

Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker

Anne Sverdrup-Thygeson, Harald Bratli, Tor Erik Brandrud, Frode Ødegaard



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

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

Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker

Anne Sverdrup-Thygeson¹, Harald Bratli², Tor Erik
Brandrud¹, Frode Ødegaard¹

1 Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

2 Norsk Institutt for Skog og Landskap

Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T.E., Ødegaard, F.
2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker. - NINA
Rapport 631. 78 s.

Oslo, desember 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2210-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Vestfold

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Erik Johan Blomdal

FORSIDEBILDE

Hul eik ved Tomb, Råde kommune.

Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

NØKKEWORD

Handlingsplan

Eik, *Quercus* sp.

KEY WORDS

Action Plan for nature types

Oak, *Quercus* sp.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

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

Framsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

Sammendrag

Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T.E., Ødegaard, F. 2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for hule eiker. - NINA Rapport 631. 78 s.

Omfang og målsetning

Denne rapporten inneholder det faglige grunnlaget for handlingsplanen for hule eiker (sommereik (*Quercus robur*) og vintereik (*Quercus petraea*)). Med hule eiker forstår vi her eiketrær som har en omkrets på minst 200 cm, samt eiketrær som er synlig hule og har en omkrets på minst 95 cm. Omkrets måles i brysthøyde (1.3 m over bakken). Merk at når denne rapporten trykkes er forskrift for Utvalgt naturtype hule eiker ikke vedtatt. Forskriftens definisjon er dermed ikke nødvendigvis identisk med den vi har lagt til grunn her. For enkelhets skyld brukes begrepet 'hul eik' i denne planen både om eik med synlig hulhet og grov eik uten synlig hulhet.

Utbredelse

I Norge er eik utbredt i et belte langs kysten, fra svenskegrensa via Oslo og Sørlandet og mer spredt 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. Hule eiker finnes også langs veier, og i parker og hager i det urbane miljø.

Viktige levesteder på og i hul eik, og tilhørende arter

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 arts mangfold, som grov sprekkebark og ulike miljøer med død ved og vedmuld.

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 (Rødliste 2006), 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 har 5 arter store, gamle eiker som sitt eneste levested i Norge.

Status for hul eik

Det er vanskelig å estimere hvor mange hule eiker vi har i Norge. Lokalt finnes det mange steder god kunnskap om gamle, hule trær, både i forvaltningen, i frivillige organisasjoner og blant spesielt interesserte privatpersoner. Det finnes også flere sentrale datakilder som kan brukes til å sammenstille slik kunnskap, men mye av informasjonen er vanskelig tilgjengelig, eller har for lav presisjon.

Landskogtakseringens data er ikke egnet til å si noe om omfanget av grov eik, da fenomenet er for sjeldent til at det fanges opp med tilstrekkelig presisjon.

I Naturbase er gamle og hule eiker registrert i forbindelse med den kommunale kartleggingen av naturtyper. Et utsøk viser at 550 poster i Naturbase ganske sikkert har grove eller hule eiker som tilfredsstillende den foreslåtte forskriftens krav, mens ytterligere drøyt 1000 poster har et be-

tydelig potensial, men mangler beskrivelse av diameter eller synlig hulhet. I 2010 er det igangsatt en kartlegging og kvalitetssikring av en del av disse lokalitetene som vil sørge for oppdatert informasjon i Naturbase.

Den nasjonale databasen over Miljøregistrering i Skog (MiS) inneholder flere tusen trær av ulike treslag i livsmiljøet som kalles "Hule lauvtrær". Takstinstitusjonen som har stått bak en stor del av MiS-kartleggingen i eikeregionen, har i tillegg til hule lauvtrær over 30 cm bhd også inkludert ikke-hule, grove edellauvtrær i dette livsmiljøet. Man kan derfor forvente at de punktfestede trærne i den nasjonale MiS-basen omfatter de fleste eiketrær innenfor MiS-registrert skog som forskriften for hul eik skal omfatte. Dessverre er informasjon om treslag, diameter og evt. hulhet, ikke inkludert i den nasjonale basen. Det er derfor per i dag ikke mulig å bruke den nasjonale MiS-basen til å si hvor mange eller hvilke trær som er innenfor Forskriftens krav.

Gjennom ARKO-prosjektet har NINA og samarbeidspartner Institutt for Skog og Landskap arbeidet mye med kartlegging og overvåking av hule eiker og deres arts mangfold de siste årene. Et forslag til overvåkingsdesign for hule eiker testes ut i 2010.

Om det er vanskelig å anslå omfanget av hul eik i Norge, er det enda vanskeligere å estimere endringer. I Sverige, som har langt bedre data på grove og hule trær, anslås tilbakegangen av grove kjempetrær til mellom 0,5 og 1% i året. Siden "leveringstiden" på en ny, hul eik er mange hundre år, og det stadig rapporteres om enkeltsaker der gamle, hule eiker blir fjernet, er det grunnlag for å anta at hule eiker er på retur også i Norge, spesielt i kulturlandskapet. Det er et sterkt behov for en overvåking av tilstand, avgang og nyrekruttering av grove/hule eiker.

Påvirkningsfaktorer

Man kan skille mellom to faktorer som påvirker hule eiker og arts mangfoldet knyttet til dem, nemlig reduksjon i antall (kvantitet) og forringelse av miljøet i og rundt de hule eikene (kvalitet).

Fjerning/hogst

Til den første kategorien hører fjerning/hogst av gamle eiker, i forbindelse med endret arealbruk, veibygging, effektivisering av landbruksareal, sikkerhetshensyn i parker etc. Dette er den mest åpenbare trusselen mot de hule eikene.

Fragmentering/flaskehalser

Pga. eikenes lange livsløp og at de viktige habitatene for det biologiske mangfoldet oppstår først seint i livsløpet, er det helt avgjørende at forvaltningen av hule eiker har et langsiktig perspektiv. Det er ikke bare fjerning av dagens hule eiker som er problematisk, men også andre yngre eiker som på sikt skulle utvikle hulheter og overta for dagens hultrær må ivaretas. Dersom artene som er avhengige av disse spesielle livsmiljøene skal ha mulighet for å opprettholde levedyktige populasjoner på sikt, er det helt vesentlig at vi klarer å tenke langsiktig og bygge opp stabile eikemiljøer der trær i ulike aldre finnes innen rimelige avstander.

Gjengroing

En rekke faktorer påvirker kvaliteten i eikemiljøene. En av de viktigste er gjengroing rundt eiker som har utviklet seg i et åpnet, solrikt miljø. Mange hule eiker har vokst opp i et mer lysåpent kulturmiljø, og utviklet store, vide kroner som krever god tilgang på plass, lys og vann. Når disse trærne skygges ut av busker og trær vil treets vitalitet påvirkes negativt. I skog har introduksjon og spredning av gran vært med på å endre miljøet rundt eikene, selv om tilplanting med gran ikke lenger skal gjennomføres i edellauvskog. Også mange av de rødlistete artene knyttet til frittstående gammel eik mistrives når det vokser igjen rundt treet.

Mekaniske skader

Feil skjøtsel av hule eiketrær og mekaniske skader forårsaket av graving etc. nær hule eiker kan også forkorte livsløpet. Også hjortevilt kan gjøre stor skade på eikeskog, ved at elg og hjort beiter ungskog av eik meget hardt.

Forurensing/klimaendringer

Luftforurensing kan påvirke hule eiker og deres innvånere på flere måter. Delvis kan forurensing påvirke jordas kjemiske egenskaper, og derigjennom eikas vekst og helse. Det er også velkjent at luftforurensing utøver en direkte, negativ påvirkning av lavfloraen på gamle trær – mange lavararter er sårbare og forsvinner når trærnes miljø er forurenset, mens mer forurensingstolerante generalister overtar. Effekter av klimaendringer er høyst usikre. Det har vært foreslått at de samlede effektene av faktorer som forurensing og klimaendringer, alene eller sammen med parasittiske sopp, er årsakene til redusert vitalitet hos eik.

Anne Sverdrup-Thygeson (anne.sverdrup-thygeson@nina.no), Tor Erik Brandrud: NINA, Gaustadalleen 21, N-0349 Oslo
Frode Ødegaard: NINA, Postboks 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim
Harald Bratli: Norsk institutt for skog og landskap, Postboks 115, N-1431 Ås

Abstract

Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T.E., Ødegaard, F. 2010. Scientific basis for a Norwegian Action Plan for hollow oaks. - NINA Report 631. 78 p.

Scope and objectives

This report provides the scientific basis for the management plan of the old and hollow oaks consisting of two species: *Quercus robur* and *Quercus petraea*. We define old and hollow oaks as trees that either have a circumference at breast height of at least 200 cm, or are visibly hollow and have a circumference of at least 95 cm. It is worth noting that regulations regarding hollow oaks as a Selected Natural habitat type under the provisions of the Nature Diversity Act have not been formally adopted as of the printing of this report. Accordingly, the regulations' definitions may not necessarily match the ones we have assumed in this report. In the interest of simplicity, we use the term 'hollow oak' in this plan to refer to both trees with obvious hollow-ness and those without visible hollowness.

Prevalence

Oaks commonly occur in Norway in a belt that runs along the coast from the Swedish border to the east and extending up as far north as the southern border of mid-Norway (Møre and Romsdal county). We find old, hollow oaks scattered in forests and cultural landscapes throughout this area. Forests with old, hollow oaks occur particularly in the distribution's "inner flank" in southern-most Norway and in Vestfold county: areas that were historically too far away from the ports used to export oak timbers. Hollow oaks found in the cultural landscape exist either as stand-alone big oaks, in gardens or small oak stands at the borders of the agricultural landscape. Hollow oaks also grow in urban areas along roads and in parks and gardens.

Important habitats on and in the hollow oak, and associated species

Oak trees can become very old, and most hollow oaks are more than 200 years old. During the oaks' long lifespan, many important habitats are created both on and within the tree. These microhabitats are the basis for the oaks' rich biodiversity, such as coarse bark crevices and different environments with dead and decomposing wood. Oak trees have more species associated with them than any other tree species in Scandinavia. Oaks are the most important host tree for an estimated 400-500 different species of lichens, bryophytes and fungi. An additional 800-900 species of insects, together with the large numbers of parasites and parasitoids associated with them, also have oaks as their primary host plant. One might therefore suppose that at least 1500 species are associated with oak trees growing in Norway, with many particularly dependent upon older and hollow oaks.

Among the endangered species included in the Norwegian Biodiversity Information Center's Red List (2006), we know that 105 red-listed beetle species are reported to live in association with oak in Norway—about half of these are tied to hollow oaks. The Red List also includes 87 species of soil-dwelling fungi that have more than 15% of their total distribution in rich oak forests, and 11 species of wood-dwelling fungi that are exclusively associated with oak. Five species of red-listed lichens occur exclusively on large, old oaks.

Status of the hollow oak

It is difficult to estimate how many hollow oaks exist in Norway. There are sources of local information on the distribution and abundance of oaks among official, non-government and especially interested individuals. There are also several key data sources that can be used, but much of the information either is not readily available, or has too low precision. National Forest Inventory data is unfortunately not sufficient to make conclusions about the distribution of coarse and hollow oaks because their occurrence is too rare to be captured with sufficient precision.

In the Naturbase of the Directorate for Nature Management, old and hollow oaks are recorded as part of the municipal mapping of habitat types. A search of the database shows that 550 items in Naturbase almost certainly have coarse or hollow oaks that meet the proposed regulatory requirements, while just over 1000 additional records have considerable potential, but do not include a description of the diameter or visible hollowness. A monitoring and quality control effort was initiated in 2010 at some of these sites and will provide updated information for the Naturbase.

The national database for the Complementary Hotspot Inventory (Norwegian: Miljøregistrering i Skog (MiS)) contains several thousand trees of various types in an environmental category named "hollow deciduous trees". The appraisal institution behind much of the inventory work carried out in the oak's distribution also included non-hollow, larger hardwood trees in this environmental category - in addition to the focused hollow deciduous trees over 30 cm dbh. One can therefore expect that the individually-mapped trees included in the MiS database will include most of the officially designated hollow oaks within the MiS registered forests. Unfortunately, information about tree species, diameter and possible hollowness is not included in the MiS national database. It is therefore not currently possible to use the MiS database to say how many or which trees are within the regulation requirements.

Through the ARKO-project, NINA and The Norwegian Forest and Landscape Institute (Skog og Landskap) have done a lot of work with mapping and monitoring hollow oaks and their species diversity in recent years. A proposal for a monitoring design for hollow oaks was tested in 2010.

If it is difficult to estimate the extent of the hollow oaks in Norway, it is even harder to estimate changes in the distribution and/or abundance. In Sweden, which has far better data on old and hollow trees, the estimated decline of giant trees is between 0.5 and 1% a year. Because "production time" for a hollow oak is many hundreds of years, and because we see reported individual cases where old or hollow oaks are removed, there is reason to believe that the hollow oaks are in decline in Norway - especially in the cultural landscape. There is therefore a strong need for monitoring the condition, mortality and recruitment of old or hollow oaks.

Impact Factors

One can distinguish between two factors that affect hollow oaks and biodiversity associated with them: namely the reduction in the number (quantity) and deterioration of the environment in and around the hollow oaks (quality).

Removal / cutting

The first category consists of removal or cutting of old oaks associated with changes in land use, agricultural efficiency, concerns for safety in parks, etc. This is the most obvious threat influencing the quantity of hollow oaks.

Fragmentation / bottlenecks

Due to the oaks' long life cycle and because the important habitats for biodiversity develop relatively late in an individual tree's life, it is essential that the management of the hollow oaks have a long-term perspective. It's not just the removal of the currently hollow oaks that is problematic. Land management must also consider protection for other younger oaks that could, in time, develop hollows and take over for today's hollow oaks. For the species that depend on these oak-specific habitats to be able to maintain viable populations in the long run, it is essential that land managers have a long-term prospective and build up stable oak stands where trees of different ages are located within reasonable distances.

Regrowth

A number of factors affect the quality of oak forest stands: both for the trees themselves and their associated species that depend on oaks for habitat. One of the most important factors is

the overgrowth around oak trees that often develops in an open, sunny environment. Many hollow oaks have grown up in a well-lit cultural landscape and developed large, wide crowns that require good access to space, light and water. When shrubs and small trees shade the area under large trees' crowns, the large-crowned tree's vitality is negatively affected. The introduction and spread of spruce in forest stands has certainly helped change the environment around the oaks, although planting spruce seedlings is no longer conducted in deciduous forest. Finally, many of the red listed species associated with old freestanding oaks lose their ideal growing conditions when their host tree becomes shaded by regrowth.

Mechanical damage

Improper care of hollow oaks and mechanical damage caused by digging, etc. near the hollow oaks may also shorten trees' lifespan. Browsing by the various deer species (Family Cervidae) found in Norway can also damage the oak forest, particularly from moose (*Alces alces*) browsing in forests with many oak seedlings and saplings.

Pollution and climate change

Air pollution can affect the hollow oaks and their inhabitants in several ways. Heavy pollution can affect soil chemical properties, and thus the oaks' growth and health. It is also well known that air pollution exerts a direct, negative influence on the lichen flora of old trees. Many lichen species are especially vulnerable and disappear when the trees are environmentally contaminated, often outcompeted by more pollution-tolerant generalist lichen species. Effects of climate change are still highly uncertain. One particularly compelling hypothesis currently under investigation states that the combined effects of pollution and climate change, possibly combined with additional stresses produced by a parasitic fungi, are the cause of reduced vitality in oaks.

Anne Sverdrup-Thygeson (anne.sverdrup-thygeson@nina.no), Tor Erik Brandrud: NINA, Gaustadalleen 21, N-0349 Oslo, Norway
Frode Ødegaard: NINA, Postboks 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim, Norway
Harald Bratli: Norsk institutt for skog og landskap, Postboks 115, N-1431 Ås, Norway

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	6
Innhold	9
Forord	10
1 Innledning.....	11
1.1 Omfang	11
1.2 Bakgrunn, historikk	12
2 Handlingsplanens målsetning	14
3 Eikas økologi og utbredelse.....	15
3.1 Utbredelse.....	15
3.2 Økologi.....	16
3.3 Innvandring	20
4 Hule eiker: Viktige karakteristika.....	21
5 Arter knyttet til hule eiker	24
5.1 Insekter	24
5.2 Sopp.....	26
5.2.1 Vedboende sopp på eik	26
5.2.2 Jordboende sopp tilknyttet eik	29
5.3 Lav	29
5.4 Øvrige artsgrupper	32
6 Status og tilbakegang for hule eiker	33
6.1 Hule eiker i Norge: Kunnskapsstatus og kilder til informasjon	33
6.2 Hule eiker: Vurdering av tilbakegang	40
7 Årsaker til tilbakegang av hule eiker – Påvirkningsfaktorer	43
7.1 Fjerning og hogst av gamle eiker	43
7.2 Mangel på arvtagere som skal bli til hule eiker: fragmentering og flaskehalser	44
7.3 Gjengroing rundt hule eiker	45
7.4 Mekaniske skader på rotsystem, bark etc	46
7.5 Feil skjøtsel av hule eiker	47
7.6 Forurensing og klimaendringer	47
7.7 Beite fra hjortevilt og bever	48
8 Mulige tiltak	50
8.1 Allerede iverksatte tiltak.....	50
8.2 Sikring av lokaliteter.....	51
8.3 Biotopforbedrende tiltak / skjøtsel	52
8.4 Rekruttering	54
8.5 Samlet database for hule og grove eiker	56
8.6 Kartlegging av gamle og hule trær	56
8.7 Bedret kartlegging av artsinventaret tilknyttet hule eiker	57
8.8 Overvåking av hule eiker og deres artsinventar.....	58
8.9 Informasjonstiltak	58
9 Forskningsbehov.....	61
10 Referanser	63
Vedlegg 1: Røddistete arter knyttet til gammel, grov, hul eik og eikelærer (Basert på Rødlista 2006)	67

Forord

Denne rapporten er et resultat av et oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold i 2009, der NINA ble bedt om å levere utkast til nasjonal handlingsplan for hule eiker, etter en mal faststilt av DN. Utkastet ble sendt på høring i 2009.

Denne rapporten inneholder NINAs faglige grunnlag for handlingsplan for hule eiker, oppdatert med ny kunnskap pr høst 2010. Rødlistekategorier er basert på Norsk Rødliste for arter 2006. Denne rapporten må ikke forveksles med den offisielle handlingsplan for hule eiker, som etter høringsrunder vil bli publisert i DNs rapportserie, når forskrift for Utvalgt naturtype hule eiker er vedtatt.

Jeg ønsker å takke alle som har bidratt med informasjon og kommentarer underveis. Jeg vil også takke kontaktperson Erik Johan Blomdal hos FM VE for et inspirerende og alltid positivt samarbeid.

Desember 2010, Anne Sverdrup-Thygeson (prosjektleder)

1 Innledning

1.1 Omfang

Dette faglige grunnlaget omfatter hul eik og det artsmangfoldet, spesielt av rødlistete arter, som er knyttet til hul eik. Planen omfatter både sommereik (*Quercus robur*), vintereik (*Quercus petraea*) og mellomformer. Med hule eiker forstår vi her eiketrær som har en omkrets på minst 200 cm (diameter 64 cm), samt eiketrær som er synlig hule og har en omkrets på minst 95 cm (diameter 30 cm). Omkrets måles i brysthøyde (1.3 m over bakken). Synlig hul defineres til å være eiketrær med et indre hulrom som er større enn åpningen og der åpningen er minst 3 cm (jf. Naturvårdsverket 2009). Det faglige grunnlaget omfatter hul eik i skog og i kulturlandskap.

Det er viktig å understreke at mye av det som angår hul eik, både når det gjelder verdi og relevante tiltak, også gjelder andre grove, hule edelløvtrær. Mange av vurderingene vil også gjelde for gamle og døende/døde eiker generelt.

Dersom hule trær skal oppstå, må det være gamle trær tilstede som får utvikle seg slik at hulheter dannes. Det er derfor vesentlig at et hult eiketre ikke betraktes isolert, men som en del av et miljø. I tillegg til at dette er vesentlig for rekruttering av nye, hule trær, er det også slik at mange av den hule eikas kvaliteter oppstår i samspill med eller forsterkes av omgivelsene. Videre vil en gammel, hul eik miste grove grener, og kan til sist selv falle overende. Slik oppstår eikelæger, som også er verdifullt substrat for mange arter. Mange gamle eiker vil også kunne ha en lang periode som stående død tørrgadd før de går overende. Noen arter som er til stede i hule, gamle eiker, kan fortsette sitt liv på eikegadd og eikelæger, andre faller fra når treet går overende – og enkelte nye arter kan komme til. I noen grad kan derfor denne handlingsplanen sies å omfatte ikke bare hule eiker, men også gamle eiker, eikegadd og læger av eik, selv om fokus er lagt på å beskrive status og tiltak for hule eiketrær.



Figur 1. Den fredete, hule eika på Bøler gård, Nittedal kommune, Akershus. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

1.2 Bakgrunn, historikk

Store, gamle trær har alltid fasinert mennesker, og eiker er intet unntak. Helt tilbake til antikken omtales eik med navnet *Quercus*, som stammer fra gresk og betyr styrke eller kraft. Mektige eiketrær har hatt en sentral plass i menneskenes kultur og religion i flere tusen år. Guden Zeus ble dyrket som eikegud i det gamle Hellas, der treet særlig ble forbundet med lyn og torden. Også Litauen hadde sin tordengud knyttet til eikelunder. Treet var ellers hellig både i Italia, blant keltere og germanere. Kelterne så på eika som en port mellom verdener, og i norrøn mytologi var eika Tors hellige tre. Fremdeles signaliserer tunge eikemøbler makt og tradisjon, mens eikeløv brukes som symbol på styrke og utholdenhet, blant annet på medaljer og militære gradtegn. Eiketrær og eikeløv er mye brukt i heraldikken, et hjemlig eksempel er eiketreet i Vest-Agders fylkesvåpen.

Eika har også spilt en viktig rolle i nordmenns hverdagsliv, gjennom lang tid, på mange ulike vis. Eiketømmer har vært en viktig ressurs, ikke minst til skipsbygging. Trevirke av eik er sterkt og hardt og motstandsdyktig mot råte, og brukes fortsatt mye til bygningskonstruksjoner, gulv og møbler. Noen steder i Norge har eiketrær blitt styvet og både greiner og eikenøtter har vært brukt til dyrefor, mens barken er brukt i garving. Folks fasinasjon og beundring for gamle, hule eiketrær speiles i litteraturen, som hos Jørgen Moe ("Den gamle mester") eller i Astrid Lindgrens Pippi-bøker. Mange har barndomsminner knyttet til det å leke i hule eiketrær, og mange har latt seg friste av den fritt voksende eikas grove, nesten vannrette klatregrener.

Biologer har også vært opptatt av gamle eiker. Blant norske entomologer har hule eiker særlig vært i fokus de siste 20-30 årene. Zachariassen beskrev biller i hule trær i en artikkel i 1981 (Zachariassen 1981), og i 1984 ble det gjennomført en første kartlegging av truete insekter i hule trær, primært eik (Hanssen et al. 1985). I Sverige er det utført en større kartlegging av sopp på grove, frittstående eiker. I denne kartleggingen ble det også undersøkt en del eiker i Norge (Sunhede 1977). Flere undersøkelser, både i Sverige og i Norge, har hatt fokus på lav på gamle eiker (Bratli & Haugan 1997, Ek et al. 1995, Rydberg 1997).



Figur 2. En av Norges største eiker, i Berge landskapsvernområde i Hardanger. Kvam kommune i Hordaland. Foto: Per Arild Aarrestad

I forbindelse med ARKO-prosjektet (Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og Overvåking, se <http://www.nina.no/Overvåking/ARKO.aspx>), som er en del av "Nasjonalt Program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold – Trua arter", har fokus vært rettet mot viktige habitater for rødlistearter, såkalte hotspothabitater (Næss & Sverdrup-Thygeson 2010). Et av disse hotspothabitatene som har vært gjenstand for omfattende kartlegging de siste 6 årene er hule eiker og mangfoldet knyttet til dem, både av insekter (Ødegaard et al. 2009), lav og sopp (Sverdrup-Thygeson et al. 2009, Sverdrup-Thygeson et al. 2007, Ødegaard et al. 2006, Aarrestad et al. 2006). I forbindelse med ARKO har det også i løpet av 2010 blitt utarbeidet og testet et forslag til overvåking av hul eik som vil bli rapportert i 2011.



