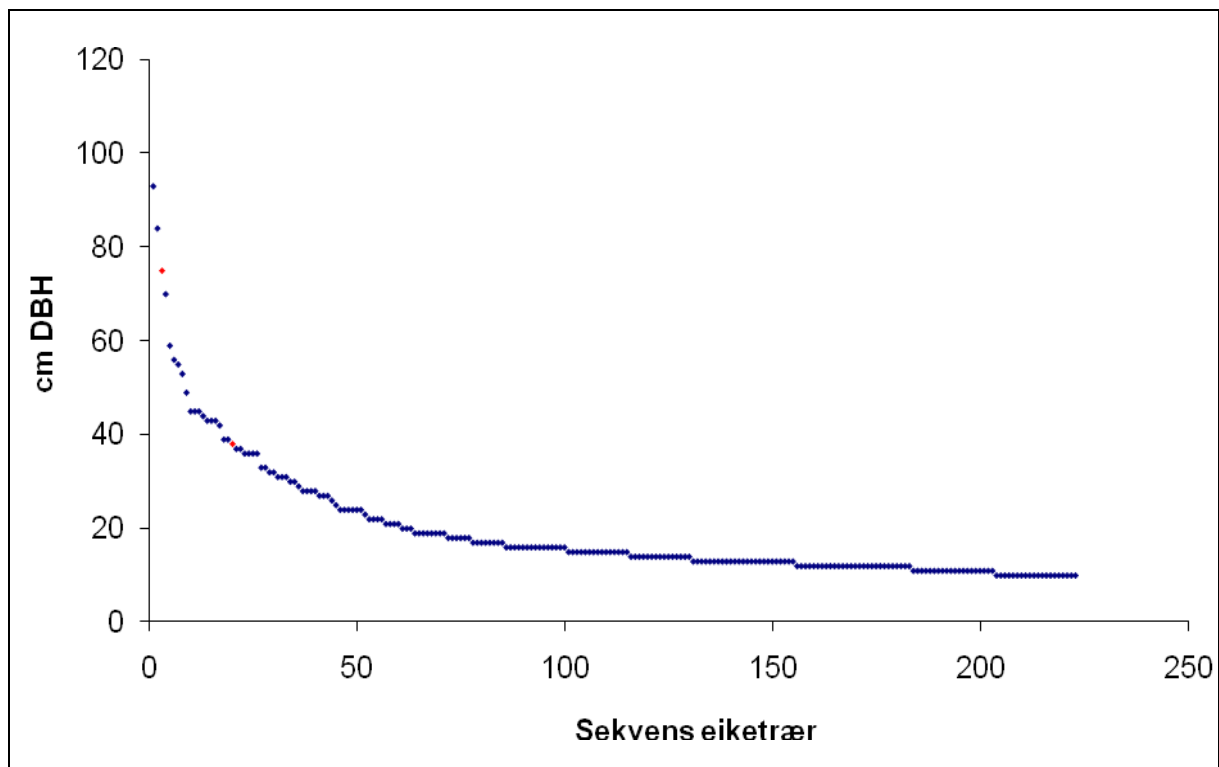
Eik ble registrert i alle tilfeldig utvalgte transekter bortsett fra ett. Rekrutteringen av eik er meget god, men et betydelig antall småplanter er beitet (**Figur 9**).

Antallet og derved tettheten av grove og hule eiker er større i de selektivt utvalgte transektene i nøkkelbiotoper og naturreservater, enn i de tilfeldig utvalgte transektene (**Figur 10 og 11**). Undersøkelsen viser imidlertid at selv det drevne skogslandskapet huser et betydelig antall hule og grove eiker samlet sett. Dimensjonsfordelingskurvene fra nøkkelbiotoper/skogsreservater og de tilfeldig utvalgte transektene er ikke vesensforskjellige i form. Selv om de karakteristiske kollene med et betydelig innslag av eik representerer de viktigste arealene for treslaget i kommunen med hensyn på biologisk mangfold, og kanskje særlig med tanke på arter som krever varme og lyse (åpne) habitater, vil utviklingen av eik i kommunen være et resultat av utviklingen på hele skogsarealet.

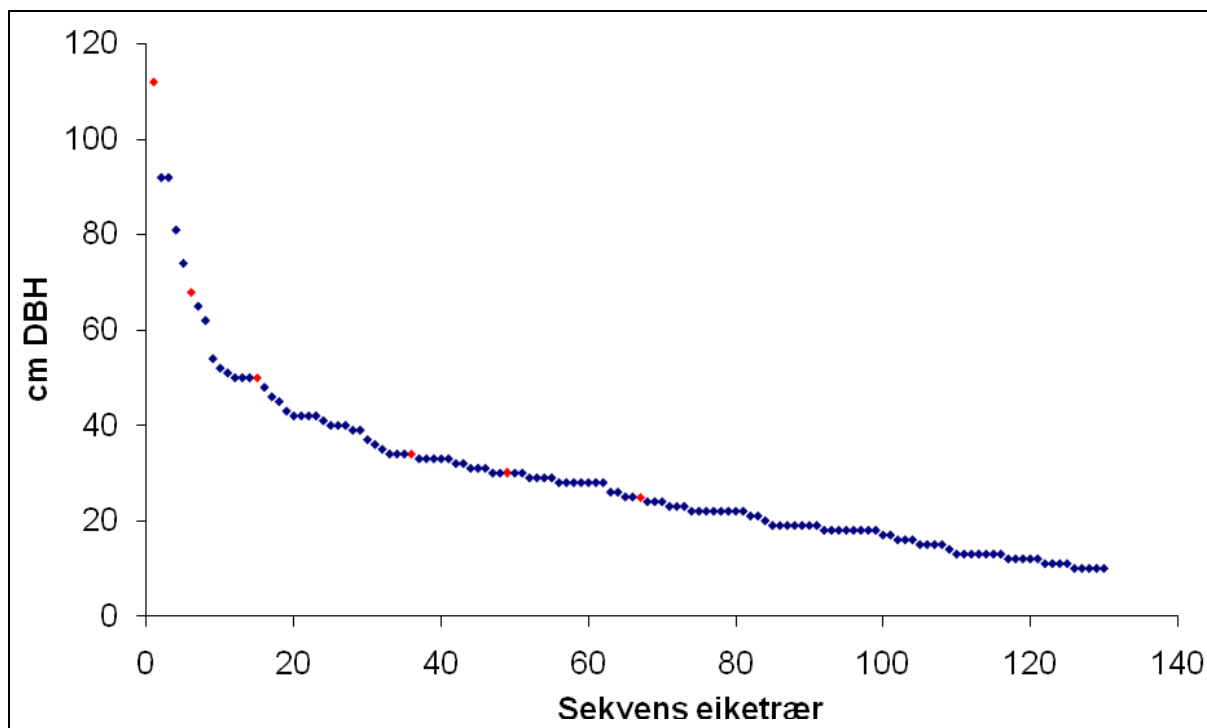
Antall registrerte trær er dessverre for lavt til å gi separate fordelinger av eik på ulike marktyper (vegetasjonstyper) med noen statistisk utsagnskraft, men vi mener pilotprosjektet har vist at transektmetodikken lar seg gjennomføre i et krevende skoglandskap som det vi finner i Larvik, og at et noe større utvalg av tilfeldige transekter ville kunne gi tall for å gjøre brukbare estimater av eik i lavfrekvente kategorier som hule og grove trær i kommunen til relativt beskjedne kostnader.



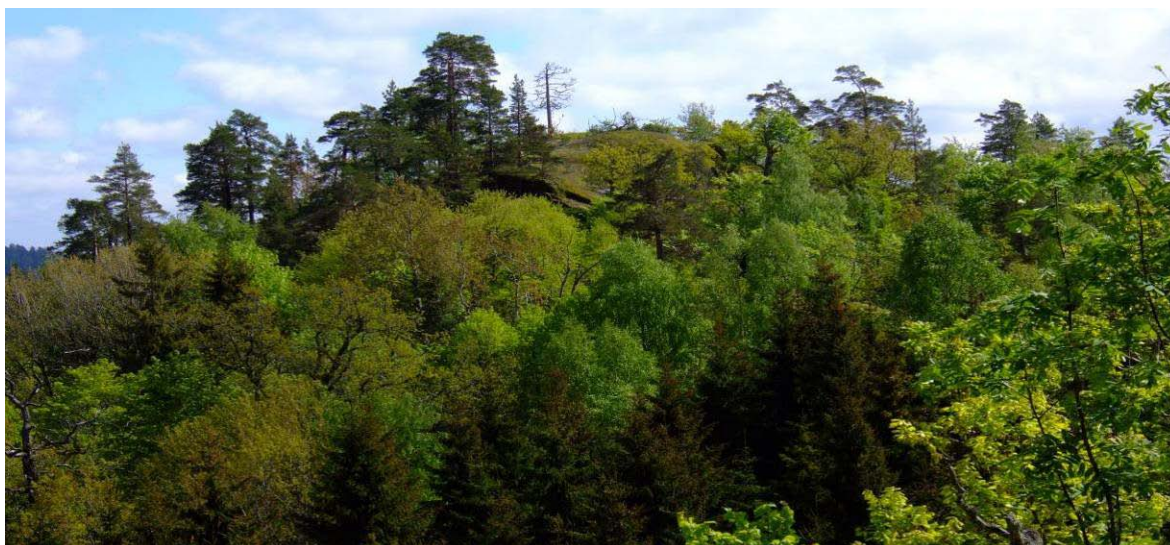
**Figur 9.** Rekruttering av eik (DBH < 10cm). Antall registrerte eiketrær i hver kategori er halvert for de tilfeldige transektene, da dobbelt så mange slike ble inventert.



**Figur 10.** Diameterfordeling av eik i 20 tilfeldig utvalgte transekter i skog i Larvik. Røde prikker markerer trær som er hule.



**Figur 11:** Dimensjonsfordeling av eik i 10 selektivt utvalgte transekter i skog i Larvik. Røde prikker markerer trær som er hule.



**Figur 12.** I eikeområdene i Larvik veksler naturen mellom granplantefelt på lettdrevet skogsmark og mer utilgjengelige koller med naturskogspreg. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

### 3.2.2 Forslag til overvåkingsmetodikk for hule eiker

Et opplegg for overvåking av hule eiker består av flere deler:

1. Metode for utvalg av observasjonsområder. Utvalget må gjennomføres på en slik måte at det kan representere den statistiske populasjonen man ønsker å overvåke, som i dette tilfellet er alle hule eiker i Norge.
1. Opplegg for registrering av observasjonseenheter (hule eiker) innenfor de utvalgte observasjonsområdene (f.eks. ruter)
2. Opplegg for registrering av arter og miljøparametre (feltprotokoll)

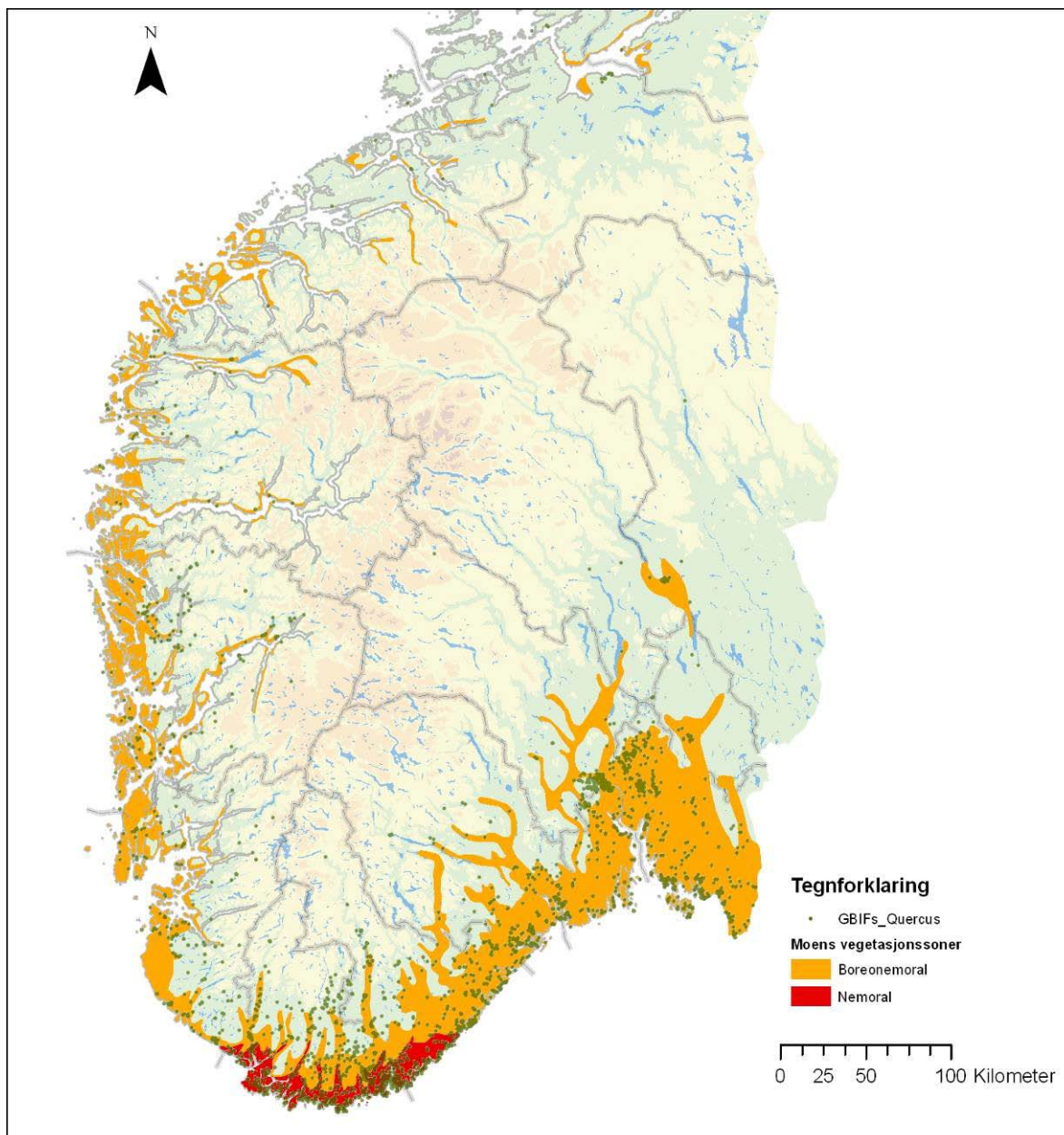
De største utfordringene ligger i punkt 1 og 2. Her er det vesentlig for resultatenes representativitet at utvalget gjøres på en statistisk holdbar måte (se også **Tabell 10**). Samtidig vil en slik overvåking i praksis være begrenset av tilgjengelige ressurser.

Feltprotokollen baseres på erfaringer fra miljøregistreringer i ARKO. Det er også aktuelt å avstemme mot det foreliggende utkastet til overvåking av "skyddsvärde träd" i Sverige, slik at resultater kan sammenlignes (Naturvårdsverket 2009).

Et viktig spørsmål som må avklares er om oppdragsgiver ønsker at overvåkingsopplegget skal begrenses til hule eiker, eller om det også skal inkludere grove og gamle eiker. I den svenske handlingsplanen for "särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet" (Naturvårdsverket 2009) defineres "särskilt skyddsvärda träd" som

- Kjempe-trær; trær  $\geq 1$  meter i diam.på det smaleste stedet opp till brysthøyde (1,3 m over bakken)
- Meget gamle trær; for eik eldre enn 200 år (NB! I den svenske planen er alle treslag inkludert)
- Grove hule trær; trær  $\geq 40$  cm på det smaleste stedet opp til brysthøyde og med utviklet hulhet i stamme (eller gren)

Siden angivelser av hulrom både kan mangle, og kan være feilaktige der de er beskrevet, vil presisjonen mht. å fange opp hule eiker sannsynligvis være dårligere enn presisjonen mht. å treffe gamle/grove eiker generelt. Reisetid til observasjonseenheter vil være den samme uansett, men selve feltarbeidet vil ta mer tid jo videre man ønsker å favne.



**Figur 13.** Figuren viser Moens vegetasjonssoner (gult og rødt) samt alle forekomster av *Quercus* sp. i GBIF Norge (grønne prikker).

### 3.2.3 Utvalg av områder

I arbeidet med å lage et overvåkingsopplegg for hule eiker finnes flere utfordringer: Hule eiker finnes i et betydelig antall, men de er små (dekker lite areal), forekommer spredt over de nemorale og boreonemorale regionene, og vi har ingen komplett oversikt over hvor de befinner seg (selv om det finnes en del datakilder).

Det målarealet vi ønsker å studere, begrenses av eikas yttergrenser i Norge. Her kan vi benytte Moens vegetasjonskart-grenser eller utbredelse av eik (*Quercus robur* og *Quercus petraea*) i GBIF-dataene (**Figur 13**).

Innenfor denne sonen trekker vi ut et antall kommuner (X) tilfeldig (evt. stratifisert på regioner). Innenfor hver av de uttrukne kommunene deles arealet opp i ruter á 500 m\*500 m, basert på

UTM32 rutenettet. Innenfor hver kommune trekker vi ut Y ruter á 500\*500 m. I uttrekningen er det mulig å vekte rutene etter hvor mye landareal de inneholder, slik at ruter med stor andel land har større sjanse for å bli trukket ut. Fordelen med dette er at man reduserer tidsbruken med å skaffe til veie data for ruter som bare har en liten andel landareal, f.eks. ruter i kanten av kommunen eller ruter i kystsonen (p.t. er det særlig tidskrevende å skaffe til veie MiS-data, da disse må hentes fra skogplaninstitusjonene og er knyttet til områdetakster som dekker hele eller deler av en kommune). Dette betinger at vi ikke tror det er systematiske skjevheter i tetthet/karakteristika av hul eik i disse rutene i forhold til de øvrige.

Vi sitter da med et utvalg på X\*Y ruter á 500 m \* 500 m. For hver av disse rutene gjøres en øvelse der man ved hjelp av tilgjengelige datakilder forhåndstolker sannsynlig tetthet av hule eiker. Denne baserer seg på følgende datakilder: MiS-data (skog), Naturbase-data og flyfoto (særlig viktig i kulturlandskapet). Hver rute kategoriseres som tilhørende ett av tre strata:

- (1) Data indikerer at det finnes hule eiker i ruten
- (2) Data indikerer at det trolig finnes hule eiker i ruten
- (3) Data indikerer at det trolig ikke, eller helt sikkert ikke, finnes hule eiker i ruten

Kriterier for å havne i strata 1 vil være at MiS-data oppgir forekomst av livsmiljø 7 Hule lauvtrær og det er angitt treslag eik (evt. med spesifikasjon av rødmuld for de takstselskap som registrerer *alle* grove lauvtrær under dette livsmiljøet), eller at Naturtype-data oppgir forekomst av hule eiker.

Kriterier for å havne i strata 2 vil være at MiS-data oppgir livsmiljø 7, men uten kommentar om hulhet /rødmuld (for de takstselskap som registrerer *alle* grove lauvtrær under dette livsmiljøet), at Naturtype-data beskriver at det er gamle, grove eiker tilstede, uten at hulhet er spesifisert, eller om flyfoto indikerer at slike forekomster er sannsynlig ut fra:

- Aldermessig blandete lauvbestand, eldre lauvbestand, lauvbestand i bratt og "rufsete" terreng
- Lauvtrær i gårdsmiljø, parker, kirkegårder, alléer etc., lauvtrær i beitemarker, på åkerholmer etc. eller særlig store lauvtrekroner

Dersom ingen av disse kriteriene er oppfylt, og tilstanden bedømt ut fra tilgjengelige data tilsier at det er liten eller ingen sannsynlighet for forekomst av hule eiker, blir ruten tilordnet strata 3. Tvilstilfeller mellom strata 2 og 3 tilordnes strata 2.

Av rutene i strata 1 og 2 ser vi for oss at man oppsøker et likt antall av begge i hver kommune. Disse trekkes tilfeldig fra rutene i strata 1 og 2. Antallet man kan oppsøke i hver kommune vil avhenge av tilgjengelige ressurser, selv om det - som alltid - er bedre jo flere samplingruter man har. Det er vanskelig å anslå noe minimum basert på statistiske kriterier, og dette vil også avhenge av hvor mange kommuner man trekker (benevnt X lenger opp i teksten), og hvor stor del av artsmangfoldet man ønsker å fange opp. La oss si for eksempelets skyld at man satser på å feltundersøke i alle fall 10 ruter per kommune, dvs 5 fra strata 1 og 5 fra strata 2. Dersom de første Y uttrukne rutene ikke gir tilstrekkelig tilslag på ruter i begge disse strataene, fortsetter man å trekke ruter til alle ruter er forhåndstolket. Dersom det da ikke er tilstrekkelig i ett eller begge strata, trekkes en ny kommune i samme region for analyse.

I første omgang ser vi for oss at ruter i strata 3 ikke inkluderes i det videre feltarbeidet. Likevel bør det gjøres en egen utsjekk av slike ruter, men for å unngå mye reisetid til slik utsjekk bør man velge ut slike antatte ruter uten hul eik i nærheten av der man likevel skal i felt i år 1. Dersom det skulle vise seg at det dukker opp hule eiker også i disse rutene, må det vurderes også å inkludere strata 3-ruter i opplegget.

Det bør også vurderes om det er mulig å gjennomføre en lignende inventering i alle verneområder i eikeregionen, under DN's prosjekt om bevaringsmål og overvåking i verneområder.



### 3.2.4 Feltprotokoll

Hver 500 m \* 500 m rute som skal oppsøkes i felt, skal - i tillegg til artsregistreringer (se under) - kartlegges i sin helhet med tanke på

- a) forekomst av hule eiker
- b) forekomst av rekrutteringstrær

Dette gjennomføres vha transekter på 25-100 meters bredde. Kartleggingen vil være mye mer tidkrevende i skog enn i kulturlandskap, men det er likevel ønskelig at man beholder samme størrelse på rutene også der. I skog vil systematisk gange der man følger terrenget, kunne benyttes som et mer effektivt alternativ enn transekter.

Årets pilotstudium av dimensjonsfordeling på eik i Larvik har gitt oss verdifull erfaring i tidsbruk på transekter i skogsterreng med hule eiker. Her brukte vår registrant i gjennomsnitt 3-4 t på å gå et 10 m bredt og 500 m langt transekt, i et svært tunggått terreng. Registreringene som ble gjort, var mer omfattende (registrering av små eik ned til 5 cm diameter og beiteskader) enn det som vil være realistisk å inkludere i en fullskala overvåkingsfeltprotokoll.

Begrunnelsen for å velge 500 \* 500 m ruter og ikke transekter, er flerdelt. Dels er det et poeng å få et tilstrekkelig stort areal i to dimensjoner, for å gjøre vurderinger av f.eks. aggregering av hule eiker, dels er det – fordi innhenting av MiS-data, forhåndsanalyse og transport i felt er tidkrevende – hensiktsmessig å ikke ha for mange, små enheter, og dels er det et poeng å legge seg på samme feltmetodikk som i Sverige.

