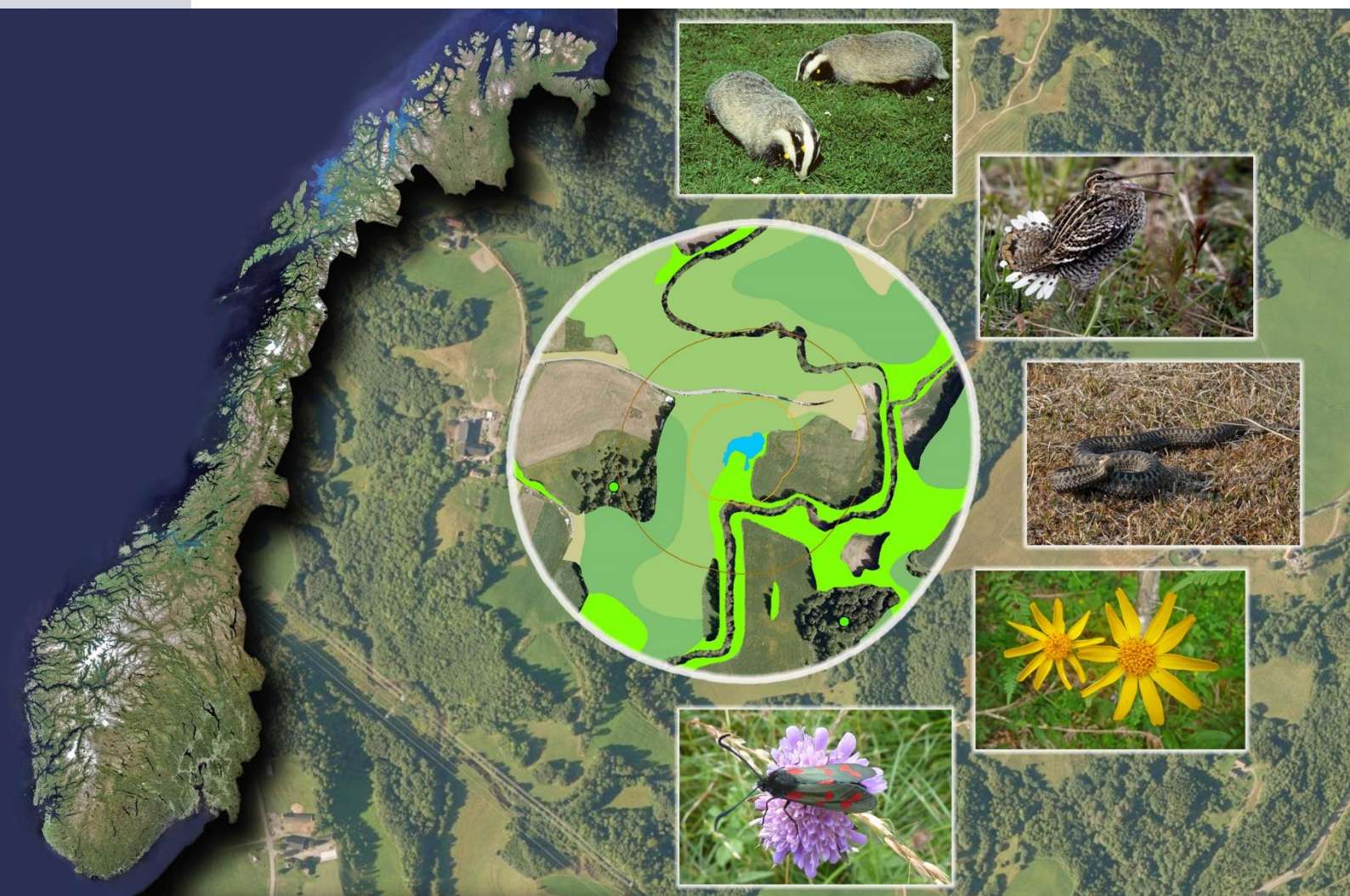


Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter

Erik Framstad, Kjetil Bevanger, Børre Dervo, Anders Endrestøl, Siri Lie Olsen og Hans Chr. Pedersen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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. 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.

Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter

Erik Framstad, Kjetil Bevanger, Børre Dervo, Anders Endrestøl, Siri Lie Olsen og Hans Chr. Pedersen

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L. & Pedersen, H.C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, desember 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3338-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marianne Evju

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin Thorsrud Teien (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Artsdatabanken

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Niels Cadée, Arild Lindgaard

FORSIDEBILDE

Montasje med landskapskart og aktuelle arter for kartlegging av økologiske funksjonsområder: Anders Endrestøl. Foto: Grevling og hoggorm © Kjetil Bevanger; brushane © Hans Christian Pedersen; solblom © Siri Lie Olsen; seksflekket bloddråpesvermer © Anders Endrestøl. Satellitt- og flyfoto: Norge digitalt; kart: Børre Dervo

NØKKEWORD

Norge, terrestriske arter, økologiske funksjonsområder, kartlegging

KEY WORDS

Norway, terrestrial species, areas for ecological functions, mapping

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Framstad, E., Bevanger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L. & Pedersen, H.C. 2018. Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. NINA Rapport 1598. Norsk institutt for naturforskning.

Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som *områder som oppfyller en økologisk funksjon for arter*. Slike funksjonsområder må omfatte sentrale funksjoner i artenes livssyklus, lokalisert til spesifikke områder. Disse funksjonene er knyttet til reproduksjon (paring, yngling), overlevelse eller spredning/migrasjon. Mange arter har ikke distinkte, separate områder for slike funksjoner, men dekker disse innenfor et mer generelt leveområde eller uten noen spesiell avgrenset lokalisering på en romlig skala som er hensiktsmessig for kartlegging.

For å avklare om avgrensning av økologiske funksjonsområder er aktuelt, kan vi skille artene etter om de er lokalt vanlige eller uvanlige, om de har stor eller liten geografisk utbredelse, og om de har vide eller snevre habitatkrav. Vidt utbredte arter med store bestander og vide habitatkrav er lite aktuelle for avgrensning av økologiske funksjonsområder. Arter med begrenset utbredelse eller spesifikke habitatkrav vil være aktuelle. Også arter med store lokale bestander kan være relevante å vurdere dersom aktuelle økologiske funksjoner er konsentrert til spesielle, avgrensede lokaliteter. Svært fåtallige arter vil forekomme på ganske få lokaliteter som kan være aktuelle å avgrense som økologiske funksjonsområder.

Karplanter, moser, lav og sopp er fastsittende organismer der økologiske funksjonsområder er avgrenset til artenes generelle leveområder. Det er særlig leveområdene til arter med spesifikke habitatkrav eller med begrenset forekomst som er aktuelle å kartlegge.

Insekter og edderkoppdyr er små arter som gjerne har små leveområder der de ulike økologiske funksjonene gjennom livssyklus ofte foregår innenfor samme lokale område. Følgelig er det mest aktuelt å avgrense leveområder som økologiske funksjonsområder for arter med helt spesifikke habitatkrav eller med svært avgrenset utbredelse.

Amfibier har gjerne distinkt atskilte yngleområder knyttet til bestemte vannforekomster og overvintring andre steder i nære omgivelser. *Reptiler* synes i større grad å ha sammenfallende økologiske funksjoner innenfor sine generelle leveområder. For svært vanlige og vidt utbredte arter vil det i mindre grad være aktuelt å kartlegge økologiske funksjonsområder.

Fugler har mange ulike typer økologiske funksjonsområder. De har til dels veldefinerte hekkelokalteter, for noen arter med store konsentrasjoner i fuglefjell eller spesielle våtmarker. Mange har velkjente trekkveier, med viktige rasteplasser. Noen arter har også tydelige overnattings-, overvintrings- eller myteområder. For mange arter er imidlertid ulike økologiske funksjoner dekket innen et mer generelt leveområde, der det vil være mest aktuelt å vurdere økologiske funksjonsområder for arter med spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse.

Pattedyr har ulike typer økologiske funksjonsområder, spesielt hi-lokaliteter (rovdyr) eller andre avgrensede lokaliteter (flaggermus) knyttet til overvintring eller yngling, samt mer eller mindre veldefinerte trekkveier (hjortedyr). De fleste artene har imidlertid ulike økologiske funksjoner dekket innen sine generelle leveområder, og få arter har så distinkte habitatkrav eller så begrenset utbredelse at det er aktuelt å identifisere leveområdet som økologisk funksjonsområde.

Det er nødvendig å avklare noen spørsmål ved avgrensning av økologiske funksjonsområder: Hvor brede buffersoner bør funksjonsområdene omfatte? Hvordan skal bestander best avgrenses som grunnlag for økologiske funksjonsområder? I hvilken grad skal avgrensning av økologiske funksjonsområder inkludere både aktuelle og potensielle områder? Hvordan skal økologiske funksjonsområder for metapopulasjoner avgrenses? Hvordan skal områder for dynamiske økologiske funksjoner avgrenses og oppdateres over tid?

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo (erik.framstad@nina.no)
Kjetil Bevanger, NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim (kjetil.bevanger@nina.no)
Børre Dervo, NINA, Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer (borre.dervo@nina.no)
Anders Endrestøl, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo (anders.endrestol@nina.no)
Siri Lie Olsen, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo (siri.lie.olsen@nina.no)
Hans Chr. Pedersen, NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim (hans.pedersen@nina.no)

Abstract

Framstad, E., Bevinger, K., Dervo, B., Endrestøl, A., Olsen, S.L. & Pedersen, H.C. 2018. Scientific basis for mapping of areas for ecological functions in terrestrial species. NINA Report 1598. Norwegian Institute for Nature Research.

Areas for ecological functions are defined in the Nature Diversity Act as *areas that fulfil an ecological function for species*. Such areas must include key functions of the life cycle of species, located to specific areas. These functions are related to reproduction, survival or migration. Many species do not have separate distinct areas for such functions but cover them within a general home range or lack any delimited localization at spatial scales appropriate for mapping.

To clarify whether the delimitation of areas for ecological functions is relevant, we can distinguish the species according to whether they are locally common or unusual, whether they have large or small geographical ranges and whether they have wide or narrow habitat requirements. Widespread species with large populations and general habitat requirements are less suited for the definition of areas of ecological functions. Species with limited distribution or specific habitat requirements will be relevant. Species with large local populations may be relevant to assess if their ecological functions are concentrated to specific, delimited sites. Species occurring in low numbers will occupy only a few sites and these may be relevant as areas of ecological functions.

Vascular plants, bryophytes, lichens and mushrooms are attached organisms where their home-ranges are relevant as areas of ecological functions. Especially home ranges of species with specific habitat requirements or with limited occurrence are relevant for mapping.

Insects and arachnids are small species that usually have small home ranges where the various ecological functions throughout their life cycle often take place within the same local area. Hence, it is most suitable to delimit home ranges as areas of ecological functions for species with specific habitat requirements or very limited distribution.

Amphibians have often distinct separate breeding areas related to specific water bodies and wintering areas elsewhere in close proximity. *Reptiles* seem to have their ecological functions within their home ranges to a greater extent. For very common and widely distributed species, it is less relevant to map areas of ecological functions.

Birds have many different types of areas of ecological functions. Most have well-defined nesting sites, for some species with high concentrations at bird cliffs or in specific wetlands. Many have well-known migration routes, with important resting areas. Some species also have specific areas for leks, overnighing, wintering or moulting. However, for many species, various ecological functions are covered within their home ranges. For these it would be most appropriate to assess areas of ecological functions for species with specific habitat requirements or limited distribution.

Mammals have different types of areas of ecological functions, especially denning sites (predators) or other local sites (bats) associated with wintering or reproduction, as well as partly well-defined migration tracks (deer). However, most species have various ecological functions within their home ranges, and few species have such distinct habitat requirements or so limited distribution that it is useful to identify the home range as an area of ecological functions.

Some questions should be clarified when defining areas of ecological functions: How wide buffer zones should the functional areas include? How can local populations best be bounded as a basis for areas of ecological functions? To what extent should delimitation of areas of ecological functions include both current and potential areas? How should areas of ecological functions for metapopulations be defined? How should areas for dynamic ecological functions be delimited and updated over time?

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo (erik.framstad@nina.no)
Kjetil Bevanger, NINA, Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim (kjetil.bevanger@nina.no)
Børre Dervo, NINA, Vormstuguvegen 40, NO-2624 Lillehammer (borre.dervo@nina.no)
Anders Endrestøl, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo (anders.endrestol@nina.no)
Siri Lie Olsen, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo (siri.lie.olsen@nina.no)
Hans Chr. Pedersen, NINA, Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim (hans.pedersen@nina.no)

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Forord	8
1 Innledning.....	9
2 Økologiske funksjonsområder i lovverk og forvaltning	11
2.1 Naturmangfoldloven og tilhørende forskrifter for prioriterte arter	11
2.2 Kritisk habitat i USAs lovgivning	13
2.3 Økologisk funksjonsområde – aktuell eller potensiell forekomst	14
3 Angrepsmåte og metode	16
4 Generelt om økologiske funksjonsområder	17
4.1 Forståelse av økologiske funksjonsområder	17
4.2 Økologiske funksjonsområder og artenes egenskaper	19
4.3 Kartlegging av økologiske funksjonsområder	20
5 Karplanter, moser, lav og sopp.....	22
5.1 Kunnskapsstatus for planter og sopp	22
5.2 Hvilke funksjonsområder er relevante?	22
5.3 Hvilke arter er relevante?	22
5.4 Dagens kartleggingspraksis	25
5.5 Avgrensing av funksjonsområder	26
5.6 Andre momenter	27
6 Insekter og edderkoppdyr	29
6.1 Kunnskapsstatus for insekter og edderkoppdyr	29
6.2 Økologiske funksjonsområder for insekter og edderkoppdyr	29
6.3 Grunnlag for inndeling av insekter og edderkoppdyr	30
6.4 Kartlegging av økologiske funksjonsområder for insekter og edderkoppdyr	33
6.5 Mot en gruppering av invertebrater	37
6.6 Eksempel på økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge.....	42
7 Amfibier og reptiler	45
7.1 Forekomst og habitatkrav	45
7.2 Økologiske funksjonsområder	47
7.3 Kartlegging av funksjonsområdet	48
7.4 Eksempel på økologisk funksjonsområde for salamander.....	49
8 Fugler	51
8.1 Aktuelle typer økologiske funksjonsområder for fugl	51
8.2 Økologi og aktuelle økologiske funksjonsområder for ulike artsgrupper	54
8.3 Konklusjoner for fugler.....	61
9 Pattedyr	63
9.1 Pattedyrenes økologi.....	63
9.2 De ulike gruppene av pattedyr.....	64
9.3 Konklusjoner for pattedyr.....	70
10 Konklusjon	72
11 Referanser	75

Forord

I desember 2016 ga Klima og miljødepartementet Miljødirektoratet i oppdrag å styrke arbeidet med representasjonen av arter i økologiske grunnkart, det vil si settet av kartlag med informasjon om norsk natur og relevante miljøvariabler. Informasjon om arters forekomst finnes i dag i hovedsak som registrerte enkeltobservasjoner som er gjort allment tilgjengelig gjennom visnings-systemet Artskart. Artsforekomstene omfatter data fra ulike datakilder (museer, universiteter m.v.) og funn som er registrert av forskere, firmaer og privatpersoner og lagt inn i registrerings-systemet Artsobservasjoner. Informasjon om enkeltobservasjoner av arter har begrenset verdi for forvaltningen siden den sier lite om artenes økologisk funksjonsområder, slik disse er definert i naturmangfoldloven og tilhørende forskrift. I løpet av 2017 har Miljødirektoratet og Artsdatabanken hatt en dialog om hvordan et system for kartlegging av arters økologiske funksjonsområder kan utvikles. Artsdatabankens oppgave er å utvikle en generell og standardisert kartleggingsveileder for slike funksjonsområder, i første omgang for alle terrestriske arter.

Som grunnlag for å utvikle en kartleggingsveileder for arters økologiske funksjonsområder er det behov for en faglig gjennomgang av hva som ligger i dette begrepet for ulike artsgrupper, og hvordan slike funksjonsområder kan identifiseres og avgrenses på en hensiktsmessig måte og skala. Våren 2018 ga Artsdatabanken NINA i oppdrag å utvikle et slikt faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder. I NINAs arbeid med dette faggrunnlaget har vi lagt vekt på å klarlegge hvordan begrepet funksjonsområder kan forstås og operasjonaliseres for ulike artsgrupper. Vi har ikke vurdert konkrete kartleggingsprosedyrer eller standarder. Slike temaer anser vi for mer egnet å ta opp direkte i utviklingen av den kommende kartleggingsveilederen.

I denne rapporten har Siri Lie Olsen vært ansvarlig for karplanter, moser, lav og sopp, Anders Endrestøl for insekter og edderkoppdyr, Børre Dervo for amfibier og reptiler, Hans Chr. Pedersen for fugler og Kjetil Bevanger for pattedyr. Erik Framstad har vært prosjektleder og ansvarlig for sammenstilling av rapporten. Kontaktpersoner hos Artsdatabanken har vært Niels Cadée og Arild Lindgaard, som takkes for et godt samarbeid.

Oslo, 17. desember 2018
Erik Framstad, prosjektleder

1 Innledning

Bakgrunn for prosjektet

Kunnskap om arter og deres geografiske forekomster og utbredelse representerer sentral informasjon om det biologiske mangfoldet. Kartfesting av artsforekomster har en lang tradisjon, ikke minst som del av de naturhistoriske museenes virksomhet. I dag er det to hovedkilder til informasjon om arters geografiske forekomst i Norge, enkeltpersoners registrering av egne artsobservasjoner i Artsdatabankens registreringssystem Artsobservasjoner og ulike faglige institusjoner som forvalter egne databaser om arters forekomster. De siste er også i stor grad gjort allment tilgjengelig gjennom GBIF og Artsdatabankens informasjonsløsning Artskart.

Registreringer av enkeltobservasjoner av arter kan imidlertid foregå nokså tilfeldig og sier i seg selv lite om i hvilken grad lokalitetene der observasjonene er gjort, har noen spesiell betydning for artene. I forvaltning av artsmangfoldet vil det ha større betydning å ha kunnskap om det er spesielle områder som har særlig betydning for artenes livsløp og langsiktige overlevelse, og hvor slike områder befinner seg geografisk. Dette vil gjerne være knyttet til viktige aktiviteter i arters livsløp, som reproduksjon, næringssøk eller trekk, og spesielt om disse aktivitetene er konsentrert til bestemte lokaliteter og omfatter mange individer av arten(e). Slike områder kan sammenfattes i begrepet *økologiske funksjonsområder*. De er i norsk sammenheng nærmere definert i naturmangfoldloven som et *område som oppfyller en økologisk funksjon for en art, slik som gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller paringsområde, trekkvei, yngleområde, overvintringsområde og leveområde*. Se mer detaljert diskusjon i kapittel 2.

Dersom arters økologiske funksjonsområder skal kunne tas hensyn til i arealforvaltningen, må slike arealer kartlegges og presenteres gjennom allment tilgjengelige verktøy. Intensjonen er at kart over arters økologiske funksjonsområder skal kunne inngå som eget kartlag i økologisk grunnkart.

Skal vi kunne kartlegge arters økologiske funksjonsområder, må vi for det første være i stand til å identifisere slike viktige og distinkte områder for artene. Da må ulike former for økologiske funksjonsområder ses i sammenheng med de enkelte artenes økologiske karakteristika som livshistorie, habitatkrav, leveområder, spredning/migrasjon og bestandsstørrelse. Slike forhold vil avgjøre hvilke typer økologiske funksjonsområder som er økologisk veldefinerte, dvs. om de har en viktig økologisk funksjon og er knyttet til et avgrenset område. Vanlige arter med leveområder og økologiske funksjoner som er vidt utbredt over store arealer i en region, vil være lite egnet for kartlegging som økologiske funksjonsområder.

Dessuten må kartleggingen av økologiske funksjonsområder tilpasses en økologisk relevant skala på den ene siden og aktuell kartleggingsskala i økologisk grunnkart på den andre. Arter som har små leveområder der alle viktige økologiske funksjoner foregår innenfor samme lille leveområde, vil i liten grad være aktuelle å kartlegge og forvalte individuelt. Den romlige og tidsmessige skalaen for artenes ulike livsstadier og aktiviteter vil dermed være avgjørende for om deres økologiske funksjonsområder vil være aktuelle for kartlegging.

Miljødirektoratet og Artsdatabanken har høsten/vinteren 2017 diskutert behovet og opplegget for slik kartlegging av arters økologiske funksjonsområder. Som et ledd i å utvikle en kartleggingsveileder for økologiske funksjonsområder, har Artsdatabanken bedt NINA om å utvikle et faglig grunnlag for en slik veileder. Denne rapporten er NINAs bidrag til et slikt faglig grunnlag.

Mål og avgrensning

Målsettingen med denne utredningen er å utvikle et faglig grunnlag for en kartleggingsveileder for økologiske funksjonsområder for terrestriske arter, inkludert amfibier. Dette innebærer

- å konkretisere konseptet for ulike artsgrupper og utvikle operative definisjoner av ulike former for økologiske funksjonsområder,

- å vurdere kriterier for identifikasjon og avgrensing av forekomster av økologiske funksjonsområder,
- å vurdere romlig skala og ev. andre forhold knyttet til kartlegging med utgangspunkt i hva som er økologisk relevant.

Utredningen skal omfatte økologiske funksjonsområder for terrestriske arter generelt, uten hensyn til eventuell forvaltningsrelevans. Den omfatter imidlertid ikke arter med egen kartleggingsmetodikk i eksisterende nasjonale program, som store rovdyr og moskus. Dessuten må artsutvalget i praksis avgrenses til arter der kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig til å definere, identifisere og avgrense økologiske funksjonsområder.

Dette arbeidet skal gi et faglig grunnlag for en kartleggingsveileder for arters økologiske funksjonsområder. Det innebærer at utredningen skal utvikle en konseptuell forståelse av begrepet og drøfte ulike praktiske forhold som har betydning for utvikling av en kartleggingsveileder. Denne utredningen går imidlertid ikke inn på en del mer tekniske forhold knyttet til kartlegging eller tilpasning til økologiske grunnkart. Det vil måtte gjøres i neste del av utviklingsarbeidet.

2 Økologiske funksjonsområder i lovverk og forvaltning

2.1 Naturmangfoldloven og tilhørende forskrifter for prioriterte arter

Lov om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven 19.06.2009), kapittel 1, § 3 (bokstav r), gir følgende definisjon på et økologisk funksjonsområde: «*økologisk funksjonsområde: område – med avgrensning som kan endre seg over tid – som oppfyller en økologisk funksjon for en art, slik som gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller parringsområde, trekkvei, yngleområde, overvintringsområde og leveområde*».

I NOU 2004:28 (s. 255) er økologiske funksjonsområder kommentert: «*Aktuelt kan være beiteområder, hiområder, myteområder, overnattingsområder, spill-, gyte- eller paringsområder, trekkveier, yngle- eller oppvekstområder. For mindre mobile arter er også leveområdet eller voksestedet et viktig funksjonsområde.*»

Videre gir NOU 2004:28 (s. 577) en del utfyllende merknader om de enkelte paragrafene i loven. For leveområder står det: «*Bokstav i definerer leveområde for en art, som etter definisjonen i bokstav t er et av de økologiske funksjonsområdene for arten. Leveområdet er det funksjonsområdet der arten oppholder seg mest. Som det går frem av definisjonen kan avgrensningen av området endre seg over tid, f.eks. som følge av klimaendringer. Utstrekningen av leveområdet vil variere sterkt fra art til art*».

Videre nevnes det i naturmangfoldlovens § 5 om forvaltningsmålet for arter at: «*Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Så langt det er nødvendig for å nå dette målet ivaretas også artenes økologiske funksjonsområder og de øvrige økologiske betingelsene som de er avhengige av.*»

I naturmangfoldlovens § 24 gis det retningslinjer for hvordan prioriterte artes økologiske funksjonsområde kan beskyttes etter egen forskrift. Paragrafen sier følgende:

En forskrift om prioriterte arter etter § 23 første ledd kan

- a) *fastsette forbud mot enhver form for uttak, skade eller ødeleggelse av en prioritert art eller bestemte bestander av den, og at reglene i §§ 15 til 22 bare gjelder så langt det følger av forskriften,*
- b) *gi regler om beskyttelse av visse typer økologiske funksjonsområder av mindre omfang. De hensyn som pålegges må ikke medføre en vesentlig vanskeliggjøring av igangværende bruk. Dersom summen av hensyn i etterkant av vedtaket gir restriksjoner som medfører en vesentlig vanskeliggjøring og et vesentlig tap, kan grunneier kreve at området vernes etter kapittel V eller at det gjøres unntak fra prioriteringen for de aktuelle områdene etter femte ledd. Bestemmelsen gjelder ikke i sjø,*
- c) *sette krav om å klarlegge følgene for arten av planlagte inngrep i dens funksjonsområder, herunder klarlegging av alternative funksjonsområder som kan bidra til å sikre bevaring av arten i samsvar med § 5 første ledd.*

Forskriften kan gi regler om skjøtselstiltak i samsvar med § 47 når dette er nødvendig for å sikre bevaring av arten. Offentlige tilskuddsordninger skal så langt mulig bidra til å sikre bevaring av en prioritert art.

Gis det regler om beskyttelse av visse typer økologiske funksjonsområder for prioriterte arter etter første ledd bokstav b, der aktiv skjøtsel eller andre typer tiltak er en forutsetning for ivaretagelse av funksjonsområdet, skal staten legge frem en handlingsplan for å sikre slike områder.

Det offentlige kan inngå nærmere avtale med grunneier eller rettighetshaver om skjøtsel av et økologisk funksjonsområde for prioriterte arter.

Samtidig med forskrift etter § 23 første ledd skal myndigheten vurdere om det for å bevare arten og dens genetiske mangfold er nødvendig å treffe ytterligere vedtak om økologiske funksjonsområder etter denne eller andre lover.

Myndigheten etter loven kan gjøre unntak fra forskrift etter § 23 dersom det ikke forringer artens bestandssituasjon eller bestandsutvikling, eller dersom vesentlige samfunnshensyn gjør det nødvendig.

Om biotopvern i naturmangfoldlovens § 38 står følgende:

Som biotopvernområde kan vernes et område som har eller kan få særskilt betydning som økologisk funksjonsområde for en eller flere nærmere bestemte arter. Det kan fastsettes forbud mot virksomhet og ferdsel som kan påvirke eller forstyrre arten eller dens livsbetingelser. § 37 fjerde ledd gjelder tilsvarende.

Økologisk funksjonsområde, slik det er definert i naturmangfoldloven og eventuelle forskrifter for arter, kan oppsummeres som:

- Økologiske funksjonsområder skal omfatte områder av mindre omfang
- Økologiske funksjonsområder kan endres over tid
- Økologiske funksjonsområder skal være områder som ivaretar målet om levedyktige bestander
- Økologiske funksjonsområder kan beskyttes etter egen forskrift med restriksjoner på bruk eller regler for skjøtsel
- Innskrenkninger av bruk gjennom forskrift for økologiske funksjonsområder skal ikke være vesentlig hinder for igangværende bruk
- Følgene av inngrep i økologiske funksjonsområder for arter med forskrift skal klarlegges, herunder alternative funksjonsområder
- Økologiske funksjonsområder for en eller flere arter kan vernes som biotopvernområde, gjelder også potensielle økologiske funksjonsområder

Slik man kan tolke disse utdragene av naturmangfoldloven, er ikke økologisk funksjonsområde identisk med en arts utbredelse på et gitt tidspunkt. Dette framkommer spesielt i § 5, der levedyktige bestander i naturlige utbredelsesområder skal ivaretas, og så langt det er nødvendig for å nå dette, også artenes økologiske funksjonsområder. Dessuten, arter kan være avhengige av økologiske forhold i andre områder enn det som defineres som del av deres økologiske funksjonsområder. Dette utdypes i NOU 2004:28 (s. 579): «*En arts "naturlige utbredelsesområde" omfatter dens økologiske funksjonsområder, herunder dens leve- og voksesteder, jf. utk. § 3 bokstav t.*» Videre er et økologisk funksjonsområde som det kan settes regler med hjemmel i § 23 bokstav b), områder av *mindre omfang*. Vi kan altså forstå en arts naturlige utbredelsesområde som summen av artens økologiske funksjonsområder, dvs. de områdene som er avgjørende for artens langsiktige overlevelse, og dens øvrige leveområder. I den grad leveområdet alene defineres som økologisk funksjonsområde, må dette forstås som at leveområdet er lik summen av områder med spesifikke økologiske funksjoner som er avgjørende for artens overlevelse.

Det er usikkert hvorvidt funksjonsområde og økologisk funksjonsområde er det samme etter naturmangfoldlovens § 23. Der omhandles uansett alternative funksjonsområder, som skal utredes ved inngrep. Med dette menes sannsynligvis erstatningsområder. Dette kan være områder som arten av naturlige årsaker ikke benytter (spredningsbiologi, barrierer etc.), eller det kan være områder som kan tilrettelegges for å kunne opprettholde en gitt økologisk funksjon. Noe av det samme omtales under biotopvern, § 38, der et område kan vernes som kan få betydning som økologisk funksjonsområde. For øvrig står det i NOU 2004:28 (s. 102): «*Fragmentering som følge av vei, jernbane og vannkraftutbygging har medført at vi i dag har 23 administrative villreinområder i Norge. Disse svarer i grove trekk til 23 adskilte funksjonsområder, selv om det i en viss utstrekning trekker dyr mellom noen av områdene*». Her er funksjonsområdene det samme som de administrative områdene for villreinforvaltning. Begrepet 'funksjonsområde' er dermed ikke spesifikt knyttet til villreinbestandenes økologiske funksjoner, men til deres nåværende bestandsstruktur. På den andre siden brukes termen 'funksjonsområde' i DN Håndbok 13 (DN

2007) på en måte som synes å dekke 'økologisk funksjonsområde' på samme måte som i naturmangfoldloven.

I Meld. St. 14 (2015-2016) *Natur for livet – norsk handlingsplan for naturmangfold* sies følgende om når virkemidlet prioritert art (ev. med regler om økologiske funksjonsområder) er særlig egnet:

«Prioriterte arter etter naturmangfoldloven egner seg der truslene retter seg direkte mot artens forekomster/bestander eller deres økologiske funksjonsområder. Prioritering vil særlig vurderes for arter som kan flytte seg over større områder, og der vern av hele leveområdet ville favne for vidt, men der bestemte økologiske funksjonsområder, for eksempel hekkeplasser for fugl, kan omfattes av prioriteringen. For eksempel kan dette være aktuelt for arter av fugler eller pattedyr. Prioritering vil også vurderes når vern av leveområder er unødvendig strengt for å ta vare på arten og der hvor leveområdene er små, men mange, og bruk av arealbaserte virkemidler vil være ineffektivt. Arealbaserte virkemidler som områdevern vil særlig vurderes for arter som har klarere avgrensede leveområder/livsmiljøer, for eksempel planter, lav og sopp, eller der individbaserte tiltak er uhensiktsmessig, for eksempel når det gjelder enkelte insekter. For noen arter vil utvelgelse til prioritert art være det mest hensiktsmessige virkemiddelet for å sikre overlevelsen på lang sikt.»

Dette gir viktige signaler om hva forvaltningen vil være interessert i å ha kartlagt kunnskap om som grunnlag for eventuell utforming av virkemidler for å ta vare på truede arter, herunder eventuelt også deres økologiske funksjonsområder.

2.2 Kritisk habitat i USAs lovgivning

The Endangered Species Act (ESA) ble vedtatt av Richard Nixon så tidlig som i 1973. Dette er den amerikanske lovgivningen som motsvarer den norske naturmangfoldloven. Dette lovverket skal sikre truede arter gjennom egne handlingsplaner og gjennom vern og ivaretagelse av kritisk habitat. Kritisk habitat (Critical habitat) er definert som: (1) *specific areas within the geographical area occupied by the species at the time of listing, if they contain physical or biological features essential to conservation, and those features may require special management considerations or protection; and (2) specific areas outside the geographical area occupied by the species if the agency determines that the area itself is essential for conservation.*

Dette er iøynefallende likt det som framgår av NOU 2008:28 (s. 578): *«En økologisk funksjon for en art eller bestand kan generelt beskrives som summen av biologiske og ikke-biologiske prosesser som er nødvendige for å opprettholde en levedyktig bestand og naturlig utvikling av arten. Bestemmelsen angir de mest aktuelle eksemplene på økologiske funksjonsområder, men er ikke uttømmende. Begrepet er brukt for å sikre at artsforvaltningen tar tilstrekkelig hensyn til områder som en art bruker bare over kort tid, men som arten er helt avhengig av for å overleve på sikt».*

Kritisk habitat er basert på fysiske og biologiske egenskaper en art er avhengig av for sine livsprosesser og reproduksjon, som for eksempel

- Rom/plass til individuell vekst og populasjonsvekst, og for normal atferd
- Ly eller dekke
- Mat, vann, luft, lys, næringsstoffer eller andre fysiologiske behov
- Områder for forplantning og oppfostring av avkom, spiring, frøspredning etc.
- Habitater som er beskyttet mot forstyrrelser eller er representative for den historiske, geografiske og økologiske utbredelsen av arten

I eksempelet flekkugla (Northern Spotted Owl) fra nordvestlige USA ble hele 40,000 km² gammelskog vernet som kritisk habitat. På lik linje med det norske økologiske funksjonsområder (og naturmangfoldloven generelt) er vernet av kritisk habitat også pragmatisk i forhold til kost-nyttevurderinger og generelle samfunnskostnader. Det er også likheter mellom disse to lovverkene i det at de først og fremst regulerer offentlig myndighetsutøvelse. Den virkelige store forskjellen

mellom disse to lovverkene framkommer derimot i definisjonen av kritisk habitat over, pkt (2): spesifikke områder utenfor det geografiske området hvor artene befinner seg dersom "byrået bestemmer at" området i seg selv er avgjørende for bevaringen.

2.3 Økologisk funksjonsområde – aktuell eller potensiell forekomst

Arealendring og arealinngrep er hovedårsaken til at arter er truet og nær truet i Norge (Henriksen & Hilmo 2015). Det er naturlig å anta at dette ofte skyldes endringer i artens økologiske funksjonsområder. Da er det også gitt at endring i mengde og kvalitet av arters viktige økologiske funksjonsområder vil være en nøkkelfaktor for deres tilstand og utvikling. Dersom man ønsker å sikre langsiktig overlevelse av arter i Norge, så må man ta vare på artens økologiske funksjonsområder. For truede og nær truede arter der tilstand og utvikling skyldes arealendring og arealinngrep, må man øke og eventuelt forbedre artenes økologiske funksjonsområder for å bedre statusen for artene. Naturmangfoldlovens § 5 (forvaltningsmål for arter) første ledd sier: *«Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Så langt det er nødvendig for å nå dette målet ivaretas også artenes økologiske funksjonsområder og de øvrige økologiske betingelsene som de er avhengige av.»* Loven skiller her mellom 'naturlige utbredelsesområder' og 'økologiske funksjonsområder'. Det er naturlig å legge til grunn at økologiske funksjonsområder bør finnes innenfor noe som omtrent tilsvarer et kjent historisk naturlig utbredelsesområde, basert på den kunnskap som finnes. 'Naturlig utbredelsesområde' vil imidlertid i en del tilfeller være vanskelig å definere, både på grunn av mangelen på historiske data for arters utbredelse, men også på grunn av ukjente endringer i naturgitte og menneskeskapte forhold.

Naturmangfoldlovens § 23 bokstav a) gir hjemmel til å utpeke nærmere angitte arter som prioritert dersom arten har en bestandsutvikling som strider mot målet i § 5 første ledd (gjengitt over). Når det foreligger dokumentasjon for at en art etter vitenskapelige kriterier antas å ha en tilstand eller utvikling som vesentlig strider mot målet i § 5 første ledd, skal myndighetene vurdere om det bør treffes et vedtak etter § 23. Det foreligger altså en vurderingsplikt. Vitenskapelige kriterier i denne sammenheng vil være kriterier for å vurdere om arter er truede eller nær truede. Naturmangfoldlovens § 24 gir hjemler for beskyttelsens innhold og angir hva det kan gis bestemmelser om i forskrift for prioriterte arter. Her inngår hjemmel for å kunne ha regler om beskyttelse av visse typer økologiske funksjonsområder av mindre omfang (§ 24 bokstav b) og hjemmel for å sette krav om å klargjøre følgene for arten av planlagte inngrep i dens funksjonsområder, herunder klarlegging av alternative funksjonsområder som kan bidra til å sikre bevaring av arten i samsvar med § 5 første ledd. Forutsetningen for å kunne utforme gode forskrifter for prioriterte arter med økologiske funksjonsområder er å ha tilstrekkelig god kunnskap om hva økologiske funksjonsområder omfatter for ulike artsgrupper og tilstrekkelig kartlagt kunnskap om hvor de befinner seg i dag. Denne rapporten gir et grunnlag for utvikling av en veileder for kartlegging av slike økologiske funksjonsområder.

For mange av de artene som allerede er truet, vil det være utfordrende å gjenoppbygge artene til levedyktige bestander dersom en kun tar utgangspunkt i kunnskap om nåtidens økologiske funksjonsområder. Dette fordi de økologiske funksjonsområdene som finnes i dag, kun er fåtallige og/eller av liten utbredelse, og det av ulike årsaker vil være krevende og i noen tilfelle umulig, å kunne legge til en rette for en forvaltning som medfører at arten ikke lenger er truet. Dette er også diskutert av Ødegaard et al. (2014) for elvesandjeger, en av to insektarter hvor økologiske funksjonsområder er definert gjennom forskrift (Lovdata 2011). Ødegaard et al. (2014) framhever at økologiske funksjonsområder for denne arten vil være svært dynamisk i tid og rom avhengig og påvirket av både naturlig flomdynamikk og menneskeskapte inngrep på hele elvestrekningen. De framhever derfor muligheten for å definere økologiske funksjonsområder også som potensielle leveområder for arten, der den kan tenkes å finnes i framtiden (Ødegaard et al. 2014).

Samtidig er det utdypet i NOU 2004:28 (s. 612): *«Også områder som er sterkt preget av inngrep, kan vernes som biotopvernområde. Er den økologiske funksjonen i behold til tross for*

inngrepene, kan vernet sikre mot ytterligere påvirkninger. Områder kan også restaureres eller bygges opp til å bli viktige funksjonsområder for bestemte arter. At biotopvernhjemmelen kan brukes i slike tilfeller, går frem av ordet "utvikles" i første punktum». Naturmangfoldlovens § 38 gir hjemmel til å verne et område som biotopvern: «Som biotopvern kan vernes et område som har eller kan få særskilt betydning som økologisk funksjonsområde for en eller flere nærmere bestemte arter. Det kan fastsettes forbud mot virksomhet og ferdsel som kan påvirke eller forstyrre arten eller dens livsbetingelser.»

Det kan følgelig diskuteres om økologiske funksjonsområder bare skal identifiseres ut fra forekomst av slike områder i dag eller om også potensielle funksjonsområder skal kunne kartlegges – og om det finnes klare kriterier for å identifisere slike potensielle områder. Som nevnt over vil økologiske funksjonsområder, slik de er definert juridisk, kun være områder av mindre omfang som er nødvendig for en arts overlevelse. Av det følger at områder som i omfang nærmer seg artens utbredelse i nåtid, naturlig eller historisk utbredelse, må være økologiske funksjonsområder og andre typer arealer. Økologiske funksjonsområder slik de kan defineres i nåtid, er dessuten sterkt knyttet til bestandsstørrelse. Dersom man ønsker å forvalte en bestand (f.eks. bekjempe en fremmed art eller bevare en truet eller nær truet art), vil man direkte eller indirekte måtte forvalte størrelsen på artens økologiske funksjonsområder på en eller annen måte.

3 Angrepsmåte og metode

Dette er en utredning som i hovedsak bygger på en strukturert ekspertvurdering for hver av de aktuelle artsgruppene: planter og sopp, insekter og edderkoppdyr, amfibier og reptiler, fugler, og pattedyr. Disse kan så deles videre inn i funksjonelle grupper ut fra artenes fellestrekk i livshistorie, populasjons-, sprednings- og habitatøkologi, forekomst etc. Her vektlegges egenskaper av betydning for forståelsen av artenes økologiske funksjonsområder (jf. kap. 4). Ofte er det en viss sammenheng mellom artenes taksonomiske inndeling og deres økologiske trekk, slik at taksonomiske grupper i noen grad kan erstatte rent funksjonelle grupper. For artsgrupper med få arter kan de enkelte artene vurderes individuelt.

Ut fra artenes livshistorie og andre relevante økologiske egenskaper må det vurderes hvilke økologiske funksjonsområder som er aktuelle, og hvilke av dem som er viktigst for artenes langsiktige overlevelse. Enkelte artsgrupper som fugler og pattedyr kan ha veldefinerte separate områder for ulike økologiske funksjoner. For andre arter (oftest små og/eller fastsittende) vil ofte bare selve leveområdet være praktisk å kartlegge.

De ulike økologiske funksjonsområdenes arealomfang må også vurderes. En viktig økologisk funksjon knyttet til et mindre område, kan være viktigere (eller mer kritisk) enn en økologisk funksjon fordelt over et større areal. Dessuten må de økologiske funksjonsområdenes størrelse vurderes mot hva som er praktisk å kartlegge. Verken veldig små eller veldig store områder vil være hensiktsmessige enheter for forvaltning.

Mange økologiske funksjonsområder vil ofte brukes bare i deler av livssyklus eller sesongen, og da må også funksjonsområdenes grad av bruk i tid og rom vurderes.

Kartlegging av økologiske funksjonsområder kan ta utgangspunkt i konkrete observasjoner av artenes forekomst og deres aktiviteter (funksjoner) i tid og rom. Slike observasjoner vil ofte være mangelfulle og litt tilfeldige, og de vil svært sjelden fullstendig dekke artenes bruk av omgivelsene. Dermed kan det være aktuelt – og kanskje mer effektivt – å ta utgangspunkt i kjente sammenhenger mellom artenes forekomst og aktiviteter og egenskaper i artenes leveområder, knyttet til terreng, klima, jordsmonn, vegetasjon og/eller forekomst av spesielle habitatelementer. Dette vil gi mulighet for å kartlegge ikke bare dagens forekomst eller funksjonsområder, men også potensielle funksjonsområder med relevante egenskaper. Slik indirekte kartlegging via egenskaper ved artenes leve- og aktivitetsområder krever imidlertid (1) at det eksisterer en nær sammenheng mellom områdenes gjenkjennbare egenskaper og artenes forekomst og aktiviteter, og (2) at vi har tilstrekkelig kunnskap om slike sammenhenger (noe vi ofte ikke har). For de ulike artsgruppene må slike sammenhenger vurderes som ledd i en kartleggingsstrategi.

Kunnskapsgrunnlaget for ulike artsgrupper og arter varierer mye, men generelt er kunnskapsgrunnlaget svært til ganske mangelfullt for de mest artsrike gruppene (sopp, lav, moser, invertebrater). Viktig informasjon for å avklare økologiske funksjonsområder kan også mangle for mange av de artene vi ellers har ganske god kunnskap om. Det er viktig å angi hvor godt eller mangelfullt kunnskapsgrunnlaget anses å være for de ulike artsgruppene.

4 Generelt om økologiske funksjonsområder

4.1 Forståelse av økologiske funksjonsområder

Som nevnt over, er økologisk funksjonsområde definert i Naturmangfoldloven § 3 r) som et «*område – med avgrensning som kan endre seg over tid – som oppfyller en økologisk funksjon for en art, slik som gyteområde, oppvekstområde, larvedriftsområde, vandrings- og trekkruiter, beiteområde, hiområde, myte- eller hårfellingsområde, overnattingsområde, spill- eller parringsområde, trekkvei, yngleområde, overvintringsområde og leveområde*».

Dette er en definisjon som kan tolkes svært vidt om den tas bokstavelig for alle arter, spesielt om den skal dekke leveområder for vanlige arter. Da vil stort sett alle arealer kunne defineres som økologiske funksjonsområder. Det er følgelig behov for en mer operativ avgrensning av begrepet økologiske funksjonsområder, der både hva som er meningsfylte funksjonsområder for artene og hva som er kartleggbare arealer, blir tatt hensyn til.

Økologiske funksjonsområder kan forstås som arealer av særlig betydning for arter i hele eller deler av deres livssyklus. Det vil generelt ikke være hensiktsmessig å vurdere økologiske funksjonsområder for arealer der arter forekommer nokså tilfeldig, spredt eller uten at arealene kan identifiseres som særlig viktige for artene. Det bør være noen egenskaper ved arealene som gjør at artene legger sine spesifikke økologiske funksjoner der på en forutsigbar måte. Økologiske funksjonsområder som skal kartlegges, bør ikke være så store at de omfatter mesteparten av landskapet. Dermed vil det ikke være hensiktsmessig å definere leveområder for vanlige arter med spredt forekomst over store arealer (f.eks. blåbær eller løvsanger) som økologiske funksjonsområder. Selv om det i utgangspunktet ikke bør være noen prinsipiell forskjell på den økologiske funksjonen til leveområder for vanlige og sjeldne arter, vil det i praksis likevel kunne være aktuelt å definere sjeldne arters leveområder som økologiske funksjonsområder, selv om man ikke gjør det for vanlige arter. Det gjelder spesielt om sjeldne arter er habitatspesialister knyttet til arealer med spesielle økologiske egenskaper.

For arter med leveområder i form av helt lokale habitater eller substrater kan de enkelte leveområdene være så små at de faller under grensen for hensiktsmessige kartleggingsenheter (f.eks. 250 m², jf. kartleggingsveilederen for NiN i 1:5000 (Bryn et al. 2018)). Konsentrasjoner av slike små forekomster kan imidlertid være egnet å utskille som økologiske funksjonsområder. Ellers vil avgrensede områder, gjerne med spesielle økologiske egenskaper, som har spesifikke funksjoner for arter, inklusive arters leveområder, være velegnet å identifisere og avgrense som økologiske funksjonsområder.

Det er et spørsmål om forekomster i form av punktobservasjoner (f.eks. ett hi, én reirplass) skal betraktes som økologiske funksjonsområder, eller om bare ansamlinger eller konsentrasjoner av slike punkter kan være økologiske funksjonsområder (punkter kan imidlertid kartlegges). Slike punktforekomster vil for mange dyrearter være utgangspunkt for en videre bruk av landskapet, for eksempel som hekkeplass, hi eller liknende innen et territorium eller leveområde. I slike tilfeller kan avgrensning av økologiske funksjonsområder baseres på kunnskap om størrelsen til artenes individuelle territorium eller leveområde. For andre typer 'punktformige' økologiske funksjonsområder, eller for konsentrasjoner av slike punktforekomster, bør avgrensning av en omsluttede buffersone baseres på økologisk kunnskap om relevant avstand for virkning av forstyrrelser eller kanteffekter.

Ved bruk av observasjoner av artsforekomster som grunnlag for å identifisere økologiske funksjonsområder, må man ta stilling til om observasjonene er relevante for den aktuelle økologiske funksjonen. Sier observasjonene noe om artenes bruk av området, eller dekker den aktuelle lokaliteten nødvendige økologiske egenskaper for funksjonen? Eller er observasjonene så gamle at de kanskje ikke lenger sier noe om artens bruk av området i dag eller om området fremdeles har nødvendige egenskaper for å ivareta artens økologiske funksjoner? Der bestanden av en art

er betydelig redusert i nyere tid, uten at dette har klar sammenheng med reduksjon i potensielt habitat, kan eldre observasjoner vurderes som grunnlag for å identifisere potensielle økologiske funksjonsområder. Det fordrer imidlertid god kunnskap om artens habitatkrav for å kunne vurdere om slike potensielle økologiske funksjonsområder fremdeles tilfredsstiller disse habitatkravene. Se nærmere diskusjon av denne problemstillingen i kapittel 6.6.

I en del tilfeller vil en arts lokale økologiske funksjonsområde være utsatt for raske naturlige eller menneskeskapt endringer. For eksempel vil strandsonen langs vassdrag bli påvirket av endringer i flomregimet ved tiltak både lokalt og høyere opp i vassdraget. Hensiktsmessig forvaltning av økologiske funksjonsområder i slike dynamiske miljøer må da ta hensyn til slike påvirkninger ved for eksempel å inkludere også potensielt egnet habitat i artens lokale økologiske funksjonsområde (se nærmere diskusjon av økologiske funksjonsområder for elvesandjeger i kap. 6.4).

‘Hotspot-habitater’ er et begrep som brukes om habitater eller naturtyper med stor konsentrasjon av mange arter, spesielt truede og nær truede arter (Evju et al. 2015). Det kan diskuteres om slike ‘hotspot-habitater’ bør vurderes som økologiske funksjonsområder, uten at disse arealene i utgangspunktet fyller noen kjent økologisk funksjon for de aktuelle artene. Imidlertid vil vi anta at slike konsentrerte forekomster av arter eller individer nettopp er knyttet til viktige strukturer eller ressurser for habitat, næringssøk eller reproduksjon, slik at de vil falle inn under naturmangfoldlovens forståelse av økologiske funksjonsområder.

Mange typer økologiske funksjonsområder kan være forholdsvis stabile i tid og rom ved at det er faste lokaliteter med spesielle egenskaper som brukes til omtrent samme tid på året gjennom mange år, f.eks. fuglefjell eller rasteområder for vadefugl på trekk (**figur 4.1**). Andre typer økologiske funksjonsområder kan være mer dynamiske. Dels kan det være lokaliteter med bestemte egenskaper som ikke brukes eller er besatt av artene hvert år. Det vil f.eks. være tilfelle med reirplasser for flere arter av rovfugl, der flere tradisjonelle reirplasser kan finnes innenfor et territorium, men der det vil variere fra år til år hvilken reirplass som tas i bruk. Her kan det diskuteres om det er den enkelte reirplassen, hele settet av potensielle reirplasser innen territoriet eller territoriet som sådan som skal betraktes som funksjonsområde for hekking for den aktuelle arten.

Noen arter har en metapopulasjonsdynamikk (Hanski 1999), det vil si en bestandsstruktur der bare noen av flere mulige leveområder er besatt med lokale bestander til enhver tid. Over tid vil noen av disse lokale bestandene dø ut, mens andre ubesatte leveområder kan få (re)etablert bestander. Dersom leveområder for slike arter skal betraktes som økologiske funksjonsområder, tilsier metapopulasjonsdynamikken at både de til enhver tid besatte og de ubesatte leveområdene



Figur 4.1 Fuglefjell, her med krykkjer, er eksempel på et økologisk funksjonsområde som er stabilt i tid og rom. Foto: Jan Ove Gjershaug.

bør inkluderes. Igjen blir det et spørsmål om det bare er de spesifikke lokalitetene som er aktuelle eller potensielle leveområder, eller om det er hele systemet av slike leveområder i et lokalt område eller landskap som skal betraktes som det økologiske funksjonsområdet. Utvekslingen av individer mellom besatte og potensielle leveområder vil avhenge av spredningsmulighetene for individene, noe som vil avhenge både av leveområdenes størrelse og plassering i forhold til hverandre, så vel som av egenskapene til det mellomliggende arealet (Framstad et al. 2018). Siden spredningsmulighetene også vil avhenge av egenskapene til mellomliggende areal, kan det derfor være naturlig å betrakte hele det lokale området eller landskapet som et økologisk funksjonsområde. Dette vil særlig være aktuelt for arter der alle aktuelle potensielle habitater for den lokale metapopulasjonen dekker et begrenset areal innenfor et avgrenset landskap.

4.2 Økologiske funksjonsområder og artenes egenskaper

Naturmangfoldloven spesifiserer en rekke eksempler på typer av økologiske funksjonsområder (jf. over). Disse vil ha ulik relevans for ulike artsgrupper, grovt skissert i **tabell 4.1** og utdypet i de etterfølgende kapitlene for ulike artsgrupper. De fleste typene av økologiske funksjonsområder er i utgangspunktet tenkt å være aktuelle for vertebrater og er ikke meningsfylte for fastsittende organismer som planter. Dessuten er det noen av eksemplene fra naturmangfoldloven, som larvedriftsområde og gyteområde, som er uaktuelle for terrestriske arter (men merk amfibier).

Invertebrater er små og har ofte små leveområder. Selv om mange arter av invertebrater kan ha mange av de samme økologiske funksjonene som fugler og pattedyr, vil disse funksjonene ofte foregå på så fin skala at det ikke er hensiktsmessig å skille dem ut i separate funksjonsområder for kartlegging. For fastsittende organismer og arter med samlet lokalisering av ulike økologiske funksjoner blir det i hovedsak leveområdet som kan kartlegges som økologisk funksjonsområde.

En del egenskaper ved artenes livshistorie og økologi kan være av betydning for å vurdere om de har økologiske funksjonsområder egnet for kartlegging. Slike egenskaper er dels knyttet til artenes livssyklus og livshistorie, det vil si om de er fastsittende eller bevegelige, om de har livsstadier med ulik økologi og eventuelt ulik tilknytning til habitat eller geografiske områder, eller om de i deler av livssyklus har faste trekk eller vandringer. Spesielt viktig for å definere distinkte økologiske funksjonsområder er også om de har spesifikke, snevre krav til habitat eller næringsområder, eller om de er generalister med lite spesifikke krav. Endelig har det betydning om de

Tabell 4.1 Mulige økologiske funksjonsområder for ulike artsgrupper. X indikerer at typen økologisk funksjonsområde er ganske sannsynlig, (X) at det bare delvis er aktuelt, ? at det er usikkert.

Økologiske funksjonsområder	Planter, sopp	Invertebrater	Reptiler, amfibier	Fugler	Pattedyr
Spill- eller paringsområde		?	X	X	?
Yngleområde			X	X	X
Gyteområde			X		
Oppvekstområde			X	X	X
Hiområde					X
Myte- eller hårfellingsområde				X	X
Larvedriftsområde					
Vandrings- og trekkruiter		?	X	X	X
Overvintringsområde		?	X	X	X
Beiteområde				X	X
Overnattingsområde				X	?
Leveområde (bare distinkte, avgrensede leveområder)	X	X	(X)	(X)	(X)

er vidt utbredte arter, eventuelt med store bestander, eller arter som bare forekommer i helt lokale områder, eventuelt i små bestander.

Egenskapene bestandsstørrelse, utbredelse og habitatkrav representerer et rammeverk for å vurdere om leveområder kan identifiseres som kartleggbare økologiske funksjonsområder (**figur 4.2**). Om vi deler hver av disse egenskapene inn i to klasser (stor/liten og bred/smål), får vi åtte mulige tilfeller (jf. Rabinowitz 1981). Sju av disse representerer arter som kan ha leveområde som aktuelt økologisk funksjonsområde, det vil si alle tilfeller der minst én av egenskapene er liten (bestandsstørrelse, utbredelse) eller smal (habitatkrav). Den åttende gruppa vil bestå av vidt utbredte arter med store bestander og vide habitatkrav, og en kartlegging av slike arters leveområder vil dekke svært omfattende arealer. Det er særlig arter med snevre habitatkrav som vil ha så distinkt og begrenset forekomst at kartlegging av leveområder kan være meningsfylt i praksis.

Geografisk utbredelse Habitatkrav Lokal bestandsstørrelse	Stor		Liten	
	Vide	Snevre	Vide	Snevre
Stor, dominant overalt	Lokalt tallrik over et stort område i mange habitater	Lokalt tallrik over et stort område i et spesifikt habitat	Lokalt tallrik i mange habitater, men geografisk avgrenset	Lokalt tallrik i et spesifikt habitat, men geografisk avgrenset
Liten, ikke-dominant	Fåtallig overalt over stort område i mange habitater	Fåtallig overalt over stort område i et spesifikt habitat	Fåtallig overalt, geografisk avgrenset, i mange habitater	Fåtallig overalt, geografisk avgrenset, i et spesifikt habitat

Figur 4.2 Inndeling av arter ut fra deres geografiske utbredelse, habitatkrav og lokale bestandsstørrelse (tilpasset fra Rabinowitz 1981). Her kan grønne bokser antyde arter der leveområder kan være egnet for kartlegging som økologiske funksjonsområder, for arter i gule bokser må det vurderes nærmere, mens leveområder for arter i rød boks neppe er egnet for kartlegging.

4.3 Kartlegging av økologiske funksjonsområder

Denne utredningen skal ikke bare drøfte begrepet økologiske funksjonsområder, men også si noe om hva som skal til for at slike områder skal kunne kartlegges på en meningsfylt måte. Noen av de aktuelle problemstillingene har vi alt vært innom ovenfor:

Skala: Størrelsen på de aktuelle arealenhetene som identifiseres som økologiske funksjonsområder, må passe til en hensiktsmessig kartleggingsskala. Dette vil variere med kartleggingens målestokk, men i NiN er det bestemt at minste kartleggbare enhet i målestokk 1:5000 er på 250 m² (dvs. en sirkel med knapt 9 m radius) (Bryn et al. 2018). Dette kan kanskje også være veiledende for kartlegging av økologiske funksjonsområder på lokal skala (f.eks. 1 km²). Kartlegging i grovere målestokk over større områder tilsier at minste kartleggbare enheter bør være større. Dette vil også ha konsekvenser for hva slags økologiske funksjonsområder som det vil være hensiktsmessig å kartlegge.

Enkeltforekomster. Som skissert over, kan enkelte typer økologiske funksjonsområder i hovedsak identifiseres som punkter eller svært små områder. Dette kan gjelde leveområder for enkeltindivider av spredt forekommende arter eller spredte forekomster av individuelle hi/reir-lokaliteter. I slike tilfeller kan det være hensiktsmessig å legge en buffersone rundt forekomstene. Bredden på buffersonen kan baseres på kunnskap om minste avstand for forstyrrelse eller påvirkning fra omgivelsene (bl.a. kanteffekter). Der flere individuelle forekomster finnes geografisk samlet i en passe avstand fra hverandre, vil det imidlertid være mer hensiktsmessig å gruppere disse innenfor et felles økologisk funksjonsområde.

Artsforekomster, arters aktiviteter eller habitatet. Som skissert over, representerer økologiske funksjonsområder arealer som har en viktig eller kritisk funksjon for artenes langsiktige overlevelse. Ideelt sett bør man derfor kartlegge hvor artene utøver disse viktige funksjonene. Det kan imidlertid være ineffektivt og ressurskrevende og medføre skjevheter i observasjonsmaterialet. Også observasjoner av arters forekomst, uten å skille ut spesielle aktiviteter eller funksjoner knyttet til observasjonen, vil gi et skjevt bilde av hvilke områder som reelt er viktige for artene. Der man har rimelig god kjennskap til hva slags habitat som tilfredsstiller kravene til artenes aktuelle økologiske funksjoner, kan man kartlegge forekomst av habitat med de aktuelle egenskapene som potensielle økologiske funksjonsområder. Utfordringen er imidlertid at vi ofte har dårlig kunnskap om slike habitatkrav for spesielle funksjoner. Det er heller ikke gitt at aktuelle funksjonsområder har veldefinerte egenskaper som lett kan kartlegges. Ved å satse på slik indirekte kartlegging av økologiske funksjonsområder vil man risikere å kartlegge mye areal som ikke representerer reelle (potensielle eller aktuelle) funksjonsområder.

Flere disse temaene er diskutert med konkrete eksempler for insekter i kapittel 6.

5 Karplanter, moser, lav og sopp

I tillegg til dyregruppene omfatter dette prosjektet en rekke fastsittende arter avgrenset til terrestriske karplanter, moser, lav og sopp. Representanter for denne store, heterogene gruppen finnes i så godt som alle terrestriske naturtyper over hele landet, hvor de danner grunnlaget for næringskjedene og bidrar til nedbrytning av dødt organisk materiale.

