



TRUEDE OG SJÆLDNE ARTER I NATIONALPARK THY

Forslag til forskningsbaseret forvaltningsplan baseret på arternes
ressourcebehov

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 207

2021



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

TRUEDE OG SJÆLDNE ARTER I NATIONALPARK THY

Forslag til forskningsbaseret forvaltningsplan baseret på arternes ressourcebehov

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 207

2021

Rikke Reisner Hansen
Morten Tune Strandberg

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 207
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Truede og sjældne arter i Nationalpark Thy
Undertitel:	Forslag til forskningsbaseret forvaltningsplan baseret på arternes ressourcebehov
Forfattere:	Rikke Reisner Hansen og Morten Tune Strandberg
Institutioner:	Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Maj 2021
Redaktion afsluttet:	April 2021
Faglig kommentering:	Christian Kjær
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Sproglig kvalitetssikring:	Charlotte Kler
Ekstern kommentering:	Nationalpark Thy. Kommentarerne findes her: http://dce2.au.dk/pub/komm/TR207_komm.pdf
Finansiel støtte:	Nationalpark Thy
Bedes citeret:	Hansen, R.R. & Strandberg, M.T. 2021. Truede og sjældne arter i Nationalpark Thy. Forslag til forskningsbaseret forvaltningsplan baseret på arternes ressourcebehov. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 114 s. - Teknisk rapport nr. 207 http://dce2.au.dk/pub/TR207.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Nationalpark Thy er blandt Danmarks største sammenhængende naturområder. Særligt klitheden fylder meget og er af stor betydning for biodiversiteten. Rapporten afdækker ved brug af ressourcehabitatkonceptet på 34 rødlistevurderede arter, hvor der er sammenfald eller konflikter mellem arternes behov for naturforvaltning. De 34 arter er udvalgt så de tilsammen både er dækkende for nationalparkens naturtyper og for en lang række af andre arter.
Emneord:	Biodiversitet, forvaltning, ressourcer, levestedskrav, rødlistede arter
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Morten Tune Strandberg
ISBN:	978-87-7156-596-6
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	114
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR207.pdf

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	7
1 Indledning	8
1.1 Ressourcehabitatkonceptet	9
1.2 Udvalget af arter	9
2 Ressourcehabitat	11
2.1 Ressourcesammensætning, konfiguration og tilgængelighed	11
2.2 Ressourcebehov	12
2.3 Typer af ressourcebehov	12
3 Arterne i Nationalpark Thy og deres ressourcehabitater	15
3.1 Kriterier for artsbeskrivelserne	15
3.2 Arter	17
Karplanter	17
Liden najade <i>Najas flexilis</i>	17
Dværqsiv <i>Juncus pygmaeus</i>	19
Sekshannet bækarve <i>Elatine hexandra</i>	21
Hjertelæbe <i>Hammarbya paludosa</i>	24
Dagsommerfugle	26
Argusblåfugl – <i>Plebejus argus</i>	26
Ensianblåfugl – <i>Phengaris alcon</i>	28
Moserandøje – <i>Coenonympha tullia</i>	31
Klitperlemorsommerfugl – <i>Fabriciana niobe</i>	32
Moseperlemorsommerfugl – <i>Boloria aquilonaris</i>	35
Natsommerfugle	37
Citronbjørn <i>Setina irrorella</i>	37
Gulplettet bjørn <i>Hyphoraia aulica</i>	39
Tovinger	41
Bjergsvirreflue <i>Eriozona syrphoides</i>	41
Årevinger	42
Blåhatjordbi <i>Andrena hattorfiana</i>	42
Spindlere	45
Gråklitsækspinder <i>Clubiona genevensis</i>	45
Guldsmede	47
Hue-vandnymfe <i>Coenagrion armatum</i>	47
Biller	49
Lille guldløber <i>Carabus nitens</i>	49
Dyndløber <i>Carabus clathratus</i>	51
Hedemøgbille <i>Aphodius coenosus</i>	53
Næbmundede	55
Fintornet randtæge <i>Coriomeris scabricornis</i>	55
Klitsandtæge <i>Phimodera humeralis</i>	57

Pattedyr og fugle	58
Damflagermus <i>Myotis dasycneme</i>	58
Tinksmed <i>Tringa glareola</i>	60
Mosehornugle <i>Asio flammeus</i>	63
Natravn <i>Caprimulgus europaeus</i>	65
Rørdrum <i>Botaurus stellaris</i>	67
Rødrygget tornskade <i>Lanius collurio</i>	69
Dværgterne <i>Sternula albifrons</i>	71
Padder og krybdyr	73
Strandtudse <i>Epidalea calamita</i>	73
Markfirben <i>Lacerta agilis</i> (Linnaeus, 1758)	76
Svampe og laver	79
Strand-jordtunge <i>Hemileucoglossum littorale</i>	79
Bitter korkpigsvamp <i>Hydnellum peckii</i>	81
Fyrrevatporesvamp <i>Anomoloma myceliosum</i>	83
Kalk-bægerlav <i>Cladonia pocillum</i>	84
Brunskællet slørhat – <i>Cortinarius pholideus</i>	85
3.3 Sammenfatning	88
4 Metode	98
5 Case - Hestegræsning på Ålvand klithede	100
Analyser	100
Transformation af data	100
Resultater	101
Diskussion	102
6 Anvendt og refereret litteratur	103

Forord

Dette forskningsprojekt er resultatet af en bevilling fra Nationalpark Thy, som var interesseret i at anvende ressourcehabitatbegrebet i forvaltningen af naturtyperne i Nationalparken. Dermed blev det muligt i en første fase, at udvikle ressourcehabitatbegrebet til anvendelse på forvaltning af flere arter der forekommer i samme område.

Rapporten er kommet til verden med hjælp fra følgende: Fra Nationalpark Thy har Jeppe Pilgaard været en uvurderlig hjælp både til at vise os Nationalparken og fortælle om den lange række af igangværende og planlagte tiltag der foregår der, samt for hjælp med at fremskaffe materiale fra en lang række af projekter, der er gennemført i Nationalpark Thy. Også fra Nationalpark Thy skal Else Østergaard Andersen og Anna Gudrun Vorm have stor tak for kommentering af udkast til denne rapport. Christian Damgaard fra AU – Institut for Bioscience skal have tak for hjælp med udvikling af konceptet IOP – ”integral occurrence probability”, som er anvendt i kapitel 4 og 5. Christian Kjær fra AU – Institut for Bioscience takkes for at have fagfællebedømt og kommenteret rapporten. De to specialestuderende fra AU - Institut for Bioscience Anne Sofie Skaaning og Mads Blikdorf Rasksen for at stille plots fra deres specialeprojekter til rådighed for arbejdet med at kortlægge ressourcer. Følgende takkes for deres bidrag med artsdata: Søren Toft (edderkopper), Jan Durinck (flagermus), Lars Andersen (sommerfugle). Jan Durinck har yderligere bidraget med tekst til afsnittet om damflagermus og er derfor medforfatter på dette afsnit.

Tak til David Boertmann, Beate Strandberg, Søren Toft og Christian Kjær for at stille billeder til rådighed for rapporten.

Charlotte Kler takkes for korrektur på rapporten og Karin Balle Madsen for opsætning af rapporten.

Sammenfatning

Denne rapport er første bud på anbefalinger til forvaltning, som skal imødesætte ressourcekrav for en bred sammensætning af sjældne og truede arter af planter, svampe, laver, fugle, krybdyr og insekter (34 rødlistevurderede arter i alt, hvoraf 31 er rødlistede i kategorierne CR, EN, VU og NT¹). Ikke alle arternes ressourcebehov kan tilgodeses med det/de samme forvaltningstiltag. Det er netop projektets formål at blive mere bevidst om disse modsætninger mellem arternes behov, så der kan træffes valg om type og omfang af forvaltningstiltag, som tilgodeser mange artsgrupper på en gang. Der er benyttet ressource-habitat-konceptet til vurdering af, hvordan man kan sikre gode levevilkår for truede arter i Nationalpark Thy. Derfor er konceptet indledningsvist præsenteret, hvor alle nødvendige ressourcer for at gennemføre en fuld livscyklus er inkluderet i beskrivelsen af de udvalgte artsgruppers behov i forhold til levestedet. Konceptet indeholder også den rumlige og tidslige fordeling af ressourcerne. Så vidt det kan lade sig gøre, er ressourcebehovet for de udvalgte 34 arter kvantificeret. Hvor vi mangler kvantitative oplysninger om ressourcebehov, er en mere generel beskrivelse af dette angivet. Vi har desuden forholdt os til, hvorvidt det vil være nødvendigt at tilvejebringe kvantitativ viden for at kunne vurdere effekten af forskellige plejetiltag for arterne fremadrettet (altså en beskrivelse af behovet for mere viden). Der er uddraget viden om arternes kendte udbredelse i nationalparken og eksisterende forvaltningstiltag, der typisk udføres i nationalparkens mest udbredte naturtyper, og deres effekter på arternes ressourcehabitater. Viden på nationalt plan har i nogle tilfælde manglet, og her er der anvendt udenlandsk litteratur fra lignende økosystemer. Projektet udpeger samtidig sammenfald i mange af arternes udbredelse, ressourcebehov og trusler. Med dette er det muligt at afgøre hvilke plejetiltag, der vil gavne hvilke artsgrupper eller potentielt kan være kritiske for andre. Rapporten giver dermed en sammenfatning af de vigtigste naturtyper, der huser de udvalgte 34 rødlistevurderede arter i Nationalpark Thy. I tillæg præsenteres en oversigt over de vigtigste ressourcekrav, trusler og dermed de vigtigste anbefalinger til forvaltning for at agere i forhold til de væsentligste trusler mod de rødlistede arter i nationalparken. Baseret på den indsamlede viden om arternes ressourcekrav, samt forvaltningstiltagenes indvirkninger herpå, præsenteres i rapportens sidste del et første bud på en protokol til at registrere ressourcer, der kan understøtte et så bredt udvalg af arter som muligt.

¹ Arter på rødlisten falder under en af følgende kategorier på rødlisten: *Regionalt uddøde (RE)*, *kritisk truede (CR)*, *truede (EN)*, *sårbare (VU)*, *næsten truede (NT)* eller hvor data er *utilstrækkelig (DD)*. Rødlisten er en oversigt over plante- og dyrearter, som er sjældne og i fare for at forsvinde eller allerede er forsvundet. Den danske rødliste er udarbejdet af DCE/Institut for Bioscience, Aarhus Universitet efter retningslinje fra den internationale naturbeskyttelsesorganisation IUCN.

Summary

This report presents the first proposals for management recommendations that will anticipate resource requirements for a broad composition of rare and endangered species of plants, fungi, mammals, birds, reptiles and insects (a total of 34 red list-assessed species, of which 31 are redlisted in the categories CR, EN, VU and NT1). Not all species' resource requirements can be accommodated by applying the same management measures. It is the purpose of the project to become more aware of the contradictions between species' requirements in order to make choices about the type and scope of management initiatives that cater to many species groups simultaneously. The resource habitat concept has been used to assess how best to ensure good living conditions for endangered species in National Park Thy. Therefore, the concept has initially been presented where all the necessary resources to complete a full life cycle are included in the description of the requirements of the selected species groups in relation to the habitat. The concept also includes the spatial and temporal distribution of resources. To the extent possible, the resource requirements of the selected 34 species have been quantified. Where we lack quantitative information about resource requirements, a more general description is stated. We have also considered whether it is necessary to provide quantitative knowledge in order to assess the effect of different conservation measures for the species in the future (i.e. a description of the need for more knowledge). Knowledge has been extracted about the species' known prevalence in the National park and about existing management measures that are typically carried out for the National park's most common types of nature as well as their effects on the species' resource habitats. In some cases, knowledge at national level has been lacking, and here foreign literature from similar ecosystems has been used. At the same time, the project identifies the overlap in the prevalence of many of the species as well as their resource requirements and threats. With this, it is possible to determine which conservation measures will benefit which species groups or may potentially be critical for others. Thus, the report provides a summary of the most important habitat types that host the selected 34 redlisted species in National Park Thy. In addition, an overview is presented of the most important resource requirements, threats and, thus, the most important recommendations for management in order to act against the most important threats to the redlisted species in the National park. Based on the collected knowledge of the species' resource requirements and the impact of the effects of the management measures, the first proposal for a protocol for registering resources that can support as wide a range of species as possible is presented in the final part of the report.

Species on the redlist fall under one of the following categories on the redlist: *Regionally Extinct (RE)*, *Critically Endangered (CR)*, *Endangered (EN)*, *Vulnerable (VU)*, *Near Threatened (NT)* or *Data Deficient (DD)*. The redlist is a list of plant and animal species that are rare and in danger of disappearing or have already disappeared. The Danish Red List has been prepared by DCE/Department of Bioscience, Aarhus University following guideline from The International Nature Conservation organisation IUCN.

1 Indledning

Nationalpark Thy rummer klitnatur med en enestående sammensætning af arter i kraft af områdets vildskab kombineret med en historisk brug af landskabet, hvor gamle dyrkningsformer og autenticitet har været i højsædet, og hvor en række kerneområder har været fredet gennem mere end et halvt århundrede. Nationalpark Thy er udpeget på grund af områdets store sammenhængende klitter og klitheder, som har en enestående national og international betydning. Hele 53 % af arealerne er internationale naturbeskyttelsesområder, 13 % er vildtreservater, 63 % er beskyttede naturområder, og 58 % af arealet er fredet (Miljøministeriet 2008).

I nationalparken har et koldere klima og et mere næringsfattigt miljø førhen gjort, at den naturlige dynamik i form af naturbrande, græssende hjortevildt, sandflugt m.m. har været nok til at opretholde store områder med lysåbne klitheder og pletter med hvid- og gråklit i et landskab med en rig mikro- og makrotopografi med hundredvis af næringsfattige søer og temporære vandhuller i klitlavninger (Buus 2005 a og b). Nu er der dog tegn på, at klitsystemerne flere steder er under tilgroning, bl.a. med invasive arter som rynket rose, sitkagran og bjergfyr (Hansen et al., 2016). På trods af EU's Natura 2000-samarbejde, som forpligter medlemsstaterne til at beskytte klitnaturtyperne og sikre gunstig bevaringsstatus, er der en negativ udvikling på grund af tilgroning for de fleste kystnære naturtyper i Danmark (Levin og Normander 2008, Fredshavn et al. 2019). Nyere tids næringsbelastning, opdyrkning, afvanding, tilplantning, plantagedrift og ophør af det tidligere tiders ekstensive husmandsbrug har tilmed presset udbredelsen og tilstanden af de lysåbne klitheder, klitlavninger og lobeliesøer. Tilgroning med hjælme samt plantagedrift bremser den naturlige dynamik i form af sandfygning, som giver ophav til blottede sandflader og parabelklitter med sydvendte skråninger til varme-krævende arter og tilhørende klitlavninger med søer og vandhuller.

Pollenanalyser viser, at de vidtstrakte klitheder ikke altid har været så dominerende i Nationalpark Thy. Indtil omkring bondestenalderen for ca. 5000 år siden var Thy dækket af skov. Derefter begyndte en langsom rydning for at gøre plads til opdyrkning og græssende husdyr. Dengang var det træarter som skovfyr, birk, rødell, bævreasp, pil, røn, hassel og ene, og senere indfandt sig arter som eg, elm, lind, mistelten m.m. I takt med at rydning og husdyrgræsning tiltog, blev arter som revling, enebær og mosebølle fremmet, og mængden af græsser tiltog. Først omkring bronzealderen og jernalderen øgedes dækningen af hedelyng, pors og star, som kendetegner den lysåbne hedevegetation. For at standse sandfygning blev store dele af klitheden omkring sidste halvdel af 1800-tallet og op gennem 1900-tallet tilplantet med eksotiske træarter som sitkagran og bjergfyr, men også den hjemmehørende skovfyr blev anvendt (Mortensen 2018).

Der findes ikke længere egentlige rester af oprindelig, gammel skov i nationalparken, men der er dog flere steder, som har været uden tydelig forstlig drift siden etablering. Ligeledes kan der flere steder rundt om på klitheden forekomme spredte grupperinger af skovfyr, ligesom lavbundsjordene kan rumme fugtige birkebevoksninger, som har stået uberørte over længere tid. Disse kan, givet deres relativt lange succession, indeholde væsentlige naturværdier.

1.1 Ressourcehabitatkonceptet

Arterne er gennem evolutionen tilpasset det miljø, de lever i, hvilket betyder, at et habitat med en bestemt kombination af ressourcer har fremmet en bestemt sammensætning af arter. Inden for bevaringsbiologi er der i nyere tid kommet stigende fokus på behovet for at integrere denne evolutionære tanke i bevaringen af insekter og derfor bevaringen af alle de ressourcer, der kræves for at en art kan fuldføre sin livscyklus.

For nyligt blev denne problemstilling vendt i DCE-rapporten ”Insekternes tilbagegang”, hvor årsagerne til den nedadgående trend i insektdiversitet blev behandlet (Kjær et al. 2020). Heri gennemgås insekternes forskelligartede livscyklus, det generelle trusselsbillede i forhold til rødlistestatus og årsager til tilbagegang samt deres krav til ressourcehabitatet. Nærværende rapport skal ses som en forlængelse heraf, hvori vi vil søge at beskrive og kortlægge ressourcehabitater med et bredere artsfokus med henblik på integrering i en mere artsbaseret forvaltning.

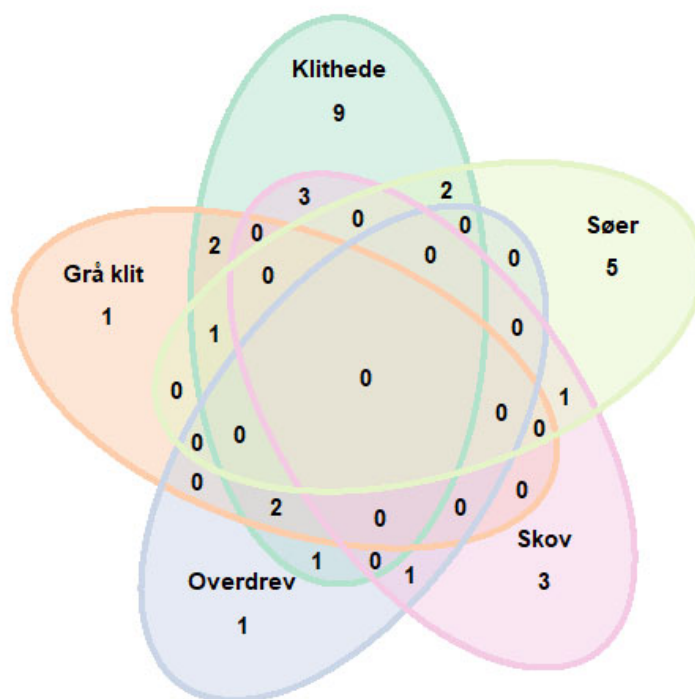
Der er dog stadig lang vej førend denne øko-evolutionære strategi er operationel og kan integreres i bevaring og forvaltning af de truede arter. Ønsket med denne rapport er derfor at integrere viden om arternes trusselsbillede, deres livscyklus, spredningsevne og ressourcebehov med den ressourcebaserede øko-evolutionære bevaringstankegang som et første skridt mod at udvikle et operationelt redskab til brug i forvaltningen af sjældne og sårbare arter.

1.2 Udvalget af arter

Grundet Nationalpark Thys historik med lysåben klithede som den mest dominerende naturtype gennem tusinder af år vil mange af de rødlistede arter i området givetvis være tilpasset de ressourcer, der er knyttet til klitnaturen. Det være sig et relativt højt forstyrrelsesniveau, lav vegetation, åbne og bare sandflader, flygende sand samt til dels naturlig hydrologi. I udvalget af arter til artsbeskrivelserne har vi imidlertid lagt vægt på at få sammensat en artspulje med habitatkrav, der dækker en bred vifte af nationalparkens naturtyper. Denne sammensætning afspejler artsgrundlaget og potentialet i Nationalpark Thy. Figur 1.1 viser fordelingen af arter på de inkluderede naturtyper, hvor der er en overvægt af arter, der er tilknyttet klitheden. Samtidig viser figuren, at der er arter, som forekommer i flere af de nævnte naturtyper, særligt i skov, sø og klithede. Dette illustrerer, at flere af arterne er tilknyttet lysåbne habitater med en varieret hydrologi samt indslag af træ- og buskstrukturer.

I rapporten ”Program for basisregistrering og naturovervågning i Nationalpark Thy” identificerede Heilmann-Clausen et al. (2015) 68 rødlistede dyre- og plantearter med forekomster i nationalparken. Med basis i denne liste, kombineret med konsultation af artseksperter med kendskab til arternes lokale udbredelse, har vi sammensat et artsudvalg på tværs af taksonomi og levevis. Denne tilgang gør, at vi får eksponeret mulige konflikter mellem de forskellige ressourcekrav, hvor forvaltning, der gavner en art, kan medføre forringelser i ressourcehabitatet for en anden art. Der vil særligt blive lagt vægt på konflikten mellem arter, som har brug for hyppige forstyrrelser, og arter for hvem refugier er vigtige i hele eller dele af livscyklus. Derved er det ambitionen at skabe grundlaget for en forvaltningsplan, der understøtter et landskab, der indeholder de fornødne elementer til at understøtte et bredt artsudvalg.

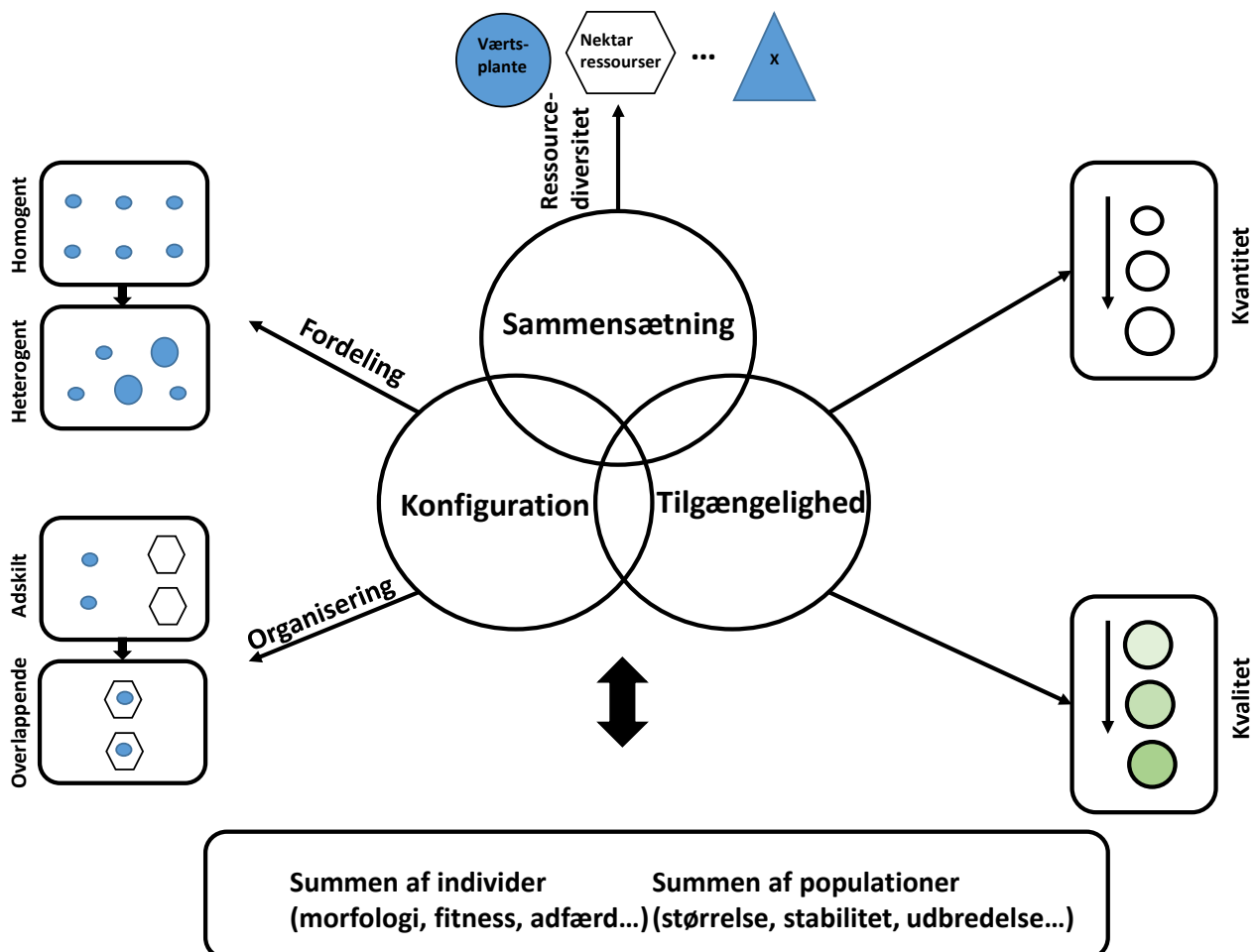
Figur 1.1. Fordelingen af arter på hovednaturtype. Grå klit dækker også over hvid klit. Med skov menes både deciderede skove, men også skovstrukturer på eksempelvis klitheden, skovlysninger og dynamiske skovbryn.



2 Ressourcehabitat

2.1 Ressourcesammensætning, konfiguration og tilgængelighed

Ressourcehabitatkonceptet er baseret på, at arterne i forskellige landskaber ofte er afhængige af flere forskellige ressourcer gennem hele deres livscyklus, og at tilstedeværelsen af disse spiller en essentiel rolle for, hvorvidt en art kan forekomme, trives og reproducere sig i et givet habitat (Turlure et al 2019). Begrebet habitat må her ikke forveksles med naturtype, dersom det er et habitat set med organismens briller. Det vil sige det rum, som indeholder alle nødvendige ressourcer på det rette tidspunkt. Det er derved ikke givet, at fordi en art er knyttet til lysåbne overdrev, vil alle de nødvendige ressourcer forekomme i den naturtype. For mange arter er det afgørende, at ressourcerne overlapper i tid såvel som rum, og man opererer med følgende tre integrerede komponenter: sammensætning, konfiguration og tilgængelighed af ressourcer (se Figur 2.1).



Figur 2.1. Illustration af ressourcehabitatet og betydningen af ressourcernes sammensætning, fordeling og tilgængelighed. Herunder vises ligeledes, hvordan en forskydning i disse påvirker individer og populationers fitness og adfærd på det samlede areal. Figuren er en genoptegning efter Turlure et al. 2019.

Sammensætningen betegner den forskellighed af ressourcer, der er på et givent areal gennem hele sæsonen, herunder de forskellige værtsplanter, nektarplanter, bar jord, dødt ved osv. Konfigurationen integrerer både tid og rum og dækker så dels over, hvordan disse ressourcer er fordelt og dels, hvordan de er organiseret. Fordelingen kan enten være homogen eller heterogen, og sammenhørende ressourcepar kan enten være organiserede, så de er adskilt eller overlappende. Endeligt er ressourcetilgængeligheden vigtig for, hvorvidt en population kan opretholdes over længere tid. Her skelnes mellem kvantitet (hvor meget) og kvalitet (hvor godt) af ressourcerne. Overlappet imellem de tre komponenter definerer en arts funktionelle habitat, og enhver forskydning deri vil have konsekvenser for artens morfologi, fitness, dens adfærd og dermed også populationens størrelse, stabilitet samt udbredelse (Turlure et al., 2019).

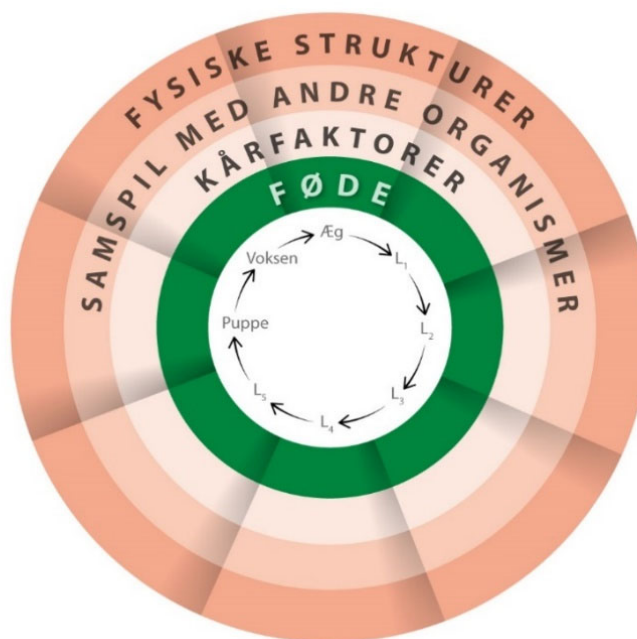
2.2 Ressourcebehov

Ressourcebehovet kan udgøres af forskelligartede og overlappende ressource typer afhængig af stadie og kan så beskrives ved fire forskellige forhold: føde, kårfaktorer, samspil med andre organismer og fysiske strukturer (figur 2.2). For mange insekter er fødebehovet den / de ressource(r), der er mest velundersøgt, men ofte kun den føde, arten skal bruge i dele af dens livscyklus (fx nektarressourcer til voksne bestøvere). Disse undersøgelser har generelt en kvalitativ karakter og integrerer derfor i ringe grad estimater af fødetilgængelighed, eksempelvis ressourcernes sammensætning, konfiguration og tilgængelighed. Kårfaktorer betegner de abiotiske forhold, der skal være opfyldt for at arten kan leve i habitatet, såsom fugtighed, pH, og temperatur mv. Samspillet med andre organismer kan fx være kendetegnet ved symbiotiske forhold (samliv mellem to eller flere arter). Dette kan være parasitisk (dvs. et samliv mellem to arter, hvor den ene part drager nytte, og den anden part tager skade) eller mutualistisk (dvs. samliv, hvor begge parter drager nytte). Mange bier og svirrefluer er redeparasitter, hvor de i den voksne fase fouragerer på blomsterressourcer, men i den juvenile fase lever i rederne hos andre insekter (typisk bier, men også nogle arter af sommerfugle, fluer, biller m.m.). Her lever de af værtens føderessourcer eller direkte af værtens egne larver. Derved udgør nogle insekter i sig selv en føderessource for andre insekter. I andre tilfælde, som eksempelvis nogle arter af sommerfugle i blåfuglefamilien, er symbiosen mutualistisk. Her udnytter den nøgne og ubeskyttede blåfuglelarve myrernes ”safety in numbers” strategi som beskyttelse mod fx rovdyr ved at udskille feromoner, som lokker myrerne til at passe på larven i bytte med diverse ydelser, såsom protein- og sukkersekreter, som blåfuglelarven udskiller. Endeligt vil de fysiske strukturer også spille en vigtig rolle for artens ve og vel. Dette kan eksempelvis være et krat til skjul og læ for eksempelvis fugle, krybdyr, mindre pattedyr og sommerfugle eller som overvintringssteder. Det kan være veterantræer til flagermus og fuglereder samt levested for vedboende biller. Men det kan også være blottet og løst sand til at bygge rede i, udruge æggene i eller varme sten til at sole sig på. Det kan også være materiale til at bygge reden af (Kjær et al., 2020).

2.3 Typer af ressourcebehov

Ressourcebehovet for hver faktor varierer oftest afhængigt af livsstadie, og for nogle arter er fx afstanden mellem ressourcerne altafgørende. Det gælder bl.a. bier, som tilhører det, man kalder ’central place foragers’, hvilket beskriver det forhold, at fødesøgning og anden aktivitet foregår med et bestemt udgangspunkt. For de sociale bier er det reden, der er centrum for al aktivitet, og fødesøgningsafstanden beskriver den afstand, der maksimalt kan være

mellem reden og de fødeplanter, som bien er afhængige af (Zurbuchen et al. 2005). Svirrefluer derimod bevæger sig ofte gennem landskabet i deres fødesøgning og vender ikke tilbage til et særligt udgangspunkt. Inden for sommerfuglene varierer det meget imellem de forskellige arter, i hvor høj grad ressourcerne skal befinde sig i nærhed til hinanden, da nogle bevæger sig langt i deres søgen efter føde, hvorimod andre er mere stedbundne, fx fordi deres levetid som voksne kan være ganske kort (måske få dage). Dette kan skyldes, at der skal være overlap mellem forskellige føderessourcer, arterne bruger på de forskellige udviklingstrin, eller at arternes flyvefærdighed begrænses af vind eller landskabsstrukturer, såsom træer, bakketoppe eller store ensartede arealer uden de rette ressourcer. Dertil øges kompleksiteten ved, at afstandskravet for nogle arter varierer livsstadierne imellem. Begge dele gør sig eksempelvis gældende hos ensianblåfugl, hvor betingelsen for at myrerne finder og derved adopterer larven er, at de kan opfange de feromoner, larven udskiller. Dens ressourcehabitat er således et forskelligartet landskab med våde partier til værtsplanten (klokkeensian) og tørre partier i umiddelbar nærhed til værtsmyren (almindelig eller korttornet stikmyre). Her er det netop vigtigt, at larveplanten (klokkeensian), som gror vådt, ikke er for ensartet fordelt, da der i så fald ikke er tørre partier til dens værtsmyre. Fuglene og pattedyrene har det til fælles, at de har yngelpleje, og begrænses derved mere af adfærd end af fysiologi, da de opretholder territorier og gerne holder sig i nærhed til reden. Fælles for alle grupper gælder det, at føderessourcerne skal være til stede i tilstrækkelig stor tæthed og udbredelse til at understøtte en levedygtig population gennem hele livscyklus.



Figur 2.2. Skematisk præsentation af livscyklus og ressourcebehov hos insekter. Antallet af larve-/nymfe stadier kan variere mellem arter, - og insekter med ufuldstændig forvandling har ikke noget puppestadie. Den inderste grønne cirkel angiver fødeemner i de enkelte stadier, næste cirkel angiver de kår faktorer, som er nødvendige for at en given art kan gennemføre livscyklus. Det kunne eksempelvis omfatte temperaturforhold og fugtighed. Herefter er samspil med andre organismer, der udgør en nødvendig ressource, hvad enten de giver læ, skjul, fungerer som spredningsvej eller signal om, hvor føden er. Til sidst er der de strukturer, der kan være nødvendige for en art, eksempelvis hulheder, der kan huse reden (Kjær et al., 2020).

Ressourcehabitat-konceptet adskiller sig fra etablerede nichebegreber, da der i højere grad tages udgangspunkt i arternes samlede økologi. Ved udvikling af en dækkende metode til registrering af ressourcehabitatet vil nogle af problemerne, der opstår, når man forvalter efter enkelte dele af arternes ressourcebehov (fx tilstedeværelsen af blomsterressourcer), nemmere kunne håndteres.

Det er klart, at arternes evne til at bevæge sig gennem landskabet også spiller en stor rolle for, hvorvidt de vil kunne etablere sig. Så en udvikling af en dækkende metode til at registrere arternes ressourcer fordrer, at bevægelse og skala integreres i ressourcehabitat-tanken.

3 Arterne i Nationalpark Thy og deres ressourcehabitater

3.1 Kriterier for artsbeskrivelserne

Der blev oprindeligt udvalgt 38 arter til gennemgang af deres biologi med fokus på ressourcebehov og på, hvordan forvaltning påvirker deres ressourcer. Denne liste blev i arbejdet reduceret til 34 arter, da det viste sig, at nogle af arterne havde overlap i deres ressourcer, så det ikke gav ekstra information at have dem med. I gennemgangen af arterne er der både brugt hjemmesider med oplysninger om arterne og deres udbredelse, generel litteratur i form af opslagsværker, der beskriver arternes udseende og biologi samt speciallitteratur, som typisk kun omhandler en enkelt art og kun er brugt et sted. Af artsportaler er der brugt Fugle og natur samt Arter.dk. Sidstnævnte er en nyligt lanceret national artsportal, som integrerer validerede artsfund fra Miljøportalen, Svampeatlas, DanBif, iNaturalist og DOF-basen. Derudover indeholder portalen også flere datasæt fra naturhistoriske foreninger rundt om i landet. Speciallitteraturen er citeret der, hvor den er brugt i teksten, medens hjemmesiderne og de generelle opslagsværker ikke er citeret i teksten, men de fremgår af litteraturlisten, hvor de er skrevet i kursiv. De generelle værker omfatter eksempelvis floraværker, sommerfuglebøger, fuglebøger mv.

Arternes ressourcehabitat er beskrevet efter en fast skabelon. Denne er udviklet ud fra de parametre, som beskriver arternes behov i tid og rum (jf. figur 2.1), herunder deres udbredelse, biologi og spredningskapacitet. På baggrund af dette foretages en vurdering af sandsynligheden for, at en art vil kunne sprede sig og etablere sig andre steder i Nationalpark Thy, forudsat at den rette forvaltning (fx plejetiltag eller naturgenopretning) udføres på arealerne. Neden for gives en gennemgang af baggrunden for og betydningen af de udvalgte parametre.

Rødlistestatus: Her angives den seneste rødlistevurdering, og hvorvidt artens udviklingstrend er stabil, i fremgang, i tilbagegang eller ukendt (Moeslund et al. 2019).

Fundsted og årstal: Med baggrund i tilgængelige databaser (Naturbasen, arter.dk, DOF-basen, svampeatlas) samt tilgængelige rapporter, hvor artsgrupper er undersøgt i Nationalpark Thy, angives her arternes kendte udbredelse gennem de seneste 20 år. Hvor der har været kendskab til indsamlinger, som endnu ikke er offentliggjorte, har vi konsulteret de rette eksperter på de specifikke arter. Såfremt der er grund til at tro, at arten kunne være mere udbredt end dokumenteret, er dette også bemærket. Nogle arter kan snildt være overset, især når det gælder artsgrupper, som ikke mange interesserer sig for, eller som er svære at kende.

Artens overordnede habitat: Her angives den habitattype (jf. habitatdirektivet), arten typisk optræder i. Såfremt det er opgivet i Den danske rødliste, følges betegnelserne heri.

Artens overordnede biologi og differentierede ressourcebehov: Heri beskrives relevant information om arternes livscyklus og økologi. Der vil være arter, for hvilke biologien ikke er ret godt kendt og beskrevet i litteraturen. Med

differentieret ressourcebehov menes, hvorvidt arten har forskellige krav gennem sin livscyklus. I de tilfælde vil der være en udspecificering, hvor behovet er opdelt i tidlig og sen livscyklus.

Krav til fordeling/kvantitet/kvalitet af ressourcer: Såfremt arten har afstandskrav mellem de ressourcer, der kræves i forskellige livstadier, angives det her. Hvis muligt og i det omfang, det er beskrevet i litteraturen, gives et bud på kvantitet og kvalitetsbehovet af ressourcerne.

Spredningskapacitet: Arters evne til at bevæge sig rundt i landskabet er en nøgleparameter i at vurdere sandsynligheden for, at en art vil kolonisere nye områder i tilfælde af habitatstab, og kan derfor være med til at afgøre, i hvilken grad dens nuværende habitat skal beskyttes (Borda-de-Água et al. 2017). Det er imidlertid også et af de mere komplekse begreber at vurdere, da det varierer imellem arterne, stadierne og individerne. Ligeledes er der for nogle artsgrupper en opdeling i migration og fødesøgning, som samlet set betegnes som artens mobilitet. Vi har valgt at vurdere disse under et, hvor relevant, og opdele det efter livsstadie, altså tidlig og sen mobilitetsevne. For nogle arter vil dette variere inden for de to grupperinger, men den maksimale spredningsevne er valgt. Litteraturen til at vurdere eksakte afstande er sjældent tilstrækkelig, og vurdering beror derfor på tilgængelig litteratur. Hvor grundlaget er spinkelt, vil dette være opgivet. Oftest vil opdelingen være tredelt, høj, mellem og lav mobilitet. Estimer på arternes spredning kan yderligere påvirkes af stokastiske begivenheder, der fører til ekstreme i migrering og fødesøgning (Cook et al 2001). Disse ekstreme fra litteraturen har vi valgt at se bort fra i vurderingen af artens øvrige biologi koblet med dens rapporterede mobilitet.

Trusler: Dette afsnit omhandler generelle trusler på landsplan. Såfremt der er kendskab til konkrete trusler i selve Nationalpark Thy, er disse medtaget.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Dette vil ikke være en tilbunds-gående geografisk analyse, men blot pege på de naturtyper, der på baggrund af artens ressourcebehov og spredningsevne, potentielt vil kunne huse arten. Her tages også hensyn til, om arten er tilstrækkeligt eftersøgt, eller om den kunne være overset på egnede lokaliteter.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Ved gennemgang af eksisterende pleje- og forvaltningsplaner angives her de kendte igangsatte tiltag, og hvorvidt de vurderes gavnlige for arten og dens ressourcehabitat.

Supplerende forslag: Med baggrund i arternes ressourcebehov og spredningskapacitet vurderes, om der er yderligere tiltag, som vil fremme arten. Det tages også i betragtning, om der er mulige tiltag, der kan udgøre en potentiel risiko for arten. Det kan eksempelvis være i tilfælde af forstyrrelsesfølsomme arter eller arter, som i overvintringsfasen ikke tåler oversvømmelse, og som derfor kræver et særligt fokus, hvis man skulle ønske genopretning af den naturlige hydrologi.

Følgearter og artskonflikter: Der vil være flere tilfælde, hvor ressourcehabitat for en art overlapper med andre rødlistede arter. Dette er ikke en udtømmende liste, men det opgives, når vi har kendskab til konkrete arter. I visse tilfælde kan det være på det overordnede plan, hvor naturtypen i den rette tilstand for en art potentielt kan huse en bred vifte af arter med lignende ressourcekrav.

Det vil også være angivet, om de anbefalede forvaltningstiltag kan skade arter, hvis forekomster kan overlappe med fokusarten. Det er dog en udfordrende opgave at tage hensyn til alle modsatrettede krav, og igen er det ikke en udtømmende liste.

3.2 Arter

Karplanter

Liden najade *Najas flexilis*

Rødlistestatus: CR (kritisk truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Overvågningen af liden najade påbegyndtes i 1993 og omfatter bl.a. udarbejdelsen af floralister, kortlægning af vegetationen i Nors og Vandet sø og tilsyn med bestanden af liden najade. Liden najade er i NOVANA blevet overvåget / eftersøgt i Nors Sø (2004, 2005, 2006, 2009, 2012 og 2018), i Fiilsø (2004, 2007 og 2010) og i Vandet Sø (2005 og 2012). Fastlæggelse af dækningsgrad og bestandsudbredelse af liden najade foregår ved dykning. I 1998 blev dækningsgrad og bestandsudbredelse af liden najade fastlagt til at være det laveste siden 1993, den vertikale udbredelse lå mellem 1,6 og 2 m (Wind et al 1999). I 2000 blev den konstateret i store mængder i Nors sø, stedvis med en dækningsgrad på op til 40 % (Wind 2002), og i 2001 blev den registreret i 1,8 til 3,1 m dybde med dækningsgrader på 30-40% (Mikkelsen og Grøn 2002). Der er store udsving i bestandene i søerne, og den er i nyere tid registreret i både Vandet og Nors sø. Førstnævnte dog sidste gang i 2002, hvorefter den ikke er genfundet siden. Uden for nationalparken er arten kun observeret i Fiilsø og med seneste fund i 1947. Dette skyldes at søen blev drænet systematisk fra 1852 og var fuldt omdannet til frugtbar landbrugsjord umiddelbart efter 2. verdens krig. Den blev først genskabt i 2012. Overvågningen blev i 2006, 2012 og 2018 foretaget i områder af Nors Sø og Vandet Sø, hvor den i Nationalpark Thy kun er fundet i Nors sø, og her har bestandsstørrelsen været faldende fra 2006 til 2018. Dens eneste nationale bestand menes derfor kun at findes i Nors sø, hvor den vurderes i tilbagegang (Wind 2019). Arten er udbredt i Nordamerika, men sjældent og i tilbagegang i hele dens nordeuropæiske udbredelse. I Sverige kendes den eksempelvis kun fra tre lokaliteter (SLU art databanken 2020).

Overordnet levested: Arten kan findes på bunden af næringsfattige, kalkrige og klarvandede søer, hvor de vokser på 1,6 til 3,1 meters dybde og kan vokse på både sand og kalkbund. Den er i resten af Europa også fundet sporadisk i kalkfattige søer, men synes at have præference for højt kalkindhold.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Arten kræver store områder med arealer af søbund i de tidlige successionsstadier med overvægt af bar søbund til at spire i. Eftersom arten er enårig, er dette krav relativt konstant gennem livscyklus, da den ellers nemt udkonkurreres af flerårige arter med mere næringskrævende levevis.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Arten kræver, at spiringsstedet har meget bar søbund, som sikrer de enårige kimplanter lys nok til vækst. Ligeledes er næringsfattige forhold (lavt indhold af kvælstof og fosfor) essentielle for at sikre arten de rette konkurrenceforhold. Den har behov for en vis lagdeling i temperaturen ved frøspiring, som foregår tidlig juni måned, hvorefter den

fortsatte vækst er mest optimal ved temperaturer over 11 grader Celsius (Wingfield et al. 2004).

Ressourcebehov sen livsstadie: Studier har rapporteret en sammenhæng mellem årlige nedgange i pH, saltholdighed, kalium og calcium og nedgange i artens frøproduktion samt spiringsevne og derved bestandsstørrelser (Wingfield et al 2005). Derved er reproduktion afhængig af, at de abiotiske forhold (dvs. de kemiske og fysiske forhold, som ikke er biologisk betingede) er nogenlunde konstante.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ukendt, men det vurderes, at der ikke må være en alt for stor pH gradient inden for spiringsstedet, hvis de voksne planter skal kunne producere levedygtige frø.

Krav til fordeling af ressourcer: De abiotiske forhold skal helst være homogent fordelt.

Krav til kvantitet af ressourcer: Der er ikke lavet studier, der præcist kvantificerer artens behov for ressourceudbredelse for at opretholde en levedygtig bestand.

Krav til kvalitet af ressourcer: Næringsfattige, kalkrige og klarvandede søer med stabil vandkvalitet er vigtige for arten.

Spredningskapacitet: Arten spredes som frø og vil formentligt kunne spredes via fasthæftelse på fugle. Dog er artens evne til at sprede sig til nye søer ukendt, og der er ikke i nyere tid registreret koloniseringer af nye søer i nationalparken. Dette kan skyldes mangel på passende spiringsforhold i nærliggende søer, som begrænser etableringsfasen.

Trusler: De generelle trusler mod liden najade i er angivet i den seneste rødliste til at være tilførsel af næringsberiget vand samt næringsstofdeposition fra luften. Begge dele forårsager, at vandet i søen bliver mindre klart, og at mere konkurrencedygtige arter breder sig og dækker søbunden. Derved mindskes spiringsarealet for arten. Tilførslen er høj i Vandet sø grundet stort opland og dermed tilførsel af næringsberiget overfladevand. Ligeledes har arten en ganske snæver niche og tåler derfor ikke udsving i dens abiotiske kår-faktorer, herunder pH. Den er derfor sårbar over for forsurening (Wingfield et al., 2004). I den seneste basisanalyse for Nors sø angives søen til at være i moderat økologisk tilstand grundet tilførsel af miljøfremmede stoffer. Det er dog uvist, om dette er grunden til dens tilbagegang.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Afhængig af artens spredningskapacitet vil en forbedring af vandkvaliteten i Vandet sø muliggøre genetablering i søen. Nationalparkens lobeliesøer kunne måske også være mulige, men baseret på litteraturen synes arten at foretrække kalkholdig bund, hvilket inden for Nationalpark Thy begrænser sig til de tre søer Blegsø, Nors og Vandet. Arten er dog ikke fundet i Blegsø.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: I Natura 2000-planerne for N24 Nors sø, Vandet sø og Hanstholm reservatet beskrives tiltag med at lukke dræn på de omkringliggende kalkoverdrev, hvilket begrænser tilførsel af næringsberiget overfladevand. I handleplanerne (2016-2021) for samme område beskrives, hvorledes arealet med klithede og kalkoverdrev er forøget med henholdsvis 2,4 og 24 ha i første planperiode.

Supplerende forslag: Det vurderes, at en begrænsning af fosfortilførsel fra de omkringliggende marker er det vigtigste tiltag, hvis tilbagegangen inden for dens nuværende udbredelsesområde skal begrænses. Yderligere kan en forbedring af vandkvaliteten i Vandet sø muligvis føre til en re-introduktion her til enten via assisteret spredning, fuglenes færdsel eller en evt. frøpulje i sedimentet. Både Vandet og Nors sø har været større end de er i dag, men det er uvist, om det vil gavne arten at oversvømme de tidligere søbundsarealer ved lukning af dræn og grøfter. Det bør bero på en konsekvensvurdering i forhold til mulig næringstilførsel.

Følgearter: Artens rødlistestatus (CR) og meget begrænsede udbredelse fordrer, at man optimerer forvaltningsplaner for at standse tilbagegangen. Yderligere vil en forbedring af vandkvaliteten ved Vandet sø forbedre forholdene for en lang række konkurrencesvage arter i bredzonen og på bunden af søen. Flere arter af kransnålalger trives ved samme forhold som liden najade.

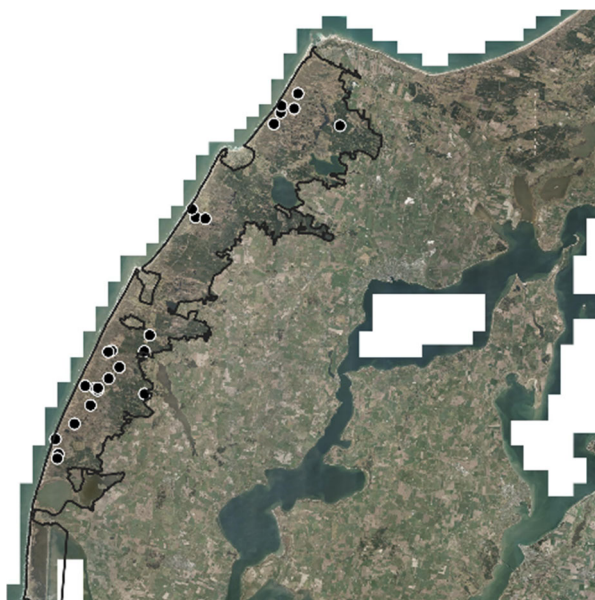
Artskonflikter: Såfremt man vælger at oversvømme arealer, hvor der har udviklet sig tørbundsnatur, bør man undersøge området for truede arter inden.

Dværgsiv *Juncus pygmaeus*

Rødlistestatus: EN (truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Dværgsiv må siges at være en lokal ansvarsart, da den i perioden 2010-2020 er registreret på 26 steder i Nationalpark Thy og kun fem andre steder i Danmark (Arter.dk, Naturbasen, Hartvig et al 2015). Arten er udbredt ved Middelhavet og har sin nordgrænse i Sydsverige, hvorfra den er forsvundet.

Figur 3.1. Udbredelsen af dværgsiv i perioden 2010-2020.



Overordnet levested: Dværgsiv vokser på åben sandbund i vintervåde klitlag og på bredden af klitsøer (Hartvig 2015). Dens voksested er således dækket af vand i vinterhalvåret og udtørret i sommerhalvåret.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Arten er enårig og lever nedsunket i vand i vinterhalvåret, men ikke meget er beskrevet i forhold

til dens livscyklus. Dens vigtigste ressourcedifferentiering synes at være forskellen i vandstand over året. Frøene kan ligge i dvale i årevis, og frøet tåler længere tids udtørring. Spiring er fintunet til den rette vandstand, temperatur og hydrologiske udsving. Abiotiske variationer i det tidlige forår vil derfor give store udsving i bestandsstørrelser årene imellem.

Ressourcebehov tidligt livsstadie: Periodisk udtørrede klitlavninger i forårs- og sommermånederne, som er afgørende for at frøene kan spire, men der skal være vanddækket, inden spiringen kan sætte ind.

Ressourcebehov sen livsstadie: Udtørring i sommermånederne.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ressourcepar eksisterer mere i tid end i rum, da det er sommerudtørringen, der fører til spiring.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Ukendt, men en vis jævn fordeling af temporære søer med lav vegetation må være at foretrække.

Krav til kvantitet af ressourcer: Under de rette forhold kan en population på en enkelt lokalitet nå meget høje tætheder (>1000 individer). Derfor formodes det, at levedygtige bestande kan opretholdes på få, men stabile levesteder.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten stiller specifikke krav til vandstand, pH, lysindfald og næringsfattige forhold, men med en vis dynamik i landskabet vil den hurtigt kunne etablere en bestand i tilstødende og passende vandhuller.

Spredningskapacitet: Arter, som er tilknyttet ustabile miljøer som de temporære søer, har visse tilpasninger hertil. Der er formentlig en trade-off mellem størrelse og holdbarhed af frøbanken og spredningsevne (Metzner et al. 2017). Den spredes som frø vha. fugle eller andre forbipasserende. Derved øges mobiliteten mellem passende ressourcer.

Trusler: Tilgroning og ødelæggelse af levesteder samt eutrofiering udgør samlet set de største trusler mod de nuværende voksesteder inden for nationalparken. Under ødelæggelser indgår udfyldning af gamle brugsspor (fx stier og kørespor) og oversvømmelse af vandhuller med eutrofieret overfladevand.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Temporære søer med lav vegetation og gamle brugsspor.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Forvaltningstiltag, som skaber de rette ressourcer, er græsning, rydning af buskads omkring levesteder samt begrænsning af næringstilførsel via dyrkningsophør og genetablering af naturlig hydrologi.

Supplerende forslag: Det anbefales at udvide eksisterende habitater for dværgsiv for at styrke populationerne, da de gerne spredes til nye vandhuller. Hvor gamle brugsspor og vandhuller er fyldt ud, anbefales det at etablere vandhuller langs med disse, så en evt. frøbank kan spire op (Stewart et al 1994). Det vurderes i tillæg, at man ved en mere målrettet styring af de græssende dyrs færdsel kan bedre forholdene for arten. Dette kan eksempelvis gøres ved at lede de græssende dyr gennem de gamle brugsspor eller via målrettet etablering af dyrenes vandkilder. Steder, hvor græsning ikke er mulig eller fordelagtig, kan for-

styrrelsen genskabes maskinelt. Projekter udført i et hedeområde ved navn Lizard down i England har givet gode erfaringer i forhold til etablering af temporære vandhuller. Blandt anbefalingerne nævnes, at etableringer gerne skal ske i tidligere brugsspor og væk fra opdyrkede marker (Fitzgerald 2001).

Følgearter: Ikke meget er kendt om de næringsfattige temporære vandhuller, som i Danmark er en lidet undersøgt habitattype. En række smådyr har specialiseret sig til de periodisk udtørrende betingelser i denne naturtype, eksempelvis visse gællefødder (damrokker, ferejer/vårkrebs et al.), men også en række arter blandt insekter og krebsdyr (Damgaard et al., 2000). Tilsvarende er mange af de rødlistede arter blandt danske vandbiller tilpasset vådområder, der jævnligt tørrer ud hen på sommeren (Jørum et al., 1998). Af Nationalpark Thys rødlistede plantearter kan blandt andre nævnes sekshannet bækarve (EN, truet), pilledrager (EN, truet) og tusindfrø (NT, næsten truet).

Konflikter: Etablering af spor til brug for friluftslivet kan nævnes som en mulig konflikt i forhold til artens levesteder, da vandhuller og mikrotopografi i og omkring gamle brugsspor ofte bliver fyldt ud for at give bedre underlag til færdsel.

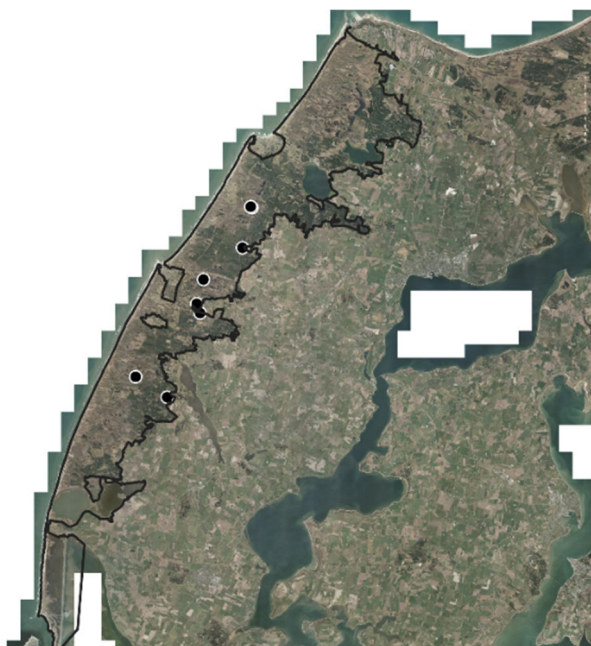
Artskonflikter: Etablering og vedligehold af levesteder for dværqsiv kræver et meget dynamisk landskab, og det er vigtigt at holde områdets øvrige biodiversitet for øje, herunder forstyrrelsesfølsomme arter.

Sekshannet bækarve *Elatine hexandra*

Rødlistestatus: EN (truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Sekshannet bækarve er i de forgangne 20 år registreret på 6 overordnede lokaliteter inden for nationalparken. Lyngby klithede, Hvidbjerg klitplantage, Førby sø, Ålvand klithede, Tvorup Hul og Røstrimme ved Vangså. Der foreligger yderligere et fund fra Possø fra 1977, men ingen senere registreringer herfra, og habitatet her er med al sandsynlighed ødelagt.

Figur 3.2. Udbredelsen af sekshannet bækarve fra 2001-2021.



Overordnet levested: Sekshannet bækarve er en enårig hjemmehørende art. Arten findes i og ved mere eller mindre sure, næringsfattige søer, hvor den vokser på åben sandbund over eller under vandet. Den ses hyppigt neddykket fra 10 til 100 cm's dybde, men kan vokse betydeligt dybere, ligesom den kan vokse på fugtig og tidvis tørlagt bund i bredzonen (Wind 2019).

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Arten har som sådan ikke et differentieret ressourcebehov, men dens tilpasning til både at kunne blomstre og danne frø over og under vand giver den forskelligartede fordele i begge habitater. Planter, som blomstrer over vand, bestøves af insekter og sætter derfor mere end fire gange så mange frø som dem, der blomstrer under vandoverfladen. Planterne, som er nedsunket i vand gennem hele året, har til gengæld muligheden for at forlænge deres blomstring ved at blomstre over en længere periode og endda blomstre flere gange. Således har arten både enårig og flerårige livsstrategier afhængigt af voksested. Spiringen kræver dog tilstedeværelsen af blottede sandflader, eftersom det udelukkende er sommerens faldende vandstand kombineret med øget lystilgængelighed, der fører til spiring (Salisbury 1967). Den differentierede strategi vil teoretisk set gøre arten mere robust over for tilgroning med hurtigt koloniserende flerårige arter, da den potentielt bevarer en levedygtig og mere konkurrencestærk population under vandoverfladen. Derved vil de differentierede ressourcer i den rumlige sfære øge artens samlede fitness.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ikke relevant.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Sekshannet bækarve drager nytte af forskelligartede voksesteder med både lavt og dybt vand. Derfor er en vis gradient med blottede sandflader uden tilgroning, som leder ud på dybere men klarvandet søbund, en stor fordel.

Krav til kvantitet af ressourcer: Arten kan sprede sig villigt både over store som korte afstande, så det vurderes, at den i mangel af lokalt udbredte ressourcer kan kolonisere næringsfattige og klarvandede søer over længere afstande.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten stiller store krav til omfanget af næringsstoftilgængelighed og pH, og artens kvalitative ressourcehabitat er næringsfattige, mere eller mindre sure søer med vegetationsblottede sand / mudderflader.

Spredningskapacitet: Frøene af sekshannet bækarve spredes på stængelfragmenter fasthæftet til fugle eller vha. vand. Den vil derfor kunne sprede sig over lange såvel som korte afstande.

Trusler: Arten er udsat for trusler i form af brunfarvning af humusstoffer, okkертilførsel, eutrofiering fra overfladevand og deposition af næringsstoffer samt hydrologiske ændringer forårsaget af grundvandsindvinding og dræning. Flere af dens voksesteder i Ålvand klithede er hjemsted for store koncentrationer af rastende fugle, og disse søer er derfor udsat for en naturlig tilførsel af fosfor (Pedersen et al. 2016, Wind 2019).

Mulige levesteder inden for nationalparken: Samtlige lobeliesøer med langsomt skrånende søbred og tidvis blottede sandflader.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturstyrelsen har igangsat oprensninger af fire lobeliesøer på Ålvand klithede for at modvirke baggrundsbelastningen fra de rastende fugle. Tiltaget er målrettet Tvepibet lobelie, som har givet navn til naturtypen. Det vurderes, at netop denne type af oprensning også vil gavne sekshannet bækarve, eftersom det vil skabe mere næringsfattige forhold og blottede sandflader.

Naturstyrelsen har taget forskellige initiativer for at reducere brunfarvningen af Tvorup Hul, bl.a. ledes det meget brune drænvand fra fyrreplantagen nu uden om søen. Men søen tilføres fortsat mange humusstoffer med det indsigende grundvand, og det nedbrydes kun langsomt af solens UV lys ude i søen (Pedersen et al. 2016).

Thisted kommune har iværksat et projekt med tilkastning af grøfter ved Mesingtoft sande. Dette vil mindske tilførslen af okker til Possø og muligvis sikre, at arten kan genetablere sig i søen.

Supplerende forslag: Brunfarvningen af Tvorup hul udgør en væsentlig risiko for arten samt de øvrige arter tilknyttet habitattypen (se neden for). Det er svært at se andre indgreb i oplandet, der kan medvirke til at mindske søens brunfarvning, end helt at omlægge granplantagen til hede, hvilket allerede er udført i store dele af oplandet. Tilførsel af okker blev søgt standset i 1992, men brunfarvning og okkertilførsel er fortsat en udfordring og kilderne bør identificeres og lukkes.

Grøfter, som afvander søen, bør lukkes. Det gælder særligt den gravede del af Bøgested rende og hele det grøftesystem, der afvander hertil.

En af følgearterne, som vil have gavn af samme forvaltning, er sylblad. Denne er kritisk truet og har muligvis sit sidste tilbageværende levested i Førby sø. Førby sø er i negativ udvikling, og vi anbefaler derfor, at man fokuserer indsatser for sekshannet bækarve mod at forbedre vandkvaliteten for Førby sø. Sylblad er tidligere registreret i Tvorup hul (Grubevande), og det er muligt, at en bedring af vandkvaliteten her ligeledes vil gavne sylblad.

Lobeliesøer er generelt en dynamisk naturtype, og de tilknyttede arter er udviklet til at sprede sig til nyopståede søer i takt med, at bredzonen overtages af sumpvegetation, vandet brunfarves og søen udvikler sig mod hedemose. Tiltag, der søger at genskabe dannelsen af nye eller tidligere lobeliesøer, hvor arten har etablerede populationer, vurderes at være det bedste middel til at sikre artens overlevelse. Herunder fjernelse af bjergfyr, mineraljordsskrab og periodisk hård græsning for at mindske udbredelsen af hjelme og øge naturlig sandflugt. Kortmateriale, såsom høje og lave målebordsblade fra 1800 tallet og start 1900 tallet, kan identificere tidligere lobeliesøer, som i dag er tilplantet.

Følgearter og artskonflikter: Sekshannet bækarve bruges som indikatorart for lobeliesøer, da den findes i kanten såvel som på bunden af søen, og den er derfor lettere at detektere. Af yderligere følgearter kan nævnes Sylblad (CR, kritisk truet), Tvepibet lobelie (EN, truet), gulgrøn brasenføde (EN, truet), pilledrager (EN, truet) og strandbo (NT, næsten truet). Sylblad er en særlig ansvarsart for Thy, da den har tre nationale lokaliteter, heraf findes to i nationalparken (Wind 2019).

Sikringen af nye levesteder kan kræve, at man går hårdhændet til værks for at danne nye lobeliesøer eller genetablerer tidligere søer. Det er derfor vigtigt, at der foreligger tilstrækkelig viden om områdets øvrige naturværdier og derved konsekvenserne ved indgrebet.

Rastende fugle, som kommer i større antal, herunder sjældne nationale artsvarter såsom sædgås, udgør et potentielt problem, da de medfører en anseelig næringsberigelse.

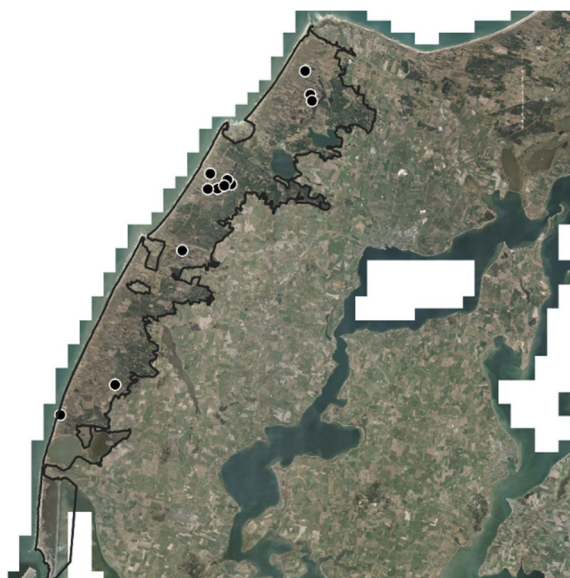
I søer med rørskove, som huser rørdrum og guldsmedearter, som afhænger af kantvegetationen, bør man være forsigtig i forhold til beskæring.

Hjertelæbe *Hammarbya paludosa*

Rødlistestatus: NT (næsten truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Hjertelæbe har 12 recente fund (2001-2021), som strækker sig over det meste af nationalparkens udstrækning, og findes således fra Lodbjerg til Hanstholm i klithedens lavninger og hedemoser, dog med flest registreringer på Vangså Klithede.

Figur 3.3. Udbredelsen af Hjertelæbe fra 2001-2021.



Overordnet levested: Hjertelæbe vokser på næringsfattige surbundslokaliteter med fattigkærsvegetation, der er rige på tørvemos, eksempelvis højmoser og hedemoser. Den kan også findes i klitlavninger, hvor hovedparten af vegetationen er rigkærsvegetation, men på dens voksesteder dannes pletter af fattigkærsvegetation med soldug og tranebær.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Hjertelæbe producerer ligesom øvrige orkidéer 1000-vis af små frø, som spredes villigt med vinden, men som kræver tilstedeværelsen af mykorrhiza-dannende svampearter (mykorrhiza betegner symbiosen mellem en svamp og en karplantes rødder) for at spire. Det er dokumenteret, at frøenes spiringssucces er størst i nærhed af voksne individer, sandsynligvis grundet øget tilstedeværelse af svampen. Hjertelæbe er en af de få orkidéer, der er i stand til vegetativ reproduktion, da den producerer små kloner i bladhjørnerne, som knækker af og kan overleve og vokse videre givet de rette vilkår. Ressourcebehovet er ikke differentieret

i løbet af dens livscyklus. Den vokser med tørvemos og kræver næringsfattige, sure forhold med stillestående eller langsom vandføring (Oberwinkler et al. 2017).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ikke relevant.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Spiringsevnen daler med stigende afstand til de voksne individer.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Arten stiller ikke umiddelbart store krav til fordelingen af ressourcer.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den vokser i grupper af ca. 10 individer og kræver ikke vidtstrakte tæpper af tørvemos for at kunne opretholde en bestand.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten stiller store krav til kvaliteten af voksestedet, som bør holdes lysåbent og næringsfattigt med naturlig hydrologi. Illyés et al. (2010) lykkedes med at isolere dens mykorrhizavært, en svamp i slægten *Tulasnella* (Ballonhinde), og de viste ligeledes, at sammensætningen af mykorrhizadannere var meget specifik på de habitater, som husede orkidéen (Illyés 2010).

Spredningskapacitet: God.

Trusler: Eutrofiering via kvælstofdeposition og gødskning, tilgroning samt ophør af naturlig hydrologi. I nationalparken er det hovedsageligt tilgroning og afvanding, der udgør truslerne.

Mulige levesteder inden for nationalparken: I Nationalpark Thy vil den primært være at finde i lysåbne klitlavninger med tørvemos og naturlig hydrologi. Det er dog et krav, at dens værtssvamp er tilstede.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: I planerne beskrevet for dens udbredelsesområder beskrives tiltag som lukning af grøfter, hvilket vurderes særdeles vigtig for at bevare artens voksesteder. Herudover er fortsat pleje i form af afbrænding og græsning vigtig for at opretholde lav vegetation på dens voksesteder samt rydning af invasive arter.

Supplerende forslag: I lyset af plantens krav til kvaliteten af ressourcerne på dens voksesteder bør bevaringstiltag fokuseres mod at forbedre kvaliteten herpå, da succesraten i så fald vil være størst. Med baggrund i den meget specifikke sammensætning af mykorrhiza på artens voksesteder kan nye levesteder og ressourcer udelukkende opstå via naturlig succession af sure vådbundshabitater.

Følgearter: Moseperlemorsommerfugl såfremt værtsplanten tranebær er tilstede. Mygblomst og pukkellæbe vokser ligeledes i fugtige klitlavninger, men kun hvor jorden indeholder kalkskaller. Ingen af planterne er dog fundet i Nationalpark Thy, men pukkellæbe vokser længere mod nord langs Jyllands vestkyst i et område syd for Hirtshals.

Artskonflikter: Ingen kendte

Dagsommerfugle

Argusblåfugl – *Plebejus argus* (Linnaeus 1758)

Rødlistestatus: NT (næsten truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Der er registreret 3 recente fund i Nationalpark Thy. Et fra 2012 (Tjærbakke) og to fra 2018 (Penbjerg og Kokkær Vand 57°03'54.8"N 8°39'26.7"E). Der er en del ældre fund, hvilket tyder på, at der har været en tilbagegang for arten, men det kan dog også skyldes forveksling med foranderlig blåfugl (Arter.dk, Naturbasen).

Overordnet levested: Heder, klitter og tørre overdrev med kort vegetation og varme mikroforhold.

Differentieret ressourcebehov: Forskellige krav i løbet af livscyklus. Argusblåfugls ressourcebehov er kort lyng i nærheden af tuer med sorte *Lasius* myrearter (fx sort havemyre), som typisk har tuer, hvor der er tilgængeligt sand / mineraljord, den kan bruge til at bygge tuerne af.

Den overvintrer som æg, der typisk klækker i marts. Larven har obligat interaktion (dvs. at dens overlevelse afhænger af det) med sorte *Lasius* arter, fx sort havemyre. Myrerne flytter rundt på larverne, som passes og sjældent lades være alene. Larveudvikling tager 5 til 10 uger. Forpupningen sker ofte i myrebo, og puppestadie varer 2-3 uger. Arten flyver fra starten af juni til august, hvor der kun er få hunner tilbage.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Æggene lægges på hedelyng i kort stadie. Larven udvikles hurtigt efter æglægningen til første stadie, som bliver i ægget til marts. Herefter passes og beskyttes larven af *Lasius* myrer.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den klækkede voksne sommerfugl passes både før (puppe) og efter klækning af sorte *Lasius* myrer. Flyvetid – juni til august. Æglægning juli – august.

Mobilitet mellem ressourcepar: Artens ressourcepar er primært hedelyng i kort stadie og tilstedeværelse af værtsmyrer. Disse skal helst findes i umiddelbar nærhed af hinanden, da dette betinger larvens overlevelsessucces (Fernández 2016). Derfor er det et habitatkrav for arten, at der findes områder med kort lyng, slået eller græsset, med partier af blottet mineraljord, hvori der lever populationer af sorte *Lasius* myrer, som passer argusblåfugl i alle dens livsstadier – æg – larve – puppe – og nyklækket adult. Derudover skal der være tilgængelig nektarressourcer for den voksne. Den søger nektar i flere forskellige slags blomster.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Varieret topografi med gode forhold for både værtsmyren og forekomst af kort hedelyng. For artens stabilitet er det vigtigt med større områder med varieret eksponering af lyngen, således at der i år med ugunstigt vejr stadig er egnede områder til æglægning og fouragering. Hedelyng kan tørre ud i tørre år på sydvendte steder, som typisk vil være dem med de bedste forhold for værtsmyren. Sådanne år er det vigtigt, at der i nærheden findes mere fugtige områder med lav lyng og blottet mineraljord. Den voksne blåfugl søger nektar i en lang række blomster – både ærteblomstrede og kurvblomstrede besøges hyppigt.

Krav til kvantitet af ressourcer: Hedeområder med en vis græsningsintensitet kan være udmærkede for argusblåfugl. Det er vigtigt på den ene side at sikre, at græsningen skaber blottet mineraljord for de sorte *Lasius* arters mineraltuer, og at græsningen ikke bliver så intensiv, at lyngen erstattes af græsser. Græsning er samtidig vigtig for at sikre, at der er kort lyng. Da larven overvintrer i ægget, som er lagt på hedelyng, kan afbrænding af lyngen i februar – juni eller tidligere være katastrofal for artens forekomst på en lokalitet. Selv i områder med gammel lyng kan der være levesteder, hvor lyngen er kort pga. vildtgræsning, vandrestier, slåning eller andet.

Krav til kvalitet af ressourcer: Forekomst af sorte *Lasius* myrer, kort levende lyng og nektarressourcer.

Spredningskapacitet: Arten spreder sig dårligt (<100 m.), og man skal ikke forvente, at den kan finde nye levesteder, der er uden sammenhæng med de eksisterende. Seymour et al. (2003) fandt, at spredningen i høj grad afhænger af, om der er forekomster af værtsmyren i nærheden. Forekomsten af *Lasius* myrer er således bedre til at forudsige, om udsatte argusblåfugle vil bevæge sig til et område end forekomsten af nektarplanter. Studiet bekræfter ligeledes, at argusblåfugl ikke bevæger sig ret langt, og <100 m virker sandsynligt under normale omstændigheder. Formentlig kan masseforekomster medføre øget spredning til afstande ud over 100 m, da arten åbenlyst er i stand til at identificere forekomst af myreværten. GPS tracking af arten viste, at den kan sprede sig længere end 100 m, hvis der er områder med høj habitatkvalitet i nærheden (Fernandéz et al. 2016). Den gennemsnitlige spredningsdistance var i denne undersøgelse 99,9 m + 89,0 m, med en maksimal spredningsafstand på 259 m opnået ved at tilbagelægge en distance på 686 m på 36 min. Alt tyder på, at det er forekomsten af værtsmyren *Lasius niger*, der er afgørende for, om arten spreder sig, idet den på en eller anden måde er i stand til at registrere, om der er myrer i nærheden.

Trusler: Fragmentering af levesteder, eksempelvis grundet tilgroning, med den konsekvens at lokal uddøen vanskeligt kan erstattes ved indvandring, fordi der ikke er lokaliteter i nærheden.

Overgræsning, der fjerner lyngen og ændrer heden til surt græsland.

At lyngen bliver for gammel og for høj, hvilket gør, at værtsmyren forsvinder

Afbrænding af lyngen på blåfuglens levesteder og i larvens aktivitetsperiode, som ligger i det tidlige forår.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Ved sikring af levesteder med kort lyng og hensyntagen til at sorte *Lasius* myrer forekommer, vil der være mange levesteder, som er store nok til, at argusblåfugl kan sprede sig. Det er muligvis forekomsten af de sorte *Lasius* myrer, der er begrænsende for udbredelsen af argusblåfugl i området, men dette er ikke kortlagt og bygger foreløbigt alene på egne observationer, der antyder begrænsede forekomster af denne ressource.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Alle tiltag, som har til formål at øge arealerne med lysåbne sandede klitheder med kort lyng, vil være gavnlige, såfremt der tages højde for larvens aktivitetsperiode samt intensiteten af tiltaget, herunder græsningstryk.

Supplerende forslag: Da det endnu er uvist, hvad et korrekt græsningsregime betyder for en art som argusblåfugl med så kompleks levevis, foreslås et fokus på denne art i fremtidige specialer eller andre undersøgelser. Den vil sandsynligvis være paraplyart for flere arter med lignende ressourcekrav.

Der kunne være behov for en grundigere kortlægning, da fladedækkende forvaltning i forårsmånederne, såsom afbrænding, kan være katastrofal i dens udbredelsesområde.

Følgearter: Foranderlig blåfugl, ensianblåfugl, perlemorsommerfugle, der trives med forekomst af violer, som kan være udbredte på argusblåfugl levesteder.

Artskonflikter: De af hedens arter, der er afhængige af tuet, gammel lyng og et udviklet morlag og førne vil ikke kunne trives på en god argus-hede. Det gælder mange af Formica-myrerne, men slavemyrer (*serviciformes*) kan godt trives i moderat plejede områder. De af hedens krybdyr og padder, som kan overvintre i tuer og under førnen, vil ikke kunne trives på en god argus-hede. Det samme gælder formentlig for en række af store biller, men det er ikke ordentligt undersøgt endnu.

Ensianblåfugl – *Phengaris alcon* (Hirschke 1904)

Rødlistestatus: VU (sårbar), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Ensianblåfugl har flere recente levesteder i Nationalpark Thy, hvor den findes i livskraftige populationer. Udbredelseskortet neden for viser resultatet af en undersøgelse udført af Københavns Universitet i 2017 og 2018, hvor kendte populationer af klokkeensian blev undersøgt for æg af ensianblåfugl.

Figur 3.4. Resultat af kortlægning fra 2017 og 2018. De grønne polygoner viser populationer af klokkeensian med æg af ensianblåfugl, og de sorte polygoner viser klokkeensian uden æg. Foto: Morten Strandberg



Overordnet levested: Våd hede med klokkeensian og stikmyrearterne korttornet stikmyre *Myrmica rubra* eller almindelig stikmyre *M. ruginodis*. Det er derfor vigtigt at levestedet på samme tid giver gode forhold for en af de to stikmyrearter og for klokkeensian. I og med at klokkeensian foretrækker steder, der tidvis er vanddækkede, og de to myrearter foretrækker tørrere steder med mos og førne, er et levested, der indeholder en mosaik af tuer og lavere-liggende områder, velegnet. Ifølge Kelager et al. (2017) formodes det, at populationer i Nationalpark Thy alene har samliv med almindelig stikmyre, da der ikke er fundet korttornet stikmyre på lokaliteterne med ensianblåfugl og kun i ringe omfang på lokaliteter med klokkeensian.

Differentieret ressourcebehov: Den voksne blåfugl har brug for klokkeensian til at lægge æg på. Æggene fordeles på mange individer af klokkeensian, så populationen skal have en vis størrelse både på grund af larvernes fouragering og for at mindske tætheden af ensianblåfugle larver i værtsmyrens bo, idet et myrebo næppe er stort nok til at opfostre mere end en blåfugl. Den flyver fra medio juli til medio august, dog tidligere på Læsø, hvor klimaet er varmere. Dens levetid som voksen er få dage (Dziekańska et al., 2020).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ægget skal lægges på klokkeensian, hvor larven lever af frøanlæggene i de første stadier. Fra tredje larvestadie kræves tilstedeværelsen af almindelig stikmyre, som fodrer den i sit bo frem til puppestadiet.

Ressourcebehov sen livsstadie: Langs vestkysten er flyvetiden fra medio juli til medio august, hvor klokkelyg er en vigtig nektarressource.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ensianblåfugl kræver, at værtsmyren og forerplanten klokkeensian findes tæt sammen. Det er så vidt vides endnu ikke afklaret, hvor stor en afstand der kan være mellem værtsplanten og værtsmyren for at opnå en tilstrækkelig overlevelse til at vedligeholde en population. Dertil kommer, at populationen af værtsmyrer skal være stor nok til at overleve parasitismen fra ensianblåfugl.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Ensianblåfuglens krav til ressourcefordeling afhænger meget af skala forstået på den måde, at på landskabsplan er kravet til fordelingen af eksempelvis vådt og tørt relativt homogent, hvorimod der på helt lokale skala skal være stor variation i mikrotopografien. Denne fordeling understøtter vækst af klokkeensian i fugtige lavninger med myreværten og nektarplanterne næved, som typisk findes på mere tør grund i umiddelbar nærhed af hinanden.

Krav til kvantitet af ressourcer: Forekomsten af værtsmyrer og klokkeensian er de vigtigste krav. Begge er en forudsætning for, at arten trives. Der er en del bevoksninger af klokkeensian, som ikke huser ensian-blåfugl, hvilket antagelig skyldes, at de er isolerede, at planterne vokser i områder med manglende mikrotopografi og derved for vådt til myrer, eller at de ikke huser de rigtige arter af stikmyrer. Da arten belaster sin værtsmyre ret meget, er det væsentligt, at bestanden af myrer er stor.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ikke angivet.

Spredningskapacitet: ca. 100 m. En ret stedfast art, som ikke gerne spredes over store afstande. Dette kan hænge sammen med indretningen af habitatet,

da den helst ikke flyver over bakketoppe, gennem trægrupper eller over homogene flader, såsom eksempelvis dyrkede marker. Derudover er dens levetid meget begrænset, og den flyver kun på vindstille og solrige dage, hvilke kan være en mangelvare i Thy.

Trusler: Fragmentering af levesteder er en trussel for arter med et lavt spredningspotentiale (Vanden Broeck et al. 2017). Ændret habitatkvalitet med dominans af få arter som følge af intensiv landbrugsdrift, fx som en konsekvens af kvælstofnedfald, er blevet koblet til tilbagegang for sommerfugle (Kjær et al 2020). Klimaændringer, fx viste sommeren 2020 et muligt tidsmæssigt mismatch mellem klækning af puppen og fremkomsten af de voksne sommerfugle på den ene side og en sen blomstring af klokkeensian. Det sidste skyldes formentlig den våde vinter, der gjorde, at mange populationer af klokkeensian blomstrede sent, fordi deres voksesteder var vanddækkede længe. Da netop øget nedbør og stigende grundvandsstand er en forventet effekt af klimaændringerne, kan klimaændringer udgøre en trussel for ensianblåfugl. Dette gælder specielt på steder, hvor lille variation i topografien gør, at lokaliteterne er vanddækkede længe.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Fugtig hede og fugtige partier i klithede med klokkeensian og en af de to stikmyrearter.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Der er stor viden om artens habitatkrav i Nationalpark Thy. Der er opmærksomhed på at skabe funktionel sammenhæng mellem eksisterende og potentielle levesteder. Der mangler endnu erfaring fra et par projekter med genopretning af levesteder; Vestergård og Sigvej. Foreløbig er der ikke noget der tyder på, at larvens foderplante klokkeensian og dens værtsmyrer *Myrmica rubra* og *M. ruginodis* har indfundet sig. Aktuelt er en specialestuderende fra AU ved at undersøge ressourcerne for ensianblåfugl på de genoprettede lokaliteter.

Supplerende forslag: Tilgroning med træer eller græsser kan reducere mængden af klokkeensian og kan også påvirke forekomsten af værtsmyrer negativt. Græsning, specielt intensiv sommergræsning, kan være negativ for klokkeensian og er også relateret til tilbagegang for værtsmyren (Hansen et al. 2020). Bekæmpelse af tilgroning bør derfor ske skånsomt under hensyntagen til både foderplante og værtsmyrer.

Det kunne være interessant at undersøge mulige grunde til, at arealer med forekomst af klokkeensian og klokkelyng i høj abundans ikke huser ensianblåfuglen. Herved vil man få vigtig viden i forhold til den optimale indretning af nye potentielle lokaliteter. Det forventes, at det nystartede specialeprojekt vil lægge kimen hertil, men fremtidige specialer kunne med fordel følge op.

Følgearter: På lokaliteter, der både indeholder tør og fugtig hede, kan der også være arter som foranderlig blåfugl, argusblåfugl, moserandøje, markperlemorsommerfugl, klitperlemorsommerfugl og skovperlemorsommerfugl. Foranderlig blåfugl har lige som argusblåfugl samliv med myrer, overvejende slavemyrer fra slægten *Formica*.

Moserandøje - *Coenonympha tullia* (Müller 1764)

Rødlistestatus: NT (næsten truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Den er fundet en del steder. Eftersøgning foretaget af Erik Dylmer i 2020 viser, at arten stadig findes på egnede levesteder i Nationalpark Thy.

Figur 3.5. Udbredelsen af moserandøje baseret på de seneste 20 års registreringer.



Overordnet levested: I sphagnum-moser og tilstødende tuegræsarealer, fx fattigkær, hængesæk, højmose og våd hede med Tuekæruld (*Eriophorum vaginatum*) og smalbladet kæruld (*E. angustifolium*) som de primære foderplanter og med klokkelyng som foretrukken nektarplante. Æg og larver er også fundet på andre plantearter som glanskapslet siv, samt flere star- og græsarter.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Moserandøje findes i hedemoser i Vestjylland og derudover i fattigkær og højmoser med kæruld. Den voksne sommerfugl flyver ikke langt efter nektarressourcer og ses sjældent fouragerende, men den bruger de nektarressourcer, der findes på levestedet, fx kragefod og klokkelyng. Larven overvintrer typisk på kæruld, men kan også anvende andre foderplanter. Flyvetiden er i juni – juli.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Primært tuekæruld og smalbladet kæruld, som larven lever af og overvintrer på.

Ressourcebehov sen livsstadie: Nektarressourcer på samme lokalitet, gerne områder med klokkelyng, som blomstrer i den voksnes flyvetid.

Mobilitet mellem ressourcepar: Foderplanten og nektarressourcen, hhv. kæruld og klokkelyng, vil typisk findes udbredt på egnede lokaliteter.

Krav til fordeling af ressourcepar (heterogent/homogent): Relativt homogent dække af larve og nektar plante, dog med nok tuet vækst, som sikrer larven mod oversvømmelser i overvintringsstadiet.

Krav til kvantitet af ressourcepar: Da arten kan yngle på flere arter af halvgræsser og græsser, er foderplanten ikke begrænsende. Forekomsten af nektarplanter kan være begrænset i græs- og halvgræsdominerede moser. På den

våde klithede vil der i flyvetiden være gode muligheder for at finde nektar i klokkelyng og hedelyng.

Krav til kvalitet af ressourcer: Den trives med høje græsser og halvgræsser.

Spredningskapacitet: Arten anses for at være stedbunden.

Trusler: Den primære trussel er dræning af de vådområder, der udgør dens habitat, idet dræning fører til øget trævækst og udskygning af foder- og nektarressourcer. Forvaltning, der rydder foderplanten i larvesæsonen. Intensivering af landbruget med øget kvælstofnedfald og deraf følgende dominans af arter som blåtop kan måske kobles med sommerfugles tilbagegang (Kjær et al. 2020). Lukning af grøfter med efterfølgende oversvømmelse af områder, hvor moserandøje allerede lever, kan også udgøre en trussel, hvis det fører til oversvømmelse af de tuer af kæruld, hvor larven findes (Joy og Pullin 1997).

Mulige levesteder inden for nationalparken: De våde partier af klithederne med klokkelyng og kæruld er egnede lokaliteter.

Allerede igangsatte/udførte plejeplaner: Nationalparkens målsætning om naturlig hydrologi vil øge antallet af potentielle levesteder for moserandøje. Gradvis indfasning af naturlig hydrologi, der sikrer vækst af sphagnum og hæmmer etablering af buske. Det gradvise vil sige, at man sikrer, at det ikke fører til oversvømmelse af larvens værtsplante.

Supplerende forslag: Lukning af grøfter på moserandøjenes levesteder, det er vigtigt, at den efterfølgende vandstigning sker i en takt, hvor moserandøjenes foderplante, primært kæruld, kan følge med, så alle planter ikke dækkes af vand (Joy og Pullin 1997).

Følgearter: Bølleblåfugl, moseperlemorsommerfugl, ensianblåfugl

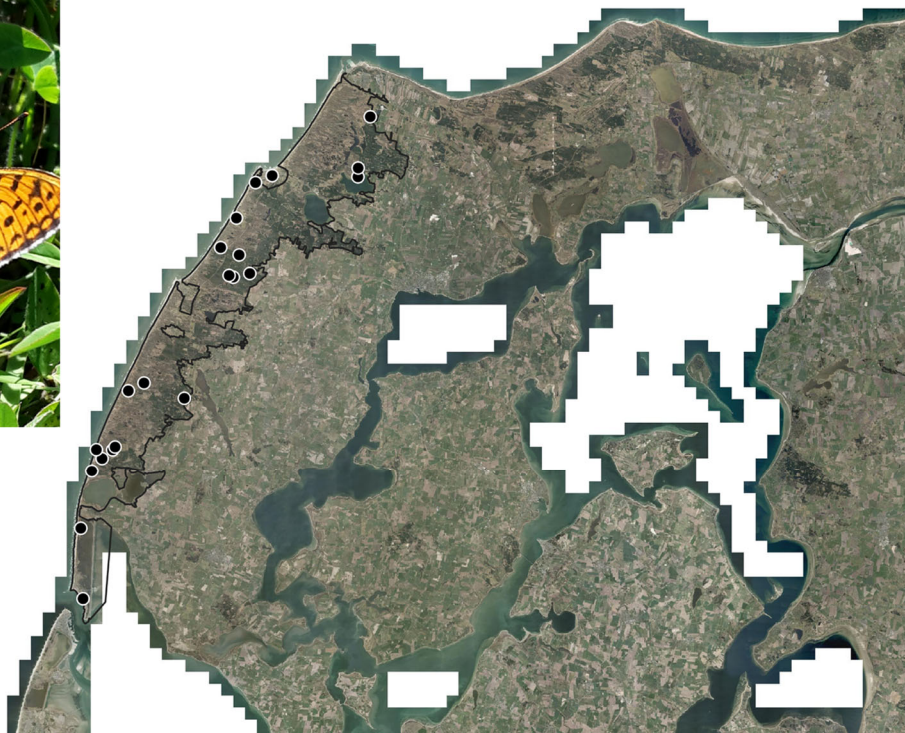
Klitperlemorsommerfugl – *Fabriciana niobe* (Linnaeus 1758)

Rødlistestatus: NT (næsten truet), stabil

Fundsteder og årstal: Der foreligger en lang række af fund fra Nationalpark Thy, hvor arten ikke kan betegnes som sjælden. Inden for de seneste 10 år foreligger der 21 fund jævnt fordelt fra Agger Tange i syd til Hanstholm i Nord. De fleste nyere fund er fra 2020, hvor dagsommerfugle blev kortlagt på passende habitater i nationalparken.

Overordnet levested: Hede, grønsværsklit og græsland bag første klitrække. Dermed har den egnede levesteder langs kysten i det meste af Nationalpark Thy. I det indre af Jylland kan den desuden findes på tørre overdrev. Den er forsvundet fra Sjælland og de fleste andre steder, men findes stadig på Anholt og Læsø.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Flyvetiden er juni til august, med flest individer i juli. Den voksne søger en lang række nektarkilder, men hundevioler er den foretrukne nektarplante i det aktuelle økosystem. Andre violarter kan også anvendes, heriblandt almindelig stedmoderblomst som nogle steder er den foretrukne art, men altså ikke på de danske kystnære lokaliteter.



Figur 3.6. Udbredelse af klitperlemorsommerfugl baseret på de seneste 10 års registreringer. Foto: Morten Tune Strandberg.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Foderplante er arter af viol, i Danmark fortrinsvis hundeviol, medens arten i den svenske skærgård foretrækker almindelig stedmoderblomst.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne sommerfugl har behov for nektarressourcer og foderplanter til næste generation.

Mobilitet mellem ressourcepar: Klitperlemorsommerfugl er en god flyver, der aktivt søger nektar i en række planter. Den er afhængig af områder med meget hundeviol, som er larvens primære foderplante. Ægget lægges nær violen, og larven overvintrer i ægget og gnaver sig ud i april – maj. I larvestadiet bevæger den sig ikke meget rundt, og dækningen af værtsplanten bliver derfor udslagsgivende.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Stabile populationer af violer, primært hundeviol, er det vigtigste. Herudover betyder den lave vegetation også noget (Salz og Fartmann 2009).

Krav til kvantitet af ressourcer: Salz og Fartmann (2009) har undersøgt dækning af foderplante samt vegetationshøjde og sammensætning på lokaliteter med larver og æglæggende hunner. De steder, hvor hunnerne lagde æg, og hvor larverne blev fundet, havde en dækningsgrad af hundeviol på 5 procent (range på 0-45 procent) og en gennemsnitlig vegetationshøjde på 11 cm (range på 4-30 cm). Mængden af bar jord varierede mellem 0 og 60 procent, men det lå oftest i den lave ende. Studiet dokumenterede også et ret stort behov for større sammenhængende klitheder og fandt således kun bæredygtige bestande på klithedearealer større end 100 ha.

Krav til kvalitet af ressourcer: Salz og Fartmann (2009) rapporterede ligeledes om en præference for hundevioler frem for stedmoder, som de begrundede med et signifikant lavere og mere stabilt C / N-forhold i hundevioler.

Spredningskapacitet: Siges at være mere stedbunden end de to lignende arter markperlemorsommerfugl og skovperlemorsommerfugl. Undersøgelser har vist, at både skov- og klitperlemorsommerfugl afhænger af landskabslinjer, som giver ly for vinden, såsom levende hegn, skovbryn og lignende (Dover og Fry 2001). Klitformationer tænkes også at tjene som vindstoppere.

Trusler: Den tilbagegang, der har ramt de nordsjællandske populationer, viser, at der eksisterer trusler. Populationerne i Nationalpark Thy synes endnu ikke at være truet. Måske skyldes det, at Nationalpark Thy ligger i et område, som er mindre påvirket af intensivt landbrug end de fleste andre steder i Danmark. Fra landbruget spredes både pesticider og næringsstoffer ud i naturen, hvilket ikke bare påvirker, hvilke plantearter, der er i naturen, men det påvirker også kvaliteten af dem, hvilket igen er en mulig årsag til, at en art som klitperlemorsommerfugl er forsvundet fra de mest landbrugsintensive dele af Danmark (Kjær et al. 2020). Det er vist, at øget næringsindhold i sommerfugles foderplanter kan påvirke larveoverlevelsen negativt (Kurze et al. 2018), men studiet af Salz og Fartmann (2009) viser også, at klitperlemorsommerfugl foretrækker hundevioler med et C / N-forhold på 14 frem for klitstedmoder med et C / N-forhold på 19, hvilket indikerer, at den i sit valg af foderplante til larverne er i stand til at vurdere kvaliteten. Spørgsmålet om N-depositionseffekt på fauna omfatter flere forskellige mulige virkemåder (Nijssen et al. 2017). Det kan eksempelvis virke via føden eller via ændret vegetationssammensætning, men aktuelt er mekanismerne uafklarede (Nijssen et al. 2017).

Mulige levesteder inden for nationalparken: Den findes udbredt i Nationalpark Thy i en bræmme langs kysten med egnede levesteder.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Forvaltning, som understøtter lav og lysåben vegetation, fremmer forholdene for viol og dermed klitperlemorsommerfuglen. Herunder kan nævnes forsøg med ekstensiv græsning ved Trøjborg, fjernelse af invasive arter langs med kysten og generel pleje af lysåbne habitater.

Supplerende forslag: Bevaring af landskabsstrukturer som levende hegn (bestående af hjemmehørende træarter) samt den naturnære skovdrift, som fremmer varierede skovbryn. Salz og Fartmann (2017) fandt desuden, at fåregræsning var med til at øge mængden af violer, hvilket fremmer livsvilkårene for klitperlemorsommerfugl.

Følgearter: Andre perlemorsommerfugle, der har violer som foderplante. Damflagermus, såfremt de levende hegn forbinder yngle og fourageringssites.

Artskonflikter: De levende hegn kan være en barriere for ensianblåfuglen.

Moseperlemorsommerfugl – *Boloria aquilonaris* (Stichel 1908)

Rødlistestatus: VU (sårbar), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Moseperlemorsommerfugl er kun fundet på en lokalitet i nyere tid, nemlig i 2016 ved Førby sø. Fundene er derudover overvejende af ældre dato fra 1991 – 1996. Der er nogle få fund fra Næstrup Skov lige uden for nationalparken, ligeledes fra 2016.

Moseperlemorsommerfugl. Foto:
Rikke Reisner Hansen.



Overordnet levested: Lysåben, sur, næringsfattig bund med foderplanten tranebær *Vaccinium oxycoccus*. Hedemoser, fattigkær, sphagnum-dominerede samfund som højmose, hængesæk og fattigkær.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Den voksne sommerfugl flyver overvejende i juni og juli. Æggene lægges i juli på undersiden af et tranebærblad og klækker efter ca. 4 uger. Efter klækning spinder larven tranebærbladet sammen og går i dvale indtil slut-april – start-maj. Nogle kilder angiver, at den nyklækkede larve æder indtil nattekulden kommer, men de nyeste opslagsværker oplyser, at den går i dvale straks efter klækning.

Det er vigtigt, at larvens foderplante (tranebær) og tilstrækkelige nektarressourcer (fortrinsvis kragefod, men også kløkkelyng og tranebær anvendes) for den voksne er til stede på den samme lokalitet. Tranebær findes udbredt i Nationalpark Thy.

Rosmarinlyng *Andromeda polifolia* kan også anvendes som foderplante. Denne er dog ikke registreret i nationalparken siden 1989.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Æggene lægges enkeltvis på blade og stængler af foderplanten Tranebær *Vaccinium oxycoccus*. De lægges på sydsiden af tranebærovergroede mospuder.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne søger fortrinsvis nektar i kragefod *Comarum palustre*, men også i kløkkelyng *Erica tetralix* og alm. tranebær *Vaccinium oxycoccus*. Alle tre plantearter er almindelige på egnede levesteder i Nationalpark Thy.

Mobilitet mellem ressourcepar: Moseperlemorsommerfugl foretrækker områder, hvor både tranebær og kragefod findes på samme lokalitet. Den kan dog træffes på andre nektarplanter, som den aktivt opsøger i nærområdet. Det kan fx være blomsterplanter i våd og tør hede, så som klokkeløg, blåmunke og blåhat.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): En vis heterogenitet mellem tranebær og nektarplanternes udbredelse er naturlig inden for lokaliteten. I fattigkær og højmoser vil kragefod og andre nektarplanter således typisk være hyppigst i randen af lokaliteten, medens tranebær vil være hyppigst på mosefladens tuer.

Krav til kvantitet af ressourcer: Arten er afhængig af tranebærdækkede mospuder, hvor larven nemt kan komme omkring mellem tranebærplanterne.

Krav til kvalitet af ressourcer: Det er vigtigt for larven, at der findes tuer på levestedet, da den bruger tuerne i sin termoregulering ved at placere sig forskellige steder på tuen (Turlure et al. 2010). Moseperlemorsommerfugl er ligesom de øvrige dagsommerfugle påvirket af stigende kvælstofsdeposition, og vækstraten har vist sig større, når larverne spiser planter med lavere C / N-forhold (Turlure et al 2013).

Spredningskapacitet: Hvis der findes egnede habitater i nærheden af hinanden, kan den godt kolonisere nye områder og områder, som den tidligere har været på. Ellers spredes den ikke villigt, og spredningsevnen vurderes derfor lav. Brunzel (2002) undersøgte vha. manipulationsforsøg med pap-sommerfugle, der efterlignede en forhøjet tæthed, hvad der skulle til, for at arten forlader sin lokalitet. Konklusionen var, at spredning udløses ved høje tætheder og således må betegnes som episodisk. Succesfuld spredning er afhængig af, at der findes egnede lokaliteter i nærheden, dvs. hedemoser, fattigkær eller højmoser med tranebær og nektarkilder, hvor kragefod foretrakkes. Et belgisk Ph.d. projekt fra 2018 undersøgte betydningen af funktionelle habitater for spredningskapaciteten af moseperlemorsommerfugl. De fandt, at funktionelle trædesten mellem dens mere oplagte habitater, såsom arealer med passende nektar- og foderplanter langs floder eller lignende, havde stor betydning for dens maksimale spredningsafstand (Dubois 2018).

Trusler: Dræning og opdyrkning af levesteder, fragmentering af levesteder grundet tilgroning, mosebrug/tørvegravning, tilgroning, kvælstofnedfald som kan påvirke artssammensætningen af herbivore insekter i de næringsfattige naturtyper (Kjær et al. 2020). I nationalparken er de væsentligste trusler formentligt fragmentering og dræning.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Hedemoser med tranebær og nektarkilder, hvor kragefod er den foretrukne.

Allerede igangsatte/udførte plejeplaner: Der er flere steder tiltag til at genskabe naturlig hydrologi. Dette vil give arten nye potentielle levesteder. Oversvømmelse af eksisterende lokaliteter kan dog udrydde arten, hvilket gør, at tilkastning af grøfter på eksisterende lokaliteter kan være en trussel for moseperlemorsommerfugl.

Såfremt der sker tilgroning på kendte levesteder, bør der ryddes.

Supplerende forslag: Arten burde kunne findes flere steder med en målrettet eftersøgning i dens flyvetid, da både tranebær og kragefod er vidt udbredte i nationalparken. Det anbefales at sikre lokaliteter, der aktuelt opfylder artens to primære krav tranebær og kragefod, specielt hvor disse ligger nær steder, hvor arten findes. Her vil det være relevant at tænke i at sikre forbindelse mellem eksisterende og potentielle levesteder.

Følgearter: Bølleblåfugl *Agriades optilete* og Moserandøje.

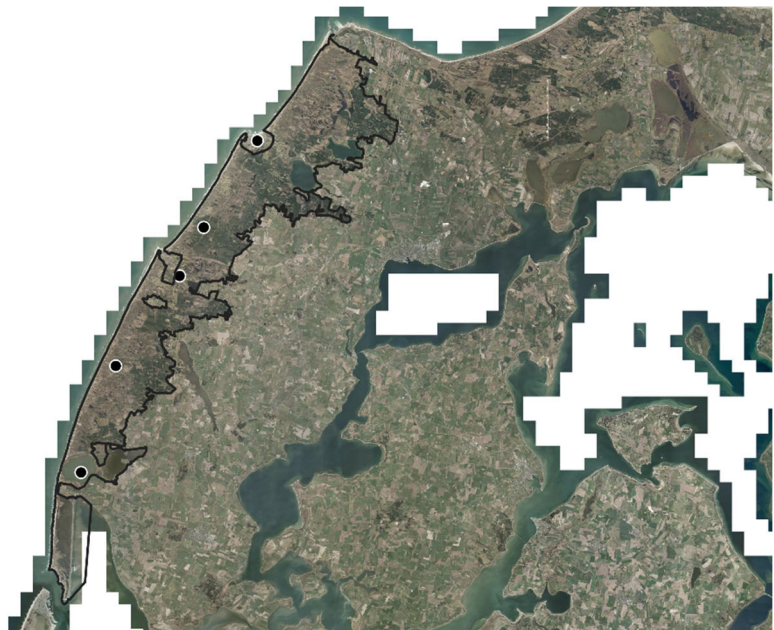
Natsommerfugle

Citronbjørn *Setina irrorella* (Linneaus 1758)

Rødlistestatus: VU (sårbar), stabil

Fundsteder og årstal: Citronbjørn er de seneste 20 år fundet på fem lokaliteter og er ellers lokalt udbredt i Nordjylland og på Djursland. Arten er yderligere sporadisk registreret på Sjælland og øerne (Arter.dk, Naturbasen).

Figur 3.7. Udbredelse af Citronbjørn i perioden 2001-2021.



Overordnet levested: Citronbjørn findes overvejende på tørre heder, klitheder og overdrev i habitater med mange lichener (laver) og udbredte partier med løse sten.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Den voksne sommerfugl er primært nataktiv og ses især i skumringen. Den skræmmes let op om dagen, når man bevæger sig rundt i vegetationen. Hunnen lægger ca. 50 æg på græsstrå, æggene klækker i august, og citronbjørn overvintrer som ganske små larver imellem / under sten (Hydén et al. 2006). Larvestadiet strækker sig fra august til juni, men tidlige individer påbegynder forpupningen i slutningen af april mellem / under sten og i sprækker i jorden. Den voksne citronbjørn har flyvesæson fra midten af maj til slutningen af juli, men med højsæson i juni. Den har en årlig generation (Wang og Townsend 2016).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Larven af citronbjørn lever af laver og mosser bl.a. fra familierne Parmeliaceae og Peltigeraceae, af mosser nævnes bl.a. slægten snotand *Tortula* (Hydén et al. 2006).

Ressourcebehov sen livsstadie: Der er ikke megen viden om ressourcebehovet for den voksne natsommerfugl, men det må formodes, at den har brug for nektarressourcer i bred forstand. I dagtimerne ses den ofte rastende på lyng og græsstængler, og hedelyng er ofte en udbredt nektarkilde i lavdominerede klitlandskaber.

Mobilitet mellem ressourcepar: Arten fouragerer ikke over lange afstande, hverken som voksen eller som larve (Meulen og Groenendijk 2005).

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den lave mobilitet i larvestadiet stiller krav til et relativt højt og homogent dække af lav.

Krav til kvantitet af ressourcer: Højt.

Krav til kvalitet af ressourcer: Relativt højt.

Spredningskapacitet: Arten vurderes til at have lav mobilitet i larve- såvel som voksenstadiet. Den bevæger sig som voksen i et meget begrænset omfang, og kun inden for passende habitat patches (klitheder med lav). Det vurderes således usandsynligt, at den uassisteret vil sprede sig til nærliggende, passende habitater. Denne vurdering beror på anekdotiske kilder samt et studie af natsommerfugles mobilitetsgrad (Meulen og Groenendijk 2005).

Trusler: Tilgroning med invasive arter kan udgøre en stor trussel, da det medvirker til fragmentering af levestedet. Yderligere er arten sårbar over for tilgroning og randpåvirkning fra landbruget, som bevirker, at dens larvehabitat springer i græs. Lavudbredelsen afhænger af, at klitheden holdes lysåben ved forstyrrelser, men selve forstyrrelserne kan også påvirke larvestadiet negativt.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Uden assistance vil citronbjørn ikke indfinde sig på nye lokaliteter, men en evt. eftersøgning bør ske på lysåbne klithede lokaliteter med udbredt dække af lav, hvor den endnu ikke er registreret.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturstyrelsen har med bidrag fra Nationalparkfond Thy igangsat flere græsningsprojekter på klithede, hvor målet er at genskabe naturlige dynamikker. Her holder Naturstyrelsen løbende øje med effekterne i forhold til græsningstryk.

Supplerende forslag: I artens nuværende udbredelse anbefales det, at man løbende overvåger udbredelsen af lav, som en effekt af plejetiltag. Ligeledes bør udbredelsen være i nær forbindelse med overvintringssteder og skjul den kan forpuppe sig i. I tillæg vil det være ønskeligt, at man efterlader områder uden intensive forstyrrelser, således at plejen kan tilrettelægges i rotationsintervaller.

Givet den dårlige spredningsevne kan man se på mulighederne for at udvide artens habitat på de lokaliteter, den allerede findes, og således skabe mere modstandsdygtige populationer.

Følgearter og artskonflikter: Flere natsommerfugle i underfamilien Erebidæ lever af lav og har samme udbredelse som citronbjørn, dog er ingen af dem rødlistede og registreret i Nationalpark Thy. Dens lave spredningskapacitet samt intolerance over for intensive forstyrrelser gør den dog til en stærk indikator for et græsningstryk/plejeregimer, der samtidig tilgodeser øvrige forstyrrelsesfølsomme arter tilknyttet klithedelandskaberne.

Gulplettet bjørn *Hyphoraia aulica*

Rødlistestatus: NT (næsten truet), stabil

Fundsteder og årstal: Der foreligger kun et enkelt fund inden for de seneste 20 år, nemlig Agger Tange i 2009. Rødlisten (2019) beskriver arten som udbredt langs kyststrækningen fra Agger Tange til Løkken, om end det seneste fund i Nationalparken er fra Agger Tange i 2009. Øvrige fund fra Lyngby strand og Hanstholm vildtreservat dateres tilbage til henholdsvis 1969 og 1962. Arten er formentligt overset, da den kun flyver i skumringen og opdares derfor oftest som larve (Helsing 2019; Top-Jensen og Fibiger 2009).

Overordnet levested: Arten rapporteres på sandede næringsfattige naturtyper, eksempelvis sandede overdrev og klitheder. Dens levested i nationalparken er en mosaik af klithede og strandengsareal.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Gulplettet bjørn har et rigtigt langt larvestadie, der gør den sårbar for intensive forstyrrelser. Den er polyfag, hvilket vil sige, at larven lever på en lang række forskellige urter. Den overvintrer i sit næstsidste larvestadie i førnen eller mosset ved lavt voksende urter mellem buske og dværgbuske. Temperaturen skal helst være over 5 °C, før den påbegynder sin reelle aktivitetsperiode, men den kan ses allerede i februar / marts. Flyvetiden begrænser sig ofte til første halvdel af juni, og den ses sjældent, da den mest er aktiv i skumringen. Den lægger omkring 200 æg i mindre samlinger på forskellige urter inden for et begrænset område, som klækker efter ca. 10 dage. Dødeligheden i larvestadiet er høj, og individantallet svinger meget trods det store antal æg. Den forpupper sig i midten af maj, og puppetiden varer ca. 10 dage (Kullberg og Betzholtz; Elmquist 2010).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Larven har behov for et stort urtedække, men også med spredte partier af lyng eller andre dværgbuske til at skabe læ og førne til overvintring.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne bjørnespinder har ikke noget decideret ressourcebehov, da den ikke indtager føde i voksenstadiet (Elmquist 2010).

Mobilitet mellem ressourcepar: Larven bevæger sig ikke meget, men kan migrere mellem urterige patches med kort afstand imellem (~20 meter).

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den er meget lokalt forekommende grundet hunnens dårlige flyveegenskaber, og hun lægger overvejende æggene i områder, hvor der er et ret højt dække af urter, dog med indslag af bart sand samt spredte buske og dværgbuske. Det er derfor ikke ønskeligt med et rent homogent urte- og græsdække.

Krav til kvantitet af ressourcer: Højt, da den lægger omkring 200 æg per hun.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: Hunnen er en dårlig flyver og er begrænset til et passende æglægningshabitat. Hannerne er heller ikke kendte for at spredes over store afstande. Arten må derfor anses for at have en dårlig spredningskapacitet.

Trusler: Eutrofiering fra luftbåren kvælstof er en af truslerne, da det medfører tilgroning. Paradoksalt nok er arten sårbar over for et for højt græsningstryk og særligt i foråret, hvor produktionen af foderplanter endnu ikke er i gang (Lindeborg et al 2015). Ligeledes har den behov for en vis beskyttelse i form af spredte buske og dværgbuske. Grundet dens lokale forekomster kan udbredte forstyrrelser udgøre en risiko for hele populationer og fragmentering udgør derfor også en stor risiko.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Næringsfattige klithedearealer, som ikke er i overhængende risiko for at gro til, da en alt for intensiv forstyrrelse i dens lange larvestadie udgør en risiko for hele populationer. Dens dårlige spredningsevne bevirker dog, at det ikke er sandsynligt, at den spredes uassisteret til egnede lokaliteter.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Rydning af rynket rose på Agger Tange og øvrige klithedearealer som led i LIFE projektet "Sårbar natur langs vestkysten". Ligeledes er øvrige rydninger af ikke-hjemmehørende træarter gavnligt og modvirker fragmentering og tilgroning af levesteder.

Supplerende forslag: Vi har her at gøre med en art, som på landsplan endnu ikke er voldsomt truet, men hvor dens levevis gør, at manglende eller forkert pleje kan være fatal, og vi derfor hurtigt kan opleve en voldsom nedgang. Dens udbredelse i nationalparken er behæftet med en vis usikkerhed, da det seneste fund foreligger i 2009. Det anbefales derfor, at arten eftersøges på potentielle levesteder (næringsfattige klitheder med udbredt urtevegetation), og at man derefter forsøger at bevare disse via et ekstensivt græsningsregime gerne i rotation (således at der efterlades refugier). På dens kendte levesteder anbefales det, at man ikke indfører helårsgræsning, da den er yderst sårbar over for tramp i overvintringsstadiet samt utilsigtet prædation og nedbidning af foderplanterne i forårmånederne.

Erfaringer fra Sverige nævner forårsaftbrænding som et alternativ til sommergræsning. Dette skal sandsynligvis helst udføres meget tidligt, inden larverne kravler frem, og helst bero på, at førne og vegetation er fugtigt, så det ikke brænder helt i bund (Larsson 2006).

Følgearter og artskonflikter: Det næringsfattige miljø med udbredt urtevegetation, blottede sandflader og spredt opvækst af dværgbuske må siges at være mønstermodellen for den tørre klithede, og udbredelsen af dette vil understøtte en lang række arter tilknyttet denne habitattype. Dens intolerance mod forstyrrelser i overvintringsfasen giver ligeledes et refugie for arter med en lignende levevis.

Det kan give ophav til konflikter, hvis dens udbredelse overlapper med truede møgbiller eller anden gødningstilknyttet fauna. Det er en mulighed at beskytte kendte populationer i helårsgræssede områder med frahegninger. Ellers anbefales varieret pleje som vedligeholder en mosaik af successioner på heden med lav afstand mellem de forskellige elementer i mosaikken.

Tovinger

Bjergsvirreflue *Eriozona syrphoides* (Fallén 1817)

Rødlistestatus: NT, i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Bjergsvirreflue er kun registreret i Hvidbjerg klitplantage (2004) i de forgangne 20 år. Dette udgør et af 13 lokaliteter på landsplan (Moeslund et al. 2019). Derudover er den i 2019 fundet i Dover Plantage, som ligger lidt øst for Nationalpark Thy. Med den voksnes gode spredningsevne er det muligt, at arten er overset i nationalparken.

Overordnet levested: Den er især fundet i åbne nåletræsplantager med partier af hede, eng og mosearealer ind imellem (Bygebjerg 2019).

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Larven er rovlevende og lever af bladlus primært af arten *Cinara piceae*, som lever på grantræer. Den voksne flue lever af nektar og pollen fra et bredt udvalgt af urter og er derved polyfag. Flyvetiden strækker sig fra slutningen af maj til midten af september (Bartsch et al. 2009). Der er ikke meget viden om dens overvintringsstadie, men den overvintrer formentligt som larve og går i dvale fra november til april. Dens fødekilde *C. piceae* er myrepasset af den røde skovmyre (*Formica rufa*) (Gibb 2010). Det opgives imidlertid ikke, hvorvidt bjergsvirreflue er associeret med myrerne.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Bladlus på grantræer.

Ressourcebehov sen livsstadie: Nektar og pollenressourcer fra et bredt udvalg af urter.

Mobilitet mellem ressourcepar: Grundet de gode flyveegenskaber vurderes den at være højmobil efter endt larvestadie, hvorimod det for larven er ukendt. Den formodes ikke at bevæge sig langt omkring.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Der er behov for en heterogen fordeling af ressourcer, da arten har brug for både nåleskov og urterige lysninger.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den har formentligt brug for en del nektarressourcer og helst fordelt over hele sæsonen.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: Arten spredes villigt, da den er en god flyver. Det menes, at den migrerer langt mellem populationer, da der i Sverige ofte ses en indflyvning sydfra sidst på sommeren.

Trusler: Meget lidt vides om årsagen til dens tilbagegang i Danmark, men dens tilknytning til skovlysninger i kombination med nåletræ vidner om en levevis, som ikke trives med nåletræsproduktion, hvor områder med renafdrift tilplantes, og træerne står tæt.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Nåletræsplantager med tilknyttet hede eller urterige åbne nåleskove / blandskove. Der er også en mulighed for, at arten kan findes på klitheder med spredte partier af nåletræer. Eftersøgning kan evt. fokuseres på områder med skovmyretuer grundet larvens fødevalg.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Planer om naturnær skovdrift kan tænkes at gavne arten, såfremt der skabes lysninger og varierede skovbryn. Det er uvist, om afviklingen af renafdrift vil reducere mængden af temporære lysninger.

Supplerende forslag: Tiltag, som skaber skovlysninger eller åbne arealer med udpræget urtevekst i nærhed til nåletræer, vurderes at kunne fremme artens udbredelse i nationalparken. En opfølgning på pletvise rydninger med skovgræsning ville holde skovene lysåbne i fravær af renafdrift. Det er en art, som forventes at respondere positivt på udførte tiltag, eftersom den både er spredningsvillig og polyfag i voksenstadiet.

Følgearter og artskonflikter: Bjergsvirreflugt er medtaget som en repræsentant for skovlysningsarter. En art som eksempelvis skovperlemorsommerfugl, hvis larver afhænger af rigeligt med violer, og hvor den voksne sommerfugl helst bevæger sig langs skovbryn, kan tænkes at følge i kølvandet på pletvise plantagerydninger. Den sjældne skovbjørn (CR, kritisk truet) er også tilknyttet skovlysninger med rig urtevegetation. Denne er dog ikke registreret i nationalparken siden 1968, muligvis grundet manglende eftersøgning.

Årevinger

Blåhatjordbi *Andrena hattorfiana*

Rødlistestatus: LC (livskraftig)

Fundsteder og årstal: Arten blev ikke genfundet i Nationalpark Thy i forbindelse med en undersøgelse af de vilde bier i nationalparken (Hansen 2014). I samme kilde angives det, at den er fundet i perioden 1950 – 1965. Den er dog registreret lige nord for Hanstholm og flere steder langs med kysten i nyere tid.

Blåhatjordbi i blåhat *Knautia arvensis*.



Copyright: Beate Strandberg

Overordnet levested: Blåhatjordbi søger kun pollen på blåhat (*Knautia arvensis*) og de nære slægtninge dueskabiose og djævelsbid. De to sidste er ret sjældne, så blåhatjordbis primære levested er tørre sande områder med lys-åben vegetation, der rummer en tilpas stor population af blåhat.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Det er fundet, at en hun af blåhatjordbi har behov for 72 blomster af blåhat for at opfostre næste års kuld. Dette svarer til 11 planter af blåhat (Larsson og Franzen 2007). Det er ligeledes estimeret, at en levedygtig population af blåhatjordbi har behov for 156 planter af blåhat (Larsson og Franzen 2007). Redestedet er i lav vegetation på sandet jord. Den voksne bi kan søge nektar i flere arter af blomster.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Larven er afhængig af pollen af blåhat, som den voksne hun indsamler.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne bi er i sin fødesøgning afhængig af, at der inden for kort afstand fra reden er en population af blåhat, som har en tilstrækkelig størrelse til at understøtte en population. Reden har behov for uforstyrret sandet jord, som både er stabil nok til at reden er stabil og samtidig løs nok til at grave i.

Mobilitet mellem ressourcepar: Blåhatjordbi flyver ikke langt. Det formodes, at en afstand på 100 – 200 m fra reden til en tilstrækkelig mængde af blåhat er acceptabelt (Hoffmann et al. 2020). Selv om det er en stor bi, som er lidt større end en honningbi, og det er vist, at jordbier kan flyve overraskende langt (Gathmann og Tscharntke 2002), så må længere afstande fra rede til pollenresource formodes at være negative for artens fitness.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Fordelingen af redested, pollen og nektarressourcer må godt være heterogent fordelt inden for et område, som dækkes af hunnens fourageringsafstand på 100 – 200 m.

Krav til kvantitet af ressourcer: Der er nogle minimumskrav til mængden af blåhatplanter, se oven for. Ved ressourcekonkurrence stiger kravene til mængden af blåhatplanter, fordi blåhatjordbi har behov for en stor del af den pollen, der er i blåhatplanterne, helt op til 80% af pollen (Larsson og Franzén 2007).

Krav til kvalitet af ressourcer: Ud over at pollen skal være fra blåhat, dueskabiose eller djævelsbid, er der ikke fundet information om kvalitet af ressourcer. Hansen (2014) nævner landbrugspåvirkning som en faktor, der kan være årsag til, at arten ikke længere findes i Nationalpark Thy. Landbrugspåvirkning med kvælstof og pesticider forventes dog ikke at være højere i nationalparken end i resten af landet. Forklaringen er nok mere kompliceret og kan afhænge af kvantiteten af føderessourcer.

Spredningskapacitet: Det forventes, at spredningskapaciteten er relativt lille, men der er ikke fundet undersøgelser, der afdækker det. Formentlig maksimalt nogle få kilometer.

Trusler: Tilgroning som følge af manglende pleje af blåhats voksesteder og slåning af vejrabatter er en udtalt trussel, når dette sker i perioden juni til august, hvor blåhat blomstrer, og hvor blåhatjordbi har sin flyvetid. Slåning efter at blåhat har modnet sine frø kan være udmærket, når blot det sikres, at frøene bliver spredt på lokaliteten. Mange græssende dyr har en forkærlighed for

blomsterne af blåhat, dette gælder fx både får og heste, som specifikt kan gå efter blomsterne.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Alle åbne sandede steder, hvor populationer af blåhat er store nok.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Ingen.

Supplerende forslag: Da blåhat er vært for mange andre arter end blåhatjordbi, er der god grund til at finde og beskytte populationer af blåhat mod tilgroning, slåning og overgræsning. Eksempelvis er der observeret blomstrende blåhat uden for indhegningen i det hestegræssede område ved Ålvand, hvorimod de individer, som står inde i indhegningen, er nedbidte og vegetative (Pers. Obs.).

Følgearter: Blåhathvepsebi er redeparasit på blåhatjordbi og sjældnere end værten. Blåhat er vært for en lang række af arter, som kun lever på blåhat, fx blåhatlanghornsmøl. Derudover er det en vigtig nektarplante for mange dagsommerfugle, køllesværmere, humlebier, svirrefluer et al. Udsætning af honningbier med henblik på at de skal trække på klokkelyng og hedelyng kan godt medføre at populationer af blåhat også besøges, hvorved der sker en påvirkning af blåhatjordbiens ressource.

Blåhat med besøgende honningbi fra Stenbjerg klitplantage. Foto Morten Tune Strandberg.

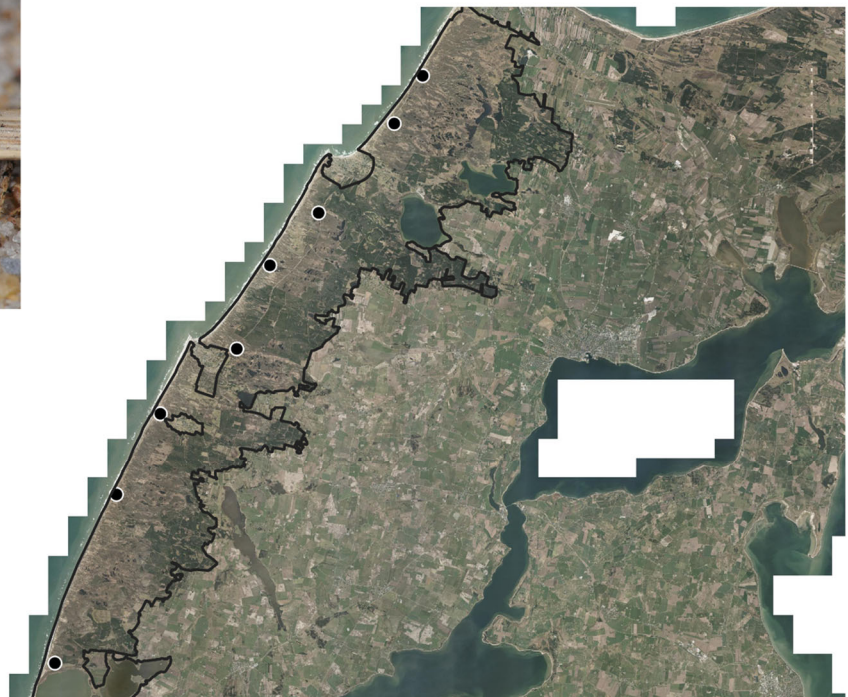


Spindlere

Gråklitsækspinder *Clubiona genevensis* (Koch 1866)

Rødlistestatus: VU (sårbar), trend ukendt

Fundsteder og årstal: Gråklitsækspinder er i Danmark udelukkende fundet i Nationalpark Thy og blev fundet som led i en større edderkoppeinventering i 2011 og 2013. Her blev den fundet på 8 lokaliteter: Ved Lodbjerg klint, Lyngby hede (2 sites), Vangså hede, Stenbjerg, Klitmøller skydeterræn, Nr. Vorupør og Hanstholm vildtreservat (nord og syd). Den vurderes derfor til at være udbredt langs det meste af kysten, hvor der er grå klit med sparsom vegetation og tilstrækkeligt med skjul.



Figur 3.8. Udbredelse af gråklitsækspinder baseret på undersøgelserne i 2011 og 2013. Indsat foto viser billede af Gråklitsækspinder. Foto: Søren Toft.

Overordnet levested: Grå klit i tørre områder.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Den er tilknyttet den grå klit med sparsom vegetation. Den er varmelskende og trives med store partier af blottet sand, men træffes ofte under sten eller andre beskyttende strukturer såsom dødt ved, mos og lignende. Den jager primært om natten og tilbringer dagen i deres skjul, hvor de spinder en beskyttende silkesæk. Den anvender ikke spind til at fange byttet, men jager aktivt og æder alt, hvad den kan overmande (Roberts 1995).

Hunnerne er fremme fra april til september, men hannerne ses kun i det tidlige forår for at parre sig. Hunnen bliver hos æggene, som ligger i en silkekokon til de klækker. Denne placeres tilsvarende under sten eller andre skjul (Harvey et al. 2017).

De overvintrer formentlig i sidste nymfestadie og modnes i det tidlige forår.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Der er behov for overvintringssteder i form af sten, træstammer, mos og sprækker eller lignende.

Ressourcebehov sen livsstadie: Arten er varmekrævende, men har brug for pletter med skjul tilsvarende oven for. Da den er aktivt jagende, er det nødvendigt med områder med lidt eller ingen vegetation, hvor den kan løbe byttet op.

Mobilitet mellem ressourcepar: Sandflader og skjul skal helst findes inden for lille radius. Dens fourageringsradius er ikke kvantificeret, men den formodes ikke at bevæge sig langt.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Vegetationen skal være lav og med udbredte sandflader, men noget indikerer, at små jævnt fordelte pletter med dværgbuske, sten, mos eller andre strukturer er nødvendige til dags-, yngel- og vinterskjul.

Krav til kvantitet af ressourcer: Dette er ikke kvantificeret, men det vurderes, at jo mere sammenhængende udbredelsen af den grå klit er jo bedre.

Krav til kvalitet af ressourcer: Kvaliteten af hele habitatet er vigtig for arten. Dvs. at vegetationen er lav, og der er udbredte sandflader til stede.

Spredningskapacitet: De fleste af arterne i slægten spreder sig ved "ballooning", hvilket vil sige, at de kravler op i vegetationen, skyder en tråd ud og lader den gribes af vinden (Roberts 1996). Denne spredningsmekanisme er ret effektiv og kan bære dem langt indlands. Det er uvist, hvorvidt gråklitsækspinderen udfører ballooning, men den er angivet til at have lav spredning i litteraturen. Givet den kystnære udbredelse af dens ressourcehabitat vurderes denne spredningsmekanisme ikke at være særligt fordelagtig.

Trusler: Dens overordnede trusselsbillede er svært at vurdere, da dens historiske udbredelse er ukendt, men flere steder i udlandet er den i stor tilbagegang grundet tilgroningen af den grå klit, blandt andet med invasive arter (fx rynket rose). Fra Wales rapporteres den at være under pres fra stigende besøgsantal på dens levesteder og vurderes sårbar over for intense forstyrrelser (Harvey et al. 2017). Ved antagelsen af at den overvejende spreder sig ved vandring kan tilgroning med rynket rose udgøre en væsentlig risiko.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Den er generelt udbredt langs med hele kysten, men er enkelte steder truet af tilgroning.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Langs med kysten er der bekæmpet rynket rose som en del af LIFE projektet "sårbar natur langs Vestkysten". Ligeledes bekæmper nationalparken rynket rose ved private lodsejere.

Supplerende forslag: Et fokus i forvaltningsplanerne er at sikre den grå klit mod at udvikle sig mod klithede med udbredt dværgbuskvegetation. Igen er det uvist, hvordan den konkrete pleje gøres bedst. Såfremt man vælger at indføre helårsgræsning, bør det undersøges, i hvilket omfang det vil påvirke refugier for de jordlevende arter.

Følgearter: Som led i edderkoppeinventeringen 2011 og 2013 identificerede Søren Toft yderligere en edderkoppeart, som udelukkende findes i Nationalpark Thy, og som har et lignende habitatkrav, nemlig juvel-myreedderkoppen *Micaria dives* (VU).

Artskonflikter: I samme undersøgelse som nævnt ovenfor dukkede der flere sjældne arter af tovinger op i prøverne. Mange af dem var ikke fundet før i Danmark, og nogle myggearter var endnu ikke beskrevet (Nielsen et al. 2020). På et overordnet plan kan man naturligvis tilgode se en given art / artsgruppe ved at værne om potentielle ynglesubstrater. Fx er mange arter af Nematocera i larvestadierne knyttet til jordbunden, hvor de som fødeemne udnytter kompost, råddent ved eller andre former for dødt organisk materiale. Ved at værne om sådanne potentielle fødeemner og levesteder gavner man selvfølgelig den tilknyttede dipterfauna: Sciaridae, Mycetophilidae, Bibionidae, Tipulidae, Scatopsidae m. fl. Dette udgør en mulig artskonflikt, da de jordlevende edderkopper trives bedst med bar sandjord. Dog vil pletter med højere vegetationsudvikling kunne udgøre skjul til overvintring m.m.

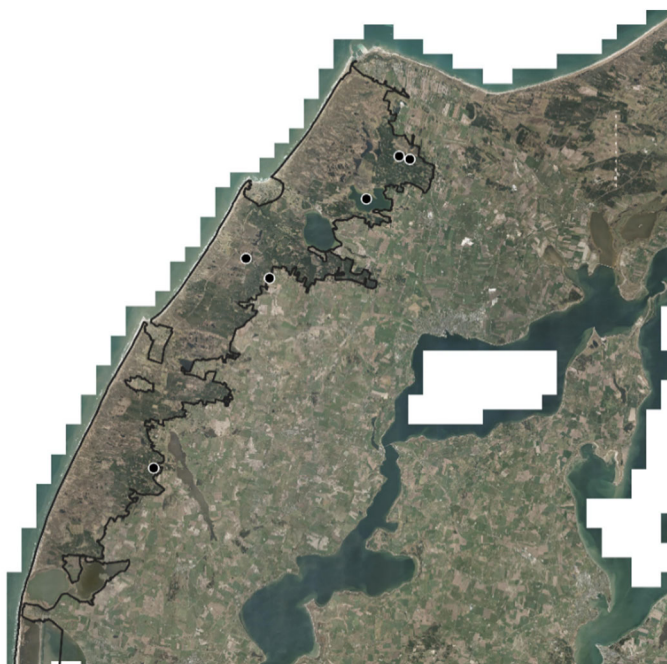
Guldsmede

Hue-vandnymfe *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840)

Rødlistestatus: EN (truet), trend ukendt

Fundsteder og årstal: En nylig kortlægning af guldsmedefaunaen bragte ny viden til udbredelsen af hue-vandnymfe, der ellers kun var repræsenteret af ældre fund og den blev ikke fundet under Guldsmedeatlas I. I 2019 blev den fundet på 5 lokaliteter i Nationalparken som led i en målrettet undersøgelse af guldsmedefaunaen: Nors sø ved Isbjerg, Nors sø ved badepladsen, Røstrimme på Vangså klithede, Langsande i Tved klitplantage og Per Madsens kær i Hvidbjerg klitplantage. Den er rapporteret fra 2 yderligere lokaliteter siden hen. Nemlig ved Vang sø og en ny lokalitet i Tved Klitplantage (Kjeldsen 2020). Den har sandsynligvis været underregistreret i Guldsmedeatlas I, grundet at den lever yderst i bredvegetationen, og det kræver waders at nå ud til den.

Figur 3.9. Udbredelse af Hue-vandnymfe i 2019 og 2020.



Som de fleste af de øvrige guldsmedearter er dens udbredelse begrænset til den østlige bræmme af nationalparken, hvilket kan hænge sammen med plantagernes effekt som læbælter (Kjeldsen 2020).

Overordnet levested: Hue-vandnymfe træffes overvejende i bredvegetationen ved rene og klarvandede søer. Fra udlandet er den registreret i flere forskellige typer ferskvandssøer, men i Danmark synes den at være knyttet til de rentvandede søer.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Arten er kendt for at være kræsen i valg af æglægningshabitat, der ofte består af en lav, frodig men ikke for tæt vegetation. Udviklingen fra æg til voksen tager ca. et år. Larven lever imellem dødt plantemateriale eller på vandplanter. Efter endt puppestadie holder den voksne vandnymfe sig i den ydre del af bredvegetationen og søger føde samt mage i det åbne. Dog har et studie af Popova og Haritinov (2014) dokumenteret en opdeling i to grupper: den ene gruppe søger ind mod land for at fødesøge, hvor den anden bliver i den ydre del. Det er ukendt, om den førstnævnte adfærd finder sted i DK, men her er den overvejende registreret på dybere vand. Flyvetiden er ganske kort og varer fra midten af maj til midten af juni, men der er størst chance for at finde den i maj måned.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Rig bredvegetation til æglægning og larvehabitat. Vandnymfelarven er som alle guldsmedelarver rovlevende og ikke kræsen i fødevalg og går efter alt, den kan overmande. De jages dog selv særligt af større guldsmedelaver og fisk og har derfor brug for rigeligt med undervandsvegetation til at skjule sig i.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne vandnymfe lever af bladlus, tovinger og små vårfluer. I Danmark er den kun rapporteret fouragerende i den ydre del af bredvegetationen. Her udnyttes vegetationens skjule- og læsteder kombineret med det åbne vands tiltrækning af småinsekter.

Mobilitet mellem ressourcepar: Arten holder sig i og omkring bredvegetationen i alle livsstadier

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): En heterogen sammensætning af åbent vand med en rig, men ikke for tæt bredvegetation er primære ressourcehabitat i Danmark.

Krav til kvantitet af ressourcer: Ganske højt eftersom den har brug for rig bredvegetation til æglægning og larvestadie.

Krav til kvalitet af ressourcer: De klarvandede og åbne søtyper er sjældne i Danmark, da eutrofiering ofte fører til tilgroning og farvning af vandsøjlen. Der er høje krav til vandkvaliteten.

Spredningskapacitet: Den er ikke en særlig god flyver og har derfor dårlig spredningsevne.

Trusler: Den er truet af eutrofiering med efterfølgende tilgroning af søer og vandhuller. I tillæg har tidligere tiders dræning begrænset mængden af mulige levesteder, som kombineret med dens dårlige spredningsevne derved er fragmenteret i udbredelse. I og med den er tilknyttet klart vand, kan det tænkes, at okkertilførsel og brunfarvning med humusstoffer kan udgøre et problem.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Eftersom den ved kortlægningen i 2019 blev fundet på fem nye lokaliteter og efterfølgende to yderligere, vil den potentielt kunne findes i nationalparkens øvrige klarvandede, åbne søer med rig kant vegetation. Dog ikke på steder, som er alt for vindpåvirkede, som i de åbne klithedesøer.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Der har ikke været så stor fokus på forekomsterne af hue-vandnymfe, da den formentligt er fløjet under radaren i lang tid, men en række tiltag er beskrevet for at genskabe naturlige vandstandsforhold i hedesøer og moser, hvor den nu er registreret. Ligeledes vil de tiltag, som skal medvirke til at begrænse næringstilførslen, også gavne huevandnymfen.

Supplerende forslag: Generelt vil begrænsning af de dyrkede arealer omkring artens levesteder, herunder plantagedrift samt standsning af afvanding og tilførsel af okker, være de vigtigste værktøjer i bedring af artens ressource-habitat. En eftersøgning af arten på øvrige egnede lokaliteter vil synliggøre, hvorvidt den har yderligere plejebehov.

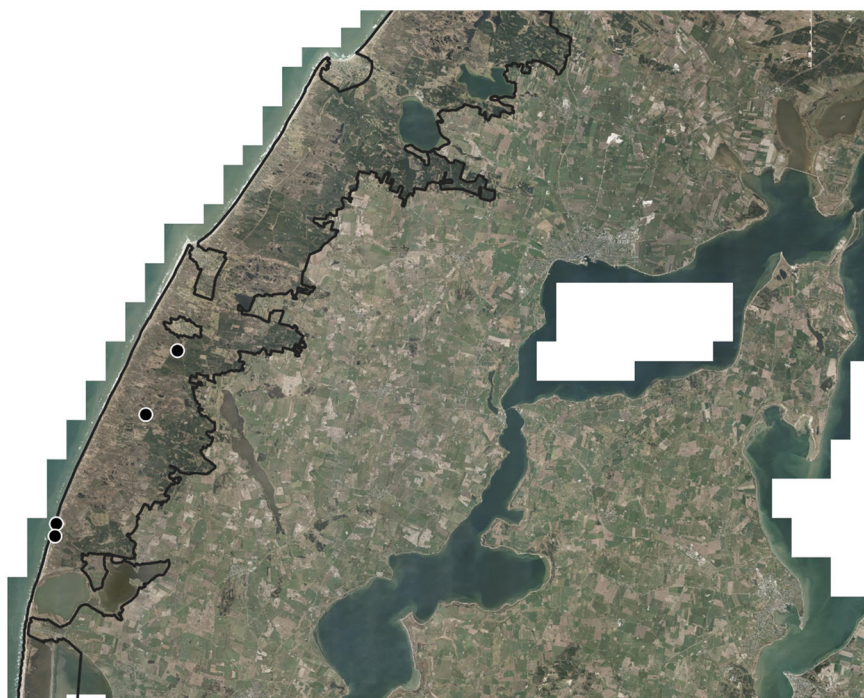
Følgearter: Kombinationen af rent vand og rig bredvegetation understøtter en rig fauna, da den yder skjul og beskyttelse til flere livsstadier og arter.

Artskonflikter: Arter, som overvintrer i voksen- eller larvestadier i vådområderne, er udsatte for oversvømmelser, og her bør man være opmærksom på nødvendigheden af at hæve vandstanden gradvist, så de ikke oversvømmes. Man bør være opmærksom på, hvorvidt arten kan forekomme på steder, hvor rydning af kantvegetation påtænkes.

Biller

Lille guldløber *Carabus nitens* Linnaeus, 1758

Rødlistestatus: EN (truet), stabil.



Figur 3.10. Udbredelse af Lille guldløber i perioden 2001-2021. Indsats viser et billede af arten. Foto: Rikke Reisner Hansen.

Fundsteder og årstal: Lille guldløber overvåges i Atlasprojektet 'Danmarks biller' og er registreret fire steder i nationalparken inden for de seneste 20 år. Nemlig Lodbjerg klit (2015), Gjævhul bakke (2019), Bendiksrømmer (2012) og Tordenvandsbakker (2020). Ikke alle fundene er verificerede på Naturbasen, men grundet artens meget karakteristiske udseende er alle fund medtaget.

Overordnet levested: Lille guldløber er registreret i både våde og tørre hede-habitater. Den beskrives som en overvejende vådbundsart med præferencer for ekstremfattigkær og højmoser, men kan også findes på tør hede. Det er dog udelukkende på arealer med åben og lav vegetation. Volf et al. (2018) fandt, at arten har stor præference for et landskab med mikromosaik struktur skiftende mellem vådt og tørt.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: I modsætning til de fleste øvrige Carabus arter er lille guldløber dagaktiv. Den overvintrer som imago (voksen) og parrer sig i foråret. Udviklingen fra æg til voksen tager imellem 35 og 40 dage, inklusiv 8-9 dages puppetid. Imago såvel som larven er rovdyr, som tager alt, hvad de kan overmande.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Varme habitater med åben lav vegetation.

Ressourcebehov sen livsstadie: Samme ressourcehabitat som i tidlige stadier, men med sprækker, mos eller sten som overvintringshabitat.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ingen ressourcepar er dokumenteret.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den trives i et relativt heterogent landskab med varieret mikrotopografi, spredte partier med fugtig bund og overvejende lav vegetation med udbredte pletter med bar jord. Yderligere skal der være passende strukturer til overvintring.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den har brug for store og sammenhængende hede- og klithedearealer, og den spredes ikke villigt mellem habitat patches.

Krav til kvalitet af ressourcer: Habitatet skal være i god tilstand (jf. Habitat-direktivet) med lav og åben vegetation. Dette skyldes formentligt artens manglende flyveegenskaber, og den er således afhængig af et habitat, hvor den kan løbe byttet ned.

Spredningskapacitet: Den spredes meget dårligt, fordi den ikke kan flyve, eftersom dens vinger (som hos de fleste store Carabus arter) er reducerede. I litteraturen beskrives den til at dække 500 meter på en måned (Volf et al. 2018).

Trusler: Tilgroning og succession på heder samt dræning og eutrofiering af kær og hedemoser nævnes som de største trusler mod nuværende levesteder. Dens dårlige spredningskapacitet gør den sårbar over for fragmentering.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Alle hede- og klithedearealer med lav vegetation kan potentielt udgøre et levested for lille guldløber. Dens nuværende kendte udbredelse begrænses til den sydlige del af Nationalpark Thy, omend der er mange egnede lokaliteter i den nordlige del. Såfremt den ikke findes på lokaliteten, er indvandring til de nordlige klitheder dog mindre sandsynlig uden assisteret spredning.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Der udføres løbende pleje på store dele af dens udbredelsesareal på klithederne omkring Lodbjerg og Stenbjerg. Denne pleje med cyklisk rydning af uønsket træopvækst, afbrænding samt græsning er med til at fremme åben og lav vegetation med bare sandflader til jagt. Ligeledes er nationalparkens målsætning om at fremme den naturlige hydrologi gavnlig for udbredelsen af ekstremfattigkær og de øvrige næringsfattige vådbundshabitater. Dog skal man være opmærksom på, om hævnning af vandstand kan oversvømme dens overvintringsskjul.

Supplerende forslag: Det er en mulighed at fremme bestanden af hjortevildt i området, som kan være med til at holde vegetationen nede og skabe dynamik i klithederne ved bl.a. naturlig sandflugt. For al pleje, som indføres, bør man holde fokus på at skabe både tidlig og rumlig variation i udførslen, således at man ikke plejer ensartet på store flader af gangen, men søger at variere både metoder og udbredelse. Dette kan eksempelvis gøres med en kombination af afbrænding og græsning med hjortevildt.

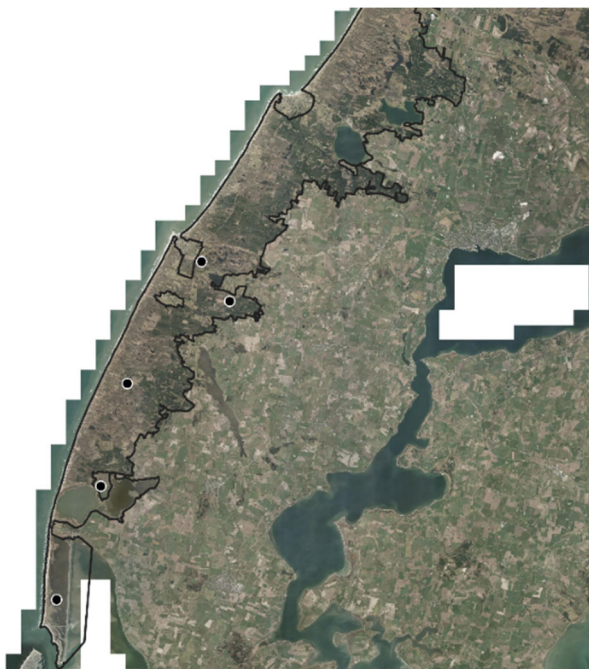
Følgearter: Dens ressourcehabitat udgør levesteder for mange varmekrævende invertebrater med krav om stor mikrotopografisk variation.

Artskonflikter: Det er en art, som er tilpasset et højt forstyrrelsesregime, og derfor kan de mindre mobile arter, såsom eksempelvis natsommerfugle med meget lokale forekomster, være udsatte ved for intensive påvirkninger. Ved et græsningsregime, som fjerner bestøveres nektarkilder, kan der ligeledes være konflikter. Det tænkes dog ikke at udgøre en risiko ved en kombination af afbrænding og græsning ved hjortevildt, da sidstnævnte primært græsser dværgbuskvegetationen om vinteren.

Dyndløber *Carabus clathratus* (Linnaeus, 1761)

Rødlistestatus: NT (næsten truet), i tilbagegang

Figur 3.11. Udbredelse af dyndløber i perioden 2001-2021.



Fundsteder og årstal: Dyndløber overvåges også i Atlasprojektet 'Danmarks biller' og er fundet på fire lokaliteter i nationalparken i de forgangne 20 år: Lyngby (2012 og 2019), Agger Tange (2015), Præstens bakke (2019), Tolbøl (2020) og Sigvej (2020). Fundet på Agger Tange bestod af et halvt vingefragment, og det kan ikke udelukkes, at dyret er kommet til lokaliteten via eksempelvis fugle. Dog er fundstedet og habitatet (strandeng) passende for arten.

Overordnet levested: Findes udelukkende i fugtige/våde habitater i fattigkær i klitlavninger, hede- og tørvemoser, strandenge og lignende.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Arten er udelukkende rovlevende og kan jage både over og under vandet, ved at en luftboble gemmes under dækvingerne. Den overvintrer som voksen i sprækker/hulrum eller under sten, dødt ved eller lignende. Den kan findes allerede fra marts måned, men er mest aktiv i maj måned, da det er her, parringen foregår. Larven er også rovlevende og jager i dødt, halvnedbrudt plantemateriale eller tørve-mos. I alle stadier trives den med varme overflader og varieret mikrotopografi (Bangsholdt 1983).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Larven jager bytte i tørv og lignende strukturer, hvor der er et fugtigt miljø og byttedyr såsom springhaler, mider og andre jordbundsknyttede dyr.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne bille jager både over og under vand, men har behov for fugtige til våde miljøer med udpræget mikrotopografi, hvor den hurtigt kan komme på tør grund igen. Den overvintrer på tør grund, som ikke oversvømmes, i sprækker/hulrum eller under andre skærmende strukturer. Føden består primært af orme og snegle.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ressourcerne for imago og larve er overlappende både i tid og rum, men der skal være varieret mikrotopografi, så der er tilstrækkeligt med vådt og tørt inden for kort afstand af hinanden.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den har brug for et variabelt miljø med mikrotopografi, sprækker og hulrum, sten, mos eller dødt ved samt fugtige miljøer med til dels stående vand. Den stiller derfor store krav til et heterogent miljø med varieret mikrotopografi, som giver et forskelligartet vegetationsdække og vanddække.

Krav til kvantitet af ressourcer: Ressourcerne skal være lokalt udbredte.

Krav til kvalitet af ressourcer: Der stilles primært krav til kvaliteten af det overordnede habitat, som skal være i god økologisk tilstand, jævnfør habitatdirektivet.

Spredningskapacitet: På verdensplan findes der mange underarter af dyndløber, hvoraf nogle har reducerede vingeanlæg og dermed dårlig spredning (Obydov 2006), og det menes at være gældende for de danske individer. Den voksne bille bevæger sig heller ikke meget rundt. Et Ph.d. studie foretaget af Jopp (2003) har demonstreret, at arten tilbagelægger en gennemsnitlig afstand på 2,5 meter dagligt. Spredning og fødesøgning foregår derfor meget lokalt.

Trusler: Tilgroning og afvanding udgør nok de største trusler mod arten, men man bør også være opmærksom på, at forstyrrelsesregimet ikke må blive for intenst. Eksempler fra Irland har vist, at arten eksempelvis kan være sårbar

over for nedtrampning af overvintringssteder eller i larvestadiet, hvor græsningstrykket har været for højt (Williams og Gormally 2010). Dertil kommer, at oversvømmelse af overvintringsskjul kan decimere hele populationer givet dens lokale udbredelse.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Det er uvist, om dens begrænsede registrering i Nationalpark Thys Sydlige del skyldes manglende eftersøgning, men der er flere passende lokaliteter i den nordlige ende, hvor arten muligvis kunne findes, herunder Ålvand og Vangså klithede. Et igangværende specialeprojekt undersøger dog billefaunaen på Ålvand klithede og har ikke fundet arten.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Den nylige genskabelse af klithede med udbredt mikrotopografi ved Sigvej og Tyskebakke/Vestergaard har vist også at skabe værdifulde levesteder for dyndløber, som blev registreret i det genoprettede område ved Sigvej i 2020.

Det er muligt, at de ekstensive græsningsprojekter, som planlægges og udføres på større arealer i nationalparken, vil være gavnlige til at standse tilgroningen af de fugtige klitlavninger. Ligeledes bidrager de forvildede bestande af kron-dyr formentligt positivt til udviklingen. Initiativerne til at standse afvanding i dens udbredelsesområde vurderes særdeles gavnlige. Dog med forbehold for at den kan være sårbar over for oversvømmelser i overvintringsstadiet.

Supplerende forslag: Dens udbredelse synes begrænset til den centrale og sydlige del af Nationalpark Thy, hvilket kan skyldes mangel på eftersøgning. Fokus på at finde arten på passende vådbundslokaliteter vil give et grundlag for at vurdere, hvor man vil få mest for pengene i forhold til genopretning og plejetiltag. Eftersom dens ressourcehabitat i nogen udstrækning ligner ressourcehabitatet for ensianblåfugl, og eftersom levestederne for ensianblåfugl er ganske godt kendt, vil disse lokaliteter være en oplagt start. Enkelte af fundstederne overlapper også, dog på lokalitetsniveau. Korridorerne, som der er lavet forundersøgelser til mellem Ålvand og Vangså for ensianblåfugl og tinksmed, vil dog kun medføre spredning af dyndløber, såfremt mikrotopografi tænkes ind. Dette vurderes på baggrund af dens meget begrænsede mobilitet og spredning.

Følgearter: Som nævnt oven for giver dens behov for varieret mikrotopografi, fugtige miljøer samt en vis tørvedannelse associationer til ensianblåfuglen. Det varierede fugtigheds og mikrotopografiske regime akkommoderer dog også mange andre arter med lignende levevis.

Artskonflikter: En art som hedemøgbille og trehornet skarnbasse afhænger af helårsgræsning, og hvis græsningstrykket bliver for højt, konflikter det derfor muligvis med dyndløber.

Hedemøgbille *Aphodius coenosus* (Panzer, 1798)

Rødlistestatus: LC (livskraftig), men sjælden i naturbasen

Fundsteder og årstal: Den er endnu ikke registreret inden for Nationalpark Thys grænser, men der er et fund nordøst for Hanstholm i Febbersted (2015). Det kan enten skyldes, at den er meget svær at bestemme, da den let forveksles med lille møgbille, eller at den ikke er eftersøgt tilstrækkeligt. Den er medtaget her som en repræsentant for den del af møgbillefaunaen, som afhænger af kontinuerlig tilførsel af gødning.

Overordnet levested: Tørre heder og klitheder.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Dette er en tør hede-specialist, som udelukkende forekommer på lysåbne sandede hedearealer.

Den er associeret med trehornet skarnbasse og snylter på dennes møg ved, at den lægger sine æg i gangene hos skarnbassen, nærmere betegnet dens mad-pakke, som den har gravet til sit eget afkom. Larven opfostres derved på skarn-basselarvernes bekostning (Brussard 1986). Det skal nævnes, at trehornet skarn-basse ifølge Naturbasen og Arter.dk heller ikke er fundet i Nationalpark Thy, men er ligeledes fundet lige nord for Hanstholm. Den voksne bille såvel som larven lever af gødning fra store planteædere og er primært fundet i hjorte- og fåregødning. Til trods for dens tilknytning til de åbne habitater er den i littera-turen associeret med skovlandskaber i mosaik med åbne klithedelandskaber, hvilket kunne bekræfte dens forkærlighed for hjortegødning (Byk 2012).

De voksne biller ses oftest i foråret / tidlig sommer med højeste forekomst om-kring maj måned og overvintrer som voksen. Derved er den klar til at lægge æg i redegangene hos trehornet skarnbasse, som formerer sig i løbet af vintere-n, men ligeledes med højeste forekomst i det tidlige forår.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Varme, lysåbne habitater med gødning fra store herbivorer. Den er primært fundet i hjorte og fåregødning. Tilstedevæ-relsen af trehornet skarnbasse er en forudsætning.

Ressourcebehov sen livsstadie: Den voksne møgbille har samme ressource-krav som larven.

Mobilitet mellem ressourcepar: Den bevæger sig ikke meget inden for habi-tatet (Hanski 1980).

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Der skal helst være en jævn fordeling af gødning i samme område, hvor der også er varme pletter med lav vegetation.

Krav til kvantitet af ressourcer: Så meget gødning og over så lang en periode som muligt er at foretrække.

Krav til kvalitet af ressourcer: Den er fundet i ganske udtørret kaninlort, men om det er i mangel af bedre vides ikke.

Spredningskapacitet: Den er ikke umiddelbart særlig spredningsvillig, men der er ikke lavet meget artsspecifikt vedrørende dens spredningsmønstre. Ge-nerelt har habitatsspecialisterne af aphodius arterne dårlig spredningsevne (Verdú et al. 2011).

Trusler: Tilgroning og ophør af græsning.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Dens forekomst nordøst for Hanstholm reservatet og reservatets store indhold af kronvildt og passende varme hedeblader gør dette til en oplagt lokalitet for arten. Eftersom den snyl-ter på trehornet skarnbasse, er denne en forudsætning for, at den kan være der. Det er heller ikke en art, som er registreret i Nationalpark Thy, men det er ikke utænkeligt, at den kan leve i Hanstholmreservatet. Skarnbassen yngler

vinteren igennem og har brug for kontinuerte forsyninger af gødningsressourcer. Dersom hjortevildtet opholder sig i og nær skove om vinteren, kan det forklare hedemøgbillens tilknytning til trægrupper.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Alle tiltag, som fremmer mængden af vildtlevende hjorte, synes at være gavnlige for arten. Både i forhold til at holde vegetationen åben, men ligeledes for at levere kontinuerte gødningskilder. Yderligere vil trehornet skarnbasse formentligt have gavn af helårsgræssende kvæg og heste.

Supplerende forslag: Møgbillefaunaen er ikke velundersøgt i nationalparken, og målrettede undersøgelser ville muligvis sætte arten på nationalparkkortet. Det er ikke utænkeligt, at Hanstholmsreservatet allerede huser den. Det vil særligt være interessant at eftersøge den i Hanstholmreservatet samt på lokaliteter, hvor der udsættes helårsgræssende kvæg og heste.

Følgearter: Arten er medtaget som en meget specialiseret repræsentant for gødningsfaunaen. Kontinuert gødningsforsyning igennem hele året kombineret med lysåbne og varme partier vil gavne mange af hedens specialister, som er tilknyttet gødning fra klovdyr og hovdyr.

Artskonflikter: Der er ikke nogen specifikke artskonflikter, men da effekterne af helårsgræsning på flere organismegrupper ikke er tilstrækkeligt kendte, kan der være konflikter forbundet med dette.

Næbmundede

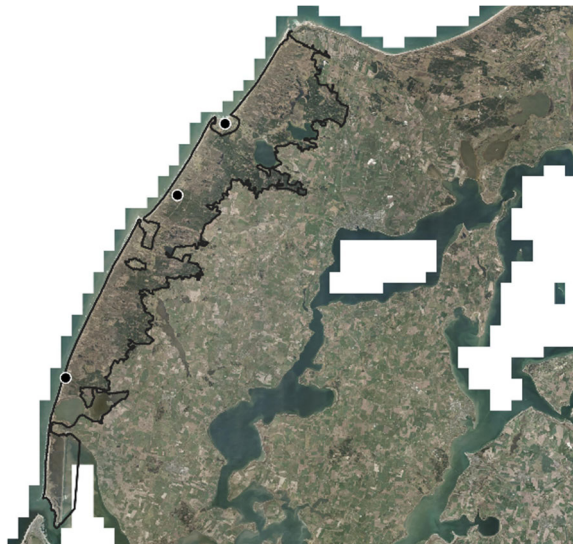
Fintornet randtæge *Coriomeris scabricornis* (Panzer, 1809)

Rødlistestatus: VU (sårbar), trend ikke opgivet

Fundsteder og årstal: Der foreligger tre fund i nationalparken: Lodbjerg klit (2005), Klitmøller (2005) og Bøgsted Rende (2007). Alle ligger nogle år tilbage, men habitaterne på fundstederne vurderes intakte. Tægerne er ikke en velundersøgt artsgruppe generelt, så den er formentligt underregistreret.

Overordnet levested: Fintornet randtæge træffes primært på varme og tørre sandede lokaliteter, såsom klitheder, indlandsheder, ruderater og råstofgrave.

Figur 3.12. Udbredelse af fintornet randtæge i perioden 2001-2021.



Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Det er en varmekrævende art, som trives med lav og åben vegetation. Den overvintrer som imago, formentlig i sprækker eller hulrum, samt under mos, sten eller andre strukturer og parrer sig i foråret. Nymferne er fremme i juni-august, og i alle nymfestadier lever den på ærteblomster som harekløver og sneglebælg (Tolsgaard 2001).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Solrige sandede pletter samt ærteblomstrede planter.

Ressourcebehov sen livsstadie: I det sene livsstadie har fintornet randtæge de samme ressourcebehov som nymfestadierne, samt behov for overvinteringsskjul.

Mobilitet mellem ressourcepar: Der er ikke registreret nogen ressourcepar.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den trives i grå klit med sparsom vegetation, og med spredte partier af ærteblomster og større åbne sandflader.

Krav til kvantitet af ressourcer: Fødebehovet for arten er endnu ukendt.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: Meget lidt er lavet specifikt på denne art, og kilder omkring artens spredningsmønstre og evne er manglende. Det vurderes dog, at den ikke er spredningsbegrænset.

Trusler: Den er sårbar over for eutrofiering, som forårsager tilgroning af levesteder, hvilket ændrer mikroklimaet og udskygger dens værtsplanter.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Arten burde kunne leve i de åbne klitsystemer med grå klit langs kysterne i Nationalpark Thy. Da den ikke vurderes til at være spredningsbegrænset, kan den være væsentligt mere udbredt end antaget. Det kan også være, at den er begrænset af værtsplantens udbredelse og mængde (Aukema 2003).

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: De igangsatte planer, som skal begrænse udbredelsen af hjelme og skabe mere dynamik i klitterne, vurderes gavnlige for arten. Herudover er det LIFE-projekt, som skal begrænse udbredelsen af rynket rose langs vestkysten, angiveligt gavnligt for arten. Generelt vil pleje fokuseret på at sikre den grå klit mod at gro til eller udvikle sig mod klithede (brand, ekstensiv græsning m.m.) skabe det gavnlige mikroklima for arten.

Supplerende forslag: Manglende kendskab til artens nuværende udbredelse, og en artsfokuseret pleje fordrer en større viden til nuværende levesteder. Eftersøgning på steder med ærteblomster og åbne områder med lav vegetation i den grå klit foreslås derfor.

Følgearter: Mange edderkopper som trives i grå klit langs kysten, herunder *Micaria dives* og *Clubiona genevensis* (se denne ovenfor). Begge er arter som i Danmark udelukkende er fundet i Nationalpark Thy og trives med lav vegetationshøjde og varmt mikroklima.

Artskonflikter: Samme som hos *C. genevensis*.

Klitsandtæge *Phimodera humeralis* (Dalman, 1823)

Rødlistestatus: EN (truet), trend ukendt

Fundsteder og årstal: Der foreligger kun ét fundsted i nationalparken ved Lodbjerg klit, som dog er foretaget tilbage i år 2000, men den formodes at være meget stedfast og fundet er derfor medtaget. Arten lever en meget skjult tilværelse og kan givetvis være overset.

Overordnet levested: Den trives i kystnære klitter med store sandflader (hvidklit), hvor den endog kan træffes på nærmest vegetationsløse vandreklitter.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Klitsandtæge suger på rødderne af sandstar, og derfor lever den nedgravet det meste af sin livscyklus. Den kommer dog frem i parringstiden, som ligger i maj måned. Nymfestadiet ligger fra juni til august, hvori den på varme dage kan træffes i toppen af sandstar. Den overvintrer som imago nedgravet i sandet.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Bart og løst sand med forekomst af sandstar.