Det er en videre avveining mellom å registrere få flater grundig vs. mange flater mer overfladisk. For å sikre et høyt nok antall flater til å gi representative data, mener vi det er nødvendig å begrense registreringsdetaljene.

Feltprotokollen skal inkludere koordinatfesting av alle hule eiker, samt registrering av noen utvalgte trespesifikke variabler. Disse inkluderer minimum trees diameter, hulromstadium, kulturspor etter hamling etc., og behov for tiltak. I tillegg registreres rekrutteringstrær innenfor ruten, etter nærmere bestemte kriterier. Det kan også åpnes for registrering av ekstra variable, dersom tiden tillater. Vi testet i 2009 ut et nytt skjema for miljøregistrering for hule eiker, og erfaringene fra dette vil bli inkludert i et videre arbeid med dette. Vi ønsker også, om mulig, å sikre at dataene kan sammenlignes med de som er foreslått samlet inn i den svenske overvåkingen av "skyddsvärda träd" (Naturvårdsverket 2009).

I tillegg inkluderes artsregistreringer av sopp, lav og insekter i et underutvalg av observasjonsenhetene. For insekter, og også for jordboende sopp, vil det være gunstig å gjennomføre disse samlet i gitte år, for lettere å kunne skille variasjon mellom lokalitetene fra variasjon mellom årene. For vedboende sopp og lav er dette mindre viktig. Forventningssamfunn (se også kapittel 5) kan være en aktuell vinkling for insektstudiene i eik.

### 3.2.5 Repetisjon av undersøkelsene

Vi ser for oss et 5 års omløp på overvåkingen, der 1/5 av rutene oppsøkes hvert år – slik Landskogtakseringen er lagt opp. 5 år synes å være et rimelig tidsintervall i forhold til hastigheten på viktige prosesser som påvirker hule eiker, slik som gjengroing og nedbygging.

Man kan diskutere om noen ruter skal byttes ut ved omløp 2. Fordeler og ulemper ved faste flater versus nye flater er diskutert for grove trær i Naturvårdsverket (2009). Vi ser for oss at man i første omgang legger opp til å beholde flatene fra omløp 1, men at man evt. kan legge til flere nye flater i omløp 2, dersom økte bevilgninger gjør det mulig.

## 4 Hotspot-habitatet kalklindeskog

NINA har utarbeidet et utkast til Handlingsplan for kalklindeskog på oppdrag fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus (Direktoratet for naturforvaltning 2009c). Handlingsplanen baserer seg i stor utstrekning på det faglige grunnlaget som er framskaffet i ARKO-prosjektet, og gir en omfattende behandling av flere av de ulike temaene som ARKO-prosjektet iflg mandat 2007-2010 skal behandle:

- Beskrivelse /avgrensing av hotspot-habitatet
- Dokumentasjon av artsinventar (inkl. regionale variasjoner)
- Vurdering av arealmessig utvikling (fremover/bakover) inkludert trusselfaktorer

Det er også under utarbeiding et Faktaark for kalklindeskog.

### 4.1 Kartleggingsarbeid i 2009

Det er foretatt 10 dager med feltkartlegging i kalklindeskog i 2009. Tre av disse er dekket av andre prosjekter (prosjekter for Fylkesmannen i Telemark og Oslo og Akershus).

#### Kartlegging av nye lokaliteter

I alt 5 av feltdagene har vært kartlegging av hotspot-habitatet kalklindeskog (**Figur 14**), med målsetting å skaffe oversikt over utbredelse og kartfesting av forekomster av hotspot-habitatet. Her er gjort

1. ny-kartlegging i områder med kunnskapshull (Asker, Bamble og Porsgrunn)
2. nærmere kartfesting av nye og tidligere ikke-avgrensede lokaliteter, som underlag til arbeid med overvåkingsdesign og prediksjonsmodell

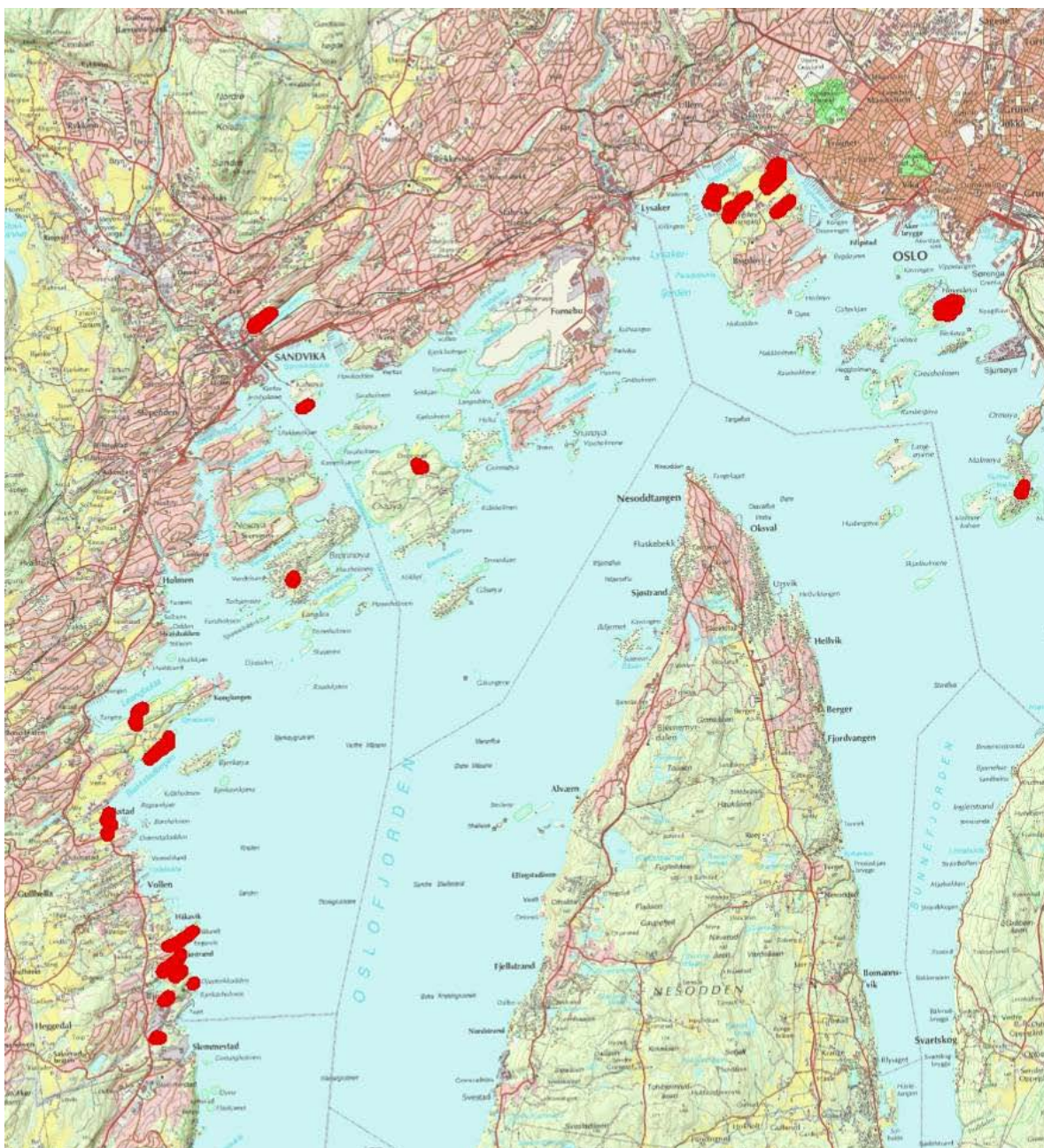


**Figur 14.** Kalklindeskog på Brønnøya. Foto: Tor Erik Brandrud.



Det ble registrert 14 nye lokaliteter av kalklindeskog; 7 i Asker, 4 i Bamble og 3 i Porsgrunn. Med dette vurderes Oslo-Bærum-Asker som godt og rimelig heldekkende kartlagt, mens det fortsatt er potensielle områder i Bamble-Porsgrunn som ikke er oppsøkt. De fleste av de nye lokalitetene er små til meget små (<5 da) med kun fragmenter av kalklindeskog i mosaikker med andre kalkskogstyper, men det ble også registrert en ny, noe større velutviklet kalklindeskog med et stort potensial for kalklindeskogsopper (Håkavik S, Asker).

Med årets registreringer er det nå kjent 46 kalklindeskogslokaliteter, herav 15-16 noe større, velutviklede forekomster (opp til 60 daa store). Det reelle, totale antallet antas å ligge omkring 55-60 lokaliteter, alle innenfor Oslofeltet (se **Figur 15** for noen av de viktigste lokalitetene).



**Figur 15.** De viktigste lokalitetene med kalklindeskog i Indre Oslofjord.



### Kartlegging av rødlistesopp

Det er også foretatt noe supplerende sopp-kartlegging i kalklindeskog (5 feltdager). I alt er det gjort kartlegging på 11 lokaliteter; 7 lokaliteter i Asker og 3 i Bamble og 1 i Porsgrunn. Totalt ble det registrert 25 rødlistearter i kalklindeskog i 2009, fordelt på 50 forekomster. Det er gjennom årets kartlegging funnet 6 nye rødlistearter for kalklindeskog (Bamble), samt enkelte arter som vil bli inkludert i den nye rødlista 2010. Med dette er det totalt kjent 103 rødlistearter fra kalklindeskog, hvorav 33 kan betegnes som kalklindeskogsarter, med tyngdepunkt i denne naturtypen.

Det var under middels soppsesong i kalklindeskogen i 2009, bl.a. ble det funnet forholdsvis få av de spesialiserte kalklindeskogsoppene. Likevel utgjorde registreringene et verdifullt supplement, da det bl.a. ble funnet en del arter innenfor kategorien kalkkrevende beitemarksopp som viser seg å ha lokale hotspots i enkelte spesielle utforminger av kalkfuruskog og kalklindeskog, særlig i Grenlandsområdet. I kalklindeskogen opptrer disse gjerne i overgangssonen mellom lindedominerte, berglendte partier og friskere hassel-askedominerte partier på litt dypere jordsmonn. For øvrig ble det gjort flere funn av den sterkt truede, jordboende poresoppen *Lindtneria trachyspora*. Denne er ikke funnet i naturtypen tidligere, men kan se ut til å ha et tyngdepunkt her. Den er tidligere bare registrert 3 ganger i Norge.

For nærmere sammenstilling av kunnskapen om rødlistearter og biomangfold, vises til Handlingsplan for kalklindeskog (Direktoratet for naturforvaltning 2009c).

Vi hadde planer om en gjentakelse av fjorårets kartleggingssamling med SABIMA, men pga. den begrensede soppsesongen (som var helt over i kalklindeskogen i begynnelsen av september) ble dette ikke gjennomført. NINA har imidlertid engasjert et SABIMA-medlem i arbeid med identifikasjon og innordning av sopp-materiale som er innsamlet i forbindelse med hotspot-kartleggingen.

## 4.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009

Kalklindeskog er som hotspot-habitat med en usedvanlig sterk konsentrasjon av rødlistearter av sopp meget godt egnet for overvåking av denne gruppen, da en vil kunne fange opp utviklingen av en rekke arter innenfor små arealer. Kalklindeskog bør derfor gis høy prioritet for denne type overvåking (Sverdrup-Thygeson et al. 2008). Det foreligger dessuten allerede enkelte dataserier over lengre tid, særlig fra Dronningberget på Bygdøy. Siden naturtypen er så vidt sjelden og godt kartlagt, er det naturlig å legge opp til en overvåking av alle de kjente 46 lokalitetene.

For overvåking av hotspot-habitater er det fire hovedutfordringer (se også **Tabell 10**);

- Hvordan velge ut lokaliteter?
- Hvordan avgrense hvert enkelt overvåkingsobjekt?
- Hvilke arter skal registreres, og hvordan registrere (endringer i) individtall/populasjonsstørrelse/vitalitet?
- Hvilke økologiske parametre/miljøparametre skal registreres

### Hvordan velge ut lokaliteter?

Utgangspunktet for fastsetting av lokaliteter er at man har en veldefinert avgrensning av overvåkingsuniverset i nærmere kartfestede arealer. I tilfellet hotspot-habitater, særlig habitater der man langt i fra kjenner alle lokalitetene, kan man definere overvåkingsuniverset som områder/arealtyper der man vet/har stor grunn til å forvente at habitat-typen finnes (gjennom ekspertvurderingsmetoden eller prediksjonsmodellering). For habitat-typer som er godt kartlagt, slik som kalklindeskog, der vi antar å kjenne >80 % av lokalitetene, kan man snevre overvåkingsuniverset ytterligere til bare å dekke et sett med de kjente lokalitetene.

For å oppnå et representativt utvalg av overvåkingslokaliteter kan man foreta et tilfeldig uttrekk av punkter/ruter i den aktuelle arealtypen, eller man kan foreta et uttrekk fra det totale antallet kjente lokaliteter. I tilfellet med kalklindeskog er imidlertid totalantallet så vidt lite (46 lokaliteter) at det er naturlig å inkludere alle lokalitetene i et overvåkingsprogram.

Med utgangspunkt i de 46 kjente kalklindeskogspolygonene er det under utarbeidelse en enkel prediksjonsmodell for kalklindeskog, som vil definere arealer med stor og liten sannsynlighet for forekomst av naturtypen. Typen opptrer særlig i sørkant av kalkrygger, inkludert sør/sørvendte rasmarker i havnære områder, og de aller fleste forekomstene opptrer i skjærgården Oslo-Bærum-Asker og Porsgrunn-Bamble. Prediksjonsmodellen vil vektlegge terrengparametre som helning og eksposisjon, og benytte en høydemodell med 10 m koter for Oslo-Asker og Porsgrunn-Bamble-området. Planen er å bruke modellen som grunnlag for søk etter ikke tidligere kjente lokaliteter, som etter en evt. vellykket feltvalidering vil kunne inkluderes i overvåkingsopplegget.

### **Hvordan avgrense overvåkingsobjekter?**

Siden kalklindeskogslokalitetene med få unntak er små til meget små, i hovedsak mindre enn 25 daa, vil det være mulig å benytte hele lokalitetene som overvåkingsobjekt. Dronningberget på Bygdøy som er på ca. 60 daa kan deles inn i flere enheter. Alternativt kan lokalitetene deles inn i store eller små analyseruter hvorav et utvalg overvåkes.

### **Hvilke arter skal registreres?**

Kalklindeskog er et hotspot-habitat først og fremst for markboende sopp, og denne gruppen bør fokuseres i overvåkingen. Primært bør hele samfunnet av jordboende sopp registreres (bl.a. for å få et mål på total artsdiversitet av denne gruppen), subsidiært at bare rødlistearter pluss "nær rødlistede" sjeldne og spesialiserte arter registreres. Hver art registreres med antall antatte individer/geneter og antall fruktlegemer. Å avgrense antatte individer kan være vanskelig for en del vanligere arter, men for de sjeldnere rødlisteartene er det som regel så langt mellom hvert individ at dette sjelden er noe problem. For vanligere arter kan en operere med sjablonger for individstørrelse (individ < 10 m diam.)

Posisjon av rødlistearter registreres med GPS. Endemiske/"nesten-endemiske" arter (osloslør-sopp, lindeslør-sopp, ladegårdslør-sopp, birislør-sopp) bør ha et spesielt fokus, og alle individer bør merkes permanent. Tilsvarende bør gjelde alle kritisk truede arter.

Fungaen bør registreres to til tre ganger i løpet av sesongen, og det foreslås omløp med tre registreringsår og tre ikke-registreringsår. Det er særlig mykorrhizasoppene som er viktig å registrere i kalklindeskogen, og disse har gjennomgående en konsentrert soppsesong som vanligvis strekker seg fra midten av august til midten/slutten av september. Når lindelauvet felles (vanligvis i begynnelsen av oktober) er soppsesongen mer eller mindre over og det er dessuten svært vanskelig å få oversikt over fruktlegemene som står gjemt under lauv. Vi foreslår derfor to feltrunder som også har vært gjennomført på andre prosjekter med mykorrhizasopp, selv om tre besøk i noen tilfeller ville kunne tilføre verdifulle data.

### **Hvilke økologiske parametre/miljøparametre skal registrere?**

Enkelte slike parametre (hoh., avstand fra vei/bolig, hogstklasse) kan gjelde hele lokaliteten, mens andre vil gjelde hvert spesifikt funnsted av rødlistearter. Her er det laget og utprøvd en egen liste over økologiske parametre til bruk for sopp i kalklindeskog. Denne lista som er under evaluering, inkluderer bl.a. treslag innenfor 20 m radius, helning og jordsmonnparametre. I oppstartsåret for overvåking foreslås gjennomført en mer omfattende "base-line" registrering av en del lokalitetsparametre, herunder parametre som skal karakterisere bestandsstruktur og historie til lindebestanden (antall lindeindivider og stammer pr. individ, stammediameter og alder, omfang av tidligere hogster, av lind og andre treslag, spesielt gran). Det bør vurderes om en her skal inkludere parameterlista fra Landskogstakseringen.

## 5 Hotspot-habitat sand

Avgrensningene av sandområder gjøres i forhold til NiN-typer og terminologi. Sandområder omfatter både sandstrender langs kysten, bredder langs vann og vassdrag i innlandet, flyve-sandområder og menneskeskapte sandområder som sandtak, motorcrossbaner osv. I Naturtyper i Norge (NiN) omfatter sandområder livsmedium-hovedtypen: "Finere uorganiske substrater på land" (Ødegaard et al. 2009a). Dette livsmediet kan opptre i en rekke ulike naturtyper (NiN) på natursystemnivå, både innenfor våtmark-, fjæresone- og fastmarksystemer, og ikke minst innenfor kultur- og kunstmark.

### 5.1 Kartleggingsarbeid i 2009

NINA igangsatte pilotaktivitet på kartlegging av insektgrupper med spesiell tilknytning til sandområder i ARKO-prosjektet i 2007 (Sverdrup-Thygeson et al. 2007). Et av målene med aktivitetene var kartlegging av viktige taksonomiske grupper med spesiell tilknytning til sandområder i Norge. Det ble også vurdert de ulike metodenes egnethet for overvåking av disse gruppene. Det var spesiell fokus på broddveps (Hymenoptera, Aculeata), biller (Coleoptera), nebbmunner (Hemiptera), ulike fluefamilier (Diptera) med tilknytning til sandområder (bl. a. rovfluer, humlefluer, stiletfluer, blomsterfluer, vepsefluer, kjøttfluer og snyltefluer), samt gresshopper (Orthoptera) som alle utgjør viktige grupper på Rødlista i denne habitattypen. Artslistene fra kartleggingen i 2007 og 2008 er publisert i Ødegaard et al. (2009b). Kartleggingen ble videreført i 2009 med ytterligere 5 hovedområder.

Felleoppsettet i 2009 var identisk med det som ble gjennomført i 2007 og 2008, samt det som ble benyttet i insektkartleggingen på åpen grunnlendt mark (kapittel 5). Et oppsett besto av ei malaisefelle, ei nettingfelle og ti fallfeller (Sverdrup-Thygeson et al. 2007), se også **Figur 16** og **Figur 17**. Dette ble satt opp etter eksperimentell design med tanke på overvåking. Til sammen to, fire eller seks oppsett ble satt ut i hvert delområde, avhengig av størrelsen på området siden vi ønsket en minimumsavstand mellom oppsettene for å unngå fangstfeil. Fellene ble tømt ca. hver fjerde uke og totalt 4-5 ganger i løpet av sesongen (**Tabell 3**). Manuell fangst av dag-aktive insekter ble gjort på lokalitetene i forbindelse med hver tømning så sant det var solskinn.

I 2009 ble totalt 16 felleoppsett satt ut i 5 delområder: Halden (2), Dovre (2), Ringerike (2), Kragerø (4) og Kristiansand (6) (**Tabell 3**). Disse områdene ble valgt ut med tanke på supplerende fangst i områder som ikke ble tilfredsstillende dekket gjennom kartleggingen i 2007 og 2008. Totalt har vi nå svært gode kartleggingsdata fra ti ulike sandområder med god geografisk spredning slik at det skal være mulig å få et godt bilde av artsuniverset for habitat-typen i Sør-Norge, og samtidig vil vi kunne plukke opp regionale forskjeller i artsmangfoldet blant fokusgruppene av taksa.

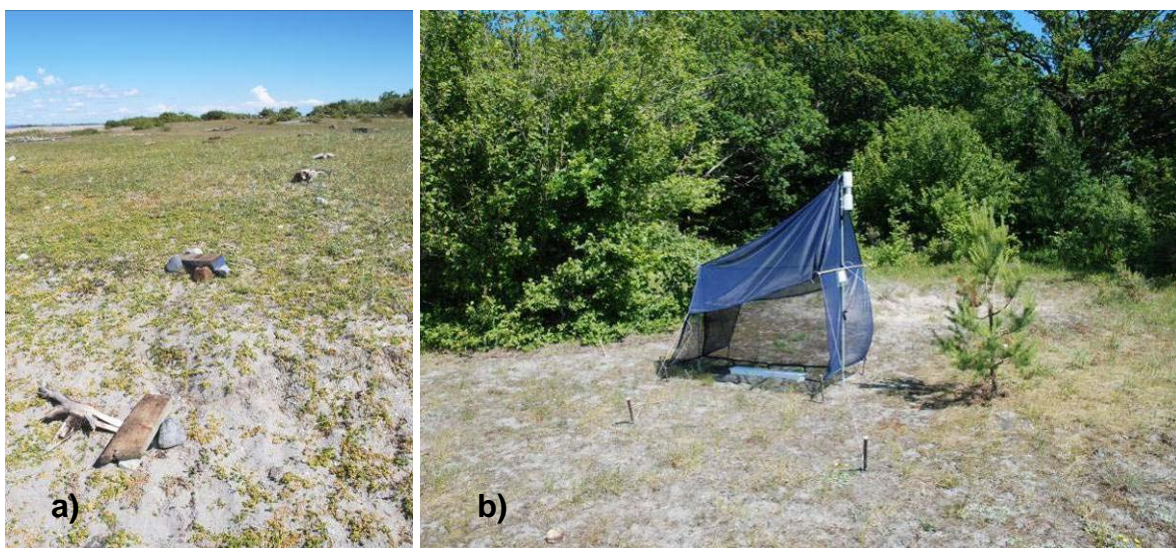
Innsamlingen av materialet i 2009 var stort sett vellykket bortsett fra at felleoppsettene på Jomfruland (Kragerø) ble til dels ødelagt av beitende kyr i de siste to tømmeperiodene. Fellene ga imidlertid gode data i første del av sesongen som anses som mest kritisk i forhold til insektaktivitet.

Materialet fra de manuelle innsamlingene er bearbeidet og nær ferdig bestemt, mens felle materialet er for tiden (desember 2009) under grovsortering. Preliminære resultater fra den manuelle kartleggingen viser at årets kartlegging har gitt svært viktige supplement til det totale bildet, bl.a. i form av flere arter som tidligere ikke er påvist i prosjektet, inkludert flere nye arter for Norge.