Figur 3. Tegning av den danske forfatteren Jens Baggesens (1764-1826) skriverhule i ei gammel eik. Tegningen er fra 1800-tallet

2 Handlingsplanens målsetning

Målsetningen med handlingsplanen er å ivareta og legge til rette for gunstig utvikling og rekruttering av hule eiker, slik at artene som er knyttet til hul og gammel eik kan beholde, evt. utvikle, levedyktige populasjoner.

Relevante arbeidsmål for handlingsplanen kan være at man innen 2015 har

- en nettbasert database med oversikt over alle kjente forekomster av hule eiker som tilfredsstiller forskriftens krav, som er integrert i forvaltningens kartverktøy og i aktiv bruk
- en oversikt over skjøtselsbehov og en plan for gjennomføring av skjøtselen for de viktigste hule eikene i alle fylker av betydning for hule eiker og deres artsmangfold
- en fungerende overvåking av status og utvikling av hule eiker og deres artsmangfold

Handlingsplanens målsetning:

- Hindre at dagens hule eiker blir fjernet eller svekket på grunn av menneskelig aktivitet
- Sikre fristilling av vidkronede hule eiker som har utviklet seg i lysåpne miljø, slik at man ivaretar trærnes vitalitet og artsmangfoldet som er knyttet til trærne
- Arbeide for langsiktig rekruttering av gamle og hule eiketrær som kan overta når dagens gamle og hule eiker trær har utspilt sin rolle, fortrinnsvis i nærheten av dagens forekomster.
- Ivareta eik i de øvrige livsfasene, både ved å sikre langsiktig rekruttering av eiketrær som kan overta når dagens gamle og hule eiker dør, og ved å ta hensyn til død eik i form av eikegadd og læger av eik
- Øke antallet hule eiker i eikas utbredelsesområde, så langt det er mulig i forhold til potensialet
- Sikre levedyktige bestander av alle norske arter knyttet til gamle hule eiker

3 Eikas økologi og utbredelse

Det finnes ca 450 eikearter (arter i slekten *Quercus*) i verden, hvorav 27 arter hører hjemme i Europa, de fleste i middelhavsområdet (Flora Europaea 2009). I Norge har vi to viltvoksende arter av eik: Sommereik (*Quercus robur*) og vintereik (*Quercus petraea*). Typisk sommereik har korte, butte knopper, kort bladstilk og lang nøttestilk, mens vintereik har smalere og spissere knopper, lengre bladstilk og kort nøttestilk (**Figur 4**). Formen på bladene er også forskjellig. Sommereika har blader med bladører ved grunnen, mens vintereika har kileformet grunn. Navnet vintereik henspiller på det visne lauvet som ofte blir sittende på utover vinteren. Artene hybridiserer ofte og mellomformer er vanlige, i følge Lid & Lid (2005) vanligere enn ren vintereik. På grunn av hybridiseringen er det ofte vanskelig å finne fram til rett navn på ett tre.

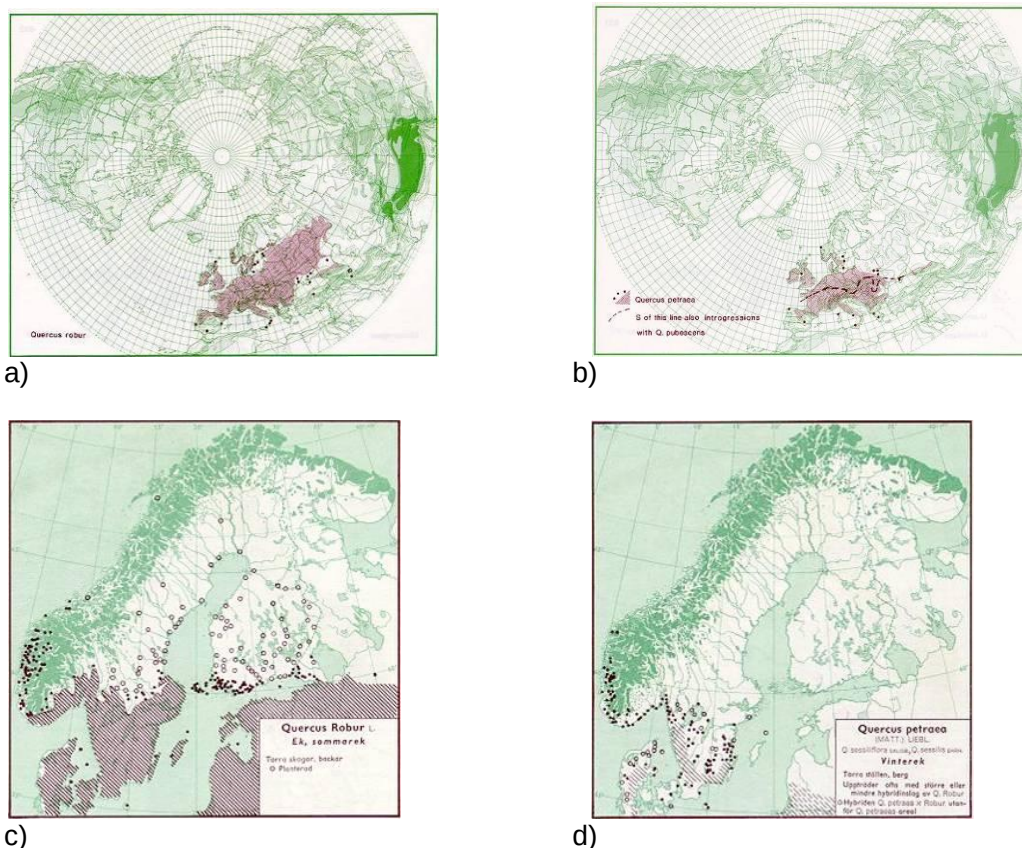


Figur 4. Sommereik *Quercus robur* (plansje fra tysk flora fra 1885) og vintereik *Quercus petraea* (Plansje fra «Köhlens Medizinal Pflanzen» fra 1887), begge illustrasjonene er hentet fra <http://no.wikipedia.org/wiki/Eikeslekten>.

3.1 Utbredelse

Sommereika er den vanligste av våre to eikearter. Den finnes i følge Lid & Lid (2005) fra Ringsaker og Sigdal på Østlandet og videre i ett bredt belte langs kysten fra svenskegrensen til Smøla i Møre og Romsdal. Den er vidt utbredt over hele Europa, men begrenses mot Middelhavet i sør av sommertørke og mot nord av for lav sommertemperatur. Den har et sentraleuropeisk tyngdepunkt, men går østover til Uralfjellene. Foruten Europa finnes den i Lilleasia og Kaukasus. I Sverige er den utbredt sør for "limes norrlandicus" og den finnes sør i Finland (**Figur 5 a, c**).

Vintereik er mindre hardfør og forekommer langs kysten fra Nesodden i Akershus til Sula i Møre og Romsdal (Lid & Lid 2005). Den har en mer atlantisk utbredelse og når ikke like langt mot øst i Europa som sommereik og den mangler i Lilleasia. I Norden har den en sørligere tendens enn sommereik i Sverige og den mangler i Finland (Hultén 1971, Hultén & Fries 1986) (**Figur 5 b, d**). Begge artene er viktige skogstrær i det sentral-europeiske løvskogbeltet.



Figur 5. Global og nordisk utbredelsen av **a)** og **c)** sommerek og **b)** og **d)** vinterek (Fra Hultén 1971, Fra Hultén & Fries 1986).

3.2 Økologi

Eika kan bli svært gammel. Både hardt virke, dyptgående røtter og garvesyre som beskytter mot soppangrep kan være årsaker til dette. Eika kan vokse vital og frisk i iallfall 300 år, deretter kan den leve i minst 300 år til mens den gradvis svekkes av råde, og så i beste fall stå ytterligere 300 år til som halvdød eller død stamme. Derav kommer det folkelige uttrykket med at "eika vokser i 500 år og dør i 500 år". Alderen på gamle eiker er oftest vanskelig å anslå, siden trærne oftest er hule. Av og til antydes aldre opp mot 1000 år. Slike aldre kan ikke utelukkes, men mest sannsynlig er flertallet av skandinaviske hule eiker 200-500 år (Ranius et al. 2009a).

Både sommerek og vinterek er sørlige og varmekrevende treslag. Begge vokser helst på solrike og varme steder, og de regnes som lyselskende treslag. Spireplanter og småtrær er imidlertid mer skyggetålende og eika kan derfor spire og vokse i skygge under andre trær som ung plante (Risdal et al. 2004). Eika trives best på dyp og god moldjord, men den klarer seg også på skrinn og tørr jord. På slike steder er seintvoksende, småvokst eik og kratt kanskje mest vanlig. Der hvor jordsmonnet blir noe dypere og mer næringsrikt får eika store dimensjoner. Få trær kan måle seg med eikas dimensjoner, men den vokser seint. Eika har et dypt rotsystem og tåler derfor tørkeperioder godt.

Skogsmiljøer

Som skogstre er eika vanligst i Agder, der den kan danne rene eikebestand. Mer vanlig er det at eika inngår i blandingsskoger med andre edelløvtrær eller bartrær. Eikeskogens vegetasjonstyper er tradisjonelt delt i en rik lågurteikeskog og en fattigere blåbæreikeskog (Fremstad 1997). I blåbærtypen er blåbær vanlig, sammen med arter som smyle, hårfrytle, engkvein, gauksyre, tepperot, fugletelg, einstape og blåtopp. I lågurtskogen er innslaget av urter større, med blant annet blåveis, fingerstarr, skogsveve, skogfiol, tveskjeggveronika, legeveronika og

markjordbær. I de rikeste utformingene er blåveis typisk sammen med myske, svarterteknapp, bredbladete gress, tannrot, og andre kravfulle kystbundne karplanter. De rikeste typene er gjerne blandingskoger med lind. Enkelte rødlistete karplanter har en høy grad av tilknytning til rike eikeskoger og tilhørende skogkanter, bl.a. hvit skogfrue og ertevikke.

Hul eiker finner man både i fattig og rik eikeskog. Eika opptrer fortrinnsvis på tørre, varme steder med grunt eller sandig jordsmonn, dessuten på skredjord i rasmarker. Oftest finnes gammel skog med innslag av hule trær i bratte, gjerne sørvendte skrenter og på mer grunnlendte hyller, knauser og koller (**Figur 6**). På sistnevnte steder er innslaget av furu gjerne tydelig. Eika opptrer også lenger ned i liene der det er innslag av grunn eller steinete mark, gjerne i en sone mellom koller på toppene og plantet granskog eller dyrket mark nederst. Her finnes eikeblandingsskoger der innslaget av andre edelløvtrær ofte er stort. Både ask, spisslønn, alm og lind er typisk. Innslaget av gran kan være høyt, likeledes kan stedvis bøk inngå. En blandingskog med eik og osp er temmelig vanlig, særlig i sørboreale utpostområder (jf. Bendiksen et al. 2008b), mens barlind finnes mer spredt. Gammelskoger av denne typen er skoger der mangfoldet av insekter, sopp og lav er svært høyt og innslaget av sjeldne og truede arter er godt dokumentert (Sverdrup-Thygeson et al. 2007, Ødegaard et al. 2006, Ødegaard et al. 2009, Arrestad et al. 2006). Hule eiker står vanligvis enkeltvis eller få sammen og spredt rundt i skogen.

Gammel velutviklet eikeskog er vanligst et stykke fra kysten fra Farris-området over Siljan, Drangedal, og Gjerstad til Åmli, Evje og Froland i Aust-Agder. Det kan tenkes at dette har å gjøre med den langvarige og høye utnyttelsene av eik til skipsbygging og andre formål på Sørlandet tidligere. I Hardanger har løvskogsliene en karakteristisk hylletopografi, der hule kjempeeiker gjerne finnes lysåpen og noe eksponert ytterst på hyller oppover i de bratte liene.



Figur 6. Hule eiker i skog er variable i form og størrelse. På Sørlandets "innerflanke" finner vi ofte hul eik på kollene, der det er naturlig soleksponerte forhold og lav bonitet. Derfor blir de hule eikene ofte ikke så store her som i kulturlandskapet. Andre skogseiker har nok utviklet seg i en åpnere skog, og lider nå under fortetting. Fra Larvik kommune, Vestfold (t.v.) og Åros i Søgne kommune, Aust-Agder. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

Kulturlandskap

Eika finnes i kulturlandskapet som frittstående, store eiker eller i hagemark og eikeholt i tilknytning til åpent jordbrukslandskap, ofte som en smal brem mellom åkermarka og furuknauser bak. Frittstående, store eiker og åpne eikelunder er et karakteristisk trekk i jordbrukslandskapet kanskje særlig rundt Oslofjorden, men finnes også på Sørlandet og Vestlandet (se **Figur 7**). De fleste av disse ligger ganske kystnært, og oftest mindre enn 50 moh.

Flere av de største og mest staselige trærne er vernet som naturminner og mange har navn, som "Den gamle mester", Asbjørnseneika, Brureeika eller Mollestadeika. Frittstående enkelttrær står vanligvis i åkre, på åkerholmer, langs veier, i skogbryn eller som tuntre (se **Figur 8 og 9**). Eik er også brukt i alléer. Typisk for disse miljøene er at trærne står lysåpent og fritt. Under slike forhold utvikler eika store vide kroner, typiske "sparebankeiker". Mange av de frittstående eikene er hule. De har gjerne også dyp sprekkebark.



Figur 7. Grove, gamle og styvete eiker fra landskapsvernområdet Berge i Kvam kommune. Hordaland. Foto: Oddvar Hanssen



Figur 8. Tanumeika i Bærum kommune, Akershus. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson



Figur 9. Åkerholme med eik fra kulturlandskapet på Brunlanes, Larvik kommune, Vestfold.. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

Eikehager og -holt med gamle og hule eiker finnes ofte på åkerholmer eller i randsoner mot dyrka mark (se **Figur 9**). I denne naturtypen varierer skygge- og fuktighetsforhold mer. Der marka ikke lenger er i bruk preges beitehagene ofte av gjengroing med løvkratt og gran. Ut-skygging er uheldig både for eiketreet og artene som lever på treet og fristilling av slike trær er viktig. Enkelte steder finnes reine eikebestander, men like vanlig er blandingsbestander med andre løvtrær. Aldersfordelingen varierer fra flere gamle trær sammen til enkelt-trær i yngre bestand. Også eikeholt med yngre trær er verdifulle som "utviklingsbiotoper" hvor gamle hule trær kan dannes over tid.

I byer og tettbygde strøk finnes ofte eik som parktrær eller som frittstående store trær i hager, langs veier og i alléer. Eik er også vanlig på mange kirkegårder, et viktig miljø for mange arter som lever i hule og gamle eiker.

3.3 Innvandring

Både molekylære og pollenanalytiske undersøkelser indikerer at våre to eikearter overlevde siste istidsmaksimum i refugier i Sør-Europa (Brewer et al. 2002, Jensen et al. 2002, Petit et al. 2002). Eika vandret trolig nordover fra refugier på den Iberiske halvøy via en vestlig spredningsvei opp langs vestkysten av Europa, og fra refugier i Italia gjennom sentral-Europa (Brewer et al. 2002, Jensen et al. 2002, Petit et al. 2002). De fleste norske eikeforekomstene stammer genetisk trolig fra den vestlige spredningsveien fra Spania via Danmark, mens eikeforekomstene i Sverige og trolig i Østfold stammer fra den sentral-europeiske innvandringsveien (fra Italia).

Eika kom til Norge for ca. 8000 år siden i den boreale tidsepoken. Utbredelsen økte gradvis gjennom den atlantiske perioden for 8- 5000 år siden og i den subboreale perioden, som også kalles eikeperioden, for 5-2500 år siden var eikeskogene vanlige i lavlandet blant annet på Jæren og på Østlandet (Moen 1998). Den gang var klimaet varmt og tørt. Over Dovrefjell klarte ikke eika å spre seg før klimaet forverret seg på overgangen mellom subboreal og subatlantisk tid for ca. 2500 år siden. Eika tapte da terreng og de boreale treslagene ble gradvis vanligere. Flere av dagens eikeforekomster kan være reliktføremønstre etter en tidligere større utbredelse.



Figur 10. Sommereik med hannrakle. Hektnereika i Rælingen. Foto: Harald Bratli.

4 Hule eiker: Viktige karakteristika

I løpet av eikas lange levetid oppstår en hel rekke viktige levesteder eller nisjer på og i treet, som er grunnlaget for eikas rike arts mangfold.

Sprekkebark

Gamle eiker utvikler en stabil, grov, oppsprukken bark. Det er særlig gamle eiker som står sol-eksponert som utvikler dyp sprekkbark. På slike trær kan mikroklima og andre økologiske forhold variere meget innenfor bare noen centimeters avstand, og mellom sør- og nordside kan det på en varm sommerdag være opptil 60 graders forskjell i temperatur (Hultengren, 1997). Barkens porøsitet kan også variere en god del. Ofte ser man at bare deler av stor gammel eik har dyp sprekkbark. Mange spesialiserte lav trives her.

Døde grener og døde partier på stammen

I trekronen hos eik finnes døde grener, som byr på levesteder for mange sopp- og insektarter 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 er sykt. Det er mange eksempler på at gamle eiker har blitt kuttet ned "for sikkerhets skyld" fordi man feilaktig tok døde grener eller døde partier på stammen som et tegn på at treet straks ville falle om kull.

Utvikling av hulrom

Der det oppstår sår i barken, for eksempel som et resultat av greinbrenn, vil sopp som oksetungesopp (*Fistulina hepatica*) og svoveljuke (*Laetiporus sulphureus*) kunne få en innfallsport. Eika har gode forsvarsmekanismer som beskytter mot råte, men over lang tid vil slike skader ofte føre til at råtesoppene danner et hulrom inni eika. Dette kan ta lang tid, en svensk undersøkelse viser at det yngste greinbrennet som hadde ført til utvikling av vedmuld, var 11 år, mens det først var ved greinbrenn eldre enn 60 år at det ble påvist vedmuld-volum på 10 liter eller mer (Roswall 2006).



Figur 11. Døde grener og døde barkpartier er vanlig på gamle, hule eiker, som her på Kurlandseika i Lørenskog kommune, Akershus (t.v.). Inne i hulrommene dannes vedmuld (t. h.), som er bosted for en rekke sjeldne insektarter. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson (t.v.) og Oddvar Hanssen (t.h).

Hulheter i eik er klart relatert til treets alder. I et studie av nesten 200 eiker i "eklandskapet" sør for Linköping i Sverige, fant forskerne ut at mindre enn 1% av trær under 100 år var hule, mens alle trær over 400 år hadde hulheter. Blant trær i intervallet 200-300 år, hadde 50% utviklet hulheter (Ranius et al. 2009a). Trær som vokser raskt fordi de står i god jord, f.eks. i fruktbart kulturlandskap, blir hule tidligere (yngre alder) enn trær som vokser seint, som skogstrær på lav bonitet. Siden de vokser raskt kan trær på god bonitet, tross yngre alder, likevel være grovere når de blir hule enn seintvoksende trær (Ranius et al. 2009a).

Vedmuld

Inne i hulrommet i en hul eik dannes vedmuld, som er en blanding av råttent ved, sopphyfer, rester av fuglereir, insektbol og døde insekter. Denne kan være brun- eller rødfarget (rødmduld), avhengig av sammensetning. Til sammen danner dette et svært næringsrikt substrat som er levested for mange rødlistete invertebrater (spesielt biller, tovinger, veps og mosskorpioner).

Volumet av vedmuld er viktig for mange av artene som lever i hule eiker. Flere av de trua småkrypene finnes først og fremst i hul eik med store vedmuld-volumer i Sverige (Ranius 2002, Ranius & Jansson 2000). Vedmuld-volum er vanskelig å måle, men siden både eikas diameter og størrelse på hulromsåpningen er positivt korrelert til volum vedmuld, kan disse variablene måles i stedet (Ranius et al. 2009b).

Alder og hultrestadier

Måling av alder i hule eiker er vanskelig. Man kan bruke direkte metoder, som å ta boreprøver og telle årringer, men en utfordring er at de innerste årringene ofte mangler pga. råte /hulrom. Det er også en arbeidskrevende metode, og den kan skape innfallsport for råte. De beste alternativene er å måle diameter, gjerne kombinert med andre aldersrelaterte karakteristika, som f.eks. barksprekkdybde (Ranius & Jansson 2002).

Hule eiker kan inndeles i stadier i henhold til **Figur 12**. De mest artsrike trærne er gjerne trær med store mengder vedmuld, men der inngangshullet ikke når helt ned til bakken (stadium 3 og 4 i **Figur X**). Når treet har åpning helt ned, blir vedmulden i større grad påvirket av forstyrrelse fra tråkk (både mennesker og dyr), vær og vind, samt vanlige arter og prosesser tilknyttet ordinær nedbrytning i jord.

1	2a/2b	3a/3b	4a/4b	5
Trær uten hull.	Trær med lite hull og lite rødmduld (inngangshullets diameter ca 5cm).	Trær med middelstort hull og mye rødmduld (inngangshullets diameter ca 15 cm).	Trær med stort hull og mye rødmduld (inngangshullets diameter ca 30 cm)	Trær med stort hull og lite rødmduld, som ligger på bakken (inngangshullet når ned til bakken).

Figur 12. Oversikt over hultrestadier (omarbeidet etter Jansson (1998)).

Hule trær som element i Naturtyper i Norge

Trær vil i den nye naturtypeinndelingen Naturtyper i Norge omfattes av tre hovedtyper av livsmedier (Ødegaard et al. 2009). Trær utgjør således sammensatte livsmedium-objekter (Halvorsen et al. 2009) bestående av følgende livsmedier:

E5 Levende vedaktige planter

E6 Ved-livsmedier

E7 På bark

"Levende vedaktige planter" omfatter blader, nåler og reproduktive deler av trær, busker og lyng, og utgjør kun en grunntype for eik. "Vedlivsmedier" omfatter vedaktive deler av treet, mens "På bark" omfatter barkdekte deler av treet. Vedlivsmedier deles inn i grunntyper etter treslag, mikrohabitat (der hulhet er et trinn), nedbrytningsgrad og treet livsfase (levende, stående dødt og liggende dødt). Totalt sju grunntyper av ved-livsmedier kan typifiseres for eik. Grunntypene innen hovedtypen "på bark" skilles etter barkens syre/basestatus, barkstruktur og luftfuktighet. I tillegg har systemet mulighet for inndeling på grunnlag av flere andre (mindre viktige) lokale basisøkolinier, slik at all tenkelig variasjon knyttet til treet fanges opp. Hule eiker vil således omfatte grunntyper fra alle tre hovedtyper, der særlig ved-livsmedier og bark-livsmedier er viktige.



Figur 13. Svoveljuka er en viktig vednedbryter på eik. Den gir opphav til en rødbrun, morken vedtype som er et viktig levested for en rekke insekter. Fra Vemmannsås, Larvik i VE. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.

5 Arter knyttet til hule eiker

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, som igjen har et stort antall parasitter fra ulike artsgrupper knyttet til seg. Totalt kan man derfor anta at minst 1500 arter er knyttet til eik. Mange av disse er særlig knyttet til grove, gamle eiker (Hultengren et al. 1997).

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 og står på den norske rødlista (Kålås et al. 2006). I **Vedlegg 1** listes rødlistearter av sopp, lav og biller som er knyttet til gamle, grove, hule eiker.

5.1 Insekter

Til tross for relativt begrenset utbredelse i Norge, er eika det aller viktigste treslaget for insekter når det gjelder antall arter som er avhengig av treet på ulike vis. Det er imidlertid vanskelig å anslå et eksakt antall arter som er knyttet til eik pga. at vertsspesifisiteten varierer fra strengt monofage arter (utelukkende knyttet til eik) til bredt polyfage arter (knyttet til eik så vel som en rekke andre treslag).

Kunnskapen om insektlivet i gamle, hule eiker har fått et løft de siste årene. Gjennom offentlig satsing på denne naturtypen, har et kartleggingsprogram i perioden 2004-2008 fulgt 75 trær på 14 lokaliteter og påvist hele 15 nye norske insektarter og 101 rødlistearter knyttet til hule eiker i Norge (Ødegaard et al. 2009). Flere vitenskapelige artikler er også publisert eller under arbeid basert på dette materialet. De dokumenterer eikas betydning som hotspot for rødlistete biller, og viser at hver enkelt hule eik langt på vei er unik mht artsinventar av rødlistearter. Nærstående hule eiker kan variere mye mht. hvilke rødlista biller de huser, og flere års innsamling må til før man begynner å nærme seg en god oversikt over arts mangfoldet (Engen et al. 2008). Diameter, hultrestadium og mengde eik og død ved i omgivelsene er de viktigste faktorene for å forklare antall rødlistearter av biller som er tilstede i hul eik (Skarpaas et al. 2010, Sverdrup-Thygeson 2009, Sverdrup-Thygeson et al. 2010c). Hul eik i skog har andre rødlistearter av biller enn hul eik i kulturlandskap, selv om gjennomsnittlig antall rødlistearter er ganske likt (Sverdrup-Thygeson et al. 2010c). Nye statistiske metoder er tatt i bruk for å analysere dataene, og viktige erfaringer er høstet mht videre kartlegging og overvåking av biller i hul eik (Engen et al. 2008, Skarpaas et al. 2010).

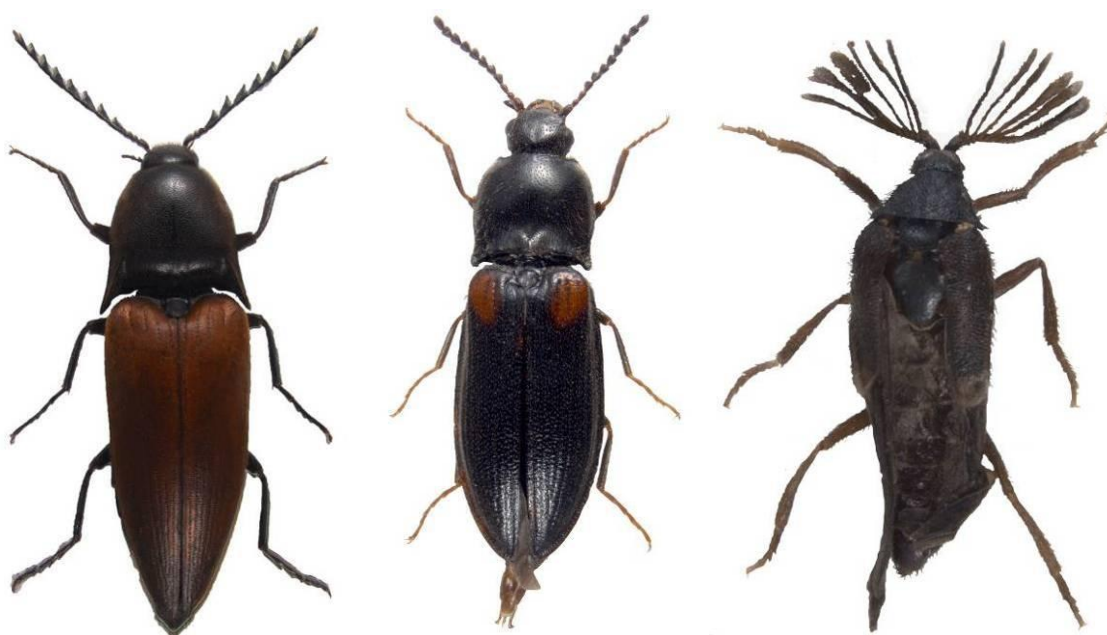
Eikeartene kan deles i to hovedgrupper; (i) planteetende arter og (ii) vedlevende arter. En rekke planteetende arter er knyttet til eik, både arter som tygger bladverk og arter som suger plantesaft. Arter som danner galler på eikeblader er også en viktig gruppe. I Sverige finnes f.eks. hele 24 ulike gallevepsarter på eik (Hultengren et al. 1997). Siden disse artene, så vidt vi vet, ikke er avhengig av at eikene er gamle, grove eller hule, vil de ikke bli nærmere omtalt her (men se Sverdrup-Thygeson et al. 2010a).

Det er de vedlevende insektartene på eik som er årsaken til at treslaget har en så stor betydning for det biologiske mangfoldet. Bare blant billene, har undersøkelser fra Sverige vist at mer enn 500 vedlevende arter kan forekomme på eik. 105 rødlistete billearter er angitt fra eik i Norge, og 60 rødlistete billearter er knyttet til hule trær (Artsdatabanken 2006, Kålås et al. 2006). Gamle grove eiker byr på en lang rekke livsmedier der spesialiserte insektarter holder til. Det er særlig hulrommene som dannes i gamle eiker som har stor betydning for mange insekter.

Både veden og molda som dannes i bunnen danner et næringsrikt og beskyttet livsmiljø. En rekke invertebrater finnes utelukkende i slike hulrom, men billene dominerer.

Veden inni hulrommene har ofte karakteristiske runde utgangshull av borebilla *Xestobium rufo-villosum*, som er så å si obligatorisk i alle hule eiker. Typiske arter i molda er skyggebillerne *Prionychus ater* og *Pseudocistela ceramboides*. Smelleren *Ampedus hjorti* viser seg også å være relativt vanlig forekommende i denne molda. Molda i hulrommene består også av animalske rester fra fuglereir som er viktige substrat for mange spesialiserte insekter, som for eksempel stumpbiller (Histeridae). I tillegg finnes også rovdyr blant artene i molda. Den store brunrøde smelleren *Elater ferrugineus* er en slik art som lever av skarabidelarver og animalske rester i hulrom (**Figur 14**). Denne er nylig påvist i Norge (Ødegaard et al. 2009), og er i 2010-rødlista beskrevet som kritisk truet (CR). Larvene til *E. ferrugineus* er sannsynligvis en av de viktigste predatorer på den store, svarte og meget sjeldne skarabiden eremitten (*Osmoderma eremita*), som også utvikler seg i mulda i hulrommet. Eremitten er nylig gjenfunnet i Norge etter at man har trodd den var regionalt utdødd, riktignok i en hul ask (Flåten & Fjellberg 2008). Denne arten har fått sin egen handlingsplan (Direktoratet for naturforvaltning Under høring, Sverdrup-Thygeson et al. 2010b).

Flere arter av maur (for eksempel *Lasius brunneus*) lager ofte sine bo i gamle eiker, og i tilknytning til slike maurbo forekommer en lang rekke andre insekter som er helt eller delvis avhengig av samliv med maurene. Dette gjelder særlig arter innen kortvinger (Staphylinidae), perlebiller (Scydmaenidae) og stumpbiller (Histeridae). Det er med andre ord svært komplekse økosystemer knyttet til slike gamle eiketrær, og siden trærne kan bli så gamle, kan de samme insektpopulasjonene holde det gående i det samme treet i flere hundre år. I noen spesielt utformede hulrom kan det dannes vannansamlinger i bunnen. Slike akvatiske miljø har også sin særegne fauna av tovinger og den spesielle hårbilla *Prionocyphon serraticornis* (VU). Både grov bark, tørre kvister, læger og ved er ellers viktige substrat for atter andre arter. For ikke å snakke om vedboende sopp på eik, der f.eks. svovelkjuke *Laetiporus sulphureus* er en viktig art for mange insekter. Disse kjukene kan være fulle av den spesielle skyggebilla *Eledona agricola* eller vedsoppbilla *Triphyllus bicolor* (EN) som nylig er påvist i Norge. Et spesielt tilfelle er også smelleren *Calambus bimaculatus* (EN) som lever i mose som vokser på barken av gamle grove eiker (**Figur 14**). En oversikt over norske rødlistebiller knyttet til eik finnes i **Vedlegg 1**.



Figur 14. Tre sjeldent forekommende biller med tilknytning til hul eik. Fra venstre *Elater ferrugineus*, *Calambus bipustulatus* og *Ripidius quadriceps*. Foto: Oddvar Hanssen

En annen gruppe eikeinsekter er spesialiserte arter av parasitter og rovdyr som kan sies å være knyttet til eik gjennom deres vertsforshold. Her kan nevnes larvedreperen (*Calosoma inquisitor*) og den fireprikkete åtselbilla (*Dendroxena quadrimaculata*) som begge er spesialiserte predatorer på sommerfugl-larver. Viklere (Tortricidae) og målere (Geometridae) er viktig føde for disse og under masseangrep av grønn eikevikler (*Tortrix viridana*) eller stor frostmåler (*Erannis defoliaria*), vil disse billene ha gode forhold. Parasittiske insekter knyttet til eikeinsekter er trolig en svært viktig gruppe både i forhold til artsmangfold og reguleringsfunksjon. Kunnskapsnivået om disse er generelt svært lavt i Norge, og trolig finnes en rekke arter som ennå ikke er registrert. Dette gjelder særlig innen parasittiske veps, der det trolig kan finnes flere hundre arter knyttet til eikeinsekter, uten at vi har eksakt kunnskap om dette. Et eksempel verdt å nevne, er den spesielle kakerlakk-snyltebilla (**Figur 14**) som er parasittoid på mark-kakerlakk, og som nylig også ble påvist i Norge (Ødegaard et al. 2009). Verten er ikke spesielt knyttet til eik, men fra utlandet er de fleste funnene gjort i tilknytning til gamle, hule eiker, noe som også var tilfellet i Norge.

5.2 Sopp

5.2.1 Vedboende sopp på eik

Eik huser et stort og spesielt biomangfold også når det gjelder vedboende sopp. Eika peker seg ut som det viktigste av våre edellauvtrær når det gjelder vedboende rødlistearter av sopp, og eika utmerker seg også med relativt mange, sterkt spesialiserte arter (jfr. bl.a. Ødegaard et al. 2006). Både det totale antall vedboende sopparter og antall rødlistete vedsopparter er riktignok høyere hos de vanligere treslagene som gran, furu, bjørk og osp i Norge (jfr. bl.a. Bendiksen et al. 2008a). Men siden eika er et langt sjeldnere treslag, er det spesielle biomangfoldet og rødlistearter knyttet til eik av stor betydning, og gir et viktig tilskudd til det totale mangfoldet.

Etter 2006-rødlista (Kålås et al. 2006) er det registrert hele 11 vedboende rødlistearter av sopp som er eksklusivt knyttet til eik, herunder 9 poresopper, 1 piggsopp og 1 skivesopp (se Vedlegg 1). I tillegg er det i Norsk Soppdatabase registrert ytterligere 20 rødlistearter med én eller flere forekomst på eikeved.

Eikesoppenes utbredelse

Mange av de spesialiserte eikesoppene har en snevrere utbredelse enn vertstreet i Norge. Kjerneområdene for de vedboende eikespesialistene er de varme, boreonemorale områdene på vestsiden av Ytre Oslofjord og Sørlandet. Fylkene Vestfold, Telemark og Aust-Agder peker seg klart ut som hotspot-region her, slik de også gjør det for rødlistearter av insekter og lav på eik. Dette tyngdepunktet illustreres godt av utbredelsen av et par av de relativt sett "vanligere" rødlisteartene på eik; eikegreinkjuka (*Pachykytospora tuberculosa* NT) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus* NT) (**Figur 15**).

"Vinneren" når det gjelder rødlistesopper på eik og andre eikesopper er Larvik kommune (jfr. Aarrestad et al. 2006) som etter 2006-rødlista huser 10 av de 13 rødlistete eikespesialistene. På andre plass kommer Tønsberg, Arendal og Grimstad som hver huser 8 rødlistete eikesopparter. Grunnen til at Larvik scorer høyest her er trolig kombinasjonen av velutviklet gammelskog med eik rundt Farris, samt mye gammel, grov eik i kulturlandskapet nærmere kysten.

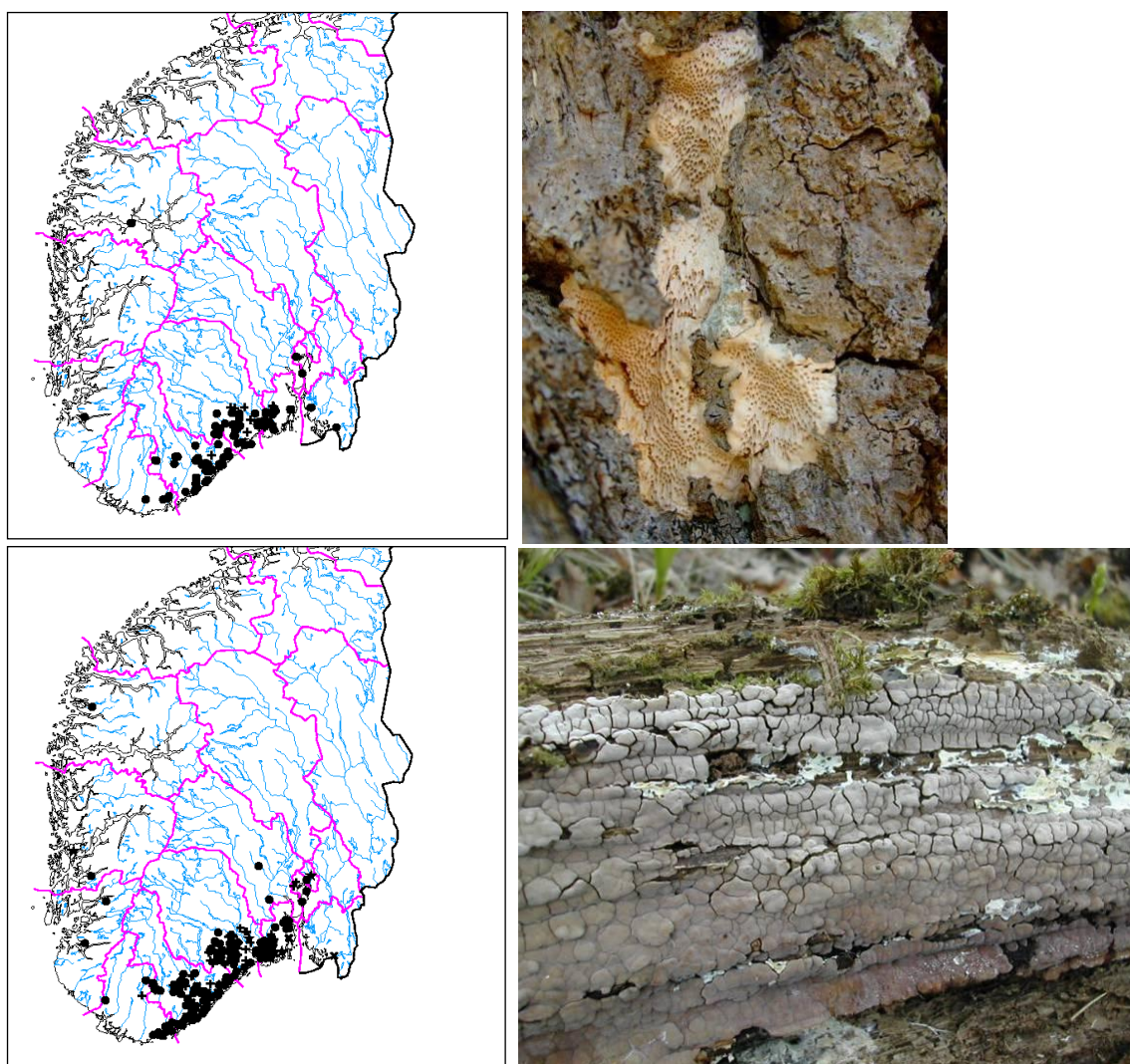
Tilfanget av rødlistete og andre spesialiserte eikesopparter tynnes kraftig på Vestlandet og på østsiden og indre deler av Oslofjorden, selv om egnet habitat/substrat av svært gammel eik finnes hist og her. Dette kan delvis skyldes klimatiske årsaker, delvis spredningshistorie, men det kan også se ut til at en del av de sjeldneste eikeartene er avhengig av en viss tetthet av egnet substrat i landskapet for å kunne opprettholde en viss frekvens på dette substratet (se nedenfor; jfr. for øvrig Aarrestad m. fl. 2006).

I Larvik har omtrent halvparten av de rødlistete, vedboende eikeartene sitt tyngdepunkt i svært gammel eikeblandingskog, mens den andre halvparten har tyngdepunkt i eikelunder og parker i kulturlandskapet (jfr. Aarrestad m. fl. 2006).

Kulturlandskap med grove, svært gamle og gjerne hule eiker med mange eikesopper finnes mest i kyststrøk for eksempel i Vestfold og Aust-Agder, mens eikeblandingskog med svært gamle eiketrær og tilhørende rik funga ("soppflora") er et spesielt fenomen på eikas "innerflanke" omkring Farris-vannet i Vestfold, over Drangedal-Gjerstad til Åmli-Froland-Evje i Aust-Agder (Aarrestad et al. 2006)((Brandrud & Hofton 2006); jfr. innerflanken av utbredelsen til eikegreinkjuke og ruteskorpe, **Figur 15**.

Eikesoppenes substratkrav

Mens mange insekter krever grove, hule eiker og mange lavarter må ha eik med grov sprekke-bark, så krever eikesoppene ofte bare at det forekommer gamle, litt "slitne" eiker. På skrinne utpostlokaliteter kan disse egnete eikene være ganske små, knortete trær. De fleste artene ser ut til å etablere seg på døde/svekkede partier før eika går overende. Siden eika "vokser i 500 år og dør i 500 år", mens livet som læger kanskje "bare" er 100-200 år for harde, grove trær, er det ikke urimelig at disse eikesoppene er tilpasset å komme inn *før* eikene går overende.



Figur 15. Utbredelse og foto av eikegreinkjuke (*Pachykytospora tuberculosa*) NT (øverst) og ruteskorpe (*Xylobolus frustulatus*) NT (nederst). Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

En kan skille ut følgende hovedsubstrater for de rødlistete eikespesialistene (Brandrud & Hofton 2006, Aarrestad et al. 2006):

- gamle eiketrær med døde greiner/stammeskader
- døde eller halvdøde, stående eiker (tørrgadd)
- grove, hule eiker
- harde, grå, barkløse, langsomt nedbrytbare eikelæger

Arter som ruteskorpe (*X. frustulatus*, NT) og eikedynekjuke (tidligere kalt "oker eikekjuke"; *Penniporia medulla-panis*, VU) er eksempler på arter som oftest opptrer på læger, mens eikegreinkjuke (*P. tuberculosa*, NT) oftest dukker opp på døde greiner og stammeskader, og knapt er registrert på læger.

Hva så med grove, hule eiker? Oksetungesopp (*Fistulina hepatica*, NT; **Figur 16**) er typisk knyttet til grove, hule trær, og er trolig en av de viktige råtesoppene som danner hulhet i gamle, grove eiker. Ruteskorpe kan for øvrig også opptre på hardved inne i hulrom på gamle eiker og eikegadd. Enkelte arter som storkjuke (*Meripilus giganteus*, NT) danner som regel fruktlegemer ved foten av grove, gamle eiketrær. Super-sjeldenheter som safrankjuke (*Hapalopilus croceus*, CR) og eikeknivkjuke (*Piptoporus quercinus*, EN) ser ut til å danne fruktlegemer både på stående døde/svekkede gamle, gjerne grove trær og på eikelæger.

Det er foretatt noen arealdekkende "case studies" med kartlegging av vedboende, rødlistede sopparter på eik i Kragerø, Drangedal, Åmli og Larvik som et ledd i nasjonalt program for kartlegging og overvåking av rødlistearter (det såkalte AR-KO-prosjektet; se Aarrestad et al. 2006). En målsetting her var å sammenlikne artenes forekomster på egnet eike-substrater i områder med gammel eikeskog versus yngre, mindre dødvedrik eikeskog.

En del eikearter opptrådte med høyere frekvens på egnet substrat i den gamle eikeskogen på innerflanken av eikas utbredelse versus i den yngre eikeskogen i kyststrøk. Det ble funnet en frekvens på omtrent 6% av ruteskorpe på egnet substrat (grå, harde, tørre eikelæger) i



Figur 16. Oksetungesopp *Fistulina hepatica* NT på eik i Froland, Aust-Agder. Foto: Harald Bratli

kystsonen i Kragerø, mens arten hadde en frekvens på 23-29% på egnet substrat i kjerneområdene med relativt rikelig med eikelærer i Larvik-Drangedal-Åmli (Brandrud & Hofton 2006, Aarrestad et al. 2006). Dette tolkes slik at ruteskorpa i kystsrøkene har så små populasjoner (trolig pga. vedvarende mangel på gammel eikeskog), at den ikke greier å utnytte de få egnede substratene av harde eikelærer som finnes. Den svært sjeldne og truede eikeknivkjuke synes nesten helt tilknyttet enkelte naturskogspregete kjerneområder (særlig i Drangedal) med mye grov, gammel eik og eikegadd, områder som sannsynligvis lenge har hatt slike spesielle eikekvaliteter (Aarrestad et al. 2006).

En art som oksetungesopp (*F. hepatica*, NT; **Figur 16**) framtrer i materialet som mer indifferent til mengden substrat og hvor dette forekommer, og opptrådte med ca. 10% frekvens på grove, hule eiker i ulike studieområder, også i mye påvirkede områder, og kan også opptre bl.a. på eikestubber (Aarrestad et al. 2006). Arten har en ujevn, ikke årvisst fruktifisering, og er nok mye oversett. Kanskje arten forekommer på så mye som 20-30% av grove, hule eiker i virkeligheten, og arten ligger nok i grenseland for rødlisting.

5.2.2 Jordboende sopp tilknyttet eik

Det er ikke bare på og i eika det er et unikt arts mangfold, men også under eika er det unike artsamfunn. Eikeskog er nemlig blant våre mest artsrike og mest spesialiserte habitater for jordboende sopp. De er særlig de rike eikeskogene – lågurteikeskogen – som har et tilsynelatende uutømmelig mangfold av mer eller mindre eiketilknyttede, sjeldne arter. Det er i de rikeste eikeblandingskogene enkelte steder registrert >300 sopparter pr. lokalitet (Brandrud et al. 2009, Aase 1985), og mange av disse artene har sterk tilknytning til eik. De fleste av disse er mykorrhizasopper som lever i symbiose (samliv) med eikerøttene. Til sammen er det registrert hele 24 mykorrhizasopp knyttet til eik. (se **Vedlegg 1**). Dette er arter som er avhengige av eiketrær, men uten noen spesiell tilknytning til eventuelle hulheter i trærne. Siden alle hule eiker først må gjennom en fase på 150-200 år som yngre tre før hulromsdannelsen tar til, har vi vurdert det som relevant å inkludere også jordboende sopp knyttet til eiketrær her.

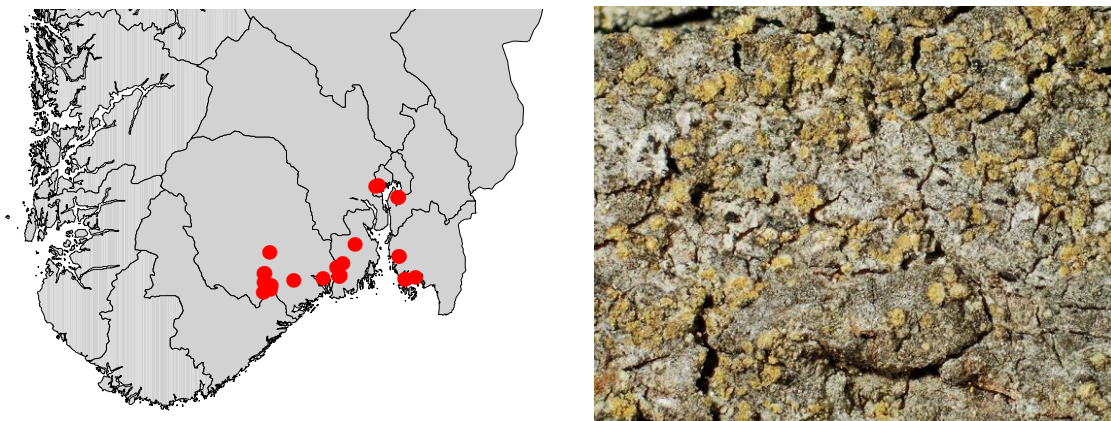
Lågurteikeskog – vårt rikeste hotspot-habitat for rødlistete sopper

Lågurteikeskogen konkurrerer med kalklindeskogen om å være den rikeste naturtypen i Norge for jordboende, rødlistete sopper. Når det gjelder totalt antall rødlistearter, ser det ut som lågurteikeskogen er det rikeste hotspot-habitatet, mens når det gjelder antall truede arter er kalklindeskogen et lite hestehode foran (Brandrud 2007). Således er det registrert hele 87 jordboende rødlistearter med >15% av sine forekomster i rik eikeskog. I Norsk SoppDatabase (NSD) var det pr. 2008 registrert 565 forekomster av jordboende rødlistearter i lågurteikeskog, og det er nesten dobbelt så mange registreringer som i nest rikeste lauvskogstype (Brandrud 2007, Sverdrup-Thygeson et al. 2007).

Mange av rødlisteartene er sterkt knyttet til de aller mest baserike/kalkrike utformingene av lågurteikeskog. Disse hotspot-habitatene kan deles i to hovedtyper; amfibolitt-eik-lindeskog og eik-hassellunder på skjellsand (Sverdrup-Thygeson et al. 2010a).

5.3 Lav

I denne rapporten er det lagt vekt på rødlistete lav, men eik er også et viktig treslag for lav generelt (Bratli & Blom 2009). Ettersom eika utvikler seg fra ungtrær til gammel eikekjempe foregår en gradvis utskifting av arter som lever på glatt bark til arter som lever på grov, oppsprukken bark. Grove og gamle eikers betydning for lav er vel kjent fra Sverige (Arup 1997, Thor 1998) og England (Rose 1974). Norge kan ikke oppvise samme høye arts mangfold av sjeldne og spesialiserte arter som i våre naboland, men en gjennomgang av artsinformasjonen i Norsk Lavdatabase (NLD, se <http://www.nhm.uio.no/botanisk/lav/index.html>) viser at 58 lavarter er registrert med eik som levested (se **Vedlegg 1**). Det tilsvarer 25 % av alle rødlistete



Figur 17. Utbredelseskart (til venstre) og illustrasjon av skorpelaven *Caloplaca lucifuga*. Utbredelsen til *C. lucifuga* i Norge kan illustrere kjerneområdene for rødlistete eikelav tilknyttet grov, gammel eik. Data fra Norsk LavDatabase (NLD).

lav. Selv om en del av disse forekomstene kun er strøfunn av arter som vanligvis finnes på andre substrater, må eika også i Norge anses som et svært viktig treslag for rødlistete lav. Dette forsterkes dersom man tar i betraktning eikas begrensede utbredelse. Av de rødlistete lavene kan anslagsvis 15 arter regnes som nokså sterkt knyttet til eik, og en håndfull har store, gamle eiker som sitt eneste levested.

Fire lavarter regnes som utdødd i Norge (Kålås et al. 2006). En av disse er eikenål (*Calicium quercinum*, RE), som er en typisk eikespesialist. Den er forgjeves ettersøkt på voksestedet i Oslo, men er borte mest sannsynlig som følge av luftforurensing eller hogst. Av de øvrige rødlistete artene som er registrert på eik er to regnet som kritisk truet (CR), 14 som sterkt truet (EN), 28 som sårbare (VU), mens én tilhører kategorien datamangel (DD). De resterende 12 er regnet som nær truet (NT).

Regionale forhold

Flere forhold bidrar til å forklare de store og gamle eikenes betydning for rødlistete lav. På regionalt nivå varierer lavfloraen med klimatiske forskjeller der luftfuktighet og høye sommertemperaturer er viktige faktorer. Denne klimatiske variasjonen gjenspeiles i artenes utbredelses mønstre i Norge, der oseaniske lavarter med krav til høy luftfuktighet primært forekommer på Vestlandet, mens arter som krever tørt og varmt sommerklima preger lavfloraen på eik i Sørøst-Norge. Kjerneområdene for de rødlistete eikelavene tilknyttet grov eik ligger i Aust-Agder, Telemark og Vestfold, men det er også viktige forekomster i Østfold og Akershus. Utbredelsen til *Caloplaca lucifuga*, en art som bare er funnet på eik i Norge (Bratli & Haugan 1997) kan tjene som eksempel (Figur 17).

Eksempler på arter som vokser på gamle eiketrær på Vestlandet er kastanjejiltlav (*Fuscopannaria sampaiana*) og *Thelopsis rubella*, begge sårbare (VU) arter. Forøvrig synes eikelavfloraen med spesialiserte lav tilknyttet gamle eiker å være dårligere utviklet på Vestlandet enn i sørøst-Norge. Dette kan også skyldes at under oseaniske forhold synes det som at eik ikke i samme grad utvikler grov sprekkebark som i sørøst-Norge. Dette sees blant annet i Hardanger der eik med sprekkebark først og fremst finnes i indre fjordstrøk.

Fordeling av rødlistete lav i skog og kulturlandskap

Skog er det viktigste levestedet for flertallet av de rødlistete lavartene på grov, eventuelt hul eik. Skogshabitater med eik som har en rik lavflora er oftest lysåpne. For mange av artene er sannsynligvis lysåpen skog i bratte skrenter og på koller det primære voksestedet. Tilsvarende forhold har vært antydnet for Sverige (Ek et al. 1995), men der spiller nok kulturlandskapet med lysåpne hagemarker med grove eiker større rolle enn i Norge. Noen av de mest sjeldne eike-



Figur 18. Breinål, *Calicium adpersum*, VU. forekommer oftest i skog, men finnes også i kulturlandskapet Foto: Harald Bratli

artene forekommer bare i boreonemorale blandingsskoger der grov og gammel eik vokser sammen med andre edelløvtrær, særlig ask og spisslønn, og gran, mens furu inngår på grunnlendt mark og på koller. I Norge er dette arter som blant annet *Arthonia byssacea* (CR), *Arthonia cinereopruinosa* (EN) og *Cliostomum corrugatum* (CR), som bare er kjent fra en håndfull lokaliteter.

Store, frittstående eiker utgjør et viktig element for lavfloraen i kulturlandskapet. Dette er eiker som står fritt i åker eller eng, langs veier og jordekanter eller på gårdstun. Hagemark, åkerholmer med eikeholt og kirkegårder er eksempler på kulturlandskap der man kan finne ansamlinger av flere store, grove eiker sammen. En art som synes å foretrekke store eiketrær i kulturlandskap er stautnål (*Chaenotheca phaeocephala*, VU). Store eiker finnes ofte i parker og på kirkegårder byer og tettsteder. Noen av skogsartene kan også finne egnede levesteder på ruvende, frittstående trær og i eikehager i det åpne kulturlandskapet. *Caloplaca lucifuga* (VU), som er en eksklusiv eikeart og breinål (*Calicium adpersum*, VU) (**Figur 18**) forekommer oftest i skog, men begge kan også finnes i kulturlandskapet. Andre arter innen samme kategori, men som ikke er like sterkt knyttet til eik, er blant annet klosterlav (*Biatoridium monasteriense*, NT), almelav (*Gyalecta ulmi*, NT), bleikdoggnål (*Sclerophora pallida*, NT) og *Thelopsis rubellum*.

Mikrohabitatet på gamle eiker

Det er først når eika oppnår en viss alder at arter knyttet til gammel og oftest hul eik klarer å etablere seg. Undersøkelser fra Sverige viser at flere spesialiserte lavararter på eik først opptrer på eikene etter at de er mer enn 200 år gamle, og frekvensen øker med økende alder på treet (Ranius et al. 2008b). Dette gjelder også arter typisk for gamle eiker i Norge, som breinål (*Calicium adpersum*), *Caloplaca lucifuga*, stautnål (*Chaenotheca phaeocephala*), *Cliostomum corrugatum* og rustdoggnål (*Sclerophora coniophaea*). Flere grunner kan tenkes å forklare betydningen av eikas alder, som at artene har lenger tid til rådighet for etablering, et større areal å etablere seg på fordi treet vokser, eller at visse mikrohabitatet bare finnes på gamle trær.

Størst betydning har sannsynligvis dannelsen av ulike mikrohabitatet på treet ettersom alderen øker. På et gammelt tre kan man finne et mangfold av levesteder, som greiner med ulik størrelse, dype barksprekker, greinvinkler, skyggefulle basispartier, hulrom, naken ved og barksår. Grov sprekkebark, opp mot 8-10 cm dype, er et spesielt viktig mikrohabitat for rødlistete lav. I den nevnte svenske undersøkelsen er dette vist for breinål og *Cliostomum corrugatum*, og for



Figur 19. Blomsterstry (*Usnea florida*, VU) finner man på greiner av store, gamle eiketrær. Foto: Harald Bratli

arten *Chrysotrix candelaris* (Ranius et al. 2008b). Sistnevnte art er typisk for gamle eiker med sprekkebark som vokser skyggefullt også i Norge, men arten er ikke rødlistet. Eksempler på andre arter som ofte opptrer på gamle eiker med grov sprekkebark er *Arthonia byssacea*, *Arthonia cinereopruinosa*, *Caloplaca lucifuga* og rustdoggnål (*S. coniophaea*).

Noen arter lever et beskyttet liv i hulrom, som for eksempel rotnål (*Microcalicium ahlneri*, NT). Furuskjell (*Cladonia parasitica*, NT) vokser gjerne på store, råtnende eikestammer som ligger lysåpent i skog. Andre vedlevende arter er skjørnål (*Calicum abietinum*, EN) og gråsobeger (*Cyphelium inquinans*, VU), sistnevnte også inne i hule eiker. Blomsterstry (*Usnea florida*, VU) finner man på greiner av store, gamle eiketrær (**Figur 19**). Et svært spesialisert levesett har pokalnål (*Sphinctrina turbinata*, EN), som vokser på thallus av lavararter i slekten *Pertusaria*.

Flest rødlistete eikelav er skorpelav som ofte er små og vanskelig å få øye på. En artsgruppe som ofte opptrer på eiker er knappenåslav (se Tibell 1999). En svensk undersøkelse fant 26 knappenåslav på gamle eiketrær bare i Södermanland (Rydberg 1997). I Norge er 15 av de rødlistete lavartene på eik knappenåslav. Ytterligere 22 knappenåslav er registrert på eik, til sammen 37 av i alt ca. 70 arter i Norge. Et eksempel på en knappenåslav er rustdoggnål, som både vokser på gamle eiker i boreonemorale skogsmiljøer og på gran og bjørk i boreale skoger (**Figur 20**). Dette skiftet av habitat er typisk for en del lavararter og er en av grunnene til at forholdsvis få arter er spesifikt knyttet til eik. Heller ikke i andre land finner man mange arter unike for eik (Rose 1974).

5.4 Øvrige artsgrupper

Hul eiker er også viktige levesteder for en rekke andre artsgrupper enn insekter, sopp og lav. Flaggermus kan benytte hule trær når de etablerer ynglekolonier (grupper av hunner) på våren, der ungene fødes midt på sommeren. I perioden mens flaggermusungene er avhengig av morsmelk, er de svært sårbare for forstyrrelser. Koloniene oppløses på sensommeren. Også flaggermushannene kan oppholde seg i hule trær på dagtid i sommerhalvåret (Isaksen 2002).



Figur 20. Rustdoggnål (*Sclerophora coniophaea*). Foto: Harald Bratli

I Norge har vi fem rødlistede flaggermusarter som bruker hule trær i større eller mindre grad (skjegg-, børste-, stor-, troll-, og bredøreflaggermus) (Direktoratet for naturforvaltning Under utarbeiding.).

Mange fugler er også avhengige av hule trær til oppfostring av unger. Er åpningene inn til hulrommene av riktig størrelse, kan de fleste hullrugende fugl benytte for eksempel hule eiker, men er åpningene til hulhetene for store er disse ikke egnet for hullrugende småfugl. Derimot kan en stor fugl som kattugle ofte finnes hekkende i hul eik.

Når det gjelder moser, har eik på fattig mark generelt en artsfattig moseflora av vanlige arter med vid utbredelse. På eiketrær på rikere mark, gjerne i halvåpne miljøer, kan man finne en noe mer artsrik moseflora.

6 Status og tilbakegang for hule eiker

6.1 Hule eiker i Norge: Kunnskapsstatus og kilder til informasjon

I dag finner vi grove, hule eiker spredt i skog og i kulturlandskapet i Norge. Gammel, hul eik i skog forekommer særlig på eikas innerflanke på Sørlandet og i Vestfold, i områder som lå for langt unna utskipningshavner for eiketømmer.

Det er vanskelig å estimere hvor mange hule eiker vi har i Norge. Lokalt finnes det mange steder god kunnskap om gamle, hule trær, både i forvaltningen (Fylkesmannens miljøvernavdeling og landbruksavdeling, skogbruk- og miljøansvarlige i kommunene), i frivillige organisasjoner (biomangfold- og naturvernrelaterte foreninger, historielag etc) og blant spesielt interesserte privatpersoner. Dette kommer klart fram i responsen på spørreskjemaet som ble sendt til Fylkesmannsembetet i eikefylker i forbindelse med denne handlingsplanen (se **Vedlegg 2**). Det finnes også flere sentrale datakilder som kan brukes til å sammenstille slik kunnskap, men mye av informasjonen er vanskelig tilgjengelig, eller har for lav presisjon.

Miljøregistrering i Skog (MiS)

Prosjektet Miljøregistrering i Skog (MiS) er et registreringsverktøy for miljøverdier i skog (se http://www.skogoglandskap.no/temaer/miljoregistrering_i_skog). I forbindelse med feltarbeid for skogbrukstakst avgrenses 12 viktige livsmiljøer for biologisk mangfold i skog, og ett av disse er hule lauvtrær (Baumann et al. 2001a). Som en del av feltarbeidet registreres det hule treets koordinater, treslag, diameter og om det forekommer konkurrerende treslag (Baumann et al. 2001b). Noen planinstitusjoner registrerer også om treet har vedmuld.

MiS-registreringene er ikke komplette: de omfatter kun produktiv skog, primært eldre skog, ikke alle skogeiere deltar, og noen takster utelater registrering av livsmiljøet Hule lauvtrær. Likevel er MiS-dataene i utgangspunktet en meget god kilde til informasjon om hule eiker, spesielt data fra takstinstitusjoner som har hatt et tillegg i sin MiS-instruks, som går ut på at ikke bare hule trær registreres under livsmiljøet Hule lauvtrær, men også grove edelløvtrær uten synlig hulhet. Dette gjelder iallfall AT Plan. Diameter på grove, ikke-hule trær har variert noe fra takst til takst hos AT Plan, men er i hovedsak enten 60 cm eller 80 cm bhd, jf. f.eks. MiS instruks Lillesand kommune, 2005 og MiS instruks Vennesla kommune, 2009. Det er ikke kjent om også andre takstinstitusjoner har operert med lignende tillegg til standard-instruks.

Det er sammenstilt en nasjonal database over Miljøregistrering i Skog (MiS), som inneholder alle punktfestede trær av ulike treslag i det livsmiljøet som kalles "Hule lauvtrær". Basen er offentlig tilgjengelig for innsyn på nett: (<http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/splan>). Den finnes også som en wms-tjeneste for å kunne vise dataene i et GIS-program. Slik kan man se på lokaliseringen av livsmiljøene, men det er vanskelig å finne ut *hvor mange* trær som er registrert uten tilgang til å laste ned fra basen. Slik tilgang har Fylkesmannens landbruksavdeling for eget fylke. En oversikt fra Skog og Landskap viser at basen pr. november 2010 inneholder ca 5700 registrerte og utvalgte hule lauvtre-punkt (**Tabell 1**). Om det finnes ikke-utvalgte trær i tillegg er ikke kjent for oss.

Siden AT Plan, som har stått bak en stor del av MiS-kartleggingen i eikeregionen, også inkluderer ikke-hule grove edellauvtrær i livsmiljøet "Hule lauvtrær", vil man forvente at de punktfestede trærne i den nasjonale MiS-basen omfatter de fleste eiketrær i MiS-registrert skog som forskriften for hul eik skal omfatte.

Dessverre er informasjon om treslag, diameter og evt. hulhet og kommentarer om rødmuld etc. ikke inkludert i den nasjonale MiS-basen, selv der dette er registrert i felt. Selv med tilgang på dataene i den nasjonale MiS-basen, er det derfor ikke mulig å plukke ut de trærne som er innenfor kravene til Forskrift for hul eik. For å få tak i denne kunnskapen må man pr. i dag skaffe tilveie originaldata fra hver enkelt områdetakst i eikeregionen, enten fra alle berørte kommuner evt. fra skogplaninstitusjonen. Det foreligger planer om å forbedre basen slik at mer av den registrerte informasjonen blir tilgjengelig, iallfall for nye data som kommer inn (pers. medd. Jan Erik Nilsen, Skog og landskap). Det er å håpe at denne informasjonen på sikt kan brukes til å finne fram til grove, hule eiker i skog på en effektiv måte.

Naturbase

Gamle og evt. hule eiker registreres også i forbindelse med kartleggingen av naturtyper. Her kan de inngå i flere naturtyper. Finnes hule eiker frittstående i kulturlandskapet skal de være registrert som Store gamle trær D12. Hule eiker kan også inngå i Parklandskap D13, Høstings-skog D18, Hagemark D05, Lauveng D17 eller i skog-naturtypene Rik edellauvskog F01 eller Gammel fattig edellauvskog F02 – eller i øvrige skog-naturtyper. Det er mao. ikke uten videre enkelt å få en fullstendig oversikt over lokaliteter i Naturbase som inneholder forekomster av hul eik.

Tabell 1. Antall punkt registrert som livsmiljøet Hule lauvtrær i henhold til nasjonal innsynsbase for MiS-data. Data levert av Institutt for Skog og Landskap i nov. 2010.

<i>Kommune</i>	<i>Antall hule lauvtrær registrert</i>	<i>Kommune</i>	<i>Antall hule lauvtrær registrert</i>
Østfold		Aust-Agder	
Rygge	41	Arendal	75
Råde	100	Birkenes	466
Ikke spesifisert	13	Bygland	72
Akershus		Froland	127
Aurskog-Høland	8	Lillesand	74
Enebakk	5	Tvedestrand	48
Hedmark		Vegårshei	57
Engerdal	1	Åmli	395
Rendalen	1	Vest-Agder	
Våler	16	Farsund	46
Åmot	1	Hægebostad	13
Buskerud		Kristiansand	170
Drammen	13	Lindesnes	241
Flesberg	11	Lyngdal	129
Hole	1	Mandal	106
Vestfold		Marnardal	278
Larvik	177	Sirdal	9
Sande	4	Songdalen	184
Telemark		Søgne	344
Bamble	205	Rogaland	
Bø	47	Suldal	21
Drangedal	926	Sør-Trøndelag	
Kragerø	424	Melhus	4
Nissedal	164	Nord-Trøndelag	
Nome	52	Steinkjer	10
Porsgrunn	142		
Sauherad	20		
Seljord	251		
Siljan	6		
Skien	68		
Tokke	222		
Totalt			5788

I forbindelse med handlingsplanen ble det i 2009 gjennomført et søk i Naturbase, der hensikten var å få en oversikt over omtrentlig antall lokaliteter der det er beskrevet forekomst av hul eik. Dette søket ble revidert i 2010, og det er resultatet av dette reviderte utsøket som refereres her. Søket er gjort i filer supplert fra DN, som dekket alt innhold i Naturbase fra Naturtypelokaliteter, Verneområder-/objekter og Nasjonalt viktige kulturlandskap, i fylkene 1-16 (dvs. Sør-Norge t.o.m. Trøndelag), per april 2010. Både punkt-data og polygoner er inkludert.

Alle de ca 40 000 postene i de supplerte dataene er gjennomført etter beskrivelser av at området/punktet inneholder eik, med fokus på hul og grov eik. Søket er delvis gjort automatisk og delvis manuelt. Søket baserer seg på feltene Områdebeskrivelse og Merknad i naturbasedataene. Postene er delt i 5 kategorier, og kun én kode er brukt per post (**Tabell 2**):

Tabell 2. Beskrivelse av koder brukt i sortering av data fra Naturbase vår 2010:

Kode	Kortnavn	Beskrivelse
H	Hul eik	Angir konkret forekomst av eiker som er hule. Koden brukes uavhengig av evt. angitt diameter, da vi antar at de fleste eiker angitt som hule er >95 cm omkrets (=30 cm diam.).
G	Grov eik	Angir konkret forekomst av eiker >200 cm omkrets (>64 cm diam.) (der det ikke også står at eika er hul, i så fall får den kode H)
R	Relevant info om eikene	Angir forekomst av eik, men kun generell info om alder eller kun generell info om grovhet
L	Liten eik	Angir omkrets på eiker, men den er <200 cm (<64 cm diam.)
U	Uten relevant info om eikene	Angir forekomst av eik, men ingen info om alder el. størrelse

Eiker med **kode H** vil, dersom beskrivelsen er riktig og eika er større enn 95 cm omkrets, gå inn under den foreslåtte forskriften om Hul eik som Utvalgt naturtype. Disse vil omfattes av DNS nye Naturbasekode **D1205 hul eik med omkrets over 95 cm**.

Eiker med **kode G** vil, dersom beskrivelsen er riktig, også gå inn under den foreslåtte forskriften om Hul eik som Utvalgt naturtype. De ikke-hule, grove eikene omfattes av DNS nye Naturbasekode **D1206 eik med omkrets over 200 cm** (avhengig av endelig diametergrense).

Blant områdene med **kode R** vil det ganske sikkert være mange hule og / eller grove eiker, som også vil omfattes av forskriften og inngå i en av de to nye Naturbasekodene. Her er det påkrevet med mer informasjon (lokalkjennskap, befaring) for å fastslå om eiken/eikene tilfredsstiller kravene i forskriften.

I områder med **kode L** er det beskrevet eik med mindre omkrets enn forskriftens krav, men merk at disse registreringene kan være gamle og at eiker her på sikt kan vokse seg store nok til å omfattes av forskriften.

Tabell 3. Antall poster i Naturbase som gir treff når man søker på ulike kvaliteter av eik, fordelt på fylker. H= Hul eik, G= Grov eik, R= Relevant info finnes, U= Uten relevant info, L= Liten diameter. Data levert av DN. Se tekst for nærmere beskrivelse.

Fylke	H	G	R	U	L	Totalt
AKERSHUS	28	113	189	122	39	491
AUST-AGDER	26	15	164	232	33	470
BUSKERUD	5		26	25	2	58
HEDMARK			5	11		16
HORDALAND	29	43	109	219	22	422
MØRE OG ROMSDAL		4	11	22	2	39
NORDLAND				4		4
NORD-TRØNDELAG			4	2		6
OPPLAND	2	2	1	1		6
OSLO	4	7	17	9		37
ROGALAND	9	3	111	231	7	361
SOGN OG FJORDANE	26	16	39	59	5	145
SØR-TRØNDELAG			4	3		7
TELEMARK	81	51	164	161	24	481
VEST-AGDER	7	12	130	269	24	442
VESTFOLD	24	28	84	347	6	489
ØSTFOLD	3	8	53	33	6	103
Totalt:	244	302	1111	1750	170	3577

Områder med **kode U** har ingen informasjon om hulhet, alder eller størrelse på eikene, men dette behøver ikke bety at slikt ikke kan finnes der. Merk at særlig for punkt-data, f.eks. mange av de gamle trefredningene, er det ofte angitt svært lite informasjon. Derfor får de ofte kode U.

Likevel må man kunne anta at de aller fleste av disse eikene er grove og gamle. Punktdata med kode U bør derfor anses å ha høy sannsynlighet for å tilfredsstille forskriftens krav. Resultatet av søket, med fordeling av mulige lokaliteter på fylker, er vist i **Tabell 3**. Postene som med stor sannsynlighet inneholder hule eller grove eiker, (poster med treff på H, G eller R), fordeler seg på mange ulike naturtyper, men domineres av naturtyper i skog og kulturlandskap (**Tabell 4**). I noen tilfeller er beskrivelser av hule eller grove eiker gjort i naturtyper med annet fokus, uten at eikene er skilt ut.

Søket gir i liten grad treff på vernepunkt eller kulturlandskap, selv om det opplagt er en del hule eiker tilknyttet disse. Dette kan skyldes mangelfull kartlegging, men også at områdebeskrivelsen i basene, særlig i den delen av Naturbase som gjelder vernede områder, ofte er veldig knapp.

Naturtyperegistreringen er dessuten langt fra uttømmende; den ble pr. 2008 vurdert kun å dekke ca. 20% av de virkelige forekomstene av de ulike naturtypene (Gaarder et al. 2007). En annen utfordring er at det avhenger av registranten om hulheter i eik er registrert eller ikke.

Tabell 4. Fordeling på naturtyper av de postene i Naturbase som har beskrivelser som tilsier høy sannsynlighet for forekomst av grov/hul eik (treff på H= Hul eik, G= Grov eik, R= Relevant info finnes). Se tekst for nærmere beskrivelse.

Naturtypekode	Naturtypenavn	Sum poster
A	Myr og kilde	3
B	Rasmark, berg og kantkratt	11
D01	Slåttemark	8
D02	Slåtte- og beitemyr	1
D03	Artsrik veikant	2
D04	Naturbeitemark	31
D05	Hagemark	133
D06	Beiteskog	15
D07	Kystlynghei	5
D11	Småbiotoper	34
D12	Store gamle trær	369
D13	Parklandskap	40
D18	Høstingsskog	10
E	Ferskvann/våtmark	16
F01	Rik edellauvskog	473
F02	Gammel fattig edellauvskog	209
F03	Kalkskog	11
F05	Gråor-heggeskog	6
F06	Rik sumpskog	16
F07	Gammel lauvskog	62
F08	Gammel barskog	78
F09	Bekkekløft og bergvegg	7
F11	Kystgranskog	1
F12	Kystfuruskog	10
F13	Rik blandingsskog i lavlandet	15
G	Havstrand/kyst	11
H	Andre viktige forekomster	16
uten kode	Poster fra Vernebasen	64
Totalt		1657

Landsskogstakseringen

Landsskogstakseringen er en landsdekkende, utvalgsbasert kartlegging av skog. Landsskogstakseringen har 11000 prøveflater, hvorav ca. 8700 prøveflater er i produktiv skog. Disse er 250 m² store. For å kunne gi gode estimater på omfang av ulike treslag, dimensjoner etc, må fenomenet forekomme med en viss frekvens. Hvert tre på en Landskog-flate i produktiv skog representerer 36 000 trær i skogen. Dette er gitt ved forholdstallet mellom 250 m² (størrelsen på Landskog-flata) og 9000 da (som er det areal hver LS-flate representerer), se

http://www.skogoglandskap.no/fagartikler/2007/landsskogstakseringens_data.

Dersom en ser på volum av trevirke, utgjør eik i følge Landsskogstakseringens data ca. 1 % av alt trevirke i skogen (Larsson & Hysten 2007). Landsskogstakseringen gir også oversikt over vegetasjonstyper i skog. Eikeskogstyper har et estimert areal på under 1 % (55 000 ha).

I landsskogstakseringen registreres en rekke parametere, deriblant diameter i brysthøyde (dbh). I forbindelse med handlingsplanen har vi fått data på estimert treantall av eik, slik det er regnet ut på basis av data fra Landsskogstakseringens flater. Dataene er oppgitt i millioner trær og presisjonen for små tall blir derfor begrenset. Tallene i **tabell 5** er gitt ved ett eneste tre på en LS-flate der det står >0 i tabellen, og to, tre eller fire trær fordelt på LS-flatene der det står 0.1. Disse små tallene kan derfor kun brukes til å si at grove eiketrær er sjeldent forekommende i norsk skog.

For øvrig gir tallene et godt inntrykk av den relative fordelingen mellom ulike dimensjoner og ulike fylker, og viser at eik, målt som antall trær over 5 cm dbh er vanligst i Aust-Agder og Vest-Agder, fulgt av Telemark, Vestfold og Rogaland (**Tabell 5**). Det samme gjelder dersom en bare ser på trær over 30 cm dbh.

I tillegg til skogressurskartleggingen i Landsskogstakseringen, gjøres det også en registrering av MiS-livsmiljøer etter tilsvarende metode som takstinstitusjonene bruker. Livsmiljø 7 Hule Lauvtrær blir da punktfestet og beskrevet i tilknytning til Landsskog-prøveflatene (Anonym 2008). Landsskogstakseringens MiS-registrering startet i 2003 og har gjennomgått et komplett omløp. Resultater av livsmiljøenes fordeling på regionalt og nasjonalt nivå er bl.a. rapportert på SSB's nettside (<http://www.ssb.no/lst/tab-2009-08-26-06.html>), men her er ikke informasjon om livsmiljøet hule lauvtrær inkludert, fordi det i motsetning til de andre livsmiljøene er registrert som enkeltobjekter og ikke som areal med konsentrasjoner. På forespørsel oppgis at det totalt er 29 flater med hultre registrert, (pers. medd. Rune Eriksen, april 2010), men vi har ikke informasjon om hvilke treslag det gjelder.

Tabell 5. Eik: Treantall i millioner trær målt på Landsskogstakseringen prøveflater, fordelt på diameterklasse (cm). Data stilt til disposisjon av Landskogstakseringen.

Fylke	10	20	30	40	50	65
Østfold	0,7	0,1	0,1	>0		
Akershus	0,4	>0				
Hedmark	0,1					
Buskerud	0,1					
Vestfold	4,2	0,8	>0	0,1		
Telemark	9,6	2,2	0,3	0,2		>0
Aust-Agder	23,1	8,1	2,0	0,4	0,1	
Vest-Agder	17,4	6,2	1,7	0,2	0,1	
Rogaland	4,0	2,0	0,7	0,1		
Hordaland	2,3	0,3	0,0	0,0		
Sum	62,0	19,8	5,0	1,1	0,2	>0

Øvrige kilder

Det finnes også informasjon om forekomster av hule eiker i en rekke andre kilder. Mange ulike rapporter kan ha slike opplysninger, inkludert tidligere verne vurderinger i forbindelse med Verneplanen for edellauvskog (se oversikt over slike i DNS Vernedatabase http://dnweb10.dirnat.no/Vernedata_Les/StartSide.aspx).

Skogselskapet har ved et par anledninger arrangert konkurranser der publikum oppfordres til å rapportere inn grove trær. Den første konkurransen ble avholdt i 1990. I 2007 samarbeidet Skogselskapet om "Mitt Tre" med NRK og Norsk Genressurssenter, og mer en 500 bidrag kom inn i de tre kategoriene største tre, beste historie og beste bilde (Eggum 2007). To av de tre største trærne som ble rapportert inn var eiker, Brureika i Hardanger og Mollestadeika i Birke-land, begge med en omkrets på rett over 10 m. Begge disse freda eikene er hule, riktignok i et sent stadium der åpningen går helt ned til bakken.

Veivesenet har satt i gang et "Alléprosjekt", der de både fokuserer på informasjon om alléenes betydning og skjøtsel (Statens vegvesen 2009b), og driver kartlegging av viktige alléer og tre-rekker (Statens vegvesen 2009a).

I Artsobservasjoner sitt rapporteringssystem for karplanter ligger en del observasjoner av eik, men bare noen få er angitt som hule (3 av 312 observasjoner pr høst 2009).

Det finnes også en rekke lokale og regionale initiativ som registrerer hule eiker. I 2008 registrerte Adresseavisen Trondheims grovste trær. I Arendal og Grimstad er det grupper som registrerer gamle eiker (pers.medd Rune Sævre, FM Aust-Agder). FM i Østfold har også lister over hule eiker (pers.medd. Geir Hardeng). I sin masteroppgave om "Solitære trær – landskapsverdi, rettsvern og forvaltning" har Guro Hessner et vedlegg med en rekke gamle, til dels hule trær i Vestfold (Hessner 2006). FM i Rogaland har laget en nettside om betydningen av hule eiker, og går ut med en oppfordring til publikum om å rapportere inn slike trær (<http://www.fylkesmannen.no/fagom.aspx?m=36570&amid=2787288>).



Figur 21. Kjoseeika er en fredet eik som vokser helt inntil veien i Larvik kommune, Vestfold. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

6.2 Hule eiker: Vurdering av tilbakegang

På europeisk skala vet vi at naturskogspregede skoger, rike på grove, gjerne hule trær, en gang dekket størstedelen av kontinentet. Selv etter at menneskenes påvirkning av landskapet ble betydelig, fram til ut på 1800-tallet, var store arealer i Europa dekket av åpne skoger, beitehager med spredte trær, trekker langs åkerkanter, frukthager, osv. Både arealer med naturlig løvskog og tresatt kulturmark i hevd har gått sterkt tilbake i Europa, som et resultat av endret arealbruk og opphør av hevd (Hannah et al. 1995, Kirby & Watkins 1998, Nilsson 1997, Read et al. 2003). Det er estimert at mindre enn 2 % av den opprinnelige gamle løvskogen er igjen i Europa (Hannah et al. 1995).

Sverige er et av de landene som har flest grove eiketrær igjen. Her har man gjennomført flere inventeringer av grove og gamle trær i nyere tid, og det anslås at det kan finnes så mye som 120-140 000 grove eiker (diameter i brysthøyde >1 m) i Sverige totalt (Naturvårdsverket 2004). Bare i Östergötland er det registrert 33 000 grove eiker, og 60% av disse er hule (Länsstyrelsen Östergötland 2009). Likevel er dette bare en liten del av alle hule eiker som fantes i Sverige tidlig på 1800-tallet (Eliasson & Nilsson 2002). Midt på 1500-tallet forbød den svenske kongen Gustav Vasa avvirkning av eik, fordi eik var en viktig ressurs for den svenske marinen. 300 år senere fantes det svært mange gamle, grove eiker i Sverige. Blant bøndene var disse trærne lite populære. Eikas vide kroner skygget for beitemarken og reduserte produksjonen. Dessuten ble trærne et symbol på bøndenes manglende frihet. Da forbudet ble opphevet midt på 1800-tallet ble derfor mange grove eiker hogget ned på få år. De eikene som i dag finnes i Sverige, står ofte på eiendommer som tilhørte kirken eller adelen.

I den svenske handlingsplanen for særlig verdifulle trær i kulturlandskapet (Naturvårdsverket 2004), anslås tilbakegangen av grove kjempetrær (omkrets >4 m) til mellom 0,5 og 1% i året (Naturvårdsverket 2004). Samtidig vet man at det tar mange hundre år å få fram et nytt tre av samme kaliber. Rekrutteringen av nye grove trær går derfor svært langsomt eller mangler helt i enkeltområder. Det er også relativt godt dokumentert at huldannelse i et edellauvtre som eik sjelden starter før treet har passert 200 år. Hvilken diameter treet da har, er svært variabelt, og avhenger blant annet av bonitet (Ranius et al. 2009a).



Figur 22. Gammel, grov eik på Jarlsberg gods, Tønsberg kommune, Vestfold. Foto: Oddvar Hanssen

I Norge er historikken og tilbakegangen til gamle, hule trær i mindre grad studert. Det er sannsynlig å anta at antallet grove, hule edellauvtrær i kulturlandskapet har vært lavere enn i Sverige. De store adelsgodsene har vært få i Norge, og klimaet har dessuten begrenset eikas utbredelse innover i jordbruksbygdene på Østlandet og i Trøndelag. Eikehager slik man finner dem i Sør-Sverige har derfor neppe vært vanlig i Norge.

Derimot har vi i Norge et betydelig antall hule trær i skog (Direktoratet for naturforvaltning Under utarbeiding.). Sørlandet har stedvis huset storvokst eikeskog som ble brukt bl.a. til skipsbygging, men denne ble kraftig redusert allerede på 1600-tallet i forbindelse med skipsbyggingen og annen bruk. Mye eiketømmer ble eksportert fra den kystnære eikeskogen. Omfanget av dette indikeres fra enkelte tidlige reiseskildringer (Vevstad 1995). Den finske professor Peter Kalm beretter fra Grimstad 1748: "Hvert aar har de [befolkningen] ført den ene skibsladning efter den annen med bare ekeplanker og kjøltrær herfra til Holland, og saa utryddet er skogen blit.....er der nå ikke et eneste tre tilbake, men nøgne og ribbete bakker med ekeris og tornebusker." (sitat gjengitt i Vevstad 1995). I Flekkefjord sier man på folkemunne at "Amsterdam er bygd på eikepåler fra Flekkefjord".

Samtidig er det grunn til å tro at eikeskogsarealet i kyststrøkene på Sørlandet ikke var vesentlig større på 1600-1700 tallet enn i dag, fordi eika forynger seg relativt hyppig etter hogst (stubbekudd), og fordi de skrinne sørlandsheiene, som i dag er helt furudominert, neppe tidligere heller hadde bonitet for grovvokst tømmereskeskog. Videre ble det primært avvirket høye, rettstammete eiketrær til skipstømmer, og det var neppe plass til mange hule eiker i den skjøttede tømmereskeskogen. Det er derfor høyst usikkert hvor vanlig grove, hule eiker var - og hvor hardt det ble drevet hogst på grove, hule, krokete "sparebankeiker" med lavt forgreiningspunkt.

På Vestlandet ble grove edellauvtrær holdt i hevd i et betydelig antall, i ulike varianter av lauveng, beiteskog og høstingsskog (Norderhaug et al. 1999). Disse trærne synes å være mindre egnet som habitat for hultrearter av biller, antagelig på grunn av klimatiske forhold (Greve 2001, Sverdrup-Thygeson et al. 2010c, Ødegaard et al. 2009).

Hule trær i seg selv har aldri vært interessant for skogbruket, som snarere søker friske, høye, rettstammete edellauvtrær. Men hogst av grove, friske edellauvtrær i skog kan på sikt ha påvirket antall hultrær, ved at det rett og slett var færre grove trær igjen som kunne utvikle hulheter. Der hogst av grov edellauvskog har blitt fulgt av treslagsskifte til gran, er mulighetene for nye grove, hule trær ytterligere redusert.

Eikeskogen i Norge utgjør en svært liten andel av det produktive skogarealet, og edellauvtrærne ble først relativt nylig skilt ut som egne treslag. Tidsseriene i Landskogstakseringen er derfor korte. Statistikken fra 1990 til 2002 viser at stående volum av eik er økende (Larsson & Hylen 2007). Samtidig foreligger det lite data i nasjonal skogstatistikk som kan indikere noe om utvikling/tilbakegang av gammel, grov eik (jf. data fra Landskogstakseringen i kap. 6.1).

I skog ser man enkelte steder spor av hogst av svært grove eiker (stubber etter slike kan stå i flere hundre år), og noen steder ligger det også igjen grov eikebult som trolig har vært uegnet for bruk pga. råte eller for grove dimensjoner. I dag må man anta at det i liten grad hogges grove, hule eiker i skogbruket. Etter dagens skogsertifiserings-system skal grove, hule lauvtrær være punktregistrert i Miljøregistrering i Skog (MiS) og de skal ivaretas i henhold til Levende Skog standarder (Levende Skog 2007). Forvaltning av hule eiker berøres av flere kravpunkt i Levende Skog-standard, som arbeidskraft og kompetanse, biologisk viktige områder, gamle grove trær og død ved, og kulturminner og kulturmiljøer.

Mange av de gjenværende grove, hule trærne i skog står dessuten i relativt utilgjengelige områder som ofte er regnet som ulønnsomme for skogsdrift ("nullområder") (Sverdrup-Thygeson et al. 2007, Ødegaard et al. 2006, Arrestad et al. 2006). Ofte står de hule eikene i brattlendt terreng eller på toppen av kollene slike steder, og får her en naturlig soleksponering. Den største utfordringen knyttet til hule eiker i skog, er fortettingen rundt trærne der de står i gjen-

grodd kulturmark eller der de skygges ut av gran i ekspansjon (naturlig eller som et resultat av tilplanting).

Det hogges lite eiketømmer i Norge som er grovere enn 60 cm dbh. Fra AT Skog, som omsetter det meste av eiketømmer i Norge, har vi fått data for dimensjonsfordeling på eiketømmer av skurkvalitet (rotstokk, prima og sekunda sortiment) for 2008, 2009 og hittil i 2010. I 2008 ble det kappet og levert 6 stokker >50 cm, og ingen >60 cm. I 2009 er tallene 7 stokker >50 cm og 1 stokk (med volum 0,97 m³) >60 cm. Hittil i 2010 er det ikke kappet/omsatt noe eiketømmer i disse sortimentene > 50 cm diam. Totalt for de siste 2,5 år er det altså bare håndert snaut 1 m³ eik med dimensjon >60 cm i AT Skog (pers.medd. Stein Haugan, august 2010).

Øydna Sagbruk, som i følge Havstad (2007) og AT Skog i praksis er eneste *mottaker* av eiketømmer, får i 2010 totalt inn bare ca 8 m³ eik over 60 cm, og ingenting over 80 cm (pers.medd. Ingolf Sådland, august 2010). 8m³ tilsvarer et sted mellom 8 og 10 trær med 60 cm dbh.

Likevel finnes det sagbruk som har spesialisert seg nettopp på overgrovt virke av bl.a. eik (Jahren 2008), og selv om omfanget er begrenset, kan et slikt selektivt uttak av biologiske nøkkel-substrater ha betydelig negativt effekt for livsmiljøet og tilhørende rødlistearter.

Gamle, særlig grove og hule eiker er nok bevaringsverdig i manges øyne, og har som regel blitt spart ved omlegging av kulturlandskap eller ved hogst i skog. Samtidig er nydannelsestiden for slike, kanskje 400-800 år gamle eiker åpenbart lang, og dette elementet er sårbart selv for et lite frafall av antall hule eiker. Det finnes en rekke eksempler fra nyere tider om grove, hule eiker som er blitt hogd bl.a. pga. utbygging/arealomdisponering, eller pga. at trærne har vært vurdert som en sikkerhetsrisiko. Utfordringen når man skal undersøke hule eikers tilbakegang, er at slike saker ofte ikke er dokumentert, eller kun beskrevet i form av et lite oppslag i en lokalavis. Bare noen få slike tap av eikekjemper er dokumentert i litteraturen (Hessner 2007, Vevstad 1995).

I mangel på norske data er det inntil videre rimelig å basere seg på at tilbakegangen av riktig grove trær i kulturlandskapet er tilsvarende som i Sverige. Når det gjelder grove trær med mindre enn 4 meters omkrets, som også ofte er hule, er det ikke urimelig å anta at avgangen er høyere, fordi slike trær ikke skiller seg like mye ut som de virkelige kjempene. Særlig er det grunn til å tro at presset er stort mot gamle, hule trær i tettbygde strøk og langs veger (Hessner 2006, Naturvårdsverket 2004).

Sammenfatningsvis kan vi si at en rekke observasjoner indikerer tap av- og skader på hule eiker, men vi mangler systematiske data som kan dokumentere denne nedgangen. Det er således et sterkt behov for en overvåking av tilstand, avgang og nyrekruttering av hule eiker.

7 Årsaker til tilbakegang av hule eiker – Påvirkningsfaktorer

Helt overordnet kan vi skille mellom to faktorer som påvirker hule eiker og artsmangfoldet knyttet til dem, nemlig reduksjon i antall (kvantitet) og forringelse av miljøet i og rundt de hule eikene (kvalitet).

7.1 Fjerning og hogst av gamle eiker

I vår tid med effektiv utnyttelse av areal, både i tettbygde strøk og i jordbrukslandskapet, kan gamle, hule eiker i blant oppleves å stå i veien for andre interesser. Effektiviseringen i jordbrukslandskapet gjør at kantsoner, åkerholmer eller solitære trær i åker omgjøres til produksjonsareal og gamle trær må vike. Hensynet til gamle, hule eiker kan også komme i konflikt med behov for areal til ulike former for utbygging, både når nye veier skal bygges, når veier (f.eks. med alléer) skal utvides, når boliger og næringsbygg skal reises, samt en rekke andre utbyggingsformål.

I parker og hager vil avveininger mellom sikkerhetshensyn og hensyn til biomangfold være nødvendige, men ofte er kunnskapen både om verdiene knyttet til gamle trær og om hvordan de kan ivaretas lite tilfredsstillende. Mange er engstelige for at råtne greiner, eller hele trær som velter, kan utgjøre en sikkerhetsrisiko. Ofte kan slik risiko begrenses ved hjelp av riktig beskjæring, oppstøtting, eller eventuelt inngjerding av trærne, men på grunn av mangel på kunnskap eller økonomiske hensyn blir ofte hele treet kuttet ned i stedet.

Flere kommuner og enkelte fylker har allerede et bevisst og aktivt forhold til sine gamle, hule eiketrær, men noen oppgir mangel på en lett tilgjengelig, felles kilde for opplysninger om slike trær samt mangel på ressurser til skjøtsel som viktige utfordringer i en videre kunnskapsbasert forvaltning av hule eiker (jf. svar på spørreskjema sendt til eikefylkene, se **Vedlegg 2**).



Figur 23. Hogststubbe av grov eik, med fruktlegemer av oksetungesopp. Foto: Harald Bratli

7.2 Mangel på arvtagere som skal bli til hule eiker: fragmentering og flaskehalser

Pga. eikenes lange livsløp og at de viktige habitatene for det biologiske mangfoldet oppstår først seint i livsløpet, er det helt avgjørende at forvaltningen av hule eiker har et langsiktig perspektiv. Det er ikke bare fjerning av dagens hule eiker som er problematisk, men også andre yngre eiker som på sikt skulle utvikle hulheter og overta for dagens hultrær må ivaretas. Dersom artene som er avhengige av disse spesielle livsmiljøene skal ha mulighet for å opprettholde levedyktige populasjoner på sikt, er det helt vesentlig at vi klarer å tenke langsiktig og bygge opp stabile eikemiljøer der trær i ulike aldre finnes innen rimelige avstander.

Det er sannsynlig at mange av artene som er tilknyttet hule eiker, har en begrenset spredningsevne. Dette er vist for eremitt *Osmoderma eremita*, en stor skarabide som er avhengig av hule trær. Feltforsøk har vist at 80-90% av de voksne ikke forlater treet der de klekket, og den lengste spredningsavstanden som er påvist i Sverige, er 190 m (Antonsson 2001, Hedin et al. 2008, Ranius & Hedin 2001). Dette viser at bortfall av hule eiker vil være et særlig problem hvis det samtidig fører til en fragmentering av sammenhengende gammeleik-arealer. Dette er en velkjent problemstilling i kulturlandskapet, bl.a. i forbindelse med gjenfylling av dammer, der stadig økende avstand mellom egne levesteder utgjør et problem for salamandere og andre akvatiske organismer med dårlig spredningsevne.

En svensk undersøkelse som tok for seg tolv rødlistete lavarter og ni rødlistete sopparter på eik, fant en positiv sammenheng mellom artsantall og *historisk tetthet* av eik (data fra 1800-tallet) (Ranius et al. 2008a). Tidligere tiders tetthet av gammel eik ga en bedre forklaring på dagens artsforekomster enn dagens tetthet av gammel eik. Den sannsynlige forklaringen på dette mønsteret ble antatt å være at artene i dag er restforekomster, som ikke er i likevekt med dagens habitat-tetthet. Dette kalles "utdøingsgjeld" (se f.eks. Hanski 2005). Dersom artene i dag er i en situasjon med utdøingsgjeld, er behovet for nydannelse av egnet substrat stort.

Det er derfor viktig å legge forholdene til rette og fristille grove trær som skal bli neste generasjon med eikekjemper nær dagens hule eiketrær, slik at man viderefører og styrker livsmiljøet og den kontinuitet av gamle trær som finnes slike steder i dag.



Figur 24. Gjengroing og fortetting rundt hule eiker i skog er en trussel både mot eikene selv og deres arts mangfold. Foto: Oddvar Hanssen (t.v.) og Anne Sverdrup-Thygeson (t.h.).

7.3 Gjengroing rundt hule eiker

En av de viktigste trusler mot gamle, hule eiker og deres artsinventar, er gjengroing og utskygging (**Figur 24**). Mange hule eiker har vokst opp i et mer lysåpent kulturmiljø, og utviklet store, vide kroner som krever god tilgang på plass, lys og vann. Når disse trærne skygges ut av busker og trær, vil treets vitalitet påvirkes. Utskyggingen fører til at de laveste greinene dør og faller av. Sårflatene blir lett innfallsport for råtesopp, og selv om råtesopp er vesentlig for utviklingen av visse viktige strukturer og mikromiljøer på eik, blir prosessen påskyndet når eika skygges ut og livsløpet til eika vesentlig forkortet. En slik fortetning vil også føre til at muligheten for utvikling av nye, store, vidkronete eiker blir redusert eller forsvinner helt.

Enkelte steder ble eikene også hevdet direkte ved styving/lauving for utnytting til for og høsting av nøtter. I dag er denne hevdten stort sett opphørt, og styvatrærne forfaller, blir topptunge, og går ofte forholdsvis fort overende.

Også i skog kan gjengroing og fortetting være en påvirkningsfaktor for de hule eikene. En del av våre hule skogseiker står i naturlig soleksponerte miljø, som i bratte skråninger, bergkanter eller i toppområder med lite jordsmonn og dertil begrenset vegetasjon. Men det finnes også hule eiker i andre områder i skog, og her kan både treslagsskifte til gran, og naturlig gjengroing av tidligere tiders åpnere, beita og/eller plukkhogde skoger være en betydelig negativ påvirkningsfaktor. Det er i MiS-sammenheng dokumentert flere eksempler på grov, hul eik som står i hogstklasse II-III bestand som er tilplantet med gran.

I tillegg til gjengroing av gran i gammelt kulturlandskap og produksjonsskog, så er grana på mer eller mindre naturlig frammarsj i mange eikeområder. Denne frammarsjen som trolig forsterkes ved økt frøspredning fra tiliggende granplantingsområder, er svært uheldig for en del bestand av gammel eikeblandingskog, særlig i indre Agder. Det er observert betydelig innvandring av gran i verdifulle, gamle eikeforekomster bl.a. i Åmli og Froland i forbindelse med ulike naturkartlegginger (pers. obs. Tor Erik Brandrud). Denne utviklingen blir nå forsøkt motvirket bl.a. ved at det er lagt opp til uttak av gran rundt gammel eik i en del MiS-figurer med grov eik i blandingskog. Det vil være behov for å evaluere nærmere effekten av denne type skjøtselstiltak i MiS-biotoper.

Redusert vanntilgang kan stresse gamle trær og føre til tørkeskader. Gjengroing kan også skade gamle, hule eiker ved at unge trær som vinden lett får tak i, gir "piskeskader" på gamle trær (f.eks. Hultengren et al. 1997).



Figur 25. Da fredningen av Reinemoeika ble vedtatt i 1950, var eiketreet i Larvik kommune et landemerke med sin frittstående plassering og majestetiske form. Til tross for fredningen samt årlige tilskudd til skjøtsel av treet og området der det stod, ble det årlig pløyd helt inntil treet. Råte som følge av rotskader kan ha vært medvirkende årsak til at treet i 2007 mistet den ene hovedgreinen, og i 2008 den andre hovedgreinen. DN opphevet fredningen i 2009, og den 3 m høye rotstokken er nå saget ned. Foto: Guro Hessner (t.v.) og Anne Sverdrup-Thygeson (øvrige).

Store deler av det særegne arts mangfoldet som er knyttet til hul eik kan også bli skadelidende når treet skygges ut. De fleste rødlistete eiketilknyttede invertebrater foretrekker lysåpne skoger fremfor sluttete, skyggefulle skoger (Gärdenfors & Baranowski 1992). Også mange lavarter på eik foretrekker lysåpne og eksponerte miljøer, men enkelte trives best i noe mer skyggefulle og fuktige miljøer, for eksempel på nordsiden av trær i halvåpne miljøer. Samtidig må man heller ikke glemme at enkelte arter knyttet til grov eik kan være sårbare ovenfor for sterk eksponering og uttørking, for eksempel visse lavarter knyttet til lungeneversamfunn. Høy mosedekning på gamle eiker er vist å ha en negativ innvirkning på flere eiketilknyttede rødlistede lavarter i Sverige (Ranius et al. 2008). Høy mosedekning opptrer vanligvis i skyggefulle og fuktige miljøer, og gjerne på nordsiden av trær, eller på den siden som vender inn mot skog eller bergskrenter.

7.4 Mekaniske skader på rotsystem, bark etc

Eiker som står nær veier, hus etc. er sårbare for mekaniske skader. Selv om eiketrær er relativt motstandsdyktige, og skader med påfølgende råte og hulromsdannelse er naturlige prosesser, kan menneske-påførte skader føre til at treet svekkes langt raskere enn naturlig. Graving eller pløying for nære trærne kan også skade rotsystemet slik at treet ikke lenger klarer å skaffe tilstrekkelig vann til sin store og lauvrike krone. Samtidig blir eiketrærne mer ustabile og dermed mer vindutsatt.



Figur 26. Enkelte gamle, hule eiker lukket med blikkplater (til venstre, fredet eik i Oslo) eller fylt med sement (Montebello, Oslo). Det kan være et poeng å forhindre mennesker i å komme seg inn i spesielt utsatte hule trær, men vedmulden må ikke fjernes og åpningene aldri lukkes helt igjen. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

7.5 Feil skjøtsel av hule eiker

Som nevnt tidligere, kan mangel på kunnskap om viktigheten av riktig beskjæring være et problem for hule eiker som står der mennesker ferdes. Det er stort behov for å formidle informasjon om hule eikers store verdi for biomangfold. Landskapsarkitekter, gartnere og andre yrkesgrupper som har ansvar for forvaltning av parker, hager og kirkegårder er en viktig målgruppe for slik informasjon. I tillegg til motivasjon for å ta hensyn til gamle træs verdi for biologisk mangfold, er det viktig å bygge opp kunnskap om hvordan man best mulig skal skjøtte slike trær. Det finnes en betydelig kompetanse på skjøtsel av gamle / hule trær i Storbritannia (Read 2000). Også i Sverige er visse miljøer i ferd med å bygge opp slik kunnskap, og teste ut forvaltningsråd i praksis (Johannesson & Ek 2005, Jordbruksverket 2001).

Tiltak som å skrape ut all rødmuld av hule eiker, for deretter å fylle hulrommet med sement er nok med på å stabilisere treet, men fjerner samtidig et av de viktigste mikromiljøene i hule trær og gjør ubotelig skade på biosamfunnene av hultrearter. Å lukke hulrom med plater, metallgitter eller lignende kan være nødvendig for å forhindre at mennesker tar seg inn i treet og kaster søppel, komprimerer vedmulden ved tråkk eller bedriver hærverk som å gjøre opp ild inne i hule trær etc., men det er viktig å sikre åpninger som gjør at insekter kan komme seg ut og inn av hulrommene (**Figur 26**).

For gamle trær, som tidligere har vært styvet, kan det være viktig å gjenoppta styvingen, men for kraftig eller for brå beskjæring kan skade mer enn det gagnar (Jordbruksverket 2001) (se **Figur 31**).

7.6 Forurensing og klimaendringer

Luftforurensing kan påvirke hule eiker og deres innvånere på flere måter. Delvis kan forurensing påvirke jordas kjemiske egenskaper, og derigjennom eikas vekst og helse. Det er også velkjent at luftforurensing utøver en direkte, negativ påvirkning av lavfloraen på gamle trær – mange lavarter er sårbare og forsvinner når trærnes miljø er forurensset, mens mer forurensingstolerante generalister overtar (Gauslaa 1985). Blir luftforurensingen for stor forsvinner så godt som all lav. Forurensing fra biltrafikk utgjør et særlig problem når eikene står i bystrøk. Flere eksempler finnes blant annet i Oslo. Som eksempel kan nevnes de store eiketrærne på Montebello i Oslo, som har rikelig med egnet substrat for lav, men som har en svært fattig lavflora (Sverdrup-Thygeson et al. 2007). I dette området vokste i sin tid eikenål (*Calicium quercinum*), som nå regnes som regionalt utdødd (RE). Mange frittstående trær, flere fredet som naturminner, med forekomster av rødlistete lavarter står langs veier.

Effekter av klimaendringer er høyst usikre. I den grad varmere klima på lang sikt vil legge til rette for flere hule eiker, kan det være positivt og evt. påfølgende av nyinnvandring av sørlige arter. Det er imidlertid lite sannsynlig at særlig mange nye arter knyttet til dette habitatet vil komme pga. generelt dårlig spredningsevne og allerede små bestander lenger sør i Europa. Det er spekulert på om en del sørlige lavarter er på marsj nordover, og at dette evt. kan knyttes til klimaendringer (van Herk et al. 2002) Samtidig vil våtere sommere kunne gi dårligere forhold for varmekrevende insekter.

For eiker som står i kulturlandskap kan gjødsling og bruk av sprøytemidler nær inntil eikene utgjøre et problem for artene som lever i eller på eika. Dette er særlig aktuelt for eiker i åkerkanter og på åkerholmer. I beitemark kan sprøyting av gylle på trærne utgjøre et problem for artene som lever på stammen (**Figur 27**).

Det har vært foreslått at de samlede effektene av faktorer som forurensing og klimaendringer, alene eller sammen med parasittiske sopp, er årsakene til den såkalte eikedøden (Hultengren et al. 1997).



Figur 27. Stor eik nedsprøytet av gylle i Berge landskapsvernområde, Kvam, Hordaland. Foto Harald Bratli.

7.7 Beite fra hjortevilt og bever

Hjortevilt kan gjøre stor skade på eikeskogene. Både elg og hjort kan beite ung eikeskog hardt (Risdal et al. 2004). Rådyr beiter også eik, og de påfører unge trær skader ved feiling av gevirret. Hjortevilt kan også gnage barken av trær. Om dette utgjør noe stort problem for hule eiker er usikkert, men lokalt kan det tenkes at beite- og feieskader på lang sikt virker inn på rekruttering av gamle trær. Dette er problemstillinger det er aktuelt å undersøke nærmere.

Selv om beveren foretrekker mer "lettgnagde" treslag som osp til virke i beverdammene, felles eller skades det et betydelig antall av små og og middestore eiketrær pga. den store beverbestanden i eikeområdene særlig på Sørlandet (pers. obs. TEB og HB). Som eksempel kan nevnes flere bevergnagde store eiker i det nylig opprettede Myklandsvatna naturreservatet i Froland kommune (se **Figur 28**). Her finnes også kjempeeiker med flere rødlistete eikelav. De bevergnagde eikene var potensielle arvtagere for dette arts mangfoldet når kjempeeikene en gang dør.



Figur 28. Bevergnagd stor eik i Myklandsvatna naturreservat, Froland, Aust-Agder. Foto: Harald Bratli

8 Mulige tiltak

8.1 Allerede iverksatte tiltak

Pågående registreringer av hul eik, i form av naturtyperegistrering, MiS og en rekke andre initiativ, er beskrevet i kap. 6.1. Arbeidet i ARKO-prosjektet er beskrevet i kap. 1.2.

Mange hule eiker er allerede vernet som naturminne, eller befinner seg i landskapsvernområder og naturreservater ivaretatt gjennom områdevern. I en utredning om vernebehov og vernemangler (Framstad et al. 2002), blir det påpekt som en stor mangel ved de fylkesvise edellauvskogsplanene at man i liten grad der greide å fange opp områder med gammel og hul eik. Siden har vern av gammel eikeblandingskog blitt prioritert innenfor ordningen med frivillig vern, med etablering av en rekke verneområder med gammel, grov eikeskog og hule eiker bl.a. i Drangedal og Åmli.

Det finnes spredte initiativ til å gjennomføre skjøtsel i forbindelse med hule eiker i kulturlandskapet. Eksempelvis er det i det verdifulle kulturlandskapet på Øvre Ramse i Åmli igangsatt forsøk med restaurering av gamle, tidligere styvede eiker (Svalheim & Bratli 2009) (**Figur 29**). Det foreligger skjøtselplaner for enkelte verneområder med eikeskog, men få av disse skjøtselplanene er implementert, og enda færre berører skjøtsel og nydannelse av hule eiker. Et unntak her er Berge landskapsvernområde i Kvam kommune i Hardanger, som huser 90 mer eller mindre hule eikekjemper i et åpent kulturlandskap (se **Figur 30**). Et annet unntak er Øitangen landskapsvernområde på Jomfruland i Kragerø kommune. Her ble det i 2009 bl.a. etter en offentlig debatt om omfanget av- og negative sider ved tilgroingen i kulturlandskapet, og med grunnlag i kunnskap fra rødlistekartleggingen i AR-KO (jf. Ødegaard et al. 2006), igangsatt fristilling av en del grove, hule eiker i landskapsvernområdet.



Figur 29. Fra Øvre Ramse i Åmli, AA, der det er igangsatt forsøk med restaurering av gamle, tidligere styvede eiker. Foto: Harald Bratli



Figur 30. Fra Berge landskapsvernområde, et eksempel på et område med skjøtelsplan.
Foto: Harald Bratli

8.2 Sikring av lokaliteter

Det er svært viktig å ta vare på de hule eiketrærne som er igjen, og unngå at disse hogges. I den nye naturmangfoldloven er hule eiker foreslått som en Utvalgt naturtype, og en forskrift om dette har vært på høring. Ulike forslag til avgrensing har vært foreslått, blant annet med forskjellige diametergrenser for de ikke-hule eikene. Det er antatt at en endelig forskrift vil vedtas vinteren 2010/2011.

Bevaringsmål / forvaltningsmål og kriterier for gunstig bevaringsstatus

Den nye Naturmangfoldloven legger til grunn at det ikke er nok i seg selv at en naturtypen som sådan bevarer; det kreves også en økologisk tilfredsstillende kvalitet innenfor den enkelte naturtype. Dette kan oppnås gjennom å sette forvaltningsmål for naturtypen (Miljøverndepartementet 2008-2009).

Som en oppfølging av dette, og i tråd med den svenske handlingsplanen for særlig bevaringsverdige trær i kulturlandskapet (Naturvårdsverket 2004), kan man tenke seg å beskrive kriterier for gunstig bevaringsstatus for hule eiker i Norge. Disse må differensieres for hule eiker i kulturlandskap og hule eiker i skog. Den svenske handlingsplanen beskriver følgende forslag til kriterier for gunstig bevaringsstatus for grove/hule trær i kulturlandskap:

- treet er fristilt slik at det ikke berøres av konkurransekraftige trær med trekroner som når nærmere enn 4 m fra eikekronens ytre grense
- fravær av pågående eller nylig utført fysisk skadeverk, som gjennom vei, grøfting, pløying, gnag fra hest, graving
- minst 10 vitale eiketrær i aldersklassene 0-50, 50-100 og 100-150 år finnes innen 500 m fra den hule eika
- minst 50% av trekronen lever

Det kan også være aktuelt å benytte områdevern for å sikre større lokaliteter med hule eiker i form av naturreservat eller andre vernekategorier (landskapsvern-, biotopvernområde).



Figur 31. Fredet eik. Austrått, Ørland i Sør-Trøndelag. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

8.3 Biotopforbedrende tiltak / skjøtsel

Mange hule eiker i bymiljøer og i kulturlandskapet har stort behov for skjøtsel. Dersom man har definert bevaringsmålene for den hule eika/eikebestanden (kap. 9.2), vil skjøtselen representere de tiltakene som er nødvendig for å nå og opprettholde disse bevaringsmålene. Det dreier seg i hovedsak om to typer skjøtsel for hul eik i kulturlandskapet:

1. Rydding rundt trærne for å sikre at eiketrærne får tilstrekkelig tilgang på sol og vann, og unngår konkurranse og mekanisk skade fra trær og busker som står for nært.
2. Kroneavlasting/sikkerhetsbeskjæring/styving som gjør trær mer stormsterke og forlenger livsløpet. Dette skal være et alternativ som skal hindre at trær som utgjør en sikkerhetsrisiko i parker/hager blir felt, dersom riktig beskjæring er et alternativ. Det er også viktig å gjenoppta styving av trær som tidligere er utnyttet på denne måten (Se **Figur 29**).

Fristilling av hule, gamle eiker

Som en pekepinn på hvor langt ut rydding bør foretas, kan man ta utgangspunkt i den svenske handlingsplanens kriterium for gunstig bevaringsstatus for kjempeeiker: Treet skal være fristilt slik at det ikke berøres av konkurransekraftige trær med trekroner som når nærmere enn 4 m fra eikekronens ytre grense (Naturvårdsverket 2004, side 32.)

En utfordring her er å være varsom med å rydde/hogge ungtrær eller busker som i seg selv har stor biomangfold-verdi, og som kanskje heller ikke representerer noen mulig fortetning av kronesjiktet. Et eksempel på dette kan være løvenger og eikelunder med et undersjikt av hassel, slik man har det i eik-hasselskogen på Jomfruland. Her er det en ganske stabil balanse mellom et busksjikt av hassel og et spredt oversjikt av vidkronete eiker. Gamle hasselkratt på rik mark har store verdier knyttet til bark, stående død ved og røtter (mykorrhiza). Hasselkratt kommer dessuten aldri opp i kronesjiktet og utgjør således ikke mulige, "konkurransekraftige trær" som

er fokusert i svenske bevaringsmål. Det relativt tette løvengpreget kan denne beiteskogen ha hatt i lang tid, noe tilsvarende de gamle løvengene på Gotland. Her kan man tenke seg, slik det nå er forsøkt gjennom skjøtseltak å (i) fristille kraftig enkelte eiker (omfattende ryddehogst av hasselkratt), mens man (ii) i øvrige deler opprettholder den gamle balansen med en ganske tett avstand mellom hasselkrattene og spredte overstandere av eik. Der man fristiller kan det evt. vurderes å stubbebehandle de nedkappede (hassel)krattene for å unngå nytt og kraftig krattoppslag, men dette bør gjøres kontrollert da kunnskapen om innvirkningen av herbicider på mykorrhiza er liten.

Også småtrær/busker med bær (rogn, asal, hegg, slåptorn etc.) bør spares i størst mulig grad, da blomster og bær fra disse er viktige næringskilder for bl.a. insekter og fugl, og bidrar til et rikt mangfold. I følge en omdiskutert teori var Europas urskoger (før menneskenes innmarsj) nettopp slike savannelignende skoger med spredte, grove trær og kratt av bær- og tornebusker, holdt åpent av beite fra store beitedyr (Vera 2000).

For å opprettholde et åpent landskap rundt grove, hule eiker, og bl.a. unngå raskt, nytt oppslag etter krattrydding, kan beite være gunstig. Man bør være oppmerksom på at hester i blant kan gnage bark av eiker og skade eller ta livet av trær. Hestebeite bør derfor unngås rundt verdifulle eiketrær. Et for hardt beite vil også kunne hindre foryngelse av nye eiketrær.

Kroneavlasting/beskjæring

Det er viktig å finne en balanse mellom ulike hensyn når hule eiker står der mange mennesker ferdes. Kompetansen på metoder og teknikker for sikkerhetsbeskjæring som i størst mulig grad ivaretar treets økologiske verdi og teknikker bør økes, og skjøtsel av parktrær bør følges opp fortløpende slik at man unngår uheldig etterslep. Alternativer til hogst må vurderes i alle sammenhenger der grove og hule eiker berøres (se **Figur 32**).



Figur 32. Her har den gamle eika fått stå ved at veien er lagt rundt den. Samtidig er eika kraftig beskåret. Tiden vil vise hvordan eikas helse påvirkes av denne håndteringen.. Fra Kvam kommune i Hordaland. Foto: Harald Bratli

La nedfalne greiner ligge eller opprett et "død ved deponi"

Døde grener som faller ned bør helst få ligge på sitt naturlige plass under eika. Dersom det ikke er mulig av praktiske eller estetiske hensyn, kan død ved, grener fra beskjæring etc. fra parktrær samles i et hjørne av parken. I Sverige har flere kommuner opprettet egne "død ved deponier" der død ved samles opp og får ligge i fred slik at den kan utgjøre livsmiljø for de arter som naturlig hører hjemme i grov død ved.

Unngå pløying, gjødsling og sprøyting nær gamle, hule eiker

Der hule, grove eiker står i jordbrukslandskapet, er det viktig at man unngår å pløye i eikas rot-sone. Gjødselspredning og sprøyting bør heller ikke foregå slik at mikromiljøer på eika påvirkes, for eksempel ved at gjødsel treffer stammen.

Tiltak i gammel eikeskog

De mest verdifulle gamle eikeskogene med grove, hule eiker er i noen grad vernet som naturreservat og andre bør prioriteres for vern. I en del av disse vil sannsynligvis bevaringsmålet være å la bestanden/bestandene utvikle seg i retning av naturtilstanden – uten skjøtsel. Men i andre tilfeller kan det, bl.a. pga opphørt hevd være en trussel for eikemangfoldet med framvekst/tilgroing av gran i gamle eikeblandingskoger. Her kan det være ønskelig å utarbeide skjøtselplaner for reservatene, med uttak av gran (særlig der det er plantet gran i bestand med hul eik), og i noen tilfeller kanskje generell fristilling av grove, hule eiker. Dette kan i noen områder bl.a. sees på som en "kompensasjon" eller restaureringstiltak for å fremme eikemangfoldet der en del grov, hul eik tidligere har vært hogd ut. I utpostområder med dårlig foryngelse, kan man også tenke seg som skjøtseltiltak en fristilling av all/stor del av eikeforyngelsen.

Prioritert liste for skjøtelsbehov

Det bør gjennomføres en gjennomgang i alle eikefylker av hvilke trær, tregrupper og eventuelt skogbestand som har mest akutt behov for skjøtsel. Gjennomgangen bør munne ut i en prioritert liste. Kommuner med et høyt antall gamle, hule eiketrær (eller andre gamle edellauvtrær) bør involveres i en slik gjennomgang. Hule eiker i områder der sikkerhetsaspektet er vesentlig (som parker og kirkegårder), spesielt verdifulle eiker, fredete hule eiker og hule eiker i verneområder er eksempler på trær som kan prioriteres høyt.

Pilot-område for tiltak

Det bør etableres ett eller flere "testområder" for systematisk utprøving, oppfølging og forskning rundt skjøtsel av gammel, grov, hul eik. Slike testområder bør ligge i kjerneområder for hule eiker, f. eks. i Larvik kommune. Her utarbeides en helhetlig forvaltningsstrategi for hule eiker, og de foreslåtte tiltakene iverksettes med en tett kobling mot et overvåkingsopplegg og følgeforskning.

8.4 Rekruttering

Rundt dagens hule eiker er mangelen på eiketrær i 50-150 års alder, som på sikt kan utvikle hulheter og overta for dagens hule eiker, en stor utfordring. Dersom vi ønsker å begrense framtidige flaskehalser i tilgangen på hul eik, er det viktig å sette i verk tiltak for å sikre arvtagere nå. Samtidig som man sikrer at dagens hule eiker lever lengst mulig, må man planlegge omgivelsene rundt dem i et langsiktig perspektiv. I eller inntil områder med hule eiker må man sørge for at yngre eiketrær får gode utviklingsvilkår. Dersom naturlig gjenvekst er dårlig, kan man eventuelt så eller plante eik, helst fra stedegent materiale. Slik rekruttering er avgjørende for at artene tilknyttet hul eik skal kunne ha mulighet til langsiktig overlevelse.

Spesielt i England har det vært eksperimentert en hel del med forskjellige tiltak med tanke på å avhjelpe akutt mangel på hulrom, død ved og andre karakteristika ved gamle trær, i bestand med betydelig manglende kontinuitet av slike livsmiljøer. Flere slike forslag er beskrevet i

skjøtelselsboka "Veteran Trees. A guide to good management" (Read 2000). Også i Sverige har man eksperimentert med dette. I en fersk doktorgrad beskrives for eksempel et vellykket eksperiment med kunstige hulrom i form av store fuglekasselignende beholdere, som fylles med en miks av eikesagmugg og dødt organisk materiale. En stor del av billesamfunnet man forventer å finne i hul eik, ble funnet i disse kassene når de hang nær ekte hule eiker (Jansson 2009).

I praksis må rekruttering håndteres lokalt, for eksempel gjennom forvaltningsplaner for de viktigste eikeområdene i hver kommune /fylke. Dessuten er det viktig å understreke betydningen av det generelle hensynet med å begrense fjerning / hogst av "halvgamle" eiketrær over hele eikeregionen.



Figur 33. Utviklingstiden for slike kjemper som dette er lang. Grov, hul eik i Knardal, Halden, Østfold. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

8.5 Samlet database for hule og grove eiker

Det finnes, som beskrevet tidligere, en rekke kilder til informasjon om hule eiker. Utfordringen er at dette ikke er samlet i et sentralt system, men finnes spredt og fragmentert. Viktige opplysninger av betydning for artsmangfoldet tilknyttet hule eiker mangler dessuten ofte. Et svært viktig tiltak vil derfor være å samle alle – eksisterende og nye – registreringer av grove hule eiker. Det er meningen at Naturbase på litt sikt skal inneholde informasjon om alle grove/hule eiker som tilfredsstiller Forskriften om hul eik som Utvalgt naturtype.

I tillegg bør det legges bedre til rette for at diameter, hulhet og andre relevante parametre fanges opp når potensielle 'Forskrifts-eiketrær' registreres i Artsdatabankens nettbaser. Det er ønskelig at Artsdatabanken tilrettelegger for en mer spisset innlegging av hule trær. Videre må det utarbeides retningslinjer for hvordan disse trærne skal vises i, evt overføres til Naturbase etter en kvalitetssikringsprosess.

Data om hule eiker som er samlet inn gjennom MiS bør tilrettelegges slik at de kan importeres inn i eller kobles til Naturbase. Dette krever en gjennomgang av rådata fra takstene eller en oppgradering av den nasjonale innsynsbasen for MiS-data.

Når man først lager en slik database, kunne man vurdere om den skal favne videre enn bare hule eiker. For eksempel kan man legge inn alle riktig grove edellauvtrær, enten de er synlig hule eller ikke, i tillegg til alle hule trær. Dette vil tilsvare det svenske fanger opp i kulturlandskapet i sin foreslåtte registrering av "skyddsvärde träd" (Naturvårdsverket 2009). Dersom man gjør en liten endring i MiS-instruksen (slik det allerede praktiseres i noen takstinstitusjoner), der man i tillegg til alle hule lauvtrær >30 cm diameter, også registrerer ikke-hule svært grove trær, vil man kunne benytte MiS-registreringene som grunnlag for innsamling av slike data i skog.

8.6 Kartlegging av gamle og hule trær

Det bør snarest settes i gang en systematisk kartlegging av hule og grove trær i de fylkene som har stort biomangfold knyttet til dette elementet. Dersom man får et sentralt nettsted der informasjon om grove trær samles, og kjente trær legges inn, blir det enklere å gjennomføre en supplerende kartlegging av hule eiker (og evt. også andre grove trær). Eiker på offentlig grunn bør vektlegges, bl.a. i parker, kirkegårder og arealer under Nasjonale festningsverk. Offentlige etater med ansvar for samferdsel, kraft- og telenett etc. bør delta aktivt i slik kartlegging. Det bør gjøres en gjennomgang av eksisterende naturminner som er grove/hule eiker, og det er også behov for bedret kartlegging av grov/hul eik i verneområder for øvrig. Det bør utarbeides en instruks for kartlegging med tanke på innlegging i en slik base, med noen obligatoriske felt (tilpasset publikum generelt) og muligheter for mer utfyllende registreringer der inventeringen gjøres av fagfolk. Det kan være gunstig å samkjøre registreringsparametre med tilsvarende svenske registreringer (Naturvårdsverket 2009).

Systemer for kartlegging av hul eik

Det er for øvrig utviklet en rekke systemer for kartlegging, beskrivelse og verdivurdering av hule trær i vårt naboland, som 5 ess-metoden (Rundlöf & Nilsson 1995), Skogsstyrelsens "Inventering av jätteträd" (Hultengren & Nitare 1999), AHA (Sörensson 2008) og diverse rapporteringer fra den omfattende inventeringen av grove trær i Östergötland (Länsstyrelsen Östergötland 1995, Länsstyrelsen Östergötland 1998, Länsstyrelsen Östergötland 2009). Det foreligger også et høringsutkast til "Inventering av skyddsvärde träd i kulturlandskapet", som en oppfølging av de svenske miljømålene (Naturvårdsverket 2009).

I Norge er det pr høst 2010 igangsatt kartlegging av hule/grove eiker i en rekke fylker, i hht. et skjema utarbeidet av FM i Vestfold, DN og fagfolk. Kartleggingen tar utgangspunkt i en liste over mulige lokaliteter for hul/grov eik. Denne listen er resultatet av en systematisk gjennomgang av Naturbase, som NINA gjennomførte på oppdrag for FM Vestfold våren 2010.

8.7 Bedret kartlegging av artsinventaret tilknyttet hule eiker

Erfaringer fra ARKO-prosjektet viser at kun få arter finnes på et flertall av de undersøkte trærne (Sverdrup-Thygeson et al. 2007, Ødegaard et al. 2006, Ødegaard et al. 2009, Aarrestad et al. 2006). Mye tyder på at flertall av artene er svært begrenset forekommende og finnes kanskje bare i noen få enkelttrær. Det er derfor viktig med kontinuerlig kartlegging av artsinventar, utover de trærne som inngår i et overvåkingsopplegg. Gjennom detaljert kunnskap om lokalt artsinventar, kan man iverksette spesifikke tiltak for å ta vare på prioriterte enkeltarter (jf. naturmangfoldloven). Kartleggingen kan for eksempel ta utgangspunkt i mangelfulle beskrivelser i Naturbase, og kvalitetssikre og supplere innholdet.



Figur 34. Fra kartlegging av insekter i hule eiker i ARKO-prosjektet. Karl Johans vern, Horten, Vestfold. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

8.8 Overvåking av hule eiker og deres artsinventar

I tillegg til fortsatt kartlegging er det behov for å etablere et overvåkingssystem for hule eiker. Som et ledd i ARKO-prosjektet, som er en del av Nasjonalt Program for kartlegging og Overvåking av Biologisk mangfold, har NINA høsten 2010 testet ut et overvåkingsopplegg for hul eik. Første fase av overvåkingen vil samtidig fungere som en kartlegging. Metoden er basert på at et tilfeldig utvalg av ruter i ulike deler av eikeregionen feltundersøkes. Dersom metoden gjennomføres i stor skala, vil man få innsamlet arealrepresentative data for forekomst av hul og grov eik. Metoden vil bli nærmere beskrevet i sluttrapporteringen fra ARKO-prosjektet i 2011.

8.9 Informasjonstiltak

Informasjonstiltak er viktig for å nå handlingsplanens mål. Informasjonen må tilpasses mottager, og mange ulike former er nødvendig.

Kommunal forvaltning

Det er behov for informasjon som retter seg mot lokal og regional arealforvaltning, som fokuserer både på

1. det unike mangfoldet og de store verdiene knyttet til gamle, grove, hule trær av eik (og andre treslag)
2. nødvendig og riktig skjøtsel for å ivareta disse verdiene
3. forvaltningsredskap som egner seg til å ta vare på slike trær

Det kan være en utfordring å nå ut med slik informasjon, og det bør vurderes hvilken form som er mest egnet; foredrag på fylkesvise samlinger, infosider på nett, skriftlig materiell i form av brosjyrer etc. Det finnes allerede et faktaark om hule eiker som kan lastes ned fra nettet (Sverdrup-Thygeson 2010).

Allmennheten, grunneiere

Mange foreninger og enkeltpersoner har allerede et stort engasjement for hule eiker og andre verdifulle trær i nærmiljøet, og det er viktig å understøtte og stimulere denne. Ofte vil et samarbeid med lokale foreninger, som Naturvernforbundets lokallag, historielag, lokallag av ulike biomangfold-relaterte foreninger være nyttig når det gjelder tiltak rettet mot allmennheten og grunneiere. En webside, for eksempel Artsobservasjoner, der interesserte kan rapportere inn sine "kjempetrær" eller "veterantrær", vil være med på å stimulere interessen for hule eiker blant allmennheten. FM i Rogaland har et lokalt opplegg for innrapportering av slike trær på sin hjemmeside (<http://www.fylkesmannen.no/hoved.aspx?m=40475&amid=2787288>). En kan også tenke seg å involvere skoler både i rapportering og oppfølging av store gamle trær.

Relevante museumsinstitusjoner i eikeregionen kan oppfordres til å fokusere på betydningen av gamle, hule trær gjennom utstillinger og/eller guidete ekskursionsjoner til hule trær i nærmiljøet. Her er det gode muligheter for å skape spennende møter mellom ulike lokale interesseorganisasjoner, med fokus på tema som biologisk mangfold, historie, kulturhistorie og landskapsestetik.

Park- og kirkegårdsforvaltere

Park- og kirkegårdsforvaltere har ansvar for et stort antall gamle trær i Norge. Ofte er forvaltningen av slike arealer under press fra ulike kanter – estetiske hensyn, sikkerhetshensyn, økt arealbehov, biomangfoldhensyn. Funn av den antatt utryddete billearten *Osmoderma eremita* i et hult tre på en kirkegård i 2008 illustrerer tydelig hvilke verdier som forvaltes. Slik informasjon bør formidles til park- og kirkegårdsforvaltere, og et hefte som er rettet spesielt mot denne målgruppen bør være et prioritert informasjonstiltak.



Figur 35. Monumental gammel eik på Hof kirkegård, Hof kommune i Vestfold. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

Entreprenører og trepleiere

Blant entreprenører og trepleiere har det vært lite fokus på verdien av det store biologiske mangfoldet knyttet til gamle trær. Dette er viktig å adressere dersom man skal lykkes med en riktig forvaltning og ivaretagelse av hule eiker framover. Her er det behov for å få informasjon om biomangfoldet tilknyttet gamle trær inn i undervisning og etterutdanning, i form av forelesninger og innslag i lærebøker, for å sikre at denne kompetansen høynes på sikt.

I tillegg til kunnskap om verdien av hule trær, er det vesentlig å øke kompetansen om riktig skjøtsel. Metoder for sikkerhetsbeskjæring som i størst mulig grad ivaretar treets økologiske verdi og teknikker for å forlenge eikekjempers liv gjennom kroneavlasting bør fokuseres. Det vil sannsynligvis være nyttig å etablere kontakt med miljøer i Sverige og England som har betydelig erfaring med skjøtsel av hule eiker.

Skogbruket

Hule eiker er i liten grad gjenstand for hogst i dagens skogbruk. Mange av de hule eikene i skog står også naturlig soleksponert i bratte skråninger og har ikke behov for skjøtsel. Likevel er det viktig med informasjon også mot denne målgruppen. I deler av landet finnes en del grove, vidkronete hule eiker som har vokst fram under åpnere forhold f.eks. i glissen beiteskog, som nå fortettes, eller i åpent kulturlandskap, som nå er gjengrodd og overgått til skog. Her vil det være ønskelig med skjøtsel tilsvarende den i kulturlandskapet, slik at slike eiker fristilles.



Figur 36. *Hulrom i eik ved Baug, Rygge i Østfold. Foto: Anders Endrestøl.*

9 Forskningsbehov

Det er et betydelig behov for ytterligere studier av hule eiker i Norge. For det første er det behov for bedre kunnskap om selve naturtypen/livsmiljøet:

- fordeling av eik i ulike aldre, diametre og hulromsstadier på ulike boniteter
- rekruttering av nye hule/gamle eiketrær, risiko for flaskehalser i nydannelse av hul/gammel eik
- skoghistoriske/kulturohistoriske studier
- prosesser som fører til hulromsdannelse
- effekt av skjøtselstiltak

Dessuten er det behov for ytterligere studier som fokuserer på artene tilknyttet hul, gammel eik:

- detaljerte faunistiske, floristiske og økologiske studier av arter
- studier av enkeltarter og artsammensetning i forhold til alder og mikrohabitat
- spredningspotensialet og populasjonsdynamikk for arter i gammel/hul eik, sett i forhold til den romlige fordelingen av gammel/hul eik
- suksesjonsstudier av arter på eik



Figur 37. Insektfelle i hul eik ved Bøler gård i Nittedal. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson



Figur 38. Hule eiker må sees i sammenheng med sitt miljø, og ivaretas i hele sitt livsløp. Fra "eklandskapet" sør for Linköping i Sverige. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson

10 Referanser

- Anonym. 2008. Landsskogtakseringens feltinstruks 2008. - Håndbok fra Skog og landskap 05/2008. 153 s.
- Antonsson, K. 2001. Åtgärdsprogram för bevarande av läderbagge (*Osmoderma eremita*). - Naturvårdsverket, Stockholm.
- Artsdatabanken. 2006. Rødlistebasen.
<http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=39&amid=1864>.
- Arup, U. 1997. Lavar i ulike miljøer. - I Arup, U. m. f., red. Skyddsvärda lavar i sydvästra Sverige SBT-förlaget, Lund. S. 62-91.
- Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H. H., Sætersdal, M., Nilsen, J. E., Løken, B. & Ekanger, I., red. 2001a. Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 2. Livsmiljøer i skog. - Skogforsk, NIJOS og Landbruksdepartementet. Ås.
http://www.skogoglandskap.no/filearchive/mis_hefte2.pdf.
- Baumann, C., Gjerde, I., Blom, H. H., Sætersdal, M., Nilsen, J. E., Løken, B. & Ekanger, I., red. 2001b. Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 3. Instruks for registrering 2001. - Skogforsk, NIJOS og Landbruksdepartementet. Ås.
- Bendiksen, E., Brandrud, T. E. & Røsok, Ø., red. 2008a. Boreale lauvskoger i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov. NINA Rapport 367: 331.
- Bendiksen, E., Brandrud, T. E., Røsok, Ø., Framstad, E., Gaarder, G., Hofton, T. H., Jordal, J. B., Klepsland, J. T. & Reiso, S. 2008b. Boreale lauvskoger i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov. - NINA Rapport 367. 331 s.
- Brandrud, T. E. 2007. Rødlistearter av sopp knyttet til edellauvskog; habitatkrav, hotspothabitater og utbredelsesmønstre. - *Agarica* 27: 91-109.
- Brandrud, T. E. & Hofton, T. H. 2006. Kragerø/Drangedal i Telemark - et hotspot-område for rødlistede vedboende sopp på løvtrær. - *Sopp- og nyttevekster* 1: 37-44.
- Brandrud, T. E., Kristiansen, R. & Weholt, Ø. 2009. Eikelunder i Ytre Østfold - et mykologisk 30-års jubileum. - *Agarica* 28: 94-107.
- Bratli, H. & Haugan, R. 1997. *Caloplaca lucifuga* new to Norway. - *Graphis Scripta* 8: 41-43.
- Brewer, S., Cheddadi, R., de Beaulieu, J. L. & Reille, M. 2002. The spread of deciduous *Quercus* throughout Europe since the last glacial period. - *Forest ecology and management* 156: 27-48.
- Dahlberg, A. & Stokland, J. 2004. Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3 600 arter. Skogsstyrelsen, Rapport 7-04. -. 75 s.
- Direktoratet for naturforvaltning. Under høring. Handlingsplan for eremitt *Osmoderma eremita*. Høringsutkast november 2009. - DN Rapport. Download from:
<http://www.dirnat.no/multimedia.ap?id=44387>. 29 s.
- Direktoratet for naturforvaltning. Under utarbeiding. Handlingsplan for flaggermus.
- Eggum, E. T. 2007. Konkurransen «Mitt tre» 2007: Alle gode ting er mitt tre. - *Norsk Skogbruk* 12: 4.
- Ek, T., Wadstein, M. & Johannesson, J. 1995. Varifrån kommer lavar knutna till gamla ekar. - *Svensk Botanisk Tidskrift* 89: 335-343.
- Eliasson, P. & Nilsson, S. G. 2002. 'You should hate young oaks and young noblemen' - The environmental history of oaks in eighteenth- and nineteenth-century Sweden. - *Environmental History* 7: 659-677.
- Engen, S., Saether, B. E., Sverdrup-Thygeson, A., Grotan, V. & Odegaard, F. 2008. Assessment of species diversity from species abundance distributions at different localities. - *Oikos* 117: 738-748.
- Flora Europaea. 2009. <http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html>.
- Flåten, M. & Fjellberg, A. 2008. Rediscovery of *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Scarabaeidae) in Norway. - *Norwegian Journal of Entomology* 55.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkstuen, V., Blom, H. & Brandrud, T. E. 2002. Evaluerer av skogvernet i Norge. - NINA Fagrapport 54. 146 s. NINA, Oslo.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte ; 12. - Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- Gauslaa, Y. 1985. The ecology of *Lobarion pulmoariae* and *Parmelion caperatae* in *Quercus* dominated forests in South-West Norway. - *Lichenologist* 17: 117-140.

- Greve, L. 2001. Terrestrer Arthropoder fra Berge landskapsvernområde, Kvam kommune i Hordaland. - 22 s.
- Gärdenfors, U. & Baranowski, R. 1992. Skalbagger anpassade till öppna respektiva slutna ädellövskogar föredrar olika trädslag. - Ent. Tidskr. 113: 1-11.
- Gaarder, G., Larsen, B. H. & Melby, M. W. 2007. Ressursbehov ved kvalitetssikring og nykartlegging av naturtyper. - Miljøfaglig Utredning Rapport 2007: 15. 84 s.
- 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. Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. - Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 2. 121 s.
- Hannah, L., Carr, J. L. & Landerani, A. 1995. Human disturbance and natural habitat - a biome level analysis of a global data set. - Biodiversity and Conservation 4: 128-155.
- Hanski, I. 2005. Landscape fragmentation, biodiversity loss and the societal response - The longterm consequences of our use of natural resources may be surprising and unpleasant. - Embo Reports 6: 388-392.
- Hanssen, O., Borgersen, B. & Zachariassen, K. E. 1985. Registrering av truede insektarter i gamle hule trær. - Norsk entomologisk forening, Ås. 36 s.
- Hedin, J., Ranius, T., Nilsson, S. G. & Smith, H. G. 2008. Restricted dispersal in a flying beetle assessed by telemetry. - Biodiversity and Conservation 17: 675-684. 10.1007/s10531-007-9299-7
- Hessner, G. 2006. Solitære trær – landskapsverdi, rettsvern og forvaltning. Masteroppgave, Institutt for landskapsplanlegging ved Universitetet for miljø- og biovitenskap
- Hessner, G. 2007. Treets rettsvern. - Miljøkrim 2/3: 14-19.
- Hultén, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden. Fanerogamer och ormbunksväxter. - Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer I-III. - Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Hultengren, S. & Nitare, J. 1999. Inventering av Jätteträd. Instruktion för inventering av grova lövträd i södra Sverige. - Skogsstyrelsen och Naturcentrum AB. 48 s.
- Hultengren, S., Pleijel, H. & Holmer, M. 1997. Ekjätter - historia, naturvård och vård. Brosjyre. 32 sider. - S 32.
- Isaksen, K. d. J., J. 2002. Flaggermus i skog. - 8 s. Norsk Zoologisk Forening, Oslo.
- Jansson, N. 1998. Miljöövervakning av biotoper med gamla ekar i Östergötland. - 15 + vedlegg s. Länsstyrelsen i Östergötlands län
- Jansson, N. 2007. Vedlevande skalbagger, myror och klokrypare på gamla ädellövträd i Östergötland. - Rapport Länsstyrelsen Östergötland 2006:13. 62 s. (150 s. med vedlegg).
- Jansson, N. 2009. Habitat requirements and preservation of the beetle assemblages associated with hollow oaks Ph D Thesis. - Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköping University, Linköping.
- Jensen, J. S., Gillies, A., Csaikl, U., Munro, R., Madsen, S. F., Roulund, H. & Lowe, A. 2002. Chloroplast DNA variation within the Nordic countries. - Forest Ecology and Management 156: 167-180.
- Johannesson, J. & Ek, T. 2005. Mångsidigt brukande av ekmiljö. Exemplet Östergötland. - Länsstyrelsen Östergötland Rapport 2005: 16. 101 s.
- Jordbruksverket. 2001. Hamling och lövtäkt. Brosjyre, 32 sider.
- Kirby, K. J. & Watkins, C., red. 1998. The ecological history of European forests: 392. - CAB International, Oxon.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. Norsk Rødliste 2006. - 416 s. Artsdatabanken
- Larsson, J. Y. & Hysten, G. 2007. Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004. - Viten fra Skog og landskap 1/07. 91 s.
- Lid, J. & Lid, D. T. 2005. Norsk flora. 7 utgåva. - Det norske samlaget, Oslo.
- Länsstyrelsen Östergötland. 1995. Eklandskapet som miljöövervakningsobjekt. En metodeutveckling utförd 1994-95 på uppdrag av Naturvårdsväret. - Rapport. 42 s.
- Länsstyrelsen Östergötland. 1998. Miljöövervakning av biotoper med gamla ekar i Östergötland. Metodebeskrivningar och resultat från etableringen. - Information från Länsstyrelsen i Östergötland län. 12 sider + 5 bilag.
- Länsstyrelsen Östergötland. 2009. Skyddsvärda träd i Östergötland 1997-2008. - Rapport 2008: 13 [http://www.lansstyrelsen.se/NR/rdonlyres/BE88013F-4BE7-42E6-9775-B37747F989C7/152960/Skyddsvarda Trad 2009 natversion.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/NR/rdonlyres/BE88013F-4BE7-42E6-9775-B37747F989C7/152960/Skyddsvarda%20Trad%202009%20natversion.pdf)

- Miljøverndepartementet. 2008-2009. Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) -Ot.prp. nr. 52. 480 s.
- Moen, A. 1998. Vegetasjonsatlas for Norge. - Statens kartverk, Norge.
- Naturvårdsverket. 2004. Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet. - Rapport 5411
- Naturvårdsverket. 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av skalbaggar i eklågor, høringsutkast (remiss) 2006.
- Naturvårdsverket. 2009. Handbok för miljöövervakning. Undersökningstyp: Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokning/landskap/skyddsvarda_trad.pdf. 47 s.
- Nilsson, S. G. 1997. Forests in the temperate-boreal transition: natural and man-made features. - Ecological Bulletins 46: 61-71.
- Norderhaug, A., Austad, I., Hauge, L. & Kvamme, M. 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. - Landbruksforlaget
- Næss, C. & Sverdrup-Thygeson, A. 2010. Hotspot truede arter. - Brosjyre ARKO-prosjektet. 20 s. NINA
- Petit, R. J., Brewer, S., Bordács, S., Burg, K., Cheddadi, R., Coart, E., Cottrell, J., Csaikl, U. M., van Dam, B., Deans, J. D., Espinel, S., Fineschi, S., Finkeldey, R., Glaz, I., Goicoechea, P. G., Jensen, J. S., König, A. O., Lowe, A. J., Madsen, S. F., Mátyás, G., Munro, R. C., Popescu, F., Slade, D., Tabbener, H., de Vries, S. G. M., Ziegenhagen, B., de Beaulieu, J.-L. & Kremer, A. 2002. Identification of refugia and post-glacial colonisation routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence. - Forest Ecology and Management 156: 49-74.
- Ranius, T. 2002. Influence of stand size and quality of tree hollows on saproxylic beetles in Sweden. - Biological Conservation 103: 85-91.
- Ranius, T., Eliasson, P. & Johansson, P. 2008a. Large-scale occurrence patterns of red-listed lichens and fungi on old oaks are influenced both by current and historical habitat density. - Biodiversity and Conservation 17: 2371-2381. 10.1007/s10531-008-9387-3
- Ranius, T. & Hedin, J. 2001. The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. - Oecologia 126: 363-370.
- Ranius, T. & Jansson, N. 2000. The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size on saproxylic beetles associated with old oaks. - Biological Conservation 95: 85-94.
- Ranius, T. & Jansson, N. 2002. A comparison of three methods to survey saproxylic beetles in hollow oaks. - Biodiversity and Conservation 11: 1759-1771.
- Ranius, T., Johansson, P., Berg, N. & Niklasson, M. 2008b. The influence of tree age and microhabitat quality on the occurrence of crustose lichens associated with old oaks. - Journal of Vegetation Science 19: 653-662. 10.3170/2008-8-18433
- Ranius, T., Niklasson, M. & Berg, N. 2009a. Development of tree hollows in pedunculate oak (*Quercus robur*). - Forest Ecology and Management 257: 303-310.
- Ranius, T., Svensson, G. P., Berg, N., Niklasson, M. & Larsson, M. C. 2009b. The successional change of hollow oaks affects their suitability for an inhabiting beetle, *Osmoderma eremita*. - Annales Zoologici Fennici 46: 205-216.
- Read, H. 2000. Veteran Trees: A guide to good management -Natural England, Peterborough.
- Read, H., Forfang, A. S., Marciau, R., Paltto, H., Andersson, L. & Tardy, B., red. 2003. Tools for preserving woodland biodiversity. NACONEX Textbook 2: 95. - Töreboda Tryckeri AB, Sweden.
- Risdal, M., Næss, R. M., Kringelbotn, T., Tveite, B., Pettersen, J. & Myking, T. 2004. Eika. Skjøtsel og bruk. - Skogbrukets kursinstitutt, Biri.
- Rose, F. 1974. The epiphytes of oak. - I Morris, M. G. & Perring, F. H., red. The British oak, its history and natural history. E.W. Classey, Ltd. for The Botanical Society of the British Isles, Faringdon, Berkshire. S. 250-273.
- Roswall, J. 2006. Datering av röte i hålekar. Examensarbete nr 75. - SLU, Alnarp. 18 s.
- Rundlöf, U. & Nilsson, S. G. 1995. Fem Ess-metoden. Spåra Skyddsvärd Skog i Södra Sverige. - Naturskyddsföreningen, Helsingborg.
- Rydberg, H. 1997. Knappnåslavar på gamla ekar i Södermanland – Status och naturvårdsåtgärder. - Svensk Botanisk Tidskrift 91: 39–57.

- Skarpaas, O., Diserud, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2010. Predicting hotspots for red-listed species: multivariate regression models for oak-associated beetles. - *Insect Conservation and Diversity* Online first: DOI: 10.1111/j.1752-4598.2010.00109.x.
- Statens vegvesen. 2009a. Alléer og trerekker i Østfold fylke. - Rapport. 130 s.
- Statens vegvesen. 2009b. Trær og alléer. Brosjyre, 32 sider.
- Sunhede, S. 1977. Något om ved- och barkbeboende eksvampar i Sverige. - *Svensk Botanisk Tidskrift* 71: 101-108.
- Svalheim, E. & Bratli, H. 2009. Lauvingsliene på Øvre Ramse, Åmli kommune, Aust- Agder. - *Bioforsk Report* 4 (195). 26 s.
- 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.
- Sverdrup-Thygeson, A. 2010. Hule, gamle og grove eiker. Viktige levesteder for mange truede arter av blant annet insekter, sopp og lav. - ARKO-faktaark.
<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/prosjektark/2010/Sverdrup-Thygeson%20Hule%20ARKO-faktaark2010.pdf>. 2 s.
- 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. 78 s.
- 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. & Ødegaard, F. 2010a. Eikeskog og gamle eiketær: Viktige hotspot-habitater for rødlistearter i Norge. - *Naturen*: 74-89.
- Sverdrup-Thygeson, A., Hanssen, O. & Ødegaard, F. 2010b. Faglig grunnlag for handlingsplan for eremitt. - NINA Rapport 632. 25 s.
- Sverdrup-Thygeson, A., Skarpaas, O. & Ødegaard, F. 2010c. Hollow oaks and beetle conservation: the significance of the surroundings. - *Biodiversity and Conservation* 19: 837-852.
- Sörensson, M. 2008. AHA – en enkel metod för prioritering av vedentomologiska naturvärden hos träd i sydsvenska park- och kulturmiljöer. - *Entomologisk Tidskrift* 129: 81-90.
- Thor, G. 1998. Red-listed lichens in Sweden: Habitats, threats, protection, and indicator value in boreal coniferous forests. - *Biodiversity and Conservation* 7: 59-72.
- Tibell, L. 1999. Calicioid lichens and fungi. - *Nordic Lichen Flora* 1: 20-94.
- van Herk, C. M., Aptroot, A. & van Dobben, H. F. 2002. Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. - *Lichenologist* 34: 141-154.
- Vera, F. W. M. 2000. *Grazing Ecology and Forest History*. - CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Vevstad, A. 1995. *Skogen i Aust-Agder*. - Aust-Agder Skogselskap, Arendal.
- Zachariassen, K. E. 1981. Biller i hule trær. - *Insekt-Nytt* 6: 12-17.
- Ødegaard, F., Blom, H. H., Brandrud, T. E., Jordal, J. B., Nilsen, J. E., Stokland, J., Sverdrup-Thygeson, A. & Aarrestad, P. A. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2003-2004. - NINA Rapport 174. 54 s. NINA, Trondheim.
- Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A., Hansen, L. O., Hanssen, O. & Öberg, S. 2009. 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 Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2005 -NINA Rapport 175. 42 s. NINA, Trondheim.
- Aase, S. 1985. *Vestfolds storsopper, med hovedvekt på Tønsberg-distriktet*. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo. 161 s.

Vedlegg 1: Røddlistete arter knyttet til gammel, grov, hul eik og eikelæger (Basert på Rødlista 2006)

Ett stort antall arter finnes i eikeskog, her inkluderes bare røddlistearter som er mer direkte avhengige av eikeved/bark/hulrom, samt mykorrhizasopp knyttet til eikerøtter. Listene inkluderer ikke fytofage insekter (insekter som lever i bladverk), og heller ikke fugl etc. som lever av insekter i eik. Substrattilknytning må betraktes som veiledende og ikke absolutt.

Tabell V1. Røddlistete biller tilknyttet eik. Informasjonen er primært hentet fra Røddlistebasen (Artsdatabanken 2006), men supplert med informasjon fra Høringsutkast til Åtgärdsprogram för bevarande av skalbaggar i eklågor (Naturvårdsverket 2006), Åtgärdsprogram för bevarande av läderbagge (*Osmoderma eremita*) (Antonsson 2001), dødvedbasen (supplert fra Artsdatabanken, basert på grunnlagsdata fra (Dahlberg & Stokland 2004)) og Jansson (2007).

Arter som står som Ikke vurdert er arter som nylig er funnet i Norge og som vil bli røddlistet ved neste revisjon av Rødlista (Ødegaard et al. 2009).

Tilknytning til eik og hul eik er angitt slik: x= tilknytning, p= sterk tilknytning / foretrukket habitat.

Biller	Familie	Substrat	Røddliste-status	Eike-tilknytning	Hultre-tilknytning
<i>Calosoma inquisitor</i>	Carabidae	Predator på sommerfugllarver på eik	NT	p	
<i>Abraeus parvulus</i>	Histeridae	Ved-livsmedier	ikke vurdert	p	x
<i>Acritus minutus</i>	Histeridae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Paromalus flavicornis</i>	Histeridae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Ptenidium gressneri</i>	Ptiliidae	Ved-livsmedier	EN	x	p
<i>Ptenidium turgidum</i>	Ptiliidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Ptinella aptera</i>	Ptiliidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Pteryx splendens</i>	Ptiliidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Nemadus colonoides</i>	Leiodidae	Ved-livsmedier	VU	p	p
<i>Euthiconus conicicollis</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	EN	p	p
<i>Nevraphes ruthenus</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	DD	x	x
<i>Nevraphes plicicollis</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Scydmorephes minutus</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	NT	p	x
<i>Microscydmus nanus</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Scydmaenus hellwigii</i>	Scydmaenidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Dendroxena quadrimaculata</i>	Silphidae	Predator på sommerfugllarver på eik	NT	p	
<i>Hapalaraea pygmaea</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	NT	p	x
<i>Trichonyx sulcicollis</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Lordithon pulchellus</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Sepedophilus bipunctatus</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Oxypoda recondita</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	NT	x	p
<i>Thiasophila inquilina</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Haploglossa gentilis</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Acrotona clientula</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Acrotona negligens</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Thamiaraea hospita</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Euryusa sinuata</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	p	p
<i>Oligota granaria</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Cypha nitida</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Quedius brevicornis</i>	Staphylinidae	Ved-livsmedier	VU	p	p
<i>Lucanus cervus</i>	Lucanidae	Ved-livsmedier	ikke vurdert	p	x
<i>Osmoderma eremita</i>	Scarabaeidae	Ved-livsmedier	ikke vurdert	p	p
<i>Prionocyphon serricornis</i>	Scirtidae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Agrilus biguttatus</i>	Buprestidae	Ved-livsmedier	EN	p	
<i>Agrilus laticornis</i>	Buprestidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Microrhagus lepidus</i>	Eucnemidae	Ved-livsmedier	NT	x	

<i>Rhacopus sahlbergi</i>	Eucnemidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Procræus tibialis</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	CR	p	p
<i>Ampedus cinnabarinus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Ampedus pomonae</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Ampedus hjorti</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	EN	p	p
<i>Ampedus praeustus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Ampedus cardinalis</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	CR	p	p
<i>Elater ferrugineus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	ikke vurderet	p	p
<i>Crepidophorus mutilatus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Hypogonus inunctus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	EN	p	x
<i>Calambus bipustulatus</i>	Elateridae	Ved-livsmedier	EN	p	x
<i>Malthinus seriepunctatus</i>	Cantharidae	Ved-livsmedier	VU	p	x
<i>Ctesias serra</i>	Dermestidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Lyctus linearis</i>	Bostrichidae	Ved-livsmedier	EN	p	
<i>Ptinus sexpunctatus</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	DD	x	x
<i>Ptinus bicinctus</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Gastrallus immarginatus</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	EN	p	
<i>Hemicoelus fulvicornis</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Cacotemnus thomsoni</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Xyletinus pectinatus</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Xyletinus longitarsis</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Dorcatoma flavicornis</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	EN	p	x
<i>Anitys rubens</i>	Ptinidae	Ved-livsmedier	EN	p	x
<i>Lymexylon navale</i>	Lymexylidae	Ved-livsmedier	CR	p	
<i>Grynocharis oblonga</i>	Trogossitidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Trichocele floralis</i>	Dasytidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Trichocele memnonia</i>	Dasytidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Hypebaeus flavipes</i>	Malachiidae	Ved-livsmedier	CR	p	x
<i>Epuraea guttata</i>	Nitidulidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Cryptarcha strigata</i>	Nitidulidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Cryptarcha undata</i>	Nitidulidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i>	Nitidulidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Rhizophagus aeneus</i>	Monotomidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Silvanus unidentatus</i>	Silvanidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Pediacus depressus</i>	Cucujidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Cryptolestes corticinus</i>	Laemophloeidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Cryptophagus fallax</i>	Cryptophagidae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Cryptophagus quercinus</i>	Cryptophagidae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Cryptophagus fuscicornis</i>	Cryptophagidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Cryptophagus labilis</i>	Cryptophagidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Cryptophagus reflexus</i>	Cryptophagidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Stephostethus alternans</i>	Latridiidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Cartodere satelles</i>	Latridiidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Mycetophagus quadripustulatus</i>	Mycetophagidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Mycetophagus piceus</i>	Mycetophagidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Mycetophagus populi</i>	Mycetophagidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Triphyllus bicolor</i>	Mycetophagidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Cis micans</i>	Ciidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Hallomenus axillaris</i>	Tetratomidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Anisoxya fuscula</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Phloiolytra rufipes</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Hypulus quercinus</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	CR	p	
<i>Melandrya dubia</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	CR	x	
<i>Orchesia fasciata</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Conopalpus testaceus</i>	Melandryidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Colydium elongatum</i>	Zopheridae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Colydium filiforme</i>	Zopheridae	Ved-livsmedier	RE	p	
<i>Eledona agricola</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	VU	p	
<i>Uloma culinaris</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Corticeus fasciatus</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	CR	p	

<i>Prionychus ater</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Prionychus melanarius</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Mycetochara axillaris</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Mycetochara humeralis</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Mycetochara obscura</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Mycetochara maura</i>	Tenebrionidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Ischnomera caerulea</i>	Oedemeridae	Ved-livsmedier	VU	x	x
<i>Ischnomera cinerascens</i>	Oedemeridae	Ved-livsmedier	EN	x	x
<i>Lissodema cursor</i>	Salpingidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Sphaeriestes reyi</i>	Salpingidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Aderus populneus</i>	Aderidae	Ved-livsmedier	NT	x	x
<i>Euglenes pygmaeus</i>	Aderidae	Ved-livsmedier	NT	p	x
<i>Euglenes oculus</i>	Aderidae	Ved-livsmedier	NT	p	x
<i>Scaptia fuscata</i>	Scaptiidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Stenocorus meridianus</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Grammoptera ustulata</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	EN	p	
<i>Strangalia attenuata</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	RE	x	
<i>Cerambyx scopolii</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Anaglyptus mysticus</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	RE	x	
<i>Plagionotus detritus</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	ikke vurdert	x	
<i>Mesosa nebulosa</i>	Cerambycidae	Ved-livsmedier	VU	x	
<i>Labidostomis tridentata</i>	Chrysomelidae	Ved-livsmedier	EN	x	
<i>Cryptocephalus pusillus</i>	Chrysomelidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Enedreytes sepicola</i>	Anthribidae	Ved-livsmedier	EN	p	
<i>Neocoenorrhinus aeneovirens</i>	Rhynchitidae	Ved-livsmedier	DD	p	
<i>Polydrusus marginatus</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Polydrusus flavipes</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	DD	x	
<i>Magdalis cerasi</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	DD	x	x
<i>Orchestes pilosus</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	NT	p	
<i>Taphrorychus bicolor</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	NT	x	
<i>Xyleborus monographus</i>	Curculionidae	Ved-livsmedier	ikke vurdert	x	

Tabell V2. Rødlistede lavarter i henhold til Kålås (2006) funnet på eik. Oversikten er basert på en gjennomgang av Norsk Lavdatabase(<http://nhm.uio.no/botanisk/lav/index.html>). x angir tilknytning til eik.

Lav	Substrat	Rødlistestatus	Eiketilknytning
<i>Arthonia byssacea</i>	Bark	CR	x
<i>Arthonia cinereopruinosa</i>	Bark	EN	x
<i>Bacidia absistens</i>	Bark	VU	
<i>Bacidia biatorina</i>	Bark	NT	x
<i>Bacidia laurocerasi</i>	Bark	EN	
<i>Biatoridium monasteriense</i>	Bark	NT	
<i>Bryoria nadvornikiana</i>	Bark	NT	
<i>Calicium abietinum</i>	Ved	EN	
<i>Calicium adpersum</i>	Bark	VU	x
<i>Calicium lenticulare</i>	Bark, ved	EN	
<i>Calicium quercinum</i>	Bark	RE	x
<i>Caloplaca chrysophthalma</i>	Bark	DD	x
<i>Caloplaca lucifuga</i>	Bark	VU	x
<i>Cetrelia olivetorum</i>	Berg, bark	VU	
<i>Chaenotheca cinerea</i>	Bark, over mose under overheng, ved	EN	
<i>Chaenotheca laevigata</i>	Bark, ved	VU	
<i>Chaenotheca phaeocephala</i>	Bark, ved	VU	x
<i>Chaenothecopsis viridialba</i>	Bark, ved	NT	
<i>Cladonia parasitica</i>	Ved, læger	NT	x
<i>Cliostomum corrugatum</i>	Bark	CR	x
<i>Cyphelium inquinans</i>	Ved	VU	
<i>Cyphelium karelicum</i>	Bark	VU	
<i>Dimerella lutea</i>	Bark	VU	
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Bark, berg	NT	x
<i>Fuscopannaria ignobilis</i>	Bark	VU	
<i>Fuscopannaria mediterranea</i>	Bark	VU	
<i>Fuscopannaria sampaiana</i>	Berg, bark	VU	
<i>Gyalecta flotowii</i>	Bark	VU	
<i>Gyalecta truncigena</i>	Bark	VU	
<i>Gyalecta ulmi</i>	Bark	NT	
<i>Hypotrachyna laevigata</i>	Berg, bark	EN	
<i>Lecanora cinereofusca</i>	Bark	EN	
<i>Leptogium cochleatum</i>	Bark	EN	
<i>Megalospora pachycarpa</i>	Bark	EN	
<i>Melanohalea elegantula</i>	Bark	VU	
<i>Menegazzia terebrata</i>	Bark, berg	VU	
<i>Microcalicium ahlneri</i>	Ved	NT	
<i>Opegrapha vermicellifera</i>	Bark	VU	
<i>Pachyphiale carneola</i>	Bark	VU	x
<i>Parmeliella testacea</i>	Berg, bark	EN	
<i>Parmotrema chinense</i>	Bark, berg	VU	x
<i>Parmotrema crinitum</i>	Berg, bark	EN	
<i>Pertusaria multipuncta</i>	Bark	VU	
<i>Pseudocyphellaria crocata</i>	Bark	VU	
<i>Punctelia subrudecta</i>	Bark	EN	
<i>Schismatomma pericleum</i>	Bark	VU	x
<i>Sclerophora coniophaea</i>	Bark, ved	NT	x
<i>Sclerophora farinacea</i>	Bark	VU	
<i>Sclerophora pallida</i>	Bark	NT	
<i>Sclerophora peronella</i>	Bark, ved	NT	
<i>Sphinctrina turbinata</i>	Bark	EN	x
<i>Thelopsis rubella</i>	Bark	VU	
<i>Thelotrema suecicum</i>	Bark	NT	
<i>Usnea cornuta</i>	Bark, berg	VU	
<i>Usnea flammea</i>	Bark, berg	VU	
<i>Usnea florida</i>	Bark	VU	x
<i>Usnea fragilescens</i>	Bark, berg	VU	
<i>Usnea longissima</i>	Bark	EN	

Tabell V3: Vedboende sopp med tilknytning til eik, basert på Norsk Soppdatabase

Vedboende sopp	Norsk navn	Substrat	Rød liste-status (Rødlista 2006)	Ant. lok. m/ funn på eik	Strengt knyttet til eik
<i>Antrodia mellita</i>		eikelåg	NT	1	
<i>Dentipellis fragilis</i>	Piggeskorpe	eikelåg	VU	1	
<i>Fistulina hepatica</i>	Oksetungesopp	±hule eiker	NT	170	x
<i>Gymnopus fusipes</i>	Stubbeflathatt	basis av levende eik	VU	20	x
<i>Grifola frondosa</i>	Korallkjuke	basis av levende eik	VU	50	x
<i>Hapalopilus croceus</i>	Safrankjuke	levende + læger	CR	8	x
<i>Hericium coralloides</i>	Korallpiggsopp	eikelåg	NT	1	
<i>Hericium erinaceum</i>	Piggsvinsopp	levende eik	CR	3	x
<i>Hyphoderma guttuliferum</i>		eikelåg	DD	1	
<i>Hyphod. medioburiense</i>		eikelåg	NT	1	
<i>Inonotus dryadeus</i>	Tårekjuke	grov, hul eik	CR	2	x
<i>Inonotus dryophilus</i>	Kjernekjuke	levende eik	EN	1	x
<i>Ischnoderma resinsum</i>	Sørlig tjærekjuke	eikestubbe	EN	1	
<i>Kavinia himantia</i>	Narrepiggsopp	eikegreiner, eikelåg	NT	3	
<i>Lentaria byssiseda</i>	Vedkorallsopp	eikelæger	NT	3	
<i>Meripilus giganteus</i>	Storkjuke	v/ grov eik	NT	30	x
<i>Metulodontia nivea</i>		eiklåg	NT	1	
<i>Mycena alba</i>	Krembarkhette	bark	NT	1	
<i>Mycena erubescens</i>	Gallehette	bark	NT	3	
<i>Mycena hiemalis</i>	Blek barkhette	bark	NT	1	
<i>Pachykytospora tuberculosa</i>	eikegreinkjuke	stående svekket/død	NT	120	x
<i>Perenniporia medullapanis</i>	Oker eikekjuke	Levende + læger	VU	50	x
<i>Perenniporia narymica</i>		på død eik	DD	1	
<i>Perenniporia tenuis</i>	Eggegul kjuke	eikelåg	VU	1	
<i>Piptoporus quercinus</i>	Eikeknivkjuke	levende + læger	EN	17	x
<i>Pleurotus cornucopiae</i>	Traktøstersopp	på død eik	VU	1	
<i>Pluteus romellii</i>	Gullfotskjermesopp	eikepinner	NT	1	
<i>Polyporus umbellatus</i>	Skjermkjuke	v/ grov eik	VU	2	
<i>Skeletocutis lenis</i>		eikelæger	NT	3	
<i>Trametes suaveolens</i>	Aniskjuke	?	EN	1	
<i>Trechispora candidissima</i>	Myk høstkjuke	eikelæger	NT	3	
<i>Xylobolus frustulatus</i>	Ruteskorpe	Hul/skadet + læger	NT	180	x
SUM arter / eikespesialister					31/11
Ant. forekomster på eik				632	

Tabell V4: Røddlistete mykorrhizasopp (Rødlista 2006). Arter helt og nesten helt tilknyttet eik ved mykorrhiza (symbiose med eikerøtter). Totalt er 87 jordboende sopper registrert med >15% av forekomstene i lågurteikeskog; de mindre strengt tilknyttede mykorrhizasoppene, samt saprofyttene er ikke vist her; se for øvrig Brandrud 2007.

Mykorrhizasopp	NorskArtsnavn	RL	tot.lok.	Agd	Tel	Vest	Akh	Østf	Ro-Ho	S&Fj	M&R
Strengt eiketilknyttede arter:											
Albatrellus cristatus	Grønn fåresopp	VU	35	xx	x						
Boletus cf. legaliae	Papegøyerørsopp	CR	1		x						
Boletus suspectus	Gul rørsopp	VU	3					x	x		
Cortinarius humicola	Gullskjellet slørsopp	CR	1		x						
Cortinarius tophaceus	løveslørsopp	EN	8	xx						x	
Hydnellum compactum	Myk brunpigg	VU	30	xx					x		
Hydnellum spongiosipes			3	x					x		
Hygrophorus nemoreus	Lundvokssopp	NT	55	xx	x	x	x	x	x	x	
Hygrophorus persoonii	Eikevokssopp	NT	36	x	x	x	x	x	x		
Hygroph. quercetorum	Stankvokssopp	CR	2		x			x			
Hygrophorus russula	Kremlevokssopp	NT	48	xx	x	x	x	x	x	x	
Lactarius acerrimus	Eikebelteriske	EN	3					x			
Lactarius azonites	Eikerøykriske	VU	11	x		x	x	x			
Lactarius chrysorrheus	Gul eikeriske			xx	xx	x		x	x		x
Lactarius quietus	Eikeriske			xx	xx	xx	x	xx	xx	x	x
Phylloporus rhodoxanthus	Gullskiverørsopp	EN	1	x							
Pulveroboletus gentilis	Gullrørsopp	EN	6	x		x	x	xx			
Russula pseudointegra	Rød eikekremle	VU	10	x		x	x	xx			
Russula pungens		EN	6	xx		x					
Russula rutila		NT	2					x			
Sarcodon joeides		CR	2	x				x			
Tricholoma acerbum	Bittermusserong	EN	30	xx	x				x		
Tricholoma sejunctum	Lundmusserong		1					x			
T. ustaloides	Sleip kastanje-musserong	VU	20	xx		x		x			
SUM score				27	12	11	7	18	10	4	2
SUM arter (tot. 24 arter)				17	10	10	7	15	9	4	2
Arter mest knyttet til eik:											
Boletus aereus	Eikesteinsopp	DD	3	x		x	x				
Lactarius pterosporus	Rosakjøttriske	VU	13	xx		x		x	x		
Phellodon confluens	Lodnesølvpigg	NT	32	x		x		x	x		
Ramaria fagetorum	Laksrosa korallsopp	EN	11	xx	x			x	x		
Tricholoma filamentosus	Pantermusserong	VU	25	xx	xx						
SUM tot. score (28 arter)				35	15	14	8	21	13	4	2
SUM tot arter (tot. 28 arter)				22	12	13	8	18	12	4	2

NINA Rapport 631

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2210-5



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685, 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