



VIGTIGSTE LEVESTEDER FOR RØDLISTEDE ARTER I DANMARK

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 470

2021



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

VIGTIGSTE LEVESTEDER FOR RØDLISTEDE ARTER I DANMARK

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 470

2021

Bettina Nygaard
Jesper Erenskjold Moeslund
Rasmus Ejrnæs
Cecilie Lohse Mielec
Henrik Carl
Kevin Kuhlmann Clausen
Erik Dylmer
Morten Elmeros
Knud Flensted,
Kåre Fog
Irina Goldberg
Morten D.D. Hansen
Flemming Helsing
Palle Jørum
Jørgen Lissner
Thomas Læssøe
Henning Bang Madsen
Jørn Misser
Kent Olsen
Ulrik Søchting
Peter Wiberg-Larsen
Peter Wind

Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 470

Kategori: Rådgivningsrapporter

Titel: De vigtigste levesteder for rødlistede arter i Danmark

Forfattere: Bettina Nygaard, Jesper Erenskjold Moeslund, Rasmus Ejrnæs, Cecilie Lohse Mielec, Henrik Carl, Kevin Kuhlmann Clausen, Erik Dylmer, Morten Elmeros, Knud Flensted, Kåre Fog, Irina Goldberg, Morten D.D. Hansen, Flemming Helsing, Palle Jørum, Jørgen Lissner, Thomas Læssøe, Henning Bang Madsen, Jørn Misser, Kent Olsen, Ulrik Söchting, Peter Wiberg-Larsen og Peter Wind.

Institution: Institut for Ecoscience

Udgiver: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©

URL: <http://dce.au.dk>

Udgivelsesår: December 2021

Redaktion afsluttet: November 2021

Faglig kommentering: Ane Kirstine Brunbjerg

Kvalitetssikring, DCE: Jesper Reinholdt Fredshavn

Finansiell støtte: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Nygaard, B., Moeslund, J.E., Ejrnæs, R., Mielec, C.L., Carl, H., Clausen, K.K., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Hansen, M.D.D., Helsing, F., Jørum, P., Lissner, J., Læssøe, T., Madsen, H.B., Misser, J., Olsen, K., Söchting, U., Wiberg-Larsen, P. og Wind, P. 2021. De vigtigste levesteder for rødlistede arter i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 118 s. - Videnskabelig rapport nr. 470. <http://dce2.au.dk/pub/SR470.pdf>
Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne rapport giver overblik over og beskrivelser af alle de vigtige levesteder for rødlistede arter i Danmark. Termen *rødlistede arter* dækker over de arter, der på Den Danske Rødliste er henført til en af rødlistekategorierne *regionalt uddød*, *kritisk truet*, *truet*, *sårbar*, *næsten truet* eller *utilstrækkelige data*. Samlet er det de arter, som bør have højst prioritering i forvaltningen af den danske natur, hvis tilbagegangen i biodiversiteten skal bremses. Selvom det endnu ikke er alle artsgrupper, der er dækket af rødlisten, ser det ud til, at de fleste rødlistede arter har påfaldende ens krav til deres levesteder. Levestedsbeskrivelserne i denne rapport er delt op i 13 habitater arterne lever i: Våde skovmiljøer, tørre skovmiljøer, næringsfattige, tørre skovmiljøer, græsland, tørre heder og klitter, vade, strandeng og strandsøer, rigkær og kalkenge, kilder og bække, våde enge og heder, tørvemoser, større vandløb, klarvandede søer og temporære søer. Hertil kommer seks substrater arterne lever på eller af: Pollen og nektar, levende stammer, dødt ved, lort, ådsler og store sten. Under hvert habitat og substrat findes en generel beskrivelse af levestedet, og det angives, hvis der er vigtige forudsætninger, som særligt gælder for nogle af de artsgrupper, som lever der. For alle levesteder beskrevet i det følgende angives, hvilke artsgrupper der er særligt knyttede til levestedet, og et skøn over hvor stor en del af artsgruppen, det drejer sig om.

Emneord: Rødliste, truede arter, levesteder, habitater, substrater, artsgrupper

Layout: Grafisk Værksted; AU Silkeborg

Foto forside: Rullestensstrandvold ved Rugård nordstrand. Foto: Rasmus Ejrnæs.

ISBN: 978-87-7156-643-7

ISSN (elektronisk): 2244-9981

Sideantal: 118

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som <http://dce2.au.dk/pub/SR470.pdf>

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	7
1 Introduktion	8
1.1 Om levestederne	8
1.2 De vigtigste levestedsfaktorer	9
2 Skovhabitater	15
2.1 Skovens levesteder generelt	15
2.2 Våde skovmiljøer	17
2.3 Tørre skovmiljøer	24
2.4 Næringsfattige og tørre skovmiljøer	30
3 Lysåbne terrestriske habitater	36
3.1 Græsland	36
3.2 Tørre heder og klitter	44
3.3 Vade, strandeng, strandsøer	50
3.4 Riggær og kalkenge	56
3.5 Kilder og bække	61
3.6 Våde enge og heder	65
3.7 Tørvemoser	69
4 Akvatiske habitater	75
4.1 Større vandløb	75
4.2 Klarvandede søer	80
4.3 Temporære søer	86
5 Substrater	91
5.1 Pollen og nektar	91
5.2 Levende stammer	94
5.3 Dødt ved	98
5.4 Lort	102
5.5 Ådsler	105
5.6 Store sten	107
6 Andre levesteder for rødlistede arter	111
7 Referencer	113
Bilag 1. Nationale forvaltningsplaner for rødlistede arter	115
Referencer	116

Forord

I januar 2020 offentliggjorde DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, AU en ny opdatering af Den Danske Rødliste, der rummer en oversigt over alle rødlistevurderede arter i Danmark fordelt på en lang række artsgrupper ([AU Ecoscience - Den danske Rødliste](#)). For bedre at kunne anvende rødlisten i forvaltningen har Miljøstyrelsen bestilt en udredning af de rødlistede arters levesteder med henblik på at identificere de vigtigste levesteder for de truede arter. Denne analyse skal kunne lægges til grund for en videre udvikling af vejledninger og anbefalinger til forvaltningstiltag for at forbedre biodiversiteten i den danske natur.

Med denne rapport gives overblik og beskrivelser af alle de vigtige levesteder (ej marine) for rødlistede arter i Danmark. Rapporten er udarbejdet på grundlag af (1) analyser af de levesteder, som artseksperterne har angivet, da de rødlistevurderede arterne (i Rødliste 2019, Moeslund 2019), (2) tre levestedssworkshops afholdt for artseksperter på Aarhus Universitet i efteråret 2020 og (3) DCE's erfaringer med tilstand og udvikling af habitatnatur og § 3-beskyttede naturtyper.

Følgende artseksperter har bidraget til de artspecifikke afsnit i denne rapport: Henrik Carl om *fisk*, Kevin Kuhlmann Clausen om *fugle*, Erik Dylmer om *guldsmede*, Morten Elmeros om *pattedyr*, Knud Flensted om *fugle*, Kåre Fog om *padder* og *krybdyr*, Irina Goldberg om *mosser*, Morten D.D. Hansen om *invertebrater*, Flemming Helsing om *dag- og natsommerfugle*, Palle Jørum om *løbebiller* og *torbister*, Jørgen Lissner om *edderkopper* og *mosskorpioner*, Thomas Læssøe om *svampe*, Henning Bang Madsen om *bier*, Jørgen Misser om *træbukke*, Kent Olsen om *græshopper*, Ulrik Søjting om *laver*, Peter Wiberg-Larsen om *vandkalve*, *vandtrædere*, *vandgravere*, *hvirvlere*, *klobiller*, *døgnfluer*, *vårfluer*, *slørvinger* samt *dovenfluer*, *glansmyg* og *kvægmyg* og Peter Wind om *karplanter*.

MST har haft mulighed for at kommentere på udkast til rapporten, men har ikke fremsendt kommentarer.

Denne rapport tager udgangspunkt i naturlige levesteder, på trods af at en del rødlistede arter i dag kun eller næsten kun findes i menneskeskabte habitater. I de fleste tilfælde er disse arters naturlige levested enten forsvundet eller har aldrig været i Danmark, og de har derfor fundet alternativer, som enten kan sikre deres overlevelse på sigt, eller som i hvert fald kan udsætte deres uddøen fra landet.

Sammenfatning

Denne rapport giver overblik over og beskrivelser af alle de vigtige levesteder for rødlistede arter i Danmark. Termen *rødlistede arter* dækker over de arter, der på Den Danske Rødliste er henført til en af rødlistekategorierne *regionalt uddød*, *kritisk truet*, *truet*, *sårbar*, *næsten truet* eller *utilstrækkelige data*. Rapporten omhandler levesteder for følgende artsgrupper: Karplanter, mosser, svampe, laver, pattedyr, fugle, krybdyr, padder, fisk, dagsommerfugle, natsommerfugle, græshopper, guldsmede, svirrefluer, bier, edderkopper, løbebiller, torbister, træbukke, bladbiller, snudebiller, vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller, døgnfluer, vårflyer, slørvinger, dovenfluer, glansmyg, kvægmyg, vandtæger og gællefødder. Samlet er det de arter, som bør have højst prioritering i forvaltningen af den danske natur, hvis tilbagegangen i biodiversiteten skal bremses. Selvom det endnu ikke er alle artsgrupper, der er dækket af rødlisten, ser det ud til, at de fleste rødlistede arter har påfaldende ens krav til deres levesteder.

Levestedsbeskrivelserne i denne rapport er delt op i 13 habitater arterne lever i: Våde skovmiljøer, tørre skovmiljøer, næringsfattige, tørre skovmiljøer, græsland, tørre heder og klitter, vade, strandeng og strandsøer, rigkær og kalkenge, kilder og bække, våde enge og heder, tørvemoser, større vandløb, klarvandede søer og temporære søer. Hertil kommer seks substrater arterne lever på eller af: Pollen og nektar, levende stammer, dødt ved, lort, ådsler og store sten.

Under hvert habitat og substrat findes en generel beskrivelse af levestedet, og det angives, hvis der er vigtige forudsætninger, som særligt gælder for nogle af de artsgrupper, som lever der. For alle levesteder beskrevet i det følgende angives, hvilke artsgrupper der er særligt knyttede til levestedet, og et skøn over hvor stor en del af artsgruppen, det drejer sig om.

De marine levesteder er ikke omfattet af denne rapport, da vores viden om truede arter i havet ikke er stærk nok, ligesom en række levesteder, som kun er vigtige for relativt få rødlistede arter, kun omtales perifert. Generelt er de fleste rødlistede arter enten specialister, langsomtvoksende eller stresstolerante arter. Mens lysåbne landskaber (inklusive lysåbne skove), dødt ved og pollen- og nektarkilder er blandt de vigtige elementer i disse arters levesteder, er der betydelige variationer i deres specifikke krav. Vi foreslår, at fremtidig planlægning og forvaltning af dansk natur tager en holistisk tilgang og forsøger at genskabe de manglende naturlige processer, der genererer levesteder for rødlistede arter. Vi foreslår derfor yderligere, at fremtidige strategier for forvaltning af rødlistede arter i Danmark baseres på den viden, som præsenteres i denne rapport.

Summary

This report provides an overview of the most important habitats for red-listed species in Denmark. The term “red-listed species” covers species assigned to one of the red-list categories *Regionally Extinct* (RE), *Critically Endangered* (CR), *Endangered* (EN), *Vulnerable* (VU), *Near Threatened* (NT) or *Data Deficient* (DD) on the Danish Red List. The Danish Red List includes the following species groups: Vascular plants, mosses, fungi, lichens, mammals, birds, fish, amphibians, reptiles, butterflies, moths, bees, hoverflies, dragonflies, grasshoppers, spiders, ground beetles, dung-beetles, long-horned beetles, leaf beetles, weevils, water beetles, mayflies, stoneflies, caddisflies, alderflies, crane flies, blackflies and fairy shrimps. In order to halt the loss of biodiversity, these red-listed species should have the highest priority in the policy-making, planning and management of Danish nature. Although not all groups of species are covered by the Danish Red List, it seems that most red-listed species have strikingly similar habitat requirements.

The habitat descriptions in this report are divided into 13 habitats and six substrates: Wet forests, dry forests, nutrient-poor and dry forests, dry grassland, heaths and dunes, saltmarshes, alkaline fens and calcareous meadows, springs, wet meadows and heaths, peat bogs, large streams, clear-water lakes, ephemeral ponds, pollen and nectar, large trees, dead wood, dung, carcasses and large stones.

For each habitat and substrate, the rapport includes a general definition and a list of the most important requirements for the species associated with the habitat. For each group of species we have estimated the proportion of red-listed species associated with the habitat.

Marine habitats are not covered by this report, as our knowledge of endangered species in the sea is insufficient. Habitats with importance for relatively few red-listed species, are only mentioned peripherally. Generally, most red-listed species are either specialists, slow-growing or stress tolerant species, and while open landscapes (including open forests), dead wood and pollen and nectar sources are among the important elements of these species' habitats there are significant variations in their specific requirements. Based on these findings, we suggest that future policymaking, planning and management of Danish nature takes a holistic approach and attempts to recreate the lacking natural processes that generate the habitat elements that are important for red-listed species as highlighted here. Consequently, we further propose that future strategies for management of red-listed species in Denmark are based in the knowledge presented in this report.

1 Introduktion

1.1 Om levestederne

I denne rapport indgår kun naturlige levesteder, på trods af at en mindre gruppe af rødlistede arter i dag kun eller næsten kun findes i menneskeskabte habitater. I de fleste tilfælde er disse arters naturlige levested enten forsvundet eller har aldrig været i Danmark, og de har derfor fundet alternativer, som enten kan sikre deres overlevelse på sigt, eller som i hvert fald kan udsætte deres uddøen fra landet.

Som en del af rødlistevurderingerne har DCE udviklet en systematisk måde at beskrive arternes levesteder på. En art kan leve i et habitat, og den kan leve på eller af et substrat, så en arts levested kan bestå af op til tre dimensioner: det den lever i, det den lever på, og det den lever af. En art som pære-møgmos (*Splachnum ampullaceum*, henført til rødlistekategorien 'næsten truet') lever kun i sure moser, hvor den lever af og på lort. For mange arter er det ikke alle de tre levestedsselementer, der er lige vigtige, og ofte er et eller flere af dem ikke begrænsende for artens tilstedeværelse. For eksempel er CO₂ ikke et begrænsende element for planterne, fordi det er så vidt udbredt. Sådanne elementer af arternes levesteder, der ikke er begrænsende, ser vi bort fra i beskrivelsen af arternes levesteder. Fokus her er i stedet på de elementer af de rødlistede arters levesteder, som er vigtige for arternes liv og samtidig kun har begrænset tilgængelighed. Vi behandler ikke de marine levesteder i denne rapport, da vores viden om truede arter i havet ikke er stærk nok, ligesom en række levesteder, som kun er vigtige for relativt få rødlistede arter, kun omtales perifert. Vi har fokuseret på de levesteder, som er relevante for flest arter og kapitel 6 giver et nærmere overblik over levesteder, som ikke behandles i denne rapport. Artsgrupper, som kun er behandlet i Rødliste 2010 (fx smældere), er som udgangspunkt ikke behandlet i denne rapport, da vi ikke har detaljeret kendskab til deres levesteder, men de kan sagtens være repræsenteret af de beskrevne levesteder. I denne rapport er lavdannende svampe (laver, likener) behandlet som en selvstændig artsgruppe.

Levestedsbeskrivelserne i denne rapport er delt op i habitater og substrater. Under hvert habitat og substrat findes en generel beskrivelse af levestedet, og det angives, hvis der er vigtige forudsætninger, som særligt gælder for nogle af de artsgrupper, som lever der. For alle levesteder beskrevet i det følgende angives, hvilke artsgrupper der er særligt knyttede til levestedet, og et skøn over, hvor stor en del af artsgruppen, det drejer sig om.

Økologisk rum er en samlebetegnelse for den variation i levestedsforhold, som bestemmer sammensætningen og diversiteten af planter, dyr og svampe i et afgrænset område. Et økologisk rum beskrives ved hjælp af abiotiske faktorer som lys, vand, varme, næringsstoffer, surhedsgrad, salinitet og lignende samt ved biotiske faktorer som opbygningen og differentieringen af organisk kulstof i økosystemet som ressourcer for de heterotrofe dyr og svampe (niche-begrebet, (Hutchinson 1957)). De abiotiske faktorer er gode til at beskrive det miljø arterne *lever i*, mens de biotiske faktorer især er vigtige, fordi de beskriver de puljer af organisk kulstof, som dyr og svampe kan *leve af*.

Endelig indgår udstrækningen af bestemte levevilkår i tid og rum (kontinuitet) også i et økologisk rum, fordi det påvirker indvandringen og overlevelsen

af arter (Brunbjerg et al. 2017). For især mobile arter er det ikke kun kontinuiteten af levevilkårene, men også variationen af levevilkår indenfor et område, som er vigtig, fordi arterne udnytter forskellige ressourcer i forskellige livsstadier (fx amfibiske arter), eller fordi deres overlevelse under skiftende vejrforhold afhænger af variationer i lysforhold og fugtighed på levestedet.

Mens de fleste planter og svampe er bundet geografisk til levestedsforholdene et enkelt sted, er flyvende insekter, fugle og pattedyr qua deres store mobilitet i stand til at udnytte landskabet og forskellige habitater på en mere dynamisk måde, og de finder de nødvendige ressourcer i flere forskellige typer af habitater. De inkluderer ofte forskellige habitater i deres yngleområde, og derfor er fugle og pattedyrs levesteder typisk mosaikprægede og kan ikke afgrænses til et enkelt eller to levesteder. En odders (*Lutra lutra*) levested kan strække sig over mere end 30 km vandløb og dække forskellige søer, vådområder, men odder skal også kunne finde uforstyrrede yngle- og rastesteder omkring disse naturtyper for at de samlet kan opfylde alle odders krav til et levested. Mange andre arter af pattedyr finder uforstyrrede områder i skove, men fouragerer i det omkringliggende landskab. Tilsvarende har mange fugle udviklet vidt forskellige levestedskrav til det område, hvor reden placeres, og det område, hvor fødesøgningen finder sted, hvilket betyder, at naturtypernes indbyrdes placering (den landskabelige mosaik) ofte er lige så vigtig som den enkelte naturtypes beskaffenhed. For ynglefuglenes vedkommende kan et levested derfor dække flere forskelligartede habitater, og ofte vil mere end én naturtype indgå. Pattedyrenes brug af landskabet og krav til levesteder kan variere gennem året afhængig af, hvor de kan finde de nødvendige ressourcer i en given periode. Flagermus bruger fx flere forskellige yngle- og rastesteder gennem året og har forskellige krav til sommer- og vinterlevestederne. Da pattedyrene har en dynamisk brug af landskabet, er det vigtigt at sikre mulighederne for at de kan bevæge sig frit gennem landskabet.

For enkelte rødlistede hvirveldyr (pattedyr, fugle, fisk, padder og krybdyr) er der udarbejdet artsspecifikke forvaltningsplaner (se Bilag 1).

1.2 De vigtigste levestedsfaktorer

En række forskellige faktorer påvirker både hvilke naturtyper, der dannes i landskabet, og hvilke substrater der er tilgængelige for arterne og på hvilken form. Således er disse faktorer afgørende for de tre elementer af arternes levesteder nævnt indledningsvist; hvilke naturtyper i landskabet, arterne kan leve i, hvad de kan leve af og hvad de kan leve på. I det følgende gennemgås disse faktorer og deres indflydelse på arternes levesteder.

1.2.1 Hydrologi

Vand er en helt afgørende faktor for livets processer, og det hydrologiske kredsløb er essentielt for det økologiske rum. Hydrologi er først og fremmest bestemmende for fugtighedsforholdene på levestedet, men har også betydning for næringsstoftilgængelighed og for forstyrrelser og variation (se nedenfor). Jordens fugtighed er bestemmende for de grundlæggende levevilkår for planter og jordbundsorganismer. Vandmætning skaber anaerobe forhold i jorden, som stiller særlige udfordringer for planter, svampe og dyr, og dermed bliver der grundlag for særlige samfund af tilpassede arter. Det er jordfugtigheden, og ikke mindst grundvandsspejlets placering i forhold til jord-

overfladen, som bestemmer, hvor der dannes kildevæld, vandløb, søer, vandhuller, moser, rørsumpe, sumpskove og enge. Er der tale om salt tidevand, dannes strandenge og strandrørsumpe.

For dyrkning af afgrøder har vandet været nødvendigt, men samtidig er der ingen tradition for intensivt landbrug i vådområder i Danmark, så gennem historien er store strækninger med moser og sumpskove blevet afvandet med grøfter og dræn, ligesom vandløb er blevet udrettet for at kunne lede vandet hurtigt væk. Tilsvarende er lavvandede fjorde, bugter og vige blevet inddiget og afvandet. Men også almindelige landbrugsjorder er blevet drænet. For at undgå vandlidende lavninger er godt halvdelen af Danmarks opdyrkede areal drænet, fortrinsvis i de øst-danske morænejorder (Møller et al. 2018). Også skovene er i stor stil blevet afvandet med grøfter for at effektivisere skovdriften. I de senere år er udviklingen vendt, og en række store søer er blevet genoprettet, og vandløb er blevet genslynget, men udstrækningen af vådområder i Danmark er stadigvæk langt fra den naturlige udstrækning, og der er stadig langt imellem naturligt næringsfattige vådområder og mellem vådområder, hvor grundvandet udsiver og udstrømmer naturligt. Naturlig hydrologi handler ikke kun om, hvor vådt et område er, men også om kvaliteten af vandet i området, og om vandet er stillestående eller strømmende. I et naturligt hydrologisk system er det næringsfattige grundvand dominerende og hele tiden i bevægelse, fra det vælder frem fra overfladenære og dybere grundvandsmagasiner, til det samler sig og løber ud i havet via vandløbene. I et drænet landskab løber grundvandet i høj grad i drænrør og grøfter, hvor det blander sig med udvaskede næringsstoffer fra markerne inden det ender i lavbundsarealerne i ådalene og ved kysterne.

1.2.2 Lys og skygge

Mængden af lys og skygge i den danske natur er bestemt af topografi og vegetation. Indstrålingen fordelt over året er størst på sydvendte og mindst på nordvendte skråninger, og indstrålingen er højere på bakketoppe end i dybe lavninger i terrænet. Disse økologiske forhold gør, at skovbundsplanter og engplanter som hvid anemone (*Anemone nemorosa*, livskraftig) og vibefedt (*Pinguicula vulgaris*, næsten truet) kan findes på nordvendte skrænter, mens lys- og varmekrævende planter og dyr lever på sydvendte skrænter eller i åben skov. Det er dog sjældent mennesker ændrer så dramatisk på landskabets grundlæggende topografi, at det påvirker lysforholdene, så for de truede arter er det især ændringer i lysforhold pga. opvækst af højt voksende planter, der er relevant.

Landbruget har gennem tiden medført en kraftig afskovning af landskabet for at konvertere skove og krat til dyrkbar landbrugsjord og egnede områder til husdyrenes græsning og høst af hø til vinterfoder. I dag holdes produktionsdyrene overvejende på stald, og mange af de historiske græsningslandskaber er blevet forladt, og der er sket en omfattende tilgroning af heder, græsland, strandenge, enge og moser med højt voksende urter, krat og skov. Gamle luftfotos fra 1950'erne viser, at der nærmest ikke var en busk i ådale og randmorænelandskaber dengang. I dag vokser der sammenhængende pilekrat mange steder. Siden slutningen af 1700-tallet er der også sket en målrettet tilplantning, hvorved landskaber med lysåben klit- og hedenatur er blevet konverteret til mørke nåletræsplantager. Skovarealet er derfor vokset fra et minimum på 3-4 % i begyndelsen af 1800-tallet til et skovareal i dag på 14-15 % (Nord-Larsen 2020).

I skovbruget tilstræber man modsat landbruget, at så lidt lys rammer urtela-
get som muligt. I skovbruget gælder det om at optimere stammetætheden, så
man fremmer træernes længdevækst og undgår forgrening af stammerne. Et
centralt virkemiddel til at opnå optimerede produktionsskove var fredsskoves-
forordningen (1805), som satte et skarpt skel mellem skovene og landbrugs-
landet og forbød de planteædende husdyr at græsse i skovene for at beskytte
opvæksten af træer.

Dette forstligt tilstræbte optimum skaber en skyggeskov, hvor træerne stræk-
ker sig mod lyset over kronerne, og hvor det lys, som slipper igennem, kun
tillader de mest skyggetolerante planter og dyr at overleve. Uden plante-
ædende pattedyr og med en målrettet indsats for afvanding af skovens na-
turlige vandhuller og sumpe forsvinder skovlysningerne og urte- og buskla-
get i den naturlige skov. Samtidig indskrænkes levestederne for epifytter som
mosser og laver i den mørke og tørre skyggeskov. I lysere skove med ældre
træer vokser epifytterne typisk på træernes furede og krogede stammer. Sær-
lig hårdt ramt af skovene skyggeregime er de invertebrater (sommerfugle, bil-
ler, svirrefluer, edderkoppe, bier m.fl.), som dels er varmeelskende, dels kræ-
ver særlige værtsplanter og dels kræver en artsrig floras rigelige og varierede
pollen- og nektarressourcer (Bubova et al. 2015).

1.2.3 Surhedsgrad

Jordbundens surhedsgrad (pH) har stor betydning for fordelingen af karplan-
ter, mosser, svampe og laver (Ejrnæs and Bruun 2000). Særlig artsrig og vari-
eret vegetation findes på kalkrig jordbund, men der er også særprægede sam-
fund med rødlistede arter på kalkfattig og decideret sur bund i heder og tør-
vemoser. I slutningen af 1900-tallet medførte afbrænding af fossile brændstof-
fer udledning og deponering af forsurende svovlilte fra kraftværker og am-
moniakudslip fra landbruget, som medførte udbredt forsuring af sandede
jordtyper. Endnu tidligere har udpining af dyrkningsjorde medført udvask-
ning af basekationer og forsuring af topjordene – altså en accelerering af en i
øvrigt naturlig proces. Modvirkning af forsuring kan ske ved sandflugt eller
erosion på skrænter, hvorved ny mineraljord blottes. Forsuring kan også
modvirkes ved, at basekationer tilbageføres til de øvre jordlag af planter med
dybe rødder, eller ved at grundvand får lov til at sive gennem de øvre jordlag
og afgive basekationer ved vandets passage gennem dybere geologiske aflej-
ringer. Forsuring kan have en uheldig cocktaileffekt, når den optræder sam-
men med ammoniak, fordi jordens lave pH medfører at ammonium optræder
i jordvæsken, hvilket er giftigt for mange arter af planter (Van Den Berg 2005).

1.2.4 Salinitet

I havet er saliniteten en af de vigtige faktorer, som fordeler dyr og planter
(Vestergaard 2002). Saliniteten veksler stærkt i danske farvande fra Østers-
øens brakke vand til den høje saltholdighed i Skagerrak og Nordsøen. Salini-
teten har også betydning på land, hvor kun specialiserede planter og dyr tåler
saltvand. Overskylning af landområder med tidevand medfører, at der dan-
nes specialiserede økosystemer med vade, strandeng og strandrørsump.
Mange steder har samfundet forhindret oversvømmelse fra havet ved at
bygge diger og på den måde udvide de dyrkningsegne arealer og forhindre
skader fra stormfloder på bygninger og produktionsarealer. Herved er arealet
med strandenge blevet væsentligt indskrænket (Moeslund, Arge et al. 2011).

1.2.5 Opbygning af kulstof

Organisk kulstof produceres af planterne (inklusive algerne, mosserne, cyanobakterierne og laverne), og alle dyr og svampe er afhængige af organisk kulstof som energiforsyning. Derfor er det helt afgørende for biodiversiteten, at planterne får tid og mulighed for at opbygge organisk kulstof, og at dette kulstof forbliver i økosystemet som ressource for hele det fødenet af dyr og svampe, som er knyttet til det gennem herbivori, prædation, parasitisme og nedbrydning af døde planter, svampe og dyr (Bruun et al. 2020). Opbygningen af organisk kulstof sker både i den enkelte vækstsæson og for flerårige organismer også over en årrække. Det sidste gælder især for vedplanter, som kan opbygge store mængder af kulstof i stammer og grene, men også for jordbunden, hvor døde plantedele deponeres årligt, og hvor ufuldstændig nedbrydning medfører opbygningen af en stadigt større pulje af komplekse kulstofforbindelser, som danner grundlag for en artsrig nedbryderfødekæde. Den indlysende trussel mod opbygning af kulstof i økosystemerne er menneskers nyttiggørelse af denne ressource i form af hø, ensilage, korn, tømmer, flis og kød, som udtages af økosystemerne for menneskets skyld. Det er naturligvis ikke alle typer af kulstof, som i dag er begrænsende for biodiversiteten, men eksempler på begrænsende kulstof for truede arter er ådsler, gamle træer og dødt ved, værtsplanter for specialiserede planteædende insekter samt pollen og nektar.

1.2.6 Differentiering af kulstof

Det er ikke kun mængden af akkumuleret organisk kulstof i økosystemet, som har betydning for de truede arter. I virkeligheden er det nok snarere differentieringen, som ofte betinger levesteder for truede arter; altså om der er kulstof til stede i den form arterne kræver det, fx dødt ved i en bestemt størrelse eller nedbrydningsgrad (Atrana et al. 2020). Med differentieringen forstås, at det organiske kulstof fordeles på adskilte puljer af kulstof med særlige egenskaber, som gør det muligt for dyr og svampe at tilpasse sig til lige netop denne lille niche. Således er det meget udbredt at være tilpasset en bestemt planteart enten som herbivor, detritivor eller som symbiont. Det gælder fx køllesværmere på kællingetand eller perlemorssommerfugle på violer. Men også knoldslørhatte, som danner symbiose med bøgetræer eller safrangul pragtporesvamp (*Aurantiporus croceus*, kritisk truet), som lever i meget gamle, delvist hule, levende egetræer og i døde væltede stammer. Andre rødlistede arter lever af eller på en særlig type kulstof – fx pollen og nektar i insektbestøvede blomster, dødt ved eller ådsler. Atter andre arter er knyttet til andre dyr som parasitter. Variationen i vegetationen har betydning for, hvor mange nicher, der er til rådighed, og derfor vil en artsrig vegetation også alt andet lige medføre en artsrig fauna og flora (Brunbjerg et al. 2018). Mennesket griber på mange forskellige måder forstyrrende ind i differentieringen af organisk kulstof. For det første påvirker vores arealanvendelse hvilke plantearter, som dominerer vegetationen, og ofte også om buske og træer får lov at blive gamle, og derved om der opbygges stammer, grene og dødt ved. Vores arealforvaltning er også afgørende for, om der er græssende dyr, som efterlader lort, og om dyrene får lov at indgå i kredsløbet som ådsler, når de dør.

1.2.7 Forstyrrelser og variation

Naturlige forstyrrelser har ofte en eller anden grad af uforudsigelighed. Det er ikke til at forudsige, hvor store planteædere vil æde de næste planter, men hvis man kender tætheden af dyr, vil man kunne forudsige omtrent, hvor stor en del af den årlige planteproduktion, dyrene vil æde, og man vil kunne sige

noget om, hvor store mængder af lort dyrene vil efterlade på et areal. Så er det straks vanskeligere at forudsige, hvornår en storm vil vælte et skovstykke, hvornår et lyn vil antænde en brand eller hvornår der kommer en ekstrem højvandshændelse, som vil medføre oversvømmelse af et kystnært lavbundsområde.

Men selvom de er uforudsigelige og vanskelige at kvantificere, fordi de varierer i både intensitet, frekvens og udstrækning, så er de dynamiske naturlige forstyrrelser vigtige for at skabe variation og levesteder for alle de mange organismer, som er knyttet til de tidlige successionsstadier og økosystemer, hvor sollyset når helt ned til jordoverfladen. Forstyrrelserne skaber klitnaturens serie af plantesamfund fra forklitter, hvide klitter over grønne klitter og klitlavninger til grå klitter og klitheder. Forstyrrelserne bryder skovenes skygge og skaber skovlysninger med plads til en mangfoldig flora med blomstrende buske og urter og hele deres tilknyttede liv af insekter. De regelmæssigt tilbagevendende forstyrrelser fra store planteædere skaber samfund af flerårige urter i enge, heder, græsland og kær med en artsrig tilknyttet flora, funga og insektfauna. På vade og strandeng giver oversvømmelser med saltvand mulighed for, at salt-specialiserede arter kan indfinde sig uden at blive udkonkurreret af arter knyttet til ferske levesteder. Nogle arter vil kun kunne overleve på lokaliteter med variation i forstyrrelsesregimet, fordi forstyrrelserne skaber lokale refugier for disse arter, så de kan søge tilflugt dér, når situationen generelt bliver ugunstig – fx i tørkeperioder.

For fugle og pattedyr er et nyt aspekt af forstyrrelser aktuelt, nemlig de menneskelige forstyrrelser som en del arter undgår aktivt, når de raster og yngler. Desuden medfører menneskelige forstyrrelser fra infrastrukturanlæg (fx veje, jernbaner og vindmøller) øget dødelighed i bestandene eller habitattab pga. forstyrrelsen, støj- og lysforurening, så ellers egnede levesteder bliver uegnede som levesteder. En lignende problemstilling ses med økologiske fælder for flyvende insekter, hvor kombinationen af attraktive levesteder og aktiviteter som medfører øget mortalitet er en trussel.

1.2.8 Opbygningstid og kontinuitet

Lang kontinuitet i tid eller over et stort område er vigtig for arter, der kræver stabile forhold. Hvis vilkårene ændrer sig brat, vil de arter, der ikke tåler denne ændring, og som ikke er i stand til at migrere til mere egnede levesteder, uddø lokalt. En række flerårige planter er gode til at holde deres plads, men dårlige til at sprede sig. Deres tilstedeværelse er stærkt afhængig af tidlig kontinuitet. Således har frøene hos mange flerårige karplanter en ringe overlevelse i frøbanken og en ringe spredningsevne og nogle flerårige mosser har ligeledes en ringe spredningsevne, fordi de formerer sig sent eller aldrig danner sporehuse eller ynglelegemer. Sådanne arter er typisk knyttet til stabile miljøer og voksesteder med lang kontinuitet.

Mindre, mobile arter med meget habitatspecifikke levesteder, der lever i en meta-bestandsstruktur fx nogle sommerfuglearter og padder, er typisk afhængige af rumlig kontinuitet, som gør det muligt for dem at overleve ugunstige år et sted i landskabet og derfra genkolonisere de levesteder, som de måske er uddøde fra. For disse arter er det vigtigt, at der er tilstrækkeligt med levesteder, og at der ikke er for langt mellem egnede levesteder (Norden et al. 2014). I et landskab hvor disse arters levesteder naturligt eller unaturligt bli-

ver for små og isolerede, er der risiko for en langsom lokal uddøen af de truede arter, fordi bestandene ikke længere kan udveksle gener og ikke kan genkolonisere uddøde bestande (Tilman et al. 1994).

Mange arter er afhængige af varierede levesteder, hvor der er mosaikker og gradienter i tilgroningsgrad og fugtighed på en mindre skala. Det gælder både kortlivede og lavmobile arter med forskellige levestedskrav i deres livsstadier (fx bier) og arter, der nyder godt af mulighederne for læ, skjulesteder og redebygning i græstuer, høje urter og krat (fx krybdyr og fugle).

For nogle arter er det i højere grad den tid, det tager at danne deres levested, som er kritisk. Eksempelvis tager det flere hundrede år for et løvtræ at blive gammelt og danne veterantræk såsom hulheder og sårskader. For nogle arter er tilstedeværelsen eller rigeligheden af sådanne gamle træer måske vigtigere, end hvor lang den tidslige kontinuitet af de gamle træer er. Andre arter vil være forsvundet lokalt, hvis der har været kontinuitetsbrud på landskabs-skala, og hvis de har lav mobilitet som fx billen eremit (*Osmoderma eremita*, truet), kan det betyde, at de er gået tabt for altid – medmindre man vælger at genindføre dem.

2 Skovhabitater

2.1 Skovens levesteder generelt

Skov er det levested, som de fleste af de rødlistede arter er knyttet til. Det er der mange grunde til. En af dem er, at skov og krat tilsammen spænder over al den variation i jordbundstyper og hydrologi, som uden for skoven giver ophav til så forskellige naturtyper som klit, hede, græsland, mose og eng. Skovene indeholder altså en enorm variation i levevilkår. Men på tre punkter bidrager skovene med levesteder, som udvider det økologiske rum i forhold til naturtyper uden træer og buske: 1) Træer og buske har bark, ved og hulheder, som de skaber, efterhånden som de vokser op. Op imod 30 % af de skovlevende arter er afhængige af det døde ved i skovene. 2) Skove rummer en større variation i mikroklima end andre habitater; fra varme, solrige skovlysninger over lyse, fugtmættede sumpskove til dyb skygge under et fuldt udfoldet kronedække fra skyggetræer som bøg, ær eller gran. 3) Hjemmehørende vedplanter er særligt vigtige som værtsplanter for en række tilknyttede epifytiske arter af bregner, mosser og laver, insekter og svampe (Bruun et al. 2020).

Mange af skovtræerne danner ektomykorrhiza med hundredvis af svampearter, og træer og buske er levested for tusindvis af insekter med større eller mindre specialisering til fx en bestemt art eller slægt. Mange af de skovlevende arter er udviklet i en tid, hvor skovene var lysere og havde en langt højere gennemsnitsalder og var præget af naturlig foryngelse og græsning. Det betyder, at mange skovlevende arter ikke har udviklet effektive måder at sprede sig på. Det gælder eksempelvis mange af karplanterne, som har myrespredte frø eller vegetativ spredning med udløbere, men der er også arter af biller, som kun flyver få hundrede meter som voksne og dernæst er afhængige af at parre sig og lægge æg igen i et hult træ eller en død stamme.

Generelt stiller de rødlistede arter, som er knyttet til skovene, krav om, at skovmiljøet er lysåbent med forskellige træ- og buskarter, og i mange tilfælde også at der er deciderede lysninger, som er større områder i eller i tæt tilknytning til skovmiljøet, som er åbne, blomsterrige og kun med spredt opvækst af træer og buske. Ofte stiller de også krav til, at der er en rig urtevegetation og variation i terrænet, som skaber variation i jordbunds fugtigheden.

I det følgende gennemgås de vigtigste faktorer for levesteder i skovene.

Lysåbne partier er essentielt for skove, der rummer vigtige levesteder for rødlistede arter. Skovlysningerne er mere end bare enge og moser, tilfældigt omkranset af træer. Skovlysningers særpræg opstår i kombinationen af varme, læ, lys, træer, blomster og stabil luftfugtighed. Herved skabes nogle specielle levevilkår, som er sjældne andre steder i naturen, og som tilgodeser mange arter af fx insekter, laver, svampe og mosser. Her findes egnede værtsplanter til sommerfuglenes larver, og her søger de voksne dagsommerfugle deres nektar i blomstrende urter og buske. Her finder man også de varmekrævende biller, hvis larver lever i gamle solbeskinnede hule træer. De voksne guldsmede jager insekter af forskellig slags i de lysåbne skove og søger læ i fx skovbryn. Græshopper begunstiges af det varme mikroklima, der eksisterer i særligt sydvendte bryn og generelt i lysninger. De epifytiske laver og mosser og de vedboende svampe, der vokser på stammer og grene af gamle træer,

trives også i skovlysninger – særligt de våde lysninger, som har en høj luftfugtighed. Dertil kommer en række jordboende planter, mosser og svampe, som er knyttet til lysåben natur og derfor findes i lysåbne partier i skoven.

Selvom Danmark har fået stadigt flere og større skove gennem de sidste 200 år, er antallet af skovlysninger gået tilbage. Allerede i 1939 beklagede naturhistorikeren, professor Carl Wesenberg-Lund (1867-1955), den omsiggribende tilplantning af skovenes tørre bakker og fugtige enge samt rydningen af skovenes underskov af blomstrende, men forstligt set unyttige, buske af tjørn, æble, slåen, rose m.fl. Der er gået 85 år, siden Wesenberg-Lund advarede om tabet af skovlysningerne, og flere af skovlysningernes sommerfugle og andre insekter har siden da haft en stærk tilbagegang, som for natsommerfuglearten skygge-snudeugle (*Herminia tarsicrinalis*, livskraftig), eller er ligefrem forsvundet, som for dagsommerfuglearterne mnemosyne (*Parnassius mnemosyne*, regionalt uddød), skov-hvidvinge (*Leptidea sinapis*, regionalt uddød), terningesommerfugl (*Hamearis lucina*, regionalt uddød), askepletvinge (*Euphydryas maturna*, ikke relevant), egesommerfugl (*Satyrion ilicis*, regionalt uddød), slåensommerfugl (*Satyrion pruni*, regionalt uddød), herorandøje (*Coenonympha hero*, regionalt uddød) og perlemorrandøje (*Coenonympha arcania*, regionalt uddød).

De lysåbne partier kan opstå naturligt i tilknytning til småsøer og vandfyldte lavninger eller efter brand og stormfald. Planteædende pattedyr, som kron- dyr, rådyr, vildsvin, europæisk bison, urokse, elg og bæver, har gennem millioner af år spillet en vigtig rolle for at holde skovlysningerne fri for skyggende træer, men deres rolle er i nyere tid stort set overtaget af tamdyr og høslæt. Ved fredsskovsforordningen i 1805 blev de græssende tamdyr forment adgang til skoven, og efterhånden som landbruget i stigende grad importerede foder til tamdyrene fra udlandet, ophørte høslæt også på skovene. Skovenes øvrige åbne områder, eksempelvis brandbælter og skovveje, kan være værdifulde kunstige lysninger med naturlig blomstrende urtevegetation, men er desværre ofte blevet pløjet, gødsket og tilsået med kulturgræsser, hvilket ødelægger deres værdi for planter og sommerfugle.

En rigtig skovlysning kan ikke konstrueres blot ved at plante træer i rundkreds på en mark eller græsplæne eller ved en kortvarig skovrydning, som straks tilplantes med træer. I begge tilfælde mangler hele den artsrige planteverden, som findes på naturligt solrige og næringsfattige voksesteder som enge og overdrev. Skovrydninger har alligevel været den sidste redningsplanke for en række af de lys- og varmekrævende insekter, og for disse arter har overgangen i dele af skovbruget til naturnært skovbrug med varigt kronedække og uden renafdrifter ikke gjort livet lettere. I tilfældet med skovrydningen vil de dog ofte være så omfattende, at der opstår en stærk udtørring, som, i tilgift til frigivelsen af næringsstoffer fra de døde stubbe og rødder, giver en kortvarig opblomstring af hindbær (*Rubus idaeus*, livskraftig), stor nælde (*Urtica dioica*, livskraftig), gederams (*Chamaenerion angustifolium*, livskraftig), skov-brandbæger (*Senecio sylvaticus*, livskraftig) og brombær (*Rubus* sect. *Rubus* og sect. *Corylifolius*, begge livskraftig), men ingen blivende skovlysning og dermed ingen levesteder for laver, mosser, sommerfugle, biller og andre af skovens lysningsknyttede arter. Lidt anderledes stiller det sig med den historiske stævningsdrift, hvor dele af løvskove er blevet stævnet i mosaik, således at der hele tiden har været en variation af tilgroningsstadier og masser af lys til blomstrende urter, buske og insekter.

Krat dækker typisk over selvgroet skov domineret af buske og lave træer. Som sådan er krattene et successionsstadium, som både findes i skovbrynenes overgange mellem højskov og lysåben natur eller marker, eller som en overgang i tid, hvor lysåben mose, eng, hede eller græsland gror til med buske og siden med egentlige skovtræer. Hvis jordbunden er meget våd eller meget tør og tillige næringsfattig, så kan tilgroningsprocessen være ganske langsom, og krattene kan nå at blive gamle. Eftersom krattene typisk ikke er forstligt drevne, vil de ofte være rige på forskellige arter af vedplanter og rumme variation i form af små lysninger, hvor krattet ikke er groet helt sammen. Krattene har et rigt fugleliv og mange forskellige tilknyttede insekter, mosser og svampe – både sapro- (nedbryder dødt organisk materiale) og ektotrofe (danner ektomykorrhiza) (Brunbjerg et al. 2020). Klassiske eksempler på vedplanter i tørre krat er enebær, slåen, tjørn og roser mens pil og birk ofte dominerer i våde krat.

Skovens substrater

Mange rødlistede arter af svampe, torbister og træbukke er nedbrydere og kræver, at der er rigeligt med store stykker dødt ved i forskellige nedbrydningsgrader i skovene (se også 5.3 "Dødt ved"). For mosser, laver og svampe er det vigtigt, at træerne har en vis alder; de rødlistede arter i disse grupper er ofte knyttet til gamle træer, som er ældre, end de får lov at blive i skovbruget (se også 5.2 "Levende stammer"). Særligt for rødlistede dagsommerfugle og svirrefluer, men også for andre invertebrater som fx edderkopper, er det vigtigt, at der er lysninger i skoven, og at disse har en rig busk- og urteflora med pollen- og nektarbærende blomster i rigelige mængder over hele sommersæsonen (se også 5.1 "Pollen og nektar"). En del af de rødlistede skovlevende mosser og laver vokser på sten og derfor er det vigtigt at der findes både tørre sten i skovbunden og sten i og langs de små skovvandløb (se også 5.6 "Store sten og bygninger").

2.2 Våde skovmiljøer

2.2.1 Levestedet

De våde skovmiljøer omfatter både sumpskove med varierende næringsrigdom, tilgroningsstadier i moser og enge med sammenhængende krat af pil, birk og tørst, små skovvandløb men også de mere lysåbne arealer i fugtige skove, der dannes i lysninger i skoven, langs ådale og omkring skovsøer.

Sumpskove spænder over næringsrig sumpskov i form af ellesumpe med asketræer og elm, hvor der ikke er alt for vådt (engskov), til næringsfattig sumpskov i form af birkemoser med pil, birk, bævreasp, skovfyr, rødgran og tørst. Rød-el og ask optræder typisk, hvor der er udstrømmende kalkrigt grundvand, mens birkemoserne optræder ved tilgroning af mere sure hedemoser og hængesække. Sumpskovene er typisk mere lysåbne og mindre intensivt forstligt drevet end skove på mere tør bund. Det giver mulighed for en større variation af forskellige arter af buske og træer, herunder arter med insektbestøvede blomster. Det giver også mulighed for en rigere urteflora med blomstrende arter som krybende læbeløs, almindelig mjødurt, hjorte-trøst, almindelig gedebled og solbær og dermed også levesteder for blomster-søgende insekter. Sumpskovens kombination af høj luftfugtighed og lysindfald gør dem også til potentielt gode levesteder for mosser og epifytiske laver. Især pil, el og birk har en ret rig tilknyttet funga i form af ektomykorrhizasvampe. Askeskovene er under forandring grundet asketoptørre forårsaget af svampen asketoptørre-stilkskive.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Engskove	Lysåbne fugtige skovpartier.	
Fugtige skovlysninger	Naturlige lysninger i skov på fugtig-våd bund, fx skovenge i ådale eller randzoner om skovsøer.	
Næringsrige sumpskove	Skovbevoksede moser på naturlig næringsrig, kalkholdig og ret fugtig jordbund. Skoven er typisk domineret af rød-el, ask og andre vådbundstolerante og grundvandselskende træarter.	Elle- og askeskov (91E0).
Næringsfattige sumpskove	Skovbevoksede moser på næringsfattig og relativt sur bund. Skoven er typisk domineret af birk, rødgran, skovfyr, bævreasp, almindelig røn og pors.	Skovbevokset tørvemose (91D0).
Våde krat	Sammenhængende krat med pil, tørst, hæg og røn.	
Mindre skovvandløb	Rindende vand, kilder i fugtige skove.	Skovbevoksede dele af kildevæld (7220)

Elle- og askeskov (habitatnaturtype 91E0) syd for Hinge Sø.
Foto: Henriette Bjerregaard, MST.



2.2.2 Arterne

De våde skovmiljøer med gamle træer og buske, dødt ved og blomstrende lysninger er særligt vigtige for dagsommerfugle, træbukke og svirrefluer, men også i nogen grad fugle, pattedyr, karplanter, svampe, laver, mosser, nat-sommerfugle, løbebiller og græshopper (se Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet våde skovmiljøer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe		Andel
 	Træbukke Dagsommerfugle	Meget stor
	Svirrefluer	Stor
 	Fugle Pattedyr	Moderat
   	Karplanter Natsommerfugle	Lille
 	Mosser Græshopper	
 	Svampe Løbebiller	
	Laver	
   	Krybdyr Vandkalve m.fl.	Meget lille
 	Padder Bier	
 	Torbister Edderkopper	
	Bladbiller Guldsmede	
	Snudebiller Akvatiske invertebrater	
	Fisk	Ingen

Få rødlistede **karplanter** er knyttet til næringsrige sumpskove, fx tidsel-gyvelkvæler (*Orobancha reticulata*, kritisk truet), liden steffenurt (*Circaea alpina*, næsten truet), ræve-star (*Carex vulpina*, næsten truet) og kæmpe-rapgræs (*Poa remota*, næsten truet). Andre karplantearter som eng-hejre (*Bromus racemosus*, næsten truet) og gul star (*Carex flava*, næsten truet) vokser blandt andet i skovenge og fugtige lysninger i løvskove. Endelig vokser mose-vintergrøn (*Pyrola rotundifolia* subsp. *rotundifolia*, truet), tørve-viol (*Viola epipsila*, kritisk truet), løgurt (*Teucrium scordium*, næsten truet) og kongescepter (*Pedicularis sceptorum-carolinum*, regionalt uddød) i fugtige krat.

De rødlistede **mosser** i skove vokser på sten og klipper og på levende, gamle eller langsomt voksende løvtræer (veterantræer). Bladmossen *Loeskeobryum brevirostre* (næsten truet) vokser således på sten og trærodder fugtige steder i løvskove, samt på elletrunker i gamle sumpskove og bladmossen *Plagiomnium medium* (næsten truet) vokser typisk i aske- og elleskove med vældpåvirkning. *Anomodon attenuatus*, sårbar) og *Dichodontium pellucidum* (sårbar) vokser bl.a. på sten eller klipper langs skovvandløb. *Hookeria lucens* (sårbar) vokser på skyggede brinker af kildebække eller på klipper med fremsivende vand – i miljøer med konstant høj luftfugtighed.

De fleste rødlistede **svampe** lever i skove, hvilket hænger sammen med, at der her er opbygget en stor kulstofpulje, som mange svampearter lever af at nedbryde. De dominerende skovtræer såsom eg, pil, birk og el danner ektomykorrhiza med en meget artsrig gruppe af svampe. Ektomykorrhizadannerne omfatter fx slørhatte, knaphatte, trævlhatte, ridderhatte, rørhatte, fluesvampe og tåreblade. Slør- og mælkehatte udgør to vigtige slægter af ektomykorrhizadannere i sumpskove, specifikt med el er knaphat en vigtig slægt. Men der er repræsentanter fra mange slægter. Disse arter er afhængige af, at deres træpartner er til stede i skoven, og for mange arter skal træet have en vis alder,

før svampen indfinder sig. En del svampearter kan bruge flere forskellige træpartnere, mens andre arter kun indgår symbiose med en bestemt træslægt eller -art. Endvidere reagerer mykorrhizadannerne også på jordbundens pH, fugtighed og temperatur. En anden stor gruppe af svampe er de jordboende nedbrydere, hvor sammensætningen af arter afhænger af jordens surhedsgrad, fugtighedsgrad, temperatur og nedbrydningsgraden af det organiske materiale. De vedboende svampearter er afhængige af, at der er dødt ved, som de kan kolonisere (se også 5.3 "Dødt ved"). De vedboende arter tæller især bark- og poresvampe, men vedpigsvampe og bladhatte som skærmhatte og huesvampe kan også vokse på dødt ved. Smuk rødblad (*Entoloma euchroum*, sårbar) vokser især på og i hule ellestød. Mange af arterne forsvinder, hvis skoven vokser til, og der dannes muldbund, eller hvis belastningen med kvælstof fra luften er for høj. Endelig findes en gruppe af skovlevende arter, der på basis af kulstofisotopanalyser anses for at være biotrofe. Hertil hører en del rødblade, en del køllesvampe, vokshattene og jord- og farvetunger. Krattene udgør et andet skovlignende levested, og våde krat med især pil, bævreasp og birk er ofte mindre intensivt drevet end skove og plantager og rummer typisk flere forskellige arter af buske end forstligt drevne skove.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at være langlivede, lyseksponerede og tidvist udtørrede. Der er en særlig høj forekomst af rødlistede barkboende (epifytiske) laver knyttet til gamle træer i urørt skov (se 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved"). En stor andel af de rødlistede epifytiske laver lever på gamle stammer og veterantræer. De findes ofte i lysninger og bryn i løvskove på fugtig bund i egne af landet med en lav kvælstofdeposition. Tuekruslav (*Cetraria sepincola*, sårbar) har været almindelig på birkekviste i skovmoser i 1900-tallet, men er gået betydeligt tilbage de senere år.

Mange af de rødlistede terrestriske **pattedyr**arter er tilknyttet skov og krat. Arterne er ikke specifikt knyttet til våde skovmiljøer eller urørt skov, men til alle former for skov og krat i det omfang habitaterne indeholder de ressourcer, som arterne har behov for. Flagermusarter som Bechsteins flagermus (*Myotis bechsteinii*, truet, Bilag II og IV), Brandts flagermus (*Myotis brandtii*, næsten truet, Bilag IV), skægflagermus (*Myotis mystacinus*, sårbar, Bilag IV), damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV), frynseflagermus (*Myotis nattereri*, næsten truet, Bilag IV), Leislers flagermus (*Nyctalus leisleri*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) og bredøret flagermus (*Barbastella barbastellus*, næsten truet, Bilag II og IV) kan anvende hulheder og sprækker i store træer i skove som yngle- og rastesteder gennem sommerhalvåret, men de vil også kunne findes i træer med hulheder i parker, haver, alléer, plantager og småbiotoper i det åbne land. De fleste af disse arter kan også have yngle- og rastesteder i bygninger nær deres forskellige jagtområder. På yngle- og rastestederne i sommerhalvåret skal der være et stabilt mikroklima, en forholdsvis høj temperatur og ingen forstyrrelser. Der skal være adgang til flere egnede yngle- og rastesteder i et skovområde, dvs. flere egnede træer med hulheder med et stabilt mikroklima. Yngle- og rastestederne skal ligge nær flere forskellige fourageringsområder, hvor der gennem hele sommerhalvåret kan findes store mængder insekter. Fire af de nævnte flagermusarter anvender primært skov som jagtområder. Bechsteins flagermus er primært knyttet til egedomineret løvskov med en blandet alderssammensætning og en sparsom bundvegetation. Brandts flagermus, skægflagermus og frynseflagermus findes typisk i ældre løv- og blandingsskov. De resterende flagermusarter, især bredøret flagermus og Leislers flagermus, fouragerer også i skovhabitater og lysninger. Vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet) kan findes i fersk-

vandshabitater i skovområder med et forholdsvis højt dække af urter og underskov. Når birkemus (*Sicista betulina*, sårbar, Bilag IV) lever i skov, forekommer den i lysåbne, fugtige skovhabitater og lysninger med en høj, tæt urtevegetation. Sommerlevestederne for birkemus skal ligge nær tørre habitater, hvor den kan raste i dvaleperioden om vinteren. Hasselmus (*Muscardinus avellanarius*, truet, Bilag IV) lever i løv- og blandingsskove med høj artsrigdom med mange blomstrende og bærbærende buske og træer, en tæt underskov, samt varierede levende hegn i forbindelse med egnede skove. Fravær af græsning, men også overgræsning og intensiv skovdrift reducerer kvaliteten af skove, lysninger og skovenge som levested for hasselmus, birkemus og andre smågnavere, idet underskoven reduceres og urtevegetationen i skovbunden forsvinder. Små og mellemstore rovdyr som husmår (*Martes foina*, næsten truet), skovmår (*Martes martes*, næsten truet, Bilag V), lækat (*Mustela erminea*, næsten truet), brud (*Mustela nivalis*, næsten truet), ilder (*Mustela putorius*, næsten truet, Bilag V) og ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet) lever i skovhabitater, krat og omkringliggende landskaber med mange smågnavere, dvs. lavt græsningstryk og artsrig underskov. Ulv (*Canis lupus*, sårbar) holder primært til i skove og plantager og lysåbne naturtyper (fx hede) med en høj tæthed af byttedyr og en lav grad af forstyrrelse fra mennesker. Den strejfer og jager dog over meget store områder med mange naturtyper og er ikke truet af mangel på egnede levesteder, men af jagtlig efterstræbelse. Vildsvin (*Sus scrofa*, kritisk truet) er ekstremt tilpasningsdygtig og mangler ikke egnede levesteder i Danmark. Bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag IV) lever langs vandløb og søer, hvor der er løvtræer og buske tæt på brinkerne, herunder skove, krat og tilgroede moser.

Eksempler på rødlistede **fugle** tilknyttet våde skovmiljøer inkluderer bl.a. lille flagspætte (*Dendrocopos minor*, truet), der udhugger sin rede i døde stammer og stubbe, oftest i nærheden af åbent vand, hvor den har adgang til insekter. Svalekliren (*Tringa ochropus*, truet) yngler i nåle- og blandskov med åbne vandhuller og skovmoser, og den sorte stork (*Ciconia nigra*, regionalt uddød) kræver uforstyrrede løvskove med masser af vand i form af skovsumpe, søer og vandløb, hvori den finder sin føde. Løvskovsomkransede søer og større vandløb udgør potentielle ynglehabitater for hulrugende andefuglearter som hvinand (*Bucephala clangula*, sårbar) og stor skallesluger (*Mergus merganser*, sårbar).

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet lysninger i skove (særligt på muldbund) og skovenge. De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter i larvestadiet og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx sortplettet bredpande (*Carterocephalus silvicola*, kritisk truet), der findes i lysåben løvskov og i skovlysninger, hvor larven lever på milliegræs, samt isblåfugl (*Alcedo atthis*, næsten truet), der lever i enge, fugtige overdrev, skovlysninger og langs skovveje, hvor larvens værtsplante musevike vokser. Den regionalt uddøde slåensommerfugl (*Satyrium pruni*, regionalt uddød) var tilknyttet store slåenkrat i fugtige skovlysninger, på skovenge eller i randen af skovmoser.

De rødlistede arter af **natsommerfugle** er primært tilknyttet lyse levesteder i skove, både relativt lysåbne områder med mange gamle træer samt bestande af pionertræarter (asp, birk, pil). Men de lever også i trætoppene i mere lukkede skovområder samt lysåbne naturtyper i forskellige tilgroningsstadier på

både tør og fugtig bund. De fleste findes på sandet bund, muldjord, morbund og kalk i skovene, mens enkelte arter findes i tørre og våde krat. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Nogle arter lever inden i planterne, fx rodæderne, der lever af forskellige planterødder, og glasssværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kannibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed. Grå dromedarspinder (*Notodonta torva*, sårbar) lever af bævreasp (*Populus tremula*) og findes på fugtig bund ved overgangen mellem våde og tørre habitater, og jomfrubjørn (*Callimorpha dominula*, næsten truet) findes i fugtige skovlysninger og -enge. Sødgræs-stængelugle (*Phragmatiphila nexa*, truet) er tilknyttet kær-star (*Carex acutiformis*) i lysåbne ellekrat, birkespinder (*Endromis versicolora*, sårbar) til skovbevokset tørvemose, det gyldne c (*Lamprotes c-aureum*, truet) er tilknyttet frøstjerne-arter (*Thalictrum*) i lysåbne sumpskove – gerne i overgangen til skovenge eller engskove.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov eller blandet skov, herunder skovlysninger og skovbryn. Her er der en ganske stor diversitet i levevis hos svirrefluerne larver, og de skovlevende arter er eksempelvis knyttet til vandsamlinger i hule træer eller saftudflåd på skadede træer (især gamle træer får disse skader, se også 5.2 ”Levende stammer”) samt stående og liggende dødt ved (se også 5.3 ”Dødt ved”). Arter knyttet til saftudflåd kan lægge æg på saftende stød. Samtidigt opsøger de voksne fluer gerne pollen og nektar i skovlysninger med blomstrende urter, buske og træer, og de har behov for pollen og nektar gennem hele sæsonen, fra det tidlige forår til det sene efterår, hvor bl.a. den sent-blomstrende vedbend (*Hedera helix*) kan være en vigtig fødekilde (se også 5.1 ”Pollen og nektar”). Sådan et fødeudbud findes især i skove med stor urte- og træartsrigdom, som i høj grad findes, hvor der er naturlig hydrologi. Skove med gamle træer, skovlysninger og naturlig hydrologi er således vigtige levesteder for en del af de rødlistede svirrefluer. En række urtesvirreflue-arter (*Cheilosia*) er knyttet til fugtige løvskove, skovenge og fugtige skovlysninger, fx ranunkel-urtesvirreflue (*Cheilosia ranunculi*, næsten truet), bredbåndet køllesvirreflue (*Neoascia annexa*, sårbar) og lille bredfodsflue (*Platycheirus sticticus*, næsten truet). Sortfodet busksvirreflue (*Parasyrphus nigratarsis*, næsten truet) lever især i ellesump og pilekrat.

Enkelte rødlistede arter af **græshopper** er knyttet til sumpskove og fugtige skovlysninger. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende insekter på de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte tilpasset specifikke mikroklimaer og vegetationsstrukturer. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegetation, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstemperatur, finde strukturer, der er egnede sangposter, æglægningssteder og steder at sole sig. Pletter med bart substrat letter termoreguleringen og er vigtige komponenter for et optimalt levested hos mange arter. Jordkrebs (*Gryllotalpa gryllotalpa*, truet) og sumpgræshoppe (*Mecostethus grossus*, sårbar) findes begge på sumpede og våde levesteder i såvel lysåbne landskaber som i skov.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men en del arter er tilknyttet veludviklede skovtyper (særligt på morbund) og våde krat på fugtig bund med naturlig hydrologi. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. Edderkopper findes fortrinsvis i de

næringsrige sumpskovstyper og ikke i skovbevokset tørvemose. Gode levesteder rummer variation i lysindfald og har både kølige og varme levesteder, hvilket skabes af forstyrrelser, der åbner vegetationsdækket, eksempelvis i form af ekstensiv græsning. En del edderkopper lever i døde og døende træer (se også 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved"). *Walckenaeria incisa* (sårbar) lever på fugtig og sur bund i gamle skove og skov blandet med våd hede mens *Saarioa firma* (sårbar) lever i næringsfattige moser og skove. Også *Glyptohesius taoplesius* (sårbar) lever i våde skovmiljøer. Arten er kun kendt fra én lokalitet i Danmark samt fra få fund i andre lande i Europa.

En stor gruppe af rødlistede **torbister** lever i hulheder og rådne partier af gamle løvtræer i skovene (se også 5.2 "Levende stammer").

Mange rødlistede arter af **træbukke** lever i dødt ved og levende træer med skader, stubbe af afbrækkede grene, grene, der naturligt afsnøres og dør, samt grene og kviste, der dør i toppen (se også 5.3 "Dødt ved" og 5.2 "Levende stammer").

Bladbiller og snudebiller er planteædere, der enten er knyttet til urteagtige planter eller træer og buske. En stor andel af blad- og snudebillerne er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder eksempelvis bladbillerne sekspletet faldbille (*Cryptocephalus sexpunctatus*, næsten truet), gulrandet faldbille (*C. cordiger*, regionalt uddød) og hasselfaldbille (*C. coryli*, næsten truet), der lever på hassel og bævreasp.

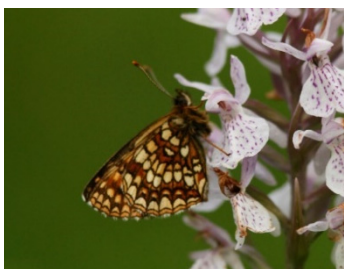
En del arter af **vandkalve** findes i vandområder som pytter, kilder og små bække, knyttet til skov. Eksempler fra tidvise pytter er *Hydroporus brevis* og *H. nigellus* (begge sårbare), mens *Agabus melanarius* (næsten truet) findes i kilder og små vandløb, rig på førne.

Flere arter af **akvatiske invertebrater** er knyttet til vandområder (pytter, kilder og bække) i skov, og lever som voksne tæt på disse. Det må derfor forventes, at de også i et vist omfang er afhængige af skjul og evt. føde. Eksempler på rødlistede arter er vårfluerne *Plectrocnemia brevis* (sårbar), *Hydropsyche fulvipes* (næsten truet) og *Anabolia brevipennis* (næsten truet).



Gaffelsnudebille (*Lixus paraplecticus*) lever på fugtig bund på billebo-klaseskærm (*Oenanthe aquatica*) og andre skærmpplanter. Arten er i historisk perspektiv gået tilbage i forekomstareal og udbredelsesareal. På den ene af artens recente fundsteder, Knudsskov i Sydsjælland, er artens levested formodentlig ødelagt så meget at arten er forsvundet derfra. Det har i flere år ikke været muligt at finde arten der. På to af de andre recente fundsteder Lyngby Åmose og Ganløse Eged i Nordsjælland er arten ikke observeret i over 40 år. Arten er henført til rødlistekategorien truet (EN).

Foto: Ole Martin ©



De sidste danske individer af mørk pletvinge (*Melitaea diamina*) blev sidst set ved Farum Sortemose og ved Bastrup Sø i 1982. Inden da havde arten været i ekstrem tilbagegang. Arten blev genudsat i 2013 i Børstingerød Mose baseret på 10 svenske hunner, og flere individer blev observeret i 2014. Arten lever på Baldrian-arter (*Valeriana*) i fugtige skovlysninger og skovenge. Tilgroning af levestedet og konkurrence fra næringselskende arter, der kvæler værtsplanten, må antages at være den største trussel. Arten er rødlistet sårbare (VU). Foto: Morten D.D. Hansen ©

2.3 Tørre skovmiljøer

2.3.1 Levestedet

De tørre skovmiljøer omfatter både løvskove på muldbund eller kalkrig bund og plastisk ler, tilgroningsstadier i heder og på græsland med sammenhængende krat af enebær, slåen, roser og tjørn, samt de mere lysåbne arealer i tørre skove, der dannes i lysninger i skoven, i rydninger og langs skovveje.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtype
Tørre skovlysninger	Naturlige lysninger i skov på tør bund, herunder skovveje og rydninger.	
Kalkrige skove	Løvskove med bøg og eg på kalkrig bund eller tertiært plastisk ler.	Bøg på kalk (9150).
Tørre krat	Sammenhængende krat med enebær, slåen, roser og tjørn.	Enebærkrat (5130).
Muldbundsskov	Løvskove på svagt sure til let basiske jorder med hurtig omsætning.	Bøg på muld (9130) og egeblandskov (1960).

Bøgeskov på kalkrig bund med hulrodet lærkespore (habitatnaturtype 9150). Fra Fakshule ved Møns klint. Foto: Henriette Bjerregaard, MST.



Skove på kalkbund hører til de skove, som har flest truede arter. Den mest fremherskende teori bag dette mønster er, at artspuljen inden for de fleste artsgrupper er størst på kalkrig jordbund både i skove, græsland og moser, fordi kalkrig jordbund har været mest udbredt i Europa i et evolutionært tidsperspektiv (Ewald 2003). Måske er mønsteret grundlagt af svampene og planterne, der lever i tæt kontakt med jorden og dermed er påvirket af jordens surhedsgrad. Generelt vil der være en højere basemætning i kalkrig jordbund, fordi den sure jordbund er opstået ved udvaskning af basekationer fra rodzonen. Hvis jorden bliver meget kalkholdig, opstår der dog andre udfordringer for plantevæksten, idet kalken kan binde andre mineraler så hårdt, at det bliver begrænsende for plantevæksten. Bøgetræer kan blive klorotiske (gule blade) på skrivekridt og limsten, og generelt bliver fosfat hårdt bundet til calcium med væksthæmning til følge. Vækstbegrænsningen synes dog kun at

øge biodiversiteten på kalkjord, idet der trænger mere lys ned til skovbunden; konkurrenceplanternes vækst hæmmes, de langsomt voksende træer bliver lettere overgroet med laver og mosser, og vednedbrydende svampe kan kolonisere ældre træer. Medvirkende til de mange truede arter er også, at der ikke findes så mange skove på meget kalkrig bund i Danmark og derfor er arealet med levesteder i kalkrige skove naturligt begrænset. Møns Klinteskov og Allindelille Fredsskov er to klassiske skove på skrivekridt med ekstremt højt kalkindhold, men mange steder langs kysterne findes der skove på moræner med et højt kalkindhold og mange af de samme arter – fx Staksrode Skov og Trelde Næs på hhv. nord- og sydsiden af Vejle Fjord. Langs kysterne medvirker erosion til at blotlægge kalkrig mineraljord og vedligeholde et lyst skovmiljø.

Muldbundsskovene findes på lidt bedre jordbund og hører til de mest udbredte naturlige skovtyper i Danmark. Her finder man ofte bøg, som dominerende træart, men også indblanding af eg, elm, ask, lind, avnbøg, spidsløn og ahorn. Muldbundsskove er ofte domineret af skyggetræer og derfor også typisk mørke. Uden dræning ville skovene være fulde af våde lavninger og med indslag af rødæl, eg og andre træer og buske som trives med eller tåler våd og lidt mere lys skov. Det kan man fx se i dag i Draved Skov, men som oftest er skovene drænet af grøfter. Der er ofte et rigt forårsflor af anemoner, lungeurt og lærkesporer i muldbundsskovene, mens urtelaget er sparsomt udviklet og nærmest uden blomster gennem sommeren, med mindre skovrydninger, stormfald, veje eller vådområder bryder den tætte skygge, og giver plads til blomstrende buske og urter. Ofte dominerer vindbestøvede træarter, men lind, fuglekirsebær, spidsløn, ær og vedbend skal tælles blandt de almindelige blomstrende vedplanter i muldbundsskovene.

2.3.2 Arterne

De tørre skovmiljøer med gamle træer, dødt ved og blomstrende lysninger er særligt vigtige for dagsommerfugle, træbukke, svampe og svirrefluer, men også i nogen grad fugle, krybdyr, edderkopper karplanter, laver, natsommerfugle og græshopper (se Tabel 2.2).

En del **karplanter**, blandet andet relativt mange orkideer, er knyttet til løvskove på kalkrig bund. Det gælder orkideerne rød skovlilje (*Cephalanthera rubra*, kritisk truet), knælæbe (*Epipogium aphyllum*, kritisk truet), flueblomst (*Ophrys insectifera*, kritisk truet), koralrod (*Corallorhiza trifida*, sårbar), hvidgul skovlilje (*Cephalanthera damasonium*, sårbar), fruesko (*Cypripedium calceolus*, Bilag II og IV, sårbar) og sværd-skovlilje (*Cephalanthera longifolia*, truet) samt storblomstret hullæbe (*Epipactis leptochila*, næsten truet), rød hullæbe (*Epipactis atrorubens*, næsten truet) og stor gøgeurt (*Orchis purpurea*, næsten truet). I de tørre skovbryn og skovlysninger findes fx kantet kohvede (*Melampyrum cristatum*, truet), i løvskove på muld findes vår-fladbælg (*Lathyrus vernus*, næsten truet), og i tørre krat fandtes den i Danmark nu uddøde hørbladet nålebæger (*Thesium ebracteatum*, regionalt uddød).

Tabel 2.2. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet tørre skovmiljøer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe			Andel
	Træbukke	Dagsommerfugle	Meget stor
	Svampe	Pattedyr	Stor
	Svirrefluer		
	Fugle	Edderkopper	Moderat
	Krybdyr		
	Karplanter	Natsommerfugle	Lille
	Laver	Græshopper	
	Mosser	Snudebiller	Meget lille
	Padder	Løbebiller	
	Torbister	Bier	
	Bladbiller	Guldsmede	
	Fisk	Vandkalve m.fl.	Ingen
	Akvatiske invertebrater		

Pohlia cruda (truet) er et eksempel på et **mos**, der vokser på sandet muldjord på skrænter i løvskov, sjældnere i det lysåbne terræn.

De fleste rødlistede **svampe** lever i skove, hvilket hænger sammen med, at der her er opbygget en stor kulstofpulje (levende og døde træer), som mange svampearter nedbryder eller danner mycorrhiza med. De dominerende skovtræer såsom bøg, eg, pil, gran, ædelgran, fyr, lærk, birk, lind, hassel, el og avnbøg danner ektomykorrhiza med en lang række svampearter. Ektomykorrhizadannerne omfatter blandt andet slørhatte, trævllatte, ridderhatte, rørhatte, fluesvampe og tåreblade, der både findes på muldbund med høj omsætningsgrad og morbund med nedsat omsætningsgrad som følge af udtørring, svært nedbrydelig førne eller lav pH. Disse arter er afhængige af, at deres træ-partner er til stede i skoven, og for mange arter skal træet have en vis alder, før svampenes frugtlegemer indfinder sig. En del svampearter kan bruge flere forskellige træpartnere, mens nogle arter kun indgår symbiose med en bestemt træslægt eller -art. Endvidere reagerer mykorrhizadannerne også på jordbundens pH, fugtighed og temperatur. En anden stor gruppe af svampe er de jordboende nedbrydere, hvor sammensætningen af arter afhænger af jordens surhedsgrad, fugtighedsgrad, temperatur og nedbrydningsgraden af det organiske materiale. Således er der stor forskel på fungaen på en sur jordbund med ufuldstændigt nedbrudte bladresten som i bøgeskove på morbund og en kalkrig skov med løs, sort muld. Tilsvarende er der forskel på arterne i en muldbund med tykke, fugtige lag af nedfaldne bøgeblade og en varm kystskrænt, hvor erosionen fører til, at førnen blandes med den underliggende mineraljord. De vedboende svampearter er afhængige af, at der er dødt ved, som de kan kolonisere (se også 5.3 "Dødt ved"). De vedboende arter tæller især barksvampe og poresvampe, men vedpigsvampe og bladhatte som skærmhatte og huesvampe kan også vokse på dødt ved. Der findes en særlig funga i skove på åben, sandet og meget næringsfattig bund med mange arter af ridderhatte, slørhatte og kork-, duft- og kødpigsvampe. Mange af arterne forsvinder, hvis skoven vokser til, og der dannes muldbund, eller hvis belastningen med kvælstof fra luften er for høj. Endelig findes en gruppe af delvist

skovlevende arter, der på basis af kulstofisotopanalyser anses for at være biotrofe. Hertil hører en del rødblade, en del køllesvampe, vokshatte, jord- og farvetunger. Krattene udgør et andet skovlignende levested og opdeles typisk i tørre krat med fx tjørn, slåen, roser, æble og enebær og våde krat med især pil, bævreasp og birk. Krat er ofte mindre intensivt drevet end skove og plantager og rummer typisk flere forskellige arter af buske end i forstligt drevne skove. Buskenes nedfaldne løv er typisk let omsætteligt og danner en frodig muldbund, som bl.a. begunstiger arter af fx parasolhatte, silkehatte og stjernebolde.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet og ved at være lyseksponerede og tidvis udtørrede. Der er en særlig høj forekomst af rødlistede, barkboende (epifytiske) laver knyttet til gamle træer i urørt skov (se 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved").

For **pattedyr** gælder samme faktorer for dette levested som beskrevet i 2.2 "Våde skovmiljøer".

Skovene udgør redehabitat for en lang række af vore rovfugle som eksempelvis kongeørn (*Aquila chrysaetos*, kritisk truet), fiskeørn (*Pandion haliaetus*, kritisk truet), hvepsevåge (*Pernis apivorus*, sårbar) og duehøg (*Accipiter gentilis*, sårbar), der alle er sårbare over for forstyrrelse og menneskelig færdsel omkring reden. Skovene er ligeledes hjemsted for mange hulrugende arter som sortspætte (*Dryocopus martius*, sårbar), topmejse (*Lophophanes cristatus*, næsten truet), perleugle (*Aegolius funereus*, kritisk truet) og broget fluesnapper (*Ficedula hypoleuca*, sårbar), for hvilke veterantræer og dødt ved kan spille en væsentlig rolle. Fælles for begge ovennævnte grupper er behovet for landskabelig heterogenitet og mosaiknatur, idet føden ofte findes i nærtliggende, mere åbne naturtyper som skovlysninger, skovenge, ådale eller ved åbent vand.

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet lysninger i skove (særligt på muldbund) og skovenge, fx rødlig perlemorsommerfugl (*Boloria euphrosyne*, truet), der lever i skovlysninger, rydninger og langs solbeskinnede skovveje, men også en række regionalt uddøde dagsommerfugle var knyttet til skovlysninger i muldbundsskove. De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx sortplettet bredpande (*Carterocephalus silvicola*, kritisk truet), der findes i lysåben løvskov og i skovlysninger, hvor larven lever på milliegræs (*Milium effusum*), rødlig perlemorsommerfugl (*Boloria euphrosyne*, truet), hvis larve lever på violer (*Viola*), spættet bredpande (*Pyrgus malvae*, næsten truet), der bl.a. lever i blomsterrige skovlysninger, hvor larven lever på planter i rosenfamilien (*Rosaceae*), samt isblåfugl (*Polyommatus amandus*, næsten truet), der lever i enge, fugtige overdrev, skovlysninger og langs skovveje, hvor larvens værtsplante muse-vikke (*Vicia cracca*) vokser. Brun pletvinge (*Melitaea athalia*, truet) findes især i tilgroningsstadiet imellem lynghede, og ege-/aspekrat og egesommerfugl (*Satyrus ilicis*, regional uddød) var tilknyttet mindre soleksponerede egetræer i tilgroningsstadiet imellem lynghede og egekrat.

De rødlistede arter af **natsommerfugle** er primært tilknyttet lyse levesteder i skove, både relativt lysåbne områder med mange gamle træer og bestande af pionertræarter. De lever også i trætoppene i mere lukkede skovområder samt

i lysåbne naturtyper i forskellige tilgroningsstadier (på både tør og fugtig bund). De fleste findes på sandet bund, muldjord, morbund og kalk i skovene, mens enkelte arter findes i tørre og våde krat. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Nogle arter lever inden i planterne, fx rodæderne, der lever af forskellige planterødder, og glassværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kanibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed. Brun druemunkedværgmåler (*Eupithecia actaeata*, næsten truet), lever af druemunke (*Actaea spicata*) i gamle løvskove på kalkrige jorder (fx Klinteskovene på Møn), foranderlig barkmåler (*Paradarisa consonaria*, sårbar), lever af bøg i gamle løvskove og hønsetarm-glansugle (*Panemeria tenebrata*, næsten truet) lever på hønsetarm (*Cerastium*) i skovenge og fugtige skovvrydninger.

Mange rødlistede arter af **bier** er tilknyttet lysåbne skove, skovbryn og skovlysninger. De primære forhold, der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsom eller manglende plantedække. En femtedel af de rødlistede bier er tæt knyttede til specifikke værtsplanter og dermed også til særlige habitater. Knopurtmurerbi (*Osmia niveata*, kritisk truet) er primært knyttet til lysåbne skove og skovbryn, hvor den samler pollen på kurvblomster (oligolektisk). Glinsende jordbi (*Andrena nitida*, næsten truet) lever blandt andet i lysåbne skove og skovbryn, hvor den samler pollen fra forskellige planter (polylektisk).

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov eller blandet skov, herunder skovlysninger. Også her er der en ganske stor diversitet i levevis hos svirrefluernes larver, og de skovlevende arter er eksempelvis knyttet til vandsamlinger i hule træer eller saftudflåd på skadede træer (se også 5.2 "Levende stammer"). Samtidigt opsøger de voksne fluer gerne blomster i skovlysninger, så en kombination af skov med gamle træer og skovlysninger er vigtig for nogle af de rødlistede arter (se også 5.1 "Pollen og nektar"). Hvepsetalje-svirreflue (*Doros profuges*, kritisk truet) er en meget sjælden art, der findes i skovbryn ved græsningsarealer på kalkrig bund, og ramsløg-svirreflue (*Portevinia maculata*, næsten truet) er en sjælden art, der er knyttet til fugtige løvskove med bevoksninger af ramsløg (*Allium ursinum*). Pragtsvirreflue (*Calliprobula speciosa*, truet) findes i lysåbne gamle løvskove, hvor larven lever i dødt ved.

De rødlistede arter af edderkopper findes i mange forskellige typer af levesteder, men en del arter er tilknyttet lysåbne og varme, tørre skove på muld- og morbund med veludviklet og artsrig vegetation og urter og buske samt åbne og sparsomt bevoksede varme og solbeskinnede pletter med blottet mineraljord, førne, og stubbe. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. En del edderkopper lever i døde og døende træer (se også 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved"), og de gode levesteder rummer stor aldersvariation i skovtræer med både stående og liggende dødt ved og levende træer med hulheder. Skovene skal have en naturlig hydrologi, således at der også indgår fugtige partier. De rødlistede edderkopper har brug for både kølige og varme levesteder, og væsentlige andele af skoven skal bestå af lysåbne områder, hvilket skabes af forstyrrelser, der åbner vegetationsdækket, eksempelvis i form af ekstensiv græsning, brand eller sygdomme. *Coelotes atropos* (sårbar) og bjørnetragtspinder (*Coelotes terrestris*, næsten truet) er knyttet til gammel,

fugtig løvskov, hvor de lever under dødt ved og førne i skovbunden, og da de spreder sig meget dårligt, er de afhængige af lang kontinuitet. *Xysticus lucator* (sårbar) lever i skovlysninger i bøgeskove.

Mosskorpioner, der ikke er rødlistevurderede i 2019, men omfatter en bilagsart (stellas mosskorpion, *Anthrenochernes stellae*, Bilag II), lever i trøsket ved i hulheder i helt eller delvist lysstillede og store veterantræer med store hulheder højt oppe på stammen, hvor solindstrålingen er høj (se også levestedet store stammer og dødt ved). Hulhederne skal helst have en stabil temperatur og fugtighed, så åbningen skal ikke være for stor. Arterne har ringe spredningsevne, så de er afhængige af kontinuitet i tilstedeværelsen af en relativt høj tæthed af veterantræer i både tid og rum. Egnede værtstræer er løvtræer og især eg, bøg, lind, hestekastanje og landevejspoppel.

For **bladbiller og snudebiller** gælder samme faktorer for dette levested som beskrevet i 2.2 "Våde skovmiljøer".

Løbebiller lever typisk på jordbunden, og de rødlistede arter af løbebiller er primært tilknyttet blottede substrater i tørre skove. Det gælder eksempelvis lille pupperøver (*Calosoma inquisitor*, truet), der findes i lysåbne løvskove, især i egeskove og egekrat. Larven lever på skovbunden, mens den voksne bille hyppigt færdes i trækrone, hvor den om dagen jager sommerfuglelarver. Nogle løbebiller er afhængige af døde stammer, stubbe og store grene på skovbunden som overvintrings- og skjulested (se og 5.3 "Dødt ved"). Det gælder eksempelvis bøgeløber (*Carabus intricatus*, truet), der lever i ældre løvskove med varmt mikroklima, åbent kronedække og sparsomt bunddække, hvilket typisk findes på skrånninger og i slugter. Arten overvintrer på skovbunden i mørnede stubbe og stammer, under sten eller under tykke mospuder.