**Tabell 3.** Lokalteter der standard felleoppsett i sandområder ble utført i 2009. Start og slutt indikerer når felleoppsettene ble satt ut og tatt inn.

Region	Kommune	Lokalitet	UTM32 Y	UTM32 X	Start	Slutt
Ø	Halden	Orød	6555465	639429	19.04.2009	20.08.2009
Ø	Halden	Orød	6555489	639462	19.04.2009	20.08.2009
ON	Dovre	Faksfall	6878251	508934	11.05.2009	01.09.2009
ON	Dovre	Faksfall	6878298	508888	11.05.2009	01.09.2009
BØ	Ringerike	Busund	6666461	569075	12.05.2009	04.09.2009
BØ	Ringerike	Busund	6666465	569115	12.05.2009	04.09.2009
TEY	Kragerø	Jomfruland	6526900	535024	13.05.2009	02.09.2009
TEY	Kragerø	Jomfruland	6526942	535071	13.05.2009	02.09.2009
TEY	Kragerø	Jomfruland	6527259	535160	13.05.2009	02.09.2009
TEY	Kragerø	Jomfruland	6527525	535378	13.05.2009	02.09.2009
VAY	Kristiansand	Kjevik	6452241	446350	14.05.2009	03.09.2009
VAY	Kristiansand	Kjevik	6452296	446401	14.05.2009	03.09.2009
VAY	Kristiansand	Kjevik	6451278	445454	14.05.2009	03.09.2009
VAY	Kristiansand	Kjevik	6450961	445530	14.05.2009	03.09.2009
VAY	Kristiansand	Hamresanden	6450394	445576	14.05.2009	03.09.2009
VAY	Kristiansand	Hamresanden	6450413	445557	14.05.2009	03.09.2009

Kartleggingen fra 2007 og 2008 ga hele 47 nye arter for Norge (Ødegaard et al. 2009b). Dette viser at dokumentasjon av artsinventar er, og fortsatt bør utgjøre, en vesentlig del av arbeidet med å bygge opp kunnskapen om det biologiske mangfoldet i sandområder og hvordan dette utvikler seg (pkt 3 i målsetningene). Det er helt nødvendig å ha en tilfredsstillende oversikt over det vi kan kalle det regionale artsuniverset (species pool) før man kan iverksette enkle overvåkingsopplegg. Dette er også noe av bakgrunnen for at vi har valgt å satse nokså tungt på kartlegging også i 2009. Vi mener imidlertid at med årets innsamlinger har vi relativt gode datasett for å si noe om grove regionale trender i artsmangfold i forhold til gradienter som oseanitet, høyde over havet og breddegrad. Vi vurderer dataene nå som tilfredsstillende som grunnlag for å designe et overvåkingsopplegg.



**Figur 16.** Fallfelleserie (a) og malaisefelle (b) med blomsterkasse under fra Kragerø, Jomfruland sommeren 2009. Foto: Oddvar Hanssen.

## 5.2 Arbeidet med overvåkingsmetodikk i 2009

Arbeidet i 2009 har hatt fokus på kartlegging, mens utvikling av overvåkingsopplegget i hovedsak vil foregå i 2010. Det er imidlertid gjort en del grunnleggende vurderinger med tanke på datasettenes og naturtypenes egenskaper i forhold til overgang til en overvåkingsfase.

Hensikten med overvåkingen vil være å følge utviklingen av utvalgte habitattyper av sandområder og utvalgte artsgrupper med spesiell tilknytning til sandarealer. Som for de andre hotspot-habitatene vil det bli tatt stilling til hvordan lokalitetene skal velges ut, hvordan de skal avgrensnes og hvilke taksa og miljøparametre som skal registreres (se også **Tabell 10**).

Insekter er generelt vanskelige og ressurskrevende å overvåke som spesialobjekter gjennom at en rekke spesifikke egenskaper knytter dyrene og deres miljø sammen, og skaper store utfordringer som må kunne takles. Man må blant annet ta stilling til følgende:

1. Hvilken andel av mangfoldet som skal overvåkes - det finnes sannsynligvis flere relevante artsgrupper enn hva det er ressurser til å overvåke.
2. Hvordan takle utfordringen med at de fleste artene er så sjeldne at man aldri vil oppnå tilfredsstillende kvantitative data til å si noe om bestandsutviklingen.

Samtidig er det viktig å ha klare tanker om optimalisering av ressursene når det gjelder overvåking av insekter. Her må man hele tiden ha fokus på hvor stor inventeringsaktivitet som er tilstrekkelig for å detektere de responsene man søker å undersøke. Dette er også nært knyttet opp mot utfordringer knyttet til sampling-design, både på stor og liten skala. Relevante problemstillinger her relaterer seg til:

- Skal man satse på et regionalt opplegg eller et mer lokalt opplegg som man antar er representativt for større skala (utvalg av områder og avgrensning av arealet)?
- Hvordan skal innsamlingen av data begrenses på lokalt plan? Man kan begrense taksonomisk ved å se på færre grupper (punkt 1), man kan begrense på felletyper (ulike felletyper fanger ulike arter med ulik sannsynlighet). Man kan ta sesongutvalg (sub-sampling) og man kan redusere antall gjentak innenfor eller mellom områder til et minimum.

På basis av disse utfordringene vil vi i 2010 jobbe med å videreutvikle opplegget for utvalg av områder, opplegg for innsamlingsdesign og parameterinnsamling på lignende vis som beskrevet i kapittel 3.3 for hul eik, men med tilpasninger for spesifikke egenskaper ved habitatet (**Tabell 10**).

I forhold til punkt 1 vil det være avgjørende å begrense det taksonomiske utvalget til grupper som er strengt knyttet til habitatet og som har mange rødlistearter. Når det gjelder pkt 2, vil det trolig være nødvendig å benytte seg av ulike analysemetoder basert på datagrunnlaget. For vanlige arter vil det være mulig å følge bestandsutviklingen, men det er svært viktig å relatere denne til den generelle habitatutviklingen gjennom miljøregistreringer. Sandhabitater representerer i mange tilfeller primærsuksesjoner der artsinventaret endres naturlig over tid. Man må derfor ha kontroll på om man måler bestandsendringer eller suksesjon.

Ofte er man mest interessert i bestandsutviklingen for artene som opptrer i lave antall. Det vil derfor være nyttig å benytte seg av metoder som er basert på at dataene forekommer i lavere oppløsning, som for eksempel kvantitative data basert på forekomster i større geografiske enheter/samlingsenheter eller kvalitative data i form av forekomst/ikke forekomst. Man tenker seg da at man kan si noe om den generelle utviklingen av en rekke arter basert på om enkeltarter påvises eller ikke. Hvilke arter som påvises, kan da relateres til artsutvalget man forventer å finne på lokaliteten (forventningssamfunn) ut fra kunnskaper om arts-universet (species pool). Tilstandsvurderinger basert på slike forventningssamfunn er noe som også diskuteres i metodeutvikling for indikatorer som skal brukes i Naturindeks for Norge. Her vil det foregå relevant aktivitet i 2010 som kan være til gjensidig nytte.



Overvåkingen bør i prinsippet foregå i forbindelse med de store sandområdene i Sør-Norge. Opplegget vil imidlertid trolig bli for omfattende om man skal ta sikte på å følge mange lokaliteter på detaljert nivå. Det er derfor ønskelig å identifisere relevante områder innenfor hotspot-regionen med tanke på å følge disse på habitatnivå. Det finnes imidlertid ingen nasjonale oversikter som er dekkende for å ta ut sandområder slik de defineres i ARKO. Det viser seg imidlertid at NGUs løsmassekart er lovende med hensyn på å identifisere mange av habitattypene vi er interessert i. Vi jobber nå med dette i forhold til validering i felt og ved hjelp av flyfoto.



**Figur 17.** Malaisefelleoppsett med blomsterkasse under fra Kristiansand, Kjevik (a) og Hamresanden (b) sommeren 2009. Foto: Oddvar Hanssen.

Sandstrenger langs kysten viser seg å være vanskelig å kartfeste på nasjonalt nivå pga lite egnede kartdata. Dette må derfor trolig gjøres på relativt grovt nivå.

Videre vil det være ønskelig å velge ut områder som skal følges mer detaljert i forhold til endringer i artssamfunn. Gjennom dette kan man designe opplegg med tanke på å vurdere arealenes relative betydning for tilstedeværelse av rødlistearter (pkt 4 i mandat). Det er da trolig mest relevant å velge ut noen større hovedområder innenfor hotspot-regionen som i sin helhet representerer en vesentlig andel av artsmangfoldet knyttet til habitattypen. Vi har allerede sett at områdene i Elverum og på Hvaler hver har nesten halvparten av alle norske arter innen ei svært viktig gruppe som broddveps (Ødegaard et al. 2009b). Delområdene (innenfor et hovedområde) velges da med stratifisert tilfeldig sampling i forhold til de miljøegenskapene som anses som viktige. Samplingsenhetene vil bestå av felleoppsett (som beskrevet over) og registreringsparametere vil være artsutvalg av viktige taksa knyttet til miljøvariable. Det vil være ønskelig å repetere opplegget i hvert delområde hvert femte eller sjette år. Det kan derfor være praktisk å velge fem eller seks hovedområder hvor overvåkingen skal forgå. Utvalg av områder og detaljerte beskrivelser av metodikk vil være hovedfokus for overvåkingsdelen i 2010.

## 6 Hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark (Oslofjordområdet)

Feltinnsamling og registrering av arter er gjennomført i varierende grad for de forskjellige organismegrupper (se nedenfor). For karplanter, sopp og lav er registreringene gjort i arealfigurer (polygoner) av hotspot-habitatene i et sett tilfeldig trukne ruter, alle i indre Oslofjord. Registreringen av karplanter er prioritert. Parallelt med denne er alle arealfigurene gått opp med GPS og tegnet inn på kart, og tilstand og lokale basisøkolinier (NiN) vurdert og registrert for arealfigurene. Innsamlingen av insekter er gjort slik at det dekker et transekt fra ytre til indre Oslofjord, på steder med relativt store arealer av vår naturtype (Nordre Jeløya, Bleikøya og Østøya). Registrering av naturtypens tilstand (i henhold til NiN) og trusselfaktorer er gjort parallelt med karplanteregistreringen for alle besøkte arealfigurer i indre Oslofjord. Feltarbeidet er gjennomført slik at det skal fungere som et utgangspunkt for overvåking.

Naturtypen åpen, grunnlendt kalkmark er sterkt truet av ulike faktorer, og antall forekomster har gått betydelig ned. Forekomstene av naturtypen er som regel i tilknytning til tettbygde arealer og områder med stor menneskelig aktivitet. Nedbygging er derfor en viktig trussel, og historisk har dette desimert antall forekomster på fastlandet betraktelig. Tidligere inngikk de fleste av forekomstene i arealer som ble utnyttet til slått og beite i det tidligere kulturlandskapet, og disse tørre, grunnlendte områdene gror svært langsomt igjen. På øyene er rekreasjon en trussel, først og fremst gjennom slitasje på vegetasjonen, men det er også et visst press for tilrettelegging for friluftsliv.

Det er utarbeidet et utkast til faktaark for åpen grunnlendt kalkmark (**Vedlegg 2**). NINA har også i høst utarbeidet et faglig grunnlag for handlingsplan for dragehode og dragehodeglansbille, som er et artspar som inngår i åpen grunnlendt kalkmark. Dette var et oppdrag fra FM i Oslo og Akershus, som sender planen på høring med det første.

### 6.1 Kartleggingsarbeid i 2009

I Naturtyper i Norge (NiN) (Halvorsen et al. 2009) er definisjonen som følger: "Åpen grunnlendt naturmark i lavlandet omfatter jorddekt naturmark under skoggrensa som ikke tilfredsstiller skogsmarksdefinisjonen og som heller ikke hører inn under noen av de andre natursystemhovedtypene på åpen naturmark i lavlandet...". Naturtypen deles videre inn etter bl.a. kalkinnhold. I sin mest kalkrike utgave, og på veldrenert grunn, finner vi naturtypen som *åpen grunnlendt kalkmark*.

Potensielle hotspot-habitater i henholdt til NiN-beskrivelsen for "åpen grunnlendt kalkmark" er identifisert på to måter: A) manuell identifisering (ekspertvurdering) av potensielle hotspots fra flyfoto, og B) utvalgt fra digitale markslagskart (AR 5) og 10 meter høydemodell – og avledninger, deretter sjekket ut i felt, etter et sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign. Arealfigurene (hotspot-polygonene) som oppfyller kriteriene, er så avgrenset og tegnet inn på kartgrunnlaget. Av ressurs hensyn er studieområdet i første omgang begrenset til indre Oslofjord. Registrering av naturtypens tilstand (i henhold til NiN) og trusselfaktorer er gjort parallelt med karplanteregistreringen for alle besøkte arealfigurer i indre Oslofjord. Analyser vil bli foretatt i løpet av vinteren 2010.

#### 6.1.1 Karplanter

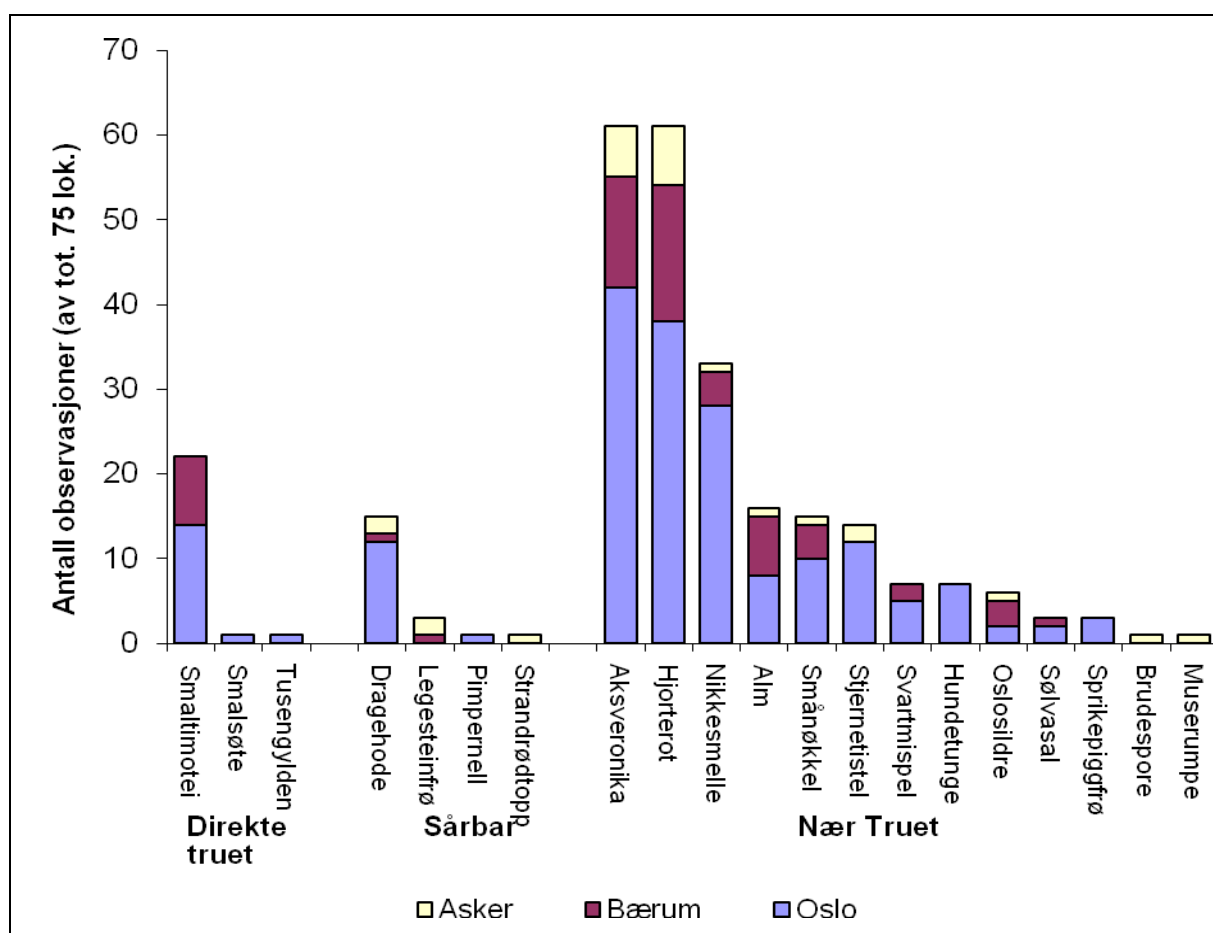
I de 46 utvalgte delarealene i Indre Oslofjord er det i 2009 registrert 75 polygoner med åpen baserik mark. Alle arealfigurene er gått opp med GPS og tegnet inn på kart, og tilstand og lokale basisøkolinier (NiN) er vurdert og registrert for arealfigurene. Feltarbeidet ble utført i perioden 10. juni til 15. august slik at oppdagbarheten av de forskjellige artene sannsynligvis har variert noe gjennom sesongen. Dette vil bli vurdert nærmere i 2010. Størrelsen på polygonene



varierer fra 100 kvm til flere dekar, og artsantallet fra 27 til 109. I alt er det registrert 376 arter av karplanter, hvorav 20 rødlistede arter (**Figur 18**) og 89 arter som regnes som fremmede i Norge.

Av de rødlistede er smaltimotei, aksveronika og hjorterot typiske arter for habitatet, og undersøkelsesområdet tilsvarer praktisk talt artenes totale artsutbredelse i Norge. Disse artene har oftest store populasjoner der de forekommer. Stjernetistel og oslosildre er også i hovedsak konsentrert til Indre Oslofjord, men for disse artene er populasjonene gjennomgående små. Nikkesmelle har en videre sørøstlig utbredelse, og finnes også på steder med mindre kalkpåvirkning. I de undersøkte områdene var populasjonsstørrelsen oftest påfallende liten. Smånøkkel og dragehode er eksempel på arter som er knyttet til naturtypen, men som er mer kuldetolerante og finnes derfor også spredt nordover i dalene på Østlandet. Legesteinfrø inngår også i lysåpen skog, også alm, svartmispel og sølvasal inngår i datasettet først og fremst som individer i kanten av de kartlagte arealene. Totalt sett er alm langt vanligere i indre Oslofjord enn datasettet tilsier. Hundetunge, sprikepiggrø, muserumpe og brudespore er oftest noe mer tilknyttet kulturmark. Av disse er hundetunge vanligere i indre Oslofjord enn det datasettet tilsier.

Smalsøte, tusengylden og strandrødtopp er overveiende strandarter, men de inngår tidvis i åpen grunnlendt mark. Mens strandrødtopp er forholdsvis frekvent i indre Oslofjord, er smalsøte og tusengylden i dag svært sjeldne, og observasjonen av disse to artene er første funn i Oslo på over 100 år.



**Figur 18.** Forekomst av rødlistede arter i de undersøkte forekomstene av åpen, baserik mark i indre Oslofjord, fordelt på kommunene Asker (12 lokaliteter), Bærum (18 lokaliteter) og Oslo (45 lokaliteter)



**Figur 19.** Syrin (*Syringa vulgaris*), en svartelistet art som her sprer seg inn i en artsrik lokalitet med åpen grunnlendt kalkmark. Fra Hovedøya, Oslo. Foto: Anders Endrestøl.

Listen over innførte arter er lang, og for mange gjelder at de har få observasjoner og at de har små populasjoner og neppe noen stor økologisk innvirkning. Mest frekvente var vinterkarse (*Barbarea vulgaris*, 39 forekomster), gravbergknapp (*Phedimus spurius*, 37 forekomster), syrin (*Syringa vulgaris*, 34 forekomster, se også **Figur 19**) og blankmispel (*Cotoneaster lucidus*, 32 forekomster). Sammen med russesvalerot (*Vincetoxicum rossicum*) utgjør disse "verstingene" når det gjelder påvirkning av naturtypen.

Tilstanden i polygonene varierer. Mange av polygonene er i ulike stadier av gjengroing. Slitasje preger lokaliteter knyttet til områder som blir benyttet mye til rekreasjon. Gåsebeite og dermed følgende gjødsling har betydning i noen tilfelle. På Nakholmen ble det observert at gjess selektivt spiste de reproduktive skuddene hos nikkesmelle.

### 6.1.2 Insekter

Aprilværet var av de varmeste som noen gang er registrert for denne måneden, og det var derfor viktig å komme i gang tidlig med innsamlingen av insekter. Mange arter av vårspekteret blir ofte underrepresentert fordi man ikke begynner fangsten tidlig nok. Valg av lokaliteter ble gjort skjønnsmessig på bakgrunn av at arealene skulle ha en viss størrelse og at man skulle dekke et transekt fra ytre til indre Oslofjord. Arealene skulle videre ha en botanikk karakteristisk for grunnlendt baserik mark (for eksempel blodstorkenebb, dragehode, fargerknoppurt, markmalurt osv.). Innsamlingsmetodikken som er fulgt følger tidligere innsamlingsmetodikk tilsvarende det som er brukt i ARKO-sand, og INVENT-ART. Vi brukte to "base-line" utsett på tre lokaliteter, henholdsvis Nordre Jeløya, Bleikøya og Ostøya. Et "base-line" oppsett består av en malaisefelle med 10 fallfeller i tilknytning til fellene og en blomsterkasse (1 m) som plasseres under langveggen på hver malaisefelle (nettingfelle). Disse tre felletypene utgjør en felleenhet.

Felleenhetene ble satt ut 4-6.5.2009, og ble kontrollert og tømt en gang pr måned frem til de ble tatt inn 25.8-2.9.2009. I tillegg til dette "base-line" oppsettet ble det brukt en fast lysfelle på

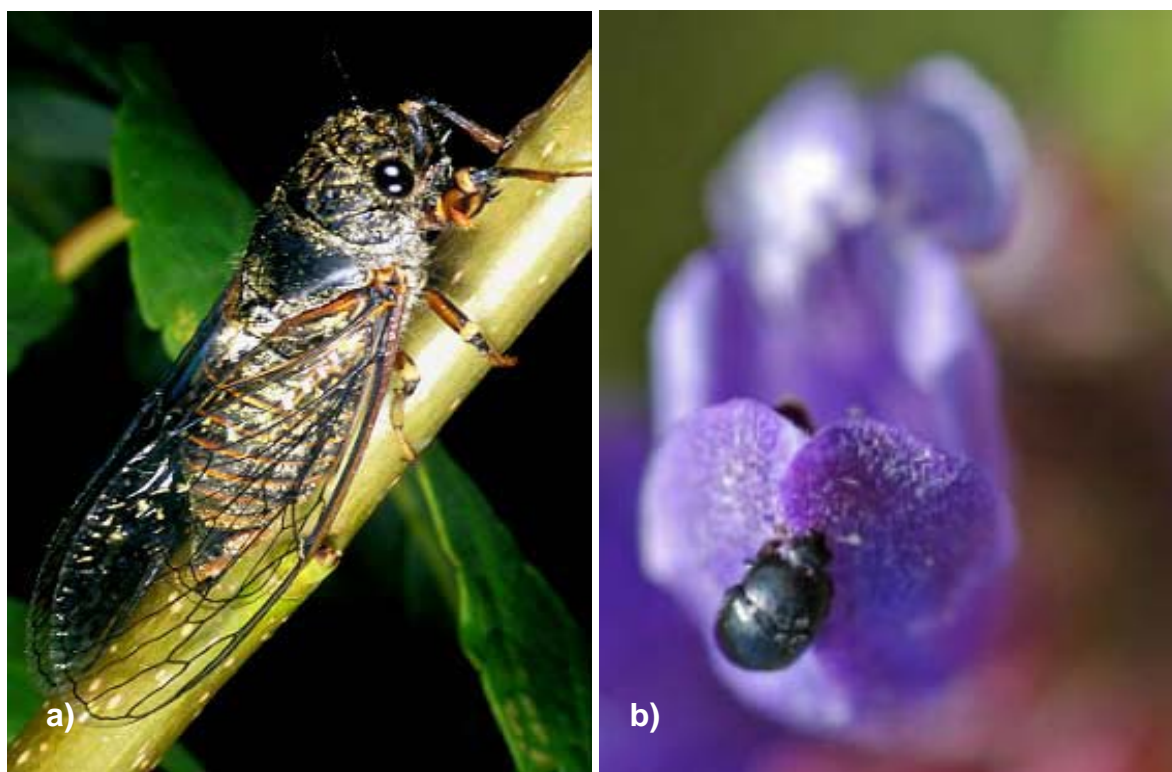
Bleikøya (125W HQL), som sto ute fra 5.5.2009 til 17.10.2009. Fellen ble kjørt med skumrings-relé, foruten i juli da den gikk i 24 timer. Lysfella ble kontrollert og tømt minst hver 14. dag. Ut-over dette ble det gjort sporadiske manuelle undersøkelser (med håv), men dette ble ikke prioritert.

Sesongen forløp stort sett bra. På enkelte av de mer eksponerte lokalitetene (som nord på Bleikøya og på Jeløya) sto malaiseteltene svært utsatt, og etter perioder med sterk vind, kunne det hende at teltene var revnet eller delvis kollapset. Vind påvirket også nettingfellene, slik at disse av og til veltet.

Alt materiale (foruten lysfelle materialet) er samlet på propylenglykol, og lagret i fryser. En prosess med å få grovsortert dette materialet er i gang, men så langt er ingen ting av materialet artsbestemt. Dette er noe som vil bli påbegynt i 2010.

SABIMA-personell er benyttet, og vil bli benyttet videre, til deler av kontrollen og tømningen av fellene, grovsortering og artsbestemming.

Fra manuelle fangster kan nevnes fire rødlistearter; dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus* VU (Bleikøya og Ostøya) (**Figur 20**), liten lakrismjeltsekkemøll *Coleophora colutella* EN (Ostøya, Bleikøya), sangsikade *Cicadetta montana* VU (Ostøya) (**Figur 20**), *Cryptocephalus sericeus* NT (Bleikøya). Alle artene er karakteristiske for varme og tørre enger/ engkanter.



**Figur 20. a)** Sangsikade *Cicadetta montana* (sårbar, VU) og **b)** dragehodeglansbille *Meligethes norvegicus* (sterkt truet, EN); to av de rødlistede insektartene som ble funnet i manuelle fangster i åpen grunnlendt kalkmark i 2009. Foto: Anders Endrestøl.

### 6.1.3 Sopp

Feltarbeidet for sopp startet opp sent, etter at feltarbeidet for karplanter avsluttet, og avgrensning av arealfigurer (av karplante-hotspots) var gjennomført. Et begrenset antall arealfigurer (18 stk av de utvalgte overvåkingslokalitetene) er besøkt, hvorav fire er besøkt to ganger. Oktober måned var svært tørr, og siden naturtypen vår er særs tørkeutsatt, ble utbyttet av feltarbeid så begrenset at det ble avsluttet. En større innsats på feltregistrering av sopp vil bli utført i 2010, med planlagt registreringssamling med SABIMA.

På de 18 undersøkte lokalitetene er det i 2009 registrert 5 rødlistearter og tatt belegg av 7 lokalitetsvise forekomster, samt flere andre sjeldne arter som ikke ble vurdert for rødlista 2006, som *Entoloma cf. fridolfingense* (registrert i Norge for første gang 2001, to av flere funn).

Det er også foretatt noe kartlegging utenfor de 18 overvåkingslokalitetene. Det ble registrert en ny "steppeart" for Norge; ulljordstjerne (*Trichaster melanocephalus*), en sannsynlig CR-art på 2010 rødlista, og dessuten flere funn av den ovennevnte rødskivesoppen *Entoloma cf. fridolfingense*. Førstnevnte ble funnet på Fornebulandet og på Gressholmen (NHM), mens sistnevnte ble funnet i store mengder på Ostøya (NINA). I tillegg ble det gjort funn av den sterkt truede rødskivesoppen *Entoloma phaeocyatus* på Ostøya. Alle disse tre virker å være "steppe-arter" knyttet mer eller mindre til kalktørrenger i indre Oslofjord.

### 6.1.4 Lav

Det er utarbeidet en oversikt over rødlistede lav som vokser på kalkberg og grunnlendt mark i Oslofjorden. Den vil være utgangspunkt for valg av arter som ettersøkes i felt. Samtlige arter er knyttet til godt avgrensede områder på de kalkrike kambrosiluriske bergartene i Oslofeltet: indre Oslofjord, midtre Oslofjord (Hurum, Sandebukta) og Grenland, men enkelte finnes også på skjellsand og på permiske bergarter i midtre Oslofjord. Lista inneholder pr. i dag 18 arter, der flest arter er registrert i indre Oslofjord. Feltregistrering av lav gjøres i 2010, til dels parallelt med videre registrering av sopp. Feltarbeid foretas i et utvalg av lokalitetene der det foretas karplante- og soppregistreringer.

## 6.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009

Organismegruppe-spesifikke forhold gjør at overvåkingsmetodikken ikke er identisk for insekter og organismegruppene karplanter, sopp og lav. Innsamlingsmetodikken som ble fulgt for insekter, følger tidligere innsamlingsmetodikk tilsvarende det som er brukt i ARKO-sand, og INVENT-ART. For karplanter-sopp-lav kom ikke prosjektet i gang før i år, slik at metodikk først ble valgt/utviklet for årets feltsesong, og testet underveis. Beskrivelsen og betraktningene som følger under kapittel 6.2.1. Metoder, gjelder for organismegruppene karplanter, sopp og lav helt konkret, men vil i stor grad være relevante også for insekter (og andre organismegrupper) uten rotfast/mycelfast/rhizinfast tilknytning til habitatet. Arbeidet ble utført av følgende personer: Vegar Bakkestuen (VB), Kristina Bjureke (KB), Oddvar Pedersen (OP), Odd Stabbetorp (OS), Svein Erik Storeid (SES).

Planleggingen av feltarbeidet var preget av dilemmaet hvordan oppnå både betryggende overvåking av viktige lokaliteter for sjeldne arter med relativt godt kjent utbredelse (spesialobjekt-overvåking av kjente forekomster), og samtidig få til et overvåkingsdesign som muliggjør sannsynlighetsbaserte estimater. Spesialobjektovervåking kan være kritisk viktig for overlevelse av (populasjoner av) sjeldne arter, men sier ingenting om hvor stor andel av artens totale populasjoner som befinner seg innenfor kjente spesialobjekt/hotspots, eller artens fordeling utenfor dette. Spesialobjektovervåking gir følgelig et begrenset bidrag til kunnskap om hvordan arter og arealer best kan forvaltes. Et sannsynlighetsbasert samplingsdesign med prestratifisering og utvalgelse av observasjonsområder basert på prediksjonsmodellering og plassering av ob-



servasjonsenheter i hvert observasjonsområde, gir mulighet for sannsynlighetsbaserte estimater som har relevans også utenfor de utvalgte områdene som faktisk er registrert i felt. Dette kan gi sannsynlighetsbaserte svar på viktige spørsmål for å overvåke og forvalte arter og arealer hensiktsmessig (hvor vanlig er naturtypen, hva finnes av arten utenfor antatt optimalt habitat, og hvor mye av bestanden finnes i hotspotlokalitetene? (source-sink problematikk)).

God treffsikkerhet ved prediksjonsmodellering avhenger imidlertid av godt datagrunnlag (kart/høydemodell, stedfesting av funn og prediktorvariablene). Ved grovmasket/upresist eller manglende datagrunnlag blir prediksjonene tilsvarende lite presise, og i verste fall i stor grad misvisende, og kost/nytteverdien ved prestratifisering av feltområder for å finne hotspots eller egnede overvåkingsområder blir dårlig.

For å komme nærmere en avklaring på noen av disse spørsmålene, valgte vi derfor i 2009 å prøve ut to innfallsvinkler til overvåking: Sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign basert på tilfeldige trukne ruter og prediksjonsmodellering som grunnlag for utvalg av områder til overvåking.

For begge utprøvingene valgte vi å begrense totalområdet vårt for 2009 fra Oslofjord-området til indre Oslofjords kambrosilurområder (**Figur 21**). Totalområdet for feltarbeidet på karplanter, sopp og lav sesongen 2009; indre Oslofjords kambrosilurområder begrenset til øyene og et belte på 500 meters bredde mot sjøen (brunt på kartet) + "smålommer"; Ekebergskråningen og Svartskog. Hele Oslofjorden, fra Svenskegrensa til og med Telemark, ble vurdert som et tids/kostnadmessig uhensiktsmessig stort feltområde for en gjennomkjøring av feltmetodikk for overvåking.

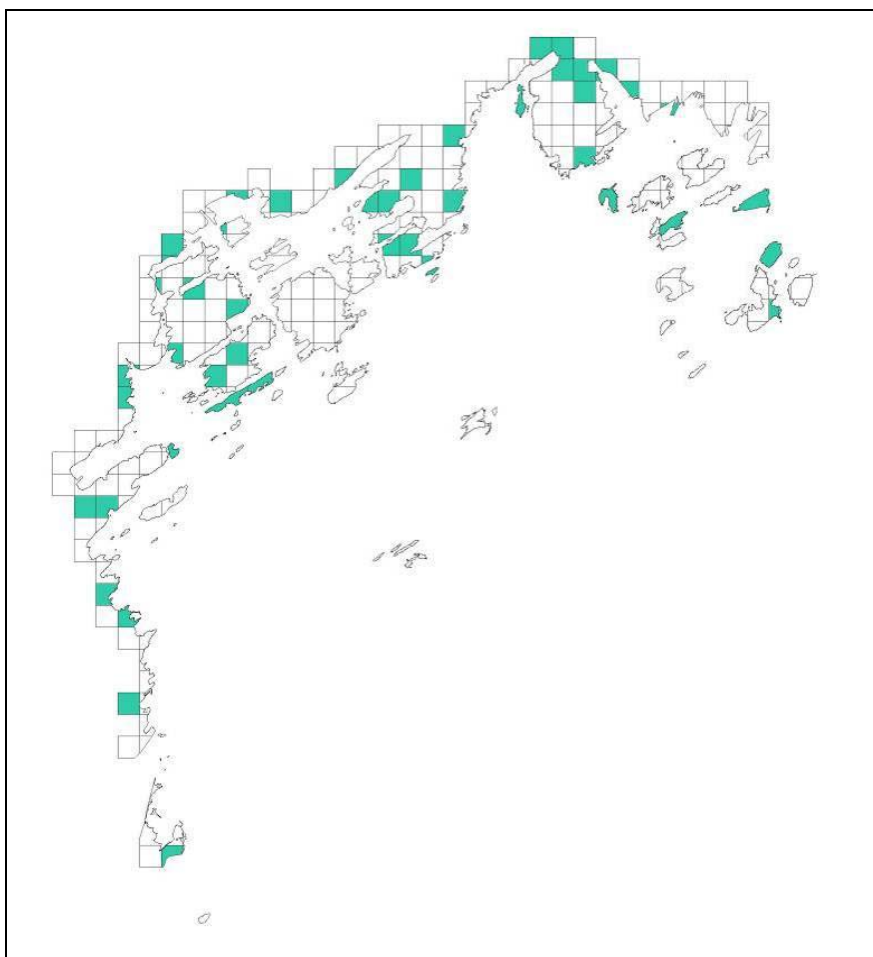


**Figur 21.** Kambrosilurområdene (markert med brun farge) i indre Oslofjord.

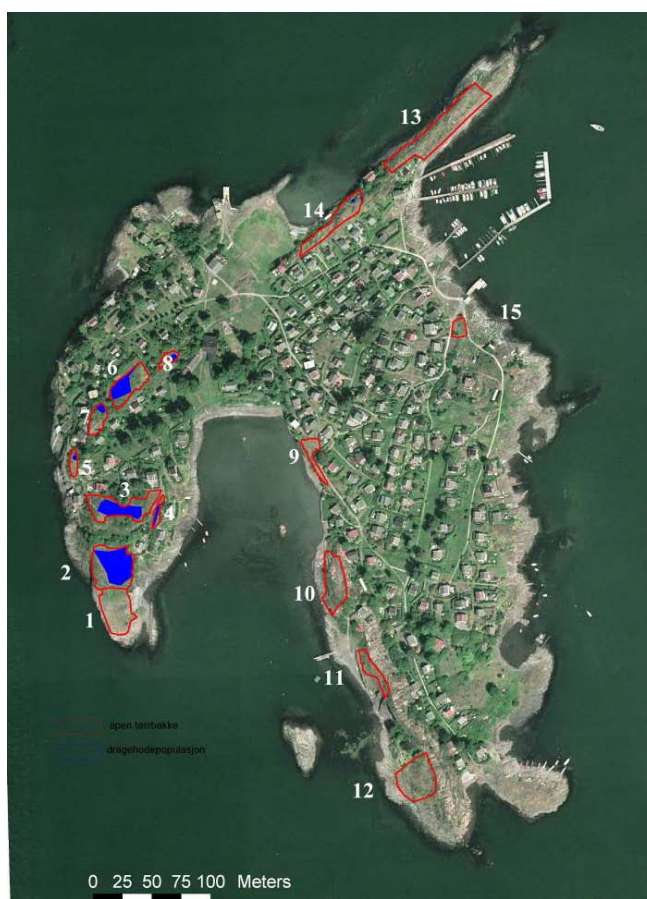
### 6.2.1 Sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign med trukne ruter

Vi gjennomførte arbeidet på følgende måte:

- Potensielle hotspots av naturtypen ble markert på ortofoto i GIS ut fra en subjektiv ekspertvurdering (KB) (det senere feltarbeidet bekreftet i høy grad ekspertvurderingen.)
- En høydemodell (ekvidistanse 10 m) for totalområdet vårt ble ferdigstilt (OS og SES), og et første sett av prediktorvariable ble klargjort ut fra høydemodellen og AR5.
- Det ble laget artslister for prioriterte arter av karplanter; rødlistearter, svartlistearter og andre relevante karplanter (OS og KB), lav (HB) og sopp (AKW).
- Lokalteter for feltundersøkelser ble valgt ut fra et sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign:
  - Området med kalkførende bergarter i indre Oslofjord ble delt inn i ruter på 500 \* 500 m, etter rutenettet i UTM 32. Små øyer (<250 000 m<sup>2</sup>) som ble delt i flere enheter av dette rutenettet ble slått sammen til en enhet.
  - Fra disse delarealene ble det trukket ut 46 tilfeldige ruter (vektet med landarealet i delarealet) (**Figur 22**).
- De fleste av disse 46 utvalgte rutene ble befart i felt (men noe feltarbeid står igjen til 2010). Forekomster av naturtypen ble målt inn med GPS (se **Figur 23**), og det ble skrevet komplette artslister for karplanter i disse forekomstene, samt tilstandskategori etter NiN, (Halvorsen et al. 2008).



**Figur 22.** Sannsynlighetsbasert overvåkingsdesign: Inndeling av kalken i indre Oslofjord i et rutenett med 500 x 500 m ruter, der de grønne områdene viser de 46 rutene som ble trukket tilfeldig til feltundersøkelser.



**Figur 23.** Nakholmen, en av de utvalgte rutene som er undersøkt i felt, med arealfigurene (hotspots/observasjonsenheter) av naturtypen tegnet inn på kartet med rødt. Kjente populasjoner av dragehode på øya er markert med blått.

### Vurdering av potensialet til sannsynlighetsbasert utvalg med trukne ruter

Utvalgsteknikken synes foreløpig å fungere godt for å gi et representativt bilde av forholdene i området. Det enkelte areal som skal kartlegges, er så vidt begrenset at det er lett å få oversikt over området som helhet, og rutene viser stor variasjon med hensyn til tetthet i forekomster av naturtypen og i ulike former for påvirkningsfaktorer som har betydning for de kartlagte forekomstenes framtid. Innen de utvalgte rutene forekommer naturtypen med ulik tetthet, og data-settet representerer derfor et spenn. I den videre bearbeidingen av dataene er det viktig å vurdere om utvalget er stort nok til å ha forvaltningsmessig utsagnskraft for hele området.

Registreringene ut fra det sannsynlighetsbaserte utvalget i 2009 synes å kunne fungere som en første undersøkelse i en overvåking av området. Ved gjentatte undersøkelser etter samme mal er det mulig å påvise endringer over tid i forekomst av naturtypen, i de enkelte forekomstenes tilstand og endring i forekomst og bestandsstørrelse for de enkelte rødlisteartene. Metodikken fanger også opp informasjon om den enkelte artens evne til å (re)etablere seg i egnede habitat hvor den ikke finnes i dag. Utfordringene ligger i å videreutvikle metoder for mengdeangivelse av den enkelte art, og å forbedre/utvikle en standardisert feltmetode for å registrere økologiske egenskaper og endring i tilstand grunnet ulike påvirkningsfaktorer. Også i 2009 er registreringene gjort i henhold til NiN-systemet, men i forhold til overvåking må det utarbeides en detaljert instruks for hvordan data skal samles.

Metodene er i 2009 kun prøvd ut i Indre Oslofjord. Den aktuelle naturtypen forekommer imidlertid også andre steder, og overvåkingsområdet bør utvides. I Oslofjorden finnes tilsvarende kambrosilurbergarter i Hurum/Sandebukta og i Grenland. Utvalgsmetodikken kan lett overføres

til disse områdene. Øyene fra Son til Søsterøyene i Fredrikstad (inklusive Jeløya) tilhører også Oslofeltet, men bergartene her er ikke direkte kalkførende. Vegetasjonen og artsinnholdet i grunnlendte habitat her har imidlertid stor likhet med de kalkrike områdene, så dette området bør også inkluderes. Resten av Oslofjordområdet (Vestfold, Drammensfjorden og den øvrige Østfoldkysten) har i hovedsak harde, silikatrike bergarter, og forekomsten av rødlistearter tilknyttet grunnlendt baserik mark er her i stor grad avhengig av kalkrike løsmasser, spesielt skjellsand. Hvis disse områdene skal inkluderes i overvåkingen, må samplingsmetodikken modereres, og en videre utvikling av prediksjonsmodeller synes nødvendig. Det kan også vurderes om kalkområdene noe lenger unna Oslofjorden (Skien, Ringerike/Hole, Hadeland og Mjøstraktene) bør inkluderes i opplegget. Endelige vurderinger av dette må sees i lys av tilgjengelige midler.

## 6.2.2 Prediksjonsmodellering

Det ble også gjennomført en test av prediksjonsmodellering som ble sjekket (validert) for et mindre areal, nemlig Hovedøya. Dette ble gjennomført på følgende måte:

- GBIF-kordinater for alle funn av karplanter i Oslofjordområdet ble klargjort (OP), og prediksjoner for prioriterte karplanter ble kjørt i programvaren Maxent ut fra uvaskede GBIF-data og et første sett av prediktorvariable (VB og AKW); prediksjonsnivå 0, råprediksjoner.
- Det ble deretter gjennomført en validering av råprediksjoner gjort på Hovedøya for et mindre utvalg av våre prioriterte karplanter, som i følge programmet skulle ha rimelig kvalitet (relativt høy AUC = programmets egen kvalitetskontroll av prediksjonene) og til dels tilforlidelige prediksjonskart (ekspertvurdering). Synfaringen ga kun unntaksvis treff mellom høy predikert sannsynlighet for forekomst og reell forekomst (mye falsk positiv), og vesentlig bom på store forekomster (mye falsk negativ) (**Figur 24**).



**Figur 24.** Sjekk av råprediksjoner fra prediksjonsmodellen, gjort på Hovedøya: Figuren viser ekspertvurdering av hotspots-lokaliteter som røde, fylte sirkler, og predikert sannsynlighet for forekomst av aksveronika (*Veronica spicata*) i en skala med økende sannsynlighet fra grønt til rødt.



### Vurdering av potensialet til prediksjonsmodellering

En vurdering av hvilket potensial som ligger i å bruke prediksjonsmodellering i sammenheng med overvåking av åpen grunnlendt kalkmark, må ta utgangspunkt i kvaliteten på tilgjengelige data:

- Prediksjonsnivå 0; rå-prediksjoner: Med GBIF/herbariedata som ikke er kvalitetssikret - ved at data som har for lavt presisjonsnivå (på den skalaen vårt prosjekt analyserer på) ikke er fjernet fra datasettet - er metoden lite egnet til å velge områder for overvåking, men gir et grunnlag for å lete etter arter på mer eller mindre realistiske lokaliteter.
- Prediksjonsnivå 1; kvalitetssikrede artsdata: Med høy kvalitet på forekomstdata (firesifrede UTM-koordinater) vil presisjonen på prediksjonen opplagt øke betraktelig.
- Prediksjonsnivå 2; bedre variable og kart: Med høyere oppløselighet og bedre utvalg prediktorvariable antar vi at presisjonen vil være høy nok til at metoden blir et nyttig verktøy for å velge områder til overvåking.
- Prediksjonsnivå 3 osv; ytterligere økning av presisjon på prediksjonene ved registrering av stadig nye, presise forekomstdata, eventuelt også fraværdata, og nye, relevante prediktorvariable, vil ytterligere øke presisjon og bruksverdi.

### 6.2.3 Pragmatisk konklusjon

Hensynet til vern av sjeldne arter med godt kjente hotspots tilsier en målrettet overvåking av disse spesialobjektene, mens viktigheten av vern over tid tilsier at man prioriterer utvikling av sannsynlighetsbasert overvåking, både videre testing av metodenes egnethet for forskjellige arter og naturtyper og forbedring av datagrunnlaget.

En mulig løsning kan være å bruke et stratifisert og randomisert utvalg av arealer til kalibrering av hotspots (arealfigurer) valgt ut fra ekspertvurdering. Se også **Tabell 10** for en oppsummering av overvåkingsmetodikken for alle hotspot-habitatene.