Ressourcebehov sen livsstadie: Samme som i det tidlige livsstadie.

Mobilitet mellem ressourcepar: Der er ikke registreret ressourcepar.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Udbredelsen af kystklitter med forekomst af sandstar skal helst være relativt homogen, da den ikke formodes at bevæge sig langt mellem patches.

Krav til kvantitet af ressourcer: Det formodes at være optimalt med et stort dække af løst sand med meget lidt vegetation andet end værtsplanten sandstar.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: I parringstiden vandrer den og kan også træffes flyvende, men ellers er dens færdsel meget lokalt forankret omkring værtsplanten.

Trusler: Den er truet af tilgroning i kystklitterne.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Kystnære klitter med sandstar, som ikke er under tilgroning eller vindbrud i grå klit.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Bekæmpelse af invasive arter i klitterne ved Lodbjerg klitplantage og langs resten af kysten vurderes særdeles gavnlig for at styrke den naturlige dynamik i kystklitterne og øge artens levesteder.

Supplerende forslag: Grundet dens meget skjulte levevis vil en kortlægning af faunaen i de kystnære hvide klitter måske føre til en større udbredelse. Det ville givetvis kunne afsløre, hvorvidt dens levesteder er i fare for tilgroning samt vise, hvor det kunne blive nødvendigt at sætte ind med græsning. En sådan undersøgelse ville også øge kendskabet til de øvrige tægearter, som ofte er specialiserede på bestemte planter, og hvis udbredelser i nationalparken er ganske

lidt kendte. Eftersom den har det meste af sin livscyklus underjordisk, vil den ikke være specielt sårbar over for tramp eller anden mekanisk påvirkning.

Følgearter: En naturlig dynamik vil angiveligt give ophav til flere temporære vandhuller til strandtudse, dværghv og lignende.

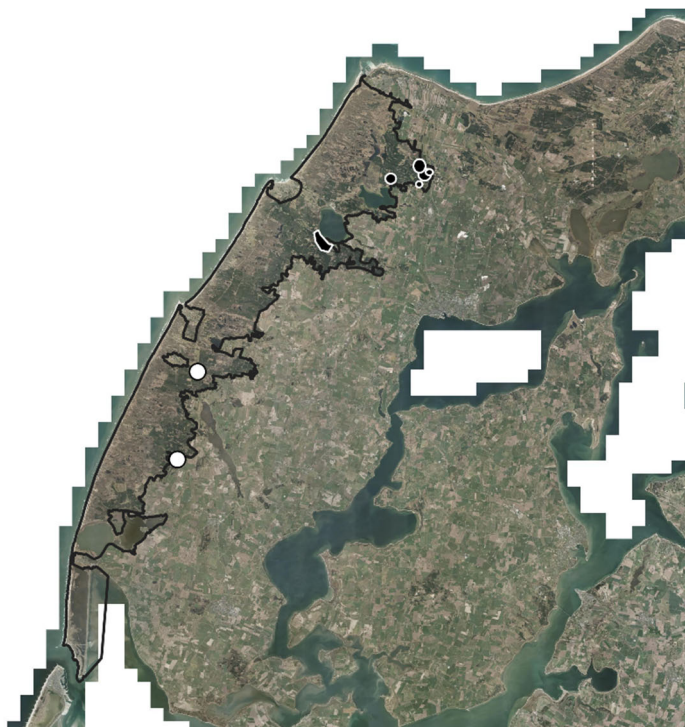
Pattedyr og fugle

Damflagermus *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

Rødlistestatus: VU, trend ukendt

Fundsteder og årstal: En overvågning af flagermus udført i 2019 registrerede udbredelsen af damflagermus i Nationalpark Thy. Resultatet af undersøgelsen demonstrerede, at arten er noget mere udbredt i og omkring Hansted vildtreservat end tidligere antaget (Durinck et al. 2019a og b). Den formodes at have ynglekolonier i Nystrup Klitplantage nær Vandet Sø, i Stenbjerg Plantage, i Hvidbjerg Plantage og ved Tved Klitplantage. Den har flere registreringer, men her er kun angivet formodede ynglekolonier. Af de største i og omkring nationalparken kan nævnes området ved plantørboligen på Stenbjergvej (som formodes at huse en ynglekoloni), Hvidbjerg Vesten Å Kirke og omkring Nors Sø (Durinck et al. 2020).

Figur 3.13. Sorte polygoner viser cirka angivelser af formodede ynglelokaliteter for damflagermus. De hvide prikker er sikre ynglekolonier.



Overordnet levested: Hule træer og huse i nærheden af større søer, der udgør dens jagtområder. Det største antal overvintrer i Mønsted og Daugbjerg kalkminer, men der findes også et mindre antal i Smidie og Tingbæk Kalkmine. I Nationalpark Thy overvintrer et mindre antal i bunkers (Botanisk Forening Nordjylland upubl. Data).

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Damflagermus forlader vinterkvarteret i Daugbjerg og Mønsted kalkminer i løbet af april måned. Umiddelbart efter udflyvning fra vinterkvartererne kan der opstå en mangel

på insekter, og her kan strukturer, som huser større flyvende insekter, såsom eksempelvis lysstillede gamle træer, varierede skovbryn, lysåbne småsøer og lignende, være vigtige. Dette er alle habitater, som er rige på insekter i det tidlige forår (Durinck og Nielsen 2020).

Hunnerne etablerer ynglekolonier i hule træer eller huse i nærheden af større søer eller åer. Hannerne lever enkeltvis eller i små grupper. Sent på aftenen, dvs. 45 – 60 minutter efter solnedgang, flyver den ud og følger ledelinjer i landskabet til nærmeste større vandflade, hvor den største del af jagten foregår. Det er linjer såsom hegn, markskel, skovbryn, vandløb eller skovveje. En vis del af fourageringen foregår også ved småsøer, lysninger m.m. i plantagerne. Hunnen bliver kønsmoden det andet år af hendes levetid, hvor hun føder en enkelt unge i slutningen af juni. Ungen har behov for meget mælk, og hunnen vender derfor hjem flere gange i løbet af natten for at give die. De lever af flyvende insekter, som de oftest fanger i lav flugt over vandoverfladen. I august opløses kolonierne, og i Tyskland og Holland er det observeret, at flere af individerne opholder sig i mellemkvarterer, inden de flyver mod vinterkvarterene. Det er uvist, hvorvidt de danske bestande benytter sig af mellemkvarterer. Parringen foregår primært i vinterkvarterene, men der er observeret parringer i mellemkvarterene i udlandet (Baagøe 2007).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ungen er fuldt ud afhængig af moderens mælk. Derudover er der behov hule træer eller huse.

Ressourcebehov sen livsstadie: Det er af højeste prioritet, at arten har adgang til uforstyrrede vinterkvarterer. De damflagermus, der overvintrer i nationalparken, har behov for en rovdysikker placering, beskyttelse mod forstyrrelser, gode læforhold og helst en høj luftfugtighed. Den har behov for større flyvende insekter både i yngletiden og lige efter udflyvningen.

Mobilitet mellem ressourcepar: Den er ganske mobil, men hunnen bruger meget energi på at flyve frem og tilbage mellem ynglekolonien og jagtområdet, og der skal derfor ikke være alt for langt imellem.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent). Damflagermus stiller store krav til strukturen af dens habitat, men til forskel fra mange af de øvrige arter af flagermus foregår dette på en lidt større skala. Det er således på landskabsskala, hvor den stiller krav til et meget varieret landskab med store vandflader, gamle træer og forbindelser herimellem i form af linjestrukturer.

Krav til kvantitet af ressourcer: Der foreligger ikke nogen egentlig opgørelse over behovet for kvantitet af ynglesteder, men eftersom hunnen er meget stedfast og gerne vender tilbage til samme koloni, må der ikke ske lokale nedgange i kvantiteten af passende ynglesteder. Den rapporteres dog at kunne bosætte sig i alt fra kirker til villakvarterer, så forstyrrelser i ynglehabitatet vurderes ikke at være et væsentligt problem. Den har et relativt stort fødebehov i alle stadier, og kvantiteten af fødeemner bør være høj.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten er primært fundet fouragerende over rentvandede søer med mange insekter. Vandkvalitet samt vandstand er derfor vigtig.

Spredningskapacitet: I Danmark ligger de ynglekolonier med størst afstand fra vinterkvarterene i ca. 100 km afstand. Fra Belgien er der observeret en fly-

veafstand fra sommerkoloni til vinterkvarter på op mod 350 km. Spredningskapaciteten må derfor siges at være god. Flyveafstanden styres naturligvis af egnede sommerlokaliteter (Britton et al. 1997).

Trusler: Arten er særdeles sårbar over for forstyrrelser af vinterkvarteret, da opvågningen fra dvaletilstand kan have katastrofale konsekvenser. I nationalparken skal de bunkers, som bruges til overvintring, beskyttes mod forstyrrelser. Fældning af hule træer truer de lokale bestande sammen med brud på eller ødelæggelser af ledelinjer i landskabet. Ligeledes kan en ændring af vandstand og vandkvalitet ændre på mængden af flyvende insekter og udgøre en stor trussel. Vindmøller vurderes tilmed at udgøre en vis risiko.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Alle større vandflader med hule træer i nærheden eller andre uforstyrrede hulrum i umiddelbar nærhed. Disse må ikke ligge som isolerede øer i landskabet, da flagermusen i så fald vil mangle ledelinjer for at finde derhen.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturstyrelsens driftsplaner har haft stor fokus på naturnær skovdrift samt naturlig hydrologi og forbedring af vandkvalitet. Dette er alt sammen positivt for arten, da det formodes at forbedre både kvalitet og kvantitet af dens ynglesteder i nationalparken (Møller et al. 2013). Arten responderer godt og hurtigt på etablering af nye søer og vandhuller og er således fundet ved den nyanlagte sø nær Lyngby samt i den vestlige del af Tved klitplantage.

Supplerende forslag: En bedring af sammenhængskraften mellem fouragering og ynglesteder vha. "landskabslinjer" (som beskrevet ovenfor) vurderes at være gavnlig for arten. I tillæg foreslås forbedringer af overvintringslokaliteter i nationalparken med tilhørende bedring af fourageringsmuligheder nær ved disse. Dette vil formentligt mindske den sårbare periode, som kan opstå umiddelbart efter udflyvningen, samt styrke flere af de flagermusarter, som migrerer mellem kalkminerne og Thy. Her tænkes landskabsstrukturer, som øger den tilgængelige mængde af nataktive store insekter, herunder løvtræer. I tillæg hertil kan nævnes arealer med varieret græsningstryk og deraf afledt varieret vegetationshøjde samt arealer med fluktuerende vandstand.

Følgearter og artskonflikter: Damflagermusen er medtaget som repræsentant for arter, der har behov for hule træer og derved den naturlige succession i skovene. Dette gavner alt fra hulrugende fuglearter over vednedbrydende svampe og til vedboende billearter. Behovet for ledelinjer stiller øvrige krav til den landskabsmæssige sammenhæng, som derved også giver ophav til flere arter tilknyttet varierede skovbryn, markskel og hegn, vandløb mv. Der til kommer tilknytningen til store og rentvandede søer, som i nationalparken huser et væld af nationale og internationale ansvarsarter.

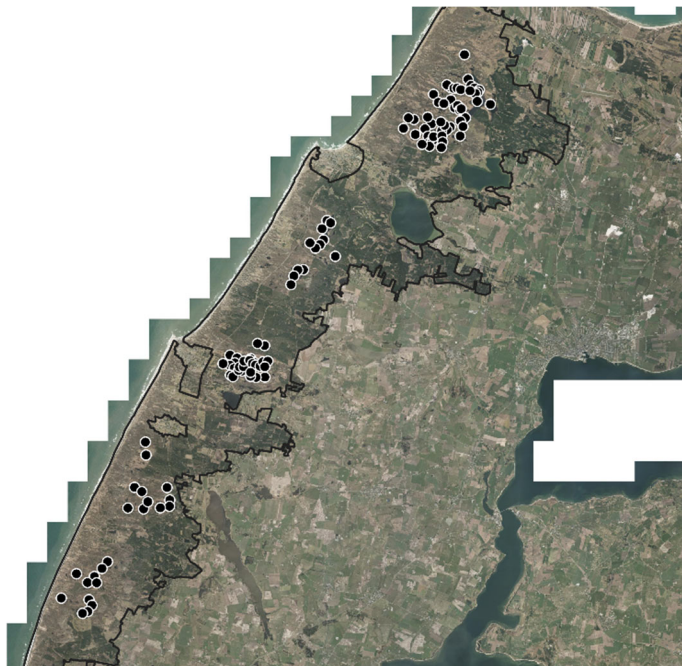
Tinksmed *Tringa glareola* (Linnaeus, 1758)

Rødlistestatus: EN (truet som ynglefugle), trend stabil

Fundsteder og årstal: Tinksmed overvåges som en del af Novana fugleovervågning, men kun i de fuglebeskyttelsesområder, hvor den er på udpegningsgrundlaget (Holm og Søgaard 2017). Dette inkluderer klithederne på Vangså og Hanstholm vildtreservat. Arten har en stor del af sin danske ynglebestand repræsenteret i Thy, og den er registreret på følgende ynglelokaliteter: Hanstholm reservatet, Lyngby klithede, Stenbjerg klitplantage, Vangså klithede og

Ålvand klithede. På alle lokaliteterne synes ynglebestandene at være stabile med små udsving årene imellem. Den danske bestand er siden start halvfemserne steget, hvilket er resultatet af en aktiv og målrettet forvaltningsindsats i Thy (Linnet 2001).

Figur 3.14. Ynglelokaliteter for Tinksmed i 2019.



Overordnet levested: Tinksmed er tilknyttet våd og meget åben hede med tilstrækkelige vandhuller.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Tinksmed er en jordrugende art, og reden anlægges som en fordybning på en tue. Arten yngler kun på meget åbne arealer, hvor der er minimum 300 meter til nærmeste træ. Den kræver derved frit udsyn formentligt for at holde øje med rovdyr. Der lægges fire æg fra starten af maj, og rugetiden er 22-23 dage. Magerne ruger i fællesskab, og når ungerne er en uge gamle, forlader den ene (ofte hunnen) ynglepladsen. Efter 30 dage er ungerne flyvefærdige.

Den søger føde ved søbredder og vandhuller med en vegetationshøjde omkring 15-20 cm. Føden består af insekter, primært biller, som den fanger på land eller på lavt vand. Den kan tilmed fange flyvende insekter under løb eller kort flyvetur.

Den trækker, og overvintrer primært i Afrika syd for Sahara og i mindre grad ved Middelhavet, hvorfra den ankommer medio april, og de sidste fugle har forladt landet medio oktober.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ingen differentiering.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ingen differentiering.

Mobilitet mellem ressourcepar: Den yngler nær ved vandhullerne og bevæger sig ikke meget rundt i landskabet i yngletiden.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Arten trives med blandet mikrotopografi med en mosaik af store og små vandhuller, hvor bredden har en lav hældningsgrad. Der må også gerne være en tuet struktur, som den kan bruge som udkigsposter over det ellers flade og overskuelige landskab. På lokalskala kræves altså en ret heterogen fordeling af ressourcer, hvorimod det på landskabsskala er en mere ensartet fordeling.

Krav til kvantitet af ressourcer: Tinksmed trives med meget vand, og der må ikke ske en nedgang i det gennemsnitlige vandspejlsareal.

Krav til kvalitet af ressourcer: Vandkvaliteten er en vigtig faktor i forhold til mængden af insekter, og her spiller vegetationshøjden også en rolle.

Spredningskapacitet: Det er en trækfugl, som overvintrer syd for Sahara og i mindre grad ved Middelhavet. Derved er spredningskapaciteten god, men dette spiller ikke ind på bestandens udbredelse. Her er det, som hos de fleste fuglearter tilstedeværelsen af egnede levesteder der er den begrænsende faktor.

Trusler: Tilgroning af levesteder og afvanding af hederne. Prædation fra bl.a. rov- og kragefugle, ræv, mink og mårhund samt menneskelig forstyrrelse i yngletiden.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Den findes stort set ynglende på alle de større klitheder i nationalparken, men i mindre antal på Stenbjerg og Vangså. Her kan træopvæksten, vegetationshøjden, forstyrrelsesgraden i yngletiden og områdernes generelle overskuelighed alle spille ind. Nielsen et al. (2017) beskrev en model til at forudsige udbredelsen af Tinksmeds ynglesteder baseret på dens habitatpræferencer (ressourcehabitat). Heri blev det visualiseret, hvorledes bestemte plejetiltag kunne øge dens udbredelse, herunder skovrydning. Dog er der grund til forsigtighed i forhold til yderligere skovrydning eller rydning af buskads på klithederne, da mange af træbevoksningerne udgør vigtige ressourcer og skjul for blandt andre krondyr, bjergsvirreflue, rødrygget tornskade, mosehornugle og mange flere, som har brug for busk- og træstruktur i kombination med det åbne landskab.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Der er både af Naturstyrelsen og nationalparken foretaget en særdeles målrettet og effektiv forvaltning af levestederne for tinksmed i nationalparken. Dette indebærer bl.a. genopretning og fastholdelse af vandspejl, rydning af trævækst i en 300 meters radius af vandhullerne samt minimering af menneskelig forstyrrelse. Den planlagte korridor mellem Ålvand og Vangsø klithede vurderes også at kunne skabe levesteder for tinksmed.

Supplerende forslag: Beskyttelse af arten på dens kendte ynglesteder, som det allerede gøres, har opretholdt stabile bestande over en årrække, og der er ingen yderligere forslag til tiltag. I forhold til pleje af artens eksisterende ynglesteder kan græsningspleje overvejes, men med visse forbehold. Resultater af, hvordan pleje med helårsgræssende dyr påvirker de jordrugende fuglearter, er forskelligrettede. Nogle studier vurderer effekten gavnlig, da vegetationen holdes nede, mens andre vurderer, at græsning i yngletiden øger forstyrrelsesgraden samt risikoen for nedtrampning af redesteder (Fondell og Ball 2004, Sharps et al. 2017). Der er stor interesse for helårsgræsning som forvaltningsredskab, og der er meget få studier af effekterne af helårsgræsning på fuglelivet. Vi foreslår derfor dette som et muligt fremtidig fokuspunkt.

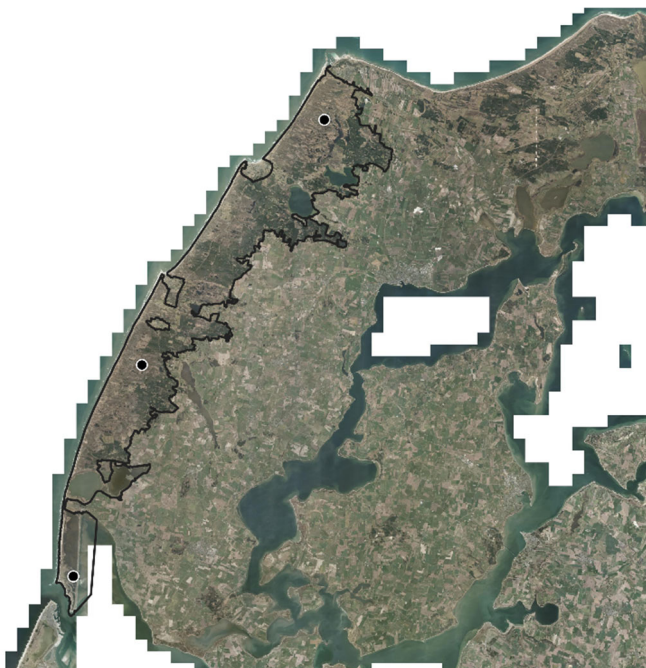
Følgearter og artskonflikter: Der er mange af underlokaliteterne i Nationalpark Thys klitheder med vandhuller og blandet mikrotopografi, som er mulige ynglelokaliteter, men som beskrevet oven for er der mulige konflikter i at søge at øge arealet ved skovrydning af klithedens trægrupper. I eventuelle rydninger af tagrør og bredvegetation bør man være opmærksom på potentielle forekomster af rørdrum og guldsmedearter, der afhænger af en vis bredvegetation. Øvrige tiltag, såsom naturlig hydrologi og mindsning af forstyrrelsesgraden, vurderes gavnlige for øvrige rødlistede fuglearter, herunder særligt storspove, hvis levevis og udbredelse overlapper.

Mosehornugle *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)

Rødlistestatus: CR (kritisk truet), trend ukendt

Fundsteder og årstal: Mosehornugle er i perioden 2012-2016 blevet overvåget i 2013 og 2015 i hele landet (hvor den optræder på udpegningsgrundlaget) efter Novana artsprogrammets intensiv 1 metode (Holm et al. 2015). I nationalparken gælder det Agger Tange og Hanstholm vildtreservat. Dette er i overensstemmelse med registreringerne fra DOF-basen, hvor arten dog er registreret ynglende i henholdsvis 2003 og 2020. I 2019 er den yderligere registreret ynglende på Ålvand klithede, jævnfør nationalparkens egne data. Arten har tidligere ynglet på Vangså klithede (1999). Ynglebestanden er generelt meget fluktuerende på landsplan, og dette menes at hænge sammen med udsving i den primære fødekilde, gnavere, som fluktuerer med snedækket. I de senere år er vinterens snedække oftest udeblevet, og som følge heraf topper yngleantallet af Mosehornugle sjældnere, da manglende snedække medfører lavere fødeudbud.

Figur 3.15. Registrerede ynglekolonier af mosehornugle i perioden 2001-2021.



Overordnet levested: Den kan leve i mange lysåbne habitater og træffes primært i våde og tørre heder, moser og højmoser samt den øvre strandeng.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Mosehornugle lever helt overvejende af gnavere og især markmus. Mosehornugle yngler første gang, når den er et år gammel, og danner enårige par. Det er en nomadeart,

som det ene år yngler et sted med godt med byttedyr, og kan således flytte flere hundrede km væk i år, hvor føden svigter. Den lægger sine æg i en fordybning i jorden, skjult af halvhøje græsser og gerne lidt i læ af buskads. I løbet af april måned lægger den 4-8 æg, som klækker efter 24-29 dage. Ungerne forlader allerede reden efter 14-18 dage for at søge skjul, men er først på vingerne efter ca. 30 dage. Forældrene fortsætter fodringen 1 til 2 uger efter, at ungerne har forladt reden. Når reden trues, vil forældrene søge at lokke indtrængeren væk ved at imitere, at den har en brækket vinge, og i nogle tilfælde forsvarer reden med frontale angreb. I dens vinterkvarterer raster den i grupper, men jager altid alene.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ungen har brug for at kunne søge i skjul i vegetationen, efter den har forladt reden. Dette kan være i form af buskads. Derudover findes redehabitatet overvejende i fugtige områder med lav vegetation, men dog med opvækst af græsser til skjul.

Ressourcebehov sen livsstadie: Arten har et stort behov for gnavere og særligt markmus. Et typisk markmushabitat fremmes af høj og tæt græsvegetation, som den både lever af og søger skjul i. Stolper, småtræer, tuer og lignende giver uglen gode muligheder for at kunne spejde efter mus på et ellers fladt areal.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ungen holder til nær ved reden, men oftest i ly af buskads. Der må derfor ikke være for langt fra rede til skjul.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Den trives i et mosaikpræget landskab med lavere vegetation, men dog med nogen opvækst af græsser, buskads og strukturer, fra hvilke uglen kan se ud over området. Ligeledes er dens primære fødekilde markmus, afhængig af en vis grad af mikrotopografi for at undgå oversvømmelser (Hansen og Jensen 2007).

Krav til kvantitet af ressourcer: Mosehornugle kræver en stor mængde gnavere. Dens territoriestørrelse afhænger af fødeudbuddet og er dokumenteret fra 0,18 til 2,42 km² (Wiggins et al. 2006).

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: Dens spredningskapacitet er god.

Trusler: Den er yderst sårbar over for menneskelige forstyrrelser samt prædation fra især mår, ræv og mink. Klimaændringer, som reducerer forekomster og tætheder af markmus, har en negativ effekt på artens ynglesucces.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Den har tidligere ynglet på Vangså klithede, og nylige tiltag, såsom lukning af grøfter, plantagerydninger og nedlægning af vandreruter for at mindske forstyrrelser, kan bringe arten tilbage til området som ynglefugl i gode gnaverår. Dog med det forbehold at hele områder ikke oversvømmes, da der i så fald ikke vil være fødegrundlag.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturstyrelsen har planlagt/udført lukning af grøfter plantagerydning og mindskning af forstyrrelser samt etablering af stillezoner på store dele af Vangså hede. Rydning af plantage mellem Ålvand og Vangså, som kunne være et værktøj til at skabe sammenhængende levesteder for bl.a. ensianblåfugl, kan vise sig gunstig for mosehornugle, da det øger arealet af mulige ynglesteder. Rydninger af rynket

rose, regulering af mårhund, mink og ræv og etablering af stillezone på stort set hele Agger Tange vurderes særdeles gunstige for arten.

Supplerende forslag: Det er vanskeligt at ændre på præmisserne for fødetæthed, da dette primært skyldes klimatiske forhold, men der er få ting, man kan være opmærksom på, fx hvor den yngler og potentielt vil kunne etablere rede. Dette sikrer især de rette strukturer, så ungerne har skjul og strukturer, der øger mængden af markmus.

Den ny-opdagede yngleforekomst af mosehornugle på Agger Tange bør følges nøje. Pleje af de tre nævnte lokaliteter bør undgås i yngleperioden. Lav vegetation er vigtig for arten, men bemærk at redestedet udvælges efter nærhed til buskvegetation, som både kan fungere som skjul for reden, men også som skjul for ungerne når reden forlades. Det anbefales derfor ikke at foretage fuld rydning af arealet. I tillæg trives dens primære fødekilde med et vist græsdække på de fugtige lokaliteter, og et fuldt ud nedbidt habitat vurderes derfor ikke gunstigt.

Man bør være opmærksom på, hvorvidt grøftelukninger fører til oversvømmelser af markmusens habitater på Mosehornuglens ynglesteder.

Artskonflikter: På det overordnede lokalitetsniveau overlapper dens yngleforekomster med tinksmeds, hvor en total fjernelse af højere vegetation (>15-20 cm) muligvis ikke er fremmende for etablering af reden.

Natravn *Caprimulgus europaeus* (Linnaeus, 1758)

Rødlistestatus: NT (næsten truet som ynglefugl), trend stabil

Fundsteder og årstal: Natravn er som led i Atlas III kun registreret som sikker ynglefugl i Hundborg kvadratet (2016 og 2017), men der foreligger et fund på Naturbasen fra Vangså (2005), hvor der rapporteres om en fugl på rede. Der foreligger dog mange registrerede natravne i yngleperioden fra nationalparken, og den yngler sandsynligvis flere steder i overgangen fra fyrreskov til klithede, hvor anekdotiske kilder angiver den til at være en vidt udbredt ynglefugl i nationalparken.

Overordnet levested: Åbne nåleskove på sandede, tørre heder og overdrev i sene succesionsstadier samt i varierede skovbryn tilgrænsende klitheder. Den kan også findes på mere åbne klitheder, hvor der er spredte partier af nåletræer.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Natravn lever af nataktive insekter, primært natsommerfugle, som den fanger i flugten vha. sit kæmpe gab beklædt med hårlignende fjer, som leder byttet ind i munden. Den er inaktiv om dagen, hvor den raster på jorden eller i et træ. Med sin spættede fjerdragt er den utroligt godt kamufleret i sandet mellem stammer, vegetation og sandflader, og den beror udelukkende på dette som beskyttelse mod prædation. Dens habitat kræver tilstedeværelsen af træer, da dette betyder flere nataktive insekter.

Natravn ankommer fra sit vinterkvarter i Afrika / Asien primo til ultimo maj. De to æg lægges direkte på jorden i begyndelsen af juni og klækker efter 16-18 dage. De udruges primært af hunnen, men når ungerne er omkring 13 dage

gamle, hænder det, at hunnen lægger et andet hold, alt imens hannen opfostrer det første. Når ungerne er omkring 19 dage, kan de følge med hannen på jagt. Ungerne er flyvefærdige efter 30-35 dage. Hunnen yngler første gang, når den er et år gammel, og parret forbliver oftest sammen en sæson, dog er det set, at hunnen får kuld nummer to med en anden han.

Forårstrækket ligger fra start / slut maj til slutningen af juni, og efterårstrækket ligger slut juni til start september.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Sandede overflader uden forstyrrelser.

Ressourcebehov sen livsstadie: Masser af nataktive insekter og sandede overflader til kamuflage.

Mobilitet mellem ressourcepar: Det er uvist, hvor langt fra reden den fouragerer.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Natravn nyder godt af vegetation med mosaikstruktur, der indeholder åbne, sandede flader og træer ind imellem til at øge antallet af flyvende og nataktive insekter.

Krav til kvantitet af ressourcer: Rigeligt med nataktive insekter. Fødekilden øges med tilstedeværelsen af træer og vand.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt, men vandkvalitet spiller ofte ind på fødeudbuddet af insekter.

Spredningskapacitet: Spredningskapaciteten er høj, men den etablerer territorier, som strækker sig fra 1.5 til 32 ha, som hannen forsvare mod indtrængere.

Trusler: Som hos alle de jordrugende fugle er prædation fra ræv, mårhund og mink en stor trussel, men grundet dens gode kamuflage er truslen minimeret. Yderligere nævnes tilgroning af sandfladerne samt et øget pesticidbrug, som sænker mængden af fødekilder. Sidstnævnte er dog næppe relevant i nationalparken.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Der er flere oplagte steder i nationalparken. Eksempelvis har Hanstholm og Vangså klitheder store uforstyrrede arealer med spredte fyrretræspartier og åbne sandflader, som kan udgøre gode ynglehabitater for natravn. Ligeledes foreligger der mange observationer fra klitplantagerne Hvidbjerg, Lodbjerg og Stenbjerg i yngleperioden.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: De åbne fyrreskove har ikke den store bevågenhed i Nationalpark Thys plejeplaner, om end skovgræsning i Nystrup klitplantage nok vil skabe flere lysåbne partier. Ligeledes vil planerne om naturnær skovdrift skabe varierede skovkanter ud til åbne partier med sand, som vurderes til at skabe gode yngleforhold for arten. Tiltag, som begrænser eller helt udelukker menneskers adgang til ynglehabitaterne, er essentielle for artens etablering. Studier fra England har vist, at natravn helt udebliver som ynglefugl, såfremt området er besøgt af mennesker i yngletiden (Lowe et al. 2014).

Supplerende forslag: Hvis arten skal etablere sig som ynglefugl flere steder i nationalparken, kan man med fordel have større fokus på de gamle bevoksninger med skovfyr (>50 år) som en integreret del af klitheden. Der findes

flere spredte bevoksninger rundt på klithederne, som kan udgøre et tilstrækkeligt ynglehabitat for natravn. De spredte bevoksninger vil også levere skjul for krondyr, som medvirker til at holde den resterende del af heden lysåben og skabe åbne sandede partier til etablering af reden. I et britisk studie af Burgess et al. (1990) havde de succes med at øge antallet af ynglende natravne fra 8 til 23 par over en periode på 8 år. Dette opnåede de vha. en intensiv indsats med etableringer af lysninger i gammel fyrreskov med tilgrænsende hede samt en mere dynamisk skovkant ud til heden. Arten responderer således godt og hurtigt på målrettede indsatser.

I flere af dens mulige ynglehabitater (hvor der foreligger observationer i yngleperioden), hvor der er lysåbent og sandet bund, kunne der med fordel etableres stillezoner i yngleperioden. Dette er eksempelvis ved Lodbjerg klitplantage, som er velbesøgt i forårsmånederne.

Følgearter og artskonflikter: Arten, som trives i skovlysninger eller med en vis grad af skovstruktur, såsom klit- og skovperlemorsommerfugl, vil givetvis trives i lysåbne skove, hvor der samtidig er rigeligt med nektarkilder.

Rørdrum *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758)

Rødlistestatus: VU (sårbar), i fremgang

Fundsteder og årstal: Dens skjulte levevis i rørskovene gør arten utrolig svær at vurdere bestanden på, og man bruger dér mængden af paukende hanner som målestok for antallet af ynglepar. Den blev indtil 2017 overvåget i hele landet efter intensiv 1 metoden i Novana artsprogrammet. Dette overgik i 2017 til kun at omfatte de steder, hvor den optræder på udpegningsgrundlaget. I 2017 blev den ikke registreret som sikker ynglefugl på tidligere lokaliteter på Agger Tange og i Hanstholm vildtreservat, men jævnfør DOF-basens Atlas III er den en sandsynlig ynglefugl i 6 kvadrater (Øster Agger Tange, Lodbjerg klitplantage (Flade og Ørum sø), Førby sø, Vandet sø, Nors sø samt i Hanstholm reservatet) igennem de seneste 20 år.

Overordnet levested: Større tagrørskove med nogenlunde konstant vanddække i ynglesæsonen.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Rørdrum lever hovedsageligt af fisk og frøer, men kan også tage salamandere, større insekter, orme, krebsdyr, firben, slanger, smågnavere og småfugle.

Rørdrum yngler formentligt første gang som 2-årig. Territorierne besættes i starten af marts, hvorefter parringen sætter ind. Polygami synes at være almindeligt for arten. Arten undgår helst at anlægge rede nær træer og vælger områder med konstant vanddække. Reden bygges af gamle tagrør i randzonen af rørskoven, hvori æggene (5-6 stk.) lægges i slutningen af april. Udrugningen, som foretages af hunnen, tager 25-26 dage. Når ungerne er 4-5 uger gamle, forlader de reden og opholder sig i nærheden, indtil de i en alder af 8 uger er fuldt uafhængige.

Når rørdrummen trues, strækker den hals for at gå i et med den omkransende rørskov. Den er derfor afhængig af kamuflage som beskyttelse, men vælger redested efter vandstanden, og hvis denne er tilstrækkelig høj, minimeres prædation fra land.

Størrelsen på dens fourageringsområde varierer med fødetilgængeligheden, således at ved fødeknapthed fouragerer hunnen i nærliggende søer. Dette øger risikoen for prædation på ungerne, der er efterladt i reden. Dette sker, hvis der er knaphed på fiskearter, som går helt ind i rørskov, eftersom rørdrummen foretrækker at fouragere på langsomt skrånende bund i ly af rørskov (Polak et al. 2008).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Samme som den voksne, men vandstanden skal helst stå højt i yngletiden, da reden så er mindre udsat for rovdyr.

Ressourcebehov sen livsstadie: Rørskov med dynamisk vandstand på langsomt skrånende bund. Tilstedeværelsen af fisk som svømmer ind i rørskov er en vigtig fødekilde.

Mobilitet mellem ressourcepar: Den er ganske mobil, men forlades reden for længe, er ungerne mere eksponerede for prædatorer.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Arten har brug for et ganske homogent areal med større forekomst af rørskov med et dynamisk vanddække, som står højt hele yngletiden.

Krav til kvantitet af ressourcer: Vidtstrakte rørskove uden træer med rigelige forekomster af fødeemner.

Krav til kvalitet af ressourcer: Den stiller krav til en nogenlunde vandkvalitet, da eutrofiering fører til færre og dårligere fødeemner. Ligeledes er et konstant vanddække i yngletiden nødvendigt for at mindske prædationstrykket fra land (Polak 2007).

Spredningskapacitet: Arten er meget stedfast, og de danske fugle er formentligt standfugle. Dette gør dem sårbare over for vinterens hårdhed og varighed. De fouragerer gerne tæt på reden, men ved fødeknapthed flyver hunnen ud på jagt efter bedre søer.

Trusler: Afvanding af yngleområder, menneskelige forstyrrelser på ynglepladserne, rørhøst, græsning, eutrofiering af levestederne og tilgroning med pil og lignende. I tillæg er arten sårbar over for ekstremt kolde og lange vintre.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Alle de større søer med forekomst af vanddækkede rørskove.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturlig hydrologi, som er et af den nuværende nationalparkplans højt prioriterede indsatsområder, står højt på listen af tiltag, der kan bedre forholdene for artens yngleforekomster. Dertil kommer omlægelse af landbrug (bl.a. i områderne ved Vandet og Nors sø), som mindsker næringstilførslen til søerne.

Helårsgræsning af de våde klitheder, som påtænkes flere steder i Nationalpark Thy, kan være et godt redskab til at skabe mere dynamik i rørskov. Dyrene vil ofte græsse efter vandstand og således undgå at trampe rederne ned (White et al. 2006).

Supplerende forslag: Pleje af rørskov for at forhindre tilgroning med buskads som følge af naturlig succession kan i nogle tilfælde være nødvendig i dens yngleområder. Hunnen anlægger ikke rede, hvor der er opvækst af træer

og buskadser. Samtidig kan fornyelse af rørskovene enten med brand eller afhøstning give mindre fornyelse og et mere homogent dække af tagrør. Begge dele bør dog udføres om vinteren for at undgå forstyrrelser i yngletiden og på mindre arealer af gangen.

Det bør tilstræbes at opnå naturlig hydrologi i de større vådområder, som kan huse rørdrum, da grøftning både sænker vandstanden, så ynglesteder eksponeres og accelererer successionen mod pilesump.

Eutrofiering af levesteder udgør en væsentlig trussel. Et vigtigt redskab er derfor at mindske tilførslen fra landbruget ved at omlægge landbrugsjorden tilgrænsende de søer og vådområder, hvor rørdrummen yngler, samt der, hvor den potentielt kunne etablere sig.

Følgearter: Rørskovene huser mange truede og sårbare fuglearter, og flere steder i verden anses rørdrum som en vigtig paraplyart, for hvilken bevaringsstrategier tilgodeser en stor del af rørskovens biodiversitet.

Artskonflikter: Det er en art, man bør være opmærksom på i forbindelse med projekter, der tilgodeser arter tilknyttet lav og åben bredvegetation.

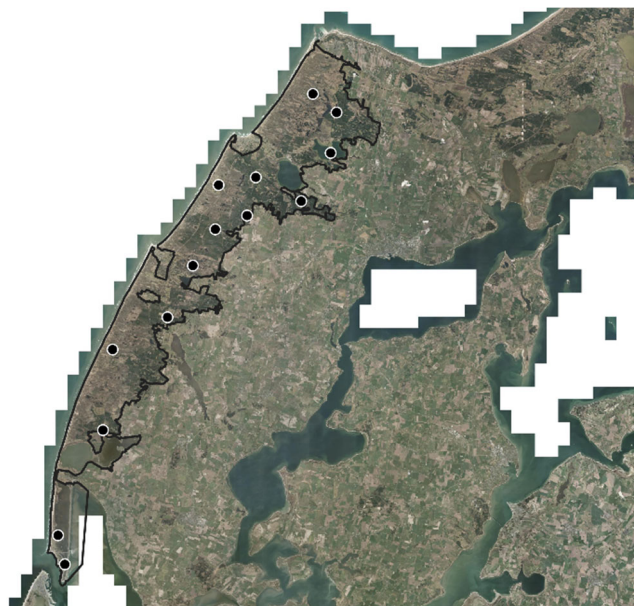
Der kan være tilfælde, hvor lukning af grøfter fører til utilsigtede oversvømmelser for øvrige rødlistede dyr og planter.

Rødrygget tornskade *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758)

Rødlistestatus: LC (livskraftig), trend stabil

Fundsteder og årstal: Rødrygget tornskade er en almindelig ynglefugl inden for nationalparken, og den findes på mange lokaliteter langs hele kysten. På landsplan optræder den fåtalligt men udbredt. Den har i de senere år haft tilbagegang i Østdanmark og tilsvarende fremgang i Vestdanmark. I Novana-programmet er rødrygget tornskade overvåget ekstensivt i 2012 og 2015. Udbredelsen bliver opgjort på baggrund af alle observationer i DOF-basen af rødrygget tornskade med adfærds-koder, som indikerer yngleaktivitet såsom redebygning, parringsflugt, territoriehævdelse osv.

Figur 3.16. Formodede ynglelokaliteter for rødrygget tornskade i perioden 2001-2021.