En stor gruppe af rødlistede **torbister** lever i hulheder og rådne partier af gamle løvtræer i skovene (se også 5.2 "Levende stammer").

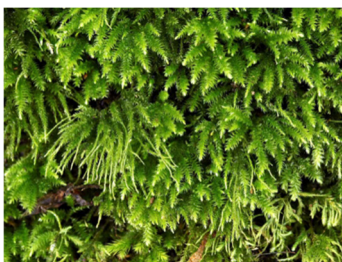
Mange rødlistede arter af **træbukke** lever i dødt ved og levende træer med skader, stubbe af afbrækkede grene, grene, der naturligt afsnøres og dør, samt grene og kviste, der dør i toppen (se også 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved").



Toppet stenmorkel (*Gyromitra fastigiata*) er en stor og markant stenmorkel og en international sjældenhed. Den er tilknyttet meget kalkholdig jord i tilknytning til råddent løvtræ. I Danmark er den kun fundet i Allindelille Fredskov, men er ikke set siden 1997. Den lignes meget sjældne flad stenmorkel (*Gyromitra parva*) forekommer direkte på veddet af store, væltede bøgestammer og forekommer også i Allindelille på adskillige stammer og tidligere også i Suserup Skov (med det seneste fund fra 1986). Toppet stenmorkel er henført til kategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Thomas Læssøe ©



Elekrage (*Coracias garrulous*, RE, *regional uddød*) er forsvundet som ynglefugl herhjemme, og det sidste ynglefund er fra 1868. Dens foretrukne levesteder er skovlysnin-
ger og græssede overdrev med lysstillede træer, hvor der er mange store insekter som
biller, græshopper, guldsmede og sommerfugle samt hule træer ellekragen kan bruge
som redeplads. Ellekragen er generelt i tilbagegang i Europa. Foto: JC Schou, Biopix ©.



Tæt fugleklomos (*Pterogonium gracile*) vokser i tørre bøgeskove på bark af gamle aske-
og bøgetræer. Den er gået stærkt tilbage og findes kun ét sted i Danmark; Slotved Skov i
Vendsyssel. Arten er rødlistet som *kritisk truet* (CR). Foto: Knud Knudsen ©

2.4 Næringsfattige og tørre skovmiljøer

2.4.1 Levestedet

De næringsfattige og tørre skovmiljøer omfatter både sure og sandede løv-
skove på morbund med en langsom omsætning af organisk materiale, ofte
med eg eller bøg, nåleskove på sure og sandede jorde med skovfyr og rødgran
samt skovklitter på flyvesand med ung skov og kratagtig skov med fx eg, birk
eller bævreasp. Morbundsskove og sandede skove findes på næringsfattig og
eventuelt udvasket og sur jordbund. Morbund dannes når nedbrydningspro-
cesserne går i stå, og der ophobes dårligt omsat organisk materiale. Mor-
bundsprocessen er en kompleks proces og kan igangsættes af en udvaskning
af basekationer med deraf følgende forsuring, men også fremmes af tørke-
stress i en forblæst skovbund eller af svært nedbrydelig førne. Resultatet er et
næringsfattigt økosystem, hvor svampe står for hovedparten af nedbrydnin-
gen, mens der kun er få store jordbundsdyr og lavere aktivitet af bakterier.
Urtefloraen er ofte sparsom med arter som skovsyre, bølget bunke, håret
frytle, majblomst, hedelyng og blåbær. Den næringsfattige og lysåbne jord-
bund gør det muligt for mosser og laver at kolonisere morbunden – særligt
på åbne steder, hvor de ikke overlejres med døde blade. De sandede skove er
også næringsfattige, men ikke nødvendigvis forsuredede, og de øverste jordlag
består ikke i samme grad af uomsat organisk stof. De sandede skove er ofte
relativt lysåbne og kan have en rigere flora af urter som kohvede, gyldenris,
høgeurter, violer med et vist overlap til græslandsfloraen samt arter af buske
som tjørn, gedebled og røn. På det allermest næringsfattige sand vil der, som
i gamle klitter, også være plads til konkurrencesvage arter af rensdyrlaver i
de sandede skove. Der er ofte mere lys i sandede skove, og en række af de
lyskrævende vedplanter, som fx stilkeg og bævreasp, har et rigt tilknyttet liv
af insekter og epifytiske laver.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Morbundsskove	Nåle- og løvskove (fx eg, bævreasp) på næringsfattige, sure sandede jorde med langsom omsætning.	Bøg på mor (9110), bøg på mor med kristtorn (9120) og stilkegekrat (9190).
Sandede skove	Næringsfattige skove (fx skovfyr, bjergfyr og rødgran) med tyndt eller fraværende lag af tørv og sparsom plantevækst.	Skovklit (2180).

2.4.2 Arterne

De tørre skovmiljøer med gamle træer, dødt ved og blomstrende lysninger er særligt vigtige for træbukke, dagsommerfugle, svampe og svirrefluer, men også i nogen grad karplanter, fugle, laver, mosser, natsommerfugle og græshopper (se Tabel 2.3).

Tabel 2.3. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet næringsfattige, tørre skovmiljøer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe	Andel	
	Træbukke	Meget stor
   	Svampe Pattedyr	Dagsommerfugle Svirrefluer
     	Karplanter Mosser Laver	Fugle Natsommerfugle Græshopper
        	Krybdyr Padder Bier Torbister Bladbiller	Snudebiller Løbebiller Edderkopper Guldsmede
  	Fisk Vandkalve m.fl.	Akvatiske invertebrater
		Ingen

Der er relativt få rødlistede **karplanter** knyttet til næringsfattig skov. Der er flest rødlistede karplanter i gamle nåleskove og klitplantager på sandet bund, herunder en række arter af vintergrøn: Grønlig vintergrøn (*Pyrola chlorantha*, truet), enblomstret vintergrøn (*Moneses uniflora*, truet), ensidig vintergrøn (*Orthilia secunda*, næsten truet), klokke-vintergrøn (*Pyrola media*, næsten truet) og skærm-vintergrøn (*Chimaphila umbellata*, næsten truet), men også glat snylterod (*Monotropa hypopitys* subsp. *hypophegea*, næsten truet) og flad ulvefod (*Lycopodium complanatum*, kritisk truet). På morbund vokser eksempelvis bakke-star (*Carex montana*, næsten truet) og skov-kohvede (*Melampyrum sylvaticum*, truet).

De rødlistede arter af **mosser** vokser på blottet jord, især kalk og ler, på sten og klipper og på levende, gamle eller langsomt voksende løvtræer (veterantræer) (Se også 5.2 "Levende stammer" og 5.6 "Store sten og bygninger"). Den rødlistede mos *Herzogiella striatella* (sårbar) vokser fx på åben, kalkrig, næringsfattig, ofte fugtig jord på skråninger i bøgeskove beliggende i kuperet terræn og *Cynodontium polycarpon* (sårbar) kræver formodentlig ganske lang kontinuitet i et skovmiljø med uforstyrret jordbund på næringsfattig, sandet jord i bakket terræn. *Dicranum fulvum* (sårbar) er et eksempel på en art, der vokser på sten i tørre skove med ret høj luftfugtighed, mens almindelig hvidmos (*Leucobryum glaucum*, livskraftig) danner kompakte puder i skovbunden på mor.

De fleste rødlistede **svampe** lever i skove, hvilket hænger sammen med, at der her er opbygget en stor kulstofpulje (levende og døde træer), som mange

svampearter nedbryder eller danner mycorrhiza med. De næringsfattige tørre skove har særligt mange mykorrhizadannende svampe, også arter som har været i tilbagegang som følge af eutrofieringen af skovene, som dels skyldes kvælstofdepositionen og antageligt også succession med dannelse af muldbund. De dominerende skovtræer såsom bøg, eg, gran, fyr og birk danner ektomykorrhiza med en lang række svampearter. Ektomykorrhizadannerne omfatter slørhatte, trævlhatte, ridderhatte, rørhatte, fluesvampe, tåreblade, kantareller, pigsvampe, frynsesvampe etc. Særligt ridderhattene og de jordboende pigsvampe optræder med mange truede arter i de næringsfattige skove med arter som suppe-ridderhat (*Tricholoma apium*, truet), kantet ridderhat (*Tricholoma avernense*, truet), duft-ridderhat (*Tricholoma matsutake*, truet) og sortøjet ridderhat (*Tricholoma viridilutescens*, utilstrækkelige data) samt arter som skællet kødpigsvamp (*Sarcodon imbricatus*, nær truet), violetbrun duftpigsvamp (*Phellodon violascens*, truet) og blåfodet kødpigsvamp (*Hydnellum scabrosus*, rødlistet som *regionalt uddød*, men nyligt genfundet på Bornholm). Disse arter er afhængige af, at deres træ-partner er til stede i skoven, og for mange arter skal træet have en vis alder, før svampen indfinder sig. En del svampearter kan bruge flere forskellige træpartnere, mens nogle arter kun indgår symbiose med en bestemt træslægt eller -art. Endvidere reagerer mykorrhizadannerne også på jordbundens pH, fugtighed og temperatur. Nåletræer som rød-gran og skovfyr plantes ofte på sandet bund og de sandede nåletræsplantager har en særlig betydning for mange af de mykorrhizadannende svampe, som er knyttet til næringsfattige skove og som har i dag vurderes at være truet. De vedboende svampearter er afhængige af, at der er dødt ved, som de kan kolonisere (se også 5.3 "Dødt ved"), og i de tørre og næringsfattige skove er dødt ved af eg og bævreasp særligt værdifuldt. De vedboende arter tæller især barksvampe og poresvampe, men bladhatte som skærmhatte og huesvampe kan også vokse på dødt ved. Vedpigsvampe udgør en lille gruppe med sjældne arter. Endelig findes en gruppe af skovlevende arter, der på basis af kulstofisotopanalyser anses for at være biotrofe. Hertil hører visse rødblade, visse køllesvampe, vokshattene og jord- og farvetunger. Krattene udgør et andet skovlignende levested og opdeles typisk i tørre krat med fx tjørn, slåen, roser, æble og enebær og våde krat med især pil, bævreasp og birk. Krat er ofte mindre intensivt drevet end skove og plantager og rummer typisk flere forskellige arter af buske end i forstligt drevne skove. Buskenes nedfaldne løv er typisk let omsætteligt og danner selv i de tørre sandede skove en frodig muldbund, som bl.a. begunstiger arter af parasolhatte, silkehatte og stjernebolde.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet og ved at være lyseksponerede og tidvis udtørrede. Der er en særlig høj forekomst af rødlistede barkboende (epifytiske) laver knyttet til gamle træer i urørt skov (se også 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved"). Tyk prægelav (*Enterographa crassa*, truet) vokser på gamle, kystnære bøgestammer.

For **pattedyr** gælder samme faktorer for dette levested som beskrevet i 2.2 "Våde skovmiljøer".

Næringsfattige, lysåbne skove kan være hjemsted for **fugle**arter som vendehals (*Jynx torquilla*, sårbar), hedelærke (*Lullula arborea*, næsten truet) og natravn (*Caprimulgus europaeus*, næsten truet), der alle foretrækker sandede områder med en kombination af lysåbne partier med sparsom plantevækst og områder med spredte buske og træer. Udbredelsen af grønsisken (*Spinus spinus*, næsten truet) følger i store træk udbredelsen af nåleskov, som er artens

foretrukne ynglebiotop, mens løvsanger (*Phylloscopus trochilus*, sårbar) i dag har sin tætteste bestand i de vestjyske klitplantager.

For **dagsommerfugle** gælder samme faktorer for dette levested som beskrevet i 2.3 "Tørre skovmiljøer".

De rødlistede arter af **natsommerfugle** er primært tilknyttet lyse levesteder i skove, både relativt lysåbne områder med mange gamle træer samt bestande af pionertræarter. Men de lever også i trætoppene i mere lukkede skovområder samt lysåbne naturtyper i forskellige tilgroningsstadier (på både tør og fugtig bund). De fleste findes på sandet bund, muldjord, morbund og kalk i skovene, mens enkelte arter findes i tørre og våde krat. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Nogle arter lever inden i planterne, fx ro-dæderne der lever af forskellige planterødder, og glassværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kannibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed. Egekarmin (*Catocala sponsa*, næsten truet) lever i gammel egeskov, egekrat og løvskov med eg, hvor larven lever på arter af eg (*Quercus*). Uldhale (*Eriogaster lanestris*, sårbar) lever især på sydvendte kystskrænter med bevoksning af tjørn (*Crateagus*) og slåen (*Prunus spinosa*), som er larvens værtsarter.

Mange rødlistede arter af **bier** er tilknyttet lysåbne skove, skovbryn og skovlysninger. De primære forhold der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsom eller manglende plantedække. En stor del af bierne er stærkt specialiserede til specifikke værtsplanter og dermed også til særlige habitater. Knopurtmurerbi (*Osmia niveata*, kritisk truet) er primært knyttet til lysåbne skove og skovbryn, hvor den samler pollen på kurvblomster (oligolektisk). Glinsende jordbi (*Andrena nitida*, næsten truet) lever blandt andet i lysåbne skove og skovbryn, hvor den samler pollen fra forskellige planter (polylektisk). Høsthvæpsebi (*Nomada roberjeotiana*, truet) findes blandt andet i klitplantager.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov eller blandet skov, herunder skovlysninger. Også her er der en ganske stor diversitet i levevis hos svirrefluernes larver, og de skovlevende arter er eksempelvis knyttet til vandsamlinger i hule træer eller saftudflåd på skadede træer (se også 5.2 "Levende stammer"). Samtidigt opsøger de voksne fluer gerne blomster i skovlysninger, så en kombination af skov med gamle træer og skovlysninger er vigtig for nogle af de rødlistede arter (se også 5.1 "Pollen og nektar"). Bjerg-busksvirreflue (*Parasyrphus vittiger*, næsten truet) er knyttet til sandede skove med nåletræer, stub-svirreflue (*Blera fallax*, næsten truet) findes i gamle nåleskove med træer eller stubbe under nedbrydning, og vortet sporesvirreflue (*Neocnemodon verrucula*, sårbar) findes i i blandingsskove på næringsfattig jord.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men en del arter er tilknyttet lysåbne og varme, tørre skove på muld- og morbund med veludviklet og artsrig vegetation og urter og buske samt åbne og sparsomt bevoksede varme og solbeskinnede pletter med blottet mineraljord, førne og stubbe. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes

levesteder. En del edderkopper lever i døde og døende træer (se også 5.2 "Levende stammer" og 5.3 "Dødt ved"), og de gode levesteder rummer stor aldersvariation i skovtræer med både stående og liggende dødt ved og levende træer med hulheder. Skovene skal have en naturlig hydrologi, således at der også indgår fugtige partier i den naturligt veldrænede skov. De rødlistede edderkopper har brug for både kølige og varme levesteder, og væsentlige andele af skoven skal bestå af lysåbne områder, hvilket skabes af forstyrrelser, der åbner vegetationsdækket, eksempelvis i form af ekstensiv græsning, brand eller sygdomme. Rødbenet museedderkop (*Gnaphosa bicolor*, sårbar) lever i mosaikker af egekrat og hede, og *Xysticus luctuosus* (sårbar) er generelt knyttet til lavtvoksende vegetation i skovlysninger i større naturområder med lang kontinuitet og naturlig hydrologi.

For **bladbiller** og **snudebiller** gælder samme faktorer for dette levested som beskrevet i 2 "Våde skovmiljøer".

Løbebiller lever typisk på jordbunden, og de rødlistede arter af løbebiller er primært tilknyttet blottede substrater i tørre skove. Det gælder eksempelvis lille pupperøver (*Calosoma inquisitor*, truet), der findes i lysåbne løvskove, især i egeskove og egekrat. Larven lever på skovbunden, mens den voksne bille hyppigt færdes i trækronerne, hvor den om dagen jager sommerfuglelarver. Nogle løbebiller er afhængige af døde stammer, stubbe og store grene på skovbunden som overvintrings- og skjulested. Det gælder eksempelvis bøgeløber (*Carabus intricatus*, truet), der lever i ældre løvskove med varmt mikroklima, åbent kronedække og sparsomt bunddække, hvilket typisk findes på skrånninger og i slugter. Arten overvintrer på skovbunden i mørnede stubbe og stammer, under sten eller under tykke mospuder.

En stor gruppe af rødlistede **torbister** lever i hulheder og rådne partier af gamle løvtræer i skovene (se også 5.2 "Levende stammer").

Mange rødlistede arter af **træbukke** lever i dødt ved og levende træer med skader, stubbe af afbrækkede grene, grene der naturligt afsnøres og dør samt grene og kviste, der dør i toppen (se også 5.3 "Dødt ved" og 5.2 "Levende stammer").



Lille pupperøver (*Calosoma inquisitor*) er en 2 cm lang løbebille med bronzefarvet og grønt metalskær. Den forekommer i lysåben løvskov, især i egeskove og egekrat. Larven lever på skovbunden, mens den voksne bille hyppigt færdes i trækronerne, hvor den om dagen jager sommerfuglelarver. Parring og æglægning finder sted om foråret, larveudviklingen i løbet af sommeren. Arten er sjælden, dens udbredelse fragmenteret, og den fluktuerer stærkt i hyppighed. Faste bestande kendes med sikkerhed kun fra nogle få lokaliteter. Den menes at være afhængig af større sammenhængende arealer med egeskov. Arten er henført til rødlistekategorien *truet* (EN). Foto: Ole Martin ©



Barkbilen *Xyleborus monographus* lever i skove. Den yngler normalt i eg, men er også fundet i elm, bøg og ægte kastanje. Larven lever af Ambrosia-svampe. Der foreligger et fund fra Randerseggen fra 1800-tallet, og i nyere tid er arten fundet på nogle få lokaliteter i det sydlige Danmark samt i Jægersborg Dyrehave nord for København. Trods sjældenhed og kun få lokaliteter skønnes det, at arten har en stabil bestand i Danmark. Arten er blevet henført til rødlistekategorien *sårbar* (VU). Foto: Ole Martin ©



Almindelig slørkantlav (*Thelotrema lepadinum*) er en skorpelav med talrige frugtleger (apotecier), der sidder dybt placeret i kraterlignende indsænkninger. Inden for indsænkningen sidder en hindeagtig kant nærmest som et slør omkring den mørkegrå flade af frugtlegeret (derfor det danske navn). Arten vokser på glat bark af ældre løvtræer, overvejende bøg, i skove på mager jordbund. Den er hyppigst i Jylland. Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Irina Goldberg ©



Bøgeløber (*Carabus intricatus*) er en af vores største løbebiller. Den forekommer i ældre løvskov, særligt i ravineskove på mor- eller næringsfattig muldbund. Arten er sjælden og lokal og er netop fundet i Kollund Skov i Sønderjylland, så den nu er kendt fra fire områder i Østjylland og fra Bornholm. I Jylland er udbredelsen fragmenteret, forekomstarealet meget begrænset, og artens levesteder skønnes flere steder at være i vedvarende tilbagegang. Arten er henført til kategorien *truet* (EN). Foto: Morten D.D. Hansen ©

3 Lysåbne terrestriske habitater

3.1 Græsland

3.1.1 Levestedet

Græslandet omfatter tørre lysåbne levesteder på både kalkrig, sur og tør bund, herunder grønsvørsklitter langs de eksponerede kyster, kystskrænter og indlandsklitter med en sluttet urtevegetation. Græsland eller overdrev, som det hedder i naturbeskyttelsesloven, er en naturtype på veldrænet bund, der udvikles under tilbagevendende forstyrrelser i form af græsning. På meget sandet og næringsfattig jordbund med dominans af dværgbuske udvikles hede og klithede. Græsland har ofte et artsrigt vegetationsdække, hvor mange arter vokser på det samme lille område. Vegetationsdækket er præget af nøjsomme planter med langsom vækst, hvilket fremmer artsrigdommen. Der er stor variation i græslandets sammensætning af plantearter og dyrearter, der er knyttet til planterne, afhængigt af jordbundens surhedsgrad, som kan variere fra pH 4 til pH 8. Den laveste surhedsgrad findes på sandede, nordvendte skrånninger, hvor den lave temperatur og lille indstråling medfører et overskud af nedbør, som fører til udvaskning af næringsstoffer fra jordbunden og en vis forsuring. Den højeste pH findes på varme, sydvendte skrænter på kalksten, skrivekridt eller kalkrige morænejorde. Mange rødlistede arter er knyttet til særlige mikroklimatiske forhold i græslandet. Lyseksponerede flader med løs og sandet jordbund, ofte på sydvendte skrænter, og lysstillede sten skaber gode muligheder for konkurrencesvage arter som laver. Den højere temperatur på disse levesteder giver mulighed for temperaturregulering (fx løbebiller) og æglægning (fx krybdyr). Ligesom skrænterne giver mulighed for redebygning for eksempelvis digesvale (*Riparia riparia*, næsten truet). Tilsvarende giver de mere skyggefulde og kølige levesteder på nordvendte skrænter et mere stabilt miljø, hvilket gavner eksempelvis tørkefølsomme mosser og karplanter og diverse svampegrupper, fx mange arter af rødblad, vokshat, køllesvamp, nonnehat, huesvamp, hjelmhat, keglehat og jordtunge.

I dag findes græsland i Danmark mest på stejle skrænter, da næsten alle flade arealer har været pløjet, gødsket og dyrket. Ældre tiders landbrug var kendetegnet ved et sparsomt eller slet intet forbrug af gødning, hvorfor afgrøderne ofte mistrivedes. Dyrkning medførte en udpining af jordbundens næringsstoffer, hvorfor det var nødvendigt med flere års braklægning. Ved braklægning sprang markerne derfor ofte i græsland eller tør hede. De sidste 70 år har landbruget anvendt gødning i stigende mængde (selvom forbruget er aftaget lidt de senere år). De næringsrige jorde, som nu braklægges, bliver derfor sjældent dækket af græslandets lavtvoksende, artsrige overdrevsvegetation eller hedens dværgbuske. De bliver derimod på få år domineret af et højt voksende, tæt plantedække af grove græsser, tidsler og skræpper samt stor nælde og vild kørvel uden leveduligheder for græslandsplanter eller varmekrævende insekter og krybdyr. På meget tørre og sandede jorde kan græslandets planter vinde indpas efter dyrkningsophør, men mange steder betyder afstanden til eksisterende spredningskilder, at kun de mest almindelige af græslandets planter når frem.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Tørgræsland	Tørre sydvendte skrænter og tørre kalksands-overdrev.	Kystklint og –klippe (1230) og tørt kalk-sandsoverdrev (6120).
Kalkgræsland	Kalkoverdrev og grønsværsklitter.	Grå/grøn klit (2130) og kalkoverdrev (6210).
Surgræsland	Indlandsklitter med lukket urtevegetation.	Surt overdrev (6230).

Kalkoverdrev (habitatnaturtype 6210) ved Fejrup Strand. Foto: Henriette Bjerregaard, MST.



Græslandets substrater

I græsland er lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver, insekter, og hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"). Det døde ved fra gamle træer udgør også et vigtigt substrat for en række græslandsarter (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle, bier og svirrefluer er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommærsæsonen, og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5). Store sten, kampesten, rullesten og klipper i græsland er levested for mange rødlistede arter af især laver og mosser men også krybdyr (afsnit 5.6). Endelig er blottet jord, især i kalkgræsland, vigtigt for mange rødlistede arter, herunder mosser.

3.1.2 Arterne

Veludviklet græsland er særligt vigtige levesteder for dagsommerfugle, krybdyr, bier, karplanter, svampe, græshopper, natsommerfugle og torbister, men også i nogen grad løbebiller, edderkopper, fugle, laver, mosser, svirrefluer, snudebiller og bladbiller (se Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet græsland. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe			Andel
 	Krybdyr	Dagsommerfugle	Meget stor
    	Karplanter Svampe Natsommerfugle	Bier Græshopper Torbister	Stor
    	Laver Pattedyr Fugle	Edderkopper Løbebiller	Moderat
   	Mosser Svirrefluer	Bladbiller Snudebiller	Lille
  	Padder Træbukke	Guldsmede	Meget lille
  	Fisk Vandkalve m.fl.	Akvatiske invertebrater	Ingen

Græsland er det levested, der rummer flest rødlistede **karplanter** i Danmark. Græsland har en meget stor pulje af tilknyttede plantearter, antageligt fordi åbent landskab (fx åben skov og i mindre grad helt åbent græsland) med græslandsarter har været udbredt på vores breddegrader på en evolutionær tidskala. Græsland er også potentielt meget artstæt, forstået på den måde at der kan være mange arter på ganske lille plads – mere end 50 forskellige plantearter på en kvadratmeter er ikke usædvanligt i kalkrigt græsland med lang græsningskontinuitet. Karplanterne er som de jordlevende mosser og laver afhængige af, at de rette økologiske kår er til stede på levestedet. En begrænset tilgængelighed af næringsstoffer og naturlige forstyrrelser i form af græsning og erosion er grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben græslandsvegetation med mulighed for opretholdelse af en artsrig flora. Planterne bidrager til at skabe de strukturer, der definerer levestederne for de øvrige arter, er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Lyseksponterede flader med løs og sandet jordbund ofte på sydvendte skrænter skaber gode muligheder for konkurrencesvage plantearter. Det drejer sig blandt andet om klit-øjentrøst (*Euphrasia dunensis*, kritisk truet, i dag kun ved Bulbjerg), enblomstret fladbælg (*Lathyrus sphaericus*, truet), liden sneglebælg (*Medicago minima*, truet), stivhåret hønsetarm (*Cerastium brachypetalum*, truet), skorem (*Corrigiola litoralis*, sårbar), almindelig månerude (*Botrychium lunaria*, næsten truet), ager-kohvede (*Melampyrum arvense*, næsten truet), vår-ærenpris (*Veronica verna*, næsten truet) og knopnellike (*Petrorhagia prolifera*, næsten truet). Græsland huser også en række rødlistede orkideer såsom bakke-gøgeurt (*Neotinea ustulata*, kritisk truet), biblomst (*Ophrys apifera*, sårbar), hylde-gøgeurt (*Dactylorhiza sambucina*, truet) og bakke-gøgelilje (*Platanthera bifolia* subsp. *bifolia*, næsten truet), og det er også her poselæbe (*Coeloglossum viride*, regionalt uddød) og skrueaks (*Spiranthes spiralis*, regionalt uddød) voksede. Særligt mange rødlistede karplanter er knyttet til kalkgræsland, herunder en række tidligere relativt almindelige arter, der nu er i tilbagegang. Det gælder eksempelvis filtet soløje (*Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, truet) og rank frøstjerne (*Thalictrum simplex*, næsten truet), bakketidsel (*Carlina vulgaris*,

næsten truet), aks-ærenpris (*Veronica spicata*, næsten truet), smalbladet klokke (*Campanula persicifolia*, næsten truet), seline (*Selinum carvifolia*, næsten truet), bakke-jordbær (*Fragaria viridis*, næsten truet) og liden snerre (*Galium sternerii*, næsten truet).

En stor gruppe **mosser** lever i dynamiske miljøer på temporære voksesteder, der typisk opstår ved forstyrrelse af en ellers stabil vegetation. Det gælder eksempelvis myretuer, jord trampet op af dyr eller mennesker og steder med jordskred på stejle skrænter, der med tiden gror til. De rødlistede arter af mosser vokser på særlige substrater og findes primært på blottet jord, især kalk og ler, på sten og klipper. *Bryum funckii* (sårbar), *Microbryum floerkeanum* (næsten truet), *Abietinella abietina* (truet) og *Encalypta trachymitria* (sårbar) er eksempler på mosser, der lever på åben og kalkholdig bund. Flere af disse arter findes også på menneskeskabte levesteder såsom grus-, ler- og kalkgrave. Andre arter af mosser er knyttet til stabile miljøer og voksesteder med lang tidslig kontinuitet. Det gælder eksempelvis *Entodon concinnus* (sårbar), der vokser på kalkholdig jord, typisk i skygge af buske. Den kan ikke tåle forstyrrelser - til gengæld kan den til en vis grad klare tilgroning med karplanter.

Næst efter skove og krat findes flest rødlistede **svampe**arter i græsland. De typiske rødlistede græslandssvampe udgøres af vokshatte, rødblade, kølle-svampe og jordtunger med mindre grupper af kratvokshatte, nonnehatte, alfehatte, huesvampe m.fl. Kalkrige grønsværsklitter huser en del jordboende rødlistede svampe, fx visse stjernebolde og stilkbovister. De fleste rødlistede græslandssvampe findes kun på græslandslokaliteter med meget lang tidslig kontinuitet som lysåbent græsland og ikke på lokaliteter, som har været gødsket eller opdyrket. Græslandssvampene kan også forekomme på næringsfattige enge og på de lidt tørre knolde i kær og i visse typer af skove, som askemoser eller lysåbne græsningsskove. Rødlistede ikke-gødningstilknyttede svampe findes på næringsfattigt til moderat næringsrigt græsland på neutral til kalkrig jordbund ved en gradient i fugtighed. De findes især, hvor vegetationen holdes lysåben ved vedvarende naturlige forstyrrelser, typisk i form af græsning, dog er de følsomme over for overgræsning. Tilgroning med krat er ikke nødvendigvis dårligt, men det er væsentligt med en lang overgang fra lysåben vegetation til krat. Små-skala mosaik i tilgroningsgrad skaber gode betingelser for svampene, mens rydninger (især med efterladt flis og jordbearbejdning) er meget ødelæggende. Der mangler viden om, hvad svampene lever af, men de er ikke afhængige af en artsrig flora, og meget tyder på, at arter af vejbred har en betydning, i hvert fald for nogle af vokshattene. Græsland er også levested for en lang række af gødningsselskende svampe, som dog synes mere knyttet til gødningen fra de græssende dyr end til græslandet som økosystem (se også 5.4 "Lort"), omend nogle arter altid synes at forekomme på lort i ugødsket græsland, eller på lort, der ligger åbent og solbeskinneth (fx prikssvampe). Mange af gødningssvampene er dog ikke rødlistevurderede. Desuden findes en række nedbrydere eller mostilknyttede lamelsvampe, såsom huesvampe, hjelmhatte, keglehatte, stråhatte m.fl., hvoraf nogle er mere opportunistiske og også kan findes andre steder end græsland. De døde plantede huser en meget rig funga af fortrinsvis ikke rødlistede svampe i grupperne skivesvampe, kernesvampe og tyksæksvampe. De levende planter huser en rig, ikke vurderet funga af meldug, svampealger, rust- og brandsvampe.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet, være lyseksponerede og tidvis udtørrede. En række rødlistede barkboende

(epifytiske) laver er knyttet til gamle, fritstående træer i det åbne land, herunder græslandet. De jordboende arter (epigæiske laver) findes på magre og lysåbne dele af græslandet. En række arter af bægerlaver (*Cladonia*) lever på blotet, stærkt kalkholdigt substrat på kalkgræsland, fx kalk-bægerlav (*Cladonia pocillum*, kritisk truet) og hvidvortet bægerlav (*Cladonia subrangiformis*, truet), mens gulskivelaverne (*Protoblastenia*) findes på lyseksposteret kalksten, fx storfrugtet gulskivelav (*Protoblastenia calva*, kritisk truet), indsænket gulskivelav (*P. incrustans*, kritisk truet) og kalk-gulskivelav (*P. rupestris*, næsten truet) (se også 5.6 "Store sten"). Der er særligt mange arter af laver på lysstillede fritliggende sten på de bornholmske klippeløkker.

Skovmus (*Apodemus sylvaticus*, næsten truet) er et eksempel på et rødlistet **pat-
tedyr**, der primært lever i tørre, lysåbne naturtyper så som græsland, heder, klitlandskaber og i småbiotoper og marker i agerlandet. Husmus (*Mus musculus*, næsten truet) kan ligeledes leve ude i græsland, agerland og klitlandskaber. Birkemus (*Sicista betulina*, sårbar, Bilag IV) findes tilmed i tørre lysåbne habitater med et tæt vegetationsdække af urter. De fleste rødlistede rovdyr (ulv (*Canis lupus*, sårbar, Bilag II og IV), ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet), husmår (*Martes foina*, næsten truet), lækat (*Mustela erminea*, næsten truet) og brud (*Mustela nivalis*, næsten truet)) jager ofte i græsland og agerland omkring andre vigtige habitater som skove og krat, hvor de kan finde gode raste- og ynglesteder. Blandt de rødlistede flagermusarter fouragerer blandt andre leislerskilde flagermus (*Nyctalus leisleri*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) og nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) ofte over tørre græsarealer, som fx græsland.

Den tørre, lave græslandsvegetation er ynglehabitat for **fugle**arter som stenspikker (*Oenanthe oenanthe*, sårbar) og sanglærke (*Aluda arvensis*, næsten truet), og det rige insektliv betyder, at græslandsområderne potentielt kan udgøre fourageringshabitat for større, karismatiske insektædende arter som biæder (*Merups apiaster*, sårbar) og ellekrage (*Coracius garrulus*, regionalt uddød). Tilstedeværelsen af græssende dyr, og dermed ekskrementer, kan være med til at øge fødegrundlaget betydeligt og er vigtigt for eksempelvis stær (*Sturnus vulgaris*, sårbar). På soleksposterede skrånninger med krat af rose, tjørn og slåen kan høgesangeren (*Sylvia nisoria*, regionalt uddød) potentielt genindvandre.

Alle fire rødlistede arter af **krybdyr** er tilknyttet græsland (særligt græsland på sandet bund) med en mosaik af lysåben og tæt vegetation, tør og våd bund og gerne med en blanding af buske, dværgbuske og en artsrig urtevegetation. Variationen giver en stor strukturel diversitet med mulighed for både at søge skjul og foretage aktiv temperaturregulering og fremmer samtidig et righoldigt liv af byttedyr. Større, lyseksposterede flader med løs, sandet jordbund giver mulighed for solbadning og æglægning og er samtidig af vital betydning for æggenes udvikling. Velegnede vinterkvarterer vil ofte være syd- og sydvestvendte skrånninger, der er hævet over det øvrige terræn, så dyrene er sikret mod oversvømmelser. Her kan forårssolen hjælpe til en tidlig opvarmning af jorden og dyrene. Markfirben (*Lacerta agilis*, sårbar) lever især i områder med løs sandet jord, fx. i tørt græsland, på heder, i klitter, på vej- og jernbaneskrånninger samt andre ruderaer, hvor der samtidig er stor variation i landskabet med vegetationsløse områder, men hvor der samtidig også er et divers plant- og insektsamfund. Her kan arten finde føde i form af insekter og regulere sin kropstemperatur ved at solbade. Ud over varme og rigeligt med byttedyr stiller markfirben krav om varme sydvestvendte skrænter, hvor den kan lægge sine æg.

De rødlistede arter af **dagsommerfugle** er primært tilknyttet græsland (særligt græsland på sandet bund). De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx hedepletvinge (*Euphydryas aurinia*, truet, Bilag II), hvis larver lever på djævelsbid i næringsfattige heder, enge og græsland, kommabredpande (*Hesperia comma*, næsten truet), der lever på fåre-svingel på lysåbne varme og tørre heder og overdrev, og sortplettet blåfugl (*Maculinea arion*, kritisk truet), der lever på tørre kalkrige overdrev, hvor larven lever i blomster af timian og merian, senere i boet hos stikmyren *Myrmica sabuleti*.

En stor del af de rødlistede arter af **natsommerfugle** lever i sandede, kalkrige og tørre græsland og i kystklitterne. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. En række arter af natsommerfugle er knyttet til bestemte arter (monofage) eller slægter. Det gælder eksempelvis rødbrun snerremåler (*Epirrhoe galiata*, truet), der lever af gul snerre (*Galium verum*), chokoladebrun nellikeugle (*Hadena albimacula*, sårbar), der lever af nikkende limurt (*Silene nutans*), og timiankøllesværmer (*Zygaena purpuralis*, sårbar), der overvejende findes på tørre, varme og soleksponerede græslandsområder, ofte nær kysten, hvor larven udelukkende lever på bredbladet og smalbladet timian. Grøn mølugle (*Phytometra viridaria*, næsten truet) er knyttet til varme, overvejende åbne udyrkede arealer med lavtvoksende vegetation på kalkrig- eller sandet bund, hvor larven lever på almindelig mælkeurt (*Polygala vulgaris*). Nogle arter lever inden i planterne, fx rodæderne, der lever af forskellige planterødder, og glassværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kannibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed.

De rødlistede arter af **bier** er primært tilknyttet lysåbent, tørt og sandet græsland i lysåbne landskaber. De primære forhold, der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsom eller manglende plantedække. Der er særligt mange rødlistede bier på blomsterrige og næringsfattige græsland på varme sydvendte skrænter og ruderater med åbne flader med varieret mikrotopografi samt kontinuert og varieret blomstring gennem hele sæsonen. En femtedel af de rødlistede bier er tæt knyttede til specifikke værtsplanter og dermed også til særlige habitater med blomsterrigdom. Overdrevjordbi (*Andrena chrysopyga*, sårbar), hvidbåndet jordbi (*Andrena gravis*, næsten truet) og stor vejbi (*Halictus quadricinctus*, sårbar) er eksempler på arter, der samler pollen fra forskellige planter (polylektisk). I kystområder findes det typiske levested for kløverhumle (*Bombus distinguendus*, kritisk truet), der er en såkaldt langtunget bi, der samler pollen fra forskellige arter (polylektisk), hvis blomster har lange kronrør, fx rødkløver. Flere arter er oligolektiske og samler kun pollen fra en snæver gruppe af planter (planteslægt eller plantefamilie) og er derved begrænset i deres levested til, hvor deres pollenkilde også findes. Således samler orange jordbi (*Andrena marginata*, truet) og guldbuksebi (*Dasypoda suripes*, kritisk truet) kun pollen fra planter i kartebollefamilien (Dipsacaceae) med blåhat (*Knautia arvensis*) og skabiose-arter (*Scabiosa*) som foretrukne pollenkilder. Blåmunkeglansbi (*Dufourea halictula*, truet) samler kun pollen fra planteslægten blåmunke (*Jasione montana*), og murergnavebi (*Hoplitis anthocopoides*, sårbar) samler kun pollen

fra planteslægten slangehoved (*Echium*). Brunhalet jordbi (*Andrena humilis*, næsten truet) samler kun pollen fra kurvblomster (*Asteraceae*).

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i forskellige lysåbne og varme levesteder som eksempelvis kalkgræsland (gælder særligt de forsvundne arter). Kodriver-urtesvirreflue (*Cheilosia antiqua*, sårbar) er et eksempel på en svirreflue, der er knyttet til specifikke værtsplanter, idet larven minerer i jordstængler af arter fra kodriver-slægten, hvorfor svirrefluen er afhængig af stabile og store bestande af disse. Hvepsetalje-svirreflue (*Doros profuges*, kritisk truet) er især kendt fra skovbryn ved græsningsarealer på kalkbund, hvor den muligvis lever i symbiose med myrer, smal narcisflue (*Merodon avidus*, sårbar) lever på tørgræsland, og gulplettet spiralhårsflue (*Platycheirus transfugus*, sårbar) er fundet ved slåenkrat og frugttræer, men lever formentlig kun på varmebe- gunstigede lokaliteter.

De rødlistede arter af **græshopper** er primært tilknyttet lysåbne, tørre og næ- ringsfattige levesteder på græsland (særligt tørt og sandet græsland), i heder og klitter. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende invertebrater i de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte til- passet specifikke mikroklimaer og vegetationsstruktur, hvilket typisk også af- spejles i deres adfærd. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegeta- tion, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstempera- tur, finde passende strukturer til sangposter, æglægningssteder og steder at sole sig. Pletter med bar jord er vigtigt for et optimalt levested hos mange arter, hvilket letter termoregulering. Solgræshoppe (*Chorthippus apricarius*, næsten truet) findes på tørt græsland, og lille lynggræshoppe (*Omocestus ha- emorrhoidalis*, truet) er en varmekrævende græshoppe, som især lever på he- der og overdrev på solrige, sydvendte skrånninger, hvor åbne sandflader veks- ler med områder med tynd og sparsom vegetation.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af leve- steder, men en del arter er tilknyttet de varme og tørre forhold i sandede græs- land. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fy- siske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. Mariehø- needderkop (*Eresus sandaliatus*, næsten truet) er en kolonilevende og varme- krævende art, der lever på tørre heder og sydvendte skrænter på tørt græs- land og hede, hvor græsning højst er ekstensiv, og *Trichoncus saxicola* (sårbar) ver på kystnære kalkoverdrev og græsheder. *Zodarion italicum* (kritisk truet) er knyttet til meget varme og stenede, og *Micaria silesiaca* (sårbar) til sandet og grusede levesteder (se også 5.6 "Store sten og bygninger").

Mange rødlistede arter af **løbebiller** er tilknyttet blottede substrater, især på sand og ler, på tørre, sandede eller kalkrige overdrev. Det gælder en række arter af slægten *Harpalus*, eksempelvis bred sandløber (*Harpalus froelichii*, truet), der lever i tørt sandgræsland med lav vegetation og vegetationsfrie fla- der med løst substrat, og kæmpesandløber (*Harpalus hirtipes*, kritisk truet), der lever på åben, tør og varm sandbund med sparsom vegetation, især på sand- overdrev i kystegne, sjældnere på sandbund inde i landet.

En stor gruppe af rødlistede **torbister** er tilknyttet tørre og sandede overdrev, klitter, og heder, hvor mange arter lever af gødning fra græssende dyr (se også 5.4 "Lort"). Enkelte arter af oldenborre er knyttet til levende planter. Sandol-

denborre (*Hoplia graminicola*, kritisk truet) forekommer på sandbund, hvor larverne lever af planterødder, mens den voksne bille findes ved roden af planter af eksempelvis bidende stenurt (*Sedum acre*) og mark-bynke (*Artemisia campestris*). Endelig lever nogle arter af uldtorbister (*Trox*) af ådsler (se også 5.5 ”Ådsler”).

Bladbiller og snudebiller er planteædere, der enten er knyttet til urteagtige planter eller træer og buske. En stor andel af blad- og snudebillerne er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Således lever blå glansbladbille (*Oreina caerulea*, sårbar) af græslandsplanten stor knopurt, og snudebillerne *Hypera denominanda* (regionalt uddød) og *H. viciae* (sårbar) af gul fladbælg, som også findes i græsland.



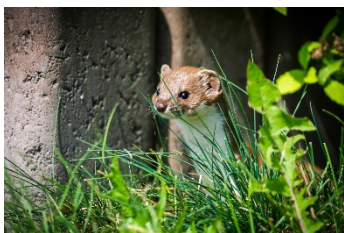
Horndrager (*Anacamptis pyramidalis*) vokser på lysåben, næringsfattig jordbund på kalkskrænter. Arten har indtil for nylig alene været kendt fra Jydelejet på Høje Møn, hvor en målrettet plejeindsats har medført en forøgelse af antallet af planter. Den er siden 2010 blevet fundet på tre andre lokaliteter i Danmark, nemlig et andet sted på Møn, på Sjælland og i Jylland, hvorfor arten er henført til kategorien *sårbar* (VU), da de nye bestande kun rummer enkelte individer. De danske bestande optræder på nordvestgrænsen for artens naturlige udbredelse. Foto: Peter Wind ©



Stor vejbi (*Halictus quadricinctus*) lever i tørre blomsterrige overdrev, ruderaer, klinger og lignende steder. Den samler pollen fra forskellige planter (polylektisk), men er knyttet til kurvblomstfamilien (*Asteraceae*). Arten har altid været sjælden i Danmark. Funddata viser, at antallet af lokaliteter er stabile og udviser endog fremgang. Stor vejbi er varmeelskende og har sin primære udbredelse syd for Danmark. Arten er henført til kategorien *sårbar* (VU). Foto: Henning Bang Madsen ©



Snudebillen *Apion carduorum* lever i skovgræsland, tørgræsland og ruderaer på arter af tidsel (*Carduus*) og bladhoved (*Cirsium*). Arten findes i den sydligste del af Danmark, men er i nyere tid i fremgang og har bredt sig til nye lokaliteter og længere mod nord. Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Ole Martin ©



Brud (*Mustela nivalis*) kan forekomme i stort set alle tørre habitater, hvor der er et godt vegetationsdække og gode bestande af smågnavere. Bruds status er vurderet som *næsten truet* (NT) pga. den fortsatte intensivering af arealudnyttelsen og fragmentering i landskabet. Foto: Pixabay.

3.2 Tørre heder og klitter

3.2.1 Levestedet

De tørre heder og klitter omfatter tørre indlandsheder og indlandsklitter med åben vegetation samt de kalkfattige grå/grøn klitter og klitheder.

Heder er en lysåben naturtype på tør bund ligesom græsland, men hederne udvikles, hvor jordbunden er så næringsfattig og udvasket, at dværgbuskene får en konkurrencemæssig fordel frem for græsser og bredbladede urter. Sammen med dværgbuskene optræder en række stærkt specialiserede insekter, og ofte er der plads til, at små nøjsomme urter, mosser og laver kan vokse mellem de langsomt voksende dværgbuske. Ligesom græsland er hede afhængig af tilbagevendende forstyrrelser i form af eksempelvis græsning, brand eller kulturindgreb som tørveskrælning og slæt. Hederne dækker over en gradient fra forblæste og ekstremt næringsfattige vest- og nordjyske heder til mere frodige og varme midt- og østjyske heder. Ja selv på Sjælland har hederne været udbredt i historisk tid. I dag er de frodige østdanske heder næsten forsvundet som følge af tilgroning, tilplantning og eutrofiering og udvikling i retning af græsheder og surt græsland.

Klitter hører sammen med strandengene til Danmarks mest enestående og dynamiske natur, og Danmark huser en stor andel af det samlede areal med kystklitter i vores biogeografiske regioner. I et nationalt perspektiv hører kystnaturen også til den mest upåvirkede natur, der forekommer i Danmark, selvom der er gjort meget for at sikre kysterne mod havets erosion og oversvømmelse og for at stabilisere de dynamiske klitter og forhindre sandflugt. Klitterne dannes, når sandet aflejres af havet og omlejres af vinden. Dette sker med størst styrke langs den jyske vestkyst, hvor sandet blæser ind i landet og danner klitter. Hvor det går vildest for sig, dannes vandremiler, som har så meget momentum, at de kan vandre mange kilometer ind i landet, som det kendes fra Råbjerg Mile syd for Skagen. Afhængigt af sandets kalkindhold, udvaskningsgrad og afstanden til hav og grundvand dannes hvid klit, grå klit, grøn klit, klithede, fugtige klitlavninger og revnandede klitsøer. Med tiden kan der udvikles løvkrat i klitterne af hårdføre buske og forkrøblede træer domineret af almindelig eg, som det blandt andet ses ved Store Løvklit vest for Filsø. I klitterne findes enestående levesteder for lys- og varmeelskende karplanter, laver, ikke-lavdannende svampe, mosser, krybdyr og insekter. De nøgne sandflader tørrer hurtigt ud og kan blive meget varme, når solen skinner. Mange insekter og krybdyr, men også nøjsomme laver og mosser, foretrækker et sparsomt plantedække, som tillader solen at trænge ned på overfladen og varme jordoverfladen op.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Sandgræsland	Grå klitter, kalkfattige grønsværsklitter og indlandsklitter med åben urtevegetation.	Grå/grøn klit (2130) og græs-indlandsklit (2330).
Tør hede/klithede	Tørre indlandsheder, tørre klitheder og indlandsklitter med dværgbuske	Klithede (2140), enebærklit (2250), tør hede (4030), visse-indlandsklit (2310) og revling-indlandsklit (2320)
Lavhede	Lichenrige tørre heder.	Klithede (2140) og tør hede (4030).

Lavrige klitheder på Anholt. Foto:
Henriette Bjerregaard, MST



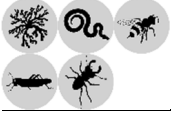
Substrater i tørre heder og klitter

På tørre heder og i klitter er lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver, insekter, og hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"). Det døde ved fra gamle træer udgør også et vigtigt substrat for en række arter (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle, bier og svirrefluer er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommertiden, og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5). Store sten, kampesten, rullesten og klipper i tørre heder og klitter er levested for mange rødlistede arter af især laver og mosser, men også krybdyr (afsnit 5.6).

3.2.2 Arterne

Tørre heder og klitter er særligt vigtige levesteder for laver, bier, krybdyr, torbister, græshopper, men også i nogen grad for dagsommerfugle, løbebiller, fugle og mosser (se Tabel 3.2).

Tabel 3.2. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet tør hede og klit. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe			Andel
	Laver Krybdyr Bier	Græshopper Torbister	Stor
	Mosser Fugle	Dagsommerfugle Løbebiller	Moderat
	Karplanter Svampe Pattedyr Padder Natsommerfugle	Svirrefluer Edderkopper Bladbiller Snudebiller	Lille
	Træbukke		Meget lille
	Fisk Guldsmede	Vandkalve m.fl. Akvatiske invertebrater	Ingen

Karplanterne er som de jordlevende mosser, laver og svampe afhængige af, at de rette økologiske kår er tilstede på levestedet. En begrænset tilgængelighed af næringsstoffer og naturlige forstyrrelser i form af sandaflejring og erosion, græsning og brand er grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben vegetation med mulighed for opretholdelse af en artsrig og karakteristisk flora. Planterne bidrager til at skabe de strukturer, der definerer levestederne for de øvrige arter, er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Sandgræslandet i kystzonens grå/grønne klitter og indlandsklitterne med lyseksponterede flader med løs og sandet jordbund skaber gode muligheder for konkurrencesvage arter som enårige karplanter, særligt på de sydvendte skrænter. Det drejer sig blandt andet om den endemiske nordisk øjen-trøst (*Euphrasia arctica* subsp. *minor*, kritisk truet) og kyst-markarve (*Arenaria serpyllifolia* subsp. *lloydii*, næsten truet), men klitterne er også levested for kamillebladet månerude (*Botrychium matricariifolium*, truet), gul evighedsblomst (*Helichrysum arenarium*, næsten truet) og klit-star (*Carex trinervis*, næsten truet). På den tørre indlandshede vokser vår-kobjælde (*Pulsatilla vernalis*, truet), guldblomme (*Arnica montana*, næsten truet, Bilag V) og lyng-øjentrøst (*Euphrasia micrantha*, næsten truet).

For rødlistede **mosser** er især sandblæste flader vigtige levesteder på hederne. Her finder vi fx *Racomitrium lanuginosum* (næsten truet), som kræver at fladerne har ligget uforstyrret i et stykke tid (stabilitet efter forstyrrelse). Arten findes også på sten på heder og i lysåbne skove.

Klitter og strande har deres eget særegne samfund af **svampe** med arter, der er særligt tilpasset de dynamiske hvide klitter, og andre arter, som optræder i mere fikserede klitter. I sidstnævnte habitat findes eksempelvis et særligt

samfund af bugsvampe (støvbolde, bovister, stilkbovister og stjernebolde), som tilsyneladende er særligt tilpasset ekstremt næringsfattig, åben og ikke for sur jordbund, som i nyligt stabiliserede klitter og strandvolde i egne med kalkrigt strandsand og rullesten. Klitmiljøer med bestande af hjelme og marehalm har en særligt rig flora. Grove klitgræsser udgør substratet for mange svampe, fx klit-filthat (*Hohenhuelia culmicola*, kategorien *utilstrækkelige data*).

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet, være lyseksponerede og tidvis udtørrede. De rødlistede jordboende (epigaiske laver) og stenboende (epilitiske laver) arter er mest talrige i klitternes og hedernes mest næringsfattige, vindblæste og lysåbne dele, og på lavhederne er særligt mange arter. Laverne vokser på blottet sand, hvor forstyrrelser blotlægger sandet (kyst- og indlandsklitter), og på sten (fx stensletterne; se også 5.6 "Store sten og bygninger"). I modsætning til de fleste andre organismegrupper er laverne i stand til at modstå ekstrem tørke i lange perioder og dominerer ofte, hvor karplanter ikke kan vokse. På de gode levesteder sikres de dynamiske processer i store områder, så dynamikken sker successivt på nærliggende områder, der sikrer kolonisering i takt med, at de rigtige successionsstadier opstår. En stor del af de rødlistede jordboende laver i klitter og heder hører til slægten *Cladonia* (fx stjerne-rendyrlav, *C. stellaris*, og pudebægerlav, *C. strepsilis*, der begge er truet), og det samme gør en række ekstremt nøjsomme arter i slægten korallav (*Stereocaulon*), blandt andet lav korallav (*S. condensatum*, næsten truet), rank korallav (*S. paschale*, kritisk truet), klitkorallav (*S. saxatile*, næsten truet) og filtet korallav (*S. tomentosum*, truet). Arter af rendyrlav er på habitatdirektivets Bilag V, kalkhede-bægerlav (*Cladonia symphycarpa*, kritisk truet) er knyttet til kalkholdig mager jord og liden småsporelav (*Myriospora smaragdula*, sårbar) vokser især på småsten i klitter (se også 5.6 "Store sten og bygninger").

Indenfor **pattedyrene** findes skovmusens (*Apodemus sylvaticus*, næsten truet) levesteder primært i tørre, lysåbne naturtyper, fx heder og klitlandskaber. Husmus (*Mus musculus*, næsten truet) lever ligeledes i tørre græs- og klitlandskaber. Blandt de rødlistede rovdyr jager ulv (*Canis lupus*, sårbar, Bilag II og IV) og ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet) i hede- og klitlandskaber nær andre vigtige habitater som skove og krat med gode skjulemuligheder.

Større sammenhængende hedearealer kan udgøre potentielt vigtige levesteder for sjældne eller nu forsvundne **fugle**arter som stor tornskade (*Lanius excubitor*, kritisk truet), hjejle (*Pluvialis apricaria*, kritisk truet) og urfugl (*Lyrurus tetrix*, regionalt uddød). Mens hjejlen foretrækker åbne heder med lav vegetation og ingen trævækst, vil strukturel variation i både vegetationens sammensætning og højde være til fordel for tornskade og urfugl. Den tørre, åbne klit er levested for den varmeelskende og meget sjældne markpiber (*Anthus campestris*, kritisk truet), og i sandede kystskrænter kan digesvalen (*Riparia riparia*, næsten truet) grave og anlægge sin rede.

De landlevende **krybdyr** lever, hvor der er en mosaik af lysåben og tæt vegetation, tør og våd bund og gerne med en blanding af buske, dværgbuske og en artsrig urtevegetation. Variationen giver en stor strukturel diversitet med mulighed for både at søge skjul og foretage aktiv temperaturregulering og fremmer samtidig et righoldigt liv af byttedyr. Større, lyseksponerede flader med løs, sandet jordbund giver mulighed for solbadning og æglægning og er samtidig af vital betydning for æggenes udvikling. Velegnede vinterkvarterer vil ofte være syd- og sydvestvendte skråninger, der er hævet over det øvrige terræn, så dyrene er sikret mod oversvømmelser. Her kan forårssolen hjælpe

til en tidlig opvarmning af jorden og dyrene. Markfirben (*Lacerta agilis*, sårbar) lever især i områder med løs sandet jord, fx. på tørre græsland på heder, i klitter, på vej- og jernbaneskråninger samt andre ruderater, hvor der samtidig er stor variation i landskabet med vegetationsløse områder, men hvor der samtidig også er et divers plant- og insektsamfund. Her kan arten finde føde i form af insekter og regulere sin kropstemperatur ved at solbade. Ud over varme og rigeligt med byttedyr stiller markfirben krav om varme sydvendte skrænter, hvor den kan lægge sine æg.

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet heder (både tørre og våde). De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx hedepletvinge (*Euphydryas aurinia*, truet, Bilag II), hvis larver lever på djævelsbid i næringsfattige heder, enge og græsland, klitperlemorsommerfugl (*Argynnis niobe*, næsten truet), der lever på arter af viol (*Viola*) i den grå klit, klitheder og tørre overdrev, samt sortbrun blåfugl (*Aricia artaxerxes*, sårbar), der findes på overgangen mellem hvid og grå klit, hvor larven lever på blodrød storkenæb (*Geranium sanguineum*).

En mindre del af de rødlistede **natsommerfugle** findes på de tørre heder og klitter. Til gengæld er disse relativt få rødlistede hede- og klitnatsommerfugle også internationalt sjældne. Den regionalt uddøde natsommerfugl jord-hedeugle (*Euxoa lidia*, regionalt uddød) er, ud over i Danmark, historisk set kun registreret fra nogle få steder i Nordtyskland og Holland, og i dag er arten sandsynligvis uddød fra verden. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Nogle arter lever inden i planterne, fx rodæderne, der lever af forskellige planterødder, og glassværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kannibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed. melbærris-måler (*Macaria carbonaria*, truet) lever på hede-melbærris (*Arctostaphylos uva-ursi*) på tørre heder, og båndet mørkvingemåler (*Scotopteryx coerctaria*, truet) lever på klitheder og indlandsklitter med arter af visse (*Genista*), citronbjørn (*Setina irrorella*, sårbar) forekommer på heder, klitheder og tørvemoser, hvor larven lever på laver, markbynke-ugle (*Conisania leineri*, sårbar) lever på markbynke (*Artemisia campestris*) på bart sand i den næstyderste klitrække, og gulplettet bjørn (*Hyphoraia aulica*, næsten truet) lever på helt åbne partier på heder og i den grå klit, hvor larven lever af forskellige urteagtige planter.

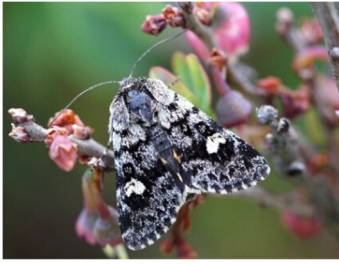
Mange rødlistede arter af **bier** er tilknyttet kystklitter og -klinter samt heder. De primære forhold, der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsom eller manglende plantedække, ofte på tørre og varme sydvendte skrænter eller på ruderatlignende arealer. En stor del af bierne er specialiserede og samler kun pollen fra en specifik planteslægt eller -familie og er dermed knyttede til særlige habitater. Her findes en række arter af jordbier (*Andrena*) som fx tormentiljordbi (*Andrena tarsata*, næsten truet) og kystjordbi (*Andrena thoracica*, truet) og hvepsebier (*Nomada*) som fx sandhvepsebi (*Nomada alboguttata*, næsten truet) og mørk hvepsebi (*Nomada fuscicornis*, truet).

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i forskellige lysåbne levesteder som eksempelvis dynamiske kystklitter. Det gælder eksempelvis sand-løgsvirreflue (*Eumerus sabulorum*, næsten truet), der i dag især forekommer i klitområder og sandede biotoper inde i landet.

De rødlistede arter af **græshopper** er primært tilknyttet lysåbne, tørre og næringsfattige levesteder på græsland (særligt tørt og sand-græsland), i heder og klitter. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende invertebrater i de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte tilpasset til specifikke mikroklimaer og vegetationsstruktur, hvilket typisk også afspejles i deres adfærd. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegetation, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstemperatur, finde passende strukturer egnede til sangposter, æglægningssteder og steder at sole sig. Pletter med bar jord letter termoreguleringen og er vigtige komponenter for et optimalt levested hos mange arter. Lille lynggræshoppe (*Omocestus haemorrhoidalis*, truet) er varmekrævende og lever især på heder og overdrev på solrige, sydvendte skråninger, hvor åbne sandflader veksler med områder med tynd og sparsom vegetation. Sydlig markgræshoppe (*Chorthippus mollis*, truet) lever på sparsomt bevoksede arealer såsom indsander og øvre dele af strandenge, og blåvinget ørkengræshoppe (*Oedipoda caerulescens*, kritisk truet) lever på steder, hvor sandede og vegetationsløse flader veksler med områder med lav og meget sparsom vegetation.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men mange arter er tilknyttet de varme og tørre forhold i klitter og heder. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. De rødlistede edderkopper har levesteder i alle kystklitternes naturtyper. Således findes sandgraveedderkop (*Arctosa cinerea*, næsten truet) på stenede sandstrande langs beskyttede kyster og *Attulus zimmermanni* (sårbar) på stenede strandvolde med tykke lag af ral med dybe hulheder. *Dictyna major* (kritisk truet) findes på sandede habitater, fx hvide klitter med sand-hjælme, den sjældne springedderkop *Yllenus arenarius* (sårbar) holder til på sparsomt bevokset sand i hovedsagligt kystnære habitater, men også indsander, og *Trichoncus hackmani* (sårbar) forekommer i klitter med stenede afblæsningsflader og andre kystnære, tørre, stenede områder. *Erigonoplus foveatus* (sårbar) og *Enoplognatha oelandica* (sårbar) er kendt fra varme, tørre kystskrænter, hvor der er meget blotlagt sand, og *Lasaeola prona* (sårbar) findes i grønsværklitter og sandede heder. Inde i landet lever en række arter på varme og lysåbne tørre heder og indsander, fx *Cheiracanthium pennyi* (kritisk truet) og *Walckenaeria furcillata* (sårbar).

En stor gruppe af rødlistede **torbister** er tilknyttet, klitter, og heder, hvor mange arter lever af gødning fra græssende dyr (se også 5.4 "Lort") og enkelte uldtorbist-arter (*Trox*) lever af ådsler (se 5.5 "Ådsler").



Melbærris-dagugle (*Coranarta cordigera*) forekommer i dag på omkring 6 jyske heder, hvor den lever i tilknytning til hedemelbærris eller mosebølle, som er larvens værtsplanter. Arten anses for at være i tilbagegang, hvorfor arten henføres til kategorien *truet* (EN). Arten er udbredt i store dele af Europa og registreret fra alle nabolandene omkring Danmark. Foto: Flemming Helsing ©.



Juvel-edderkop (*Micaria dives*) har en for- og bagkrop der er dækket af flade skælhår med metalglans, som reflekterer sollys i forskellige farver. Arten er i Danmark kun kendt fra Bulbjerg og Klitmøller, hvor den forekommer sparsomt i overgangen mellem hvid og grøn klit. Arten er rødlistet *sårbar* (VU). Foto: Jørgen Lissner ©



Kyst-jordbi (*Andrena thoracica*) lever primært i sandende og tørre blomsterrige overdrevs-områder nær kyster. Den samler pollen fra forskellige planter (polylektisk). Kyst-jordbi har altid været sjælden i Danmark. Funddata viser at antallet af lokaliteter er gået tilbage, og den er recent kun kendt fra fem lokaliteter (Kongstrup ved Røsnæs, Kønsborg og Faskær på Fur, Gniben på Sjællands Odde og Ebeltoft). Arten er henført til kategorien *truet* (EN). Foto: Helene Dalgaard Clausen ©



Hedeskratte (*Bryodemus tuberculata*) har ikke været registreret i Danmark siden 1949 og betragtes som *regionalt uddød* (RE). Hedeskratte fandtes tidligere på tyndt og meget sparsomt bevoksede heder i Nord-, Midt- og Vestjylland og er sandsynligvis forsvundet på grund af tilgroning af levestederne. Hedeskratte er sjælden og i kraftig tilbagegang i den nordvestlige del af sit udbredelsesområde. Foto: JC Schou, Biopix ©.

3.3 Vade, strandeng, strandsøer

3.3.1 Levestedet

Dette levested findes langs de beskyttede kyster og omfatter alle habitater fra den nedre del af kysten med vadeblader, der blotlægges ved ebbe, strandsøer og laguner, strandengens våde dele med saltpander og loer og den egentlige strandeng, der oversvømmes med varierende hyppighed.

Strandenge hører sammen med klitterne til Danmarks mest enestående og dynamiske natur, og Danmark huser en stor andel af det samlede areal med kystklitter og strandenge i Europa. I et nationalt perspektiv hører kystnaturen også til den mest upåvirkede danske natur, selvom der er gjort meget for at sikre kysterne mod havets erosion og oversvømmelse. Strandenge og vade dannes ved mere beskyttede kyster i Vadehavet og i de indre danske farvande. Her overskyldes lavtliggende enge med saltvand ved højvande, særligt vinterhøjvande. På vej ind og ud over land aflejrer havet materiale, og vandet danner et afvandingssystem af erosionsrender (loer) og saltpander, hvorfra havvandet fordamper. Ved kyster, hvor der foregår nettotilførsel af sand fra havet, opbygges kysten med serier af krumme sandtanger, og der dannes afsnøringer af brakvandslaguner og strandsøer – over mange tusinder af år kan

der ved landhævningskyster dannes kilometerbrede rimme-dobbe landskaber, som ved Råbjerg Mose i Vendsyssel eller brede kalkrige rullestensstrandvolde som ved Rugård Nordstrand på Djursland. De ferske, landhævede partier vil typisk udvikle sig til græsland, hede, moser og eng og ofte meget værdifulde i kraft af deres næringsfattige substrat. Strandengene varierer i saltgradient fra de øvre ferske partier, som præges af udstrømmende grundvand og kun sjældent påvirkes af havet, til de nedre strandenge, marsk og vade, som overskyldes dagligt og præges af salttolerante planter som kveller og vadegræs.

Hvor tidevandspåvirkningen er størst, findes et helt særligt økosystem af vadeblader, mudder- og sandflader, der blotlægges ved ebbe. Tidevandets bevægelse fører mængder af næringsstoffer ind over fladerne, hvilket på det lave vand giver ophav til store forekomster af blågrønalger og kiselalger. Disse danner fødegrundlag for en rig bundfauna af hvirvelløse dyr som orme, muslinger, snegle og krebsdyr, der igen udgør fødegrundlag for især fødesøgende fugle, der kan optræde i store mængder. Større sammenhængende vadeblader forekommer primært i Vadehavet, men findes også i mindre omfang i de indre danske farvande. Oversvømmelser er med til at skabe den variation i saltholdighed og fugtighed, som skaber levesteder for arter med forskellige tolerancer for salinitet og fugtighed. Længs de beskyttede kyster findes strandenge og strandoverdrev, hvor den udpræget lave vegetation til dels skyldes græsning, der hindrer tilgroning med høje og tætte bevoksninger af tagrør og strand-kogleaks. Selvom hovedparten af strandengenes arter er afhængige af græsningens forstyrrelser, er en række arter knyttet til kystens rørsumpe.

I forbindelse med strande og strandenge opstår der jævnligt strandsøer, som er forholdsvist afsnørrede fra resten af økosystemet, men som af og til oversvømmes ved vinterhøjvande. Disse søer tilføres tillige ferskvand i form af regnvand og er derfor som regel brakvandssøer.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Strandenge	De mere våde dele af strandengen med loer og saltpander med enårig strandengsvegetation. Og de højere liggende dele med strandoverdrev.	Strandeng (1330) og enårig strandengsvegetation (1310).
Vade	De nedre dele af tidevandskysterne, der blotlægges ved ebbe. Forekommer selvfølgelig primært i Vadehavet, men findes også i de indre danske farvande fra Læsø til Lolland.	Vadeblade (1140), strandeng (1330) og enårig strandengsvegetation (1310).
Strandsøer	Brakvandssøer afsnørret fra havet, der dermed udgør en overgangszon mellem de indenlandske søer og kysthabitaterne.	Kystlaguner og strandsøer (1150).
Strandvolde	Strandvolde er tørre levesteder, som især er veludviklet nordøst for vippelinjen, hvor landet har hævet sig og blottet tidligere havbund med volde af sand, grus og sten. På det næringsfattige substrat udvikles typisk tørt græsland og mellem voldene kan udvikles fugtig engvegetation.	Strandvolde med enårige plantearter (1210) Strandvolde med flerårige plantearter (1220)



Strandengenes substrater

På vader og strandenge er mange rødlistede arter af dagsommerfugle, bier og svirrefluer afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommertiden og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (se også afsnit 5.1 "Pollen og nektar"). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5). Store sten, kampesten, rullesten og klipper er levesteder for mange sjældne arter af især laver (afsnit 5.6).

3.3.2 Arterne

Vade, strandeng og strandsøer er særligt vigtige levesteder for fugle men også i nogen grad for løbebiller, karplanter, padder, laver, pattedyr, bier, svirrefluer, græshopper, dagsommerfugle torbister og edderkopper (se Tabel 3.3).

De fleste rødlistede **karplanter** knyttet til strandeng har særlige tilpasninger til livet nær havet og findes kun her. Langs de beskyttede kyster dannes en række forskelligartede levesteder afhængig af havets salinitet, intensiteten af de naturlige forstyrrelser i form af oversvømmelser og græsning samt tilgængelighed af næringsstoffer. Disse udgør grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben vegetation med mulighed for opretholdelse af en divers flora. Planterne bidrager endvidere til at skabe de strukturer, der danner grundlaget for levestederne for de øvrige arter, idet de er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Læge-stokrose (*Althaea officinalis*, næsten truet) er knyttet til strandrørsump, mens seksradet stenurt (*Sedum sexangulare*, truet), strand-vortemælk (*Euphorbia palustris*, kritisk truet), lav skov-vikke (*Vicia sylvatica* var. *condensata*, truet) og storblomstret strand-kamille (*Tripleurospermum maritimum* subsp. *maritimum* var. *retzii*, sårbar) blandt andet findes på strandvolde, rullestensstrandvolde og stenede strande. På de nedre og fugtige dele af lysåbne strandenge med lav vegetation vokser brændeskærm (*Selinum dubium*, sårbar), lav hindebæger (*Limonium humile*, næsten truet), blå iris (*Iris spuria*, næsten truet) og sort rævehale (*Alopecurus arundinaceus*, næsten

truet), og på de bornholmske klippe-strandenge findes kantbælg (*Tetragonolobus maritimus*, næsten truet). Særligt mange rødlistede karplanter er knyttet til de øverste dele af strandengen (strandoverdrevet), samt tørre tuer (fx myretuer) på de dele af strandengen, der kun lejlighedsvis oversvømmes af havet. Her findes en række rødlistede karplanter, der fortrinsvis er knyttet til næringsfattig, let saltpåvirket og relativt tør bund fx enkelt månerude (*Botrychium simplex*, truet, Bilag II og IV), baltisk svingel (*Festuca polesica*, truet) og due-skabiose (*Scabiosa columbaria*, næsten truet). Også en række tidligere relativt udbredte arter, der nu er i tilbagegang, findes her, fx strand-rødtop (*Odontites litoralis*, truet), baltisk ensian (*Gentianella baltica*, truet), kost-nellike (*Dianthus armeria*, truet), stilk-månerude (*Botrychium multifidum*, truet), smalbladet hareøre (*Bupleurum tenuissimum*, næsten truet) og salepgøgeurt (*Anacamptis morio*, næsten truet).

Tabel 3.3. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet vade, strandeng og strandsøer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe			Andel
	Fugle		Stor
	Karplanter Padder	Løbebiller	Moderat
	Laver Pattedyr Dagsommerfugle Bier	Svirrefluer Græshopper Edderkopper Torbister	Lille
	Svampe Mosser Fisk Natsommerfugle Bladbiller	Snudebiller Guldsmede Vandkalve m.fl. Akvatisk invertebrater	Meget lille
	Krybdyr	Træbukke	Ingen

En række rødlistede **laver** findes på rullestensstrandvolde og på kyststen, men vi mangler viden om dem.

Vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet) er et eksempel på et **pattedyr**, der lever i fugtige enge, moser, langs små vandhuller og vandløb med en god vandkvalitet og produktion af insekter og andre byttedyr samt et godt vegetationsdække på brinkerne. Den kan også findes på strandenge med lav salinitet langs de indre danske farvande. Damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV) fouragerer over større vandløb, kanaler, naturlige og kunstige søer, samt kystnært over fjorde og bæltter i de indre danske farvande. Damflagermus vil også fouragere over strandenge og -søer i perioder med store insektmængder over disse habitater. Odder (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV) lever langs alle slags akvatiske habitater bortset fra åbne eksponerede kyster og områder med stor menneskelig forstyrrelse. Odder vil også kunne findes jagende efter fisk og andre byttedyr i strandenge og -søer. Andre rødlistede rovdyr som ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet) og ilder (*Mustela putorius*,

næsten truet, Bilag V) jager fugle, smågnavere og padder på strandene. Lækat (*Mustela erminea*, næsten truet) kan leve på strandene med et godt vegetationsdække og gode bestande af mosegris og andre gnavere. Rovdyrene kan bo i kratvegetation og grave i højere, tørre dele af strandene.

Til sammen udgør vade, strand og strandsøer et vigtigt levested for mange rødlistede **fugle**. Arter som dværgterne (*Sternula albifrons*, sårbar) og hvidbrystet præstekrave (*Charadrius alexandrinus*, truet) foretrækker store, vegetationsløse og uforstyrrede sandflader, mens engryle (*Calidris alpina* subsp. *Schinzii*, truet), rødben (*Tringa totanus*, næsten truet) og stor kobbersnepe (*Limosa limosa*, sårbar) foretrækker strandene med en kort vegetation. Engenes egnetthed som ynglehabitat er for disse arter betinget af afgræsning, og kvaliteten bestemmes af fugtighed, strukturel heterogenitet og mængden af insekter, som udgør føden. For mange af arterne i disse naturtyper udgør vadeflader og strandsøer vigtige fourageringshabitater for både voksne og unger. Kystnære øer og holme er vigtige redelokaliteter for arter som fjordterne (*Sterna hirundo*, næsten truet), havterne (*Sterna paradisaea*, sårbar), ederfugl (*Somateria mollissima*, næsten truet) og klyde (*Recurvirostra avosetta*, sårbar), som er afhængige af rovdryrfrie landarealer til etablering af ynglekolonier, og de lavvandede områder langs kysten udgør for disse arter det primære fødesøgningshabitat. Strandengssøer med vegetation kan være ynglehabitat for skeand (*Spatula clypeata*, sårbar), atlingand (*Spatula querquedula*, sårbar) og pi-beand (*Mareca penelope*, kritisk truet). Selvom hovedparten af strandengenes arter er afhængige af græsningens forstyrrelser, udgør de ugræssede strandrørsumpe et vigtigt levested for rørdrum (*Botaurus stellaris*, sårbar) og rørsanger (*Acrocephalus scirpaceus*, næsten truet).

Vandhuller i strandene er meget vigtige ynglesteder for enkelte rødlistede **padder**, såsom strandtudse (*Epidalea calamita*, truet) og grønbroget tudse (*Bufotes variabilis*, truet). De kan yngle i vand med op til 7-8 promille salt, for grønbroget tudse i nogle tilfælde helt op til 11 promille salt. De vigtigste faktorer for at disse vandhuller fungerer som gode levesteder for tudserne er at oversvømmelser under vinterstorme er sjældne, at der er ikke adgang via grøfter eller oversvømmelser for fisk (fx hundestejler), og at randvegetationen holdes lav, fx ved græsning.

Strandene udgør et vigtigt levested for enkelte rødlistede **natsommerfuglearter** som eksempelvis den internationalt sjældne natsommerfugl kridtugle (*Photedes morrisii*, næsten truet), der lever i strandrørsumpe på strand-svingel (*Schedonorus arundinaceus*).

Enkelte rødlistede arter af **bier**, som eksempelvis foranderlig humle (*Bombus humilis*, næsten truet) er tilknyttet strandene. De primære forhold, der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsomt eller manglende plantedække. En femtedel af de rødlistede bier er tæt knyttede til specifikke værtsplanter som således skal være til stede for at strandene kan være en del af disse arters levested.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i forskellige lysåbne levesteder som eksempelvis de øvre dele af strandene, ligesom enkelte arter lever ved strandsøer. De danske arter af svirrefluer er knyttet til terrestriske og akvatiske levesteder, og der er således en stor økologisk og biologisk diversitet med hensyn til larvernes levevis, og mange arter er akvatiske med larver af "rottehale" typen,

der er udstyret med et åndingshorn, så de kan leve i iltfattigt vand. ruderat-kuglebærerflue (*Sphaerophoria rueppelli*, næsten truet) og broget metalsvirreflue (*Lejogaster tarsata*, sårbar) er eksempler på arter, der findes på de øvre og nedre dele af strandenge, mens mørk engsvirreflue (*Melanogaster aerea*, næsten truet) og bleg bredfodsflue (*Platycheirus perpallidus*, næsten truet) blandt andet lever i tilknytning til strandsøer.

Enkelte rødlistede arter af **græshopper** er knyttet til de øvre og tørre dele af strandenge. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende invertebrater i de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte tilpasset til specifikke mikroklimaer og vegetationsstruktur, hvilket typisk også afspejles i deres adfærd. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegetation, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstemperatur og finde passende strukturer egnede som sangposter, æglægningssteder og steder at sole sig. Pletter med bart substrat er vigtige komponenter for et optimalt levested hos mange arter, der aktivt soler sig for at termoregulere.

Stort set alle danske arter af **edderkopper** er knyttet til landbaserede levesteder, dog lever *Haloratus reprobis* (næsten truet) i tidevandszonen ved beskyttede kyster og tåler jævnlig oversvømmelse med saltvand. *Praestigia duffeyi* (sårbar) er kun kendt fra strandenge ved Skallingen, hvor den lever i førnen fra tagrør.

Enkelte arter af rødlistede **løbebiller** lever på de nedre dele af strandenge. Det gælder arter af glansløber som liden glansløber (*Bembidion tenellum*, sårbar), der lever på strandenge med fugtig, leret bund med sparsom vegetation.



Klitguldbille (*Chrysolina carniflex*) lever på overdrev og kystenge på mark-bynke (*Artemisia campestris*) og strand-malurt (*Artemisia maritima*). Klitguldbille er tidligere fundet på følgende lokaliteter: Roden på Lolland, Bøtø dige på Falster, i Tisvilde, Nordsjælland og Rønne strand, Bagå og Arnager på Bornholm. I mange år var arten kun kendt fra Bøtø, hvor den sidst er observeret i 1967, og hvor den siden mange gange forgæves har været eftersøgt. I 2013 blev arten fundet på Ulfshale, Møn. Lokaliteten dér er kun ca. 50 x 50 m, og der er observeret tilgroning og færre eksemplarer af foderplanten mark-bynke. Arten er henført til rødlistekategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Ole Martin ©



Rødben (*Tringa totanus*) finder en stor del af føden på vadefladerne hvor vegetationen er kort. Strandengenes egnethed som ynglehabitat er betinget af græsning, og kvaliteten bestemmes af fugtighed, strukturel heterogenitet og mængden af insekter, som udgør føden. Arten er vurderet *næsten truet* (NT). Foto: Kevin K. Clausen ©



Strand-vortemælk (*Euphorbia palustris*) vokser mellem tagrør på en strand på Læsø som det eneste sted i Danmark. Her har arten formået at holde stand, siden den blev fundet her i 1955. Den er henført til kategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Peter Wind ©



Dyndløber (*Carabus clathratus*) findes i fugtige områder så som mose- og strandenge hvor den både som voksen og larve lever som rovdyr af andre mindre insekter. Arten er rødlistet *næsten truet* (NT). Foto: Lars Brøndum ©

3.4 Riggær og kalkenge

3.4.1 Levestedet

Levestedet omfatter næringsfattige, fugtige og våde enge og moser, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt, samt kildevæld, kilder og væld med kalkholdigt vand. Fra naturens hånd er store dele af Danmarks landareal moser og enge. Danmark er relativt fladt og nedbørsrigt, så grundvand og regnvand vil naturligt danne højtliggende enge og moser i små lavninger i landskabet og desuden samle sig i sammenhængende lavbundsarealer i ådalene, ved søbredder og langs fjord- og havkyster. Moser og enge er overvejende lysåbne naturtyper, som har en fugtig eller våd jordbund, i det mindste i vinterhalvåret.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Kildevæld	Vældpåvirkede partier langs kilder eller væld med kalkholdigt vand.	Kildevæld (7220).
Kalkrige ferske naturenge	Næringsfattige enge med kalkholdigt vand.	Klitlavning (2190) og tidvis våd eng (6410).
Riggær	Moser og enge med konstant vandmættet jordbund, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt, men næringsfattigt.	Klitlavning (2190) og riggær (7230).

Substrater i riggær og kalkenge

I riggær og kalkenge er lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver og insekter (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"), ligesom det døde ved fra de gamle træer udgør et vigtigt substrat (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle og svirrefluer er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommersæsonen og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5).

Rigkær (habitatnaturtype 7230) med blomstrende kær-tidsel og trævekrone i Kastbjerg Ådal. Foto: Henriette Bjerregaard, MST.



3.4.2 Arterne

Kalkrige moser og enge er særligt vigtige levesteder for karplanter, men også i nogen grad for mosser, dagsommerfugle, edderkopper, padder og vandkalve og andre vandlevende biller (se Tabel 3.4).

Rigkær, knoldkær og kalkrige enge har en stor pulje af tilknyttede **plantearter** og er blandt de levesteder, der rummer flest rødlistede karplanter. En begrænset tilgængelighed af næringsstoffer, fremvældende grundvand og naturlige forstyrrelser i form af græsning er grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben vegetation med mulighed for opretholdelse af en artsrig flora. Planterne skaber endvidere de strukturer, der udgør levestederne for de øvrige arter. De er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Rigkær og kalkrige enge, der er lysåbne og næringsfattige og med fremvældende grundvand, er levested for en række rødlistede orkideer, fx langakset trådspore (*Gymnadenia conopsea* subsp. *conopsea*, kritisk truet), tætblomstret trådspore (*Gymnadenia conopsea* subsp. *densiflora*, kritisk truet), hvidgul gøgeurt (*Dactylorhiza incarnata* var. *ochroleuca*, truet), pukkellæbe (*Herminium monorchis*, truet), mygblomst (*Liparis loeselii*, truet, Bilag II og IV), klit-gøgeurt (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *lobelii*, sårbar) og sump-hullæbe (*Epipactis palustris*, næsten truet). Her findes også en stor andel rødlistede halvgræsser, fx kølle-star (*Carex buxbaumii*, kritisk truet), rust-skæne (*Schoenus ferrugineus*, sårbar), krogne-b-star (*Carex lepidocarpa*, næsten truet), fåblomstret kogleaks (*Eleocharis quinqueflora*, næsten truet) og sort skæne (*Schoenus nigricans*, næsten truet). Ud over orkideerne rummer rigkærene mange blomstrende urter (se også 5.1 "Pollen og nektar"), og en del af disse er rødlistede, fx rosmarinpil (*Salix repens* subsp. *rosmarinifolia*, kritisk truet), melet kodriver (*Primula farinosa*, truet), gul stenbræk (*Saxifraga hirculus*, truet, Bilag II og IV), engblomme (*Trollius europaeus*, næsten truet), leverurt (*Parnassia palustris*, næsten truet), vibefedt (*Pinguicula vulgaris*, næsten truet), eng-troldurt (*Pedicularis palustris*, næsten truet) og stor skjaller (*Rhinanthus serotinus*, næsten truet). Her vokser også karsporeplanten dværgulvefod (*Selaginella selaginoides*, truet) og

en række tidligere relativt udbredte arter, der nu er i tilbagegang, fx eng-ensian (*Gentianella uliginosa*, truet), rank viol (*Viola stagnina*, truet), bredbladet kæruld (*Eriophorum latifolium*, truet), tvebo star (*Carex dioica*, næsten truet), loppe-star (*Carex pulicaris*, næsten truet) og kær-fnokurt (*Tephrosia palustris*, truet).

Tabel 3.4. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet rigkær og kalkenge. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvler og klobiller.

Artsgruppe		Andel
	Karplanter	Stor
	Mosser Padder Dagsommerfugle	Moderat
	Pattedyr Krybdyr Svirrefluer Græshopper Torbister	Lille
	Svampe Laver Fugle	Meget lille
	Fisk	Ingen

En række arter af rødlistede **mosser** er knyttet til rigkærenes stabile miljøer med lang tidslig kontinuitet. Arter som almindelig piberensermos (*Paludella squarrosa*, truet), blank seglmos (*Hamatocaulis vernicosus*, truet, Bilag II og IV) og stor skorpionmos (*Scorpidium scorpioides*, næsten truet) findes i kildevæld og rigkær, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt, og tilgængeligheden af næringsstoffer er lav. Endelig findes Kær-cypresmos (*Breidleria pratensis*, truet) på enkelte lokaliteter i Danmark på fugtig ret næringsrig bund i rigkær.

Relativt få **svampe**arter er knyttet til rigkær og kalkrige fugtige enge. Disse arters levestedskrav er dårligt undersøgt. De gode levesteder er græssede, ugødskede og har typisk en artsrig flora og divers sammensætning af mosser og laver. Der er en del arter af svampe på lort, men mange af disse er ikke rødlistevurderet. De rødlistede svampe foretrækker levesteder med en lang overgang fra lysåben til krat eller småskala mosaikker af tilgroningsgrader. Rødlistede svampe er især fundet på tørre tuer i rigkærene, men der er også enkelte arter fra fugtige partier såsom ringløs honningsvamp (*Desarmillaria ectypa*, truet), siddende fontænehat (*Arrhenia lobata*, sårbar) og kær-jordtunge (*Geoglossum simile*, truet). Kalkrige klitlavninger huser en del jordboende rødlistede svampe, fx inden for slægterne stjernebolde (*Geastrum*) og stilkbovister (*Tulostoma*).

For **pattedyrene** er det ikke væsentligt hvilke typer enge og moser, som de lever i, hvis naturtyperne i øvrigt rummer gode fødekilder eller egnede yngle- og rastesteder. Fugtige enge med et godt vegetationsdække ved mindre vandløb og søer er vigtige levesteder for vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet). Hvis der også er kratvegetation, er de ligeledes vigtige levesteder for birkemus (*Sicista betulina*, sårbar, Bilag IV). Bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag IV), der lever i vandløb og søer langs de fugtige enge kan fouragere på urter og vedplanter på engene. Lækat (*Mustela erminea*, næsten truet) og ilder (*Mustela putorius*, næsten truet, Bilag V) vil ofte jage på fugtige enge. Lækat, ilder og odder (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV) kan have yngle- og rastesteder i krat på engene. Ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet), husmår (*Martes foina*, næsten truet) og brud (*Mustela nivalis*, næsten truet) fouragerer somme tider på fugtige enge nær andre vigtige habitater som skov og krat, hvor de kan finde gode skjulemuligheder. Blandt de rødlistede flagermus vil damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV), leislens flagermus (*Nyctalus leisleri*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) og nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) ofte kunne findes fouragerende over fugtige insektrige enge. Vildsvin (*Sus scrofa*, kritisk truet) lever primært i skove, krat og tilgroede moser, hvor de kan raste og yngle uforstyrret, men de fouragerer ofte uden for skove, fx i våde enge, i det omkringliggende landskab.

Få arter af de rødlistede **fugle** er specifikt tilknyttede rigkær og kalkenge, men en del af de arter, som kan findes i overordnede fugtige naturtyper som moser og kær, vil også kunne findes her. Nattergal (*Luscinia luscinia*, sårbar) og fyrremejse (*Poecile montanus*, næsten truet) er eksempler herpå, men for begge arter gælder, at yngleforekomster er betinget af partier med egentlig kratvegetation, hvori reden placeres. Disse naturtyper bruges desuden som ynglehabitat for tredækker (*Gallinago media*, regionalt uddød) i dele af artens udbredelsesområde.

For en del **padder** er rigkær og kalkenge vigtige fourageringsområder, så længe der er forholdsvis åben vegetation og rigelige insektmængder, som er deres primære fødekilde; fx fluer, myg, mejere, stankelben, sommerfuglelarver, hvepse, tæger og bladlus. Herudover skal der være egnede yngleområder, se også 4.2 "Klarvandede søer".

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet rigkær. De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx mørk pletvinge (*Melitaea diamina*, sårbar), der findes i enge og moser, hvor larven lever på baldrian (*Valeriana*). Rigkærenes stabile fugtighedsforhold er af særlig stor betydning i tørkesomre, hvor larverne af isblåfugl (*Polyommatus amandus*, næsten truet) og violetrandet ildfugl (*Lycaena hippothoe*, næsten truet) kan leve på frisk musevikke (*Vicia cracca*) og syre (*Rumex acetosa*).

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men en del arter er tilknyttet lysåbne og næringsfattige rigkær og kalkrige enge. Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. Ro-

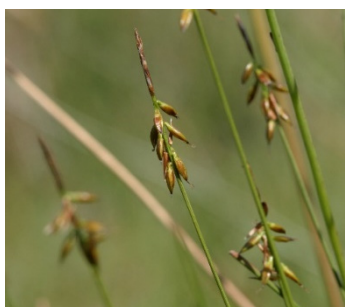
bertus unguatus (sårbar) lever således i meget våde moser og *Gnaphosa niger-rima* (truet) lever i mosrige kær og moser med stor diversitet af blad- og tør-vemosser. *Dolomedes plantarius* (sårbar) er en stor og iøjnefaldende edderkop, der er meget følsom for forstyrrelser i hydrologi og eutrofiering.

Adskillige larver og voksne af **vandkalve** forekommer i – primært tidvise - pytter i rigkær og på enge. *Bidessus grossepunctatus* (truet) og *Hydaticus aruspex* (kritisk truet) er knyttet til tørvebund, mens *Hydroporus fuscipennis* (truet) foretrækker græsagtig vegetation. Også *Agabus fuscipennis* (truet) foretrækker tidvise pytter i enge, typisk langs søer og større vandløb.

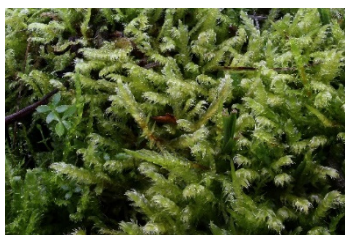
Voksne og larver af en række **akvatiske invertebrater** findes i væld og rigkær med naturlig hydrologi, hvor der er konstant strøm af fremvældende grundvand, og hvor der dannes permanente vandsamlinger (pytter), fx *Oligostomis reticulata* (næsten truet), *Ptychoptera scutellaris* (næsten truet) og muligvis *Limnephilus pati* (sårbar).



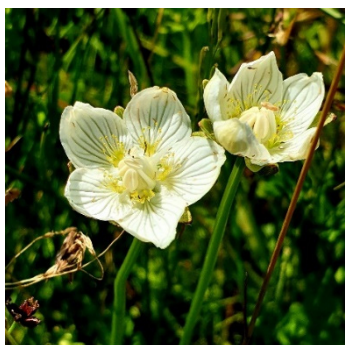
Isblåfugl (*Polyommatus amandus*) var tidligere talrig i hele landet, men er gået tilbage især på Sjælland, Fyn og øerne, og den antages at være helt forsvundet fra Fyn og Lolland. Isblåfugl findes på åbne, blomsterrige lokaliteter hvor den lever af musevikke (*Vicia cracca*). Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Morten D. D. Hansen ©



Loppe-star (*Carex pulicaris*) er en løst tuedannende halvgræs som vokser i lav vegetation på fugtig, kalkholdig bund i kær og våde enge, men er også kendt fra klitlavninger. Dræning og tilgroning antages at være de største trusler og grunden til artens tilbagegang. Arten findes spredt i Jylland og Sjælland og skønnes meget sjældent på Fyn. Loppe-star er rødlistet *næsten truet* (NT). Foto: Morten D. D. Hansen ©



Kær-cypresmos (*Breidleria pratensis*) er knyttet til rigkær. Det er en meget sjælden art, som gennem tiden har været kendt fra 7 lokaliteter, men forekommer nu kun 3 steder i Danmark. Arten er rødlistet som *truet* (EN). Foto: Bent Odgaard ©



Leverurt (*Parnassia palustris*) findes på fugtige lysåbne enge, rigkær og grøfter eller grusgrave med kalkholdigt grundvand. Arten er gået tilbage da manglende græsning medfører tilgroning af levestedet. Arten er rødlistet *næsten truet* (NT). Foto: Lars Brøndum ©

3.5 Kilder og bække

3.5.1 Levestedet

Dette levested omfatter små og mellemstore punkt- eller linjeformede kilder og bække med frit rindende vand eller med mosdominerede plantesamfund, der ligger i lysåbent landskab eller i skove. Kilder og kildebække er økologisk set en mellemtung mellem kildevæld og vandløb. Kilder og kildebække vil ofte findes i de øvre dele af vandløbssystemer eller som små sideløb til større vandløb. De er grundvandsfødt og vandførende hele året, og eftersom vandmængden er betragtelig, vil vandet stamme fra større grundvandsmagasiner og typisk være omkring 8 grader varmt omkring udspringet. Det betyder, at kilderne har en mere konstant temperatur end andre overfladevandssystemer – de er kølige om sommeren og varme på kolde vinterdage. Den tilknyttede flora og fauna er specielt knyttet til det rene, klare og kølige vand i kilderne. Vegetationen omkring kilderne kan både være lysåben med græssede enge og kær, eller kilderne kan strømme gennem sumpskove med træarter som rødæl (*Alnus glutinosa*), ask (*Fraxinus excelsior*) og pil (*Salix*). Nogle arter er knyttet til kilder, der siver langsomt, andre skal have stort fald. Grundvandsfødt kilder med en konstant temperatur gennem året er særligt vigtigt for planter, mosser og invertebrater.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Kilder	Små (punkt- eller linjeformede) og ofte med mosdominerede plantesamfund.	Kildevæld (7220).
Kildebæk/bæk	Større linjeformede kilder og bække.	

Kildevæld (habitatnaturtype 7220) i Kastbjerg Ådal. Foto:enriette Bjerregaard, MST.



Kildernes substrater

I kilder og bække er skyggede og lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver og insekter, men også hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"), ligesom det

døde ved fra de gamle træer udgør et vigtigt substrat (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle, bier og svirrefluer er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommertiden og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5). Store sten, kampesten og klipper skaber levesteder for mange sjældne arter af især akvatiske invertebrater (5.6).

3.5.2 Arterne

Kilder og kildebække er særligt vigtige levesteder for karplanter, mosser, padder, svirrefluer og akvatiske invertebrater såsom vårfluer, slørvinger, glansmyg og kvægmyg samt vandkalve og vandtrædere, men også i nogen grad for fugle, dagsommersugle, græshopper, guldsmede og edderkopper (se Tabel 3.5).

Tabel 3.5. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet kilder og bække. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter på tværs af levestederne summerer således op til mere end 100 %. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller. Akvatiske invertebrater dækker over døgnfluer, vårfluer, slørvinger samt dovenfluer, glansmyg og kvægmyg.

Artsgruppe			Andel
	Karplanter Mosser Padder	Svirrefluer Vandkalve m.fl. Akvatiske invertebrater	Moderat
	Fugle Dagsommerfugle Edderkopper	Græshopper Guldsmede	Lille
	Svampe Laver Fisk Krybdyr Natsommerfugle	Bier Løbebiller Bladbiller Snudebiller	Meget lille
	Træbukke Torbister	Pattedyr	Ingen

En del **karplanter** er knyttede til kilder og kildevæld. I disse naturtyper skaber fremvældende næringsfattigt og kalkrigt grundvand, eventuelt i kombination med naturlige forstyrrelser i form af græsning, grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben vegetation med mulighed for at opretholde en artsrig flora. Planterne bidrager endvidere til at skabe de strukturer, der udgør levestederne for de øvrige arter, og er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Et mindre antal rødlistede karplanter lever i kildevældenes stabile miljøer, fx gul stenbræk (*Saxifraga hirculus*, truet, Bilag II og IV), leverurt (*Parnassia palustris*, næsten truet), vibefedt (*Pinguicula vulgaris*, næsten truet) og krogneb-star (*Carex lepidocarpa*, næsten truet). Der er et vist overlap af arter med rigkær og kalkenge.

En række arter af rødlistede **mosser** er knyttet til kildevældenes stabile miljøer med lang kontinuitet. Arter som almindelig piberenser mos (*Paludella squarrosa*, truet), blank seglmos (*Hamatocaulis vernicosus*, truet, Bilag II og IV) og stor skorpionmos (*Scorpidium scorpioides*, næsten truet) findes i kildevæld og rigkær, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt og tilgængeligheden af næringsstoffer lav. Den rødlistede mos *Anomodon attenuatus* (sårbar) vokser på sten og trærodde langs vandløb i løvskove.

Kilde-mosskål (*Rimbachia neckerae*, truet) er måske den eneste rødlistede **svamp** fra kildevæld, men også ringløs honningsvamp (*Desarmillaria ectypa*, truet) kan optræde sådanne steder.

Ingen rødlistede **pattedyr** er specifikt tilknyttet kilder. Vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet) kan formentligt leve i forbindelse med kilder med mange insekter og andre byttedyr og et tæt vegetationsdække omkring. Vandspidsmus lever også langs bække og fouragerer i vandløbet. Bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag IV) kan leve langs alle vandløb og søer, hvor der er løvtræer og buske tæt på brinkerne, inklusiv små vandløb, som bæver dog typisk vil opstemme. Alle vandløb er væsentlige elementer af odders (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV) levesteder. Vandløbene fungerer dels som jagtområder og som korridorer mellem andre levesteder i søer og vådområder. Selv forholdsvis små vandløb kan i perioder rumme ret store fiskeressourcer. Ilder (*Mustela putorius*, næsten truet, Bilag V) og lækat (*Mustela erminea*, næsten truet) lever i mange forskellige habitater, men findes ofte i tilknytning til fugtige og akvatiske habitater, fx langs mindre vandløb. Blandt de rødlistede flagermus vil damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV), leislars flagermus (*Nyctalus leisleri*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) og nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) ofte fouragere over fugtige områder, fx langs mindre vandløb.

Små klarvandede vandløb er hjemsted for **fugle** som vandstær (*Cinclus cinclus*, kritisk truet) og bjergvipstjert (*Motacilla cinerea*, sårbar), hvor førstnævnte fortrækker stenede og hurtigt strømmende partier, mens sidstnævnte oftest søger føde i mere stille vand. For begge arters vedkommende er der mangel på naturlige redeplaceringsmuligheder (hhv. sten / klippeafsatser og hulninger), hvorfor arterne er delvist afhængige af redekasser og / eller menneskeskabte elementer som broer og bygninger til anlæg af reden (se også 5.6 "Store sten og bygninger").

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes ved bække, kilder og kildevæld. De danske arter af svirrefluer er knyttet til terrestriske og akvatiske levesteder, og der er således en stor økologisk og biologisk diversitet med hensyn til larvernes levevis, og mange arter er akvatiske med larver af "rottehale" typen, der er udstyret med et åndingshorn, så de kan leve i iltfattigt vand. Smuk mosesvirreflue (*Orthonevra elegans*, kritisk truet) er en meget sjælden art fra fugtige moser og kildevæld, der er i klar tilbagegang i Danmark. Også larven af brun bjørnesvirreflue (*Arctophila superbiens*, truet) antages at leve i kildevæld.

De danske arter af **hvirvlere**, **vandtrædere**, **vandgravere** og **vandkalve** lever væsentlige, aktive dele af deres liv i stillestående eller rindende vand. De fleste rødlistede arter findes generelt hvor vandet er næringsfattigt, enten i klart eller humuskolloidholdigt brunt vand. En del arter findes i kalkrigt vand. Kilder og små bække er primært levested for arter af vandkalve og

desuden enkelte klobiller. Et eksempel er vandkalven *Hydroporus obsoletus* (næsten truet), som findes på stenet / gruset bund.

Vårfluerne er generelt knyttet til akvatiske levesteder under deres larvestadium, men enkelte lever i kilder på grænsefladen mellem vand og luft. De voksne lever på land, men typisk i nærheden af de vandområder, hvor de stammer fra. Levestederne i kildevæld og bække varierer fra stenet bund (*Hydropsyche fulvipes*, næsten truet), kalksten eller sten med udfældninger af kildekalk (fx *Plectrocnemia brevis*, sårbar; *Tinodes unicolor*, næsten truet), klippeflader med sivende grundvand (*Tinodes maculachlani*, sårbar), grundvandsfødte bække med siltet bund (*Oligostomis reticulata*, sårbar) eller dødt ved / vandplanter (*Hydroptila martini*, næsten truet), eller levende planter (*Ptilocolepus granulatus*, sårbar, lever i puder af levermosarten *Scapania undulata*).

Blandt **slørvinger** er nymferne af *Protonemura hrabei* (næsten truet) knyttet til kildebække / bække, hvor den foretrækker sten og disses mosbevoksninger.

Glansmyg og kvægmyg er ligeledes under deres larve- og puppestadium knyttet til akvatiske levesteder. Glansmyg træffes enten i strømmende eller stillestående vand, mens kvægmyg udelukkende er knyttet til strømmende vand. De voksne lever på land, men typisk i nærheden af de vandområder, hvor de yngler. Nogle arter af kvægmyg flyver dog langt omkring i "jagt" på egnede akvatiske levesteder eller føde (hunnerne af flere kvægmygarter suger blod af fugle og pattedyr). Godt halvdelen af de rødlistede arter af kvægmyg er knyttet til bække og kildebække, hvor arterne lever hæftet til faste overflader i form af sten, grene og ikke mindst undervandsplanter, fx *Simulium latipes* (sårbar). Den rødlistede glansmyg *Ptychoptera scutellaris* (næsten truet), forekommer i væld med svag gennemstrømning af grundvand. Ligeledes skal bunden være siltet og blød, således at larverne kan grave sig ned. Derimod forekommer *Ptychoptera longicauda* (kategorien *utilstrækkelige data*) i bække med ret stort fald og stenet / gruset bund, idet den dog primært forekommer på finere substrat.



Glansmyggen *Ptychoptera scutellaris* lever i mudder i pytter født af grundvand (sumpe kilder). Den har en stor udbredelse, men er kun kendt fra relativt få lokaliteter. Den er henført til kategorien *næsten truet* (NT). Foto: Aki Rinne ©



Vårfluen *Plectrocnemia brevis* findes i små kilder med udfældning af kildekalk. Den er alene kendt fra 3 lokaliteter inden for et mindre område i Grejsåens vandsystem (Vejle). Her lever arten formodentlig på nordgrænsen af dens udbredelse. Den er henført til kategorien *sårbar* (VU). Foto: CBG Photography Group, Centre for Biodiversity Genomics



Vandstærns naturlige levested er rene, klare kilder og vandløb med god strøm, samt stenet og gruset bund. Arten optræder som *kritisk truet* (CR). Foto: Kevin Kuhlmann Clausen ©

3.6 Våde enge og heder

3.6.1 Levestedet

Dette levested omfatter næringsfattige enge med kalkfattigt vand samt fugtige og våde indlands- og klitheder. Habitaterne har til fælles, at de er dannet af overfladevand eller små grundvandsforekomster med en svingende vandstand med våde og nogle gange oversvømmede levesteder i vinterhalvåret, men tørre og faste jordbundsforhold i sommermånederne. Naturtypernes flora bliver derved en blanding af arter fra græsland og tør hede og arter fra våde moser. Endvidere kan de vådeste dele af levestederne have perioder med stående vand, hvor akvatiske insekter og padder kan nå at yngle. For de våde heders vedkommende kan vandsamlingerne være afhængige af et vandstandsende allag.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Våde heder og våde klitheder	Våde indlandsheder, klokkelyngheder og våde klitheder.	Klithede (2140), våd hede (4010) og tidvis våd eng (6410).
Sure ferske naturenge	Næringsfattige og lavt voksende ferske enge.	Tidvis våd eng (6410).

Substrater i våde enge og heder

I våde enge og heder er lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver og insekter, men også hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"), ligesom det døde ved fra de gamle træer udgør et vigtigt substrat (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle, bier og svirreflugter er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommertiden og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5). Store sten er levesteder for mange sjældne arter af især laver (afsnit 5.6).

Tidvis våde enge ved Skarehage.
 Foto: Henriette Bjerregaard,
 MST.



3.6.2 Arterne

Våde enge og heder er i nogen grad vigtige for fugle, padder, krybdyr, karplanter, mosser, dagsommerfugle og edderkopper. Hvor der forekommer små permanente eller tidvist udtørrende vandhuller og pytter, findes også akvatiske invertebrater som vandkalve og vårfluer som fx *Holocentropus insignis* (næsten truet) og *Limnephilus sericeus* (sårbar) (se Tabel 3.6).

Tabel 3.6. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet våde enge og heder. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller

Artsgruppe	Andel	
      	Karplanter Krybdyr Mosser Dagsommerfugle Fugle Edderkopper Padder Vandkalve m.fl.	Moderat
          	Laver Pattedyr Bier Svirrefluer Græshopper Torbister Løbebiller Bladbiller Snudebiller Guldsmede Akvatiske invertebrater	Lille
  	Svampe Natsommerfugle Træbukke	Meget lille
	Fisk	Ingen

En del rødlistede **karplanter** lever i våde enge og heder. I disse naturtyper er grundforudsætningerne for en lavtvoksende og åben vegetation med mulighed for opretholdelse af en divers flora, at der er en begrænset tilgængelighed af næringsstoffer, naturlig hydrologi og naturlige forstyrrelser i form af græsning og tidvise oversvømmelser. Karplanterne skaber mange af de strukturer, der udgør levestederne for de øvrige arter, og er fødegrundlag for eksempelvis bladbiller og snudebiller, ligesom nogle specifikke plantearter er værtsplanter for oligofage insekter. Våde heder er levested for de rødlistede arter fin bunke (*Deschampsia setacea*, næsten truet), spæd mælkeurt (*Polygala serpyllifolia*, næsten truet) og den regionalt uddøde fåblomstret star (*Carex pauciflora*). De ferske enge, der omfatter næringsfattige og ikke-kalkholdige enge (se også 3.4 "Rigkær og kalkenge"), er levested for eksempelvis sump-viol (*Viola uliginosa*, truet) og tvebo star (*Carex dioica*, næsten truet).

Våde enge og heder er ret vigtige levesteder for rødlistede **mosser**. Her lever fx sort cypresmos (*Hypnum imponens*, truet) på våd tørvejord i heder og hedemoser – en art, der kræver lang tidslig kontinuitet. Hede-kløvtand (*Dicranum spurium*, sårbar) vokser overvejende på våd hede, samt fugtigere dele af tør hede. Klitlavninger og hedesøer med fluktuerende vandstand er et vigtigt levested for pionerarter af mosser med kort livscyklus, som dukker op på udtørrede sand- og tørveflader i sensommeren, fx *Micromitrium tenerum* (sårbar), takket døgnmos (*Ephemerum serratum*, næsten truet) og butbladet skjultand (*Entosthodon obtusus*, kategorien *utilstrækkelige data*).

Svampene er våde enge og heder er dårligt undersøgte, men der forekommer en del rødblade (*Entoloma*), herunder også rødlistede arter.

For **pattedyrene** er det ikke væsentligt hvilke typer vådområder, som de lever i, hvis vådområderne eller omgivelserne i øvrigt rummer gode fødekilder eller egnede yngle- og rastesteder. De arter, der kan findes i våde enge og heder er de samme som er beskrevet i 3.4 "Rigkær og kalkenge".

En del **fuglearter** er knyttet til våde enge, men artssammensætningen varierer en del som resultat af vegetationshøjde og heterogenitet. Arter som brushane (*Calidris pugnax*, truet) og storspove (*Numenius arquata*, sårbar) foretrækker brakvandsenge med lav vegetation, mens vådere ferske enge med rigelig vegetation kan være hjemsted for bl.a. engsnarre (*Crex crex*, sårbar) og plettet rørvagtel (*Porzana porzana*, truet). Vådt græsland er desuden et vigtigt fourageringshabitat for arter som vibe (*Vanellus vanellus*, sårbar) og hvid stork (*Ciconia ciconia*, kritisk truet). Modsat mange af de andre organismegrupper er mængden af næringsstoffer ikke den mest betydende faktor for fuglene, men vegetationens struktur, naturlig hydrologi og tilstedeværelsen af fødeemner (oftest invertebrater) er afgørende for levestedets kvalitet. De våde heder er ynglehabitat for bl.a. tinksmed (*Tringa glareda*, truet), der foretrækker hedemoser med lav vegetation, og krikand (*Anas crecca*, sårbar), som har en forærlighed for næringsfattige søer.

For en del rødlistede **padder** er våde enge og heder vigtige fourageringsområder, så længe der er forholdsvis åben vegetation og rigelige insektmængder, som er deres primære fødekilde, fx fluer, myg, mejere, stankelben, sommerfuglelarver, hvepse, tæger og bladlus. Herudover skal der være egnede yngleområder, se også afsnit om klarvandede søer.

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet næringsfattige våde enge og heder. De fleste dagsommerfuglebru er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter føde. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx he-depletvinge (*Euphydryas aurinia*, truet, Bilag II), hvis larver lever på djævels-bid (*Succisa pratensis*) i næringsfattige heder, enge og græsland, og engperle-morsommerfugl (*Brenthis ino*, truet), der lever i moser og enge med bestande af almindelig mjøddurt (*Filipendula ulmaria*), som er larvens værtsplante.

En lille del af de rødlistede **natsommerfugle** findes i våde heder og sure enge, hvor de i larvestadiet primært ernærer sig af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Citronbjørn (*Setina irrorella*, sårbar) forekommer på heder, klitheder og tørvemoser, hvor larven lever på lav, og klok-kelyng-ugle (*Heliothis maritima*, truet) findes i fugtige klokkelyngheder.

Enkelte rødlistede arter af **bier** er tilknyttet blomsterrige og relativt tørre ferske enge. De primære forhold, der definerer biernes levesteder, er fødekilder i form af blomstrende planter (se også 5.1 "Pollen og nektar") og redesteder, typisk i form af åbne partier med sparsom eller manglende plantedække. En femtedel af de rødlistede bier er tæt knyttede til specifikke værtsplanter og kræver dermed tilstedeværelse af disse for at våde heder og enge kan være en del af disse arters levested.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i forskellige lysåbne levesteder som eksempelvis kalkrige og sure næringsfattige ferske enge og våde heder. Hede-sumpsvirreflue (*Parhelophilus consimilis*, næsten truet) og tormentil-kuglebærerflue (*Sphaerophoria potentillae*, sårbar) findes i våde heder og hedemoser, og storpletet bredfodsflue (*Platycheirus scambus*, næsten truet) findes i næringsfattige enge.

Enkelte rødlistede arter af **græshopper** er knyttet til ferske enge. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende invertebrater i de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte tilpasset til specifikke mikroklimaer og vegetationsstruktur, hvilket typisk også afspejles i deres adfærd. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegetation, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstemperatur, finde passende strukturer til sangposter og æglægningssteder. Stor enggræshoppe (*Chorthippus dorsatus*, truet) lever først og fremmest på frodige og fugtige enge, men kan også træffes på mere tørre lokaliteter. Jordkrebs (*Gryllotalpa gryllotalpa*, truet) og sumpgræshoppe (*Mecostethus grossus*, sårbar) findes begge på sumpede og våde levesteder i såvel lysåbne landskaber som i skov.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men enkelte arter er tilknyttet våde enge (fx *Styloctetor compar*, sårbar) og rørsumpe (fx *Marpissa radiata*, sårbar). Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder.



Klokkeling-ugle (*Heliopsis scabra*) forekommer i dag på 3-4 lokaliteter i det sydlige Vestjylland, på fugtige klokkelingheder, hvor de voksne sommerfugle både flyver om natten og opsøger nektarplanter i dagtimerne. Arten var tidligere lokalt udbredt langs den jyske vestkyst, men udbredelsesområdet er gået gradvis tilbage over en lang årrække. Det er usikkert, om artens tilstedeværelse i Danmark er stabiliseret, hvorfor arten henføres til kategorien *truet* (EN). Arten er udbredt i store dele af Vesteuropa og registreret fra de fleste nabolande omkring Danmark. Foto: Flemming Helsing ©



Græshumle (*Bombus ruderarius*) lever i enge, klitter, overdrev. Den samler pollen og nektar fra forskellige planter (polylektisk). Græshumle har tidligere været udbredt over hele landet, undtagen Bornholm. Funddata viser, at antallet af lokaliteter er gået tilbage, primært i Jylland, men arten er i nyere tid kendt fra 34 lokaliteter. Arten er underkastet den generelle forringelse af habitatkvalitet og den arealmæssige tilbagegang af egnede levesteder og er henført til kategorien næsten *truet* (NT). Foto: Henning Bang Madsen ©



Sumpgræshoppe (*Mecostethus grossus*) findes på Sjælland og i den østlige del af Jylland. Arten forekommer stadigvæk på mange lokaliteter, men antallet er faldende. Tilgroning af enge og generel ødelæggelse af vådområder er en væsentlig trussel mod arten, der er habitatspecialist og har svært ved at sprede sig mellem lokaliteterne. Sumpgræshoppe er rødlistet som *sårbar* (VU). Foto: Kevin K. Clausen ©



Birkemus (*Sicista betulina*) lever typisk på frodige enge samt i kær- og moseområder med et højt, tæt urtedække. Den er rødlistet som *sårbar* (VU), fordi den har en begrænset og stærkt fragmenteret udbredelse, der vurderes at være i tilbagegang. Foto: Wikimedia Commons ©

3.7 Tørvemoser

3.7.1 Levestedet

Tørvemoserne omfatter højmoser, sphagnum-hængesække, hedemoser, mosrige lavninger i heder og klitter samt visse typer af fattigkær, der alle er karakteriseret ved våde, sure og næringsfattige forhold. Herunder hører også de nedbrudte højmoser, som er tidligere højmoser, hvor den naturlige vandbalance er ødelagt. Afgørende for disse levesteder er tørv, hvor tørvemoserne spiller en afgørende rolle for udviklingen af hængesæk og opbygningen af højmose med adskillelse mellem vækstlaget på overfladen og det oprindelige grundvandsspejl. Mange af tørvemosernes arter er tilpasset til at leve i eller af den vandmættede organiske tørv. Når tørvemoserne er veludviklede, er de meget lysåbne og stabile levesteder til glæde for lys- og varmeelskende arter.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Fattigkær	Sure og næringsfattige moser med permanent våd bund.	Våd hede (4010), hængesæk (7140) og tørvelavning (7150).
Højmose	Moser, hvor der er opbygget så meget tørv, at mosen ikke har forbindelse med grundvandet i den underliggende jordbund og derfor kun modtager regnvand.	Aktiv højmose (7110) og nedbrudt høj-mose (7120).

Tørvemosernes substrater

I tørvemoser er lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver, mosser og insekter, men også hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 "Levende stammer"), ligesom det døde ved fra de gamle træer udgør et vigtigt substrat (afsnit 5.3). Særligt rødlistede dagsommerfugle, bier og svirrefluer er afhængige af adgang til nektar og pollen fra blomstrende urter og vedplanter i hele sommertiden (afsnit 5.1). En række rødlistede svampe og torbister lever af gødning fra græssende dyr (afsnit 5.4) og døde dyr er et særligt vigtigt levested for torbister og rovfugle (afsnit 5.5).

3.7.2 Arterne

Tørvemoser er særligt vigtige levesteder for guldsmede, edderkopper, vandkalve og øvrige vandbiller samt padder, men også i nogen grad græshopper, bladbiller, snudebiller, løbebiller, mosser og krybdyr. Det er også et vigtigt levested for tørvemoser, der endnu ikke er rødlistevurderede (se Tabel 3.7).

Tørvemoser repræsenterer stabile vækstmiljøer og dværgbuskenes løv, der ikke visner så meget ned om vinteren, skaber gode levesteder for en lang række arter. Levestedet omfatter også vandfyldte lavninger og nygravede vandhuller/søer, der langsomt vokser til.

Tabel 3.7. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet tørvemoser. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller.

			Andel
	Padder Edderkopper	Guldsmede Vandkalve m.fl.	Stor
	Mosser Krybdyr Græshopper	Løbebiller Bladbiller Snudebiller	Moderat
	Karplanter Svampe Laver Fugle Dagsommerfugle Natsommerfugle	Bier Svirrefluer Torbister Akvatiske invertebrater	Lille
	Træbukke		Meget lille
	Fisk	Pattedyr	Ingen

En stor andel af de rødlistede **karplanter** er halvgræsser, fx stilk-siv (*Juncus alpinoarticulatus* subsp. *rariflorus*, truet), blomstersiv (*Scheuchzeria palustris*, truet), grenet star (*Carex chordorrhiza*, truet), østlig kær-tuekogleaks (*Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum*, næsten truet), dynd-star (*Carex limosa*, næsten truet) og hvid næbfrø (*Rhynchospora alba*, næsten truet). Øvrige rødlistede plantearter er mose-post (*Rhododendron tomentosum*, kritisk truet), hjertelæbe (*Hammarbya paludosa*, truet), langbladet soldug (*Drosera anglica*, truet) og liden soldug (*Drosera intermedia*, næsten truet). Den næsten truede karplante multebær (*Rubus chamaemorus*) vokser i Danmark udelukkende i højmoser.

Mosset butbladet kløvtand (*Dicranum undulatum*, næsten truet) vokser mellem Sphagnum i højmoser og fattigkær samt på våd hede. Tørvemoserne rummer mange arter af tørvemosser (*Sphagnum* sp., Bilag V), men denne gruppe af mosser er endnu ikke rødlistevurderede.

Tørvemoser har deres eget særegne samfund af stærkt specialiserede **svampe** som fx brusk-huesvamp (*Mycena megaspora*, sårbar), tørvemos-vokshat (*Hygrocybe coccineocrenata*, næsten truet) og tørvemos-jordtunge (*Geoglossum sphagnophilum*, truet). Disse svampe foretrækker våde levesteder med tørvemos og gerne med diversitet i sphagnumsamfundet. Nogle er knyttet til specifikke arter af *Sphagnum* eller arter af kæruld (*Eriophorum*). Tilgroning med krat er ikke nødvendigvis dårligt, men arterne foretrækker en lang overgang fra lysåben til krat eller små-skala mosaik mellem disse to tilstande.

Relativt få arter af rødlistede **fugle** er knyttet specifikt til tørvemoser, men disse habitater vil kunne indregnes som levested for arter som urfugl (*Lyrurus tetrix*, regionalt uddød) og tinksmid (*Tringa glareola*, truet). Tilgroede tørvemoser kan desuden udgøre potentielle yngleområder for arter som bl.a. pungmejse (*Remiz pendulinus*, kritisk truet), rørspruv (*Emberiza schoeniclus*, næsten truet) og gøg (*Cuculus canorus*, næsten truet).

Der er ingen af de rødlistede **pattedyr**, der er specielt knyttet til tørvemoser, men de arter, der forekommer i fugtige enge og moser samt vandløb og søer, vil også forekomme i tørvemoser og i vandløb og søer i forbindelse med tørvemoser, hvis arternes vigtige parametre for levestederne (føderessourcer samt gode yngle- og rastesteder) er opfyldt. Rødlistede arter, der kan forekomme i tørvemoser er fx vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet), bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag II og IV), odder (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV), ulv (*Canis lupus*, sårbar, Bilag II og IV), ræv (*Vulpes vulpes*, næsten truet), lækat (*Mustela erminea*, næsten truet), ilder (*Mustela putorius*, næsten truet, Bilag V) og vildsvin (*Sus scrofa*, kritisk truet). Mange flagermusarter foruragerer over vådområder. Blandt de rødlistede arter gælder det primært for damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV) og nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV).

Yngleområder for de fleste **padder** er søer og permanente eller temporære vandhuller, gerne omgivet af græsbevoksede bredzoner, der fungerer som fødesøgningsområder. De landbaserede levesteder kan være temmelig forskelligartede, og nogle padder lever også i og omkring de sure og næringsfattige tørvemoser. Det er optimalt for padder, hvis den omgivende vegetation ikke skygger for vandfladen, og hvis der findes egnede opvækstområder for nyforvandlede padder tæt ved vandhullet. Midlertidige vandfyldte lavninger kan også være værdifulde for padder, fordi de naturlige fjender endnu ikke er ankommet, eller bestanden af disse er meget lille.

Flere rødlistede arter af **dagsommerfugle** er tilknyttet sure og næringsfattige moser. De fleste dagsommerfugle er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter (se også 5.1 "Pollen og nektar") igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter næring. En stor andel af dagsommerfuglene er knyttet til specifikke værtsplanter og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder fx moseperlemorsommerfugl (*Boloria aquilonaris*, sårbar), hvis larver lever af tranebær (*Vaccinium oxycoccos*) i sure og næringsfattige moser, bølgeblåfugl (*Agriades optilete*, truet), der lever i højmoser og hedemoser, hvor larvens værtsplanter tranebær (*Vaccinium oxycoccos*), mose-bølle (*Vaccinium uliginosum*), revling (*Empetrum nigrum*) og evt. hedelyng (*Calluna vulgaris*) vokser, moserandøje (*Coenonympha tullia*, nær truet), hvis larve lever på tue-kæruld (*Eriophorum vaginatum*), samt endelig ensianblåfugl (*Maculinea alcon*, sårbar) i hedemoser og fugtige partier i sure moser, hvor larvens værtsplante klokke-ensian (*Gentiana pneumonanthe*) vokser.

En mindre del af de rødlistede **natsommerfugle** findes på højmoserne. De fleste natsommerfugle ernærer sig i larvestadiet især af planternes friske blade og til dels visne blade og plantedele på jorden. Nogle arter lever inden i planterne, fx rodæderne, der lever af forskellige planterødder, og glassværmere, der bl.a. lever inden i grene og stammer af forskellige vedplanter. Nogle arter optræder til dels kannibalistisk, sandsynligvis mest i situationer med ekstraordinær høj larvetæthed. kæruld-græsugle (*Amphipoea lucens*, truet) forekommer i hedemoser og højmoser, hvor larven lever på kæruld (*Eriophorum*) og Citronbjørn (*Setina irrorella*, sårbar) forekommer på heder, klitheder og tørve-moser, hvor larven lever på lav.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i forskellige lysåbne levesteder som eksempelvis højmoser. Mose-myresvirreflue (*Microdon myrmicae*, næsten truet) er en sjælden art, der især er fundet i vådområder med bevoksning af tørvemos (*Sphagnum*), mens hede-mosesvirreflue (*Orthonevra intermedia*, næsten truet) og lang bredfodsflue (*Platycheirus podagratus*, sårbar) findes i højmoser.

Enkelte rødlistede arter af **græshopper** findes i de forskellige typer af tørve-moser. Græshopper er ofte blandt de vigtigste planteædende invertebrater i de lysåbne levesteder. Mens de er generelle i deres fødevalg, er de ofte tilpasset til specifikke mikroklimaer og vegetationsstruktur, hvilket typisk også afspejles i deres adfærd. Mange arter kræver mosaikker af åben og tæt vegetation, da dette giver dem mulighed for aktivt at regulere deres kropstemperatur, finde passende strukturer til sangposter, æglægningssteder og steder at sole sig. Sumpgræshoppe (*Mecostethus grossus*, sårbar) kan findes på sumpede og våde levesteder i højmoser, sphagnum-hængesække og hedemoser.

De rødlistede arter af **edderkopper** findes i mange forskellige typer af levesteder, men en del arter er tilknyttet varme levesteder i de lysåbne næringsfattige moser (fattigkær og højmoser). Edderkopper er rovdyr og generalister, der ikke lever af bestemte arter eller er snævert knyttet til bestemte plantearter. Det er derfor primært de fysiske strukturer og mikroklimaet, der definerer arternes levesteder. Der findes forholdsvis mange rødlistede edderkopper i fattige kær og især tørvemoser, da de er stabile levesteder ofte domineret af dværgbuske med et stabilt løv, der ikke visner så meget ned om vinteren som græsser og andre urter. Tørvemoser med lang tidslig kontinuitet kan rumme en meget artsrig edderkoppefauna, selvom vegetationen er ret artsfattig. De gode levesteder er næringsfattige med naturlig hydrologi og veludviklede

rumlige strukturer, som understøtter mange forskellige mikrohabitater lige fra tuernes varme og tørre levesteder til våde og kølige levesteder i høljer og våde lavninger. Variation i fugtighed og et stort spænd i lys / varme tilgodeser de forskellige arters behov. Nogle arter lever på relativt tørre steder, men de findes typisk længere oppe i vegetationen – fx buske og på tuer med dværgbuske. Nogle arter lever under løs bark på mistrivende træer (se også 5.2 ”Levende stammer” og 5.3 ”Dødt ved”). Under naturligt næringsfattige forhold er behovet for naturlige forstyrrelser ret begrænset, da den lysåbne vegetation er ret stabil. Ved næringsbelastning er der dog større behov for vedvarende forstyrrelser, typisk i form af ekstensiv græsning. Mange arter af edderkopper forekommer i områder med lang tidlig kontinuitet og ses ofte i sure moser med *Sphagnum medium*. *Clubiona norvegica* (sårbar), lever i artsfattige tørvemoser og kræver en bestemt vegetationsstruktur, der som regel skabes af smalbladet kæruld (*Eriophorum angustifolium*) og *Gnaphosa nigerrima* (truet) lever i mosrige kær og moser med stor diversitet af blad- og tørvemoser.

Mange rødlistede arter af **løbebiller** er tilknyttet blottede substrater i næringsfattige moser (fattigkær, rigkær og højmoser). Det gælder eksempelvis lille guldløber (*Carabus nitens*, truet), der fortrinsvis lever i højmoser og ekstremfattigkær, på solrig bund med åben, lav vegetation, hængesækkvikløber (*Agonum munsteri*, kritisk truet), der kun er kendt fra Kongens Mose, og højmosekvikløber (*Agonum ericeti*, truet), der lever på fugtig, solåben bund i højmoser.

Bladbiller og snudebiller er planteædere, der enten er knyttet til urteagtige planter eller træer og buske. En stor andel af blad- og snudebillerne er knyttet til specifikke værtsplanter og dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. Det gælder eksempelvis bladbillen *Cryptocephalus biguttatus* (næsten truet), der lever på mose-pors (*Myrica gale*) og klokkelyg (*Erica tetralix*), og snudebillen *Bagous nodulosus* (truet), der lever på brydelys (*Butomus umbellatus*).

En række arter af **vandkalve** lever i tilknytning til helt eller delvist vanddækkede mosbevoksninger i tørvemoser og fattige sumpskove. Et eksempel fra pytter i fattigkær er *Agabus biguttulus* (sårbar).

Mange rødlistede **guldsmede** lever i næringsfattige og sure moser (højmoser og fattigkær). Højmose-mosaikguldsmed (*Aeshna subarctica*, næsten truet), dværgvandnymfe (*Nehalennia speciosa*, kritisk truet) og arktisk smaragdlibel (*Somatochlora arctica*, truet) lever i højmoser og andre næringsfattige moser som eksempelvis fattigkær og tørvegrave. Hue-vandnymfe (*Coenagrion armatum*, truet) er en udpræget rentvandsart, der er følsom over for eutrofiering. Guldsmedene har gavn af græsning med optrådte våde partier, hvor de kan lægge æg, og da de har brug for læ, giver en divers vegetationsstruktur med vandplanter, sumplanter, buske og træer gode levemuligheder for nymfer og imago.

Voksne og larver af en række **akvatiske invertebrater** findes i fattigkær og højmoser med naturlig hydrologi og permanent vanddækkede partier (pytter, damme og grøfter). Levestedet skal være lysåbent og uden tilgroning med træer og buske. Flere rødlistede vårfluer, som eksempelvis *Holocentropus insignis* (næsten truet), *Limnephilus coenosus* (sårbar), *Rhadicoleptus alpestris* (sårbar), og *Oecetis strucki* (sårbar), er tilknyttet grøfter eller små vandfyldte huller i højmoser og / eller fattigkær.



Tørve-bægerlav (*Cladonia incrassata*) har tidligere været mere hyppig. Dens foretrukne voksested er flader af blottet, fugtig tørv i tørvemoser og tørvegrave. Det er ikke ofte, der dannes korte, opefter kegleformede fortykkede podetier med røde, hvælvede frugtleger i toppen. Derfor er arten meget svær at skelne fra andre unge bægerlaver, og den er muligvis en del overset. Arten er henført til rødlistekategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Ulrik Søchting ©



Dværgvandnymfe (*Nehalennia speciosa*) er vores mest truede guldsmed. Den findes i skrivende stund kun på én lokalitet i Danmark. Levestedet, en hængesæk i Nordsjælland, er stærkt truet af tilgroning på trods af ihærdige naturplejetiltag. Dværgvandnymfe er vurderet *kritisk truet* (CR). Foto: Erik Dylmer ©



Arktisk smaragdlibel (*Somatochlora acctica*) lever i næringsfattige moser og højmoser. Arten vurderes ikke at have været i fremgang, men i kraft af Atlasprojektet 2014-2018 er data blevet mere dækkende. Arktisk smaragdlibel er fundet på flere nye lokaliteter de senere år og er således mere udbredt end tidligere antaget. Artens levesteder vurderes at være sårbare, da tilgroning og eutrofiering forringer levestederne. Arktisk smaragdlibel er henført til rødlistekategorien *truet* (EN), men var tidligere *kritisk truet* (CR). Foto: Erik Dylmer ©



Højmose-mosaikguldsmed (*Aeshna subarctica*) er i forbindelse med det seneste atlasprojekt fundet på flere nye lokaliteter i Jylland. Arten stiller store krav til sit levested, da den er tilknyttet moser og små vandhuller med rig vækst af tørvemosser. Højmose-mosaikguldsmed er svær at registrere på grund af levestedernes ufremkommelighed og dens lighed med siv-mosaikguldsmed. Højmose-mosaikguldsmed er henført til kategorien *næsten truet* (NT). Foto: Erik Dylmer ©

4 Akvatiske habitater

4.1 Større vandløb

4.1.1 Levestedet

Disse levesteder omfatter kun større (mellemstore eller store) vandløb, dvs. vandløb, som ikke kan karakteriseres som kilder eller bække.

Der findes over 50.000 km vandløb fordelt over hele Danmark. Vandløbene er typisk dannet som følge af historiske ændringer i geomorfologien, fx under istider, hvor smeltevand har gravet sig ned i aflejringerne, og afløbsvandet har samlet sig i fordybninger. Vandets erosion er konstant med til at skabe dynamik i ådalene. Et naturligt vandløb slynger sig hele tiden – der gnaves af brinkerne i strømsiden og aflejres materiale på den anden. Med tiden kan åslynger afsnøres til små søer og vandhuller, som gror til med planter og tørvemosser og bliver til moser. Mange dyr og planter lever i overgangszonen mellem vand og land, for dyrenes vedkommende ofte med larver, som udvikles i vand, og voksne insekter som slørvinger, vårflyer og guldsmede, der søger deres føde på land eller i luften. I hastigt strømmende dele af vandløbet bliver vandløbsbunden stenet og gruset, mens langsomt strømmende partier får en sandet eller mudret bund. Næsten alle danske vandløb er imidlertid modificerede, fordi de er blevet forvaltet med det formål at aflede vandet fra dyrkningsjordene og derved undgå oversvømmelser og forsumpning af disse. Det har ført til udretninger og opgravninger af bunden, mens grødeskæringer, hvor vandløbsplanterne skæres bort og lægges op på brinkerne, fortsat udføres, om end i mere beskedent omfang end for 10-30 år siden. I tilgift til de naturligt dannede vandløb er der især fra omkring midten af 1800-tallet gravet mange kilometer grøfter og kanaler, både i skov og i det åbne land, primært med henblik på dræning for at fremme rationel landbrugs- og skovdrift.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Større vandløb	Mellemstore og store vandløb med mulighed for dannelse af strømmende, kantzone, bredzone og bagvande.	Vandløb med vandplanter (3260).

Næringsstoffer, primært kvælstof og fosfor, har betydning for planternes vækst, men ikke i samme omfang som i søer. Det skyldes bl.a. den stadige tilførsel via det strømmende vand. Af større betydning er de fysiske forhold, herunder tilstedeværelsen af forstyrrelser, som skaber og opretholder forskellige levesteder. Naturlige vandløbsprocesser med erosion og aflejring er således livsvigtige, og det samme er fravær af menneskeskabte fysiske forstyrrelser. Disse forhold gælder såvel de små vandløb, bækkene, som de større vandløb. I naturlige vandløb veksler forholdene fra strækninger med relativt lavvandede stryg, hvor strømmen er hurtig, og bunden bestående af sten/grus, til høller, hvor strømmen er langsommere, dybden større og bunden mere fin-kornet.

I mellemstore og store vandløb er der mulighed for dannelse af strømrørende, kantzone, bredzone og bagvande. Foto: Colourbox.



I de store og mellemstore vandløb kan levestederne på tværs af disse opdeles i en strømrørende, hvor det meste vand passerer, og strømhastigheden er størst. Nærmere bredden findes en kantzone, hvor vandplanterne har mulighed for at dominere, fordi dybden og strømhastigheden er mindre. Nærmest bredden findes en bredzone med langsom til ingen strøm, og finkornet, ofte organisk bund. Her vokser en række vand- og sumpplanter. I de større vandløb vil der desuden naturligt forekomme såkaldte bagvande med stillestående vand og finkornet bund, et perfekt voksested for visse vandplanter og de tilknyttede invertebrater. Græssende dyr bidrager også til dynamikken via tramp langs bredderne. I vandløbsloven findes der regler om hegning for at forhindre dette, men en vis erosion er givetvis fordelagtig for skabelsen af lavvandede, brednære levesteder.

Om substraterne

Ud over strømmens egen kraft og landskabets topografi og geologi skabes vandløbenes variation af en række faktorer. Således bidrager vedplanter langs vandløbene med skygge, køligere vand, blade og dødt ved, og ikke mindst strukturer i vandet. Dødt ved og trærødder (af fx elletræer) skaber fysiske strukturer og ændrede strømningsmønstre i vandløbet, men det døde ved er også en fødekilde i sig selv for enkelte arter af invertebrater (se også 5.3 "Dødt ved" og 5.2 "Levende stammer"). Døde blade er en vigtig forudsætning for stofomsætningen i vandløbsøkosystemet, især hvis vandløbet gennemstrømmer skov. Mange invertebrater lever således af de mikroorganismer, som nedbryder det døde bladmateriale. Vand- og sumplanter optræder som "vandløbsentreprenører" ved at bremse og modificere strømmen. Vandløbenes planter har ligeledes betydning for invertebraterne, som skjul og føde når planterne dør og nedbrydes. Derimod er der kun få invertebrater, som direkte

æder frisk plantemateriale. Store sten, kampesten, rullesten og klipper skaber levesteder for mange sjældne arter af især akvatiske invertebrater (se også levestedet "store sten").

4.1.2 Arterne

Større vandløb med omkringliggende moser og enge er særligt vigtige levesteder for døgnfluer, dovenfluer, vårfluer og slørvinger og i nogen grad for guldsmede, fisk og pattedyr (se Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet større vandløb. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller. Akvatiske invertebrater dækker over døgnfluer, vårfluer, slørvinger samt dovenfluer, glansmyg og kvægmyg.

Artsgruppe			Andel
	Akvatiske invertebrater		Stor
  	Pattedyr Fisk	Guldsmede	Moderat
  	Karplanter Fugle	Padder	Lille
              	Mosser Svampe Laver Krybdyr Dagsommerfugle Natsommerfugle Bier Svirrefluer	Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Træbukke Torbister Vandkalve m.fl.	Meget lille

Ud over at vandløbenes vand**planter** er vigtige føde og skjulesteder for store mængder smådyr og fisk, er vandløbene levested for en række rødlistede karplanter. Det drejer sig primært om vandaksarter som tæt vandaks (*Groenlandia densa*, truet), brodbladed vandaks (*Potamogeton friesii*, truet), bændel-vandaks (*Potamogeton compressus*, truet), rust-vandaks (*Potamogeton alpinus*, næsten truet), glinsende vandaks (*Potamogeton lucens*, næsten truet) og langbladet vandaks (*Potamogeton praelongus*, truet).

Der findes et helt samfund af **svampe** tilknyttet rindende ferskvand, de såkaldte "ingoldian fungi". En del af dem kan producere frugtleger over vandspejlet på fugtigt liggende ved i vandkanten, fx vandbæger (*Miladina lechitina*, rødlistekategorien *ikke vurderet*). Stilket bækskive (*Vibrissea truncorum*, rødlistekategorien *ikke vurderet*) er kun kendt fra Bornholm og er måske forsvundet fra landet.

En lille gruppe arter af **laver**, herunder flere regionalt uddøde, findes på sten i bække med konstant rindende rent vand. Det gælder eksempelvis vortelaverne *Verrucaria aquatilis* (truet), bæk-vortelav (*Verrucaria denudata*, kritisk truet) og *Verrucaria praetermissa* (truet).

Akvatiske habitater som større vandløb og søer er vigtige dele af levestedet for flere **pattedyr**. Fx er de helt essentielle levesteder for bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag II og IV). Vandkvaliteten er af mindre betydning, blot der er en god forekomst af vedplanter tæt på brinkerne og uforstyrrede steder til yngle- og rastesteder. Damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV) jager typisk over større vandløb, søer og kystnært over fjorde og bæltter i de indre danske farvande. Damflagermus fouragerer ofte i habitater op til 10–20 km fra deres yngle- og rastesteder. Nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) fouragerer også ofte nær vandløb og søer. Vandløb er meget vigtige dele af odders (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV) levesteder. Vandløbene fungerer dels som jagtområder og dels som korridorer mellem andre levesteder i søer og vådområder. Ilder (*Mustela putorius*, næsten truet, Bilag V) lever i mange forskellige habitater, men findes ofte i tilknytning til ferske vådområder og akvatiske habitater, fx større vandløb.

De større vandløb er levested for rødlistede **fugle** som fx isfugl (*Alcedo atthis*, sårbar), som fouragerer i åens vand og ofte udgraver reden i vandløbets brinker og skrænter. Store sten, dødt ved og partier omkranset af skov eller krat er med til at højne levestedets kvalitet. Den meget sjældne ynglefugl mudderklire (*Actitis hypoleucos*, regionalt uddød) foretrækker kraftigt strømmende vandløb med bredder af klipper eller sten. Denne type vandløb er sjældnen her i landet, og den ringe yngleførekomst i Danmark kan sandsynligvis tilskrives manglen på egnede ynglehabitater.

Af de 20 rødlistede arter af **fisk** er omtrent en fjerdedel knyttet til vandløb, men en del arter forekommer også i saltvand i dele af deres livscyklus. Ål (*Anguilla anguilla*, kritisk truet) gyder fx i saltvand (i Sargassohavet) men vokser primært op i ferskvand, mens arter som fx havlampret (*Petromyzon marinus*, kategorien *utilstrækkelige data*) og snæbel (*Coregonus maraena* (part.), truet, Bilag II og IV) gyder i ferskvand, men i større eller mindre omfang vokser op i saltvand. Fisk, der er specifikt knyttet til store vandløb, har ofte forskellige behov for levesteder i de forskellige livsstadier. Dette behov kan dækkes af store vandløb med rent vand og naturlig morfologi (naturlige slyngninger, bredzone og baglande) og hydrologi (fx fremsivende grundvand). Mange arter er knyttet til vandløb med gruset og stenet bund med strøm (så iltmætningen er høj), da disse levesteder skaber gode vilkår for gydning (gydebanker) og opvækst som for arterne smerling (*Barbatula barbatula*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag II), havlampret (*Petromyzon marinus*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag II) og stalling (*Thymallus thymallus*, truet, Bilag V). Nogle arter skal have mulighed for at danne huler på en stenet bund (fx den regionalt uddøde hvidfinnet ferskvandsulk, *Cottus gobio*, der dog er begyndt at yngle i Danmark igen efter at arten blev genudsat fra Sverige). Der er behov for fri passage i vandløbet så arterne kan vandre op i vandløbet for at gyde (fx havlampret, *Petromyzon marinus*, kategorien *utilstrækkelige data*). Til opvækst af yngel er nogle arter som fx snæbel (*Coregonus maraena* (part.), truet, Bilag II og IV) afhængige af, at dele af ådalen oversvømmes med mellemrum, så der dannes direkte kontakt mellem vandløbet og de vandløbsnære arealer, hvor ynglens primære føde, zooplankton, primært findes. I bredzonen skal der være lavt vand, ringe strøm, planter, der skaber læ og skjul, og gerne siltet bund (fx havlampret). Voksne fisk har brug for dybere vand i de store vandløb (fx stalling, *Thymallus thymallus*, truet). Ud over de rødlistede arter findes en række livskraftige arter af fisk på Habitatdirektivets bilag II, IV og V i vandløb. Det gælder bæklampret (*Lampetra planeri*), flodlampret (*Lampetra fluviatilis*), helt (*Coregonus maraena*), laks (*Salmo salar*) og pigsmerring (*Cobitis taenia*).

Større vandløb huser en mangfoldighed af **akvatiske invertebrater**, som hovedregel, jo større vandløb, des flere arter. Dette skyldes bl.a., at antallet af mulige levesteder øges, des større vandløbene er. I de store, naturlige vandløb er specielt bagvande med stillestående vand og vedudviklede bredzoner, hvor vandet kan trække sig frem og tilbage, vigtige. Døgnfluer, slørvinger, vårfluer og kvægmyg er knyttet til akvatiske levesteder under hele deres nymfe-/larve- og puppestadium, hvorimod de voksne er landlevende, men typisk opholder sig i vandløbsnære områder. Derfor er ikke bare selve vandløbets levestedsegnethed vigtig for disse arter, men også naturkvaliteten i fx vandløbsnære skov, mose- og engarealer. Disse områder skal fx fungere som skjul, have fysiske strukturer, som anvendes ved sværmning, og for enkelte arter også rumme føde (flere slørvinger, vårfluer og kvægmyg). Flere rødlistede arter er især knyttet til mellemstore vandløb, primært beliggende i Vestjylland, fx *Metretopus borealis* (næsten truet) og *Ceratopsyche silfvenii* (sårbar). De er knyttet til hhv. undervands-vegetation og stenet eller gruset bund. Andre arter knyttet primært til mellemstore vandløb er *Electrogena lateralis* (sårbar), *Rhithrogena germanica* (truet), *Wormaldia subnigra* (sårbar). De er alle tilknyttet stenbund, hvor en del sten ligger således, at deres underside er frit tilgængelig for strømmen (frie ”hulrum”). Det er netop her dyrene opholder sig. *Lepidostoma basale* (sårbar) er knyttet til neddykkede rødder af rødelt langs bredden, mens *Potamophylax rotundipennis* (næsten truet) kræver døde grene og stammer nær bredden til sin forpupning (se også 5.3 ”Dødt ved”). I de store vestjyske vandløb findes arter som døgnfluerne *Baetis buceratus*, *B. calcaratus* og *B. libenauae*, alle næsten truede, og *Ephemerella notata* (sårbar). De er alle primært tilknyttet undervandsvegetation, som vokser hvor strømmen er relativt hurtig. Vårfluerne *Cheumatopsyche lepida* (sårbar), *Hydropsyche contubernalis* (næsten truet), *Hydroptila cornuta* (næsten truet) og *H. simulans* (sårbar) findes på stenbund i strømrunden, de to sidst nævnte i forbindelse med bevoksninger af trådformede alger, mens *Siphonoperla burmeisteri* (sårbar) og *Oecetis testacea* (næsten truet) foretrækker brednære arealer med langsom strøm og ophobet groft detritus. *Simulium rostratum* (sårbar) findes, hvor store vandløb afvander søer, mens *Paraleptophlebia werneri* (sårbar) er tilknyttet bagvande. En lang række arter, som vurderes at være uddøde, var primært knyttet til store vandløb, de fleste med levested på sten (*Heptagenia longicauda*, *Isogenus nubecula*, *Perlodes dispar*, *Micrasema setiferum* og *Oxyethia frici*). Et par af disse er primært fundet i forbindelse med stenenes mosbevoksninger. En enkelt art, *Oxyethia tristella*, var især knyttet til bagvande og disses bevoksninger af undervands- og flydebladsplanter. De fleste uddøde arter var alene kendt fra et enkelt vandløb.

Af de rødlistede arter af **guldsmede** findes kun *Platycnemis pennipes* (sårbar) i større vandløb. Det samme gør bilagsarten grøn kølle-guldsmed (*Ophiogomphus cecilia*, livskraftig, Bilag II og IV), der er en rentvandsart, der yngler i hurtigtstrømmende og iltrige vandløb. Den findes i størst antal i de nedre dele af de store vestjyske vandløb samt Gudenåen, hvor larverne lever nedgravet i sand eller grus.



Større vandløb er vigtige levesteder for odder (*Lutra lutra*). Odders levesteder er meget langstrakte og krydses ofte af mange veje. Trafikdrab er en risiko hver gang odder skal krydse et vej- eller jernbaneanlæg. Faunapassager under broer er en effektiv metode til at holde odderne nede ved vandløbet og reducere risikoen for utilstgitede drab. Odder er henført til kategorien **sårbar** (VU) og på habitatdirektivets Bilag II og IV Foto: Morten Elmeros ©



Stallingen (*Thymallus thymallus*) findes naturligt i en række jyske åsystemer. I forbindelse med isvinteren omkring 2009/10 begyndte skarver i stort antal at søge føde i vandløbene, og stallinger var et let bytte, da de ikke søger skjul. Efterfølgende sås en markant nedgang i nærmest alle bestande. Nogle steder er arten stadig meget fåtallig, mens andre bestande er kommet sig igen. En samlet tilbagegang på 50 % er vurderet, og arten er derfor henført til kategorien *sårbar* (VU). Foto: Henrik Carl ©



Døgnfluen *Baetis muticus* var ikke ualmindelig i danske vandløb for ca. 100 år siden, men regnes nu for *regionalt uddød* (RE). Foto: www.first-nature.com ©.

4.2 Klarvandede søer

4.2.1 Levestedet

Der findes ca. 120.000 søer og vandhuller over 100 m² fordelt over hele Danmark. Søerne er typisk dannet under istiden, hvor smeltevand har gravet sig ned i aflejringerne, og afløbsvandet har samlet sig i fordybninger. Processen er fortsat efter istiden og er med til at skabe fortsat dynamik i ådalene. Søerne ligger ofte som opsamlingsbassiner for det vand, som afledes fra det højere terræn omkring søen, eller de er afhængige af overfladenært grundvand. De fleste søer er derfor gennem tiden blevet belastede med næringsstoffer, som er fulgt med spildevand og drænvand fra dyrkede marker. Næringsfattige søer med rent og klart vand er derfor blevet meget sjældne. I de klarvandede søer er mængden af næringsstoffer helt essentiel, idet de styrer lystilgængeligheden for bundvegetationen; plantenalger profiterer af næringsstoffer og vil ved høj næringstilgængelighed bortskygge undervandsplanter, som er et vigtigt strukturskabende element i disse søer. Mange dyr og planter lever i overgangszonen mellem vand og land, for de hvirvelløse dyrs vedkommende ofte med nymfer/larver, som udvikles i vand, og voksne insekter som vårfluer og guldsmede, der især for guldsmedenes vedkommende søger deres føde på land eller i luften. Hos vandbiller forekommer både larver og voksne i søerne.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Kalkrige klarvandede søer	Kalkrige og næringsfattige søer og vandhuller karakteriseret ved at der vokser kransnålalger på bunden.	Kransnålalgesø (3140).
Kalkfattige klarvandede søer	Kalk- og næringsfattige søer og vandhuller karakteriseret ved især grundskudsplanter og lav pH.	Lobeliesø (3110) og søbred med småurter (3130).

Lobeliesø (habitatnaturtype 3110)
på Tved Klithede i Thy. Foto: Mi-
chael Straarup Nielsen.



Større søer har typisk en lavvandet, brednær zone, mere eller mindre påvirket af vinden. Hvor denne påvirkning er størst (vestvendte kyster) findes sten, grus og sand, og et miljø, der minder om det i vandløb. I bredzonen, hvor vindpåvirkningen er mindre, forekommer også andre typer bund, fx i form af fint detritus / mudder eller groft detritus af blade og kviste. Brednære områder indeholder ofte også større strukturer som dødt ved (stammer, grene). Det er også i bredzonen, at der forekommer rørsump, flydebladsplanter og undervandsvegetation. Rørsumpe med lang tidslig kontinuitet er vigtige for blandt andet fugle (redeskjul), edderkopper og guldsmede (læ). Undervandsvegetationen kan afhængigt af lystilgangen nå ud på større dybder. Det er især på disse levesteder, at også de rødlistede arter forekommer, hvorimod søernes bund på dybt vand er relativt artsfattig og typisk uden rødlistede arter.

Mindre søer og damme mangler typisk en ”brændingszone”, men kan have en rigt udviklet vegetation af undervands- og flydebladsplanter. Bunden kan bl.a. afhængigt af beliggenheden have sandet eller dyndet bund.

Om substraterne

Langs de klarvandede søer udgør lysstillede gamle træer med deres langsomme vækst, grove, varierede bark, udsivende saft og indre hulheder gode levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver, mosser og insekter, men også hulrugende fugle (se også afsnit 5.2 ”Levende stammer”), ligesom det døde ved fra de gamle træer udgør et vigtigt substrat (afsnit 5.3). Store sten, kampesten, rullesten og klipper skaber levesteder for mange sjældne arter af især akvatiske invertebrater (afsnit 5.6).

4.2.2 Arterne

Klarvandede søer er særligt vigtige levesteder for padder, fugle, fisk og akvatiske invertebrater, særligt døgnfluer, vårfluer, guldsmede samt vandkalve og øvrige vandbiller. Desuden er de klarvandede søer voksested for enkelte men særegne rødlistede karplanter (se Tabel 4.2).

Tabel 4.2. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet klarvandede søer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller. Akvatiske invertebrater dækker over døgnfluer, vårflyer, slørvinger samt dovenfluer, glansmyg og kvægmyg.

Artsgruppe			Andel
	Padder		Meget stor
    	Fugle Fisk Guldsmede	Vandkalve m.fl. Akvatiske invertebrater	Stor
  	Karplanter Pattedyr	Svirreflyer	Lille
           	Mosser Svampe Laver Krybdyr Dagsommerfugle Natsommerfugle	Bier Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller	Meget lille
 	Træbukke	Torbister	Ingen

De klarvandede søer er levested for en række rødlistede **karplanter**. I de klarvandede og kalkfattige søer findes en række grundskudsplanter som fx tvepibet lobelie (*Lobelia dortmanna*, truet), der er karakterart for habitatnaturtypen lobeliesø. Desuden findes gulgrøn brasenføde (*Isoetes echinospora*, truet), sortgrøn brasenføde (*Isoetes lacustris*, truet) og strandbo (*Plantago uniflora*, næsten truet) samt liden najade (*Najas flexilis*, kritisk truet, Bilag II og IV) og vandbregnen pilledrager (*Pilularia globulifera*, truet). Her vokser også sekshannet bækarve (*Elatine hexandra*, truet). Med blade i vandoverfladen findes blandt andre rødlig vandaks (*Potamogeton rutilus*, kritisk truet), græsbladet vandaks (*Potamogeton gramineus*, truet), rust-vandaks (*Potamogeton alpinus*, næsten truet), thors blærerod (*Utricularia stygia*, sårbar) og almindelig blærerod (*Utricularia vulgaris*, næsten truet). Der er et mindre antal arter knyttet til kalkrige søer, der er mere eller mindre næringsfattige og klarvandede. Det gælder eksempelvis hårfin vandaks (*Potamogeton trichoides*, truet) og kortskafet skeblad (*Alisma gramineum*, kritisk truet).

For de rødlistede **mosser** er sten og dødt ved i bredzonen af klarvandede søer vigtige levesteder, og særligt mindre søer med fluktuerende vandstand. Her vokser en art som slank klomos (*Dichelyma capillaceum*, regionalt uddød, Bilag II) og det samme gør smal kildemos (*Fontinalis dalecarlica*, sårbar), der kendt fra blot to lokaliteter, hhv. i Himmerland og i Nordsjælland.

I perioder med lavvande kan lobeliesøer huse **svampe**. Strand-jordtunge (*Hemileucoglossum littorale*, truet) findes kun sammen med strandbo og blev beskrevet af Rostrup fra Danmark i 1892, men blev først genfundet i 1996. Den sætter frugtlegemer i forbindelse med lavvande i tørre efterår. Sortdugget vokshat (*Hygrocybe phaeococcinea*, næsten truet) forekommer i forbindelse med

jordtungen, men også på mere tør jordbund. Yderligere en art af jordtunge er fundet i det samme miljø.

Søer udgør vigtige elementer af nogle af de rødlistede **pattedyrs** levesteder. Vandspidsmus (*Neomys fodiens*, næsten truet) lever primært i fugtige enge, moser, langs små vandhuller og vandløb med en god vandkvalitet og produktion af insekter og andre byttedyr samt et godt vegetationsdække på brinkerne. Søer og vandløb med vedplanter nær brinkerne er gode levesteder for bæver (*Castor fiber*, truet, Bilag II og IV) desuagtet om det er klarvandede søer, mere næringsbelastede eller kunstige opstemninger. Damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV) jager typisk over søer, større vandløb og kystnært i fjorde og bælter i de indre danske farvande. Nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) fouragerer også ofte over søer. Søer, vandløb og vådområder er vigtige elementer i levestederne for odder (*Lutra lutra*, sårbar, Bilag II og IV). Det er underordnet om det er klarvandede søer, blot der er store forekomster af fisk og der regelmæssigt langs brinkerne findes steder, hvor der er uforstyrret rastemulighed. Hunner med unger holder oftest til tæt på akvatiske habitater med store føderessourcer, fx søer.

En stor del af de rødlistede **fugle**arter er knyttet til søer, men mange arters tilstedeværelse er afhængig af dybdeforhold, bredvegetation og søernes størrelse. Blandt arterne med store krav til levestedet findes sortterne (*Chlidonias niger*, truet) og sorthalset lappedykker (*Podiceps nigricollis*, sårbar), som begge udelukkende forekommer i klare, næringsfattige søer med rigelig vegetation og store mængder af vandinsekter. Omvendt kan blishøne (*Fulica atra*, sårbar) og grønbenet rørhøne (*Gallinula chloropus*, sårbar) optræde i selv meget små, næringsrige søer og vandhuller. Rødhovedet and (*Netta rufina*, kritisk truet) optræder i lavvandede, klare søer, hvor den ernærer sig hovedsagligt af bundvoksende vandplanter, mens toppet lappedykker (*Podiceps cristatus*, sårbar) findes i større søer med rigelige mængder af fisk. I større vådområder, hvor søerne omkranses af rørskove af en betydelig størrelse, kan disse udgøre yngleområde for arter som drosselrørsanger (*Acrocephalus arundinaceus*, kritisk truet) og savisanger (*Locustella luscinioides*, kritisk truet), og tilstedeværelsen af småøer kan danne grundlag for ynglekolonier af hættemåge (*Chroicocephalus ridibundus*, truet) og sorthovedet måge (*Ichthyaetus melanocephalus*, sårbar). Søerne udgør desuden et vigtigt fourageringsområde for arter, der lever af fisk (fx havørn, *Haliaeetus albicilla*, næsten truet), større insekter (fx lærkefalk, *Falco subbuteo*, kritisk truet) og mindre flyvende insekter (fx mursejler, *Apus apus*, næsten truet).

Alle danske arter af **fisk** er knyttet til ferske eller salte vande eller til begge dele. Adskillelsen mellem arter knyttet til hhv. ferskvand og saltvand er kompliceret, fordi en del arter forekommer begge steder, bl.a. afhængigt af årstiden, og hvor de befinder sig i deres livscyklus. De danske farvande er dog specielle, da der er mange brakvandsområder, hvor egentlige ferskvandsfisk også træffes i havet. Nogle arter kan yngle både i havet og i ferskvand, men de fleste arter yngler enten i havet eller i ferskvand. Ål (*Anguilla anguilla*, kritisk truet) gyder fx i saltvand (i Sargassohavet) men vokser primært op i ferskvand, mens arter som fx havlampret (*Petromyzon marinus*, kategorien *utilstrækkelige data*) og snæbel (*Coregonus maraena* (part.), truet, Bilag II og IV) gyder i ferskvand, men i større eller mindre omfang vokser op i saltvand. Af de 20 rødlistede arter af fisk er syv knyttet til ferskvand, heraf lever kun få arter i klarvandede søer. Heltling (*Coregonus albula*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag V) lever i relativt dybe klarvandede, kalkrige søer med springlag, og

dynd-smerling (*Misgurnus fossilis*, kritisk truet, Bilag II) lever i tidvist oversvømmede dele af vandhuller og søer, samt i vandløb med langsomt flydende vand med dyndet bund. Ud over de rødlistede arter findes en række livskraftige arter af fisk på Habitatdirektivets bilag II, IV og V i søer. Det gælder helt (*Coregonus maraena*) og pigsmerring (*Cobitis taenia*), der findes i søer med rigelig forekomst af vandplanter, til æglægning og skjul og med sand, silt eller mudderbund, hvor de ligger nedgravet om dagen. Flodkrebs (*Astacus astacus*, Bilag V) lever fortrinsvis i søer, damme og små vandhuller, hvor vandet er rent og iltrigt. Arten er varmekrævende og lever først og fremmest på lune, lavvandede lokaliteter med fast bund. Vedplanter langs søer bidrager med skygge, køligere vand, blade og dødt ved, og strukturer i vandet.

Yngleområder for de fleste **padder** er søer og permanente eller temporære vandhuller, gerne omgivet af græsbevoksede bredzoner, der fungerer som fødesøgningsområder. De landbaserede levesteder kan være temmelig forskelligartede. Et egnet paddevandhul skal være uden vandforbindelse med nærliggende, større søer og vandløb, også i situationer med høj vandstand. Ellers kommer der fisk, som æder paddernes yngel. Det typiske paddevandhul har en udbredt, fladvandet bredzone med rigelig undervandsvegetation med mulighed for skjul og fødesøgning (for visse rødlistede arter skal der dog være så lidt vegetation som muligt). I yngletiden har padder brug for lysåbne og lavvandede bredzoner langs søer og vandhuller med diverse strukturer i form af vandplanter, sumplanter, oversvømmet græs mm. Det er optimalt for padder, hvis den omgivende vegetation ikke skygger for vandfladen, og hvis der findes egnede opvækstområder for nyforvandlede padder tæt ved vandhullet. Nye vandhuller, som i grusgrave eller midlertidige vandfyldte lavninger, er også ofte værdifulde for padder, fordi de naturlige fjender endnu kun findes i lavt antal. Det er ikke givet, at et ynglested fungerer hvert år, og heller ikke, at der kan findes voksne dyr, som forsøger at yngle hvert år. Derfor er det vigtigt, at der er flere potentielle yngleområder, og at der ikke er for langt imellem dem. De klarvandede søer kan være levesteder for bilag IV-arterne strandtudse (*Epidalea calamita*, truet), løgfrø (*Pelobates fuscus*, sårbar), grønbroget tudse (*Bufo variabilis*, truet), klokkefrø (*Bombina orientalis*, næsten truet, Bilag II), løvfrø (*Hyla arborea*, næsten truet) og spidssnudet frø (*Rana arvalis*, næsten truet) samt bilag V-arterne latterfrø (*Pelophylax ridibundus*, truet) og butsnudet frø (*Rana temporaria*, næsten truet).

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i løvskov, men en del af arterne findes i klarvandede søer. De danske arter af svirrefluer er knyttet til terrestriske og akvatiske levesteder, og der er således en stor økologisk og biologisk diversitet med hensyn til larvernes levevis. Mange arter er akvatiske med larver af "rottehale" typen, der er udstyret med et åndingshorn, så de kan leve i iltfattigt vand. De lever typisk i selve søerne, men i tilknytning hertil i brednære sumpe. Broget metalsvirreflu (Lejogaster tarsata, sårbar) er knyttet til klarvandede og kalkrige søer, mens Bleg bredfodsflue (*Platycheirus perpalpus*, næsten truet) findes ved klarvandede og kalkfattige søer.

Snudebillerne *Bagous binodulus* (kritisk truet) og *B. puncticollis* (sårbar) er knyttet til planten krebseklo, der overvejende findes i alkaliske søer.

De danske arter af **hvirvlere**, **vandtrædere**, **vandgravere** og **vandkalve** lever væsentlige, aktive dele af deres liv som både voksenbiller og larver i ferskt eller evt. svagt saltpåvirket vand (voksne hvirvlere dog især på selve vandoverfladen). Tilsammen kan arterne findes i et bredt spektrum af levesteder i

stillestående vand. Mange af arterne findes i småsøer og vandhuller og specielt blandt vandkalvene også i småvande og sjapvandsområder, der i det mindste i dele af året er våde eller vanddækkede, og som ofte indgår i moser eller andre terrestriske naturtyper. Forhold, der især findes i større søer (nær bredden), er også grundlag for et antal særlige arter. De fleste hvirvlere, vandtrædere, vandgravere og vandkalve foretrækker eller tolererer rent, klart eller humuskolloidholdigt brunt vand. Blandt hvirvlere og vandkalve findes flere arter, der tit lever i udpræget surt vand. Der er dog også en del af gruppens arter, der findes på fx kalkrige steder. Mange af arterne lever på steder, hvor der er i hvert fald en vis plantevækst, men der er også arter, der ynder steder med en meget åben eller endog helt manglende vegetation. Blandt vandkalvene lever en del arter i tilknytning til helt eller delvist vanddækkede mosbevoksninger, og nogle af vandtræder-larverne lever af bestemte tråd- eller kransnålalger. Rødlistede arter, der især forekommer i klarvandede søer, omfatter lys skivevandkalv (*Graphoderus bilineatus*, truet, Bilag II og IV), bred vandkalv (*Dytiscus latissimus*, truet, Bilag II og IV). De findes begge i både store og små klar- eller brunvandede solbeskinnede søer (fra under 100 m² til flere km²), naturlige såvel som kunstige, der dog oftest ligger i større naturområder som fx skove og moser. Andre rødlistede vandkalve er *Dytiscus circumcinctus* og *Hydrovatus cuspidatus* (begge næsten truede) i søer / damme med veludviklet undervandsvegetation, samt *Hydroglyphus hamulatus* (truet) i større lavvandede søer på uorganisk bund.

Mange danske **guldsmede** er tilknyttet klarvandede søer og damme, mens blot et par af de rødlistede guldsmede har dette levested, fx fjerbenet vandnymfe (*Platynemis pennipes*, sårbar) og hue-vandnymfe (*Coenagrion armatum*, truet), der er en udpræget rentvandsart. Guldsmedene har brug for diverse lysåbne strukturer i og omkring søerne, med vandplanter, sumpplanter, buske og træer, hvilket skaber gode levemuligheder for nymfer og imago. De fleste arters nymfer er tilknyttet vand- og sumpplanter, men adskillige arter lever også i tilknytning til søbunden. De klarvandede søer er også levested for bilagsarterne stor kærguldsmed (*Leucorrhinia pectoralis*, livskraftig, Bilag II og IV) og grøn mosaikguldsmed (*Aeshna viridis*, livskraftig, Bilag IV), der i Danmark stort set kun er fundet ynglende i vandhuller, søer, damme, moser og kanaler med bestande af krebseklo, som hunnen lægger æg på.

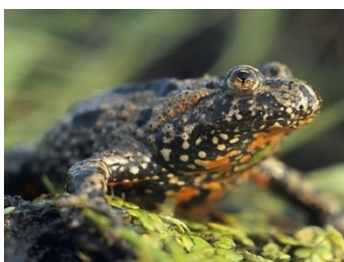
Vårfluerne er knyttet til akvatiske levesteder under deres larve- og puppestadium. De voksne lever på land, men typisk i nærheden af de vandområder, de stammer fra. Nogle arter flyver dog langt omkring i ”jagt” på egnede levesteder. Knap halvdelen af de rødlistede vårfluearter er helt eller overvejende knyttet til søer og damme. Levestederne i de klarvandede søer er primært sandet/siltet bund med ophobet groft detritus, fx *Limnephilus borealis* (sårbar) og *Oecetis testacea* (næsten truet). Enkelte arter er tilknyttet vegetation, som eksempelvis *Orthotrichia angustella* (sårbar), der lever i klarvandede og kalkrige søer, typisk på de vanddækkede dele af tagrør, og *Oxyethira distinctella* (kategorien *utilstrækkelige data*), der lever i klarvandede og kalkfattige søer. *Mystacides nigra* (kategorien *utilstrækkelige data*) er også knyttet til klarvandede søer og findes brednært i tilknytning til neddykkede rødder af rødæl. En række arter lever i små rentvandede vandhuller i næringsfattige våde heder, tørvemoser, enge og rigkær. Det gælder eksempelvis en række arter af slægten *Limnephilus*, fx *Limnephilus sericeus* (sårbar), som findes i kystnære, sandede småsøer eller damme og *Limnephilus subcentralis* (næsten truet), der bla. lever i klarvandede søer på våde heder. *Erotesis baltica* (sårbar), *Tricholeiochiton fagesii* (næsten truet) og *Oecetis strucki* (sårbar) er især knyttet til små damme, mens *Hagenella clathrata* (næsten truet) findes i pytter i fattigkær (evt. rigkær).

Blandt **døgnfluerne** er en enkelt art, *Baetis macani* (næsten truet) knyttet til klarvandede søer og forekommer primært i undervandsvegetation i bredzonen.

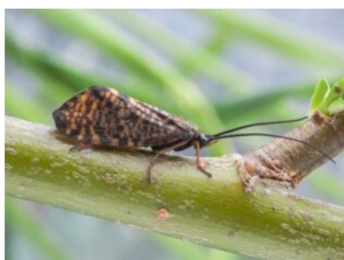


Brillevandkalv (*Dytiscus circumcinctus*) lever i især lidt større, solåbne vandhuller og småsøer med klart, ret rent vand. Den er udbredt over stort set hele Danmark og var tidligere ret almindelig. Den danske bestand vurderes imidlertid påvirket af en jævn og ret betydelig tilbagegang gennem de seneste årtier. Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT).

Foto: Niels Sloth, Biopix ©



Klokkefrø (*Bombina bombina*, sårbar) lever i varme, solbeskinnede vandhuller med undervandsvegetation. Artsens levesteder er truet af tilgroning, der skygger for den fladvandede bredzone, næringsstoffer, udsætning af ænder og fisk. Foto: Marek Szczepanek, Wikimedia Commons



Hagenella clathrata er knyttet til små pytter i fattigkær/rigkær og er relativt vidt udbredt. Arten synes ikke at være i tilbagegang og er henført til kategorien *næsten truet* (NT). Foto: Aki Rinne©

4.3 Temporære søer

4.3.1 Levestedet

Temporære søer omfatter lavvandede søer, damme og pytter med årsvariation i vandstanden. De er typisk vanddækkede om vinteren og det tidlige forår, men udtørre om sommeren. Levestedet omfatter også lavvandede dele af større søer, der i perioder er uden åbent vand. Søerne tørre ud med mellemrum – enten alle somre i en kortere eller længere årrække afhængig af de klimatiske forhold eller kun i særligt tørre somre. Nogle arter er knyttet til vandsamlinger, som også opstår om sommeren i forbindelse med kraftige regnskyl.

De temporære søer (vernal eller ephemeral pools) er ofte oversete, da de ikke fremstår med synligt vand om sommeren, men de er vigtige for mange arter, der er specialiseret til de meget unikke kår. Det er ikke ligegyldigt, hvor de temporære søer ligger i landskabet, og særligt søer på overdrev, våde heder og enge, moser samt våde skovmiljøer er vigtige levesteder.

Habitat	Eksempler	Habitatnaturtyper
Temporære søer	Lavvandede søer, damme og pytter med årsvariation i vandstanden	Ikke omfattet

Temporær sø på Vangså Hede i Thy. Foto: Michael Straarup Nielsen.



4.3.2 Arterne

Temporære vandhuller er særligt vigtige levesteder for padder, vandkalve og andre vandlevende biller, karplanter, gællefødder og vårfluer (se Tabel 4.3).

En række rødlistede **karplanter** lever i temporære vandhuller og søer, og mange af disse er enårige planter, der er afhængige af at levestedet tørrer ud om sommeren, så planterne kan spire frem, blomstre og sætte frø i den fugtige jord inden vandstanden stiger igen. Det drejer sig blandt andet om korsarve (*Crassula aquatica*, kritisk truet), liden vandarve (*Montia minor*, truet), dyndurt (*Limosella aquatica*, truet), vandportulak (*Lythrum portula*, sårbar), småfrugtet vandstjerne (*Callitriche palustris*, næsten truet) og sump-skræppe (*Rumex palustris*, næsten truet). Også thors blærerod (*Utricularia stygia*, sårbar), flydende kogleaks (*Isolepis fluitans*, næsten truet) og krybende vandkrans (*Zannichellia palustris* var. *palustris*, næsten truet) findes her.

Der er ligeledes enkelte rødlistede **svampe**, der har deres hovedhabitat i dette miljø. En del af dem er tilknyttet dødt ved, men der er også arter på bladførnen og på mudderet. Stalaktit-vokspig (*Mycoaciella bisporea*, kategorien *utilstrækkelige data*) vokser fortrinsvis på ved i temporære vandhuller ofte i selskab med et par mere almindelige barksvampe. Der findes en rig funga af sæksvampe på veddet i temporære vandhuller, men disse er ikke rødlistevurderede.

Temporære søer udgør ikke specifikke levesteder for rødlistede **pattedyr**. De arter der forekommer i de fugtige, lysåbne habitater som enge, ferske strandenge, moser og småsøer (se disse kapitler), vil også udnytte byttedyrbestande i temporære søer.

Tabel 4.3. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet temporære søer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder. Vandkalve m.fl. dækker over vandkalve, vandtrædere, vandgravere, hvirvlere og klobiller. Akvatiske invertebrater dækker over *døgnfluer*, *vårfluer*, *slørvinger* samt *dovenfluer*, *glansmyg* og *kvægmyg*.

Artsgruppe			Andel
	Padder		Meget stor
	Vandkalve m.fl.		Stor
 	Karplanter	Akvatiske invertebrater	Lille
                	Mosser Svampe Laver Pattedyr Fugle Fisk Krybdyr Dagsommerfugle Natsommerfugle	Bier Svirrefluer Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Guldsmede	Meget lille
 	Træbukke	Torbister	Ingen

Ingen af de rødlistede **fugle** er specifikt knyttet til søer, som udtørre i løbet af sommeren, men disse udgør – afhængigt af det omgivende habitat – vigtige fødesøgningsarealer for flere arter, herunder eksempelvis vibe (*Vanellus vanellus*, sårbar) og lille præstekrave (*Charadrius dubius*, næsten truet).

Temporære søer, der står i forbindelse med et vandløb eller en permanent sø, vil som hovedregel være levested for **fisk**. Dyndsmørling (*Misgurnus fossilis*, kritisk truet, Bilag II) lever i lysstillede damme og kanaler med stillestående og varmt vand, hvor dele af levestedet tørrer ud i perioder, hvorved der skabes fugtige dyndede og mudrede levesteder. Her undgår de konkurrence fra andre fisk.

Flere rødlistede **padder** benytter temporære vandhuller som yngleområder. Vandhullerne skal gerne være omgivet af græsbevoksede bredzoner, der fungerer som fødesøgningsområder. De landbaserede levesteder kan være temmelig forskelligartede. Et egnet paddevandhul skal være uden vandforbindelse med nærliggende, større søer og vandløb. Ellers kommer der fisk, som æder paddernes yngel. Det egnede paddevandhul har en udbredt, fladvandet bredzone. Det er optimalt for padder, hvis den omgivende vegetation ikke skygger for vandfladen, og hvis der findes egnede opvækstområder for nyforvandlede padder tæt ved vandhullet. Nye vandhuller, som i grusgrave eller midlertidige vandfyldte lavninger, er ofte værdifulde for padder, fordi bestanden af naturlige fjender holdes nede ved de hyppige udtørninger. Det er ikke givet, at et ynglested fungerer hvert år, og heller ikke, at der kan findes voksne dyr, som forsøger at yngle hvert år. Derfor er det vigtigt, at der er flere potentielle yngleområder, og at der ikke er for langt imellem dem. De temporære søer er levesteder især for bilag IV-arterne strandtudse (*Epidalea calamita*,

truet), grønbroget tudse (*Bufo variabilis*, truet) og spidssnudet frø (*Rana arvalis*, næsten truet).

De danske arter af **hvirvlere, vandtrædere, vandgravere og vandkalve** lever væsentlige, aktive dele af deres liv som både voksenbiller og larver i ferskt eller evt. svagt saltpåvirket vand (voksne hvirvlere dog især på selve vandoverfladen). Specielt blandt vandkalvene findes mange af arterne i småsøer og vandhuller og også småvande og sjapvandsområder, der i det mindste i dele af året er våde eller vanddækkede, og som ofte indgår i moser eller andre terrestriske naturtyper. Det gælder eksempelvis *Hydaticus aruspex* (kritisk truet), *Agabus fuscipennis* (truet) og *Hydroporus fuscipennis* (truet), der blandt andet lever i og omkring lavninger i næringsfattige moser samt *Hydroporus nigellus* (sårbar), der lever i våde skovmiljøer.

Larver af en række **akvatiske insekter** findes i temporære søer, vandhuller og pytter med naturlig hydrologi, hvor vandsamlingerne udtørre om sommeren, men vedvarende er vanddækket forår og efterår. Lys og skygge forhold bør være varierede, da arterne har forskellige behov. En vigtig gruppe er vårfluer, som klarer de udtørrende forhold ved at udvikles til voksne, før dammene tørrer ud, og oversommer som voksne i "dvale" for hen på efteråret at opsøge de genopstandne vandhuller. Eksempler er *Anobolia brevipennis* (kategorien *utilstrækkelige data*), primært knyttet til udtørrende damme i skov, og formodentlig *Limnephilus sericeus* (sårbar) som findes i kystnære damme med sandbund.

Samtlige af de rødlistede arter af **gællefodder** er knyttet til stillestående og udtørrende (temporære) damme og pytter, hvor der dannes lysåbne blottede mudderflader. En betydelig del af disse temporære levesteder forekommer i naturlige ådale. Ydermere er damme og pytter, som er levested for rødlistede gællefodder, beliggende lysåbent, fx i græsland eller i lysninger i skov. Nogle arter kræver formodentlig en lang tidlig kontinuitet. Arterne er tilpasset udtørring ved at have tørkemodstandsdygtige æg samt en meget hurtig udvikling (1-2 måneder). Eksempler er damrøken *Triops cancriformis* (sårbar) og muslingeskalkrebsen *Lynceus brachyurus* (sårbar) fra lysåbne pytter.



Dynd-smerlingen (*Misgurnus forsilis*) findes kun i nogle få moseområder og vandløb i tilknytning til Vidå-systemet i Sønderjylland. Her er den i stor fare for at uddø, da bestanden er meget lille, og levestederne er truet bl.a. af udtørring og hårdhændet vedligeholdelse. Den er derfor ligesom tidligere henført til kategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Henrik Carl ©



Agabus fuscipennis er en af de mange vandlevende biller, der især lever i lave, rene, solrige vandområder på steder med naturlige vandstandssvingninger, hvor der står vand om foråret, men som jævnligt tørrer helt ud hen på sommeren. Artens levesteder ligger tit på gammel tørvebund, fx i den naturtype, der kaldes rigkær. Gennem tiden har den været fundet på 25 lokaliteter spredt i syd- og østlige dele af Danmark, men vurderes at være i vedvarende tilbagegang og aktuelt at leve på højst 5 lokaliteter. Derfor er arten blevet henført til rødlistekategorien *truet* (EN). Foto: Niels Sloth, Biopix ©



Strandtudse (*Epidalea calamita*, truet) yngler i temporære lavvandede vandhuller, der tørrer ud om sommeren. Arten er bl.a. truet af græsningsophør, dræning og gødskning.
Foto: *Piet Spaans, Wikimedia Commons*

5 Substrater

5.1 Pollen og nektar

5.1.1 Levestedet

Mange arter i den danske natur, især svampe og insekter, er afhængige af organisk kulstof fra planternes vækst som energikilde. Undersøgelser har vist, at antallet af forskellige plantearter i et område øger chancen for at finde mange arter af smådyr og svampe (Brunbjerg et al. 2018). Derfor er det helt naturligt, at mange rødlistede arter har planter som deres vigtigste levested – og disse planter vokser nogle gange i en bestemt naturtype, men andre gange kan de findes i flere forskellige naturtyper. Bestøverinsekter er en meget artsrig dyregruppe, som består af talrige insektgrupper, og en yderligere stor insektgruppe er knyttet til bestøverinsekter som parasitter. Mange af de blomstersøgende insekter lever i larvestadiet på bestemte plantearter.

Planten djævelsbid (*Succisa pratensis*) er nektarplante for mange forskellige arter. Planten findes i mange forskellige naturtyper, herunder græsland, hede, eng og mose, men også i skovenes brandbælter eller grøftekanter. Foto: Peter Wind ©.



5.1.2 Arterne

Pollen og nektar er særligt vigtige substrater for dagsommerfugle, bier og svirrefluer, men også mange arter af træbukke og natsommerfugle samt voksne individer af kvægmyg, vårfluer og glansmyg (se Tabel 5.1).

En lille gruppe af **rustsvampe** (i bred forstand) lever udelukkende af pollen og inficerer støvdragerne på specifikke værter. Disse arter er ikke rødlistevurderede.

Tabel 5.1. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til pollen og nektar. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe		Andel
	Dagsommerfugle Bier	Meget stor
	Natsommerfugle Træbukke	Moderat
	Svampe	Meget lille
	Karplanter Mosser Laver Pattedyr Fugle Fisk Padder Krybdyr	Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Snudebiller Torbister Guldsmede Vandkalve m.fl.
		Ingen

De fleste **dagsommerfugle** er afhængige af adgang til blomstrende nektarplanter igennem den del af sæsonen, hvor de voksne sommerfugle (imago) lever og flyver rundt efter næring. En rigelig forsyning af nektar kan mangedoble ægproduktionen, og et rigt blomsterflor er derfor af stor betydning for de fleste arter. De fleste arter er ikke specielt kræsn, men vil dog typisk foragere på blomster fra samme plantesamfund som værtsplanten - i kær og moser fx typisk klokkeløg (*Erica tetralix*), kragefod (*Comarum palustre*), kærtidsel (*Cirsium palustre*) og tranebær (*Vaccinium oxycoccos*), mens det på tørrere bund typisk vil være arter som blåhat (*Knautia arvensis*), blåmunke (*Jasione montana*), djævelsbid (*Succisa pratensis*), timian-arter (*Thymus*) og kurvblomster som fx håret høgeurt (*Pilosella officinarum*) og tidsler (fx *Cirsium*), der tiltrækker et bredt udvalg af sjældne sommerfugle.

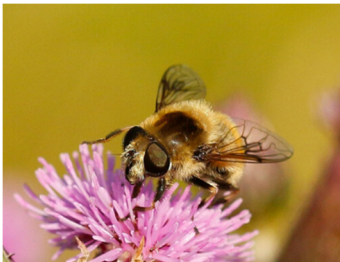
En lang række rødlistede arter af **natsommerfugle** såsom ugler, målere og ikke mindst de store aftensværmere lever af nektar.

Alle de rødlistede **bier** er knyttet til blomster. Nogle bier bruger en bred vifte af pollenkilder som føde til deres afkom, ofte fra mange forskellige plantefamilier (polylektiske bier). Hertil hører humlebieerne, såsom skovhumle (*Bombus sylvarum*, truet), enghumle (*Bombus veteranus*, truet), kløverhumle (*Bombus distinguendus*, kritisk truet) og græshumle (*Bombus rudarius*, næsten truet). Flere arter er oligolektiske og samler kun pollen fra en snæver gruppe af planter (planteslægt eller plantefamilie) og er derved begrænset i deres levested til, hvor deres pollenkilde også findes. Således samler orange jordbi (*Andrena marginata*, truet) og guldbuksebi (*Dasygaster suripes*, kritisk truet) kun pollen fra kartebløffamilien (Dipsacaceae) med blåhat (*Knautia arvensis*) og skabiosearter (*Scabiosa*) som foretrukne pollenkilder. Blåmunkeglansbi (*Dufourea halictula*, truet) samler kun pollen fra planteslægten blåmunke (*Jasione*) og murergrænbier (*Hoplitis anthocopoides*, sårbar) samler kun pollen fra planteslægten slangehoved (*Echium*). Hvidkløverjordbi (*Andrena albobasata*, sårbar) samler kun pollen fra ærteblomster (Fabaceae) og brunhalet jordbi (*Andrena humilis*, næsten truet) samler kun pollen fra kurvblomster (Asteraceae).

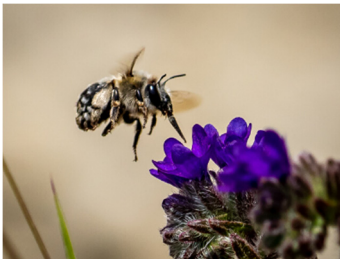
De rødlistede **svirrefluer** er afhængige af blomstrende urter og vedplanter, hvor de voksne fluer søger næring i form af pollen og nektar. Det gælder eksempelvis gul dyndflue (*Eristalis anthophorina*, næsten truet), hvor larven er akvatisk og lever af organisk materiale som fx vandplanter under nedbrydning, mens de voksne oftest træffes på blomster ved bredden af søer eller damme.

En række rødlistede arter af **træbukke** yngler i dødt ved, men lever af pollen i voksenstadiet. Det gælder sort bøgebuk (*Cerambyx scopoli*, truet), rødbrystet blomsterbuk (*Dinoptera collaris*, kritisk truet), rødlig spidsbuk (*Pedostrangalia revestita*, truet), seksbåndet blomsterbuk (*Judolia sexmaculata*, sårbar) og smal blomsterbuk (*Strangalia attenuata*, kritisk truet), hvor de voksne insekter er blomsterbesøgere og æder pollen fra skærmpplanter eller kurvblomster.

Voksne individer af visse arter af **kvægmyg** (hanner), **vårfluer** og **glansmyg** (hanner) lever af nektarressourcer i den brednære zone, dvs. 10 – 30 meter fra søer og vandløb. Der mangler dog generelt viden om, hvilke værtsplanter, disse akvatiske insekter har, men der er indikationer på at skærmpplanter kan være særligt vigtige for vårfluer, da de har korte snabler, der matcher skærmpplanternes korte kronrør.



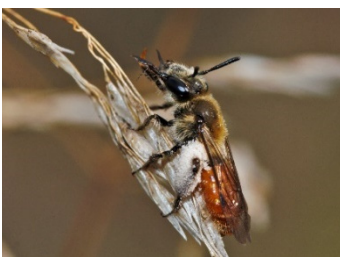
Gul dyndflue (*Eristalis anthophorina*) træffes oftest på blomster ved bredden af søer eller damme. Larven er akvatisk og af "rottehaletypen". Artens præcise krav til levesteder er ikke kendt, men den findes især på næringsfattige naturtyper. Den har tidligere været udbredt i de fleste dele af landet, og ved sammenligning af antallet af nyere fund med forekomsten ved kortlægningen i årene 1984-1993 er arten i klar tilbagegang. Den henføres til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Bo Valeur ©



Pragtvægbi (*Anthrophora aestivalis*) findes primært på tørre blomsterrige overdrev, syd-vendte skovbryn og lignende levesteder, hvor den anlægger sine reder i kliner. Pragtvægbi har tidligere været udbredt med fund fra seks lokaliteter på Bornholm, men er i det seneste årti kun genfundet ved Arnager, som udgør den nordligste del af udbredelsesområdet. Pragtvægbi er henført til kategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Kåre Kristiansen ©



Hedepletvinge (*Euphydryas aurinia*) forekommer i dag på ca. 50 lokaliteter i Nordjylland, hvor den lever på blomsterrige heder, moser, overdrev, og enge med større bestande af djævelsbid, som er værtsplante for larven. Hedepletvinge var før 1950'erne lokal udbredt i store dele af Jylland, og forekom flere steder på Sjælland. Arten er vurderet *truet* (EN). Foto: Flemming Helsing ©



Orange jordbi (*Andrena marginata*) er en mindre jordbi der findes i områder med høj koncentration af blomstrende blåhat (*Knautia arvensis*) hvor der ligeledes er varme, soleksponerede jordflader til redebygning. Arten var tidligere kendt fra Nordsjælland og Jylland. I dag den lokalt udbredt omkring Holstebro og for nyligt blev den fundet ved Næstved, hvilket tyder på at arten kan være overset. Arten er henført til rødlistevurderingen *truet* (EN). Foto: Lars Brøndum ©

5.2 Levende stammer

5.2.1 Levestedet

Dette levested omfatter gamle, levende stammer og større grene fra løv- og nåletræer samt veterantræer af løvtræer.

En stor del af svampe- og dyrearterne (især insekter) er direkte afhængige af organisk kulstof fra planternes vækst som energikilde. Enten får de det fra levende planter, som de parasiterer, æder eller indgår i en gensidig symbiose med. Et eksempel er de ektomykorrhizadannende svampe, som lever i symbiose med forskellige træarter. Nogle svampearter er knyttet til bestemte træarter, og selvom træarten godt kan være en almindelig art som bøg, så kan svampen være så kræsen, at den kun vil vokse med bøgetræer af en vis alder og med lang kontinuitet på voksestedet på varm, kalkrig og lidt forstyrret bund. Det gælder eksempelvis for krydret slørhat (*Cortinarius odoratus*, kritisk truet) og mange af de andre rødlistede knoldslørhatte (*Cortinarius* subg. *Phlegmacium* s.l.).

Virup skov med gamle træer og dødt ved i bækken. Foto Rasmus Ejrnæs.



Gamle træer med sårskader, hulheder og langsom vækst går under betegnelsen *veterantræer*. De er i kraft af deres langsomme vækst, grove og varierede bark, udsivende saft og indre hulheder velegnede levesteder for en mangfoldighed af svampe, laver, mosser og insekter. Nogle flerstammede træer danner grenkløfter, som periodevis vandfyldes; disse minipytter er levested for en hel unik invertebratfauna. Veterantræerne syner ynkelige for det utrænede blik, men de er rene biologiske oaser sammenlignet med ranke og kernesunde produktionstræer. Hulrugende fugle, flagermus og skovmår har også nytte af veterantræerne. Spætterne skaber desuden yderligere variation i udbuddet af levesteder, når de hakker sig ind til billelarverne i det gamle ved. Naturen rummer mange kinesiske æsker, og det gælder også for skovens nedbryderfødekæde. De store poresvampe, som vokser på det døde ved, er et vigtigt led i fødekæden for flere hundrede arter af svampemyg (og andre insekter), arter,

som igen er værter for snyltehvepse, som igen parasiteres af andre snyltehvepse. Men for at denne kinesiske æske skal kunne udfoldes, kræver det naturlige skove med naturlige mængder af veterantræer og dødt ved.

Veterantræer med hulheder til flagermus, hulrugende fugle, vedboende svampe og epifytiske laver og mosser er vigtige levesteder i naturen såvel som i byerne. Også byernes åbne park-agtige miljøer med gamle solitære træer er vigtige levesteder for eksempelvis mykorrhizadannende svampearter, herunder også rødlistede arter.

5.2.2 Arterne

Levende træer, og især gamle og/eller svækkede træer, er særligt vigtige levesteder for svampe, epifytiske mosser og laver, pattedyr (fx flagermus), svirrefluer, træbukke og snudebiller (se Tabel 5.2).

Tabel 5.2. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levende stammer. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder

Artsgruppe			Andel
	Mosser Svampe Laver	Pattedyr Svirrefluer Træbukke	Stor
	Snudebiller		Moderat
	Fugle Natsommerfugle Edderkopper	Løbebiller Torbister	Lille
	Karplanter Fisk Padder Krybdyr Dagsommerfugle Bier	Græshopper Bladbiller Guldsmede Vandkalve m.fl. Akvatiske invertebrater	Ingen

De rødlistede arter af **mosser** vokser på særlige substrater og findes primært på blottet jord, især kalk og ler, på sten og klipper og på levende, gamle eller langsomt voksende løvtræer (veterantræer). Således vokser *Neckera pumila* (næsten truet) overvejende på gamle bøge, men også hassel og selje-pil og *Pterogonium gracile* (kristisk truet) på gamle bøge- og asketræer.

Gamle træer af især bøg, rød-gran, eg, lind, hassel, ædelgran og skov-fyr danner ektomykorrhiza med mange rødlistede **svampe**. Ektomykorrhizadannerne omfatter bl.a. slørhatte, trævlhatte, ridderhatte, skørhatte, mælkehatte, koralsvampe, kantareller, pigsvampe, rørhatte, fluesvampe og tåreblade, der både findes på muldbund med høj omsætningsgrad og morbund med nedsat omsætningsgrad som følge af udtørring, lav førnekvallitet eller lav pH. Disse arter er afhængige af, at deres træ-partner er til stede i skoven, og for mange arter skal træet formodentlig have en vis alder, før svampen indfinder sig. En

del svampearter kan bruge flere forskellige træpartnere, mens nogle arter kun indgår symbiose med en bestemt træslægt eller -art. Endvidere reagerer mykorrhizadannerne også på jordbundens pH, fugtighed og temperatur. Kontinuitet i tid, hvor træer får lov at blive gamle og dø en langsom død, er vigtig for disse svampearter. Varme og solrige levesteder i form af lysstillede veterantræer på skrænter med erosion og lavtvoksende vegetation er vigtige.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved lang tidslig kontinuitet, høj lyseksposering og tidvis udtørring. Der er en særlig høj forekomst af rødlistede barkboende (epifytiske) laver knyttet til gamle træer i urørt skov og til gamle, fritstående stammer i det åbne land, særligt på gamle stammer og veterantræer af bøg, eg og lind. De findes ofte i lysninger og bryn i løvskove på fugtig bund i egne af landet med en lav kvælstofdeposition. De fleste epifytiske laver vokser på træarter med nogenlunde samme surhedsgrad i barken, mens enkelte arter er knyttet til specifikke værtstræer som fx eg. Almindelig lungelav (*Lobaria pulmonaria*, truet) findes på bark af ældre løvtræer i gammel løvskov med lang kontinuitet. Flere arter af *Arthonia* er knyttet til gamle løvtræer, fx ege-pletlav (*A. byssacea*), der er kritisk truet. Laver findes også på fritstående og lyseksposerede træer med gamle tykke stammer, på naturarealer og i kulturlandskabet. Således er gamle lysstillede vejtræer gode levesteder for laver – på basisk bark af træarter såsom elm, ask og lind.

For en del **pattedyr**, flagermus, kan store gamle træer med hulheder være en vigtig levestedskvalitetsparameter. Se 2.2 "Våde skovmiljøer" og 2.3 Tørre skovmiljøer".

Større, gamle træer er en vigtig ressource for en række af hulrugende og rødlistede **fugle**arter som hvinand (*Bucephala clangula*, sårbar), stor skallesluger (*Mergus merganser*, sårbar), hærfugl (*Upupa epops*, regionalt uddød), ellekrage (*Coracias garrulus*, regionalt uddød), sortspætte (*Dryocopus martius*, sårbar), perleugle (*Aegolius funereus*, kritisk truet) og vendehals (*Jynx torquilla*, sårbar). Træernes egnethed som yngle- og rasteplass afhænger ofte af den landskabelige kontekst, og mens nogle arter har brug for nærhed til vand, er andre knyttet til eksempelvis store, hule træer i skoven eller veterantræer i det åbne land. Desuden foretrækker flere af de rødlistede fugle at placere reden i større (nogle gange udgåede) træer, og flere af arterne bygger en rede af dimensioner, som betinger tilstedeværelsen af ældre træer med en vis størrelse. Eksempler herpå er fiskeørn (*Pandion haliaetus*, kritisk truet), havørn (*Haliaeetus albicilla*, næsten truet), kongeørn (*Aquila chrysaetos*, kritisk truet) og sort stork (*Ciconia nigra*, regionalt uddød).

Udflydende træsaft fra sårede eller svækkede levende løvtræer, typisk veterantræer af især eg, elm og birk, er fødeemne for rødlistede **sommerfugle**. Det gælder især ugler samt nogle af dagsommerfuglene – især de store takvinger.

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i skov, hvor der er en ganske stor diversitet i levevis hos svirrefluerne larver, og de skovlevende arter er eksempelvis knyttet til vandsamlinger i hule træer eller saftudflåd på skadede træer. Samtidigt opsøger de voksne fluer gerne blomster i skovlysninger, så en kombination af skov med gamle træer og skovlysninger er vigtig for nogle af de rødlistede arter. Brun træsmuldsvirreflue (*Brachypalpus laphriformis*, næsten truet), lille træsvirreflue (*Xylota abiens*, sårbar) og skinnende træsvirreflue (*Xylota meigeniana*, sårbar) er eksempler på sjældne arter, der lever i løvskove med gamle træer under nedbrydning. Uld-svirreflue

(*Mallota cimbiciformis*, kritisk truet) yngler i gamle, hule løvtræer i gamle løvskove, men også i parker med gamle træer.

Mange rødlistede arter af **træbukke** lever i levende veterantræer og dødt ved i den del af deres livscyklus, der omfatter æg, larve og puppestadierne. De findes i træer med skader, stubbe af afbrækkede grene, grene, der naturligt afsnøres og dør, samt grene og kviste, der dør i toppen. Disse arter er afhængige af at der hele tiden kommer nye sådanne mikrohabitater og dødt ved (se også 5.3 "Dødt ved"). I voksenstadiet er en del arter afhængige af føde fra blomster i form af nektar og pollen (se også 5.1 "Pollen og nektar") eller fra værtsplanters blade og bark. Forekomsten af dødt ved på levende træer forudsætter ofte, at træerne har en vis alder, og mange arter er afhængige af, at der er en vis fugtighed i træet. Her er det levende træ med til at opretholde fugten i det døde ved. Træbukke er generelt varmeelskende og –krævende og forekommer i de lysåbne dele af skoven. Arterne kan opretholde en population på et levested med relativt få træer, der får lov til at blive gamle og gennemgå deres naturlige livsforløb uden styning eller anden regulering. Træbukkenes larver lever ofte i trøsket ved eller under barken af en specifik planteart eller slægt og er dermed afhængige af stabile og store bestande af disse. *Tetrops starkii* (truet) er helt bundet til ask, hvor den lever i døde grene, der sidder på levende træer. Lindegråbuk (*Exocentrus lusitanus*, sårbar) lever udelukkende under barken af døde grene og kviste af lind, hvor larven gennemlever hele sin cyklus. Hasselbuk (*Oberea Linearis*, truet) lever som larve i tynde levende grene af hassel, især foretrakkes buske som er frit eksponeret for solen, mens pilebuk (*Oberea oculata*, kritisk truet) lever som larve i levende grene af pil - i Danmark er gråpil det foretrukne værtstræ. Seksbåndet blomsterbuk (*Judolia sexmaculata*, sårbar) lever som larve i fugtigt trøsket ved af nåletræer, og fyrregråbuk (*Pogonocherus decoratus*, kritisk truet) forekommer i lysåbne fyrreskove, hvor larven lever under barken af tynde døde grene, ofte grene som sidder på levende træer.

En stor gruppe af rødlistede **torbister**, fx pragttorbister (*Gnorimus*) lever i hulheder og rådne partier af gamle løvtræer. Torbister er typisk ikke særligt specifikke i deres valg af værtsplanter, hverken larve- eller imagostadiet. Eremit (*Osmoderma eremita*, truet, Bilag II og IV) er knyttet til gamle løvtræer, hvor larven lever i smuld i hule stammer og større grene samt i smuld under tyk egebark. Den kan leve i mange arter af løvtræer, men i Danmark især eg, bøg, ask, lind, hestekastanje, el og elm. Den findes oftest i voluminøse stammer (flere meters omkreds), men er også fundet ynglende i træer af mindre dimensioner. Hovedparten af individerne lever hele livet i det samme værtstræ, men har en potentiel spredningsradius på nogle hundrede meter (Ranius & Hedin 2001).

En mindre del af løbebillerne lever på døde og levende træstammer, grene og kviste. Det gælder eksempelvis bøgeløber (*Carabus intricatus*, truet), der lever i ældre løvskove med varmt mikroklima, åbent kronedække og sparsomt bunddække, hvilket typisk findes på skråninger og i slugter. Arten overvintrer på skovbunden i mørnede stubbe og stammer, under sten eller under tykke mospuder.

En række rødlistede edderkopper lever under barken på døde og døende træer og i gamle træstubbe. Det gælder eksempelvis bjørnetragtspinder (*Coeletes terrestris*, næsten truet), der lever i løvskove, flad krabbeedderkop (*Coriarachne depressa*, truet), der lever i varme lysåbne naturtyper og lysåbne skove, og *Haplodrassus cognatus* (kritisk truet), der lever under barken af blandt andet

fyrretræer. Nogle arter lever i trøsket ved i små hulheder i veterantræer af forskellige løvtræer af en vis størrelse (diameter over 1,5 m) og højt oppe, hvor hulhederne er fugtige, varme og lysstillede. Således er *Midia midas* (kritisk truet) knyttet til mere eller mindre lysstillede veterantræer med store, forholdsvis intakte hulheder.

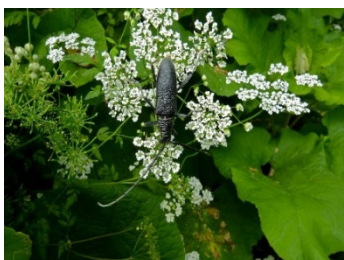
Stellas mosskorpion (*Anthrenochernes stellae*, Bilag II) lever i hensmuldrende ved i gamle løvtræer (se også 2.2 ”Tørre skovmiljøer”).



Sort pragttorbist (*Gnorimus variabilis*) er ca. 2 cm lang, sort, med et varierende antal små hvide eller gullige pletter på dækvingerne. Den forekommer i gammel løvskov, hvor den yngler i hule stammer og grene, især i rødmodet ved af eg og el. Arten har normalt en to-årig livscyklus. Den voksne bille findes siddende uden på eller inde i træhulheder, sjældent på blomster. Sort pragttorbist er meget sjælden og har gennem mange år været i vedvarende tilbagegang. I dag findes formentlig kun et par små bestande af arten, der derfor er vurderet *kritisk truet* (CR). Foto: Ole Martin ©



Nyre-træsaftvirreflue (*Brachyopa scutellaris*) findes i løvskove, parker og haver med gamle træer. Larverne lever i saftudflåd på forskellige løvtræer. De voksne fluer lever en ret skjult tilværelse og opholder sig det meste af tiden nær egnede levesteder for larven. Indtil 2004 var arten kun kendt fra 3 danske lokaliteter og ganske få indsamlede eksemplarer, men nu kendes den fra flere steder. Forekomsten betragtes dog fortsat som truet i Danmark, og arten er blevet henført til rødlistekategorien *truet* (EN). Foto: Rune Bygebjerg ©



Sort bøgebuk (*Cerambyx scopoli*) udvikler sig i nyligt døde stammer og grene af en række løvtræer, fortrinsvis i eg, hassel og bøg. Soleksponerede grene og stammer foretrakkes. Udviklingstiden er 2 til 3 år. Antallet af lokaliteter, som sort bøgebuk rapporteres fra, er faldende, og arten er utvivlsomt truet af, at egnet ynglemateriale ikke efterlades i skoven, men i stor udstrækning fjernes og anvendes til produktion af flis. Sort bøgebuk er derfor henført til rødlistekategorien *truet* (EN). Foto: [Bernard DUPONT](#) from FRANCE - [Longhorn Beetle \(Cerambyx scopoli\)](#), CC BY-SA 2.0



Almindelig slørkantlav (*Thelotrema lepadinum*) er en skorpelav med talrige frugtlegermer (apotecier), der sidder dybt placeret i kraterlignende indsænkninger. Inden for indsænkningen sidder en hindeagtig kant nærmest som et slør omkring den mørkegrå flade af frugtlegermet (derfor det danske navn). Arten vokser på glat bark af ældre løvtræer, overvejende bøg, i skove på mager jordbund. Den er hyppigst i Jylland. Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Irina Goldberg ©

5.3 Dødt ved

5.3.1 Levestedet

Dette levested omfatter dødt ved i forskellige nedbrydningsstadier fra enten stående eller liggende døde stammer af nåle- og løvtræer. Dødt ved findes også som døde partier på svækkede træer (veterantræer).

Træer i forfald og dødt ved er en mangel i danske skove. Det anslås, at op mod en tredjedel af alle skovens dyr, svampe og planter er knyttet til træer i forfald og til dødt ved under nedbrydning. I intensivt dyrkede skove efterlades imidlertid ikke meget dødt ved. Skovdyrkerne fælder de unge træer, og

det træ, som ikke slæbes ud af skoven som gavntræ, bliver fjernet til flisning eller pejsebrænde. Dette gælder også de træer, der ikke ender som gavntræ, men som fjernes når skoven udtyndes, mens den vokser op. Samtidig bliver skadede træer typisk fældet, inden de når at udvikle sig til egnede levesteder for skovens arter. Døde træer er et særegent levested. I det døde ved er der masser af kulhydrater, men de er svært omsættelige, og det kræver derfor særlige tilpasninger, hvis en organisme skal kunne drage nytte af det. Størstedelen af kulstoffet findes i form af lignin og cellulose, som er komplekse og svært nedbrydelige stoffer for de fleste levende organismer. Svampe er eksperter i denne nedbrydning, og de samarbejder om opgaven med biller og andre hvirvelløse dyr. Billelarverne tygger og findeler det døde træ, og svampene nedbryder lignin og cellulose. Larverne får deres kulhydrater fra svampehyfer og nedbrydningsprodukter fra svampenes omsætning af træet. Dødt ved er også et vigtigt levested for dyr og planter i søer og vandløb.

Veterantræ i kystskov ved Vossnæs Pynt. Foto Rasmus Ejrnæs, AU.



Nedbrydning fra stamme til jord kan tage mere end 100 år for et gammelt egetræ, og i løbet af denne nedbrydning gennemløber træet en udvikling, som er lige så fascinerende som udviklingen fra frø til træ. Nedbrydningen af træet begynder, længe inden træet er helt dødt. Det starter måske som et sår i barken eller en gren, som brækker af i stormen. Herved åbnes en adgangsvej for insekter og svampe, som langsomt trænger ind i træets indre og skaber hulheder. Et egetræ kan leve i hundredvis af år som et hult træ, hvor insekter, bakterier og svampe lever af at omdanne træets døde kerne til muld, mens de levende ledningsvæv under barken stadig kan forsyne kronen med vand og næring og sende kulstof ned til røddernes vækst.

For alle arter gælder, at kontinuitet i mængden af dødt ved i bestemte nedbrydningsklasser er vigtig, særligt fordi levestedet er kortlivet og at fjernelse af dødt ved, herunder beskæring af døende dele af levende træer, er en trussel.

5.3.2 Arterne

Dødt ved er et særligt vigtigt levested for svampe og træbukke, og også i nogen grad for fugle, edderkopper, torbister og mosser (se Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til dødt ved. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder

Artsgruppe	Andel	
 Svampe Træbukke	Stor	
 Mosser Edderkopper Fugle Torbister	Lille	
 Laver Svirrefluer Natsommer- Snudebiller fugle Bier	Meget lille	
 Karplanter Græshopper Fisk Løbebiller Padder Bladbiller Pattedyr Guldsmede Krybdyr Vandkalve Dagsommer- m.fl. fugle Akvatiske in- vertebrater	Ingen	

De vedboende **svampe**arter er afhængige af, at der er dødt ved, som de kan kolonisere. Der er forskel på fungaen på kviste, grene og tykke stammer, men det er primært dødt ved af store dimensioner, der udgør vigtige levesteder for truede svampe. De rødlistede svampe er især knyttet til dødt ved fra bøg, men også fra eg og fyr. Der er forskel på fungaen på træer, som gradvist svækkes og dør som del af en lang livscyklus, og fungaen på sunde træer, som dør pludseligt ved fældning, ved at vælte i en orkan eller druknes ved oversvømmelse. De vedboende arter tæller især barksvampe og poresvampe, men også vedpigsvampe og bladhatte som skærmhatte og huesvampe kan også vokse på dødt ved ligesom hundredvis af sæksvampearter, der i det store og hele ikke er rødlistevurderede. Det er ligeledes vigtigt, hvilken primær nedbryder, den døde eller døenede stamme huser. Fx er fungaen fattigere, hvis tøndersvamp (*Fomes fomentarius*, livskraftig) er den primære nedbryder.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet, være lyseksponerede og tidvis udtørrede. En række rødlistede barkboende (epifytiske) laver er knyttet til dødt ved i urørt skov og i det åbne land. Det gælder eksempelvis arter af knappenålslav (*Chaenotheca*), der især vokser på ved af døde stammer af løv- og nåletræ (fx de sårbare arter *C. chlorella* og *C. stemonea*), samt arter af bægerlaver (*Cladonia*) som eksempelvis gulgrøn bægerlav (*C. carneola*, sårbar) og træstubsbægerlav (*C. botrytes*, kritisk truet), der også lever på jorden, hvor der er et højt organisk indhold.

Nogle rødlistede **fugle**arter begunstiges af dødt ved, der kan fungere som både egnede fourageringshabitater og mulige yngletræer. Dette gælder ikke

mindst spættearter som sortspætte (*Dryocopus martius*, sårbar), mellemflag-spætte (*Dendrocopos medius*, regionalt uddød) og lille flagspætte (*Dryobates minor*, truet).

De rødlistede arter af **svirrefluer** er primært tilknyttet levesteder i skov. Der er en ganske stor diversitet i levevis hos svirrefluernes larver, men nogle arter er formentlig knyttet til det døde ved. Sort træsmuldsvirreflu (*Chalcosyrphus valgus*, sårbar) og *Psilota atra* (sårbar) er eksempler på rødlistede arter, der lever i døde stammer.

Mange rødlistede arter af **træbukke** lever i dødt ved i den del af deres livscyklus, der omfatter æg, larve og puppestadierne. Det egnede døde ved findes som stående eller liggende stammer og nedfaldne grene og døde rødder. I voksenstadiet er en del arter afhængige af føde fra blomster i form af nektar og pollen (se også 5.1 "Pollen og nektar") eller fra værtsplanter blade og bark. Disse vedknyttede insekter er afhængige af at der hele tiden kommer nyt dødt ved inden for artens naturlige spredningsafstand. Afhængig af arten er veddet fra nåle- eller løvtræer, mens nogle arter kan leve i både løv- og nåletræer. Ofte er arterne knyttet til dødt ved af bestemte dimensioner (fx grene eller stammer), nedbrydningsgrad og fugtighed, ligesom arterne kan have forskellige krav til hvor lyst og varmt levestedet skal være. Eksempler tæller seksbåndet blomsterbuk (*Judolia sexmaculata*, sårbar) knyttet til døde nåletræstammer (gran eller fyr), mens fyrregråbuk (*Pogonocherus decorates*, kritisk truet) lever i veddet af døde grene og kviste. Jo mere specifik, artens krav er til beskaffenheden af det døde ved, jo mere vigtigt er det at sikre en kontinuert tilgang af dødt ved inden for artens naturlige spredningsafstand, som lever op til dens specifikke krav, da ved af en bestemt træart eller i en bestemt nedbrydningsgrad hurtigt forgår. I praksis betyder det, at levestedet skal have en vis størrelse eller høj tæthed af gamle og døende træer af egnede arter.

En række rødlistede **edderkopper** lever under barken på døde og døende træer og i gamle træstubbe. Det gælder eksempelvis bjørnetragtspinder (*Coeletes terrestris*, næsten truet), der lever i løvskove, og flad krabbeedderkop (*Coriarachne depressa*, truet), der lever i varme lysåbne naturtyper og lysåbne skove.



Tømmermand (*Acanthocinus aedilis*) udvikler sig i nyligt døde stammer, grene og stubbe af fortrinsvis skovfyr, men lejlighedsvis også i rødgran. Udviklingstiden er normalt 1 år. Arten vil have fordel af, at egnet ynglemateriale i form af stammer og grene efterlades i skoven, men den vil kunne overleve på stubbe og på døde grene på levende træer. Tømmermand har oftest været rapporteret fra lokaliteter i Nordsjælland, men rapporteres nu også fra Bornholm, og senest er den genfundet i Vejers plantage og fundet i flere plantager i Vestjylland. Arten er henført til rødlistekategorien *næsten truet* (NT). Foto: Ole Martin ©



Urskovshvæpsebuk (*Plagionotus detritus*) udvikler sig i døende eller nyligt døde, soleksponerede grene og stammer af fortrinsvis eg. Udviklingstiden fra æg til voksen er 1 eller 2 år. Arten er afhængig af, at ynglemateriale efterlades og henligger i skoven, minimum i den tid udviklingen tager, og at der kontinuerligt efterlades nyt egnet ynglemateriale. Urskovshvæpsebuk blev ved forrige rødlistevurdering bedømt *regionalt uddød* (RE), men blev i 2015 fundet/genfundet i Jægersborg Dyrehave. Den findes kun på denne ene lokalitet og er henført til rødlistekategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Ole Martin ©



Den hovformede, ret blødkødede safrangul pragtporesvamp (*Aurantiporus croceus*) lever udelukkende i meget gamle egetræer, som den uendeligt langsomt udhuler. Den sætter enårige frugtleger, ofte højt i levende træer, men kan også fortsætte med at danne frugtleger på væltede døde stammer. Den samme eg kan fint huse andre svampe med samme levevis, fx svovlporesvamp (*Laetiporus sulphureus*) og oksetunge (*Fistulina hepatica*). Arten er p.t. kendt fra to egebestande (Løgnor på Lolland med et træ) og Sorø Sønderkov ved Flommen på to træer. Safrangul pragtporesvamp (*Aurantiporus croceus*) er henført til kategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Thomas Læssøe ©

5.4 Lort

5.4.1 Levestedet

Dette levested omfatter medicinfrie dyreekskrementer, også fra udsatte græsædere som fx køer og heste, der fungerer som erstatning for urtidens urokser og vildheste, hvis ekskrementer mange rødlistede arter har tilpasset sig et samliv med.

Fluer på lort fra krondyr. Foto: Camilla Fløjgaard.



Lort er et værdifuldt levested for sjældne dyr og svampe. Dyrenes ekskrementer et værdifuldt levested for disse arter, og er nu en mangelvare i det danske landskab. Gennem millioner af år er der udviklet en fødekæde fra planter til græssende dyr, en fødekæde, som ender med, at dyrenes ekskrementer bliver ædt og nedbrudt af biller, fluer, bakterier og svampe. Disse møgdyr og møgsvampe er stærkt specialiserede – de kan simpelthen ikke leve af andet. I Danmark fastholdes en unaturligt lav tæthed af dyr i landskabet for at undgå skader på afgrøder og forhindre gener i trafikken. Samtidig græsser husdyrene

ikke længere i naturen i nær samme grad som tidligere, men lever ofte størstedelen af deres liv på stald. Herved forsvinder eksistensgrundlaget for arter som lever af eller på lort og dermed er afhængige af ret store mængder af dette substrat i landskabet.

Størrelsen på ekskrementerne er også central – mange svampe er specialiserede i ekskrementer fra små dyr, fx studsmus, harer og kaniner, mens andre foretrækker hestepærer, kokasser mv. Der er forskel på, hvad de græssende dyr spiser, hvordan deres maver fungerer, og hvor meget lort de lægger ad gangen. Således foretrækker nogle arter hjortekugler, mens andre arter foretrækker koens store, klæbrige kasser eller hestens grovmalede pærer. I nogle tilfælde afhænger præferencen af sæsonen; kokasser er typisk meget populære om sommeren, mens hestepærer foretrækkes i vinterhalvåret. Mange arter er ikke så kræsne og klarer sig godt, når blot der er frisk lort til stede i den tid, de voksne biller er på vingerne. Så snart det græssende dyr slipper sine ekskrementer, starter et kapløb om at komme først til fadet. Det gælder om hurtigt at få larverne placeret strategisk i lorten, så flest mulige overlever og udvikler sig til voksne fluer eller biller.

5.4.2 Arterne

Lort er et særligt vigtigt levested for torbister, men også nogle rødlistede svampe. For hundredvis af svampearter, der ikke er rødlistevurderede, er det desuden det eneste levested (se Tabel 5.4).

Tabel 5.4. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til lort. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder

Artsgruppe		Andel
	Torbister	Meget stor
	Svampe	Lille
	Mosser	Meget lille
	Karplanter Laver Pattedyr Fugle Fisk Padder Krybdyr Dagsommerfugle Natsommerfugle Bier Svirrefluer Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Træbukke Guldsmede Vandkalve m.fl. Akvatiske invertebrater	Ingen

En stor gruppe af rødlistede **torbister** lever af gødning fra græssende dyr, typisk på græsland og tørre heder. Det gælder eksempelvis månetorbist (*Copris lunaris*, kritisk truet), der findes på gødning fra kvæg, får og heste på tørre, varme, solåbne overdrev med sandblandet bund, oftest i bakket terræn. Her

findes også en række arter af møgbiller (*Aphodius*), som fx slank møgbille (*A. ictericus*, næsten truet), overdrevsskarnbasse (*Geotrupes stercorarius*, næsten truet), stor møggraver (*Onthophagus vacca*, truet) og stumphornet møggraver (*Onthophagus fracticornis*, næsten truet), der lever i lort på tørt og varmt sandgræsland. De store insekter er fødeemner for næste led i fødekæden, fx fugle som kirkeugle og rødrygget tornskade.

På græsland og tørre heder findes en række rødlistede **svampe** på lort. Det gælder arter af priksvamp, fx hare-priksvamp (*Poronia erici*, truet og kendt fra én lokalitet) og stor priksvamp (*P. punctata*, truet) og nøgenhatte som prægtig nøgenhat (*Psilocybe fimetaria*, sårbar) og slimægget nøgenhat (*P. liniformans*, truet).

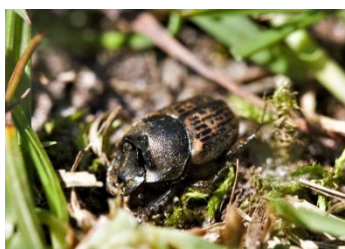
Den rødlistede pære-møgm^{os} (*Splachnum ampullaceum*, næsten truet) vokser på kokasser i fattigkær og overgangsrigkær med tørvemos og er således afhængig af kreaturgræsning af disse næringsfattige typer af vådbundsvegetation. Rundbladet møgm^{os} (*Splachnum vasculosum*, kategorien *utilstrækkelige data*) vokser også på lort. Sporespredningen sker over korte afstande ved hjælp af insekter (primært fluer), så egnede ekskrementer skal ligge med en relativt kort afstand.



Knoldet randbæger (*Pseudombrophila ripensis*) er en meget speciel bægersvamp, der er beskrevet fra Ribe-egnen i Danmark af den berømte gærforsker E.C. Hansen. Den forekommer på soleksponeret gødning fra køer og får og er truet af gødsugning og mangel på græsning. Arten er blot kendt fra tre lokaliteter og vurderet *truet* (EN). Foto: Jens H. Petersen ©



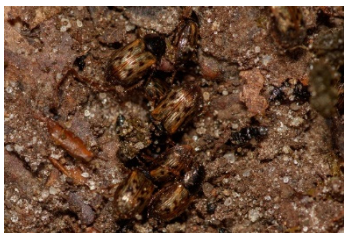
Månetorbist (*Copris lunaris*) findes på varme, tørre, sydvendte skrånninger af overdrevskarakter hvor den lever af lort fra køer, heste og får. Arten graver en lang gang i jorden under lorten, hvor 7-8 kugler af selvsamme lort placeres. Et enkelt æg lægges i hver kugle og larven udvikles derinde. Arten har tidligere været kendt fra 15-20 lokaliteter, men var anset som uddød indtil den blev genfundet på Samsø i 2009. Arten er henført til rødlistekategorien *kritisk truet* (CR). Foto: Lars Brøndum ©



Stor møggraver (*Onthophagus vacca*) lever ligesom månetorbist på varme, tørre sydvendte skrånninger hvor den ernærer sig af lort fra græssende dyr. Arten er truet af ødelæggelsen af dens levested, hvor manglende græsning, tilgroning og tilplantning spiller en væsentlig rolle. Arten er rødlistet *truet* (EN). Foto: Lars Brøndum ©



Stor priksvamp (*Poronia punctata*) lever udelukkende på tørt, eksponeret hestelort, gerne i klitterræn. Den var tidligere antaget for at være uddød i Danmark, men er fundet på flere lokaliteter siden 2008. Arten er rødlistevurderet *truet* (EN). Foto: Marianne Graversen ©



Oktobermøgbille (*Aphodius obliteratus*) er en mindre møgbille som lever af heste- og hjortelort i skovområder. Arten blev første gang fundet på hestelort i Marselisborg skov syd for Århus i 1932. I dag kendes den kun fra Dyrehaven i Marselisborg skov, hvor den findes på hjortelort. Arten er rødlistevurderet *kritisk truet* (CR). Foto: Sean Birk Beck Craig ©

5.5 Ådsler

5.5.1 Levestedet

Ådsel af rådyr. Foto: Marianne Graversen.



Dette levested omfatter døde dyr og ådsler. Selv små dyr som insekter, padder, muldvarpe, mus og småfugle kan fungere som levested for en del af ådselsfaunaen, men det er klart, at større dyr giver langt flere levesteder og et længere nedbrydningsforløb. Ådsler kan opstå fra dyr, som er døde af svækkelse eller trafikdræbte, eller dyr, som er blevet dræbt af større dyr, som ikke har kunnet fortære hele det dræbte dyr – eksempelvis krondyr, som er dræbt af ulv. Niveauet af især store ådsler ligger i dag væsentligt lavere, end det ville i et naturligt økosystem med store pattedyr i tætheder, som ikke holdes unaturligt lave af mennesker ved jagt og regulering.

5.5.2 Arterne

Ådsler er et særligt vigtigt levested for pattedyr, rovfugle, insektædende fugle, torbister og vandkalve. (se Tabel 5.5).

Døde fugle og hornrester fra fx hove udgør et vigtigt substrat for svampe tilhørende hornsvampordenen (*Onygenales*). Hovsvamp (*Onygena equina*) er næsten forsvundet, men ikke rødlistevurderet.

Tabel 5.5. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til ådsler. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder

Artsgruppe	Andel	
  	Fugle Torbister	Vandkalve m.fl. Lille
 	Svampe	Meget lille
               	Karplanter Mosser Laver Fisk Padder Pattedyr Krybdyr Dagsommerfugle Natsommerfugle Bier	Svirrefluer Græshopper Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Træbukke Guldsmede Akvatiske invertebrater Ingen

Der er ingen danske **pattedyr**, der er afhængig af ådsler. Ulvs og rævs foruageringsadfærd kan producere ådsler, og undtagelsesvis kan de fleste af de rødlistede rovdyr og vildsvin også æde ådsler. I det danske landskab findes ådsler primært fra trafikdrab og jagtaffald, men i landskaber med ådsler i naturlige tætheder, ville de udgøre en vigtigere fødekilde for en række arter af pattedyr.

Flere af de rødlistede rovfugle kan udnytte ådsler som føde, og særligt i vinterhalvåret kan disse udgøre en betydelig del af føden for arter som rød glente (*Milvus milvus*, sårbar), havørn (*Haliaeetus albicilla*, næsten truet) og kongeørn (*Aquila chrysaetos*, kritisk truet).

Enkelte arter af **vandkalve** lever af døde dyr. Det gælder eksempelvis brillevandkalv (*Dytiscus circumcinctus*, næsten truet) og bred vandkalv (*Dytiscus latissimus*, truet, Bilag II og IV), der findes i klar- eller brunvandede solbeskinnede søer, hvor de voksne biller sandsynligvis mest æder smådyr, de finder langs bunden, men også kan æde ådsler af små eller større dyr.

Arter af uldtorbister (*Trox*) lever af ådsler. Stor uldtorbist (*Trox sabulosus*, næsten truet) lever på tør, sandet, især åben bund, men også i skove, hvor den lægger æg på tørre ådsler, hvor larven lever af knogler, horn og hår.

Rød glente (*Milvus milvus*) lever af både af levende bytte og ådsler og findes i kulturlandskabet hvor den bygger rede i mindre skovbevoksninger og søger føde i det åbne land. I områder med høj koncentration af trafikdræbte dyr er ynglesuccesen positiv. Rød glente var tidligere en almindelig ynglefugl i Danmark men på grund af bekæmpelse af arten i midten af 1800-tallet forsvandt den og indvandrede først igen i 1970'erne. Da bestanden kun vokser langsomt er der i dag kun 40-50 par i Danmark. Arten er rødlistet *sårbar* (VU). Foto: Morten D. D. Hansen ©



5.6 Store sten

5.6.1 Levestedet

Dette levested omfatter store sten, kampesten, rullesten og klipper, men også menneskeskabte strukturer som stengærder og bygninger (fx huse, mure og broer). For mange rødlistede arter er det afgørende, at stenene ligger lyst og solbeskinnet i terrænet, men der findes også arter, som foretrækker klipper i skygge med konstant høj fugtighed. Kampesten, som ligger i jordskorpen på tørt græsland, er levested for mange sjældne arter af laver, og her er det afgørende, at vegetationen omkring stenene er svagtvoksende, så omgivelserne ikke vokser til med høje urter eller buske.

Stendiger og bygninger bidrager med vigtige levesteder for de arter, som foretrækker at leve i et klippelandskab, eller som mangler hule træer, som de kan yngle eller overvintre i. Der er mange arter af fugle, pattedyr og insekter, som ynder at yngle eller overvintre i hulrum i bygninger – under tagplader, i loftsrum, i isoleringen, i udhuse og lader, på gesimser og under tagudhæng. Det gælder eksempelvis mursejlere, husmår, flagermus, ugler og falke. Desuden er stenede overflader ekstremt næringsfattige, hvilket giver et levested til rødlistede arter af laver og deres ikke lavdannende svampeparasitter samt mosser og bregner, som kan finde fodfæste i fugerne eller på de ru overflader af gamle stendiger. Sydvendte stenede overflader bliver varme i solen og kan bruges af solbadende leddyr eller firben.

Strandenge med store sten ved Hønsepold. Blotlagte kampesten i græssede landskaber er levesteder for rødlistede arter af laver.

Foto: Henriette Bjerregaard, MST.



5.6.2 Arterne

Store sten og bygninger er et særligt vigtigt levested for rødlistede laver, pattedyr (flagermus, der raster og yngler i bygninger og kalkgruber), krybdyr og akvatiske invertebrater, der er knyttet til sten i vandløb og kilder (se Tabel 5.6).

Tabel 5.6. Oversigt over artsgruppernes tilknytning til levestedet kampesten og rullesten. For hver artsgruppe er foretaget et ekspertskøn over, hvor stor en andel af de rødlistede arter, der er helt eller delvist knyttet til dette levested: Meget stor (> 50 % af de rødlistede arter), stor (25-50 %), moderat (10-25 %), lille (2-10 %) og meget lille (< 2 %). Den samme art kan være knyttet til flere levesteder, og andelen af rødlistede arter for en artsgruppe kan således være høj for flere levesteder.

Artsgruppe	Andel	
  	Laver Fisk	Akvatiske invertebrater Stor
 	Krybdyr Pattedyr	Moderat
	Mosser	Lille
	Karplanter	Meget lille
             	Svampe Fugle Padder Dagsommerfugle Natsommerfugle Bier Svirrefluer Græshopper	Edderkopper Løbebiller Bladbiller Snudebiller Træbukke Torbister Guldsmede Vandkalve m.fl. Ingen

Enkelte rødlistede **karplanter** vokser på klipper, klippeløkker og –sprækker, men også i revner og sprækker i gamle mure og stensætninger, herunder stendiger. Det gælder fx nordisk radeløv (*Asplenium septentrionale*, kritisk truet), mur-draba (*Draba muralis*, kritisk truet), klippe-røn (*Sorbus rupicola*, sårbar), hjortetunge (*Asplenium scolopendrium*, truet), kalk-radeløv (*Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*, sårbar), rundfinnet radeløv (*Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes*, truet), bægerbregne (*Cystopteris fragilis*, næsten truet) og murrude (*Asplenium ruta-muraria*, næsten truet).

Et mindre antal rødlistede arter af **mosser** vokser på sten og klipper. Det gælder eksempelvis *Dicranum scottianum* (sårbar), der kun er kendt fra 2 steder på Bornholm, hvor den vokser på klippevægge, typisk i skygge og ved høj luftfugtighed og *Cynodontium bruntonii* (kategorien *utilstrækkelige data*) vokser på soleksponerede, tørre klipper af sure bjergarter. *Encalypta vulgaris* (næsten truet) vokser på jorden mellem stenene i soleksponerede stengærder og lignende. I løbet af de sidste 50-100 år er skovene blevet tættere og mere lukkede, og der er kommet mange flere træer og buske i det åbne landskab, hvilket gør, at stengærderne bliver overskygget. Det udgør en trussel mod denne lyskrævende art. Alle arter i *Grimmia*-slægten er epilitiske (vokser på sten), og vokser aldrig på andre substrater. De fleste er vurderet med rødlistekategorien *utilstrækkelige data*, da vi stort set aldrig finder dem i Danmark (store sten mangler både i lysåbent terræn og skove). De fleste arter i *Racomitrium*-slægten er også udelukkende epilitiske og derfor sjældne. *Racomitrium obtusum* (næsten truet) med spredte forekomster flere landsdele, samt *Racomitrium affine* (sårbar), som kun findes på Bornholm er eksempler på arter, som vi træffer engang imellem på store sten og klipper i skygge.

Voksesteder for **laver** er kendetegnet ved at have lang tidslig kontinuitet, være lyseksponerede og tidvis udtørrede. Rødlistede arter af stenboende (epilitiske) laver er i høj grad afhængig af stenenes surhedsgrad, og de forekommer især på lyseksponerede sure stenarter på overdrev, stendiger og strandkanter eller på murværk som typisk er basisk. Mange arter, der er hyppige på de bornholmske klipper, er sjældne på sure sten i den øvrige del af landet. Tidligere var der mange fritliggende sten på overdrev, men de er nu samlet ind og ligger som stendiger på fx kirkegårde eller andre steder i kulturlandskabet. Da laverne vokser langsomt, er der behov for tidslig kontinuitet i levestedet – derfor er de beskyttede stendiger og kirkegårdsdiger vigtige. Sten i rentvandede bække udgør særlige levesteder for laver som eksempelvis arter af *Verrucaria* (*V. aquatilis* og *V. praetermissa*, der begge er truede). Sten langs kysterne, på strandenge, stenstrande, samt havneanlæg og moler rummer en særlig salttolerant lavflora med arter af *Verrucaria*, som eksempelvis *V. halizoa* (Småsporet vortelav, sårbar) og *V. halophila* (sårbar).

Blandt **pattedyrene** kan de fleste af de rødlistede flagermusarter (Brandts flagermus (*Myotis brandtii*, næsten truet, Bilag IV), damflagermus (*Myotis dasycneme*, sårbar, Bilag II og IV), skægflagermus (*Myotis mystacinus*, sårbar, Bilag IV), frynseflagermus (*Myotis nattereri*, næsten truet, Bilag IV) og nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*, kategorien *utilstrækkelige data*, Bilag IV) og bredøret flagermus (*Barbastella barbastellus*, næsten truet, Bilag II og IV)) anvende bygninger som yngle- og rastesteder i sommer- og vinterhalvåret. Kalkgruber, iskældre, klippehuler og lign. med et stabilt, køligt klima er kritiske vinterlevesteder for bl.a. brandts flagermus, damflagermus, frynseflagermus og bredøret flagermus. Det er helt essentielt, at der er uforstyrret og frie adgangsforhold samt et stabilt mikroklima på flagermusenes yngle- og rastesteder. Husmår (*Martes foina*, næsten truet) findes ofte rastende og ynglende i hulrum

i bygninger. Husmus (*Mus musculus*, næsten truet) og husrotte (*Rattus rattus*, regionalt uddød) lever primært i tilknytning til bygninger, da de to arter tilsyneladende klarer sig dårligt i konkurrence med andre arter ude i landskabet. For alle pattedyrarter gælder at det er underordnet om bygningerne er konstrueret af sten, beton eller træ.

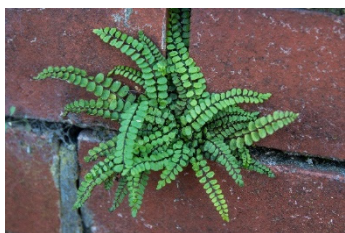
For **krybdyr** er sten kun perifert vigtige levestedselementer. Markfirben (*Lacerta agilis*, sårbar, Bilag IV) lever især på tørt græsland, på heder, i klitter, på vej- og jernbaneskråninger samt andre ruderater, men udnytter også solens varme på stendiger, -gærder og -bunker. Her kan arten søge skjul, lægge sine æg i det løse sand og regulere sin kropstemperatur ved at solbade.

Spring**edderkopp**en *Heliophanus auratus* (sårbar) lever på kampesten på bornholmske strandenge.

Akvatiske invertebrater knyttet til sten i rindende vand omfatter blandt andet slørvingen *Brachyptera braueri* (sårbar), døgnfluerne *Electrogena lateralis* (sårbar) og *Rhithrogena germanica* (kritisk truet), samt vårfluerne *Cheumatopsyche lepida* (sårbar) og *Hydropsyche fulvipes* (næsten truet).



Stort set hele den danske bestand af damflagermus (*Myotis dasycneme*) er koncentreret i fire kalkgruber i Midtjylland og Himmerland om vinteren. Arten er kategoriseret som *sårbar* (VU). Bestandens status er selvsagt meget afhængig af at der er egnede forhold i og omkring kalkgruberne. Foto: Morten Elmeros (c).



Rundfinnet radeløv (*Asplenium septentrionale*) er en bregne der vokser på stendiger, i klipperevner, sprækker i murværker i halvskygge. Arten er sjælden og kendes kun fra få lokaliteter i Jylland, på Sjælland og Bornholm. Arten er rødlistevurderet *truet* (EN). Foto: Michael Straarup Nielsen ©



Skygge-kalkmos (*Seligeria calcarea*) er et par millimeter høj og vokser på kalksten på klinter og i kalkgrave. Den findes kun 7 steder i Danmark, hvor bestandene har været stabile. Arten er derfor rødlistet som *næsten truet* (NT). Foto: Bent Odgaard ©

6 Andre levesteder for rødlistede arter

I denne rapport indgår kun naturlige levesteder, på trods af at en del rødlistede arter i dag kun eller næsten kun findes i menneskeskabte habitater. I de fleste tilfælde er disse arters naturlige levested enten forsvundet eller har aldrig været i Danmark, og de har derfor fundet alternativer, som enten kan sikre deres overlevelse på sigt, eller som i hvert fald kan udsætte deres udøen fra landet.

En art som rødlig perlemorssommerfugl (*Boloria euphrosyne*, truet) har tidligere været knyttet til skovlysninger, som var udbredte med tidligere tiders skovdriftsformer som skovgræsning, stævningsdrift og høenge. I dag findes arten især på renafdrevene arealer, og arten har udelukkende overlevet i Danmark i kraft af regelmæssige renafdrifter, hvor den har kunnet flytte sig rundt til de nye lysninger i nærheden, efterhånden som de gamle renafdrifter er groet til eller blevet tilplantet. Ligeledes findes fx den sjældne sørgemåler (*Spargania luctuata*, næsten truet) mest i renafdrifter, hvor larven lever på planten gederams. Et mindre antal fugle har også fundet alternative levesteder. I nutidens Danmark ernærer eksempelvis bomlærke (*Emberiza calandra*, næsten truet) sig fortrinsvis af frø og mindre insekter på landbrugsjorde. I et naturligt landskab ville den primært æde frø fra vilde planter og enkelte insekter. En del rødlistede arter, som tidligere udelukkende levede i naturskabte omgivelser, findes i dag helt eller delvist i menneskeskabte levesteder som fx råstofgrave, ruderaer, marker, vejkanter, plantager, jernbaneterræner m.m.

Der er dog også arter, som er blevet fortrængt fra menneskeskabte levesteder. En række arter, som naturligt er knyttet til kyster og græsland, har i historisk tid kunnet leve i landbrugslandets mosaik af næringsfattige marker, brakmarker, græsningsområder og småbiotoper. I nutidens intensive landbrugsland har de mistet de varme og lysåbne levesteder, hvor de har kunnet vokse og blomstre eller yngle og fouragere. Det gælder arter som mark-firben (*Lacerta agilis*, sårbar), mark-piber (*Anthus cappestris*, kritisk truet) og ager-kohvede (*Melampyrum arvense*, næsten truet). Det samme gælder kløver-humle (*Bombus distinguendus*, kritisk truet), der ud over forskellige naturlige levesteder har været knyttet til de rødkløver-marker, der tidligere var udbredte i det danske agerland. Eksempler på menneskeskabte levesteder, som stadigvæk fungerer for arter knyttet til varm, tør og åben bund er vejskrænter og råstofgrave, som ikke er reableret til landbrug eller skovbrug.

Et mindre antal rødlistede arter er synantropiske og har i Danmark altid levet i menneskeskabte levesteder som fx bygninger, kompostdynger, stalde m.m. Disse arter har aldrig haft et naturligt levested i Danmark. Det gælder fx staldglansløber (*Ocys quinquestratus*, truet), som kun lever i eller nær staldbygninger, kældre, ruiner o.lign., hvor den formodes at være knyttet til reder og gange fra mus og rotter. Det gælder også enkelte rødlistede rovbiller (Staphylinidae-slægten, rødlistevurdering pågår i skrivende stund), som lever i kompost og møddingstakke, fx i stalde, hønsehuse og dueslag.

Endelig er der en række levesteder, som ikke er dækket i denne rapport, fordi de kun er vigtige for relativt få rødlistede arter. Et af disse levesteder er nåleførne, som er levested for et mindre antal svampe, fx rosenrød huesvamp (*Mycena rosella*, truet), et andet er fjeld og klippesider, som fx alk (*Alca torda*,

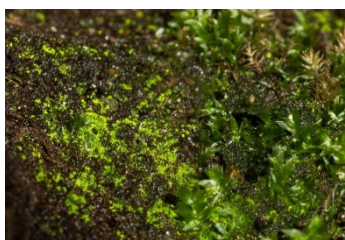
sårbar), lomvie (*Uria aalge*, sårbar) og ride (*Rissa tridactyla*, sårbar) gerne yngler på, og som også fungerer som levested for visse planter og mosser, fx sort radeløv (*Asplenium adiantum-nigrum*, sårbar). Brændte arealer er levested for få, men højt specialiserede rødlistede arter af eksempelvis svampe, laver og løbebiller. Det gælder fx træstub-bægerlav (*Cladonia botrytes*, kritisk truet) og pudret bægerlav (*Cladonia cenotea*, truet) på frønnet nåletræsved eller -stubbe efter afbrænding eller afdrivning af nåletræ, svedje-tragthat (*Bonomyces sinopicus*, truet) og kulkantarel (*Faerberia carbonaria*, kritisk truet) på brændt jord og den truede løbebille brandkvikløber (*Sericoda quadripunctatum*). Af andre specielle levesteder, som rummer et mindre antal rødlistede arter, kan nævnes: Svampes frugtlegemer (fx gulstokket knoldfod, *Squamanita paradoxa*, truet), lavers thalli (fx snyltende sodlav, *Cyphelium sessile*, henført til kategorien *utilstrækkelige data*), huler (fx almindelig lysmos, *Schistostega pennata*, sårbar), myretuer og fuglereder. I substrat-kategorien er det vigtigste udeladte levested i vores rapport helt afgjort levende planter. Der er en rig og omfattende insektfauna knyttet til levende planter, og her finder vi også mange truede arter. Dette er også årsagen til, at man finder en konsistent positiv effekt på biodiversiteten af et øget antal af forskellige plantearter i et økosystem (Brunbjerg, Bruun et al. 2018).

Det er en udbredt strategi blandt insekter at specialisere sig i en bestemt plantart og måske tilmed et bestemt organ såsom stængelen, rodknolden, blomsterknoppen eller bladene. Denne specialisering er blandt andet udbredt hos sommerfugle, bladlus, galmyg, galhvepse, galmider og bladhvepse. I denne kategori finder vi eksempelvis dagsommerfuglene eng-blåfugl (*Cyaniris semiargus*, sårbar) og hedepletvinge (*Euphydryas aurinia*, truet), som lever på henholdsvis rødkløver og djævelsbid.

Levende planter har en pendant i levende dyr, idet mange insektarter har specialiseret sig i at være parasitter på andre insekter eller på pattedyr, fugle, fisk, padder og krybdyr. En del af disse parasitter er dårligt kendt og derfor ikke rødlistet, men vi finder også kendte og truede arter her, eksempelvis vilde bier som gulbenet hvepsebi (*Nomada succincta*, kritisk truet), som snylter på glinsende jordbi (*Andrena nitida*, næsten truet), og de myreparasitiske sortplettet blåfugl (*Maculinea arion*, kritisk truet) og ensian-blåfugl (*Maculinea alcon*, sårbar), som både stiller krav til en bestemt værtsplante og tilsvarende myrevært.



Rosenrød huesvamp (*Mycena rosella*) er en markant huesvamp, der nedbryder nåleførrnen i nåleplantager, gerne i ældre plantager med et fugtigt skovmiljø. Den er tilsyneladende gået tilbage, men årsagen til denne tilbagegang er uklar. Den synes at have de mest stabile forekomster i det centrale Midtjylland. Rosenrød huesvamp er henført til kategorien truet (EN). Foto: Jens H. Petersen ©



Almindelig lysmos (*Schistostega pennata*) findes i Danmark kun i klippehuler på Bornholm. Voksestedet for lysmos er fugtig mineralsk jord, hvor lysindfaldet er så sparsomt, at ingen andre planter kan gro der. Mossens forstadier indeholder små krystal-klare celler der koncentrerer lyset omkring grønkornene. Grønt lys bliver ikke optaget af grønkornene, og derfor ser mossen selvlysende ud. Almindelig lysmos er rødlistet sårbar (VU). Foto: Michael Straarup Nielsen ©

7 Referencer

Atrena, A., Banelytė, G. G., Læssøe, T., Riis-Hansen, R., Bruun, H. H., Rahbek, C., & Heilmann-Clausen, J. (2020). Quality of substrate and forest structure determine macrofungal richness along a gradient of management intensity in beech forests. *Forest Ecology and Management*, 478, 118512.

Bakker, E. S., et al. (2016). "Combining paleo-data and modern exclosure experiments to assess the impact of megafauna extinctions on woody vegetation." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(4): 847-855.

Van Den Berg, L. J., Dorland, E., Vergeer, P., Hart, M. A., Bobbink, R., & Roelofs, J. G. (2005). Decline of acid-sensitive plant species in heathland can be attributed to ammonium toxicity in combination with low pH. *New Phytologist*, 166(2), 551-564.

Bubová, T., Vrabec, V., Kulma, M., & Nowicki, P. (2015). Land management impacts on European butterflies of conservation concern: a review. *Journal of Insect Conservation*, 19(5), 805-821.

Brunbjerg, A. K., et al. (2017). "Ecospace: A unified framework for understanding variation in terrestrial biodiversity." *Basic and Applied Ecology* 18: 86-94.

Brunbjerg, A. K., et al. (2018). "Vascular plant species richness and bioindication predict multi-taxon species richness." *Methods in Ecology and Evolution* 9(12): 2372-2382.

Brunbjerg, A. K., et al. (2020). "Multi-taxon inventory reveals highly consistent biodiversity responses to ecospace variation." *Oikos* 129(9): 1381-1392.

Bruun, H. H., Brunbjerg, A. K., Dalby, L., Fløjgaard, C., Frøslev, T. G., Haarder, S., ... & Ejrnæs, R. (2020). Simple attributes predict the importance of plants as hosts to the richness of fungi and arthropods. *bioRxiv*.

Ejrnæs, R. and H. H. Bruun (2000). "Gradient analysis of dry grassland vegetation in Denmark." *Journal of Vegetation Science* 11(4): 573-584.

Ewald, J. (2003). "The calcareous riddle: why are there so many calciphilous species in the Central European flora?" *Folia Geobotanica* 38(4): 357-366.

Hutchinson, G. E. (1957). "Cold spring harbor symposium on quantitative biology." *Concluding remarks* 22: 415-427.

Malhi, Y., et al. (2016). "Megafauna and ecosystem function from the Pleistocene to the Anthropocene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(4): 838-846.

Moeslund, J. E., et al. (2011). "Geographically comprehensive assessment of salt-meadow vegetation-elevation relations using LiDAR." *Wetlands* 31(3): 471-482.

Møller, A. B., Børgesen, C. D., Bach, E. O., Iversen, B. V., & Moeslund, B. (2018). Kortlægning af drænedarealer i Danmark. DCA-Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

Nordén, B., Dahlberg, A., Brandrud, T. E., Fritz, Ö., Ejrnaes, R., & Ovaskainen, O. (2014). Effects of ecological continuity on species richness and composition in forests and woodlands: a review. *Ecoscience*, 21(1), 34-45.

Nord-Larsen, T., Johannsen, V.K., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I.M. & Jørgensen, B.B. (2021). Skovstatistik 2020. Frederiksberg: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. 61 s.

Pausas, J. G. and W. J. Bond (2019). "Humboldt and the reinvention of nature." *Journal of Ecology* 107(3): 1031-1037.

Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L., & Nowak, M. A. (1994). Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371(6492), 65-66.

Vestergaard, P. (2002). "Studies in vegetation and soil of coastal meadows in Denmark: a conspectus of previous studies [5 earlier published works]."

Bilag 1. Nationale forvaltningsplaner for rødlistede arter

For enkelte rødlistede hvirveldyr (pattedyr, fugle, fisk, padder og krybdyr) er der udarbejdet artsspecifikke forvaltningsplaner (se Tabel 8.1). Nogle arter er omfattet af fælles forvaltningsplaner, fx sæler (spættet sæl og gråsæl), engfugle (brushane, stor kobbersneppe og engryle) og flagermus (alle 17 arter af flagermus). For fuglene er endvidere udarbejdet EU-forvaltningsplaner uden juridisk binding for hjejle (kritisk truet), rødhovedet and (kritisk truet), spidsand (truet), turteldue (truet), rørdrum (sårbar), rød glente (sårbar), stor kobbersneppe (sårbar), storspove (sårbar), vibe (sårbar), rødben (næsten truet), bjergand (næsten truet, trækbestand) og fløjlsand (næsten truet, trækbestand) (https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/management_plans_en.htm). Endelig er der udarbejdet forvaltningsplaner for vandfugle i regi af AEWA, Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds (<https://www.unep-aewa.org/en/publications/technical-publications>). Desuden kan der findes god viden om forvaltningen af levesteder for strengt beskyttede arter i Søgaard & Asferg (2007).

En del af artsforvaltningsplanerne er af ældre dato, nogle er mere end 20 år gamle, og de fleste er ikke blevet opdateret siden den første version udkom. Da planerne ikke har en udløbsdato eller gyldighedsperiode, er de principielt stadig gældende selvom nyere viden om arternes levestedskrav og forvaltningsbehov er kommet til.

Tabel B.1. Oversigt over nationale forvaltningsplaner for rødlistede arter i Danmark. For trækbestandene er taget udgangspunkt i arter, hvor Danmark udgør et nøgleområde, dvs hvor en vis andel af bestanden regelmæssigt opholder sig i Danmark under trækket eller om vinteren. *Planen for ulv er under revision.

Artsgruppe	Art	Kategori	Sidst revideret	Kilde
Pattedyr	Gråsæl (spættet sæl)	Sårbar	2020	Miljøstyrelsen (2020)
	Bæver	Truet	2020	Skov- og Naturstyrelsen (1998) Miljø- og Fødevareministeriet (2020)
	Ulv	Sårbar	I gang *	Naturstyrelsen (2014)
	Odder	Sårbar	1997	Søgaard & Madsen (1997)
	Hasselmus	Truet	2011	Vilhelmsen (2011)
	Birkemus	Sårbar	2012	Møller (2012)
	Flagermus (17 arter)		2020	Møller m.fl. (2013)
Fugle	Engsnarre	Sårbar	2005	Skov- og Naturstyrelsen (2000a) Skov- og Naturstyrelsen (2005)
	Brushane	Truet		
	Stor Kobbersneppe	Sårbar		
	Agerhøne	Sårbar	2013	Naturstyrelsen (2013)
	Rød glente	Sårbar	2005	Skov- og Naturstyrelsen (2005).
Fisk	Snæbel	Truet	2008	Naturstyrelsen (2008)
Krybdyr	Markfirben	Sårbar	2015	Naturstyrelsen (2015a)
Padder	Grønbroget tudse	Truet	2015	Naturstyrelsen (2015b)
	Strandtudse	Truet	2015	Naturstyrelsen (2015c)
Dagsommerfugle	Hedepletvinge	Truet	2000	Skov- og Naturstyrelsen (2000b)
Karplante	Gul stenbræk	Truet	2000	Skov- og Naturstyrelsen (2000c)

Referencer

Miljø- og Fødevareministeriet (2020). Forvaltningsplan for bæver. Departementet, Miljø- og Fødevareministeriet.

Miljøstyrelsen (2020): Forvaltningsplan for sæler 2020. Udgivet af: Miljø- og Fødevareministeriet. <https://mst.dk/media/207058/saelforvaltningsplan-2020-miljoestyrelsen.pdf>

Møller JD (2012). Beskyttelse og forvaltning af birkemus, *Sicista betulina*, og dens levesteder i Danmark. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Møller JD, Baagøe HJ, Degn HJ (2013). Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermusarter og deres levesteder. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2013): Forvaltningsplan for agerhøne. Miljøministeriet. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2013/agerh%C3%B8ne.pdf>

Naturstyrelsen (2014). Forvaltningsplan for ulv i Danmark. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Naturstyrelsen (2015a): Forvaltningsplan for markfirben, *Lacerta agilis* og dets levesteder i Danmark. Miljøministeriet. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/markfirben.pdf>.

Naturstyrelsen (2015b): Forvaltningsplan for Grønbroget tudse. Beskyttelse og forvaltning af Grønbroget tudse *Bufo variabilis* og dens levesteder i Danmark. Miljøministeriet. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/tudse.pdf>

Naturstyrelsen (2015c): Forvaltningsplan for strandtuds. Beskyttelse og forvaltning af strandtuds, *Epidalea calamita* og dens levesteder i Danmark. Miljøministeriet. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/strandtudse.pdf>

Skov- og Naturstyrelsen (1998): Forvaltningsplan for bæver (*Castor fiber*) i Danmark Udgivet af: Miljø- og Energiministeriet

Skov- og Naturstyrelsen (2000a). Handlingsplan for bevarelse af den truede fugleart engsnarre *Crex crex*.

Skov- og Naturstyrelsen (2000b). Handlingsplan for bevaring af den truede sommerfugl hedepletvinge *Euphydryas aurinia*. Miljøministeriet. <https://mst.dk/media/113895/hedeplet.pdf>

Skov- og Naturstyrelsen (2000c). Handlingsplan for bevaring af den truede planteart Gul Stenbræk (*Saxifraga hirculus*). Miljøministeriet. <https://mst.dk/media/113896/gulsten.pdf>

Skov- og Naturstyrelsen (2005): Handlingsplan for truede engfugle. Miljøministeriet. <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/attachments/92196/533635.pdf>

Skov- og Naturstyrelsen (2008). National forvaltningsplan for snæbel. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Sønderjyllands Amt og Ribe Amt <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2008/forvaltningsplansnaebel.pdf>

Søgaard B, Asferg T (red.) 2007. Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 635.

Søgaard B & Madsen AB (1997). Forvaltningsplan for odder (*Lutra lutra*) i Danmark. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Vilhelmsen H (2011). Beskyttelse og forvaltning af hasselmusen, *Muscardinus avellanarius*, og dens levesteder i Danmark. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

VIGTIGSTE LEVESTEDER FOR RØDLISTEDE ARTER I DANMARK

Denne rapport giver overblik over og beskrivelser af alle de vigtige levesteder for rødlistede arter i Danmark. Termen rødlistede arter dækker over de arter, der på Den Danske Rødliste er henført til en af rødlistekategorierne regionalt uddød, kritisk truet, truet, sårbar, næsten truet eller utilstrækkelige data. Samlet er det de arter, som bør have højst prioritering i forvaltningen af den danske natur, hvis tilbagegangen i biodiversiteten skal bremses. Selvom det endnu ikke er alle artsgrupper, der er dækket af rødlisten, ser det ud til, at de fleste rødlistede arter har påfaldende ens krav til deres levesteder. Levestedsbeskrivelserne i denne rapport er delt op i 13 habitater arterne lever i: Våde skovmiljøer, tørre skovmiljøer, næringsfattige, tørre skovmiljøer, græsland, tørre heder og klitter, vade, strandeng og strandsøer, rigkær og kalkenge, kilder og bække, våde enge og heder, tørvemoser, større vandløb, klarvandede søer og temporære søer. Hertil kommer seks substrater arterne lever på eller af: Pollen og nektar, levende stammer, dødt ved, lort, ådsler og store sten. Under hvert habitat og substrat findes en generel beskrivelse af levestedet, og det angives, hvis der er vigtige forudsætninger, som særligt gælder for nogle af de artsgrupper, som lever der. For alle levesteder beskrevet i det følgende angives, hvilke artsgrupper der er særligt knyttede til levestedet, og et skøn over hvor stor en del af artsgruppen, det drejer sig om.