

INDIKATORER FOR TERRESTRISKE NATURTYPER INDEN – OG UDENFOR HABITATOMRÅDERNE, 2013

NOVANA

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 157

2015



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

INDIKATORER FOR TERRESTRISKE NATURTYPER INDEN – OG UDENFOR HABITATOMRÅDERNE, 2013

NOVANA

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 157

2015

Knud Erik Nielsen
Bettina Nygaard
Jesper Bladt
Christian Damgaard
Rasmus Ejrnæs

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

- Serietitel og nummer: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 157
- Titel: Indikatorer for terrestriske naturtyper inden- og udenfor habitatområderne, 2013
Undertitel: NOVANA
- Forfattere: Knud Erik Nielsen, Bettina Nygaard, Jesper Bladt, Christian Damgaard & Rasmus Ejrnæs
Institution: Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
- Udgiver: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL: <http://dce.au.dk>
- Udgivelsesår: Juni 2015
Redaktion afsluttet: Maj 2015
- Faglig kommentering: Morten Strandberg
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn
- Finansiel støtte: Miljøministeriet
- Bedes citeret: Nielsen, K.E., Nygaard, B., Bladt, J., Damgaard, C. & Ejrnæs, R. 2015. Indikatorer for terrestriske naturtyper inden- og udenfor habitatområderne, 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 157
<http://dce2.au.dk/pub/SR157.pdf>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
- Sammenfatning: Denne rapport omfatter en rapportering af de indsamlede data fra 2011-13 for de 18 lysåbne naturtyper, der blev overvåget i første programperiode. Desuden er der en beskrivelse af overvågningsprogrammets indikatorer. Disse indikatorer er forskellige for de forskellige naturtyper. Der er foretaget en sammenligning af en række indikatorer inden for og uden for habitatområderne. Overordnet set er der for de fleste undersøgte indikatorers vedkommende en bedre status inden for end uden for habitatområderne
- Emneord: Lysåbne naturtyper, kriterier, Natura 2000.
- Layout: Karin Balle Madsen
Foto forside: Morten T. Strandberg
- ISBN: 978-87-7156-155-5
ISSN (elektronisk): 2244-9981
- Sideantal: 46
- Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som
<http://dce2.au.dk/pub/SR157.pdf>
- Supplerende oplysninger: NOVANA er et program for en samlet og systematisk overvågning af både vandig og terrestrisk natur og miljø. NOVANA erstattede 1. januar 2004 det tidligere overvågningsprogram NOVA-2003, som alene omfattede vandmiljøet.

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
1 Baggrund, formål og metoder	7
1.1 Naturtypeovervågningen i NOVANA	7
1.2 Overvågningsmetoden	7
2 Indikatorer for struktur og funktion	10
2.1 Datagrundlag	10
2.2 Indikatorer for struktur og funktion	10
3 Sammenligning af struktur og funktion inden og uden for habitatområderne	18
3.1 Strandeng (1330)	18
3.2 Indlandssalteng (1340)	19
3.3 Grå/grøn klit (2130)	19
3.4 Klithede (2140)	21
3.5 Klitlavning (2190)	22
3.6 Enebærklit (2250)	23
3.7 Våd hede med klokkelyng (4010)	24
3.8 Tør hede (4030)	25
3.9 Tørt kalksandsoverdrev (6120)	27
3.10 Kalkoverdrev (6210)	28
3.11 Surt overdrev (6230)	29
3.12 Tidvis våd eng (6410)	30
3.13 Aktiv højmosé (7110)	31
3.14 Hængesæk (7140)	33
3.15 Tørvelavning (7150)	34
3.16 Avneknippemose (7210)	35
3.17 Kildevæld (7220)	36
3.18 Rigkær (7230)	37
4 Diskussion	39
5 Referencer	41

[Tom side]

Forord

Denne rapport er udarbejdet af Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestrisk Natur med henblik på at give et overblik over naturtyperne inden for og uden for habitatområderne. Med den seneste revision af NOVANA-programmet blev stationsnettet for de lysåbne terrestriske naturtyper udvidet fra 965 til 2.523 overvågningsstationer. Stationerne er udlagt med en ligelig fordeling inden for og uden for habitatområderne. For 18 lysåbne terrestriske habitatnaturtyper er der foretaget en sammenligning af udvalgte indikatorers fordeling på overvågningsstationer inden for og uden for habitatområderne. I rapporten er anvendt de indikatorer og kriterier, der blev benyttet i de faglige vurderinger af struktur og funktion i forbindelse med den seneste EU-rapportering af Habitatdirektivets Artikel 17 (Nygaard m.fl. 2014). For hver naturtype er det undersøgt, om de vigtigste påvirkningsfaktorer virker ens på artssammensætning, vegetationsstruktur og kemiske parametre inden for og uden for habitatområderne.

Naturstyrelsen vil frem mod næste Artikel 17 vurdering i 2019 inddrage en række interessenter, forskningsinstitutioner mv. i en proces, der skal præcisere de danske kriterier for vurderingerne. Denne rapport vil indgå i processen.

Sammenfatning

NOVANAs naturtypeprogram har til formål at give et repræsentativt billede af tilstand og udvikling i terrestriske naturtyper på Habitatdirektivets Bilag I samt beskrive sammenhænge mellem påvirkninger, tilstand og udvikling.

I første programperiode (2004-2010) omfattede NOVANA-programmet 18 lysåbne og 10 skovdækkede naturtyper ud af de 44 terrestriske naturtyper, der er registreret i Danmark.

Denne rapport omfatter en rapportering af de indsamlede data fra 2011-13 for de 18 lysåbne naturtyper, der blev overvåget i første programperiode. Desuden er der en beskrivelse af overvågningsprogrammets indikatorer. Disse indikatorer er forskellige for de forskellige naturtyper. For hver indikator er der valgt to tærskelværdier der beskriver en økologisk forandring som på sigt ville kunne ændre artssammensætningen og dermed ændre naturtypen.

Der er foretaget en sammenligning af en række indikatorer inden for og uden for habitatområderne. Overordnet set er der for de fleste undersøgte indikatorers vedkommende en bedre status inden for end uden for habitatområderne

1 Baggrund, formål og metoder

1.1 Naturtypeovervågningen i NOVANA

Habitatdirektivets primære sigte er at sikre biologisk mangfoldighed gennem bevarelse af udvalgte arter og naturtyper. For at dokumentere tilstand og udvikling af de beskyttede arter og naturtyper skal medlemslandene hvert 6. år indrapportere bevaringsstatus baseret på et overvågningsprogram. Med implementeringen af NOVANA som et integreret overvågningsprogram for vandmiljøet og den terrestriske natur har Danmark fra 2004 fået en systematisk overvågning af den terrestriske natur.

NOVANAs naturtypeprogram har til formål at give et repræsentativt billede af tilstand og udvikling i terrestriske naturtyper på Habitatdirektivets Bilag I samt beskrive sammenhænge mellem påvirkninger, tilstand og udvikling. Programmet består af to dele: 1) en stikprøvebaseret overvågning af terrestriske habitatnaturtyper (kontrolovervågning) og 2) en kortlægning af disse inden for de udpegede habitatområder (operationel overvågning).

I anden programperiode (2011-15) omfatter NOVANA-programmets kontrolovervågning alle 44 terrestriske habitatnaturtyper. Stationsnettet skal endvidere afspejle den geografiske spredning og variationen for de enkelte naturtyper, og antallet af stationer er derfor udvidet til 2.523 lysåbne stationer og 284 skovstationer. Fordelingen af overvågningsstationerne afspejler den enkelte naturtypes udbredelse i de to biogeografiske regioner, og der er tilstræbt en overordnet fordeling af stationerne, så halvdelen ligger inden for, og halvdelen ligger uden for habitatområderne. Som udgangspunkt er der udlagt 8-12 prøvefelter pr. station. På enkelte stationer er der dog helt ned til 5 prøvefelter. Overvågningsfrekvensen har i perioden været hvert 3. år for alle de lysåbne naturtyper og hvert 6. år for skovtyperne. Fra 2015 er frekvensen for overvågningen ændret, så alle naturtyper overvåges hvert 6. år.

1.2 Overvågningsmetoden

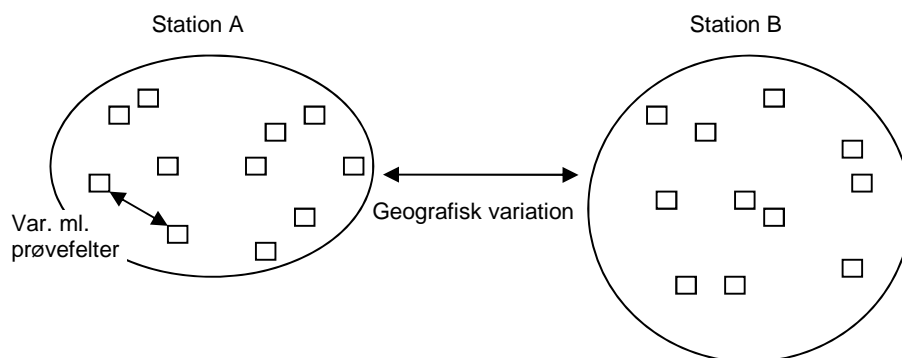
Overvågningen af habitatdirektivets naturtyper foregår ved indsamling af data for indikatorer for areal og udbredelse, struktur og funktion samt arts-sammensætning.

I overvågningsprogrammet for perioden 2011-15 overvåges såvel de lysåbne naturtyper som skovnaturtyperne hvert 6. år. Som udgangspunkt er der udlagt 8-12 prøvefelter pr. overvågningsstation. Til gengæld er antallet af stationer pr. habitattype øget i forhold til den første programperiode for derved at få en bedre stikprøve af den nationale variation.

Et prøvefelt består af et 0,5 m x 0,5 m kvadrat. Med prøvefeltet som centrum er udlagt en cirkel med radius på 5 meter for alle de lysåbne naturtyper. Prøvefelterne til kemiske analyser er så vidt som muligt ført videre i 2. overvågningsperiode, hvilket tilgodeser prøvefelternes anvendelse i tidsserieanalyser. Som i det gamle overvågningsprogram 2004-10 har de indsamlede overvågningsdata stadig en hierarkisk struktur (Figur 1.1).

I den tekniske anvisning for naturtypeovervågningen (Fredshavn m.fl., 2014) er der en nøje beskrivelse af, hvorledes forberedelse, analysemetoder, prøveindsamling og opbevaring skal foretages.

Figur 1.1. Skitse af den hierarkiske opbygning af data med prøvefelter inden for stationerne.



1.2.1 Vegetationsundersøgelser og tilknyttede påvirkningsvariable

I prøvefeltet måles urtevegetationens højde, og planternes dækningsgrader registreres ved pinpoint-analyse. Hertil benyttes en ramme med indvendige mål 0,5 m x 0,5 m og med 16 krydspunkter dannet af snore udspændt vinkelret på hinanden. En arts dækningsgrad er målt med det antal krydspunkter, pinden har berørt arten i. Fra og med 2007 er registreringen indtastet pind for pind, hvorved det er muligt at beregne en samlet dækningsgrad for eksempelvis laver, mosser, græsser, enkimbladede og tokimbladede. Desuden noteres de øvrige tilstedeværende arter inden for rammen.

I den omgivende 5 m-cirkel registreres supplerende arter, herunder invasive arter, og der foretages en vurdering af en række naturtypespecifikke strukturer og påvirkningsvariable. For de lysåbne naturtyper registreres dækningen af dværgbuske, lave (< 1 m) og høje (> 1 m) vedplanter, vandflade, høljer og skader efter angreb fra lyngens bladbille. Fra og med 2007 er det registreret, om 5 m-cirklen er græsset eller slået.

På stationen registreres dækningen af invasive arter og de karakteristiske arter, der er opført under hver af naturtyperne i Habitatdirektivets fortolkningsmanual. For udvalgte naturtyper måles vandstanden (se tabel 1.1).

1.2.2 Fysio-geo-kemiske undersøgelser

Der er udvalgt en række målbare indikatorer, som beskriver fysio-geokemiske og biologiske forhold og på sigt sammenhænge mellem påvirkninger og naturtypens tilstand. Indikatorerne er udvalgt med henblik på at kunne beskrive effekterne af påvirkningsfaktorer såsom eutrofiering, forsurening, driftsændringer, ændringer i hydrologi og habitatfragmentering. En stor andel af indikatorerne vil ligeledes kunne anvendes i vurderinger af klimaændringer. Tabel 1.1 viser hvilke observationer og prøveindsamlinger, der skal foretages i henholdsvis prøvefelt og 5 m-cirkel. Der tages prøver til kemiske analyser på 2-4 prøvefelter pr. station.

De valgte måleparametre varierer lidt mellem naturtyperne, men omfatter målinger af en række næringsstofrelaterede parametre (Tabel 1.2), herunder forholdet mellem kulstof og kvælstof i jorden (C/N-forholdet), nitrat, ammonium og orthofosfat i vand, kvælstof og fosfor i græs, mos og dværgbuske, fosfor i jord (P-tal) og pH og ledningsevne samt i de vådere naturtyper vandstand. På højmosse og hængesæk måles kvælstofindholdet i tørvemos, og på kildevæld og rigkær måles kvælstofindholdet i bladmos. Jordens pH måles i alle naturtyper, undtagen højmosse, hængesæk og kildevæld, hvor der i stedet måles pH i vand.

Tabel 1.1. Oversigt over prøvetagningsaktiviteter i prøvefelt og 5 m-cirkel på stationen for lysåbne naturtyper. Ikke alle prøver tages hvert år eller på alle naturtyper.