5.1 Kunnskapsstatus for planter og sopp

Elven & Søli (2016) har oppsummert kunnskapsstatus for norske arter. Av planter, inkludert moser og alger, er det registrert 4458 arter i Norge, hvorav 3202 terrestriske. Av de terrestriske artene utgjør karplantene 2155 arter og mosene 1042 arter. For karplantene har vi god eller sikker kunnskap om både taksonomi, utbredelse og økologi. Det finnes imidlertid flere kryptiske arter blant svever, løvetenner, nyresoleier og flere slekter i rosefamilien. For mosene varierer kunnskapsnivået fra svak kunnskap om levermosene til svak eller akseptabel kunnskap om bladmosene til god kunnskap om nålkapselmosene (som riktig nok bare omfatter to arter).

Ifølge den samme rapporten er det registrert 8418 arter av sopp i Norge, hvorav så godt som alle er terrestriske. Dette inkluderer lavdannende sopp. Generelt har vi akseptabel kunnskap om taksonomi og økologi og svak kunnskap om utbredelse for soppene. Dette gjenspeiler kunnskapsnivået for stilksporesoppene (3804 arter), mens for sekksporesoppene (4570 arter) har vi svak kunnskap om både taksonomi, utbredelse og økologi. Merk at også innenfor stilksporesoppene finnes det grupper med svak kunnskap (se Elven & Søli 2016). For de resterende soppgruppene, som per 2015 inneholder svært få registrerte arter, er kunnskapsnivået generelt lavere.

5.2 Hvilke funksjonsområder er relevante?

I utredningen i forkant av naturmangfoldloven (NOU 2004:28) kommer det fram at konseptet økologiske funksjonsområder først og fremst har mobile arter i fokus. For eksempel står det at begrepet økologiske funksjonsområder «*er brukt for å sikre at artsforvaltningen tar tilstrekkelig hensyn til områder som en art bruker bare over kort tid, men som arten er helt avhengig av for å overleve på sikt*». Denne problemstillingen gjelder i liten grad fastsittende arter. Slike artsgrupper er imidlertid også sårbare for habitatforringelse og -tap, kanskje i større grad enn mange mobile arter siden de ikke kan flytte seg til nærliggende områder. Avgrensing av økologiske funksjonsområder er derfor like aktuelt for fastsittende arter.

For karplanter, moser, lav og sopp, hvor et individ med få unntak gjennomgår alle stadier av livssyklusen på samme sted, vil leveområde være den eneste aktuelle typen funksjonsområde. Dette tilsvarer definisjonen av økologiske funksjonsområder som er brukt i forskriftene som omhandler prioriterte plante- og mosearter. To karplantearter og én moseart er per i dag prioriterte arter med funksjonsområder: rød skogfrue (**figur 5.1**), skredmjelt og trøndertorvmose. I forskriftene er det presisert at det er artenes leveområder som regnes som økologisk funksjonsområde.

5.3 Hvilke arter er relevante?

Blant de fastsittende artene finnes det både arter med svært vide habitatkrav og arter med snevre habitatkrav. Blant de førstnevnte vil det være arter som er svært vanlige og som i praksis finnes 'over alt'. For slike arter vil det være lite hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder, ettersom funksjonsområdene vil dekke svært store arealer og ikke være knyttet til spesifikke, kart-



Figur 5.1 Rød skogfrue, en prioritert art med økologisk funksjonsområde. Arten er knyttet til kalkfuruskog på Sørøstlandet. Foto: Siri Lie Olsen.

leggbare habitater. Eksempler på slike arter er gran, furumose og vanlig kvistlav (**figur 5.2**). For arter med snevre habitatkrav er det mer hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder, ettersom de har begrenset lokal forekomst knyttet til spesifikke miljøforhold.

De fleste artene med snevre habitatkrav vil forekomme klumpvis eller som spredte enkeltindivider. Størrelsen på lokale forekomster er sjelden over noen få m²/daa (men her vil det forekomme unntak). Dette betyr at det for slike arter vil være mulig å avgrense økologiske funksjonsområder av håndterbar størrelse omkring forekomstene.

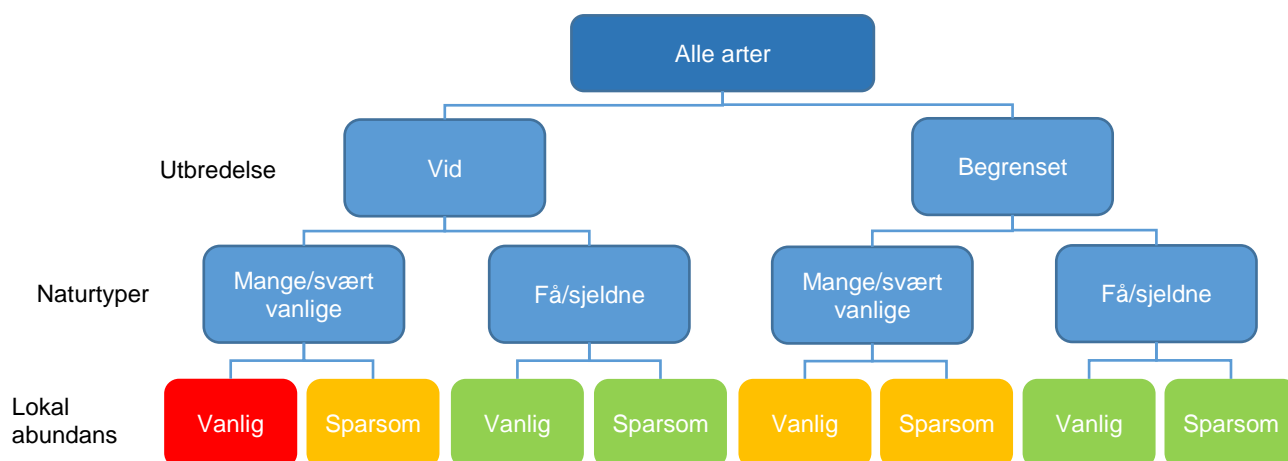
Det er ikke åpenbart hvor skillet mellom ikke-kartleggbare arter med vide habitatkrav (generalister) og kartleggbare arter med snevre habitatkrav (spesialister) går. Tradisjonelt har planter blitt delt inn i funksjonelle grupper basert på vekstform, for eksempel Raunkiær's livsformer (Raunkiær 1934). Denne inndelingen er imidlertid til liten hjelp for gruppering av arter med tanke på avgrensning av økologiske funksjonsområder. Her vil en inndeling basert på artenes respons på ulike miljøfaktorer være mer relevant, for eksempel ved hjelp av Ellenbergs indikatorverdier (Ellenberg 1974) eller artenes forhold til de lokale, komplekse miljøvariablene (LKM) i NiN-systemet (Halvorsen et al. 2016b). Det er imidlertid ikke gitt hvordan dette skal gjøres i praksis for arter med svært ulikt kunnskapsgrunnlag.

Et alternativ for grovsortering av arter som er vanlige og generalister i sine habitatkrav på den ene siden og sjeldne, spesialiserte – og dermed kartleggbare – arter på den andre siden, kan være å ta utgangspunkt i Rabinowitz' klassiske 'seven forms of rarity'. Rabinowitz (1981) identifiserer sju måter arter kan være sjeldne på, basert på deres geografiske utbredelse, habitatspesifisitet og lokale populasjonsstørrelse (jf. **figur 4.1**). Disse overordnede prinsippene kan konkretiseres og tilpasses norske forhold ved hjelp av for eksempel naturtyper og andre variabler fra



Figur 5.2 For svært vanlige arter, som vanlig kvistlav, vil det være lite hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder. Foto: Siri Lie Olsen.

NiN-systemet (se Halvorsen 2015, Halvorsen et al. 2016a,c). Et forslag til framgangsmåte er skissert i **figur 5.3**. Ved bruk av denne framgangsmåten vil for eksempel furu komme ut som lite hensiktsmessig å kartlegge (vid utbredelse, forekommer i mange og/eller vanlige naturtyper, lokalt vanlig forekommende), mens spesialiserte arter som finnes i få og sjeldne naturtyper, som myrflangre (begrenset utbredelse, forekommer i få og/eller sjeldne naturtyper, lokalt sparsom), vil være svært relevante for kartlegging av økologiske funksjonsområder. Dette fordrer imidlertid et minimum av kunnskap om artene.



Figur 5.3 Forslag til framgangsmåte for å skille ikke-kartleggbare generalist-arter fra specialist-arter som er relevant for kartlegging av økologiske funksjonsområder. Prinsippet er en grovsortering av artene basert på deres geografiske utbredelse (vid eller begrenset), forekomst i naturtyper (mange og/eller svært vanlige naturtyper eller få og/eller sjeldne naturtyper) og lokal abundans i naturtypen(e) (vanlig eller sparsom). Avhengig av hvor i diagrammet artene kommer ut, vil de kunne klassifiseres som ikke kartleggbare (rød boks), potensielt kartleggbare (gule bokser) og kartleggbare (grønne bokser). De grønne boksene indikerer arter som er sterkt knyttet til spesifikke miljøforhold og dermed særlig egnet for avgrensing av økologiske funksjonsområder.

5.4 Dagens kartleggingspraksis

Identifisering av arealer som er viktige leveområder for sjeldne og/eller rødlistete karplanter, moser, lav og sopp, har vært et viktig grunnlag for forvaltning av norsk natur. Dette inkluderer både MiS-kartlegging (Gjerde & Baumann 2002), kartlegging av viktige naturtyper i henhold til DN-håndbok 13 (DN 2007) og NiN-systemet (Miljødirektoratet 2018), og ARKO-prosjektet (Arealer for rødlistearter – kartlegging og overvåking, se Evju et al. (2015) og referanser der). Disse metodene omfatter imidlertid ikke systematisk kartlegging av enkeltarter.

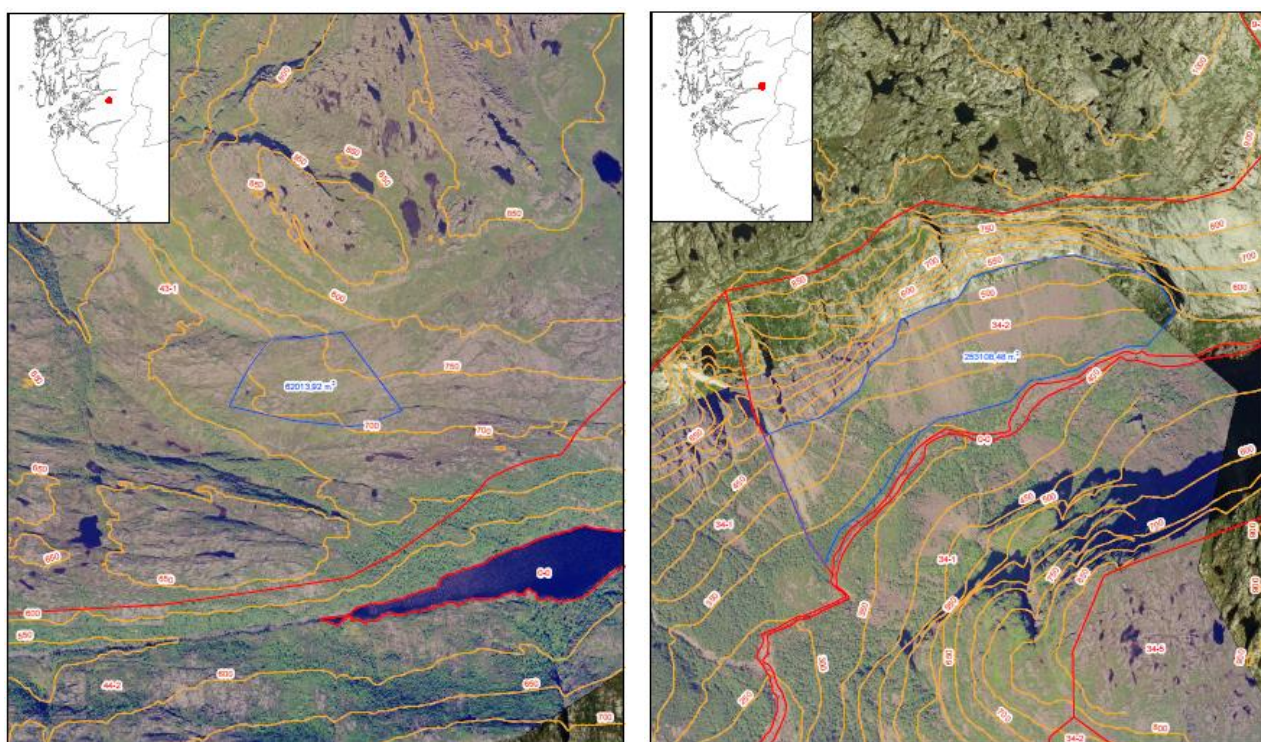
Systematisk artskartlegging har tradisjonelt foregått gjennom punktregistrering av forekomster, eventuelt supplert med kartlegging av viktige naturtyper etter DN-håndbok 13 for å kartfeste leveområdene. Hofton (2015) beskriver metodikk for kartlegging av elfenbenslav: *«Artsforekomstene av alle substratenheter med elfenbenslav (...) er koordinatfestet med håndholdt GPS i felt (nøyaktighet oftest 5-15 meter).»* Videre beskrives hvordan *«Kartlagte arealer som tilfredsstiller krav til naturtypelokalitet er avgrenset, (...) beskrevet og verdisatt ihht. standard naturtypekartleggings-metodikk (DN-håndbok 13 og tilhørende seinere instruksjoner). Lokalitetene er avgrenset vha. håndholdt GPS, topografisk kart og flybilder, og digitalisert i GIS-programmet QGIS.»* Tilsvarende metodikk med punktregistreringer og avgrensing av naturtyper er brukt til kartlegging av blant annet storporet flammekjuka (**figur 5.4**) (Hofton 2013) og svartkurle (Jordal 2015). Andre artskartlegginger har kun benyttet punktregistrering av forekomster, for eksempel kartlegging av råtetvebladmoser (Høitomt 2014) og kalklindeskogsopper (Brandrud et al. 2018).



Figur 5.4 Storporet flammekjuka er tidligere kartlagt gjennom kartfesting av forekomster og utfigurering av naturtypelokaliteter etter DN-håndbok 13. Foto: Siri Lie Olsen.

Avgrensning av naturtyper har med andre ord i noen tilfeller vært benyttet for å angi en form for økologisk funksjonsområde rundt forekomster av fastsittende arter. Dette har trolig fungert godt for mange rødlistearter, ettersom et av kriteriene som er brukt for utvelgelse av viktige naturtyper etter DN-håndbok 13, er at de skal være «*funksjonsområde for rødlistearter*». Alle naturtypene har imidlertid ikke dette fokuset, men er valgt ut på bakgrunn av andre kriterier, for eksempel fordi de er «*område for truede vegetasjonstyper*» eller «*naturtyper med høy produksjon*». For slike naturtyper er det ikke automatisk noen sammenheng mellom naturtypeavgrensningene og arters funksjonsområde – selv om det trolig er stor grad av overlapp i praksis. Videre er det ikke alle arter som har sine økologiske funksjonsområder i viktige naturtyper. Dersom målet er en felles kartleggingsmetodikk for alle arter, trengs derfor en bredere tilnærming.

Skredmjelt er den eneste prioriterte arten hvor det er utarbeidet kart over økologiske funksjonsområder (Miljødirektoratet 2013) (**figur 5.5**). Kriteriene for avgrensning av funksjonsområder er imidlertid ikke angitt annet enn at de inkluderer artens kjente leveområder.



Figur 5.5 Skredmjelt er en prioritert art med økologisk funksjonsområde. Funksjonsområdene er utfigurert på kart (i blått) i faggrunnlaget for arten og omfatter kjente leveområder for skredmjelt. Det framkommer imidlertid ikke hva som er kriteriene for avgrensning av funksjonsområdene. Kart hentet fra Miljødirektoratet (2013).

5.5 Avgrensning av funksjonsområder

Et forslag til definisjon av økologiske funksjonsområde for planter, moser, lav og sopp er et sammenhengende leveområde med tilsvarende økologiske forhold som der arten vokser. Disse økologiske forholdene kan for eksempel defineres etter NiN-systemet i form av naturtyper og beskrivelsesvariabler (Halvorsen 2015, Halvorsen et al. 2016a, c), men her vil også biologisk skjønn være viktig, særlig for arter med begrenset kunnskapsgrunnlag. De økologiske forholdene som definerer leveområdet, samt leveområdets størrelse, vil variere fra art til art. Avgrensningen av økologiske funksjonsområder vil derfor være artsspesifikk, selv om arter kan ha overlappende funksjonsområder. Noen arter vil også finnes i flere ulike naturtyper.

For mange arter, særlig for moser, lav og sopp, har vi begrenset kunnskap om artenes økologi, spredningskapasitet og etableringsbegrensning. Ved avgrensning av økologiske funksjonsområder vil det derfor være mest hensiktsmessig å ta utgangspunkt i områder hvor arten forekommer eller har forekommet i nyere tid. Det siste er viktig for å fange opp arter som ikke er synlig tilstede til enhver tid, for eksempel ettårige arter, markboende sopp som ikke fruktifiserer hvert år og karplanter med dormans. Dette forslaget til avgrensning av økologiske funksjonsområder, som tar utgangspunkt i punktregistreringer av arter og utfigurering av omkringliggende habitat, er ikke ulikt den tradisjonelle kartleggingspraksisen.

På grunn av begrenset kunnskap om økologi og utbredelse vil feltbasert kartlegging være mest hensiktsmessig for de fleste artene. Avhengig av hvilke(n) art(er) som skal kartlegges, krever dette god artskunnskap hos kartlegger. Siden disse artene er fastsittende, vil kartlegging av faktisk forekomst være enklere enn for mange mobile arter. For ettårige arter og arter som ikke er tilstede til enhver tid, vil kartlegging til rett årstid eller gjentatte søk være nødvendig for å påvise artsforekomst.

Ettersom forutsetningen for kartlegging av økologiske funksjonsområder er at artene er sterkt knyttet til spesifikke miljøforhold, vil sannsynlighetsbasert kartlegging, hvor artene ettersøkes der de forventes å forekomme, være mer effektivt enn tilfeldig eller systematisk søk (Halvorsen 2011). Prediksjonsmodellering kan være til hjelp for å identifisere områder hvor en gitt art kan forventes å dukke opp, men kan ikke erstatte feltbasert kartlegging, særlig ikke for arter med begrenset kunnskapsgrunnlag. Noen få arter vil kunne kartlegges ved hjelp av fjernmåling, for eksempel trær eller større rene bestander av mer lavvokste plantearter.

Generelt vil det være enklere å avgrense relevante økologiske funksjonsområder for arter med god kunnskap om utbredelse og habitattilknytning enn for organismer med dårligere kunnskapsgrunnlag. For en del arter vil kunnskapsinnhenting være en forutsetning for avgrensning av relevante økologiske funksjonsområder.

5.6 Andre momenter

Selv om karplanter, moser, lav og sopp ikke er mobile, er de avhengige av at et økologisk funksjonsområde inneholder ukoloniserte områder som åpner opp for en naturlig dynamikk med etablering av nye individer som erstatning for naturlig avgang. De fleste fastsittende arter sprer seg først og fremst over korte avstander, hovedsakelig noen meter eller titalls meter (f.eks. Malloch & Blackwell 1992, Nathan & Muller-Landau 2000, Dettki et al. 2000, Lönnell et al. 2012), selv om langdistansespredning også forekommer (f.eks. Hallenberg & Küffer 2001, Nathan 2006, Sundberg 2013, Gjerde et al. 2015). Det betyr at sannsynligheten for etablering av nye individer er størst i nærheten av en etablert, fertil populasjon. Et økologisk funksjonsområde rundt eksisterende forekomster må derfor ha en viss størrelse for å gi rom for nyetablering, men relevant størrelse vil variere fra art til art. Et minsteareal på 250 m², som i NiN-kartlegging i målestokk 1:5000 (Bryn et al. 2018), kan være et utgangspunkt, men dette må ikke komme i konflikt med kartlegging av økologiske funksjonsområder som er naturlig små og fragmenterte. Merk at kunnskapen om spredningsøkologien til en del artsgrupper fremdeles er begrenset.

Arter som er knyttet til forgjengelige livsmedier, er avhengig av å 'hoppe' fra substrat til substrat for å overleve. Dette gjelder for eksempel epifyttiske moser og lav, vedboende sopp og arter knyttet til møkk, kadaver og annet lett nedbrutt strø (**figur 5.6**). For slike arter er det viktig at potensielle substrater inngår i avgrensningen av økologiske funksjonsområder, ikke bare substratforekomstene hvor arten finnes i dag. Uten stadig tilførsel av nytt substrat vil populasjoner av disse artene ikke kunne opprettholdes over tid. Andre arter vil være avhengige av at naturtypene de lever i er i en spesiell tilstand, for eksempel når det gjelder skogalder, hevd eller brannpåvirkning. For slike arter er det viktig at avgrensningen av økologiske funksjonsområder inkluderer ikke bare relevant naturtype, men relevant naturtype i relevant tilstand.



Figur 5.6 For arter knyttet til forgjengelige livsmedier, som grønnsko som vokser på død ved, er det viktig at avgrensede funksjonsområder omfatter potensielt substrat. Foto: Siri Lie Olsen.

Videre vil en del arter være avhengige av en buffersone rundt sine økologiske funksjonsområder for å unngå habitatforringelse og dermed populasjonsreduksjon over tid. På grunn av kanteffekter, som gjør at miljøforholdene nær kanten av en naturtype er annerledes enn i sentrale deler, kan det for noen arter være nødvendig å ivareta også deler av omkringliggende områder for å sikre optimale forhold i dagens økologiske funksjonsområder. Dette gjelder for eksempel arter som er avhengige av helt spesielle lokalklimatiske forhold, som moser og lav på fuktige bergvegger. I skogshabitater, som er best studert, er kanteffektene størst nær kanten (0–ca. 50 m), men kan strekke seg opptil 150 m inn i intakt skog (Murcia 1995 og referanser der, Moen & Jonsson 2003, Crockatt 2012 og referanser der). Hvor bred en buffersone rundt økologiske funksjonsområder bør være for å minimere kanteffekter, vil variere mellom arter og habitater (se oppsummering i Framstad et al. 2018).

6 Insekter og edderkoppdyr

Vurderingen av invertebrater er her avgrenset til insekter og edderkoppdyr. Blant insektene er det en del semi-akvatiske og akvatiske grupper som ikke er behandlet i det følgende. Definisjonen følger Elven & Søli (2016). Dette er eksempelvis vårflyer og døgnflyer, der det akvatiske elementet i de fleste tilfellene er den kritiske fasen for artenes utbredelse. Terrestriske insekter og edderkoppdyr utgjør da omkring 18 500 arter.

6.1 Kunnskapsstatus for insekter og edderkoppdyr

For å kunne kartlegge økologiske funksjonsområder for enkeltarter må man kjenne artenes økologi. I mange tilfeller er dette dårlig kjent eller lite tilgjengelig ekspertkunnskap. For en del insekter kjenner man i flere tilfeller til økologien til det voksne stadiet, mens larvestadiet i mange tilfeller er helt ukjent. Dette er utfordrende med tanke på å foreta en korrekt avgrensning for artens økologiske funksjonsområder. Informasjon om økologisk kunnskapsnivå av ulike artsgrupper er gitt i Elven & Søli (2016). Der finner man at av de omkring 18 500 terrestriske artene av insekter og edderkoppdyr er det, på ordensnivå, 'svært svak kunnskap' om økologi for omkring 10 500 av disse. Det vil si at man jevnt over mangler vesentlig kunnskap om levevis og samspill med andre organismer (Elven & Søli 2016). I kategorien 'svak kunnskap' vedrørende økologi finner vi ytterligere 5 500 arter (hovedsakelig biller og nebbmunner). Kun 2 500 arter er ansett å ha 'akseptabel kunnskap', og av disse er 2 270 sommerfugler. Bryter man dette ned på lavere taksonomiske nivåer, vil bildet se noe annerledes ut. Det er likevel viktig å være klar over at vi for de fleste artene mangler grunnleggende forståelse av artenes økologi, noe som vil påvirke hvordan vi kan og bør definere økologiske funksjonsområder for den enkelte arten.

6.2 Økologiske funksjonsområder for insekter og edderkoppdyr

Under diskuterer vi en del funksjoner som områder kan inneha for organismer, og deres relevans for insekter og edderkoppdyr som gruppe.

- 1 Spill- eller paringsområde, yngleområde og oppvekstområder.** De fleste insektarter har spesiell atferd i forbindelse med paring, og mange arter praktiserer også spill (eks. gresshopper og sikader). Noen av disse kan også ha en viss forflytning i terrenget som følge av denne atferden. Sangsikaden vil for eksempel gjerne sitte oppe i et tre og spille, selv om dette ikke er der arten 'lever' ellers (vertikal forflytning): Hos elvesandjeger finnes larvene noe lengre inn på elveslettene enn de voksne individene (horisontal forflytning) (Ødegaard et al. 2014).

Hos en del insekter forekommer fenomenet 'hilltopping'. Det vil si at hanner samler seg om et punkt i terrenget, gjerne over en høyde i terrenget, hvor man har det man kan definere som en lek (jf. skogsfugl). Dette forekommer innen en rekke grupper, for eksempel hos enkelte sommerfugler, biller, veps og tovinger. Dette betyr gjerne både en vertikal og horisontal forflytning i forhold til det man tradisjonelt kan kalle 'levested', og det vil slik sett i enkelte tilfeller kanskje utgjøre et eget areal. For øvrig er det lite kjent (og trolig variabelt) hva som utløser 'hilltopping', og det er derfor vanskelig å kartlegge det som et eget økologisk funksjonsområde. Man kan anta at disse områdene i de fleste tilfeller vil kunne defineres inn under artens leveområder (altså at disse overlapper i utstrekning). Det samme gjelder her yngleområder.

Når det gjelder oppvekstområder, kan det diskuteres hvorvidt dette skal defineres ut som eget areal for arter med fullstendig (holometabole) og til en viss grad arter med ufullstendig (hemimetabole) forvandling. De holometabole insektene har ofte larvestadier på arealer som ikke overlapper med de voksne individene (annet enn under egglegging). Man kan for øvrig tenke seg at det i mange tilfeller er disse arealene, der man finner larvestadiene, som er de kritiske for arten når det gjelder overlevelse, og at de dermed skal defineres som leveområder.

Av dette følger at arealer benyttet av det voksne stadiet, da kan defineres som parings- eller yngleområde, og for så vidt områder for næringssøk, om disse skal defineres ut av 'leveområder'.

2. **Vandrings- og trekkruiter.** Vi har ingen eksempler i Norge på arter som trekker over lengre avstander, tilsvarende det man for eksempel finner hos monarksommerfuglen. Vi har imidlertid noen migrerende arter, som eksempelvis admiral. Denne har en vintergenerasjon i middelhavsområdene og Nord-Afrika, og trekker nordover i juni, inkludert til Norge. Den nye generasjonen klekker på høsten, og trekker sørover igjen omkring september. Noe av det samme mønsteret finner man også hos eksempelvis tistelsommerfuglen, gammafly og noen blomsterfluer. Disse er (trolig) i de fleste tilfellene generalister eller spesialister på vanlige forekommende næringsmedium i Norge. Eksempelvis er larven av gammafly generalist på en rekke planter, mens larven til admiral lever på nesle. Disse artene er dermed ikke relevante i kartlegging av økologiske funksjonsområder.
3. **Overvintringsområde.** De artene som overvintrer som larve, gjør gjerne det i samme substrat som de lever i, mens de som overvintrer på puppestadiet vil overvinstre i umiddelbar nærhet til der larven finnes. Hos en del insekter som overvintrer som voksen, vil for øvrig overvintringsarealet være ulikt leveområdet. I noen tilfeller kan man snakke om et mer eller mindre obligat vertsskifte, der individer søker over på andre vekster (gjærne bartrær) hvor de overvintrer, og i en del tilfeller også tar næring. Dette gjelder blant annet noen plantesugere. En del arter, kanskje spesielt flere av våre fremmede arter (eksempelvis harlekinmarihøne og amerikabartege) overvintrer gjerne samlet i menneskeskapte konstruksjoner, gjerne i hus, siden de ikke tåler lave vintertemperaturer. Generelt kan man si at voksenovervintrende gjerne finner seg en overvintringsplass i nærheten av leveområdet, men eventuelle preferanser for dette er ofte ikke kjent (se Ødegaard et al. 2014).
4. **Overnattingsområde.** En del arter vil overnatte i mer beskyttede omgivelser enn der de oppholder seg på dagtid. Det kan enten være at de skjuler seg i vegetasjonen eller trekker inn i skogen/skogkanten på kvelden for å søke ly. Dette gjelder blant annet flere av våre dagsommerfugler.
5. **Leveområde (bare distinkte, avgrensede leveområder).** For de fleste praktiske formål vil det være naturlig kun å definere leveområde som økologisk funksjonsområde for insekter og edderkoppdyr. Dette følger av den geografiske skalaen disse benytter i sin livssyklus, og at de ulike arealene en organisme benytter, ikke like enkelt kan defineres å ha ulike økologiske funksjoner. For en del artsgrupper er det derimot relevant å definere ulike nisjer inn i leveområdene. Dette er viktig å vurdere for de aktuelle artene.

6.3 Grunnlag for inndeling av insekter og edderkoppdyr

Livshistoriestrategier

For enkelthets skyld kan vi dele livshistoriestrategien til insekter inn i tre kategorier: ametabole, hemimetabole og holometabole. Til de *ametabole* finner vi organismer hvor de unge individene som klekker fra egget, kun er mindre utgaver av de voksne individene. De vil gjennomgå utvikling gjennom et ulikt antall hudskifter og karakteriseres som juvenile individer fram til siste hudskifte, som er det voksne reproduktive stadiet. Innenfor insektene finner vi dette kun hos orden børstehaler og hoppebørstehaler. Som ametabole kan vi også i denne sammenhengen regne edderkoppdyrene (selv om betegnelsen larver og nymfer benyttes hos for eksempel flått). De *hemimetabole* insektene klekker fra egg og gjennomgår flere nymfestadier som stadig blir mer like det endelige, voksne stadiet (blant annet utvikler vingeanelegg gjennom nymfestadiene). Blant de terrestriske insektene gjelder dette eksempelvis gresshopper og nebbmunner. De *holometabole* insektene har fullstendig forvandling og klekker fra egg til larve, som senere gjennomgår en metamorfose i et puppestadium fram til det voksne individet. Her finner vi de fleste artene, innen ordner som eksempelvis sommerfugler, veps, tovinger og biller.

