

NINA Rapport 810

Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder

Frode Ødegaard



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Norsk institutt for naturforskning

Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder

Frode Ødegaard

Ødegaard, F. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder. NINA Rapport 810. 57 s.

Trondheim, januar 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2405-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Frode Ødegaard

KVALITETSSIKRET AV

Signe Nybø

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Signe Nybø (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Hedmark

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Hans Chr. Gjerlaug

FORSIDEBILDE

Flygesandområder ved Kvitsanda på Røros. Foto: Agne Ødegaard.

NØKKEWORD

Norge, insekter, karplanter, sopp, handlingsplan, sand, sandtak, flygesand, sandområder

KEY WORDS

Norway, insects, vascular plants, fungi, action plan, sand pits, drifting sand, sandy areas

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Ødegaard, F. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for spesielle sandområder. NINA Rapport 810. 57 s.

Spesielle sandområder omfatter en rekke ulike naturtyper som befinner seg i en tilstand som karakteriseres ved at uorganisk finsubstrat av sand eller silt er helt eller delvis eksponert i dagen. Man kan skille mellom tre ulike typer sandområder som er forskjellige både når det gjelder opprinnelse, økologi og artsinventar, samt dominerende påvirkninger. Disse tre typene er sandstrender (havstrand), elvebredder og sandområder i innlandet. Denne handlingsplanen omfatter sandområder i innlandet som her benevnes spesielle sandområder. Arealtyper som omfattes av dette vil være flygesandområder og ulike eksponerte sandområder som følge av menneskelig aktivitet, som for eksempel sandtak, militære øvingsfelt, veiskjæringer, åkerkanter, motorcrossbaner osv.

Den langsiktige målsetningen med handlingsplanen er å ivareta et mangfold av spesielle sandområder i Norge på slik måte at det særegne artsmangfoldet og den naturlige dynamikken knyttet til disse naturtypene opprettholdes på lang sikt. Det er et mål å sikre levedyktige bestander av alle arter knyttet til spesielle sandområder i Norge. Dette innebærer at sandområder med naturlig opprinnelse skal bevares som intakte økosystem slik at naturlige prosesser får virke og artsmangfoldet ivaretas. Sandområder som er avhengig av menneskelig bruk bør reguleres og skjøttes i geografiske områder som er særlig viktige for biologisk mangfold.

Nær 16 % av alle artene på Rødlista er knyttet til arealer med eksponert sand eller primærsuksesjoner på sandmark og majoriteten av disse er insekter. Av mer enn 600 rødlistearter knyttet til sandområder, dominerer biller og veps, men grupper som sommerfugler, spretthaler, nebbmunner, tovinger, edderkopper og sopp er også viktige.

Det finnes ingen arealstatistikk over størrelsen på, og utviklingen for sandområder i Norge, men trolig utgjør sandområder langt under 1 % av landarealet. På bakgrunn av generell kunnskap, kan vi anta at naturlige forekommende sandområder har hatt betydelig arealreduksjon, mens forekomsten av menneskeskapt sandområder trolig har økt i omfang.

Mange sandområder er i stor grad et resultat av kulturpåvirkning der menneskeskapt forstyrrelse er nødvendig for å opprettholde et åpent landskap. Men, det er hvordan denne arealbruken foregår, dvs. hvilke typer påvirkning og intensiteten av disse, som er avgjørende for områdenes potensial for å opprettholde et biologisk mangfold av sandassosierte organismer. Sandområder utsettes for en rekke påvirkninger med ulike effekter for biologisk mangfold. Dette omfatter om-disponering av areal, masseuttak, markslitasje, gjengroing, fremmede arter, forurensning og klimaendringer.

Tiltaksdelen i handlingsplanen er utarbeidet med bakgrunn i en samlet vurdering av ulike aspekter knyttet til påvirkninger kombinert med kunnskap om artenes krav til livsmiljø. Det anbefales at spesielle sandområder som holdes åpne av naturlige prosesser velges ut som utvalgt naturtype i henhold til naturmangfoldloven. Av aktuelle tiltak foreslås bl.a. restaurering av sandområder for å hindre gjengroing og utarbeidelse av retningslinjer for drift av sandtak med tanke på bevaring av biologisk mangfold. Fjerning av fremmede planter og reduksjon av slitasje fra ferdsel vil også være viktige tiltak i enkelte områder. Det legges også opp til videre kartlegging, overvåking både av utvikling av arealer og artsmangfold og i tillegg ulike informasjonstiltak.

Frode Ødegaard, Norsk institutt for naturforskning. Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim (E-mail: frode.odegaard@nina.no)

Abstract

Ødegaard, F. 2011. Basis for action plan for special sandy areas. NINA Report 810. 57 pp.

Sandy areas include several different nature types in a state characterized by inorganic fine grained substrate of exposed sand or silt. We can distinguish three different types of sandy areas which are different regarding origin, ecology, species composition, and dominant impacts. These are sandy shores along coast, shores of lakes and rivers, and sandy areas in inland districts. This action plan considers sandy areas in inland districts, which is termed special sandy areas. Area types included here are unstable drifting inland sandy areas, sandy areas exposed due to human activities such as military training fields, road and field sides, motor-cross tracks etc.

The main objective of this action plan is to conserve a diversity of special sandy areas in Norway in a way that ensure the long term survival of species diversity and natural dynamics associated with these nature types. Furthermore, a main objective is to maintain viable populations all species associated with special sandy areas in Norway. This implies that sandy areas of natural origin should be conserved as intact ecosystems in a way that ensures the integrity of natural processes and species diversity. Sandy areas dependent of human use should be regulated and managed in geographical areas of particular importance for biological diversity.

Nearly 16 % of all species on the Norwegian Red List are associated with exposed sandy areas or primary succession areas on sandy soils, and the majority of these are insects. Out of more than 600 Red List species associated with sandy areas, beetles and wasps dominate, but groups like butterflies and moths, springtails, true bugs, true flies, spiders and fungi are also important.

There are no area based statistics concerning the extent and development of sandy areas in Norway, but probably they make up less than 1 % of the land area. Based on general knowledge we may presume that the extent of natural sandy areas are declining, while the occurrence and extent of human made sandy areas are probably increasing.

Many sandy areas are to a large extent a result of cultural impacts, where human disturbance is necessary in order to maintain an exposed landscape. However, the types of impact of and the intensity of these disturbances determine the potential for maintenance of biological diversity of sand associated organisms. Sandy areas are exposed to several impacts that may affect biological diversity. These include land-use changes, sand pit activities, trampling, overgrowing, alien species, pollution and climate change.

The management part of this action plan is based on a total assessment of various aspects considering impacts combined with knowledge of the species' ecological demands. It is recommended that special sandy areas held open by natural processes, should be chosen as "selected habitat types" according to the Nature Diversity Act. Among management actions proposed are reconstruction of sandy areas in order to prevent overgrowth, and preparation of guidelines for management of sand pits with respect to conservation of biological diversity. Removal of alien species and reduction of trampling should also be important management actions in selected areas. It is also planned further mapping and monitoring regarding the range and development of sandy areas and species diversity, in addition to general information efforts.

Frode Ødegaard, Norwegian Institute for Nature Research, Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, NORWAY (E-mail: frode.odegaard@nina.no)

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Omfang.....	8
1.2 Bakgrunn, historikk.....	8
2 Handlingsplanens målsetting	10
3 Utbredelse og dynamikk	11
3.1 Utbredelse.....	11
3.2 Dynamikk.....	11
4 Ulike typer av spesielle sandområder	14
4.1 Naturlige åpne sandområder.....	14
4.2 Menneskeskapte sandområder.....	19
5 Arter knyttet til spesielle sandområder	25
5.1 Invertebrater.....	25
5.2 Planter.....	28
5.3 Sopp.....	28
5.4 Virveldyr.....	29
6 Status for spesielle sandområder i Norge	32
6.1 Artsmangfold.....	32
6.2 Areal, forekomst og tilstand.....	32
7 Påvirkningsfaktorer og årsaker til tilbakegang av spesielle sandområder	35
7.1 Omdisponering av areal.....	35
7.2 Masseuttak.....	35
7.3 Markslitasje.....	35
7.4 Gjengroing.....	37
7.5 Skogbrann og tørke.....	37
7.6 Planting av dynestabiliserende arter.....	37
7.7 Fremmede arter.....	37
7.8 Forurensning og klimaendringer.....	38
7.9 Andre påvirkninger.....	38
8 Prioriterte tiltak	41
8.1 Allerede iverksatte tiltak.....	41
8.2 Skjøtsel og biotopforbedrende tiltak.....	42
8.3 Sikring av områder.....	46
8.4 Kartlegging og registrering.....	46
8.5 Overvåking.....	46
8.6 Informasjon.....	47
9 Forskningsbehov	48

10 Datalagring, datatilgang.....	49
11 Referanser.....	50
Vedlegg.....	53

Forord

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra Fylkesmannen i Hedmark, der NINA har blitt bedt om å levere et faglig grunnlag til nasjonal handlingsplan for spesielle sandområder etter en mal faststilt av Direktoratet for naturforvaltning.

Et utkast til handlingsplan, basert på dette faglige grunnlaget vil bli utarbeidet av Fylkesmannen i Hedmark. Denne oversendes så Direktoratet for naturforvaltning som gjennomfører høring av utkastet og vedtar handlingsplanen.

Denne rapporten inneholder NINAs faglige grunnlag for handlingsplanen for spesielle sandområder og må ikke forveksles med den offisielle handlingsplanen, som vil bli publisert i Direktoratet for naturforvaltnings rapportserie.

Jeg ønsker å takke alle som har bidratt med opplysninger, innspill, bilder og kommentarer: Sven-Åke Berglind, Tor Erik Brandrud, Lars Erikstad, Arne Fjellberg, Frank Hansen, Oddvar Hanssen, Anders Often, Arnstein Staverløkk, Åslaug Viken, Agne Ødegaard.

Trondheim, januar 2011

Frode Ødegaard
Prosjektleder

1 Innledning

1.1 Omfang

Sandområder omfatter en rekke ulike naturtyper som befinner seg i en tilstand som karakteriseres ved at uorganisk finsubstrat (sand eller silt) er helt eller delvis eksponert i dagen. Man kan skille mellom tre ulike typer sandområder som skiller seg fra hverandre både når det gjelder opprinnelse, økologi og artsinventar, samt dominerende påvirkninger. Disse tre typene er sandstrender (havstrand), elvebredder og sandområder i innlandet (flygesandområder og ulike eksponerte sandområder som oppstår som følge av menneskelig aktivitet). Sandstrender får nå sin egen handlingsplan (utarbeides for FMVA i 2010), mens behovet for handlingsplan for elvebredder delvis dekkes opp gjennom handlingsplanen for elvesandjeger (DN 2009) og stor elvebreddedderkopp (utarbeides for FMST i 2010). Rasmarter kan også inneholde mindre sandområder som har stor verdi for biologisk mangfold, men disse vil ikke bli behandlet her. Denne handlingsplanen omfatter derfor sandområder i innlandet som her vil omtales som spesielle sandområder.

Arealtyper som omfattes av dette vil være flygesandområder og ulike eksponerte sandområder som følge av menneskelig aktivitet, som for eksempel sandtak, militære øvingsfelt, veiskjæringer, åkerkanter med sand, motorcrossbaner osv. Dagens elvebredder omfattes som sagt ikke av denne handlingsplanen, men elvesletter og sand- og siltavsetninger som i dag er fysisk avskåret fra påvirkning av prosessene som opprettholder dagens elvebredder inkluderes. Videre vil enkelte gamle kystsanddyner ofte befinne seg et stykke inne i landet på grunn av post-glacial landheving og er nå gjerne dekket av skog, kratt og annen vegetasjon. Slike "fossile" sanddyner omfattes også av denne handlingsplanen.

Handlingsplanen er utarbeidet med særlig vekt på å bevare rødlistearter og spesielle artssamfunn av planter, dyr og sopp, men også med fokus på bevaring av sjeldne naturtyper og landskapstyper.

Utbredelsen av spesielle sandområder i Norge vil utgjøre det geografiske omfanget som handlingsplanen skal gjelde for. Artsinventaret som er tilknyttet spesielle sandområder vil også bli beskrevet med særlig fokus på rødlistearter. Årsaker til tilbakegang og påvirkningsfaktorer beskrives med utgangspunkt i nyere studier fra Norge, samt erfaringer og kunnskap fra litteraturen. Tiltaksplanen er utarbeidet med bakgrunn i en samlet vurdering av ulike aspekter knyttet til påvirkninger kombinert med kunnskap om artenes krav til livsmiljø og med støtte fra erfaringer med slikt arbeid fra utlandet.

1.2 Bakgrunn, historikk

Spesielle sandområder finnes i områder der løsmassene består av sand eller silt, gjerne i tilknytning til tidligere bresjø- og breelvavsetninger eller elveavsetninger. Arealer med slike avsetninger er oftest dekt med vegetasjon i dag, og de arealene som i dag fremstår som spesielle sandområder er i stor grad et sekundært fenomen som har oppstått ved erosjon og sandflukt etter fjerning av skog og vegetasjonsdekke (sandtak, gravedrift).

I områder der prosessene som opprettholder eksponert sand er sterke, kan det være vanskelig å avgjøre i hvilken grad menneskelig påvirkning har vært viktig. Dette har en viss betydning i forhold til områdenes verdi for biologisk mangfold fordi gamle sandområder antas å ha en mer intakt flora og fauna enn unge sandområder pga. tidsforsinkelsene i innvandring av arter.

Begrepet spesielle sandområder er her definert som arealer med silt (kornstørrelse fra 0,002 – 0,06 mm), eller sand (kornstørrelse fra 0,06-2 mm) som er eksponert i dagen som følge av naturlige prosesser eller menneskelig påvirkning. Spesielle sandområder omfatter i tillegg områ-

der med sanddominert mark i en tidlig suksesjonsfase der markoverflaten kan bestå av et tynt humuslag, uten at sandsubstratet har mistet sin betydning som viktig miljøfaktor for artene. Slike arealer består ofte av nakne sandflater i mosaikk med spredt vegetasjon, og utgjør som regel relativt små, velavgrensede arealer. I Naturtyper i Norge (NiN) omfatter spesielle sandområder livsmedium-hovedtypen: "Finere uorganiske substrater på land" (Ødegaard et al. 2008). Dette livsmediet kan opptre i en rekke ulike naturtyper på natursystemnivå, både innenfor våtmark-, fjæresone- og fastmarksystemer, og ikke minst innenfor kultur- og kunstmark (Halvorsen et al. 2008 a,b). Landformer som domineres av flygesand beskrives som flygesanddyne (Erikstad et al. 2009).

Sand er en ressurs for mennesket og mange spesielle sandområder befinner seg i tilknytning til sandtak. Sandflukt har tradisjonelt vært ansett som et problem man burde forsøke å begrense f. eks. der sandområder ligger i tilknytning til jordbruksland. Leplantinger har vært anvendt i stor stil, til dels også inne på sandområdene utenfor dyrkingsområder. Sandområder har ellers vært ansett som lite fruktbare områder som i stor grad har vært anvendt til ulike arealkrevende formål som motorcross, militære øvingsfelt, søppelplasser, golfbaner mm.

Det har til nå vært relativt lite fokus på floraen og faunaen i spesielle sandområder i Norge. Sanddynekomplekser langs kysten har derimot vært gjenstand for ulike forvaltningsstrategier (Larsson 2002, Svalheim & Pedersen 2007), og det har også vært noe fokus på truede faunaelementer langs elvebredder (f. eks. Andersen & Hanssen 1994, 2005).

Nyere undersøkelser fra både utlandet og Norge indikerer at spesielle sandområder er "hot spots" for en rekke spesialiserte arter som er helt avhengige av åpne sandområder (Lönnell & Ljungberg 2006, Abenius 2006, Sörensson 2006, Ødegaard et al. 2010b). Store offentlige satsninger, for eksempel prosjektene ARKO og INVENT-ART, har avdekket en lang rekke nye arter for landet, til dels også nye for vitenskapen, i sandområder i Sør-Norge (Ødegaard et al. 2009). Den nye forståelsen for sanddynenes økologi og artsmangfold har ført til økt fokus på disse naturtypene og økende bevissthet omkring å gjenskape forhold for å sikre overlevelse av artene. Sterkt truede arter, som strandmaurløve *Myrmeleon bore* (EN), strandtorn *Eryngium maritimum* (EN), elvesandjeger *Cicindela maritima* (EN) og elvebreddedderkopp *Arctosa cinerea* (EN) får nå egne handlingsplaner. Det er også på denne bakgrunn at det nå utarbeides en egen handlingsplan for spesielle sandområder som ser på utfordringene knyttet til dynamikken og bevaring av disse naturtypene under ett.

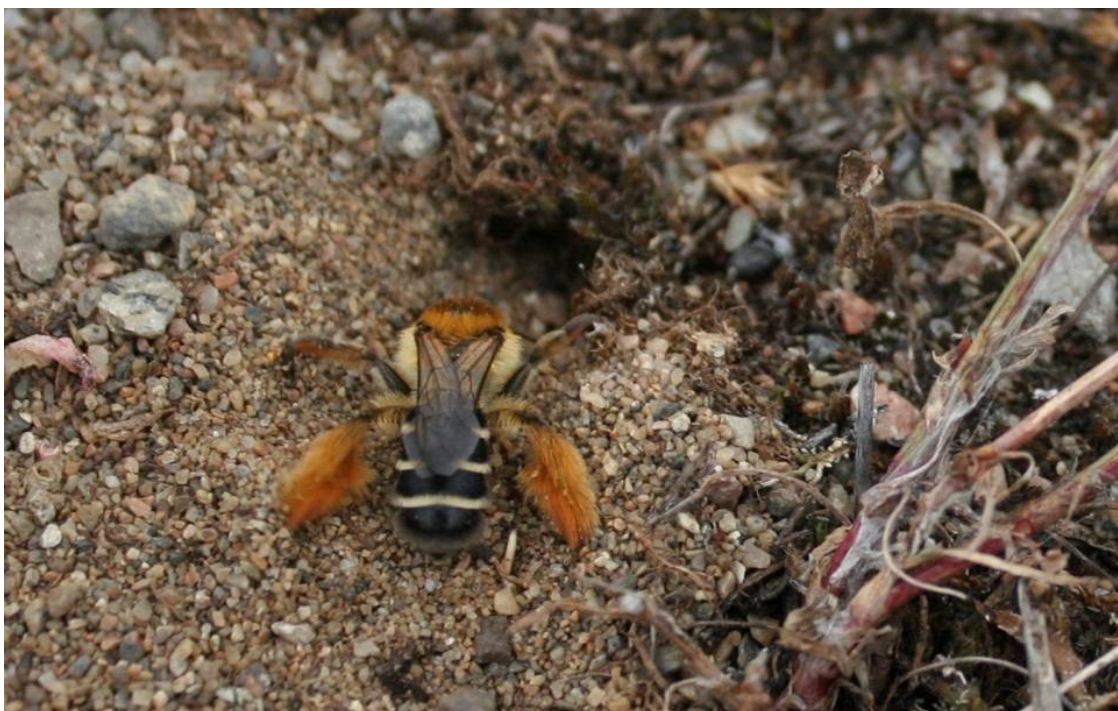
2 Handlingsplanens målsetting

Den langsiktige målsetningen med handlingsplanen er å ivareta et mangfold av spesielle sandområder i Norge på en slik måte at det særegne artsmangfoldet og dynamikken knyttet til disse naturtypene opprettholdes. Det er et mål å sikre levedyktige bestander av alle norske arter knyttet til spesielle sandområder. Dette innebærer at sandområder med naturlig opprinnelse skal bevares som intakte økosystem slik at naturlige prosesser får virke og artsmangfoldet ivaretas.