Prøvefeltet	5 m-cirkel
Dækningsgrad af plantearter	Supplerende artsliste til prøvefelsesregistreringen
Supplerende arter	
Vegetationshøjde	Dækning af vedplanter
Forekomst af græsning/høslæt	Dækning af dværgbuske
	Dækning af vandflade
	Dækning af udvalgte arter
	Angreb af bladbiller på tør hede
	Dækning af højler i højmoser
Jordprøver	N og P bestemmelse i planteprøver
Vandprøver	Vandstandsmåling

Tabel 1.2. Oversigt over prøvetagningsaktiviteter for de lysåbne naturtyper. "Periode" angiver numrene på de måneder vegetationsanalyserne skal udføres indenfor. "Prøveantal" er antal prøvefelter, hvor der foretages prøvetagning på hver station. Stationer med prøveantal 4 er stationer med vandstandsmålinger.

Habitattype	EU ref. Nr.	Periode	Prøve- antal	Jordprøve			Vandprøve			Planteprøve	
				C/N*	P*	pH	NO ₃ , NH ₄ , PO ₄ **	pH	Vandstand	N i løv	P i løv
Strandvold og kystklint	1210/20/30	7-9	2			X					
Kvellervade og strandeng	1310/20/30	7-9	2		X ²	X					
Indlandssalteng	1340	7-9	2/4					X	X		
Forstrand, hvid klit og grå/grøn klit	2110/20/30	6-8	3			X				X ¹	
Klithede	2140	5-10	2	X		X				X	
Kystklitter med havtorn og gråris	2160/70	5-10	2			X					
Klitlavning	2190	7-9	3/4				X	X	X ³		
Enebærklit	2250	5-10	2	X		X				X	
Indlandsklitter s.l.	2310/20/30	6-8	2			X				X	
Våd hede	4010	7-10	3/4	X			X	X	X ³	X	
Tør hede	4030	5-10	2	X		X				X	
Enebærkrat	5130	5-10	2			X					
Tørt kalksandsoverdrev	6120	5-7	2		X	X					
Kalkoverdrev	6210	6-8	2		X	X				X	
Surt overdrev	6230	6-9	3		X	X				X	X
Tidvis våd eng	6410	7-8	3/4			X ⁴	X	X	X ³		
Højmose	7110/20	6-10	3/4				X	X	X ³	X	X
Hængesæk	7140	7-10	2/4				X	X	X ³	X	
Tørvelavning	7150	7-9	2			X					
Avneknippemose	7210	7-9	2					X			
Kildevæld	7220	7-8	2/4				X	X	X ³	X	
Rigkær	7230	7-8	3/4		X		X	X	X ³	X	X
Indlandsklipper	8210/20	6-8	2			X					

* Fosfortal (P-tal) og forholdet mellem kulstof og kvælstof i jordbunden (C/N-forholdet) måles kun én gang i programperioden. ** NO₃, NH₄ og PO₄ måles i forbindelse med vandstand, ved to besøg, forår og sommer.

¹N i løv måles kun i grå/grøn klit (2130), ²Fosfortal måles kun i strandeng (1330) ³Der opsættes fire piezometerrør på udvalgte stationer, og der måles vandkemi i alle fire prøvefelter. ⁴På 6410 stationer, hvor der ikke er opsat vandstandsrør, udtages jordprøver.

2 Indikatorer for struktur og funktion

2.1 Datagrundlag

Overvågning i nærværende programperiode (2011-2015) omfatter alle 34 terrestriske lysåbne naturtyper, men i denne rapport er kun medtaget resultater fra de 18 naturtyper der blev overvåget i den første programperiode (2004-2010), idet der er udvalgt indikatorer og kriterieværdier for disse naturtyper i Nygaard m.fl. (2014). Der er data fra ca. 17.500 prøvefelter. Vurderingerne af naturtypernes struktur og funktion er foretaget på baggrund af analyser af de indsamlede vegetationsøkologiske registreringer samt kemiske analyser af pH, C/N i morlag, kvælstofindhold i løv samt fosfortal for jord- og planteprov i perioden 2011-2013.

Datagrundlaget for vurderingerne i denne rapport er kvalitetssikrede data, der forud for analyserne er opdelt i stationer inden for og uden for habitatområderne.

2.1.1 Prøvefeltets naturtype

Naturtypen bestemmes i hvert enkelt prøvefelt ud fra habitatbeskrivelserne og den tilhørende nøgle (Anon., 2010). Til det enkelte prøvefelt med 5 m-cirkel er således knyttet dels den naturtype, som stationen er udpeget for (den primære naturtype), og dels den naturtype, som prøvefeltet er vurderet til at tilhøre (den sekundære naturtype). Der kan være flere forskellige sekundære naturtyper i prøvefelterne på en station, idet variation i jordbundstype, eksponering, successionsstadium og hydrologi kan give ophav til flere forskellige naturtyper, som forekommer i mosaik på stationen.

2.1.2 Aggregering af data

Indikatorerne for struktur og funktion er enten opgjort på prøvefeltniveau eller på stationsniveau. For nogle indikatorer, fx dækningsgraden af enkeltarter, vil der være en stor naturlig variation mellem plots og for disse indikatorer er stations middelværdi anvendt som estimat for prøvefelterne gennemsnitlige dækning.

For andre indikatorer, fx jordbundskemiske data, der kun indsamles i 2-4 prøvefelter pr station, vil der mangle observationer for en del prøvefelter.

2.2 Indikatorer for struktur og funktion

Overvågningen af den terrestriske habitatnatur omfatter en evaluering af de væsentligste påvirkninger og deres effekter på en række overvågede indikatorer. De vigtigste påvirkninger er knyttet til ændringer i arealudnyttelsen efterfulgt af klimaforandringer, næringsstofpåvirkning, forsuring, dræning og indførsel af invasive arter (Sala m. fl., 2000). For at kunne vurdere effekter af disse påvirkninger har det været nødvendigt at identificere målbare indikatorer og inkludere dem i overvågningen.

De generelle krav til udvalgte indikatorer er, at de skal kunne anvendes til at vurdere naturtypernes struktur og funktion med fokus på at kunne forudsige forandringer. Udvalget af indikatorer er forskellige for naturtyperne, da de omfatter stor variation i basale økologiske parametre som vand, næring, pH/kalk eller saltforhold samt lys. Identifikationen af indikatorerne er baseret

på erfaringer fra relevante overvågningsprogrammer ICPa, 2011; ICPb, 2011), videnskabelig litteratur samt deltagelse i flere EU-LIFE projekter - blandt andet "EU-LIFE projekt for the restoration of The Danish Dune Heath (LIFE02 NAT/DK/8584)". De udvalgte indikatorer afspejler vegetationens artssammensætning, diversitet og struktur samt næringsstoffer og hydrologi.

For alle indikatorer er der fastsat to kriterieværdier:

Et skærpet kriterium, hvor prøvofelter, der opfylder dette kriterium for indikatoren, med meget stor sandsynlighed vil være i en gunstig tilstand.

Et lempet kriterium, hvor prøvofelter, der ikke opfylder dette kriterium for indikatoren, med meget stor sandsynlighed vil være i en ugunstig tilstand.

Prøvofelter, hvor indikatoren befinder sig i intervallet mellem de to kriterieværdier, vil ikke med sikkerhed være hverken i gunstig eller ugunstig tilstand, og intervallet afspejler således usikkerheden i vores viden om indikatorens evne til at forudsige tilstanden.

2.2.1 Indikatorer for artssammensætning og diversitet

Tabel 2.1 viser indikatorer for artsammensætningen samt dækning af udvalgte arter for de lysåbne naturtyper, som har været overvåget siden første programperiode.

Tabel 2.1. Oversigt over indikatorer for artssammensætning og diversitet, der indgår i vurderingen af naturtypernes struktur og funktion. For hver indikator er vist, hvilke naturtyper indikatoren er vurderet for, om værdierne er beregnet for det enkelte plot, stationen eller hele datasættet samt hhv. det skærpede og lempede kriterium.

Indikator	Naturtype	Niveau	Skærpet	Lempet
Udvalgte arter/artsgrupper				
Dækning af klokkelyng (%)	4010	Station	30	10
Dækning af hvas avneknippe (%)	7210	Station	30	15
Dækning af græsser (%)	7110	Station	0	5
Dækning af laver (%)	2130	Station	10	5
Bjergfyr	2130, 2140, 2190, 2250, 4010, 4030, 7140, 7150	Plot	>0	>0
Rynket rose	2130, 2140, 2190, 2250	Plot	>0	>0
	1330	Station	3	2,5
	2190, 7220, 7230	Station	3	2
	6230	Station	3,5	3
Antal indikatorarter	6120, 6210	Station	5	3
	7150	Station	2,5	1,5
	7140	Station	4,5	3,5

Udvalgte arter og funktionelle grupper

For enkelte naturtyper indgår dækningen af særligt karakteristiske arter som indikator for typens struktur og funktion. Tidligere NOVANA rapporter har vist, at dækningsgraden af klokkelyng er faldet signifikant i perioden 2004-2009 (Bruus m.fl., 2010; Strandberg m.fl., 2012). Dækningsgraden af klokkelyng i starten af overvågningsperioden er valgt som det skærpede kriterie og er sat til 30 %. Det lempede kriterie er sat til en dækning 10 %.

På højmoser med uforstyrret hydrologi og et naturligt lavt næringsstofniveau vil der ikke forekomme græsser i vegetationen. Tilstedeværelse af græsser i vegetationen er et udtryk for, at højmosen er næringsbelastet og/eller afvandet. En aktiv højmose (7110) med gode økologiske processer i form af tørveopbygning forudsætter derfor fravær eller sporadisk forekomst af græsser.

Vegetationen i sure og udvaskede grå/grønne klitter er kendetegnet ved en rig kryptogamflora, herunder en høj dækning og diversitet af laver. En høj kryptogamdiversitet forudsætter et åbent vegetationsdække og en lav tilgængelighed af næringsstoffer. Flere undersøgelser peger således på, at en høj kvælstofdeposition reducerer dækningen af laver (Ketner-Oostra m. fl., 2004; Remke m. fl., 2009). Lavfloraens artssammensætning registreres ikke i NOVANA programmet og der er derfor udvalgt dækningsgraden af laver som indikator for de grå/grønne klitters struktur og funktion.

I mangel af officielle lister over typiske arter er der i lighed med tidligere overvågningsrapporter anvendt en række udvalgte indikatorarter for de enkelte naturtyper (Appendiks 1 i Ejrnæs m.fl. 2009). For de 18 lysåbne naturtyper, der blev overvåget i første programperiode (se Tabel 1.1), er de relativt almindeligt forekommende karplanter med en høj artsscore (Fredshavn & Ejrnæs 2008) udvalgt, og det er tilstræbt, at listen over indikatorarter dækker variationsbredden i naturtypen. For naturtyper, hvor karplanter ikke alene kan give et retvisende billede af struktur og funktion, er der suppleret med mosser og laver blandt de arter, som indgår i overvågningen.

Invasive arter

Invasive plantearter er ikke-hjemmehørende arter, der breder sig på bekostning af den oprindelige flora. Dvs. de fortrænger de naturligt hjemmehørende plantearter og ændrer plantesamfundene. Globalt anses invasive arter for at være en af de væsentligste trusler mod den biologiske mangfoldighed (Millenium Ecosystem Assessment 2005), hvorfor overvågning af invasive arter er vigtig i et nationalt overvågningsprogram. Listen over invasive arter, der indgår i NOVANA-overvågningen, kan ses i TA-N01 (Fredshavn m.fl. 2014a). Endelig er frekvensen af de to hyppigste invasive vedplanter, rynket rose og bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer rynket rose eller bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede og det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0 . Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges.

2.2.2 Indikatorer for vegetationsstruktur

De udvalgte indikatorer for naturtypernes vegetationsstruktur ses i Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Oversigt over indikatorer for artssammensætning og diversitet, der indgår i vurderingen af naturtypernes struktur og funktion. For hver indikator er vist, hvilke naturtyper indikatoren er vurderet for, om værdierne er beregnet for det enkelte plot, stationen eller hele datasættet samt hhv. det skærpede og lempede kriterium.

Indikator	Naturtype	Niveau	Skærpet	Lempet
Vegetationsstruktur				
Vegetationshøjde (cm)	1330, 2130, 6120, 7150	Plot	10	15
	2250, 6210, 6230	Plot	15	25
	6410, 7230	Plot	25	35
	7110, 7150	Plot	0	1
Vedplanter over 1 m (%)	2140, 2190, 4030, 6410, 7230	Plot	1	5
	6210, 6230, 7140, 7210	Plot	5	10
Blottet mineraljord (%)	6120	Station	15	10
	7150	Station	10	5
Blottet tørv (%)	7150	Station	5	2

Vegetationshøjde og tilgroning

En lang række af de lysåbne naturtyper er levesteder for lys- og varmekrævende arter, og i optimal tilstand er vegetationen derfor relativt lavtvoksende. Der vil typisk forekomme enkeltstående eller grupper af græsningstolerante buske og træer, men disse må ikke dominere vegetationen. Vegetationens højde og dækningen af vedplanter over 1 m er anvendt som indikatorer for naturtypernes successionsstadier. Vegetationshøjden og vedplantedækningen afhænger primært af intensiteten af forstyrrelser i form af græsning, høslæt eller erosion og sandpålejring, men også graden af næringsstofpåvirkning og afvanding kan øge biomasseproduktionen og dermed også vegetationens højde og tilgroningsgrad (jf Ejrnæs mfl. 2009).