Overordnet levested: Lysåbne heder og overdrev med spredte partier af ene, slåen, tjørn, fyr og lignende. Den kan også ses i lysåbne skove eller heder i sensuccession.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Den baserer i store træk sin føde på de større insekter, især store løbebiller i Carabus slægten, samt græshopper, men tager også firben, smånavere og fugle (særligt i køligere vejr). Fordi fødetilgængeligheden afhænger af vejret, har rødrygget tornskade udviklet en hamstringsmetode, hvor den spidder sit bytte på lange spidse torne og således oplagrer til forråd til regnperioder.

Det er en trækfugl, som ankommer til ynglepladserne i maj og trækker sydover igen til Øst- og Sydafrika mellem midten af august og starten af oktober.

De lever parvis i territorier og laver rede i tæt buskads eller toppen af træer. Fra slutningen af maj lægger hunnen 5-6 æg, som udruges i løbet af 14-15 døgn. Ungerne flyver allerede fra reden efter 12-16 dage, men makes stadig flere uger efter.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Samme som den voksne.

Ressourcebehov sen livsstadie: Rødrygget tornskade er inkluderet som et eksempel på en art, der har brug for rigeligt med insekter, og disse skal tilmed have en vis størrelse (Kuper et al. 2000). Samtidig spiller tilstedeværelsen af udbredt buskads en stor rolle. Både i forhold til redesteder, men også som oplagringssted til føde. Svendsen et al. (2015) fandt, at variationen på vegetationen 0-10 meter fra reden samt høj jordfugtighed 10-20 meter fra reden var de vigtigste parametre til at beskrive dens redehabitat.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Rødrygget tornskade stiller store krav til heterogeniteten både på lokalt og på landskabsniveau.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den har brug for rigeligt med store insekter og en god dækningsgrad af buskads og træer (>10 %) (Svendsen et al. 2015). Den holder territorier af varierende størrelser, som ifølge den undersøgte litteratur kan variere mellem 1.4 og 8.3 Ha (Durango 2008).

Krav til kvalitet af ressourcer: Kvaliteten af ressourcer er vigtig for arten. Det er ikke nok, at der er insekter, de skal også være store, og disse kræver et varieret landskab med både lav og høj vegetation samt strukturer såsom dødt ved, gødning fra store græssere, førne, mos og store sten m.m. til overvintring.

Spredningskapacitet: Arten spredes villigt, da det er en trækfugl og evnen til at opsøge passende habitater er stor.

Trusler: Arealændringer og tilgroning, som giver et alt for homogent landskab. Eutrofiering og dræning spiller formentligt også en rolle for artens fødeudbud.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Alle steder med varierede skovbryn, lysåbne fyrreskove af skovfyr, klitheder / overdrev med varieret vegetationssammensætning og udbredte, men spredte buskadser og træer. Alle

steder gør det sig gældende, at naturlig hydrologi og udbredt mikro- og makrotopografi skal være til stede. Dette er naturtyper, som står stærkt i nationalparken.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Tiltag til at fremme de naturlige skovbryn og hegn, og som søger at skabe et græsningstryk, som ikke homogeniserer vegetationen, er alle fremmende tiltag. Dertil skal nævnes, at den naturlige hydrologi ligeledes giver et højt og kvalitetsrigt fødeudbud for arten, såfremt det ikke medfører større fladedækkende oversvømmelser.

Supplerende forslag: Et godt tornskadehabitat er ikke det typiske naturplejebud på klithedelandskaber. Der er derimod behov for åbne arealer, men med udpræget mikro- og makrotopografi, som skaber variation i fugtigheden og understøtter et bredt udvalg af byttedyr. Ligeledes har studier rapporteret om præferencer for en buskudbredelse på mellem 10 og 30 procent (Brambilla et al. 2009), hvilket ikke altid rimer på de typiske pleje anbefalinger for lysåbne habitater. Græsningspleje synes uden tvivl at være et vigtigt tiltag, da det både skaber grundlag for de større møgbiller og kan være et redskab til at skabe den rette mængde variation. Der mangler dog stadig undersøgelser, som angiver retningslinjer for det rette græsningsregime. Herunder særligt hvordan helårsgræsning kan ændre på størrelsessammensætningen af insekter. Nogle studier har indikeret, at større og konstante forstyrrelser forrykker balancen mellem store og små insekter og skaber insektsamfund med små og mobile arter frem for store arter med lav spredningskapacitet (Perry et al. 2018). Der er derfor et behov for at studere effekterne af helårsgræsning som plejeform. Det vurderes, at arten vil trives med højere tætheder af det naturlige hjortevildt, og tiltag til at fremme disse vil også gavne rødrygget tornskade.

Følgearter: Flere arter vil trives med et varieret landskab, som tilgodeser tornskader. Dette være sig eksempelvis den del af myrefaunaen tilpasset sene successionsstadier, som qua deres rolle som økosystemingeniører og fødekilde spiller en vigtig rolle for andre arter. Herudover er der en stor del af insektafaunaen, som i hele eller dele af deres livscyklus er tilpasset et liv i førelaget, som vil være veludviklet, hvor der er buske og træer.

Artskonflikter: Arter, som kræver et højt forstyrrelsesregime, såsom eksempelvis strandtudsen, vil ikke trives i et typisk tornskade habitat. På arealer med ynglende tinksmed vil det heller ikke være gavnligt at indføre tiltag for at fremme rødrygget tornskade.

Dværgterne *Sternula albifrons* (Pallas, 1764)

Rødlistestatus: VU (sårbar), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Dværgternen yngler kun et sted i Nationalparken, nemlig på Agger Tange, hvor Naturstyrelsen som led i et LIFE-projekt i 2019 anlagde en helt ny ø. I 2019 ynglede 10 par på øen, efter den ikke havde succes med at yngle i 2018. I 2020 var antallet mellem 24 og 33. På Agger Tange overvåges arten i Novana programmet efter intensiv 1 metoden. I perioden 2012-2017 er arten overvåget i 2012, 2015 og 2017, men der er undervejs lavet om på overvågningsområde, -frekvens og -metode (Bregnballe og Holm 2017).

Overordnet levested: Sandrevler, strandbredder, tørre strandfælder og småøer. Generelt på uforstyrrede lokaliteter.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Dværgterner er en temperamentsfuld og hurtig fugl, som man ofte ser flyvende i 5-7 meters højde med meget hurtige, stødvise vingeslag.

Den lever af småfisk, krebsdyr og insekter og yngler i mindre kolonier, men er dog observeret ynglende alene.

Den yngler første gang når den er 3 år gammel og forbliver monogam sæsonen igennem. Fra midten af maj lægger parret 2 æg i en rede på jorden. Begge forældre deltager i udrugningen, som tager 18-22 dage. Efter 19-20 dage er ungerne flyvefærdige, men mades stadig 1-2 måneder mere.

Den overvintrer i Vestafrika og ankommer til landet fra midt april til midten af maj. Turen går atter sydover fra slutningen af juli til start september.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Åbne kystnære sandflader fri for prædation.

Ressourcebehov sen livsstadie: Dværgterner vælger redehabitat der, hvor der er mindst mulig risiko for oversvømmelse og prædation. De undgår helst høj vegetation, formentlig grundet risikoen for prædation (Lopez et al. 2014).

Mobilitet mellem ressourcepar: Der er ikke registreret ressourcepar.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Homogent dækkende sandflader med ingen eller lav vegetation foretrækkes.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den har gerne brug for nok sandflader eller flader med lav vegetation til både at undgå oversvømmelse samt at komme langt nok væk fra kystvegetationen.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten kræver vegetationsløse flader for at yngle. På sandstrande etableres reden ofte i nærheden af opskyllet materialet, som yder ungerne beskyttelse. Der er ligeledes krav til at ynglestedet skal ligge i en vis højde over havniveau for at undgå oversvømmelser. Miljøtilstanden i fødesøgningsområderne skal være så tilpas god, at der i og nær vandoverfladen er gode levevilkår for småfisk (fx fiskeyngel), krebsdyr og vandinsekter (brak og ferskvand) gennem hele yngleperioden. (Fredshavn et al 2014).

Spredningskapacitet: Arten trækker til vinterkvarterer i Vestafrika, men fouragerer over vandet, og det er en af de havfugle, som fouragerer tættest på kolonien (ca. 9 km.) (Thaxter m. fl. 2012).

Trusler: Oversvømmelse af redekolonier, forstyrrelser fra mennesker, prædation fra især ræv, mårhund og mink.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Steder med lav eller ingen vegetation langs med kysten kunne potentielt huse dværgterner. Der er dog meget få lokaliteter, hvor menneskelig forstyrrelse eller landlevende rovdyr ikke udgør et problem.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Den nyetablerede Krikø ud for Agger Tange har vist sig en stor succes. Som et led i LIFE projektet "sårbar natur langs vestkysten" blev et stort areal med rynket rose knust på Agger

Tange. Dette kan muligvis skabe nye ynglepladser for arten. Lukning af adgang til Agger Tange i yngletiden samt bortskydning af mink, ræv og mårhund skaber begge gode forudsætninger for at sikre arten som ynglefugl. Yderligere er der udlagt flydespærre for at undgå at rævene kommer til øen.

Supplerende forslag: Krikø er udsat for oversvømmelser grundet klimaændringer, og da det er artens eneste ynglested i nationalparken, er det nødvendigt for dens ynglesucces at sikre, at øen derved ikke kommer under vand.

Følgearter: Krikø har ikke blot været en succes for dværgterne, men har også lokket hav- og fjordterne til som ynglefugl på øen. Derudover bruges øen som rastested for eksempelvis fuglearter som splitterne, stormmåge, hættemåge, stor-spove, strandskader, kobbersnepe, regnspove, mudderklire og islandsk ryle.

Kravet til de blottede sandflader gavner mange kystnære invertebrater, herunder lille guldløber. Også markfirben er særligt begunstiget af lav vegetation og åbne sandflader.

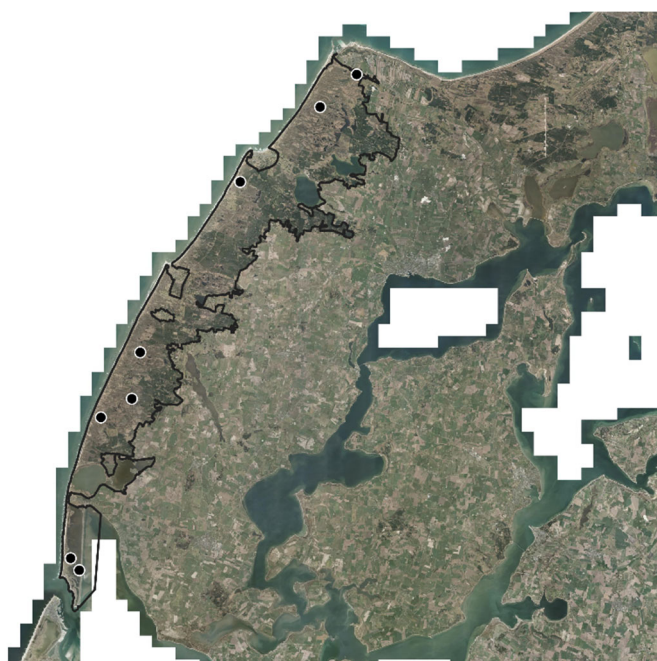
Padder og krybdyr

Strandtudse *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768)

Rødlistestatus: EN (truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Strandtudse overvåges ekstensivt i NOVANA-programmet, hvor den optræder på udpegningsgrundlaget. I nationalparken vil det sige Agger Tange og Hanstholm Vildtreservat. Her blev den registreret fra 2005 – 2011, men blev ikke genfundet fra 2012 – 2017. Den er dog sidenhen registreret i Hanstholm reservatet (2019) samt flere øvrige steder i nationalparkens klitheder, herunder Vangså (2015), Stenbjerg (2013), Lyngby (2012), Hvidbjerg (2018) m.m. (se figur 3.17). I nogle tilfælde har der været kvækkende hanner, men det er uvist, om fundene vidner om ynglende bestande. Hanstholm fundene virker som levedygtige bestande med mange individer. På Agger Tange er den ikke registreret siden 2011, hvilket kan skyldes, at dens levesteder er forsvundet.

Figur 3.17. Observationer af strandtudse i perioden 2001-2021.



Overordnet levested: Temporære vandhuller i klitlavninger eller strandenge med omkringliggende åbne arealer med sparsom vegetation samt langs bredden af næringsfattige søer med sparsom vegetation både i og omkring søen.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Strandtudsens har en bemærkelsesværdig tilpasning til et meget omskifteligt miljø. Den yngler i temporære vandhuller, som tørrer ud henover sommeren. En tilpasning er, at larven udvikler sig hurtigt fra æg til forvandling på 40 dage. Dette muliggøres ved, at larven tåler vandtemperaturer på op mod 37 grader, da vandhullerne hurtigt opvarmes. En anden tilpasning er, at æggene tåler et saltindhold på op til 4 promille, larver 5,5 promille, ældre haletudser 7-8 promille og voksne helt op til 16 promille. Derved kan den yngle både i brakvand og i de strandsøer, der kan opstå under vinterstorme. Når den unge han finder et egnet vandhul, kvækker den så højt, at det kan høres på lang afstand, og det øger chancen for at tiltrække en strejfende hun. De gamle hanner er trofaste mod deres tidligere ynglesteder og kvækker ikke, hvis det er tilgroet, udtørret eller på anden vis ødelagt som ynglehabitat. Strandtudsens fordel ved at vælge så omskiftelige miljøer er, at den derved undslipper flere former for rovdyr. Især vandkalve og salamandre kan påvirke ynglesuccesen. Samtidig undslipper de konkurrence med andre haletudser.

Strandtudsens er nataktiv og gemmer sig om dagen i huller de har gravet. Om natten søger de føde inden for en radius af 100 meter. De foretrækker en plet med bar jord, hvor de kan få øje på deres bytte, som typisk er myrer og biller. De bliver som regel det samme sted et par uger af gangen, hvorefter de vandrer til et nyt passende område.

De lægger æg omkring 1. maj, når vandtemperaturen er over 7 grader. Yngle-tidspunktet kan dog være differentieret, således at dele af bestanden yngler først i maj, mens andre først yngler hen i juni. Det menes at være arveligt- eller miljømæssigt betinget. Det kan eksempelvis ske, at de yngler efter større oversvømmelser, der giver de rette forhold.

Vinterdvalen starter først i oktober, og de forbliver i dvale hele vinteren uanset temperaturen. De voksne tudser angives at grave sig ned til mellem 60 og 120 cm's dybde under overvintringen (Fog et al. 2001).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Temporære og varme vandhuller uden andre haletudser eller rovdyr. Haletudserne lever af alger og dødt plantemateriale, mens de nyforvandlede unger primært æder springhaler og små edderkopper. Det typiske fødesøgningshabitat for de nyforvandlede unger er udtørrede, men stadig fugtige klitlavninger.

Ressourcebehov sen livsstadie: Passende ynglehuller samt områder med lav vegetation og bar jord med rigeligt insektliv og gerne myrer og biller (Beebee et al. 1993). Sandede områder er ofte at foretrække, da de her både kan finde føde om natten og grave sig ned i løbet af dagen. Ligeledes foretrækker arten sandede områder til overvintring, da den skal grave sig ned i en dybde af 60 til 120 cm.

Mobilitet mellem ressourcepar: Arten fouragerer inden for en radius på ca. 100 meter og vandrer relativt langt efter egnede fødesøgningslokaliteter. De nyforvandlede unger har brug for, at både yngle- og fødesøgningshabitat ligger tæt på hinanden, da de her skal vokse sig stærke, inden de kan vandre.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Strandtudsens trives bedst i områder i tidlige successionssstadier. Både i forhold til ynglevandhuller og fødesøgning. Så et område med relativt varieret topografi, naturlig dynamik og i fravær af sidstnævnte, en pleje som holder vegetationen nede, holder vandhuller åbne og skaber nye temporære vandhuller.

Krav til kvantitet af ressourcer: Der er umiddelbart ikke nok data til at kunne kvantificere behovet for antallet af ynglevandhuller og /eller fødesøgningsbiotoper.

Krav til kvalitet af ressourcer: Arten er meget stedfast, og det kan være nødvendigt at holde tidlige ynglevandhuller åbne og arealet omkring dem i et tidligt successionssstadium for at sikre de ældre hanners ynglesucces.

Spredningskapacitet: De vandrer omkring efter føde, men hannerne stedsfasthed til ynglevandhuller begrænser deres mulighed for at sprede sig til- og kolonisere nye vandhuller. Ligeledes vandrer de heller ikke villigt i uvejsomt terræn. Skal arten spredes, skal der derfor oprettes passende korridorer. Førstegangsynglende dyr kan dog vandre flere kilometer, forudsat ruten er fremkommelig.

Trusler: Grøftning, dræning og sænkning af grundvandsstanden, eksempelvis i sommerhusområder hvor grundvand indvindes til drikkevand, udgør en væsentlig trussel mod strandtudsens ynglevandhuller. Ligeledes vil fravær af pleje, som medfører tilgroning, både udgøre en trussel i vandhullerne, men også for dens fødesøgningsmuligheder. Da den vandrer meget omkring og ofte søger føde på grusveje, bliver den tit offer for trafikken. Særligt i sommerhusområder, hvor veje anlægges nær ved dens ynglehabitat. I nationalparken er det nok primært tilgroning, der udgør en trussel.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Mange af klithederne kan være for tilgroede til at strandtudsens kan etablere en levedygtig ynglekoloni, men arealer med lav vegetation, naturlig klitdynamik og hydrologi vil være passende, såfremt arten har mulighed for at indvandre dertil. Herudover vil den kunne være på strandene som ofte oversvømmes.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Alle projekter, hvor man har arbejdet for at genskabe naturlig hydrologi samt øge den naturlige dynamik med sandflugt i klithederne, er positive tiltag for strandtudsens. Ligeledes er der planlagt / udført nogle LIFE projekter, som har til formål at skabe passende korridorer for strandtudsens. Rydninger af rynket rose langs kysten har medført højere kystdynamik, hvilket er potentielt gavnligt ved opfølgende pleje.

Supplerende forslag: De gamle hanners stedsfasthed gør, at man bør overveje at anlægge ynglehuller nær ved de gamle vandhuller samtidig med, at der gøres en indsats for at holde de gamle vandhuller attraktive som yngleområder (Briggs og Adrados 2005). Nye hanner fra samme bestand, som ikke har parret sig før, kan møde en hun på landjorden og slæbe denne med til det nye vandhul. Det menes, at strandtudsens begrænses ligeså meget af egnede fødesøgningslokaliteter som af mangel på ynglevandhuller (Fog et al. 2001). Man bør derfor fokusere tilsvarende energi på at holde arealerne omkring vandhullerne i tidlige succesionsstadier vha. tidlige forårsbrande og ekstensiv helårsgræsning (Beebe 1996).

Der beskrives i plejeplanen for strandtudse udarbejdet af Adrados (2015), at man i særdeleshed bør fokusere på, at sikre forbindelsen mellem Hanstholm-reservatet og Agger Tange ved pleje af både fugtige områder i klithede og mere tørre områder i klithede i Vangså Hede, Ålvand, i Lillehav nord for Lyngby samt enten klithede sydvest for Lodbjerg Klitplantage eller enge ved den nordvestlige bred af Flade Sø samt engområder på den nordlige del af Agger Tange.

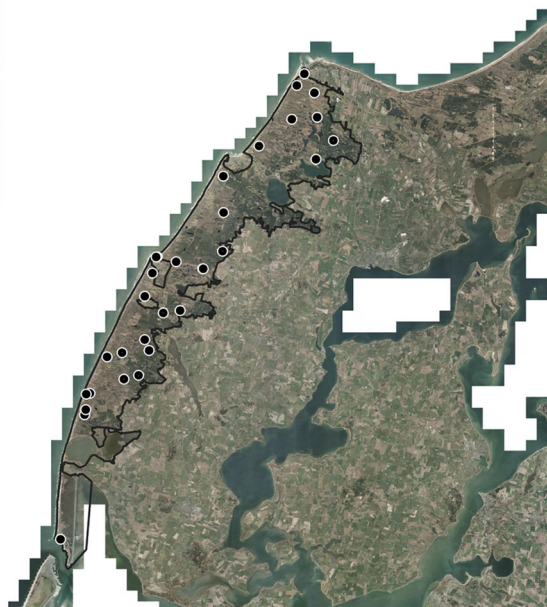
Følgearter og artskonflikter: Der er flere arter, som foretrækker tidlige successionsstadier i fugtige klitlavninger og temporære søer (se evt. beskrivelsen for dværgsiv), men der er også eksempler på det modsatte, særligt når biotopen er en næringsfattig sø. Her skal man være opmærksom på guldsmede-faunaen, som ofte foretrækker en vis kant og bred vegetation til skjul og yngel.

Markfirben *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758)

Rødlistestatus: VU (sårbar), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Markfirben er inden for de sidste 20 år registreret langs hele kysten af nationalparken fra Agger Tange til Hanstholm og også indlands i klithederne. Markfirben optræder på udpegningsgrundlaget for både Hanstholm reservatet og Agger Tange og overvåges ekstensivt. Den er registreret i begge kvadrater både i perioden 2008-2010 samt i 2014-2015. Udbredelsesdata på figur 3.18 stammer fra nationalparkens egen basisregistrering.

Figur 3.18. Udbredelse af markfirben jævnfør nationalparkens basisregistrering. Indsats viser en gravid hun af markfirben. Foto: Christian Kjær.



Overordnet levested: Markfirben kan træffes i de fleste lysåbne habitater fra hede til overdrev og endda også i lysåben skov.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Markfirben er ekto-term (dvs. den får energi fra omgivelserne) og trives derfor på steder med rigeligt af varme sandede overflader. Både til at grave sine æg ned i, men også i forhold til at varme op i det tidlige forår samt i morgentimerne. Eftersom der er mange prædatorer på Markfirben, søger de hurtigt at opnå deres optimale kropstemperatur (34-35 grader) for derefter at kunne være aktivt fødesøgende og kurtiserende samt søge i ly af vegetationen. På kølige dage vil det ikke

være muligt for dyret at opnå den optimale temperatur, og den vil derfor have behov for at opvarmes med intervaller af 30 minutter. Dette fordrer, at der er tilstrækkelige solbadningssteder tilgængelige på arealet. De lever i princippet af alle dyr, de kan overmande. Især for de kønsmodne dyr er større insekter, såsom store løbe- og møgbiller, græshopper og sommerfuglelarver, i høj kurs. Kannibalisme kan forekomme.

Hannerne kommer frem i løbet af april måned, hvor de solbader nær vinterkvarteret de første par uger. Dette har det primære formål at sædcellerne skal modnes. Parringstiden ligger i maj måned, og herefter solbader hunnen intensivt for at modne æggene, hvilket sker på 1- 1,5 måned. De lægges derefter ca. midt juni og klækker fra midt august til midt september.

Den findes kun på tilstrækkeligt sandede lokaliteter med mulighed for at grave sine æg ned, gerne på sydvendte skråninger med sparsom vegetation. Dog afhænger den også af pletter med højere vegetation, gerne dværgbuske eller anden buskads, for at kunne søge ly for rovdyr eller bare generelt i koldt vejr. Æggene graves ned i omkring 7-10 cm dybde. Det er vigtigt, at der er varmt, men også lidt fugtigt, så de ikke tørrer ud. Dette opnås bedst ved, at æggene graves ned i en sandet plet, hvor kanten af pletten grænser op til vegetationen. Her vil der være tilstrækkeligt fugt.

De voksne lever i kolonier, der kan bestå af alt fra 4 dyr til over 100 dyr per koloni. De vil ofte være spredt i landskabet, og forekomsterne vil afhænge af heterogeniteten, altså hvor forskelligartet vegetationen er i området. Ofte bosætter de sig i grænselinjen mellem forskellige vegetationstyper, eksempelvis skovbryn ud til sandede klitheder, eller hvor der både er høj lyng og større, sandede overflader med sydvendte skråninger og udbredt mikrotopografi. Om vinteren graver de sig ned i selvgravede gange, der kan være ned til 1.5 meters dybde (Fog et al. 2001).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: De unge dyr har stort set det samme ressourcebehov som de voksne, men spiser ikke helt så store insekter.

Ressourcebehov sen livsstadie: Masser af soleksponerede, sandede overflader i nærhed til højere vegetation. Der skal gerne være udbredt mikrotopografi samt sandede sydvendte skråninger med spredte partier af højere vegetation. De ældre dyr har brug for tilstrækkeligt med større insekter, da energiudbytte og forbrug derved bedst matches.

Mobilitet mellem ressourcepar: I yngletiden danner markfirben territorier med ca. 10 meter i radius omkring sit hul. Inden for dette foregår fødesøgningen, og alle ressourcer skal derfor helst være til stede.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Markfirben undgår helst steder med ensartet vegetation og opholder sig gerne i overgangen mellem forskellige vegetationstyper. Eksempelvis steder, hvor der ikke er langt mellem barjordspletter og høje lyngbuske eller varierede skovbryn tilgrænsende sandet klithedevervegetation. Ligeledes er forskelligartet og udbredt topografi eller store sten vigtige for at skabe solbadningssteder. Heterogenitet er derved en nøgleparameter for arten.

Krav til kvantitet af ressourcer: Jo mere udbredt det passende ressourcehabitat er, des større bliver populationerne.

Krav til kvalitet af ressourcer: Fordelingen af ressourcer er vigtigst for markfirben.

Spredningskapacitet: Studier har foreslået, at hunnerne spreder sig som en funktion af tætheden til deres afkom samt passende habitat, formentlig med det formål at undgå genetiske flaskehalse (Ryberg et al. 2004). Hannerne vandrer omkring i parringstiden og udvider deres territorier til at overlappe med hunnernes. I efteråret opsøges passende steder til at ligge i dvale, hvilket ofte vil være sydvendte skråninger. Dvalesteder kan ligge op mod 700 meter væk fra sommeropholdssteder og tænkes derfor ikke at være en begrænsende faktor.

Trusler: Enhver homogenisering af landskabet, som fører til at artens levesteder fragmenteres. Dette kan eksempelvis være ved for ensartet og intensiv pleje, hvor variationen i vegetationen mangler, og ved manglende pleje, hvor de bare sandpletter gror til. Det kan også ske ved en homogenisering af selve plejeformen. Eksempelvis når man slår store hedearealer eller rydder større plantager med spredte lysninger indimellem.

Dødeligheden i kuldene varierer med klimaudsving, og i kolde somre kan dødeligheden være helt op til 100 %.

Huskatte er kendt for at udgøre en væsentlig trussel, da de med lethed kan udrydde hele populationer.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Markfirben er allerede vidt udbredt i nationalparkens klitheder, men den vil i princippet kunne opnå levedygtige bestande, hvor vegetation er heterogen, og hvor der er tilstrækkeligt med sandflader, mikrotopografi og sydvendte skråninger. Hertil skal det nævnes, at der bør være forbindelse imellem dem og kernepopulationer, da spredning er begrænset.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Det vurderes, at tiltag, som øger tætheden af krondyr, kan være gavnlige, da forstyrrelsen på lyng og anden højere vegetation primært foregår om vinteren. Forslag om at skabe mere varierede skovbryn op til de åbne sandede arealer kan bidrage til at skabe den nødvendige heterogenitet. Ligeledes kan plantagerydninger med den hensigt at skabe korridorer for eksempelvis ensianblåfugl forbinde habitater for markfirben, såfremt de etableres med den rette variation i topografi og vegetation. Afbrændinger, som udføres uden for artens aktivitetsperiode, vil også skabe stor variation i vegetationshøjde samt blotlægge sandflader.

Supplerende forslag: I markfirbenets kernepopulationer kan det være gavnligt at lave skrab af mos og anden vegetation for at skabe sandpletter.

Det er uvist, hvorledes helårsgræsning med heste og kvæg vil påvirke firbenene. På den ene side vil det øge den naturlige klitdynamik med flere sandflader, og på den anden side må græsningstrykket ikke blive så stort, at det fjerner pletter med højere vegetation eller påvirker størrelsessammensætningen af insekterne. Dette bør derfor undersøges tilstrækkeligt.

I rekreative sommerhusområder med forekomster af markfirben kan man tænke levesteder ind i planlægningen. Dette gælder eksempelvis ved anlæg af veje, hvor sydvendte vejskrænter kan udgøre et godt æglægningshabitat.

Følgearter: Stort set alle ektoterme dyr med præference for tørbund og variation i vegetationshøjde. Dette gælder de fleste øvrige krybdyr, som skovfirben og hugorm, men også en del af de større insekter, som overvintrer i vegetationen i voksenstadiet.

Svampe og laver

Strand-jordtunge *Hemileucoglossum littorale* (Rostr.) S. Arauzo

Rødlistestatus. EN (truet), trend ukendt

Fundsteder og årstal: Strand-jordtunge er en yderst sjælden svamp, som på verdensplan kun findes på 7 nuværende lokaliteter. Fem i Sverige, en i Tyskland og en i Danmark. Den danske lokalitet ligger i Hanstholm reservatet, nærmere betegnet på bredden af søen Tormål. Der ligger et yderligere dansk fund fra Navnsø, Nordjylland, fra 1996, men arten menes at være forsvundet herfra (Læssøe 1997).

Overordnet levested: Den er tilknyttet næringsfattige søer med strandbo.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Strand-jordtunge lever på bredden af næringsfattige søer med strandbo. Det er et krav, at voksestedet er blotlagt for vand i minimum 30 dage om året. På dens kendte levesteder findes den 20-75 cm over søens gennemsnitlige vandniveau og 60-130 cm under søens maksimale vandniveau. Det er derfor nødvendigt, at vandstanden fluktuerer naturligt. Den vokser på sandet og gruset bund med lav vegetation og tilstedeværelsen af strandbo, som den menes at danne mykorhizza med. Det sandede miljø betyder, at søbredden ikke må være eksponeret for længe, da den ellers vil udtørre, men dog længe nok til at den sætter frugtlegemer. Frugtlegemerne kan findes fra ca. midt september til midt november.

Frugtlegemet er derved kortlivet, men myceliet kan overleve flere årtier. Det er ukendt, hvor længe den kan overleve under vand, men en hypotese går på, at den danner endotrof mykorhizza, hvilket betyder, at dens svampehyfer går ind i rødderne på strandbo, og den derved kan overleve længere oversvømmelser (>10 år) (Johansson 2006).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Det er ikke så meningsfyldt at opdele i tidligt eller sent livsstadie.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Arten er fastboende og flytter sig ikke efter vandforholdene.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Timing af de naturlige vandstandsfluktuationer er meget betydende for artens produktion af frugtlegemer, så det er den tidlige heterogenitet, som her er betydende.

Krav til kvantitet af ressourcer: Den vokser i små grupper af ca. 10 individer med udbredelser på mellem 0.5 og 3 m², så selv små områder med rette forhold kan potentielt koloniseres.

Krav til kvalitet af ressourcer: Vandkvalitet er meget betydende for dens værtsplante, strandbo. Jordtungen afhænger af den naturlige fluktuation i vandstand.

Spredningskapacitet: Ukendt, men den menes ikke at spredes med vinden grundet udformningen på dens sporer og formodes derfor at spredes med vandstrømme. I dens svenske udbredelsesområde (2-300 km²) står den i klumper af genetisk unikke mycelier, og der menes derfor ikke at være meget udveksling af genetisk materiale populationerne imellem (Kers og Carlsson 1996).

Trusler: Eutrofiering, som medfører en ændring af vandkvaliteten. Hertil grøftning eller dræning og enhver menneskeskabt ændring af vandstanden på dens voksested. Hertil kommer de klimatiske udsving i nedbør, som kan medføre langvarige udtørringer og oversvømmelser af voksestedet.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Næringsfattige søer med strandbo, grusbund og naturligt fluktuerende vandstand, hvor søbredden er eksponeret på de rette tidspunkter. De svenske voksesteder ligger på en pH værdi på mellem 6.6 og 6.9, hvor den tidligere danske lokalitet ved Navnsø var helt oppe på en pH værdi på 7.2 (Kers og Carlsson 1996). Det tyder derfor på, at den hverken vil kunne trives i sure eller for basiske miljøer. Strandbo er udbredt i hele nationalparkens udstrækning, men dens tilknytning til neutral pH værdi gør, at jordtungen højst sandsynligt begrænses til den nordlige og mere kalkholdige del. Bleg sø, et voksested for strandbo nær Tormål sø kunne være en mulighed. Den skal dog kunne spredes dertil, hvilket ikke er sandsynligt uden assistance.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Strand-jordtunge indgår som sådan ikke i forvaltningsplanerne, om end naturlig hydrologi og vandkvalitet har høj prioritet, og dens voksested, Tormål, lever op til målsætningen med høj økologisk tilstand.

Supplerende forslag: Den begrænsede udbredelse gør det til en overkommelig opgave at følge dens udvikling. Selvsamme gør den også til en art med høj ansværsværdi, som bør beskyttes på dens nuværende voksested. Man kan derfor, som foreslået i rapporten ”Program for basisregistrering og naturovervågning i Nationalpark Thy”, lade den indgå i en basisregistrering med opfølgende overvågning og samtidig engagement af frivillige. Såfremt der kortlægges nye potentielle lokaliteter, hvor arten ikke vil kunne etableres sig naturligt, kan man overveje muligheden for assisteret spredning. I Sverige har de eksperimenteret med flytning af en række svampemycelier, og der kan hentes inspiration fra bevaringsprogrammet for strand-jordtunge (Johansen 2006).

Følgearter og artskonflikter: Der er en del arter knyttet til næringsfattige klarvandede søbredder med tidvis udtørring. Herunder strandbo, sekshannet bækarve, pilledrager og gulgrøn bransenføde. En yderligere rødlistet svampeart, som er rapporteret fra samme lokalitet, og som synes at stille nogle af de samme krav, er sortdugget vokshat (NT).

Bitter korkpigsvamp *Hydnellum peckii* (Banker)

Rødlistestatus: EN (truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Der er tre nyere fund fra nationalparken. To i Nystrup klitplantage fra forskellige lokaliteter (2006 og 2011) og et fra Tved klitplantage (2012). Øvrige fund er fra før årtusindskiftet.



Figur 3.19. Udbredelse af bitter korkpigsvamp i perioden 2001-2021. Indsat er billede af bitter korkpigsvamp. Foto: David Bortmann.

Overordnet levested: Ældre nåleskov på sandet jord.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Bitter korkpigsvamp danner ektomykorrhiza med nåletræer og forekommer udelukkende i skove i sene successionsstadier (> 40 år gamle). Dette formentligt fordi den er langsomt voksende og skal bruge lang tid på at danne et mycelium, som er stort nok til at danne frugtlegermer (Visser 1995). Artens mykorrhiza har et bemærkelsesværdigt træk, idet der dannes cladomysporer, som brækker af fra hovedmyceliet. Disse fungerer som hvilestadier og er en tilpasning til dårligere tider (Agerer 1993), eksempelvis efter større skovrydninger. Det er dog uvist, hvor længe cladomysporerne kan overleve uden passende værtstræer, men de er beskrevet som havende en tyk dobbeltlaget ydervæg, som må formodes at øge overlevelsen i de tørre miljøer, de typisk vokser i, samt et muligt værn mod naturbrande. Frugtlegermer er oftest fundet på sandede mineralske jorder med lav vegetation.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Det er ikke så meningsfyldt at opdele i tidligt eller sent livsstadie.

Ressourcebehov sen livsstadie: Der kræves pletter med sparsom vegetation og sandede jorde, for at arten danner frugtleger. Derudover er den begrænset til nåleskove i sene successionsstadier.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Et relativt heterogent miljø med lysåbne sandede pletter samt ældre nåletræer kræves.

Krav til kvantitet af ressourcer: Behovet for areal af passende levesteder er ikke så kendt, men Van der Linde m. fl. (2009) demonstrerede, hvorledes myceliet kunne strække sig over 3 meter fra frugtleget. Det formodes derfor at have betydning, at de sandede partier med sparsom vegetation har en vis udstrækning.

Krav til kvalitet af ressourcer: Det største krav er, at dens ressourcehabitat skal indeholde ældre nåletræer (>40 år) på blottet eller nærved blottet sandbund.

Spredningskapacitet: Arten kan formere sig både ukønnet vha. mycelieafbræk og kønnet vha. sporer. Sidstnævnte, som er mest effektivt, afhænger af, hvorvidt der dannes frugtleger. Den eksakte spredningsafstand kendes ikke, men den formodes at kunne spredes via luft og vand.

Trusler: Den er meget sårbar over for afskovning af ældre nåletræsbevoksninger voksende på sandjord. Noget tyder på, at eutrofiering med kvælstof fra luften også udgør en væsentlig trussel (Arnolds 1991, Vesterholt 1996).

Mulige levesteder inden for nationalparken: Ældre bevoksninger af nåletræer rundt om på klithederne samt ældre plantage, særligt i og omkring dens kendte udbredelse.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Omlægningen af Nystrup plantage til urørt skov er et vigtigt tiltag for arten, og den vil formentligt respondere positivt ved at udvide udbredelsen herfra, såfremt vegetationen holdes nede, og underskoven ikke lukker til. Dette kan afhjælpes ved ekstensiv skovgræsning og evt. ved opretholdelse af krondyrbestande.

Supplerende forslag: Ved at vedligeholde nogle af de ældre nåletræsbevoksninger i og omkring nationalparkens Nystrup plantage på sandet og åben bund kan arten på sigt indfinde sig.

Bevaring af fyrrebevoksninger på klithederne kan give ældre stande, hvor frugtleger kan udvikles, og vil samtidig give skjul til krondyr, som holder vegetationen nede.

Følgearter: Flere ektomykorrhizadannere har langsom vækst samt symbioser med nåletræer på sandet bund. Dette gælder repræsentanter fra blandt andre slægterne *Phellodon*, *Suillus*, *Tricholoma* og *Cortinarius*, hvoraf flere er i stærk tilbagegang og pressede af skovning samt luftbåren kvælstof (Arnolds 1991). Yderligere vil gamle træstrukturer i de lysåbne klitsystemer gavne alt fra firben og fugle til vedboende insekter, som trives med lysstillede ældre træer.

Fyrrevatporesvamp *Anamoloma myceliosum* (Peck) Niemelä & K.H. Larss.

Rødlistestatus: EN (truet), trend ukendt

Fundsteder og årstal: Fyrrevatporesvamp er kun fundet en gang tilbage i 1993 i Nystrup plantage. Den er dog taget med, eftersom der fortsat er potentielle lokaliteter omkring fundstedet, og eftersom den vurderes underregistreret i rødlisten (2019). Den blev ikke fundet i forbindelse med Atlas inventeringen 2009-2014, men formodes fortsat at være sjælden men overset.

Overordnet levested: Dødt ved af primært fyrretræ, men er fra Sverige også rapporteret på gran, ene, hassel og birk. Habitatet er fattig skovsump på sandet jord.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Fyrrevatporesvamp er tilknyttet nedbrudt træ i sene nedbrydningsstadier. Den gror på fugtig og gerne skygget bund. Den er derved en indikator for den naturlige hydrologi og succession og bruges som naturindikator i vore nabolande (Niemelä 1994). Frugtlegerer forekommer fra august – november og er primært fundet på stammer med en vis diameter (20-40 cm).

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ikke relevant.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Artens kobling til fugt gør, at den vil trives i skove med en vis topografisk variation. Det er også vigtigt, at der er en kontinuerlig tilførsel af døde stammer i forskellige størrelser og nedbrydningsstadier. Den vil formentlig være klumpet fordelt i landskabet, jævnfør topografien.

Krav til kvantitet af ressourcer: Det er svært at kvantificerer behovet for ressourcerne, men den tidlige kontinuitet med konstant tilførsel af passende dødt ved er vigtig. Generelt optager mycelierne af polypore svampe en meget lille del af veddet, så levedygtige bestande vil formentlig kunne klare sig med en lille men kontinuerlig tilførsel.

Krav til kvalitet af ressourcer: Den stiller store krav til, at veddet er i en bestemt størrelsesklasse og stadie, og at der ikke opstår tidvis udtørring af habitatet.

Spredningskapacitet: Svampens frugtlegerer placeres i gennemsnit tæt ved jorden, hvilket giver dårligere spredning af sporer end ved en højere placering. Til gengæld er sporerne relativt små og fanges derfor let af vinden. Der findes ingen data på konkrete afstande. Dens spredningskapacitet vurderes til mellem på baggrund af begrænset vindspredning.

Trusler: Plantagedrift samt brud på naturlig hydrologi er de væsentligste trusler mod arten.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Dens ressourcehabitat er nedbrudt ved i sene stadier, primært af fyr og gran, i sumpede områder. Det er

en relativt sjælden naturtype i nationalparken, som ellers bærer præg af plantagedrift på drænet bund, men der er flere steder, som har potentiale for at udvikle sig i den retning.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturlig hydrologi og udlægning af urørt skov i Nystrup plantage er de vigtigste tiltag, der gavner arten.

Supplerende forslag: Med udgangspunkt i dens kerneområde Nystrup plantage kunne der udføres en eftersøgning af potentielle levesteder eller steder, som kan udvikle sig i den retning. Dette kan gøres vha. en overordnet GIS kortlægning sammenkoblet med lokal kendskab til plantagerne og skovens driftshistorik. Eftersom den sikkert er overset, vil en eftersøgning af arten på disse steder på rette tidspunkter formentligt føre til flere fund og derved grundlag for at udvælge bevaringsværdige skovparceller. I vores nabolande spekuleres der i at udlægge substrater på passende lokaliteter. Dette vil kunne medføre en sundere kernepopulation i Nystrup plantage.

Følgearter: Som sen-successiv svampeart afhænger den af, at veddet er nedbrudt af forudgående mesofauna og mikroorganismer. Derved er dens ressourcehabitat vigtigt for mange nedbrydere (tidlige, mellem og sene), og dens tilstedeværelse en vigtig indikator for en sund nedbryderkæde indeholdende alt fra mikroorganismer til biller (Niemelä et al. 1995)..

Kalk-bægerlav *Cladonia pocillum* (Ach.) O.J. Rich.

Rødlistestatus: CR (kritisk truet), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Den har kun et enkelt nyere fund i nationalparken, nemlig Hanstholmreservatet (2016). Der er et tidligere fund fra 1978, hvor arten blev fundet i Tved klitplantage.

Overordnet levested: Arten er knyttet til kalkrige overdrev med bar jord.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Kalk-bægerlav findes på bar og kalkrig jord (pH fra 6.8-7.8), hvilket er en sjældenhed også i nationalparken. Den blev fundet i kanten af en gammel grusbelagt vej med kalk i Hanstholmreservatet, hvilket i princippet er en menneskeskabt naturtype.

Cladonia er en stor og variabel slægt af ascomyceter, som danner symbioser med alger eller cyanobakterier. Kalk-bægerlav er en del af et artskomplex, der på engelsk kaldes "the pixie cup species" og kendes ved, at de danner små kopper, som sidder for enden af stilke (scyphi). De er meget nært beslægtede, men findes over en bred pH gradient, hvor kalk-bægerlav ligger i den højeste ende (Kotelko og Piercey-Normore 2010). Denne differentiering er umiddelbart et resultat af de miljømæssige tilpasninger og skyldes ikke forskellige algesymbionter arterne imellem. De synes derved udelukkende begrænset af deres præference for kalk og bar jord.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Der er ikke umiddelbart nogen differentiering i ressourcebehovet.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Der skal helst være udbredte og relativt jævnt fordelte pletter af bar jord.

Krav til kvantitet af ressourcer: Ukendt.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: De spredes primært ved at små stykker af thallus (vævet) brækker af, hvori der sidder algeceller omgivet af svampehyfer. Disse bliver så båret af enten vind, vand eller i pelsen af forbipasserende dyr. Spredningsevnen vurderes derfor til at være mellem.

Trusler: Tilgroning og opdyrkning af levestedet.

Mulige levesteder inden for nationalparken: Eftersom den er knyttet til kalkrige overdrev og vejkanter, er dens potentielle udbredelse i nationalparken begrænset. Der er dog område i den nordlige del omkring Nors sø, hvor omlægningen af marker til overdrev med efterfølgende græsningspleje på sigt vil kunne skabe det rette ressourcehabitat for arten. Lavinventeringen udført af Habitatvision i 2016 konkluderede dog, at kalkoverdrevene var de mest artsrige, om end begrænsede i udbredelse.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Naturstyrelsens bekæmpelse af rynket rose på Hanstholm kystskrænt kan muligvis skabe egnede levesteder for arten.

Supplerende forslag: Lavinventeringen understregede kalkbelagte grusstier som vigtige habitater i nationalparken. Det er miljøer, som er naturligt næringsfattige, og som holdes åbne. Det er dog vigtigt fortsat at værne om dem og sørge for at skabe pletter med bar jord.

Omlægning af markdrift til overdrev med efterfølgende pleje vil på sigt kunne skabe mulige levesteder.

Følgearter: Ved lavinventeringen i 2016 fandt de den sjældne *Bilimbia sabuletorum* (EN) samt *Blennothallia crispa* (VU). Begge arter, som er tilknyttet kalkrige, lysåbne miljøer.

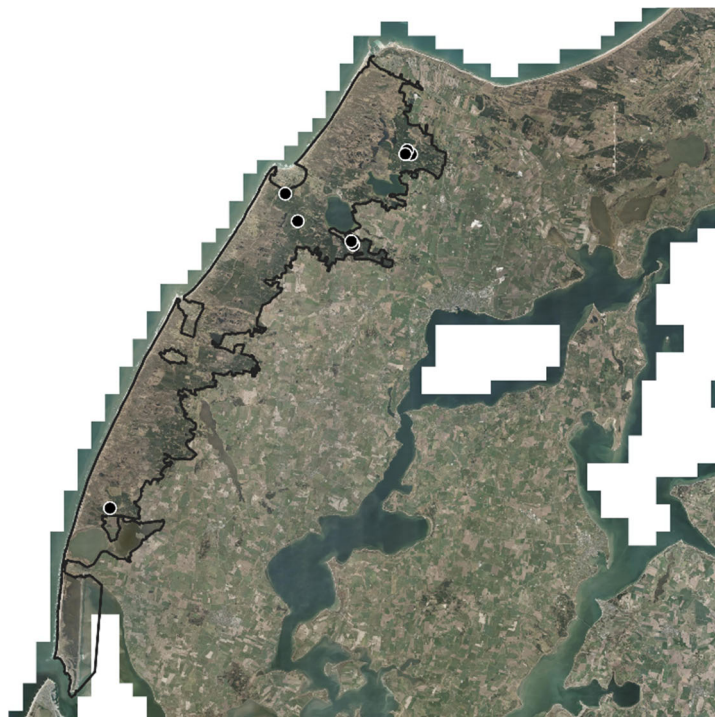
Artskonflikter: Det forstyrrelsestolerante miljø langs vejkanter vurderes ikke at indeholde arter, som er i risiko ved den foreslåede pleje. Der kan dog ved pleje af de kalkholdige overdrev, forekomme arter, som ikke trives ved et for højt græsningstryk, og barjordspletter bør i så fald skabes på anden vis.

Brunskællet slørhat – *Cortinarius pholideus* (Fr.) Fr.

Rødlistestatus: VU (sårbar), i tilbagegang

Fundsteder og årstal: Den er indtil 1993 i alt fundet 9 gange i Lodbjerg Klitplantage, Nystrup Klitplantage, Vandet Klitplantage og Tved Klitplantage i Nationalpark Thy. Måltrettet eftersøgning i egnede områder med birk på mager bund vil kunne afgøre, om arten fortsat findes i Nationalpark Thy.

Figur 3.20. Udbredelse af Brunskællet slørhat indtil 1993.



Overordnet levested: Under birk på mager bund. Bevoksninger med birk er en naturlig type biotop i Danmark, hvor den forekommer på sur bund. Naturtypen må formodes at have lang kontinuitet under danske forhold og rummer derfor potentielt en række organismer knyttet til birk. Når birkeskoven bliver gammel, vil der være en lang række svampearter specifikt tilknyttet dødt ved af birk.

Overordnet biologi og differentieret ressourcebehov: Brunskællet slørhat danner mykorrhiza med birk på mager sandet bund eller på tørvebund. Den er i tilbagegang i Danmark, hvor den ikke længere findes hvert år. Ved den sidste revidering af rødlisten ændrede den status fra NT (næsten truet) til VU (sårbar). Årsagen til tilbagegangen formodes bl.a. at være eutrofiering, hvor kvælstofnedfald menes at være af betydning. Da kvælstofnedfaldet er relativt lavt i Nationalpark Thy, burde den stadig kunne findes, med mindre der er andre trusler, der gør sig gældende, fx rydning af birk.

Ressourcebehov tidlig livsstadie: Ikke relevant.

Ressourcebehov sen livsstadie: Ikke relevant.

Mobilitet mellem ressourcepar: Ikke relevant.

Krav til fordeling af ressourcer (heterogent/homogent): Brunskællet slørhats ressourcer er dels birk, dels næringsfattig jordbund. Når disse ressourcer er til stede sammen, er der grundlag for artens forekomst.

Krav til kvantitet af ressourcer: Ukendt.

Krav til kvalitet af ressourcer: Ukendt.

Spredningskapacitet: Spredningen sker med sporer, som spredes med vinden.

Trusler: Rydning af birk, eutrofiering, forsuring og hydrologiske ændringer (dræning).

Mulige levesteder inden for nationalparken: Fugtige birkedominerede områder på mager bund.

Allerede igangsatte/udførte forvaltningsplaner: Ingen kendte.

Supplerende forslag: Dens udbredelse er i nyere tid er ganske ukendt i nationalparken, så eftersøgning af arten på egnede lokaliteter anbefales. Birkebestande af ældre dato er ikke en naturtype, der har særlig stor bevågenhed, og får sågar til tider en stedmoderlig modtagelse i forvaltningen, men bevaring af disse kan have potentielle rødlistede artsforekomster (se neden for).

Følgearter og artskonflikter: Cinnoberbæltet slørhat - *Cortinarius armillatus*, *Cerrena unicolor*, *Amanita crocea*, *Phellinus laevigatus* og tofarvet foldporesvamp. Der er ikke direkte nogle artskonflikter. Konflikter kan der være i forbindelse med, at der er forskellige mål for forvaltningen, hvor bevoksninger af birk nogle gange ses som uønsket.

3.3 Sammenfatning

Dette er, så vidt vi ved, det første forsøg på at sammenfatte forvaltningsanbefalinger baseret på en så bred sammensætning af artsgrupper. Det præsenterer nogle forudsete problemer, idet ikke alle arternes ressourcebehov kan tilgodeses over en kam. Det er netop projektets formål at blive mere bevidst om disse modsætninger mellem arternes behov, så der kan træffes bedre valg om type og omfang af forvaltningstiltag. Projektet udpeger samtidig sammenfald i mange af arternes udbredelse, ressourcebehov og trusler. Med dette er det muligt at afgøre, hvilke plejetiltag, der vil gavne hvilke artsgrupper, eller der potentielt kan være skadelige for andre truede eller sjældne arter.

Tabel 3.1 giver en sammenfatning af de vigtigste naturtyper, der huser de udvalgte rødlistede arter i nationalparken. I tabel 3.2 ses en oversigt over de vigtigste ressourcekrav, trusler og dermed de vigtigste forvaltningsanbefalinger for at imødekomme de væsentligste trusler mod de rødlistede arter i nationalparken. Tabel 3.3 er en sammenfatning af mulige følgearter, som kan tænkes at nyde godt af en pleje som gavner ressourcehabitatet for fokusarten. Det er også opgivet, hvis der er mulige artskonflikter at tage hensyn til. Listen er på ingen måde udtømmende, men udvalgt på baggrund af forudgående viden eller undersøgt litteratur i forbindelse med artsgennemgangen.

Eftersom nationalparkens skovhistorik først påbegyndtes i sidste halvdel af 1800 tallet, kunne man forvente en overvægt af arter knyttet til de lysåbne naturtyper og gerne i tidlige successionsstadier. Tabel 3.1 viser dog, at overraskende mange af de udvalgte arter er knyttet til skov eller klitheder i senere successionsstadier. Dette skyldes naturligvis til dels de subjektive udvælgelseskriterier, men peger samtidig på vigtigheden af en mosaikstruktur, hvor man ikke nødvendigvis bør bestræbe sig på at bevare den helt klassiske klithede uden træer. I den forbindelse er det naturligvis vigtigt at nævne, at træerne helst skal være hjemmehørende arter.

Succession er også en variabel parameter, hvis man ser på fugtighedsgradienten. Hvor det hos de fleste arter er en søbred præget af lav vegetation, der er i højsædet, men der er dog undtagelser for reglen. Arter som rørdrum og huevandnymfe afhænger af en vis vegetationsudvikling i søbredden og mose- randøje, og moseperlemorsommerfugl trives bedst i de ældre hedemoser og fattigkær.

For skovene er der tre gradienter, der er vigtige i forhold til de truede og sårbare arter tilknyttet dem: Alder, fugtighedsregime og lys. De ældste successionsstadier, der kan opnås i skovene, er dødt og rådende ved. Dette er hjemsted for fyrrevatporesvamp og potentielt også for andre arter tilknyttet ved under nedbrydning, fx insekter og andre svampe. I de gamle nåletræsbestande vokser bitter korkporesvamp og andre arter af svampe tilknyttet gammel nåleskov. Begges tilstedeværelse giver grundlag for en lang række nedbryderorganismer og øvrige arter som afhænger af gamle træer, og man bør bestræbe sig på at bevare ikke bare de ældste trægrupper, men også et par stadier inden, så der er vedvarende succession. Dette er vigtigt både i tørre og fugtige miljøer såvel som i lysstillede og mere lukkede miljøer.

Tabel 3.1. Sammenfatning af de vigtigste naturtyper, der huser de udvalgte rødlistede arter i nationalparken. De fugtige naturtyper dækker klitlavninger. Det angives også, hvorvidt arterne er tilknyttet naturtyperne i tidlige eller sene successionsstadier

Art	Hvidklit	Grå/Grøn klit	Klithede	Overdrev	Strandeng/ sandbanker	Fugtige naturtyper	Temporære vandhuller	Hedemose	Søbred	Søbund/sø	Skov/ Skovlysning
Liden najade										x	
Dværgsiv			x			x		x	x		
Sekshannet bækarve									x		
Hjertelæbe						x					
Argusblåfugl			x	x							
Ensianblåfugl			x			x					
Klitperlemor sommerfugl			x								x
Moseperlemor sommerfugl						x		x			
Moserandøje						x		x			
Citronbjørn			x			x					
Gulplettet bjørn			x	x							
Bjergsvirreflue											
Blåhatjordbi		x	x	x							
Gråklit		x									
sækspinder											
Huevandnymfe									x		
Lille guldløber			x			x		x			
Dyndløber						x		x			
Hedemøgbille			x								x
Fintornet randtæge			x	x	x						
Klitsandtæge	x	x	x								
Damflagermus										x	x
Tinksmed						x	x		x		
Mosehornugle			x		x	x		x			
Natravn			x								x
Rørdrum									x		
Rødrygget Tornskade			x	x							x
Dværgterne					x						
Strandtudse		x			x	x	x		x		
Markfirben	x	x	x	x							
Strand-Jordtunge									x		
Bitter korkpig-svamp											x
Fyrrevatporesvamp						x					x
Kalk-bægerlav				x							
Brunskællet slørhat						x					x

Tabel 3.2. Oversigt over de vigtigste ressourcekrav, trusler og dermed de vigtigste plejeanbefalinger for at imødekomme de væsentligste trusler mod de rødlistede arter i nationalparken.

Art	Vigtigste res-sourcer	Spred-ning	Trusler	Pleje	Sandsynlighed for nye kolonise-ringer
Liden najade	Kalkrig nærings-fattig søbund med fast pH	God	Eutrofiering og forsu-ring	- Forbedring af vand-kvaliteten i Vandet og Nors sø - omlægning af tilgræn-sende marker med ef-terfølgende græsning	Vandet sø
Dværgsiv	Temporære sure søer	God	Eutrofiering Tilgroning Udfyldning af brugs-spor Dræning	Styret græsning Helårsgræsning Etablering af tempo-rære søer Rydning af opvækst Ophør af dræning	Stor mulighed for etablering i tempo-rære søer i klitlav-ninger med lav ve-getation, samt i gamle brugsspor
Sekshannet bækarve	Søbredden af sure rentvandede søer	God	Dræning Eutrofiering Tilgroning Brunfarvning	-Ophør af dræning -Genindførelse af natur-lige processer -Oprensning af lobelie-søer -Mineraljordsskrab	
Hjertelæbe	Mykorrhiza svam-pen Tørvemos i fattig-kær	God	Tilgroning Dræning	-Ophør af dræning -Forbedring af forhold på nuværende vokse-steder -Græsning -Rydning -Afbrænding	Ikke så stor sand-synlighed da den kræver tilstedevæ-relsen af en hel bestemt mykorrhi-zasvamp
Argusblåfugl	Kort lyng Tilstedeværelse af Lasius myrer Nektarressourcer	Dårlig	Tilgroning Eutrofiering Overgræsning Manglende pleje	Varieret pleje	Der skal nok sæt-tes ind på at ud-vide dens nuvæ-rende udbredelse da den kræver stor sammenhæng
Ensianblåfugl	Klokkeensian Almindelig/korttor-net stikmyre Nektarkilder, pri-mært klokkelyng	Dårlig	Fragmentering Eutrofiering Overgræsning	-Skabe passende korri-dorer -Udvide eksisterende habitat -Skånsom pleje -Gradvis ophør af dræ-ning	Med de igangvæ-rende planer er chancen for dens udvidelse god
Klitperlemor sommerfugl	Violer Nektarressourcer	Mellem	Tilgroning Eutrofiering	-Ekstensiv græsning -Afbrænding	Den er allerede vidt udbredt men opstår nye habita-ter er kolonisering en mulighed

Moseperlemor sommerfugl	Tranebær Nektarressourcer, gerne kragefod	Mellem	Dræning Tilgroning Eutrofiering Fragmentering Forkert pleje	-Gradvis genindførelse af naturlig hydrologi -skånsom pleje hvor der tages hensyn til larvestadiet	Hvis de nye habitater er tæt på de gamle er der god chance for kolonisering
Moserandøje	Tuekæruld og smalbladet kæruld Nektarressourcer, primært klokkelyg	Dårlig	Dræning Eutrofiering Forkert/manglende pleje Oversvømmelse Fragmentering	Gradvis genindførelse af naturlig hydrologi Skånsom pleje der tager hensyn til artens formerbehov	Da den er stedbunden skal der være en vis forbundethed mellem habitaterne
Citronbjørn	Lav Løse sten til overvintring	Dårlig	Fragmentering Eutrofiering Tilgroning	Ekstensiv græsning Afbrending (mosaisk og med hensyntagen til larvestadiet) -kortlægning og monitoring	Habitatet skal være helt sammenhængende for arten kan spredes
Gulplettet bjørn	Udbredt urtedække Pletvis dværgbusk/førne	Dårlig	Fragmentering Intensive forstyrrelser Eutrofiering Tilgroning Overgræsning	-Tidlig forårsafbrending -Kortlægning og monitoring	Habitatet skal være helt sammenhængende for arten kan spredes
Bjergsvirreflue	bladlus (Cinara piceae) Udbredte nektarressourcer i tid og rum	God	Plantagedrift Eutrofiering Manglende pleje i skovlysninger	-Naturnær skovdrift -Ekstensiv helårsgræsning ind i skovene	Arten har god mulighed for at sprede sig til passende habitater
Blåhatjordbi	Rigeligt med blåhat Løs jord	Relativt dårlig	Forkert timet pleje Fragmentering Udsætning af honningbier Overgræsning	-Planlægning af pleje og græsningstryk -Regulering af honningbier i naturområder	Uvist
Gråklitsækspinder	Sandflader Sten, mos, dødt ved eller lignende	Formodet dårlig	Fragmentering Tilgroning Eutrofiering	-Rydning af invasive arter -Ekstensiv græsning (med forsigtighed) -Mosaikpleje	Den er allerede ret udbredt og vil kunne kolonisere nye områder såfremt dens habitat er sammenhængende
Huevandnymfe	Rig bredvegetation ud til åbne rene og klare søer	Dårlig	Fragmentering Eutrofiering Dræning Tilgroning	-Ophør af dræn -Omlægning af landbrug -Sænkning af nærings tilførsel	Såfremt der opstår nye passende habitater tæt ved, vil den formentligt koloniserer dem

Lille guldløber	Åbne sandflader Sten, mos, dødt ved eller lignende	Dårlig	Fragmentering Tilgroning Eutrofiering Måske dræning Oversvømmelse	-Plantagerydning -Gradvis ophør af dræning -Ekstensiv helårsgræsning evt. med kronvildt -Mosaikafbrænding -Rydning af invasive arter	Kolonisering til de mere nordliggende dele af nationalparken kræver sammenhængende naturområder
Dyndløber	Tørv, dødt plante-materiale Mikrotopografisk variation Sprækker, sten, mos, dødt ved eller lignende	Formentlig dårlig	Fragmentering Tilgroning Eutrofiering Dræning Oversvømmelse	-Plantagerydning -Gradvis ophør af dræning -Ekstensiv helårsgræsning evt. med kronvildt -Mosaikafbrænding -Rydning af invasive arter	Såfremt den ikke allerede forekommer i den nordlige ende af nationalparken er sandsynligheden for kolonisering ikke så stor. Med mindre habitaterne er sammenhængende
Hedemøgbille	Lort fra store græsædere, gerne hjortevildt Trehornet skarnbasse Bar jord/sand	Formentlig dårlig	-Græsnings-ophør -Tilgroning	-Ekstensiv helårsgræsning, gerne med hjortevildt -Kortlægning og monitoring	Uvist, grundet dårlig kendskab til forekomster, men den spredes ikke villigt
Fintornet randtæge	Ærteblomster Sandede pletter Sprækker, sten, mos, dødt ved eller lignende	Formentlig god	Tilgroning Eutrofiering Invasive arter	-Ekstensiv helårsgræsning -Mosaikpleje -Kortlægning og monitoring -Rydning af invasive arter	Kolonisering af passende nye habitater er sandsynligt
Klitsandtæge	Sand star Store sandflader	Mellem	Tilgroning med hjelme og rynket rose	-Rydning af invasive arter -Græsning	Uvist men vurderes sandsynligt
Damflagermus	Flyvende insekter Hule træer eller huse nær rene søer Uforstyrrede vinterkvartere Landskabslinjer	God	Eutrofiering Forstyrrelse i vinterkvarteret Dræning Vindmøller Ødelæggelse af ynglehabitater	-Etablering af nye søer nær passende ynglekvarterer -Ophør af dræning -Urørt skov -Forbedring af overvintningsfaciliteter i nationalparken	God sandsynlighed
Tinksmed	Vandhuller med lavere vegetation i åbent habitat Insekter Varieret mikrotopografi	God men lokalt forankret i yngletiden	Dræning Tilgroning Træer Prædation Menneskelig forstyrrelse	-Ophør af dræning -Rydning af trævækst -Minimering af menneskelig forstyrrelse -Etablering af vandhuller	God sandsynlighed

Mosehornugle	Gnavere Buskads Mosaikvegetation	God men lo- kalt for- ankret i yngletiden	Dræning Menneskelig forstyrrelse Prædation Klimaændringer	-Gradvis ophør af dræn -Varieret pleje -Jagt (mårhund, ræv og mink) -Lukning af vandreruter	Den stokastiske variabel er klimaændringer men de rette forhold øger sandsynligheden
Natravn	Nataktive insekter Træer Sandede overflader	God men lo- kalt for- ankret i yngletiden	Pesticider Prædation Menneskelig forstyrrelse	-Naturnær skovdrift -Etablering af lysninger -Bevaring af trægrupper på heden -Etablering af stillezoner	God sandsynlighed
Rørdrum	Træløse rørskove Konstant vanddække Småfisk	Relativt dårlig	Prædation Sommergræsning Rørhøst Menneskelig forstyrrelse Eutrofiering Tilgroning med vedplanter Dræning Klimaforandringer	-Ophør af dræning -Omlægning af tilgrønsende landbrug (-Helårsgræsning) -Vinterafbrændinger -Stillezoner	Ukendt men sandsynligvis god, såfremt der er sammenhæng mellem levesteder
Rødrygget tornskade	Store insekter, firben og småfugle Buskads og træer Varieret vegetation	God men lo- kalt for- ankret i yngletiden	Tilgroning Intensiv pleje som medfører homogenisering Dræning Eutrofiering	Varieret pleje Græsning Naturlig skovdrift Gradvis ophør af dræning	Ganske god
Dværgterne	Insekter, fisk, krebsdyr Vegetationsløse kystnære sandflader	God men lo- kalt for- ankret i yngletiden	Tilgroning Forstyrrelser Prædation	-Sikring af Krik ø -Jagt (ræv, mink, mårhund) -Flydespærrer	Hvis der skabes vegetationsløse, kystnære og uforstyrrede habitater er sandsynligheden god
Strandtudse	Temporære vandhuller Insekter Lav vegetation	Relativ dårlig	Tilgroning Dræning Trafik	-Padeskrab -Ophør af dræning -Passende korridorer -Rydning af invasive arter -Græsning	Nye koloniseringer kræver god forbindelse til gamle habitater
Markfirben	Sandede sydvendte skråninger Mosaikvegetation Store insekter	Mellem	Tilgroning Huskatte Intensiv pleje Klimaudsving	-Varieret pleje -Naturnær skovdrift -Katteforbud i sommerhusområder -Skabe sydvendte skråninger i sommerhuskvarterer	God ved sammenhæng mellem habitater

Strand-jordtunge	Fluktuerende vandstand Strandbo Sandbund	Formodes dårlig	Dræning Klimatiske udsving Eutrofiering Tilgroning	-Kortlægning og monitoring -Bevaring af vandkvalitet -Assisteret spredning	Umiddelbart ikke så sandsynligt uden assistance
Bitter korkpigsvamp	Gamle nåletræer Bar sand	Formodes god	Plantagedrift Afskovning af ældre fyrrestande Eutrofiering	-Omlægning til urørt skov -Skovgræsning, gerne kronvildt	Ganske god
Fyrrevatporesvamp	Meget nedbrudt dødt nåletræ Fugtig bund	Ukendt men vurderes mellem	Plantagedrift Afskovning af ældre fyrrestande Dræning	-Ophør af dræning -Urørt skovdrift -Kortlægning og monitoring	Med tilstrækkeligt af det rette substrat vurderes det sandsynligt
Kalk-bægerlav	Kalkrig bar jord	Ukendt men vurderes mellem	Tilgroning Opdyrkning	-Omlægning af markdrift på kalkrige jorder -Græsning	Dens potentielle udbredelse er begrænset til den nordlige ende af nationalparken
Brunskællet slørhat	Birketræ Næringsfattig fugtig sand eller tørv	God	-Eutrofiering -Rydning af birk -Dræning -Forsuring	-Kortlægning og monitoring -Bevaring af birkestande på fugtig og mager bund -Ophør af dræning	Ukendt grundet manglende kendskab til udbredelse

Landskabets sammenhængskraft er også noget, der springer i øjnene ved gennemgang af arternes økologi. Deres spredningsevne er ofte betinget af, at landskabet opfylder arternes behov. For arterne strandtudse, gråklitsækspinder, argusblåfugl og til dels lille guldløber gælder det, at de habitater, de spredes til, skal være sammenhængende og i tidlig succession. For damflagermus går sammenhængskraften på, at der mellem ynglekvarterer og fouragerings-sites skal være "landskabslinjer" såsom vandløb, markhegn, skovveje eller skovbryn m.m. Yderligere skal der være insektrige områder nær ved dens vinterkvarterer. Der nævnes i nationalparkplanen for 2016-2022, at de levende hegn ryddes, såfremt det fragmenterer klitheden. Her vil vi anbefale, at der tages hensyn til forbindelsen mellem flagermusenes potentielle ynglehabitat og fourageringssøer. Igen skal det påpeges, at det er hegn bestående af hjemmehørende arter.

Naturlig hydrologi er vigtig for 19 af arterne. En håndfuld af disse, navnlig de insektarter, som overvintrer som voksne, er sårbare over for pludselige fladedækkende oversvømmelser. Derfor skal man i disse arters nuværende og potentielle udbredelsesområder være påpasselig i forhold til lukning af dræn og tilkastning af grøfter, hvor der tages hensyn til mikro- og makrotopografien, og dermed sikre levesteder. Dog er genindførsel af naturlig hydrologi et af de stærkeste tiltag med store positive konsekvenser for rigtig mange af de rødlistede arter.

Græsning er et udbredt plejeredskab og et med stor værdi for en lang række arter, men det er samtidig en proces, hvor intensiteten kan være svær at kon-

trollere. Der er enkelte arter, såsom eksempelvis gulplettet bjørn og citronbjørn, som har lokal udbredelse, langt larvestadie eller dårlig spredningskapacitet. Her bør man være yderst påpasselig med intensiteten og varigheden af græsningen i arternes nuværende og potentielle udbredelsesområder. Vi kender endnu ikke effekterne af helårsgræsning på leddyrfaunaen, og dette bør følges og vurderes løbende. Den internationale litteratur på området er delt, og der er både behov for mere forskning og et arbejde med at vurdere de undersøgelser, der allerede er udarbejdet. Meget tyder på, at udgangspunktet er vigtigt for effekterne af helårsgræsning. Græsningstryk, valg af dyreart, områdets areal og heterogenitet, fx adgang til naturlige vandområder, sommer- og vintergræsningsområder er vigtige faktorer, der er med til at afgøre, hvilke resultater ekstensiv helårsgræsning ender ud i. I meget store sammenhængende folde burde det kunne skabe tilstrækkeligt med heterogenitet til at understøtte flere behov, men man bør vurdere ressourcegrundlaget løbende. I kapitel 4 og 5 præsenteres en metode til formålet.

For langt de fleste arter bør plejen fokuseres på deres nuværende udbredelsesområde. Her vil det også være enklest at kortlægge sandsynligheden for potentielle artsconflikter samt at styrke de nuværende populationer og arts-synergier. I nogle tilfælde er kendskabet til arternes udbredelse meget dårligt, og her vil det være fordelagtigt først at øge denne viden ved målrettet at undersøge deres potentielle levesteder.

Tabel 3.3. Sammenfatning af potentielle følgearter og artsconflikter.

Art	Potentielle følgearter	Potentielle artsconflikter og øvrige konflikter
Liden najade	Sortgrøn og gulgrøn brasenføde Tvepibet lobelie Kransnålalger sp.	Ingen kendte
Dværghvis	Gællefødder sp. Vandbiller sp. Strandtudse Sekshannet bækarve Pilledrager Tusindfrø	Forstyrrelsessensitive arter Etablering af spor til friluftslivet
Sekshannet bækarve	Sylblad Tvepibet lobelie Gulgrøn og sortgrøn brasenføde Pilledrager Strandbo	Rastende fugle, herunder sædgås Rørdrum Guldsmede sp.
Hjertelæbe	Pukkellæbe Mygblomst Moseperlemorsommerfugl	Ingen kendte
Argusblåfugl	Arter tilknyttet tidlige successionsstadier på den tørre del af klitheden	Arter tilknyttet sene successionsstadier på den tørre del af klitheden
Ensiablåfugl	Foranderlig blåfugl Argusblåfugl Moserandøje Markperlemorsommerfugl Klitperlemorsommerfugl Skovperlemorsommerfugl.	Ingen kendte

Moserandøje	Bølleblåfugl Moseperlemorsommerfugl Ensianblåfugl	Ingen kendte
Klitperlemorsommerfugl	Skovperlemorsommerfugl Markperlemorsommerfugl (damflagermus)	Ingen kendte
Moseperlemor Sommerfugl	Bølleblåfugl Moserandøje Dyndløber Lille guldløber	Ingen kendte
Citronbjørn	Natsommerfugle i underfamilien Erebidæ Forstyrrelsessensitive arter	Forstyrrelseskrævende arter
Gulplettet bjørn	Arter som afhænger af arealmæssigt ud- bredte urter/blomsterressourcer Forstyrrelsessensitive arter	Gødningsfauna Forstyrrelseskrævende arter
Bjergsvirreflue	Skovlysningarter, eksempelvis skovperle- morsommerfugl og skovbjørn Hedemøgbille	Tinksmed
Blåhatjordbi	Blåhathvæpsebi Blåhatlanghornsmøl En lang række bestøvere tilknyttet blåhat	Honningbier
Gråklit Sækspinder	<i>Micaria dives</i> Flere edderkopper, tæger og tovinger er til- knyttet den grå klit	Arter som afhænger af mosaikvegetation mellem grå klit og klithede fx tovinger, hvis larver udvikles i et veludviklet førnelag
Huevandnymfe	Flere guldsmedearter som afhænger af rig kantvegetation og rent vand	Arter som kræver lav kantvegetation
Lille guld Løber	Markfirben Hugorm	Citronbjørn Gulplettet bjørn Øvrige forstyrrelsessensitive arter
Dyndløber	Ensianblåfugl	Gødningsfaunaen som afhænger af helårsgræs- sende dyr
Hedemøgbille	Trehornet skarnbasse Kronvildt Øvrige gødningsfauna Bjergsvirreflue	Dyndløber Ensianblåfugl
Fintornet randtæge	<i>Micaria dives</i> <i>Clubiona genevensis</i> Arter knyttet til ærteblomstrede planter	Ingen kendte
Klitsandtæge	Eventuelt strandtudse og dværksiv	Ingen kendte
Damflagermus	Bred vifte af arter tilknyttede døde træer, rentvandede søer samt hegn og varierede skovbryn	Udprægede åbenlandsarter
Tinksmed	Storspove	Mosehornugle Rørdrum Guldsmede som afhænger af en rig kantvegetation Rødrygget tornskade

Mosehornugle	Ikke opgivet	Tinksmed
Natravn	Skovlysningsarter Rødrygget tornskade	Arter som ikke trives med skov/åbenlands mosaik
Rørdrum	Arter knyttet til rørskove	Arter tilknyttet åben bredvegetation
Rødrygget tornskade	Rød hedemyre og øvrige myre/insektarter tilknyttet sensuccession på heden	Tinksmed Forstyrrelseskrævende arter, herunder strandtudse og dværqsiv
Dværgterne	Splitterne Stormmåge Hættemåge Storspove Strandskader Kobbersneppe Regnspove Mudderklire Islandsk ryle Markfirben Lille guldløber	Rovfugle Mink Mårhund Ræv
Strandtudse	Dværqsiv Gællefødder sp. Vandbiller sp. Sekshannet bækarve Tusindfrø Pilledrager	Forstyrrelsessensitive arter
Markfirben	Markfirbenets habitat understøtter en lang række vekselvarme dyr med krav om varieret vegetation	Ingen kendte
Strandjordtunge	Strandbo Sekshannet bækarve Pilledrager Gulgrøn brasenføde Sortdugget vokshat	Ingen kendte
Bitter korkpigsvamp	Flere arter i svampeslægterne slægterne Phellodon, Suillus, Tricholoma og Cortinarius Fugle, biller m.m. knyttet til ældre træstrukturer	Åbenlandsarter Tinksmed
Fyrrevatporesvamp	Organismer i nedbryderkæder på dødt nåletræsved	Ingen kendte
Kalk-bægerlav	Laverne <i>Bilimbia sabuletorum</i> samt <i>Blennothallia crispa</i>	Forstyrrelsessensitive arter på kalkrige overdrev
Brunskælet slørhat	<i>Cortinarius armillatus</i> , <i>Cerrena unicolor</i> , <i>Amanita crocea</i> , <i>Phellinus laevigatus</i> , <i>Gloeoporus dicrous</i>	Forvaltningsmæssige konflikter i forhold til birkestande

4 Metode

Metoden til at registrere arternes ressourcehabitat er i øjeblikket under udvikling, og det er derfor ikke en færdigbearbejdet protokol, som her præsenteres, men et foreløbigt forslag, baseret på den forskning, der er udført i dette og tidligere projekter. Metoden vil kunne anvendes til løbende at vurdere ressourcegrundlaget. Metoden består i at man, baseret på eksisterende viden om arternes økologi, måler afstanden fra et tilfældigt udvalgt punkt til en given ressource sammen med afstanden mellem sammenhørende ressourcepar (eksempelvis klokkeensian og stikmyrer). Ved at gøre dette får man et udtryk for netop de tre komponenter beskrevet i figur 2.1 i kapitel 2 (Van Calster og Damgaard, 2017). Tilført viden om arternes forekomster og spredning opnås en vurdering af potentialet for at arterne kan indfinde sig på arealet. Helt konkret vil man ved at registrere tæthedsmålinger og målinger af de nødvendige ressourcers indbyrdes afstande under forskellige forstyrrelsesregimer (eg. græsning, brand, slåning m.m.) kunne vurdere plejemetoders indvirkning på resourcesammensætning, konfiguration og tilgængelighed. Således kan et habitat optimeres og målrettes en vis resourcesammensætning samt arternes ressourcebehov gennem deres samlede livscyklus. Det er klart, at man ikke derved imødekommer alle arters krav, men ved at tage udgangspunkt i arter med komplekse krav til deres ressourcehabitat vil man kunne optimere efter heterogenitetsdannelse, som ofte er en nøgleparameter (van Klink et al., 2015, Turlure et al., 2019).

Tætheds målet beskrevet oven for hedder ”Integral Occurrence Probability” eller IOP og er et tal mellem 0 og 1, som beskriver sandsynligheden for at støde på den givne struktur på et areal. Tallet fremkommer vha. formel 1:

$$1 - \left(\frac{r^2}{r_{\max}^2} \right)$$

Hvor r er den målte afstand fra det vilkårlige punkt til ressourcen, og $r_{\max}$ er en nærmere defineret maksimal eftersøgningsafstand. Ønskes et gennemsnit for hele arealet baseret på alle målte ressourcer i alle de tilfældige plots (n), udregnes det som følger. Formel 2:

$$\sum_{i=1}^n \left(1 - \left(\frac{r^2}{r_{\max}^2} \right) \right) / n$$

Baseret på de udvalgte arters ressourcebehov har vi identificeret en række strukturer, der opfylder de behov. Protokollen her vil begrænse sig til klithedens arter, men dette er også den arealmæssigt mest dækkende naturtype i nationalparken (Andersen et al. 2016). Blandt disse strukturer er der visse ressourcepar, hvorimellem afstanden er vigtig for bestemte arter. Hvor vi har kendskab til specifikke værtsplanter, har vi opmålt afstanden til disse. Der er ligeledes registreret hældning og orientering. De identificerede og opmålte ressourcer er: Blomstrende urter, kragefod, tranebær, violer, klokkeløng, klokkeensian, kort lyng, høj lyng, tranebær, klokkeløng, mostuer, græstuer, lav, vegetation under 10 cm., vegetation mellem 10 og 25 cm., vegetation over 25 cm., bar jord/sand, dødt ved, dyregødning, træer, vand, Formica myrer, Lasius myrer, stikmyrer, afstanden mellem Formica myrer og lyng, afstanden mellem Lasius myrer og lyng, afstanden mellem stikmyrer og klokkeensian,

samt mikrotopografi (defineret som nærmeste punkt, der stikker mere end 15 cm. op over den øvrige overflade).

Ikke alle ressourcer giver mening at vurdere som følge af plejetiltag (eksempelvis mikrotopografi), men som nedenstående eksempel demonstrerer, kan de indgå i forklaringsmodellen efterfølgende.

5 Case - Hestegræsning på Ålvand klithede

Det følgende kapitel præsenterer metoden og viser, hvorledes den på sigt vil kunne anvendes til at vurdere effekten af plejetiltag. Det er i den forbindelse vigtigt at pointere, at såfremt målet er at vurdere en generel effekt, skal man have mange flere arealer med i undersøgelsen. Metoden forbedres løbende, og den præsenteres derfor her som en foreløbig metode.

Der blev i 2017 etableret en fold på Ålvand klithede, som afgræsses af heste. I forbindelse med to specialer ved Aarhus Universitet, etableredes i sommeren 2020 50 plots inden for folden og 50 plots uden for folden. Det overordnede mål med specialerne var at beskrive hestegræsningens foreløbige påvirkning på plante- og leddyrssamfund. De udvalgte plots var udlagt efter en tilfældig algoritme for at sikre en repræsentativ kortlægning af arealet. I dem blev der indsamlet overfladeaktive dyr vha. faldfælder samt registreret plantedækning og diversitet vha. pinpoint metoden (Kent og Coker 1992; Damgaard 2012). Analyser af det indsamlede materiale forventes færdiggjort i løbet af sommeren 2021.

Ud af de hver 50 plots udvalgte et tilfældigt udvalg af 14 inden for folden og 14 uden for. Heri kortlagdes ressourcer i efteråret 2020.

Den maksimale afstand ($r_{\max}$) blev sat til 5 meter fra midten af det udvalgte plot. Dette for potentielt at kunne vurdere metoden i forhold til NOVANA registreringer i 5 meter cirkler. Det er dog ikke en del af nærværende rapport, eftersom data stadig analyseres i forbindelse med de nævnte specialer. Fra midten blev afstanden til nærmeste ressource opmålt samt hældning i procent og kompasretning. I tillæg blev afstanden til nærmeste ressourcepar for argus- og foranderlig blåfugl (kort lyng/Lasius myrer hhv. høj lyng/Formica myrer) opmålt. Det samlede tidsforbrug blev sat til 10 minutter per plot for at sikre en ensartet eftersøgningsintensitet.

Analyser

Transformation af data

Afstandsmål blev transformeret til IOP, jævnfør formel 1. For at inkludere hældning og kompasretning som en kombineret variabel transformerede vi først kompasretning til radian retningen via formlen: $\text{kompasretning} * (\pi / 2) * 90$. Dernæst blev radianretning og den procentvise hældning kombineret i følgende formel: $(\text{Hældning} / 100) * \text{Cosinus}(\text{radianretning})$ (Stage 1976).

For at teste hvorvidt ressourcegrundlaget er signifikant anderledes som følge af det udførte græsningsregime modellerede vi hver af de opmålte ressourcer som en effekt af græsning. Dette blev gjort efter en GAMLSS model (Generalized Additive Model for Location, Scale and Shape) (Rigby og Stasinopoulos 2005) med en "zero-inflated" beta fordeling, grundet mange 0 og 1-taller i datamaterialet. Modellen er en videreudvikling af GLM (Generaliseret Lineær Model) tilpasset non-linearitet i datamaterialet og integrerer samtidig et stort udvalg af fordelinger. I tilfælde af der ikke blev anvendt non-lineære termer i modellen, blev en GLM med "zero inflated" beta fordeling udført i stedet.

Vi testede for interaktioner mellem græsning og to af de overordnede strukturer for plottet, som ikke tænkes at være påvirket af græsningsregimet, nemlig mikrotopografi og den kombinerede variabel for hældning og kompasretning, herefter kaldet topografi. Eftersom tilstedeværelsen af vand var signifikant korreleret med mikrotopografi ($\text{cor}=0,46$, $p=0,03$), inkluderede vi denne i stedet for mikrotopografi i modeller, hvor det gav økologisk mening (fx for klockelyng). Vi testede kun variable, hvor der var tilstrækkeligt med data til at udlede statistisk signifikans.

I tilfælde af ikke-lineære variable påførte vi et "non-parametrisk smoothing term" til disse. Vi lod græsning være enten 0 uden for folden og 1 for inden for folden. Såfremt der ikke var nogen effekt af interaktionsparameteren, blev denne udeladt, og den simpleste model blev valgt baseret på Akaikes Informations kriterie.

Resultater

Tabel 5.1 viser resultaterne af de modellerede ressourcer. Signifikansniveau er angivet som følger: $0.05 > p < 0.1 = '$, $p < 0.05 = '*'$, $p > 0.01 = '***'$, $p < 0.001 = '****'$. Et s efterfulgt af en parentes omkring variabelen angiver at der er påført et non-parametrisk smoothing term.

Tabel 5.1. Resultaterne af de modellerede ressourcer.

Fixed effekter	Variable	Estimat (S.E)	P-værdi
Kort lyng	Græsning	-2.17 (1.27)	0.10
	s(Mikrotopografi)	-1.09 (1.31)	0.42
	Græsning*s(Mikrotopografi)	3.46 (1.60)	0.04*
Høj lyng	Græsning	-2.12 (1.25)	0.10
	s(Mikrotopografi)	-0.98 (1.29)	0.45
	Græsning*s(Mikrotopografi)	2.71 (1.54)	0.09.
Herbivor gødning	Græsning	1.17 (0.53)	0.03*
Lav	Græsning	-2.48 (1.23)	0.06.
	s(Mikrotopografi)	-0.68 (1.24)	0.59
	Græsning*s(Mikrotopografi)	2.81 (1.51)	0.08.
Mostuer	Græsning	0.14 (0.52)	0.79
Urter	Græsning	0.50 (0.52)	0.34
Klockelyng	Græsning	0.0005 (0.81)	0.99
	s(Vand)	2.66 (0.36)	0.003**
	Græsning*s(Vand)	-2.34 (1.11)	0.04*
Vegetation under 10 cm	Græsning	-0.15 (0.51)	0.77
Vegetation mellem 10 og 25 cm.	Græsning	-0.23 (0.50)	0.67
Vegetation over 25 cm.	Græsning	-0.15 (0.51)	0.77
Græstuer	Græsning	-0.47 (0.52)	0.37
Formica myrer	Græsning	-0.22 (0.61)	0.73
	Topografi	9.41 (3.41)	0.003**
Formica/lyng	Græsning	-0.04 (0.56)	0.94
	Topografi	5.52 (3.21)	0.09.
Lasius	Græsning	0.52 (0.45)	0.26
Lasius/lyng	Græsning	-0.34 (0.45)	0.46
Myrmica	Græsning	0.07 (0.46)	0.87

Der var en positiv signifikant effekt af græsning på IOP for herbivor gødning samt negativ effekt på kort lyng i kombination med mikrotopografi og klok-kelyng i kombination med vand. Der var en nær signifikant negativ effekt på høj lyng i kombination med mikrotopografi (Tabel 5.1). Ligeledes var der en nær signifikant negativ effekt på IOP for laver, som dog blev positiv i interak-tionen med mikrotopografi.

Diskussion

De manglende effekter kan have flere årsager. 1) antallet af replikater er for lavt til at påvise signifikante forskelle. 2) græsningen har ikke foregået længe nok til at dokumentere forskellen. 3) den valgte maksimale afstand er for lille til at detektere forskellene 4) feltarbejdet lå på det forkerte tidspunkt af året til at detektere nogle af forskellene (fx blomsterressourcer) 5) der er øvrige for-skelle på de to arealer, som ikke er registreret og endeligt 6) græsningstrykket på Ålvand har ingen effekt på ressourcefordelingen.

Det er naturligt nok en kombination af alle faktorer, dog indikerer signifikan-sen af IOP for herbivor gødning, som er den mest oplagte forskel, at metoden er anvendelig. Derfor vurderes det sandsynligt, at selve intensiteten og varig-heden af græsningen ikke har pågået længe nok til at forrykke ressourceba-lancen på arealet.

Der var en signifikant negativ effekt af græsning i interaktion med vand / mi-krotopografi. Dette giver økologisk mening i forhold til, at klokkelynge på de lidt tørrere lokaliteter ikke tåler nær så højt et græsningstryk, som på de vådere. Dette kan også være en effekt af, at dyrene generelt græsser mere, hvor der er tørt. For laver var interaktionen mellem græsning og vand / mikrotopografi nær signifikant, men i dette tilfælde var effekten positiv. Samtidig var der en nær signifikant negativ effekt af græsning alene. Dette kan forklares med, at laverne generelt har bedre forhold på de lidt mere eksponerede og tørre placeringer og derved bedre tåler græsningen. Tilmed skaber græsningen formentligt bedre forhold for laverne, hvor der er mere variabel mikrotopografi ved at åbne for vegetationen og skabe forskelligartede voksesteder.

Det er klart, at de udregnede effekter ikke berører de behandlede arter direkte, men metoden kan give et fingerpeg om, hvor og hvor meget arealets ressour-cer, og derved grundlaget for arterne, påvirkes som følge af plejetiltag.

Som nævnt i begyndelsen af kapitlet kan metoden bruges på flere niveauer. Dels til at vurdere effekten af et bestemt tiltag på et bestemt areal, dels til at vurdere generelle effekter af et tiltag på flere forskellige arealer. I det her til-fælde er det udelukkende græsningen på Ålvand, som er vurderet og ikke græsningseffekter som helhed.

Problemet med, at der er overordnede forskelle på de to undersøgte arealer, kan imødekommes ved, at metoden ikke anvendes til at vurdere de rumlige forskelle, men mere til at undersøge den tidslige udvikling på det samme areal som følge af diverse indgreb. Metoden er fortsat under udvikling, og vi ser dette som det første spadestik i udviklingen af et artsintegreret redskab til vurdering af plejetiltag.

6 Anvendt og refereret litteratur

Anvendt og refereret litteratur ordnet alfabetisk. Litteratur der ikke er direkte citeret i teksten er skrevet med kursiv i nedenstående litteraturliste.

Adrados, L. C. 2015. Forvaltningsplan for strandtudsens, Beskyttelse og forvaltning af strandtudsens, *Epidalea calamita* og dens levesteder i Danmark, Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen

Agerer, R. 1993. Ectomycorrhizae of *Hydnellum Peckii* on Norway Spruce and their Chlamydospores, *Mycologia*, 85:1, 74-83, DOI: [10.1080/00275514.1993.12026249](https://doi.org/10.1080/00275514.1993.12026249)

Andersen, E. Ø., Buck, A., Adrados, L-C. Broe, E.C. Immersen, B. B. 2016. Nationalparkplan 2016-2022 for Nationalpark Thy. Nationalpark Thy. <http://nationalparkthy.dk/om-nationalpark-thy/nationalparkplanen/>

Andersen, L. danske-natur.dk

Arnolds, E. 1991 Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 35, Issues 2-3, 209-244. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(91\)90052-Y](https://doi.org/10.1016/0167-8809(91)90052-Y).

ArtDatabanken, 2019. Artfakta.

Arter.dk <https://arter.dk/dashboard>

Artsfakta SLU. Tilgået den 25.2.2021. <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/anomoloma-myceliosum-59>

Aukema, B. 2003. Recent changes in the Dutch Heteroptera fauna (Insecta: Hemiptera). In M Reemer, P.J Helsdingen, R.M.J.C Kleukers (Eds.), *Changes in ranges: invertebrates on the move. Proceedings of the 13th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Leiden, 2-5 September 2001* (pp. 39-52). European Invertebrate Survey - the Netherlands, Leiden.

Baagøe, H. J. 2007. Damflagermus *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Pages 50-55 in H. J. Baagøe, and T. S. Jensen editors. Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København.

Bangsholt, F. 1983. Sandspringernes og løbebillernes udbredelse og forekomst i Danmark ca. 1830-1981. Dansk faunistik Bibl. vol 4, 1-271.

Bartsch, H. et al. 2009. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Tvåvingar: Blomflugor. Diptera: Syrphidae: Syrphinae, ArtDatabanken, SLU.

Beebee, T. et al. 1993. Characteristics of natterjack toad (*Bufo calamita*) breeding sites on a Scottish saltmarsh. *Herpetol. J.* 3, 68-69.

Beebee, T. Denton, J. 1996. Natterjack Toad Conservation Handbook. English Nature. 30 pp.

- Borda-de-Água, L., Whittaker, R.J., Cardoso, P. et al. 2017. Dispersal ability determines the scaling properties of species abundance distributions: a case study using arthropods from the Azores. *Sci Rep* 7, 3899.
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-04126-5>
- Brambilla, M., Casale, F., Bergero, V., Matteo Crovetto, G., Falco, R., Negri, I., Siccardi, P., Bogliani, G. 2009. GIS-models work well, but are not enough: Habitat preferences of *Lanius collurio* at multiple levels and conservation implications. — *Biological Conservation* 142, 2033-2042.
- Bregnballe, T., Holm, T.E. 2017. Overvågning af kystnære ternearter. – Teknisk anvisning fra DCE, Aarhus Universitet. TA-A181, version 1. 10 s.
- Briggs, L. Adrados, L. C. 2005. Genskabelse af klithedelokaliteter langs den jyske vestkyst - Anbefalinger til strategiplan for padder 2006-2025 med speciel fokus på strandtudse. Amphi Consult for Skov- og Naturstyrelsen, Thy Statskovdistrikt
- Britton, A. R. C., G. Jones, J. M. V. Rayner, A. M. Boonman, B. Verboom. 1997. Flight performance, echolocation, and foraging behaviour in pond bats, *Myotis dasycneme*. *Journal of Zoology* 241, 522.
- Brunzel, S. 2002. Experimental Density-Related Emigration in the Cranberry Fritillary *Boloria aquilonaris*. *Journal of Insect Behavior*, 15 (6), 739-750.
- Brussard, L. 1986. Kleptocopy of *Aphodius coenosus* (Coleoptera, Aphodiidae) in nests of *Typhaeus typhoeus* (Coleoptera, Geotrupidae) and its effect on soil morphology. – *Biology and Fertility of Soils* 3, 117-119
- Buus, M. 2005a. Klit og hede i Thy – mellem benyttelse og beskyttelse. Historisk Årbog for Thy og Vester Hanherred. Museet for Thy og Vester Hanherred.
- Buus, M. 2005b. Da klitten blev brugt! Den økonomiske udnyttelse af klitheden i Thy 1880-1960. Sydthy Årbog. Museet for Thy og Vester Hanherred.
- Burgess N.D., Evans C.E., Sorensen J. 1990. The management of lowland heath for nightjars at Minsmere, Suffolk, Great Britain. *Journal of Environmental Management* 31, 351-359
- Bygebjerg, R. 2019. Tovinger– I: Moeslund, J.E. et al. (red.), *Den danske Rødliste 2019*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
- Byk, A. 2012. Abundance and composition of coprophagous Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) in the developmental cycle of pine stands in Człuchów Forest (NW Poland). *Baltic Journal of Coleopterology*. 12, 127-144.
- Ceylon, K., Hoareau, G. 2014. Field investigation of Danish heathlands; lichens and bryophytes as candidates for quality assessment. Master thesis. Copenhagen University.
- Cleere, N. 1998. *Nightjars: A Guide to the Nightjars, Nighthawks, and Their Relatives*. Hong Kong: Yale University Press
- Cook, L.M., Dennis, R.L.H., Hardy, P.B. 2001. Butterfly-host plant fidelity, vagrancy. *Ecography* 24, 497-504.

- Damgaard, C. 2012. Trend analyses of hierarchical pin-point cover data. *Ecology*, 93(6), 1269-1274
- Damgaard, J., Holmen, M., Olesen, J. 2000. Damrokker og ferejer – de temporære vandes levende fossiler. *Naturens Verden* 4, 12-24.
- Danmarks Orkideer - <http://www.dk-orkideer.dk/>
- Dziekańska, I., Nowicki, P., Pirożnikow, E., Sielezniew, M. (2020). A Unique Population in a Unique Area: The Alcon Blue Butterfly and Its Specific Parasitoid in the Białowieża Forest. *Insects*, 11(10), 687. <https://doi.org/10.3390/insects11100687>
- Dover, J., Fry, G. 2001. Experimental simulation of some visual and physical components of a hedge and the effects on butterfly behaviour in an agricultural landscape. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 100, 221-233. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2001.00867.x>
- Dubois, Q. 2018. The conservation of the Cranberry Fritillary *Boloria aquilonaris* across space and over time : study of a boreo-montane butterfly from distribution to demography . PhD thesis. Université Catholique de Louvain
- Durango, S. 2008. Territory in the red-backed shrike (*Lanius collur.* *Ibis*. 98. 476 - 484. [10.1111/j.1474-919X.1956.tb01432.x](https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1956.tb01432.x).
- Durinck, J., Nielsen, E.K. 2019. Undersøgelse af flagermus i Nationalpark Thy - herunder de vestlige dele af Naturstyrelsen Thys område. Teknisk rapport. Biologisk Forening for Nordvestjylland.
- Durinck, J., Nielsen, E.K., Astrup, B. 2019. Flagermus i Nordvestjylland – Ny viden og to nye arter. *Naturnyt*. 1, 11-18.
- Durinck, J. Munk Christensen, L., Nielsen, E.K. 2020. Flagermusenes udbredelse og habitatvalg samt effekten af forvaltningstiltag i Nationalpark Thy 2020. Teknisk rapport. Biologisk Forening for Nordvestjylland.
- Durinck, J., Nielsen, E.K., Hansen, T., Schjødt Kristensen, H., Kragelund, L., Kjær, H., Bak, H., N. Søndergaard Pedersen, N., Pilgaard, P., Worm, A. 2020. Flagermus i Nationalpark Thy - et samarbejde mellem Nationalpark Thy, Naturstyrelsen Thy og Biologisk Forening for Nordvestjylland, *Naturnyt*, nr. 1, 97-101.
- Eeles, P. 2019. *Life cycles of British and Irish butterflies*. Pisces Publications, UK.
- Eliasson, C.U., Ryrholm, N., Gärdenfors, U. 2008. *Nationalnyckeln – Fjäriler – dagfjäriler*. Artdatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Uppsala 2005.
- Elmqvist, H., 2010. Åtgärdsprogram för gulfläckig igelkottspinnare 2010–2014 (*Hyphoraia aulica*), Available at: naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6300/978-91-620-6325-2
- Fernández, P., Rodríguez, A., Obregón R., de Haro, S., Jordano, D., Fernández-Haeger, J. 2016. Fine scale movements of the butterfly *Plebejus argus* in a heterogeneous natural landscape as revealed by GPS tracking. *J Insect Behav* 209: 80–98.

- Fitzgerald, R. 2001. Pygmy rush *Juncus pygmaeus* National status in 2000, Lizard Peninsule, Cornwall. English Nature Research Report 412.
- Fog, K., Schmedes, A., Rosenørn de Lasson. 2001. D. Nordens padder og krybdyr -, Gads Forlag København (2. oplag), ISBN 87-12-02982-3.
- Fondell, T.F., Ball, I.J. 2004. Density and success of bird nests relative to grazing on western Montana grasslands, Biological Conservation, 117, 203-213, ISSN 0006-3207, [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00293-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00293-3).
- Fredshavn, J.R., Pihl, S., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2014. Tilstandsvurdering af levesteder for ynglefugle. 16 Natura2000 udpegningsarter. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 114 <http://dce2.au.dk/pub/SR114.pdf>
- Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O.R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L.S., Alnøe, A.B., Dahl, K., Nielsen, E.H., Pedersen, H.B., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J. 2019. Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340 <http://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf>
- Génsbøl, B. 2006. Nordens fugle, Kbh., Gyldendal.
- Gibb, H., Johansson, T. 2010. Forest succession and harvesting of hemipteran honeydew by boreal ants. Annales Zoologica Fennica 47, 99-110.
- Hansen, L.S.G., Bøcher, P.K., Kappel Jørgensen, S., Nielsen, K.E., Barfod, A. 2016. 'Undersøgelse af vegetationsdynamikken i danske klitlandskaber fra 1995-2010 ved brug af ortofotos', Flora og Fauna, 122 (1+2), 1-12.
- Hansen, M. 1996. Katalog over Danmarks biller, Entomologiske meddelelser, 1996.
- Hansen, R.R., Nielsen, K.E., Offenberg, J., Damgaard, C., Byriel, D.B., Schmidt, I.K., Sørensen, P.B., Kjær, C., Strandberg, M.T. 2020. Implications of heathland management for ant species composition and diversity – Is heathland management causing biotic homogenization? Biological Conservation 242, 108422.
- Hansen, V. 1964. Fortegnelse over Danmarks biller (Coleoptera), særtryk af Entomologiske meddelelser.
- Hansen, V. 1968. Danmarks fauna bind 76: Løbebiller, Forlaget G.E.C. Gad.
- Hansen, T. S., Jensen, T. S. 2007. Almindelig markmus *Microtus agrestis* (Linneus, 1761). Pages 128-131 i H. J. Baagøe, og T. S. Jensen editors. Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København.
- Hanski, I. 1980. Spatial Patterns and Movements in Coprophagous Beetles. Oikos, 34(3), 293-310. doi:10.2307/3544289
- Hartvig, P. 2015. Atlas Flora Danica. Gyldendal, København.

Harvey, P. M., Davidson, M., Dawson, I., Fowles, A., Hitchcock, G., Lee, P., Merrett, P., Russell-Smith, A., Smith, H. 2017. A review of the scarce and threatened spiders (Araneae) of Great Britain: Species Status No. 22. NRW Evidence Report No: 11, 101pp, Natural Resources Wales, Bangor.

Heilmann-Clausen, J., Larsen, J. C., Pedersen, L., Vistisen, K., Iversen, L. L., Kielgast, J., Bruun, H. H., Hermansen, B., Pedersen, O., Sand-Jensen, K., Tøttrup, A. P. 2015. Program for Basis registration and nature monitoring in Nationalpark Thy. Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Københavns Universitet. 88 sider.

Helsing, F. 2019. Natsommerfugle. – I: Moeslund, J.E. et al. (red.), Den danske Rødliste 2019. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Henriksen, H.J., Kreutzer, I. 1982. *Skandinaviens dagsommerfugle i naturen*. Skandinavisk Bogforlag, Odense.

Holyoak, D.T. 2001 *Nightjars and their allies* Oxford University Press [598.72 HOL]

Holm, T.E., Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T., Petersen, I.K., Mikkelsen, P., Bladt, J., Kotzerka, J., Søgaard, B. 2016. *Fugle 2015*. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 210

Holm, T.E., Pihl, S., Kahlert, J., Søgaard, B. 2015. Overvågning af mosehornugle *Asio flammeus* som ynglefugl. – Teknisk anvisning fra DCE, Fagdatacenter for Biodiversitet og Naturdata, Aarhus Universitet. TA-A164, version 2. 8 s.

Holm, T.E., Søgaard, B. 2017. Overvågning af tinksmed *Tringa glareola* som ynglefugl. – Teknisk anvisning fra DCE, Fagdatacenter for Biodiversitet og Naturdata, Aarhus Universitet. TA-A139, version 2, 7 s

Hyden, N., Jilg, K., Östman, T. 2006. *Nationalnyckeln til Sveriges Flora och Fauna. Fjäriler: ådelspinnare – Tofspinnare. Lepidoptera: Lasiocampidae – Lymantriidae*. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Illyes, Z., Ouanphanivanh, N., Rudnoy, S., Orczan, K., Bratek, Z. 2010. The most recent results on orchid mycorrhizal fungi in Hungary. *Acta Biol Hung* 61(Suppl), 88–96.

Johansson, N. 2006. *Åtgärdsprogram för bevarande av strandjordtunga (Geoglossum littorale)*, Available at: [naturvardsverket.se / Om-Naturvardsverket / Publikationer / ISBN / 5500 / 91-620-5529-1](http://naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publicationer/ISBN/5500/91-620-5529-1)

Jopp, F. 2003. Empirische Analysen und Modellierungen des Ausbreitungsverhaltens von Wirbellosen aus einem Niedermoor. – Ph.D. Thesis, Freien Universität Berlin.

Joy, J., Pullin, A.S. 1997. The effects of flooding on the survival and behaviour of overwintering large heath butterfly *Coenonympha tullia* larvae. *Biol. Conserv.* 82, 61-66.

Jørum, P., Kristensen, S., Mahler, V., Martin, O., Holmen, M., Gønget, H. 1998. Kapitel 7.8, Biller. I: Stoltze, M., Pihl, S.: Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark. Danmarks Miljøundersøgelser og Skov- og Naturstyrelsen.

- Kelager et al 2017. https://macroecology.ku.dk/dk/pdf-files/Status_og_forvaltning_for_Ensianbl_fugl_i_Nationalpark_Thy_final.pdf
- Kent, M., Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis. Belhaven Press, London, UK
- Kers, L. E., Carlsson, R. 1996. Jordtungan Geoglossum littorale återfunnen – i Sverige. Svensk Botanisk Tidskrift 90, 65-80.
- Kjeldsen, J.P. 2020. Guldsmede og vandnymfer i Nationalpark Thy 2019, afsluttende rapport. – 66 sider. Nationalpark Thy. www.ornit.dk/dwnld/GuldsmedeNPThy_slutrap.pdf.
- Kjær, C., Ehlers, B., Bruus, M., Hansen, M.D.D., Hansen, R.R., Holmstrup, M., Høye, T.T., Jensen, J., Offenberg, J., Strandberg, B., Strandberg, M., Wiberg-Larsen, P. 2020. Insekters tilbagegang. Hvilke insekter går tilbage, hvorfor og hvad kan der gøres? Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 90 s. - Videnskabelig rapport nr. 388.
- Koch, K.C. 1992. *Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, 1. Goecke and Evers, Krefeld.*
- Kotelko, R., Piercey-Normore, M.D. 2010. *Cladonia pyxidata* and *C. pocillum*; genetic evidence to regard them as conspecific. *Mycologia* 102, 534–545. doi:10.3852/09-030
- Kula, E. 1983. The larva and puparium of *Eriozonea syrphoides* (Fallen) (Diptera, Syrphidae), *Aaa Emomologica Bohemoslovaca*, 80, 71-73.
- Kullberg, J., Betzholtz, P-E- 2005. Artfaktablad: *Hyphoraia aulica* – gulfläckig igelkottspinnare. ArtDatabanken. Uppsala.
- Kuper, J., van Duinen, G.-J., Nijssen, M., Geertsma, M., Esselink, H. 2000. Is the decline of the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in the Dutch coastal dune area caused by a decrease in insect diversity? — *The Ring* 22, 11–25.
- Kurze, S. Heinken, T. Fartmann, T. 2018. Nitrogen enrichment in host plants increases the mortality of common Lepidoptera species. *Oecologia* 188, 1227–1237.
- Larsson, K. 2006. Skötselplan för restaurering av öppna sanddyner och hedar på Skummeslöv tångallmänning. Laholms kommun.
- Larsson, M., Franzen, M. 2007. Critical resource levels of pollen for the declining bee *Andrena hattorfiana* (Hymenoptera, Andrenidae). *Biol. Conserv.* 134, 405– 414.
- Levin, G., Normander, B. 2008. Arealanvendelse i Danmark siden slutningen af 1800-tallet. Danmarks Miljø- undersøgelser, Aarhus Universitet. 46 sider - Faglig rapport fra DMU nr. 682.
- Lindeborg, M. 2015. Inventering av gulfläckig igelkottspinnare *Hyphoraia aulica* på Filehajdar 2015. Rapporter om natur och miljö | Rapport nr 2015:18. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Lindroth C H 1985 & 1986: *The Carabidae of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica* 15, vol. 1 & 2.

Lopes, C.S. Ramos, J.A. Paiva, V.H. 2015. Changes in Vegetation Cover Explain Shifts of Colony Sites by Little Terns (*Sternula albifrons*) in Coastal Portugal. *Waterbirds*, 38(3), 260-268.

Lowe, A., Rogers, A., Durrant, K. 2014. Effect of human disturbance on long-term habitat use and breeding success of the European Nightjar, *Caprimulgus europaeus*. *Avian Conservation and Ecology*. 9, 10.5751 / ACE-00690-090206.

Luff, M.L., Larsson, S.G. 1993. *The Carabidae (Coleoptera) Larvae of Fennoscandia and Denmark*, Brill, 1993.

Læssøe, T. 1997. Genfund af *Geoglossum littorale* (Rostr.) Nannf. *Svampe* 35, 50-51.

Metzner, K., Gachet, S., Rocarpin, P., Saatkamp, A. 2017. Seed bank, seed size and dispersal in moisture gradients of temporary pools in Southern France, *Basic and Applied Ecology* 21, 13-22, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2017.06.003>.

Meulen, J. V. D., Groenendijk, D. 2005. Assessment of the mobility of day-flying moths: an ecological approach. *Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet.* – 16.

Miljøministeriet. 2008. Forslag til Nationalpark Thy, information og debat-hæfte <http://naturstyrelsen.dk/media/nst/66927/ThyInfoDebat.pdf> Sidst besøgt d. 23/03/2021 Kl. 11.00

Mikkelsen, J., Grøn, P.N. 2002. Afrapportering af overvågningsdata for Nors Sø 2001. – Viborg Amt. Viborg. Internetudgave på http://gis.vibamt.dk/rapporter/nors_rapport.pdf

Moeslund, J.E., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Bell, N., Bruun, L.D., Bygebjerg, R., Carl, H., Damgaard, J., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Gønget, H., Helsing, F., Holmen, M., Jørum, P., Lissner, J., Læssøe, T., Madsen, H.B., Misser, J., Møller, P.R., Nielsen, O.F., Olsen, K., Sterup, J., Søchting, U., Wiberg-Larsen, P., Wind, P. 2019. Den danske Rødliste. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. www.redlist.au.dk.

Mortensen, P. H. 2018. Skovvegetationen i Thy. Bilag til driftsplan for Naturstyrelsen Thy 2017 - 2031

Møller, J. D., Baagøe, H. D. Degn, H. J. 2013. Forvaltningsplan for flagermus Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder. Naturstyrelsen Miljøministeriet.

Nationalparkbestyrelsen. 2020. Redegørelse for udviklingen i og omkring Nationalpark Thy samt evaluering af indsatsen for planperioden 2016 til 2020. https://nationalparkthy.dk/media/279599/redegoerelse-og-evaluering_21072020.pdf

Naturbasen <https://www.naturbasen.dk/>

Nielsen, B., Nielsen, L., Toft, S. 2020. Epigaeic Diptera Brachycera from the coastal sand dunes of National Park Thy, Denmark. *Entomologiske Meddelelser*, Bind 87, 19-40.

- Nielsen, O. F., De Danske Guldsmede, 1998, Danmarks dyreliv. Bind 8, Apollo Books
- Nielsen, S.L., Madsen, B., Holm, T.E., Sunde, P. 2017. Tinksmedens ynglehabitatpræferencer i danske fuglebeskyttelsesområder'. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift, 111, 23-30.
- Niemelä, T. 1994. Five species of *Anomoporia* – rare polypores of old forests. Ann. Bot. Fenn. 31, 93–115.
- Niemelä, T., Renvall, P., Penttilä, R. 1995. Interactions of fungi at late stages of wood decomposition. Annales Botanici Fennici, 32(3), 141-152.
- Nijssen, M. E. WallisDeVries, M. F. Siepel, H. 2017. Pathways for the effects of increased nitrogen deposition on fauna. Biological Conservation 212, 423-431.
- Pedersen, O., Baastrup-Spohr, L., Madsen-Østerbye, M., Kristensen, E., Kragh, T., Andersen, M. R., Andersen, F. Ø., Sand-Jensen, K. 2016. Lobeliesøer - trusler og restaurering. Vand & Jord, 23(2), 63-66.
- Perry, K.I., Wallin, K.F., Wenzel, J.W., Herms, D.A. 2018. Forest disturbance and arthropods: small-scale canopy gaps drive invertebrate community structure and composition. Ecosphere, 9(10), e02463
- Pihl, S., Fredshavn, J.R. 2015. Størrelse og udvikling af fuglebestande i Danmark. Artikel 12 rapportering til Fuglebeskyttelsesdirektivet. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 44 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 176. <https://dce2.au.dk/pub/SR176.pdf>
- Polak, M. 2007. Nest-Site Selection and Nest Predation in the Great Bittern *Botaurus stellaris* Population in Eastern Poland. Ardea 95(1), 31-38.
- Polak, M., Z. Kasprzykowski, M. Kucharczyk. 2008. Micro-habitat nest preferences of the great bittern, *Botaurus stellaris*, on fishponds in central-eastern Poland. Annales Zoologici Fennici, 45, 102-108
- Oberwinkler, F., Cruz, D., Suárez, J.P. 2017. Biogeography and ecology of *Tulasnellaceae*. Ecol. Stud. 230, 237-271.
- Obydov, D. 2006. Two new subspecies of *Carabus* (*Limnocarabus*) *clathratus* Linné, 1761 (Coleoptera, Carabidae) from Siberia. Mun. Entomol. Zool. 1, 205-209.
- Popova, O.N., Haritonov, A.Y. 2014. Disclosure of biotopical groups in the population of the dragonfly *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840). Contemp. Probl. Ecol. 7, 175–181. <https://doi.org/10.1134/S1995425514020115>
- Rigby, R.A., Stasinopoulos, D.M. 2005. Generalized additive models for location, scale and shape (with discussion). Applied Statistics 54, 507–554.
- Ryberg, K., Olsson, M., Wapstra, E., Madsen, T., Anderholm, S., Ujvari, B. 2004. Offspring-driven local dispersal in female sand lizards (*Lacerta agilis*). Journal of Evolutionary Biology, 17: 1215-1220. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2004.00798.x>
- Rye, G.B. 1908. Danmarks fauna bind 1: Løbebiller, Forlaget G.E.C. Gad, 1908

Salisbury, E. 1967. On the Reproduction and Biology of *Elatine hexandra* (Lapierre) DC. (Elatinaceae); A Typical Species of Exposed Mud. Kew Bulletin, 21(1), 139-149. doi:10.2307/4108455

Salz, A., Fartmann, T. 2009. Coastal dunes as important strongholds for the survival of the rare Niobe fritillary (*Argynnis niobe*). J Insect Conserv 13, 643. <https://doi.org/10.1007/s10841-009-9214-5>

Salz, A., Fartmann, T. 2017. Larval-habitat preferences of a threatened butterfly species in heavy-metal grasslands. J. Insect Conserv. 21, 129–136.

Seymour, A.S., Gutiérrez, D., Jordano, D. 2003. Dispersal of the lycaenid *Plebejus argus* in response to patches of its mutualist ant *Lasius niger*. OIKOS 103, 162–174

Sharps, E., Smart, J., Mason, L.R., et al. 2017. Nest trampling and ground nesting birds: Quantifying temporal and spatial overlap between cattle activity and breeding redshank. Ecol Evol. 7, 6622– 6633. <https://doi.org/10.1002/ece3.3271>

SLU Artdatabanken, 2020. Rödlista 2020 - övergripande delar

Stage, A. R. 1976. An Expression for the Effect of Aspect, Slope, and Habitat Type on Tree Growth, Forest Science 22, (4), 457-460. <https://doi.org/10.1093/forestscience/22.4.457>

Stewart A., Pearman DA., Preston CD. 1994. Scarce plants in Britain. JNCC, Peterborough.

Svendsen, JK, Sell, H, Bøcher, PK, Svenning, J-C. 2015. Habitat and nest site preferences of Red-backed Shrike (*Lanius collurio*) in western Denmark. Ornis Fennica 92(2), 63-75.

Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W., Burton, N.H.K. 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas, Biological Conservation 156, 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.009>.

Tolsgaard, S. 2001. Status over Danske bredtæger, randtæger og ildtæger (Heteroptera: Pentatomoidea, Coreoidea & Pyrrhocoridae). Entomologiske Meddelelser 69, 3-46.

Top-Jensen, M. Fibiger, M. 2009. Danmarks Sommerfugle. Bugbook Publishing, 2009.

Turin, H. 2003. The Genus *Carabus* in Europe.

Turlure, C., Choutt, J., Baguette, M., Van Dyck, H. 2010. Microclimatic buffering and resource-based habitat in a glacial relict butterfly: significance for conservation under climate change. Glob Change Biol 16, 1883–1893. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02133.x>

Turlure, C., Radchuk, V., Baguette, M., Meijrink, M., van den Burg, A. 2013. Plant quality and local adaptation undermine relocation in a bog specialist butterfly. Ecology and Evolution 3 (2), 244-254

- Turlure, C., et al. 2019. Suitability and Transferability of the Resource-Based Habitat Concept: A Test With an Assemblage of Butterflies. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 10.3389/fevo.2019.00127.
- Van Calster, H., Damgaard, C. 2017. Integral occurrence probability: combining cover and relative shoot frequencies based on bounded point-to-plant distances. *Journal of Vegetation Science*, 28, 824-837, 10.1111/jvs.12527.
- Vanden Broeck, A., Maes, D., Kelager, A., Wynhoff, I., WallisDeVries, M. F., Nash, D. R., Mergeay, J. 2017. Gene flow and effective population sizes of the butterfly *Maculinea alcon* in a highly fragmented, anthropogenic landscape. *Biological Conservation*, 209, 89-97
- Van Der Linde, S., Alexander, I. J., Anderson, I. C. 2009. Spatial distribution of sporocarps of stipitate hydroid fungi and their belowground mycelium, *FEMS Microbiology Ecology* 69, 344-352.
<https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2009.00716.x>
- van Klink, R., et al. 2015. Effects of large herbivores on grassland arthropod diversity. *Biological Reviews*, 90, 347-366. doi:10.1111/brv.12113.
- Verdú, J.R. Numa, C. Hernández-Cuba, O. 2011. The influence of landscape structure on ants and dung beetles diversity in a Mediterranean savanna—Forest ecosystem, *Ecological Indicators*, Volume 11, Issue 3, Pages 831-839, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2010.10.011>.
- Vesterholt, J. 1996. Hvordan går det med Frost-Sneglehat? *Svampe* 33, 13-25.
- Visser, S. 1995. Ectomycorrhizal fungal succession in jack pine stands following wildfire. *New Phytologist*, 129, 389-401. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1995.tb04309.x>
- Wang, P., Townsend, M. 2016. *Field Guide to the Moths of Great Britain and Ireland: Third Edition*. Bloomsbury Wildlife Guides
- West, A. 1942. *Fortegnelse over Danmarks biller, særtryk af Entomologiske Meddelelser, 1942*
- White, G., J. Purps, S. Alsbury. 2006. *The bittern in Europe: a guide to species and habitat management*. The Lodge, Sandy, Bedfordshire: The Royal Society for the Protection of Birds.
- Wiggins, D., Holt, D. Leasure, S. 2006. Short-eared Owl (*Asio flammeus*). Pp. 1-19 in A Poole, ed. *The Birds of North America Online*, Vol. 62. Ithaca, NY: Cornell Laboratory of Ornithology. Accessed July 26, 2007 at http://bna.birds.cornell.edu/BNA/account/Short-eared_Owl/.
- Williams, C.D., Gormally, M.J. 2010. The effects of blanket bog management on ground beetles (Carabidae) with particular reference to the threatened *Carabus clatratus* L. *Irish Wildlife Manuals*, No. 47. National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland.

- Wind, P., Stoltze, M. Fog, K., Christiansen, D.G., Briggs; L., Rybacki, M. 1999. Overvågning af rødlistede arter 1998. Danmark. Naturovervågning. Danmarks Miljøundersøgelser. 124 s. Arbejdsrapport fra DMU, nr. 110.
- Wind, P. 2002. Overvågning af rødlistede planter 2000. Danmark. Naturovervågning. Danmarks Miljøundersøgelser. 58 s. Arbejdsrapport fra DMU, nr. 156.
- Wind, P. 2019. Karplanter. – I: Moeslund, J.E. et al. (red.), Den danske Rødliste 2019. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi
- Wingfield, R.A., Murphy, K.J., Hollingsworth, P., Gaywood, M.J. 2004. The Ecology of *Najas flexilis*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 017 (ROAME No. F98PA02).
- Wingfield, R.A., Murphy, K.J., Gaywood, M.J. 2005. Lake habitat suitability for the rare European macrophyte *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & Schmidt. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 15, 227–241.
- Zurbuchen, A., Landert, L., Klaiber, J., Müller, A., Hein, S., Dorn, S. 2010. Maximum foraging ranges in solitary bees: only few individuals have the capability to cover long foraging distances. Biol. Conserv. 143, 669–676. (doi:10.1016/j.biocon.2009.12.003)

TRUEDE OG SJÆLDNE ARTER I NATIONALPARK THY

Forslag til forskningsbaseret forvaltningsplan baseret på
arternes ressourcebehov

Nationalpark Thy er blandt Danmarks største sammenhængende naturområder. Særligt klitheden fylder meget og er af stor betydning for biodiversiteten. Rapporten afdækker ved brug af ressourcehabitatkonceptet på 34 rødlistevurderede arter, hvor der er sammenfald eller konflikter mellem arternes behov for naturforvaltning. De 34 arter er udvalgt så de tilsammen både er dækkende for nationalparkens naturtyper og for en lang række af andre arter.