Sandområder som er avhengig av menneskelig bruk, bør overvåkes med tanke på å sikre en gunstig tilstandsutvikling over tid. En negativ tilstandsutvikling bør kompenseres gjennom å regulere bruken i geografiske områder som er særlig viktige for biologisk mangfold. Det vil også være nødvendig å restaurere gjenvokste sandområder i utvalgte områder, som er viktige for truede arter, ved å gjenskape tidlige suksesjonsfaser.

Kortsiktige delmål:

- Prioritere hvilke spesielle sandområder som skal ivaretas gjennom kartlegging av forekomsten av sandområder i Norge og deres relative betydning for biologisk mangfold.
- Utarbeide tilstandsbeskrivelse og identifisere skjøtselsbehov (skjøtselsplan)
- Iverksette skjøtselsplan i utvalgte sandområder
- Etablere system for fortløpende evaluering av status og utvikling (overvåking)



Buksebie Dasypoda hirtipes (EN) er avhengig av tørre varme sandområder der hunnene anlegger reirplass i sanda. Foto: Frode Ødegaard.

3 Utbredelse og dynamikk

3.1 Utbredelse

Sandområder er utbredt over hele verden der bølger, vind og løsmasser skaper forhold for erosjon, transport og akkumulasjon av sand. Den fysiske utformingen av dynene er ofte ensartet, men det biologiske inventaret avhenger av geografisk plassering og lokale forhold som stabiliseringsgrad, saltpåvirkning og eksponering i forhold til sola.

I europeisk sammenheng finnes de største sanddynekompleksene langs den baltiske Østersjøkysten, vestkysten av Jylland, nordsjøkysten Tyskland-Nederland, Biskaya, Atlanterhavskysten av Portugal og Spania, samt deler av Middelhavet og Svartehavet (Doody 2008). I disse områdene finnes også ofte sandområder spredt lengre fra kysten der vindtransportert sand akkumuleres. Langs norskekysten og på de britiske øyer er kystsanddyner også vanlige, men de ligger mer spredt.

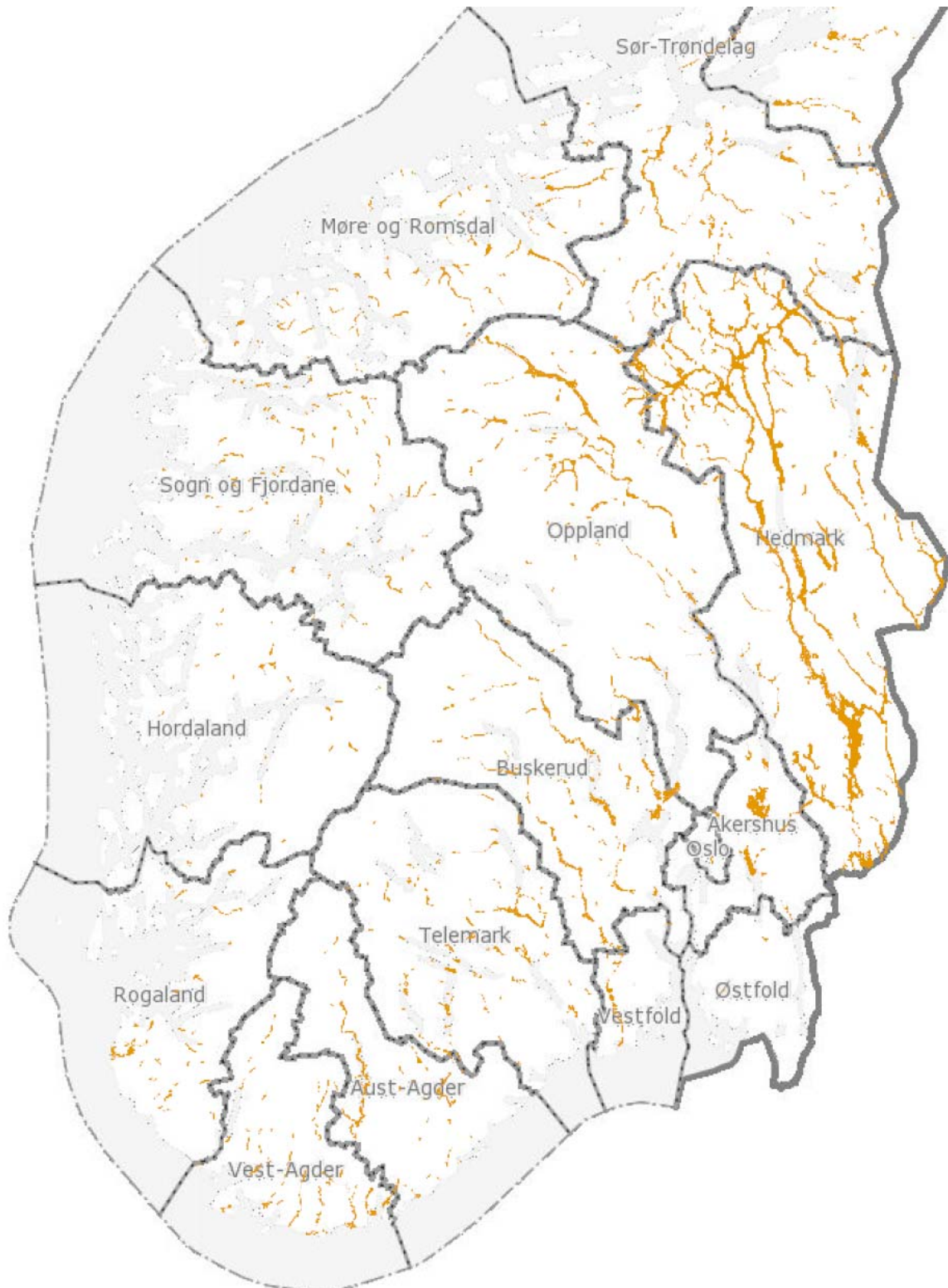
Innlandssandområder finnes gjerne som breelv- eller elveavsetninger spredt i de nordlige områdene som var isdekte under siste istid. Ellers i verden er flygesandområder dominerende i ørkenlandskap og vindutsatte områder med tørt klima.

I Norge finnes innlandssandområder spredt over hele landet, men eksponerte sandområder blir mer sjelden jo lengre sør og vest man kommer, både fordi sandavsetninger er mer spredt og fordi humusdannelsen er raskere pga. mer nedbør og mindre branner. De største og mest konsentrerte sandområdene finner vi i tilknytning til de større elvene på Østlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge. På Østlandet finnes også en del større sandforekomster med breelvvopprinnelse. De største og mest konsentrerte områdene med innlandssand finnes i følgende områder: Alta, Porsanger og Tana i Finnmark, Reisadalen, Målselv og Bardu-området i Troms, Saltdalen og spredt ellers i Nordland og Trøndelag, øvre deler av Gudbrandsdalen mellom Dovre og Lesja, øvre deler av Glommavassdraget i Røros, Alvdal og Follfjellregionen, langs Glomma mellom Rena og Kongsvinger, i Gardermoenområdet, rundt Hønefoss, Kongsberg og Numedalen, spredte områder i Telemark, Evjemoen og mot Kristiansandsområdet, samt på Lista og Jæren (Fig. 1 og 2). For utbredelse av sandområder langs kysten vises til egen handlingsplan.

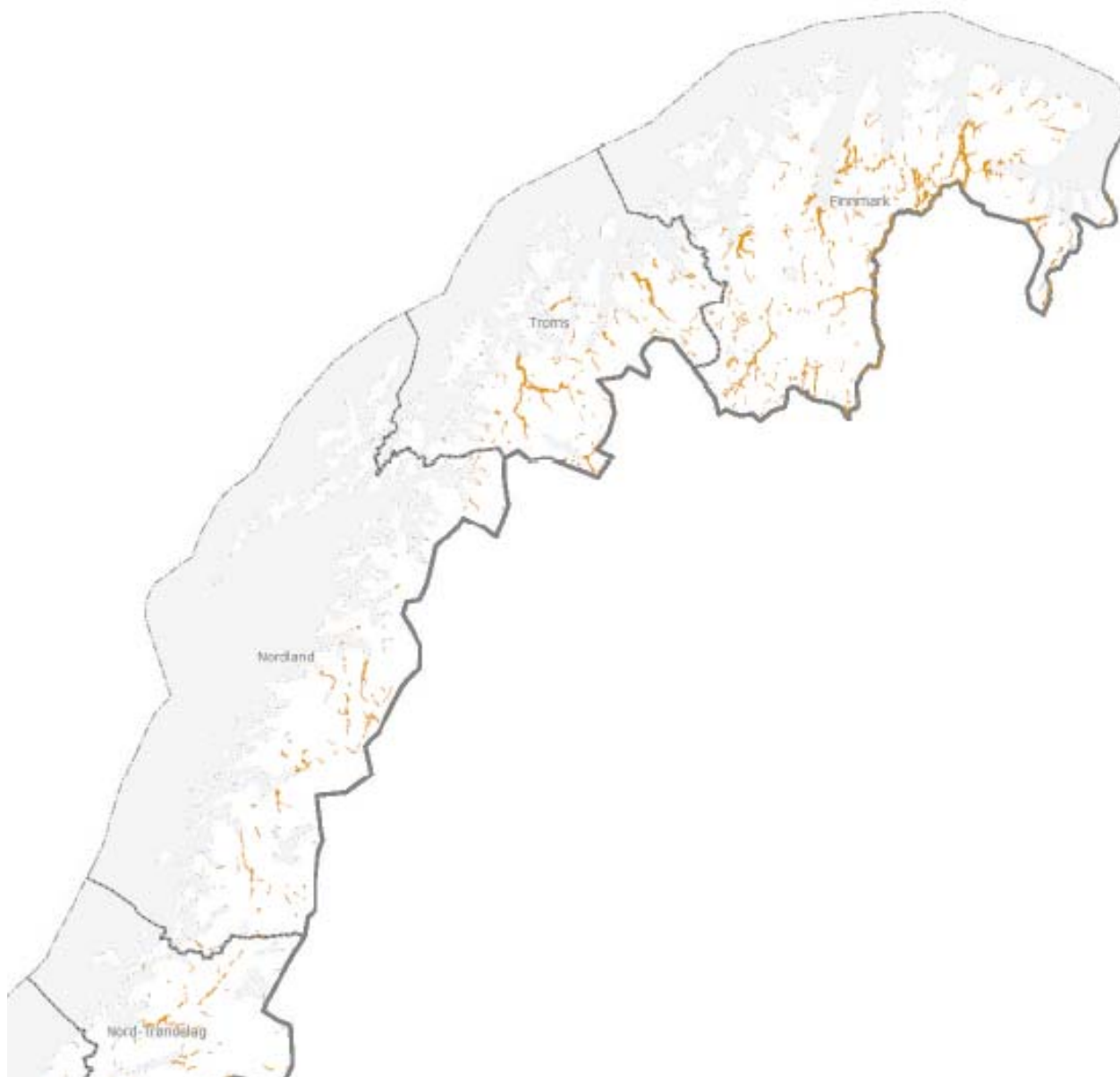
3.2 Dynamikk

Som naturfenomen er sanddyner trolig en av de eldste naturtypene på jordkloden. Utbredelse og mengde har endret seg opp gjennom klodens geologiske perioder, men de har alltid vært til stede. Denne lange kontinuiteten i tid og de relativt ensartede og stabile fysiske betingelsene har gitt evolusjonen en unik mulighet til å utvikle mange spesialiserte arter som bare finnes i sand og sanddyner.

Vindens evne til å transportere sand avhenger av vindhastighet og løsmassenes beskaffenhet. Mesteparten av det vindtransporterte materialet i sanddyner har en kornstørrelse med diameter mindre enn 1/4 mm. Vinden må opp i orkan styrke (40 m/s) for å holde et sandkorn på 1 mm svevende i luften. Større sandkorn, opp til 2 mm, kan likevel transporteres langs bakken ved rulling og hopping (Sulebak 2007).



Figur 1. Fordeling av bre- og ferskvannsavsatte løsmasser i Sør-Norge. Dette vil i hovedsak korrespondere med arealene der åpne sandområder potensielt forekommer. Data basert på NGUs løsmassekart (<http://www.ngu.no/kart/losmasse/>). Polygoner under 1 km² er utelatt.



Figur 2. Fordeling av bre- og ferskvannsavsatte løsmasser i Nord-Norge. Dette vil i hovedsak korrespondere med arealene der åpne sandområder potensielt forekommer. Data basert på NGUs løsmassekart (<http://www.ngu.no/kart/losmasse/>). Polygoner under 1 km² er utelatt.

4 Ulike typer av spesielle sandområder

4.1 Naturlige åpne sandområder

Arealer med stabil forekomst av eksponert sand som dannes og holdes åpne som følge av naturlige prosesser, kan kalles primærhabitater for organismer knyttet til sandmark. Det kan imidlertid være vanskelig å skille disse fra sekundærhabitater som dannes som følge av menneskelig aktivitet fordi den kulturelle påvirkningen kan ha skjedd langt tilbake i tid. Naturlige sandområder som sanddyner langs kysten, elvebredder og rasmark nevnes også her, men er ikke tema for handlingsplanen.

Flygesandområder

Flygesandområder er svært sjeldne i Norge, og i hvilken grad de er naturlige kan diskuteres og må ses i et historisk perspektiv. Vind er den dominerende kraften både for dannelsen av sanddynesystemer langs kysten og flygesandområder i innlandet. Flygesandområdene krever tilførsel av løs sand fra områder som mer eller mindre kontinuerlig holdes åpne, for eksempel elveskrenter. Brann er også en naturlig prosess som tidvis kan skape eksponerte sandflater i områder med sanddominerte løsmasser og har historisk vært et svært viktig forstyrrelsesregime for sanddyneeksponering i sandfurusskog i innlandet (Berglind 2004). Det finnes innlandsområder både i Elverum, Følldal, Røros og Finnmark som kan karakteriseres som flygesand, men forstyrrelsesregimet som hindrer stabilisering av sand er i stor grad forårsaket av menneskelig påvirkning.

Et eksempel på dette er Kvitsanda på Røros som er ett av de største flygesandområdene i Norge. Dette området består av sanddominerte løsmasser i et eskersystem som strekker seg fra nordenden av Femunden, gjennom Hådalen og til Kvitsanda ved Røros (Ødegaard 2010). Normalt vil slike sandområder i innlandet gro igjen og det etableres bjørke- og furuskog, men i områder som ligger opp mot skoggrensa, og som er eksponert for vind, kan imidlertid slike områder forbli åpne som følge av vindens eroderende evne.

Kvitsanda er imidlertid i stor grad et kulturprodukt som følge av den historiske bruken av arealet. Før det kom folk til Røros var området trolig i stor grad skogdekt, med rabber innimellom, og med små eksponerte sandflater i skrentene og der vinden tok hardest. Men etter at skogen forsvant som følge av Røros Kobberværks behov for trevirke, og med god hjelp fra beitedyr, ble området mer eksponert for vær og vind. Man antar derfor at Kvitsanda har vært preget av ustabil flygesand i mer enn 300 år (Ødegaard 2010).

Lignende historikk kan muligens være bakgrunn for opprettholdelse av flygesand i områder ved Elverum, men i dette området har trolig brannhistorikk vært vel så viktige for dannelsen av flygesandområdene. De mest utpregete sandområdene rundt Elverum i dag finnes i tilknytning til sandtak og områder med sterk menneskelig påvirkning.

Sandyner

Sanddynene med sin strikte sonering innover på stranda, har sine karakteristiske plante- og dyresamfunn. Disse områdene er svært viktige for biologisk mangfold, men blir ikke omtalt videre her da de blir behandlet i en egen handlingsplan.

Sandskrenter, elvebredder og strender

Langs elvene graves breddene ut av vannet og løsmassene transporteres med elva og sorteres og sedimenteres i ulike kornstørrelser ettersom vannhastigheten avtar. Skrentene som eksponeres i slike utgravingsområder, vil kunne være viktige leveområder for sandavhengige organismer. Det samme gjelder sedimentasjonsområdene. Bevegelse av vann, i form av bøl-

geslag, er viktig for sortering og sedimentering av løsmasser på strender langs kysten og ved stillestående ferskvann.

Disse arealene har en svært rik og stedegen flora og fauna som i hovedsak ikke omtales videre i denne handlingsplanen. Noen sandskrenter ligger imidlertid et stykke unna elveløp og kan være dannet som følge av ekstreme flom- eller rassituasjoner. Disse er derfor fristilt fra elvas normale dynamikk. Slike områder er viktige for biologisk mangfold og inkluderes i handlingsplanen.

Rasmark

I øvre deler av rasmarker mot bergrota, dvs. åpen skredmark i tidlig koloniseringsfase (Halvorsen et al. 2008b), finnes ofte arealer med eksponert sandjord pga. at materialet som raser ut fra berget sorteres nedover rasmarka. Mens de øvre delene av rasmarka består av finere materiale, domineres de nedre delene av stein og store blokker. Rasmarker karakteriseres imidlertid i mindre grad av sortering av løsmassene enn typiske sandområder. Ofte forstyrres disse områdene såpass frekvent at områdene ikke gror igjen, og de kan dermed utgjøre viktige leveområder for sandavhengige organismer. Jo finere materialet er, desto høyere er som regel kalkinnholdet i substratet. Engvegetasjon med mange sjeldne karplanter er derfor typisk for rasmarker med kalkrikt finsubstrat. Som en følge av dette, er naturlig nok insektsamfunnene knyttet til disse karplantene også spesielle, samtidig som substratet er viktig som reirplasser for broddveps. Handlingsplanen for spesielle sandområder vil ikke omhandle påvirkninger og skjøtsel i rasmark. Det anbefales at disse naturtypene heller behandles for seg i en egen handlingsplan.



Flygesandområde ved Starmoen, Elverum i Hedmark. Dette området holdes åpent pga. vinddrift og sanduttak i området. Opprinnelig var skogbrann en viktig årsak til at slike områder ble holdt åpne. Foto: Åslaug Viken.



*Sandområde ved Faksfall, Dovre i Oppland. Dette området består av kvabb og sandavsetninger i tilknytning til et gammelt elveløp og er en av de viktigste lokalitetene for elvesandjeger *Cicindela maritima* (EN) i Norge. Området holdes trolig åpent pga. kombinasjonen vinddrift og tørke, men husdyrbeite og sanduttak i området kan også være medvirkende. Foto: Åslaug Viken.*



Ulike naturtyper der eksponert sand kan forekomme naturlig: elvebanker langs Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag (øverst); sandstrand på Lista i Vest-Agder (nederst). Foto: Frode Ødegaard (øverst), Oddvar Hanssen (nederst).



Ulike naturtyper der eksponert sand kan forekomme naturlig: eksponerte sandskrenter på Hjerkinn, Dovre i Oppland (øverst); rasmark ved Stordalsberget, Nord-Fron i Oppland (nederst). Foto: Arnstein Staverløkk (øverst), Åslaug Viken (nederst).

4.2 Menneskeskapte sandområder

Store deler av de arealene vi i dag normalt oppfatter som sandområder er det vi kan kalle sekundærhabitater eller erstatningsbiotoper for organismer knyttet til sandområder. Dette er arealer som holdes åpne som følge av menneskelig påvirkning og de fleste av disse kommer inn under begrepet kunstmark (Halvorsen et al. 2008b). Her kan vi skille mellom en rekke ulike typer som skiller seg fra hverandre gjennom å ha ulik funksjon for mennesker. Denne funksjonen har også betydning for hvor viktige de er som leveområder for sandtilknyttete organismer. Det er gjerne frekvensen og omfanget av forstyrrelsesregimet i områdene som avgjør dette.

Sandtak

Sanduttaksområder hører med til de viktigste sekundærrområdene for sandavhengige organismer. Dette skyldes først og fremst at sandtakene er vanlige og utbredte ved at de finnes i tilknytning til de aller fleste sandavsetninger av en viss størrelse. Sandtakene består ofte av en mosaikk av arealer i ulike suksesjonsstadier gjennom at det skiftes på hvilke områder som er i bruk, noe som er avgjørende for at artene skal overleve over tid. Slike mønster finner vi gjerne i større sandtak, som da vil være tilsvarende viktige for biologisk mangfold.

Vegkanter og åkerkanter

Kantsoner i forbindelse med transportåre og dyrka mark kan være viktige småhabitater for sandorganismer. Særlig soleksponerte skrenter som har litt omfang og som ligger i tilknytning til sandavsetninger er ofte svært artsrike og dermed potensielt viktige delområder for artene.

Slitasjeområder

Friluftsområder inkludert campingarealer og leirplasser, samt militære øvingsområder ligger ofte i tilknytning til sandavsetninger. Det samme gjelder ofte flyplasser og jernbanestasjoner. Her er ofte slitasjen på vegetasjonen så stor at sanda eksponeres i enkelte områder slik at det oppstår et mosaikklandskap med små sandflekker. Noen slike områder er avstengt fra fri ferdsel og vil av den grunn kunne skille seg fra tilgrensende områder ved å inneha viktige naturtyper.

Skrotemark og sanddeponier

Skrotemark (også kalt brakkmark eller ruderatmark) på sandsubstrat, inkludert deponier med sand, kan også spille en viktig rolle for en del arter. Dette er ofte ustabile områder som hyppig forstyrres, men kan tidvis være medvirkende til å opprettholde bestander. Det finnes en rekke ulike typer skrotemark. Verdien av disse for biologisk mangfold bestemmes av beliggenhet, forekomst av blomsterplanter, grad av forstyrrelse og type substrat.

Tørrenger

Tørkepreget engvegetasjon på sandsubstrat er svært viktige leveområder for en rekke arter. Spesielt viktige områder er ugjødslete enger med rik karplanteflora der sår i vegetasjonen blottlegger sanda flekkvis. Slike områder finner vi gjerne i forbindelse med beitemark, slåttemark eller øvre deler av strender. Mange slike enger dekkes trolig opp gjennom andre handlingsplaner, men det vil være viktig å se disse i sammenheng, særlig i forhold til verdien av eksponerte sandflekker.



Ulike typer menneskeskapt sandområder: flygesandområde ved Kvitsanda, Røros i Sør-Trøndelag (øverst); tørreng ved Kjevik, Kristiansand i Vest-Agder (nederst). Foto: Agne Ødegaard (øverst), Oddvar Hanssen (nederst).



Ulike typer menneskeskapt sandområder: vegkant ved Kvitsanda, Røros i Sør-Trøndelag (øverst); skrotemark ved Ognå, Hå i Rogaland (nederst). Foto: Agne Ødegaard (øverst), Frode Ødegaard (nederst).



Ulike typer menneskeskapt sandområder: slak sandskrent ved Oppdal i Sør-Trøndelag (øverst); sørvendt sandskrent i nedlagt sandtak ved Orød, Halden i Østfold (nederst). Foto: Frode Ødegaard (øverst), Oddvar Hanssen (nederst).



Ulike typer menneskeskapt sandområder: sandtak ved Starmoen i Hedmark (øverst); sørvendt sandskrent i nedlagt sandtak ved Asaktoppen, Skedsmo i Akershus (nederst). Foto: Åslaug Viken (øverst), Oddvar Hanssen (nederst).



Ulike typer menneskeskapt sandområder: sørvendt åkerkant ved Asaktoppen, Skedsmo i Akershus (øverst); vegkant og sandtak ved Oppdal i Sør-Trøndelag (nederst). Foto: Agne Ødegaard (øverst), Frode Ødegaard (nederst).

5 Arter knyttet til spesielle sandområder

Tørre, varme sandområder kan være svært artsrike, og særlig gjelder dette for insekter (Ødegaard et al. 2009). Sandområder har en spredt og flekkvis utbredelse som pga. spesielle naturforhold, som berggrunn, kvartærgeologi, eksposisjon, mikroklima eller bestemte menneskelige påvirkninger, inneholder kvaliteter som danner livsmiljø for en lang rekke arter med spesielle miljøkrav.

Arter som lever i sandområder har hatt millioner av år på å utvikle tilpasninger og livsstrategier for å takle harde naturlige påvirkninger som sandflukt og erosjon og perioder med tørke og høy temperatur. Disse miljøforholdene kan synes voldsomme, men de er stabile og forutsigbare – en viktig forutsetning for at arter kan tilpasses gjennom evolusjon over et langt tidsrom. Ulike sanddynearter fra forskjellige deler av verden viser ofte en forbløffende parallell utvikling av fysiologiske og morfologiske egenskaper som en tilpasning for å takle disse forholdene.

Insekter og andre småkryp som lever nede i sanda har ofte liten størrelse, langstrakt kropp og korte ekstremiteter for å ta seg fram i små hulrom mellom sandkorna, mens overflatelevende arter har morfologiske tilpasninger knyttet til for eksempel hvilken kornstørrelse de prefererer (Andersen 1978). Mange arter viser ofte kamuflasjefarger for å unngå å bli oppdaget, eller de har en adferd som gir dem beskyttelse. Nattaktive arter unngår fuglepredasjon, dagaktive arter kan "fryse" i ubevegelige posisjoner når de blir forstyrret, eller de har varselfarger som mange sandlevende broddveps. Planter i de mest vindutsatte dynene har ofte en hard overflate for å motstå sandslitasje og dype rotsystem for å motvirke erosjon og tørke.

5.1 Invertebrater

Det er vel kanskje insektene som utgjør den mest artsrike og spesialiserte organismegruppen knyttet til sandområder i Norge (Ødegaard et al. 2010b). En av de viktigste insektgruppene på sand er broddvepsene (Hymenoptera, Aculeata). Mer enn halvparten av de nærmere 570 broddvepsartene som er påvist i Norge er begrenset til sandmark. Broddvepsene fyller ulike roller i økosystemet.

Villbiene (Apoidea, Anthophila) er en svært viktig gruppe på sandområder. Disse er planteetere som samler pollen og nektar. For biene, er det ikke nok at det finnes rikelig med reirplasser i den åpne sanda, men de behøver også pollenplanter i nærheten. Særlig viktige bieplanter er selje og vier om våren, erteplanter, blåklokke, lyngvekster, og kurvplanter utover sommeren. De ulike biene har tilpasset sin flygetid til blomstringsperioden til sine spesifikke vertsplanter. Mer enn en fjerdedel av bieartene i Norge samler verken pollen eller graver ut reirene sine selv, men legger sine egg i andres reir som gjøken. Larvene til disse snylterne spiser både nistepakka, eggene og larvene til verten. Når landskapet påvirkes og forandres, er det gjerne de parasittiske artene som forsvinner først. Forekomster av slike parasittiske bier er derfor et sunnhetstegn for økosystemet. Disse parasittene spiller også en viktig rolle i bestandsreguleringen av bier.

Mange broddveps er rovdyr på andre insekter og edderkopper i sanda. Dette gjelder f. eks. gravevepsene (Apoidea, "spheciforms") og veivepsene (Pompilidae). De fleste artene i disse gruppene graver hull i sanda der de lager sine ynglekammer, men også blant disse finnes en rekke gjøkeparasitter slik som gullvepsene (Chrysididae) og maurvepsene (Mutillidae).

Biller er også en stor gruppe med mange rødlistearter på sandmark. Sandjegerne (*Cicindela* spp.) med sine fire norske arter er karakteristiske rovdyr i sanda. Sandmarihøna *Hippodamia variegata* (EN) er en billeart som kun er funnet på Kvitsanda ved Røros i Norge i nyere tid (Ødegaard 2010). En annen bille, som gjør mye av seg i innlandssandområder, er kortvingen *Bledius arcticus*. Arten er 4-5 mm lang og lever i store kolonier og graver ganger i sanda der

den lever av alger som vokser på sandkornene. På litt hardpakkete sandflater kan man finne tusenvis av disse, og de oppdages gjennom at sandoverflaten har tett i tett med små oppkasthauger av sand rundt de små hullene. En slekt av løpebiller (*Dyschirius* spp.) har spesialisert seg på å spise disse kortvingene bl.a. ved å ha en sylindrisk kroppsform og typiske gravebein, som gjør at de effektivt kan bevege seg i ganger nede i sanda. I tillegg må nevnes oljebillene (Meloeidae). Disse har et svært spesialisert levesett ved at de små larvene hefter seg på vertene som er vilde bier. Oljebillelarvene blir så med inn i reiret til biene og parasitterer bielarvene. En karakterart blant oljebillene er den såkalte "påskebilla" *Aplaus bipunctatus* (NT) som er framme allerede i mars mens snøen ennå ligger. Påskebilla parasitterer vårsilkebie *Colletes cunicularis* som er en relativt vanlig art om våren på Østlandet og Sørlandet. Den kan opptre i store kolonier og besøker gjerne seljebloomster.

Mange billearter lever mer eller mindre permanent nede i sanda, bl.a. sandgraveren *Aegialia sabuleti* som har benene utformet som store skovler, velegnet til å "svømme" gjennom sanda. Mycelbiller (Leiodidae) er en annen billefamilie med underjordisk levesett. Disse lever et tilbaketrukket liv nedi sanda der de spiser sopphyfer. På varme, lune sommerkvelder kryper de imidlertid opp for å sverme og da kan man finne store mengder av disse rødbrune, små og runde billene. Pillebillene f. eks. *Arctobyrrhus dovrensis* (NT) er en spesialist på sandmark i fjellregionen. Denne lever av mose der sanda er noe mer stabilisert.

En rekke insektarter som er mer eller mindre vanlige på åpen mark ser ut til å foretrekke sanddominert mark framfor andre marktyper. For eksempel er en spesiell fauna knyttet til husdyrgjødsel i sandområder der det fortsatt drives utmarksbeite. Dette gjelder møkkbillene (Geotrupidae, Scarabaeinae og Aphodinae), der det finnes flere arter som utvikler seg i sjiktet mellom møkka og underlaget, eller nedi selve i sanda. Årsaken til at sandsubstratet er gunstig for larveutviklingen kan være at temperaturen i substratet er gunstig og at larvene samtidig unngår soppangrep i et slikt tørt, veldrenert miljø (Landin 1961). At artssamfunnene i sandområder preges av varmekjære arter indikeres også ved at sørvendte og soleksponerte skrenter ser ut til å ha større mangfold av arter enn flatmark og skrenter med annen eksponering. Ellers forekommer en rekke arter av både planteetende biller (snutebiller og bladbiller), og rovbiller (løpebiller og kortvinger) overveiende på sandområder og i tørre enger.

Hos flere fluefamilier (Diptera) forekommer majoriteten av artene på sandmark. Dette gjelder ikke minst humlefluene (Bombyliidae) og kjøttflueunderfamilien Miltogrammatinae (Sarcophagidae) som parasitterer på bier og graveveps. Stiletfluene (Therevidae) og rovfluene (Asilidae) er også obligatorisk forekommende på sandmark. Videre har teiger og sikader en rekke representanter med hovedforekomst på sandmark, for eksempel frøteiger (Lygaeidae), nett-teiger (Tingidae) og enkelte breiteiger (Pentatomoidea). Sommerfugler har også flere representanter, særlig i kystnære sandområder og i tørre, sanddominerte enger. Av andre mindre insektgrupper i sand må nevnes maurløver og gresshopper. Det finnes to arter maurløver i Norge. Disse benytter sandas iboende fysiske egenskaper når de lager fangstgroper i sanda. Gropene har så ustabile skråninger at småinsekter raser rett ned i gapet til maurløvelarvene når de beveger seg over forsenkningen. Gresshoppene har også eksklusive representanter i sandområder, som blåvingegresshoppa *Sphingonotus caeruleus* (VU) og sandgresshoppa *Platycleis albopunctata* (EN), men disse finnes helst i tilknytning til sanddyner langs kysten.

Spretthalene (Collembola) har også en rekke spesialiserte arter i sandområder. Noen finnes bare i sandområder langs kysten, andre bare i innlandet, eller de forekommer begge steder. I 2009 ble spretthalen *Martynovella nana* funnet i sandskrenter i Gudbrandsdalen og Føllidal. Tidligere var den bare kjent fra steppeområder i Kirgisistan og Tadsjikistan. Sammen med denne lever *Axenyllodes echinatus*, en ytterst liten trådsmaal art med korte bein (en tilpasning for å ta seg fram i små hulrom i sanda) som forøvrig er kjent fra sanddyneområder på Finnmarkskysten og i området fra Lista til Jæren, men ellers ingen andre steder i verden.

Også edderkoppdyr har sine spesialister på sandmark. Den store elvebreddederkoppa *Arcotosa cinerea* (EN) er en karakteristisk representant for disse der den lager sine store huller i

sanda. Likeledes er de store ulveedderkoppene *Arctosa perita* (VU) og *Alopecosa barbipes* aktive jegere på overflaten i sanddynene. I dårlig vær og om vinteren lever de nedgravd i sanda i hulrom som holdes stabile med silkeforing.



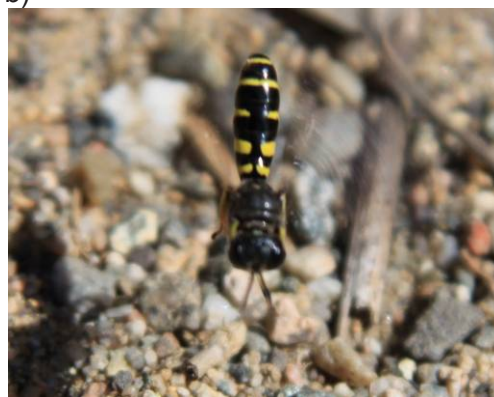
a)



b)



c)



d)



e)



f)

Eksempler på ulike arter av invertebrater som forekommer i sandområder: a) kommasmyger *Hesperia comma* finnes gjerne på tørre enger i lavlandet og i fjellet; b) seljesandbie *Andrena vaga* lager reir i sandskrenter der det er mye selje som den bruker som pollenkilde om våren; c) elvesandjeger *Cicindela maritima* (EN) finnes gjerne på litt høyereliggende elvebanker; d) gravevepsen *Crabro peltarius* jakter på fluer (Diptera) som den bedøver og fôrer larvene sine med; e) ulveedderkoppene *Arctosa perita* (VU) finnes særlig på sandområder langs kysten i Sør-Norge; f) lærløper *Carabus coriaceus* kan tilfeldig opptre i sandområder. Foto: Agne Ødegaard (a og d), Åslaug Viken (b og c), og Frode Ødegaard (e og f).

5.2 Planter

Når det gjelder karplanter, er de viktigste forekomstene av rødlistearter knyttet til sanddyner langs kysten og elvebredder. Sandområdene i Troms og Finnmark er av særlig interesse på grunn av forekomst av østlige arter (Elven & Johanson 1983, Fjelland et al. 1983). I Nord-Norge finner vi ofte reinroseheier i mange stabiliserte sanddyner knyttet til skjellsand, gjerne med innslag av andre fjellplanter. Helt øst i Finnmark dukker det opp et markert russisk-sibirsk element med bl.a. russemjelt *Oxytropis campestris* ssp. *sordida*, og silkenellik *Dianthus superbus*. Disse floraelementene behandles imidlertid i handlingsplanen for sanddynemark. De periodevis oversvømte finkornete sand- og siltbreddene langs våre større vassdrag (åpen flomfastmark) er svært viktige leveområder for karplanter som f. eks. påskepil *Salix daphnoides* (VU) og klåved *Myricaria germanica* (NT), men disse naturtypene dekkes ikke gjennom denne handlingsplanen. Det finnes en del arter av karplanter knyttet til tynn humus og åpninger i sandfurskog som f. eks. grannjamne *Diphasiastrum tristachyum* (EN) og mogop *Pulsatilla vernalis*. Sistnevnte har imidlertid sine hovedforekomster på sand og grusområder i høyere liggende strøk i Sør-Norge, for eksempel i Folldal og Dovre.

I mer etablert sanddynemark (brune dyner) samt hei (åpen grunnlendt naturmark) på sandavsetninger på Sørlandet forekommer arter som islandsgrønnekurle *Coeloglossum viride* ssp. *islandicum* (CR), sandvintergrønn *Pyrola rotundifolia* ssp. *maritima* (EN), jærflangre *Epipactis helleborine* ssp. *neerlandica* (EN), sandskjegg *Corynephorus canescens* (VU), kystengkall *Rhinanthus minor* ssp. *monticola* (VU), kystsandarve *Arenaria serpyllifolia* ssp. *lloydii* (NT), og sandnattlys *Oenothera ammophila* (VU^o). Kubjelle *Pulsatilla pratensis* (NT) er en art som finnes på tilsvarende områder rundt Oslofjorden. Disse elementene behandles i handlingsplanen for sanddynemark. Sandområder preges også i stor grad av pionervegetasjon av moser og lav. Dette er imidlertid i liten grad snakk om rødlistete arter. Menneskeskapt sandområder som sandtak er i liten grad aktuelle for rødlistete karplanter, men en art som ullurt *Logfia arvensis* (NT) er hovedsakelig funnet i sandtak i innlandet i Norge.

5.3 Sopp

Sopp knyttet til sand kan deles i arter knyttet til sanddynemark og arter knyttet til tørkeutsatt, furudominert skogsmark på sanddominerte steder med tynn humus (sandfurskog). I denne handlingsplanen er det særlig sandfurskogsoppene som vies oppmerksomhet da sanddynesoppene dekkes gjennom egen handlingsplan for sanddynemark. De fleste av de spesialiserte sanddynesoppene er svært sjeldne i Norge, og vurderes å være i tilbakegang (Høiland 2006). Sanddynene huser også et element av mer alpine sopper, som i fjellet opptrer i tilknytning til dvergvierarter, og på sanddyner med krypvier.

Sandfurskogsoppene har sitt nordisk-europeiske tyngdepunkt på de omfattende elvedalsedimentene i Nord/Midt-Sverige og Nord-Finland. I Norge er dette elementet best utviklet på de tørre, gjerne lavdominerte sandfurskogene langs Glomma, særlig omkring Elverum. Vi har sandfurskoger på rygger og sandmoer i elvedaler også andre steder i Norge, men her synes humuslaget å være for tjukt og lyngdekningen for kraftig for disse artene. De spesialiserte sandfurskogsoppene opptrer kun der humuslaget er svært tynt, og der det er god kontakt med et finkornet mineralsubstrat. De greier seg ikke i åpne sandflater, men ofte opptrer de langs stier, småveier og andre kantsoner mot eksponert sand. Et typisk eksempel på en slik sandelskende art er matsoppen kransmusserong *Tricholoma matsutake* (NT). Også mange piggsopper har sitt tyngdepunkt i sandfurskoger som *Hydndellum mirabile* (VU), *Sarcodon fennicus* (VU), *Sarcodon glaucopus* (VU), *Sarcodon scabrosus* (VU) og *Phellodon niger* (NT), dessuten lakrismusserong *Tricholoma apium* (NT). Et eksempel på en art som utelukkende forekommer i sandfurskog er moslørsopp *Cortinarius pinophilus* (VU) som i Norge bare kjent fra Elverum. En rekke begersopper er kjent for å være knyttet til eksponert sand i åpen flomfastmark langs elver, men disse er ikke bare knyttet til sand, ofte opptrer de på mer leirholdige mudderflater.

5.4 Virveldyr

Sandområdene kan også være viktige tilholdssteder for enkelte arter av virveldyr som for eksempel sandsvale *Riparia riparia*. Arten finnes vidt utbredt både i Eurasia og i Nord-Amerika. Den norske bestanden av sandsvale har vært anslått til 100.000-250.000 par (Gjershaug et al. 1994). Det antas at arten har gått kraftig tilbake i Europa siden 1960-tallet og i flere områder er bestanden blitt redusert med mer enn 90 % (Parkin & Knox 2010). Sandsvalen trekker til Afrika, sør for Sahara, og det er overlevelsen i vinterområdene, som sannsynligvis har størst betydning for populasjonsutviklingen (Parkin & Knox 2010), men, tilgang til hekkeplasser i sandbakker, elveskrenter og grustak her hjemme har også betydning (Aarvak 2010). En kortvinge, *Haploglossa nivicola*, forekommer utelukkende i sandvalereir. Å anlegge reir i vertikale skrenter, som sandsvale og mange insekter gjør, kan ha en tilleggsfunksjon ved at det hindrer regnvann i å trenge inn og ved at det kan gi bedre beskyttelse mot rovdyr.

Nattravn *Caprimulgus europaeus* (VU) er en fugl som hekker i tørre furuskogsområder og som viser seg å respondere positivt på forekomsten av åpne sandområder. Fra Sverige er antallet spillende hanner tredoblet på 20 år i områder der sandarealer har blitt restaurert. Markpiplerke *Anthus campestris* er en annen fugl som er strengt knyttet til åpne sandområder og som har gått sterkt tilbake i Sverige og Danmark. Den har aldri hekket i Norge, men ble tidligere sett streifende på Lista og Jæren.

Et krypdyr som foreløpig ikke er påvist i Norge, men som likevel er verdt å nevne er sandfirfisle *Lacerta agilis*. Dette er en karakterart for sandfuruskoget og har i Sverige blitt funnet helt inntil norskegrensa i Bohuslän og i Värmland. I Sverige har man gjennom skjøtsel av sandområder lykket med å øke bestanden av sandfirfisle (Berglind 2004). Det er ikke utenkelig at denne arten også kan finnes i Norge i Østfold og Hedmark.



Sandskrent med sandsvalekoloni i sandtak ved Asaktoppen, Skedsmo i Akershus. Foto: Agne Ødegaard.



*Livsmedier i sandområder som er viktige for artsmangfoldet. Dyremøkk på sandsubstrat er viktig for bl.a. flere arter av møkkbiller (øverst). Varme sandsubstrater er ideelle reirplasser for flere arter av broddveps, f. eks. graveveps i slektene *Cerceris* og *Ammophila* (nederst). Foto: Frode Ødegaard (øverst), Åslaug Viken (nederst).*



Livsmedier i sandområder som er viktige for artsmangfoldet. Soleksponerte, varme sandskrenter i åkerkanter, veikanter og sandtak er attraktive reirplasser for flere arter av broddveps, f. eks. graveveps og villbier (øverst). Død ved som ligger på slike steder er ideelle livsmedier for varmekrevende vedlevende insekter (nederst). Foto: Frode Ødegaard.

6 Status for spesielle sandområder i Norge

Spesielle sandområder er en av de prioriterte hotspot-habitatene innenfor Nasjonalt Program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold (Sverdrup-Thygeson et al. 2009). Dagens utbredelse av spesielle sandområder i Norge er bestemt av kvartærgeologien, og det er derfor ingen store regionale endringer i fordelingen av områdene over tid. Spørsmålet er mer i hvilken tilstand områdene befinner seg i med tanke på å fungere som leveområder for truede arter.

6.1 Artsmangfold

Vi vet ganske mye om hvilke arter som lever i spesielle sandområder i Norge og kunnskapsøkningen har vært stor de siste årene gjennom systematiske og grundige studier (prosjektene ARKO og INVENT-ART), som har avdekket en rekke arter nye for landet, til dels også nye for vitenskapen (Ødegaard et al. 2009).

Nær 16 % av alle artene på Rødlista er knyttet til arealer med eksponert sand eller primærsuksesjoner på sandmark (Kålås et al. 2010) og majoriteten av disse er insekter (Ødegaard et al. 2010a). Av mer enn 600 rødlistearter knyttet til sandområder dominerer billene med 196 arter, veps med 125 arter, sommerfugler med 67 arter og karplantene med 62 arter. Nesten halvparten av de rødlistete spretthalene er knyttet til tørrmarker, de fleste til sandområder. Videre er en rekke nebbmunner (Hemiptera), tovinger (Diptera), edderkopper (Araneae) og ikke minst sopp knyttet til sand (se vedlegg).

6.2 Areal, forekomst og tilstand

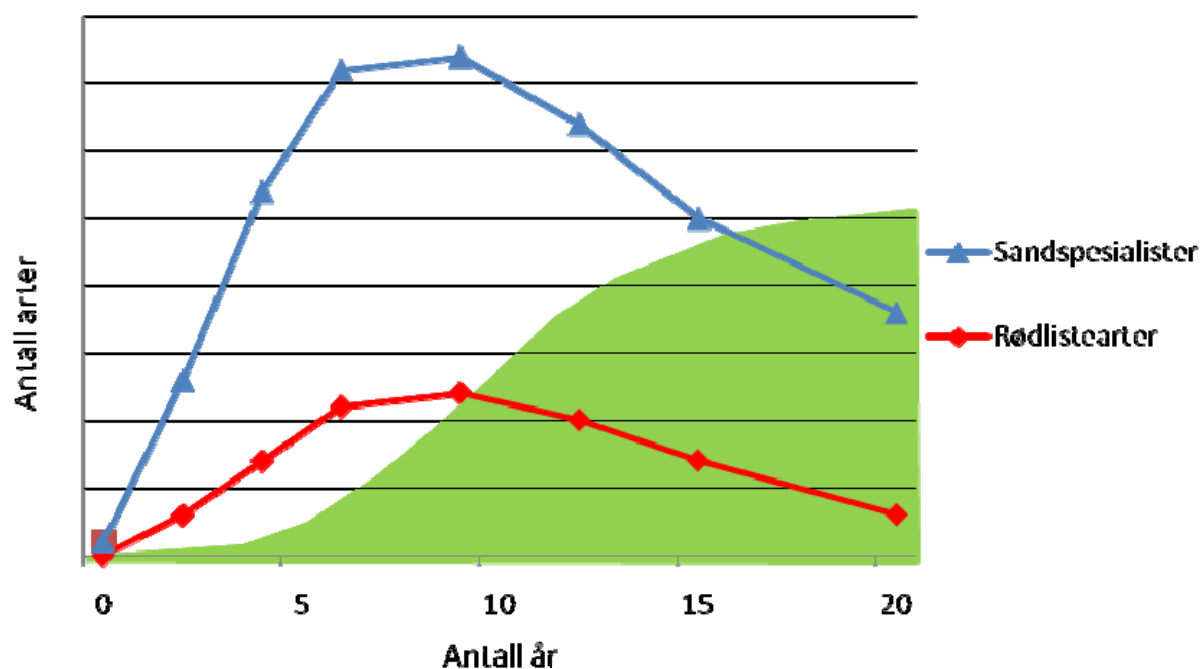
Nøkkelfaktoren for naturlig forekomst av eksponerte sandområder er forstyrrelse. Skogbrann er en viktig forstyrrelse i innlandssandområder og sandfurskog. Både for flygesand i innlandet og for sanddynemark langs kysten er vinderosjon avgjørende for opprettholdelse av naturtypen, mens det langs elver og strender er vannets eroderende kraft i form av flomstyrke, flomfrekvens og bølgeslag som utgjør forstyrrelsesregimet. Sandområder som blottlegges som følge av menneskelig aktivitet vil relativt raskt koloniseres av sandassosierte organismer om arealene ligger innenfor et kjerneområde for slike arter. Om slike områder får ligge urørt, vil gradvis gjengroingen prege området og de sandavhengige artene vil forsvinne. Man regner at artsmangfoldet er på topp mellom fem og ti år etter en slik forstyrrelse (Sörensson 2008), men dette vil avhenge litt av andre faktorer som størrelsen på området, vindutsatthet, næringsforhold og nedbør (Fig. 3). I tørre og fattige områder vil gjengroingen trolig ta lengre tid.

Mens forstyrrelsesfaktorene er avgjørende for selve dannelsen av de sanddominerte naturtypene, er det andre miljøfaktorer som i tillegg bestemmer hvilke arter som kan forekomme i et område (Halvorsen et al. 2008b, Ødegaard et al. 2008). En viktig miljøfaktor i denne sammenhengen er grovheten på sand/siltkornene (kornstørrelsen) som i stor grad er avgjørende for hvilke arter som finnes på et gitt sandområde (Andersen 1978). Kornstørrelsen (silt: 0,002 – 0,06 mm, sand 0,06-2 mm) er derfor også en nøkkelfaktor som gjør sandområder til en enhetlig gruppe livsmedier som forekommer på tvers av mange naturtyper.

Det finnes ingen arealstatistikk over størrelsen på, og utviklingen for sandområder i Norge, men trolig utgjør sandområder langt under 1 % av landarealet. På bakgrunn av generell kunnskap, kan vi anta at naturlige forekommende sandområder har hatt betydelig arealreduksjon, mens forekomsten av menneskeskapte sandområder har økt i omfang. Digitaliserte kart og beregningsverktøy gjør det mulig å skaffe mer nøyaktige opplysninger både om areal og regional forekomst, og dette bør være et av de prioriterte tiltakene som foreslås i denne handlingsplanen.

Spesielle sandområder i Norge utgjør forholdsvis små arealer og ligger ofte spredt i landskapet, hvilket gir en naturlig fragmentert populasjonsstruktur for arter som lever der. Dette kan medføre for at selv mindre og lokale påvirkninger kan være negative. Hvis avstanden mellom delpopulasjonene blir for stor, f. eks. ved at sandområder i enkelte områder bygges ned eller endrer karakter, kan enkelte arter få problemer med å opprettholde naturlig spredning mellom delpopulasjoner. Dermed øker risikoen for lokal utdøelse av slike populasjoner. Larsson (2002) nevner eksempler på at visse grupper av veps (Hymenoptera) er særlig utsatt for slike hendelser. Rødlista (Kålås et al. 2010) viser at hele 15 arter av biller og 12 arter av bier, som i hovedsak er knyttet til spesielle sandområder, ser ut til å ha forsvunnet fra Norge (Ødegaard et al. 2010a). Dette er i hovedsak varmekjære arter som har blitt borte pga. at sandarealene avtar som følge av gjengroing, utbygging eller mangel på beitedyr.

I en detaljert studie av 131 sanddynelokaliteter i Troms har Fjelland et al. (1983) anslått at 40 % av disse er ødelagt eller viser alvorlige skader som følge av menneskelige inngrep. Bare 12 % var noenlunde intakte. Det har gått nærmere 30 år siden disse studiene og undersøkelsen bør muligens gjentas for å få et bilde av utviklingen over tid.



Figur 3. Teoretisk utvikling av artsmangfoldet av sandassosierte insekter i spesielle sandområder over tid etter hvert som gjengroingen tiltar (grønt felt). Figuren indikerer at artsmangfoldet er på topp mellom 5 og 10 år etter at en forstyrrelse har blottlagt sanda.



De siste årene har det foregått omfattende kartlegging av invertebratfaunaen i spesielle sand-områder. Manuell fangst av broddveps med håv ved Kvitsanda på Røros i Sør-Trøndelag (øverst); fangst av svermende insekter med malaisefelle ved Starmoen, Elverum i Hedmark (nederst). Foto: Agne Ødegaard (øverst), Frode Ødegaard (nederst).

7 Påvirkningsfaktorer og årsaker til tilbakegang av spesielle sandområder

I naturlige sandområder er omfanget og frekvensen av forstyrrelse bestemmende for i hvilken grad områdene holdes åpne og hvilke arter som lever i området. Mange sandområder er i stor grad et resultat av kulturpåvirkning der det menneskeskapte forstyrrelsesregimet representerer en nødvendig tilleggsfaktor for å opprettholde et åpent landskap. Det er derfor opplagt at enkelte menneskeskapte påvirkninger er positive og faktisk avgjørende for at naturkvalitetene skal opprettholdes i mange sandområder. Men det er hvordan denne arealbruken foregår, dvs. hvilke typer påvirkning og intensiteten av disse, som er avgjørende for områdenes innhold og potensial for å opprettholde et biologisk mangfold av sandassosierte organismer.

7.1 Omdisponering av areal

At arealer omdisponeres og båndlegges, er i mange tilfeller å betrakte som en irreversibel prosess innenfor våre tidsperspektiver. Det er dermed vanskelige å tilbakeføre områdene til en tilstand som gir livsgrunnlag for det spesielle artsmangfoldet i sandområder. Eksempler på slik båndlegging er ulike typer utbygging, industrianlegg, deponier, søppelfyllinger, oppdyrking, veibygging og golfbaner. Summen av omdisponert areal i sandområder er å betrakte som en direkte reduksjon av reelle og potensielle leveområder for sandorganismer. Hvis omdisponering av areal også innebærer reduksjon av blomsterplanter, vil det kunne være indirekte negativt for ville bier som har reir i nærliggende sandområder.

7.2 Masseuttak

I områder med løsmasseavsetninger som består av sand og grus anlegges ofte masseuttak som i mange tilfeller kan fungere som viktige sekundærhabitater for arter som opprinnelig hører hjemme i flommark, rasmark eller andre naturlige vegetasjonsfrie områder. Masseuttakene forekommer dessuten ofte i nærheten av naturlig eksponerte sandflater med intakte samfunn slik at sekundærhabitater lett kan koloniseres om de er i optimal tilstandsfase. Slike sekundærhabitater vil imidlertid oftest være ustabile over tid, slik at forekomsten av intakte primærhabitater i nærheten er en forutsetning for at populasjonene skal overleve på lengre sikt.

Sanduttak vil også sakte men sikkert fjerne selve sandsubstratet slik at arealet og sandvolumet reduseres. Måten sandtakene drives på er imidlertid avgjørende for om områdene kan være aktuelle levesteder for artene i driftperioden. Masseuttak som har ligget brakk noen år har ofte artsrike og karakteristiske samfunn lik de vi finner på annen brakkmark. Mangfoldet er gjerne på topp i spesielle sandområder der sanda er delvis stabilisert og pionervegetasjonen av moser, røsslyng og andre karplanter har begynt å spire. Brakke sandskrenter som ligger sydvendt vil dessuten være spesielt gunstige siden de blir svært varme i solsteiken om sommeren.

7.3 Markslitasje

Slitasje fra menneskelig aktivitet i form av tråkk og ferdsel er i mange tilfeller en forutsetning for at sandområder skal holdes åpne. Moderat aktivitet vil derfor kunne ha positiv effekt på artene som lever i eller på sanddominert mark. Det er imidlertid intensiteten på aktivitetene som er avgjørende for artsmangfoldet. Konstant ustabilitet gir utarming av flora og fauna, men slike områder kan rekoloniseres etter at aktiviteten har opphørt. Motorcrossbaner er eksempel på arealkrevende inngrep av negativ karakter, men som ved opphør vil kunne være reversible. Slike anlegg kan imidlertid ha en positiv effekt ved at det her og der dannes nye soleksponerte skrenter som får stå relativt uforstyrret.

Nedtråkking og slitasje på vegetasjon omfatter gjerne lokale påvirkninger som på badestrender, i militærområder, på leirplasser og langs småveier og stier. Konfliktene mellom fritidsaktivi-

teter og bevaring av spesielle sandområder er lite studert i Norge, men slik påvirkning har åpenbart en positiv effekt for å hindre gjengroing, men kan være negativ i områder der slitassen er mest intens som på de mest populære badestrendene eller på beitemark.



Nedlagt sandtak ved Busund, Ringerike i Buskerud. Dette er trolig den lokaliteten som har flest registrerte arter av broddveps i Norge. Stedet preges i dag av rask gjengroing med bl.a. fremmede planter som kanadagullris og hagelupin. Restaurering er her helt nødvendig for å opprettholde artsmangfoldet. Bildene er fra hhv. 2008 (øverst) og 2010 (nederst). Foto: Åslaug Viken.

I Holland og England er kaniner ansett for å være viktige for å opprettholde sykliske suksesjoner i sandområder gjennom sin graving og blottlegging av åpne sandfelt. I Norge kan jordrotte og til dels grevling og rev ha en tilsvarende funksjon i mindre skala.

7.4 Gjengroing

Om menneskeskapte sandområder overlates til seg selv, vil de gro igjen. Hvor lang tid denne prosessen tar er imidlertid avhengig av det naturlige forstyrrelsesregimet. Fortetting av vegetasjonen, spesielt ved framrykking av busk- og krattvegetasjon og mose på bekostning av åpne sandfelt, er godt dokumentert på Lista (Svalheim & Pedersen 2007), men skjer også i innlandssandområder som ikke holdes i hevd. Økt fuktighet og lavere temperatur som følge av skyggevirksomhet er ødeleggende for den rike, varmekrevende faunaen knyttet til åpne sandmarker. Det samme gjelder om mangfoldet av blomsterplanter i kantsonene reduseres. Bevaring av høyt artsmangfold knyttet til tidlige suksesjonsfaser er dermed en vanskelig balansegang mellom snikende gjenvoksing og slitasje/erosjon (Larsson 2002).

Endret arealbruk, med færre husdyr på utmarksbeite, er en viktig årsak til gjengroing av sandområdene. Et moderat beitetrykk av sau og storfe kan gi et optimalt forstyrrelsesregime som holder gjengroingen i sjakk. Tilsig av gjødsel fra nærliggende jordbruksarealer kan imidlertid påskynde gjengroing.

Flommark langs elver dominert av sand og silt har vært utsatt for omfattende påvirkning de siste 100 år gjennom for eksempel elveforbygninger, kraftutbygging og reguleringer, oppdyrking og senkning av vannstanden. Mange av disse påvirkningene virker reduserende på omfang og frekvens av flom som igjen medfører at sandområder nær elveløp i større grad gror igjen og færre sandskrenter blottlegges pga. lavere rasfrekvens.

7.5 Skogbrann og tørke

Arter knyttet til tynn humus og åpninger i sandfurskog som sandfurskogsopper, flere insektarter og visse karplanter som grannjamne (*Diphasiastrum tristachyum*), var sannsynligvis tidligere begunstiget av naturlige skogbranner som mer eller mindre regelmessig sørget for at det tynne humuslaget ikke fikk vokse seg tjukkere. Skogbrannhyppigheten er i dag drastisk redusert, og det ser nå ut til at tørke en viktig faktor som kan skape tilsvarende forhold. Dette medfører at de aller tørreste lavfurskogene med det tynneste humuslaget gjerne har konsentrasjoner av typiske arter for sandfurskog.

7.6 Planting av dynestabiliserende arter

Marehalm og strandrug er to viktige arter med egenskaper til å binde sand og bygge opp sanddyner. Artene har dype rotsystem og stive harde blad som tåler sanddrift. Disse plantene, sammen med ulike arter av furu, har ofte blitt plantet for å stabilisere sanddyner også i innlandet, for eksempel på Kvitsanda på Røros. Slik planting inne på sandområdene vil bryte den naturlige dynamikken og føre til endring av fysiske forhold og artssammensetning. Det tykke laget med nålestrø under plantete bartrær vil også forringe levekårene til arter som er avhengige av åpne sandfelt.

7.7 Fremmede arter

Spredning og etablering av fremmede planter kan være negativt for en rekke spesialiserte sandarter gjennom at de skygger ut sanda, akselererer gjengroing og dermed okkuperer sparsomt forekommende arealtyper. En rekke fremmede arter ser ut til å trives svært godt i sandområder. I innlandet gjelder dette i særlig grad kanadagullris (*Solidago virgaurea*) og lupiner (hagelupin (*Lupinus polyphyllus*) og sandlupin (*Lupinus nootkatensis*)) som kan bli heldekken-

de over store arealer. Gyvel (*Cytisus scoparius*), rynkerose (*Rosa rugosa*), sølvbusk (*Elaeagnus commutata*) og tindved (*Hippophaë rhamnoides*) er også i spredning særlig i kystnære sandområder.

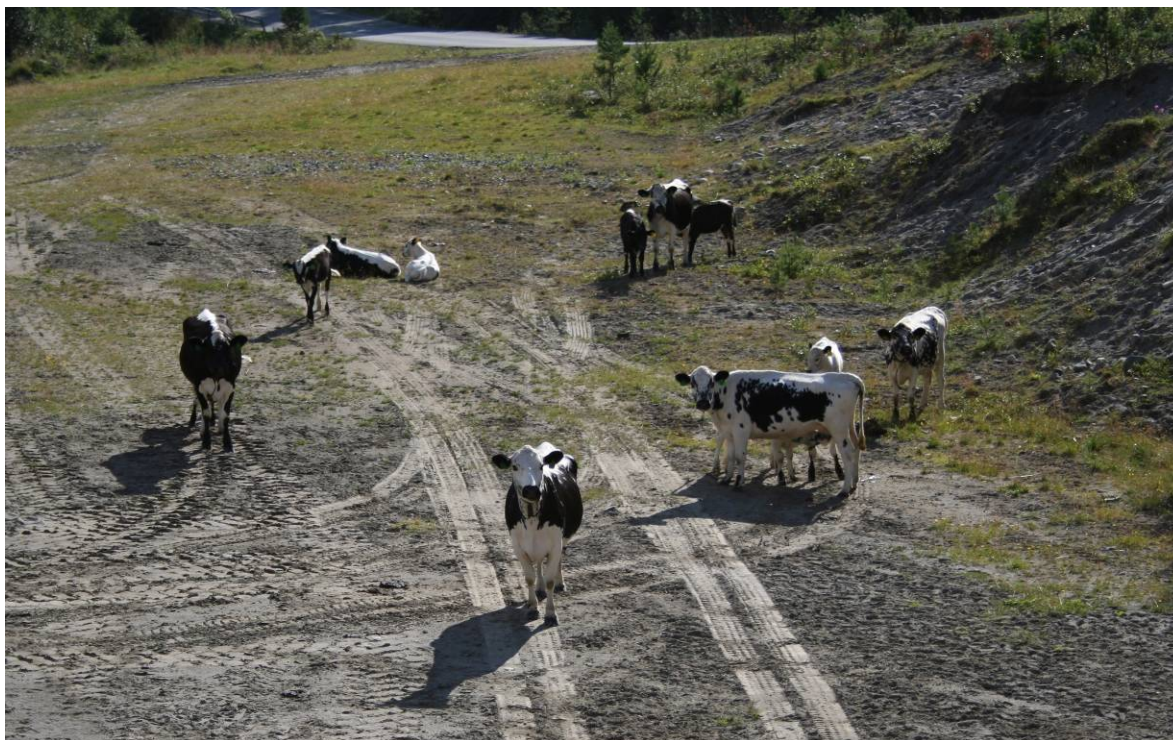
7.8 Forurensning og klimaendringer

Luftbåren nitrogentilførsel kan bidra til økt gjenvoksning, selv om virkningen er diffus. Tilsig av gjødsel fra jordbrukslandskapet er imidlertid et konkret problem der landbruksarealer grenser opp til sandområder (Svalheim & Pedersen 2007). Lokalt kan dette ha store konsekvenser for artsmangfoldet.

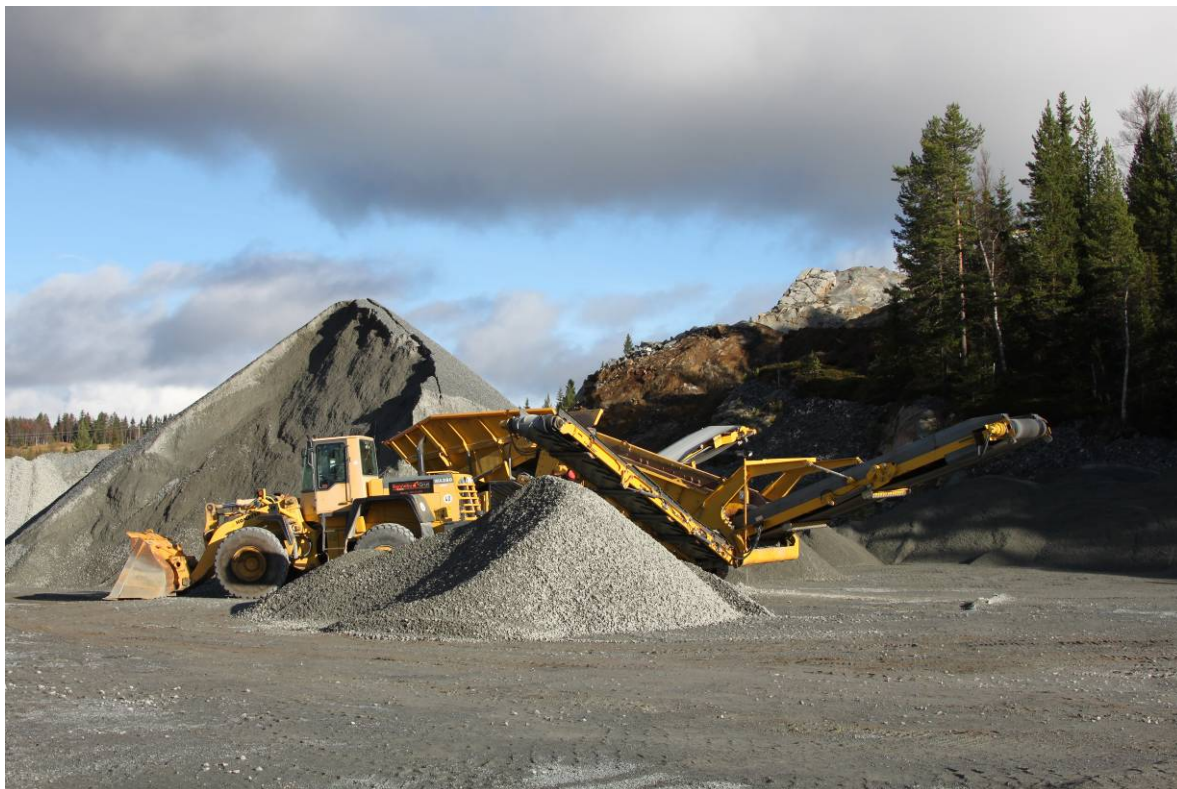
Effekten av klimaendringer (nedbør, temperatur, vind) er vanskelig å forutse, men økt deflasjon (sandflukt) i dyneområdene kan fort bli resultatet ved hyppigere og mer voldsomme stormer. Samtidig vil økt vind kunne hindre gjengroing. Det er vanskelig å forutse nettoeffekten av dette. Varmere sommerklima vil kunne være gunstig for sandlevende insekter om dette innebærer flere soltimer. Aktiviteten til flygende sandinsekter og larveutviklingen nede i sanda er i stor grad avhengig av direkte solinnstråling. Om varmere klima medfører større andel skydekke og nedbør sommerstid, kan dette slå andre veien.

7.9 Andre påvirkninger

Sandområder med menneskelig aktivitet preges i stor grad av støy, støv og søppel og gir ofte et visuelt inntrykk av naturområder som er overlatt til industri, dumping og ukritisk bruk. Mye av dette er aktiviteter som er skjemmende for menneskets naturopplevelse av området, men ikke nødvendigvis for artsmangfoldet. Dette kan likevel indikere at det er liten eller manglende forståelse for viktigheten av spesielle sandområder som leveområder for biologisk mangfold i samfunnet.



Beiting og ferdsel med motorkjøretøy representerer forstyrrelser som hindrer gjengroing og dermed opprettholder eksponerte sandflater i sandområder. Effektene av slike påvirkninger på artsmangfoldet er avhengig av omfang og intensitet. Foto: Åslaug Viken.



Ulike typer påvirkninger i sandområder: Sanduttak er svært vanlig i sandområder. Slike områder kan være viktige for biologisk mangfold om driften reguleres riktig (øverst). Industriområder legges også ofte til sandområder og vil båndlegge store arealer (nederst). Foto: Frode Ødegaard (øverst), Agne Ødegaard (nederst).



Ulike typer påvirkninger i sandområder: Motorcrossbaner legges ofte til sandområder. Slike områder kan være med å opprettholde åpne sandskrenter, men båndlegger store arealer (øverst). Sandområder preges ofte av avfall og intens bruk (nederst). Foto: Agne Ødegaard.

8 Prioriterte tiltak

8.1 Allerede iverksatte tiltak

Svært få spesielle sandområder omfattes av verneområder. Unntakene gjelder for deler av Kvitsanden på Røros (400 daa) som er vernet som landskapsvernområde (17. des. 2004), og et område (602 daa) ved Starmoen i Elverum som er vernet som naturreservat (22. des. 1989). Formålet med vern av disse områdene er å ta vare på kvartærgeologiske forekomster. Verneforskriftene åpner for at det kan drives skjøtsel i samsvar med verneformålet.

Tiltak med sikte på å bedre forholdene for biologisk mangfold i spesielle sandområder har i Norge stort sett vært begrenset til skjøtsel i kystsanddyner. Fjerning av leplantinger med buskfuru, bergfuru og sitkagran er ett av flere iverksatte tiltak for å berge strandtornbestanden på Lista (Svalheim & Pedersen 2007). Det har også blitt satt i verk tiltak for å fjerne fremmede arter som gyvel og rynkerose. Vi kjenner ikke til skjøtselstiltak i innlandssandområder i Norge som har hatt til hensikt å bevare sandtilknyttete arter. Snarere har tiltakene hatt som mål å revegetere områder der sand har blitt eksponert som følge av menneskelig aktivitet, f. eks. i militære øvingsfelter.

Tidligere erfaringer fra utlandet med skjøtsel og bevaring av spesielle sandområder er litt forskjellige. Spesielt pekes det på at forvaltningen av sanddyner har hatt et konserverende preg som fører til gjengroing over tid. I nyere tid har imidlertid forvaltningen vært preget av mer aktiv skjøtsel gjennom at syklisk ustabilitet (slått, beiting, rydding, brenning, graving) gir tidlige suksesjonsfaser med høyt artsmangfold (Radley 1994, Hurford & Perry 2000). Det har kommet fram mye nyttig erfaring fra restaurering av spesielle sandområder i Sverige i nyere tid. Ved å gjenskape åpne sandområder i Värmland, har man relativt rask oppnådd positiv respons på en rekke bestander av mange rødlistete arter som for eksempel sandfurfisle (*Lacerta agilis*) og strandmaurløve (*Myrmeleon bore*) (Berglind 2004, 2008). Tilsvarende tiltak gjøres i dag i flere sørsvenske län som Halland (Flodin 2000, Persson 2008).

Flere handlingsplaner og forvaltningsplaner som har blitt utarbeidet nylig, eller som er under utarbeidelse i Norge, omfatter spesielle sandområder og arter som lever i disse. Disse bør så langt som mulig koordineres slik at tiltaksplaner kan sees i sammenheng. Et utvalg av slike følger under:

- Forvaltningsplan for Lista (Benestad & Vikøyr 1995)
- Handlingsplan for strandtorn (Direktoratet for naturforvaltning, høringsutkast 2010)
- Handlingsplan for strandmaurløve (faglig grunnlag av NINA levert til FM i Østfold 2010)
- Handlingsplan for rødknappsandbie og ildsandbie (faglig grunnlag av NINA levert til FM i Østfold 2010)
- Handlingsplan for sanddynemark (faglig grunnlag av NINA levert til FM i Vest-Agder i 2010)
- Skjøtelsplan for Rinnleiret, Nord-Trøndelag – bekjemping av rynkerose (Nilsen et al. 2008)
- Forvaltningsplan for Ytre Hvaler Nasjonalpark (Fylkesmannen i Østfold, høringsutkast 2010)
- Handlingsplan for trua karplanter i Finnmark (Fylkesmannen i Finnmark, utkast 2009)
- Forvaltningsplan for Jærstrendene (Fylkesmannen i Rogaland 2010)

8.2 Skjøtsel og biotopforbedrende tiltak

Restaurering av spesielle sandområder

Som følge av naturlig suksesjon, er et sandareal aktuelt som levested for sandorganismer kun i en begrenset periode etter en forstyrrelse og før stabil vegetasjon er etablert (Fig. 3). Uten regelmessig forstyrrelse vil vern av sandområdene, uten aktiv skjøtsel for å opprettholde tilstanden, være negativt for artene dersom marka stabiliseres. For å hindre gjengroing vil derfor restaurering av spesielle sandområder ved stedvis å fjerne vegetasjonsdekket mekanisk gjennom graving, være svært aktuelle tiltak også i Norge. Fra Sverige begynner man nå å få god erfaring med slik skjøtsel (Berglind 2004). Foruten direkte og raske positive bestandseffekter på sandlevende arter, har man også sett at vedlevende arter begünstiges av slik skjøtsel som følge av økt innstråling (Berglind 2008).

Denne type skjøtsel kan gjøres på flere måter og bør testes ut i mindre skala i starten for å opparbeide erfaring. Siden de fleste artene i spesielle sandområder prefererer soleksponte skrenter på våre breddegrader, kan en strategi være å skalle av flekker i sydvendte hellinger. Dette er også gunstig siden skrenter vil være mer ustabile, noe som vil forsinke gjengroingsprosessen. Det er også en fordel at skrentene ligger skjermet for vindeksponering for eksempel ved å sette igjen en levegg med trær i overkant av sandflata. Avskallingen bør foregå ved bruk av gravemaskiner for å komme dypt nok til å fjerne rotsystemer også for trær og småbusker. I store sammenhengende områder med sandsubstrat har man i Värmland valgt ut flater på 20 x 20 m som skrapes fri for vegetasjon. Flatene plasseres i forhold til hverandre over et større område for å kunne gjenskape en metapopulasjonsstruktur for sandorganismene. Det er en fordel om flatene anlegges i nærheten av områder med blomsterplanter (f. eks. eng eller ruderatvegetasjon) som er viktige for ville bier (se kap. 5.1). Dette er skjøtsel som også kan egne seg i Norge, særlig i sandfurskogsområder i Østfold, Akershus og Hedmark. En slik restaureringsplan må selvsagt ses i sammenheng med sandtak og andre aktivitetsområder som kan ha en positiv effekt på sandorganismer. Det foreslås å prioritere slike restaureringsplaner i utvalgte spesielle sandområder med potensial for mange rødlistearter. Nedlagte sandtak i gjengroingsfase vil kunne være ideelle forsøksområder for oppstart av slik skjøtsel.

Drift av sandtak

Sandutaksområder er potensielt svært viktige leveområder for sandorganismer. Måten sandtakene drives på er imidlertid avgjørende for at områdene kan være aktuelle levesteder for artene i driftsperioden. Om deler av sandtak legges brakk en periode, vil artene relativt raskt etableres i området. Insektmangfoldet er på topp i spesielle sandområder som har ligget brakk i noen år slik at sanda er delvis stabilisert og pionervegetasjonen har begynt å spire (Fig. 3). Brakke sandskrenter som ligger sydvendt vil dessuten være spesielt gunstige siden de blir ekstra varme i solsteiken om sommeren. Forekomst av selje i kantsonene i sandtak er også en nøkkelfaktor for forekomst av de mange våraktive artene av bier og deres følgearter. En rotasjonsdrift i sandtakene, slik at en stabil andel av sandutaksområdene alltid ligger brakk, vil være gunstig. Hvert område bør brakklegges i perioder på 5 til 10 år før de igjen tas i bruk. Som en oppfølging av handlingsplanen anbefales at det lages retningslinjer og informasjonsbrosjyrer for drift av sandtak med tanke på optimal bevaring av biologisk mangfold.

Fjerning av leplantinger og kontroll med fremmede arter i spesielle sandområder

Som et ledd i restaurering av naturlige sandområder anbefales fjerning av leplantinger og sandbindingsbeplantning for å opprettholde de naturlige prosessene som hindrer gjengroing. Dette gjelder særlig beplantning av bartrær, strandrug og marehalm.

Spesielle sandområder er også typiske etableringsområder for fremmede arter som rynkerose, gyvel, lupiner og kanadagullris. Disse plantene vil svært raskt skygge ut stedegen flora og fauna blant sandspesialistene. Det er viktig at tiltak for å stanse ekspansjonen av disse plantene prioriteres i spesielle sandområder da det trolig er i slike naturtyper at fremmede arter har

størst konsekvenser for hjemmehørende arter. Metodene som brukes i denne bekjempingen kan dra nytte av tidligere erfaringer der f. eks. både mekanisk rydding og sprøyting har vært brukt (Nilsen et al. 2008). I spesielle sandområder anbefales likevel å fjerne vegetasjonen mekanisk slik at man samtidig legger til rette for rekolonisering av arter knyttet til åpne sandflater.



Kanadagullris Solidago virgaurea er en fremmed plante som raskt etablerer seg i sandområder. Arten kan på kort sikt være en viktig pollenressurs for bier og veps, men skygger samtidig ut reirplassene for artene som lever i sanda. Foto: Åslaug Viken.



*Mekanisk restaurering av sandområde gjennom avskraping av humus og vegetasjon i syd-
vendte skråninger ved Brattforsheden, Värmland i Sverige. Foto: Sven-Åke Berglind.*



*Restaurert sandområde åtte år etter at humus og vegetasjon ble avskrapet. Området viser flekkvis suksessjon med innslag av mjølbær *Arctostaphylos uva-ursi*, smyle *Deschampsia flexuosa* og rabbebjørnemose *Polytrichum piliferum*. Røsslyng *Calluna vulgaris* har også økt, men fortsatt har området gode bestander av flere rødlistete broddveps, viktige kvaliteter for biologisk mangfold. Fra Brattforsheden, Värmland i Sverige. Foto: Sven-Åke Berglind.*

Målrettet beiting

Beiting kan være et relevant tiltak for å hindre gjengroing og lage sår i vegetasjonsdekket som er gunstig for etablering av sandinsekter. Beiting er også en forutsetning for forekomst av mange sopparter. Det er imidlertid viktig å kjenne til sandorganismenes dynamikk og responser på beiting. Selve beitingen kan for insekter karakteriseres som en intens forstyrrelse som vil utarme mangfoldet innenfor beitelandet i beiteperioden, særlig om beitetrykket er stort. Et høyt beitetrykk er samtidig viktig for å blottlegge vegetasjonsdekket og hindre gjengroing. Det er derfor svært viktig at det finnes ubeitete sandområder i nærheten av beiteland der sandarter kan overleve i beiteperioden, og som dermed kan fungere som et reservoar hvor artene kan kolonisere fra når beitingen har opphørt eller flyttet til et nytt område. Det anbefales derfor rotasjonsbeite på samme måte som rotasjonsdrift i sandtak for å optimalisere opprettholdelsen av biologisk mangfold.

Slitasje

Mange sandområder er uegnet for etablering av sandorganismer pga. for intens bruk. Eksempler på slik aktivitet er motorcrossbaner, populære badestrender friluftsområder og militære øvingsfelt med mer. I slike områder er målet å oppnå en ideell balanse i bruksintensitet slik at områdene holdes åpne, og samtidig ikke gror igjen. Dette handler mye om regulering av bruk og ferdsel f. eks. gjennom rotasjon av delområder på samme måte som foreslås for drift av sandtak og beiting. Slike tiltak må tilpasses i forhold til områdets størrelse, brukstype og bruksintensitet i hvert enkelt tilfelle.

8.3 Sikring av områder

Målet med tiltakene som iverksettes skal være i samsvar med de overordnede målene med handlingsplanen og naturmangfoldloven. Dersom en framtidig liste over prioriterte arter også inneholder arter som lever i spesielle sandområder, vil disse utgjøre viktige økologiske funksjonsområder for artene og således omfattes av naturmangfoldloven både gjennom bestemmelsene om utvalgte naturtyper og bestemmelsene om prioriterte arter. Spesielle sandområder er en heterogen samling av naturtyper (jf. Naturtyper i Norge), men med funksjonelle fellestrekk i forhold til biologisk mangfold. I hvilken grad områdene bør velges ut som "utvalgte naturtyper" bør avhenge av de enkelte områdenes tilstand og naturtypetilhørighet, samt opprinnelse. Det vil være hensiktsmessig at spesielle sandområder som holdes åpne som følge av naturlige prosesser (kap. 4.1) prioriteres som utvalgte naturtyper. Det kan også være hensiktsmessig at spesielle sandområder som holdes åpne som følge av menneskelig aktivitet velges ut som utvalgte naturtyper i neste trinn for å sikre at bruken av områdene er i tråd med anbefalinger for å ta vare på rødlistearter i henhold til naturmangfoldloven (jf. kap. 8).

8.4 Kartlegging og registrering

Kunnskapen om artsmangfoldet i spesielle sandområder har økt enormt de siste årene som en følge av målrettet kartlegging i flere store prosjekter bl.a. ARKO og INVENT-ART (Sverdrup-Thygeson et al. 2009, Ødegaard et al. 2009). Det er imidlertid fortsatt behov for kartlegging av arter for å utvide kunnskapsgrunnlaget med tanke på iverksettelse av riktige tiltak og optimalisering av ressursbruk. Det bør derfor utarbeides ei prioritert liste over hvilke geografiske områder, naturtyper og arter som bør omfattes av handlingsplanen. Videre kartlegging bør konsentreres i områder med stort potensial for rødlistearter, og i regioner med dårlig kunnskapsgrunnlag.

Aktuelle artsgrupper som bør prioriteres i kartlegging er karplanter, sopp og utvalgte insekter i gruppene biller (Coleoptera), veps (Hymenoptera), tovinger (Diptera), nebbmunner (Hemiptera) og spretthaler (Collembola). Løsmassekartene fra NGU er et viktig utgangspunkt for registrering av spesielle sandområder i Norge. I tillegg bør det benyttes registre over sandtak og sandressurser i Norge. Et viktig tiltak vil derfor være å opprette en sentral database som samler alle – eksisterende og nye – registreringer av spesielle sandområder der opplysninger av betydning for artsmangfoldet registreres. Det bør samles informasjon om hvert enkelt sandområde (polygon) både posisjon (UTM-koordinater) og økologiske parametre som størrelse, tilstand, artsmangfold og omgivelser, og eventuelt også gis en vurdering av skjøtelseshov. Databasen kan eventuelt ses i sammenheng med tilsvarende etablering i handlingsplanen for sanddyne-mark. Trolig vil DNs naturbase være egnet til denne bruken.

Dataløsningen bør tilfredsstillende følgende krav:

- Det må være mulig for publikum å legge inn informasjon om spesielle sandområder de kjenner til, dokumentert ved foto
- Det må være mulig for arealplanleggere og forvaltere i kommuner, fylker osv. å få informasjonen opp på kartverktøy (GIS) de benytter i sitt vanlige arbeid
- Databasen må kobles til en eller flere kartløsninger, som f. eks. i Naturbase, Artskart og Artsobservasjoner

8.5 Overvåking

I tillegg til fortsatt kartlegging er det behov for å etablere et overvåkingssystem for spesielle sandområder. Et forslag til slik overvåking er under utarbeiding i ARKO-prosjektet som er en del av Nasjonalt Program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, sammen med forslag til overvåking av seks andre naturtyper som er spesielt rike på rødlistearter (hotspot-habitater). Skisser til disse forslagene til overvåking er lagt fram som en del av rapporteringen i 2009 (Sverdrup-Thygeson et al. 2009), men vil bli fullstendig beskrevet i sluttrapporter i 2011.

Det legges i første rekke opp til overvåkingsopplegg som tar sikte på å følge utviklingen av naturtypene, samt strukturer og prosesser. Overvåking av enkeltarter eller enkle artssamfunn vil være tema for separate handlingsplaner.

8.6 Informasjon

Informasjonstiltak er viktig for å nå handlingsplanens mål. Det vil derfor være en sentral del av handlingsplanen å spre informasjon om spesielle sandområder som retter seg mot lokal og regional arealforvaltning, grunneiere og allmennheten og som fokuserer både på det unike mangfoldet i spesielle sandområder og nødvendig og riktig skjøtsel for å ivareta disse verdiene.

Det bør lages en informasjonsfolder og en nettside med sentral informasjon for ulike brukergrupper. Gratis informasjonsmateriell kan plasseres på sentrale steder. Foredrag om oppfølging av handlingsplanen bør holdes i alle kommuner som er berørt, gjerne i kombinasjon med befaring til lokaliteter for å demonstrere artsmangfoldet for naturinteresserte, turister og forvaltere.

Det kan være en utfordring å nå ut med slik informasjon, og det bør vurderes hvilke former som er mest egnet i forhold til målgruppene. Ofte vil et samarbeid med lokale foreninger, som Naturvernforbundets lokallag, historielag, lokallag av ulike biomangfold-relaterte foreninger være nyttig når det gjelder tiltak rettet mot allmennheten og grunneiere.



Sandtak ved Oppdal i Sør-Trøndelag. Foto: Frode Ødegaard.

9 Forskningsbehov

For best mulig å kunne forvalte spesielle sandområder med tanke på ivaretagelse av biologisk mangfold, er det betydelig behov for å øke kunnskapsgrunnlaget. Dette vil være knyttet til a) kunnskap om selve naturtypen/livsmiljøet; b) kunnskap om artssamfunn og responser i forhold til livsmiljøet, og c) kunnskap om enkeltarter.

Spesifikke studier kan knyttes til følgende tema:

- Betydningen av fordeling av spesielle sandområder i landskapet med hensyn på størrelse, avstand mellom områder og tilstand
- Dynamikk i opprettholdelse av habitat og historiske studier omkring forekomst av spesielle sandområder
- Responser i organismesamfunn som følge av tilstandsendringer
- Effekt av skjøtselstiltak
- Mer inngående kartlegging av flora og fauna i spesielle sandområder
- Studier av enkeltarter i forhold til habitatkrav
- Spredningspotensial og populasjonsdynamikk hos enkeltarter
- Hva betyr år med dårlige værforhold for artenes bestandsstørrelse og overlevelsessevne? Hvordan vil artene påvirkes av pågående klimaendringer og de ulike klima-scenarier som forespeiles?

Ressursbehovet for å følge opp prioriterte forsknings- og utredningsoppgaver vurderes til 500 000 NOK pr. år (ikke inkludert i budsjett for oppfølging av handlingsplanen).



Sandtak inntil åkerkant ved Busund, Ringerike i Buskerud. Foto: Åslaug Viken.

10 Datalagring, datatilgang

Det er behov for å opprette en sentral database som samler alle registreringer av spesielle sandområder som er viktige for biologisk mangfold. I en slik georeferert dataløsning bør økologiske parametre og skjøtselsbehov beskrives. Eventuelle funn av arter, inkl. rødlistearter, kan da knyttes til område-ID slik at det er en entydig kobling mellom artsfunn og miljøparametre. Databasen må kobles til en kartløsning som gjør det mulig for arealplanleggere og forvaltere å få informasjonen tilgjengelig på kartverktøy (GIS) de benytter i sitt arbeid.

Nye artsregistreringer bør dokumenteres med foto og legges inn i Artsobservasjoner. Observasjoner med dokumentasjon bør også sendes til en av de aktuelle primærdatabasene som er knyttet opp mot GBIF og Artskart. Leveområder bør i tillegg avgrenses som flater på kart, digitaliseres og sendes til DN for innlegging i Naturbase. Naturtypeangivelsene bør følge NiN.



Flygesandområde ved Starmoen, Elverum i Hedmark. Dette området holdes åpent pga. vinddrift og sanduttak i området. Opprinnelig var skogbrann en viktig årsak til at slike områder ble holdt åpne. Foto: Åslaug Viken.

11 Referanser

- Abenius, J. 2006. Gaddsteklar på sandmarker i Jönköpings län. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande nr. 2006.
- Andersen, J. 1978. The influence of the substratum on the habitat selection of Bembidionini (Col., Carabidae). *Norwegian Journal of Entomology*, 25: 119-138.
- Andersen, J. & Hanssen, O. 1994. Invertebratfaunaen på elvebredder – et oversett element. 1. Biller (Coleoptera) ved Gaula i Sør-Trøndelag”. NINA Oppdragsmelding 326: 1-23.
- Andersen J. & Hanssen, O. 2005. Riparian Beetles, a Unique, but Vulnerable Element in the Fauna of Fennoscandia. *Biodiversity & Conservation* 14: 3497–3524.
- Benestad, F.Y. & Vikøyr, B. 1995. Forvaltningsplan for Listastrendene, Fylkesmannen i Vest-agder, miljøvernavdelingen. Rapport 4/95.
- Berglind, S.-Å. 2004. Area-sensitivity of the sand lizard and spider wasps in sandy pine heaths forests - umbrella species for early successional biodiversity conservation? *Ecological Bulletins* 51: 189-207.
- Berglind, S.-Å. 2008. Restaureringsåtgärder för sandödla – en paraplyart i sandtallskog – och effekter på biologisk mangfold. I rapport från seminariet Sandmarker 28-30 maj i Åhus. CBMs skriftserie 27.
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. Strandtorn - *Eryngium maritimum*. Utkast til handlingsplan 2010-2019. DN rapport XXX, versjon 24. januar 2010.
- Doody, J.P., ed. 2008. Sand Dune Inventory of Europe, 2nd Edition. National Coastal Consultants and EUCC - The Coastal Union, in association with the IGU Coastal Commission
- Elven, R. & Johanson, V. 1983. Havstrand: Finnmark. Flora, vegetasjon og botaniske verneverdier. Miljøverndepartementet Rapport T-541: 1-357.
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Moen, A., Thorsnes T., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K. & Ødegaard, F. 2009. Landformvariasjon (terrengformvariasjon og landformer). *Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument* 14: 1-91.
- Fjelland, M., Elven, R. & Johanson, V. 1983. Havstrand: Troms. Botaniske verneverdier. Miljøverndepartementet Rapport T-551, 291 s.
- Flodin, L-Å. 2000. Övervakning av halländska dynhedar. I: Miljöövervakning i Hallands län 1999.
- Fylkesmannen i Finnmark 2009. Handlingsplan for trua karplanter i Finnmark. Utkast 01.12.2009, Fylkesmannen i Finnmark.
- Fylkesmannen i Rogaland. 2010. Jærstrendene landskapsvernområde. Med biotopfredningar og kulturminne. Forvaltningsplan del 1. Fylkesmannen i Rogaland, miljøvernavdelinga, april 2010.
- Fylkesmannen i Østfold 2010. Forvaltningsplan for Ytre Hvaler Nasjonalpark, høringsutkast 2010. <http://www.ytrehvaler.no/hoved.aspx?m=64553&amid=3469328>
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. 1994. Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu, 551 s.
- Halvorsen, R., Blom, H. H., Gaarder, G., Andersen, T., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T., Ødegaard, F., Mjelde, M. &

- Norderhaug K.M. 2008a. Inndeling i økosystem-hovedtyper. Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 3: 1-86.
- Halvorsen, R., Blom, H. H., Gaarder, G., Andersen, T., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T., Ødegaard, F., Mjelde, M. & Norderhaug K.M. 2008b. Inndeling av økosystem-hovedtyper i grunntyper (bunn- og marktyper). Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 5: 1-80.
- Hurford, C. & Perry, K. 2000. Habitat monitoring for conservation management and reporting. 1: Case studies. Countryside council for Wales.
- Høiland, K. 2006. Sand dune fungi on Lista (Vest-Agder, SW Norway) revisited after 33 years. *Agarica* 26, 39-54.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. 2010. Norsk rødliste for arter 2010 - The 2010 Norwegian Red List for Species. Artsdatabanken, Norway.
- Landin, B.-O. 1961. Ecological studies on dung beetles. *Opuscula Entomologica, Supplementum* 19: 1-228.
- Larsson, K. 2002. Övervakning av kustnära sanddyner. Litteraturstudie och förslag till övervakningsprogram. Länsstyrelsen i Skåne län. Miljöenheten. Skåne i utveckling 2002: 11. 38 s.
- Lönnell, N. & Ljungberg, H. 2006. Sandtakter – en miljö att slå vakt om. *Fauna och Flora* 101(4): 38–43.
- Nilsen, L. S., Fløistad, I. S. & Bele, B. 2008. Bekjempelse av rynkerose (*Rosa rugosa*). Uprøving av metodikk (mekanisk og kjemisk) i Rinnleiret naturreservat og Ørin naturreservat i Levanger og Verdal, Nord-Trøndelag. Bioforsk Rapport, Vol. 3 (163). 31 s.
- Parkin, D.T. & Knox, A.G. 2010. The status of birds in Britain and Ireland. Christopher Helm, London.
- Persson, K. 2008. Sandmarker och dyner i Halland – erfarenheter av ett mer aktivt skötselarbete. I rapport från seminariet Sandmarker 28-30 maj i Åhus. CBMs skriftserie 27.
- Radley, G. P. 1994. Sand Dune vegetation Survey of England. Joint Nature Conservation Committee.
- Sulebak, J.R. 2007. Landformer og prosesser. En innføring i naturgeografiske tema. Fagbokforlaget, Bergen.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bakkestuen, V., Bjureke, K., Blom, H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Endrestøl, A., Framstad, E., Jordal, J.B., Skarpaas, O., Stabbetorp, O.E., Wollan, A.K. & Ødegaard, F. 2009. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Arealer for Rødlistearter- Kartlegging og Overvåking (ARKO). NINA Rapport 528.
- Sörensson, M. 2006. Sandtakter som värdefulla insektsmiljöer: et eksempel från Trelleborg med tre för Skandinavien nya solitärbin (Hymenoptera: Apoidea). *Entomologisk Tidskrift* 127: 117-134.
- Sörensson, M. 2008. Sandtäckter – artificiell miljö med stor naturvårdspotensial. I rapport från seminariet Sandmarker 28-30 maj i Åhus. CBMs skriftserie 27.
- Svalheim, E. & Pedersen, O. 2007. Skjøtselsplan, Haugestrand, Farsund kommune, Vest-Agder. Bioforsk Rapport, Vol. 2 (113). 50 s.
- Ødegaard, F. 2010. Ørkenlandskapet i Kvitsanda – en oase for insekter. *Fjell-Folk* 35: 56-61.

Ødegaard, F., Halvorsen, R., Blom, H. H., Gaarder, G., Andersen, T., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K. & Thorsnes, T. 2008. Beskrivelsessystem for livsmediumgrunntyper. NiN Bakgrunnsdokument 11. Artsdatabanken, Trondheim.

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

Ødegaard, F., Brandrud, T.E. & Pedersen, O. 2010a. Sandområder. S. 79-87 i: Kålås, J.A., Henriksen, S., Skjelseth, S. & Viken, Å. (red.). Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter. Artsdatabanken. Trondheim.

Ødegaard, F., Sverdrup-Thygeson, A. & Hansen, L. O. 2010b. Sandområder: Truete arealer med unik insektfauna. - Naturen nr 2/2010: s. 90-99.

Aarvak, T. 2010. Sandsvale er årets fugl i 2010. Norsk Ornitologisk Forening. <http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/nyheter/?id=531>



Oljebille Meloe violaceus parasitterer på ville bier som ofte lever i sandområder. Legg merke til 'traktorsporene' i sanda. Foto: Arne Fjellberg.

Vedlegg

Rødlisterarter av sopp og invertebrater knyttet til spesielle sandområder basert på data fra Norsk Rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010). For invertebrater, inkluderer lista også arter knyttet til elvebredder og sandstrender da det ofte er overlapp i forekomst

Gruppe	Vitenskaplig navn	Kategori 2010	Nebbmunner	Kalama tricornis	NT
			Nebbmunner	<i>Kalama tricornis</i>	NT
			Nebbmunner	<i>Kelisia sabulicola</i>	VU
			Nebbmunner	<i>Kosswigianella exigua</i>	NT
Sopp	<i>Cortinarius areni-silvae</i>	NT	Nebbmunner	<i>Macrodera micropterum</i>	NT
Sopp	<i>Cortinarius pinophilus</i>	VU ^e	Nebbmunner	<i>Macropsis impura</i>	NT
Sopp	<i>Hynddellum mirabile</i>	VU	Nebbmunner	<i>Macrotylus paykullii</i>	VU
Sopp	<i>Phellodon niger</i>	NT	Nebbmunner	<i>Megalonotus antennatus</i>	NT
Sopp	<i>Sarcodon fennicus</i>	VU	Nebbmunner	<i>Neides tipularius</i>	VU
Sopp	<i>Sarcodon glaucopus</i> ,	VU	Nebbmunner	<i>Neophilaenus campestris</i>	EN
Sopp	<i>Sarcodon scabrosus</i>	VU	Nebbmunner	<i>Ochetostethus opacus</i>	CR
Sopp	<i>Tricholoma apium</i>	NT	Nebbmunner	<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	VU
Sopp	<i>Tricholoma matsutake</i>	NT	Nebbmunner	<i>Peritrechus convivus</i>	EN
Mangeføttinger	<i>Amphipauropus rhenanus</i>	NT	Nebbmunner	<i>Phimodera lapponica</i>	EN
Spretthaler	<i>Anurida uniformis</i>	VU	Nebbmunner	<i>Plinthisus brevipennis</i>	VU
Spretthaler	<i>Axenylodes echinatus</i>	VU	Nebbmunner	<i>Polymerus vulneratus</i>	EN
Spretthaler	<i>Choreutinula kulla</i>	EN	Nebbmunner	<i>Psammotettix pallidinervis</i>	NT
Spretthaler	<i>Cryptopygus albaredai</i>	VU	Nebbmunner	<i>Psammotettix sabulicola</i>	NT
Spretthaler	<i>Cryptopygus exilis</i>	VU	Nebbmunner	<i>Rhyparochromus phoeniceus</i>	RE
Spretthaler	<i>Cryptopygus scapellifer</i>	VU	Nebbmunner	<i>Saldula arenicola</i>	DD
Spretthaler	<i>Friesea baltica</i>	NT	Nebbmunner	<i>Sciocoris cursitans</i>	VU
Spretthaler	<i>Hypogastrura litoralis</i>	DD	Nebbmunner	<i>Sehirus luctuosus</i>	NT
Spretthaler	<i>Jesenikia filiformis</i>	NT	Nebbmunner	<i>Spathocera dahlmanii</i>	VU
Spretthaler	<i>Mackenziella psocoides</i>	DD	Nebbmunner	<i>Strongylocoris luridus</i>	VU
Spretthaler	<i>Martynovella nana</i>	DD	Nebbmunner	<i>Taphropeltus contractus</i>	EN
Spretthaler	<i>Mesaphorura petterdassi</i>	NT	Nebbmunner	<i>Taphropeltus hamulatus</i>	NT
Spretthaler	<i>Mesaphorura pongei</i>	NT	Nebbmunner	<i>Trapezonotus anorus</i>	NT
Spretthaler	<i>Onychiurus volinensis</i>	VU	Nebbmunner	<i>Trigonotylus psammaecolor</i>	VU
Spretthaler	<i>Pongeiella falca</i>	VU	Nebbmunner	<i>Tropistethus holosericeus</i>	NT
Spretthaler	<i>Psammophorura gedanica</i>	VU	Nebbmunner	<i>Tytthus pygmaeus</i>	DD
Spretthaler	<i>Pseudostachia populosa</i>	VU	Nebbmunner	<i>Unkanodes excisa</i>	NT
Spretthaler	<i>Scaphaphorura arenaria</i>	VU	Nettvinger	<i>Myrmeleon bore</i>	EN
Spretthaler	<i>Xenylla acauda</i>	EN	Nettvinger	<i>Wesmaelius balticus</i>	DD
Spretthaler	<i>Xenylla tullbergi</i>	VU	Rettvinger	<i>Decticus verrucivorus</i>	NT
Spretthaler	<i>Xenyllodes psammo</i>	VU	Rettvinger	<i>Platycleis albopunctata</i>	EN
Nebbmunner	<i>Agramma laetum</i>	VU	Rettvinger	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	VU
Nebbmunner	<i>Anoscopus histrionicus</i>	RE	Biller	<i>Acrotona clientula</i>	EN
Nebbmunner	<i>Aphalara maculipennis</i>	DD	Biller	<i>Acrotona exigua</i>	NT
Nebbmunner	<i>Aphanus rolandi</i>	RE	Biller	<i>Acrotona obfuscata</i>	NT
Nebbmunner	<i>Cacopsylla parvipennis</i>	DD	Biller	<i>Aegialia rufa</i>	RE
Nebbmunner	<i>Calacanthia alpicola</i>	DD	Biller	<i>Agonum emarginatum</i>	NT
Nebbmunner	<i>Campylosteira verna</i>	NT	Biller	<i>Agriotes sputator</i>	EN
Nebbmunner	<i>Chiloxanthus arcticus</i>	NT	Biller	<i>Airaphilus elongatus</i>	EN
Nebbmunner	<i>Chiloxanthus pilosus</i>	EN	Biller	<i>Alevonota gracilenta</i>	VU
Nebbmunner	<i>Chloriona unicolor</i>	VU	Biller	<i>Aloconota eichhoffi</i>	NT
Nebbmunner	<i>Craspedolepta malachitica</i>	NT	Biller	<i>Aloconota strandi</i>	NT
Nebbmunner	<i>Galeatus spinifrons</i>	CR	Biller	<i>Amara infima</i>	VU
Nebbmunner	<i>Graptopeltus lynceus</i>	RE	Biller	<i>Amara spreta</i>	NT
Nebbmunner	<i>Gravestiniella boldi</i>	EN	Biller	<i>Amarochara umbrosa</i>	VU
Nebbmunner	<i>Halosalda lateralis</i>	VU	Biller	<i>Anomala dubia</i>	EN
Nebbmunner	<i>Himacerus major</i>	EN	Biller	<i>Anotylus insecatus</i>	DD

Billier	<i>Anthicus bimaculatus</i>	EN	Billier	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i>	EN
Billier	<i>Anthicus sellatus</i>	VU	Billier	<i>Cryptocephalus pusillus</i>	NT
Billier	<i>Anthobium fusculum</i>	NT	Billier	<i>Cryptophagus lycoperdi</i>	NT
Billier	<i>Anthribus scapularis</i>	VU	Billier	<i>Ctenicera cuprea</i>	RE
Billier	<i>Apalus bimaculatus</i>	NT	Billier	<i>Cymindis macularis</i>	EN
Billier	<i>Aphodius contaminatus</i>	NT	Billier	<i>Cypha pulicaria</i>	VU
Billier	<i>Aphodius luridus</i>	RE	Billier	<i>Cypha punctum</i>	VU
Billier	<i>Aphodius merdarius</i>	CR	Billier	<i>Dasygrypeta velata</i>	NT
Billier	<i>Aphodius niger</i>	VU	Billier	<i>Dermestes lanarius</i>	RE
Billier	<i>Aphodius plagiatus</i>	VU	Billier	<i>Dicronychus equisetioides</i>	RE
Billier	<i>Aphodius subterraneus</i>	RE	Billier	<i>Dorytomus salicis</i>	VU
Billier	<i>Arctobyrrhus dovrensis</i>	NT	Billier	<i>Dyschirius angustatus</i>	NT
Billier	<i>Astenus procerus</i>	NT	Billier	<i>Dyschirius impunctipennis</i>	RE
Billier	<i>Atholus corvinus</i>	RE	Billier	<i>Dyschirius obscurus</i>	NT
Billier	<i>Augyles hispidulus</i>	VU	Billier	<i>Dyschirius salinus</i>	NT
Billier	<i>Augyles intermedius</i>	NT	Billier	<i>Falagrioma thoracica</i>	VU
Billier	<i>Axinotarsus pulicarius</i>	RE	Billier	<i>Fleutiauxellus algidus</i>	NT
Billier	<i>Axinotarsus ruficollis</i>	EN	Billier	<i>Fleutiauxellus maritimus</i>	NT
Billier	<i>Bembidion argenteolum</i>	VU	Billier	<i>Galeruca pomonae</i>	VU
Billier	<i>Bembidion dauricum</i>	VU	Billier	<i>Geotrupes spiniger</i>	VU
Billier	<i>Bembidion lapponicum</i>	NT	Billier	<i>Gyrophaena orientalis</i>	VU
Billier	<i>Bembidion litorale</i>	EN	Billier	<i>Gyrophaena transversalis</i>	EN
Billier	<i>Bembidion mckinleyi</i>	NT	Billier	<i>Harpalus distinguendus</i>	NT
Billier	<i>Bembidion nigricorne</i>	VU	Billier	<i>Harpalus griseus</i>	EN
Billier	<i>Bembidion pallidipenne</i>	NT	Billier	<i>Harpalus luteicornis</i>	VU
Billier	<i>Bembidion semipunctatum</i>	NT	Billier	<i>Helophorus fulgidicollis</i>	NT
Billier	<i>Bembidion stephensi</i>	NT	Billier	<i>Helophorus nubilis</i>	VU
Billier	<i>Biblopectus minutissimus</i>	VU	Billier	<i>Hetaerius ferrugineus</i>	EN
Billier	<i>Bisnius nitidulus</i>	EN	Billier	<i>Hippodamia variegata</i>	EN
Billier	<i>Bledius denticollis</i>	NT	Billier	<i>Hister bissexstriatus</i>	RE
Billier	<i>Bledius terebrans</i>	NT	Billier	<i>Hister funestus</i>	RE
Billier	<i>Bledius tibialis</i>	NT	Billier	<i>Hydnobius claviger</i>	VU
Billier	<i>Bledius tricornis</i>	VU	Billier	<i>Hydnobius latifrons</i>	VU
Billier	<i>Bledius vilis</i>	NT	Billier	<i>Hygropora cunctans</i>	DD
Billier	<i>Bothrynoderes affinis</i>	NT	Billier	<i>Hylobius transversovittatus</i>	VU
Billier	<i>Carabus arcensis</i>	NT	Billier	<i>Hypera vidua</i>	VU
Billier	<i>Carabus cancellatus</i>	NT	Billier	<i>Hyperaspis pseudopustulata</i>	VU
Billier	<i>Carabus convexus</i>	RE	Billier	<i>Hypnoidus consobrinus</i>	NT
Billier	<i>Carabus nitens</i>	NT	Billier	<i>Hypocaccus metallicus</i>	VU
Billier	<i>Cardiophorus ebeninus</i>	VU	Billier	<i>Hypocaccus rugiceps</i>	VU
Billier	<i>Carpelimus manchuricus</i>	NT	Billier	<i>Lathrobium dilutum</i>	VU
Billier	<i>Cassida hemisphaerica</i>	EN	Billier	<i>Lebia cyanocephala</i>	RE
Billier	<i>Cassida nebulosa</i>	EN	Billier	<i>Leiodes ciliaris</i>	VU
Billier	<i>Ceutorhynchus pulvinatus</i>	NT	Billier	<i>Leiodes longipes</i>	VU
Billier	<i>Ceutorhynchus unguicularis</i>	VU	Billier	<i>Leiodes rugosa</i>	DD
Billier	<i>Chilomorpha longitarsis</i>	VU	Billier	<i>Lema cyanella</i>	EN
Billier	<i>Chlaenius nigricornis</i>	EN	Billier	<i>Licinus depressus</i>	NT
Billier	<i>Chrysolina lateincta</i>	EN	Billier	<i>Liocytusa vittata</i>	VU
Billier	<i>Cicindela hybrida</i>	VU	Billier	<i>Longitarsus brunneus</i>	VU
Billier	<i>Cicindela maritima</i>	EN	Billier	<i>Longitarsus jacobaeae</i>	NT
Billier	<i>Cidnopus pilosus</i>	VU	Billier	<i>Longitarsus ochroleucus</i>	EN
Billier	<i>Cleonis pigra</i>	VU	Billier	<i>Lundbergia trybomi</i>	VU
Billier	<i>Combocerus glaber</i>	EN	Billier	<i>Lycoperdina succincta</i>	VU
Billier	<i>Coniacleonus hollbergi</i>	VU	Billier	<i>Margarinotus carbonarius</i>	RE
Billier	<i>Coniacleonus nebulosus</i>	RE	Billier	<i>Margarinotus neglectus</i>	RE
Billier	<i>Cordicollis gracilis</i>	VU	Billier	<i>Margarinotus obscurus</i>	RE
Billier	<i>Cordicollis instabilis</i>	VU	Billier	<i>Masoreus wetterhallii</i>	NT

Billier	<i>Mecinus collaris</i>	EN	Billier	<i>Thinobius brevipennis</i>	VU
Billier	<i>Medon fuscus</i>	DD	Billier	<i>Thinobius brundini</i>	NT
Billier	<i>Melanapion minimum</i>	VU	Billier	<i>Thinobius flagellatus</i>	NT
Billier	<i>Melanimon tibialis</i>	EN ^o	Billier	<i>Thinobius longicornis</i>	NT
Billier	<i>Meloe brevicollis</i>	RE	Billier	<i>Thinobius munsteri</i>	NT
Billier	<i>Meloe proscarabaeus</i>	EN	Billier	<i>Trechus fulvus</i>	VU
Billier	<i>Meotica stockmanni</i>	DD	Billier	<i>Trichosirocalus barnevillei</i>	NT
Billier	<i>Metopsia clypeata</i>	NT	Billier	<i>Trox sabulosus</i>	RE
Billier	<i>Nebria livida</i>	RE	Billier	<i>Typhaea stercorea</i>	DD
Billier	<i>Nicrophorus interruptus</i>	CR	Billier	<i>Xyletinus laticollis</i>	RE
Billier	<i>Notiophilus aestuans</i>	NT	Sommerfugler	<i>Adaina microdactyla</i>	EN
Billier	<i>Ocalea badia</i>	NT	Sommerfugler	<i>Agriphila latistria</i>	VU
Billier	<i>Ochthebius lenensis</i>	VU	Sommerfugler	<i>Agrotis ripae</i>	CR
Billier	<i>Ochtheophilus strandi</i>	NT	Sommerfugler	<i>Anacamptis temerella</i>	EN
Billier	<i>Olibrus corticalis</i>	NT	Sommerfugler	<i>Ancylosis cinnamomella</i>	VU
Billier	<i>Opatrum riparium</i>	EN	Sommerfugler	<i>Apamea anceps</i>	VU
Billier	<i>Opatrum sabulosum</i>	VU	Sommerfugler	<i>Apamea lithoxyla</i>	NT
Billier	<i>Otiorhynchus ligneus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Apamea oblonga</i>	VU
Billier	<i>Oxypoda testacea</i>	VU	Sommerfugler	<i>Aphomia zelleri</i>	EN
Billier	<i>Oxypoda togata</i>	NT	Sommerfugler	<i>Aporophyla lueneburgensis</i>	NT
Billier	<i>Panagaeus bipustulatus</i>	CR	Sommerfugler	<i>Argynnis niobe</i>	EN
Billier	<i>Parocysa crebrepunctata</i>	EN	Sommerfugler	<i>Athrips tetrapunctella</i>	EN
Billier	<i>Pelenomus waltoni</i>	NT	Sommerfugler	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	VU
Billier	<i>Perileptus areolatus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Bryotropha desertella</i>	NT
Billier	<i>Philonthus lepidus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Bryotropha umbrosella</i>	EN
Billier	<i>Phylan gibbus</i>	EN	Sommerfugler	<i>Caryocolum blandelloides</i>	NT
Billier	<i>Phytosus balticus</i>	VU	Sommerfugler	<i>Caryocolum marmorea</i>	EN
Billier	<i>Phytosus spinifer</i>	VU	Sommerfugler	<i>Catoptria fulgidella</i>	VU
Billier	<i>Platynaspis luteorubra</i>	NT	Sommerfugler	<i>Catoptria lythargyrella</i>	EN
Billier	<i>Platystethus alutaceus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Cochylidia implicitana</i>	VU
Billier	<i>Pogonus luridipennis</i>	CR	Sommerfugler	<i>Coleophora adelogrammella</i>	EN
Billier	<i>Porcinolus murinus</i>	VU	Sommerfugler	<i>Coleophora adpersella</i>	VU
Billier	<i>Prionus coriarius</i>	CR	Sommerfugler	<i>Coleophora albicans</i>	CR
Billier	<i>Psylliodes marcida</i>	NT	Sommerfugler	<i>Coleophora arctostaphyli</i>	VU
Billier	<i>Psylliodes tricolor</i>	RE	Sommerfugler	<i>Coleophora granulatella</i>	EN
Billier	<i>Quedius levicollis</i>	VU	Sommerfugler	<i>Coleophora vulnerariae</i>	EN
Billier	<i>Remus sericeus</i>	VU	Sommerfugler	<i>Crombrugghia distans</i>	NT
Billier	<i>Rhinusa collina</i>	NT	Sommerfugler	<i>Cucullia asteris</i>	RE
Billier	<i>Rhinusa linariae</i>	VU	Sommerfugler	<i>Dyscia fagaria</i>	EN
Billier	<i>Saprinus planiusculus</i>	EN	Sommerfugler	<i>Elachista argentella</i>	EN
Billier	<i>Saprinus rugifer</i>	RE	Sommerfugler	<i>Elachista consortella</i>	EN
Billier	<i>Scopaeus pusillus</i>	VU	Sommerfugler	<i>Ephestia mistralella</i>	CR
Billier	<i>Scopaeus sulcicollis</i>	VU	Sommerfugler	<i>Epirrhoe galiata</i>	EN
Billier	<i>Selatosomus cruciatus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Eudonia pallida</i>	NT
Billier	<i>Sibinia primita</i>	VU	Sommerfugler	<i>Eupithecia innotata</i>	VU
Billier	<i>Sibinia pyrrhodactyla</i>	VU	Sommerfugler	<i>Eupithecia ochridata</i>	CR
Billier	<i>Silpha carinata</i>	CR	Sommerfugler	<i>Eupithecia subumbrata</i>	NT
Billier	<i>Silpha obscura</i>	CR	Sommerfugler	<i>Euthrix potatoria</i>	EN
Billier	<i>Sitona griseus</i>	EN	Sommerfugler	<i>Euzophera cinerosella</i>	EN
Billier	<i>Sitona humeralis</i>	VU	Sommerfugler	<i>Gnorimoschema herbichii</i>	CR
Billier	<i>Sitona puncticollis</i>	NT	Sommerfugler	<i>Hellinsia distinctus</i>	EN
Billier	<i>Stenichnus poweri</i>	VU	Sommerfugler	<i>Homoeosoma nimbella</i>	EN
Billier	<i>Stenus atratulus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Idaea humiliata</i>	EN
Billier	<i>Stenus subarcticus</i>	NT	Sommerfugler	<i>Melitaea cinxia</i>	CR
Billier	<i>Strophosoma faber</i>	RE	Sommerfugler	<i>Mesogona oxalina</i>	EN
Billier	<i>Strophosoma fulvicorne</i>	EN	Sommerfugler	<i>Metzneria neuropterella</i>	VU
Billier	<i>Tachyusa scitula</i>	EN	Sommerfugler	<i>Monochroa elongella</i>	EN

Sommerfugler	<i>Oidaematophorus lithodactyla</i>	EN	Veps	<i>Aphanogmus remotus</i>	NT
Sommerfugler	<i>Oncocera semirubella</i>	EN	Veps	<i>Arachnospila minutula</i>	NT
Sommerfugler	<i>Pediasia contaminella</i>	EN	Veps	<i>Arachnospila wesmaeli</i>	VU
Sommerfugler	<i>Pediasia fascelinella</i>	VU	Veps	<i>Arachnospila westerlundi</i>	VU
Sommerfugler	<i>Pelochrista infidana</i>	EN	Veps	<i>Belomicrus borealis</i>	VU
Sommerfugler	<i>Periclepsis cinctana</i>	VU	Veps	<i>Bombus distinguendus</i>	EN
Sommerfugler	<i>Perizoma bifaciata</i>	VU	Veps	<i>Bombus humilis</i>	VU
Sommerfugler	<i>Phiaris rosaceana</i>	RE	Veps	<i>Bombus muscorum</i>	NT
Sommerfugler	<i>Phibalapteryx virgata</i>	VU	Veps	<i>Bombus ruderarius</i>	NT
Sommerfugler	<i>Pima boisduvaliella</i>	EN	Veps	<i>Caliadurgus fasciatellus</i>	VU
Sommerfugler	<i>Platytes cerussella</i>	NT	Veps	<i>Cerceris ruficornis</i>	NT
Sommerfugler	<i>Pyrausta sanguinalis</i>	CR	Veps	<i>Chelostoma florissomne</i>	NT
Sommerfugler	<i>Scrobipalpula psilella</i>	EN	Veps	<i>Chrysis fulgida</i>	NT
Sommerfugler	<i>Scythris empetrella</i>	CR	Veps	<i>Chrysis viridula</i>	VU
Sommerfugler	<i>Scythris picaepennis</i>	VU	Veps	<i>Chrysura radians</i>	DD
Sommerfugler	<i>Sideridis turbida</i>	VU	Veps	<i>Cleptes semicyaneus</i>	VU
Sommerfugler	<i>Sophronia sicariellus</i>	VU	Veps	<i>Coelioxys inermis</i>	NT
Sommerfugler	<i>Stigmella benanderella</i>	CR	Veps	<i>Coelioxys lanceolata</i>	EN
Sommerfugler	<i>Thalera fimbrialis</i>	VU	Veps	<i>Coelioxys rufescens</i>	VU
Sommerfugler	<i>Thetidia smaragdaria</i>	CR	Veps	<i>Colletes marginatus</i>	NT
Tovinger	<i>Bombylius medius</i>	EN	Veps	<i>Crabro lapponicus</i>	NT
Tovinger	<i>Bombylius minor</i>	NT	Veps	<i>Crabro maeklini</i>	NT
Tovinger	<i>Chersodromia speculifera</i>	NT	Veps	<i>Crabro scutellatus</i>	VU
Tovinger	<i>Cyrtopogon luteicornis</i>	EN	Veps	<i>Crossocerus palmipes</i>	VU
Tovinger	<i>Dioctria atricapilla</i>	NT	Veps	<i>Dasyopoda hirtipes</i>	EN
Tovinger	<i>Dysmachus trigonus</i>	DD	Veps	<i>Discoelius zonalis</i>	VU
Tovinger	<i>Eumerus sabulorum</i>	NT	Veps	<i>Dryinus niger</i>	NT
Tovinger	<i>Eutolmus rufibarbis</i>	EN	Veps	<i>Dryudella stigma</i>	VU
Tovinger	<i>Microphor crassipes</i>	DD	Veps	<i>Dufourea dentiventris</i>	NT
Tovinger	<i>Pamponerus germanicus</i>	EN	Veps	<i>Dufourea minuta</i>	RE
Tovinger	<i>Pelecocera tricincta</i>	EN	Veps	<i>Ectemnius fossorius</i>	RE
Tovinger	<i>Phthiria pulicaria</i>	NT	Veps	<i>Ectemnius rubicola</i>	EN
Tovinger	<i>Platypalpus albicornis</i>	DD	Veps	<i>Ectemnius sexcinctus</i>	NT
Tovinger	<i>Platypalpus hackmani</i>	DD	Veps	<i>Elampus panzeri</i>	NT
Tovinger	<i>Sciapus basilicus</i>	EN	Veps	<i>Eucera longicornis</i>	NT
Tovinger	<i>Stilpon lunatus</i>	DD	Veps	<i>Eumenes coarctatus</i>	RE
Tovinger	<i>Tachydromia woodi</i>	VU	Veps	<i>Euodynerus notatus</i>	VU
Tovinger	<i>Villa cingulata</i>	NT	Veps	<i>Evagetes dubius</i>	VU
Tovinger	<i>Villa fasciata</i>	VU	Veps	<i>Evagetes pectinipes</i>	VU
Tovinger	<i>Villa longicornis</i>	DD	Veps	<i>Evagetes proximus</i>	NT
Veps	<i>Ammophila campestris</i>	VU	Veps	<i>Gonatopus formicarius</i>	VU
Veps	<i>Ancistrocerus antilope</i>	NT	Veps	<i>Gonatopus pedestris</i>	NT
Veps	<i>Ancistrocerus gazella</i>	RE	Veps	<i>Halictus confusus</i>	NT
Veps	<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	NT	Veps	<i>Halictus eurygnathus</i>	CR
Veps	<i>Andrena apicata</i>	CR	Veps	<i>Hedychridium roseum</i>	NT
Veps	<i>Andrena argentata</i>	NT	Veps	<i>Holopyga generosa</i>	DD
Veps	<i>Andrena falsifica</i>	VU	Veps	<i>Homonotus sanguinolentus</i>	VU
Veps	<i>Andrena fulvago</i>	VU	Veps	<i>Hoplitis leucomelana</i>	VU
Veps	<i>Andrena hattorfiana</i>	CR	Veps	<i>Hylaeus difformis</i>	RE
Veps	<i>Andrena humilis</i>	RE	Veps	<i>Hylaeus gibbus</i>	NT
Veps	<i>Andrena lathyri</i>	NT	Veps	<i>Hylaeus pictipes</i>	RE
Veps	<i>Andrena marginata</i>	EN	Veps	<i>Lasioglossum aeratum</i>	NT
Veps	<i>Andrena nanula</i>	NT	Veps	<i>Lasioglossum boreale</i>	NT
Veps	<i>Andrena nigriceps</i>	NT	Veps	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	VU
Veps	<i>Andrena nigrospina</i>	VU	Veps	<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	NT
Veps	<i>Andrena thoracica</i>	RE	Veps	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	EN
Veps	<i>Anthophora quadrimaculata</i>	VU	Veps	<i>Lasioglossum sexmaculatum</i>	RE

Veps	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	NT ⁹	Edderkoppdyr	<i>Arctosa cinerea</i>	EN
Veps	<i>Lasioglossum xanthopus</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Arctosa lutetiana</i>	VU
Veps	<i>Lasius meridionalis</i>	NT	Edderkoppdyr	<i>Arctosa perita</i>	VU
Veps	<i>Lestica subterranea</i>	EN	Edderkoppdyr	<i>Arctosa stigmosa</i>	EN
Veps	<i>Megachile alpicola</i>	NT	Edderkoppdyr	<i>Argenna subnigra</i>	VU
Veps	<i>Megachile lagopoda</i>	CR	Edderkoppdyr	<i>Caviphantes saxetorum</i>	EN
Veps	<i>Megachile ligniseca</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Cheiracanthium oncognathum</i>	VU
Veps	<i>Megachile pyrenaica</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Clubiona diversa</i>	VU
Veps	<i>Melitta leporina</i>	VU	Edderkoppdyr	<i>Lasiargus hirsutus</i>	VU
Veps	<i>Mellinus crabroneus</i>	EN	Edderkoppdyr	<i>Pardosa schenkeli</i>	VU
Veps	<i>Methocha articulata</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Pellenes tripunctatus</i>	VU
Veps	<i>Mimumesa atratina</i>	EN	Edderkoppdyr	<i>Phlegra fasciata</i>	NT
Veps	<i>Mimumesa spooneri</i>	EN	Edderkoppdyr	<i>Silometopus ambiguus</i>	NT
Veps	<i>Miscophus concolor</i>	NT	Edderkoppdyr	<i>Sitticus distinguendus</i>	VU
Veps	<i>Mutilla europaea</i>	VU	Edderkoppdyr	<i>Sitticus inexpectus</i>	DD
Veps	<i>Myrmica speciooides</i>	VU	Edderkoppdyr	<i>Sitticus saltator</i>	NT
Veps	<i>Nomada alboguttata</i>	VU	Edderkoppdyr	<i>Talavera aequipes</i>	VU
Veps	<i>Nomada argentata</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Thanatus arenarius</i>	VU
Veps	<i>Nomada armata</i>	RE	Edderkoppdyr	<i>Zelotes electus</i>	VU
Veps	<i>Nomada flavopicta</i>	NT	Bløtdyr	<i>Balea biplicata</i>	EN
Veps	<i>Nomada integra</i>	RE	Bløtdyr	<i>Oxyloma sarsii</i>	VU
Veps	<i>Nomada obtusifrons</i>	NT	Bløtdyr	<i>Pisidium pseudosphaerium</i>	NT
Veps	<i>Nomada roberjeotiana</i>	DD	Bløtdyr	<i>Quickella arenaria</i>	VU
Veps	<i>Nomada striata</i>	NT	Bløtdyr	<i>Succinella oblonga</i>	VU
Veps	<i>Nomada villosa</i>	EN	Bløtdyr	<i>Vertigo angustior</i>	NT
Veps	<i>Nysson dimidiatus</i>	EN	Bløtdyr	<i>Vertigo geyeri</i>	VU
Veps	<i>Nysson distinguendus</i>	NT			
Veps	<i>Odynerus melanocephalus</i>	RE			
Veps	<i>Odynerus reniformis</i>	RE			
Veps	<i>Osmia aurulenta</i>	EN			
Veps	<i>Osmia leaiana</i>	NT			
Veps	<i>Osmia maritima</i>	EN			
Veps	<i>Oxybelus argentatus</i>	VU			
Veps	<i>Oxybelus mandibularis</i>	NT			
Veps	<i>Panurgus banksianus</i>	EN			
Veps	<i>Panurgus calcaratus</i>	NT			
Veps	<i>Platygaster litoralis</i>	VU			
Veps	<i>Pompilus cinereus</i>	NT			
Veps	<i>Priocnemis agilis</i>	EN			
Veps	<i>Psen ater</i>	RE			
Veps	<i>Pseudomalus triangulifer</i>	DD			
Veps	<i>Scolia hirta</i>	EN			
Veps	<i>Sphecodes gibbus</i>	NT			
Veps	<i>Sphecodes puncticeps</i>	EN			
Veps	<i>Spinolia neglecta</i>	EN			
Veps	<i>Stelis phaeoptera</i>	DD			
Veps	<i>Symmorphus angustatus</i>	EN			
Veps	<i>Tachysphex helveticus</i>	VU			
Veps	<i>Tachysphex nitidus</i>	VU			
Veps	<i>Tiphia minuta</i>	EN			
Veps	<i>Trachusa byssina</i>	NT			
Edderkoppdyr	<i>Alopecosa barbipes</i>	EN			
Edderkoppdyr	<i>Alopecosa cuneata</i>	NT			
Edderkoppdyr	<i>Alopecosa fabrilis</i>	VU			
Edderkoppdyr	<i>Alopecosa trabalis</i>	NT			
Edderkoppdyr	<i>Archaeodictyna consecuta</i>	VU			
Edderkoppdyr	<i>Arctobius agelenoides</i>	VU			

NINA Rapport 810

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2405-5



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no