Grunnen til at livshistoriestrategi kan være relevant, er at de ulike stadiene gjerne har ulike levesteder. For de ametabole og de hemimetabole organismene er gjerne levested likt det man finner hos de voksne stadiene. Man kan for øvrig finne vertsskifter, for eksempel hos nebbmunnene, der nymfene kanskje lever som predatorer, mens de voksne suger plantesaft (ev. bytter næringsplante). De holometabole insektene har derimot et større mangfold av arealer de benytter siden larvestadiet og det voksne stadiet gjerne lever på ulike habitat. Som eksempel kan nevnes blomsterfluer, der de voksne er blomstersøkende og lever av pollen, mens larvene kan finnes i en rekke ulike habitater fra ferskvann til sevjende trestammer.

Ser vi på artsfordelingen i Norge på de tre ulike strategiene (kun terrestriske), ser vi at de ametabole og hemimetabole står for omkring 8 % av artene hver, mens de holometabole står for de resterende 84 %.

‘Sjeldne’ vs. ‘vanlige’ arter

For å avgjøre om det er relevant å avgrense en arts økologiske funksjonsområde, må man vurdere hvorvidt det er begrensninger i artens utbredelse som kan begrunnes, og dermed avgrenses på kart. Hvorvidt en art er sjelden eller vanlig, kan i mange tilfeller være vanskelig å avgjøre, men generelt kan man si at sjeldenhet styres av tre dimensjoner: relativ mengde/tetthet (populasjonsstørrelse), økologi (spesialisering) og utbredelse (Rabinowitz 1981, Fattorini et al. 2013). Dette gir en matrise av åtte kategorier, der den ene består av de artene som er vanlige i alle dimensjoner (jf. **figur 4.1**).

Med tanke på økologiske funksjonsområder er relativ mengde/tetthet for insekter og edderkoppdyr vanskelig å vurdere. For det første er det oftest mengde/tetthet man har minst data på, og dermed i de fleste tilfellene ikke kan vurdere. For det andre er det i mange tilfeller vanskelig å peke på hvilke kritiske faktorer som styrer tettheten, for eksempel der tettheten er et resultat av konkurranse. Vurderingen av økologiske funksjonsområder for arter som har lav tetthet over en stor utstrekning, kan derfor være irrelevant dersom man ikke kjenner disse årsakssammenhengene. Samtidig vil man kunne finne arter som har høy tetthet over et lite geografisk område, hvor kanskje også diskusjoner om økologisk funksjonsområde blir mindre relevante.

Under er de to andre dimensjonene i tilnærmingen til Rabinowitz (1981) diskutert.

Spesialisering

Kartlegging av en arts økologiske funksjonsområde vil i stor grad være avhengig av artens utbredelse (se under) og grad av spesialisering. Spesialiseringen kan være knyttet til habitat eller næring. Ofte kan det være en kombinasjon av disse, for eksempel monofage arter som lever på en næringsplante som kun finnes på et gitt habitat. I nevnte tilfelle vil likevel næringsplanten være den kritiske faktoren, mens det for en generalistpredator som kun finnes på sand (eksempelvis strandmaurløve og stor elvebreddedderkopp), vil være habitatet som er den begrensende faktoren.

For arter med høy grad av spesialisering på næring (mono- eller oligofag) vil det generelt være enklere å vurdere økologiske funksjonsområder. I mange tilfeller kan man definere den aktuelle artens økologiske funksjonsområde lik næringens økologiske funksjonsområde (eksempelvis en karplante). Habitat kan i mange tilfeller være vanskeligere å definere klart.

Generelt vil arter med høy grad av spesialisering ha en begrenset utbredelse, gitt en begrenset utbredelse av habitat/næring. Man kan likevel tenke seg at spesialiserte arter også er vanlig forekommende fordi habitatet/næringen er vanlig forekommende (for eksempel neslesommerfugl).

Hvorvidt det er relevant å definere en arts økologiske funksjonsområde basert på om det er en ‘vanlig’ art eller ikke, blir da et resultat av hvorvidt man kan definere artens habitat eller næring som ‘vanlig’. Her må man gjøre en generell betraktning.

Grad av spesialisering kan også variere med livsstadium, som nevnt under 'Livshistoriestrategier'. I de aller fleste tilfellene er det juvenile stadiet mest spesialisert, men i andre tilfeller vil det være en spesialisering både hos det juvenile og det voksne stadiet. Det er heller ikke alltid klart hvor spesialiserte de ulike stadiene er, og i mange tilfeller er voksenstadiet avhengig av nektar uten at man vet om det er spesielle preferanser mot gitte karplanter. For noen arter kan man også definere flere nisjer. Spesialiserte solitære bier har for eksempel preferanser for bolplasser, i tillegg til at de har egne preferanser for pollen og bolmateriale. I denne sammenhengen er dette definert som to nisjer, der det juvenile stadiet er spesialisert i forhold til oppvekststed, mens det voksne stadiet er spesialisert i forhold til ulike karplanter.

Utbredelse

En arts utbredelse i Norge kan være begrenset uavhengig av om den er spesialist eller generalist. For insekter og edderkoppdyr er det en rekke arter som har klimatiske begrensninger, og som kun finnes i boreonemoral sone i Norge. Tilsvarende har vi en del arter som kun finnes i fjellet eller nord i Norge. For arter med begrenset utbredelse vil det i mange tilfeller være relevant å definere økologiske funksjonsområder, selv om de har liten grad av spesialisering. Samtidig vil det kanskje være mindre relevant å definere økologiske funksjonsområder for arter som forekommer vidt utbredt i hele boreonemoral sone i Norge (jf. diskusjon om tetthet over).

En overordnet indikator for å vurdere om økologiske funksjonsområder er relevant å definere for en art, kan kanskje grovt beregnes baseres på utbredelsesområde og forekomstareal. Utbredelsesområde (engelsk *extent of occurrence* eller EOO) er definert som arealet av den minste konvekse polygonen som omringer alle forekomstene, mens forekomstareal (engelsk *area of occupancy* eller AOO) er definert som antallet av celler i et rutenett der arten faktisk forekommer, ganget med cellenes areal (i norsk rødliste for arter = 4 km²). Dette kan potensielt bidra til å vurdere hvorvidt en art er vanlig eller sjelden på ulike skalanivå (f.eks. utbredt-vanlig, utbredt-sjelden, lokal-vanlig, lokal-sjelden). Problemer her vil blant annet knytte seg til mørketall og mangel på null-data, i tillegg til en rekke andre faktorer (Fattorini et al. 2013, Keith et al. 2018). En slik tilnærming må imidlertid utprøves nærmere.

Trofisk nivå

Hvilket trofisk nivå artene befinner seg på, vil si mye om hvilke ressurser artene bruker, og dermed også hvilke arealer de benytter/behøver. Tradisjonelt snakker man om nedbrytere, produsenter og konsumenter. For gruppen insekter vil kun nedbrytere og konsumenter være aktuelle. For konsumenter kan man videre definere primærkonsumenter (planteetere) og sekundærkonsumenter (rovdyr). Noen kan også være omnivore, hvilket vil si at de kan finnes seg på alle trofiske nivå (f.eks. kakerlakker, som både kan leve av dødt organisk materiale og levende planter og dyr). Sistnevnte er generalister og vil i de fleste aktuelle tilfellene være vanlige arter. I denne sammenhengen kan det dermed være naturlig kun å vurdere de tre førstnevnte nivåene.

Funksjonelle grupper/laug

Man må her skille mellom 'funksjonell gruppe', som sier noe om en gruppe som utfører en felles økologisk funksjon, og 'laug' (guilds), som sier noe om en gruppe med bruk av felles ressurser (Blondel 2003). For eksempel vil 'pollinatorer' (funksjonell gruppe) antyde at en gruppe arter besøker og bestøver blomster, mens 'pollinatorer' (laug) antyder at en gruppe arter deler en felles blomsterressurs (pollen/nektar). Møkkbiller vil være et felles laug som benytter samme ressurs, men de kan brytes ned til flere funksjonelle grupper etter hvordan bruken av ressursen resulterer i ulike nedbrytningsprosesser (Blondel 2003). Å dele invertebrater inn i funksjonelle grupper kan i noen tilfeller være hensiktsmessig, men for å kartlegge en arts økologiske funksjonsområder, må man bryte disse videre ned.

En art kan dessuten være medlem av flere funksjonelle grupper og laug etter hvilke stadier man vurderer, og vurderingen sier ingen ting om hvilke av funksjonene som er kritiske for en arts livssyklus. Eller sagt på en annen måte: larvestadiet til en rekke ulike pollinerende arter kan begynne seg på et vidt spekter av ulike substrater, som ofte vil representere det kritiske arealet til artene. Om man ser det fra et juvenilt perspektiv, vil en rekke vedlevende arter (laug) ha voksne

stadier som også kan være pollinatorer, eller de kan ha et voksenstadium som ikke tar til seg næring.

I denne sammenhengen kan det også være nyttig å knytte tilleggsbeskrivelser til aktuelle laug, hvor begrensningen i utbredelser karakteriseres, eksempelvis 'fytofage arter med nordlig utbredelse' eller 'fytofage varmekjære arter på strandberg'.

6.4 Kartlegging av økologiske funksjonsområder for insekter og edderkoppdyr

Punktobservasjoner, potensielle habitater og økologiske funksjonsområder

En kartlegging av økologiske funksjonsområder må basere seg på en gitt forekomst av en art. For insekter og edderkoppdyr vil det i de aller fleste tilfellene dreie seg om punktobservasjoner. Man kan naturligvis kartlegge en slik punktobservasjon for å avklare om det er en faktisk populasjon bestående av en ansamling punkter, men i mange tilfeller er dette for ressurskrevende. For insekter og edderkoppdyr vil det derfor være hensiktsmessig å godta en punktobservasjon som grunnlag for å definere økologisk funksjonsområde.

Der man har en ansamling punkter av tidligere observasjoner eller vurderer et areals egnethet som habitat for en gitt art, kan dette kartlegges som potensielt habitat etter samme metodikk som for økologisk funksjonsområde. Dette gjelder spesielt der man vil gjøre tiltak for en truet art, for eksempel gjennom skjøtselstiltak å øke dens potensielle økologiske funksjonsområde.

Hvor langt man kan ekstrapolere et økologisk funksjonsområde rundt en enkelt punktobservasjon gitt en uendelig mengde egnet habitat rundt observasjonen, vil dels være skala-avhengig og dels være en vurdering av artens populasjonsstørrelse, mobilitet og spredning. Et eksempel her kan være strandmaurløve (**figur 6.1**). Dette er en art knyttet til sanddynemark, der selve naturtypen ansees å være den begrensende faktoren. Basert på forekomst/fravær, flyfoto og feltbesøk definerte Endrestøl (2012) totalarealet (potensielt habitat på lokalitetene) for 21 lokaliteter for strandmaurløve i Norge. Dette gav en gjennomsnittlig habitatstørrelse på ca. 13 000 m² (fra 200 til 45 000 m²). For en spesifikk lokalitet som Sandbakken på Jomfruland angav Endrestøl (2012) lokaliteten til å være 18 500 m² basert på egnet habitat. Om man derimot tar utgangspunkt i reelle funn en gitt sesong, altså detaljkartlegging, og definerer et snevrere modifisert minimum konvekst polygon (uegnet habitat utelatt), finner man at totalarealet arten benytter der, er under halvparten av dette (7 600 m², Endrestøl & Often 2018).

Tidsavgrensing

For insekter og edderkoppdyr gjelder som nevnt at det ofte kun foreligger punktobservasjoner. Det er også ofte meget ressurskrevende å foreta en ny kartlegging av en gitt art for å avklare status for arten ved et gitt punkt/areal i forhold til andre organismegrupper. Problemstillingen om en tidsavgrensing vil også være tilstede der man har en ansamling punktobservasjoner av samme art innenfor et gitt areal. Spørsmålet blir: Hvor gammel kan en punktobservasjon være og fremdeles kunne gi grunnlag for et økologisk funksjonsområde? Dessuten vil funn som defineres som historiske, og dermed utelukkes fra kartlegging av økologiske funksjonsområder, i mange tilfeller fortsatt kunne ha habitatkvaliteter som tilsier at det kan være økologisk funksjonsområde for den aktuelle arten. I denne sammenhengen må man også ta hensyn til hvorvidt arten er ettersøkt i nyere tid, eller om det er sannsynlig at den kan rekolonisere det aktuelle arealet.



Figur 6.1 Strandmaurløve, en art knyttet til NiN grunntypene T21-6 og 5 'Brune dyner' og 'Dynehei'. Foto: Anders Endrestøl.

Her kan det være relevant å se på eksempelet elvesandjeger (**figur 6.2**), som er en av to prioriterte insektarter hvor økologisk funksjonsområde er definert gjennom forskrift (Lovdata 2011). I forskriftens § 4 finner vi følgende:

«Som økologisk funksjonsområde for elvesandjeger regnes i forskriften artens leveområder. I det økologiske funksjonsområdet for elvesandjeger er bruk som tar hensyn til elvesandjegerens leveområder tillatt. Annen bruk er ikke tillatt. Med unntak av de handlinger som er nevnt i tredje ledd, kan forvaltningsmyndigheten inngå avtale med grunneier eller rettighetshaver om hvilke handlinger som skal være tillatt, og hvilke som ikke skal være tillatt. Forbudet etter annet punktum gjelder ikke for handlinger som er regulert i avtalen. Vegbygging, vassdragsregulering, elveforbygning, motorferdsel, tilplanting og uttak av løsmasser er forbudt.»

I Ødegaard et al. (2014) er det økologiske funksjonsområdet for arten diskutert. Her står følgende: *«For elvesandjegeren vil det økologiske funksjonsområdet minimum omfatte de åpne sandflatene der de voksne er aktive samt larveområdene i nærheten som ofte ligger litt høyere i terrenget og har et større innslag av finere substrat (finsand, silt). Der disse funksjonsområdene ligger i tilknytning til elvebredder vil det være knyttet forvaltningsmessige utfordringer til at disse endrer seg relativt raskt over tid.»* En slik habitatendring er særlig knyttet til flom, og dessuten



Figur 6.2 Elvesandjeger er en av to prioriterte insektarter hvor økologisk funksjonsområde er definert gjennom forskrift. Foto: Oddvar Hanssen.

annen bruk av vassdraget som ikke er angitt som økologisk funksjonsområde (vassdragsregulering, masseuttak osv.) Gitt at habitatendringene for denne arten skjer nokså raskt, foreslår Ødegaard et al. (2014) at det økologiske funksjonsområdet for elvesandjeger bør revideres hvert femte år.

Romlig skala

De fleste insekter og edderkoppdyr har en begrenset utbredelse, og det er få tilfeller fra Norge av arter som vandrer. En rekke arter har betydelig spredningspotensial, men ikke som et gitt mønster som manifesterer seg på kartet i form av vandringsveier. Vandring på mindre skala kan forekomme der arter skifter verter (næringsplante eller byttedyr) etter sesong eller generasjoner. Det kan eksempelvis være bladlus som skifter næringsplanter, eller som søker fra landbruksarealer til barskog for overvintring.

Rett romlig skala er vanskeligere å vurdere der arter er avhengig av metapopulasjoner for å overleve på lang sikt (Hanski 1999). Dette forutsetter at det er en rekke delpopulasjoner, hvor noen dør ut, mens andre rekoloniseres, og at det over tid er utveksling mellom individer i de ulike delpopulasjonene. Et eksempel på en vel studert art hvor dette forekommer, som også finnes i Norge, er prikkkrutevinge. I slike tilfeller kan man også hevde at matriks, områdene mellom delområdene/levestedene, har en økologisk funksjon, som spredningsvei mellom delområdene, selv om egenskapene ved denne matriksen er av mindre betydning (selv om den da potensielt kan forringes/ødelegges slik at spredning ikke lenger er mulig).

Et annet eksempel er elvesandjeger nevnt over. I Ødegaard et al. (2014) står det følgende: «Regelmessig flom spiller en sentral rolle i forstyrrelse av miljøet slik at habitatene ikke gror igjen samtidig som nye åpne flater dannes langs elva. Over tid vil de enkelte artene som tilhører denne faunaen måtte flytte rundt ettersom forholdene endrer seg. Artenes overlevelse er derfor avhengig av kontinuitet av bestemte habitattyper langs elvene slik at avstanden til tilsvarende levesteder ikke er lenger enn at artene er i stand til å kolonisere områdene.» Av dette framgår det at det økologiske funksjonsområdet definert kun basert på funn på et gitt tidspunkt, ikke vil være nok for å sikre overlevelse av denne arten (og andre tilpasset samme miljø) over tid. Økologisk funksjonsområde for denne arten er dessuten svært følsom for annen aktivitet oppstrøms med tanke på aktivitet «som endrer strømforholdene i elva eller på annet vis gjør at sedimentasjon av finmateriale avtar» (Ødegaard et al. 2014). Her finnes det også et eksempel på forvaltningspraksis nevnt i Ødegaard et al. (2014): NVE ønsket å fjerne masser oppstrøms to elvesandjegerpopulasjoner som ledd i flomsikring. Fylkesmannen i Hedmark vurderte derimot hele elvestrekningen som økologisk funksjonsområde for arten, og avsto dermed søknaden med henvisning til forskriften for arten (etter ytterligere undersøkelser ble likevel dispensasjon gitt). Hvilken skala man benytter og i hvilken grad man også inkluderer potensielle økologiske funksjonsområder for artene, vil naturlig nok sterkt påvirke hvordan slike områder utfigureres på kart. For arter med økologisk funksjonsområde definert gjennom forskrift, er naturlig nok dette ekstra viktig, siden forskriftene i stor grad regulerer bruken av disse områdene (se eksempelvis Endrestøl & Bengtson 2011, Ødegaard et al. 2014).

Vi tar dermed som utgangspunkt at insekter og edderkoppdyr relativt sett har økologiske funksjonsområder på liten skala. Som nevnt over må man likevel ta i betraktning nærliggende populasjoner (mulige metapopulasjonsstrukturer), og det faktum at størrelsen på leveområdene gjerne reflekteres i populasjonsstørrelse, og at denne kan komme under en kritisk verdi som drastisk øker sannsynligheten for utdøing av en art.

Økologiske funksjonsområder og NiN

En arts økologiske funksjonsområde vil være knyttet til spesifikke økologiske forhold på arealet hvor arten oppholder seg. Disse økologiske forholdene kan defineres etter NiN-systemet i form av naturtyper og beskrivelsesvariabler (Halvorsen 2015, Halvorsen et al. 2016a, c). I dette hierarkiske systemet kan man beskrive alt fra landskapstyper til livsmedium. Basert på artenes økologi, kan deres økologiske funksjonsområder innpasses på ulike trinn i dette hierarkiske systemet.

Artenes grad av spesialisering vil være styrende for hvilket nivå i NiN som vil være relevant som beskrivelse av en arts økologiske funksjonsområde, og generelt kan man hevde at jo mer spesifikk en art er, jo lengre ned i NiN-systemet kan man komme. En spesialisering i forhold til habitattype vil på det høyeste nivået kunne defineres gjennom hovedtyper av natursystemer, eventuelt til grunntypenivå. Eksempel på en art hvor økologisk funksjonsområde kan kartlegges på hovedtypenivå er mnemosynesommerfugl. Arten forekommer i hovedtype T16 'Rasmarkhei og -eng' (gitt at den relativt vanlig forekommende næringsplanten lerkespore finnes der). Eksempler på arter med økologiske funksjonsområder som kan defineres til grunntypenivå er strandmaurløve med økologisk funksjonsområde tilsvarende grunntypene T21-5/6 'Brun dyne og dynehei', mens man for elvesandjeger kunne definere økologisk funksjonsområde basert på grunntypene T18-2/3 'Beskyttet-eksponert åpen flomfastmark på sand/silt og leire'.

For spesialiserte arter, da gjerne de holometabole artene som har larvestadier, vil man kunne definere økologiske funksjonsområder lengre ned på hierarkiet i NiN. På grunn av larvenes ofte reduserte bevegelighet, tilknytning til spesifikke substrat, og at dette stadiet ofte representerer det kritiske habitatet for en holometabol art, vil det på generelt grunnlag være mulig å gjøre en kobling mellom økologiske funksjonsområder og livsmediumnivået. Livsmedium vil her være både substrat og næring. Dette kan videre gjøres gjennom artens tilknytning til laug (se over). Eksempler her kan være møkkbiller (laug) og livsmedium T12 'Dyremøkk og fuglegjødsel', vedlevende insekter (laug) og livsmedium T6 'Ved-livsmedier' eller bladminerere (laug) og livsmedium T4/T5 'Levende planter'.

Økologiske funksjonsområder knyttet til økologiske funksjonsområder for andre arter

For insekter og edderkoppdyr som er direkte og kritisk avhengige av andre arter (primær- og sekundærkonsumenter), og samtidig har en viss grad av spesialisering, vil man kunne finne at økologiske funksjonsområder for artene i disse interaksjonene er overlappende. For eksempel vi en art som sikaden *Chloriona glaucescens*, som er monofag på takrør, naturlig nok ha et økologisk funksjonsområde som er overlappende med økologisk funksjonsområde for takrør, der man finner sikaden. For arter med lavere grad av spesialisering (oligofage) vil artens økologiske funksjonsområde kunne overlappe med flere økologiske funksjonsområder for de ulike vertsartene (næring/bytte).

På samme måte vil en vurdering av økologiske funksjonsområder for parasittiske organismer i stor grad overlappe med det økologiske funksjonsområdet til den aktuelle verten. Her vil man fort kunne støte på skalaproblemer som kanskje gjør betraktninger om økologiske funksjonsområder for slike grupper mindre relevante. For eksempel vil kanskje økologisk funksjonsområde for hjortelusflua egentlig kun være hjortedyrets overflateareal mer enn arealet hjortedyret benytter. For blodteger (Cimicidae) vil både verten og nattleie/dagleie (eksempelvis fugler og flaggermus) utgjøre økologisk funksjonsområde. I tilfellet med hyperparasittisme (en parasitt som parasitterer en annen parasitt) blir bildet noe mer komplisert selv om man kjenner artenes økologi.

For en del spesialiserte arter av primær- og sekundærkonsumenter av insekter og edderkoppdyr kan man, eventuelt via livsmedium (NiN), benytte verten(e) sitt økologiske funksjonsområde som kartleggingsenhet.

Økologiske funksjonsområder og nisjer

Som nevnt over, vil en art kunne ha flere nisjer, mer eller mindre kritiske, mer eller mindre spesialiserte. For arter med to nisjer må økologisk funksjonsområde vurderes for begge, og det endelige økologiske funksjonsområdet for arten vil være en kombinasjon av de to. For vurderinger av potensielle økologiske funksjonsområder må også andre mulige begrensninger på artens utbredelse vurderes (f.eks. klimatiske, spredningsbiologi osv.).

6.5 Mot en gruppering av invertebrater

For å dele terrestriske insekter og edderkoppdyr inn i ulike grupper som er relevante for økologiske funksjonsområder, kan man ta utgangspunkt i momenter diskutert over. Ved å sortere organismene basert på livshistoriestrategi (utvikling), nisjesegregering, grad av spesialisering, utbredelsen av kritisk habitat/næring og artens utbredelse kan man gruppere organismene inn i 14 grupper med sammenfallende karakteristikker. Av disse vil fem grupper være vanlige og ikke relevante for økologiske funksjonsområder. De resterende ni gruppene har alle ulike karakteristikker som må vurderes ved en avgrensning av økologiske funksjonsområder. Disse ni kan for øvrig videre grupperes inn i fire hovedgrupper (fem om man inkluderer de vanlige) (jf. **figur 6.3** og etterfølgende beskrivelse av de fire gruppene). De ni gruppene kan også sorteres videre på trofisk nivå. Dette vil hjelpe til å operasjonalisere aktuelle kartleggingsenheter (**tabell 6.1**).

Her forutsetter vi for øvrig at arter som lever på sjeldent forekommende habitat/næring, også må være sjeldne. Man kan tenke seg at arter som er spesialiserte på sjeldent habitat/næring, vil ha en snevrere utbredelse enn det aktuelle habitatet/næringen, men i vurdering av økologiske funksjonsområder er dette muligens mindre relevant. Et eksempel kan være en monofag fytogag som ikke følger en sjeldent forekommende plante, som for eksempel dragehodeglansbille. Denne billen følger ikke vertsplanten dragehode innover i landet (så vidt vi vet), men innenfor billens utbredelsesområde vil alle forekomster av dragehode være økologisk funksjonsområde for denne arten. Alle dragehodeforekomster utenfor billens utbredelsesområde kan eventuelt betegnes som potensielt økologisk funksjonsområde, gitt at ikke billens utbredelse begrenses av andre faktorer.

Nedenfor følger de fire hovedgruppene som kan være aktuelle å vurdere for økologiske funksjonsområder ut fra et sett felles økologiske egenskaper (grupper angitt med bokstaver, viser til **figur 6.3**):

1.a (gruppe B, M): Arter med «vanlig» næring/substrat, men med begrenset utbredelse

Karakteristikk: Generalist eller spesialist på vidt forekommende art/er, eller lever i et vidt forekommende substrat/er. Arten har én nisje og begrenset utbredelse i Norge. Ofte varmekjære arter.

Begrensende faktorer: Klima, spredningsbarrierer, i ekspansjon

Begrensninger av økologisk funksjonsområde: Vurdering av økologisk funksjonsområde kun ved lite forekomstareal innen utbredelsesområde.

Eks: Grønn løvgresshoppe og sangsikade, der begge finnes i boreonemoral sone i åpent lavland/kratt, men løvgresshoppen er vidt utbredt og sangsikaden har få forekomster

Kartlegging: 1) Vurder artens utbredelsesområde vs. forekomstareal, 2) Vurder om næring/substrat kan kartlegges, 3) Vurder begrensende faktorer for utbredelse, 4) Vurder utbredelsen av livsmedium for holometabole insekter og naturtype etter NiN for den aktuelle arten eller vertsplante/byttedyr.

Gruppe B: Aktuelle artsgrupper: Edderkoppdyr, hoppebørstehaler, saksedyr, nebbmunner, rettvinger, støvlus, trips

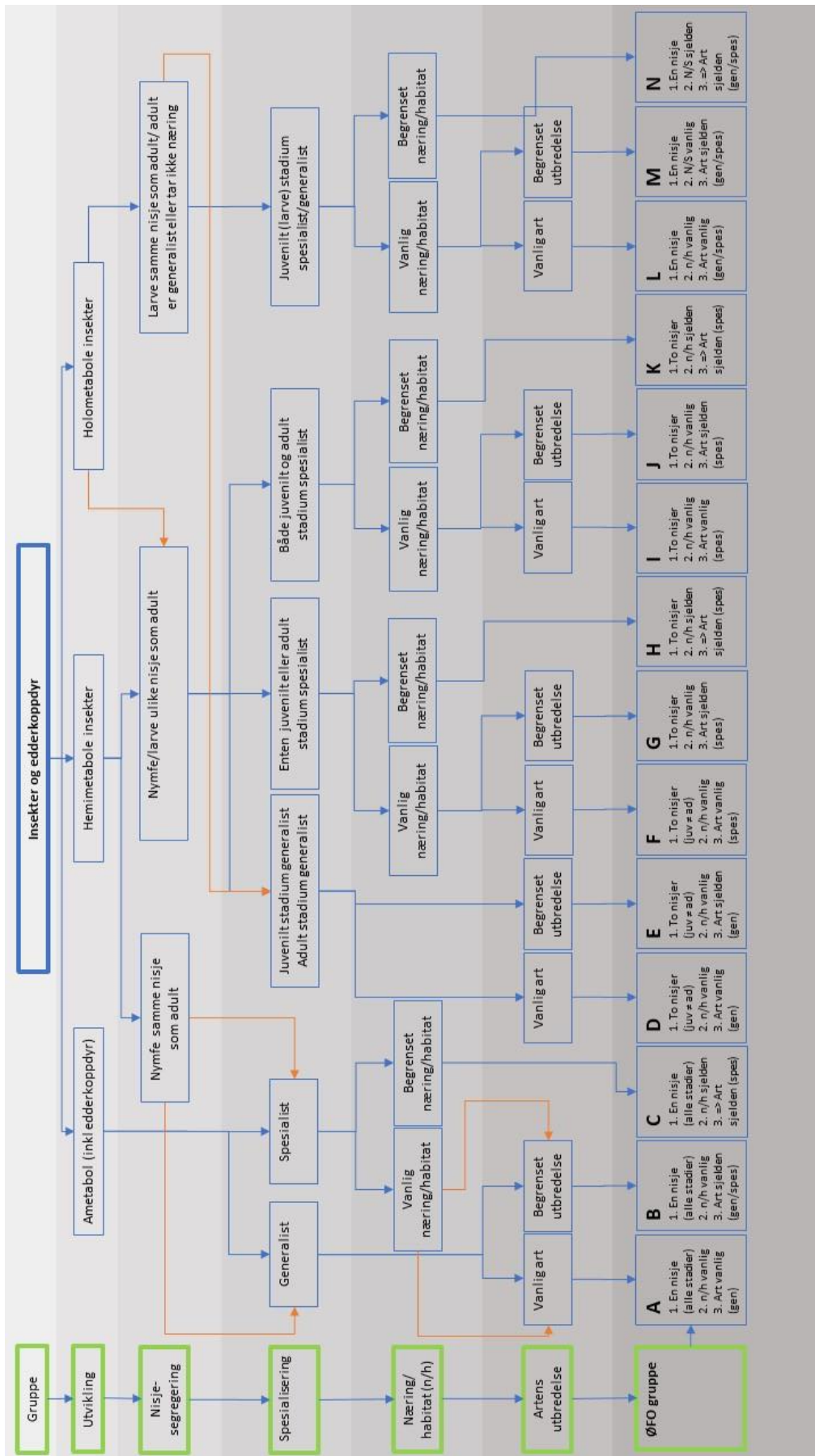
Eksempel på laug: 1) Varmekjære predatorer på kystlynghei, 2) Vedlevende arter på vanlige vedsubstrater

Eksempel-arter: 1) Gress-dvergedderkopp. Finnes på (kalkrike) gressenger, kystlyngheier og er termofil. Mattevever som er generalist predator. 2) Granbarktege. Kun tre funn i Norge. Knyttet til soppinfisert død ved av gran.