## 7 Hotspot-habitatet kalksjøer

Det er under utarbeidelse en handlingsplan for kalksjøer. Hovedansvaret for dette arbeidet ligger hos NIVA ved Marit Mjelde, kransalgeekspert Anders Langangen og Fylkesmannen i Oppland ved Ola Hegge. NINA har deltatt i et oppstartsmøte med NIVA, Langangen og Fylkesmannen om dette, og bidrar med forslag til innspill på hotspot-overvåkingsmetodikk. Tiltaksdelen på handlingsplanen er pr. dato ikke ferdig; det arbeides bl.a. med en samlet dataoversikt over kartleggingstatus av kalksjøer og kransalger. Vi vurderer at det ikke er mulig å rapportere nærmere i ARKO om overvåkingsdesign for kalksjøer før denne rapporten er ferdigstilt.

## 8 Hotspot-habitatet naturbeitemark

Naturbeitemark finnes i NiN-systemet under kulturmarkseng. Denne hovedtypen deles inn i 13 grunntyper, som igjen deles i undertyper. Ni undertyper omfatter naturbeitemark.

*Naturtypenivå:* Natursystem

*Natursystem-hovedtype:* Kulturmarkseng

*Grunntyper:* [1.2] beiterye, [2.2] svak lågurt-beiteeng, [3.2] lågurt-beite-eng, [4.2] kalk-beiteeng, [5.2] beitefuktrye, [6.2] svak lågurt-beitefukteng, [7.2] lågurt-beitefukteng, [8.2] kalk-beitefukteng, [9.2] beite-våteng

De fire økoklinene som ligger til grunn for inndelingen i grunntyper er:

- 1) engflate-engkant
- 2) vannmetning av marka
- 3) kalkinnhold
- 4) grunnleggende hevdtype

Grunnleggende hevdtype brukes til å skille slåttemark fra beitemark. Denne inndelingen er vanskelig, og inndelingen i grunnundertypene etter hevdtype er i NiN derfor markert som ufullstendig. Det skilles mellom tre situasjoner (se Artsdatabankens Naturtypedatabase <http://www.naturtyper.artsdatabanken.no/#/Hovedtype/Kulturmarkseng/63>):

'1) Arealenheter som lar seg identifisere som slåttemark. 2) Arealenheter som lar seg identifisere som beitemark. 3) Arealenheter som ikke lar seg karakterisere med hensyn til grunnleggende hevdform (HF).'

I naturtypedatabasen heter det videre at det er viktig å skille mellom beitemark og slåttemark, men bare dersom det er faglig grunnlag for det. Det anbefales at usikkerheten kommer fram ved bruk av usikker beite/slåttemark.

I tillegg kan typen deles ytterligere med utgangspunkt i andre lokale økokliner som i denne sammenheng er ansett som mindre viktige enn de fire nevnt ovenfor.

Naturbeitemark er en type med stor variasjon, som kan forekomme i hele landet til opp i alpin sone. Bare en liten andel av disse naturbeitemarkene vil kunne være hotspot-habitater for rødlistede sopp og karplanter. NiN-systemet gir ingen eksplisitt informasjon om dette, men ved hjelp av flere tilstandskokliner kan det være mulig å karakterisere arealer med naturbeitemark ytterligere, slik at man får fram relevant informasjon til nærmere beskrivelse av hotspot-habitatet naturbeitemark. Med hotspot naturbeitemark forstås naturbeitemark som er av en slik utforming at den har (eller har potensial for) forekomster av flere rødlistede arter på samme sted. Med dette menes et snevrere utvalg enn det som oftest oppfattes som beitemark, ved at blant annet noe mer intensivt drevne og gjødslete beiter er uegnede voksesteder. Det samme gjelder arealer som har vært utsatt for jordarbeiding eller mye tråkkskader i nyere tid.

De viktigste tilstandsparametrene for naturbeitemark er knyttet til hvordan arealet blir brukt i jordbrukssammenheng (**Figur 25**). Hvorvidt området er i bruk eller ikke er helt avgjørende, der arealer ute av drift vil gjennomgå suksesjonsforløp med gjengroing mot skog (i skogsstrøk). Suksesjon kan også foregå i beitemark der intensiteten i bruken ikke er tilstrekkelig til å hindre gjengroing. Dette omfatter både rydding av busker og kratt, samt type beitedyr, antall dyr og tidspunkt for beiting. For sterkt beitetrykk kan være negativt for en del rødlistede arter, blant annet orkidéer. Gjødsling (utover det som dyra bidrar med) er en annen viktig faktor, der sterk gjødsling, særlig med kunstgjødsel er negativt.

I NiN-systemet finnes flere tilstandsparametere som muligens kan benyttes til å beskrive hotspot naturbeitemark. De viktigste er:

- 1) aktuelt bruksregime
- 2) aktuell brukstype
- 3) gjengroingstilstand
- 4) tresjiktstetthet
- 5) sjiktning



**Figur 25.** To av de 40 undersøkte naturbeitemark-lokalitetene i 2009: **a)** Ulandsvika, Sande Møre og Romsdal og **b)** Ekkersetra i Oppdal, Sør-Trøndelag. Foto: John Bjarne Jordal.





**Figur 26.** Rødskivesoppen *Entoloma weholtii* Noord., rødlistet som DD (datamangel), har sitt eneste kjente intakte voksested i Norge i en av årets undersøkte lokaliteter i Oppdal. Foto: John Bjarne Jordal.

## 8.1 Kartleggingsarbeid i 2009

### 8.1.1 Dokumentasjon av artsinventar

Med utgangspunkt i rødlista for 2006 (Kålås et al. 2006) ble det utarbeidet lister over hvilke rødlistede karplanter og sopp vi anser hører til i naturbeitemark. Til sammen 126 karplanter og 94 sopparter finnes i dag på listene. Fordeling av karplanter og sopp på rødlistekategorier er gjengitt i **Tabell 4**. Lista over karplanter må oppfattes som nokså inkluderende da også en del tørrengarter er med, mens en del arter oppgitt fra fukteng og grøfter er utelatt. Også strand-engplanter er utelatt, i tillegg til et fåtall arter angitt fra baserike enger, men som primært vokser i bergskrenter.

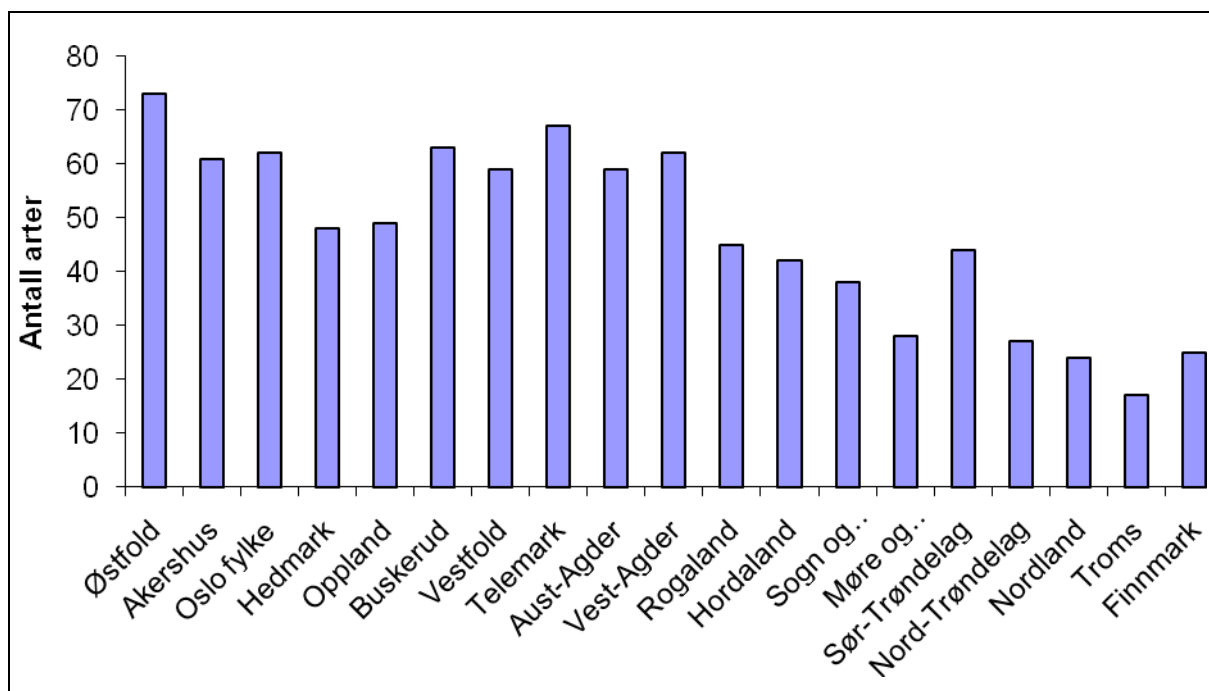
Som utgangspunkt for valg av observasjonsområder og for oppsummering av dagens kunnskap om rødlistede sopp og karplanter i naturbeitemark ble samtlige artsfunn av artene på listene nevnt ovenfor, søkt ut fra GBIF-Norge. Artenes fordeling på fylker viser at Østlandet og særlig Oslofjordregionen og Sørlandet har høyest antall rødlistede karplanter i kulturlandskapet (**Figur 27**). Antallet avtar mot nord.

En tilsvarende fordeling for beitemarksopp viser at kystfylkene på Vestlandet, Akershus, Oppland, Sør-Trøndelag og Nordland har den høyeste andelen rødlistearter (**Figur 28**).

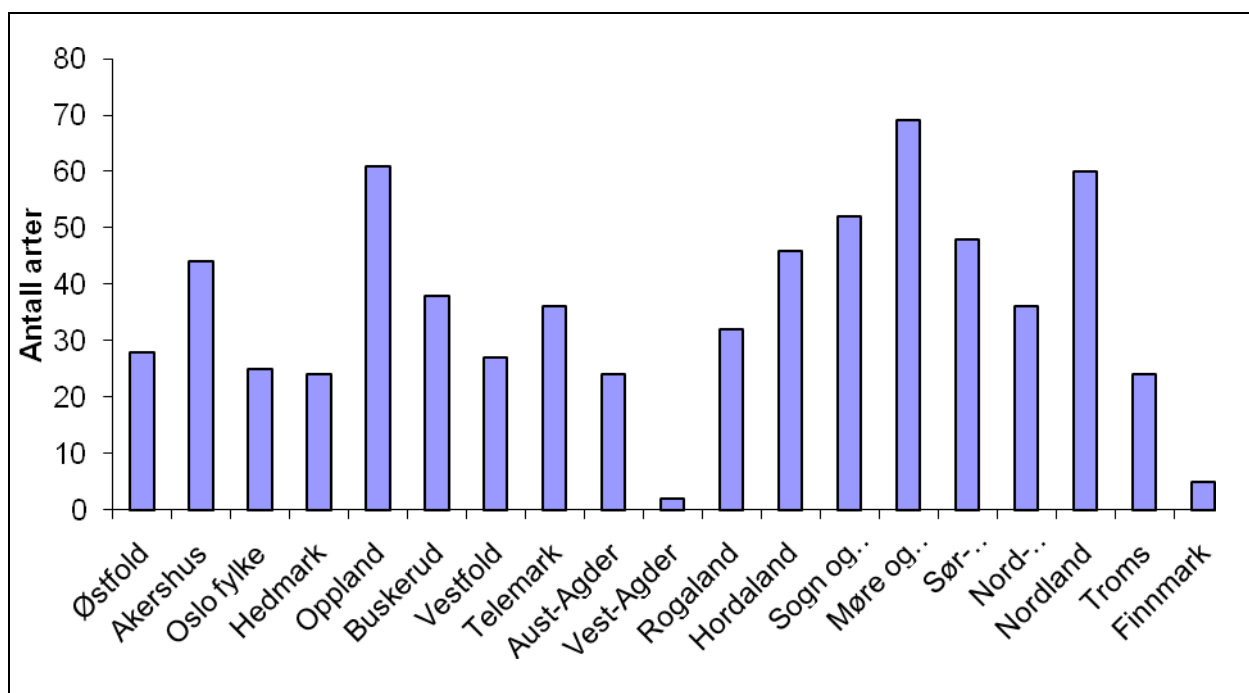
**Tabell 4.** Karplanter og sopp i naturbeitemark fordelt på rødlistekategorier.

Kategori	RE	CR	EN	VU	NT	DD	Totalt
Karplanter	3	20	23	30	47	3	126
Sopp		1	18	26	38	11	94
<b>Totalt</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>41</b>	<b>56</b>	<b>85</b>	<b>14</b>	<b>220</b>





**Figur 27.** Fordeling av antall rødlistede karplanter i naturbeitemark på fylker (basert på data fra GBIF Norge).



**Figur 28.** Fordeling av antall rødlistede beitemarksopp på fylker (basert på data fra GBIF Norge).

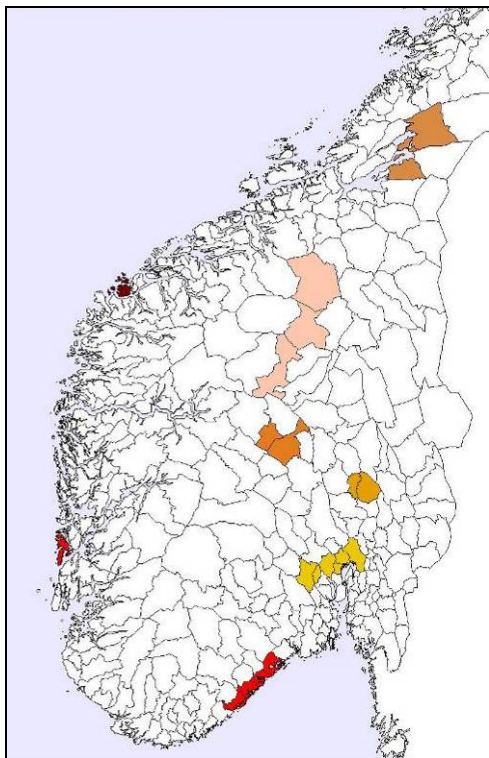
### 8.1.2 Kartleggingsarbeidet: valg av undersøkelsesområder

Lokaliteter i Naturbase med verdi A har størst sannsynlighet for å inneholde rødlistede arter, siden verdisetting blant annet er basert på velutviklethet, artsrikdom og forekomst av rødlistearter. Samtlige lokaliteter med naturbeitemark, kalkrike enger og fuktenger i Naturbase ble derfor søkt ut pr. 19.02.2009. De to sistnevnte typene er fjernet i revidert håndbok (Direktoratet for naturforvaltning 2007), men kan inneholde naturbeitemark med rødlistede arter. Til sammen var det 907 lokaliteter med verdi A, men det var en ujevn fordeling av lokaliteter mellom fylker, der enkelte fylker kun hadde få lokaliteter.

Åtte kommuner eller grupper av kommuner ble så valgt ut (**Figur 29, Tabell 5**). Vi vet at det er stor variasjon i artsinventar og forekomst av rødlistearter etter 1) sur eller kalkrik grunn, og 2) fra kyst til innland og fra 3) lavland til fjell. Videre er det variasjon fra sør til nord i landet. Det er med andre ord både lokale gradienter og regionale plantegeografiske forhold som styrer rødlisteartenes forekomst. Dette var utgangspunkt for valg av kommunegrupper. Analysen av geografisk fordeling av antall rødlistede karplanter ble også tatt med i vurderingen.

Fordelingen av antall lokaliteter på kommunegrupper er vist i **Tabell 6**. På Sørlandskysten var det nødvendig å supplere utvalget med lokaliteter med verdi B. Denne ulempen ble veid mot et ønske om å ha med denne kommunegruppa for å dekke opp tilstrekkelig variasjon langs kysten. Innen hver kommunegruppe ble så 5 lokaliteter valgt tilfeldig. Hver lokalitet ble oppsøkt i løpet av feltsesongen med to besøk, ett for kartlegging av karplanter og ett for kartlegging av sopp.

De 40 lokalitetene utgjør til sammen drøyt 2000 dekar (**Tabell 6**). I snitt dekker lokalitetene et areal på 50,7 daa, men de varierer mye i størrelse fra 0,3 daa til 435 daa. Størst var lokalitetene på Sunnmøre, der særlig en lokalitet drar opp snittet.



**Figur 29.** Geografisk plassering av de 8 kommunegruppene.

**Tabell 5.** Antall lokaliteter i Naturbase februar 2009 i hver av de åtte kommunegruppene.

Områdegruppe	A	B	Totalt
1 Indre Oslofjord	10		10
2 Toten	33		33
3 Gudbrandsdalen-Oppland	88		88
4 Valdres	12		12
5 Sørlandskysten	3	13	16
6 Bømlo	16		16
7 Ytre Søre Sunnmøre	12		12
8 Innherred	9		9
<b>Totalt</b>	<b>183</b>	<b>13</b>	<b>196</b>

**Tabell 6.** Areal (i daa) totalt og i gjennomsnitt av 40 oppsøkte naturtypelokaliteter fordelt på kommunegrupper.

Kommunegruppe	Verdi A	Verdi B	Totalt	Snitt
1 Indre Oslofjord	295,5		295,5	59,1
2 Toten	128,2		128,2	25,6
3 Gudbrandsdalen-Oppland	185,9		185,9	37,2
4 Valdres	88,1		88,1	17,6
5 Sørlandskysten	52,9	189,4	242,3	48,5
6 Bømlo	151,3		151,3	30,3
7 Ytre Søre Sunnmøre	814,5		814,5	162,9
8 Innherred	120,3		120,3	24,1
<b>Totalt</b>	<b>1836,6</b>	<b>189,4</b>	<b>2026,0</b>	<b>50,7</b>

### 8.1.3 Karplanter

#### Feltmetodikk

Hver av de 40 lokalitetene ble oppsøkt én gang for kartlegging av karplanter i perioden juni til september. Tidspunktet ble i størst mulig grad tilpasset det aktuelle artsutvalget på lokaliteten. Lokaliteter i lavlandet og med tørrbakkevegetasjon ble besøkt tidlig i sesongen, mens høyere-liggende og nordlige lokaliteter ble besøkt i august-september. Unntaket var lokalitetene på Sørlandskysten som måtte forskyves i tid på grunn av tett feltsesong, og båtforlis med oljesøl i det aktuelle området. Karplanter som ble observert under soppregistreringene er også innarbeidet.

I hver lokalitet er samtlige karplanter registrert. Lokaliteten ble inventert ved systematisk søk gjennom lokaliteten, der den økologiske variasjonen i lokaliteten i størst mulige grad ble dekket opp. Delområder der naturforholdene tilsa potensial for rødlistearter ble spesielt oppsøkt. For hver art ble mengde estimert på to måter. Artens dekning i prosent av lokalitetens totale areal ble estimert etter en sekسدelt skala.

- 1 <6,25 %
- 2 6,25-12,5 %
- 3 12,5-25 %
- 4 25-50 %
- 5 50-75 %
- 6 75-100 %

Tilsvarende skala ble benyttet for estimering av frekvens, der frekvens angis som artens forekomst i tenkte 10 x 10 m-ruter fordelt over hele lokaliteten. Hver forekomst av rødlistede karplanter ble nøyaktig punktfestet ved hjelp av håndholdt GPS.

I tillegg er det også registrert flere tilstandsparametere og andre miljøvariabler for hver lokalitet. Dette er egenskaper som høyde over havet, eksposisjon, terrengform, gjengroingstilstand, gjødsling, type beitedyr og mengde der det var mulig, busk- og tresjikt, og eventuelle andre påvirkninger.

Arter som ikke kunne bestemmes sikkert i felt, ble samlet inn for nærmere bestemmelse i ettertid. Et utvalg arter ble i tillegg samlet inn for dokumentasjon. Disse vil bli levert til Botanisk museum, Universitetet i Oslo. Dette var blant annet rødlistede arter der populasjonen var stor nok til å ta belegg, andre sjeldne arter, arter med plantegeografisk eller økologisk interesse og vanskelig identifiserbare arter.

## Resultater

Alle resultater er foreløpige da materialet ikke er ferdig bearbeidet. Ferdig bearbejdetes resultater vil bli presentert i sluttrapport fra hotspot naturbeitemark.

Til sammen ble ca. 510 taksa av karplanter registrert i de 40 lokalitetene. Det utgjør ca 18 % av samtlige karplanter i Norge (som er 2802 i følge Kålås et al. 2006). Flest arter ble funnet i Indre Oslofjordlokalitetene, fulgt av Sørlandskysten, med henholdsvis 291 og 224 arter. Færrest var det på Sunnmøre med 135 arter.

Til sammen 30 registrerte rødlistede karplanter ble registrert (**Figur 30, Figur 32**). Fire av artene er sterkt truet (EN), 10 arter regnes som sårbare (VU), mens de resterende 16 er nær truet (NT). Av disse er 23 hjemmehørende i naturbeitemark. De 23 artene utgjør 18 % av alle rødlistede karplanter fra naturbeitemark. Fordelingen mellom kommunegrupper og lokaliteter var ujevn. Flest rødlistede arter ble funnet i Indre Oslofjord, der 16 arter ble funnet, mens det på Sunnmøre kun ble funnet 1 rødlistet karplante. Sørlandskysten, Toten og Innherred hadde også få funn av rødlistearter (2 - 3 arter). I Oppdal og Valdres ble det funnet henholdsvis 7 og 8 arter, mens det på Bømlo ble funnet 6 arter.

Det ble registrert rødlistede arter på 29 av 40 lokaliteter. I kommunegruppene Indre Oslofjord, Gudbrandsdalen - Oppdal og Valdres ble det registrert rødlistearter i alle 5 lokaliteter. Flest arter pr. lokalitet ble registrert i Indre Oslofjord, med 8 arter på én lokalitet som med meste.



**Figur 30.** Enghaukeskjegg (*Crepis praemorsa*), rødlistet som sårbare (VU) fra naturbeitemark i Eidsvoll. Foto: Harald Bratli.



## 8.1.4 Sopp

### Feltmetodikk

De forhåndsuttrukne lokalitetene ble besøkt én gang med formål å kartlegge rødlista beitemarkssopp. Hvis sopp også er observert under kartlegging av karplanter (oftest gjennomført på et tidligere tidspunkt), er disse også innsamlet og bestemt.

Tidspunkt for soppundersøkelsene er valgt forskjellig alt etter region og forventet sesongutvikling, slik at alle lokaliteter har fått besøk omtrent på det tidspunkt man forventer å finne mest sopp i den aktuelle regionen, i den grad dette har vært praktisk mulig. Det er også tatt hensyn til faktisk sesongutvikling og langtidsvarsel i den grad det har vært mulig. Det er særlig viktig å kartlegge før den første nattefrosten kommer, slik at langtidsvarsel som sannsynliggjør nattefrost i visse regioner har vært tatt i betraktning. Høyereliggende strøk og innlandslokaliteter er oppsøkt i siste del av august, lavlandslokaliteter på Østlandet og i Trøndelag er oppsøkt i september, mens ytterkystområdene på Ytre Søre Sunnmøre og i Sunnhordland er oppsøkt henholdsvis sist i september og først i oktober, etter en på forhånd oppsatt plan.

Feltundersøkelser er utført ved å gå systematisk fram og tilbake i siksak på hele lokaliteten og søke etter fruktlegemer. Hver delforekomst av rødlista beitemarkssopp er dokumentert med GPS-måling, antall fruktlegemer, og - i de tilfeller at arten ikke er funnet på lokaliteten tidligere - også innsamlet belegg. Avstanden mellom delforekomster bør være over ca. 10 meter før de registreres som separate forekomster med ny GPS-måling. Det er også registrert andre beitemarkssopp enn rødlisteartene for å få en mest mulig fullstendig liste, men her er det bare notert at arten forekommer på lokaliteten. Funn av rødlista karplanter er også i noen grad registrert under feltundersøkelser av beitemarkssopp. Karplantearter som er mest synlige i soppseongen, som søte-artene, er prioritert i sopprunden. Tidsbruken har variert fra 0,5-4 timer pr. lokalitet.

Bestemmelser er utført i felt hvis mulig (bl.a. de fleste *Hygrocybe*-artene). Sopp som er lette å bestemme i felt og som ikke står på rødlista, er bare notert i feltnotatbok. Mange rødlistearter og ellers arter som ikke lot seg bestemme i felt, er tatt med for mikroskopering og eventuell dokumentasjon (se **Figur 31**). I bestemmelsesarbeidet er det brukt diverse bestemmelseslitteratur. For Ascomyceter (hovedsaklig Geoglossaceae - jordtunger) er det brukt Hansen & Knudsen (2000). For fingersopper (Clavariaceae) er det brukt Hansen & Knudsen (1997). For rødskivesopp (*Entoloma*) er Noordeloos (1992, 2004) brukt. For øvrige arter har man i hovedsak brukt Knudsen & Vesterholt (2008). For vokssopp har man også brukt Boertmann (1995), og dessuten er diverse litteratur (uten full sitering her) brukt som supplement. Norske og vitenskapelige navn på sopp følger Artsnavnebasen på Artsdatabankens hjemmeside.

Interessante funn er dokumentert ved innsending til Botanisk Museum i Oslo. Dette gjelder alle rødlistearter som ikke er dokumentert fra lokaliteten tidligere, og alle nyfunn av mer interessante arter.

### Resultater

Til sammen 44 rødlistede sopparter ble registrert i de 40 lokalitetene (**Figur 32**). Det utgjør 47 % av samtlige 94 rødlistede beitemarkssopp i Norge, noe som er en større andel enn for karplantene. Tre av artene var i kategorien sterkt truet (EN), 11 var sårbare (VU), 26 var nær truet (NT), mens 4 tilhørte kategorien datamangel (DD) (se **Figur 26**).

Det ble funnet totalt 197 sopparter (eksklusive mykorrhizasopp). Totalt regnes rundt 500 sopparter å forekomme i grasmarker i Norge (Jordal 1997), dermed er rundt 40 % av forventet arts mangfold i naturtypen påvist. Flest grasmarksarter ble funnet i Oppdal (109) og Bømlø (79).

Det ble registrert rødlistede arter i 25 lokaliteter. Fordelingen mellom kommunegrupper og lokaliteter var ujevn. Flest arter ble registrert i Oppdal og på Bømlø, med 20 i hver, mens 16 arter

ble registrert i Indre Oslofjord. Færrest arter ble funnet i Valdres, Toten og Innherred, med henholdsvis 2, 5 og 6 arter. På Sørlandskysten ble 8 arter funnet og på Sunnmøre 9 arter. Flest rødlistede sopparter pr. lokalitet var 15, som ble registrert i en lokalitet på Bømlo, fulgt av en lokalitet med 12 arter i Oppdal. I både Indre Oslofjord, Sunnmøre og Gudbrandsdal – Oppdal ble det funnet rødlistede sopparter i alle lokaliteter.

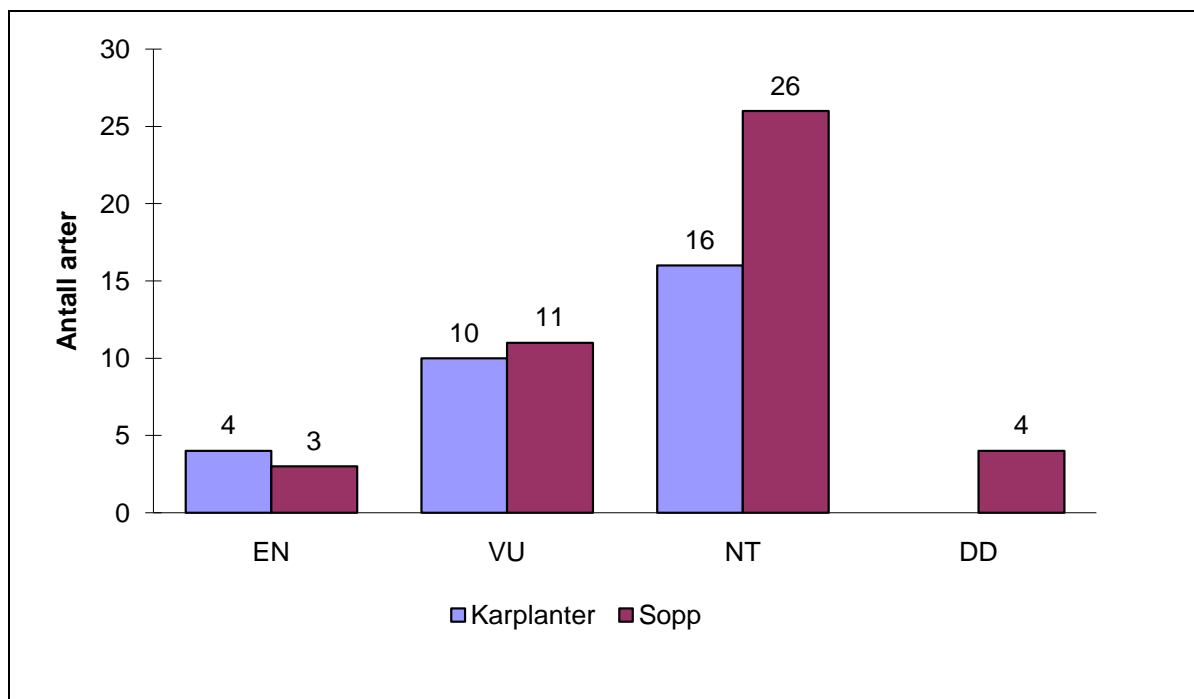
## 8.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009

Totalområdet for hotspot naturbeitemark er hele Norge. Overvåking av hotspot naturbeitemark skal være en nasjonal basisovervåking; en overvåking som har til hensikt å si noe om endringer i rødlistearters forekomst i naturtypen, som er gyldig for hele Norge. Ved utforming av overvåkingsmetodikken står man ovenfor to utfordringer (se også **Tabell 10**): a) hvordan velge ut lokaliteter og b) hvilke registreringer som skal foretas i de valgte lokalitetene. Begge deler har betydning for statistisk bearbeiding og utsagnskraft ut over de konkrete lokalitetene. I nåværende fase er det viktig å prøve ut ulike tilnærminger både ved valg av områder og konkret registreringsmetodikk innen den enkelte lokalitet.

Siden totalområdet for typen er så stort (hele Norge), må observasjonsområdet snevres inn. Ideelt bør dette gjøres slik at en samtidig fanger opp variasjonsbredden i naturbeitemark. Dette kan gjøres ved å stratifisere utvalget; man deler opp i grupper slik at variasjonen fanges opp og sørger for å trekke observasjonsområder innen disse gruppene. Undersøkelsene i 2009 vil bidra til å forstå denne variasjonen bedre, og belyse om det er sammenfall i forekomster med rødlistearter i to viktige artsgrupper: sopp og karplanter.



**Figur 31.** Feltmetodikk: GPS og slukeske til å samle beitemarkssopp. Foto: John Bjarne Jordal.



**Figur 32.** Antall rødlistede karplanter og sopp etter rødlistekategori som ble funnet i de 40 undersøkte naturtypelokalitetene.

Dersom en hadde kjent alle forekomster av naturbeitemark i Norge, kunne en trukket observasjonsområder på en slik måte at overvåkingen ville vært representativ for naturbeitemark. Utfordringen ville da vært å velge tilstrekkelig antall observasjonsområder der man sikrer god dekning av variasjonen innen typen. Det finnes ingen landsdekkende kart med naturbeitemark. Den beste oversikten i dag finnes i Naturbase. Naturbase er også relevant fordi verdisetningen av lokaliteter blant annet er basert på forekomst av rødlistearter. Selv om Naturbase er mangelfull, blant annet fordi naturtypekartleggingen har kommet for kort (se blant annet Gaarder et al. 2007), er den likevel relevant å vurdere som basis for utvalg av overvåkingsområder, kort og godt fordi det er det beste vi har.

De foreløpige analysene av registreringene fra sommeren 2009 viser at ved å velge lokaliteter med verdi A tilfeldig fra Naturbase innenfor utvalgte kommunegrupper kan et høyt antall arter med rødlistede beitemarksopp og karplanter fanges opp. Til sammen 75 rødlistearter (30 karplanter og 44 sopp) ble registrert på til sammen 2000 daa undersøkt areal (**Tabell 6**). I flere lokaliteter var det et høyt antall rødlistearter (15 arter på en lokalitet). Dette viser at naturbeitemark egner seg godt for "hotspot"-overvåking, da en kan fange opp endringer for en rekke arter ved å overvåke et lite areal. Når en i tillegg tar i betraktning de raske og omfattende endringene som skjer i naturtypen, bør naturbeitemark gis høy prioritet.

En mulig tilnærmingstype er å velge observasjonsområder ved hjelp av prediksjonsmodellering. Hvor god modellen blir, avhenger blant annet av grunnlagsdata som er "input" i modellen. Aktuelle eksisterende kartgrunnlag er blant annet N5, samt høydemodeller. Andre grunnlagsdata som også vil være nyttige, er informasjon om bruk og tilstand (gjødsling, beitedyr). Mangel på gode grunnlagsdata kan vise seg å bli en stor utfordring. En analyse av markslagsinformasjon i N5 (digitalt markslagskart, DMK) fordelt på samtlige naturbeitemarklokaliteter i Naturbase, viste at 30 % av naturbeitemarklokalitetene lå på jordbruksareal (fulldyrket mark, overflatedyrket mark og innmarksbeite). 24 % lå på annen jorddekt fastmark, 14 % på grunnlendt mark og 22 % i skog. Naturbeitemark fordeler seg altså på mange kategorier i dagens mest detaljerte grunnlagskart. I hvilken grad disse dataene egner seg til modellering sammen med andre grunnlagsdata, gjenstår å se. Det kan også tenkes at modellen vil være bedre i noen deler av landet enn andre steder. Det er under etablering et samarbeid med Botanisk museum,

Universitetet i Oslo for å teste ut denne måten i løpet av 2010. Vi forventer at dette vil gi noen svar på hvor langt det er mulig å komme med denne type tilnærming gitt dagens kunnskap og eksisterende grunnlagskart.

Foreløpige erfaringer fra 2009-sesongens feltarbeid, samt våre egne erfaringer for øvrig viser at en totalinventering med et systematisk søk gjennom lokaliteten har størst sannsynlighet for å fange opp alle rødlisteforekomster i lokalitetene. Det byr på noen utfordringer at arealet som undersøkes er ulikt fra lokalitet til lokalitet. Arealet kan også endres over tid ved at deler av lokaliteten nedbygges, gror igjen eller på annen måte endres til en annen naturtype. Et viktig formål med overvåkingen er nettopp å oppdage dette.

Årets registreringer viser også at tidspunkt for registreringer er viktig. I enkelte tilfeller økte antallet forekomster av arter som bakkesøte mye i løpet av noen uker på høsten. Andre karplantearter registreres best tidlig i sesongen. For sopp er tidspunktet for registreringer enda mer kritisk (se under sopp i avsnitt ovenfor). Det er derfor nødvendig med minst to besøk pr. lokalitet dersom en ønsker å få med seg både sopp og karplanter.

Mengdeestimer av planter og sopp er tidkrevende og metodisk vanskelig og må trolig tilpasses den enkelte art. For enkelte arter går det greit å telle antall individer, mens andre har en vokseform der dette er vanskelig. Antall skudd/individer og hvor tett de står innvirker også, ikke minst på tidsbruken. En bør derfor jobbe videre med metodikk for registrering av arter. Det samme gjelder tilstandsparametere.

Avslutningsvis kan det konkluderes med at naturbeitemark har stor geografisk utbredelse og stor variasjon i regionale og lokale utforminger. Dette byr på utfordringer med hensyn til utforming av metode for overvåking, og da særlig hvordan man kan velge ut lokaliteter på en statistisk god måte. Likevel viser det første års uttesting at det lar seg gjøre med et stratifisert, tilfeldig utvalg på en akseptabel måte, samtidig som et stort antall rødlistede arter fanges opp. Utvalg med basis i Naturbase er i dag det beste som lar seg gjøre for å få til en overvåking av verdifull naturbeitemark med høy andel av rødlistearter. I tillegg til å være artsrik og ha mange rødlistede arter som kan fanges opp på et lite areal, er typen sterkt utsatt for de viktigste truslene mot biologisk mangfold i kulturlandskap: intensivering og gjengroing. Naturbeitemark egner seg derfor godt til å overvåke endringer i biologisk mangfold i kulturmark og bør ha høy prioritet.

Vi anser at registreringene i de 40 lokalitetene i 2009 vil kunne være oppstarten på overvåking av naturbeitemark. Feltmetodikken som ble benyttet, vil kunne tas i bruk framover med små justeringer. Viktigst er det å jobbe videre med operasjonalisering og forbedring av tilstandsvariabler i NiN, og forbedring av mengdeangivelse for artene. Utvikling av registreringsmetodikk med basis i NiN er derfor et mål for 2010. Videre ønsker vi å vurdere detaljert overvåking i permanente analyseflater i et utvalg lokaliteter. Her anbefales at man bruker en metodikk tilnærmet det som for tiden er under uttesting i det spesielt utvalgte kulturlandskapet i Grøvudalen i MR (Jordal & Bratli 2009). Dette vil gi mulighet for koblinger mellom basisovervåking på regional og nasjonal skala av naturbeitemark og målstyrt overvåking i spesialområder.

I 2010 vil vi evaluere hvilke deler av Norge som bør dekkes bedre, og hvor mange områder en trenger totalt for å gi et tilfredsstillende svar på tilstanden for hotspot naturbeitemark i Norge, og på bakgrunn av dette foreslå nye områder. Det forelås et overvåkingsopplegg med en omløpsperiode på 5 år. Videre foreslås at et utvalg av lokalitetene følges årlig for å evaluere sesongvariasjoner. Årets erfaringer viser at man rekker 2-3 lokaliteter pr dag, i tillegg kommer reise til / fra områdene. Lokalitetene må oppsøkes 2-3 ganger årlig for å få med optimal sesong for både karplanter og sopp. Tidspunkt for feltbesøk må avpasses til beliggenhet og artsutvalg, og registrantene må ha god floristisk kunnskap og erfaring med lokalitetsbasert inventering og posisjons- og mengdeangivelse av rødlistede arter. Det ideelle er en karplantebotaniker med rimelig god kunnskap om beitemarksopp og en soppregistrant med god karplantekunnskap.



## 9 Hotspot-habitatet dyremøkk

Dyremøkk utgjør karakteristiske elementer på beitemark og er et svært viktig livsmedium for mange insektarter. En lang rekke arter av biller, f. eks. møkkbiller (Scarabaeoidea), kortvinger (Staphylinidae) og vannkjær (Hydrophilidae), og tovinger, f. eks. Scathophagidae, Muscidae, Calliphoridae, dominerer i dette habitatet. Flere arter knyttet til dyremøkk har gått sterkt tilbake de siste 100 år som følge av endringer i landbrukspraksis. Mange slike arter står derfor oppført på rødlista (Kålås et al. 2006). Det er særlig varmekrevende arter knyttet til tørr, sandholdig mark som er på tilbakegang. Det har tidligere ikke vært gjort større undersøkelser av insektfaunaen i naturbeitemark i Norge. Dyremøkk er et livsmedium som omfatter ulike grunntyper innen NiN livsmedium-hovedtypen "dyremøkk og fuglegjødse" (jf. Ødegaard et al. 2009b).

### 9.1 Kartleggingsarbeid i 2009

Kartlegging av insekter i dyremøkk har i ARKO-prosjektet kun vært gjort i Gudbrandsdalen i 2005 (Aarrestad et al. 2006). Den gang ble kartleggingen utført med fallfeller kombinert med manuelle søk. I sesongen 2009 var det ønskelig å videreutvikle kartleggingsmetodikken med tanke på overvåking. Opprinnelig var det planlagt å samkjøre kartleggingen av insekter knyttet til dyremøkk med lokalitetene som ble valgt ut gjennom hotspot-habitatet naturbeitemark (kapittel 8) og sandområder med beite (kapittel 5). Det ble imidlertid valgt ikke å gjøre dette i sesongen 2009, siden det var behov for metodeutvikling som best lot seg gjøre ved å konsentrere kartleggingen til et relativt lite areal, der man hadde kunnskaper om at en stor andel av dyremøkk-faunaen var tilstede. Det vil imidlertid være mest ønskelig å samkjøre dyremøkkdelen med naturbeitemark og sandområder i fortsettelsen av prosjektet.



**Figur. 33.** Innsamling av kumøkk for å tiltrekke insekter knyttet til dyremøkk. Foto: Oddvar Hanssen.



Den geografiske utbredelsen av rødlistede insekter knyttet til dyremøkk er i stor grad begrenset til tørre og varme områder i Sør-Norge. Særlig beitemarker på strandenger langs kysten har vist seg å ha en særegen fauna. I denne sammenhengen utmerker områdene på Lista seg gjennom å ha relativt store og varierte arealer med beitemark i et område med svært gunstig klima. Fra Lista kjenner vi også flere arter av møkkbiller som ikke er påvist andre steder i Norge. Dette området ble derfor valgt i denne delen av kartleggingsfasen. Kartleggingen på Lista i 2009 hadde en eksperimentell tilnærming. Bakgrunnen for dette er et ønske om bedre kunnskap om ulike naturtypers betydning for artssammensetningen av insekter knyttet til dyremøkk og uttesting av ny metode for tiltrekning av møkklevende insekter.

Møkkfellene ble laget ved å pakke inn helt fersk kumøkk (**Figur 33**) i permeable kluter (**Figur 34**). Disse innpakkede møkkballedene ble festet til en pinne slik at de hang fritt over en kopp som ble gravd ned i jorda. Koppen ble gravd ned som ei fallfelle slik at øvre kan sto kant i kant med marka, og ladet med propylenglykol som konserveringsvæske (**Figur 34**). To ulike områder (Nesheim og Kviljo på Lista), som ligger ca 1 km unna hverandre, ble valgt som romlige replikater (**Tabell 7**). Innenfor hvert område ble det satt opp en serie på ti møkkfeller innenfor tre ulike naturtyper: hviddyne, dynetrau og furuskog (plantasjeskog). Fellene sto ute i ca. 10 dager før de ble tømt. Hele eksperimentet ble repetert to ganger i løpet av sesongen siden mange møkklevende insekter har svært ulik fenologi. Det ble valgt å kjøre opplegget midtsommers fra slutten av juni (20.-29/6) og tidlig høst (21/8-3/9) for å optimalisere fangst i forhold til artenes fenologi. Tidspunktet for utsetting av feller ble også tilpasset værforholdene da svermeaktiviteten vil påvirkes av temperatur og nedbør.



**Figur 34.** Kumøkk innpakket i kluter for å tiltrekke insekter knyttet til dyremøkk (a). Møkkballene ble satt ut i serier á 10 i overkant av en plastkopp med konserveringsvæske (b, c). Etter bare noen minutter var møkkballedene fulle av fluer (d). Foto: Oddvar Hanssen.

**Tabell. 7. Lokalteter med eksperimentell fangst av møkklevende insekter på Lista i 2009.**

Fylke	Kommune	Lokalitet	Naturtype	UTM 32	Periode1	Periode 2
VAY	Farsund	Kviljo	hvitdyne	438992 363073	20.-29/6-09	21/8-3/9-09
VAY	Farsund	Kviljo	dynetrau	6439076 363088	20.-29/6-09	21/8-3/9-09
VAY	Farsund	Kviljo	furu-plantasje	6439136 363050	20.-29/6-09	21/8-3/9-09
VAY	Farsund	Nesheim	hvitdyne	6439645 362190	20.-29/6-09	21/8-3/9-09
VAY	Farsund	Nesheim	dynetrau	6439683 362186	20.-29/6-09	21/8-3/9-09
VAY	Farsund	Nesheim	furu-plantasje	6439695 362259	20.-29/6-09	21/8-3/9-09

Det vil være ønskelig å benytte ulike typer dyremøkk som åte i kartlegging av dyremøkkfauna da f eks kumøkk, hestemøkk og sauemøkk kan ha ulik tiltrekning på de ulike artene. Det ble imidlertid valgt å holde seg til kumøkk i 2009 for ikke å bringe inn tilleggsvariasjon som ville vært for ressurskrevende å kontrollere.

Fangstene i 2009 ble vurdert til å være overraskende gode, men materialet er foreløpig ikke bearbeidet. Analysene vil bli utført på et begrenset antall taksonomiske grupper. Særlig møkkbillene vil bli prioritert, da disse har en høy andel arter på rødlista.

## 9.2 Arbeid med overvåkingsmetodikk i 2009

Arbeidet i 2009 har bestått i kartlegging i et begrenset område med tanke på utvikling av et overvåkingsopplegg. Selve overvåkingsopplegget vil utformes og beskrives i 2010 og er derfor kun skissert grovt her. En skisse av et mulig overvåkingssystem er beskrevet sammen med de øvrige hotspot-habitatene i **Tabell 10**.

Hensikten med overvåkingen vil være å følge utviklingen av utvalgte artsgrupper, særlig møkkbiller, i beitemarker med dyremøkk i Sør-Norge. Som for de andre hotspot-habitatene, vil det bli tatt stilling til hvordan lokalitetene skal velges ut, hvordan de skal avgrenses og hvilke miljøparametre som skal registreres.

Overvåkingen bør foregå i naturtyper med beitende husdyr som har miljøkrav som tilfredsstiller forekomst av et minimum av dyremøkk-fauna. Det er ikke tatt stilling til det geografiske omfanget av overvåkingen, men i prinsippet bør overvåkingen samkjøres med det som foregår på naturbeitemark og sandområder med beite. Det kan være langs kysten, flatlandet på Østlandet eller i Trøndelag, eller indre dalstrøk på Østlandet. Det er ønskelig å identifisere relevante beiteområder innenfor hotspot-regionen med tanke på å følge utviklingen både på habitatnivå og på artsnivå. Overvåking på habitatnivå kan trolig samkjøres med naturbeitemark, men det vil være viktig med særlig oppfølging av utviklingen i spesielt artsrike områder.

Videre vil det være ønskelig å velge ut områder som skal følges mer detaljert i forhold til endringer i artssamfunn. Gjennom dette kan man designe opplegg med tanke på å vurdere arealenes relative betydning for tilstedeværelse av rødlistearter. Det er da trolig mest relevant å velge noen få større hovedområder innenfor hotspot-regionen, som totalt representerer en vesentlig andel av artsmangfoldet knyttet til habitattypen. Delområdene (innenfor et hovedområde) velges da med stratifisert tilfeldig utvalg (sampling) i forhold til de miljøegenskapene som anses som viktige. Dette bestemmes etter analyser fra årets fangst. Samplingenhetene vil bestå av møkkfelleoppsett (som beskrevet over) og tilpasses til optimalisert sampling etter analyser som følger av årets fangst. Registreringsparametere vil være miljøvariable knyttet til selve dyremøkka (type beitedyr, konsistens, alder på møkk) og natursystemtypen og substratet som møkka ligger på. Det vil være ønskelig å repetere opplegget i hvert delområde hvert femte eller sjette år. Det kan derfor være praktisk å velge fem eller seks hovedområder hvor overvåkingen skal forgå.

## 10 Formidling

Det har også i 2009 vært høyt fokus på formidling og mediedekning i ARKO-prosjektet. Totalt har ARKO-prosjektet hatt 47 nyhetsoppslag i NRK Radio og TV, papiraviser og nettaviser i 2009 (**Tabell 8**), 5 populærartikler og 2 vitenskapelige artikler.

### Befaringer med miljøvernministeren

I begynnelsen av april deltok en av ARKO-prosjektets medarbeidere på lanseringen av naturmangfoldloven sammen med miljøvernminister Erik Solheim, og ledet en befaring i kalklindeskog på Bygdøy. Dette innslaget ble dekket i NRK Dagsrevyen (3. april 09). I august ledet ARKO-prosjektets medarbeidere en befaring der temaet var hule eiker, også med miljøvernminister Erik Solheim. Befaringen foregikk i Søgne i Vest-Agder. Oppslaget ble dekket i lokalavisen Søgne og Songdalen Budstikke 26. august 2009.

### Sammenstilling av ARKO-resultater på invertebrater

Det har også blitt rapportert sammenstilling av resultater. I august kom NINA Rapport 500 som var delfinansiert med Artsdatabanken:

- Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A., Hansen, L. O., Hanssen, O. & Öberg, S. 2009a. Kartlegging av invertebrater i fem hotspot-habitattyper. Nye norske arter og rødlistearter 2004-2008. - NINA Rapport 500. 102 s.

Denne rapporten oppsummerte alle funn av invertebrater i ARKO-prosjektet i årene 2004-2008, inkludert 72 arter som tidligere ikke er rapportert fra Norge og 592 forekomster av 277 rødlistearter på de undersøkte lokalitetene. Rapporten fokuserer spesielt på hotspot-typene sandområder, hule, gamle eiker, gammelskog, naturbeitemark og grunnlendt kalkrik naturmark. Rapporten førte blant annet til oppslag på MDs nettside, en dobbeltside i VG 3. september 2009 samt flere oppslag i sentrale og lokale medier (**Tabell 8**).

### Nyhetssaker på TV, radio, papir og nettaviser

Et søk på ARKO-prosjektet gir 14 relevante treff på artikler i papir- og nettaviser i 2009, mens et søk på Hule eiker gir 20 treff i papir- og nettaviser i 2009, delvis overlappende med ARKO-treffene. Noen av artiklene er primært relatert til arbeidet med handlingsplan for hule eiker, som er nært koblet til ARKO-prosjektets aktivitet. Nylig hadde Nationen et to siders oppslag med tittel "kartlegging av landets mest artsrike bolig", som omhandlet hule eiker (**Tabell 8**).

Sandområder har også vært mye eksponert i media, blant annet gjennom flere oppslag gjennom feltsesongen og som oppfølgingen av NINA Rapport 500, men ikke minst pga. at sandområder er primærhabitat for ville bier som er på tilbakegang (**Tabell 8**). Hotspot-habitatet dyremøkk ble presentert i et TV-innslag på NRK den 25. august 2009, der ARKOs felteksperiment med rulling og utsetting av ferske møkkballer var temaet.

### Populære arbeider

Det er også skrevet flere populære artikler, hvorav to er forventet å gå i trykken i april 2010:

- Bratli, H. & Blom, H. H. 2009. Eik - viktige levesteder for lav. - Glimt fra Skog og landskap 02/09: 2 sider.
- Sverdrup-Thygeson, A., Brandrud, T. E., Bratli, H. & Ødegaard, F. 2010 Eikeskog og gamle eiketrær: Viktige hotspot-habitater for rødlistearter i Norge. - Naturen.
- Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A. & Hansen, L.O. 2010. Sandområder. Truede arealer med unik insektfauna. - Naturen.
- Ødegaard, F., Brandrud, T.E. & Pedersen, O. 2009. Sandområder – Miljøforhold og påvirkninger på rødlistearter. - Artsdatabanken, Norge ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)): <http://www.artsdatabanken.no/ArticleList.aspx?m=6&amid=3217>
- Ødegaard, F. 2009. Ville bier og humler. Nyttige insekter i dramatisk tilbakegang. - Grevlingen. Medlemsblad for naturvernforbundet i Oslo og Akershus. 28 (2):12-13.



### Vitenskapelige arbeider

I tillegg er det publisert to vitenskapelige arbeider på ARKO-data på hule eiker i 2009:

- Sverdrup-Thygeson, A., Skarpaas, O. & Ødegaard, F. In press. Hollow oaks and beetle conservation: The significance of the surroundings. - Biodiversity and Conservation. DOI 10.1007/s10531-009-9739-7.
- Sverdrup-Thygeson, A. 2009. Oaks in Norway: Hotspots for red-listed beetles (Coleoptera). - I Buse, J., Alexander, K. N. A., Ranius, T. & Assmann, T., (red.): Saproxylic Beetles - their role and diversity in European woodland and tree habitats. Proceedings of the 5th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow. s. 13-26.



**Figur 35.** ARKO-medarbeidere på befaring til hule eiker i Søgne med miljøvernminister Erik Solheim og ordfører i Søgne kommune Solveig Kjølland Larsen (t.v.). Foto: Pål Klevan, FM i Vest-Agder.

**Tabell 8: Oppslag i papir- og nettaviser, samt NRK Radio og TV i 2009.**

<b>Dato i 2009</b>	<b>Tittel</b>	<b>Dato, sted</b>
26. jan.	Krisehjelp for naturen	Adresseavisen - Papirutgaven, side 9
Februar	Eik – viktige levesteder for lav, Bratli og Blom	Glimt fra skogforskningen, nr 2 2009
11. feb.	Handler for truede arter	Miljøjournalen - Forsiden
12. feb.	Handlingsplan for sjelden bille	Gjengangeren - Papirutgaven, side 33
3. apr.	Naturmangfoldloven presenteres (kalklindeskog Bygdøy)	NRK Dagsrevyen
30. mar	Ny faktaartikkel om miljøforhold og påvirkninger: Skoglandskapet	Artsdatabanken - Nyheter og aktuelt
6. mai.	Ny faktaartikkel om miljøforhold og påvirkninger: Rasmark, berg og bekkekløfter	Artsdatabanken - Nyheter og aktuelt
10. jun.	Insektkartlegging på Jomfruland	NRK P1.Østafjells.
12. jun.	Unike insekter på Jomfruland	Varden.
25. jun.	Ny faktaartikkel om miljøforhold og påvirkninger: Sandarealer	Artsdatabanken - Nyheter og aktuelt
29. jun.	Artsprosjektet - aktivitet og kartlegging i 2009	Artsdatabanken - Nyheter og aktuelt
15. jul.	La humla suse	VG
3. jul.	Unikt biefunn på festningen	Halden Arbeiderblad
9. aug.	Om tambier og villbier	NRK P3. Bare Are
10. aug.	Om tilbakegang hos bier	NRK P1.Østafjells.
10. aug.	Teller bier på Busund	Ringerike blad
25. aug.	Om møkkbiller	NRK Sveip, NRK P1 og NRK Sørlandets nettside
26. aug.	Stasbesøk i skogen	Søgne og Songdalen Budstikke
28. aug	72 nye norske arter funnet!	Artsdatabanken - Nyheter og aktuelt
3. sep.	72 nye norske arter	Norsk Institutt for Naturforskning - Nyheter
3. sep.	Har du sett disse?	NRK - Rogaland
3. sep.	Hele 72 nye arter for Norge er funnet!	Regjeringen.no - Nyheter
3. sep.	Larvik "hotspot" for nye artsfunn	Tønsbergs Blad - Nyheter
3. sep.	Nye artsfunn i sandområder og hule eiketrær	Stavanger Aftenblad - Innenriks
3. sep.	Nye artsfunn i sandområder og hule eiketrær	Fredriksstad Blad - Nyheter
3. sep.	Nye insektsarter funnet i Larvik	Østlands-Posten - Nyheter
3. sep.	Slåsskjempe- edderkopp funnet i Norge	VG - Papirutgaven, side 14
4. sep.	Er du naturinteressert?	Gjesdal kommune
4. sep.	Fant nye arter	Nordlys - Papirutgaven, side 4
4. sep.	Nye artsfunn i hule eietrær i Larvik	Sandefjords Blad - Papirutgaven, side 6
4. sep.	Nye artsfunn i sandområder og hule eiketrær	Forskning.no - Naturvitenskap
8. sep.	Fire nye arter funnet	Adresseavisen - Papirutgaven, side 4
8. sep.	Hule eiker får egen handlingsplan	Norsk Institutt for Naturforskning - Nyheter
8. sep.	Insekter i Gudbrandsdalen og på Elverum.	NRK P1 Hedmark og Oppland Morgensending, formiddagssending og nettoppslag.
13. sep.	Jakter på den avskyelige skogmannen	ABC Nyheter - Vitenskap
14. sep.	Bor i hule eiketrær	NRK - Vestfold
24.sep.	Bille ny for vitenskapen	NRKP2 Verdt å vite
26. okt	Eldreomsorg for trær	Agderposten - Papirutgaven, side 2
30. okt	Hule eiker - en trua naturtype	Fylkesmannen i Vest-Agder - Forsiden
10. nov	Handlingsplan for hule eiker - høring	Fylkesmannen i Vestfold - Miljøvern
22. nov	Bevaringsplaner for hule eiker og eremitt	Bygg.no - Hage
23. nov	Bevaringsplaner for hule eiker og eremitt	Gjengangeren - Papirutgaven, side 24
23. nov	Fakta	Drammens Tidende - Papirutgaven, side 13
23. nov	Fakta om handlingsplaner for truede arter	Gjengangeren - Papirutgaven, side 24
23. nov	Kartlegger landets mest artsrike bolig	Nationen - Papirutgaven, side 12-13
23. nov	Vil bevare eiketrær	Drammens Tidende - Papirutgaven, side 13
24. nov	Bevaringsplaner for hule eiker	Laagendalsposten - Papirutgaven, side 2

## 11 Oppsummering og veien videre

Rapporten viser at aktiviteten både på kartlegging og utprøving av overvåkingsopplegg har vært høy i 2009. Kartleggingen fører til stadig ny kunnskap om arters habitatkrav, tilhørighet til hotspot-habitat, utbredelse og forekomster, og har resultert i en rekke funn av nye arter for Norge (Ødegaard et al. 2009b). Det er svært viktig at både kartleggingsaktiviteten og arbeidet med solide opplegg for overvåking av hotspothabitatene og de rødlistede artene der, fortsetter i tiden framover.

Når det gjelder status for punktene i mandatet slik de er beskrevet av oppdragsgiver:

1. Beskrivelse /avgrensning av hvert hotspot-habitat
2. Kartfesting av nasjonale forekomster av hvert hotspot-habitat
3. Dokumentasjon av artsinventar (inkl. regionale variasjoner) i hvert hotspot-habitat
4. Vurdering av arealenes relative betydning for de tilstedeværende rødlisteartene i hvert hotspot-habitat
5. Vurdering av arealmessig utvikling (fremover/bakover) inkludert trusselfaktorer i hvert hotspot-habitat
6. Utvikle overvåkingsopplegg for hvert hotspot-habitat og artene der

har vi oppsummert framdriften i **Tabell 9**. Det siste punktet, utvikling av overvåkingsmetodikk, er nærmere beskrevet i teksten på neste side og dessuten spesifisert i **Tabell 10**.

**Tabell 9.** Status for arbeidet i forhold til oppgavebeskrivelse i mandatet.

Tema	Gamle/hule eiker	Kalklindeskog	Sandarealer	Åpen grunnlendt kalkmark Oslofjorden	Kalksjøer	Naturbeitemark	Dyremøkk
<b>Beskrivelse</b>	Gjennomført	Gjennomført	Gjennomført	Gjennomført	Gjennomført	Gjennomført	Gjennomført
<b>Kartfesting</b>	God oversikt over kilder. Begrenses av manglende / upresise data	Majoriteten av norske lokaliteter kjent og kartfestet.	De største / viktigste lok. kartfestet, behov for supplering.	Kartfesting på grovt nivå OK, behov for supplering.	Kartfesting OK	God oversikt over kilder. Begrenses av manglende / upresise data	De antatt viktigste lok. kartfestet, behov for supplering.
<b>Artsinventar</b>	Mye kunnskap foreligger for biller, lav og sopp på overordna nivå, mindre på regionale variasjoner	God kunnskap for jordboende sopp	Brukt kunnskap om flere insektgrupper, men behov for supplering	God kunnskap for karplanter, noen insektgrupper. Relativt god oversikt over lav og sopp.	God kunnskap om kransalger	Mye kunnskap for karplanter og beitemarkssopp på overordnet nivå, behov for supplering på regionalt nivå	God kunnskap på overordna nivå, mindre på regionale variasjoner
<b>Betydning for rødlistearter</b>	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles	Data foreligger, må analyseres og sammenstilles
<b>Status, trusler</b>	Kvalitative beskrivelser foreligger.	Kvalitative beskrivelser foreligger.	Kvalitativ beskrivelse gjennomføres i 2010.	Kvalitativ beskrivelse gjennomføres i 2010.	Kvalitativ beskrivelse gjennomføres i 2010.	Kvalitativ beskrivelse gjennomføres i 2010.	Kvalitativ beskrivelse gjennomføres i 2010.
<b>Overvåkingsopplegg</b> (fortsetter i 2010 for alle HS-habitat)	Utkast foreligger, tester gjennomført i 2009	Utkast foreligger	Skisse foreligger.	Utkast foreligger, tester gjennomført i 2009	Avventer handlingsplan	Utkast foreligger, tester gjennomført i 2009	Skisse foreligger.

## 11.1 Overvåkingsmetodikk

Når det gjelder overvåking og overvåkingsmetodikk, er det ulikt hvor langt man har kommet for de ulike hotspot-habitatene. Likevel ser vi at det er en del utfordringer som er felles. En gjennomgående utfordring er hvordan vi skal få til et overvåkingsdesign som muliggjør sannsynlighetsbaserte estimer, samtidig som vi faktisk fanger opp de relativt sjeldent forekommende naturtypene som vi vil overvåke. En annen gjennomgående utfordring vil være å skille mellom de artene som er sterkt knyttet til hotspot-habitatet og som dermed vil bli godt fanget opp av overvåkingsopplegget, og arter som også har mange forekomster utenfor habitatet og som dermed i mindre grad dekkes av overvåkingsdesignet.

En ideell overvåking tar utgangspunkt i en komplett oversikt over forekomster man ønsker å følge, eller en presis modell som forutsier forekomst med god sannsynlighet. Fra dette universet (den statistiske populasjonen) kan man så gjøre tilfeldige eller stratifisert tilfeldige utvalg, som følges opp i felt. Resultatene vil da være representative for det universet (f.eks. naturtypen) man startet ut med.

For de fleste av hotspot-habitatene har vi ikke presis informasjon om alle norske forekomster av habitatet. Det nærmeste vi kommer noe slikt, er kalklindeskog der vi mener å ha oversikt over de fleste kjente forekomster innenfor indre Oslofjord-området der denne naturtypen forekommer. En overvåking av kalklindeskog kan derfor ta utgangspunkt i en antatt komplett liste over lokaliteter, som beskrevet i kapittel 4.2. For kalksjøer vil noe tilsvarende gjelde. For de øvrige hotspot-habitatene er vi ikke i nærheten av å kunne trekke overvåkingslokaliteter tilfeldig fra en komplett oversikt over alle forekomster innenfor den relevante regionen. I stedet kan man velge å avgrense den statistiske populasjonen, enten ved å begrense arealet man overvåker, eller ved å bruke kunnskap til å begrense overvåkingen til visse deler av miljøet (stratifisert utvalg). For å kunne gjennomføre stratifiseringen er vi avhengig av god kunnskap om sammenhengen mellom miljøet, hotspot-habitatet og artene. Derfor er fortsatt kartlegging viktig, både av habitatet og av de tilhørende artene.

En tilnærming gjennom modellering på geografiske data er heller ikke enkelt for hotspot-habitatene. Ofte er tilgjengelig geografisk informasjon ikke av riktig slag eller ikke tilstrekkelig detaljert til at romlig modellering kan benyttes til å forutsi hvor det er stor sannsynlighet for å finne habitatet, og slik danne en basis for sampling. Dette er vist gjennom uttesting i 2009 for hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjorden. På noe sikt vil dette bedres, når bedre kartdata og høydemodeller blir tilgjengelige, men på kort sikt er man avhengig av å benytte mer pragmatiske løsninger for å velge områder der hotspot-habitatet skal overvåkes.

I denne rapporten har vi beskrevet foreløpige forslag til praktisk gjennomførbare overvåkingsopplegg, som samtidig er lagt opp til å komme så nær en statistisk holdbar metodikk som vi mener det er mulig å komme med dagens kunnskap og data. Disse forslagene vil det bli arbeidet videre med fram til rapportering i 2010.

Generelt er formålet med overvåking for hotspot-habitatene å følge utviklingen av hotspot-habitatet og det tilhørende artsmangfoldet, med spesielt fokus på de truede og nær truede artene. Når det gjelder utviklingen av hotspot-habitatet, er det nødvendig å overvåke både areal/antall og tilstand/økologiske variabler i habitatene. Når det gjelder arter, er det behov for å avklare hvor vidt man skal favne. Nytteverdien av overvåkingsdataene - til bruk i Naturindeksen eller i forbindelse med forventningssamfunn - vil være langt større dersom man ikke bare inventerer rødlistearter, men inkluderer hele samfunnet for gitte artsgrupper. Dette er også fore slått for flere av hotspot-habitatene.

**Tabell 10** gir en oversikt over hva slags overvåkingstilnærming de ulike hotspot-habitatene faller inn under, avgrensning av arealet som overvåkingen skal si noe om, metodikk og kriterier for innsnevring av arealet som oppsøkes i felt, hva slags samplingsenhet (observasjonsenhet) som adresseres, og tilslutt noen stikkord fra feltprotokollen for overvåkingen.



**Tabell 10.** En oversikt over forslag til overvåkingssystem for de ulike hotspot-habitatene

Hotspot-habitat	Overvåkingstype	Hva skal overvåkes? (statistisk populasjon)	Observasjonsområde	Kriterier for utvalg, flere nivåer: Tilfeldig, stratifisert tilf. eller regelbasert	Observasjons-enhet	Feltprotokoll
<b>Hule eiker</b>	Spesialdesign	Boreonemoral og nemoralone, evt. supplert m GBIF utbredelsesdata for eik	Et prestratifisert utvalg 500*500 m ruter i et utvalg kommuner. Mulighet for ulik feltinnsats i ruter med ulik sannsynlighet, for å sikre tilstr. treff av hule eiker	Alle tre former, på ulike nivå av utvalget.	Punktfestede hule eiker innenfor 500 x 500 m rutene	Registrere samfunn av utvalgte invertebrater (forventningssamfunn), sopp og lav, samt relevante miljøparametre.
<b>Kalklindeskog</b>	Arealtype-representativ	Kommunene Oslo, Bærum, Asker, Porsgrunn, Bamble	Alle norske lokaliteter, evt. supplert med lokaliteter som fremkommer etter validering av enkel prediksjonsmodell	Alle kjente lokaliteter (46) inkluderes	Hele lokaliteter registreres	Registrere samfunnet av jordboende sopp, punktfeste rødlistearter, registrere relevante miljøparametre.
<b>Sandarealer</b>	Spesialdesign	Sør-Norge	Kjente lokaliteter, evt. supplert med lokaliteter som fremkommer etter validering av enkel prediksjonsmodell	Regelbasert	Insektfelleoppsett innenfor avgrensede områder med habitat	Registrere samfunn av utvalgte invertebrater (forventningssamfunn) og relevante miljøparametere
<b>Åpen grunnlendt kalkmark</b>	Arealtype-representativ	Arealer på kambrosilurberggrunn i Indre Oslofjord	Trukne 500 x 500 m ruter	Tilfeldig	Polygoner med habitat innenfor rutene	Registrere artssamfunnet for karplanter, sopp og lav, standard felleutsett for insekter på visse lokaliteter, samt relevante miljøparametre
<b>Kalksjøer</b>	(avventer handlingsplan)	Kalksjøer i Norge				
<b>Naturbeitemark</b>	Arealtype-representativ	Hele Norge	Tilfeldig valgte lokaliteter med beitemark verdi A i Naturbase, innenfor utvalgte kommuner. Alternativ: Prediksjonsmodellering	Stratifisert tilfeldig	Hele lokaliteten	Registrere artssamfunnet for karplanter og beitemarkssopp med mengdeangivelse, punktfeste rødlistearter. Registrering av tilstand, økologiske parametre og naturtyper etter NiN.
<b>Dyremøkk</b>	Spesialdesign	Avgrensede områder i Norge	I første omgang Lista, men kan utvides	Stratifisert tilfeldig	Avgrensede områder med habitat	Registrere artsutvalg og miljøparametre

## 11.2 Videre arbeid

I løpet av 2009 har nye virkemidler for bruk og vern av natur kommet til, blant annet ved at Naturmangfoldloven er innført. Dette vil ha stor betydning for arbeidet med ivaretagelse av norsk natur generelt, og truede og rødlista arter spesielt. Et helt nytt virkemiddel er ordningen med "utvalgte naturtyper". "Utvalgte naturtyper" er aktuelt for naturtyper som er truede eller sårbare, er viktige for en eller flere prioriterte arter, er en naturtype Norge har et særlig ansvar for, eller omfattes av internasjonale forpliktelser. (Miljøverndepartementet 2008-2009, Miljøverndepartementet 2009). Dette bør være aktuelt for flere av de hotspot-habitatene som dekkes i ARKO-prosjektet.

Den nye loven inneholder også bestemmelser om prioriterte arter. Reglene erstatter dagens artsfredning, men favner videre enn det. Som for utvalgte naturtyper, må det utarbeides forskrift for prioriterte arter, som vedtas av Kongen i statsråd. Forskriften skal peke ut hvilke arter som omfattes, og den skal spesifisere hva prioriteringen skal medføre. Naturmangfoldloven skisserer tre tiltak som kan iverksettes for å bedre forholdene for prioriterte arter (Miljøverndepartementet 2009): Forbud mot høsting, beskyttelse av viktige økologiske funksjonsområder av mindre omfang og at det kan settes krav om å klarlegge følger av planlagte inngrep i funksjonsområder. Dersom en framtidig liste over prioriterte arter inneholder arter som er avhengige av hotspot-habitater, vil disse habitatene kunne bli viktige økologiske funksjonsområder for disse artene og således omfattes av loven gjennom bestemmelsene om prioriterte arter.

Foreløpig er det vanskelig å vurdere konkret hvilke konsekvenser dette vil ha for det videre arbeidet med kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, men det indikerer helt klart et forhøyet trykk på denne aktiviteten.

Det er også en rekke andre initiativ som berører temaet kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, og som det arbeides med å samordne. Her kan nevnes prosjektet om bevaringsmål og overvåking i verneområder i regi av DN (Direktoratet for naturforvaltning 2009b), Naturindeksen (Nybø & Skarpaas 2008, Nybø et al. 2008), samt de mange overvåkingsoppleggene som er beskrevet i ulike handlingsplaner for truede arter og naturtyper (kan lastes ned fra DNs nettside <http://www.dirnat.no/truaarter/>).

I flere sammenhenger, som i Naturindeksen, er det nødvendig å ha artsdata for hele samfunnet, ikke bare de truede artene. En samordning av innsats og ressurser slik at man får mest mulig ut av feltbesøk, er derfor nødvendig og bør ha høy prioritet.

Det er viktig at all overvåking gjennomføres på en systematisk solid og gjennomtenkt måte, og av kompetent personell. Dette er avgjørende for å sikre kvalitet på både overvåkingsmetodikk, feltarbeid og datahåndtering. En effektiv samordning av de ulike overvåkingsaktivitetene er en forutsetning for en dekkende og effektiv overvåking av norsk natur og truede arter framover.

Som en oppsummering kan vi konkludere med at arbeidet i ARKO har god framdrift fram mot sluttrapportering av resultater fra mandatperioden 2008-2010 neste år. Samtidig er det viktig å understreke betydningen av fortsatt høy innsats på både kartlegging og overvåking i årene som kommer.

## 12 Referanser

- Boertman, D. 1995. Vokshatte. Nordeuropas svampe bind 1. - Foreningen til Svampekundskabens Fremme, Greve.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - Håndbok 13 2. utgave (oppdatert 2007)
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009a. Nasjonal handlingsplan for hule eiker. Under høring. - DN Rapport
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009b. Oppfølging av verneområder - Bevaringsmål og overvåking. Rapport fra forprosjektet. - Notat
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009c. Utkast til handlingsplan for kalklindeskog. Under høring. - DN Rapport
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2008. Tilstandsvariasjon (tilstandssøkkloner og objektinnhold). - Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument 9: 1-97. Artsdatabanken, Norway.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. - [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no) (2009 09 30)
- Hansen, L. & Knudsen, H., red. 2000. Nordic Macromycetes Vol. 1. Ascomycetes. - Nordsvamp, København.
- Hultengren, S., Pleijel, H. & Holmer, M. 1997. Ekjätter - historia, naturvård och vård. Brosjyre. 32 sider. - S 32.
- Jordal, J. B. 1997. Sopp i naturbeitemarker i Norge. En kunnskapsstatus over utbredelse, økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv. - Utredning for DN nr. 6-1997
- Jordal, J. B. & Bratli, H. 2009. Skjøtsel og overvåking av biologisk verdifullt kulturlandskap i Grøvdalen, Sunndal. - Rapport J.B. Jordal 2009: 1. 55 s.
- Knudsen, H. & Vesterholt, J. 2008. Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. - Nordsvamp, København.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. Norsk Rødliste 2006. -. 416 s. Artsdatabanken
- Miljøverndepartementet. 2008-2009. Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) -Ot.prp. nr. 52. 480 s.
- Miljøverndepartementet. 2009. Forslag til ny naturmangfoldlov - en innføring.
- Naturvårdsverket. 2009. Handbok för miljöövervakning. Undersökningstyp: Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet. [http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/landskap/skyddsvarda\\_trad.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/landskap/skyddsvarda_trad.pdf). 47 s.
- Noordeloos, M. E. 1992. Entoloma s.l. Fungi Europaei 5. - Saronno, Italia.
- Noordeloos, M. E. 2004. Entoloma s.l. supplemento. Fungi Europei vol. 5a. - Edizioni Candusso, Italia.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. - Conservation Biology 4: 355-364.
- Nybø, S. & Skarpaas, O. 2008. Naturindeks. Utprøving av metode i Midt-Norge. - NINA Rapport 425. 45 s. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Nybø, S., Skarpaas, O., Framstad, E. & Kålås, J. A. 2008. Naturindeks for Norge - forslag til rammeverk. - NINA Rapport 347. 69 s. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Sverdrup-Thygeson, A., Blom, H., Brandrud, T. E., Bratli, H., Skarpaas, O. & Ødegaard, F. 2007. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Faglig framdriftsrapport for 2006. - NINA Rapport 238. 86 s., Oslo.
- Sverdrup-Thygeson, A., Brandrud, T. E., Bratli, H., Framstad, E., Gjershaug, J. O., Halvorsen, G., Pedersen, O., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. 2008. Truete arter og ansvarsarter: Kriterier for prioritering i kartlegging og overvåking. - NINA Rapport 317. 96 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T. E. & Ødegaard, F. In press. Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker. - NINA Rapport XX. YY s.
- Ødegaard, F., Halvorsen, R., Blom, H. H., Gaarder, G., Andersen, T., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K. & Thorsnes, T. 2009a. Beskrivelsessystem for livsmedium-hovedtyper. - Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 11. 80 s. Artsdatabanken & UiO.

- Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A., Hansen, L. O., Hanssen, O. & Öberg, S. 2009b. Kartlegging av invertebrater i fem hotspot-habitattyper. Nye norske arter og rødlistearter 2004-2008. - NINA Rapport 500. 102 s.
- Aarrestad, P. A., Blom, H. H., Brandrud, T. E., Nilsen, J. E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlis-tearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2005 [Survey and monitoring of red-listed species. Sub-project II: Red-listed species - survey and monitoring. Progress report 2005]. - NINA Rapport 175. 42 s. NINA, Trondheim.



## Vedlegg 1: Faktaark for hule eiker

# Hule, gamle og grove eiker

Viktige levesteder for mange truede arter av blant annet insekter, sopp og lav

Prosjektet "Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og Overvåking (ARKO)" er en del av Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold.

For å kjenne status og utvikling for rødlistete arter, er det behov for kartlegging og overvåking av de arealer der rødlisteartene finnes, og særlig der de finnes konsentrert.

I ARKO brukes begrepet *hotspot-habitat* om naturtyper der det forekommer relativt sett mange rødlistearter, sett i forhold til norsk natur generelt.

Bare noen få prosent av skogarealet i Norge utgjøres av eik. Likevel er antagelig eik det treslaget i Norge som har flest arter knyttet til seg, kanskje så mye som 1500. Mange av disse er spesialister på eik, og har en fåtallig forekomst i hele Europa. I Norge er mange eikespesialister regnet som utrydningstruet, både av sopp, lav og insekter. Dette er fordi det stadig blir færre grove, gamle eiker, som kan bli hule og være levested for disse spesialiserte og sjeldne artene.



## Beskrivelse

Hotspot-habitatet hule, gamle og grove eiker utgjøres av eiketrær som har minst 30 cm diameter i brysthøyde og som har utviklet hulheter, definert som indre hulrom som er større enn åpningen, og der åpningen er > 3 cm. Hotspot-habitatet omfatter både hul eik i skog og i kulturlandskap. Et enkelt tre kan utgjøre et hotspot-habitat, dog er miljøer der flere slike trær er samlet enda mer verdifulle. I den nye naturtype-inndelingen Naturtyper i Norge vil en hul, grov eik beskrives som et sammensatt livsmedium-objekt, satt sammen av livsmediene "levende vedaktige planter", "ved-livsmedier" og "på bark".

Eiketrær kan bli svært gamle, og de fleste hule eiker er mer enn 200 år. I løpet av eikas lange levetid oppstår mange viktige levesteder på og i treet, som er grunnlaget for eikas rike artsmangfold, som grov sprekkebark og ulike miljøer med død ved og vedmuld. Det er særlig gamle eiker som står solesponert som utvikler dyp sprekkebark. På slike trær kan mikroklima og andre økologiske forhold variere meget innenfor bare noen centimeters avstand. Mange spesialiserte lav trives på eikas sprekkebark. I trekronen hos eik finnes døde grener, som byr på levesteder for mange sopp- og insekterarter som er knyttet til eika. Det er viktig å være klar over at både døde grener i trekronen og partier av død ved på stammen er naturlig hos eldre eik, og ikke et tegn på at treet snart vil gå overende. Der råtesopper angriper, vil det etter hvert utvikles hulrom. Inne i hulrommet dannes vedmuld, som er en blanding av råttent ved, sopphyfer, rester av fuglereir, insektbol og døde insekter. Til sammen danner dette et svært næringsrikt substrat som er levested for mange rødlistete småkryp, spesielt biller, tovinger, veps og moskorpioner.

Øvrige grove, gamle og hule trær, spesielt edellauvtrær, har mange av de samme egenskapene og verdiene som grove, hule eiker og er også svært viktige å ivareta.



NATURHISTORISK MUSEUM  
UNIVERSITETET I OSLO

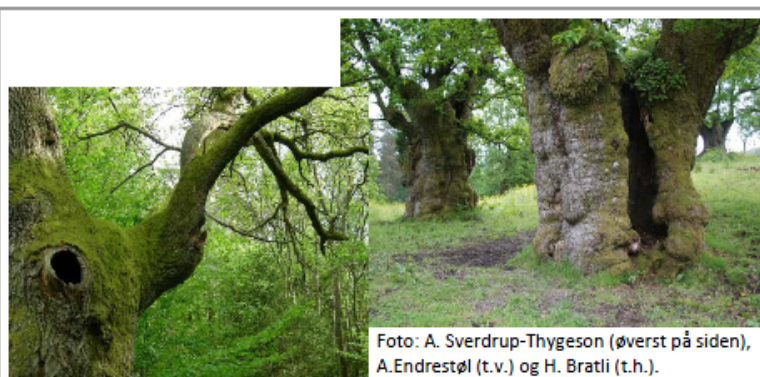
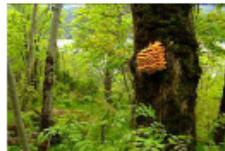


Foto: A. Sverdrup-Thygeson (øverst på siden), A. Endrestøl (t.v.) og H. Bratli (t.h.).

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøforskning



Svovelkjuke *Lactiporus sulphureus* er en av råtesoppene som danner hulrom i gamle eiker. Foto: A. Sverdrup-Thygeson



Blomsterstry, *Usnea florida* vokser på greiner av eik og er rødlistet som sårbar (VU). Foto: H. Bratli



"Eikegullbasse" *Protactia* (sg. *Liocola*) *marmorata* lever i hule trær og er rødlistet som sårbar (VU). Foto: O. Hanssen

#### Publisert:

Foreløpig versjon 1.des. 2009

#### Kontaktperson

Anne Sverdrup-Thygeson  
[ast@nina.no](mailto:ast@nina.no)

## Utbredelse

I Norge er eik utbredt i et belte langs kysten, fra svenskegrensa via Oslo og Sørlandet og mer spredt opp til Møre og Romsdal. Vi finner grove, hule eiker spredt både i skog og i kulturlandskap innenfor dette området. Gammel, hul eik i skog forekommer særlig på eikas "innerflanke" på Sørlandet og i Vestfold, i områder som lå for langt unna utskipnings-havner for eiketømmer. Hul eik i kulturlandskapet finnes som frittstående, store eiker eller i hagemark og eikeholt i tilknytning til åpent jordbrukslandskap. Slike eiker og eikelunder er et karakteristisk trekk i jordbrukslandskapet kanskje særlig rundt Oslofjorden, men finnes også på Sørlandet og Vestlandet. Typisk for disse miljøene er at trærne står lysåpent og fritt, og utvikler store, vide kroner. Hule eiker finnes også langs veier, og i parker og hager i det urbane miljø.

## Rødlistearter

De mange ulike mikrohabitatene i eika, og det at eika lever så lenge, gjør at en mengde forskjellige arter lever i tilknytning til gamle, hule eiker. I følge flere kilder er eik det treslaget i Skandinavia som har flest arter knyttet til seg, og det anslås at 4-500 lav, moser og sopp har eik som eneste eller viktigste vertstre. I tillegg kommer 8-900 insektarter, som igjen er assosiert med et stort antall parasitter fra ulike artsgrupper. Totalt kan man derfor anta at minst 1500 arter er forbundet med eik. Mange av disse er særlig knyttet til grove, gamle eiker.

Når det gjelder rødlistearter, vet vi at 105 rødlistete billearter er angitt å leve i tilknytning til eik i Norge, og om lag halvparten av disse er knyttet til hule eiker. Det er videre registrert hele 87 jordboende rødlistete sopparter med >15% av sine forekomster i rik eikeskog, og 11 vedboende rødlistearter av sopp er eksklusivt knyttet til eik. Av de rødlistete lavene kan anslagsvis 15 arter regnes som nokså sterkt knyttet til eik, og om lag 5 arter har store, gamle eiker som sitt eneste levested.

## Status og påvirkningsfaktorer

Antallet hule, grove eiker i Norge er på retur, iallfall i kulturlandskapet, selv om omfanget er vanskelig å anslå. Mange enkeltsaker vitner om at grove, gamle eiker blir felt, spesielt der de kommer i veien for utbygging. Også der mange folk ferdes, ser vi at gamle, hule trær kappes ned i stedet for at man sørger for kroneavlasting eller stabiliserende beskjæring i tide.

Det er viktig å få oversikt over de hule eikene vi har igjen i Norge, og hindre at disse blir hogd eller skadet. Rundt frittstående, vidkronete gamle eiker må vi fjerne oppvoksende busker og trær, ellers forkortes eikas livsløp og mange av rødlisteartene mistrives. For at artene knyttet til hule eiker skal overleve på sikt, må vi også sørge for rekruttering - at det vokser fram nye eiker som kan bli gamle i nærheten.

Det er utarbeidet en handlingsplan for hule eiker som gir mer informasjon om status, trusler og tiltak (se link nedenfor).

## Vil du lese mer?

- Sverdrup-Thygeson, A. et al. *Under trykking*. Eikeskog og gamle eiketær: Viktige hotspot-habitater for rødlistearter i Norge. – Naturen.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Handlingsplan for hule eiker. - DN Rapport 2009/XX. [Høringsutkast](#) kan lastes ned fra FM Vestfold.
- ARKO-prosjektets hjemmeside: <http://www.nina.no/?io=1001449>



Foto: A. Sverdrup-Thygeson



## Vedlegg 2: Faktaark for åpen, grunnlendt kalkmark

# Åpen grunnlendt kalkmark

Oslofjordområdet; Norges ark

Prosjektet "Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og Overvåking (ARKO)" er en del av Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold.

For å kjenne status og utvikling for rødlistete arter, er det behov for kartlegging og overvåking av de arealer der rødlisteartene finnes, og særlig der de finnes konsentrert.

I ARKO brukes begrepet *hotspot-habitat* om naturtyper der det forekommer relativt sett mange rødlistearter, sett i forhold til norsk natur generelt.

Berggrunnsgeologiske og kvartærgeologiske forhold, sammen med klima, gjør Oslofjordområdet til et av Norges desidert mest artsrike områder. Åpen grunnlendt naturmark med høyt innhold av kalk; *åpen grunnlendt kalkmark*, er en av de naturtypene i området som huser flest rødlistearter. Her finner du dragehode og andre typiske "Oslofelt-planter", flere arter stilkryksopp og andre tørkespesialister, sjeldne lavarter, og mange truede og sjeldne insekter.



## Beskrivelse

*Åpen grunnlendt kalkmark* i Oslofjordområdet finner vi stort sett på bergarter av kambrosilurisk opprinnelse, i sonen mellom sjøen og skogdekket mark, i en mosaikk med nakent berg. Veldrenert berggrunn og beliggenhet eksponert for vind og solinnstråling gjør lokalitetene tørkeutsatte, men varme. Dette er en grunnleggende årsak til at de er åpne, og ikke trebevokste, og til at de huser en rekke sjeldne konkurransesvake, mer eller mindre kalkkrevende og tørketålede varmekjære arter.

I Naturtyper i Norge (NiN) er definisjonen som følger: "Åpen grunnlendt naturmark i lavlandet omfatter jorddekt naturmark under skoggrensa som ikke tilfredsstiller skogsmarksdefinisjonen og som heller ikke hører inn under noen av de andre natursystem-hovedtypene på åpen naturmark i lavlandet...". Naturtypen deles videre inn etter bla. kalkinnhold. I sin mest kalkrike utgave, og på veldrenert grunn, finner vi naturtypen som *åpen grunnlendt kalkmark*. Åpen grunnlendt kalkmark som finnes som en smal stripe mellom skog og berg har større sjanse for å være naturlig åpen, enn åpen mark som grenser til kultur- eller kunstmark. Kun åpen grunnlendt mark som grenser til andre naturmarkstyper inkluderes i 'åpen grunnlendt naturmark'.

Natur eller kultur? I Oslofjordområdet er grensene mellom naturmark av typen "åpen grunnlendt kalkmark", og kulturmark sjelden klar. I hvor stor grad er tidligere tiders bruk av områdene til beite, og tidligere rydding, avgjørende for naturtypen av i dag? Hvordan skille arealer som er åpne grunnet suksjonsstadiet (så kort tid siden landhevingen og så utsatt for vær og vind at det ikke er dannet tykt nok jordsmonn til at trær trives), fra arealer som er åpne grunnet tidligere tiders hevd? I tørkeutsatte områder med grunt jorddekke skjer endringer sakte, og det kan være vanskelig å fastslå årsaken til nåværende landskapsutforming. Ofte kan imidlertid folk som kjenner området, fortelle hvordan det ble brukt i tidligere tider. Naturtypens verdi som habitat for en særegen flora, fauna (sopp) og en rekke arter insekter er uansett hevet over tvil.



Dragehodeglansbille (EN), bladbillen *Cryptoccephalus sericeus* (NT) på fagerknoppurt, dragehode (VU) og dvergdistel (CR). Foto: A. Endrestøl (1 og 2 fra v.), K. Bjørke (alle andre).

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøforskning



**Publisert:**  
Foreløpig versjon  
1. des. 2009

**Kontaktperson**  
Odd Stabbetorp  
[os@nina.no](mailto:os@nina.no)

## Utbredelse

Åpen grunnlendt kalkmark finner vi i Norge hovedsakelig innen Oslofeltet, på bergarter av kambrosilurisk opprinnelse, nær sjøen/Mjøsa. Den geologiske formasjonen strekker seg fra Mjøsområdet til Grenlandsområdet.

## Rødlistearter

Av karplanter er smaltimotei, aksveronika og hjorterot typiske arter for naturtypen, og undersøkelsesområdet tilsvarer praktisk talt disse artenes totale utbredelse i Norge. Disse artene har oftest store populasjoner der de forekommer. Stjernetistel og oslosildre er også i hovedsak konsentrert til Indre Oslofjord, men med gjennomgående små populasjoner. Nikkesmelle har en videre sørøstlig utbredelse, også på steder med mindre kalkpåvirkning. I de undersøkte områdene var populasjonsstørrelsen oftest påfallende liten. Smånøkkel og dragehode er eksempel på arter som er knyttet til naturtypen, men som er mer kuldetolerante og derfor også finnes spredt nordover i dalene på Østlandet. Smalsøte, tusengylden og strandrødtopp er overveiende strandarter, men vokser tidvis også i åpen grunnlendt mark. Strandrødtopp er forholdsvis frekvent i indre Oslofjord. Smalsøte og tusengylden er i dag svært sjeldne, og observasjonen av disse to artene i 2009 er første funn i Oslo på over 100 år.

For sopp er Oslofjordområdet og naturtypen et av kjerneområdene i Norge for kalkkrevende arter fra "steppeelementet", som skålrøysopp, småjordstjerne og erterøysopp. Også flere arter med en åpenbar kysttilknytning, som grov stylesopp og "hvit stylesopp" *Tulostoma niveum*, er i Norge funnet kun i Oslofjordområdet, på lokaliteter med en mosaikk av berg i dagen, og åpen grunnlendt kalkmark. Kunnskapshullene er store når det gjelder sopp, og videre registrering er påkrevd. Bare i sesongen 2009 ble flere arter funnet ny for Norge i området, bla ulljordstjerne.

Den spesielle floraen og det varme klimaet gir også en høy diversitet av insekter, med flere arter som i Norge kun er funnet i området. Et eksempel er dragehodeglansbillen, endemisk for Norge, og funnet kun på åpen grunnlendt kalkmark i Oslo, Akershus og Buskerud. Spissnutebillen *Ceratopion penetrans* ble nylig (2005) funnet ny for Norge fra kalkmark i Asker; sannsynligvis en isolert populasjon i Skandinavia. En rekke kritisk truede sommerfugler, som hjorterotflatmøll, gul krattmøll, blodengmott, okerdvergmåler og smaragdbladmåler, finnes også i et meget begrenset område på kalkmark i indre Oslofjord. Det samme gjelder flere andre grupper av insekter og invertebrater. På tross av at grunnlendt kalkmark er en av våre mest artsrike naturtyper, er vår kunnskap om mangfoldet av insekter i disse områdene mangelfull.

Sørvendte, lysåpne og kalkrike berg er også levested for flere sjeldne lavararter. Dette er arter som vokser direkte på berg eller på kalkrik jord. Eksempler på arter er *Caloplaca cirrochroa*, *Squamaria cartilaginea*, *S. degenii* og *Toninia candida*.

## Status og påvirkningsfaktorer

Naturtypen åpen, grunnlendt kalkmark er sterkt truet, og antall forekomster har gått betydelig ned. Naturtypen forekommer som regel i tilknytning til tettbygde arealer og områder med stor menneskelig aktivitet. Nedbygging er derfor en viktig trussel, og historisk har dette desimert antall forekomster på fastlandet betraktelig. På øyene er rekreasjon en trussel, hovedsakelig gjennom slitasje, men også gjennom tilrettelegging for friluftsliv. Tidligere inngikk mange av forekomstene i arealer som ble utnyttet til slått og beite. Disse områdene gror nå svært langsomt igjen.

## Vil du lese mer?

- Naturtyper i Norge (NiN): <http://www.naturtyper.artsdatabanken.no/>
- ARKO-prosjektets hjemmeside: <http://www.nina.no/?io=1001449>





# NINA Rapport 528

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2101-6



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

[www.nina.no](http://www.nina.no)