Kriterieværdierne for vegetationshøjde er relativt lave for strandeng, grå klit, tørt kalksandsoverdrev og tørvelavning (hhv. 10 og 15 cm for de skærpede og lempede kriterier), da mange arter er knyttet til en åben og lavtvoksende vegetation med hyppige forstyrrelser. På enebærkrat (2250), kalkoverdrev (6210) og surt overdrev (6230) er kriterieværdier på hhv. 15 og 25 cm, mens vegetationshøjden på tidvis våde enge (6410) og rigkær (7230) vil kunne være højere, da mange arter af eksempelvis star og siv danner relativt høje tuer.

For aktive højmoser (7110) og tørvelavninger (7150) vurderes det, at fravær af høje vedplanter er en naturlig forudsætning, hvorimod tilstedeværelse af vedplanter indikerer udtørningsprocesser. For en række lysåbne naturtyper i klit, hede, eng og mose bør vedplantedækningen begrænses til under 1 % og 5 %, mens der tillades en større tilgroningsgrad på overdrev, hvor der naturligt vil forekomme enkeltstående eller små grupperinger af græsningstolerante buske og træer.

Bar jord

Tørt kalksandsoverdrev (6120) og tørvelavning (7150) er ekstremt lys- og varmekrævende naturtyper, og i optimal tilstand er vegetationen åben med blottet bund med mulighed for regeneration af de lavtvoksende pioneararter, der er knyttet til disse levesteder.

2.2.3 Indikatorer for næringsbelastning

De udvalgte indikatorer for næringsbelastning ses i Tabel 2.3.

Den øgede næringsstofbelastning med hovedsagelig kvælstof har ikke blot medført forandringer i vegetationens sammensætning, men har også øget den generelle produktivitet i klit og hedetyper (Nielsen m. fl., 2011). Endvidere har eutrofieringen også medført ændringer i de øvrige næringsstoffers betydning som vækstbegrænsende (Verhoeven m. fl., 1996; Beltman m. fl., 2000) stærkest dokumenteret ved vekselvirkninger mellem N og P som begrænsende for vækst (Kooijman m. fl., 2002; Bragazza m. fl., 2004; Wassen m. fl., 2005; Menge m. fl., 2012). Kvælstof spiller en stor rolle i næringsstofkredsløbet, og derfor er flere forskellige kvælstofindikatorer inkluderet i vurderingen af status for struktur og funktion. Ændringer i kvælstofindhold i jord sker relativt meget langsommere end i planterne.

Tabel 2.3. Oversigt over indikatorer for næringsbelastning, der indgår i vurderingen af naturtypernes struktur og funktion. For hver indikator er vist, hvilke naturtyper indikatoren er vurderet for, om værdierne er beregnet for det enkelte plot, stationen eller hele datasættet samt hhv. det skærpede og lempede kriterium.

Indikator	Naturtyper	Niveau	Skærpede	Lempede
C/N – forhold	4030	plot	30	20
N i dværgbuske	2140, 4010, 4030	plot	1,4	1,6
N i mos	7110	plot	1,1	1,3
	6210, 6230	plot	1	1,5
Fosfortal	6410	plot	1,5	2
	1330	plot	3	4
	7110, 7150	plot	0,6	0,7
	2130, 2140, 2250, 4010, 6120	plot	0,65	0,75
Næringsratio	2190, 6210, 6230, 7140	plot	0,7	0,8
	1340, 6410, 7210, 7220, 7230	plot	0,75	0,85
	1330	plot	0,8	0,9
pH	4010, 4030	plot	3,5	3,0

Kvælstofindhold i jordbunden

Forholdet mellem jordbundens kulstof- og kvælstofpulje er en vigtig indikator for jordbundens evne til at tilbageholde næringsstoffer samt regulere pH. Således kan et højt C/N forhold sikre et naturareal mod næringsbelastning, idet de øverste organiske jordlag immobiliserer kvælstof. Et højt kulstofindhold i jordbunden fungerer derfor som en naturlig buffer mod eutrofiering og forsuring. I en analyse af europæiske skove fandt (Gundersen m. fl., 2006), at der sker en begyndende afkobling mellem C og N-kredsløbet ved et C/N-forhold mindre end 25, og nitrat vil derfor blive udvasket. En følgerkning af den øgede kvælstofmineralisering er udvaskning af basekationer og en øget forsuring af jordbunden (Diekmann m. fl., 2002).

Baseret på resultater fra ældre jordbundsanalyser (Nielsen m. fl., 1987; Madsen m. fl., 1995; Kristensen m. fl., 1998), analyser fra de europæiske forskningsprojekter i skov samt den europæiske skovovervågning (Gundersen, m. fl., 1998; Currie, 1999) er det skærpede kriterie for C/N i den øverste del af morlaget på heder sat til 30 og det lempede til 20.

Kvælstofindhold i lav, mos og dværgbuske

Adskillige undersøgelser har vist, at kvælstofindholdet i løvet fra laver, mosser og dværgbuske er signifikant højere på arealer med en høj kvælstofdeposition (Pitcairn m. fl., 1995). Kvælstofindholdet i lav og mos afspejler den umiddelbare kvælstofpåvirkning (kvælstofdepositionen) (Søchting, 1995), mens kvælstofindholdet i årsskud af dværgbuskene er et udtryk for en kombination af kvælstofdeposition og mobilisering af jordens kvælstofpulje. Da kvælstofindholdet i lav er stærkt korreleret med ammoniakindholdet i luften (Nielsen m.fl., 2014), blev det besluttet ikke at fortsætte med kemiske analyser af laver i den nye overvågningsperiode. I lighed med de seneste år er der ligeledes i 2013 udført beregninger af tørdeposition af kvælstof i form af ammoniak til 128 udvalgte naturområder (Ellerman m.fl., 2015).

Kvælstofindholdet i sphagnummosser er valgt som indikator for struktur og funktion for aktiv højmose (7110). Tidligere analyser af NOVANA data har vist at kvælstofindholdet ligger 10 - 30 % højere for mosser end for laver (Strandberg m.fl., 2005). I de vest- og nordvendte kystområder, som ikke påvirkes direkte af landbrugsmæssig drift, ligger indholdet af kvælstof i mos på ca. 0,8 %. Det samme niveau er fundet i engelske baggrundsområder ved kysterne (Pitcairn m. fl., 2003). Kriterieværdierne for kvælstofindholdet i sphagnum på aktiv højmose (7110) er sat til hhv. 1,1 og 1,3 % N for det skærpede og lempede kriterium.

Kvælstofindholdet i skudspidser af revling og hedelyng er valgt som indikator for struktur og funktion for klithede (2140), våd hede (4010) og tør hede (4030). Hos de fleste klitheder, der ikke påvirkes direkte af landbrugsmæssig drift, ligger de fleste kvælstofmålinger i skudspidser hos lyng og revling under 1,4 % (Bruus m.fl., 2006), der vurderes at repræsentere kvælstofniveauet for danske baggrundslokaliteter. Ud fra de europæiske skovdata fandt (Gundersen m. fl., 2006), at 1,4 % i årsskud hos nåletræer er et tipping point, hvor der ved højere kvælstofværdier er stor risiko for kvælstofudvaskning. Kriterieværdierne for kvælstofindholdet i skudspidser af dværgbuske er sat til hhv. 1,4 og 1,6 % N for det skærpede og lempede kriterium.

Fosfortal

Fosfor er et af de essentielle næringsstoffer for planter. I det terrestriske miljø forekommer fosfor bundet til mineraler og organisk stof i jorden. Tilgængeligheden af fosfor for planterne afhænger af den form fosfor findes på. Størstedelen af jordens fosforpulje er bundet til partikler. Dette fosfor er ikke umiddelbart tilgængeligt for planter. En mindre del af jordbundens fosfor findes i jordvandet opløst på plantetilgængelig form, der beskrives ved fosfortallet. Jordbundens mikroorganismer påvirker fosforpuljen, da fx mikrosvampe er i stand til at optage en del af det fosfor, som ikke er plantetilgængeligt, hvorved det kan blive tilgængeligt for planter.

Fosfortallet angiver den plantetilgængelige del af jordbundens fosfat og måles for de naturtyper, der kan have været opdyrket i nyere tid. Et højt fosfortal indikerer en tidligere eller nuværende gødningspåvirkning, som vil kunne påvirke artssammensætningen på lokaliteterne. Den typiske værdi for jorder, som aldrig har været opdyrket, er 1,5-2,0 mg P pr. 100 g jord – svarende til 20 ppm. Kriterieværdierne for kalkoverdrev (6210) og surt overdrev (6230) er sat til 1 og 1,5 for hhv. det skærpede og lempede kriterium og en smule højere for tidvis våd eng (hhv. 1,5 og 2). For strandenge kan der være en naturlig tilførsel af fosfor, som kan være væsentlig højere, og kriteriet er derfor sat højere end for overdrev og tidvis våd eng (hhv. 3 og 4 mg/100 g jord).

Næringsratio

Ellenberg's indikatorværdier er anvendt som et udtryk for vegetationens tilpasning til de økologiske kår på voksestedet. Ellenberg's indikatorværdier repræsenterer biologiske vurderinger af plantearters præference langs de vigtigste økologiske gradienter, eksempelvis næringstilgængelighed og surhed. Ved at tage gennemsnittet af Ellenberg-tallet for alle arterne i et prøvefelt kan man få en indikation af, hvilke miljøforhold artssammensætningen er tilpasset til.

Næringsratioen, der er som forholdet mellem Ellenberg's indikatorværdier for næringsstof og surhed (Ellenberg N/Ellenberg R), er brugt som indikator for vegetationens næringsbelastning. Det hænger sammen med, at variationen i indikatorværdien for næringsstoffer i store træk er bestemt af forskelle i pH, da arter som foretrækker næringsrige voksesteder også foretrækker en høj pH-værdi (Ejrnæs m.fl., 2009; Andersen m. fl., 2013).

Tidligere analyser af NOVANA data har vist, at næringsratioen varierer betragteligt mellem de forskellige naturtyper (Ejrnæs m.fl., 2009). For de to ekstremt næringsfattige naturtyper aktiv højmosé (7110) og tørvelavning (7150) er kriterieværdierne 0,6 og 0,7 for hhv. det skærpede og lempede kriterium. For naturtypen strandeng (1330), der oversvømmes af havvand med et relativt højt indhold af plantenæringsstoffer, er kriterieværdierne højere (hhv. 0,8 og 0,9).

Jordbundens surhedsgrad

pH er en af de vigtigste styrende kårfaktorer for vegetationens sammensætning og udvikling. Jordbundens surhedsgrad spiller en afgørende rolle for plantevæksten, for den mikrobielle aktivitet samt for en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. Således afhænger tilgængeligheden af næringsstoffer, basemætningen, kation udbytningskapaciteten, jordbundsstrukturen, den mikrobiologiske aktivitet, mineraliseringen og nedbrydningen samt opløseligheden af toksiske metaller (fx aluminium og jern) alle af jordbundens surhedsgrad.

pH er valgt som indikator for struktur og funktion for våd hede (4010) og tør hede (4030), idet mange karakteristiske urter forsvinder fra vegetationsdækket ved lave pH-værdier. Analyser af NOVANA data har vist, at hedernes pH har været relativt stabil i perioden 2004-2011. Som følge af pludselig død af klokkeling på en lang række lokaliteter i 2010 (Strandberg m.fl., 2012) blev ekstrem forsuring anset som en væsentlig årsag til dette sammenbrud. Det vurderes, at pH værdier under 3 medfører en række økologiske ændringer i næringstilgængelighed, øgede toksiske niveauer af en række metaller samt en generel vækstbegrænsning.

2.2.4 Indikatorer for hydrologi

De udvalgte indikatorer for naturtypernes hydrologi ses i Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Oversigt over indikatorer for fugtighed, der indgår i vurderingen af naturtypernes struktur og funktion. For hver indikator er vist, hvilke naturtyper indikatoren er vurderet for, om værdierne er beregnet for det enkelte plot, stationen eller hele datasættet samt hhv. det skærpede og lempede kriterium.

Indikator	Naturtyper	Niveau	Skærpede	Lempede
Ellenberg's fugtighedsindikator	4010	plot	7	6
	7210	plot	9	8,5

Ellenberg's indikatorværdi for fugtighed

For en lang række naturtyper forudsætter en god biologisk tilstand, at der er en relativt uforstyrret hydrologi. Ellenberg's indikatorværdi for fugtighed (Ellenberg m.fl., 1992) er valgt som et udtryk for vegetationens tilpasning til de hydrologiske forhold i våd hede (4010), hvas og avneknippemose (7210). Karplanterne er egnede indikatorer for jordens fugtighedsforhold, og de gennemsnitlige Ellenberg indikatorværdier for fugtighed (Ellenberg F) er anvendt som udtryk for planternes præference langs fugtighedsgradienten. Hvis der eksempelvis er sket en udtørring af en våd hede (4010), vil de mest fugtighedskrævende arter forsvinde, og Ellenberg-tallet for fugtighed vil falde til et lavere niveau.

Arealer med våd hede domineret af klokkelyng forekommer altid inden for et relativt afgrænset hydrologisk regime defineret af et svagt svingende øverste grundvandsspejl (Rutter, 1955). Ifølge Rutter er dækningen med klokkelyng negativt korreleret til hydrologiske udsving og kræver derfor mere konstante fugtighedsforhold. Den skærpede kriterieværdi for fugtighed er derfor sat til 7 og den lempede værdi til 6. Avneknippemose findes på arealer med fremvældende grundvand og en høj dækning af den karakteristiske art hvas avneknippe, forudsætter en meget høj vandstand. Kriterieværdierne er derfor relativt høje (hhv. 9 og 8.5).

Selvom udtørring som følge af afvanding er en af de vigtigste negative påvirkninger af de tidvis våde eng, højmoser, hængesæk, kildevæld og rigkærs tilstand, er der ikke udvalgt indikatorer for hydrologi for disse naturtyper. Det hænger sammen med, at der mangler data om omfanget af afvanding på overvågningsstationerne og en analyse af sammenhængene mellem vandstand og vegetation baseret på vandstandsmålingerne. Det vurderes, at Ellenberg's fugtighedsværdi ikke direkte kan anvendes som indikator for en upåvirket hydrologi (Ejrnæs m.fl. 2009), idet såvel lave som høje fugtighedsværdier kan være dårlige.

3 Sammenligning af struktur og funktion inden og uden for habitatområderne

I de følgende afsnit præsenteres det faglige grundlag for vurderingerne af de 18 lysåbne terrestriske naturtypers struktur og funktion. Der er anvendt overvågningsdata fra perioden 2011-2013. Tilstanden af en række udvalgte indikatorer vil blive sammenlignet inden for og uden for habitatområderne.

Sammenligningen af naturtypernes struktur og funktion inden og uden for habitatområderne er foretaget ved at optælle antallet af plots, der opfylder et skærpet og lempet kriterie. De analyserede indikatorer er de samme som i (Nygaard m. fl., 2014).

3.1 Strandeng (1330)

Naturtypen omfatter plantesamfund som jævnligt oversvømmes af havet, fx ved vinterstorme, samt tilsvarende vegetation af salttælende græsser og urter ved kysten. Naturtypen omfatter både den klassiske græssede salteng ved kysten, den ugræssede strandsump og vegetation på opskyllede tanglinjer i strandenge. Naturtypen findes langs kyster, der er beskyttet mod væsentlig bølgepåvirkning og deraf følgende erosion.

I perioden 2011-2013 er registreret 2.387 prøvelfelter med strandeng, hvoraf 80 % ligger inden for habitatområderne (se Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

1330 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder				Uden for habitatområder			
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vegetationshøjde (cm)	Plot	15	25	1854	44	67	33	458	48	63	36
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,8	0,9	1904	24	81	19	483	20	56	24
Fosfortal	Plot	3	4	1472	49	78	22	398	40	63	37
Antal indikatorarter	Station	3	2,5	1904	28	38	62	483	18	20	80

Vegetationshøjden er udvalgt som indikator for omfanget af især græsning og høslæt på strandengsstationerne. Som det fremgår af Tabel 4.1, har knap halvdelen af prøvelfelterne en meget lav vegetationshøjde og er dermed potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til lavtvoksende strandenge (herunder mange ynglende fugle). To ud af tre prøvelfelter har en vegetationshøjde under 25 cm, og det tyder således på, at græsning og høslæt er relativt udbredt på overvågningsstationerne både inden for og uden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio og fosfortallet (afsnit 3.3.4) er valgt som indikatorer for strandengenes næringsstofstatus. Prøvelfelter med en næringsratio under 0,8 vurderes at have en lav næringsstofstatus, mens værdier over 0,9 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i strandengsvegetationen. Der er ingen forskel på fordelingen af prøvelfelterne inden for og uden for. Mere end 75 % af prøvelfelterne har en relativt lav andel af næringselskende arter i vegetationen (næringsratio under 0,9), og der er ingen forskel på næ-

ringsratio inden for og uden for habitatområderne. Til gengæld er der væsentligt flere strandenge med høj tilgængelighed af fosfor i jorden inden for habitatområderne end uden for.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for strandengenes værdi som levested for sårbare og truede strandengsplanter. For naturtypen strandeng er udvalgt 33 indikatorarter fordelt på 28 bredbladede urter, 3 græsser og 2 halvgræsser (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at strandenge med en divers flora har mere end 3 indikatorarter pr prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) og at et gennemsnit på mindre end 2,5 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Der er væsentligt flere strandenge med sårbare og truede strandengsplanter inden for end uden for habitatområderne, hvor hele 80 % af prøvefelter rummer relativt få sårbare og truede plantearter.

3.2 Indlandssalteng (1340)

Indlandssaltenge omfatter naturlige saltafhængige plantesamfund svarende til strandenge i bred forstand, men hvor saltpåvirkningen ikke skyldes havet, men derimod salt grundvand. De har en vegetation af salttålende græsser og urter, der også findes på strandenge. Naturtypen omfatter flere undertyper, fx salte kildevæld, brakvands-rørsump og engagtige samfund. Naturtypen findes på steder, hvor saltholdigt grundvand træder frem, fx grundet en underliggende salthorst.

I perioden 2011-2013 er registreret 53 prøvefelter med indlandssalteng, hvoraf 33 ligger inden for habitatområderne (se Tabel 3.2).

Tabel 3.2. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

1340 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,75	0,85	33	0	58	42	20	0	60	40

Der er ingen forskel på fordelingen af prøvefelterne inden for og uden for habitatområderne.

3.3 Grå/grøn klit (2130)

Grå/grøn klit findes i stabile klitter med et mere eller mindre lukket vegetationsdække af urteagtige planter - græsser, urter, mosser eller laver, ofte i mosaik. Kalkindholdet i jorden kan variere meget, alt efter alder og udvaskning af klitterne. Naturtypen omfatter både grå klit og grønsværklit, samt andre undertyper domineret af urteagtige planter; typisk bag den hvide klit.

I perioden 2011-2013 er registreret 1550 prøvefelter med grå/grøn klit, hvoraf 66 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.3. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau, det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium.

2130 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vegetationshøjde (cm)	Plot	10	15	1025	38	64	36	525	43	68	32
Dækning af laver (%)	Plot	10	5	1025	36	47	53	525	19	34	66
Ellenberg's næringsratio	Station	0,65	0,75	1025	36	80	20	525	35	77	23
Rynket rose (%)	Plot	>0	>0	1025	83	83	17	525	85	85	15
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	1025	94	94	6	525	95	95	5

Til beskrivelse af struktur og funktion for grå/grøn klit er vegetationshøjden og dækningen af laver udvalgt som indikatorer for omfanget af naturlige forstyrrelser såsom erosion og omlejring af sand samt græsning. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 10 cm og en lavdækning over 10 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til stabile klitter med et åbent og lavtvoksende plantedække, og at arealer med sluttet og relativt høj vegetation (over 15 cm) og sporadisk forekomst af laver (mindre end 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter (særligt kryptogamfloraen). For begge områder gælder, som det fremgår af Tabel 3.3, at to tredjedele af prøvefelterne har en vegetationshøjde under 15 cm. Den største forskel på de to områder er en noget højere dækning af laver inden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio og dækning af lav er valgt som indikatorer for de grå/grønne klitters næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,65 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, der giver god plads til en rig kryptogamflora mens værdier over 0,75 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Analyserne viser, at det lempede kriterie er opfyldt på ca. 80 % af prøvefelterne inden for som uden for habitatområderne, hvilket tyder på at en relativ høj forekomst af nøjsomme arter.

Endelig er frekvensen af de to hyppigste invasive vedplanter, rynket rose og bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer rynket rose eller bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Generelt er det en begrænset andel af arealet med grå/grøn klit, der er påvirket af rynket rose og bjergfyr. Såvel inden for som uden for habitatområderne er der en meget begrænset forekomst af bjergfyr og rynket rose.

3.4 Klithede (2140)

Stabile/gamle klitter bag de ydre klitter, med et mere eller mindre lukket vegetationsdække præget af dværgbuske såsom revling, hedelyng, klokkelyg eller visse. Kalkindholdet i jorden er lavt grundet udvaskning af klitterne. Dele af naturtypen findes på tørre klitter, mens andre dele findes i fugtige lavninger og svarer med hensyn til flora til våd hede med mosebølle, pors og klokkelyg.

I perioden 2011-2013 er registreret 1773 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 72 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.4. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

2140 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for Habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
vedplanter over 1 m	Plot	1	5	1276	86	92	8	497	76	85	15
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,65	0,75	1276	40	84	16	497	40	86	14
N i løv	Plot	1,4	1,6	1265	82	97	3	487	76	96	4
Bjergfyr	Plot	>0	>0	1276	87	87	13	497	78	78	22
Rynket rose	Plot	>0	>0	1276	97	97	3	497	90	90	10

Til beskrivelse af struktur og funktion for klithede er dækningen af vedplanter over 1 meter udvalgt som indikator for omfanget af naturlige forstyrrelser i form af græsning, erosion og sandpålejring. Det vurderes, at arealer med en vedplantedækning under 1 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til stabile klitter med et åbent plantedække og at arealer med større islet af træer og buske (over 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Som det fremgår af Tabel 3.4 består omtrent 80 % af prøvefelterne det skærpede kriterium for begge områder, hvilket tyder på, at forstyrrelser i kombination med sure og næringsfattige forhold formår at holde klithedernes plantedække i et ungt succesionsstadium.

Ellenberg's næringsratio samt kvælstofindholdet i skudspidser af dværgbuske er valgt som indikatorer for de klithedernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,65 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, der giver god plads til en rig kryptogamflora, mens værdier over 0,75 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Analyserne af Ellenbergs næringsratio viser nogenlunde samme fordeling for de to områder, og at over 80 % af prøvefelterne opfylder det lempede kriterium. Mængden af kvælstof i årsskud af revling og hedelyng er udtryk for en kombination af direkte (deposition) og indirekte (mobilisering af jordens kvælstofpulje) kvælstofpåvirkning. Det vurderes, at prøvefelter med mindre end 1,4 % N i årsskud af dværgbuske ikke har modtaget væsentlige mængder kvælstof fra luften og jordens kvælstofpulje, mens arealer med kvælstofværdier over 1,6 % i dværgbuske med rimelig sikkerhed modtager så store mængder kvælstof, at dominans af nøjsomme arter ikke vil kunne opretholdes på længere sigt. Stort set alle prøvefelter overholder det lempede kriterie for begge områder, hvilket tyder på en god kvælstofstatus i vegetationen.

Endelig er frekvensen af de to hyppigste invasive vedplanter, rynket rose og bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer rynket rose eller bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Generelt er det en begrænset andel af arealet hos begge områder, der er påvirket af såvel rynket rose som bjergfyr.

3.5 Klitlavning (2190)

Naturtypen omfatter fugtige eller vanddækkede klitlavninger med dominans af urteagtige planter eller frit vand. Naturtypen er meget varieret og særegen og omfatter en række forskellige undertyper såsom kær, fugtige græs- og sivbevoksede områder, rørsump, samt små klitsøer i klitlavninger.

I perioden 2011-2013 er registreret 1095 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 74 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.5. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

2190 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,7	0,8	812	50	83	17	283	24	65	35
Indikatorarter	Station	2	3	812	56	73	27	283	30	62	38
Vedplanter over 1 m	Plot	1	5	812	81	89	11	283	72	82	18
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	812	89	89	11	283	95	95	5
Rynket rose (%)	Plot	>0	>0	812	97	97	3	283	97	97	3

Naturtypen klitlavning omfatter en lang række forskellige plantesamfund, herunder klitsøer, rigkær og rørsumpe, hvilket gør det vanskeligt at udpege velegnede indikatorer for struktur og funktion. Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for klitlavningernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,7 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, mens værdier over 0,8 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Prøvefelterne inden for habitatområderne har generelt en lavere ratio og dermed en bedre tilstand for næringsratioen.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for klitlavningernes værdi som levested for sårbare og truede planter. For naturtypen klitlavning er udvalgt 25 indikatorarter fordelt på 14 bredbladede urter, 6 halvgræsser/siv, 2 græsser, 2 dværgbuske og 1 lav busk (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at arealet med mere end 3 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) har en rigere floristisk sammensætning, og at et gennemsnit på mindre end 2 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. I overensstemmelse med vurderingen af næringsratioen er antallet af prøvefelter, der opfylder det skærpede kriterie for antal af indikatorarter højere inden for habitatområderne.

Dækningen af vedplanter over 1 meter er valgt som indikator for omfanget af naturlige forstyrrelser i form af græsning, erosion og sandpålejring. Det vurderes, at arealer med en vedplantedækning under 1 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til klitlavninger med et åbent plantedække, og at arealer med større islæt af træer og buske (over 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Som det fremgår af Tabel 3.5, består en væsentlig andel af prøvefelterne kriterierne for vedplantedækningen inden for og uden for habitatområderne, hvilket tyder på, at naturlige forstyrrelser i kombination med sure, våde og næringsfattige forhold formår at holde klitlavningernes plantedække relativt lysåbne.

Endelig er frekvensen af de to hyppigste invasive vedplanter, rynket rose og bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer rynket rose eller bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Generelt er det en meget begrænset andel af arealet inden for og uden for habitatområderne, der er påvirket af rynket rose og bjergfyr.

3.6 Enebærklit (2250)

Partier i kystklitter eller disses lavninger præget af buske af enebær. Kalkindholdet i jorden er normalt ret højt, enten i klitten eller i det underliggende jordlag, som enens rødder kan nå. Naturtypen kan indgå i mosaikvegetation med grå klit/grønsværklit, dværgbuskområder, andre slags krat eller træbestande i klitter samt med fugtige klitlavninger.

I perioden 2011-2013 er registreret 137 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 76 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.6. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

2250 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder				Uden for habitatområder			
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	104	94	94	6	33	64	64	36
Rynket rose (%)	Plot	>0	>0	104	98	98	2	33	98	98	2
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,65	0,75	104	5	38	62	33	24	57	43

Endelig er frekvensen af de to hyppigste invasive vedplanter, rynket rose og bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer rynket rose eller bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Generelt er det en meget begrænset andel af arealet inden for habitatområderne, hvor der forekommer bjergfyr, mens arten er mere udbredt i klitlavninger uden for habitatområderne. Rynket rose kun findes i ganske få prøvefelter.

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for klitlavningernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,65 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, mens værdier over 0,75 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Prøvefelterne uden for habitatområderne har generelt en lavere næringsratio end inden for og dermed en bedre næringsstofstatus.

3.7 Våd hede med klokkelyng (4010)

Naturtypen findes uden for kystklit og højmose på fugtige til våde arealer og har en vegetation præget af dværgbuske og/eller lave pors, ofte med et stort indslag af blåtop. Klokkelyng eller pors præger i nogle tilfælde naturtypen, men det kan også være rosmarinlyng, mosebølle, blåbær, hedelyng, revling, tranebær eller blandinger heraf. Naturtypen findes på mineralsk jordbund, lyngmor eller tørv.

I perioden 2011-2013 er registreret 539 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 50 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.7. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

4010 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder				Uden for habitatområder			
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	267	83	83	17	272	85	85	15
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,65	0,75	267	28	73	27	272	32	67	33
N i løv	Plot	1,4	1,6	267	79	98	2	260	63	92	8
Klokkelyng (%)	Plot	30	10	267	18	62	38	272	40	69	31
Ellenbergs fugtighed	Plot	7	6	267	100	100	0	272	100	100	0
pH	Plot	3,5	3,0	20	94	100	0	20	77	100	0

Endelig er frekvensen af bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Der er ingen forskel på dækningsgraden af bjergfyr inden for og uden for habitatområderne. Generelt er det en meget begrænset andel af prøvefelterne, hvor der forekommer bjergfyr.

pH er udvalgt som indikator, idet mange karakteristiske urter forsvinder fra vegetationsdækket på stærkt sure jorder. Tillige påvirker lav pH en lang række økologiske processer såsom nedbrydning, næringsstofkredsløb, udvaskning m.m. samt øger koncentrationerne af toksiske metaller (Strandberg m. fl., 2012). Ved pH under 3 øges det toksiske niveau markant, samtidig med en øget immobilisering af næringsstoffer og en nedsat nedbrydning af det organiske materiale. Ved pH over 3,5 er de nævnte processer ikke fremherskende. Alle prøvefelter består det lempede kriterie i begge områder.

Ellenberg's næringsratio samt kvælstofindholdet i skudspidser af dværgbuske er valgt som indikatorer for de våde heders næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,65 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, der giver god plads til en rig flora, mens værdier over 0,75 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Der er ikke nogen umiddelbar forskel på næringsratio inden for og uden for habitatområderne, og omkring 70 % af prøvefelterne består således det lempede kriterie.

Mængden af kvælstof i årsskud af revling og hedelyng er udtryk for hedernes umiddelbare påvirkning fra luften (Søchting, 1995), og den indirekte påvirkning ved mobilisering af jordens kvælstofpulje. Det vurderes, at prøvefelter med mindre end 1,4 % N i årsskud af dværgbuske ikke har modtaget væsentlige mængder kvælstof fra luften og jordens kvælstofpulje, mens arealer med kvælstofværdier over 1,6 % i dværgbuske med rimelig sikkerhed modtager så store mængder kvælstof, at dominans af nøjsomme arter ikke vil kunne oprettholdes på længere sigt. I begge områder består den største andel af prøvefelterne det skærpede kriterie og kun få procent dumper det lempede.

Dækningsgraden af klokkelyng er faldet signifikant i perioden 2004-2009 (Bruus m.fl., 2010) og (Strandberg m. fl., 2012). Det skærpede kriterie er sat til en dækning større end 30 %, hvilket svarer til dækningen af klokkelyng på de intensive stationer i 2004, mens det lempede kriterie er 10 %. Upublicerede data (Strandberg m.fl., 2011) viser, at nedgangen i dækningen af klokkelyng var startet og er formentlig accelereret siden midten af 1990'erne. Dækningen af klokkelyng er højest uden for habitatområderne med såvel langt højere andel af prøvefelter, der opfylder det skærpede kriterie, som færre, der dumper det lempede kriterie.

Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed er valgt som indikator for ændringer af de hydrologiske forhold i våd hede. Arealer med våd hede domineret af klokkelyng forekommer altid inden for et relativt afgrænset hydrologisk regime defineret af et svagt svingende øverste grundvandsspejl (Rutter, 1955). Ifølge Rutter er dækningen med klokkelyng negativt korreleret til hydrologiske udsving og kræver derfor mere konstante fugtighedsforhold. Den skærpede kriterieværdi for fugtighed er derfor sat til 7 og den lempede værdi til 6. I begge områder består alle prøvefelter det skærpede kriterie, hvilket tyder på en relativt høj fugtighed i de våde heder.

3.8 Tør hede (4030)

Vegetation på tør bund præget af dværgbuske og ret artsfattig. Tør dværgbuskhede udvikles oftest på sandet og udvasket, næringsfattig og sur jord. Vegetationen udvikles bedst i egne med ret høj nedbør.

I perioden 2011-2013 er registreret 1442 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 53 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.8. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

4030 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	761	97	97	3	661	85	85	15
N i løv	Plot	1,4	1,6	753	42	78	22	612	46	87	13
pH	Plot	3,5	3	687	32	96	4	640	26	97	3
C/N	Plot	30	20	761	3	8	92	661	10	18	82
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	1	5	761	75	86	14	761	52	68	32

Endelig er frekvensen af bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Der er lidt flere prøvelfelter, der består det lempede såvel som det skærpede kriterie inden for habitatområderne.

Mængden af kvælstof i årsskud af revling og hedelyng er udtryk for hederens umiddelbare påvirkning fra luften (Søchting, 1995) og den indirekte påvirkning ved mobilisering af jordens kvælstofpulje. Det vurderes, at prøvelfelter med mindre end 1,4 % N i årsskud af dværgbuske ikke har modtaget væsentlige mængder kvælstof fra luften og jordens kvælstofpulje, mens arealer med kvælstofværdier over 1,6 % i dværgbuske med rimelig sikkerhed modtager så store mængder kvælstof, at dominans af nøjsomme arter ikke vil kunne opretholdes på længere sigt. Omtrent 80 % af prøvelfelterne består det lempede kriterie for kvælstofindhold i løvet, og der er ikke den store forskel på næringsstatus inden for eller uden for habitatområderne.

pH er udvalgt som indikator, idet mange karakteristiske urter forsvinder fra vegetationsdækket på stærkt sure jorder. Tillige påvirker det lave pH en lang række økologiske processer så som nedbrydning, næringsstofkredsløb, udvaskning m.m. samt øger koncentrationerne af toksiske metaller (Strandberg m. fl., 2012). Ved pH under 3 øges det toksiske niveau markant, og der sker en øget immobilisering af næringsstoffer tillige med en nedsat nedbrydning af det organiske materiale. Ved pH over 3,5 er de nævnte processer ikke fremherskende. Kun få procent af prøvelfelterne dumper det lempede kriterie.

Jordbundens C/N-forhold er en vigtig indikator for jordbundens evne for tilbageholdelse af næringsstoffer, regulering af pH, nedbrydnings- og mineraliseringsforhold m.m. Et højt C/N forhold kan bl.a. immobilisere kvælstof i de øverste organiske jordlag og beskytte et naturareal mod næringsbelastning. Det vurderes, at et C/N-forhold over 30 i den øverste del af morlaget indikerer, at et hedeareal nyder en god beskyttelse mod kvælstofpåvirkning, mens heder med værdier under 20 ikke immobiliserer større mængder kvælstof i morlaget. Der er lidt flere prøvelfelter, der består begge kriterier uden for habitatområderne.

Til vurdering af struktur og funktion for tør hede er dækningen af vedplanter over 1 meter udvalgt som indikator for omfanget af forstyrrelser i form af græsning, slåning og brand. Det vurderes, at arealer med en vedplantedækning under 1 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til heder med et åbent plantedække, og at arealer med større islæt af træer og buske (over 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Som med dækningsgraden af bjergfyr er der markant flere prøvelfelter, der består de to kriterieniveauer inden for end uden for habitatområderne.

3.9 Tørt kalksandsoverdrev (6120)

Overdrev knyttet til meget tør og varm kalkholdig sandjord, ofte på sydvendte skrænter. Græsning er ikke altid nødvendig for at opretholde naturtypen, fordi den lette og løse jord ved erosion kan holde vegetationen åben. Der er ofte synlig bar jord mellem planterne og stort indslag af enårige arter. Den naturlige tørhed og jordens urolighed har været nok til at holde vegetationen åben, hvilket med den øgede eutrofiering via atmosfærisk tilførsel muligvis ikke længere vil være tilfældet uden græsning eller anden naturpleje.

I perioden 2011-2013 er registreret 176 prøvelfelter med naturtypen, hvoraf 52 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.9. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

6120 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,65	0,75	92	68	99	1	84	17	73	27
Vegetationshøjde (cm)	Plot	10	15	92	62	82	18	84	55	74	26
Indikatorarter	Plot	5	3	92	54	88	12	84	12	25	75
Mineraljord (%)	Plot	15	10	92	38	46	54	84	13	37	63

Tørt kalksandsoverdrev er en ekstremt lys- og varmekrævende naturtype, og i optimal tilstand er vegetationen åben med blottet bund med mulighed for regeneration af de lavtvoksende pionerarter, der er knyttet til dette levested. Til vurdering af struktur og funktion på tørt kalksandsoverdrev er Ellenberg's næringsratio udvalgt som indikator for overdrevenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra området's surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvelfelter med en næringsratio under 0,65 vurderes at have rig floristisk sammensætning, mens værdier over 0,75 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i overdrevsvegetationen. Analyserne peger på, at vegetationen inden for habitatområderne kun i mindre grad er domineret af næringselskende arter. Således består 99 % overdrevsstationerne det lempede kriterium for næringsratio, hvoraf over 60 % består det skærpede kriterium. Uden for habitatområderne består kun 17 % det skærpede kriterium, og knap en tredjedel dumper det lempede kriterium.

Vegetationshøjden og forekomsten af bar jord er udvalgt som indikatorer for omfanget af især græsning på overdrevsstationerne. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 10 cm og med forekomst af mere end 15 % blottet mineraljord er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til

den åbne og lavtvoksende vegetation med mange enårige arter. Tørre kalksandsoverdrev med højere og tættere vegetation (over 15 cm) og mindre end 10 % dækning af blottet bund har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Som det fremgår af Tabel 3.9 har 82 % af prøvelfelterne en vegetationshøjde under 15 cm inden for habitatområderne, og næsten den samme fordeling gør sig gældende uden for områderne. Knap 40 % af prøvelfelterne består det skærpede kriterie for blottet sand inden for habitatområderne. Kun 13 % af prøvelfelterne uden for habitatområderne kan klare dette kriterium. Der er således en lavtvoksende og åben vegetation i en større andel af prøvelfelterne og dermed også et større potentiale for regeneration af de karakteristiske enårige planter inden for habitatområderne end uden for.

Endelig er antal indikatorarter valgt som et udtryk for overdrevenes værdi som levested for sårbare og truede overdrevsplanter. For naturtypen strandeng er udvalgt 24 indikatorarter fordelt på 21 bredbladede urter og 3 græsser (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at tørre kalksandsoverdrev med mere end 5 indikatorarter pr. prøvelfelt (i gennemsnit for alle prøvelfelter på en station) har en rig floristisk sammensætning, og at et gennemsnit på mindre end 3 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Knap 90 % af prøvelfelterne består det lempede kriterium inden for habitatområderne mod kun 25 % uden for områderne.

3.10 Kalkoverdrev (6210)

Den del af dansk overdrevsvegetation, inklusive skrænter og krat, som er ekstensivt drevet og vokser på mere eller mindre kalkrig bund. Typen rummer talrige undertyper og skal opfattes ganske bredt. Der skal som regel have været græsset, selvom græsning kan være ophørt for en del år siden.. Med ekstensivt drevet menes, at florasammensætningen ikke er forarmet grundet gødskning, sprøjtning eller omlægning.

I perioden 2011-2013 er registreret 1780 prøvelfelter med naturtypen, hvoraf 40 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.10. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

6210 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vegetationshøjde (cm)	Plot	15	25	719	52	74	26	1061	48	74	26
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	5	10	719	78	84	16	1061	73	80	20
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,7	0,8	719	46	81	19	1061	31	73	27
Fosfortal	Plot	1	1,5	703	41	62	38	1004	45	72	28
Antal indikatorarter	Station	5	3	719	31	68	32	1061	16	42	58

Vegetationshøjden og dækningen af vedplanter over 1 meter er udvalgt som indikatorer for omfanget af naturlige forstyrrelser særligt i form af græsning. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 15 cm og en vedplantedækning under 5 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til den lysåbne vegetation, og at en højere og tættere vegetation (over 25 cm) med større islat af træer og buske (over 10 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Analyserne vi-

ser, at de naturlige forstyrrelser er nogenlunde lige udbredte inden for som uden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio og jordbundens fosforindhold er valgt som indikatorer for overdrevenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,7 rummer flere nøjsomme arter, mens værdier over 0,8 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i overdrevsvegetationen. Der er en større andel af prøvefelterne, der består de skærpede kriterier for de to indikatorer for næringsstofstatus inden for habitatområderne end uden for.

Endelig er antal indikatorarter valgt som et udtryk for overdrevenes værdi som levested for sårbare og truede overdrevsplanter. For naturtypen kalkoverdrev er udvalgt 30 indikatorarter fordelt på 26 bredbladede urter, heraf 5 orkidéer, 3 græsser og 1 star (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at overdrev med en rig floristisk sammensætning skal have mere end 5 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station), og at et gennemsnit på mindre end 3 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Knap 70 % af prøvefelterne inden for habitatområder består det lempede kriterium, mens ca. 40 % består det lempede kriterium uden for områderne, hvilket peger på, at den floristiske sammensætning er bedre inden for habitatområderne.

3.11 Surt overdrev (6230)

Den del af dansk overdrevsvegetation (inklusive græshede), som er ekstensivt drevet og vokser på mere eller mindre sur bund, og som danner sammenhængende vegetation domineret af flerårige arter, herunder krat eller buske. Typen omfatter succesionstrin af heder, hvor bølget bunke dominerer - dog eksklusiv områder præget af dværgbuske. Typen rummer talrige undertyper (bl.a. katteskæg-, hvene/svingel- og sand-star- dominerede typer) og skal opfattes ganske bredt, idet der dog skal have været kontinuitet i forholdene i en årrække. Med ekstensivt drevet menes her, at florasammensætningen ikke er forarmet grundet overgræsning, tilgroning, gødskning, sprøjtning eller omlægning.

I perioden 2011-2013 er registreret 1818 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 49 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.11. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

6230 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	S	L	U	S	L	U		
Vegetationshøjde (cm)	Plot	15	25	894	70	95	5	924	72	92	8
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	5	10	894	84	89	11	924	82	88	12
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,7	0,8	894	35	82	18	924	26	73	27
Fosfortal	Plot	1	1,5	874	23	50	50	893	23	54	46
Antal indikatorarter	Station	3,5	3,0	894	44	57	43	924	40	56	44

Til vurdering af struktur og funktion for surt overdrev er vegetationshøjden og dækningen af vedplanter over 1 meter udvalgt som indikatorer for omfanget af naturlige forstyrrelser, særligt i form af græsning. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 15 cm og en vedplantedækning under 5 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til den lysåbne vegetation, og at en højere og tættere vegetation (over 25 cm) med større islæt af træer og buske (over 10 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. For begge områder viser analyserne, at mere end 70 % af arealet med surt overdrev har en vegetationshøjde under det skærpede kriterium, og at knap 10 % har en vegetationshøjde over det lempede kriterium på 25 cm. Ligeledes for begge områder består over 80 % det skærpede kriterie for vedplantedækningen, og ca. 10 % dumper. Det tyder på, at græsning er ret udbredt på de sure overdrev både inden for og uden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio og jordbundens fosforindhold er valgt som indikatorer for overdrevenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra området's surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,7 vurderes at have en større andel af nøjsomme arter, mens værdier over 0,8 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i overdrevsvegetationen. Der er en svag overvægt af prøvefelter, der består det skærpede kriterie inden for habitatområder og som dumper det lempede i forhold til uden for habitatområderne. Mængden af plantetilgængeligt fosfor i jorden giver en indikation på, om overdrevene har været eller bliver gødsket. Prøvefelter med fosforværdier under 1 har med stor sandsynlighed ikke været opdyrket, mens arealer med fosforværdier over 1,5 med rimelig sikkerhed har været intensivt udnyttet. Fosfortallene fordeler sig ens inden for og uden for habitatområderne.

Endelig er antal indikatorarter valgt som et udtryk for overdrevenes værdi som levested for sårbare og truede overdrevsplanter. For naturtypen surt overdrev er udvalgt 28 indikatorarter fordelt på 22 bredbladede urter, heraf 3 orkidéer, 4 græsser og 2 halvgræsser (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at overdrev med mere end 3,5 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) sandsynligvis har større diversitet, og at et gennemsnit på mindre end 3 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Lidt under halvdelen af arealet for begge områders vedkommende har flere indikatorarter end det skærpede kriterium, mens lidt over 40 % af overdrevsarealet har færre indikatorarter end det lempede kriterie for begge områder.

3.12 Tidvis våd eng (6410)

Næringsfattige græs-urte-samfund på tidvis fugtig, våd eller oversvømmet bund. Et fællestræk er, at de er for fugtige til at være overdrev og for tørre til at være mose eller kær. Der er oftest tale om sæsonbetinget variation i fugtigheden, men variationer over længere tidsrum kan også være grundlag for naturtypen. Om sommeren fremtræder typen ofte som helt tør græs-urtevegetation med fx mangleblomstret frytle, tormentil og djævelsbid. På kalkrig bund udvikles artsrige samfund med arter fælles med bl.a. rigkær, mens der på kalkfattig bund er tale om mere eller mindre fugtig mager græs-urtevegetation med færre arter. Typen danner ofte overgangen mellem vådbundstyper og overdrev eller hede. Jordbunden kan være sand, tørv eller blandet med både ler og silt.

Tabel 3.12. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

6410 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vegetationshøjde (cm)	Plot	25	35	347	59	81	19	466	42	62	38
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	1	5	347	77	86	14	466	57	70	30
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,75	0,85	347	33	82	18	466	22	67	33

I perioden 2011-2013 er registreret 813 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 43 % ligger inden for habitatområderne.

Vegetationshøjden og dækningen af vedplanter over 1 meter er udvalgt som indikatorer for omfanget af naturlige forstyrrelser, særligt i form af græsning og tidvise oversvømmelser. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 25 cm og en vedplantedækning under 1 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til den lysåbne vegetation, og at et højere og tættere vegetation (over 35 cm) med større islet af træer og buske (over 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. For begge parametre viser analyserne, at der er flere naturlige forstyrrelser inden for end uden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikatorer for engenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,75 vurderes at have en mere næringsfattig plantesammensætning, mens værdier over 0,85 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i engvegetationen. Som for de ovennævnte parametre er der flere prøvefelter, der har en lavere næringsratio og dermed en mere næringsfattig sammensætning af vegetationen inden for habitatområderne.

3.13 Aktiv højmosse (7110)

Højmoser er kendetegnet ved, at der er opbygget så meget tørv, at mosen ikke har forbindelse med grundvandet i den underliggende jordbund og derfor kun modtager regnvand. Tørvelaget opretholder et såkaldt 'sekundært vandspejl', og højmosen er kalkfattig, sur og naturligt næringsfattig. En højmosse kan skematisk opdeles i tre særskilte enheder, som alle er omfattet af naturtypen, så længe mosen er aktiv og arealet ikke skovbevokset: højmossefladen, randen og laggen. Kun få arter af karplanter og mosser er specialiserede til at trives i fladens ekstremt næringsfattige, sure og våde miljø. Den åbne centrale højmosseflade er domineret af tørvemosser og dværgbuske, og er den eneste danske terrestriske naturtype, som ikke indeholder græsarter. Betegnelsen 'aktiv' henviser til, at der skal foregå en aktiv tørveopbygning på højmossefladen.

I perioden 2011-2013 er registreret 126 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 98 % ligger inden for habitatområderne.

Table 3.13. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7110 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	0	1	123	74	84	16	3	33	67	33
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,6	0,7	123	28	80	20	3	0	67	33
N i tørvemos (%)	Plot	1,1	1,3	123	83	83	17	3	67	67	33
Dækning af græsser (%)	Station	0	5	123	62	16	22	3	33	33	67

Der er kun registreret 3 prøvefelter uden for habitatområderne og det er ikke muligt at sammenligne indikatorernes fordeling inden for og uden for habitatområderne.

Dækningen af vedplanter over 1 meter er udvalgt som indikator for, om højmosen har en træfri overflade og dermed en intakt hydrologi. Fravær af høje vedplanter vurderes at være en forudsætning for, at højmoserne kan opretholdes på lang sigt, og en dækning af træer og buske over 1 % kan indikere en begyndende udtørring. Analyserne viser, at tre ud af fire prøvefelter med aktiv højmoser ikke har høje vedplanter, og at 16 % har en større dækning med vedplanter end 1 %.

Ellenberg's næringsratio og kvælstofindholdet i sphagnummosser er valgt som indikatorer for højmosernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,6 indikerer overvægt af nøjsomme arter, mens værdier over 0,7 indikerer, at de næringsfølsomme arter er under pres fra mere konkurrencetærke arter. Analyserne peger på, at der er islet af konkurrencetærke arter på 20 % af prøvefelterne, og at 28 % har dominans af de ekstremt næringsfølsomme arter, der hører til naturtypen.

Mængden af kvælstof i sphagnummosserne er et udtryk for højmosens umiddelbare kvælstofpåvirkning fra luften (Søchting, 1995). Det vurderes, at prøvefelter med kvælstofværdier under 1,1 % N ikke har modtaget væsentlige mængder kvælstof fra luften, mens arealer med kvælstofværdier over 1,3 % N med rimelig sikkerhed modtager større mængder kvælstof. Over 80 % af prøvefelterne inden for habitatområderne består det skærpede kriterie for kvælstofindhold i mos.

På højmoser med uforstyrret hydrologi og et naturligt lavt næringsstofniveau forekommer græsser ikke i vegetationen. Dækningen af græsser er derfor valgt som et udtryk for, om højmosen er næringsbelastet og/eller afvandet. En aktiv højmoser med tørveopbygning forudsætter fravær af græsser, og et gennemsnit på mere end 5 % græsser tyder på en begyndende udtørring og dermed mineralisering. Der er fravær af græsser på en knap to tredjedele af højmoserearealet inden for habitatområderne.

3.14 Hængesæk (7140)

Naturtypens fællestræk er, at den flyder i vand - eller oprindelig er startet flydende i vand. Hængesæk dannes oftest ved kanten af søer og vandhuller, herunder tørvegrave, men kan også findes i rolige vandløbsafsnit, i forbindelse med kildevæld, eller i lavninger i kær og hede. Mosser udgør ofte en væsentlig del af vegetationen, og i sene successionsstadier indvandrer buske og træer. Når vegetationen skifter til skov eller krat (> 50 % dækning af vedplanter), er det ikke længere denne naturtype, mens de andre successionsstadier hører med til typen.

I perioden 2011-2013 er registreret 744 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 44 % ligger inden for habitatområderne.

Der er overvåget 744 prøvefelter med naturtypen i perioden 2011-2013, hvoraf 44 % ligger inden for habitatområderne. Der indgår således 328 permanente prøvefelter registreret inden for habitatområderne og 416 uden for habitatområderne.

Tabel 3.14. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7140 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	5	10	328	67	75	25	416	69	77	23
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,7	0,8	328	29	76	24	416	39	80	20
Antal indikatorarter	Station	4,5	3,5	328	58	79	21	416	51	73	27
Bjergfyr (%)	Plot	>0	>0	328	97	97	3	416	95	95	5

Naturtypen hængesæk er defineret ud fra dens dannelseshistorie og omfatter en række forskellige plantesamfund, herunder tagrørsdomineret hængesæk med dunhammer og kærmysse og næringsfattig sphagnumhængesæk, hvilket gør det vanskeligt at udpege velegnede indikatorer for naturtypens struktur og funktion. Dækningen af vedplanter over 1 meter er valgt som indikator for naturtypens successionsstadium samt påvirkning af næringsstoffer og afvanding. Våde og næringsfattige hængesække har sjældent en høj dækning af vedplanter, og det vurderes, at arealer med en vedplantedækning under 5 % er potentielle levesteder for arter knyttet til de tidlige successionsstadier med et åbent plantedække, og at arealer med større islet af træer og buske (over 10 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Som det fremgår af Tabel 3.14 består knap 70 % af prøvefelterne kriterierne i begge områder, hvilket tyder på, at plantedækket er relativt lysåbent både inden for og uden for habitatområderne.

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for hængesækkenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,7 vurderes at være domineret af nøjsomme arter, mens værdier over 0,8 indikerer, at mere næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. Antallet af prøvefelter, der består det skærpede kriterie, er større uden for habitatområderne, hvilket tyder på en bedre næringsstatus uden for.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for hængesækkens værdi som levested for sårbare og truede planter. For naturtypen klitlavning er udvalgt 24 indikatorarter fordelt på 10 bredbladede urter, 7 halvgræsser/siv, 2 dværgbuske, 3 tørvemosser og 2 mosser (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at arealer med mere end 4,5 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) har en større sandsynlighed for en højere artsdiversitet, og at et gennemsnit på mindre end 3,5 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Over 50 % af prøvefelterne består det skærpede kriterie hos begge områder.

Endelig er frekvensen af bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer bjergfyr i et vegetationsplot, vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Generelt forekommer bjergfyr på en meget begrænset andel af arealet med hængesæk.

3.15 Tørvelavning (7150)

Pionerplantesamfund på fugtig, blottet tørv eller sand med næbfrø, soldug eller liden ulvefod, typisk i lavninger. Sådanne samfund kan udvikles på blottet tørv i højmoser, hedemoser og lignende, men også i frost- eller vand-eroderede partier af fugtige heder og moser og på sand, som er vådt eller tidvis oversvømmet. Naturtypen findes fåtalligt og pletvis over det meste af landet, og det er typisk ganske små arealer, der dækkes af denne type.

I perioden 2011-2013 er registreret 195 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 55 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.15. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7150 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	B	N=	S	L	B
Vegetationshøjde (cm)	Plot	10	15	108	56	86	14	87	52	72	28
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	0	1	108	85	88	12	87	66	78	22
Ellenberg's næringsratio	Plot	0,6	0,7	108	50	85	15	87	37	86	14
Antal indikatorarter	Station	2,5	1,5	108	64	91	9	87	21	78	22
Bjergfyr	Plot	>0	>0	108	96	96	22	87	82	82	18

Vegetationshøjden og dækningen af vedplanter over 1 meter er udvalgt som indikatorer for naturtypens successionsstadiet og omfanget af naturlige forstyrrelser, særligt i form af erosion og oversvømmelser. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 10 cm og uden høje vedplanter er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til pionervegetationen, og at en højere og tættere vegetation (over 15 cm) med islet af træer og buske (over 1 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. For begge områder viser analyserne, at omtrent halvdelen af prøvefelterne har en vegetationshøjde under 10 cm. Der er væsentligt flere prøvefelter uden for habitatområderne, der har høj vegetation eller forekomst af vedplanter, hvilket tyder på, at de naturlige forstyrrelser er mere udbredte inden for habitatområderne..

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for tørvelavningernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,6 indikerer en større sandsynlighed for forekomster af nøjsomme arter, mens værdier over 0,7 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i vegetationen. Der er en større andel af prøvefelterne inden for habitatområderne, der har en lav næringsstatus end uden for.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for tørvelavningernes værdi som levested for sårbare og truede overdrevsplanter. For naturtypen er udvalgt 10 indikatorarter fordelt på 4 bredbladede urter, 4 halvgræsser, 1 græs og 1 dværgbusk (Ejrnæs m.fl. 2009), og det vurderes, at tørvelavninger med mere end 2 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) indikerer en højere diversitet, og at et gennemsnit på mindre end 1 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Der er markant flere indikatorarter i tørvelavninger inden for habitatområderne end uden for.

Endelig er frekvensen af bjergfyr (se Bruus m.fl. 2010) inddraget som udtryk for opretholdelsen af et plantesamfund med naturligt hjemmehørende arter på længere sigt. Såfremt der forekommer bjergfyr i et vegetationsplot vil plottet dumpe på såvel det lempede som det skærpede kriterie, som i dette tilfælde er ens og sat til >0. Forekomsten af invasive arter kan medføre en væsentlig risiko for, at de hjemmehørende arter fortrænges. Bjergfyr er registreret i væsentligt flere prøvefelter uden for habitatområderne end inden for.

3.16 Avneknippemose (7210)

Fugtig eller vådbundsvegetation med stedvis dominans af hvas avneknippe. Naturtypen findes oftest ved bredden af småsøer, i moser eller som succesionstrin i ekstensivt udnyttede enge/kær. Tilknyttede småpartier med kærvegetation medregnes under definitionen, ligesom der ofte er tilknyttet partier med andre rørsumpsarter - bl.a. tagrør. De fleste voksesteder er kalkrige/rigkær, men sure moser/fattigkær kan også huse denne naturtype. Avneknippemoser ses en del steder på Bornholm, bl.a. i Ølene, samt en række andre mindre kendte steder, især på øerne.

I perioden 2011-2013 er registreret 195 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 70 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.16. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7210 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	5	10	136	67	74	26	59	83	100	0
Ellenbergs fugtighed	Plot	9	8,5	136	100	100	0	59	100	100	0
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,75	0,85	136	38	91	9	59	20	93	7
Dækning af hvas avneknippe (%)	Station	30	15	136	87	100	0	59	83	100	0

Dækningen af vedplanter over 1 meter og Ellenbergs indikatorværdi for fugtighed er valgt som indikator for de hydrologiske forhold i avneknippemoserne. I avneknippemoser med uforstyrret hydrologi vil der være dominans af arter med præference for meget våde forhold, og dækningen af vedplanter vil være meget begrænset. Det vurderes, at arealer med en vedplantedækning under 5 % og en fugtighedsværdi over 9 er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til den meget våde og højt voksende vegetation, og at et større islæt af træer og buske (over 10 % dækning) og en fugtighedsværdi under 8,5 har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Analyserne viser, at tilgroningen med vedplanter er mere udbredt inden for habitatområderne end uden for, mens fugtighedsværdien er høj på alle lokaliteter.

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for avneknippemosernes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,75 vurderes at være domineret af relativt nøjsomme arter, der giver god plads til en rigere flora, mens værdier over 0,85 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i vegetationsdækket. For begge områder peger analyserne på, at over 90 % af prøvefelterne består det lempede kriterie. Inden for habitatområderne består dobbelt så mange prøvefelter det skærpede kriterie.

Endelig er udbredte forekomster af hvas avneknippe en forudsætning for naturtypen. 30 % dækning af hvas avneknippe er sat for det skærpede kriterie og 15 % for det lempede kriterie. Analyserne viser, at hvas avneknippe har en høj dækning både inden for og uden for habitatområderne.

3.17 Kildevæld (7220)

Kilder eller væld med kalkholdigt (hårdt) vand, herunder også den tilhørende vældvegetation. Kun i mindre dele af især det vestlige Jylland er vandet blødt, så kilderne ikke svarer til typen. Kildevæld er generelt små (punkt- eller linieformede) og ofte med mosdominerede plantesamfund. I skov og krat kan kildevældene være uden vegetation. Naturtypen karakteriseres ved forekomsten af frit synligt kildevand i hovedparten af året.

I perioden 2011-2013 er registreret 567 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 42 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.17. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7220 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,75	0,85	239	10	39	61	328	6	34	66
Indikatorarter	Station	3	2	239	24	62	38	328	40	49	51

Ellenberg's næringsratio er udvalgt som indikator for naturtypens næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,75 kan tyde på en større andel af nøjsomme arter, mens værdier over 0,85 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i vegetationen. Analyserne peger på, at kildevældene er tydeligt påvirkede af næringsstoffer både inden for og uden for habitatområderne. Således er to tredjedele af kildevældene domineret af næringselskende arter og kun knap en tiendedel af prøvefelterne har en lav næringsstatus og dermed potentiale som levested for nøjsomme planter.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for kildevældenes værdi som levested for sårbare og truede planter. For naturtypen er udvalgt 27 indikatorarter fordelt på 15 bredbladede urter, 2 halvgræsser og 10 mosser (Ejrnæs m.fl. 2009). Det vurderes, at kildevæld med mere end 3 indikatorarter pr. prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) har en rigere floristisk sammensætning, og at et gennemsnit på mindre end 2 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Der er flere kildevæld med en rig floristisk sammensætning uden for habitatområderne end inden for. Til gengæld er der flere kildevæld med en forarmet flora uden for.

3.18 Riggkær (7230)

Moser og enge med konstant vandmættet jordbund, hvor grundvandet er mere eller mindre kalkholdigt, men næringsfattigt, således at den særlige rigkærvegetation opstår. Vegetationen er ideelt set lavtvoksende og lysåben, men også tidlige tilgroningsstadier hører med til typen. Typen kan omfatte forekomster med mere eller mindre vældpræg, men ikke forekomster oprindeligt opstået som hængesæk. Med græsning eller slåning er vegetationen åben og lavtvoksende som regel med mange lave stararter og mosser. Uden græsning eller slåning udvikles mere højt voksende og tilgroede typer, som efterhånden kan udgå af rigkærtypen og blive til krat eller sumpskov. En sjælden variant er ekstremrigkær, som findes på særlig kalkrig bund. Det er en naturtype, der er gået voldsomt tilbage.

I perioden 2011-2013 er registreret 2030 prøvefelter med naturtypen, hvoraf 42 % ligger inden for habitatområderne.

Tabel 3.18. Oversigt over udvalgte indikatorers fordeling inden for og uden for habitatområderne. For hver indikator er vist, om beregningerne er foretaget på plot eller stationsniveau samt det skærpede (S) og lempede (L) kriterium. Der er vist antal plots (n) samt andelen heraf, der opfylder hhv. det skærpede og lempede kriterium. U betegner antal procent, som ikke opfylder det lempede kriterie.

7230 Indikatorer	Niveau	Kriterium		Inden for habitatområder			Uden for habitatområder				
		S	L	N=	S	L	U	N=	S	L	U
Vegetationshøjde (cm)	Plot	25	35	858	40	64	36	1172	20	40	60
Vedplanter over 1 m (%)	Plot	1	5	858	73	83	17	1172	68	79	21
Ellenbergs næringsratio	Plot	0,75	0,85	858	31	84	16	1172	11	63	37
Antal indikatorarter	Station	3	2	858	23	48	52	1172	6	8	92

Vegetationshøjden og dækningen af vedplanter over 1 meter er udvalgt som indikatorer for omfanget af naturlige forstyrrelser, særligt i form af græsning. Det vurderes, at arealer med en vegetationshøjde under 25 cm og en vedplantedækning under 1 % er potentielle levesteder for en lang række arter knyttet til den lysåbne rigkærsvegetation, og at et højere og tættere vegetation (over 35 cm) med større islæt af træer og buske (over 5 % dækning) har en ringere værdi for en væsentlig del af naturtypens dyr og planter. Der er væsentlig flere rigkær med en lav vegetation inden for habitatområderne end uden for, mens dækningen af høje vedplanter er nogenlunde ens.

Ellenberg's næringsratio er valgt som indikator for rigkærenes næringsstofstatus. Næringsratioen er et udtryk for, om der er en overhyppighed af næringselskende arter, i forhold til hvad man skulle forvente ud fra områdets surhedsgrad (Andersen m.fl. 2013). Prøvefelter med en næringsratio under 0,75 tyder på en større andel af nøjsomme arter i vegetationen, mens værdier over 0,85 indikerer, at næringselskende arter er fremherskende i rigkærsvegetationen. Analyserne peger på, at rigkærene er mindre påvirkede af næringsstoffer inden for habitatområderne end uden for.

Antal indikatorarter er valgt som et udtryk for rigkærenes værdi som levested for sårbare og truede planter. For naturtypen er udvalgt 27 indikatorarter fordelt på 15 bredbladede urter, 2 halvgræsser og 10 mosser (Ejrnæs m.fl. 2009). Det vurderes at rigkær med mere end 3 indikatorarter pr prøvefelt (i gennemsnit for alle prøvefelter på en station) har en højere diversitet og at et gennemsnit på mindre end 2 tyder på en forarmet floristisk sammensætning. Der er markant flere sårbare og truede plantearter i rigkær inden for habitatområderne end uden for, hvor mere end 90 % af prøvefelterne har færre indikatorarter end det lempede kriterie.

4 Diskussion

I denne rapport er anvendt de samme indikatorer og kriterier som i det faglige grundlag for vurdering af struktur og funktion i artikel 17 rapporteringen til EU's habitatdirektiv (Nygaard m.fl. 2014). For hver naturtype er foretaget en vurdering af, om de udvalgte indikatorer er forskellige inden for og uden for habitatområderne ved at beregne andelen af prøvefelter, der består af skærpede og de lempede kriterieværdier.

Hos strandenge er det konstateret, at to ud af tre prøvefelter har en vegetationshøjde under 25 cm, og det tyder således på, at græsning og høslæt er relativt udbredt på overvågningsstationerne både inden for og uden for habitatområderne. Der er væsentligt flere strandenge med sårbare og truede strandengsplanter inden for end uden for habitatområderne, hvor hele 80 % af prøvefelter rummer relativt få sårbare og truede plantearter.

Hos indlandssaltenge er der for næringsratio ingen forskel på fordelingen af prøvefelterne inden for og uden for habitatområderne.

I grå/grøn klit inden for habitatområderne er registreret en højere dækning af laver end uden for, mens de øvrige målte indikatorer er nogenlunde ens.

På klitheder inden for habitatområderne er der færre invasive vedplanter (bjergfyr og rynket rose) og lavere dækning af høje vedplanter end uden for.

Fugtige klitlavninger inden for habitatområderne har en lavere dækning af høje vedplanter, en lavere næringsstatus og i overensstemmelse hermed ligeledes et højere antal indikatorarter end uden for.

I enebærklit inden for habitatområderne er færre forekomster med bjergfyr, men en højere næringsstatus end uden for.

Våd hede inden for habitatområderne har en lavere dækning af klokkelyng, men til gengæld et lavere indhold af kvælstof i løvet og færre forekomster med meget lavt pH end uden for.

På tør hede inden for habitatområderne er der markant lavere dækning af høje vedplanter, herunder den invasive vedplante bjergfyr, end uden for. Til gengæld er næringsstatus udtrykt ved kvælstofindhold i løvet og C/N-forhold i jordbunden lavere uden for habitatområderne.

Tørt kalksandsoverdrev inden for habitatområderne har en markant lavere næringsstatus, flere partier med blottet sand og rummer flere indikatorarter end uden for.

Kalkoverdrev inden for habitatområderne har en lavere næringsstatus, og rummer flere indikatorarter end uden for.

Sure overdrev inden for habitatområderne har en lidt lavere næringsstatus end uden for. Tidvis våd eng inden for habitatområderne har en lavere vegetationshøjde, en lavere dækning af vedplanter samt en lavere næringsstatus end uden for.

De undersøgte højmosestationer findes næsten udelukkende inden for habitatområderne, hvorfor det ikke har været muligt at undersøge, om der er forskel på indikatorernes fordeling.

Hængesæk inden for habitatområderne har en marginalt bedre næringsstatus end uden for.

Tørvelavning inden for habitatområderne har en lavere dækning af høje vedplanter, herunder den invasive vedplante bjergfyr, en marginalt lavere vegetationshøjde, en lavere næringsstatus og som følge heraf markant flere indikatorarter end uden for.

Hvas avneknippemoser inden for habitatområderne har en lavere næringsstatus, men en højere dækning af vedplanter end uden for.

Kildevæld inden for habitatområderne har lavere andel forekomster med en rig flora, men også en lavere andel med en stærkt forarmet flora end uden for.

Rigkær inden for habitatområderne har markant flere arealer med lav vegetationshøjde og lav næringsstatus og i overensstemmelse hermed ligeledes et højere antal indikatorarter end uden for habitatområderne.

Overordnet set er der for de fleste undersøgte indikatorers vedkommende en bedre status inden for end uden for habitatområderne. Der er også i overensstemmelse med resultaterne fra første overvågningsperiode 2004-2010 i Fredshavn m.fl. 2011.

5 Referencer

Aerts, R., Verhoeven, J. T. A. & Whigham, D. F.: 1999, Plant-Mediated Controls on Nutrient Cycling in Temperate Fens and Bogs, *Ecology* 80, 2170-2181.

Andersen, D. K., Nygaard, B., Fredshavn, J. R. & Ejrnæs, R.: 2013, Cost-effective assessment of conservation status of fens. *Applied Vegetation Science*, Vol. 16, Nr. 3, 07.01.2013, s. 491-501.

Anon.: 2010. Habitatbeskrivelser, årgang 2010-12. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer) http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Biodiversitet/Habitat-beskrivelser-app4b-ver104_opdatering-havtyper2012.pdf

Anon.: 2010. Nøgle til identifikation af danske naturtyper på habitatdirektivet. http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Biodiversitet/Habitat-Key-app4a-ver104_opdatering-havtyper2012.pdf

Bak, J. L.: 2013, Tålegrænser for dansk natur. Opdateret landsdækkende kortlægning af tålegrænser for dansk natur og overskridelser heraf. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 94 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 69

Beltman, B., Rouwenhorst, T. G., Kerkhoven, M. B. V., Krift, T. V. D. & Verhoeven, J. T. A.: 2000, Internal Eutrophication in Peat Soils through Competition between Chloride and Sulphate with Phosphate for Binding Sites, *Biogeochemistry* 50, 183-194.

Bobbink, R., Braun, S., Nordin, A., Power, S., Schütz, K., Strengbom, J., Weijters, M. & Tomassen, H.: 2011, Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships, ISBN: 978-90-6960-251-6. RIVM report: 680359002.

Bragazza, L., Tahvanainen, T., Kutnar, L., Rydin, H., Limpens, J., Hájek, M., Grosvernier, P., Hájek, T., Hajkova, P., Hansen, I., Iacumin, P. & Gerdol, R.: 2004, Nutritional constraints in ombrotrophic Sphagnum plants under increasing atmospheric nitrogen deposition in Europe, *New Phytologist* 163, 609-616.

Bruus, M., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Fredshavn, J. R., Nielsen, K. E. & Strandberg, B.: 2006, Terrestriske naturtyper 2005. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser. 100 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 596'.

Bruus, M., Nielsen, K. E., Damgaard, C. F., Nygaard, B., Fredshavn, J. R. & Ejrnæs, R.: 2010, Terrestriske Naturtyper 2008. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. Faglig rapport fra DMU nr. 765 (in Danish). <http://www.dmu.dk/Pub/FR765.pdf>.

Ceulemans, Tobias, Stevens, Carly J., Duchateau, Luc Jacquemyn, Hans Gowing, David J. G., Merckx, Roel, Wallace, Hilary, van Rooijen, Nils, Goethem, Thomas, Bobbink, Roland, Dorland, Edu, Gaudnik, Cassandre Alard, Didier, Corcket Emmanuel, Muller, Serge, Dise, Nancy B., Dupré, Cecilia, Diekmann, Martin and Honnay, Olivier: 2014. Soil phosphorus constrains biodiversity across European grasslands. *Global Change Biology* 20 12, 3814-3822.

Currie, W. S.: 1999, The responsive C and N biogeochemistry of the temperate forest floor, *Tree* 14, 316-320.

Diekmann, M. & Falkengren-Grerup, U.: 2002, Prediction of species response to atmospheric nitrogen deposition by means of ecological measures and life history traits, *Journal of Ecology* 90, 108-120.

Dise, N.: 2011, Nitrogen as a threat to European terrestrial biodiversity, *The European Nitrogen Assessment*, ed. Mark A. Sutton, Clare M. Howard, Jan Willem Erisman, Gilles Billen, Albert Bleeker, Peringe Grennfelt, Hans van Grinsven and Bruna Grizzetti. Published by Cambridge University Press. © Cambridge University Press 2011.

Ejrnæs, R., Nygaard, B., Fredshavn, J. R., Nielsen, K. E. & Damgaard, C.: 2009, *Terrestriske Naturtyper 2007. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser*, Aarhus Universitet. 150 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 712. <http://www.dmu.dk/Pub/FR712.pdf>.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D.: 1992, Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta. Geobot.* 18, 1-258.

Ellermann, T., Bossi, R., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L. & Geels, C.: 2015, *Atmosfærisk deposition 2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi*. 69 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 119. <http://dce2.au.dk/pub/SR119.pdf>

Fredshavn, J. R. & Ejrnæs, R.: 2006, Beregning af naturtilstand ved brug af simple indikatorer. *Danmarks Miljøundersøgelser*. 94 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 599. <http://www.dmu.dk/Pub/FR599.pdf>.

Fredshavn, J. R. & Ejrnæs, R.: 2009, *Naturtilstand i habitatområderne. Habitatdirektivets lysåbne naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser*, Aarhus Universitet. 76 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 735. <http://www.dmu.dk/Pub/FR735.pdf>.

Fredshavn, J. R., Nielsen, K. E., Ejrnæs, R. & Nygaard, B.: 2014, *Overvågning af terrestriske naturtyper. TA N01 ver. 2, Teknisk anvisning*. DCE Aarhus Universitet.

Gundersen, P.: 1998, Impacts of nitrogen deposition on nitrogen cycling: a synthesis, *Forest Ecology and Management* 101, 37-55.

Gundersen, P., Raulund-Rasmussen, K. & Schmidt, I. K.: 2006, Leaching of nitrate from temperate forests – effects of air pollution and forest management, *Environmental Reviews* 14, 1-57.

Hansen, K.: 1976, *Ecological Studies in Danish Heath Vegetation*. Dansk Botanisk Arkiv, bind 31, nr. 2, Dansk Botanisk Forening

ICP: 2011a, 'Forest', <http://www.icp-forests.org/>.

ICP: 2011b, *Integrated Monitoring*, <http://www.unece.org/env/lrtap/WorkingGroups/wge/im.htm>

Ketner-Oostra, R. & Sykora, K. V.: 2004, Decline of lichen-diversity in calcium-poor coastal dune vegetation since the 1970s, related to grass and moss encroachment, *Phytocoenologia* 34, 521-549.

Koerselman, W., Bakker, S. A. & Blom, M.: 1990, Nitrogen, Phosphorus and Potassium Budgets for Two Small Fens Surrounded by Heavily Fertilized Pastures, *Journal of Ecology* 78, 428-442.

Kooijman, A. M. & Bessie, M.: 2002, The higher availability of N and P in lime-poor than in lime-rich coastal dunes in the Netherlands, *Journal of Ecology* 90, 394-403.

Kristensen, H. L. & Henriksen, K.: 1998, Soil nitrogen transformations along a successional gradient from *Calluna* heathland to *Quercus* forest at intermediate atmospheric nitrogen deposition, *Appl. Soil Ecol.* 8, 95-109.

M.E.A.: 2005, Millennium Ecosystem Assessment
<http://www.unep.org/maweb/en/synthesis.aspx>.

Madsen, H. B. & Nørnberg, P.: 1995, Mineralogy of four sandy soils developed under heather, oak, spruce and grass in the same fluvioglacial deposit in Denmark, *Geoderma* 64, 233-256.

Menge, D. N. L., Hedin, L. O. & Pacala, S. W.: 2012, Nitrogen and Phosphorus Limitation over Long-Term Ecosystem Development in Terrestrial Ecosystems, *PLoS ONE* 7(8): e42045. doi:10.1371/journal.pone.0042045.

Nielsen, K. E. & Bak, J. L.: 2003, Tålegrænse for kvælstof for Idom Hede, Ringkøbing Amt. Danmarks Miljøundersøgelser. 50 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 453 <http://faglige-rapporter.dmu.dk>.

Nielsen, K. E., Dalsgaard, K. & Nørnberg, P.: 1987, Effects on Soils of an Oak Invasion of a *Calluna* Heath, Denmark. I. Morphology and Chemistry, *Geoderma* 41, 79-95.

Nielsen, K. E., Damgaard, C., Nygaard, B., Bladt, J., Ejrnæs, R. & Bruus, M.: 2012, Terrestriske naturtyper 2011 - udvikling og areal. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt center for Miljø og Energi, 118 s. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt center for Miljø og Energi nr. 35.
<http://www.dmu.dk/Pub/SR35.pdf>.

Nielsen, K. E., Degn, H. J., Damgaard, C., Bruus, M. & Nygaard, B.: 2011, A Native Species with Invasive Behaviour in Coastal Dunes: Evidence for Progressing Decay and Homogenization of Habitat Types, *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 40, 819-823.

Nielsen, K.E., Andersen, H.V., Strandberg, M., Løfstrøm, P., Degn, H.J. and C. Damgaard: 2014, Relationship Between Atmospheric Ammonia Concentration and Nitrogen Content in Terricolous Lichen (*Cladonia portentosa*). *Water, Air and Soil Poll.* 225.

- Nygaard, B., Nielsen, K.E., Damgaard, C., Bladt, J. & Ejrnæs, R.: 2014. Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 118 <http://dce2.au.dk/pub/SR118.pdf>
- Pitcairn, C. E. R., Fowler, D. & Grace, J.: 1995, Deposition of fixed atmospheric nitrogen and foliar nitrogen content of bryophytes and *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Environmental Pollution* 88, 193-205.
- Pitcairn, C. E. R., Fowler, D., Leitha, I. D., Sheppard, L. J., Sutton, M. A., Kennedy, V. & Okello, E.: 2003, Bioindicators of enhanced nitrogen deposition, *Environmental Pollution* 126, 353-361.
- Remke, E., Brouwer, E., Kooijman, A., Blindow, I., Esselink, H. & Roelofs, J. G. M.: 2009a, Even low to medium nitrogen deposition impacts vegetation of dry, coastal dunes around the Baltic Sea, *Environmental Pollution* 157, 792-800.
- Remke, E., Brouwer, E., Kooijman, A., Blindow, I. & Roelofs, J.: 2009b, Low Atmospheric Nitrogen Loads Lead to Grass Encroachment in Coastal Dunes, but Only on Acid Soils, *Ecosystems* 12, 1173-1188.
- Rutter, A. J.: 1955, The Composition of Wet-Heath Vegetation in Relation to the Water-Table, *Journal of Ecology* 43, 507-543.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., III, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., iacute, Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. & Wall, D. H.: 2000, Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100', *Science* 287, 1770-1774.
- Stevens, C. J., Manning, P., Van den Berg, L. J. L., De Graaf, M. C. C., Wamelink, G. W. W., Boxman, A. W., Bleeker, A., Vergeer, P., Arroniz-Crespo, M., Limpens, J., Lamers, L. P. M., Bobbink, R. & Dorland, E.: 2010, Ecosystem responses to reduced and oxidised nitrogen inputs in European terrestrial habitats, *Environmental Pollution* 159, 665-676.
- Strandberg, B., Magård, E., Bak, J. L., Bruus, M., Damgaard, C., Fredshavn, J. R., Løkke, H. & Nielsen, K. E.: 2005, Terrestriske naturtyper 2004. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser. 58 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 557.
- Strandberg, M., Damgaard, C., Degn, H. J., Bak, J. L. & Nielsen, K. E.: 2012, Evidence for Acidification-Driven Ecosystem Collapse of Danish *Erica tetralix* Wet Heathland, *AMBIO* 41, 393-401.
- Strandberg, M., Nielsen, K. E., Damgaard, C. & Degn, H. J.: 2011, 2011: Status og plejemuligheder for klokkelygndomineret våd hede. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 52 sider
Faglig rapport fra DMU nr. 820, <http://www.dmu.dk/Pub/FR820.pdf>.
- Søchting, U.: 1995, 'Lichens as monitors of nitrogen deposition', *Cryptogamic Botany* 5, 264-269.
- Vellend, M., Verheyen, K., Jacquemyn, H., Kolb, A., Van Calster, H., Peterken, G. & Hermy, M.: 2006, Extinction Debt of Forest Plants Persists for more than a Century Following Habitat Fragmentation, *Ecology* 87(3), 542-548.

Verhoeven, J. T. A., Koerselman, W. & Meuleman, A. F. M.: 1996, Nitrogen- or phosphorus-limited growth in herbaceous, wet vegetation: relations with atmospheric inputs and management regimes, *Trends in Ecology and Evolution* 11, 494-497.

Wassen, M. J., Venterink, H. O., Lapshina, E. D. & Tanneberger, F.: 2005, Endangered plants persist under phosphorus limitation, *Nature* 437, 547-5450.

INDIKATORER FOR TERRESTRISKE NATURTYPER
INDEN - OG UDENFOR HABITATOMRÅDERNE, 2013
NOVANA

Denne rapport omfatter en rapportering af de indsamlede data fra 2011-13 for de 18 lysåbne naturtyper, der blev overvåget i første programperiode. Desuden er der en beskrivelse af overvågningsprogrammets indikatorer. Disse indikatorer er forskellige for de forskellige naturtyper. Der er foretaget en sammenligning af en række indikatorer inden for og uden for habitatområderne. Overordnet set er der for de fleste undersøgte indikatorers vedkommende en bedre status inden for end uden for habitatområderne.