Gruppe M: Aktuelle artsgrupper: Biller, tovinger, sommerfugler, veps

Eksempel på laug: 1) Varmekjære fytogage arter, 2) Varmekjære arter på møkkbiller 3) Vedlevende arter på vanlige vedsubstrater.

Eksempel-arter: 1) Kløverspinner. Larven lever på urter og busker. Voksne tar ikke næring. Finnes langs kysten fra Østfold til Rogaland. 2) Sandgjødseelgraver. Voksne og larver lever av kumøkk. Kun funnet på et fåtall lokaliteter langs kysten. 3) Sinoberbille. Larvene lever i død osp, voksne er altetere.



Figur 6.3 Flytdiagram som viser hvordan ulike egenskaper for arter kan brukes som grunnlag for å gruppere artene i funksjonelle grupper med ulik egnethet for å avlede økologiske funksjonsområder.

1.b (gruppe C, N): Spesialister på snevert forekommende næring/habitat

Karakteristikk: Spesialist på snevert forekommende art(er), eller lever i et snevert forekommende habitat. Arten har en nisje og en begrenset utbredelse i Norge gitt av næring/substrat.

Begrensende faktorer: Næring/substrat, kan være ytterligere begrenset av andre faktorer (eks. klima)

Begrensninger av økologisk funksjonsområde: Vurdering av økologisk funksjonsområde kun ved lite utbredelsesområde.

Kartlegging: 1) Vurder artens utbredelsesområde vs. forekomstareal, 2) Vurder utbredelsen av livsmedium for holometabole insekter og naturtype etter NiN for den aktuelle arten eller økologisk funksjonsområde for vertsplante/byttedyr.

Gruppe C: Aktuelle artsgrupper: Edderkoppdyr, børstehaler, nebbmunner, rettvinger, støvlus, trips.

Eksempel på laug: 1) Varmekjære fytofage arter knyttet til strandberg, 2) Fytofage arter (monofage/oligofage der juveniler og voksne benytter samme næring/substrat).

Eksempel-arter: 1) Blåvingegresshoppe. Den finnes på åpne sand- og grusområder, varme knauser og sørvendte, nærmest vegetasjonsløse bergskrenter med innslag av skorpelav. Langs kysten fra Østfold til Aust-Agder. 2) Sikaden *Arboridia pusilla*. Lever på blodstorknebb.

Gruppe N: Aktuelle artsgrupper: Biller, Tovinger, Sommerfugler, veps.

Eksempel på laug: Vedlevende arter på spesielle vedsubstrater.

Eksempel-art: Eremit. Larvene lever i hule, gamle, soleksponerte trær. Voksne spiser alt og ingenting.

2.a (gruppe E,G,J): Arter med «vanlig» næring/substrat, men med begrenset utbredelse

Karakteristikk: Generalist eller spesialist på vidt forekommende art(er), eller lever i et vidt forekommende substrat(er). Arten har to nisjer og begrenset utbredelse i Norge. Ofte varmekjære arter.

Begrensende faktorer: Klima, spredningsbarrierer, i ekspansjon.

Begrensninger av økologisk funksjonsområde: Vurdering av økologisk funksjonsområde kun ved lite forekomstareal innen utbredelsesområde.

Kartlegging: 1) Vurder artens utbredelsesområde vs. forekomstareal, 2) Vurder om næring/substrat kan kartlegges, 3) Vurder begrensende faktorer for utbredelse, 4) Vurder habitat etter NiN for alle arter og stadier, 5) vurder økologisk funksjonsområde «levested» for art basert på livsmedium, eventuelt økologisk funksjonsområde for vertsplante/byttedyr for spesialister, 6) gjentas både for juvenile og voksne med en eventuell vektning av kritisk nisje.

Gruppe E: Aktuelle artsgrupper: Hemi- og holometabole med juvenile og voksne generalister.

Eksempel på laug: Fytofage arter med vertsskifte.

Eksempel-art: Humlebladlus. Nymfer på plomme/slåpetorn, voksne på humle.

Gruppe G: Aktuelle artsgrupper: Hemi- og holometabole med juvenile eller voksne spesialister.

Eksempel på laug: Fytofage arter med nordlig utbredelse.

Eksempel-art: Tundraringvinge *Oeneis bore*. Larven lever på sauesvingel i indre Finnmark.

Gruppe J: Aktuelle artsgrupper: Hemi- og holometabole med juvenile og voksne spesialister i ulike nisjer.

Eksempel på laug: Spesialiserte pollinatorer (veps) med krav til bolplass.

Eksempel-art: Rødknappsandbie (**figur 6.4**). Voksne er avhengig av rødknapp. Nisjen til juvenile individer kan knyttes til bolplass, solvarme skråninger med sandholdig jord. Kun få lokaliteter, på tross av at rødknapp finnes i hele landet.



Figur 6.4 Rød-knappsandbie er en pollinator-spesialist avhengig av rød-knapp samt egnete bolplasser i solvarme skråninger med sandholdig jord. Foto: Anders Endrestøl.

2.b (gruppe H, K): Spesialister på snevert forekommende næring/habitat

Karakteristikk: Spesialist på snevert forekommende art(er), eller lever i et snevert forekommende substrat(er). Artene har to nisjer og en begrenset utbredelse i Norge gitt av næring/substrat.

Begrensende faktorer: Næring/substrat, kan være ytterligere begrenset av andre faktorer (eks. klima).

Begrensninger av økologisk funksjonsområde: Vurdering av økologisk funksjonsområde kun ved lite utbredelsesområde.

Kartlegging: 1) Vurder artens utbredelsesområde vs. forekomstareal, 2) vurder livsmedium for nedbrytere, 3) økologisk funksjonsområde for vertsplante/byttedyr, 4) gjentas for både juvenile og voksne med en eventuell vektig av kritisk nisje.

Gruppe H: Aktuelle artsgrupper: Edderkoppdyr, børstehaler, nebbmunner, rettvinger, støvlus, trips.

Eksempel på laug: Fytofage arter (der juvenile lever på et snevert forekommende substrat/næring, mens voksne trenger nektar).

Eksempel-art: Gulrotsuger. Nymfene lever først og fremst på gulrot, men også persille og karve. De voksne finnes på bartrær, der de overvintrer.

Gruppe K: Aktuelle artsgrupper: Biller, tovinger, sommerfugler, veps

Eksempel på laug: Fytofage arter (der juvenile lever på et snevert forekommende næring, mens voksne trenger pollen/nektar).

Eksempel-art: Dragehodeglansbille. Lever på dragehode. Voksne individer trenger nektarplanter om høsten før overvintring. Snevrere utbredelse enn vertsplanten.

Tabell 6.1 viser noe mer skjematisk og detaljert hvordan disse hovedgruppene egenskaper kan lede videre til kartleggingsstrategier for økologisk funksjonsområde innen hver gruppe. Som antydnet i tabellen, er det tre hovedkategorier av aktuelle kartleggingsenheter: livsmedium, økologisk funksjonsområde næringsplante/byttedyr, eller en beskrivelse av habitatet for den aktuelle arten basert på NiN. Merk at for arter med to nisjer må disse vurderingene gjøres for begge stadier, med en eventuell vektig av hva som er kritisk nisje.

Tabell 6.1 Hovedgrupper av arter med egenskaper relevante for identifikasjon og kartlegging av økologiske funksjonsområder (ØFO). ØFO-gruppe viser til gruppene i nederste rad i figur 6.2, mens trofisk nivå angir artenes hovednæring: D detrivore, P primærkonsumenter, S sekundærkonsumenter. For å komme fram til mulig ØFO-relevant kartleggingsenhet ut fra identifisert ØFO-hovedgruppe, må man 1) ta hensyn til antall nisjer som må kartlegges, 2) avklare hva som begrenser artens utbredelse, og 3) hvilke trofisk nivå arten befinner seg på. Trofisk nivå kan videre deles inn i laug, dersom det er hensiktsmessig.

ØFO hovedgruppe	Antall nisjer	Næring/habitat	Utbredelse art	Karakteristikk	Utbredelse	ØFO gruppe	Trofisk nivå	Mulig ØFO-relevante kartleggingsenheter
0	1/2	Vanlig	Vanlig	Vanlig forekommende arter ikke relevante for ØFO	Ingen	A, D, F, I, L	Ingen	
1.a	1	Vanlig	Sjelden	Generalister eller spesialister med en kritisk, vanlig forekommende nisje, men likevel med begrenset utbredelse.	Definer begrensende faktor	B	D	Habitat etter NiN
							P	Habitat etter NiN, for spesialisert i kombinasjon med ØFO - næringsplante/r
							S	Habitat etter NiN, for spesialister i kombinasjon med ØFO - byttedyr
						M	D	Livsmedium: T3, T6, T7, T10, T11, T12
							P	Livsmedium: T4, T5, T8
							S	Livsmedium: T9
1.b	1	Sjelden	=> Sjelden	Generalister eller spesialister med en kritisk, sjeldent forekommende nisje og har derfor begrenset utbredelse.	Definer spesielt habitat/næring	C	D	Ikke aktuell
							P	ØFO - næringsplante/r
							S	ØFO - byttedyr
						N	D	Livsmedium: T3, T6, T7, T10, T11, T12
							P	Livsmedium: T4, T5, T8
							S	Livsmedium: T9
2.a	2	Vanlig	Sjelden	Generalister eller spesialister med to kritiske, vanlig forekommende nisjer, men likevel med begrenset utbredelse.	Definer begrensende faktor (stadium)	E	D	Habitat etter NiN/Livsmedium: T3, T6, T7, T10, T11, T12
							P	Habitat etter NiN/Livsmedium: T4, T5, T8
							S	Habitat etter NiN/Livsmedium: T9
						G	D	Habitat etter NiN
							P	Habitat etter NiN, for spesialisert i kombinasjon med ØFO - næringsplante/r
							S	Habitat etter NiN, for spesialister i kombinasjon med ØFO - byttedyr
						J	D	Habitat etter NiN
							P	Habitat etter NiN, for spesialisert i kombinasjon med ØFO - næringsplante/r
							S	Habitat etter NiN, for spesialister i kombinasjon med ØFO - byttedyr
2.b	2	Sjelden	=> Sjelden	Generalister eller spesialister med to kritiske, minst en sjeldent forekommende nisje og har derfor begrenset utbredelse.	Definer spesielt habitat/næring (stadium)	H	D	Livsmedium: T3, T6, T7, T10, T11, T12
							P	ØFO - næringsplante/r
							S	ØFO - byttedyr
						K	D	Livsmedium: T3, T6, T7, T10, T11, T12
							P	ØFO - næringsplante/r
							S	ØFO - byttedyr

6.6 Eksempel på økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge

Klippeblåvinge er en av våre prioriterte arter (**figur 6.5**), og en av de få hvor et økologisk funksjonsområde er hensyntatt gjennom forskrift (Lovdata). I forskriften finner vi følgende om økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge i § 4.

§ 4. Artens økologiske funksjonsområde

Som økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge regnes i forskriften artens leveområder. I det økologiske funksjonsområdet for klippeblåvinge er bruk som tar hensyn til klippeblåvingens leveområder tillatt. Annen bruk er ikke tillatt. Med unntak av de handlinger som er nevnt i tredje ledd, kan forvaltningsmyndigheten inngå avtale med grunneier eller rettighetshaver om hvilke handlinger som skal være tillatt, og hvilke som ikke skal være tillatt, for eksempel når det gjelder planting av trær og busker og graving. Forbudet etter annet punktum gjelder ikke for handlinger som er regulert i avtalen.

Oppføring av nybygg og større tilbygg, masseuttak, utfylling og lagring av masser og skogplanting er forbudt.

Dersom bestemmelsene i annet eller tredje ledd medfører en vesentlig vanskeliggjøring av igangværende bruk og et vesentlig tap, kan grunneier kreve at området vernes etter naturmangfoldloven kapittel V eller at det gjøres unntak fra prioriteringen for de aktuelle områdene etter § 8.

Dersom det planlegges inngrep i et økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge, kan forvaltningsmyndigheten kreve at følgene av det planlagte inngrepet for denne arten klarlegges, i samsvar med naturmangfoldloven § 24 første ledd bokstav c. Ved vedtak etter annet lovverk, skal hensynet til arten og dens økologiske funksjonsområde ivaretas i samsvar med denne forskriften.

Her er økologisk funksjonsområde definert som artens leveområde, men det er videre ikke definert hvordan man skal begrense et slikt areal i tid og rom. I Endrestøl & Bengtson (2011) ble et foreløpig forslag til økologisk funksjonsområde for Tvedestrand presentert (**figur 6.6**). Det var da nokså uklart hvordan et slikt økologisk funksjonsområde skulle utformes, og forslaget ble utformet



Figur 6.5 Klippeblåvinge. Foto: Anders Endrestøl.

«i påvente av en mer prinsipiell avklaring vedrørende avgrensningen av økologisk funksjonsområde» (Endrestøl & Bengtson 2011). En slik avklaring er for øvrig til nå ikke gitt, og forslaget er dermed blitt stående uendret med de juridiske implikasjonene dette har medført.

Økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge ble den gang utfigurert ut fra en kombinasjon av kunnskap om artens habitatkrav og utbredelse i tid og rom. Man slo fort fra seg å kun basere seg på radius rundt kjente funn, både fordi (1) stedfestingen i de fleste tilfeller ikke var nøyaktig nok på denne skalaen, (2) i dette tilfelle var flere av de stedfestete funnene av voksne individer, som er mobile, og (3) at økologisk funksjonsområde da ville være mer knyttet til enkeltindivider enn økologisk funksjon og dermed måtte forbli statisk fram til en eventuell ny kartlegging av arten.

Problemet da er hvordan man avgrenser økologisk funksjonsområde i tid og rom for en art med relativt få og gamle funn, samt et totalt sett lite utbredelsesområde lokalt. I det romlige aspektet måtte man ta hensyn til artens to nisjer, det vil si at området måtte omfatte både nektarplanter for de voksne individene, samt vertsplanter for larvene (smørbukk). Begge disse ressursene er tilsynelatende ikke en begrensende faktor for arten i området, og man måtte dermed også legge til grunn artens generelle habitatkrav med soleksponerte og varme, relativt vegetasjonsfrie sva-berg og bergknauser.

Avgrensning i tid skal både ta hensyn til at økologisk funksjonsområde, slik det defineres, skal være en godt bilde på dagens situasjon, samtidig som det, gitt en dynamisk tilnærming, skal kunne endres over tid. Frekvensen for en slik endring over tid vil for en stor grad styres av hvor man setter grensen for inkluderte historiske funn/observasjoner. Hvor gammelt kan et funn være før man kan konkludere med at området lenger ikke har noen økologisk funksjon for arten (gitt at man ikke påviser arten der på nytt)? I dette tilfellet er også gjengroing en sentral påvirkningsfaktor, og deler av området kan i løpet av 10 år gro såpass mye igjen at man kan hevde at det



Figur 6.6 Forslag til økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge i Tvedestrand kommune. Blå prikker viser tidligere funn av arten. Røde streker viser mulig økologisk funksjonsområde basert på disse funnene, mens gule streker også omfatter potensielt økologisk funksjonsområde ut fra sammenhengende områder med egnet habitat. Kilde: Endrestøl & Bengtsson (2011).

ikke lenger har noe økologisk funksjon for denne arten. Av dette vil en naturlig konsekvens være at man uten ny kartlegging eller skjøtsel over tid vil få et stadig mindre økologisk funksjonsområde for arten, og at den til sist vil forsvinne fra området.

For klippeblåvinge ble følgende premisser lagt for en avgrensning. Hvert funn ble definert med en buffer rundt den gitte koordinaten. Det er litt uklart hvor stor denne var i dette tilfellet, men den bør ikke være mindre en gitt usikkerhet på koordinaten, minimum unøyaktigheten på GPS-posisjoneringen (da omkring 10 m). Her ble det trolig gitt en radius på omkring 20 m. Tidsavgrensningen ble gitt ved at man på tidspunktet (2010) inkluderte funn som var 15 år eller nyere. Det var i dette tilfellet tydelig at eldre funn hadde svært lav presisjon på funnsted, og at arealene der disse befant seg i større grad var endret slik at de trolig hadde mistet mye av egnethet i forhold til økologisk funksjon. Basert på de inkluderte funnene, ble det definert et begrenset areal som omfattet funn og antatte viktige leveområder for arten, her relativt vegetasjonsfrie områder fra sjøkanten og til områder med skog. Denne avgrensningen ble gjort på bakgrunn av flyfoto og erfaringer fra området i felt. Over en strekning på omkring 2 km ble det definert tre leveområder på henholdsvis 0,035 km², 0,012 km² og 0,1 km². Siden disse var såpass små og spredt over såpass nærliggende områder, ble disse knyttet sammen av to arealer definert som «spredningsområder» på henholdsvis 0,055 km² og 0,085 km². Spredningsområdene var områder som delvis har habitatkvaliteter som gjør dem potensielt egnet for klippeblåvinge, men hvor det ikke er gjort funn av arten. Samtidig ble det antatt å være naturlige vandringsveier for arten mellom de da kjente forekomstene. Totalt sett ble økologisk funksjonsområde for klippeblåvinge i Tvedestrand definert til omkring 0,29 km². Det ble ikke tatt hensyn til infrastruktur og boliger/bebyggelse innenfor dette arealet, og en stor del av området slik det ble utfigurert, består derfor av veier og boliger/hus, sågar boligfelt, og hager.

For den samme arten, og basert på samme metodikk, er det også definert økologisk funksjonsområde for arten i Halden kommune basert på 2010-data. Dette ble oppdatert i 2011 basert på nye funn, men er siden ikke oppdatert. Arten er siden 2011 dokumentert på flere steder i kommunen, blant annet i bebyggelsen ved Sponvika.

For arter hvor økologiske funksjonsområder er heftet med en lang rekke juridiske restriksjoner gjennom forskrift (se § 4 over) er det svært viktig hvordan man definerer og utfigurerer økologiske funksjonsområder, og hvordan man skal tolke den dynamiske endringen over tid. Dette er spesielt viktig for en art som klippeblåvinge, som i dag finnes på arealer med til dels mye bebyggelse og annen infrastruktur. Som i tilfellet med klippeblåvinge, som har juridiske begrensninger knyttet til det økologiske funksjonsområdet, er det også viktig å veie økologisk funksjonsområde opp mot det generelle målet om levedyktige bestander. For klippeblåvinge sin del må størrelsen på det økologiske funksjonsområdet øke for at man skal kunne hevde å ha levedyktige bestander, noe som i praksis vil si at arten må finnes over et større område. Strikt forvaltning etter forskriften av dagens definerte økologiske funksjonsområde (gitt at man ikke tar hensyn til tilgrensende områder) vil nødvendigvis over tid gi redusert økologisk funksjonsområde. Selv med streng og aktiv forvaltning må vi anta at deler av et begrenset økologisk funksjonsområde vil endre karakter eller gå tapt. Kun ved supplering av dagens økologiske funksjonsområde vil man da kunne opprettholde samlet areal for funksjonsområdet.

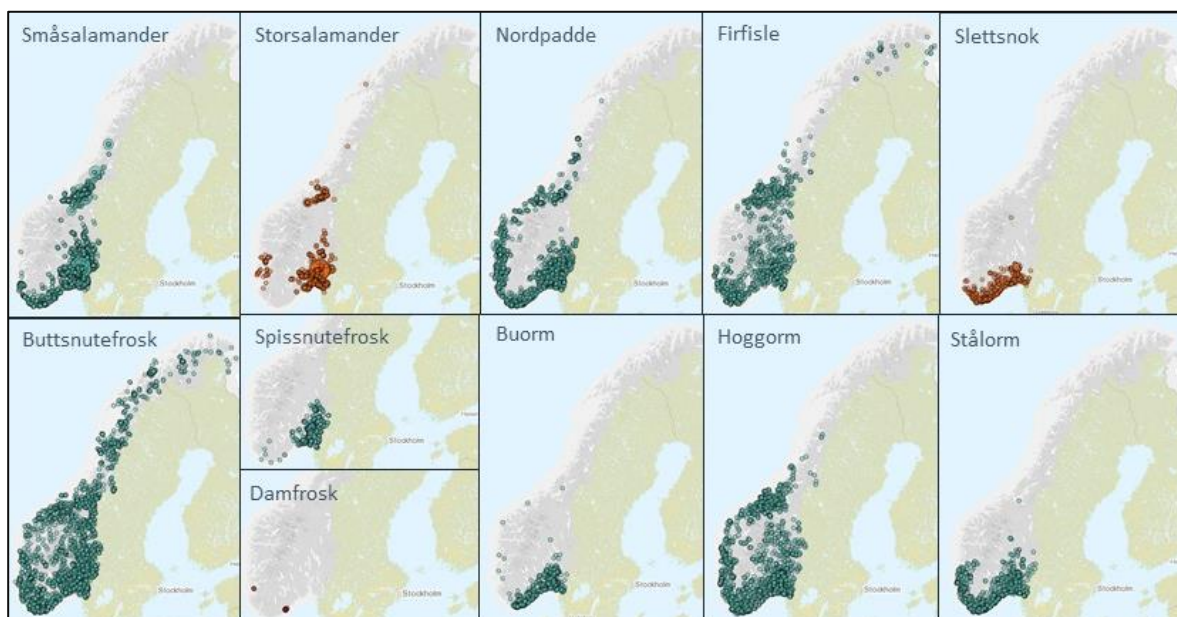
7 Amfibier og reptiler

Gruppen reptiler (klasse Reptilia) har fem arter og gruppen amfibier (klasse Amphibia) har seks arter som reproducerer i Norge (Dolmen 2008). Antall arter i disse gruppene er få, og det er her valgt å presentere alle artene for å vise eksempel på hvordan deres økologiske funksjonsområde kan defineres og kartlegges.

7.1 Forekomst og habitatkrav

Det er registrert fem **reptilarter** i Norge: nordfirfisle, stålorm, hoggorm, slettsnok og buorm (**figur 7.2**). De lever hele sitt liv på land, med unntak for buormen som har sin viktigste jaktmarker i vann (Jonsson & Semb-Johansson 1992). Buormen legger egg, mens de fire andre artene er ovovivipare, dvs. eggene utvikles i morydret og klekkes idet de blir lagt. Reptilene tilbringer vinteren i jordganger, steinrøyser eller i små hulrom hvor frosten vanskelig slipper til. Med unntak for nordfirfisle har alle reptilene i Norge en sørlig utbredelse (**figur 7.1**). De fleste reptilene finnes i litt ulike typer miljøer, hvor litt åpne solrike plasser og gode overvintringsplasser er viktige kvaliteter ved leveområdet (**tabell 7.1**). De fleste artene lever spredt med unntak av i paringstiden og når de overvintrer. Da vil de ofte ha en klumpvis forekomst.

Det er registrert seks reproduserende **amfibiarter** i Norge: småsalamander, storsalamander, buttsnutefrosk, spissnutefrosk, damfrosk og nordpadde (**figur 7.3**). Amfibiene har en kompleks livssyklus og veksler mellom et liv i vann og et liv på land (Jonsson & Semb-Johansson 1992). Også amfibiene har en relativt sørlig utbredelse, med unntak av buttsnutefrosk som finnes i hele landet (**figur 7.1**). Om høsten og vinteren ligger amfibiene i dvale. Overvintringen skjer i jordhuler til småpattedyr, steinrøyser, under vindfall av trær, bygningsstrukturer, små bekker etc. Om våren, etter nærmere et halvt år i dvale, vandrer amfibiene mot yngledammen. Alle artene har en form for kurtise. Salamanderne har indre befruktning, mens hos frosk og padde skjer befruktningen i vannet. Når eggleggingen er over, vil de voksne individene etter hvert gå på land. Tidspunktet varierer mellom de ulike artene. De juvenile individene går på land etter en metamorfose fra slutten av juli til oktober. De er som regel på land fram til de blir kjønnsmodne i en alder av 2 til 5 år. Leveområdet til amfibiartene i Norge varierer nok mindre enn for reptilene, men nordpadde



Figur 7.1 Forekomster av norske amfibier og reptiler i Artskart.

Kilde: www.artskart.artsdatabanken.no.

Tabell 7.1 Beskrivelse av leveområdet til de fem reptilartene som forplanter seg i Norge.

Art	Leveområde
Nordfirsle	Variert livsmiljø med kulturlandskap, skog, busker og gjerne tilgang på litt fuktigere mark (under 1 100 moh.). Finnes gjerne i skogkanten på litt åpne solrike plasser. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Stålorm	Vegetasjonsrike og litt fuktige miljøer i lavlandet på kystnære områder i Sør-Norge, inkludert kulturlandskap (700 moh.). Myrer, skogsbryn og åpninger i skog, ofte skult under steiner og trær. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Hoggorm	Variert livsmiljø over hele landet, men ikke så vanlig i høyfjellet og i veldig fuktige områder (1 500-2 000 moh.). Vanlig i solrike urer på våren, skogsbryn, åpne solrike plasser med tilgang til skjul, gressletter med tett vegetasjon og rik på byttedyr. Også i litt fuktige miljøer. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken, 10 til 200 cm dypt. 1-6 voksne per ha i bra miljø.
Slettsnok	Søreksponte solrike skråninger og bergskrenter i kystnære områder i sør (2-300 moh.). Ofte med røsslyng og annen tett markvegetasjon. Lever ofte skjult. Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.
Buorm	Vannrike skog- og kulturlandskap med små dammer og tjern med fisk og eller amfibier som er føden (under 500 moh.). Overvintrer frostfritt i skog og ur under bakken.

Tabell 7.2 Beskrivelse av leveområdet til de seks amfibiene som forplanter seg i Norge.

Art	Leveområde
Storsalamander	Kulturlandskap med kunstige dammer og gammelskog med myrer rik på små (0,2-6 daa) og relativt grunne (0,5–1 m) og permanente fisketomme dammer (under 650 moh.). Overvintrer under bakken i hulrom i skog, steinur og bygninger. 5-10 voksne pr ha i bra miljø.
Småsalamander	Kulturlandskap med kunstige dammer og skog med myrer rik på små (0,01-6 daa) og relativt grunne (0,2-1 m) og permanente fisketomme dammer (650 moh.). Overvintrer under bakken i hulrom i skog, steinur og bygninger.
Buttsnutefrosk	I de fleste typer litt fuktig skog, myrlandskap og enger/kulturlandskap (under 1 200 moh.). Ynglelokaliteten er temporære og permanente pytter, dammer, tjern og viker i innsjøer med ikke alt for stor fiskepredasjon. Overvintrer i damkanten eller i bekkesig.
Spissnutefrosk	I de fleste typer fuktig skog, myrlandskap og enger/kulturlandskap i sør rundt Oslofjorden (under 400 moh.). Yngle-lokaliteten er temporære og permanente pytter, dammer, tjern og viker i innsjøer med ikke alt for stor fiske-predasjon. Har fuktigere og varmere leveområde og dypere ynglelokaliteter enn buttsnutefrosken. Overvintrer i damkanten eller i bekkesig.
Nordpadde	Kulturmark, kystlandskap og kystnære skoger med små tjern, viker i større sjøer og sakteflytende bekker (under 1 000 moh.). I de fleste typer terreng, men ikke på store myrer og tørr sandmark. Tåler fisk da rumpetrollene er giftige og unngår fiskepredasjon. Overvintrer i damkanten eller i bekkesig.
Damfrosk	Små skogstjern på Sørlandet. Svært begrenset utbredelse. Et mer akvatisk levesett enn våre to andre froskearter. Veldig stedbunden.

skiller seg noe ut fra de andre artene (**tabell 7.2**). For alle artene er yngle- og overvintringsplassene sentrale deler av leveområdet. De fleste amfibiene lever spredt, med unntak av i forplantningsperioden og når de overvintrer.



Figur 7.2 Fire av de fem reptilene i Norge: Nordfjellslange (oppe, venstre), stålsorm (oppe, høyre), hoggorm (nede, venstre) og slettsnok (nede, høyre). Foto av hoggorm: Kjetil Bevanger; øvrige foto: Børre Dervo.

7.2 Økologiske funksjonsområder

For reptilene og amfibiene er overvintringsområder, næringsområdet i sommerhalvåret, trekkkorridorer mellom næringsområde/yngeplasser og overvintringsområdet, ulike viktige typer områder som definerer artenes samlede økologiske funksjonsområde. For amfibiene er også yngledammene et helt sentralt habitat for artenes overlevelse. I tillegg er det viktig for overlevelse over tid at det skjer en utveksling av individer (og gener) mellom ulike bestander. Vandringskorridorer mellom bestander er derfor også viktig i et mer langsiktig perspektiv.

De fleste individene av både reptiler og amfibier har relativt små hjemmeområder. Spesielt reptilene har næringsområder som er mindre enn 5-10 daa. Overvintringsplassen ligger ofte i eller veldig tett inntil næringsområdet. Avstanden mellom næringsområdet og overvintringsplass for en art som buorm kan være mer lik som amfibienes med avstander opp til en kilometer. For amfibiene utgjør yngledammen ofte mindre enn 2-3 daa. Næringsområdet i sommerhalvåret utgjør ofte under en dekar. Avstanden mellom overvintringsplassen og næringsområdet/yngeplassen kan for salamanderne være opptil 500 m og for nordpadde og froskene være over en kilometer. Flertallet av individene for alle artene i Norge holder seg innenfor 200-300 m fra henholdsvis overvintringsplassen for reptiler og yngledammen for amfibier.



Figur 7.3 De forholdsvis vanlige amfibiartene i Norge: småsalamander (oppe, venstre), storsalamander (oppe, høyre), battsnutefrosk (nede, venstre), nordpadde (nede, høyre). Alle foto: Børre Dervo.

Tabell 7.3 beskriver hvilke typer område (habitat) og størrelser som kan være utgangspunkt for definering av et økologisk funksjonsområde for de ulike artene av reptiler og amfibier. Vi har valgt å dele artene inn i tre grupper; dvs. amfibier, buorm og de resterende reptilene. For amfibiene har vi valgt yngelokaliteten som utgangspunkt for å beregne det økologiske funksjonsområdet. For buorm er det næringsområdet, dvs. en vannlokalitet, som er nøkkelhabitatet for beregning av det økologiske funksjonsområdet. For de andre reptilene er det overvintringsplassene. Vi har foreslått en radius som grunnlag for å beregne arealet av det økologiske funksjonsområdet til en bestand. Anbefalt radius tar utgangspunkt i artenes biologi og arealbehov. For amfibiene utgjør ofte alle individene som yngler i samme dam, en bestand. Det er ikke like tydelig hva som utgjør en bestand hos reptilene. Mange individer velger ofte å overvintre på den samme plassen. En forenklet modell, som trolig vil fange opp flertallet av individene i en bestand, tar utgangspunkt i overvintringsplassen for reptilene, med unntak for buorm.

7.3 Kartlegging av funksjonsområdet

For både reptilene og amfibiene er det metoder for å påvise artene i deres viktigste økologiske funksjonsområder. Reptilene kan påvises om våren like etter at de har forlatt overvintringsplassene. Alle artene oppholder seg ofte nær overvintringsplassen en lengre periode om våren. Da er det ofte lett å observere og telle de ulike artene. Salamanderne og buorm lar seg fange i feller som plasseres i vann (Dervo et al. 2012). Salamanderne kan fanges i forbindelse med forplantning i april-mai, buorm i juni når vanntemperaturen i overflaten har passert 17-20 °C. For nordpadde og froskene er det telling av eggklaser eller -strenger som kan gi en indikasjon på forekomst og relativt antall.

Tabell 7.3 Forslag til type område (habitat) som kan være grunnlaget for beregning av økologisk funksjonsområde og forslag til størrelse på disse områdene for amfibier og reptiler.

Art	Habitat som utgangspunkt for beregning av funksjonsområde	Tid i «nøkkelhabitat»	«Radius» for nøkkelhabitat	Størrelse funksjonsområde for en bestand
Småsalamander	Yngledam	6-8 uker	350 m	0,4 km ²
Storsalamander		6-8 uker	350 m	0,4 km ²
Buttsnutefrosk		1-3 uker	500 m	0,5 km ²
Spissnutefrosk		2-3 uker	500 m	0,5 km ²
Nordpadde		1-3 uker	1 000 m	0,7 km ²
Dammfrosk		1-3 uker	500 m	0,5 km ²
Buorm	«Næringsområde (dam/tjern)»	> 4 uker	350 m	0,4 km ²
Hoggorm	Overvintringsområde	5-6 mnd	350 m	0,4 km ²
Slettsnok				
Ståloorm				
Firfisle				

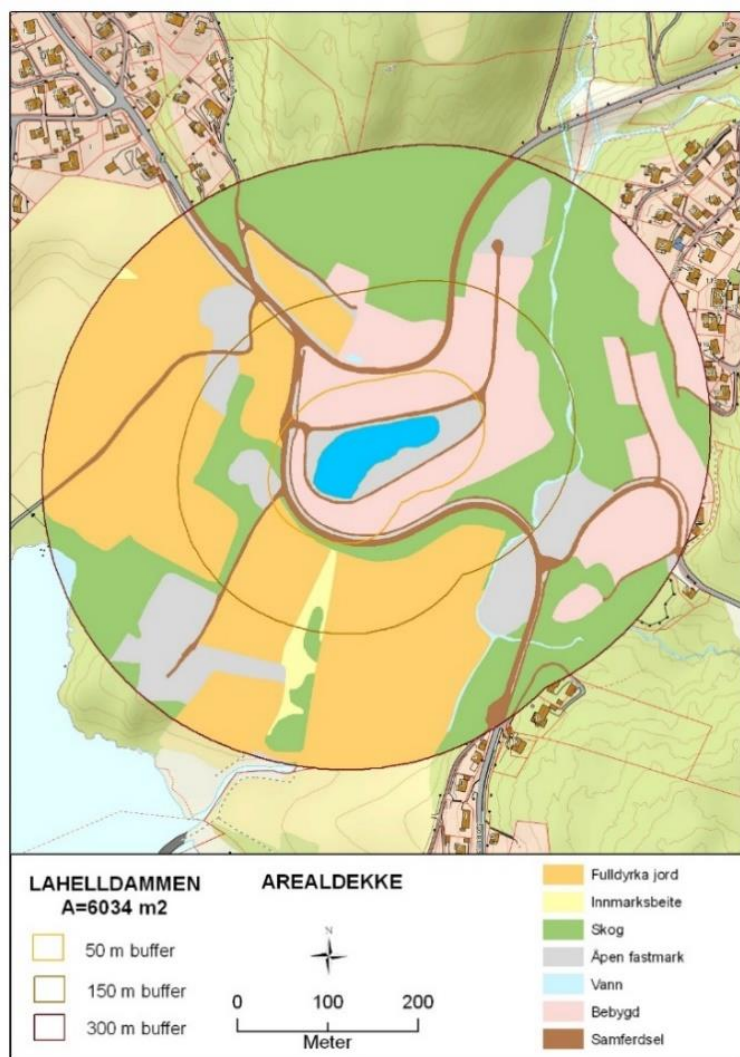
7.4 Eksempel på økologisk funksjonsområde for salamander

Et økologisk funksjonsområde for en lokal salamanderbestand (stor- og småsalamander) kan skjematisk avgrenses som et område innenfor en radius på 350 m fra sentrum i bestandens yngledam. En radius på 350 m representerer det som er vanlig maksimal vandringsavstand fra ynglelokaliteten til overvintringsområdet til salamanderne. Det vil si at avstanden fra sentrum til ytterkantene av området dekker bestandens viktigste økologiske funksjoner – yngling og overvintring. En slik skjematisk tilnærming kan brukes når mer detaljert informasjon mangler. I eksemplet i **figur 7.4** er det brukt et GIS-verktøy for både å beregne og beskrive det komplekse økologiske funksjonsområdet til disse artene i mer detalj (se Dervo et al. 2012). I dette eksemplet har vi beregnet arealet for ulike buffersoner på henholdsvis 50, 150 og 300 m rundt en yngledam for salamander. Buffersonen på 300 meter fra damkanten tilsvarer omtrent arealet av en sirkel med radius 350 m fra sentrum i yngledammen, slik vi ovenfor har foreslått for en enkel beregning. I dette eksemplet er det brukt kartdata fra AR5 (arealstatistikk 1:5 000) og FKB (Felles kart database, vektorkart i 1:500 – 1:30 000). Vi har valgt å dele området rundt ynglelokaliteten i tre soner; et område rundt dammene som strekker seg maks 300 m fra dammens bredder, et område på inntil 150 meter fra dammens bredde og et område på inntil 50 m. Til disse tre sonene har vi knyttet informasjon hentet fra AR5 (statistikk for arealdekke, treslag, skogbonitet og grunnforhold) samlet for de tre sonene. Videre er flater for bygninger fra FKB tatt inn i statistikken. På bakgrunn av disse kildene er det laget kart (**figur 7.4**) og tabeller (**tabell 7.4**) med arealstatistikk.

For dammen ved Lahell er store deler av 50 m-sonen nedbygd og omgitt av vei. På grunn av veiene er det kun rundt 30 prosent av arealet innenfor sonen på 300 m som er tilgjengelig for salamanderne. Kun 10 prosent av arealet er godt egnet for salamander. Dette regnes som et minimum for å kunne opprettholde en bærekraftig god bestand. Arealanalysen ved hjelp av GIS som er gjort her, beregner det reelle økologiske funksjonsområdet til salamanderne, mens en beregning med å bruke en radius på 350 m rundt sentrumskoordinaten beregner det som et potensielt økologisk funksjonsområde (bruttoareal).

Tabell 7.4 Arealstatistikk (m²) for ulike kategorier av arealdekke for soner på 50, 150 og 300 m fra breddene på Lahelldammen i Lier kommune.

Sone	Damareal	Bufferareal	Bebygd	Samferdsel	Fulldyrket	Innmarksbeite	Skog	Åpen fastmark
50 m	6 034	25 980	14 825	3 425	375	0	675	6 750
150 m	6 034	12 4673	393 50	10 100	37 275	1 525	22 625	12 775
300 m	6 034	390 176	68 975	22 125	128 650	3 850	12 0125	42 975



Figur 7.4 Arealdekke for soner på 50, 150 og 300 m fra bredene på Lahelldammen i Lier kommune. Arealstatistikk i tabell 7.4 er utarbeidet på bakgrunn av dette kartet. Kilde: Dervo et al. (2012)

8 Fugler

I dette arbeidet skal vi beskrive økologiske funksjonsområder for terrestriske arter. For fugler tar vi utgangspunkt i arter som er påvist hekkende i Norge, og ekskluderer tilfeldige observasjoner av arter som er sett i Norge én eller flere ganger, men ikke påvist hekkende. Vi beskriver videre aktuelle økologiske funksjonsområder for alle norske fuglearter, også typiske sjøfugler og vannfugler, siden alle har ett eller flere kritiske livsstadier knyttet til det terrestriske miljøet. Selv om de fleste sjøfugler og vannfugler tilbringer det meste av livet og har de fleste av sine livshistorieprosesser knyttet til ikke-terrestrisk miljø, foregår alltid hekking i tilknytning til terrestrisk miljø (men nærmest semi-akvatisk for dykkere).

I Norge hekker det regelmessig 231 arter fra 18 forskjellige familier. De fleste artene som hekker i Norge, er trekkfugler som bare oppholder seg her i hekketida, mens langt færre er såkalte stand- og streiffugler som oppholder seg innenfor landets grenser året rundt. For trekkfugler vil økologiske funksjonsområder være knyttet til hekkeområdet og for enkelte også trekkveier og tilhørende rasteplasser. For stand- og streiffugler vil økologiske funksjonsområder i første rekke være knyttet til hekkeområdet, men også vinteroppholdsområder vil være viktig å kartlegge.

For et fåtall av så vel trekkende som stasjonære arter vil økologiske funksjonsområder som spill- og paringsområde, myteområde og overnattingsområde være viktig å kartlegge.

8.1 Aktuelle typer økologiske funksjonsområder for fugl

Spill- eller paringsområde

Dette er et ofte relativt veldefinert geografisk område som vi finner hos et fåtall arter i Norge, så som orrfugl og storfugl og vadere som dobbeltbekkasin og brushane (**figur 8.1**). Slike lokaliteter er ofte kjente og dermed enkle å kartlegge. De har ofte veldefinerte habitategenskaper.



Figur 8.1 Brushanene samler seg på klassiske spillplasser som for denne arten utgjør svært viktige økologiske funksjonsområder og som er enkelt å kartlegge. Foto: Jan Ove Gjershaug.



Figur 8.2 Reirlokalteten til for eksempel toppskarv er et godt eksempel på kartleggbart hekkeområde hvor man ofte kan finne flere individer hekkende i en koloni.
Foto: Jan Ove Gjershaug.

Hekkeområde

Alle arter har et mer eller mindre veldefinert hekkeområde eller en hekkeplass hvor reiret plasseres. For mange arter, slik som kolonihekkende sjøfugl (**figur 8.2**) og rovfugler, er reirplassen veldefinert og kan brukes i en årrekke av samme eller nye individer. For disse artene er reirlokalteten enkel å kartfeste. For de fleste andre arter er hekkelokaliteten mye vanskeligere å definere. Reiret kan plasseres i flere typer habitat og er slik sett vanskelig å kartlegge.

Oppvekstområde

For såkalt reirboende (altricial) arter forblir ungene i reiret i kortere eller lengre tid etter klekking, og for disse snakker vi ikke om noe eget oppvekstområde, men hekkeområdet er det samme som oppvekstområdet. Men hos såkalte reirflyktende arter (precocial), som hønsfugler, vade-fugler, ender og gjess, forlater ungene reiret kort tid etter klekking. Disse kan ha mer eller mindre veldefinerte oppvekstområder som i større eller mindre grad overlapper med hekkeområdet. Oppvekstområdene kan til dels defineres ut fra spesielle habitatkrav hos den enkelte art/artsgruppe og kan slik sett også være mulig å kartlegge.

Myteområde

Alle fugler myter (gamle fjær erstattes med nye) en eller flere ganger hvert år, men det er bare noen få arter av ender og gjess hvor dette skjer på bestemte lokaliteter. Disse artene er ofte ikke i stand til å fly i en periode under fjærskiftet og søker derfor til spesielle lokaliteter. Slike lokaliteter er for mange arter veldefinerte og mulig å kartlegge på en god måte.

Trekkruter

Alle trekkende arter som forlater landet i deler av vinterhalvåret, har spesielle trekkruter. Også arter som forblir i landet kan ha forflytninger fra hekkeområdet til vinteroppholdsområdet, men dette skjer gjerne langs mindre veldefinerte/avgrensede trekkveier. For arter som gjess er trekkrutene godt definert og relativt enkle å kartlegge, mens det hos en rekke mindre arter av spurvefugler og vade-fugler kan være vanskeligere å kartlegge.

Beiteområde/rasteplasser

I tilknytning til trekket vår og høst har mange arter veldefinerte rasteplasser hvor de stopper i kortere eller lengre tid før trekket fortsetter. Slike rasteplasser er spesielt veldefinert for flere arter av gjess (kortnebbgås, kvitkinngås) og vadere (**figur 8.3**) og er i mange tilfeller allerede godt kartlagt.



Figur 8.3 Rasteplasser for en rekke vadere, slik som disse polarshipene, er godt kartlagt og vel-egnet til bruk i kartleggings sammenheng. På denne lokaliteten i Finnmark kan mer enn 30 000 individer samle seg før trekket videre over Atlanteren. Foto: Jan Ove Gjershaug.

Overvintringsområde

Mange arter som ikke forlater landet, kan oppholde seg mer eller mindre i samme området gjennom hele året og vil slik sett ikke ha noe veldefinert overvintringsområde. Flere arter av andefugler kan imidlertid samles i relativt stort antall på spesielle lokaliteter langs kysten eller i kystnære områder med åpent vann (**figur 8.4**). Disse overvintringslokalitetene kan være veldefinerte og mulig å kartlegge.

Overnattingsområde

Utenom hekketida kan mange arter opptre i større eller mindre ansamlinger på dagtid eller de kan samles på spesielle lokaliteter for å overnatte. Dette er ofte trær eller skogholt hvor fuglene søker ly. For eksempel havørn kan mange steder samles på slike veldefinerte overnattingslokaliteter som kan kartfestes.



Figur 8.4 I store deler av landet gjennomføres årlig såkalte vinterfugltellinger. På denne måten får man god informasjon om for eksempel overvintringslokaliteter som brukes av havelle og andre overvintrende andefugler. Foto: Jan Ove Gjershaug.

8.2 Økologi og aktuelle økologiske funksjonsområder for ulike artsgrupper

Nedenfor har vi skissert hvilke økologiske funksjonsområder som er mest relevant for hver artsgruppe, og beskrevet de mest relevante økologiske forholdene som underbygger dette. De aktuelle økologiske funksjonsområdene for hver gruppe er oppsummert i **tabell 8.1**.

Lommer

Lommene er knyttet til åpent vann og benytter ferskvannsforekomster i forbindelse med hekking. Innenfor avgrenset areal kan det være mulig å kartlegge disse hekkeområdene, men i større skala vil dette by på problemer uten stor kartleggingsinnsats. Flere av våre lommer kan overvintrere i kystnære områder hvor de finner åpent vann, og slike overvintringslokaliteter kan sannsynligvis kartfestes i en arealmessig relevant skala.

Dykkere

Alle arter av dykkere er trekkfugler som er avhengig av åpent vann for å kunne hekke. Alle dykkere har en begrenset utbredelse i Norge, og hekkeområder er rimelig godt kartlagt. Slik sett er det sannsynligvis mulig å kartlegge hekkeområder på en arealmessig relevant skala. Det kan imidlertid være vanskelig å vurdere hvor stor buffersone det bør legges rundt de aktuelle hekkeområdene.

Stormfugler

Arter tilhørende denne gruppa har sine hekkeplasser i tilknytning til typiske fuglefjell og hekkeområdene kan slik sett enkelt kartfestes og arealavgrenses. Alle arter er trekkfugler som kun benytter terrestrisk areal i forbindelse med hekking.

Tabell 8.1 Oversikt over aktuelle økologiske funksjonsområder for ulike taksonomiske grupper av fugler. x indikerer at det aktuelle økologiske funksjonsområdet er relevant for de fleste/mange arter i gruppe, mens (x) indikerer at bare er relevant for enkelte arter.

	Spill/paring	Hekking	Oppvekst	Myting	Trekk	Beiting/ rasting	Overvintring	Overnatting
Lommer		x					(x)	
Dykkere		x						
Stormfugler		x						
Pelikanfugler		x				(x)		
Storkefugler		x	x				x	
Andefugler		x	x	x	x	x	x	
Haukefugler		x			(x)		x	x
Falker		x			(x)		x	
Hønsefugler	x	x	x				x	
Tranefugler		x	x		(x)	x		
Vade-, måke- og alkefugler	x	x	x		(x)	x	x	
Duefugler		x			(x)		x	
Gjølkefugler		(x)						
Ugler		x					x	
Nattravner, sei- lere, råkefugler		x			(x)			
Spettefugler		x					x	
Spurvefugler		x			(x)		x	(x)



Figur 8.5 Havsuler finnes på godt kjente lokaliteter langs kysten, gjerne i tilknytning til typiske fuglefjell. Foto: Jan Ove Gjershaug.

Pelikanfugler

Arter i denne gruppen er havsule (**figur 8.5**) og skarver. Alle artene har sine hekkeplasser på kjente lokaliteter langs kysten, eller i tilknytning til fuglefjell. Slik sett er disse mulig å kartfeste og definere på en arealmessig relevant måte. I senere tid har det oppstått et trekk inn i ferskvannsområder, for eksempel Mjøsa/Gudbrandsdalslågen hvor mellomskarven oppholder seg på etter-sommeren og til isen legger seg. Dette er det også mulig å kartfeste og arealavgrense.

Storkefugler

Hos oss hekker kun gråhegre. De fleste unghegrer trekker ut av landet, mens en stor andel av den voksne bestanden overvintrer langs kysten hvor de kan finne åpent ferskvann eller saltvann. Hekkekolonier av gråhegre er rimelig godt kartlagt og kan derfor kartfestes og arealavgrenses på en relevant skala. Selv om hekkelokalitetene kan kartfestes, er det større usikkerhet knyttet til hvor store buffersoner som bør benyttes.

Andefugler

I denne gruppa finner vi svaner, ender og gjess. Mange av artene er trekkfugler som kun tilbringer hekketida hos oss, mens andre arter er stand- og streiffugler som oppholder seg her også i vinterhalvåret hvis åpent vann er tilgjengelig.

Svaner (knoppsvane og sangsvane) har relativt veldefinerte hekkeområder knyttet til ferskvanns- og brakvannsforekomster. Sangsvaner hekker nær ferskvannstjern i skog og fjellnære skogområder, mens knoppsvane hekker i ferskvann og brakvann i sørlige mer laveliggende kystnære strøk. Oppvekstområdene for avkom finnes i de nærliggende vannforekomster hvor kyllingene er klekket. Disse burde kunne kartfestes ved enkel kartlegging innenfor et relevant areal.

Under trekk vår og høst, og ved overvintring, benytter spesielt sangsvaner større åpne elver og vassdrag så lenge disse er isfrie. Dyrka mark i tilknytning til vassdragene benyttes i stor grad under forflytninger vår og høst. Dette er områder som bør kunne kartfestes og som har begrenset arealmessig størrelse. Knoppsvaner beiter- og overvintrer i tilsvarende isfrie brakvannsområder i kystnære strøk. Disse kan kartfestes og har begrenset arealstørrelse.

Endene er en variert gruppe som er representert av gressender, dykkender og fiskender. Noen kan også karakteriseres som «sjøender» som for eksempel ærfugl. For mange av disse endene kan hekkelokaliteter være vanskelig å begrense arealmessig da flere arter hekker over store deler



Figur 8.6 Rasteplasser for trekkende kortnebbgås er godt kjent og mange steder alt tatt inn i arealforvaltningen. Foto: Jan Ove Gjershaug.

del av landet, men hos mer uvanlige arter kan nok hekkelokaliteter bestemmes. For eksempel vil hekkelokaliteter for ærfugl som er knyttet til dunvær, være godt dokumentert og kartlagt på en arealmessig god måte. For hulerugere som kvinand og fiskender vil også hekkelokalitet kunne dokumenteres gjennom kartlegging, men dette vil kreve relativt stor innsats. For de fleste artene finnes oppvekstområder i tilknytning til reirlokalteten.

Mange arter av ender samler seg under vår- og høsttrekk på spesielle beite-/rasteplasser. Ellers vil mange samles vinterstid i isfrie områder hvor de til dels kan bli foret av mennesker i parker og bynære områder. Disse lokalitetene er enkle å bestemme og kartfeste.

De fleste arter av gjess er trekkfugler og overvintrer i svært liten grad i Norge. Mange gjess har en vid utbredelse og hekkeområdene kan derfor være upraktiske å kartlegge. Imidlertid finnes svært godt kartlagte lokaliteter for enkelte arter, slik som Valdakmyra i Porsanger hvor dverggåsa hekker, og/eller hekkelokaliteter for sædgås i indre Finnmark. Alle gjess har sine oppvekstområder i tilknytning til hekkeområdet, slik at også disse kan kartlegges i den grad hekkelokaliteter er kjent/kartlagt.

Trekkveier med rasteplasser for flere gåsearter er godt beskrevet og kartlagt. For eksempel kjenner vi svært godt til rasteplasser for vår- og høsttrekk for kortnebbgås (**figur 8.6**). Selv om selve trekkrutene har et arealmessig for stort omfang, vil rasteplassene kunne kartfestes på en arealmessig relevant måte.

Et litt spesielt trekk ved grågåsas biologi er at den i en periode på sommeren samles i store flokker, langs deler av kysten, for å myte vingefjær. I denne perioden er de ikke i stand til å fly og er derfor svært sårbare. Slike mytelokaliteter er relativt godt kjent og enkelt å kartfeste og avgrense på en arealmessig god måte. Det er imidlertid mer usikkert hvor stort bufferareal som bør legges omkring disse mytelokalitetene.

Haukefugler

I denne gruppa finner vi hauker, våker og ørner, samt fiskeørn. De fleste er trekkfugler som kun tilbringer hekkesesongen hos oss, mens hos noen arter overvintrer hele eller deler av bestanden, ofte voksne individer. Mange arter kan ha store hekketerritorier, og det blir da svært vanskelig med en kartlegging av hele territoriet. Men hos slike arter kan selve reirlokalteten være veldefinert, for eksempel kongeørn, og egne seg til kartlegging. Dette kan også være tilfellet for en del av de andre artene, som hønsehauk, fiskeørn og flere av våkene, hvor reirtrær eller reirhyller kan være godt kartlagt og kartfestet. Arter som har større variasjon i hekkelasshabitat, kan

være vanskelig å kartlegge på en arealmessig relevant måte. Mens atter andre arter, for eksempel myrhauk, har en såpass begrenset utbredelse og spesielle habitatkrav til hekkelokalitet at dette kan kartlegges.

I vinterhalvåret kan mange arter streife noe mer omkring slik at et veldefinert vinterområde kan være vanskelig å kartfeste på relevant skala. Imidlertid kan en art som havørn benytte klart definerte overnattingsplasser/trær som er godt kartlagt og enkelt å kartfeste. Vi vet imidlertid ikke hvor stor buffersone som bør legges rundt slike overnattingsplasser for å unngå forstyrrelse.

Selv om mange arter i denne gruppa trekker ut av landet og trekkrutene er kartlagt i rimelig grad, dekker disse et så vidt stort areal at en kartfesting med rimelig fornuftig arealbegrensning synes vanskelig.

Falker

I denne gruppa finner vi, som navnet sier, falker. De minste falkene er trekkfugler som kun tilbringer hekkesesongen hos oss, mens deler av bestanden av jaktfalk og vandrefalk, ofte voksne individer, tilbringer også vinterhalvåret hos oss. Flere av falkene kan ha relativt store hekketerritorier, og det blir da svært vanskelig med en kartlegging som omfatter hele territoriet. Men hos flere arter kan selve reirlokalteten være veldefinert, for eksempel hos jaktfalk (**figur 8.7**), og egne seg til kartlegging. Også hos mange av de andre falkeartene kan reirlokalteten være veldefinert og godt kartlagt.

I vinterhalvåret kan større områder benyttes, slik at et veldefinert vinterområde kan være vanskelig å kartfeste. De fleste artene i denne gruppa trekker ut av landet, og trekkrutene er rimelig godt kartlagt. Men disse dekker et så stort areal at en kartfesting med rimelig fornuftig arealbegrensning synes vanskelig.

Hønsefugler

De vanligste hønsefuglartene som hekker i Norge, er standfugler, selv om sesongmessige forflytninger kan skje. Vaktel derimot er en trekkfugl som bare i begrenset grad hekker hos oss i dag. Typisk for arter som storfugl og orrfugl er spillplasser (leik) som benyttes under paringsspill hver vår (**figur 8.8**). Dette er ofte godt kartlagte lokaliteter som enkelt lar seg definere og som er veldefinerte arealmessig. Det er imidlertid viktig at avgrensede økologiske funksjonsområder ikke bare omfatter selve leikområdene, men også dagområdene rundt leiken.



Figur 8.7 Selve reirlokalteten og fjellveggen der jaktfalken hekker er godt egnet til kartlegging, men falkens territorium kan by på arealmessige utfordringer i planlegging. Foto: Jan Ove Gjershaug.



Figur 8.8 Orrfuglens spillplasser har gjennom lang tid vært gjenstand for kartlegging. Selve spillplassen er enkel å kartfeste. Utfordringen ligger i å definere en arealmessig fornuftig buffersone i tilknytning til leikområdene. Foto: Jan Ove Gjershaug.

Hekkelokaliteter for hønsfugler er imidlertid vanskeligere å kartfeste da de kan hekke i relativt variert og lite ensartet habitat knyttet til barskogområder (storfugl, orrfugl, jerpe) og i subalpin, lavalpin og delvis mellomalpin sone (lirype, fjellrype). Oppvekstområdene finnes ofte i tilknytning til hekkeområdet, men kan på samme måte være vanskelig å avgrense til bestemte habitat. Imidlertid foretrekker alle hønsfugler litt fuktige utforminger av tilgjengelige vegetasjonstyper hvor insektproduksjonen er god. Likeledes kan det være stor overlapp mellom hekke-, oppvekst- og overvintringsområdene for alle hønsfuglarter. Det kan likevel være mulig å definere attraktive beiteområder for storfugl (beitefuruer) og kartlegge dette på en relevant skala.

Arter som vaktel, fasan og raphøne er delvis trekkfugler (vaktel) med svært sporadisk utbredelse og derfor vanskelig å definere til et avgrenset areal/habitat, eller de er utsatt på et avgrenset område (fasan, raphøne) som enkelt kan kartfestes.

Tranefugler

I denne gruppen finner vi trane og rikser (rikser, sothøne og sivhøne), og alle er trekkfugler i større eller mindre grad. En del av bestanden av sot- og sivhøner kan overvintre i åpne vannforekomster i kystnære områder så lenge de holder seg isfrie. Mange av artene som har hekkeområdet tilknyttet ferskvannsføremster, kan være relativt enkle å kartlegge, noe som i stor grad allerede er gjort gjennom kartlegging av våtmarksområder. Arter som trane og åkerrikse, som har et mer terrestrisk levevis, kan være vanskelig å kartlegge i arealmessig fornuftig målestokk. Men en art som åkerrikse er såpass fåtallig at forekomst kan være kartleggingsgrunnlag godt nok.

Alle artene tilknyttet vann, har oppvekstområder i nær tilknytning til hekkeplassen og kan derfor kartlegges på grunnlag av denne. Selv om trekkrutene for disse artene er rimelig godt kjent, vil en kartfesting av disse være vanskelig innenfor en arealmessig fornuftig målestokk. Imidlertid finnes veldefinerte og vel kartlagte områder hvor for eksempel trane har sine beite- og rasteplasser på vår- og høsttrekk. Disse er allerede i stor grad kjent og kartlagt.

Vade-, måke- og alkefugler

I denne store gruppa har vi arter som loer, sniper, joer, måker, terner, tjeld og alkefugler. Mange av disse er trekkfugler som kun er hos oss i hekkesesongen, mens andre overvintre i større eller mindre grad innenfor landets grenser. Mange er knyttet til kystmiljøet og har slik sett kun sin hekkeplass på land. Arter som alkefugler og til dels måker og terner finner vi i fuglefjell eller veldefinerte områder i tilknytning til disse. Disse artene er allerede godt kartlagt og enkelt å kartfeste på en arealmessig god måte.



Figur 8.9 Selv om selve spillplassen til dobbeltbekkasinen kan være enkel å kartlegge, er det for denne arten som for mange andre, et spørsmål om hvor store arealer som bør vurderes som buffersone rundt selve leiken. Foto: Jan Ove Gjershaug.

Mange arter av loer og sniper har en mer landsdekkende utbredelse. Selv om for eksempel sniper i stor grad er knyttet til våtmarksområder fra kyst til fjell, kan hekkeområdene for disse være vanskelig å kartfeste på en god måte. Enkelte arter som brushane og dobbeltbekkasinen (**figur 8.9**) har spillplasser som er rimelig godt kartlagt, og disse egner seg godt til kartfesting. Også for en art som fjellmyrløper, som har helt spesielle habitatkrav, kan hekkeområdet være relativt enkelt å kartlegge.

Mange av artene, med unntak av typiske fuglefjellararter, har unger som forlater reiret etter klekking. Disse har i stor grad sine oppvekstområder i tilknytning til reirplassen, slik at slike oppvekstområder kan kartfestes ut i fra reirlokalteter, gitt at disse er vel definert.

Arter som loer og sniper samles i stort antall under trekket vår og høst og har spesielle beite-/rasteplasser som ofte er velkjent og godt kartlagt. Disse rasteplassene ligger ofte i tilknytning til større vassdrag og i kystområder. Mange av disse er allerede vernet.

Som nevnt er en rekke arter i denne gruppa trekkfugler, og trekkrutene er i stor grad allerede kjent. Imidlertid er rutene ofte landsdekkende og slik sett vanskelig å kartfeste innenfor et arealmessig begrenset areal. Trekkrutene har alltid flere kjente rasteplasser, som omtalt over.

De fleste sjøfuglartene overvintrer i større eller mindre grad langs kysten, men oftest i åpent hav. Mange måkearter kan imidlertid overvintrer i tilknytning til åpent vann, så vel ferskvann i kystnære områder som langs kysten for øvrig. Disse lokalitetene er ofte godt kjent og slik sett mulig å kartfeste, men de kan omfatte store arealer.

Duefugler

Mens ringdue og skogdue er trekkfugler, overvintrer tyrkerdue og bydue. Trekkrutene er relativt velkjente, men som for svært mange av de andre trekkfuglene dekker disse rutene så store areal at de vil være lite hensiktsmessig å kartlegge som økologisk funksjonsområde. Ringdua har en landsdekkende utbredelse og lite spesifikke krav til hekkelokalitet, mens bydue og tyrkerdue som regel finnes i tilknytning til menneskelig aktivitet og både hekke- og overvintringsområder kan være vanskelige å kartfeste på en arealmessig god måte. For skogdue, som i stor grad er avhengig av hule trær (svartspett) for hekking, kan disse kartlegges, men det krever relativt stor innsats.

Gjøkfugler

I Norge finnes bare én art i denne familien, gjøk. Dette er en typisk trekkfugl som kun tilbringer noen få sommermåneder i Norge. Siden gjøken er en reirparasitt som benytter en rekke forskjellige vertsarter med et variert habitatvalg, er det vanskelig å definere økologiske funksjonsområder for gjøk. Selv om vi har kunnskap om gjøkens hovedtrekkveier, vil dette være vanskelig å kartfeste og definere på en fornuftig arealmessig skala.

Ugler

De fleste uglearter som hekker i Norge, er stand- og streiffugler, mens jordugle defineres som en trekkfugl. En art som snøugle kan også ha en mer sporadisk opptreden i forbindelse med smågnagerår. Mange av våre uglearter har en relativt stor utbredelse og kan finnes i forskjellige typer habitat, for eksempel knyttet til barskogsbeltet. Hekkeområder kan derfor være vanskelige å kartfeste med rimelig håndterbar arealbegrensning. Andre arter, som for eksempel hubro og slagugle, har relativt veldefinerte hekkelokaliteter som i mange tilfeller er kartlagt. Disse vil kunne benyttes til å kartfeste hekkeområder.

Som for andre trekkfugler, er trekkveiene til jordugla rimelig godt kjent, men egner seg ikke til å kartfeste på en arealmessig god måte i denne sammenheng.

Nattravn, seilere, råkefugler

I disse tre ordenene har vi kun tre arter, nattravn, tårnseiler og isfugl. Mens de to første er trekkfugler, gjøres de fleste observasjoner av isfugl i vinterhalvåret, da som streiffugl. Mens tårnseiler er relativt vanlig og hovedsakelig knyttet til bebygde områder, hekker de to andre fåtallig i Norge. Hekkeområder burde være mulig å kartlegge for alle disse artene, men dette vil kreve innsats.

Som for andre trekkfugler, er trekkveiene rimelig godt kjent, men vil sannsynligvis bli for omfattende til å kunne kartlegges som økologisk funksjonsområde.

Spettefugler

I denne gruppen er det kun vendehalsen som er trekkfugl, mens alle andre er hovedsakelig standfugler, selv om for eksempel flaggspett kan foreta enkelte massevandring i dårlige frår. Selv om noen arter har en litt mer sørlig og varmekjær tilknytning (grønnspekk), mens andre finnes hovedsakelig i høyereliggende områder og fjellskog (tretåspett), har alle en relativt vid utbredelse. Hekkeområder er slik sett vanskelig å kartfeste som økologiske funksjonsområder. Siden de hovedsakelig er standfugler og ikke har svært veldefinerte overvintringsområder, er det likeledes vanskelig å kartfeste overvintringsområder.

Spurvefugler

I denne ordenen finner vi svært mange arter (199) fordelt på en rekke forskjellige familier, som lerker, svaler, piplerker, erler, troster, sangere, fluesnappere, meiser, kråker, spurver, buskspurve, finker m.fl. De aller fleste av disse artene er trekkfugler som kun oppholder seg hos oss i sommerhalvåret, mens et fåtall er stand- og streiffugler, hovedsakelig meiser, kråkefugler, finker og spurver.

For enkelte arter med liten utbredelse eller forekomst, som for eksempel trelerke, hauksanger, kjernebiter, vierspurv, hortulan m.fl., vil en kartlegging/observasjon av hekkelokalitet være grunnlag for å kartfeste økologiske funksjonsområder. For de aller fleste andre arter med relativt stor utbredelse og forholdsvis stor variasjon i hekkehabitat vil imidlertid en slik kartlegging av hekkeområder ikke være mulig på en arealmessig god måte.

Som for alle andre trekkende arter, er trekkruiter for svært mange av spurvefuglene mer eller mindre godt dokumentert gjennom en årrekke med ringmerking og fangst/gjenfangst på fuglestasjoner i Norge. Imidlertid har disse trekkrutene samme begrensning for spurvefugler som for andre arter, de er arealmessig for store til å kunne avgrenses som økologiske funksjonsområder.

Svært mange av artene fra forskjellige familier som overvintrer i Norge, er kjent fra fôringsplasser og fugebrett i tilknytning til bebyggelse. Mange av våre meiser, finker, spurver og kråkefugler nyter godt av disse matkildene og er som sådan svært enkle å kartfeste. Men det kan kanskje stilles spørsmål om disse kan betraktes som økologiske funksjonsområder for overvintring eller om dette er spesielle hotspots som benyttes i større eller mindre grad. En mer generell kartfesting av overvintringsområder kan være vanskelig for mange arter, men for en art som for eksempel fossefall, som er avhengig av åpent vann vinterstid, burde dette være mulig.

Hos enkelte arter av kråkefugl, så som kråke, kornkråke og kaie, kan et stort antall individer samles på bestemte lokaliteter for overnatting. Disse er ofte godt kjent og burde være enkle å kartfeste.

8.3 Konklusjoner for fugler

I motsetning til mange av de andre gruppene i denne rapporten er vår kunnskap om utbredelse og forekomst av en rekke terrestriske fugler til dels svært god. Kunnskapen er dermed velegnet for å vurdere forskjellige former for økologiske funksjonsområder hos de enkelte artene, og om disse funksjonsområdene er egnet for avgrensning og kartlegging. Ut fra kunnskapen om de enkelte artsgruppene, summarisk presentert ovenfor, kan vi dra noen konklusjoner om de ulike typene av funksjonsområder som det kan være aktuelt å kartlegge for fugler (jf. også **tabell 8.1**):

Leveområder

For de fleste fugleartene er det i liten grad hensiktsmessig å avgrense generelle leveområder som økologiske funksjonsområder. For mange arter er det mulig å identifisere og avgrense distinkte områder knyttet til spesifikke økologiske funksjoner, for eksempel konsentrerte hekkeområder som fugefjell eller velkjente rasteplasser under trekk. For arter der det ikke er mulig å skille ut slike veldefinerte økologiske funksjonsområder, vil de generelle leveområdene ofte være spredt vidt utover, uten noen klar tilhørighet til spesifikke avgrensede habitater. De er dermed lite egnet som avgrensede økologiske funksjonsområder. Unntak er uvanlige arter med svært begrensede leveområder, som hortulan og trelerke, der det kan være hensiktsmessig å avgrense leveområdene som økologiske funksjonsområder (i det minste i hekkesesongen).

Spill/paringsområder

Noen få arter av hønsefugler og vadefugler har spillområder der valg av partnere foregår som en helt sentral del av artenes livshistorie. Slike lokaliteter er gjerne kjennetegnet ved spesifikke habitategenskaper og er ofte allerede kartlagt. Ved avgrensning som økologiske funksjonsområder må man i tillegg til selve spillområdet også inkludere de omkringliggende dagområdene som kan ha andre egenskaper enn spillområdet. For de aktuelle artene vil slike spillområder være særlig viktige økologiske funksjonsområder.

Reirplass/hekkeområder

Reirplassen eller det litt videre definerte hekkeområdet dekker en helt sentral økologisk funksjon for alle fuglearter. For vidt utbredte arter, som eventuelt ikke har særlig spesifikke krav til hekkehabitat, vil det være lite hensiktsmessig å avgrense hekkeområder som økologiske funksjonsområder. En del arter, for eksempel mange rovfugl, har imidlertid spesifikke krav til reirplasser, i form av bergvegger, velutviklede reirtrær eller liknende. For slike arter, som har et begrenset antall slike reirplasser, kan det være hensiktsmessig å identifisere og avgrense økologiske funksjonsområder omkring disse. For de fleste sjøfugler som hekker i mer eller mindre veldefinerte fugefjell, er det enkelt å identifisere og kartlegge hekkeområdet som økologisk funksjonsområde. Det økologiske funksjonsområdet bør også omfatte en viss buffersone rundt selve reirplassen eller hekkeområdet.

Oppvekstområder

Oppvekstområdet vil hos en del arter være knyttet til et utvidet område omkring hekkeområdet. Andre vil forlate hekkeområdet fullstendig når ungene forlater reiret. I begge tilfeller vil det være

lite hensiktsmessig å kartlegge oppvekstområdet som et økologisk funksjonsområde, i hovedsak fordi det vil være for lite distinkt og omfatte for stort areal.

Myteområder

Noen få arter av ender og gjess samles på spesielle lokaliteter for sitt mest omfattende fjærskifte. Disse lokalitetene er ofte godt kjent og kan forholdsvis greit avgrenses som egne økologiske funksjonsområder.

Trekkveier og rasteplasser

Svært mange av våre hekkfugler er trekkfugler som forlater landet om vinteren. Trekkveiene er i stor grad kjent, men omfatter så store områder at det ikke synes hensiktsmessig å kartlegge selve trekkveien som et økologisk funksjonsområde. Derimot vil mange vannfugler (ender, gjess) og vadefugler ha en del viktige rastekområder under trekket, ofte avgrensede produktive våtmarksområder eller grasmarker. Disse er ofte allerede kartlagt og velegnet å avgrense som økologiske funksjonsområder.

Overvintringsområder

Mange av artene som ikke trekker ut av landet om vinteren, blir i sitt generelle leveområde og kan dermed ikke sies å ha noe eget overvintringsområde. Flere arter av andefugler overvintrer langs kysten eller lavlandet der det er god næringstilgang og åpent vann gjennom vinteren. En del av disse områdene er veldefinerte og avgrensede og kan dermed kartlegges som økologiske funksjonsområder.

Overnattingsområder

Utenom hekketida vil en del arter av bl.a. kråkefugler samles i flokker som finner felles overnattingssteder i spesielle trær eller skogholt. Slike overnattingssteder kan være egnet for kartlegging som økologiske funksjonsområder dersom de kjennetegnes av omfattende bruk over lang tid.

Utfordring

En gjennomgående utfordring ved kartlegging av ulike typer økologiske funksjonsområder, som spill- og paringslokaliteter, reirplasser, rasteplasser, overnattingslokaliteter, myteområder, og/eller overvintringslokaliteter, er hvordan avgrensingen omkring lokaliteten for de aktuelle funksjonene bør legges. Selve arealet hvor slik atferd/aktivitet foregår, kan være relativt enkelt å kartlegge. Imidlertid vet vi fra mange undersøkelser at for eksempel fredning av selve spillplassen for storfugl ikke er nok for å ivareta funksjonen som paringsområde, men at det også er nødvendig å verne habitatet i en buffersone som omfatter dagområdene til fuglene som bruker spillplassen. Slike vurderinger må gjøres i alle sammenhenger når man skal vurdere arealet som må vernes mot inngrep og forstyrrelse slik at de økologiske funksjonene i området ivaretas.

9 Pattedyr

9.1 Pattedyrenes økologi

Norge har 60 terrestriske pattedyrarter fordelt på 6 hovedgrupper (ordener). Da er mårhund medregnet. Hvis tusseflaggermus inkluderes, som det bare finnes ett sikkert funn av, er det 61 arter. Mange pattedyr har store leveområder. Det er en nær sammenheng mellom artens kroppsstørrelse og størrelsen på artens leveområde. I tillegg vil rovdyr gjerne ha større leveområder enn planteetere med samme kroppsstørrelse. Store rovdyr kan for eksempel bruke over 1000 km². Dette reflekterer særlig behovet for næringstilgang og blir spesielt tydelig hos store rovpattedyr og toppredatorer som trenger flere kilo kjøtt i døgnet. Behovet for artsspesifikke økologiske ressurser er i sin tur med å avgjøre hvilke leveområder og økologiske funksjonsområder dyrene har behov for.

Gnagere utgjør omkring halvparten av verdens pattedyr. I Norge finnes i alt 19 arter gnagere, vel 30 % av pattedyrene, og de 12 flaggermusartene utgjør omkring 20 %, mot 25 % på verdensbasis. Gnagere og flaggermus utgjør med andre ord halvparten av den norske pattedyrfaunaen. I tillegg har vi sju arter insektetere. Gnagere, flaggermus og insektetere er stort sett små pattedyr som man trolig kan finne økologiske funksjonsområder for, når det foreligger nok artsspesifikke data om utbredelse og økologi.

Dyr velger ikke oppholdssted tilfeldig, og økologer har i nærmere 100 år arbeidet med å utforske sammenhenger mellom artene og deres habitater og utvikle modeller for arters utbredelse. Ved bruk av satellittbilder, GIS og kraftige databehandlingsverktøy har utviklingen av slike modeller blitt langt mer avanserte (<https://gapanalysis.usgs.gov/about-gap/our-history/>) (O'Connor 2002, Huston 2002). I Norge og Sverige har det også vært prosjekter som har fokusert på samme tematikk (Bolstad et al. 2005, Brainerd et al. 2007).

Å identifisere sammenhenger mellom arters tilstedeværelse eller tetthet og ulike romlige landskapsvariabler er vanskelig. Enkeltindivider velger oppholdssted basert på landskapsfaktorer som kan virke tiltrekkende eller frastøtende. Teoretisk vil det være mulig å bruke ressursseleksjonsfunksjoner og tilsvarende teknikker for romlig modellering for å identifisere betydningen av ulike landskapsvariabler. En optimal løsning ville være en database over arters habitattilknytning, som så kunne brukes til å lage artsspesifikke modeller for pattedyrenes habitat. Slike modeller vil kunne brukes til å framstille kart over artsforekomster.

De fleste pattedyrene i Norge har en forholdsvis bred økologisk nisje og er i stor utstrekning generalister. Det er følgelig vanskelig å identifisere avgjørende miljøfaktorer for artenes krav til leveområde. I tillegg vil andre faktorer, som artenes territoriesteder og interaksjoner (konkurranse, predasjon) med andre arter, påvirke hvordan individene bruker sine leveområder. Nøyaktige og entydige beskrivelser av hva som er kritiske økologiske funksjonsområder innen artenes habitater og leveområder, ikke minst når det gjelder arealkrevende arter som pattedyr, kan sånn sett fortone seg svært vanskelig.

Habitatvariabler på landskapsnivå kan imidlertid benyttes til å identifisere de variablene som best kan forutsi hvor arten finnes, med andre ord miljøvariabler som antas å påvirke artens utbredelse. Toppredatorer er lite habitatspesifikke og ikke sensitive i forhold til for eksempel en bestemt habitatstruktur, da utbredelsen i stor grad reguleres av byttedyrtetthet, menneskelig aktivitet, sykdom o.l. Det er relativt innlysende at ulv og knøttspissmus har ulike habitatpreferanser og økologiske funksjonsområder.

Pattedyr er sterkt bevegelige og benytter mange habitater i løpet av sin livssyklus. Ut fra definisjonen av økologiske funksjonsområder (jf. kap. 4), vil pattedyrs økologiske funksjonsområder primært være knyttet til vandrings- og trekkruiter, trekkvei, beiteområde, hiområde, overnattingsområde, yngleområde, brunstområde og overvintringsområde (**tabell 9.1**). For mindre arter med

små arealkrav og spesifikke habitatkrav kan det også være aktuelt å vurdere leveområder som økologisk funksjonsområde. Detaljert kunnskap om utbredelse og forekomst mangler imidlertid for de fleste av våre pattedyrarter. Et fåtall pattedyr har tydelig gjenkjennbare habitatkrav utover tilgang på egnet næringsplass, hiplass og beskyttelse mot predasjon. Selv dette kan by på utfordringer i forhold til rovpattedyr da mange også spiser plantekost i kortere perioder, slik som brunbjørn, grevling og mår.

En mulighet er å gruppere pattedyrene i forhold til økologiske særtrekk, og definere et sett med miljøvariabler som er sentrale i forhold til deres habitatvalg. Deretter vil det være aktuelt å velge hvilke habitattema som er nyttige og aktuelle i forhold til modellering av utbredelse for den enkelte gruppe/art.

Det er vanskelig å generalisere om pattedyrenes økologiske funksjonsområder. Rovpattedyrene har imidlertid forholdsvis store leveområder og er avhengige av habitater hvor de kan etablere hi. Også hjorteviltartene er avhengige av store arealer og bruker bestemte strukturer og habitat-elementer, det vil si topografi og landformer, når de beveger seg mellom ulike beiteområder og andre funksjonsområder gjennom året.

Insektetere, flaggermus, haredyr og gnagere er betydelig mer diverse dyregrupper i den forstand at de enkelte artene har mer spesifikke behov innenfor sine forholdsvis arealmessig begrensede leveområder. For mange av artene er imidlertid økologiske krav og utbredelse dårlig kjent.

Tabell 9.1 Oversikt over aktuelle økologiske funksjonsområder for ulike taksonomiske grupper av pattedyr. Hi inkluderer også beverhytter og liknende 'konstruerte' tilholdssteder. x indikerer at det aktuelle økologiske funksjonsområdet er relevant for de fleste/mange arter i gruppe, mens (x) indikerer at bare er relevant for enkelte arter.

	Brunst	Yngling	Oppvekst	Trekk	Beiting/ jakt	Hi	Overvint- ring	Overnat- ting
Rovpattedyr		x				x	(x)	(x)
Hjortedyr	x	x		x	(x)			
Insektetere								
Flaggermus		x		?	x		x	x
Haredyr								
Gnagere		(x)			(x)	(x)	(x)	(x)

9.2 De ulike gruppene av pattedyr

Rovpattedyr

For alle rovpattedyr er adekvate hiplasser viktig både for reproduksjon og god vinteroverlevelse. Blant hundedyr har vi i realiteten to arter; fjellrev og rødrev. Disse illustrerer på en god måte hvordan to nærstående arter har svært forskjellige krav til økologiske funksjonsområder.

Rødrev er utbredt over hele landet, er typisk generalist og svært tilpasningsdyktig. De viktigste kriteriene for tilstedeværelse eller ikke er god mattilgang og tilgang på områder hvor det kan etableres hi og skjulesteder. Store deler av norske lavlandsområder er fragmentert med korte avstander mellom mindre skogholt, kulturmark og andre områder som kombinerer god beskyttelse og kort vei til næringskilder. Det finnes også mye rødrev i kystnære strøk der fjæresonen tilbyr næring. Byer og tettsteder hvor det er mulig å finne avfall har mange steder blitt attraktive tilholdssteder. Rødrev graver oftest ut hi selv, helst i sørvendte og solrike, tørre jord- eller sandbakker, eventuelt i steinur – og aldri langt fra en eller annen form for vannkilde. Hiene har så godt som alltid to eller flere utganger, og ynglekammeret ligger normalt høyere enn selve

hiåpningen. Rødrev har i stadig større utstrekning etablert seg i høyfjellet, og har flere steder overtatt hikomplekser opprinnelig etablert av fjellrev.

Fjellrev er en av få arter som med en viss grad av riktighet kan kategoriseres som et rent arktisk pattedyr. Klassiske fjellrevlokaliteter ligger i høgfjellsområder med stedvis store mengder grus- og løsmasseavsetninger i form av moreneformasjoner. De beste leveområdene i Norge er derfor Hardangervidda, Dovrefjell, Børgefjell, Saltfjellet og Finnmarksvidda. Her er det enkelt å grave ut hi og nok næring når smågnagerne yngler. Hiet er viktig fordi det ikke bare brukes i tilknytning til formering, men også som tilholdssted om vinteren. Et godt hiområde vil derfor bli brukt år etter år, og klassiske hikompleks kan være flere hundre år gamle. Hiområdet kan ofte ses på langt hold på grunn av den frodige vegetasjonen som gjerne etableres som følge av gjødsling fra urin, ekskrementer og byttedyrrester. Fjellrev kan også ta tilhold i storsteinet ur, og på Svalbard er steinur og fjellsprekker dominerende ynglesteder. Generelt blir hietableringen mer primitiv og forenklet jo lengre nord en kommer. Stikkord i forhold til økologiske funksjonsområder er derfor fjellområder med grus- og løsmasseavsetninger der det kan graves hi og skaffes næring i form av smågnagere.

Mårdyr er den største rovpattedyrgruppen i Norge. Artene er nokså forskjellige mht. økologi, men de fleste har en vid utbredelse, og bortsett fra ilder og grevling kan alle sies å ha en landsdekkende utbredelse. Ilder, mink og oter er alle mer eller mindre knyttet til vann og våtmark og har til dels lineære leveområder og territorier.

Ilder har hi som varierer fra enkle, tilfeldige hvileplasser på bakken til selvlagete hi, og dyrene kan i realiteten benytte så å si hvilket som helst hulrom av passende størrelse som hi, gjerne gamle kanin-, rødrev- eller grevlinghi. Hiet har ofte mer enn én inngang og flere rom; minst én sidegang til soverom og ett matlagingsrom. Ilder søker ofte ly i eller under uthus og andre bygninger om vinteren.

Mink benytter helst naturlig utformete hiplasser, eksempelvis under trerøtter og i steinrøyser; steder som ikke ligger langt fra vann og i områder tett bevokst med trær og busker, vindfall og gamle stubber. Hiene benyttes både som yngleplass og til skjul, og tilgang på hiplass er trolig bestemmende for bestandstettheten. Når mink lager hi selv, må forholdene ligge til rette ved at det er lett å grave, som i elvekanter med fin jord og torv. Hiet har typisk mange inn- og utganger; gangene er vel 10 cm i diameter og kan være flere meter lange. Ynglekammeret ligger i enden av en gang og er tørt og varmt og foret med tørt gress, fjær m.m.

Oter har flere hi og sovesteder. Når et hi har vært benyttet en tid, blir det forlatt for en kortere eller lengre periode til fordel for et annet. Den har nokså regelmessige vaner innenfor aktivitetsområdet med bl.a. faste stier (som er svært synlige) mellom oppholdssteder og fiskeplasser. Oteren lager hi selv, enten ved å grave seg inn i jordbakker eller utnytte steinurer og andre naturlige gjemmesteder, men kan også overta hiet til bever og rødrev. Veifyllinger, moloer og andre kunstig anlagte steintipper benyttes gjerne. Hiet plasseres aldri langt fra vannet. Ynglehiet ligger gjerne lenger unna, mer usjenert og gjemt enn det som brukes som oppholdssted og skjul.

Røyskatt og *snømus* er nokså like med hensyn til økologi og utbredelse. Røyskatt kan slå seg ned og lage bol godt gjemt mange steder, blant annet i steinrøyser og hule trær. På samme måte plasserer snømus bol i et naturlig hulrom, i en ur, under et gulv, en gammel musegang eller tilsvarende.

Grevlingens hi er gjerne gravd ut i en bakke med tørr jord eller sandjord. Utenfor åpningen danner det seg fort en stor jordhaug, men det finnes aldri beinrester og andre byttedyrrester utenfor da grevlingen så godt som aldri frakter med seg noe spiselig til hiet. Grevling kan ha flere mindre hi. Ofte er dette enkle soveplasser under en garasje eller liknende som vanligvis bare benyttes en natt eller to av gangen (**figur 9.1**).



Figur 9.1 Grevling med hi under kjeller. Foto: Kjetil Bevanger.

Hjortedyr

Elg, hjort og rådyr har i stor grad overlappende habitater og mange likhetstrekk i sine økologiske krav. Elg finnes over hele landet, med unntak av enkelte steder på Vestlandet og i ytre kyststrøk har den nå spredt seg til Sørlandet, Østlandet og nordover til Nordland. Rådyr finnes i alle fylker, men er ikke jaktbar over alt. Før 1900 var rådyr sjelden i Norge, så dagens bestand er et resultat av spredning de siste hundre årene. I grov skala kan vi si at hjortedyrartenes utbredelse og levesteder i Norge er rimelig godt kjent.

Villrein står på mange måter i en særstilling blant hjortedyrene ved at den fortrinnsvis benytter lav- og mellomalpine habitater (**figur 9.2**). Noen forvaltningsområder for villrein ligger imidlertid så lavt at det overlapper med forekomsten av de andre tre artene. Villrein er svært tilpasningsdyktig. Rester etter villrein er funnet i lavlandsområder som utvilsomt var skogkledt i lange perioder etter at innlandsisen forsvant. I dag regnes den som en art knyttet til høgfjell og vidder, men mange zoogeografer har understreket at årsaken til at villreinen er borte fra skogsområdene lengre sør ene og alene har bakgrunn i mennesket. Villrein har forholdsvis spesifikke krav til sine ulike økologiske funksjonsområder, som kalvingsområder om våren og til dels paringsområder/brunstormråder om høsten. Den er også avhengige av forskjellige beiteområder gjennom året (sommer, vinter), og trekker ofte opp mot isbreer og snøfonner på varme sommerdager for å unngå insekter. Reinen har også svært konservative trekkveier, noe gamle fangstsystemer dokumenterer. De ulike typene av økologiske funksjonsområder for villrein, fra paringsområder, overvintringsområder og kalvingsområder til sommerbeiter, fungerer som viktige funksjonsområder i en sammenhengende livssyklus. Det kan diskuteres om hver av disse funksjonsområdene er viktige å kartlegge eller om det er området for hele livssyklus for hver bestand som bør kartlegges og forvaltes som økologisk funksjonsområde.

Felles for rein, hjort og elg er at topografi og landformer har stor innvirkning på hvor dyrene er å finne og på hvilken måte de beveger seg. Det som for oss ikke behøver å framstå som spesielt, kan for disse artene være viktige ledelinjer i terrenget. Hjortedyr bruker terrenget på en måte som gjør at de til enhver tid er minst mulig eksponert. Andre viktige faktorer er naturlig nok knyttet til næringstilgang, lokalklima og hvor fredelig (lite forstyrrelser) området er. I Norge er snøforholdene om vinteren viktig; og områder med for mye snø er ugunstig for alle artene.

Insektetere

Blant de 7 artene i gruppen insektetere er 6 spissmus samt piggsvin. Piggsvinet lever i lavlandsområder på Østlandet og i kystområder nord til Bodø. Det er en typisk kulturmarksart knyttet til klimatiske gunstige områder med løvskog, ofte i tilknytning til dyrkede arealer, parkområder og villahager. Utbredelsen er i stor grad resultat av at mennesker har tatt med enkeltindivider og satt ut.



Figur 9.2 Villrein bruker ulike økologiske funksjonsområder gjennom året. Foto: Kjetil Bevanger

For spissmusartene er den artsspesifikke kunnskapen varierende. Krattspissmus, dvergspissmus, knøttspissmus og vannspissmus kan treffes i mer eller mindre all slags terreng over det meste av landet, selv om vannspissmus nok helst vil være i områder nær våtmark. Lappspissmus og taigaspissmus har overveiende nordlig utbredelse, men nærmere kartlegging vil trolig avsløre større utbredelse for begge arter. Det er så langt ikke mulig å identifisere bestemte økologiske funksjonsområder for disse artene.

Flaggermus

Det er observert 12 flaggermusarter i Norge. Når det gjelder tusseflaggermus og bredøre foreligger henholdsvis ett og fire funn, og status for artene er svært usikker. Det gjelder i og for seg flere av artene, men i løpet av de siste par tiårene er det samlet betydelige mengder ny kunnskap om flaggermus i Norge. Det er imidlertid på langt nær nok til at det er mulig å si spesielt mye om artsspesifikke økologiske funksjonsområder for flaggermus. Det er også fragmentarisk kunnskap i forhold til hvilke arter som trekker ut av landet om vinteren, og hvor de eventuelt drar.

Generelt for norske flaggermusarter er at de lever av insekter. Naturtyper med stor insektproduksjon vil følgelig være et viktig kriterium når økologiske funksjonsområder skal kartlegges. Typiske jaktområder kan være forskjellige typer våtmark, skogsmosaikker og kulturmark. Det er også avgjørende at artene finner optimale yngleplasser og overvintringssteder. Ynglekolonier og dagoppholdssteder er ofte lagt til hule trær, bergsprekker og underjordiske lokaliteter, steinbroer, hus og andre menneskeskapte konstruksjoner. Overvintringsstedene kan variere betydelig, men må være frostsikre. Det kan være store, hule trær, gruveganger og fjellgrotter, bergsprekker og steinur, og ikke minst i menneskeskapte konstruksjoner, både bolighus, kirker og kjellere.

Haredyr

Hare: Av haredyr er det først og fremst vanlig hare som finnes i Norge, og den er utbredt så over hele landet, unntatt på enkelte øyer. Hare kan opptre i mange naturtyper, men må vel i overveiende grad sies å være knyttet til skogsmark, selv om den ofte kan påtreffes på fjellet, langt over tregrensen og i kulturmark. I høyereliggende områder er det særlig vier og buskvegetasjon samt lyng som utgjør maten.

Sørhare har vandret inn fra Sverige og til dels blitt satt ut i løpet av de siste tiårene. Den opptre nå stadig oftere i Østfold og Akershus. Sørharen konkurrerer med hare om territorier, men beiter stort sett i jordekanter og andre områder påvirket av menneskelig aktivitet.



Figur 9.3 Hare finnes over nesten hele landet og i ulike naturtyper i kulturmark, skog og fjell. Foto: Kjetil Bevanger.

Kaniner foretrekker relativt åpent kulturlandskap og lever av gress, urter og bark. De lever innen et bestemt område (territorium) hvor de graver ganger i jorda, som etter hvert kan bli nokså gjennomhullet. Kaniner finnes i Norge enkelte steder langs kysten hvor de er satt ut over en langt tidsrom.

Gnagere

Gnagerne utgjør en tallrik og til dels heterogen dyregruppe.

Bever er uten sammenlikning størst av de norske artene. Den var tidligere vanlig over hele landet, men ble nesten utryddet på 1800-tallet. Bever er vanligst på Sør- og Østlandet samt i Midt-Norge, men bestanden er i sterk vekst, og bever reetablerer seg stadig i områder hvor den tidligere var vanlig. Den er også gjeninnført til Troms og Finnmark. Våtmarker som ikke bunnfryser om vinteren, og som har nærområder med rikelige mengder løvtrær, er beverens viktigste leveområder. Dyrene spiser en variert plantekost som veksler med årstiden; vannplanter, urter, løv og løvtrebark. Beveren lager demninger og bygger hytter, slik at lavereliggende områder kan bli oversvømt. Den kan også ta tilhold i elvebredder ved å grave kanaler og ganger i jorda. Det er en tydelig dynamikk i beverens områdebruk. Når løvskogen i tilknytning til leveområdene er nedbeitet, vil dyrene forflytte seg, til dels langt, til nye beitemarker. Dette kan skje med 10-20 års mellomrom.

Ekorn er blant de gnagerne som folk flest kjenner best. Arten er mer eller mindre vanlig i all slags skogsområder over hele landet og er stort sett knyttet til de samme naturtypene som mår, dvs. fortrinnsvis skog. Den etablerer gjerne bol i rugekasser tiltenkt fugl, ellers benyttes gamle kvistreir laget av kråke eller andre fugler. Bolet er overbygd og består stort sett av mose innvevd med fine kvister.

Bjørkemus utgjør eneste representant for gruppen hoppemus i Norge. Den er sparsomt utbredt i høyereliggende skogområder i Trøndelag (Trollheimen og Fosenhalvøya) og på Østlandet. Årsaken til denne tilsynelatende flekkvise utbredelsen er omdiskutert, men det har vært spekulert i at arten tidligere hadde en videre og mer sammenhengende utbredelse. Det kan også være at utbredelsen er større enn det som i dag er kjent, da arten ikke er lett å oppdage. På tross av navnet er bjørkmusa ikke utelukkende begrenset til bjørkeskog, men den vil gjerne ha tettvokst og frodig bunnvegetasjon og noe fuktig terreng for å trives. Om det da er bjørke- eller granskog som dominerer, spiller mindre rolle. Om sommeren lager bjørkmusa et bol av tørt gress hvor ungene blir født. Bolet plasseres på bakken eller i en utgravd hule.

«Ekte» mus omfatter 6 arter i Norge. Den minste, *dvergmus*, ble oppdaget så sent som i 2001 i Eidskog, Hedmark. Den norske bestanden antas å komme av innvandring fra øst. Arten foretrekker områder med tett markvegetasjon, helst med høyvokste gress og urter; gjerne i eng, ulike typer våtmark og skogkanter.

Storskogmus og *småskogmus* har en forholdsvis bred utbredelse fra Midt-Norge og sørover. Begge er knyttet til ulike typer skog, men enkelte steder kan de også leve i tørt og åpent terreng, og skogkanter og kratt som grenser opp mot ulike former for kulturmark, er ofte foretrukne leveområder. Det er derfor ikke enkelt å forutsi hvilke biotoper de kan dukke opp i.

Husmus, *brunrotte* og *svartrotte* er typiske arter som følger mennesket. Både husmus og brunrotte er vanlig i bebygde strøk, ikke minst i byer, men mangler i fjellet og på enkelte øyer. Svartrotte er mer redd mennesker enn brunrotte og dukker av og til opp i havneområder, men forsvinner fort igjen. Den er forholdsvis spesialisert og foretrekker korn og kornprodukter.

De 10 artene i hamsterfamilien er også en sammensatt gruppe gnagere. *Bisam* er en fremmed art og finnes i dag så vidt vi vet bare i et begrenset område i Finnmark. Den er forholdsvis enkel å kartlegge da bisamhus er lett synlige. Arten lever i tilknytning til våtmark som elver og bekker, små og store innsjøer. Grunne og næringsrike innsjøer ser ut til å være spesielt foretrukket. Bisam bygger bol i form av hytter som kan være opptil 1,5 m høye og 3 m brede, og den graver kanaler og tunneler i strandbredden med inngangsåpning under vann.

Østmarkmus finnes bare på Svalbard der utbredelsen er forholdsvis godt kartlagt. De økologiske funksjonsområdene er identifisert til bratte skråninger med kraftig grasvegetasjon, særlig i guanogjødslate fuglefjell, sør for midtre del av Isfjorden.

Lemen, *vånd* og *markmus* er arter som med en viss riktighet kan sies å ha en landsdekkende utbredelse. Selv om lemen (**figur 9.4**) er knyttet til fjellområder i Skandinavia, kan den enkelte år også overvintre i lavlandet. Når bestanden har bygget seg opp til et visst nivå, legger dyrene ut på lange vandringer og kan opptre både i byer og ved kysten. Vånd og markmus er særlig knyttet til kulturmark og andre åpne grasdominerte arealer og kan opptre fra kyst til høyereliggende områder.



Figur 9.4 Lemen kan opptre over store områder når det er store bestandstopper og finnes da i alle slags naturtyper i fjell og skog. Foto: Kjetil Bevanger.

Fjellmarkmus (fjellrotte) er vanlig over store deler av Sør-Norge, både i lavlandet og fjellet. Den ser ut til å mangle i Nordland, men finnes i Troms og Finnmark, her muligens i spredte bestander. Fjellmarkmus er knyttet til åpne tundraområder, barskog og blandingsskog. Den foretrekker fuktig grasmark og områder med sesongmessige oversvømmelser. Dyrene flytter i denne perioden til høyereliggende og tørrere områder.

Skoglemen har typisk østlig utbredelse med hovedforekomst i Sørøst-Norge og nordover i grensestrøkene mot Sverige, Trøndelag og Pasvik i Finnmark. Den er særlig knyttet til tett, storvokst og eldre granskog med rikelig utviklet mosedekke i bakkesjiktet. Vinter- og sommeroppholdssted varierer noe, og dyrene foretrekker litt fuktige områder om sommeren. Ellers kan de, når det er toppår og bestanden har bygd seg opp, treffes helt andre steder.

Rødmus har en nordlig utbredelse og finnes ikke sør for Lofoten. Arten finnes oftest i skog, men liker også åpne områder med kratt, lyng, lav og mose. *Klatremus* finnes over det meste av Sør-Norge nord til Saltnfjellet, både i lavlandet og fjellet. Den foretrekker løvskog eller blandingsskog som ikke er for gammel, men kan også slå seg til i relativt ren barskog når lokalklima og næringstilgang er tilfredsstillende. Kulturmark med kantskoger og kratt er også attraktive tilholdssteder. *Gråsidemus* er vanligst i de nordligste landsdelene, men finnes sørover til Telemark og Rogaland. Den foretrekker høyereliggende skogs- og fjellterreng i den sørlige delen av utbredelsesområdet. I Nord-Norge finnes den imidlertid helt ned til havkanten.

Med unntak av bever og bisam, som har klar tilknytning til vann og våtmark og har veldefinerte 'hus', vil det i liten grad være mulig å skille ut spesifikke økologiske funksjonsområder for gnagere. Artenes leveområder vil vanligvis være nokså små og omfatte artenes ulike funksjoner innen leveområdet. Samtidig har de fleste artene nokså lite spesifikke habitatkrav, og de er tallrike med en vid utbredelse. Dermed er det lite relevant å avgrense artenes generelle leveområder som økologiske funksjonsområder. Unntaket kan være bjørkemus og østmarkmus, som synes å ha begrenset forekomst, men kunnskapen om bjørkemus er for dårlig til å gi klare kriterier for kartlegging av dens leveområder.

9.3 Konklusjoner for pattedyr

Trass i mangelfull kunnskap for mange arter kan vi likevel trekke noen generelle konklusjoner om mulighetene for å kartlegge ulike økologiske funksjonsområder for pattedyr. Selv om kunnskapen om spesielt flaggermus og insektetere er begrenset, er den generelle kunnskapen om pattedyrenes økologi forholdsvis god, spesielt sammenliknet med mange andre artsgrupper. Den artsspesifikke kunnskapen om pattedyrenes økologiske funksjonsområder er imidlertid mangelfull, med noen unntak. De fleste pattedyr har en forholdsvis bred økologisk nisje og er i stor utstrekning generalister. Det er følgelig vanskelig å identifisere avgjørende faktorer for artenes krav til leveområde da det i de fleste tilfeller er et sett av flere faktorer, ikke minst nærings-tilgang, konkurranse og territoriell størrelse. Nøyaktige og entydige beskrivelser av hva som er kritiske økologiske funksjonsområder og leveområder for arealkrevende arter, er dermed vanskelig å gi. Teoretisk vil det være mulig å bruke ressursseleksjonsfunksjoner og tilsvarende teknikker for romlig modellering av forekomst til å utlede sammenhenger mellom ulike arters habitatbruk og områdenes arealdekke og andre miljøfaktorer. En database over arters habitattilknytning, vil kunne brukes til å lage en artsspesifikk pattedyr-habitat relasjonsmodell.

Leveområder

Det er oftest lite hensiktsmessig å skille ut generelle leveområder som økologiske funksjonsområder for pattedyr. En del (oftest større) arter vil ha så store leveområder (opptil 1000 km²) at det er lite aktuelt å kartlegge dem som økologiske funksjonsområder. De fleste artene har også såpass lite spesifikke krav til leveområder at det kan være vanskelig å skille disse fra det øvrige landskapet. Enkelte, som bever og bisam, har imidlertid bestemte krav til vannforekomster og næringsplanter i habitatet slik at deres leveområder kan skilles ut som økologiske funksjonsområder (selv om disse habitatkravene kan tilfredsstilles mange steder). Mange arter med

forholdsvis små leveområder (smågnagere, insekter) er ofte så tallrike at en kartlegging av slike leveområder ville omfatte store arealer. Unntaket kan her være arter med svært begrenset utbredelse og til dels mer spesifikke arealkrav, som bjørkemus, men her er kunnskapen foreløpig for dårlig.

Brunst-/paringsområder

For de fleste pattedyrartene finner brunst og paring i hovedsak sted innenfor artenes vanlige leveområder eller territorier. Unntaket er villrein som i større grad har geografisk separate områder for de ulike funksjonene i sin livssyklus, inkludert spesielle paringsområder.

Yngle-/oppvekst/hiområder

Også yngle- og oppvekstområder vil inngå som del av det generelle leveområdet for mange pattedyr. For rovdyr vil yngleområdet gjerne være konsentrert til et spesifikt hiområde, mens leveområdet eller territoriet er langt større i utstrekning. For å kartlegges som økologiske funksjonsområder må slike hiområder være knyttet til nokså spesifikke habitategenskaper og ikke være veldig vanlig forekommende. Også flaggermus har spesielle lokaliteter (huler, bygninger osv.) der unger fostres opp. Villrein har mer eller mindre veldefinerte kalvingsområder som kan kartlegges som økologiske funksjonsområder.

Trekkveier

Hjortedyrene har mer eller mindre veldefinerte trekkveier mellom ulike deler av sine leveområder som brukes til ulike årstider eller over kortere tid. Disse følger gjerne spesifikke terrengformasjoner som kan kartlegges som økologiske funksjonsområder.

Beite-/jaktområder

De fleste artene utnytter variasjonene i næringsressurser i sine leveområder gjennom sesongen. Vanligvis vil denne variasjonen i ressursutnyttelse foregå innen det generelle leveområdet til arten, uten at beite eller jakt kan knyttes til distinkte områder som eventuelt varierer mellom ulike årstider. Et unntak er villrein som har distinkte sommer- og vinterbeiteområder. Disse kan utskilles som egne økologiske funksjonsområder.

Overvintringsområder

Enkelte rovdyr (bjørn, grevling) har vintersøvn og går i hi. Slike hi kan kartlegges, men kan variere i habitategenskaper og trenger ikke være de samme fra år til år. Også flaggermus trenger spesielle frostsikre overvintringsområder med stabil temperatur, gjerne grotter eller bygninger. Slike 'punktformige' økologiske funksjonsområder kan kartlegges. Villrein har gjerne egne vinterbeiteområder. Dette gjelder også i noen grad elg og hjort, spesielt der vinterbeiteområdene har klart mindre snø enn andre mulige beiteområder.

Overnattingsområder/dagområder

Mange pattedyr er nattaktive og trekker seg tilbake til godt skjulte områder om dagen. Det er særlig flaggermus som har forholdsvis veldefinerte og 'punktformige' dagområder. Rovdyrarter kan også bruke hi som dagområder. Slike lokaliteter kan kartlegges som økologiske funksjonsområder på samme måte som overvintringsområder.

Utfordringer

Avgrensning av økologiske funksjonsområder knyttet til en hi-lokalitet eller tilsvarende 'punktformige' lokaliteter, bør vanligvis omfatte en viss buffersone rundt selve lokaliteten. Hensikten er å sikre nødvendig tilgang på ressurser og hindre forstyrrelser. Det er imidlertid ikke enkelt å avklare hvor bred en slik buffersone bør være. Den kan baseres på artenes territorium, deres behov for næring eller på hvor langt unna ulike kanteffekter kan virke. Slike buffersoner må vurderes for hver enkelt art og økologisk funksjon, så vel som ut fra egenskapene ved det omgivende landskapet.

10 Konklusjon

Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som *områder som oppfyller en økologisk funksjon for arter*. Ut fra bakgrunnen for loven (NOU 2004:28) og forskriftene for prioriterte arter med definerte økologiske funksjonsområder kan vi spesifisere slike områder tydeligere:

- De må være viktige for å bevare levedyktige bestander av arter
- De må ha et begrenset arealomfang
- De kan endres over tid
- Selv om de i utgangspunktet skal være områder for spesifikke økologiske funksjoner, kan de også omfatte arters leveområder mer generelt

For å være viktige for å bevare levedyktige bestander må økologiske funksjonsområder omfatte sentrale funksjoner i artenes livssyklus, lokalisert til spesifikke områder. Slike sentrale funksjoner vil være knyttet til reproduksjon (paring, yngling), overlevelse og spredning/migrasjon. Mange arter har ikke distinkte, separate områder for slike funksjoner, men dekker disse innenfor et mer generelt leveområde eller uten noen spesiell avgrenset lokalisering på en romlig skala som er hensiktsmessig for kartlegging. Selv om en god del arter har klare krav til plassering av for eksempel reir eller hi, vil store bestander ha mange slike forekomster som kan være spredt utover et stort område, slik at det kan være lite hensiktsmessig å avgrense disse som økologiske funksjonsområder.

Rammeverket som er trukket opp av Rabinowitz (1981), kan være til hjelp for å avklare hvilke arter som er aktuelle å vurdere for avgrensing av økologisk funksjonsområder (jf. kap. 4). Her skiller vi artene etter om de er lokalt vanlige eller uvanlige, om de har stor eller liten geografisk utbredelse, og om de har vide eller snevre habitatkrav. For vidt utbredte arter med store bestander og vide habitatkrav er det lite aktuelt å avgrense økologiske funksjonsområder siden disse vil være lite distinkte og ofte omfatte store arealer. For arter med svært begrenset utbredelse eller spesifikke habitatkrav som bare er tilfredsstilt på spesielle avgrensede lokaliteter, vil det være aktuelt å identifisere og avgrense økologiske funksjonsområder. Også for arter med store lokale bestander kan det være aktuelt å avgrense økologiske funksjonsområder dersom de aktuelle økologiske funksjonene er konsentrert til spesielle, avgrensede lokaliteter. Svært fåtallige arter vil forekomme på ganske få lokaliteter, og disse kan det være aktuelt å avgrense som økologiske funksjonsområder.

For de ulike terrestriske artsgruppene som er vurdert i denne rapporten, kan vi trekke noen konklusjoner om hva slags økologiske funksjoner som kan være aktuelle å avgrense og kartlegge:

Karplanter, moser, lav og sopp: Dette er fastsittende organismer som fullfører livssyklus innen samme område. Det er derfor bare artenes *leveområde* som er aktuelt å vurdere. Det er særlig leveområdene til arter med svært spesifikke habitatkrav som er aktuelle å kartlegge. Også arter med svært begrenset forekomst til få og veldefinerte lokaliteter vil ha leveområder som kan kartlegges.

Insekter og edderkoppdyr: Dette er små arter som gjerne har små leveområder der de ulike økologiske funksjonene som regel foregår innenfor samme lokale leveområde. Noen arter veksler mellom separate reproduksjons-, nærings- og overvintringsområder, men oftest på ganske lokal skala. Selv om mange arter kan ha spredning over lengre distanser, er slik spredning ikke lokalisert til spesielle områder. Følgelig er det også for insekter og edderkoppdyr mest aktuelt å avgrense arters leveområder som økologiske funksjonsområder. Her gjelder da samme forhold som for planter og sopp: Det er arter med helt spesifikke habitatkrav eller med svært avgrenset utbredelse som er mest aktuelle å vurdere.

Amfibier og reptiler: Som andre vertebrater har amfibier og reptiler mange av de spesifikke økologiske funksjonene som er nevnt som eksempler i naturmangfoldloven. Spesielt for

amfibier er disse også delt i distinkte atskilte områder, med yngling knyttet til bestemte vannforekomster og overvintring andre steder i nære omgivelser. Det vil være et spørsmål om lokalitetene for de enkelte økologiske funksjonene skal skilles ut eller om hele leveområdet skal avgrenses som økologisk funksjonsområde. Reptiler synes i større grad å ha sammenfallende økologiske funksjoner innenfor sine generelle leveområder. For svært vanlige og vidt utbredte arter som buttsnutefrosk og nordfirfisle vil det i mindre grad være aktuelt å kartlegge leveområdene, men amfibienes yngledammer vil alltid kunne avgrenses som økologiske funksjonsområder.

Fugler. En rekke av de ulike typene av økologiske funksjonsområder gjelder for fugler. De har til dels veldefinerte hekkelokaliteter, for noen arter med store konsentrasjoner av arter og individer i fugle fjell eller noen spesifikke våtmarker. Noen hønsefugler og vadefugler har kjente spillområder. Mange arter har også velkjente trekkveier, der særlig viktige rasteplasser for andefugler og vadefugler er velegnet å avgrense som økologiske funksjonsområder. Noen arter har også tydelige overnattings-, overvintrings- eller myteområder som kan avgrenses. For mange arter er imidlertid de ulike økologiske funksjonene dekket innenfor et mer generelt leveområde, i det minste i hekkesesongen. Her vil det være de samme kriteriene for svært spesifikke habitatkrav eller svært begrenset utbredelse som avgjør om det er aktuelt å avgrense økologiske funksjonsområder.

Pattedyr. Også for pattedyrene er mange av de ulike typene økologiske funksjonsområder aktuelle å vurdere. Det gjelder spesielt hi-lokaliteter (rovdyr) eller andre avgrensede lokaliteter knyttet til overvintring eller yngling (flaggermus). Bestander av hjortedyr har også mer eller mindre veldefinerte trekkveier. De fleste artene har imidlertid sine ulike økologiske funksjoner dekket innenfor sine generelle leveområder. Det er forholdsvis få arter som har så distinkte habitatkrav (f.eks. bever) eller så begrenset utbredelse (f.eks. bjørkemus) at det er aktuelt å identifisere leveområdet som økologisk funksjonsområde.

Det er noen utfordringer knyttet til avgrensing og kartlegging av økologiske funksjonsområder:

- Enkelte økologiske funksjoner er knyttet til lokaliteter med liten utstrekning, for eksempel et hi, et reirtre eller en overvintringsgrotte. Også leveområder identifisert med utgangspunkt i observasjoner av enkeltindivider kan ha liten utstrekning. Avgrensing av slike lokaliteter kan enten begrenses til selve lokaliteten eller man kan legge en buffersone rundt for å sikre lokaliteten mot forstyrrelse eller annen påvirkning. Det er imidlertid ikke åpenbart hvor bred en slik buffersone bør være.
- Dersom et økologisk funksjonsområde kan defineres ut fra leveområdet til en lokal bestand, reiser det spørsmål om hvordan bestanden skal avgrenses. Man vil vanligvis ha et sett med observasjoner av forekomsten til ulike individer av en art, men det er sjelden klare kriterier for å avgjøre om observerte individer tilhører en felles bestand.
- En annen problemstilling er om det bare er observasjoner fra siste sesong eller siste par år som skal brukes som grunnlag for å avgrense det som kan vurderes som dagens aktuelle økologiske funksjonsområde, eller om også eldre observasjoner og vurderinger av egnet habitat i området omkring observasjonene skal trekkes inn for å definere et potensielt økologisk funksjonsområde.
- Metapopulasjoner utgjør en spesiell utfordring. En metapopulasjon omfatter til enhver tid en rekke besatte og ubesatte lokaliteter, der noen lokale bestander kan dø ut fra et år til neste, mens andre kan etablere seg i ubesatte lokaliteter med egnet habitat. Her er spørsmålet om det bare er de besatte lokalitetene som skal inngå i det økologiske funksjonsområdet, eller om også de ubesatte lokalitetene skal inngå, eller om hele området med mellomliggende arealer skal utgjøre det økologiske funksjonsområdet.

- Naturmangfoldloven er klar på at avgrensingen av økologiske funksjonsområder kan endres over tid. Dermed må stabiliteten av de ulike økologiske funksjonsområdene vurderes. Mange fuglefjell, rasteområder og hi-områder kan ha lang varighet, mens andre kan være mer kortvarige eller endre utstrekning. Dette kan innebære at kvalitet og avgrensing for ulike økologiske funksjonsområder må vurderes med noen års mellomrom.

11 Referanser

- Blondel, J. 2003. Guilds or functional groups: does it matter? *Oikos* 100: 223-231.
- Bolstad, J.P., Krogh, T., Bevanger, K., Kastdalen, L. & Finne, M. 2005. Predicted animal species distribution: use of expert models and satellite data in a geographic information system (GIS). Paper presented at the 31st International Symposium on Remote Sensing of Environment, St. Petersburg 20.-24. juni 2005.
- Brainerd, S.M., Kastdalen, L. & Seiler, A. (red.) 2007. Habitat modelling – A tool for managing landscapes? Report from a workshop held in Sunnersta, Sweden, 14-17 February 2006. NINA Report 195. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T. E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2018. Kartlegging av kalklindeskogsopper i Oslo og Akershus, Buskerud og Telemark i 2017. NINA Rapport 1525. Norsk institutt for naturforskning.
- Bryn, A., Halvorsen, R. & Ullerud, H.A. 2018. Hovedveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0). Utgave 1. Artsdatabanken, Trondheim.
- Crockatt, M. E. 2012. Are there edge effects on forest fungi and if so do they matter? *Fungal Biology Reviews* 26: 94-101.
- Dervo, B.K., Skei, J.K., van der Kooij, J., Olstad, K., Storeid, S. & Kraabøl, M. 2012. Nasjonalt overvåkingsprogram for storsalamander. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvern avdelingen, rapportnummer 9/2012
- Dettki, H., Klintberg, P. & Esseen, P.-A. 2000. Are epiphytic lichens in young forests limited by local dispersal? *Ecoscience* 7: 317-325.
- DN 2007. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. 2. utgave 2006, oppdatert 2007. Direktoratet for naturforvaltning.
- Dolmen, D. 2008. Norske amfibier og reptiler. Feltherpetologisk guide. NTNU, Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, Trondheim.
- Ellenberg, H. 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta geobotanica*. Göttingen. Vol. 9. 197 p.
- Elven, H. & Søli, G. (red.) 2016. Kunnskapsstatus for artsmangfoldet i Norge 2015. Utredning for Artsdatabanken 1/2016. Artsdatabanken, Norge.
- Endrestøl, A. 2012. Faglig grunnlag for handlingsplan for strandmaurløve *Myrmeleon bore*. NINA Rapport 889. Norsk institutt for naturforskning.
- Endrestøl, A. & Bengtson, R. 2011. Kartlegging av klippeblåvinge *Scolitantides orion* i Norge 2010. NINA Rapport 735. Norsk institutt for naturforskning.
- Endrestøl, A. & Often, A. 2018. Kartlegging og forslag til skjøtselsplan for strandmaurløve, strandmurerbie, og strandtorn på Sandbakken, Jomfruland i Kragerø kommune. NINA Rapport 1550. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M. (red.), Bakkestuen, V., Blom, H. H., Brandrud, T. E., Bratli, H., Nordén, B., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2015. Oaser for artsmangfoldet – hotspot-habitater for rødlistearter. NINA Temahefte 61. Norsk institutt for naturforskning.
- Fattorini, S., Di Giulio, A. & Dapporto, L. 2013. Measuring insect rarity: practical issues, pragmatic approaches. *Journal of Insect Biodiversity* 1: 1-21.
- Framstad, E., Bryn, A., Dramstad, W. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Grønn infrastruktur. Landskapsøkologiske sammenhenger for å ta vare på naturmangfoldet. NINA Rapport 1410. Norsk institutt for naturforskning.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport: 223. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I., Blom, H. H., Heegaard, E. & Sætersdal, M. 2015. Lichen colonization patterns show minor effects of dispersal distance at landscape scale. *Ecography* 38: 939-948.

- Hallenberg, N. & Küffer, N. 2001. Long-distance spore dispersal in wood-inhabiting Basidiomycetes. *Nordic Journal of Botany* 21: 431-436.
- Halvorsen, R. 2011. Faglig grunnlag for naturtypeovervåking i Norge – begreper, prinsipper og verktøy. – Naturhistorisk museum, Univ. i Oslo, Rapport 10.
- Halvorsen, R. (red.) 2015. Grunnlag for typeinndeling av natursystem-nivået i NiN – analyser av generaliserte artslistedatasett. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., medarbeidere og samarbeidspartnere, 2016a. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. & Øien, D.-I. 2016b. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. Artsdatabanken, Trondheim.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016c. NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. Artsdatabanken, Trondheim.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Hofton, T.H. 2013. Storporet flammekjuke (*Pycnoporellus alboluteus*) i Norge – statusoppdatering 2013. BioFokus-rapport 2013-38.
- Hofton, T.H. 2015. Elfenbenslav (*Heterodermia speciosa*) i Norge – status per 10.10.2015. BioFokus-rapport 2015-23.
- Huston, M.A. 2002. Ecological context for predicting occurrences. In J.M. Scott, P.J. Heglund, J.B. Haufler, M.L. Morrison, M.G. Raphael, W.B. Wall & F. Samson, editors. *Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale*. Island Press, Washington, DC
- Høitomt, T. 2014. Kartlegging av råtetvebladmose (*Scapania carinthiaca*) 2013. BioFokus-notat 2014-8.
- Jonsson, B & Semb-Johansson, A. 1992. Norges dyr: fiskene 1. Krypdyr, amfibier, ferskvannsfiskene. J.W. Cappelen Forlag as. Oslo.
- Jordal, J.B. 2015. Kartlegging og overvåking med vekt på svartkurle i Oppdal kommune i 2014. Rapport J.B. Jordal nr. 1-2015.
- Keith, D.A., Akçakaya, H.R. & Murray, N.J. 2018. Scaling range sizes to threats for robust predictions of risks to biodiversity. *Conservation Biology*: 32: 322-332.
- Lovdata 2011. Forskrift om elvesandjeger (*Cicindela maritima*) som prioritert art. Norsk Lovtidend 2011 hefte 5.
- Lönnell, N., Hylander, K., Jonsson, B. G. & Sundberg, S. 2012. The fate of the missing spores – patterns of realized dispersal beyond the closest vicinity of a sporulating moss. *PLoS ONE* 7: e41987.
- Malloch, D. & Blackwell, M. 1992. Dispersal of fungal diaspores. I: Carroll, G. & Wicklow, D. (red.) *The fungal community: its organization and role in the ecosystem* (2. utgave, pp. 147-171). Marcel Dekker Inc., New York.
- Meld. St. 14 (2015-2016) Natur for livet – norsk handlingsplan for naturmangfold. Klima- og miljødepartementet.
- Miljødirektoratet 2013. Faggrunnlag for jærtistel og skredmjelt. Miljødirektoratet, uten serie.
- Miljødirektoratet 2018. Kartleggingsinstruks. Kartlegging av Viktige naturtyper for naturmangfold etter NiN2 i 2018. Versjon 24.05.2018. Miljødirektoratet, uten serie.
- Moen, J. & Jonsson, B.G. 2003. Edge effects on liverworts and lichens in forest patches in a mosaic of boreal forest and wetland. *Conservation Biology* 17: 380-388.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.

- Nathan, R. 2006. Long-distance dispersal of plants. *Science* 313: 786-788.
- Nathan, R. & Muller-Landau H.C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinant and consequences for recruitment. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 278-285.
- NOU 2004:28. Lov om bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold (Naturmangfoldloven).
- O'Connor, R.J. 2002. The conceptual basis of species distribution modeling: Time for a paradigm shift. Pages 25-33 in J.M. Scott, P.J. Heglund, J.B. Haufler, M.L. Morrison, M.G. Raphael, W.B. Wall & F. Samson, editors. *Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale*. Island Press, Washington, DC.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. I: Synge, H. (red.) *The biological aspects of rare plant conservation*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, pp. 205-217.
- Raunkiær, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiær*. Clarendon Press, Oxford.
- Sundberg, S. 2013. Spore rain in relation to regional sources and beyond. *Ecography* 36: 364-373.
- Ødegaard, F., Hanssen, O., Åström, S. & Hansen, U. 2014. Oppfølging av handlingsplan for elvesandjeger, *Cicindela maritima*. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1034. Norsk institutt for naturforskning.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

1598

NINA Rapport

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-3338-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger