

Oaser for arts mangfoldet – hotspot-habitater for rødlistearter

Marianne Evju (red.)



Oaser for arts mangfoldet — hotspot-habitater for rødlistearter

Marianne Evju¹ (red.), Vegar Bakkestuen¹,
Hans H. Blom², Tor Erik Brandrud¹,
Harald Bratli¹, Björn Nordén¹,
Anne Sverdrup-Thygeson³
og Frode Ødegaard¹

Norsk institutt for naturforskning¹
Norsk institutt for skog og landskap²
Norsk institutt for naturforskning og Institutt for naturforvaltning, NMBU³

Evju, M. (red.), Bakkestuen, V., Blom, H. H., Brandrud, T. E., Bratli, H., Nordén, B., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2015. Oaser for arts mangfoldet – hotspot-habitater for rødlistearter. – NINA Temahefte 61. 48 s.

Oslo, juni 2015

ISSN: 0804-421X

ISBN: 978-82-426-2805-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

GRAFISK FORMGIVING

Kari Sivertsen, NINA

OMSLAGSFOTO

Forside: Sangsikade, en sårbar art. Foto: Anders Endrestøl

Bakside: Slåtteeng med marianøkleblom. Ryghsetra, Nedre Eiker, Buskerud. Foto: Harald Bratli

OPPLAG

120



KONTAKTOPPLYSNINGER

Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Telefon 73 80 14 00

<http://www.nina.no>

Innhold

Innhold	3
Innledning	7
Forvaltningens utfordring.....	7
Hvilke arter er truet?.....	8
Mange rødlistearter på samme areal – hotspot-habitater.....	9
Hva truer artene og hvordan går det med dem?.....	10
Hotspot-habitatene	13
Hule eiker: biomangfold-borgene.....	13
Et rikt samfunn med mange særinger.....	13
Mytji lys og mytji varme – effekt av skjøtsel.....	14
Overvåking: kunnskap for framtidens naturforvaltning.....	14
Gamle edelløvtrær: kjemper truet av sykdom.....	17
Europas mest verdifulle almetrær.....	17
Bør trærne styves på nytt for artsmangfoldets skyld?.....	18
Kalklindeskog: urnatur rundt Oslofjorden.....	21
Kalklindeskogenes siste fristed?.....	21
Kalklindeskogsoppene – ekteskap med «evighetstrærne».....	21
En av Norges best kartlagte naturtyper.....	22
Overvåking av truede kalklindeskogsopper – å gjøre det «umulige mulig».....	22
Boreonemorale regnskoger: oseaniske oaser.....	25
De norske regnskogene er sjeldne i Europa.....	25
Hva er egentlig en norsk regnskog?.....	25
Some like it wet: artene i boreonemoral regnskog.....	26
Små arealer, mange trusler.....	26
Åpen grunnlendt kalkmark rundt Oslofjorden: en sjettedel av Norges arter på én km ²	29
Naturtypen som steg opp av havet.....	29
Stort artsmangfold på lite areal.....	29
Rødlistearter mot svartelistearter.....	30

Kulturmarkseng: artsrike kulturbærere.....	33
Utmarkas arvesølv.....	33
Et fyrverkeri av blomster og fargerike sopp.....	34
Gjødse! nei takk.....	34
Sørlige strandenger: små, men viktige leveområder.....	37
Et hardt liv i fjæra.....	37
En naturtype i beit for beitedyr.....	37
Strandenga – et billeparadis.....	38
Viktig med grep om mørketallene.....	38
Dyremøkk: et billesamfunn "in deep shit".....	41
Uten møkkbillene ville jorda vært et mye brunere sted.....	41
Et rikt men truet mangfold.....	42
"Skal det være litt fersk møkk, fru Bille?".....	42

Avrunding	44
Kunnskap er nøkkelen.....	44
Verden endrer seg – hva med hotspot-habitatene?.....	44
Overvåking av sjeldne arter er vanskelig, men ikke umulig.....	45
Virker tiltak?.....	46
Kunnskap om hotspot-habitatene åpner for kostnadseffektiv forvaltning.....	47
Vil du lese mer?.....	48

Forord

Norge har forpliktet seg til å jobbe for å stanse tapet av biologisk mangfold. St.meld. nr. 42 (2000-2001) "Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning" innførte kunnskapsbasert forvaltning for biologisk mangfold som et styrende prinsipp. Som ledd i oppfølgingen av denne stortingsmeldingen ble Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold etablert. ARKO-prosjektet er en del av Nasjonalt program.

ARKO-prosjektet er et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk institutt for skog og landskap, Institutt for naturforvaltning ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (INA-NMBU) og Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo (NHM-UiO). NINA koordinerer prosjektet.

ARKO finansieres av Miljødirektoratet, Forsvarsbygg, Jernbaneverket, Vegdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat, Landbruksdirektoratet og Landbruks- og matdepartementet, med Miljødirektoratet som sekretariat.

Første programperiode i ARKO og Nasjonalt program gikk fra 2003 til 2006, andre periode fra 2007 til 2010 og tredje periode går fra 2011 til 2015. Dette temaheftet oppsummerer arbeidet i ARKOs periode III.

Marianne Evju har vært redaktør for temaheftet og skrevet om sørlige strandenger. Vegar Bakkestuen har skrevet om åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjorden, Hans H. Blom om boreone-morale regnskoger, Tor Erik Brandrud om kalklindeskog, Harald Bratli om kulturmarkseng, Björn Nordén om gamle edelløvtrær, Anne Sverdrup-Thygeson om hule eiker og Frode Ødegaard om

insekter i dyremøkk. Erik Framstad og Frid Kvalpskarmo Hansen har gitt gode kommentarer på teksten underveis. En rekke personer har vært sentrale i arbeidet med hotspot-habitatene. Takk til Egil Bendiksen, Kristina Bjureke, Balint Dima, Anders Endrestøl, Geir Gaarder, Oddvar Hanssen, Per G. Ihlen, John Bjarne Jordal, Thomas Læssøe, Anne Molia, Anders Often, Olav Skarpaas, Odd E. Stabbetorp, Anders K. Wollan og Jens Åström.

Vi takker Miljødirektoratet og Direktorsgruppa for naturtyper og truede arter for finansiering og godt samarbeid i periode III.

Oslo, juni 2015

Marianne Evju

Prosjektleder ARKO



Åpen grunnlendt kalkmark huser et stort arts mangfold, og er levested blant annet for den prioriterte arten dragehode (VU). Spireodden, Asker, Akershus.
Foto: Marianne Evju



Mange gamle almetrær står i bratte
lier på Vestlandet. Foto: Björn Nordén

Innledning

I Norge har vi noen få spesifikke naturtyper som gir husly til et stort antall truede arter – vi kaller disse artsoasene for hotspot-habitater. Den viktigste årsaken til tap av biologisk mangfold er at artene mister sine leveområder. Siden hotspot-habitatene huser mange sjeldne og truede arter, er en god forvaltning av disse nøkkelområdene sentralt for å stanse tapet av biologisk mangfold.

Forvaltningens utfordring

Norge har forpliktet seg til å arbeide målrettet for å stanse tapet av biologisk mangfold. Aichi-målene er rettesnoren for dette arbeidet. Aichi-målene er en felles strategi for alle verdens medlemmer av FN-konvensjonen om biologisk mangfold. Her slås det fast at utryddelsen av kjente truede arter skal opphøre innen 2020 (Aichi-mål 12).



Chlorostroma vestlandicum vokser bare på den rødlistete almekullsoppen. Foto: Björn Nordén.

For å kunne jobbe mot dette målet trenger vi kunnskap. Hvilke arter er truet? Hvor lever de? Hva truer artene og leveområdene deres? Og hvordan går det med dem over tid?

Disse spørsmålene har vi jobbet med i ARKO-prosjektet siden 2004. ARKO står for "Arealer for rødlistearter – kartlegging og overvåking". I prosjektet arbeider eksperter på insekter, sopp, moser, lav og planter. Ekspertise er nødvendig for å kunne kjenne igjen artene i naturen. God arts kunnskap er ikke minst sentralt for å forstå når du

ARKO

Forkortelsen ARKO står for "Arealer for rødlistearter – kartlegging og overvåking". ARKO-prosjektet er en del av Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold. Formålet med ARKO er tredelt: For det første skal det øke kunnskapen om rødlistearter. Derne st skal det identifisere viktige forvaltningsområder for rødlistearter og dessuten skal det utvikles metoder for overvåking av disse artene. I ARKO fokuserer vi på hotspot-habitater. Dette er sjeldne, velavgrensede naturtyper med ansamlinger av rødlistearter og gjerne også mange habitatspesifikke arter. I ARKO har vi:

- 1) beskrevet og avgrenset hotspot-habitatene
- 2) kartfestet forekomster av hotspot-habitatene
- 3) dokumentert artsinventaret i hotspot-habitatene og hvordan det varierer regionalt
- 4) vurdert hvor viktige arealene er for de rødlisteartene som forekommer der
- 5) vurdert hvordan arealene har utviklet seg og hvilke trusselfaktorer som dominerer
- 6) utviklet overvåkingsopplegg for hotspot-habitatet og artene der

ser noe som aldri før er beskrevet. For mange av artsgruppene våre regner vi med at det finnes en hel del uoppdagete arter. Gjennom vår systematiske kartlegging har vi bidratt til å øke kunnskapen om dette ukjente arts mangfoldet. I almeskogen på Vestlandet fant vi blant annet en verdensnyhet i form av soppen *Chlorostroma vestlandicum*. Nykomlingen er en kresen krabat som kun vokser på den rødlistete almekullsoppen. Men holder ikke å bare kartlegge arts mangfoldet. Det er også nødvendig med god kunnskap om økologi – om samspillet mellom arter i naturen og mellom artene og deres miljø. Det gjør oss i stand til å vurdere betydningen av ulike påvirkningsfaktorer for artene.

I dette heftet oppsummerer vi og trekker fram høydepunkter fra vårt arbeid med sjeldne og truede arter.

Hvilke arter er truet?

Rødlista for arter vurderer artenes risiko for å dø ut basert på et sett internasjonalt aksepterte kriterier. Arter kan bli rødlistet hvis bestandene eller leveområdene deres over kort tid blir redusert i størrelse, hvis bestandene eller leveområdene er små og fragmenterte og i nedgang, eller hvis det finnes svært få individer av arten eller den finnes på svært få lokaliteter.

På den norske Rødlista fra 2010 står 4599 arter. Over halvparten av disse er truede arter, det vil si at de har høy risiko for å dø ut. Arter i kategoriene kritisk truet (CR), sterkt truet (EN) og sårbar (VU) kalles for truede arter. Nær truede arter (NT), arter der datagrunnlaget er mangelfullt (datamangel, DD) og regionalt utdødde arter (RE) er også rødlistearter. De fleste av rødlisteartene har leveområdene sine i de sørøstlige delene av Norge, og om lag halvparten av dem lever i skog.

Både i Norge og i resten av verden er den viktigste årsaken til tap av biologisk mangfold at artene mister leveområder. Dette skjer fordi vi endrer bruken av arealene, gjennom for eksempel nedbygging, skogsdrift eller opphør av beite på tidligere beitede arealer. Så mye som 87 prosent av de norske rødlisteartene er truet av endret arealbruk. Arealendringer gjør at leveområder for artene forsvinner, samtidig som de områdene som blir igjen, blir mer fragmentert og av dårligere kvalitet.

Insekter og sopp utgjør til sammen over halvparten av de rødlistete artene i norsk natur. Dette er artsgrupper hvor vi ofte har lite kunnskap om artenes økologi, utbredelse og forekomster. Av våre drøyt 3500 kjente biller er nesten hver fjerde art rødlistet, og mer enn en av ti arter er truet. Sopp utgjør også en mangfoldig artsgruppe, med mer enn 5000 arter. Over 900 av disse er rødlistet. I ARKO har vi jobbet spesielt mye med disse artsgruppene. Insektfangsten fra hule eiker omfatter for eksempel nesten 200 000 biller fra 1400 forskjellige arter. Dette gir oss mye ny kunnskap om artenes krav til leveområdene sine. Det kan du lese mer om i kapittelet om Hule eiker: biomangfold-borgene.

Mange rødlistearter på samme areal – hotspot-habitater

Hotspots for arts mangfold er områder med høy konsentrasjon av arter sammenlignet med andre områder. Slike artsrike områder kan inneholde mange unike arter, eller mange sjeldne og truede arter. Hotspots kan avgrenses på ulike romlige skalaer. Vi finner globale hotspots, geografiske områder i verden som inneholder et stort antall unike arter på relativt små områder, som for eksempel Madagaskar. På mindre skala kan vi avgrense hotspot-regioner. I ARKO bruker vi begrepet hotspot-regioner



Hule eiker huser et enormt mangfold av arter.

Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

om avgrensede deler av Norge som er særlig rike på rødlistearter. Forskjellige **hotspot-regioner** finnes for ulike artsgrupper. Høye sommertemperaturer og spesielle planter og trær gjør at området langs Oslofjorden og Sørlandskysten er eneste levested for en rekke rødlistete insekter. Deler av Vestlandet er hotspot-region for oseaniske moser og lav, og deler av indre Sørøst-Norge er hotspot-region for sopp i barskog. Over hele Europa har rene kalkområder store ansamlinger av sjeldne arter, og kalkryggene omkring Oslofjorden utgjør en av de viktigste hotspot-regionene for truede arter i Norge. Her er det ansamlinger av truede arter fra en rekke artsgrupper. Disse artene er kalkkrevende, varmekrevende og tørketålende og har bare tilhold her.

Hotspot-habitater og Natur i Norge

Natur i Norge (NiN) er et system som beskriver norsk natur og deler den inn i typer. En naturtype er "en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der". I Natur i Norge beskrives naturtyper på ulike nivåer. Hotspot-habitatene i ARKO er naturtyper på tre av disse nivåene: livsmedier, naturkomponenter og natursystemer. Det laveste nivået, livsmedier, gir grunnlag for å beskrive alle potensielle levesteder for arter. Dyremøkk er for eksempel en naturtype på livsmedienivå. Gamle, hule eiketrær er naturtyper på naturkomponentnivå. Strandenger og kulturmarksenger er eksempler på naturtyper på natursystemnivå.

Rødlistearter forekommer ikke overalt, men er knyttet til helt spesielle miljøforhold. Man må derfor gå detaljert til verks i beskrivelsessystemet i Natur i Norge for å identifisere de utformingene av naturtypene som er hotspot-habitater. Hovedtypen "Fastmarkskogssmark" omfatter for eksempel et mangfold av skogtyper, også kalklindskog. Men kalklindskog finnes bare der kalkinnholdet i jorda er høyt, uttørkingsfaren er stor til middels stor og det samtidig er lind som dominerer i tresjiktet.

Rødlisteartene finnes ikke overalt innenfor hotspot-regionene. De er knyttet til bestemte leveområder, eller habitater. Når mange arter er avhengig av et habitat som i seg selv er sjeldent og truet, kan vi få en opphopning av rødlistearter i bestemte naturtyper. Disse naturtypene kaller vi **hotspot-habitater** i ARKO. Vi har definert hotspot-habitater som *sjeldne, velavgrensede naturtyper med ansamlinger av rødlistearter, gjerne også mange rødlistearter med snevre habitatkrav, såkalte habitat-spesialister*. Hotspot-habitater kan inneholde ansamlinger av arter fra én eller flere artsgrupper. De tørre, varme områdene på åpen grunnlendt kalkmark rundt Oslofjorden er for eksempel levested for et utall planter, insekter, sopp og lav.

Hvordan har vi funnet fram til hotspot-habitatene? Vi har gått gjennom Rødlista for arter, både 2006- og 2010-utgaven. Vi har søkt etter overlappende habitatkrav hos artene og sortert ut naturtyper med en høy forekomst av rødlistearter. Så har vi jobbet systematisk for å øke kunnskapen om hotspot-habitatene og artene som er knyttet til dem.

Hva truer artene og hvordan går det med dem?

Siden hotspot-habitatene huser mange sjeldne og truede arter på ofte lite areal, er en god forvaltning av disse nøkkelområdene sentralt for å stanse tapet av biologisk mangfold. Den første forutsetningen for god forvaltning er å vite hvor områdene er. Beskrivelse av habitatene og kartfesting av lokaliteter er derfor sentralt. Da vi startet arbeidet med hotspot-habitatet kalklindskog i 2004, kjente vi til om lag førti lokaliteter. Nå, etter over ti år med kartlegging, vet vi om rundt hundre og femti. Sannsynligvis kjenner vi nå over nitti prosent av de norske forekomstene. Samtidig er det viktig å vite noe rødlisteartene som forekommer

i disse habitatene. Finnes artene bare her, eller kan de gjerne også forekomme i andre naturtyper? Av de 1400 billene vi har funnet på hule eiker, regner vi for eksempel med at om lag hundre rødlistete billearter bare bor i eik, eller bare i hule trær. Om eikene forsvinner, vil disse hundre artene miste sine leveområder. Vi trenger også å vite om alle arealer med habitatet har de samme artene. Er almenne på Vestlandet levested for arter som ikke finnes på Østlandet? I så fall holder det ikke å sikre et utvalg almetrær på Østlandet for å ivareta arts mangfoldet knyttet til gamle almetrær.

Vi trenger også å vite hvilke faktorer som kan true de artsrike naturtypene. Mange av våre kulturbetingete naturtyper trues fordi vi ikke lenger høster naturressursene som vi gjorde før. I stedet gror de igjen med kratt og skog, og de lyselskende artene forsvinner. Med riktig skjøtsel kan vi imidlertid restaurere levestedene for disse artene. Andre påvirkninger har ugjenkallelige virkninger, som en ny vei

bygget gjennom skogholtet med boreonemoral regnskog. Det kan du lese mer om i kapittelet om de oseaniske oasene.

Sist, men ikke minst, vi trenger kunnskap om hvordan det går med hotspot-habitatene og artene der over tid. Vi må overvåke. Overvåking av sjeldne arter er utfordrende. Mange arter kan være vanskelige å påvise, selv om de faktisk er til stede. Ikke all sopp gir seg til kjenne med sine karakteristiske sopphatter hvert år. Når få individer av en billeart forekommer i en eik, skal det mye til å fange de som er der. Vi trenger overvåking som gir robust og generell kunnskap om utviklingen av habitatene og artene over tid.

I de neste kapitlene får du høre om hule eiker som gir husly for halvannen tusen forskjellige biller, en kvadratkilometer land ved Oslofjorden som huser en sjettedel av alle norske plantearter, og blekksprutlinder som legger til rette for kresen sopp.



Mange sjeldne sopper lever i samliv med røttene til lind. Foto: Tor Erik Brandrud



Hul eik i Kvam, Hordaland.
Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

Hotspot-habitatene

Hule eiker: biomangfold-borgene

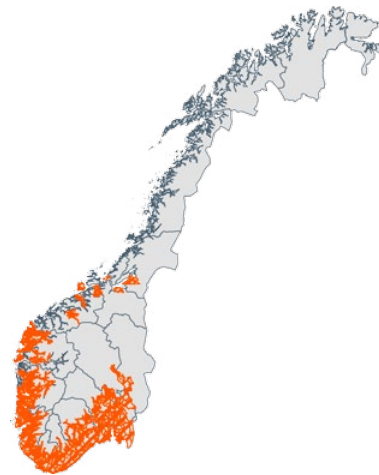
Et gammelt, hult eiketree er som en borg der skallet av motstandsdyktig eikeved danner et vern mot regn, sol og sultne småfugl for de mange hundre ulike insektartene som lever inne i hulrommet. Den snirklete eikebarken gir livsrom for ørsmå knappenslavlav. Mange sopparter lever i tett samliv med eikas røtter. Andre sopp har tatt på seg jobben med langsomt, langsomt å forandre disse kjempene til råtnende muld og ny næring.

Et rikt samfunn med mange særinger

I ARKO-prosjektet har vi fulgt de hule eikene i ti år. Vi har lært mye om disse biomangfold-borgene, der vi kan finne flere levende individer enn det bor mennesker i Oslo by. 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, minst 1500 forskjellige.

Vi har kartlagt både insekter, sopp og lav tilknyttet hule eiker. Insektfangsten fra hule eiker omfatter nå mer enn 185 000 biller fra mer enn 1400 forskjellige arter. Det er 40 prosent av alle biller som finnes i Norge. En del av disse er spesialister som bare bor i eik, eller bare i hule trær, helst eik. Om lag hundre arter av disse er på rødlista for biller. Andre er mindre sære, men takker ikke nei til alle spesialitetene en eik kan by på.

Gjennom å studere alle de innsamlete artsdataene har vi lært mye nytt om eikas innbyggere. Vi vet at størrelsen på eika og mengden med vedmuld er viktige faktorer for et høyt og unikt bille mangfold. Vedmuld er den myke, brunrøde massen som dannes inne i hulrommene og som er en herlig miks av råttent ved, blader og rusk, sopptråder, rester av døde insekter og kanskje et gammelt fuglereir. Dette er en næringsrik blanding som fungerer som en gourmetrestaurant for småkryp. Her kan mang en bille som er krevende i matveien få sin spesialitet servert. Derfor blir arts mangfoldet av småkryp så utrolig rikt inne i en stor hul eik.



Hule eiker er eiketreeer som har en omkrets i brysthøyde på minst 200 cm, og eiker med omkrets over 95 cm og som er synlig hule. Synlig hul betyr at det indre hulrommet er større enn åpningen, som er minst fem cm i diameter. Grove, hule eiker finnes spredt både i skog og i kulturlandskapet, og langs veier, i parker og hager i det urbane miljø. Hul eik er en utvalgt naturtype som er særskilt sikret etter natur mangfoldloven.

I tillegg til hulrommene og vedmulden som finnes inne i dem, byr eika på død ved i forskjellige varianter, også mens treet lever. Døde grener i trekrona har spesielle soppfunn og ditto sære insekter. Døde partier på stammen tiltrekker seg andre arter. Faller de døde grenene ned på bakken, vil også artene som lever der langt på vei skiftes ut. Derfor er det viktig at døde grener i størst mulig grad får bli i trekronen.

Vi vet mye mer om de ulike billeartenes krav til levested enn vi gjorde – hvilke som vil ha en nydød gren i trekronen og hvilke som foretrekker å få maten ferdigtygd av sopp i den halvmørke vedmuld-restauranten i eikas indre. En god kobling mellom eikas utseende og artene som lever der, vil også hjelpe forvaltningen når de må vurdere verdien av enkelttrær for biomangfold.

Vi vet også mye mer om hvilke arter som er uvanlige og hvilke som dukker opp overalt. Dette er vesentlig input når rødlistene skal oppdateres. Eiker i skog og i kulturlandskapet kan ha svært ulike billesamfunn, men begge har en rekke rødlistete arter. Også hule eiker som står alene, kan huse interessante og viktige billesamfunn. Artssammensetningen kan være ganske forskjellig fra tre til tre, selv om trærne står nær hverandre. Slik blir hver gamle hule eik en unik biomangfold-borg, i kraft av seg selv og sine beboere.

Mytji lys og mytji varme – effekt av skjøtsel

Mange av de grove, gamle eiketrærne vokste fram i et åpent jordbrukslandskap og trives best når de får fortsette å stå fritt og soleksponert. Også mange av artene tilknyttet eika liker sol og varm. Der er tidligere vist at åpenhet rundt gamle hule eiker gjør at flere av de utrydningstruede insektartene trives. Derfor er rydding rundt gamle eiker i gjengrodd landskap et viktig tiltak

som forvaltningen støtter. Derimot har vi ikke kjent til hvordan åpenhet rundt eikene virker for de andre spesialiserte insektartene, de som fremdeles er vanlige.

I en studie så vi på 24 000 enkelt-biller samlet inn i ARKO-prosjektet. Noen var billeartene på Rødlista, som risikerer snarlig utdøing. Andre var spesialiserte arter som må ha gamle eiker for å overleve, men som ennå klarer seg greit.

Resultatene viste at åpent landskap rundt gamle eiketrær ikke bare er gunstig for rødlistete billene, men også kan redusere nedgangen for de andre viktige og spesialiserte billeartene som lever her. Å rydde rundt hule eiker i et gjengrodd kulturlandskap er et enkelt tiltak. Vi anslår at det kan doble antall rødlistede arter i eika, samtidig som artsrikdommen av andre spesialister øker. Dette er viktig kunnskap for forvaltningen.

Overvåking: kunnskap for framtidens naturforvaltning

En viktig element i arbeidet de siste årene har vært å lage en god metode for overvåking av hule eiker, på nasjonalt nivå. Her er tanken å følge eik i ruter valgt ut etter et gjennomtenkt system, over hele eikeregionen. I løpet av 2016 vil den grunnleggende førsterunden av den nasjonale eikeovervåkingen være i mål. Neste gang vi undersøker, vil vi kunne oppdage endringer som har skjedd – enten ved at hule eiker har blitt borte, eller at miljøet rundt dem er kraftig endret.

Alle eiketrærne vi finner, legges inn i Naturbase. Der er de til nytte både i arealforvaltning og for andre som er interessert.

Mens vi ventet på resultatene av den store undersøkelsen, gjorde vi en pilotundersøkelse i 2014. Vi oppsøkte gamle eiker som var beskrevet for 30 år siden for å se om eikene fremdeles var



tilstede, og om tilstanden var god. På syv av de 30 stedene vi oppsøkte, var en eller flere eiker døde, noen steder naturlig, andre steder var de hogd. Tre steder var tilstanden til eikene forverret på grunn av kraftig gjengroing.

At hule eiker i 2011 fikk status som en utvalgt naturtype, har ført til økt fokus rundt disse biomangfold-borgene. Kanskje vil det bidra til å bremse tilbakegangen av hule eiker i Norge. Det vil den videre overvåkingen gi oss svar på.

A. Snirklete eikebark gir livsrom for ørsmå lav.

Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

B. Svovelkjuke bryter ned eikeveden og bidrar til å lage vedmuld. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

C. Eikegullbasse (VU) lever i hule trær, gjerne eik. Foto: Arnstein Staverløkk

D. Keisersmeller (CR) spiser larver av andre sjeldne biller. Foto: Arnstein Staverløkk

E. Mange biller lever i vedmulden i eikas hulrom. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson



Gammelt almetre, Bømlø i Hordaland.
Foto: Björn Nordén

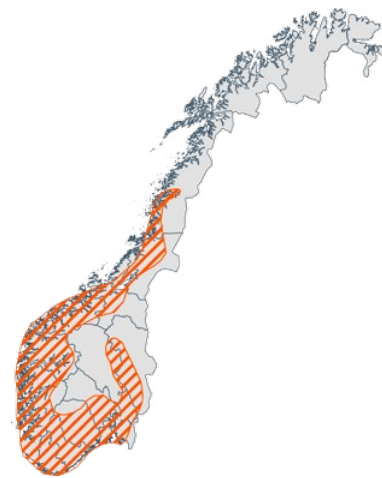
Gamle edelløvtrær: kjemper truet av sykdom

Gamle alme- og asketrær bærer ofte historier om langvarig menneskelig utnyttelse. Med sin næringsrike bark har de en svært spesiell og artsrik flora og funga av moser, lav og sopp. Når treet dør, tar et tilsvarende rikt samfunn av spesialiserte vednedbrytende organismer over. Nå truer sykdommer både almen og asken, og de norske bestandene av disse trærne er viktige også i et europeisk perspektiv.

Europas mest verdifulle almetrær

Norge har sannsynligvis godt over hundre tusen gamle edelløvtrær. De står både i gamle kulturlandskap og skoger, og de største ansamlingene finner vi i bratte lier på Vestlandet. Denne bestanden av gamle edelløvtrær er viktig ikke bare for Norge, men også i et skandinavisk og europeisk perspektiv. Almesyken er en dødelig sykdom som forårsakes av et soppinfeksjon. Denne har blitt spredt globalt av mennesker og truer nå både trærne og deres assosierte biomangfold. I de fleste delene av Skandinavia og Europa finnes nå få gamle almetrær igjen, men almesyken har ennå ikke nådd Vestlandet. En annet alvorlig soppinfeksjon rammer ask og forårsaker askeskuddsyke, som nå forekommer over hele askens utbredelsesområde. På grunn av disse sykdommene er både alm og ask rødlistete arter.

Hotspot-habitatet gamle edelløvtrær huser et stort mangfold av lav, moser og sopp. Mange av lavartene knyttet til gamle alme- og asketrær har trolig sine største populasjoner i Europa på Vestlandet, ikke minst mange oseaniske arter. Mye er fortsatt ukjent. Parallelt med kartleggingen i ARKO har vi gjennom et prosjekt finansiert av Artsdatabanken funnet minst 70 nye sopparter for Norge og minst sju nye sopparter for vitenskapen. Vi har funnet åtte nye lavarter for Norge og en art som sannsynligvis er ukjent for vitenskapen. Disse nye artene vokser ikke alle på gamle edelløvtrær, men også på død ved og andre substrater i de samme miljøene. Resultatene våre har ført til bedre vurderingsgrunnlag for flere rødlistearter. Likevel finnes det mye igjen å oppdage i hotspot-habitatet, og det er viktig at tiltak settes igang for å redusere effektene av tresykdommene.



Gamle edelløvtrær er trær med en diameter i brysthøyde på over 40 cm av treslagene alm, ask, lind og spisslønn. Tidligere var de vanlige i de sørlige delene av Norge og langs kysten helt til Trøndelag. Oppdyrking, skogbruk og annen arealbruk har gjort disse kjempene til sjeldnere elementer i landskapet. Men en del trær ble også bevart fordi de var verdifulle ressurser for bøndene, og dette har gjort at mange av de assosierte bark- og vedlevende artene fortsatt er å finne.

Bør trærne styves på nytt for artsmangfoldets skyld?

Bestanden av gamle edelløvtrær er utsatt for flere trusler i tillegg til sykdommer. Granplanting og hjortens gnaging av bark er blant de viktigste. Mangel på skjøtsel kan også være et problem.

De fleste av de gamle alme- og asketrærne er styvet i tidligere tider. Løv og grener ble høstet og tørket i løpet av sommeren og ga nødvendig næring til husdyrene om vinteren. Spesielt alm har en svært næringsrik bark, som til og med har blitt brukt som føde for mennesker under sultperioder. I dag er, svært få trær som styves siden det er få økonomiske grunner til å gjøre det.

Gamle styvete edelløvtrær er svært viktige for å bevare rødlistearter. Det er fordi disse ofte representerer størstedelen av de biologisk gamle edelløvtrærne. På kort sikt vil de produsere hovedmengden av død ved av større dimensjoner, et viktig levested for mange av artene. En kan spørre seg om det er nødvendig å styve gamle edelløvtrær for å bevare biologisk mangfold. Har styvingen i seg selv positive effekter, eller er ustyvete trær like bra for rødlisteartene så lenge de er gamle nok? Hypotesen om at styving favoriserer rødlistete lavarter har blitt framført av noen forskere, men ingen studier har sammenlignet gamle styvete trær med gamle ustyvete trær. En slik studie kan være vanskelig å gjennomføre i praksis. Den store aldersforskjellen som ofte finnes mellom styvete og ustyvete trær, gjør det nemlig vanskelig å skille effekten av styving fra effekten av træets alder. I ARKO-prosjektet brukte vi trærnes omkrets som en tilnærming til alder, og etter mye leting fikk vi kartlagt et balansert utvalg av styvete og ustyvete alme- og asketrær over 40 cm i diameter ved brysthøyde (200 alm og 140 ask).

Når vi analyserte vårt balanserte datasett, fant vi at det var signifikant flere rødlistearter på styvete trær enn på ustyvete trær. Forskjellen skyldtes dels at styvete trær i snitt hadde større omkrets enn de ustyvete, spesielt for alm. Den største forskjellen i artsantall sto soppene for. Både totalt og for rødlisteartene forekom flere sopp på de styvete trærne, sannsynligvis fordi styvingen gir mer død ved og flere hulrom, og dermed flere levesteder for soppene. For lav og moser var det små forskjeller i artsrikdom mellom styvete og ustyvete trær. Det ser derfor ikke ut til å være noen grunn til å styve trærne for de barklevende lavene og mosenes skyld. Mange av de soppartene som favoriseres av mer død ved på stammen kan sannsynligvis også leve av død ved som dannes naturlig i skogen.

At skogen får utvikles fritt kan altså sannsynligvis være et bra alternativ for arter på alm og ask i norske edelløvskog. Dette gjelder i hvert fall i bratte lier der en del lys kommer ned til stammene og der det er både vanskelig og kostbart å styve. Dessuten kan det se ut som om trær som ikke har vært styvet på lang tid, har høy dødelighet ved restyving. I hagemarker hvor hevden har vært mer kontinuerlig, kan det nok være mer fruktbart å opprettholde hevden og styvingen for å skape gode levesteder for lyskrevende arter. Trærne bør da styves jevnlig, slik at grenene ikke blir grove.



- A. Hvit vedkorallsopp (NT) på askelåg.
Foto: John Bjarne Jordal
- B. Indigobarksopp (NT) på død/nedramlet askegren. Foto: John Bjarne Jordal
- C. Rynkesagsopp (NT) på almelåg.
Foto: John Bjarne Jordal
- D. Denne meget sjeldne oseaniske lavarten, *Gomphillus calycioides* (CR), ble funnet to steder i Hordaland. Foto: John Bjarne Jordal
- E. Almekullsopp (NT) er levested for den nyopptagete sopparten *Chlorostroma vestlandicum*. Foto: John Bjarne Jordal



Kalklindeskog, Porsgrunn i Telemark.
Foto: Tor Erik Brandrud

Kalklindeskog: urnatur rundt Oslofjorden

Kalklindeskog er selve «urnaturen» i Oslofjordområdet, med bestander som bokstavelig talt har røtter tilbake til varmetiden etter siste istid. Tidligere hadde lindeskogene en stor utbredelse her, men i dag er det bare små restforekomster igjen på bergknauser og i rasmarker. Disse restene er imidlertid svært viktige gjennom å være habitat for et sjeldent biomangfold. Åtti rødlistete sopparter har sitt hovedtilhold her, og nærmere seksti av disse har status som truet.

Kalklindeskogenes siste fristed?

Europas løvskoger er under forandring. Bare rundt to prosent av de gamle edelløvskogene i Europa er igjen på grunn av arealtap og andre påvirkninger. Men også skogtypene har forandret seg. I den første varme perioden etter istiden var det åpne, lyskrevende skogtyper med lind, hassel og eik som rådde grunnen. Etterhvert rykket mer skyggetålende treslag som bøk og agnbøk fram. De «gamle» skogtypene, som kalklindeskog med sitt tilhørende artsmangfold, har gått sterkt tilbake. I dag står kalklindeskoger igjen nesten bare i utkantområder der bøken ennå ikke har nådd. Den finnes noen få steder nordvest i England og sørøst i Sverige, men mest i Oslofjordområdet. I disse bøkefrie sonene langs Oslofjorden har vi bevart våre unike kalklindeskoger, som relikter fra varmetiden. Den gang dekket disse skogene omlag en fjerdedel av arealet i Oslo-Romerike-området. I dag står den igjen på rundt hundre og femti små, mer eller mindre fragmenterte lokaliteter.

Den varmekjære naturtypen kalklindeskog framtrer altså paradoksalt nok som en av de viktigste ansvarsnaturtypene for det kalde Norge. Kalklindeskogene våre ligger midt i pressområdene rundt Oslofjorden og er en truet naturtype, med en betydelig tilbakegang på grunn av utbygging de siste femti årene.

Kalklindeskogsoppene – ekteskap med «evighetstrærne»

Kalklindeskog er selve «urnaturen» i Oslofjordområdet. De flerstammete lindeindividerne kan i seg selv ha omtrent evig liv der de klamrer seg fast til sprekker i kalkberget. Når én stamme går overende, vokser en ny opp, og etterhvert kan det bygge seg opp grove sokler som velter seg ut over kalkblokkene. Slike «blekksprutlinder» kan være



Kalklindeskog er en svært sjelden og truet naturtype. Den opptrer bare i pressområdene langs Oslofjorden og såvidt opp til Mjøsa, og forekommer nesten ikke utenfor Norges grenser. Kalklindeskog opptrer på ren kalkstein og kalkrik skifer og er dominert av lind og hassel, men ofte også med et betydelig innslag av andre edelløvtrær som ask og eik. Dette er en utvalgt naturtype som er særskilt sikret etter naturmangfoldloven.

flere tusen år gamle, kanskje enkelte like gamle som bestandene de står i. Med reliktpregete naturtyper følger ofte reliktpregete arter, og kalklindeskogene har sine kalklindeskogsopper. Dette er sopper som er avhengig av både kalk og forekomst av lind eller hassel. Artene har nemlig et samliv med røttene til lind og hassel – de danner mykorrhiza (sopprot). I likhet med røttene de lever på, ser en del av disse kalklindeskogsoppene ut til å ha svært gamle og isolerte forekomster. Det hele blir ikke bedre av at de har liten evne til spredning og nyetablering. Flere arter er kun kjent fra én eller to lokaliteter, og vi finner stadig nye, ukjente arter her. Til sammen kjenner vi nå nærmere seksti truede kalklindeskogsopper. Førte av disse funnet i kalklindeskog, noe som gjør dette til det rikeste hotspot-habitatet for truede sopparter i Norge.

Kalklindeskogsoppene er sjeldne overalt i Europa, men mange har en vid utbredelse, via Mellom-Europas kalkbøkeskoger til de eviggrønne steineikeskogene ved Middelhavet. Noen er imidlertid helt eller nesten helt knyttet til lind og kan ha sine hovedbestander i våre kalklindeskoger.

Osloslørsopp er eksempel på en av de mest kresne linderartene. Ut fra det vi vet i dag er denne soppen bare kjent fra Oslofjordområdet. I tillegg har vi lindeslørsopp, som bare er kjent fra Oslofjordområdet samt fra én lokalitet i kalklindeskog i Tsjekkia. Nylig er det oppdaget også en nærstående «søsterart» til osloslørsopp i kalklindeskogen; christianiaslørsopp. Denne er kun kjent fra to lokaliteter sørøst i Norge og én i Tyskland. Osloslørsopp og nærstående arter er godt kartlagt i hele Europa, også med genetiske metoder.

En av Norges best kartlagte naturtyper

Da ARKO begynte kartlegging av kalklindeskog i 2004, kjente vi førti lokaliteter i Oslofjordområdet. I 2011, da kalklindeskog ble vedtatt som utvalgt naturtype, var vi oppe i drøyt hundre lokaliteter, og våren 2015 er det dokumentert om lag hundre og femti. Da er alle kalkområder med sannsynlighet for lind utplukket etter modellering av forekomster og faglig skjønn, oppsøkt og kartlagt. Vi antar nå at vi kjenner over nitti prosent av alle kalklindeskoger i Norge. Dermed er dette en av de aller best kartlagte naturtyper vi har.

Kartlegging av rødlistede kalklindeskogsopper har også pågått i ARKO siden 2004, og fangsten har vært god. Det er kartlagt og dokumentert med belegg godt over tusen forekomster av rødlistearter her. Noen lokaliteter har ekstreme ansamlinger av rødlistearter. Dronningberget på Bygdøy toppe listene med over seksti rødlistete kalklindeskogsopper. Kartleggingen har også bidratt betydelig i jakten på det ukjente mangfoldet. Mer enn førti nye arter for Norge er funnet her siden 2004, og femten nye for vitenskapen, slike som osloslørsopp. De mange registreringene i kalklindeskog har gitt oss vesentlig, ny kunnskap om truede arter, noe som er viktig for de løpende rødlistevurderingene.

Overvåking av truede kalklindeskogsopper – å gjøre det «umulige mulig»

ARKO har utarbeidet et overvåkingsprogram for kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Første omløp gjennomføres i regi av ARKO i 2013–2015. Det er en stor utfordring å overvåke svært sjeldne, truede arter generelt, fordi det er vanskelig å fange opp nye lokaliteter. Dermed vil overvåkingen ofte begrense seg til bare å kunne følge allerede kjente lokaliteter. Det er en ekstra stor utfordring å overvåke de mange truede artene i relativt lite kjente grupper som sopp. Få av forekomstene er kjent, og



registrerbare individer opptre ikke til enhver tid. Ved å overvåke hotspot-habitater med ansamlinger av truede arter som bare finnes her, kan vi gjøre «det umulige mulig». Vi overvåker populasjonene av kalklindeskogsoppene i et tilfeldig utvalg av kalklindeskoglokalitetene. Representative endringer i kjente forekomster blant kalklindeskogsartene fanges opp, og nye forekomster av artene oppdages. De to første årene i det første overvåkingsomløpet av kalklindeskog har gitt oss data på nær 90 prosent av de truede kalklindeskogsoppene.

A. Soklene til lindetrærne kan av og til ligne blekkspruter.

Foto: Tor Erik Brandrud

B. Osloslørøpp (CR) framstår som en av de sjeldneste og mest truede soppartene i Europa, og den er nå foreslått på IUCNs globale rødliste.

Foto: Balint Dima

C. Søsterslørøpp (EN) er en norsk ansvarsart. Våre nordiske forekomster viser seg å være en egen art som ennå ikke har fått sitt korrekte navn.

Foto Inger Kristoffersen

D. Kongen i kalklindeskogen, kjempeslørøpp (VU). Foto: Balint Dima

E. Ladegårdslørøpp (CR) er en norsk ansvarsart med internasjonalt tyngdepunkt i kalklindeskog i Norge og Sverige. Foto: Balint Dima



Boreonemoral regnskog finnes i bratte, nordvendte skråninger på Vestlandet. Her fra Fusa, Hordaland. Foto: Einar Heegaard

Boreonemorale regnskoger: oseaniske oaser

De boreonemorale regnskogene dekker bare en liten andel av skogslandskapet på Vestlandet, men er viktige levesteder for moser og lav med oseanisk utbredelse. Mange av disse artene er ansvarsarter for Norge, og hotspot-habitatet er viktig i europeisk sammenheng. Høyt nitrogennedfall, med påfølgende vekst av alger på trærne, gjør det vanskelig for artene mange steder. Utbygging av boliger, hytter og veier truer også de små arealene.

De norske regnskogene er sjeldne i Europa

Fattig boreonemoral regnskog har en sterk konsentrasjon av mose- og lavarter med oseanisk utbredelse. De fleste av artene med tyngdepunkt i dette hotspot-habitatet finnes ikke andre steder i Nord-Europa. Norske ansvarsarter er arter hvor mer enn 25 prosent av den europeiske populasjonen forekommer i Norge. Vi kjenner minst ti ansvarsarter i disse oseaniske oasene. Enda flere har 5–25 prosent av populasjonene sine hos oss. Dette miljøet er altså viktig for arter som vi har et internasjonalt ansvar for. I tillegg er det et viktig levested for norske rødlistearter.

De nemorale og boreonemorale regnskogene dekker lite areal i Europa. I Norge er skogarealet i kyst- og ytre fjordstrøk betydelig større enn ellers i Europa. Klimaendringer kan gjøre at betydningen av de norske oseaniske skogene blir enda større. Nedbøren i kyststrøkene i Norge er forventet å øke, mens i oseaniske områder ellers i Vest-Europa sier prognosene at nedbøren vil avta.

Hva er egentlig en norsk regnskog?

Regnskogsområdene i Europa er kjennetegnet ved en kombinasjon av høy årsnedbør, liten variasjon i temperatur gjennom året, relativt lave sommertemperaturer og fravær av lengre tørkeperioder. Regnskogen og artene knyttet til den finnes imidlertid ikke overalt der klimaet tilsier det. I Norge kan regnskogsmiljøene betraktes som *ekstrahumide*, de finnes der topografiske forhold gir konstant høy luftfuktighet. I Midt-Norge finner vi de boreale regnskogene for eksempel i leirraviner. De boreonemorale regnskogene begrenser seg til kløfter og bratte nordskråninger på Vestlandet. Luftfuktighet er altså den viktigste beskrivelsesvariabelen for hotspot-habitatet boreonemorale regnskoger.



Fattig boreonemoral regnskog finnes i kyst- og fjordstrøk fra Lindesnes til Sør-Trøndelag. Naturtypen er å finne på beskyttede steder med høy stabil luftfuktighet, som trange dalsøkk og nordskråninger, gjerne under høye bergvegger. Skogbildet varierer fra furuskog til løvskog dominert av bjørk, stedvis hassel. Artene i regnskogsmiljøet er frostømfintlige. Hotspot-habitatet begrenses derfor til arealer under 250 moh. med januarmiddeltemperatur lik eller høyere enn 0 grader.

Some like it wet: artene i boreonemoral regnskog

Moser og lav er de viktigste artsgruppene i den boreonemorale regnskogen. De vokser på trær og på bergvegger. De fleste regnskogslavene vokser på løvtrær med glatt bark, som rogn, hassel, bjørk og kristtorn. Denne økologiske gruppen av skorpelav som ofte opptrer sammen, kaller vi for skriftlavsamfunn (Graphidion). I de hyperoseaniske utformingene av skriftlavsamfunnene inngår de artene som kjennetegner fattig boreonemoral regnskog. De fleste artene har stor produksjon av lette spredningsenheter (diasporer) og sprer seg effektivt. De er utpregete kolonister, og slår seg ofte ned på greiner og stammer på trær som ikke er mer enn fem til ti år gamle. Dette er altså arter som ikke er avhengig av gamle trær for å overleve.

De fleste mosene som er karakteristiske for boreonemoral regnskog, vokser på bergvegger. Mange av dem skyr kalkrike berg, mens en liten gruppe krever middels kalkrike forhold. De fleste er utpregete skyggearter. De boreonemorale regnskogene som er rike på regnskogstilknyttete moser, finner vi først og fremst der årsnedbøren er størst, i de midtre og østligste delene av utbredelsesområdet. Høyest diversitet av regnskogslav finnes i de områdene nær kysten som har mildest vinter.

Vi visste lite om de regnskogstilknyttete artene og deres levesteder på Vestlandet fram til begynnelsen av 1980-tallet. Den systematiske kartleggingen i ARKO og et parallelt prosjekt i regi av Fylkesmannen i Hordaland har bidratt til viktig kunnskap. Vi har funnet sju regnskogstilknyttete lav- og mosearter som er nye for Norge. Seks av disse var også nye for Norden. Særlig interessant var funnet på Stord av *Arthonia macounii*, en hyperoseanisk skorpelav som er sjelden på De britiske øyene og en truet art der. I alt 15 rødlistete habitatspesialister er registrert i ARKOs undersøkelser, i tillegg til 25 arter som er

kjennetegnende for hotspot-habitatet og har sitt tyngdepunkt her. Flere av de registrerte lavartene er ikke tidligere vurdert for Rødlista, og ny kunnskap om disse artene ble formidlet til rødlistekomiteen for lav 2015.

Små arealer, mange trusler

Fattig boreonemoral regnskog forekommer relativt hyppig innenfor utbredelsesområdet. Hotspot-habitatet utgjør likevel en liten del av skoglandskapet, kanskje så liten som én til tre prosent. Dette er arealer som nå trues av utbygging. Det er sterk befolkningsvekst i mange av kystkommunene, og boliger og hyttefelt bygges i nærheten av byene og tettstedene. Den nye stamveien mellom Bergen og Stavanger er planlagt lagt gjennom flere av kjerneområdene for boreonemoral regnskog. Utbygging, både av veier og hytter og hus, og utbedring av veinettet er derfor reelle trusler mot de små arealene av hotspot-habitatet og artene der.

En annen sentral trussel mot boreonemoral regnskog er algebegroing. Alger på trestammene er ikke uvanlig i områder med høyt nitrogennedfall. Vi ser at det er lavere forekomst av regnskogsepifytter der det er høy algevekst på trærne. Den negative effekten av algevekst er sannsynligvis størst i den sørlige delen av utbredelsesområdet for hotspot-habitatet, der nitrogennedfallet er høyest.

De boreonemorale regnskogene er ikke økonomisk viktige i skogbruket. Virket er ikke av høy kvalitet, og avvirking i bratt terreng er ressurskrevende. Men mange av lokalitetene ligger innimellom plantefelt av gran og sitkagran. Når disse plantefeltene avvirkes, kan det gi uheldige effekter på hotspot-habitatet. Kanteffekter kan gi endrete fuktighetsforhold, og regnskogsmiljøer blir dessuten utsatt for hogst langs uttaksveiene.



De fleste av habitatspesialistene er knyttet til løvtrær. Løvtreinnslaget i nordskråningene i furuskogslandskapet er sannsynligvis delvis et resultat av tidligere beitebruk. De fuktige og ofte grasrike nordvendte liene var gode beiteområder. Da skogsbeitet opphørte, grodde skråningene til med løvtrær. Vi vet ikke om forynging av furu og fortetting på sikt vil føre til mindre innslag av løvtrær. Dersom dette skjer, kan det gi færre leveområder og reduserte populasjoner av artene som er tilknyttet regnskogen. Utviklingen av viktige løvtreslag som rogn og hassel vil være viktig å følge i en overvåking av disse oseaniske oasene.

- A. Kystvortelav (VU) vokser på glatt bark (rogn, hassel).
Foto: John Bjarne Jordal
- B. Gul pærelav (NT) vokser på glatt bark (rogn, hassel) og regnes internasjonalt som en kjennetegnende art på boreonemoral regnskog.
Foto: John Bjarne Jordal
- C. Småhinnemose er en norsk ansvarsart. Den vokser på skyggefulle berg og trestammer. Foto: John Bjarne Jordal
- D. Gullhårmoser er også en norsk ansvarsart. Den vokser på berg og i hei. Foto: John Bjarne Jordal
- E. Kystkorallav er nær truet på den norske Rødlista og er norsk ansvarsart.
Foto: John Bjarne Jordal



Åpen grunnlendt kalkmark med
dragehode og blodstorkenebb.
Foto: Anders Endrestøl

Åpen grunnlendt kalkmark rundt Oslofjorden: en sjettedel av Norges arter på én km²

På litt over en kvadratkilometer rundt Oslofjorden finner vi 16 prosent av alle Norges karplanter, i tillegg til et stort mangfold av sopp, lav, moser og insekter. Her må de krangle om plass med oss mennesker, som også trives her hvor det er lyst, tørt, varmt og sjø i nærheten. Om ikke det var nok, er det også mange fremmede arter som trives under slike klimatiske forhold. I åpen grunnlendt kalkmark står derfor svartelistearter mot rødlistearter.

Naturtypen som steg opp av havet

Historien om åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjorden begynner ved slutten av siste istid, for rundt 10 000 år siden. Ismassene som lå over landet, presset jordskorpen ned. Da isen smeltet, begynte landmassene å stige. Norge, og indre Oslofjord spesielt, har siden den gang hatt en betydelig landhevning. Landhevningen har vært større enn stigningen i havnivå siden isen smeltet. I indre Oslofjord heves landet den dag i dag med mellom tre og fem millimeter i året. Stranda vi soler oss på en vakker dag i juli er altså nå nesten en halv meter høyere over vannkanten og bølgesonen enn for hundre år siden. Noen av landmassene som stiger opp av havet, er svært kalkrike. Disse har gitt opphav til hotspot-habitatet åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet.

Åpen grunnlendt kalkmark er en dynamisk naturtype. Så lenge landet stiger forttere enn havet, vil det sakte, sakte dannes nytt land. Når dette landet er kalkrikt, kan artene fra åpen grunnlendt kalkmark kolonisere det. Samtidig vil suksesjonen langsomt føre til at skogen får feste i de delene av naturtypen som har vært lengst over land.

Stort arts mangfold på lite areal

Åpen grunnlendt kalkmark forekommer som små, naturlig fragmenterte arealer i tilknytning til strandsonen. Hotspot-habitatet huser et stort arts mangfold av karplanter, sopp, insekter, lav og moser. Mange av artene er habitatspesialister gjennom å være både kalkkrevende, lyselskende og varmekjære.



Åpen grunnlendt kalkmark finnes spredt i områder med kalkrike bergarter og sedimenter. Tørke, vind, erosjon og kort tid siden landet hevet seg opp fra havet bidrar til en naturlig åpen naturtype, der jordsmonnet ikke er tykt nok til at trær trives. Hotspot-habitatet huser et stort arts mangfold, med mange rødlistearter blant både karplanter, moser, lav, sopp og insekter.

Vi har kartlagt åpen grunnlendt kalkmark gjennom å oppsøke tilfeldig uttrukne flater i indre, midtre og ytre Oslofjord. Dette har gitt oss viktig kunnskap hotspot-habitatet og artene der. Til sammen har vi undersøkt 136 forskjellige lokaliteter med åpen grunnlendt kalkmark rundt Oslofjorden. Disse lokalitetene dekker ikke mer enn 1,05 km² i alt, bare en tretusendedels promille av Norges areal. Her har vi dokumentert forekomster av 16 prosent av Norges karplanter. Om lag femti av dem er sterkt knyttet til hotspot-habitatet. Av Norges 220 truede karplanter har 15 sitt hovedtilholdssted på åpen grunnlendt kalkmark. I indre Oslofjord finner vi rødlistete karplanter omtrent alltid når hotspot-habitatet først er der, og gjerne mange samtidig. I midtre og ytre Oslofjord finner vi hotspot-habitatet sjeldnere, og rødlisteartene forekommer noe sjeldnere.

På åpen grunnlendt kalkmark finner vi også et enormt mangfold av insekter. Vi har undersøkt noen av områdene med insektfeller, blant annet lysfeller, malaisetelt og fallfeller. For å være sikker på at vi har fått med alt har vi til og med støvsuget vegetasjon. Det har naturligvis ikke vært mulig å få navn på alt dette, men at det er et rikt mangfold og mange sære arter er sikkert. Det er to viktige grunner til at så mange småkryp trives her. For det første er, et stort mangfold av planter her, som gir mat for insektene. Dernest er det spesielt varmt og godt for disse dyrene i denne åpne naturtypen. Vi kan for eksempel nevne sikadene *Arboridia pusilla* og *A. erecta*. Disse ble begge funnet nye for henholdsvis Nord-Europa og Fennoskandia på åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjorden.

Vi har dokumentert forekomster av over sytti habitatspesialister av sopp, hvorav 35 er rødlistete. Flere nye arter for Norge er funnet, for eksempel jordstjernearten skåljordstjerne. Fordi soppene ikke produserer fruktlegemer hvert år, er det trolig enda

større mangfold av sopp i åpen grunnlendt kalkmark enn vi har funnet. I tillegg er mange lavarter sterkt knyttet til de åpne kalkbergene i hotspot-habitatet, og arts mangfoldet av rødlistete lav er stort.

Rødlistearter mot svartelistearter

Disse små artsoasene i Oslofjordområdet er ikke bare levested for et utall sjeldne arter, det er også svært populære arealer for oss mennesker. Det største arts mangfoldet finner vi dessuten i indre Oslofjord, med andre ord i Oslo by. Hytter, boliger, brygger og gressplener har alle bidratt til å redusere de allerede små og fragmenterte arealene av hotspot-habitatet. Gjenværende arealer blir brukt til soling, grilling og fiske. Slikt friluftsliv kan føre til tråkk og slitasje, med erosjon av et allerede tynt jordsmonn og dårligere levevilkår for artene der.

En annen stor trussel mot arts mangfoldet i denne naturtypen er fremmede arter. På vår kartlagte kvadratkilometer har vi dokumentert forekomst av 38 svartelistete plantearter. Det er nesten en tredjedel av alle de svartelistete karplantene som finnes i Norge. Svartelisteartene forekommer så å si overalt i indre Oslofjord – vi fant dem i 98 prosent av lokalitetene i Oslo, Asker og Bærum. Syrin er av mange sett på som en fin prydbusk. Når den etablerer seg i åpen grunnlendt kalkmark, bidrar den imidlertid til gjengroing av de åpne arealene slik at de lyselskende, varmekjære artene skygges ut. Gravbergknapp er en annen versting. Den vokser i matter og bidrar til å fysisk fortrenge andre arter. Der det er mye gravbergknapp, er det med andre ord et lavere arts mangfold. Aktive tiltak for å fjerne fremmede arter er derfor viktig for å bevare alle sjeldenhetene i Oslofjordområdets artseldorado.



- A. Dragehode (VU) og dragehodeglansbille (EN). Dragehodeglansbille lever på dragehode, og er kjent fra noen lokaliteter i Oslo, Akershus og Buskerud. Foto: Anders Endrestøl
- B. Kobbertunge (VU) ble funnet på fire lokaliteter under ARKO-arbeidet. Foto: Anne Molia
- C. Knollmjørdurt (NT) og blodstorkenebb er karakteristiske arter på åpen grunnlendt kalkmark. Foto: Harald Bratli
- D. Å lete etter sopp er et møysommelig arbeid. Foto: Anne Molia
- E. Spesialutviklet insektstøvsuger samler småkryp. Foto: Anders Endrestøl



Kulturmarkseng i Vågå, Oppland.
Foto: Harald Bratli

Kulturmarkseng: artsrike kulturbærere

Kulturmarkesenga er en naturtype som vitner om fortidens bønders møysommelige slit over hundrevis av år. Den tradisjonelle enga er et eldorado for både blomster, beitemarkssopp og barn som binder blomsterkranser en sval sommerkveld i juli. Nå trues imidlertid dette paradiset av både gjødsel og gjengroing.

Utmarkas arvesølv

Kulturmarksengene er blant våre eldste kulturmarkstyper. De første sporene etter tidlig jordbruk er fra den yngre steinalderen, for om lag seks tusen år siden. Da var klimaet mer gunstig enn i dag, og vegetasjonen i lavlandet var dominert av edelløvskog. Vi kan anta at naturlig åpne grasmarker ble utnyttet til husdyrbeite, og etterhvert ble også skog ryddet. Siden kulturmarksengenes utgangspunkt var skog eller naturlig åpne grasmarker, deler engene mange arter med disse naturtypene.

Kulturmarksengene er dominert av lavvokste urter og gras som også naturlig finnes i området. Vi kaller derfor engene semi-naturlige. Vi finner engene fra ytterste kyst til fjellet, på fattig og rik berggrunn, og de kan være fra ekstremt tørre til ganske våte. De spenner derfor over en enorm variasjon. Sammen med jordbrukskulturens fremmarsj fulgte også flere kulturplanter fra sørlige strøk. Alt dette gjør dem til en av våre mest artsrike naturtyper med et stort mangfold av utforminger. Totalt dekker de likevel lite areal i dag.

Etter Svartedauen lå mange gårder øde, og kulturmarkene grodde igjen. Det var ikke før på 1600-tallet at folketallet var på samme nivå som før pesten. I takt med befolkningsøkningen økte gradvis bruken av utmarka til slått og beite. Utnyttelsen av utmarka var trolig på sitt høyeste på 1800-tallet. Antall husdyr i landet kan illustrere dette. I 1665 er det anslått at antall kyr i Norge var 490 000. På slutten av 1800-tallet var det godt over en million kyr her til lands. En stor andel av vinterfôret ble hentet i utmarka, og det var der husdyra ble sendt på sommerbeite. Jordbruket endret seg lite før mot slutten av 1800-tallet og første halvdel av 1900-tallet, da nye teknikker ble tatt i bruk. Likevel var det først i etterkrigstiden at omleggingene i jordbruket satte varige spor



Kulturmarkseng er ugjødslete eller lite gjødslete enger som mennesker i lang tid har holdt i hevd med husdyrbeite eller slått, ofte i kombinasjon med husdyrbeite om høsten eller våren. De har verken vært pløyd eller tilsådd. Mange enger ligger i utmark eller på brattlendte eller steinete steder i innmarka. Opphør av hevd med påfølgende gjengroing, oppdyrking og nedbygging har ført til tap av areal og redusert økologisk tilstand i mange enger.

i de tradisjonelle kulturmarksengene. Utmarksbeite, og særlig slått i utmark, gikk sterkt tilbake, tungdrevne arealer ble forlatt, med gjengroing til buskas og skog som resultat. Mange kulturmarksenger ble dyrket opp eller gjødslet. Det er denne tilbakgangen som er hovedårsaken til at kulturmarkseng ble vurdert som en sårbar naturtype, og slåtteeng som sterkt truet, i Rødlista for naturtyper i 2011.

Et fyrverkeri av blomster og fargerike sopp

Når vi snakker om blomsterenger, er det som regel kulturmarksenga vi mener. For mange er disse engene nærmest essensen av sommer i form av sin fantastiske fargeprakt. Det er da også et eventyrlig mangfold av planter som trives her. En sjettedel av Norges karplanter finnes her, og om lag ti prosent er sterkt knyttet til kulturmarksenga. Nesten hver fjerde rødlistete karplante har sitt hovedtilholdssted her. Noen av dem har sin europeiske eller globale hovedutbredelse i Norge. Vår underart av svartkurle er for eksempel bare kjent fra Sverige og Norge. Fjellnøkleblom finnes også nesten bare i Norge. Den er oppført på den globale rødlista som nær truet, og er en art vi derfor har et ekstra stort ansvar for.

I disse åpne, ugjødslete og kortvokste engene finner vi også et stort mangfold av sopp. Vi kaller dem beitemarksopp, denne soppgruppen som nesten bare finnes her. Beitemarksoppene teller rundt hundre og seksti arter. To av tre beitemarksopp er på Rødlista. Dette er altså en gruppe av stort sett sjeldne og kravstore sopper. I ARKO-prosjektet har vi dokumentert mange nye forekomster av rødlistete arter. Vi har for eksempel gjort de to første og foreløpig eneste funnene av setervokssopp i Norge. Rødspore-soppen *Entoloma weholtii* var bare funnet én gang tidligere i Norge før vi dokumenterte den i Oppdal. Det mest oppsiktsvekkende funnet vårt var likevel av en ny soppart for

vitenskapen, kremrødspore. Også kremrødspore ble funnet i Oppdal. Arten ble beskrevet i 2010.

Gjødsel: nei takk

I ARKO har vi dokumentert mangfoldet av sjeldne arter i blomsterengene ved å sammenstille kjent kunnskap om kulturmarksengene og artene der. Vi har også gjort feltarbeid i et utvalg lokaliteter fordelt over hele Norge. Vi har undersøkt sammenhenger mellom artsrikdom av beitemarksopp og karplanter og sett på hvordan mangfoldet fordeler seg geografisk og i forhold til skjøtsel og andre miljøvariabler.

Det er langt fra alle kulturmarksenger som er et eldorado for rødlistearter. Blant de over åtte tusen engene vi kjenner til fra Naturbase, er det bare omtrent tretti som vi vet har mer enn ti rødlistearter. Hotspots for rødlistete karplanter finner vi særlig i lavlandet på Østlandet og i sentrale dalstrøk i Sør-Norge. Beitemarksoppene liker seg i de samme områdene, men er også tallrike på Vestlandet. Det er ikke nødvendigvis slik at enger som har mange rødlistete beitemarksopp også har mange rødlistete planter, eller omvendt. Derfor bør engene undersøkes for begge artsgruppene. Men det er sånn at gode data for sopp oppnås først etter flere besøk på en lokalitet og helst flere års undersøkelser, og det har vi ikke kunnet gjennomføre i ARKO.

Der kalkinnholdet i jorda er høyt, er det ofte mange rødlistearter av både beitemarksopp og karplanter. De mest artsrike engene er ikke gjødslet. Når engene gjødsles, blir det bedre vekstvilkår for store, konkurransesterke arter, og arts mangfoldet synker. De mest artsrike engene er også enten beitet eller slått, antagelig over lang tid. Når hevdten opphører, begynner gjengroingen med busk og småtrær, og de lyselskende artene får dårligere forhold. Gjengroing, overbeite og gjødsling er hovedårsaken



til at kulturmarksengene er på retrett. Skal de mangfoldige og artsrike blomsterengene fortsatt glede kommende generasjoner, er det helt nødvendig at skjøtselen med beite og slått fortsetter. Skjøtselen må tilpasses for å ta vare på mangfoldet. Det er særlig viktig i enger med ekstra sårbare arter.

A. Kulturmarksenger er ofte artsrike blomsterenger. Foto: Harald Bratli

B. Fjellnøkleblom er nær truet både på den norske og den globale Rødlista. Foto: Harald Bratli

C. Kremrødspore er en ny art for vitenskapen. Den ble funnet i Oppdal, Sør-Trøndelag. Foto: John Bjarne Jordal

D. Setervokssopp er bare funnet to ganger i Norge, begge gangene i ARKO-regi. Foto: John Bjarne Jordal

E. Svartkurle (EN) er en prioritert art etter naturmangfoldloven. Foto: Harald Bratli



Kortvokst strandeng beitet av sau. Ytre
Tronderøy, Lillesand i Aust-Agder.
Foto: Marianne Evju

Sørlige strandenger: små, men viktige leveområder

Strandsonen er populær for mange formål, og rundt Oslofjorden er mer enn halvparten av strandsonen utbygd. Her finner vi også små arealer av strandenger, levestedet til et sett svært hardføre planter som tåler å bli både badet i saltvann og skrubbet av havet. Mange svært sjeldne planter forekommer, og engene huser rike insektsamfunn.

Et hardt liv i fjæra

Vegetasjonen i fjæresonen er preget av spesialister som tåler mye salt i jorda. Tidevannet gjør at de stadig blir badet i saltvann, noe som paradoksalt nok fører til vannmangel for plantene. Strandplantene har derfor ulike tilpasninger til å overleve vannmangel, som ekstra tjukke blader. Saltvannet bringer med seg små partikler, som skrubber plantene og legger seg som et tynt lag på bakken. Isen som legger seg om vinteren, kan om våren når den smelter rive løs vegetasjonen. Salt i jorda og stadige forstyrrelser fra is, vann og vind gjør at busker og trær ikke kan etablere seg. På strandengene dominerer derfor lyselskende vekster, spesielt gress- og gresslignende arter. Strandengene myldrer av småkryp, som biller og sommerfugler. Ulike deler av stranda er viktig for ulike arter. Noen lever på de vegetasjonsløse mudderflatene, andre under fjæresteinene, andre igjen holder til i takrørsumpene. Noen spiser døde plante- og dyrerester, andre spiser hverandre. Enkelte arter er plantespisere. Den lille bladbillen *Longitarsus plantagomaritimus* lever på for eksempel på strandengarten strandkjempe. Bladbillen ble første gang funnet i Norge i ARKO-regi. Andre kryp holder til blant de høyvokste urtene i bakkant av strandenga. De fleste av de rødlistete insektene er klimatisk begrenset. De finnes kun naturlig i områdene med varmest sommerklima, rundt Oslofjorden og nedover langs Sørlandskysten.

En naturtype i beit for beitedyr

Strandenger finnes langs kysten i hele Norge. Hvor ofte de forekommer og hvor store de er varierer. Rundt Oslofjorden og langs Sørlandskysten er tidevannsforskjellene små og landskapet ofte småkupert. Her er arealene av strandenger naturlig begrenset. I tidligere tider var strandengene viktige beiteområder for husdyr. Da landbruket ble intensivert i etterkrigstiden, ble mange strandenger drenert og oppdyrket. Bruk



Strandenger finnes langs hele kysten på beskyttede, slake havstrender der finmateriale ikke vaskes vekk av bølgene. Saltpåvirkning, erosjon og påvirkning fra vind og bølger gir grunnlag for naturlig åpne engsamfunn. Kortvokste strandenger finnes ofte der vi mennesker har holdt arealene i hevd gjennom beite og slått over lang tid, og langs Oslofjorden og Sørlandskysten huser kortvokste strandenger mange sjeldne spesialiserte arter, spesielt av insekter og karplanter.

av strandengene til husdyrbeite ble mindre vanlig, og mange enger gror igjen. I tillegg er strandsonen populær for boliger og hytter. Gjengroing og generelt press på arealene gjør at sørlige strandenger har gått kraftig tilbake. Strandengene i sør er derfor en rødlistet naturtype, klassifisert som sterkt truet.

De engene som har vært beitet over lengre tid, har ofte et rikt arts mangfold. Når beitet opphører, gror engene igjen med takrør og andre høyvokste gress og siv, og færre arter finner sin plass på enga. En rekke små lyselskende urter, som vi gjerne kaller pusleplanter, er derfor på rødlista. Gås og andre fugler beiter også på strandengene, men dette beitet er ofte ikke nok til å hindre gjengroing av de indre delene av engene.

Strandenga – et billeparadis

Vi har et stort behov for mer kunnskap om de arealene vi har igjen av strandenger i sør. For å finne ut mer delte vi kysten inn i et rutenett på 250 × 250 meter og trakk ut tilfeldige ruter for kartlegging. Over hundre lokaliteter fra Østfold i øst til Rogaland ble i vest ble undersøkt. Vi har registrert arts mangfold av karplanter, økologisk tilstand, trusler og påvirkninger. Strandengene er større og forekommer oftere langs kysten av Østfold og Vestfold enn lenger sør- og vestover. I Østfold og Vestfold opptre ofte mange rødlistete karplanter sammen på en strandeng. Samtidig er også helt små fragmenter med strandengvegetasjon viktige leveområder for de rødlistete pusleplantene her. Langs Sørlandskysten opptre rødlisteartene sjeldnere, men strandengene her er viktige for arter som ikke forekommer lenger øst. Vi har registrert i alt 16 rødlistete karplanter og dokumentert nye forekomster av flere av artene.

For å få en god oversikt over mangfoldet av biller på strandenger har vi brukt flere metoder. Fallfeller samler billene som

løper på bakken, og med håv har vi fanget billene som kryper på plantene. På bare 15 strandenger spredt fra Østfold til Agder har vi funnet 14 prosent av alle norske billearter. De fleste av disse gjennomfører store deler av livssyklusen sin i strandenga. At strandengene er hotspots for biller, må sies å være stadfestet. Strandengenes rike og varierte plantesamfunn, med gradvise endringer i vegetasjonen fra sjø til land, gir stor variasjon i ulike miljøfaktorer på lite areal. Vi påviste ni rødlistearter, hvorav åtte truede. Stumpglandsbiller *Kateteres rufilabris* er ikke tidligere kjent fra Norge. Vi fant den på tre strandenger, to i Vestfold og én i Aust-Agder. Både larver og voksne av denne lille krabaten lever av blomstene til ulike starr- og sivarter.

Viktig med grep om mørketallene

Arbeidet i ARKO har gitt oss viktig kunnskap om arealene av hotspot-habitatet sørlig strandeng. Vi vet mer om hvor mye vi har og hvordan det står til med arealene. Vi vet også mer om hvilke trusler som dominerer. Selv om vi alt vet at arealene av strandeng fra naturens side er små og naturlig fragmenterte, ser vi at menneskelig påvirkning fører til ytterligere tap av leveområder for artene. Dette skjer særlig på to måter. For det første blir de sårbare arealene bygget ned, for eksempel gjennom etablering av båthavner. Dernest blir den økologiske tilstanden på arealene redusert. Mangel på beitedyr er en viktig faktor. Om lag halvparten av det arealet vi har kartlagt, har vært beitet tidligere, men beites ikke lenger. Over tid vil disse kortvokste engene gro igjen, og de små, lyselskende plantene vil forsvinne. Tilrettelegging for hytter og friluftsliv med plenklipp og båtlagring påvirker også livsvilkårene for strandengplantene. Mange lokaliteter er allerede tapt eller utsatt for betydelig arealtap. Kartleggingen i ARKO gir dermed viktig kunnskap når Rødlista for naturtyper skal revideres.



Kartleggingen gir også viktig kunnskap om rødlisteartene. Vi vet mer om hvor de forekommer og hvor ofte de opptrer sammen på en strandeng. Karplanter, og rødlistete strandengplanter, er egentlig en ganske godt kjent gruppe. Likevel fant vi flere nye forekomster av disse små, salttålende pusleplantene i Østfold, hvor mange har lett etter dem før oss. Vår tilnærming med tilfeldig uttrekk av kartleggingsruter gjør det mulig å vurdere mørketall for rødlisteartene. Mørketallet sier noe om hvor mange steder arten finnes som vi ikke allerede kjenner. Bedre grep om mørketall er viktig kunnskap for arbeidet med revisjon av Rødlista.

- A. Tusengylden (EN) er en av pusleplantene som er sterkt tilknyttet kortvokste strandenger. Foto: Harald Bratli
- B. Jordbærkløver (EN) kan ligne på hvitkløver, helt til den kommer i frukt. Foto: Harald Bratli
- C. Fallfeller samler insektene som holder seg på bakken. Foto: Oddvar Hanssen
- D. Strandkjempe-snutebille (EN) lever på strandkjempe og ble funnet på fire lokaliteter. Foto: Arnstein Staverløkk
- E. *Kateteres rufilabris* er ikke tidligere kjent fra Norge, men ble funnet i tre strandenger i ARKO-regi. Foto: Arnstein Staverløkk



Mange møkklévende insekter trives i kumøkk på sanddyner. Her fra Lista, Farsund i Vest-Agder. Foto: Oddvar Hanssen

Dyremøkk: et billesamfunn "in deep shit"

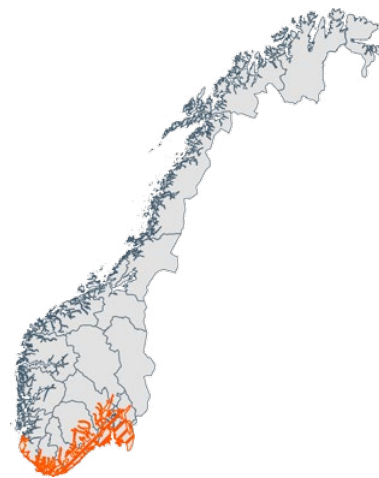
Kuer på beite i utmarka langs kysten er et sjeldnere syn nå enn før. Det merker billene som lever livet sitt i kumøkk i åpne, varme naturtyper. Mange av disse møkkbillene har blitt svært sjeldne. Vi har lokket dem til oss ved å pakke fersk kumøkk inn i kluter.

Uten møkkbillene ville jorda vært et mye brunere sted

Har du noen gang ufrivillig satt foten ned i en fuktig kuruke? Da har du samtidig invadert boligen til hundrevis av småkryp. Dyremøkk er nemlig et viktig levested for en rekke arter. Vi finner særlig mange møkklevende arter blant insektene. At møkkbillene foretrekker møkk, sier seg selv, men også blant andre insektgrupper, som stumpbiller, kortvinger og vannkjær, gjødselfluer, møkkfluer og spyfluer, finnes mange møkklevende arter. Noen moser har også spesialisert seg på møkk, og møkklevende sopp er en artsrik gruppe.

Møkkbiller har fascinert mennesket i all tid og gitt opphav til tallrike forestillinger i folketroen. I det gamle Egypt ble den hellige pilletrilleren *Scarabaeus sacer* tilbedt som et hellig dyr, og møkkballen som den trillet ble sett på som et symbol for solen. Den hellige pilletrilleren lager sin møkkball på morgenen og vandrer med den utover dagen på samme måte som solen vandrer på himmelen. Artsens larveutvikling i et underjordisk kammer og puppens forvandling skal minne om soloppgangen og løftet om nytt liv. Inspirert av disse likhetstrekkene har det blitt foreslått at mumiene er etterligninger av møkkbillelarver, gravkamrene klekkekammer og at pyramidene skulle etterligne store kuruker.

I våre dager er det nok ikke så mange som er like fascinert av møkkbillene. Det betyr ikke at de har blitt mindre viktige med årene. Uten møkkbillene ville nemlig dyremøkk hopet seg opp, siden disse er helt sentrale for skitnedbrytingen. Gjennom å spise møkk og grave ganger gjennom kurukene, endres strukturen i rukene, luft slippes inn og nedbrytingen framskyndes. Når møkka brytes ned, frigjøres dessuten viktige næringsstoffer til jordsmonnet, som plantene igjen kan ta opp.



Dyremøkk utgjør karakteristiske elementer på beitemark, og selve møkka utgjør et svært viktig levested for mange insektarter. Husdyrmøkk, spesielt kumøkk, på tørre, varme steder, som sanddyner, ugjødslete beitemarker og strandenger i sørøstlige deler av Norge, huser mange sjeldne og truede arter, spesielt blant møkkbillene.

Et rikt men truet mangfold

Møkka er viktig for utvikling av insektlarver, enten i selve møkka eller i jorda under møkka. Noen arter frakter møkka vekk til et mer beskyttet sted i nærheten, og omgivelsene rundt beitemarka er derfor viktig for mange arter. Noen arter er spesialiserte rovdyr eller parasitter på andre møkklevende arter. Hvor og når husdyra slipper møkken sin er ikke så lett å forutsi for en liten møkkbille. Møkklevende arter er derfor helt avhengige av god spredningsevne for å overleve på sikt.

Vi vet at jordsmonn og fuktigheten under dyremøkka er viktig for møkkbillene. Temperatur- og fuktighetsforhold har betydning for hvor lenge dyremøkka er egnet for egglegging og larvevekst, og påvirker både antallet individer og evnen til reproduksjon selv hos de vanligste artene. Derfor kan artsutvalget i dyremøkk på en gitt lokalitet variere mye.

I Norge er det totalt påvist 48 arter av møkkbiller og deres nærmeste slektninger tordivler, knokkelbiller, gjødselbiller, gjødselgravere og sandgravere. I billefamilien stumpbiller (Histeridae) er 21 møkklevende arter påvist. Arter knyttet til dyremøkk finnes overalt der det går beitende dyr. Artsmangfoldet er størst i lavlandet i de sørligste delene av Norge. Omkring halvparten av møkkbillene og de møkklevende stumpbillene er rødlistet. De artene som har gått mest tilbake, er varmekjære og liker seg best i kuruken. For mange av disse artene vet vi ikke om det fortsatt finnes bestander i Norge. Nesten tjue prosent av møkkbillene og de møkklevende stumpbillene er betraktet som regionalt utryddet i Norge. Arter som like gjerne utnytter møkk fra andre dyr enn husdyr, og som finnes i skog og fjell, ser ikke ut til å være i tilbakegang.

De viktigste leveområdene for sjeldne og truede møkkbiller i Norge er altså åpne områder i sørøstlige deler av landet. Sanddyner,

strandenger og ugjødslete naturbeitemarker hvor beite har pågått over lang tid, er særlig viktige. Endringer i landbruksdriften er den mest sentrale grunnen til at mange arter har gått tilbake de siste hundre årene. Oppdyrking av tidligere beitemarker har gitt færre levesteder for de møkklevende artene. Opphør av beite gir gjengroing av tidligere åpne arealer og mindre husdyrmøkk. Selv om møkkbillene er flinke til å spre seg, vil slike arealendringer gjøre det vanskeligere å finne møkka å spre seg til. Tilsetninger i dyrefôr og bruk av biocider mot innvollsparasitter kan også tenkes å påvirke organismene i dyremøkk, men dette vet vi lite om foreløpig.

”Skal det være litt fersk møkk, fru Bille?”

I ARKO-prosjektet har vi kartlagt møkkbiller i ulike områder i Sørøst-Norge i flere sesonger. Vi har brukt lokkefeller med møkk – laget ved å pakke fersk kumøkk inn i kluter som slipper lukten ut. De innpakkete møkkballene ble festet til en pinne, slik at de hang fritt over en kopp som ble gravd ned i jorda – en fallfelle. Innenfor hver lokalitet ble det satt opp ti feller, og ulike naturtyper innenfor lokaliteten ble dekket opp.

Gjennom kartleggingen i ARKO har vi påvist sju av sytten rødlistete møkkbiller med kjente gjenlevende bestander i Norge og tre av fire rødlistete møkklevende stumpbiller med sikre bestander i Norge. Lokkefeller med møkk er altså en effektiv måte å fange opp rødlistearter på, dersom de finnes på et bestemt sted. Analyser av dataene våre viser at lokalitetene er undersamplet; det vil si at ti feller ikke er nok til å fange opp alle artene som finnes på stedet. For å få et bilde av det totale artstilfanget, må antallet feller derfor økes. Analysene viser også at det er store forskjeller i billesamfunnene mellom ulike lokaliteter, større enn variasjonen mellom feller innenfor en gitt lokalitet. Det betyr at for å få kunnskap om status og endringer i bestandsstørrelse hos ulike møkkbiller, må et mangfold av områder inkluderes i en overvåking.



- A. Lokkefeller med kumøkk skal tiltrekke seg møkkbiller. Foto: Oddvar Hanssen
- B. Billene strømmer til møkballene. Foto: Oddvar Hanssen
- C. Enggjødselgraver (EN) er knyttet til dyremøkk på beitemark med sandsubstrat. Foto: Arnstein Staverløkk
- D. Sandtordivel er sårbar på Rødlista. Foto: Arnstein Staverløkk
- E. Storgjødselbille er en av de vanligere artene på dyremøkk. Foto: Arnstein Staverløkk

Avrunding

Siden oppstarten har ARKO bidratt til å lyse opp arts mangfoldets mørkeste kroker, slik at myndighetene ser hvor de trår. Dette er vitalt for å kunne forvalte artene og deres leveområder på en forsvarlig måte.

Kunnskap er nøkkelen

Gjennom vårt arbeid har vi identifisert hva som kjennetegner noen viktige typer hotspot-habitater, og kartlagt mer enn 900 lokaliteter av slike artsoaser. Noen var kjent fra før, andre er nye. For eksempel var mellom 70 og 80 prosent av strandengene vi undersøkte ikke registrert tidligere i miljøforvaltningens Naturbase. Nå vet vi mer om hvor sjeldne de virkelig rødliste-artsrike lokalitetene er.

ARKO er et prosjekt som har bidratt til å synliggjøre hvilket fantastisk mangfold av arter vi deler landet vårt med. Alt fra sjelden regnskogmose til møkkbiller som er så kresne i matveien at de helst bare vil spise kumøkk på varme steder. Til sammen har vi dokumentert om lag 6500 forekomster av nesten sju hundre rødlistearter siden oppstarten i 2004. Vi har funnet mer enn seksti arter som ikke tidligere var kjent fra Norge, og mange som bare var observert en gang eller to før. Om ikke det var nok har vi også oppdaget helt nye arter for vitenskapen. Artsfunnene våre er en viktig del av kunnskapsgrunnlaget for revisjon av Rødlista for arter. I tillegg er alle rødlistefunn dokumentert i offentlig tilgjengelige databaser på nett, som Artskart. Slik kan det tas i bruk i den daglige forvaltningen av våre naturarealer.

Purpurmose, en regnskogmose som er ansvarsart for Norge. Foto: John Bjarne Jordal

Verden endrer seg – hva med hotspot-habitatene?

Arealendringer er den viktigste årsaken til tap av biologisk mangfold, noe hotspot-habitatene våre illustrerer. I flere av disse habitatene er tidligere tiders bruk av naturen en viktig forutsetning for at de sjeldne og truede artene kan finnes der. Når beite, slått og annen høsting av naturressursene nå er mindre utbredt, gror åpne arealer igjen og den økologiske tilstanden blir dårligere. Til en viss grad kan vi rette opp i dette gjennom skjøtsel. Vi har sett at å rydde kratt rundt store eiker i gjengrodde landskap er et tiltak som er bra for rødlistete biller. Det er også gunstig for alle de eikespesialiserte billene som ikke er ennå er truet av utryddelse. Men hotspot-habitatene blir også



utsatt for påvirkninger som ikke lar seg reversere. Mange av hotspot-habitatene våre ligger i eller nær pressområder og er utsatt når veier skal utvides eller boliger skal bygges.

Overvåking av sjeldne arter er vanskelig, men ikke umulig

Det er nødvendig at vi spør oss hvordan det går med hotspot-habitatene og artene over tid. Overvåking av sjeldne og truede arter er vanskelig og ressurskrevende. Når en art er sjelden, mange av forekomstene er ukjente, og vi ikke alltid finner arten selv om den er der vi leter, må det en stor innsats til for å kunne si noe om artens bestandsutvikling. Skal vi gjøre det for mange arter hver for seg, blir kostnadene fort skyhøye. Å overvåke hotspot-habitater er en kostnadseffektiv tilnærming. Siden mange arter har sine leveområder bare, eller nesten bare, innenfor hotspot-habitatet, vil vi fange opp endringer i leveområdene til mange sjeldne og truede arter på en gang.

I ARKO har vi utviklet opplegg for overvåking av hvert hotspot-habitat. Vi har brukt all den kunnskapen vi har fått om artene og arealene gjennom flere års kartlegging. Overvåkingen skal gi svar på hvordan det går med hotspot-habitatene. Selv om vi bare overvåker et utvalg av forekomstene, er overvåkingen utformet slik at resultatene er gyldige for hele hotspot-habitatets utbredelse. Til nå har vi satt i gang overvåking i ARKO-regi av hule eiker og kalklindeskog.

Det er viktig å huske på at hotspot-habitatene er potensielle leveområder for artene. Forekomst av habitatet betyr ikke nødvendigvis at alle de tilhørende artene alltid finnes der. Derfor må overvåking av habitatene suppleres med overvåking av artene.

Sentrale elementer i et overvåkingsopplegg

- 1) Hva er målene for overvåkingen?
- 2) Hvilket geografiske område skal overvåkingsresultatene gjelde for, m.a.o. hva er definisjonsområdet?
- 3) Hvordan velge overvåkingslokaliteter slik at resultatene fra overvåkingen kan generaliseres til hele definisjonsområdet?
- 4) Hvilke overvåkingsindikatorer skal registreres?
- 5) Hva slags design for datainnsamling pr. overvåkingslokalitet?
- 6) Hva slags registreringsmetoder (feltprotokoll) for indikatorvariablene?
- 7) Hva slags analysemetoder for å få fram robuste og presise estimater?
- 8) Hvor mye vil det koste/hvor mye tidsbruk vil det være per overvåkingslokalitet?

Virker tiltak?

Selv der hotspot-arealene ikke er truet av nedbygging, står det utfordringer i kø. Fremmede arter fortrenger rødlisteartene i åpen grunnlendt kalkmark. Beitemarksoppen sliter når kulturmarksengene gror igjen med busk og kratt. Eikebillene som liker lys og varme, mistrives når det åpne kulturlandskapet rundt eikene blir til krattskog. I møte med dagens tap av arter og leveområder er det viktig å handle. Aktive tiltak kan være nødvendig for å ivareta artene når leveområdene endres.

Miljøforvaltningen gir tilskudd til skjøtsel for å ivareta sjeldne arter og naturtyper. Kunnskapsgrunnlaget for å vurdere effektene av skjøtselen er imidlertid ofte mangelfullt. Hvilke metoder bør for eksempel brukes når fremmede arter skal fjernes? Målsetningen er å bedre livsvilkårene for rødlisteartene. Samtidig vet vi at forstyrrelser kan gi bedre vekstvilkår for mange andre arter. Legger vi egentlig til rette for at nye fremmede arter skal etablere seg når vi fjerner de gamle? Man kan også spørre seg hvorvidt gamle, styvete almer bør styves på nytt? Vi trenger før-og-etter-studier som viser hva som egentlig skjer med arts mangfoldet av sopp, moser og lav når vi gjenopptar styving. Slike studier vil også vise om det å styve på nytt kan øke sannsynligheten for at treet dør.

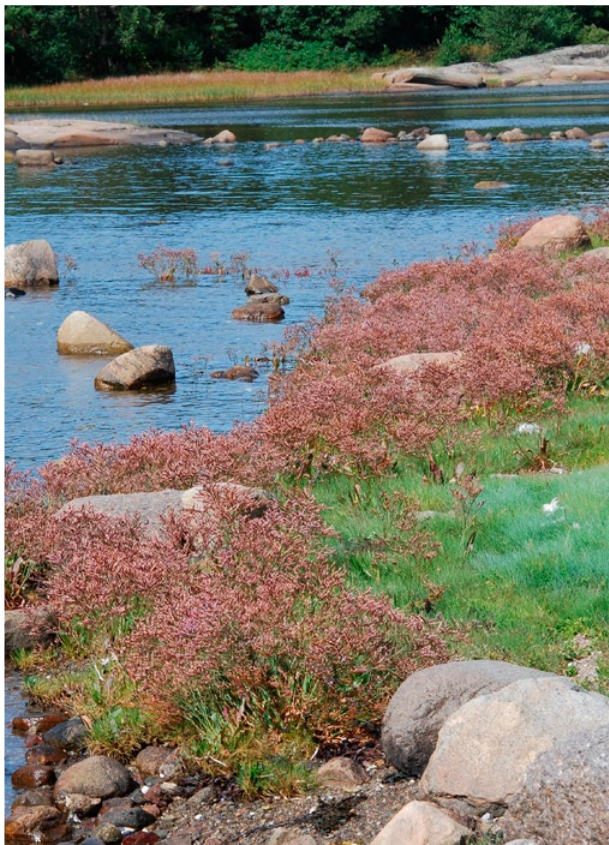
Ressursene er begrenset, og forvaltningen må bruke tiltak og virkemidler effektivt. Dersom vi skal forstå effekten av ulike tiltak, er det nødvendig å iverksette en systematisk utprøving, der arts mangfoldet kartlegges før tiltak settes i gang. Langsiktig og målrettet innsamling av data om effekter på de truede artene er essensielt. Bare slik kan vi lære hvilke tiltak som bør brukes hvor, på en måte som gir mest mulig mangfold for pengene.

En bærekraftig forvaltning av disse nøkkelområdene for arts mangfoldet krever også kunnskap om hvor mange og hvilke forekomster av de aktuelle habitatene vi må ta vare på for å sikre artene. Vi vet ikke så mye om hvordan landskapet rundt hotspot-habitatene påvirker artene der. Nyere forskning understreker betydningen av et landskapsperspektiv, både i tid og



Hvordan fjerne gravbergknapp på en måte som begunstiger dragehode?
Foto: Odd E. Stabbetorp

rom, for å forstå dynamikken som styrer artsmangfoldet i små, avvikende habitater. Hva er for eksempel betydningen av én ensom hul eik i et landskap, i forhold til betydningen av et tilsvarende tre i et eikelandskap med høy tetthet av slike grove, hule eiker? Dette er ettertraktet kunnskap med høy relevans for forvaltningen. Hotspot-habitatene er godt egnet for å starte slik kunnskapsinnhenting.



Kunnskap om hotspot-habitatene åpner for kostnadseffektiv forvaltning

Presis forhåndskunnskap om arealer med unike naturverdier gjør arealforvaltningen raskere, rimeligere og mindre konflikt-skapende. Det gjelder både den overordnede statlige planleggingen og den daglige forvaltningen i kommunene.

Det vil ta tid før vi har god oversikt over naturverdi for alle arealer. I mellomtiden utgjør hotspot-habitater en snarvei som gjør det mulig å sikre små arealer med stor betydning for artsmangfoldet. En videreføring av overvåkingen er sentralt for å dokumentere endringer i status. Økt fokus på hvordan skjøtsel virker, og på hvordan hotspot-habitatene samvirker med sine omgivelser, vil være viktige supplementer framover.

Det biologiske mangfoldet utgjør livsgrunnlaget vårt, og både etiske og økonomiske argumenter underbygger betydningen av å ta vare på de sjeldne artene. Vi kan ikke legge beina på bordet og slå oss til ro med at vi nå har mer kunnskap enn før. Norges internasjonale forpliktelser om å stanse tapet av biologisk mangfold og sikre økosystemtjenestene understreker dette ytterligere. Det er hevet over enhver tvil at hotspot-habitatene er en sentral puslespillbrikke i dette arbeidet framover.

En god forvaltning av hotspot-habitater sikrer leveområdene til mange truede arter. Foto: Harald Bratli

Vil du lese mer?

www.nina.no/Miljøovervåking/Rødlistearter-ARKO

- Bakkestuen, V., Stabbetorp, O., Molia, A. & Evju, M. 2014. Hotspot åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet. Beskrivelse av habitatet og forslag til overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. – NINA Rapport 1102. 46 s.
- Blom, H. H., Evju, M., Gaarder, G., Ihlen, P. G. & Jordal, J. B. 2015. Boreonemoral regnskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. – NINA Rapport 1169. (under arbeid)
- Brandrud, T. E., Evju, M. & Skarpaas, O. 2014. Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Beskrivelse av opplegg fra ARKO-prosjektet. NINA Rapport 1057. 37 s.
- Brandrud, T. E., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2011. Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 711. 50 s.
- Bratli, H., Evju, M., Jordal, J. B., Skarpaas, O. & Stabbetorp, O. E. 2014. Hotspot kulturmarkseng. Beskrivelse av habitatet og forslag til nasjonalt overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. – NINA Rapport 1100. 76 s.
- Bratli, H., Jordal, J. B., Stabbetorp, O. E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Naturbeitemark – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 714. 85 s.
- Evju, M., Bratli, H., Hanssen, O., Stabbetorp, O. E. & Ødegaard, F. 2015. Strandeng – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. – NINA Rapport 1170. (under arbeid)
- Nordén, B., Jordal, J. B. & Evju, M. 2015. Gamle edellauvtrær – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. – NINA Rapport 1168. (under arbeid)
- Roslin, T., Forshage, M., Ødegaard, F., Ekblad, C. & Liljeberg, G. 2014. Nordens dyngbaggar. – Hyönteistarviike TIBIALE Oy, Helsingfors.
- Sverdrup-Thygeson, A., Evju, M. & Skarpaas, O. 2013. Nasjonal overvåking av hul eik. Beskrivelse av overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet. – NINA Rapport 1007. 29 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Brandrud, T. E., Bratli, H., Framstad, E., Jordal, J. B. & Ødegaard, F. 2011a. Hotspots – naturtyper med mange truede arter. En gjennomgang av Rødlista for arter 2010 i forbindelse med ARKO-prosjektet. – NINA Rapport 683. 66 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T. E., Endrestøl, A., Evju, M., Hanssen, O., Skarpaas, O., Stabbetorp, O. E. & Ødegaard, F. 2011b. Hule eiker – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 710. 47 s.
- Wollan, A. K., Bakkestuen, V., Bjureke, K., Bratli, H., Endrestøl, A., Stabbetorp, O. E., Sverdrup-Thygeson, A. & Halvorsen, R. 2011. Åpen grunnlendt kalkmark i Oslofjordområdet – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 713. 89 s.
- Ødegaard, F., Hanssen, O. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Dyremøkk – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – NINA Rapport 715. 42 s.

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.

ISSN 0804-421X
ISBN 978-82-426-2805-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger