Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 643, 2007

Terrestriske Naturtyper 2006

NOVANA

[Tom side]

Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 643, 2007

Terrestriske Naturtyper 2006

NOVANA

Marianne Bruus
Christian Damgaard
Knud Erik Nielsen
Bettina Nygaard
Beate Strandberg

Datablad

Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 643
Titel:	Terrestriske Naturtyper 2006
Undertitel:	NOVANA

Forfattere:	Marianne Bruus[1], Christian Damgaard[1], Knud Erik Nielsen[1], Bettina Nygaard[2] & Beate Strandberg[1]
Afdelinger:	[1]Afdeling for Terrestrisk Økologi [2]Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser©, Aarhus Universitet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsesår:	December 2007
Redaktion afsluttet:	November 2007
Faglig kommentering:	Miljøcentrene og Skov- & Naturstyrelsen
Finansiel støtte:	Ingen ekstern finansiering
Bedes citeret:	Bruus, M., Damgaard, C., Nielsen, K.E., Nygaard, B. & Strandberg, B. 2007: Terrestriske naturtyper 2006. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 70 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 643. http:// www.dmu.dk/Pub/FR643.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Overvågningen af den danske natur på land omfatter 18 naturtyper, der indgår i EU's habitatdirektivs Bilag I. Det er et hovedformål at vurdere, om Danmark opfylder habitatdirektivs mål om at opnå gunstig bevaringsstatus. I 2006 er de intensivt overvågede stationer overvåget for tredje gang, mens data fra ekstensivt overvågede stationer indgår for første gang. Årets rapport præsenterer data for vegetationens artssammensætning, jordens surhedsgrad, kvælstofbelastningen af jordbund og vegetation, tilgroning med vedplanter og invasive arter. Fokuspunktet "Invasive arter" giver en opsummering af den eksisterende litteratur på området set i relation til data indsamlet i NOVANA. På baggrund af tre års overvågningsdata kan det konkluderes, at habitatnaturtyperne generelt er præget af eutrofiering, tilgroning og invasive arter.

Emneord:	Terrestriske naturtyper, nuværende tilstand, pH, nitrat i vand, kvælstof i mos og lav, tilgroning, græsser på heder, invasive arter
Layout/Illustrationer:	Grafisk værksted, DMU Silkeborg
ISBN:	978-87-7073-015-0
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	70
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (PDF) på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/Pub/FR643.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

Baggrund og formål med overvågning af terrestriske naturtyper 6

1.1 Naturtypeovervågningen i NOVANA 6
1.2 Strategi for overvågning af naturtyper 6
1.3 Faglige kriterier 7

2 Overvågningsopgaver 8

2.1 Vegetationsundersøgelser 8
2.2 Fysio-geo-kemiske undersøgelser 8
2.3 Kvalitetssikring 9
2.4 Videnopbygning og udvikling af modeller 10

3 Resultater af naturtypeovervågningen 2006 11

3.1 Indikatorer analyseret i 2006 11
3.2 Strandenge 15
3.3 Klitter 18
3.4 Heder 23
3.5 Overdrev 28
3.6 Ferske enge 31
3.7 Sure moser 34
3.8 Kalkrige moser 38

4 Fokuspunkt – Invasive arter 43

4.1 Indledning 43
4.2 Hjemmehørende, introduceret, invasiv 43
4.3 Invasionsprocessen 44
4.4 Hvilke arter bliver invasive? 45
4.5 Hvilke plantesamfund invaderes? 46
4.6 Hvilke arter overvåges i NOVANA? 47
4.7 Invasive arter i habitatområderne 47
4.8 Hvilke naturtyper har invasive arter? 49
4.9 Hvilke invasive arter er registreret og hvilke udgør de største problemer? 51
4.10 Vadegræs – *Spartina sp.* 52
4.11 Kæmpe-bjørneklo - *Heracleum mantegazzianum* 53
4.12 Stjerne-bredribbe - *Campylopus introflexus* 55
4.13 Gyvel – *Cytisus scoparius* 56
4.14 Rynket rose - *Rosa rugosa* 58
4.15 Bjergfyr – *Pinus mugo* 59
4.16 Rødgran – *Picea abies* 61
4.17 Glansbladet hæg - *Prunus serotina* 62

5 Diskussion 64

6 Sammendrag og konklusioner 66

Referencer 67

Appendiks 1 70

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU

[Tom side]

Forord

Denne rapport er udarbejdet af Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet som et led i den landsdækkende rapportering af det Nationale program for Overvågning af VAndmiljøet og NAturen (NOVANA), som fra 2004 har afløst NOVA, det tidligere overvågningsprogram. NOVANA er fjerde generation af nationale overvågningsprogrammer med udgangspunkt i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram, iværksat efteråret 1988.

Hensigten med Vandmiljøplanens Overvågningsprogram var at undersøge effekten af de reguleringer og investeringer, som blev gennemført i forbindelse med Vandmiljøplan I, der kom i 1987. Systematisk indsamling af data gør det muligt at opgøre udledninger af kvælstof og fosfor til vandmiljøet samt at registrere de økologiske effekter, der følger af ændringer i belastningen af vandmiljøet med næringssalte.

Med NOVANA er programmet udvidet til at omfatte både vandmiljøets tilstand i bredeste forstand og miljøfremmede stoffer og tungmetaller. Programmet omfatter nu også overvågning af arter og naturtyper, herunder terrestrisk natur.

Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet har som en væsentlig opgave for Miljøministeriet at bidrage til at forbedre og styrke det faglige grundlag for de miljøpolitiske prioriteringer og beslutninger, herunder overvågning af miljø og natur. Det er derfor et naturligt led i Danmarks Miljøundersøgelsers opgave at forestå den landsdækkende rapportering af overvågningsprogrammet inden for områderne ferske vande, marine områder, landovervågning, atmosfæren, samt arter og naturtyper.

I overvågningsprogrammet er der en klar arbejdsdeling og ansvarsdeling mellem Miljøministeriets miljøcentre og fagdatacentrene, som for grundvand er placeret hos Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, for punktkilder hos By- og Landskabsstyrelsen og for ferske vande, marine områder, landovervågning, atmosfæren, samt arter og naturtyper hos Danmarks Miljøundersøgelser.

Rapporterne "Vandløb 2005-2006", "Søer 2005-2006", ”Terrestriske naturtyper 2006” og ”Arter 2006” er baseret på data indsamlet af amterne. "Marine områder 2005-2006" er baseret data om kystvande og fjorde indsamlet af amterne samt Danmarks Miljøundersøgelsers og vore nabolandes overvågning af de åbne havområder.

Rapporten "Landovervågningsoplande 2006" er baseret på data indsamlet af amterne fra 7 overvågningsoplande og udarbejdet i samarbejde med Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse.

Endelig er rapporten "Atmosfærisk deposition 2006" baseret på Danmarks Miljøundersøgelsers overvågning af luftkvaliteten i Danmark.

1 Baggrund og formål med overvågning af terrestriske naturtyper

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. Specielt har internationale forpligtelser med hovedvægten på EU's direktiver, herunder Habitatdirektivet og Fuglebeskyttelsesdirektivet høj prioritet i programmet.

Habitatdirektivets primære sigte er at sikre biologisk mangfoldighed gennem bevarelse af naturtyper og arter. Der er udpeget en række habitatområder, der sammen med de udpegede fuglebeskyttelsesområder indgår i et europæisk net af bevaringsværdige områder, kaldet Natura 2000-områder. Natura 2000-områderne rummer truede naturtyper og arter, hvis bevarelse vurderes at være af stor betydning for det europæiske fællesskab.

1.1 Naturtypeovervågningen i NOVANA

NOVANAs naturtypeprogram skal give et repræsentativt billede af tilstand og udvikling i de danske terrestriske naturtyper på Habitatdirektivets liste. Overvågningen skal fastlægge naturtypernes tilstand samt beskrive sammenhænge mellem påvirkninger, tilstand og udvikling. Af de i alt 35 lysåbne naturtyper, der forekommer i Danmark, indgår for nuværende de 18 i NOVANAs overvågning. De øvrige 17 naturtyper forekommer som en naturlig mosaik mellem de primært overvågede naturtyper. Herudover indgår 10 skovtyper i overvågningen fra 2007.

Overvågningen består dels af et net af intensive overvågningsstationer, der overvåges årligt, og som fortrinsvist ligger i de udpegede habitatområder, og dels af et net af ekstensive stationer, der er placeret både inden for og uden for habitatområderne. De ekstensive stationer overvåges hvert 6. år.

I 2006 er der foretaget en overvågning af de intensive overvågningsstationer og en del af de ekstensive stationer.

1.2 Strategi for overvågning af naturtyper

Overvågningen er baseret på de faglige kriterier for gunstig bevaringstilstand for naturtyper og arter (Søgaard m.fl. 2003), som bygger på habitatdirektivets definition af gunstig bevaringsstatus. Heraf fremgår det, at gunstig bevaringsstatus for hver enkelt af habitatnaturtyperne indebærer 1) at naturtypens geografiske placering og det areal den dækker, er stabilt eller i udbredelse; 2) at naturtypens særlige struktur (artssammensætning, vegetationshøjde, høljer, tuer mm.) og funktion, som er nødvendige for dens opretholdelse på lang sigt, er til stede og sandsynligvis

fortsat vil være det i en overskuelig fremtid og 3) bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for naturtypen, er gunstig.

Viden om naturtypernes tilstand og udvikling vil blive væsentligt forøget gennem overvågningsprogrammet, idet der ikke tidligere er gennemført en systematisk overvågning af den terrestriske natur i Danmark. Et af formålene med NOVANA er at indsamle data med henblik på at foretage en konkret vurdering af bevaringsstatus. En landsdækkende vurdering af bevaringsstatus både inden for og uden for habitatområderne vil gradvist blive udbygget efterhånden som resultaterne fra den intensive og ekstensive overvågning foreligger. Den ekstensive overvågning er først fuldt gennemført i 2009. Der vil med udarbejdelse af Natura 2000-planer i 2009 politisk blive fastsat egentlige målsætninger for habitatområderne. Data fra NOVANA vil her spille en central rolle, dels i fastsættelsen af målsætningerne, dels i opfølgningen på naturplanerne.

1.3 Faglige kriterier

I beskrivelsen og vurderingen af overvågningsresultaterne for de enkelte naturtyper indgår de faglige kriterier for gunstig bevaringsstatus. Valget af faglige kriterier er baseret på undersøgelser af konkrete og målbare parametre, som har vist sig at være anvendelige som tilstandsindikatorer for den pågældende naturtype. Fastsatte værdier for kvælstofindholdet i planter og jord, vegetationens sammensætning og graden af tilgroning med vedplanter er eksempler på forskellige typer faglige kriterier. De faglige kriterier kan ikke stå alene eller bruges enkeltvis, men skal indgå i en helhedsvurdering af bevaringsstatus for den enkelte naturtype på lokalt og på nationalt plan. På grundlag af de sidste to års og de kommende års data vil der blive udarbejdet metoder til at vægte de enkelte faglige kriterier over for hinanden og i forhold til eventuelle supplerende oplysninger om naturtypen med henblik på en samlet vurdering af gunstig bevaringsstatus.

For en række af de faglige kriterier er kendskabet begrænset eller direkte mangelfuldt i forhold til at kunne fastsætte en talværdi for kriteriet. Den endelige fastsættelse må i disse tilfælde afvente ny viden som forventes opbygget i tilknytning til overvågningen. Generelt vil den løbende videnopbygning i overvågningsprogrammet også kunne medføre ændringer og justeringer af de faglige kriterier. De faglige kriterier bruges således i første omgang som et pejlemærke ved vurderingen af overvågningsresultaterne.

2 Overvågningsopgaver

Overvågningsstationerne for de enkelte naturtyper er afgrænset således, at naturtypen, som stationen er udpeget for, udgør mindst 50 % af overvågningsarealet. Arealer grænsende op til selve naturtypen indgår for at sikre en overvågning af såvel områder, der i dag tilhører naturtypen og har en god tilstand, og områder som i fremtiden potentielt vil kunne få en god tilstand. Overvågningen omfatter typisk 20, 40 eller 60 tilfældigt udlagte prøvefelter afhængigt af stationens areal og kompleksitet. 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. Der tages prøver i samme prøvefelter hvert år, men da positionen af prøvefeltet er bestemt med håndholdt GPS vil der være en variation i prøvefeltets placering på op til 10 meter.

Naturtypen bestemmes i hver enkelt prøvefelt ud fra fysio-geo-kemiske forhold og observerede plantearter og tildeles en firecifret kode fra Habitatdirektivets kodeliste. 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). Det er således muligt at finde 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 Vegetationsundersøgelser

I prøvefeltet måles planternes dækningsgrad ved pinpoint-analyse og vegetationens højde. I den omgivende 5 m-cirkel registreres supplerende arter, dækning af vedplanter, forekomsten af karakteristiske arter, forekomsten af invasive arter samt en række andre parametre såsom vindbrud, forekomst af vanddække, skader efter insektangreb etc.

2.2 Fysio-geo-kemiske undersøgelser

Der er udvalgt en række målbare indikatorer, som beskriver fysiske, kemiske, geologiske 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, forsuring, driftsændringer, ændringer i hydrologi og habitatfragmentering. Tabel 2.1 viser hvilke observationer og prøveindsamlinger, der skal foretages i henholdsvis prøvefelt og 5 m-cirkel. De valgte måleparametre varierer lidt mellem naturtyperne, men omfatter målinger af en række næringsstofrelaterede parametre, herunder forholdet mellem kulstof og kvælstof i jorden (C/N-forholdet), nitrat i vand og kvælstof i lav og mos, fosfor i jord (P-tal), pH samt i de vådere naturtyper også ledningsevne og vandstand (Tabel 2.2).

Tabel 2.1. Oversigt over prøvetagningsaktiviteter i prøvefelt og 5 m-cirkel. Ikke alle prøver tages hvert år, jf. Tabel 2.2.

Observationer/analyser i prøvefeltet (0,5 x 0,5 m):	Observationer i 5 m-cirkel
Dækningsgrad af planter	Karakteristiske arter
Vegetations højde	Supplerende artsliste
Supplerende arter	Dækningsgrad af vedplanter
pH i jord	Dækningsgrad af invasive arter
C/N - forhold	Angreb af bladbiller på heder
Fosfortal	Dækningsgrad af høljer i højmoser
N i biomasse	Ledningsevne, pH og NO_3 i vand
	N i skud, mosser og laver

Tabel 2.2. Oversigt over prøvetagningsaktiviteter for NOVANA-programmets naturtyper. Prøvetagningen følger stationens primære naturtype og udføres i alle prøvefelter, hvor det er relevant.

		Jordprøver			Vandprøver			Planteprøver
Habitattype	EU ref. nr.	C/N*	P*	pH	Nitrat	pH, ledningsevne	Vand-stand**	N i løv***
Strandeng/indlandssalteng	1330/40		x	x				
Grå/grøn klit	2130			x				x
Klithede	2140	x		x				x
Klitlavning	2190	x		x				
Enebærklit	2250			x				
Våd hede	4010	x		x				x
Tør hede	4030	x		x				x
Tørt kalksandsoverdrev	6120	x	x	x				
Kalkoverdrev	6210	x	x	x				
Surt overdrev	6230	x	x	x				
Tidvis våd eng	6410	x	x	x			x	
Højmoser	7110				x	x		x
Hængesæk	7140				x	x		x
Tørvelavning	7150			x				
Avneknippemose	7210	x		x				
Kildevæld	7220				x	x		x
Rigkær	7230	x	x	x			x	

* Fosfortal (P-tal) og forholdet mellem kulstof og kvælstof i jordbunden (C/N-forholdet) måles kun én gang i programperioden på intensive og ekstensive stationer.
** Hydrologiske målinger er endnu ikke fuldt implementeret og vil ikke kunne genereres på prøvefeltniveau. For at kunne analysere de indkomne data kræves derfor modellering af målinger over minimum 3-4 år.
*** Kvælstof (N) i løv måles kun på intensive stationer.

2.3 Kvalitetssikring

I den tekniske anvisning for naturtypeovervågningen er der en nøje beskrivelse af hvorledes prøveindsamling, opbevaring, forberedelse og analysemetoder skal foregå. For de kemiske analyser kræves, at analyselaboratoriet er akkrediteret til at foretage de specificerede analyser. Der afholdes interkalibreringskurser om feltbotaniske registreringsmetoder samt årlige kurser i plantebestemmelse omfattende såvel højere planter som mosser og tørvemosser.

Amterne har været og miljøcentrene er nu ansvarlige for kvalitetssikringen af de indberettede data, og i forbindelse med fagdatacentrets efter-

følgende analysearbejde er der foretaget yderligere kontrol af data, idet der er fastsat naturtype-specifikke minimum- og maksimumgrænser for hver indikator. Analyserne i denne rapport er baseret på indikatorværdier, som ligger inden for disse grænser.

2.4 Videnopbygning og udvikling af modeller

Data indsamlet i NOVANA vil, ud over den årlige rapportering af de observerede indikatorer også indgå i andre sammenhænge, som i mange tilfælde kræver yderligere viden.

Først og fremmest skal data bruges til vurdering af naturtypernes bevaringsstatus og udvikling. Det kræver øget viden om sammenhængen mellem abiotisk tilstand (miljødata) og biotisk respons (vegetationsdata). Dette gælder særligt den tidsmæssige forskydning mellem de forskellige indikatorers reaktion samt interaktioner mellem effekterne fx af næringsstofbelastning, hydrologi og naturpleje på vegetationens sammensætning. Først derefter kan de faglige kriterier evalueres, og de nødvendige modeller til vægtning af de enkelte indikatorer kan udvikles.

For at vurdere naturtypernes bevaringsstatus og udvikling er der behov for at udvikle forskellige modelværktøjer, og dette arbejde udføres delvist inden for rammerne af fagdatacentret.

3 Resultater af naturtypeovervågningen 2006

I de følgende afsnit vil naturtypernes tilstand målt ved indikatorer blive gennemgået på basis af data indrapporteret i 2006. For en del af de ekstensive stationer er der indsamlet data i perioden 2004-2006. Disse indgår, hvor der også er data for intensive stationer, da en præsentation af en lille delmængde af data for de ekstensive stationer ikke vil give et troværdigt billede af tilstanden på disse stationer. Andelen af ekstensive stationer vil variere mellem naturtyper og indikatorer. De samlede datasæt for de ekstensive stationer vil blive præsenteret i forbindelse med rapporteringen af 2009-data.

Præsentationen af resultaterne af overvågningen i 2006 er organiseret hovednaturtypevis. Ligesom resultaterne for 2005 er resultaterne for 2006 opgjort efter den sekundære naturtype, dvs. den naturtype, det enkelte prøvefelt er karakteriseret som under prøvetagningen. Det betyder, at der i data for hver naturtype dels indgår data for prøvefelter på stationer, der er udpeget som den pågældende naturtype, og dels data for prøvefelter på stationer, som ikke er udpeget som den pågældende naturtype. Idet naturtyperne som tidligere nævnt forekommer i mosaik, vil der på en station, der i forbindelse med stationsudlægningen er udpeget som fx strandeng (primær naturtype), være et eller flere prøvefelter, som ikke kan karakteriseres som strandeng og derfor ikke vil indgå i datagrundlaget for vurderingen af strandengene, men derimod vil indgå i vurderingen af en den naturtype, som prøvefeltet kan karakteriseres som (sekundær naturtype).

3.1 Indikatorer analyseret i 2006

I dette års rapport af overvågningen af de terrestriske naturtyper indgår indikatorer for jordens surhedsgrad, kvælstofbelastning, tilgroning med vedplanter og invasive arter. For yderligere resultater vedr. artssammensætning henvises til Bruus m.fl. (2006).

3.1.1 Jordbundens pH

Jordens pH måles i alle naturtyper.

Jordbundens surhedstilstand spiller en afgørende rolle for plantevæksten, for den mikrobielle aktivitet samt for en række kemiske og fysiske jordbundsegenskaber. Jordbundens surhedsgrad indgår som en vigtig parameter i forbindelse med beregninger af tålegrænser. Eutrofierende og forsurende stoffer fra atmosfæren bevirker en jordbundsforsuring, idet der sker en udvaskning af basekationer og dermed et fald i pH. Ændring i jordbundens pH ændrer på planternes næringsstofforsyning såvel som optagelse.

pH skal være stabil og ikke væsentlig lavere end naturtypens naturlige surhedsgrad. Til grund for de faglige kriterier blev pH fastsat for udvalgte naturtyper på basis af en metode, hvor pH blev målt i demineraliseret

vand. For at opnå sæsonmæssig stabilitet blev analysemetoden inden programstart ændret til måling i en svag bufferopløsning (0,01 M $CaCl_2$). Derfor kan de målte pH-værdier ikke umiddelbart sammenlignes med de fastsatte kriterier. På grundlag af resultaterne fra overvågningen vil kriterierne blive justeret, således at de afstemmes med målemetoden. En direkte vurdering af pH for de enkelte naturtyper vil først være mulig, når der eksisterer en længere tidsserie.

3.1.2 Nitratindhold i vand

Nitrat i vand måles i højmose, avneknippemose, hængesæk og kildevæld.

I næringsfattige naturtyper som højmose og hængesæk vedligeholdes den tilgængelige kvælstofpulje ved tilførsel fra atmosfæren og frigørelse ved nedbrydning af dødt organisk materiale. Forekomst af nitrat i jordvandet i disse naturtyper vil indikere ændringer i de processer, der i et stabilt økosystem sikrer en næsten fuldstændig binding af kvælstoffet. Forekomsten af forhøjede nitratkoncentrationer i højmoser kan befordre en indvandring af græsser.

Det faglige kriterium for højmoser er fastsat til mindre end 0,03 mg nitrat-N/l. For hængesæk og kildevæld er der ikke fastsat noget kriterium for nitratindhold, men niveauet skal som for de to førnævnte naturtyper være stabilt eller faldende. Baggrundsniveauet for grundvand i naturområder vurderes at ligge på mellem 1 og 3 mg nitrat-N/l, og niveauet i kildevæld bør således ikke være højere end 3 mg/l.

3.1.3 Kvælstof i årsskud

Kvælstofindholdet måles i lav og mos (på intensive stationer, i lige år, dvs. også 2006) eller i årsskud af revling eller hedelyng (på intensive stationer, i ulige år) på grå/grøn klit, klithede, våd hede og tør hede. På højmose og hængesæk måles kvælstofindholdet i tørvemos, og på kildevæld og rigkær måles kvælstofindholdet i bladmos.

Kvælstofindholdet i lav og mos er en indikator for den umiddelbare kvælstofpåvirkning, mens kvælstofindholdet i årsskud af revling og hedelyng er udtryk for en kombination af direkte og indirekte kvælstofeksponering (eutrofiering og mineralisering). Højt kvælstofindhold kan øge risikoen for angreb af lyngens bladbille i hedelyng.

For grå/grøn klit er der sat et fagligt kriterium på maksimalt 0,6 % kvælstof i lav. For kvælstofindholdet i årsskud af hedelyng og revling bør indholdet på klithede, våd hede og tør hede ligge under 14 mg N/g (1,4 %) ifølge de faglige kriterier. For indholdet af kvælstof i tørvemosser i højmose samt mos i kildevæld og rigkær er kriteriet fastsat til 1,0 %.

3.1.4 Invasive arter

Forekomsten af invasive arter er opgjort på stationsniveau for samtlige naturtyper. Små bestande, dvs. bestande med mindre end 100 individer pr. station, er opgjort som antallet af individer på stationen. Hvor der forekommer store bestande af en invasiv art, dvs. bestande med over 100

individer, er artens dækningsgrad på stationsarealet vurderet til mindre end 10 %, mellem 10 og 25 % eller større end 25 %.

Invasive plantearter er indførte 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, hvorfor overvågning af invasive arter er vigtig i et nationalt overvågningsprogram. Der findes flere oversigtsværker over introducerede arter i Danmark, som også omfatter de ovenfor definerede invasive arter (Svart & Lyck 1991, Weidema 2000). Tilrettelæggelsen af overvågningen af invasive arter er baseret på Skov og Naturstyrelsens liste over invasive arter (http://www.skovognatur.dk-/Emne/Naturbeskyttelse/invasivearter/); dog har der i overvågningssammenhæng været behov for at supplere den officielle liste med arter, der er under mistanke for at brede sig. Efter revisionen af de tekniske anvisninger til overvågning af lysåbne terrestriske naturtyper i 2005 skal alle nåletræer med undtagelse af taks, ene og skovfyr overvåges. Den samlede liste over invasive arter, der overvåges i NOVANA, er vist i Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Liste over invasive arter overvåget i lysåbne terrestriske naturtyper i 2006.

Urter
Kæmpe-bjørneklo (*Heracleum mantegazzianum*)
Rød hestehov (*Petasites hybridus*)
Japan-pileurt (*Fallopia japonica* ssp. *japonica*)
Kæmpe-pileurt (*Fallopia sachalinensis*)
Kanadisk gyldenris (*Solidago canadensis*)
Sildig gyldenris (*Solidago gigantea*)
Vadegræs (*Spartina*, alle arter og hybrider af)
Mangebladet lupin (*Lupinus polyphyllus*)
Kanadisk bakkestjerne (*Conyza canadensis*)
Mosser
Stjerne-bredribbe (*Campylopus introflexus*)
Buske
Rynket rose (*Rosa rugosa*)
Kamchatka rose (*Rosa kamtchatica*)
Spiræa, alle arter og hybrider (*Spirea douglasii*, *S. japonica, S. latifoli, S. salicifolia, S. tomentosa, S. x billiardii, S. x macrothyrsa*)
Hvid kornel s.l. (*Cornus alba* s.l.)
Gyvel, vertikal form (*Cytisus scoparius scoparius* f. *verticalis*) *
Bærmispel, alle arter og hybrider (*Amelanchier alnifolius, A. lamarchii* og *A. spicata*)
Hvid snebær (*Symphoricarpus albus* var. *laevigatus*)
Bukketorn (*Lycium barbarum*)
Hæk-berberis (*Berberis thunbergii*)
Hjortetaktræ (*Rhus typhina = R. hirta*)
Træer
Glansbladet hæg (*Prunus serotina*)
Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
Alle nåletræarter, undtagen skovfyr, taks og ene

* Pt. kan der ikke skelnes mellem denne form og andre i datamaterialet, se afsnit 4.13.

For at kunne opnå/bibeholde en gunstig bevaringsstatus gælder det for alle habitatnaturtyper, at de ikke må afvige fra den forventede variationsbredde for naturtypens artssammensætning. Bestandene af invasive arter må ikke være i stigning, men der foreligger endnu ikke et specifikt kriterium for bestandsstørrelserne.

I fokuspunktet om invasive arter findes en grundig beskrivelse af de enkelte invasive arter, deres hyppighed i naturtyperne, samt for de hyppigste arter en gennemgang af bekæmpelsesmetoder. Fokuspunktet giver desuden en præsentation af de vigtigste resultater inden for invasionsbiologien.

3.1.5 Dækningsgrad af græsser og forekomsten af dværgbuske i tør og våd hede

Forskellige græsarter, fx blåtop, forekommer naturligt i fugtige lavninger i hede-naturtyper, men ikke som et dominerende element. Manglende eller forkert pleje, eutrofiering og vandstandssænkning kan føre til ændringer i artssammensætningen med enten en reduktion i dækningen af dværgbuske og en øget dækning af græsser eller et skift i dominansen af forskellige arter af dværgbuske til følge. Det er derfor vigtigt at se på forholdet mellem forekomsten af disse artsgrupper for at vurdere naturtypernes tilstand.

Forekomsten af klokkelyng og forholdet mellem dækningen af blåtop og dækningen af klokkelyng kan ses som udtryk for den våde hedes tilstand. Forholdet bør således ideelt set være lavt.

Forekomsten af hedelyng og forholdet mellem dækningen af hhv. revling og hedelyng og græs og hedelyng kan ses som et udtryk for den tørre hedes tilstand. Begge forhold bør således ideelt set være lave.

Dækningen af dværgbuske og græsser måles ved pinpoint-analyse i prøvefelterne.

Bortset fra det faglige kriterium for dækningen af blåtop i våd hede, der er fastsat til en maksimal dækning på 10-30 %, er der ikke fastsat kvantitative kriterier for dækningen af hhv. græsser og dværgbuske, men for våd hede skal dækningsgraden af dværgbuske være stabil eller i forbedring, og for den tørre hede skal artssammensætningen være inden for den forventede variationsbredde for naturtypen i Danmark.

3.1.6 Tilgroning

I 5 m-cirklerne er på alle naturtyper gennemført en visuel bedømmelse af, hvor mange af cirklens 78,5 m^2, der er dækket af vedplanter med en højde på hhv. under og over 1 m.

På langt de fleste åbne naturtyper er græsning eller anden fjernelse af overjordisk biomasse en væsentlig forudsætning for bevaring af naturtypen. De fleste danske naturtyper vil med tiden springe i skov under fravær af græsning eller anden naturpleje.

For de lysåbne naturtyper grå/grøn klit, klithede, våd hede, tør hede, tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev, tidvis våd eng, højmose, avne-

knippemose, kildevæld og rigkær skal tilgroningsgraden med vedplanter generelt være stabil eller faldende. Der er for naturtypen våd hede fastsat et kriterium for dækning af vedplanter på maksimalt 5 %, og for tør hede og tidvis våd eng er kriteriet maksimalt 10 %.

For nærmere specifikation af de hyppigste vedplantearter i de forskellige lysåbne naturtyper henvises til rapporten for 2005 (Bruus m.fl. 2006).

3.2 Strandenge

Tanglinier og opskyl på den ubeskyttede stenstrand giver mulighed for plantesamfund med både enårige og flerårige arter tilpasset urolig, næringsrig bund, hvoraf mange også kan genfindes på de dyrkede marker som ukrudtsarter. På de stejle klinter og klipper ganske nær havet, præget af saltpåvirkning og naturlige forstyrrelser, findes forskellige plantesamfund, der kan variere en del afhængig af jordbund og eksponeringsgrad. På de mere beskyttede strandengskyster findes ofte en stærk zonering, skabt af de tidvise oversvømmelser med saltvand, hvor de yderste zoner er domineret af enårig strandengsvegetation, og vadegræssamfund, og længere inde findes den egentlige strandeng. Hvor der forekommer salt grundvand på indlandslokaliteter, fx i forbindelse med kilder over salthorster, findes den sjældne indlandssalteng.

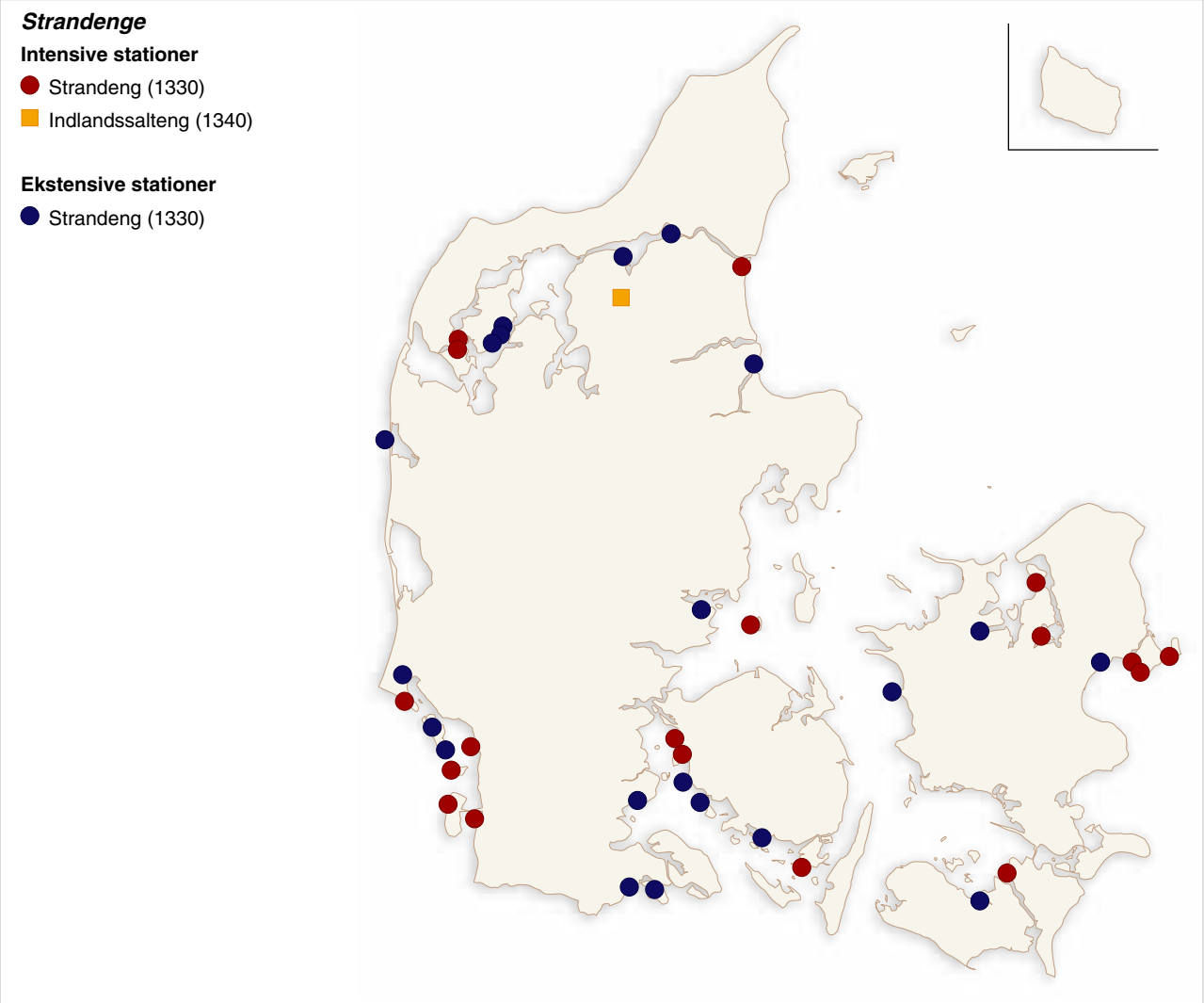
På habitatdirektivets Anneks 1 findes følgende naturligt forekommende saltpåvirkede naturtyper i Danmark:

1210 Strandvolde med enårige
1220 Strandvolde med flerårige
1230 Kystklinter/klipper
1310 Enårig strandengsvegetation
1320 Vadegræssamfund (kræver ikke beskyttelse, da vadegræs er en indført, invasiv art)
1330 Strandeng
1340 *Indlandssalteng

De med fed fremhævede typer overvåges i NOVANA-programmet, og med * er angivet habitatdirektivets prioriterede typer.

3.2.1 Forekomst og karakterisering

Beliggenheden af de intensive strandengsstationer samt de ekstensive strandengsstationer, hvor der er taget prøver i 2006, er vist i Figur 3.1.



Figur 3.1. Intensive stationer udpeget som strandenge samt de ekstensive strandengsstationer, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

85 % af prøvefelterne på stationer udpeget som strandeng blev ved årets overvågning karakteriseret som strandeng (Tabel 3.2). Desuden blev 83 prøvefelter karakteriseret som strandeng på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst rigkær eller tørvelavning. For indlandssalteng blev 40 % af prøvefelterne på den udpegede station karakteriseret som indlandssalteng ved årets prøvetagning, og der var ingen indlandssaltengsprøvefelter på stationer udpeget som andre naturtyper.

Tabel 3.2. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som strandeng (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

		Sekundær naturtype																		
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	1130	1140	1150	1220	1300	1310	1320	1330	1340	2120	6200	6210	6230	6400	6410	7230	9xxx
Strandeng 1330	1904	30	123	1	15	1	1	7	14	2	**1609**		1	19	4	15	31	21	5	5
Indlands-salteng 1340	42	1						9				**17**					15			

3.2.2 Struktur og funktion

Naturtypen omfatter mange undertyper. De yderste, stærkt saltpåvirkede strandenge og vadegræssamfundene har en stor andel af vegetationsløse partier, mens den egentlige strandeng og indlandssaltengene har mere sammenhængende vegetation. På kyster, der er beskyttet mod bølgepåvirkning og deraf følgende erosion, findes strandsump. Strandoverdrev overskylles for sjældent til at høre til naturtypen strandeng og hører til overdrevnaturtypen.

De vigtigste trusler mod naturtypen er tilgroning, ændrede hydrologiske forhold som følge af dræning, samt eutrofiering. Afgræssede strandenge er domineret af en lav græs/halvgræsvegetation og strandenge i deres artsrige, lavtvoksende form er helt afhængig af en passende afgræsning. Ophører græsningen medfører det tilgroning med høje græsser og halvgræsser.

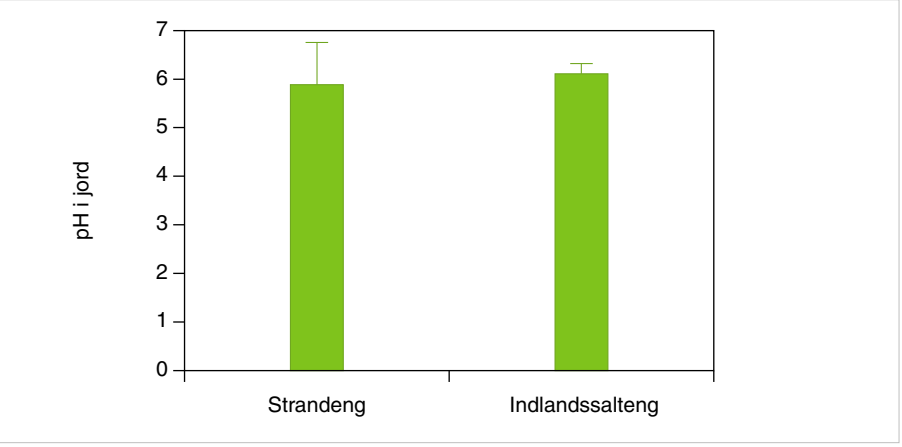
Afvanding, bl.a. i form af grøfter, kan have stor betydning for udtørringen af især de højereliggende strandenge, men kan samtidig også være en forudsætning for at afgræsse arealerne. Vandløb har betydning for påvirkningen med ferskvand på strandengen, men for alle naturtyperne, på nær indlandssaltengen, gælder, at kystnærheden og de naturlige påvirkninger fra tidevandet er afgørende for zoneringen i naturtyperne. Diger og kystsikring vil dæmpe den naturlige zonering og undertrykke strandengspræget.

Hvis der sker gødningspåvirkning, vil artsrigdommen påvirkes negativt. Baseret på fosfor-tallet, som blev målt i 2004, ser gødningspåvirkning af de intensivt overvågede strandenge dog ud til at være meget begrænset (Strandberg m.fl. 2005).

3.2.3 Vurdering af tilstanden

pH

pH-værdierne for begge strandengstyper ligger temmelig stabilt på ca. 6.



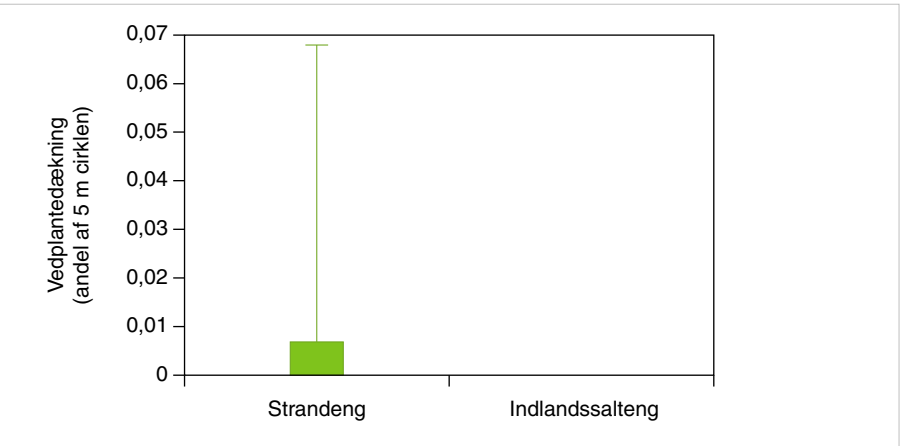
Figur 3.2. Gennemsnitlige pH-værdier for strandengs-naturtyperne, med standardafvigelser.

Invasive arter

Der er i 2006 fundet invasive arter på 16 ud af 39 strandengsstationer fordelt over hele landet. I alt forekommer 10 arter, hvoraf kæmpe bjørneklo, rynket rose, vadegræs og sildig gyldenris findes i store bestande. På den overvågede indlandssalteng er der ikke fundet invasive arter.

Tilgroning

Den gennemsnitlige dækning med vedplanter på de overvågede strandenge er under 1 %, men varierer meget, og på den overvågede indlandssalteng er der ingen tilgroning.



Figur 3.3. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på strandenge, med standardafvigelser.

Samlet vurdering

Tilgroning med vedplanter synes ikke generelt at være et problem for strandengene. Der forekommer invasive arter på knap halvdelen af de besøgte stationer, og strandengenes naturlige artssammensætning kan være truet på disse stationer. De fundne problem-arter (Bruus et al. 2006) antyder, at de øvre dele af strandengene ofte bærer præg af omlægning og eventuelt har været udsat for gødskning.

3.3 Klitter

Langs ubeskyttede kyster, der i særlig grad er udsat for havets og vindens kræfter, foregår en omfattende materialetransport af det opskyllede havsand ind over land, hvorved sandklitterne dannes, og retur igen når klitterne nedbrydes og skyller ud i havet. Yderst langs havet dannes forklitten og den hvide klit. Længere inde sker der en langsom tilgroning og udvaskning som giver ophav til en række klit-naturtyper.

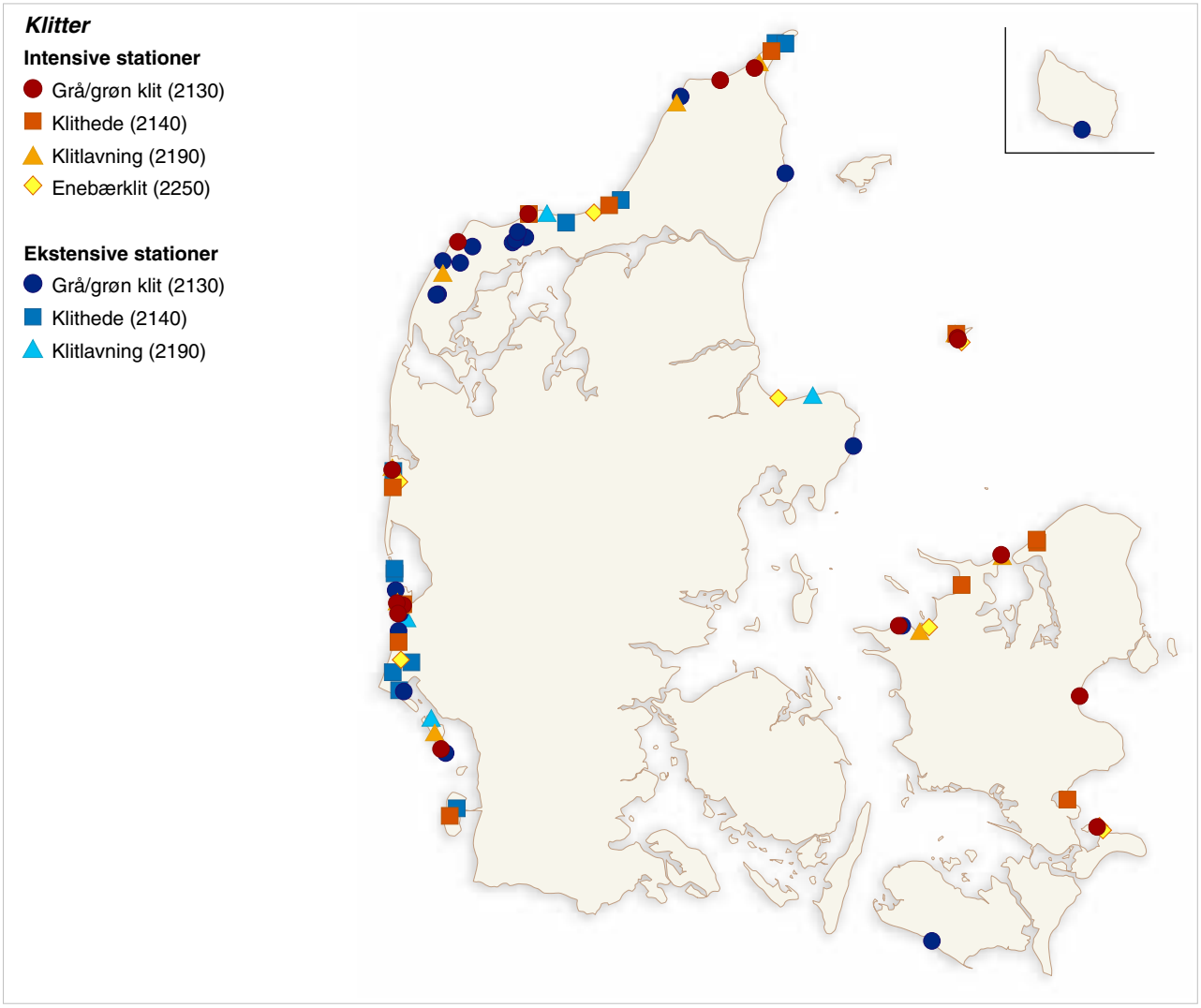
På habitatdirektivets Annex 1 findes følgende naturligt forekommende klit-naturtyper i Danmark:

2110 Forklit
2120 Hvid klit
2130 Grå/grøn klit
2140 Klithede
2160 Havtornklit
2170 Gårisklit
2190 Klitlavning
2250 *Enebærklit

Desuden findes en særlig træbevokset klittype, 2180, skovklit. De med fed fremhævede naturtyper overvåges i NOVANA-programmet, og med * er angivet de i habitatdirektivet prioriterede naturtyper.

3.3.1 Forekomst og karakterisering

Placeringen af de intensivt overvågede klitstationer samt de ekstensive klitstationer, hvor der er taget prøver i 2006, er vist i Figur 3.4.



Figur 3.4 Intensive stationer udpeget som klitter samt de ekstensive klitstationer, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

Hhv. 74, 78, 63 og 71 % af prøvefelterne på stationer, der er udpeget som grå/grøn klit, klithede, klitlavning og enebærklit, blev ved årets overvågning karakteriseret som disse naturtyper (se Tabel 3.3). Desuden blev hhv. 219, 310, 48 og 11 prøvefelter karakteriseret som disse naturtyper på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, især andre klittyper.

Tabel 3.3. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som klitter (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

		Sekundær naturtype																				
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	1220	1330	2100	2110	2120	2130	2140	2160	2170	2180	2190	2250	2310	3130	40xx	62xx	64xx	72xx	9xxx
Grå/grøn klit 2130	1383	8	43	4	5	7	2	12	**1029**	216	7	12	4	12	6				3	3	8	2
Klithede 2140	821		1			21		1	123	**637**		5		18	5	1			4	4		1
Klitlavning 2190	567	8	6			3			52	76	1	8	4	**360**			1	13	3	11	21	
Enebærklit 2250	260	11	1						30	14			17	1	**184**				1			1

3.3.2 Struktur og funktion

De første stadier i klitdannelsen, forklitten og den hvide klit har et sparsomt, spredt plantedække af hovedsagligt hjælme og marehalm, som er særligt modstandsdygtige græsser, og lave urter. Grå/grøn klit omfatter grå klit og grønsværklit. Den grå klit indeholder relativt få arter af højere planter, men er typelokalitet for laver. Grå klit findes på udvasket og sur bund. Hvor jordbunden er mere næringsrig og mindre sur findes den urte-dominerede grønsværklit, der kan blive ganske frodig, artsrig og tæt. Klitheden er karakteriseret ved en mere udvasket og stabil bund, der domineres af dværgbuske. Hvor klitterne gror til med hjemmehørende vedplanter, dannes havtorn- og gårisklit og den prioriterede naturtype enebærklit. Denne sidste type forekommer ofte hvor kalkindholdet i klitten eller underliggende jordlag er ret højt. I fugtige eller vanddækkede klitlavningerne forekommer række vådbundssamfund såsom klitsøer, kær og rørsumpe, der er indbefattet af naturtypen klitlavning (2190). I klitlavningerne trives de fugtighedskrævende arter, og her vil grøftning og dræning have stærk negativ effekt, og den væsentligste trussel mod denne type er sænkning af grundvandstanden. I øvrigt er slitage, eutrofiering og for lidt eller forkert pleje, som kan medføre tilgroning, de væsentligste trusler mod klit-naturtyperne.

Klittilplantning, især med fremmede arter (fx bjergfyr og hjælme), kan medføre en unaturlig udvikling af klitterne og give anledning til en udbredt floraforurening. Nogle af de udplantede arter (fx bjergfyr) optræder desuden som invasive arter i klitterne.

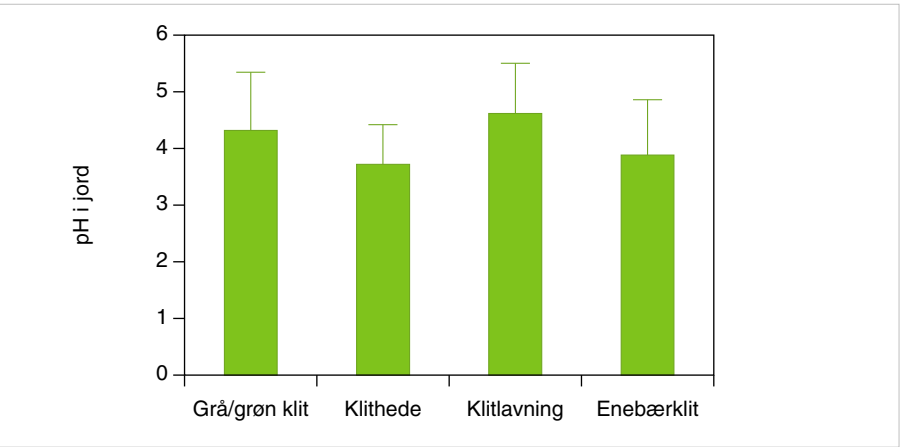
Ekstensiv fåre- og kreaturgræsning har tidligere holdt vegetationen lav og åben, særligt i den frodige grønne klit. De mere næringsfattige og udvaskede klitsamfund, særligt grå klit og klithede, er meget følsomme over for eutrofiering, der skader mos- og lavforekomsterne og øger tilgroning med græsser og vedplanter.

Øget næringstilførsel, kystsikring, sandflugtsdæmpning og ophørt afgræsning har medført, at tilgroning og invasive arter generelt er nogle af de største trusler for disse samfund.

3.3.3 Vurdering af tilstanden

pH

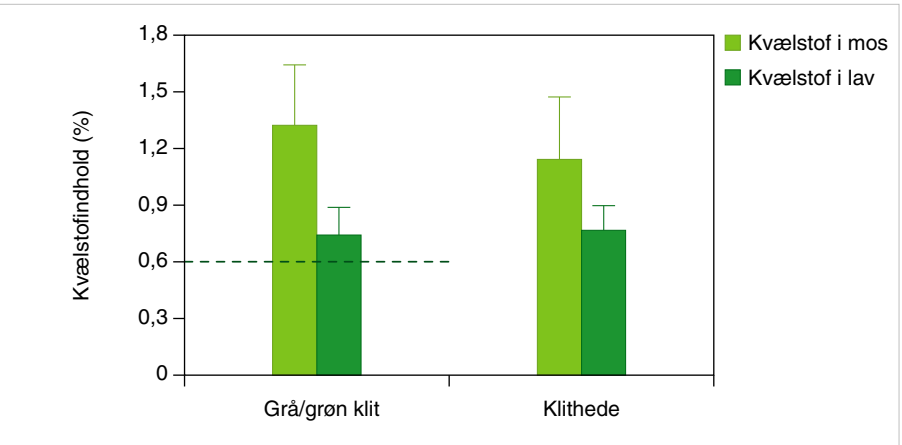
Den gennemsnitlige pH-værdi for prøvefelter på klithede og enebærklit ligger på ca. 3,7 og 3,9. For klitlavning ligger gennemsnittet på 4,6, mens gennemsnittet for prøvefelter på grå/grøn klit er 4,3.



Figur 3.5. Gennemsnitlige pH-værdier i klit-naturtyperne med standardafvigelser.

Kvælstof i lav og mos

De gennemsnitlige værdier for kvælstof i mos og lav overskrider det kriterium på maks. 0,6 %, der er sat for lav på grå/grøn klit. Gennemsnitsværdien for mos er højere end for lav (Figur 3.6). 23 % af prøvefelterne på grå/grøn klit overholder det faglige kriterium for kvælstof i lav, og 2,6 % af prøvefelterne har et kvælstofindhold i mos under 0,6 %, som for mos ikke er noget egentligt kriterium. På klithede ligger kvælstofindholdet i mos og lav under 0,6 % i hhv. 8,7 og 15 % af prøvefelterne.



Figur 3.6. Gennemsnitligt kvælstofindhold i lav og mos på grå/grøn klit og klithede, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium (maks. 0,6 %) for lav på grå/grøn klit.

Invasive arter

Der forekommer invasive arter i klitnaturtyper over hele landet.

På 20 grå/grøn klit stationer ud af 35 besøgte er fundet invasive arter. Der forekommer 10 invasive arter, heriblandt en række træer og buske: flere fyrrearter, sitkagran, glansbladet hæg, rynket rose og gyvel. Mosset stjerne-bredribbe er hyppigt forekommende. Arterne rynket rose, gyvel, canadisk bakkestjerne, bjergfyr og stjerne-bredribbe forekommer i store bestande. De øvrige arter er mere sporadisk forekommende.

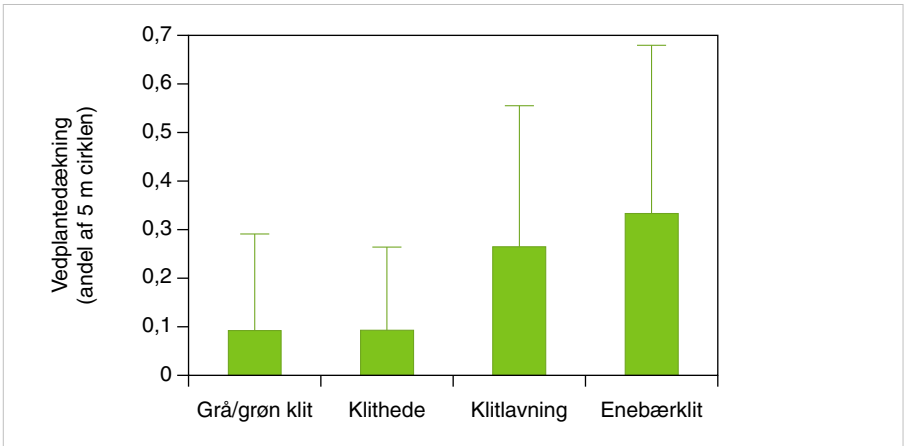
Der er fundet invasive arter på 19 klithedestationer ud af 23 besøgte. Der forekommer 8 arter, her iblandt en række træer og buske, fyrrearter, sitkagran, glansbladet hæg, rynket rose, bærmispel og gyvel. Navnlig bjergfyr er hyppig. Desuden er mosset stjerne-bredribbe relativt hyppigt forekommende. Arterne rynket rose, bjergfyr og stjerne-bredribbe forekommer ofte i store bestande, dog alle steder med en dækning mindre end 10 %. Sitkagran, gyvel og bærmispel er kun fundet i store bestande på en enkelt station.

Der er fundet invasive arter på 12 stationer med klitlavning ud af 15 besøgte. Klitlavningen rummer 8 invasive arter, her iblandt optræder rynket rose, stjerne-bredribbe og bjergfyr i store bestande, dog i alle tilfælde med begrænset dækning, mindre end 10 %.

På 7 enebærklit-stationer ud af 8 besøgte er fundet invasive arter. 8 invasive arter er registreret i enebærklitten, heraf er hovedparten vedplanter. Rynket rose, bjergfyr, klitfyr, gyvel og mosset stjerne-bredribbe forekommer i store bestande.

Tilgroning

Den gennemsnitlige dækning med vedplanter på grå/grøn klit og klithede var i 2006 ca. 9 %, med store variationer mellem prøvefelterne (Figur 3.7). På klitlavning og enebærklit var dækningen med vedplanter i gennemsnit hhv. 26 og 33 %. Om den høje grad af tilgroning på enebærklit primært skyldes ene, kan ikke direkte besvares ud fra tilgroningsdata, idet disse ikke registreres på artsniveau, men ene er fundet i 4,3 % af prøvefelterne, mens de næsthyppigste arter, gråris/krybende pil og almindelig eg, er fundet i hhv. 1,9 og 1,5 % af prøvefelterne.



Figur 3.7. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på klitter, med standardafvigelser.

Samlet vurdering

På alle klitnaturtyper er den karakteristiske artssammensætning truet af invasive arter, se også kapitel 4. Klitlavning og enebærklit er præget af tilgroning, hvorimod grå/grøn klit og klithede ikke er præget af tilgroning.

Kvælstofindholdet i mosser og laver, som er udtryk for den direkte kvælstofeksponering, er generelt højt på grå/grøn klit og klithede, og C/N-forholdet (Strandberg m.fl. 2005), som er indikator for naturtypers akkumulering af kvælstof, indikerer en betydelig eutrofiering, hvorimod kvælstofindholdet i dværgbuske, som udtrykker en kombination af di-

rekte kvælstofeksponering og bidrag fra mineraliseringen i jorden, generelt lå under det faglige kriterium for klithede (Bruus m.fl. 2006). Eutrofieringsindikatorerne viser således, at der er en tydelig næringsstofpåvirkning, der sammen med de invasive arter kan sætte den naturlige artssammensætning på klitterne under pres.

3.4 Heder

I habitatdirektivets Anneks 1 findes følgende naturligt forekommende indlandshedetyper i Danmark:

4010 Våd hede
4030 Tør hede
5130 Enekrat

De med fed fremhævede typer overvåges i NOVANA-programmet.

Hederne findes på sandede, næringsfattige jorde med typisk mordannelse og er et resultat af tidligere tiders udnyttelse af naturressourcerne. Naturtypen er blevet fastholdt som sådan blandt andet ved slåning, afgræsning og tørveskæring. Efter ophør af hedebrugene er det blevet nødvendigt at "pleje" hederne, hvis artssammensætningen med dværgbuske som dominerende element skal bevares. Det kan ske ved ekstensiv afgræsning med får og kreaturer, eller ved jævnlige tørveskrælninger, afbrændinger eller høst af dværgbuske.

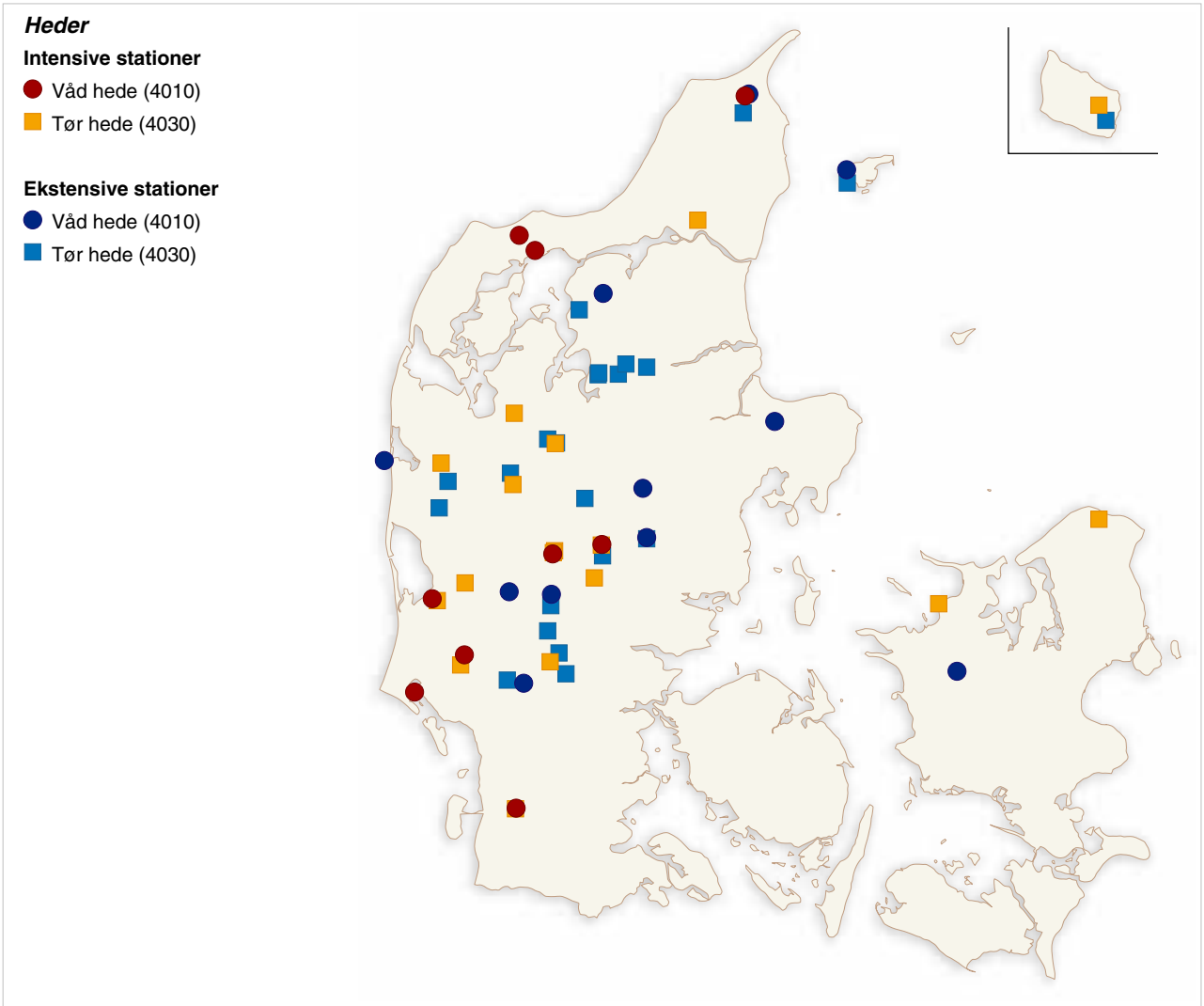
3.4.1 Forekomst og karakterisering

Placeringen af de intensivt overvågede hedestationer samt de ekstensive hedestationer, hvor der er taget prøver i 2006, er vist i Figur 3.8.

Hhv. 56 og 73 % af prøvefelterne på stationer udpeget som våd og tør hede blev ved årets overvågning karakteriseret som disse naturtyper (se Tabel 3.4). Desuden blev hhv. 111 og 205 prøvefelter karakteriseret som disse naturtyper på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst andre hedetyper, tørvelavning eller tidvis våd eng.

Tabel 3.4. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som heder (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

Hede		**Sekundær naturtype**																		
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	1220	1330	2130	2330	3100	4000	4010	4030	5130	62xx	6400	6410	7100	7140	7150	7230	9xxx
Våd hede 4010	788	46	65					2	42	**438**	112		10		17	22	20	8		6
Tør hede 4030	1633	71	14	4	9	1	1		39	17	**1200**	16	200	4	33		4		1	19



Figur 3.8. Intensive stationer udpeget som heder samt ekstensive hedestationer, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

3.4.2 Struktur og funktion

Forskellige græsarter, fx blåtop, forekommer naturligt i hede-naturtyper, men ikke som et dominerende element. Manglende eller forkert pleje, eutrofiering og vandstandssænkning kan føre til ændringer i artssammensætningen primært med en reduktion i dækningen med dværgbuske og en øget dækning med græsser til følge. Det er derfor vigtigt at se på forholdet mellem forekomsten af disse artsgrupper for at vurdere naturtypernes tilstand.

Klokkelyng (*Erica tetralix*) er eneste karakteristiske art for den våde hede, og lyngfamiliens arter (klokkelyng, hedelyng, rosmarinlyng, mosebølle og tranebær) bør være dominerende. Sænkning af grundvandet kan medføre, at klokkelyng, der ikke tåler udtørring, går tilbage, mens blåtop og andre græsser bliver dominerende. Forekomsten af klokkelyng og forholdet mellem dækning af blåtop og klokkelyng kan derfor ses som et udtryk for naturtypens tilstand og bør således ideelt set være lavt. Der er fastsat et fagligt kriterium for den maksimale dækning af blåtop på 30 %.

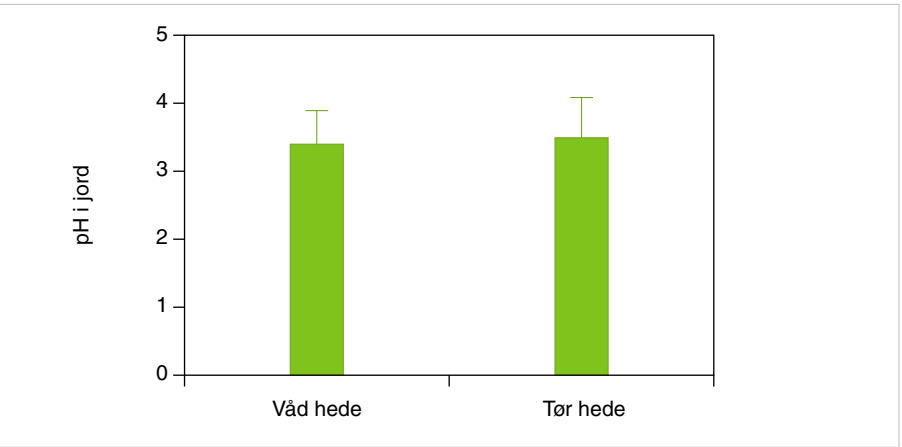
Den tørre hede har en række karakteristiske arter, heriblandt hedelyng (*Calluna vulgaris*) og revling (*Empetrum nigrum*). Hvis hederne ikke plejes, vil de gennemgå en succession. På de næringsfattige steder foregår

en langsom succession fra hedelyng-dominans mod revling-dominans, mens der på de mere næringsrige heder foregår en succession mod et græsdomineret samfund. Forekomsten af hedelyng og forholdet mellem dækning af hhv. revling og hedelyng og græs og hedelyng kan derfor ses som et udtryk for naturtypens tilstand. Begge forhold bør således ideelt set være lave. Væsentlige trusler mod hede-naturtyperne er forkert eller manglende pleje samt eutrofiering, da naturtyperne er naturligt nærings-stofbegrænsede. Desuden er vandstandssænkning en alvorlig trussel for den våde hede.

3.4.3 Vurdering af tilstanden

pH

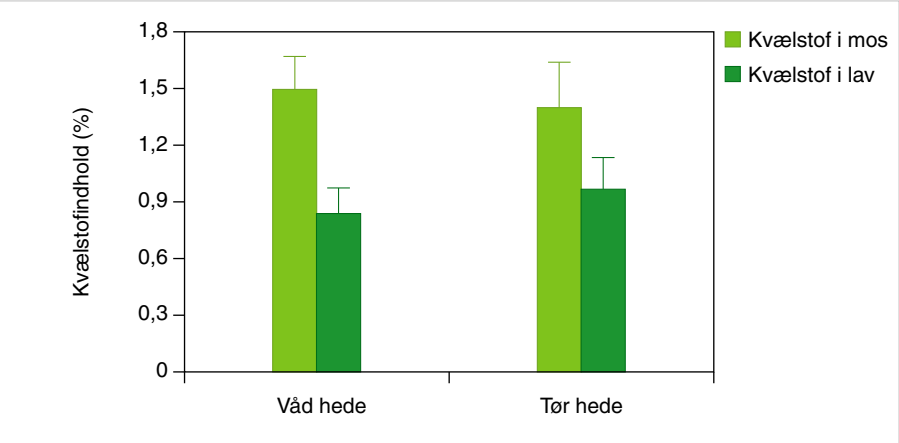
Den gennemsnitlige pH-værdi for prøvefelter på våd hede ligger på 3,4 og for tør hede på 3,5 (Figur 3.9).



Figur 3.9. Gennemsnitlige pH-værdier for hede-naturtyperne, med standardafvigelser.

Kvælstofindholdet i lav og mos

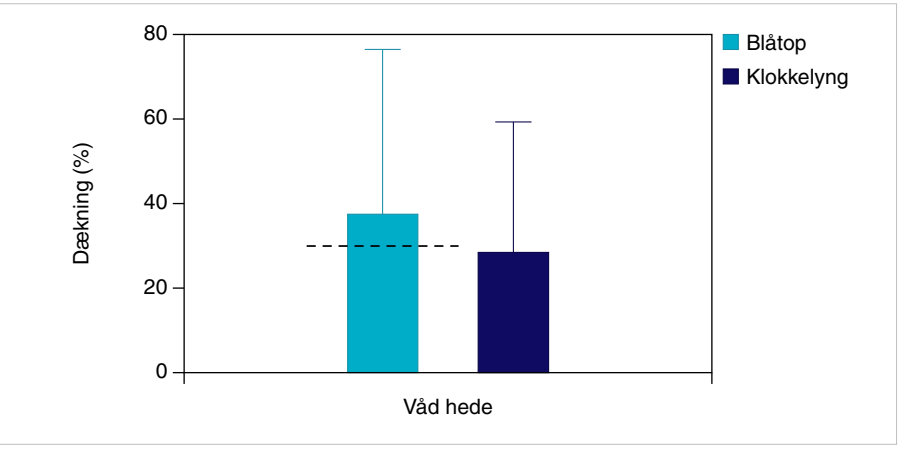
Det gennemsnitlige kvælstofindhold i mos er væsentligt højere end i lav, og værdierne er nogenlunde ens for de to hedetyper (Figur 3.10). Der er ikke noget fagligt kriterium for kvælstofindholdet i mos og lav på hederne, men når man sammenligner med kriteriet på maks. 0,6 % for kvælstof i lav på grå/grøn klit, ligger hhv. hhv. 6 og 0 % af målingerne i lav og mos på våd hede under de 0,6 %. For tør hede ligger alle værdierne for mos og lav over 0,6 %.



Figur 3.10. Gennemsnitligt kvælstofindhold i lav og mos på heder, med standardafvigelser.

Forekomsten af blåtop på våd hede

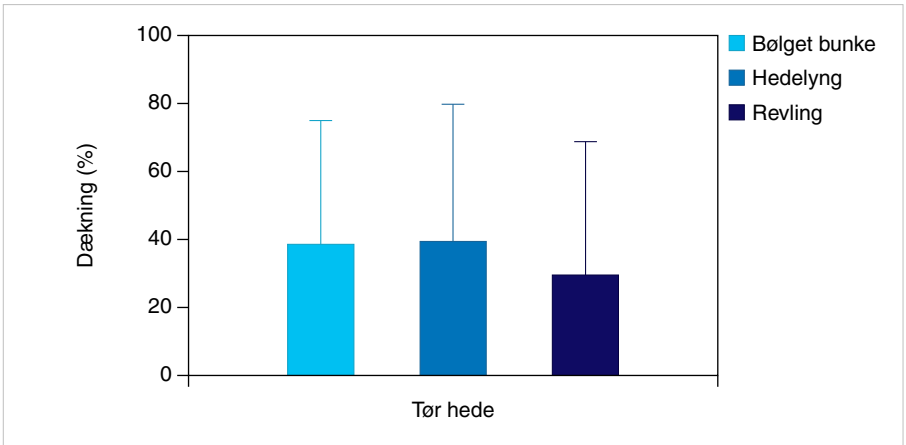
Figur 3.11 viser den gennemsnitlige dækning af klokkelyng og blåtop på våd hede.



Figur 3.11. Gennemsnitlig dækning (%) med klokkelyng og blåtop på våd hede, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium for maksimal dækning med blåtop (maks. 30 %).

Dækningen med klokkelyng, der i gennemsnit er 28 %, er lavere end man vil forvente i den våde hede, hvor klokkelyng er eneste karakterart. I 39 % af prøvefelterne forekommer klokkelyng slet ikke, og arten er kun dominerende, dvs. forekommer med en dækning på mindst 50 %, i 28 % af prøvefelterne. Dækningen med lyngfamiliens andre arter, hedelyng, rosmarinlyng, mosebølle og tranebær, er i gennemsnit hhv. 16, 1,5, 2,0 og 3,4 %. Man ikke bare kan lægge tallene for de enkelte arter sammen for at få den samlede dækning af lyngarterne, idet arterne vokser i forskellige strata (lag) og derfor kan overlappe. På den baggrund må man ud fra de ovenfor nævnte tal for dækningen af de enkelte arter konkludere, at lyngarterne i gennemsnit næppe er dominerende, dvs. dækker mere end 50 %.

Blåtop forekommer med en høj dækning i den våde hede. I 44 % af prøvefelterne forekommer blåtop med en dækning større end 30 %, og det faglige kriterium for dækning med blåtop er dermed overskredet. Arten har således bredt sig på bekostning af klokkelyng. På naturtypen tør hede forekommer hedelyng i 62 % af prøvefelterne og revling i 45 %. Den gennemsnitlige dækning i prøvefelterne fremgår af Figur 3.12.



Figur 3.12. Gennemsnitlig dækning (%) med hedelyng, revling og bølget bunke på heder, med standardafvigelser.

Bølget bunke forekommer i 71 % af prøvefelterne og er dominerende, dvs. forekommer med en dækning på mindst 50 %, i 40 % af prøvefelterne.

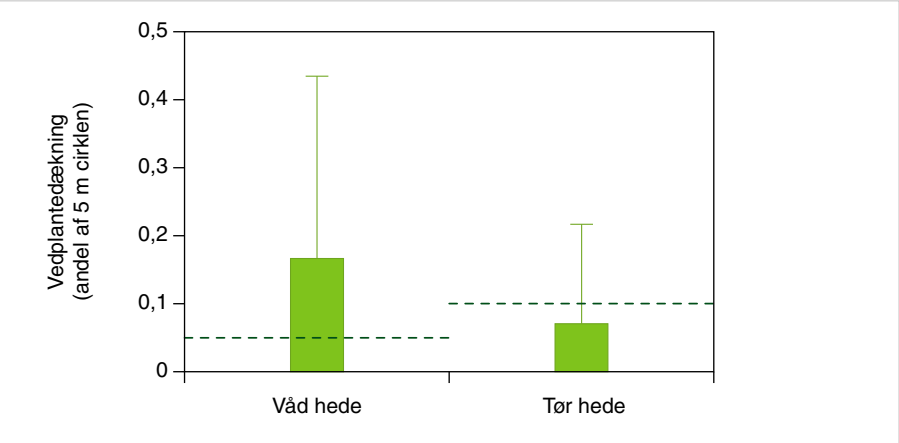
Invasive arter

I den våde hede er fundet 14 invasive arter. Der er registreret invasive arter på 16 stationer ud af 20 besøgte. På 6 af disse stationer er registreret 1-2 arter. De resterende 8 stationer har i gennemsnit 5 invasive arter. Stjerne-bredribbe og bjergfyr forekommer i store bestande på mange stationer mens sitkagran, gyvel, klitfyr og rødgran alle forekommer med én stor bestand og en eller flere mindre bestande.

På 36 stationer med tør hede ud af 39 besøgte forekommer invasive arter. På 8 af disse stationer forekommer 1-2 invasive arter, de resterende 24 stationer har i gennemsnit 4 arter, men antallet varierer fra 3 til 8 arter pr. stationer. Især på de ekstensivt overvågede stationer forekommer mange arter. Der forekommer 20 forskellige invasive arter; heriblandt optræder 8 arter (gyvel, bjergfyr, rødgran, klitfyr, glansbladet hæg, rynket rose, bærmispel og stjerne-bredribbe) i store bestande.

Tilgroning

Dækningen med vedplanter er i gennemsnit hhv. 17 og 7 % på prøvefelter med våd og tør hede, dog med store variationer (Figur 3.13). 53 % af prøvefelterne på våd hede overskrider kriteriet på maksimalt 5 % tilgroning, mens 20 % af prøvefelterne på tør hede overskrider kriteriet på 10 %.



Figur 3.13. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på heder, med standardafvigelser. Linjerne angiver de faglige kriterier for tilgroning på våd og tør hede (hhv. maks. 5 og maks. 10 % dækning).

Samlet vurdering

Den massive forekomst af blåtop, den lave klokkelyngdækning og den tvivlsomme dominans af lyngfamiliens arter viser, at den våde hede er under kraftig forandring og truet som naturtype. Tilsvarende ses forandringer af den tørre hede, hvor bølget bunke mange steder fortrænger de karakteristiske dværgbuske. Disse forandringer skyldes formentlig eutrofiering, idet målinger af C/N-forholdet i 2004 viste værdier i den øverste del af jordbunden under det fastsatte kriterium på mindst 30. Denne konklusion understøttes kraftigt af data for kvælstofindholdet i lav og mos, som er højt i stort set alle prøvefelter, ligesom kvælstofindholdet i revling og hedelyng er højt (se Bruus m.fl. 2006).

Især våd hede er desuden mange steder meget tilgroet med vedplanter, og der forekommer invasive arter på 80-90 % af de besøgte stationer. Disse forhold påvirker den karakteristiske artssammensætning på hederne.

3.5 Overdrev

Overdrev er græsdomineret vegetation på veldrænet bund.

I habitatdirektivets Anneks 1 findes følgende naturligt forekommende naturtyper i Danmark, der alle overvåges i NOVANA-programmet. Naturtyper mærket med * er prioriterede naturtyper:

6120* tørt kalksandsoverdrev
6210(*) kalkoverdrev (* på vigtige orkidélokaliteter)
6230* surt overdrev

Tørt kalksandsoverdrev er knyttet til meget tør, varm, kalkholdig sandjord, ofte på sydvendte skrænter. Ekstensiv græsning skaber sammen med naturlig erosion pletter af bar jord, hvor planter kan etablere sig. Der forekommer således også mange enårige arter i denne naturtype. Som følge af det ekstreme mikroklima foregår tilgroning med høje græsser og vedplanter efter græsningsophør meget langsomt.

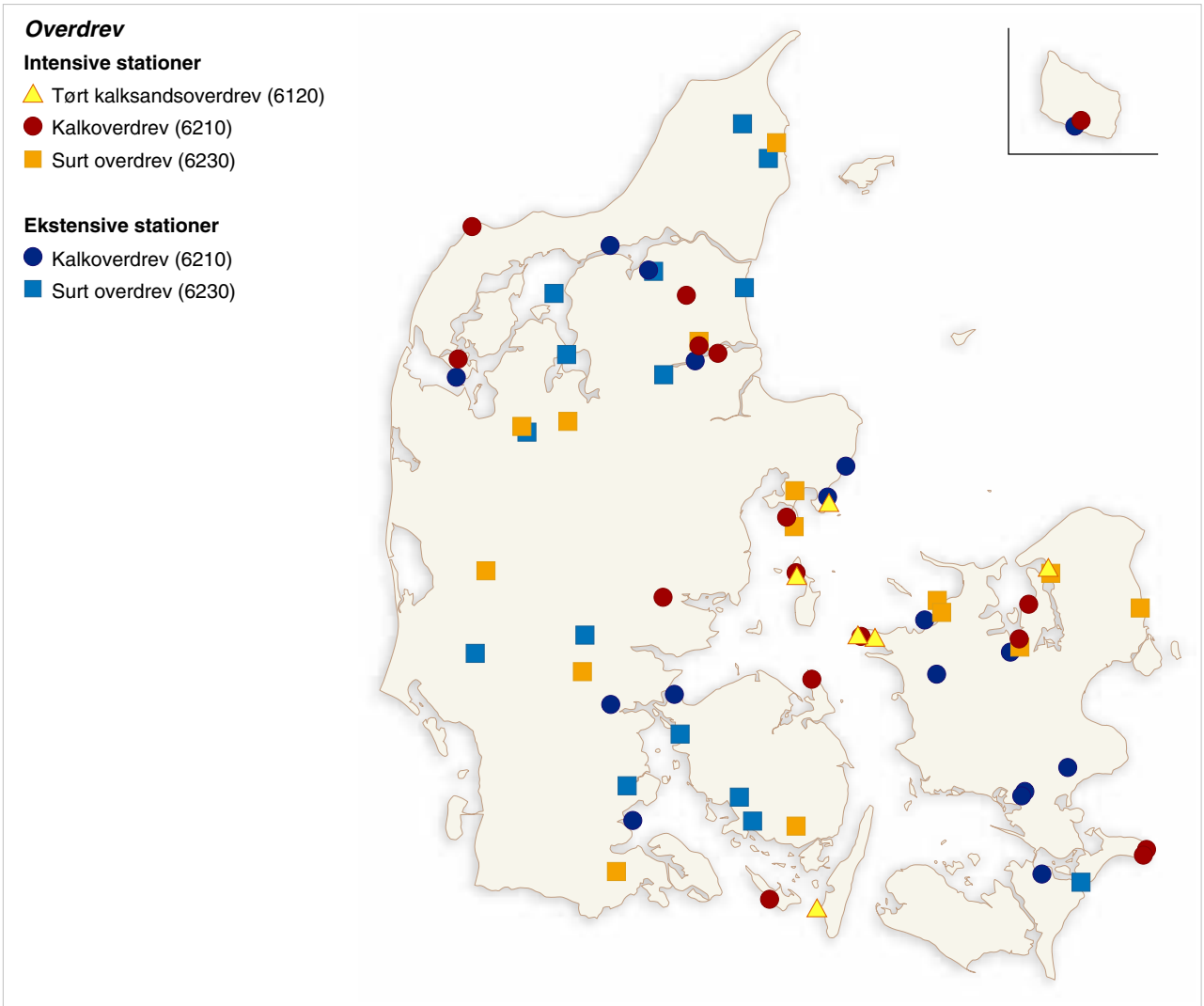
Kalkoverdrev er en vore mest artsrige og varierede naturtyper på mere eller mindre kalkrig jordbund, hvor vegetationens sammensætning afhænger af jordbund, fugtighed, topografi og orientering. Naturtypen er afhængig af græsning, og hvis græsningen ophører, vil typen med tiden ændre sig til skov.

Sure overdrev har græs- eller urtedomineret vegetation på mere eller mindre sur bund med et ret højt antal arter. Flerårige planter dominerer, og ofte forekommer buske og krat.

3.5.1 Forekomst og karakterisering

De intensivt overvågede stationer udpeget som tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev og sure overdrev samt de ekstensivt overvågede overdrevsstationer, hvor der er taget prøver i 2006, fremgår af Figur 3.14.

Hhv. 47, 68 og 73 % af prøvefelterne på stationer udpeget som tørt kalksandsoverdrev, kalkoverdrev og surt overdrev blev ved årets overvågning karakteriseret som disse naturtyper (se Tabel 3.5). Desuden var der hhv. 22, 121 og 330 prøvefelter karakteriseret som disse naturtyper på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst andre overdrevstyper, tør hede, rigkær eller strandeng.



Figur 3.14. Intensive stationer udpeget som overdrev samt ekstensive overdrevsstationer, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

Tabel 3.5. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som overdrev (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2005 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

Overdrev	**Sekundær naturtype**																	
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	12xx	1330	21xx	4010	4030	5130	6120	6200	6210	6230	6400	6410	6430	72xx	9xxx
Tørt kalksands-overdrev 6120	160	6	15							**75**	10	54						
Kalk-overdrev 6210	1321	151	62	6	9	4		1	3	8	89	**897**	56	10	6	2	14	3
Surt overdrev 6230	1390	43	3	1	10		1	9	3	14	188	32	**1009**	34	20		14	9

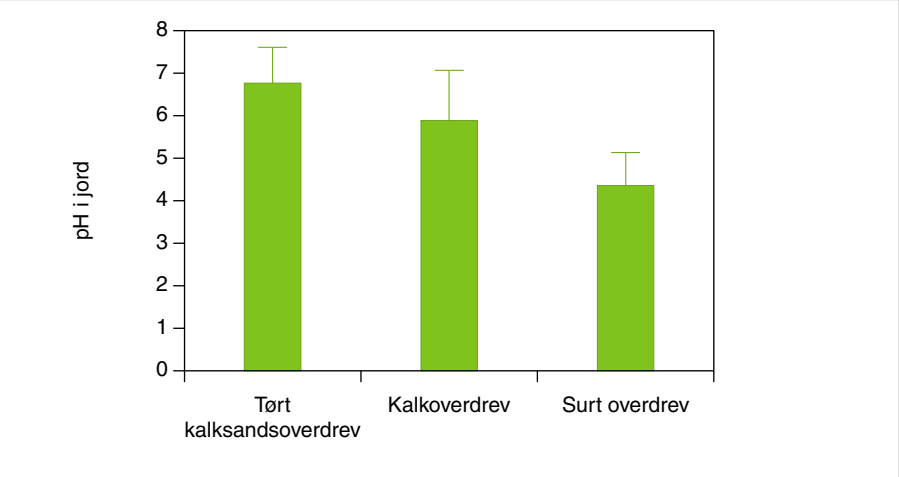
3.5.2 Struktur og funktion

De vigtigste trusler mod de græssede overdrev er eutrofiering og for lidt eller forkert pleje med deraf følgende tilgroning. En vigtig forudsætning for overdrevs-naturtyperne er desuden muligheden for fremspiring af frøplanter og dermed succesfuld etablering af nye individer. Det sikres ved at der med mellemrum skabes pletter af bar mineraljord i perioden oktober-marts, fx ved at udstrække græsningen til vinterhalvåret, hvor jorden er fugtig og lettere trædes op.

3.5.3 Vurdering af tilstanden

pH

De tre overdrevstyper adskiller sig tydeligt i jordens surhedsgrad, idet gennemsnittet for prøvefelter karakteriseret som tørt kalksandsoverdrev er 6,8, for kalkoverdrev 5,9 og for sure overdrev 4,4. De gennemsnitlige pH-værdier kan ikke vurderes, før der foreligger en længere tidsserie, da den anvendte målemetode ikke er identisk med den, der ligger til grund for kriterieværdierne.



Figur 3.15. Gennemsnitlige pH-værdier for overdrevs-naturtyperne, med standardafvigelser.

Invasive arter

På 5 ud af 6 stationer med tørt kalksandoverdrev er fundet i alt 6 arter af invasive planter. Kun rynket rose forekommer i store bestande.

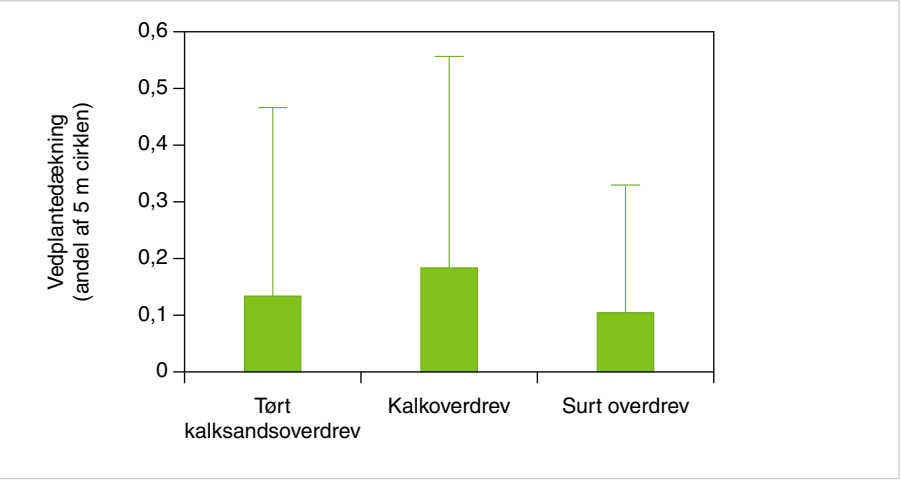
På 17 stationer med kalkoverdrev ud af 33 besøgte er fundet invasive arter. Der forekommer 9 vedplantearter og desuden kæmpe-bjørneklo, mangebladet lupin og canadisk bakkestjerne. Stjerne-bredribbe er ikke registeret på nogen stationer, men forekommer i enkelte 5 m-cirkler. Rødgran, sitkagran, rynket rose, gyvel, og bukketorn optræder i store bestande. Rynket rose er hyppigst forekommende; på 5 stationer optræder den i store bestande, og den er fundet i 3 % af 5 m-cirklerne.

På 20 stationer med surt overdrev ud af 30 besøgte er der fundet invasive arter. I alt er fundet 15 arter. Bortset fra kæmpe-bjørneklo, japan-pileurt og stjerne-bredribbe er alle vedplanter. Rynket rose og gyvel forekommer i store bestande på en række stationer. Bjergfyr, glansbladet hæg og stjerne-bredribbe forekommer i store bestande på 2 stationer, og kæmpe-bjørneklo og stjerne-bredribbe er begge registreret i store bestande på en station.

På hovedparten af stationerne er registreret få invasive arter, men på 2 stationer findes 6 arter.

Tilgroning

Den samlede tilgroning med vedplanter var på tørt kalksandsoverdrev i gennemsnit 13 %, på kalkoverdrev 18 % og på surt overdrev 10 %, med store variationer (Figur 3.16).



Figur 3.16. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på overdrev, med standardafvigelser.

Samlet vurdering

Den store variation i tilgroningsgraden på overdrevene tyder på, at tilgroning er et problem på nogle stationer, og forekomsten af mange invasive arter påvirker overdrevsnaturtyperne. Alle overdrevstyperne er kendetegnet ved et højt artsantal, som med tiden vil kunne formindskes, hvis tilgroningen fortsætter. Den udbredte forekomst af problemarter (se Bruus m.fl. 2006) tyder på, at overdrevene er kraftigt påvirkede af tidligere tiders opdyrkning, gødskning og udsåning af kulturplanter. Tidligere målinger af C/N-forholdet på de intensive stationer på overdrevsnaturtyperne (Strandberg m.fl. 2005) tyder også på en kulturpåvirkning, som kan føre til ændringer i artssammensætningen.

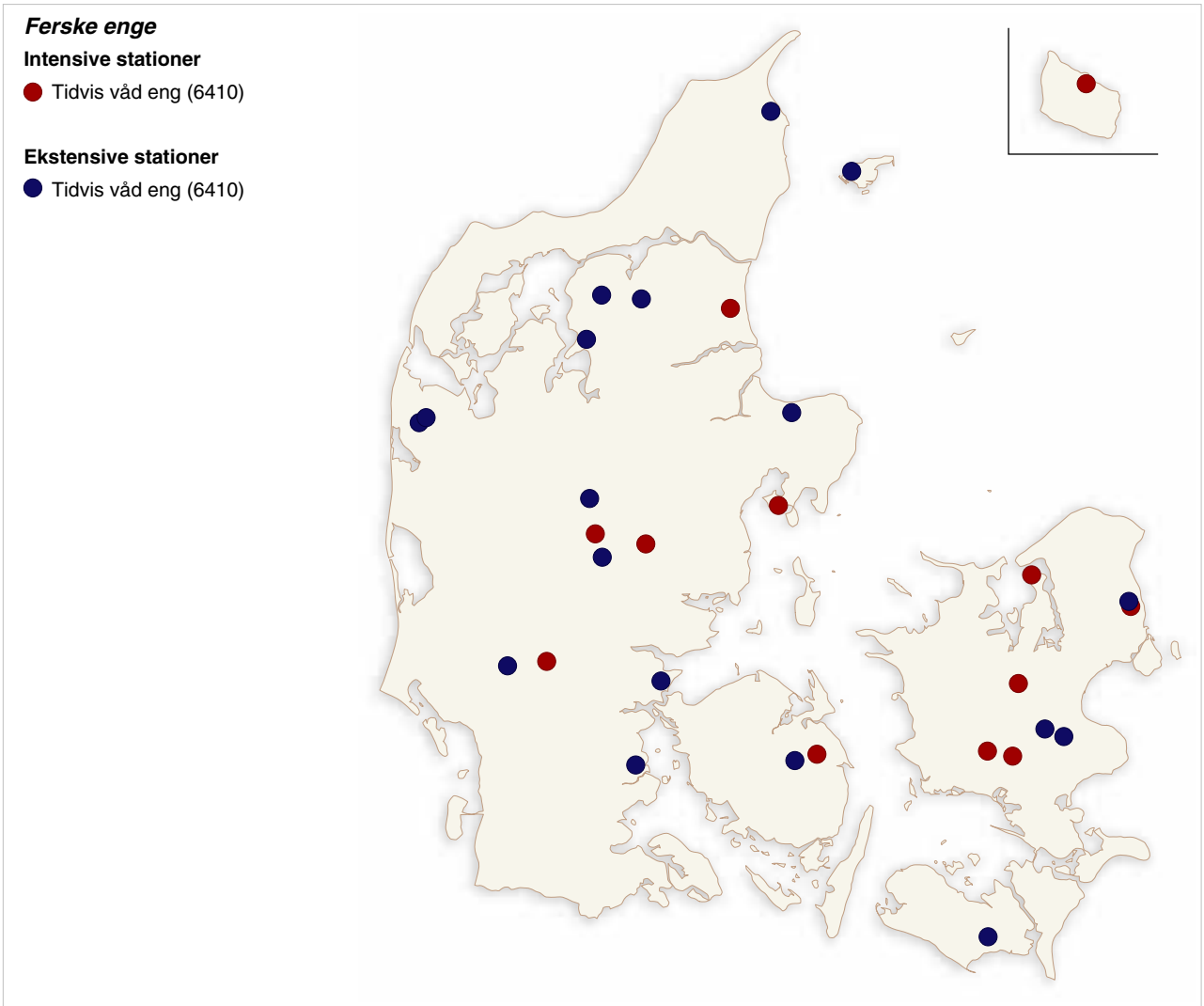
3.6 Ferske enge

Den tidvis våde eng (6410) er den eneste naturtype i Habitatdirektivets Annex 1, som repræsenterer hovednaturtypen ferske enge i Danmark. Den er først og fremmest betinget af en fluktuerende vandstand evt. med vinter- og forårsoversvømmelser. Den er derfor meget variabel og kan på de vådeste og mest kalkrige forekomster ligne rigkær, og på de mere næringsfattige og sure forekomster blot bestå af få arter, med blåtop som dominerende art. De sure enge er som naturtype beslægtet med våd hede.

3.6.1 Forekomst og karakterisering

Placeringen af de 10 intensivt overvågede stationer udpeget som tidvis våd eng samt de ekstensive engstationer, hvor der er taget prøver i 2006, fremgår af Figur 3.17.

68 % af prøvefelterne på stationer udpeget som tidvis våd eng blev ved årets overvågning karakteriseret som denne naturtype (Tabel 3.6). Desuden blev 321 prøvefelter karakteriseret som denne naturtype på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst rigkær, tørvelavning eller avneknippemose.



Figur 3.17. Intensive stationer udpeget som tidvis våd eng samt ekstensive engstationer, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

Tabel 3.6. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som ferske enge (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

Ferske enge	**Sekundær naturtype**																					
primær naturtype	Samlet antal prøver	Uident.	1100	1220	1230	1330	3110	3130	40xx	5130	62xx	6400	6410	6430	7100	7120	7140	7200	7210	7220	7230	9xxx
Tidvis våd eng 6410	1027	38	1	1	1	4	1	4	39	2	15	77	**699**	2	5	4	34	47	7	3	16	27

3.6.2 Struktur og funktion

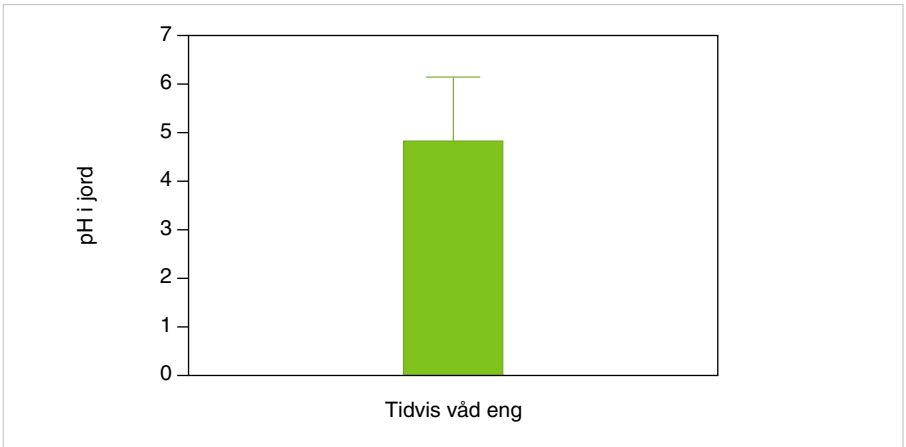
Den tidvis våde eng består i afgræsset form af et lavt artsrigt urtelag med partier af høje urter. Ved ophør af græsning vil naturtypen både på kalkrig og næringsfattig bund blive bevokset med høje græsser og urter, og vedplanter vil etablere sig. Alle typerne er afhængige af en optimal hydrologi.

Fugtighedskrævende, nøjsomme arter og et udbredt dække af tørvemosser er sikre tegn på velfungerende, tørvedannende naturtyper. Eutrofiering og udtørring er meget store trusler for disse sårbare naturtyper.

3.6.3 Vurdering af tilstanden

pH

Den gennemsnitlige pH-værdi for tidvis våd eng er 4,8.



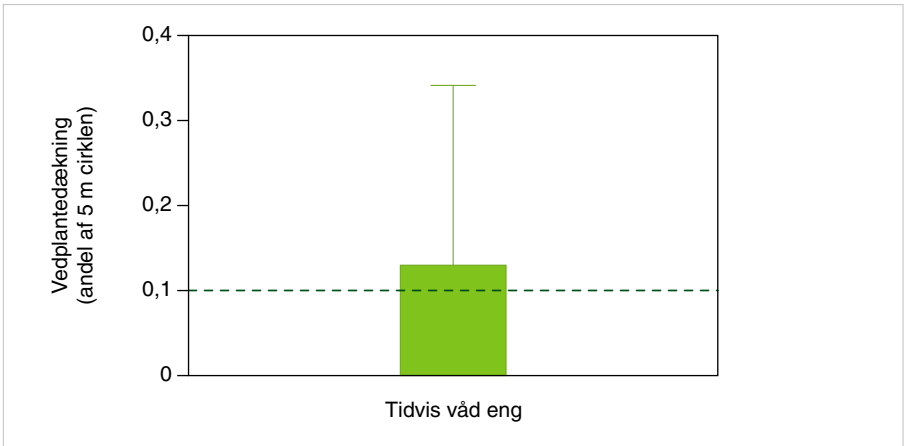
Figur 3.18. Gennemsnitlige pH-værdier for tidvis våd eng, med standardafvigelser.

Invasive arter

Der er fundet invasive arter på 6 ud af 10 intensivt overvågede stationer på denne naturtype, mens der er fundet invasive arter på 14 ud af 18 ekstensivt overvågede stationer. Naturtypen rummer 14 invasive arter, hvoraf rynket rose, rød hestehov, gyvel, bjergfyr, sildig gyldenris og rødgran optræder i store bestande, de 3 sidstnævnte kun på én station.

Tilgroning

Den gennemsnitlige, samlede tilgroning på tidvis våd eng er 13 %, men der er store variationer (Figur 3.19). 33 % af prøvefelterne overskrider kriteriet for maksimalt 10 % tilgroning.



Figur 3.19. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på tidvis våd eng, med standardafvigelser. Linjen angiver det faglige kriterium på maks. 10 % tilgroning.

Samlet vurdering

Tidvis våd eng er præget af tilgroning, idet en tredjedel af alle prøvefelter overskrider det faglige kriterium. Fundet af invasive arter på især de ekstensivt overvågede stationer peger på, at den naturlige artssammensætning er under pres. De fundne problem-arter (se Bruus m.fl. 2006) in-

dikerer, at tidligere landbrugsaktiviteter har efterladt næringselskende arter, som normalt etableres i agerjord med jordbehandling.

3.7 Sure moser

En hængesæk opstår sædvanligvis ved, at planter – typisk tørvemos – vokser ud i og hen over et vandhul eller en sø. Efterhånden som tørven bygges op, dannes et så tykt lag, at man kan gå på det. Der er frit vand under vegetationen. En hængesæk af tørvemos kan være et mellemstadie i dannelsen af en højmose af tilgroningstypen.

Hvis højmosen ikke er påvirket af dræning eller næringsstoftilførsel, vokser der ingen træer på den centrale del. De fugtige lavninger på højmosefladen (høljer), hvor der også kan stå en smule vand, er domineret af tørvemossen *Sphagnum cuspidatum,* som ikke tåler udtørring. Man finder derudover f.eks. smalbladet kæruld og de kødædende soldug-arter langbladet, rundbladet og liden soldug.

I den våde zone, der omgiver højmosen (lagg-zonen), sker der en blanding af det næringsfattige vand fra det midterste af højmosen og vand fra omgivelserne. Lagg-zonen er derfor ikke så næringsfattig som de centrale dele af højmosen, og vegetationen er derfor en anden. Der vokser ofte træer i lagg-zonen.

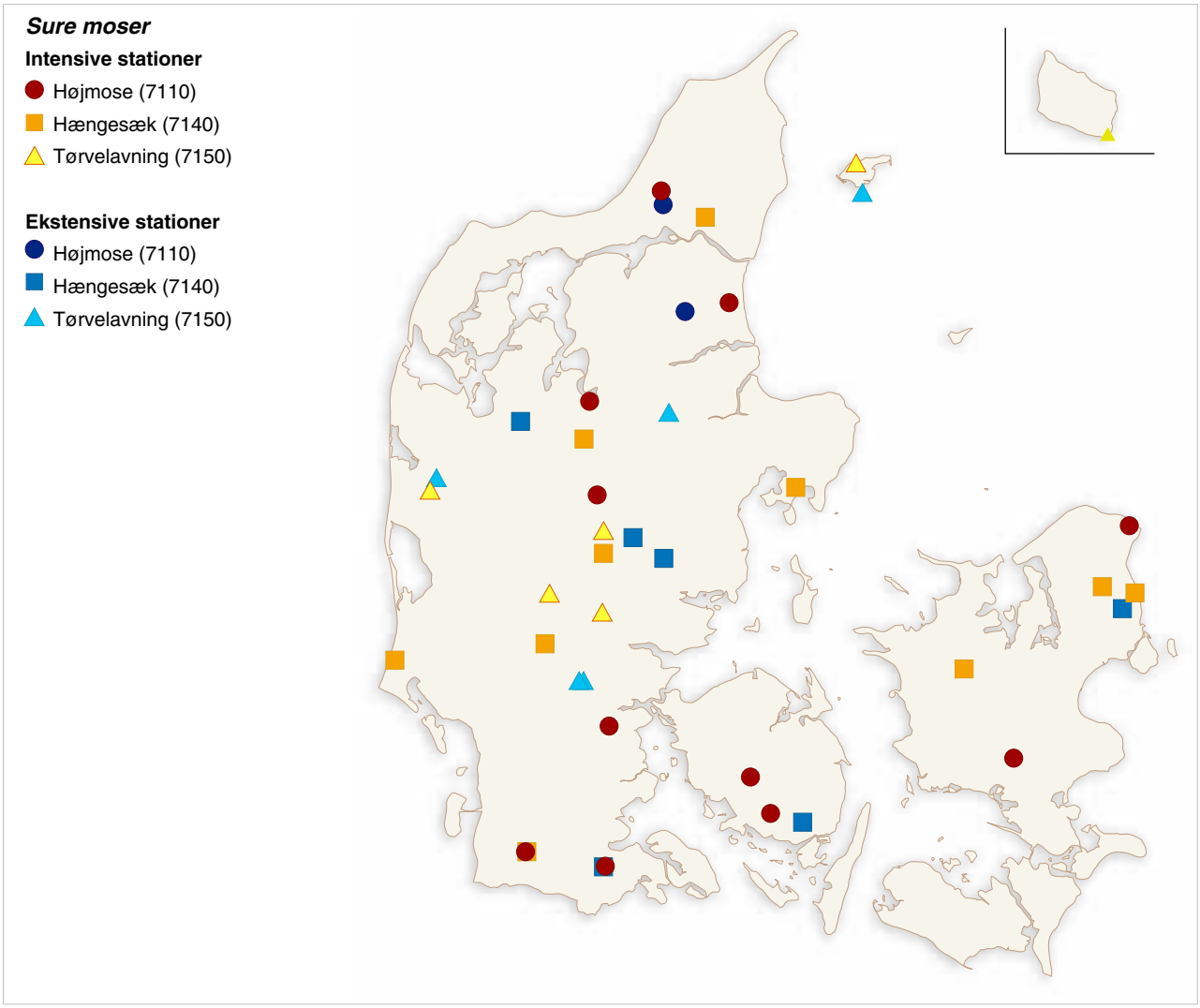
I Habitatdirektivets Anneks 1 findes følgende naturligt forekommende typer af sure moser i Danmark:

7110 *Højmose
7120 Nedbrudt højmose
7140 Hængesæk
7150 Tørvelavning

3.7.1 Forekomst og karakterisering

De 27 intensivt overvågede stationer udpeget som sure moser samt de ekstensivt overvågede sure moser, hvor der er taget prøver i 2006, er placeret som vist i Figur 3.20.

Hhv. 72, 83 og 30 % af prøvefelterne på stationer udpeget som højmose, hængesæk og tørvelavning blev ved årets overvågning karakteriseret som disse naturtyper (se Tabel 3.7). Desuden blev hhv. 0, 99 og 14 prøvefelter karakteriseret som disse naturtyper på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst andre sure mosetyper, tidvis våd eng eller våd hede. På højmoserne blev 80 prøvefelter ud af 508 karakteriseret som naturtypen nedbrudt højmose (7120).



Figur 3.20. Intensive stationer udpeget som sure moser samt de ekstensivt overvågede sure moser, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

Tabel 3.7. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som sure moser (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

Sure moser		**Sekundær naturtype**																			
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	2140	2190	31xx	40xx	5130	62xx	6400	6410	7100	7110	7120	7140	7150	7200	7210	7220	7230	9xxx
Højmose 7110	508	3					6						**367**	80	5			1			46
Hængesæk 7140	408	2	4			1	2	5	3	3	1	5			**339**	6	1			17	19
Tørvelavning 7150	421	42	9	3	17	3	99		5		67	32		1	10	**127**	1		3		2

3.7.2 Struktur og funktion

Fugtighedskrævende, nøjsomme arter og et udbredt dække af tørvemosser er sikre tegn på velfungerende, tørvedannende naturtyper. Eutrofiering og udtørring er meget store trusler for disse sårbare naturtyper.

Alle typerne er afhængige af en optimal hydrologi. For højmoserne er forudsætningen et højt sekundært grundvandsspejl, der ikke har forbindelse med omgivelserne.

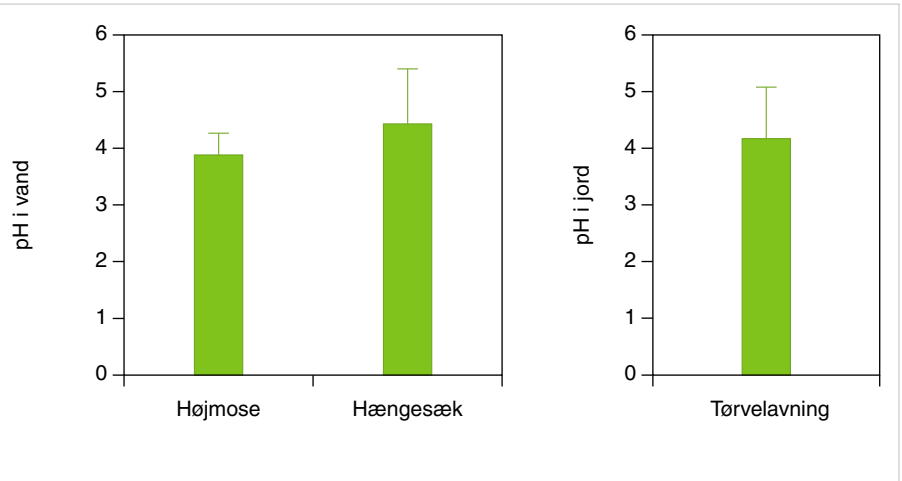
På hængesækken og tørvelavninger vil vedplanter være tegn på udtørring. Både højmosen og hængesækken har udbredte partier af lave til middelhøje urter, græsser og særligt halvgræsser, og med en del dværgbuske. Vedplanter udover dværgbuske forekommer ikke naturligt på højmosefladen og vil her være et tegn på eutrofiering og/eller ødelæggelse af de hydrologiske forudsætninger.

Højmose og hængesæk er naturligt lysåbne og meget sårbare over for færdsel, hvorfor kreaturer vil kunne skade naturtypen.

3.7.3 Vurdering af tilstanden

pH

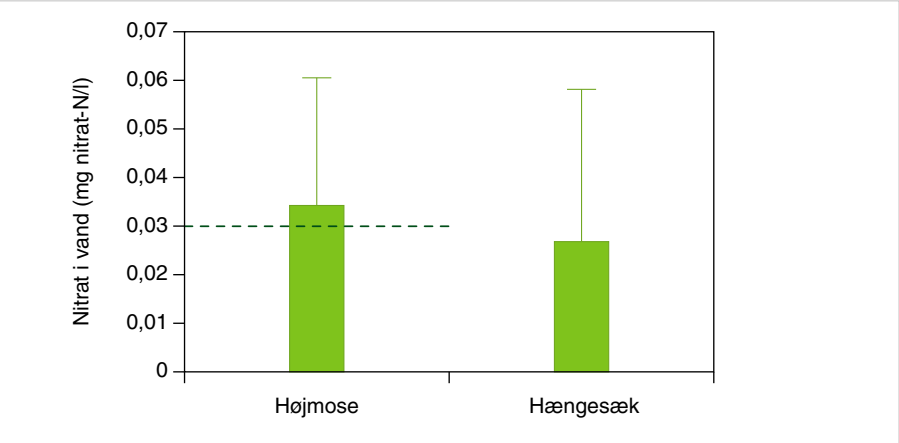
pH for højmose og hængesæk er målt i vandfasen, og gennemsnittet er for højmose 3,9. Gennemsnittet for pH i vand i hængesæk er 4,4, og pH i jord for tørvelavning er i gennemsnit 4,2. På grund af den anvendte målemetode kan værdierne ikke vurderes, før der foreligger en længere tidsserie, idet der i de fleste andre undersøgelser er anvendt en anden målemetode.



Figur 3.21. Gennemsnitlige pH-værdier for de sure moser, med standardafvigelser.

Nitrat i vand

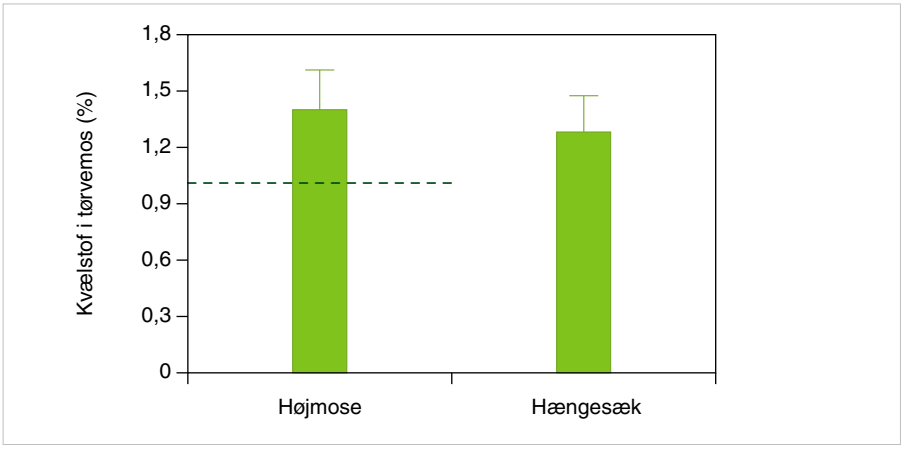
Nitratindholdet i vand varierer meget på både højmose og hængesæk, med gennemsnit på hhv. 0,034 og 0,027 mg N/l. For højmose, som er den eneste af disse naturtyper, for hvilken der er sat et fagligt kriterium (maks. 0,03 mg N/l), overskrider 40 % af prøvefelterne kriteriet. For 14 % af prøvefelterne på hængesæk ligger nitratindholdet i vand over 0,03 mg N/l.



Figur 3.22. Gennemsnitligt nitratindhold i vand på mosetyperne højmose og hængesæk, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium for højmose (maks. 0,033 µg N/l).

Kvælstof i tørvemos

Kvælstoffet i tørvemos på højmose og hængesæk er vist i Figur 3.23. For højmose, hvor der er sat et kriterium på 1 %, overholder 3,5 % af prøvefelterne kriteriet. I 5 % af prøvefelterne på hængesæk overstiger kvælstofindholdet i tørvemos ikke 1 %.



Figur 3.23. Gennemsnitligt kvælstofindhold i tørvemos på mosetyperne højmose og hængesæk, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium for højmose (maks. 1 %).

Invasive arter

I naturtypen højmose er registreret invasive arter på 12 stationer ud af 13 besøgte, og der er fundet 8 invasive arter (med undtagelse af stjerne-bredribbe er alle træer). På 2 stationer forekommer store bestande af hvidgran eller stjerne-bredribbe og bjergfyr, rødgran og sitkagran er alle registreret i store bestande på 1 station. Bortset fra 2 stationer, der har hhv. 4 og 5 invasive arter, har de øvrige stationer, hvor der er registreret invasive arter, kun 1-2 arter.

11 stationer med hængesæk ud af 16 besøgte har invasive arter – på 4 af disse stationer ses store bestande af enten rødgran, bærmispel eller stjerne-bredribbe. I alt er fundet 8 arter af invasive planter.

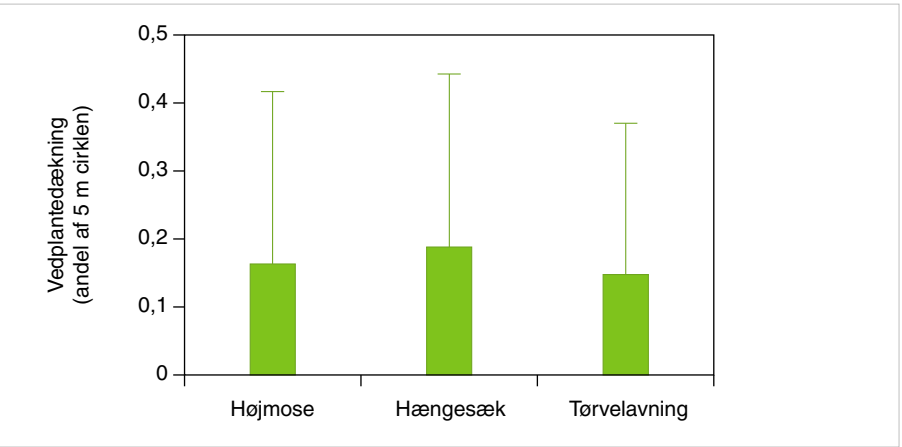
I naturtypen tørvelavning er der fundet invasive arter på 10 stationer ud af 12 besøgte. I alt er fundet 8 arter. Bjergfyr og stjerne-bredribbe er registreret i store bestande på hhv. 5 (heraf på en station med en dækning på 10-25 %) og 3 stationer. I øvrigt er arterne hvidgran, rødgran, sitkagran

og bjergfyr alle registreret i store bestande på en station. På 4 stationer er registreret 4 eller 5 invasive arter på stationen. De øvrige stationer har 1 eller 2 invasive arter pr. station.

Tilgroning

Den samlede tilgroning var i gennemsnit 16 % for højmose, 19 % for hængesæk og 15 % for tørvelavning, med store variationer (Figur 3.24).

I øvrigt bør det bemærkes at gennemsnitstallene for højmose skal tages med et vist forbehold, idet prøvefelter i den træbevoksede lagg-zone ikke er skilt ud fra prøvefelter på højmosefladen.



Figur 3.24. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på sure moser, med standardafvigelser.

Samlet vurdering

Indholdet af kvælstof i tørvemos på højmose og hængesæk indikerer en betydelig eutrofiering, og det temmelig høje indhold af nitrat i vand tyder på nogen grad af nedbrydning af tørven.

Fundet af dunbirk i et stort flertal af 5 m-cirkler på højmoserne (se Bruus m.fl. 2006) er et tegn på en omfattende ødelæggelse af højmosernes naturlige forudsætninger. Eutrofiering og ændret hydrologi (afvanding) er af tilsvarende betydning for tilgroningen med vedplanter, som er temmelig høj på de tre typer sure moser. Forekomsten af mange invasive arter især på højmosen påvirker den karakteristiske artssammensætning.

3.8 Kalkrige moser

På kalkrig, fugtig bund udvikles under lysåbne forhold den artsrige naturtype, rigkær. Hvor den kraftige, tuedannende halvgræs avneknippe dominerer, henføres naturtypen til avneknippemose. En særlig naturtype findes i forbindelse med fremvældende trykvand, der giver anledning til kildevæld.

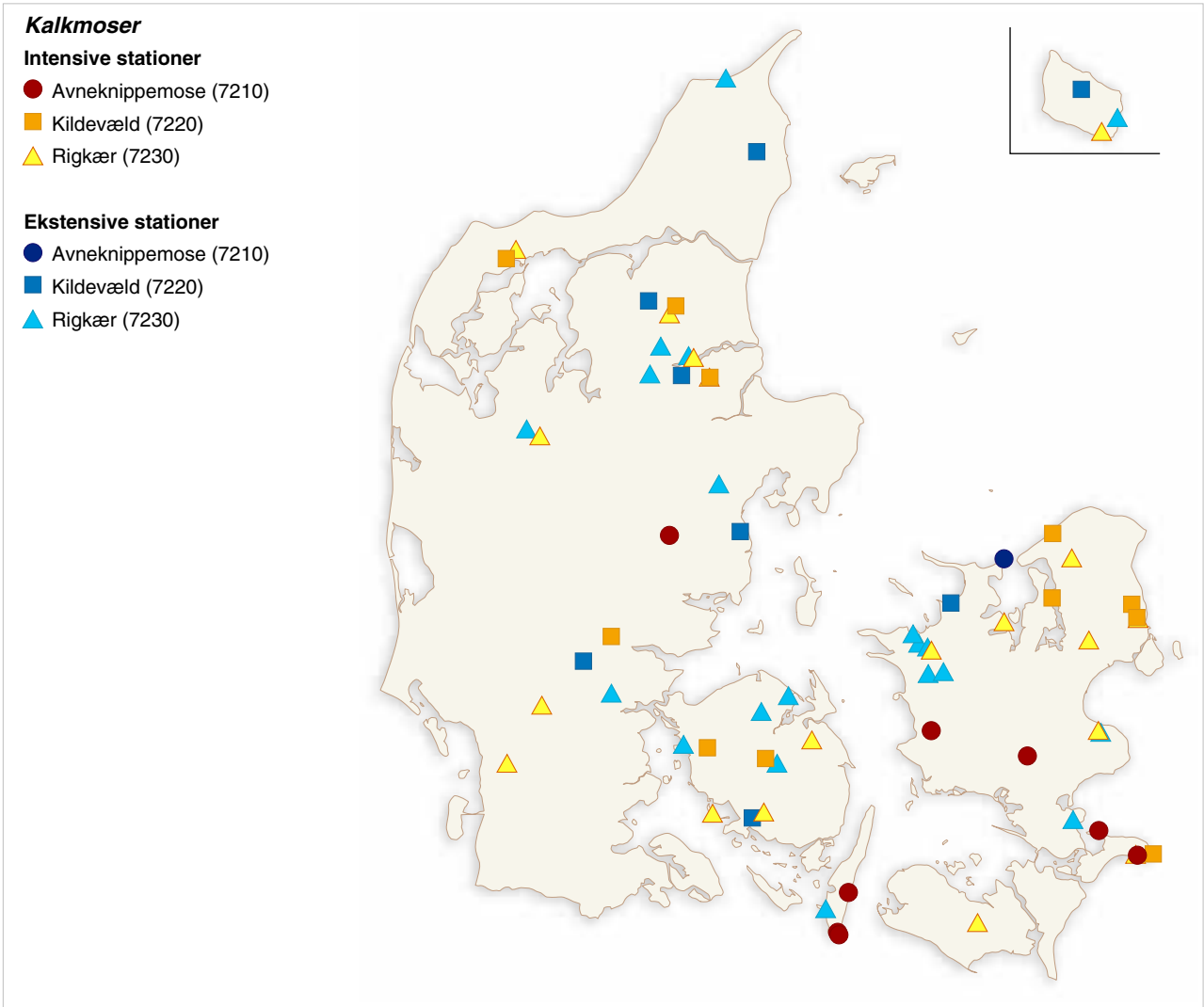
I habitatdirektivets Anneks 1 findes følgende naturligt forekommende naturtyper i Danmark:

7210 *Avneknippemose
7220 *Kildevæld
7230 Rigkær

3.8.1 Forekomst og karakterisering

De intensivt overvågede stationer udpeget som kalkrige moser samt de ekstensivt overvågede kalkrige moser, hvor der er taget prøver i 2006, er placeret som vist i Figur 3.25.

Hhv. 37, 48 og 55 % af prøvefelterne på stationer udpeget som avneknippemose, kildevæld og rigkær blev ved årets overvågning karakteriseret som disse naturtyper (se Tabel 3.8). Desuden blev hhv. 13, 28 og 173 prøvefelter karakteriseret som disse naturtyper på stationer, der var udpeget som andre naturtyper, hyppigst andre kalkrige mosetyper, tidvis våd eng eller klitlavning.



Figur 3.25. Intensive stationer udpeget som kalkrige moser samt de ekstensivt overvågede kalkrige moser, hvor der er taget prøver i 2006. Placeringen af stationerne er ikke nødvendigvis sammenfaldende med den geografiske udbredelse af naturtypen.

Tabel 3.8. Fordelingen af prøvefelter fra stationer udpeget som kalkrige moser (primær naturtype) på de naturtyper, prøvefelterne er karakteriseret som ved prøvetagningen i 2006 (sekundær naturtype). For naturtypenumre og -navne se Appendiks 1.

Kalkrige moser		**Sekundær naturtype**																
primær naturtype	Samlet antal prøver	uident.	1100	1330	2130	3260	6200	6210	6230	6400	6410	6430	7140	7200	7210	7220	7230	9xxx
Avneknippemose 7210	340	3	40	1			1				48		10	30	**126**		11	70
Kildevæld 7220	533	50	32	15		1	6		12	15	14		2	20		**253**	51	62
Rigkær 7230	1583	82	212	30	10		9	5	26	61	79	1	14	87	5	20	**872**	70

3.8.2 Struktur og funktion

Rigkær har lav-middelhøj, tæt og artsrig urtevegetation domineret af græsser, halvgræsser og mange bredbladede urter. Høje urter og vedplanter er tegn på tilgroning og manglende afgræsning. Avneknippemosen domineres af høje halvgræsser, græsser og urter med spredte partier af vedplanter. Tagrør kan udkonkurrere avneknippe efter eutrofiering. Kildevæld findes både i lysåbne og trædækkede former, og er i begge tilfælde kendetegnet ved en rig flora af mosser og lave urter.

Disse fugtighedskrævende naturtyper er helt afhængige af hydrologien, så afvanding og vandindvinding, der har udtørrende effekt, vil være en trussel mod naturtyperne, ligesom opstemning fx ved dambrug kan være en trussel mod kildevæld.

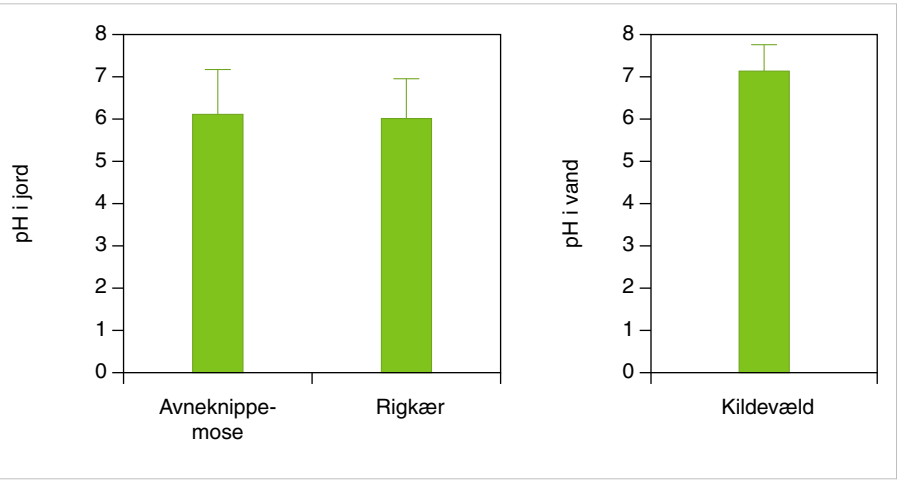
Afgræsning eller høslæt er afgørende for, at rigkæret vil kunne forblive lysåbent. Det lysåbne kildevæld kræver også en form for vedligeholdelse, men afgræsning med tunge kreaturer vil mange steder kunne ødelægge det fugtige mosdække.

Udtørring og tilgroning er sammen med eutrofiering de største trusler for disse sårbare naturtyper, hvis tilstand primært vurderes ud fra indikatorer for hydrologi og tilgroning.

3.8.3 Vurdering af tilstanden

pH

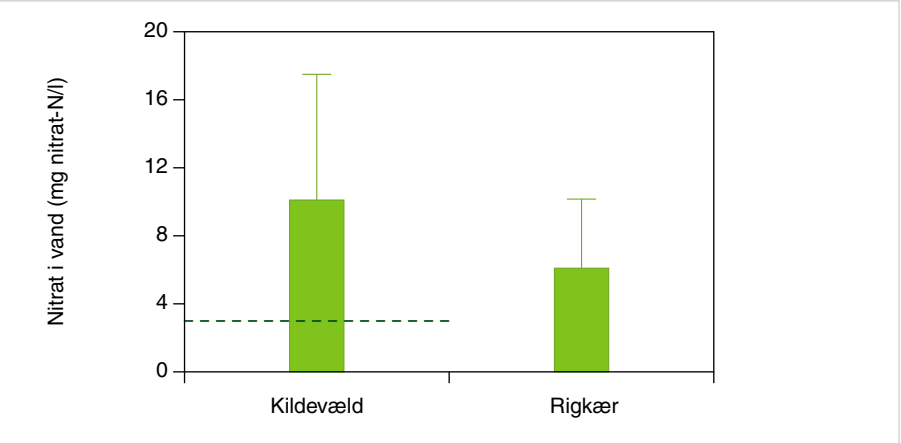
pH i jord er i gennemsnit ca. 6 for avneknippemose og rigkær, mens pH i vand i kildevæld i gennemsnit er 7,1.



Figur 3.26. Gennemsnitlige pH-værdier for kalkrige moser, med standardafvigelser.

Nitrat i vand

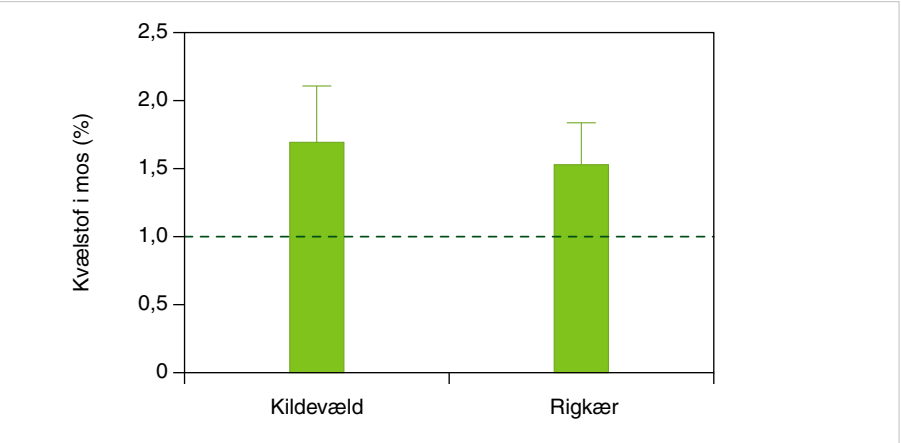
Det gennemsnitlige kvælstofindhold i vand i kildevæld er 10 mg/l og 6,1 mg/l for rigkær. Begge værdier varierer en hel del (Figur 3.27), og det fastsatte kriterium på 3 mg N/l for kildevæld overholdes af 15 % af prøvefelterne karakteriseret som denne naturtype, mens kvælstofindholdet i vandet i 67 % af prøvefelterne på rigkær er større end 3 mg/l.



Figur 3.27. Gennemsnitligt nitratindhold i vand på mosetyperne kildevæld og rigkær, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium for kildevæld (maks. 3 mg N/l).

Kvælstof i mos

Både på kildevæld og rigkær er det gennemsnitlige indhold af kvælstof i mosser over det faglige kriterium på maks. 1 %, og hhv. 98 og 99 % af prøvefelterne overskrider dette kriterium.



Figur 3.28. Gennemsnitligt kvælstofindhold i mos på mosetyperne kildevæld og rigkær, med standardafvigelser. Linjen viser det faglige kriterium (maks. 1 %).

Invasive arter

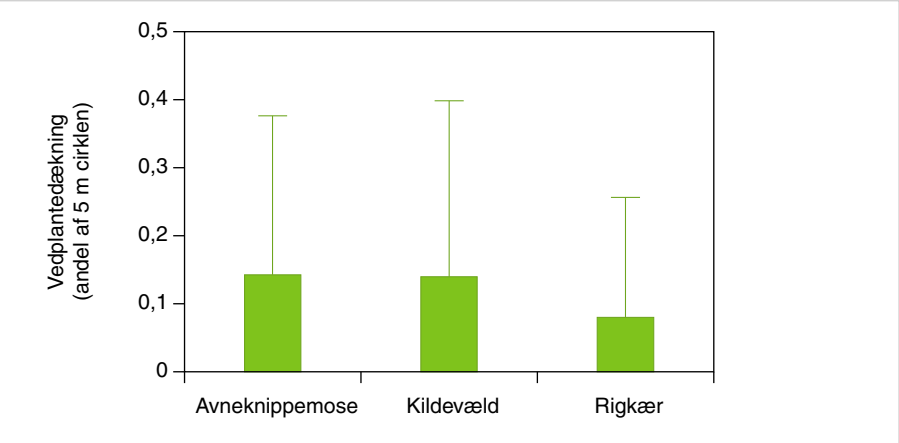
På 5 stationer ud af 9 besøgte med naturtypen avneknippemose er der fundet invasive arter. Der forekommer 6 invasive arter, her iblandt forekommer rynket rose og fyr i store bestande på en station.

Der er registreret invasive arter på 10 stationer ud af 19 besøgte med naturtypen kildevæld. Samlet er registreret 11 invasive arter. På de fleste stationer er der 1-3 invasive arter, men en enkelt station har 7 arter, hvoraf 3 forekommer i store bestande. Rød hestehov, hvid kornel, kæmpe-bjørneklo, snebær og sildig gyldenris forekommer i store bestande. Rød hestehov dækker 10-25 % på en station.

16 stationer ud af 38 besøgte med naturtypen rigkær rummer invasive arter. I alt forekommer 10 arter, hvoriblandt kæmpe-bjørneklo og japan pileurt er de hyppigst forekommende. På de fleste stationer, hvor der er registreret invasive arter, forekommer 1-2 arter, kun en station har 5 arter. Kæmpe bjørneklo, rød hestehov og japan pileurt, rødgarn og stjernebredribbe forekommer i store bestande.

Tilgroning

Den gennemsnitlige tilgroning med vedplanter er for avneknippemose og kildevæld ca. 14 % og for rigkær ca. 8 %, (Figur 3.29).



Figur 3.29. Gennemsnitlig tilgroning med vedplanter på kalkrige moser, med standardafvigelser.

Samlet vurdering

Den kraftige tilgroning af kildevæld er ikke i sig selv grund til bekymring for naturtypens tilstand, idet kildevæld som beskrevet ovenfor findes i både lysåbne og trædækkede former. Når man sammenholder tilgroningen med, at kriterierne for kvælstof i mos overskrides i næsten alle prøvefelter på kildevæld og nitratindholdet i vand er højt, vurderes det, at naturtyperne er påvirket af eutrofiering. De kommende års data vil muliggøre en dybdegående analyse af sammenhængen mellem nitrat i vand og tilgroningsmønsteret. Også på rigkær indikerer kvælstofindholdet i mos, at naturtypen er truet af eutrofiering. For alle tre typer af kalkrige moser gælder, at den store variation tyder på, at tilgroning er et problem på nogle lokaliteter. Forekomsten af invasive arter på cirka halvdelen af stationerne påvirker den naturlige artssammensætning. De fundne problem-arter (Bruus m.fl. 2006) indikerer, at udtørring og eutrofiering præger de kalkrige mosetyper.

4 Fokuspunkt – Invasive arter

4.1 Indledning

Invasive arter er gennem en årrække blevet omtalt som en af de væsentligste trusler mod biodiversiteten på globalt plan og bioinvasioner anses i dag af mange forskere som den største trussel, næst efter habitatødelæggelse, globalt set (Hamann 2001, Weidema 2000). I Danmark har Miljøministeriet også sat invasive arter på dagsordenen. Et af de konkrete initiativer under overskriften "Sikring af Danmarks nationale naturværdier" i den naturpolitiske redegørelse fra 2002 er udarbejdelsen af en handlingsplan for invasive arter. Arbejdet med handlingsplanen pågår og forventes afsluttet omkring årsskiftet 2007-08.

I årets Naturtyperapport er der særligt fokus på invasive plantearter, deres forekomst inden for habitatområderne og for de arter, der udgør de største trusler, vil vi se på mulige bekæmpelsesstrategier. Inden præsentationen af resultaterne giver vi en kort introduktion til invasionsbiologien.

4.2 Hjemmehørende, introduceret, invasiv

Den danske flora består af omkring 1450 karplanter, knap 600 mosser og godt 400 alger. Af karplanterne regnes 1050 for oprindeligt hjemmehørende. Hjemmehørende arter er i sin tid også indvandret og har etableret sig i selvreproducerende bestande. Langt hovedparten af de danske plantearter er indvandret efter sidste istid. Begrebet hjemmehørende er ikke knyttet til nationale grænser, men må anskues biologisk ud fra populationsmæssige og biogeografiske betragtninger og omfatter arter, som forekommer i deres naturlige biogeografiske udbredelsesområde, dvs. i det område som arterne findes naturligt i eller kunne findes i, uden indførsel eller indslæbning af mennesker.

Nye arter i den danske natur kan indvandre ved egen hjælp som en del af de naturlige kolonisationsprocesser. Denne proces afsluttes aldrig fordi naturen er under stadige forandringer. Af praktiske grunde betegner man alle planter, der er indvandet eller introduceret før 1700 og hvor introduktionsformen ikke har været indførsel eller indslæbning, som hjemmehørende og de betegnes som arkæofytter (Weidema 2000, Svart & Lyck 1991).

Nye arter kan også være kommet på to andre måder. Enten er de indført bevidst af mennesker med henblik på fx landbrug eller havebrug, eller de kan være utilsigtet indslæbt fx som forurening med frø, eller på biler, tog eller fly.

Nye arter bliver langt fra altid etableret efter spredning. Nogle arter er på "gæste-visit" og forsvinder igen. De kaldes for ikke-naturaliserede. Andre arter, der benævnes adventive, klarer sig i kortere eller længere tid i stærkt menneskepåvirkede habitater som haver, parker, havneom-

råder eller jernbaneterræn og er for at være til stede i disse habitater afhængig af vedvarende indførsel eller indslæbning. Af de omkring 400 blomsterplanter og 2 mosarter, der er introduceret og etableret i den danske flora, er lige mange indført og indslæbt (ca. 43 % af hver), mens introduktionsformen er ukendt for de resterende 14 % (Weidema 2000). Blandt de introducerede arter, der er etableret i den danske flora, er kun en lille del invasive.

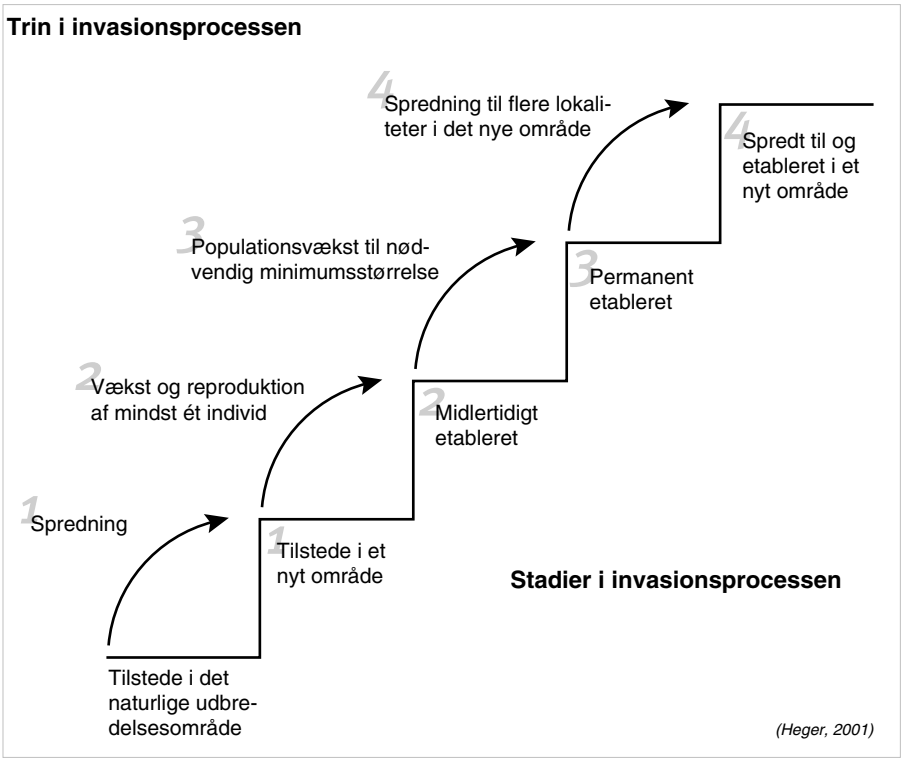
Invasive arter er introducerede arter, der ud over at være etableret i det nye område også er i stand til at sprede sig og blive en trussel overfor de hjemmehørende arter og dermed påvirke biodiversiteten i negativ retning.

Med de angivne definitioner af invasive og hjemmehørende arter, optræder arter som fx bølget bunke og blåtop, der spreder sig og invadere heder og klitter, eller dunbirk, der invaderer højmosen, ikke på listen af invasive arter, selv om de invaderer nye naturtyper og påvirker den karakteristiske artssammensætning. Arterne er hjemmehørende i Danmark. I NOVANA-programmet følges udviklingen i disse arter ved hjælp af andre indikatorer. Dækningen med blåtop og bølget bunke i hedenaturtyperne registreres, og der er et fagligt kriterium for maksimal dækning med blåtop (se afsnit 3.4.3), ligesom tilgroningen med fx dunbirk på højmosen også registreres (se afsnit 3.7.3).

4.3 Invasionsprocessen

Forløbet fra en art introduceres til et nyt område, til den bliver invasiv, kan beskrives ved en række trin og stadier (Figur 4.1). For hvert trin op ad "invasions-stigen" er der færre arter. Williamson og Fitter (1996) har, baseret på undersøgelser af engelske data, foreslået "the 10th rule", der siger at 10 % af arter, der introduceres til et nyt område, bliver etableret og ud af de etablerede arter bliver 10 % invasive. Andre forskere har foreslået varierende andele, men det vil altid være forbundet med stor usikkerhed at angive antallet af arter, der introduceres og reglen kan derfor kun bruges som et fingerpeg.

Der går ofte lang tid fra en art introduceres til et nyt område til den er naturaliseret og har etableret en selv-opretholdende population ("nødvendig minimumsstørrelse" , Figur 4.1). Fasen fra tilstedeværelse i et nyt område til etablering af en selv-opretholdende population benævnes ofte "lag-fasen" og kan strække sig over hundrede år eller mere. Bruun m.fl. (2003) beskriver kæmpe-bjørnekloens indvandringshistorie i Danmark fra den indføres i begyndelsen af 1800'tallet over de første fund af forvildede planter i den danske natur omkring 1870 til den første gang optræder som invasiv på en strandvold. Rynket rose (Weidema m. fl. 2007) og glansbladet hæg (Starfinger m.fl. 2003) har tilsvarende indvandringshistorier. Under lag-fasen kan der ske en tilpasning hos arten til det nye miljø, eller der kan ske ændringer i økosystemet eller miljøet. Det kan fx være klimatiske forandringer, ændringer i tilgængeligheden af begrænsende ressourcer eller ændringer i tilgængeligheden af egnede nicher for etablering, også kaldet "safe sites" (Kowarik 1995, Cook 1979, Harper 1977).



Figur 4.1. Trin og stadier i invasionsprocessen (efter Heger 2001).

4.4 Hvilke arter bliver invasive?

Der er tre forhold der er afgørende for en succesfuld invasion: 1) mængden af spredningsenheder (frø), der kommer til det nye område, 2) egenskaber hos den introducerede art, og 3) plantesamfundenes modtagelighed over for invasion (Lonsdale 1999).

Mange forskere har forsøgt at finde fælles karaktertræk hos invasive arter blandt andet med henblik på at kunne foretage en risikovurdering af nye arter, der introduceres. På trods af indsatsen har det ikke været muligt at karakterisere "den ideelle invasive art" (Noble 1989), og der er ikke fundet nogen generel korrelation mellem invasionssucces og planteegenskaber (Williamson 1999). Polyploide, flerårige plantearter, der producerer mange frø med en lang spiringsdygtighed, og ikke har specifikke krav til spiring, vækst eller bestøvning har dog generelt en større sandsynlighed for at blive invasive (Roy 1990).

Et af de forhold der gør det vanskeligt at finde fælles egenskaber, der karakteriserer invasive arter er at egenskaberne hos arten interagerer med habitategenskaber i det invaderede økosystem (Thompson et al. 1995). Det betyder, at det ikke er den samme egenskab, der er mest optimal i alle situationer. Således kan det være en fordel at producere mange frø hvis planten lander i et plantesamfund, hvor der er mulighed for etablering fra frø, mens det i andre plantesamfund kan være en fordel af have klonal spredning. Hjemmehørende arter i det invaderede plantesamfund har i øvrigt ofte de samme egenskaber som karakteriserer den succesfulde invasive art. Det der afgør den invaderende arts succes vil derfor ofte være dens konkurrenceevne i forhold til arterne i modtagersamfundet. Arter, der har en tilstrækkelig populationstilvækst ($\lambda>1$), vil øge deres populationsstørrelse og dermed sprede sig. Det betyder populært sagt, at

ét frø, der spirer, etablerer sig og producerer frø, bliver til mere end en plante i den efterfølgende generation. Populationstilvæksten undersøges som oftest ved demografiske undersøgelser og hvis λ er større end 1, har arten overskredet invasionskriteriet (se fx Crawley 1993). Parker (2000) har undersøgt invasion af gyvel *(Cyticus scoparius)* ved demografiske studier. Den invaderende arts konkurrenceevne sammenlignet med en tilsvarende hjemmehørende art kan undersøges i konkurrenceeksperimenter hvor plantetæthed og proportionerne af de to arter varieres og sandsynligheden for et givet udfald (økologisk scenarium) kan beregnes (se fx Damgaard 1998, 2004). Især proportionerne mellem arterne er vigtige i forhold til invasionsprocessen hvor den invasive art går fra at være et individ i forhold til mange hjemmehørende til at blive mange invasive planter i forhold til få hjemmehørende.

4.5 Hvilke plantesamfund invaderes?

Ligesom forskerne har forsøgt at karakterisere fælles egenskaber hos de invasive arter har man også forsøgt at finde frem til egenskaber ved plantesamfundet, der gør det følsomt hhv. modstandsdygtigt over for invasion. Heller ikke hvad angår samfundsegenskaber har man haft den store succes med at finde fælles karaktertræk, der beskriver det invasible samfund. Alle plantesamfund er invasible og overalt i verden findes der eksempler på bioinvasioner.

Et af de klassiske paradigmer i invasionsbiologien er at artsrige plantesamfund er modstandsdygtige over for invasion fra ikke-hjemmehørende arter (Elton 1958, Crawley 1987). Baggrunden for denne hypotese er en antagelse om at alle ressourcer i artsrige områder er fuldt udnyttede således at etablering af nye arter ikke kan ske. Mange modelstudier understøtter antagelsen, hvorimod feltdata har vist at artsrige plantesamfund også har et stort antal invasive arter (Levine & D'Antonio 1999). Stohlgren m.fl. (1999) peger også på at økosystemer med mange og lettilgængelige ressourcer som huser mange hjemmehørende arter også må forventes at kunne huse mange ikke-hjemmehørende arter og blandt dem nogle invasive. De baserer deres antagelser på analyser af data fra større sammenhængende artrige hhv. artsfattige områder i USA. Her fandt de at artsrige områder var særligt udsatte for invasion. Uanset at den rumlige skala for de omtalte analyser er af betydning for konklusionerne har det store implikationer for naturforvaltningen i forhold til bevaring af biodiversitet hvis områder med høj artsdiversitet er følsomme og evt. særligt modtagelige overfor invasion.

Fragmenteringen af landskabet og dermed også forekomsten af mange små bestande kan også være af betydning for følsomheden. Det klassiske paradigme inden for øbiogeografien er at øer er særligt modtagelige over for invasion (fx Elton 1958). Andelen af invasive arter i forhold til hjemmehørende arter er større på øer end på tilsvarende arealer på kontinenterne og på visse øer er der i dag flere invasive end oprindeligt hjemmehørende plantearter (Hamann 2001). Den fragmentering af naturen, der sker og er sket (se fx Wilhjelm-udvalgets rapport 2001), kan derfor også være med til at øge følsomheden over for invasive arter.

4.6 Hvilke arter overvåges i NOVANA?

Overvågningen af invasive arter omfatter en række urter, buske og træer samt mosset stjerne-bredribbe *(Campylopus introflexus)*. Vurdering af hvilke invasive arter, der kræver national overvågning, forudsætter, at udviklingen løbende følges. Nye arter, som opnår en udbredelse og effekt, der kræver opfølgning, kan komme til. Et aktuelt eksempel er bynke ambrosie *(Ambrosia artemisiifolia)*, der dog ikke er fundet i de overvågede naturtyper i perioden 2004-2006. Arten, der i Nordamerika hvor den er hjemmehørende medfører alvorlige problemer for pollenallergikere, omtales på Skov- og Naturstyrelsens faktaark om invasive arter (http://www.skovognatur.dk/NR/rdonlyres/84B3346C-789F-47BF-B0B7-EE141C886522/0/FaktaBynkeAmbrosia.pdf).

Af Tabel 3.1 fremgår, hvilke arter der overvåges i dag. Ved revisionen af de tekniske anvisninger i 2005 er der sket en mindre ændring således at alle nåletræsarter med undtagelse af skovfyr, taks og ene nu overvåges, hvor det i 2004 og 2005 kun var rødgran, hvidgran, sitkagran, klitfyr, bjergfyr, østrigsk fyr og nordmannsgran. I praksis betyder det at forekomsten af europæisk lærk, serbisk gran, alm. ædelgran, douglasgran og nobilis indgår i data for 2006, men ikke i data fra de to foregående år. Europæisk lærk og alm. ædelgran er registreret 9 hhv. 5 stationer, de øvrige nye overvågningsarter kun på en station hver.

4.7 Invasive arter i habitatområderne

Overvågningen af invasive arter i NOVANA foregår på stationen, desuden giver data fra prøvefelterne yderligere oplysninger om arternes hyppighed. Små bestande, dvs. bestande med mindre end 100 individer pr. station, opgøres som antallet af individer på stationen. Hvor der forekommer større bestande, dvs. bestande med mere end 100 individer, vurderes artens dækningsgrad på stationsarealet på en tredelt skala: 1) dækningen er mindre end 10 %, 2) dækningen er mellem 10 og 25 %, eller 3) dækningen er større end 25 %. Overvågningsmetoden er i øvrigt beskrevet i kapitel 3.1.4 og resultaterne af overvågningen i 2006 er omtalt under præsentationen af resultaterne for naturtyperne. Her vil vi sammenfatte resultaterne fra de første tre års overvågning (2004-2006).

Overvågningen har vist, at der forekommer en eller flere invasive arter på halvdelen eller mere af de overvågede stationer (Tabel 4.1). Andelen af stationer med invasive arter har været stigende gennem perioden og navnlig antallet af stationer med store bestande, hvor dækningen udgør op til 10 % af stationens areal, er steget markant. I enkelte tilfælde er det registreringer af nye stationer med store bestande, men det generelle billeder er at en eller flere arter har udviklet sig fra små bestande til store bestande i perioden 2004 til 2006. Hvilke arter, der konkret er tale om afhænger af naturtypen (Tabel 4.2). For et overblik over hvilke arter, der udgør de største problemer på de enkelte naturtyper henvises i øvrigt til årets overvågningsdata (Kapitel 3).

Tabel 4.1. Oversigt over hvilke invasive arter, der har udviklet sig fra små bestande til store bestande på de intensive overvågningsstationer i perioden fra 2004 til 2006.

	Ekstensive stationer	Intensive stationer		
	2004-2006	2004	2005	2006
Antal besøgte stationer	184	200	200	200
Antal stationer med invasive arter	97 (53 %)	97 (48,5 %)	121 (60,5 %)	133 (66,5 %)
Små bestande	45	38	49	47
Store, dækning <10 %	45	52	67	80
Store, dækning 10-25 %	5	5	3	4
Store dækning >25 %	2	2	2	2

Tabel 4.2. Oversigt over hvilke invasive arter, der har udviklet sig fra små bestande til store bestande på de intensive overvågningsstationer i perioden fra 2004 til 2006.

Naturtype	Invasiv art, der er gået fra små til store bestande fra 2004 til 2006	Antal stationer, hvor bestanden er vokset fra små til store bestande
Strandeng		Ingen
Grå/grøn klit	Rynket rose	1
	Bjergfyr	2
Klithede	Bjergfyr	2
	Stjerne-bredribbe	2
	Rynket rose	2
	Sitkagran	1
Klitlavning		Ingen
Enebærklit	Gyvel	1
	Rynket rose	2
Fugtig hede	Bjergfyr	1
	Stjerne-bredribbe	1
Tør hede	Gyvel	3
	Stjerne-bredribbe	1
Tørt kalksandoverdrev		Ingen
Kalkoverdrev	Rynket rose	1
Surt overdrev	Rynket rose	1
	Glansbladet hæg	1
Tidvis våd eng	Rynket rose	1
Højmose		Ingen
Hængesæk	Rødgran	1
Tørvelavning	Bjergfyr	1
Avneknippemose		Ingen
Kildevæld	Hvid kornel	1
	Rød hestehov	1
Rigkær	Japan pileurt	1
	Kæmpe bjørneklo	2

Gennem perioden 2004 til 2006 har der desuden for de fleste naturtyper været en stigning i antallet af invasive arter pr. station.

4.8 Hvilke naturtyper har invasive arter?

I naturtypen indlandssalteng, hvor kun 1 station er besøgt i perioden 2004-2006, er der ikke fundet invasive arter. I alle andre naturtyper er der fundet invasive arter på omkring 40 % af de besøgte stationer eller mere (Tabel 4.3). I flere naturtyper (enebærklit, tørt kalksandoverdrev og højmose) er der invasive arter på 80-90 % af stationerne og på tør hede og tørvelavning er der i 2006 invasive arter på alle besøgte stationer. Stationer med små bestande med op til 100 individer og stationer med store bestande med en dækning på op til 10 % af stationens areal er hyppigst for alle naturtyper. Enkelte stationer har dog meget store bestande af invasive arter.

På mange stationer forekommer 1-2 invasive arter pr. station, men enkelte stationer har dog 7-8 arter. Som det fremgår af resultaterne af årets overvågning er der specielt mange arter pr. station på våd og tør hede, se afsnit 3.4.3.

Der er ikke den store forskel i forekomsten af invasive arter mellem de intensivt overvågede stationer og den del af ekstensivt overvågede stationer, der har været besøgt i perioden 2004-2006.

De fleste lysåbne naturtyper som enge, heder og overdrev er såkaldte halvkulturarealer opstået som resultat af tidligere tiders landbrugsdrift med blandt andet afgræsning og høslæt. En sådan ekstensiv drift er mange steder i dag ikke længere økonomisk rentabel, og derfor gror mange af de værdifulde naturarealer til. Med Wilhjelmudvalgets rapport fra 2001 blev det slået fast at et af de største problemer for de lysåbne danske naturtyper er tilgroning med træer og buske. En del af disse træer og buske er som det vil fremgå af nedenstående invasive arter.

Tabel 4.3 Antal stationer med invasive arter fordelt på naturtyper for hhv. ekstensivt og intensivt overvågede stationer.

	Ekstensive stationer					Intensive stationer												
	2004-06					2004				2005				2006				
	Store bestande, dækning			Små bestande		Store bestande, dækning			Små bestande	Store bestande, dækning			Små bestande	Store bestande, dækning			Små bestande	
	> 25	10-25	10		Antal besøgte stationer	> 25	10-25	10		> 25	10-25	10		> 25	10-25	10		Antal besøgte stationer
Strandeng 1330			5	2	21			7	2			8				7	2	18
Indlandssalteng 1340					0													1
Grå/grøn klit 2130		2	6	1	20	1		8		1		9	1	1		9	1	15
Klithede 2140			9	2	11			3	3			4	4			6	2	12
Klitlavning 2190		1		4	5			4	2			4	4		1	3	3	10
Enebærklit 2250					0		1	2	2		2	1	3			6	1	8
Våd hede 4010			7	3	11		1	3	2			3	2			4	2	9
Tør hede 4030	1	1	12	5	22			6	7	1		8	4	1		11	5	17
Tørt kalksandoverdrev 6120					0		1	3			1	3	1		1	4		6
Kalkoverdrev 6210			3	5	17			3	2			5	4			5	4	16
Surt overdrev 6230	1		8	1	15			3	3			5	4			5	4	15
Tidvis våd eng 6410			6	8	18		1	1	2			3	3			3	3	10
Højmose 7110			2		2			4	3			4	2			3	7	11
Hængesæk 7140			1	4	7			1	4			3	4		1	2	3	9
Tørvelavning 7150			1	2	5		1	2				1	2		1	3	3	7
Avneknippemose 7210			1		1				2				3			1	3	8
Kildevæld 7220		1	1	3	8	1		2	2			2	3			2	3	11
Rigkær 7230			4	5	21				2			4	2			6	1	17

4.9 Hvilke invasive arter er registreret og hvilke udgør de største problemer?

I perioden 2004-2006 er registreret 29 invasive arter på de besøgte stationer. Blandt disse forekommer 21 arter i store bestande (Tabel 4.4).

Tabel 4.4. Forekomsten af de 29 invasive plantearter, der overvåges i NOVANA-programmet, for perioden 2004-2006. For hver art angivet antallet af overvågede naturtyper, hvor arten forekommer, hvorvidt arten danner store bestande dvs. bestande større end 100 individer, antallet af stationer med store bestande og antallet af 5-m plot, hvor arten er registreret. De med **fed** fremhævede arter er de hyppigst forekommende arter indenfor overvågningsstationerne. Disse arter er nærmere omtalt nedenfor.

Art	Antal naturtyper, hvor arten forekommer	Danner store bestande	Antal stationer med store betande i 2006	Antal 5-m plot, hvor arten er registreret 2004-2006
Urter				
vadegræs	1	X	5	146
kæmpe-bjørneklo	10	X	7	87
sildig gyldenris	5	X	4	70
canadisk bakkestjerne	1	X	1	33
rød hestehov	3	X	7	21
japan-pileurt	6	X	2	11
mangebladet lupin	3			3
kæmpe-pileurt	1			1
canadisk gyldenris				1
Mosser				
stjerne-bredribbe	14	X	48	782
Buske				
gyvel	10	X	29	696
rynket rose	14	X	43	473
bærmispel	3	X	3	15
bukketorn	1	X	1	14
snebær	2	X	1	9
hæk-berberis	1			1
hjortetaktræ				1
kamchatka rose				
spiræa	2			
hvid kornel	3	X	1	
Træer				
Alle nåletræarter undtagen skovfyr, taks og ene				2415
bjergfyr	12	X	37	1188
rødgran	15	X	15	671
sitkagran	13	X	5	273
hvidgran	7	X	3	161
klitfyr	11	X	6	113
østrigsk fyr	1			7
normannsgran	1			2
serbisk gran	1			
alm. ædelgran	1	x	1	
douglasgran	1			
europæisk lærk	1	X	1	
nobilis	1			
glansbladet hæg	9	X	5	206
robinie				

En række arter forekommer tydeligvis langt hyppigere end de øvrige. Enkelte af disse, fx vadegræs, forekommer kun på en naturtype mens fx sildig gyldenris, rød hestehov, bærmispel, sitkagran, hvidgran, klitfyr og glansbladet hæg forekommer på 3-4 naturtyper, hvor de hyppigt danner store bestande. Endelig er der seks arter, der forekommer i halvdelen eller flere af de overvågede naturtyper og forekommer i store bestande på mange stationer. Det gælder mosset stjerne-bredribbe (*Campylopus introflexus*), kæmpe-bjørneklo, de to buske gyvel og rynket rose og nåletræarterne bjergfyr og rødgran.

I det følgende har vi valgt at sætte fokus på vadegræs, kæmpe-bjørneklo, stjerne-bredribbe, gyvel, rynket rose, bjergfyr, rødgran og glansbladet hæg, der er de hyppigst registrerede invasive arter. For yderligere informationer vedr. fx oprindelse og økologi se www.nobanis.org.

4.10 Vadegræs – *Spartina sp.*

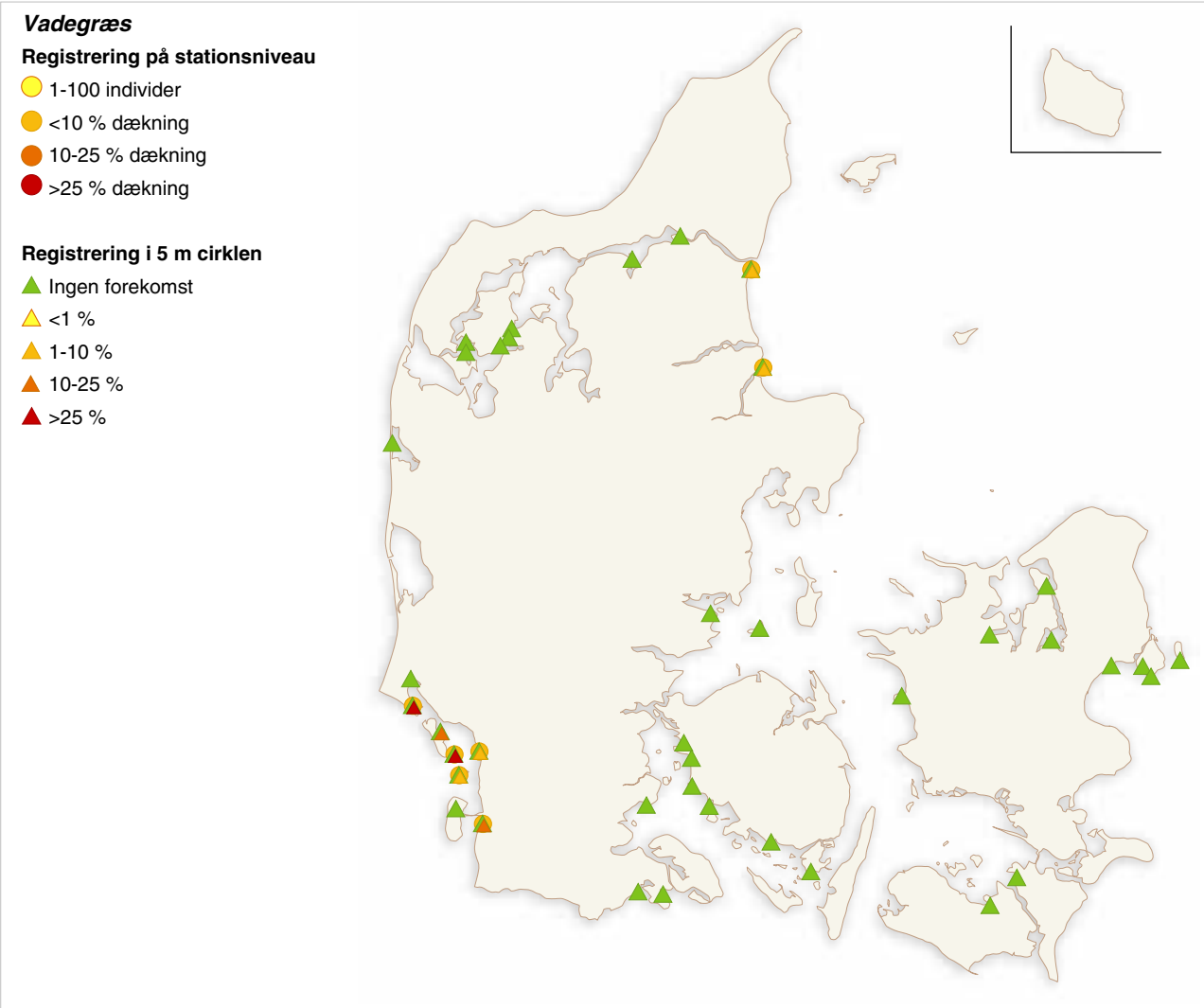
I Danmark forekommer alm. vadegræs (*Spartina alternifolia x maritima*) og den invasive art engelsk vadegræs (*Spartina anglica*). Det er usikkert hvorvidt alm. vadegræs er en introduceret art (Nehring & Adsersen 2006). Alm. vadegræs og engelsk vadegræs hybridiserer, artsbestemmelsen af vadegræs er vanskelig og kan derfor være usikker, og i datamaterialet indgår alle registreringer af vadegræs.

Vadegræs forekommer på omkring 50 % af de besøgte strandengsstationer og danner store bestande på omkring 40 % af stationerne. Den er desuden registreret i 5 % af 5 m-cirklerne (Tabel 4.4). Vadegræsarterne forekommer hyppigst ved Vadehavet, men er registreret langs den jyske Kattegat-kyst ned til mundingen af Randers Fjord (Figur 4.2). Engelsk vadegræs forekommer desuden hyppigt ved Stavns Fjord på Samsø (Randløv 2007).

4.10.1 Hvorfor er vadegræs en trussel?

Vadegræs koloniserer den yderste del af vaden (Gray m.fl. 1990) og kan også forekomme længere inde på strandengen. På vaden er den eneste anden art, der forekommer, den hjemmehørende art alm. salturt eller kveller (*Salicornia europea*), mens der på strandengen forekommer en lang række af hjemmehørende arter.

Vadegræs udkonkurrerer kveller og nogle steder også strand-annelgræs og strand-asters, og udgør dermed en trussel for den hjemmehørende flora. Randløv (2007) opsummerer udenlandske undersøgelser vedr. forekomst og effekt af engelsk vadegræs. Hvor strandområderne koloniseres af vadegræs vil fx muslinger, snegle, sandorme, og krebsdyr, der lever i mudderet på vaden og langs kysten, forsvinde og fødegrundlaget for en lang række af migrerende fugle og vadefugle forsvinder. Etableringen af vadegræs kan desuden medføre tab af levesteder for fiskeyngel, der lever på det lave vand.



Figur 4.2. Forekomsten af vadegræs (*Spartina sp.*) på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af vadegræs er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af besøgte 5 m-cirkler med forekomst af vadegræs (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Vadegræs forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtypen strandeng. Strandengsstationer hvor vadegræs hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

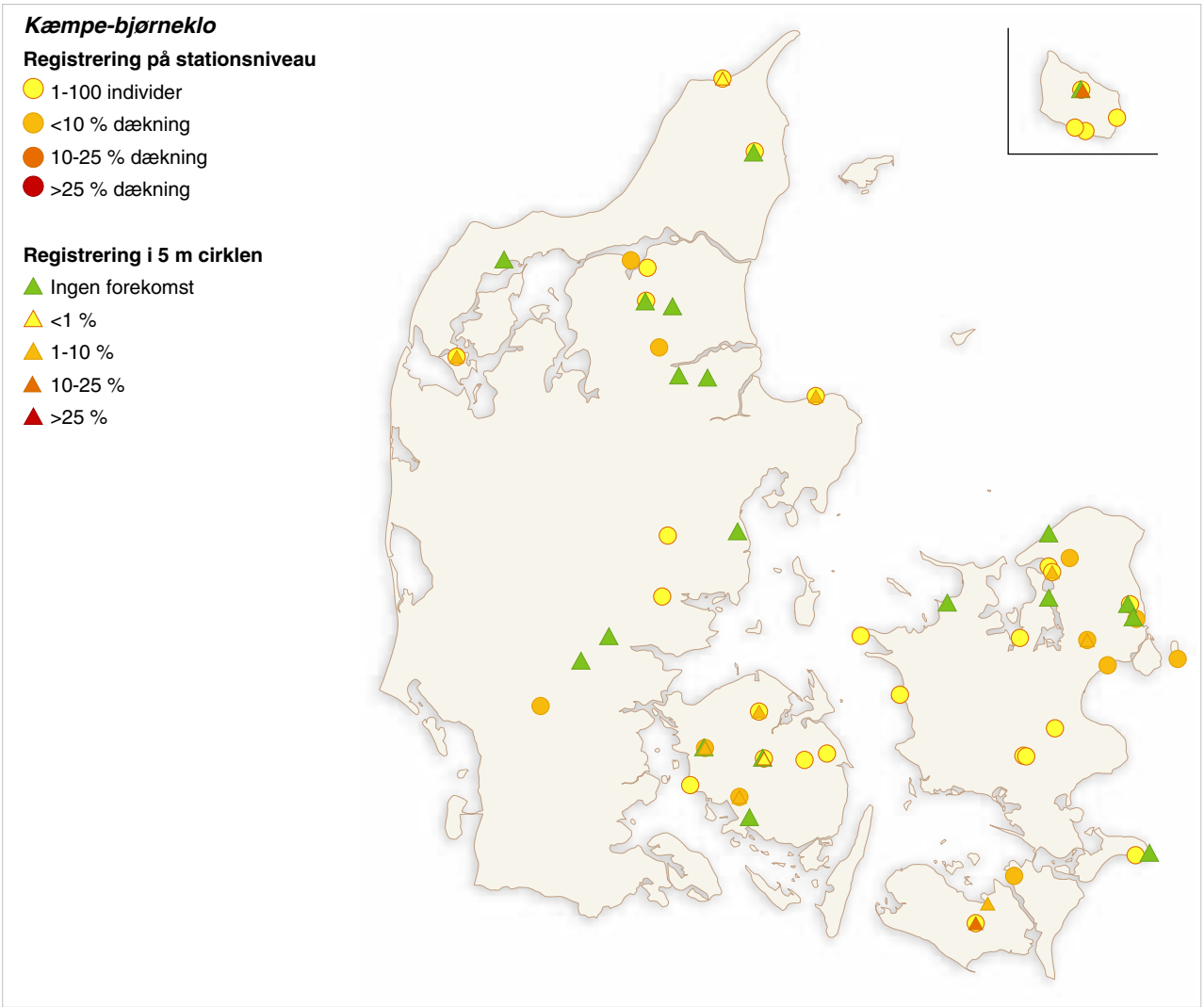
4.10.2 Hvad kan der gøres?

En række metoder til bekæmpelse af vadegræs har været afprøvet fx opgravning, beskæring, græsning, tildækning med sort plastik, eller herbicider. Randløv (2007) har en gennemgang af metoderne og deres økologiske konsekvenser. Han konkluderer i øvrigt at en forvaltningsplan formodentlig skal sammensættes af flere strategier.

4.11 Kæmpe-bjørneklo - *Heracleum mantegazzianum*

Kæmpebjørneklo er registreret på følgende naturtyper: strandeng, rigkær, kildevæld, surt overdrev, grå/grøn klit, klitlavning, tørt kalksandoverdrev, kalkoverdrev, tidvis våd eng, avneknippemose og dannede i 2006 store bestande på 2 strandengsstationer, 3 stationer på rigkær, og 1 station på kildevæld hhv. surt overdrev. Arten er desuden registreret i 5 % af 5 m-cirklerne i perioden 2004-2006.

Kæmpe-bjørneklo er registreret i det meste af landet, men som det ses af Figur 4.3 er den stort set ikke registreret på overvågningsstationer vest for israndslinjen. Den forekommer dog også hyppigt i Vestjylland og er fx meget udbredt i Skjern Å-systemet og andre vestjyske åer.



Figur 4.3. Forekomsten af kæmpe-bjørneklo *(Heracleum mantegazzianum)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af kæmpe-bjørneklo er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af kæmpe-bjørneklo (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Kæmpe-bjørneklo forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtypen kildevæld. Kildevældsstationer hvor kæmpe-bjørneklo hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.11.1 Hvorfor er kæmpe-bjørneklo en trussel?

Kæmpe-bjørneklo har en kraftig vækst og producerer desuden mange frø med en relativt lang spiringsdygtighed i frøbanken. Arten kan danne store bestande hvor der ikke forekommer andre arter og den udgør der med en væsentlig trussel overfor den hjemmehørende flora.

Kæmpe-bjørneklo producerer furocoumariner, der ved lyspåvirkning omdannes til stoffer, som fremkalder voldsomt brandsårlignende udslæt hos mennesker. Ved bekæmpelse af kæmpe-bjørneklo kræves derfor omhyggelig beskyttelse af huden.

4.11.2 Hvad kan der gøres?

Der findes en række metoder som er egnede til bekæmpelse af kæmpe-bjørneklo. Hvilke(n) metode man bør vælge afhænger af lokaliteten og bestandens størrelse. På Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside (www.sns.dk) findes link til faktaark, foldere mm om bekæmpelsesstrategier. Da kæmpe-bjørneklo producerer mange frø med en relativt lang spiringsdygtighed i frøbanken kræves ofte en længerevarende indsats på op til 10 år, hvor indsatsbehovet dog falder efter de første 2-3 år.

I januar 2006 trådte en bekendtgørelse om bekæmpelse af kæmpe-bjørneklo i kraft. Hermed fik kommunerne mulighed for at udarbejde indsatsplaner for bekæmpelsen og private lodsejere er forpligtet til at bekæmpe kæmpe-bjørneklo, hvis der er udarbejdet en indsatsplan for området. Mange kommuner har allerede udarbejdet indsatsplaner.

4.12 Stjerne-bredribbe - *Campylopus introflexus*

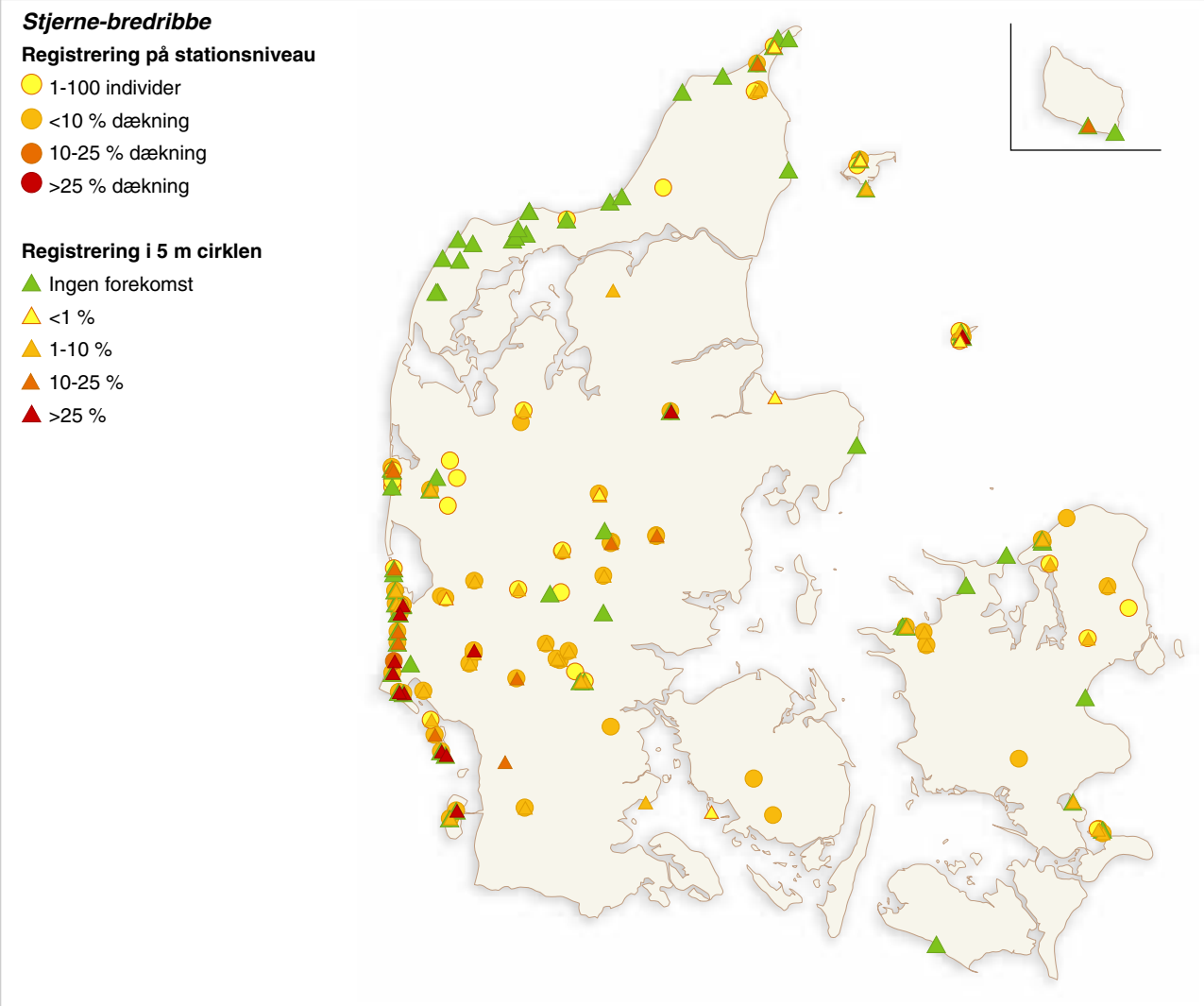
Mosset stjerne-bredribbe er en af de mest udbredte invasive arter i Danmark. Den er registreret på overvågningsstationerne på 14 ud af de 18 lysåbne naturtyper der overvåges i NOVANA og desuden fundet i enkelte 5 m-cirkler på yderligere to naturtyper (strandeng og på kalkoverdrev). Kun på indlandssalteng, hvor den ene besøgte station ikke indeholder invasive arter, og på kildevæld er arten ikke registreret. På langt de fleste naturtyper optræder arten i store bestande på enkelte eller en del af stationerne og på grå/grøn klit er stjerne-bredribbe i 2006 fundet i store bestande på alle stationer, hvor den forekommer dvs. på 73 % af de besøgte stationer. Arten er ligeledes massivt forekommende på klithede, tør hede og på tørvelavninger. Arten er fundet over hele landet dog hyppigst i Jylland (Figur 4.4).

4.12.1 Hvorfor er stjerne-bredribbe en trussel?

Stjerne-bredribbe danner tætte mospuder på jordoverfalden og reducerer spiringen af bl.a. hedelyng markant (Bernth 1998). I hollandske undersøgelser har man desuden fundet at mosset er i stand til at udkonkurrere græsser, urter, laver og andre mosarter, der forekommer naturligt i klitterne, med det resultat at biodiversiteten reduceres. Tilbagegangen i bestanden af markpiber (*Anthus campestris*) som ynglefugl i Holland skyldes sandsynligvis også en tilbagegang i egnede ynglelokaliteter som følge af invasion af stjerne-bredribbe. Internetportalen NOBANIS giver flere oplysninger om undersøgelser af artens forekomst og betydning i de nordiske og baltiske lande (www.nobanis.org).

4.12.2 Hvad kan der gøres?

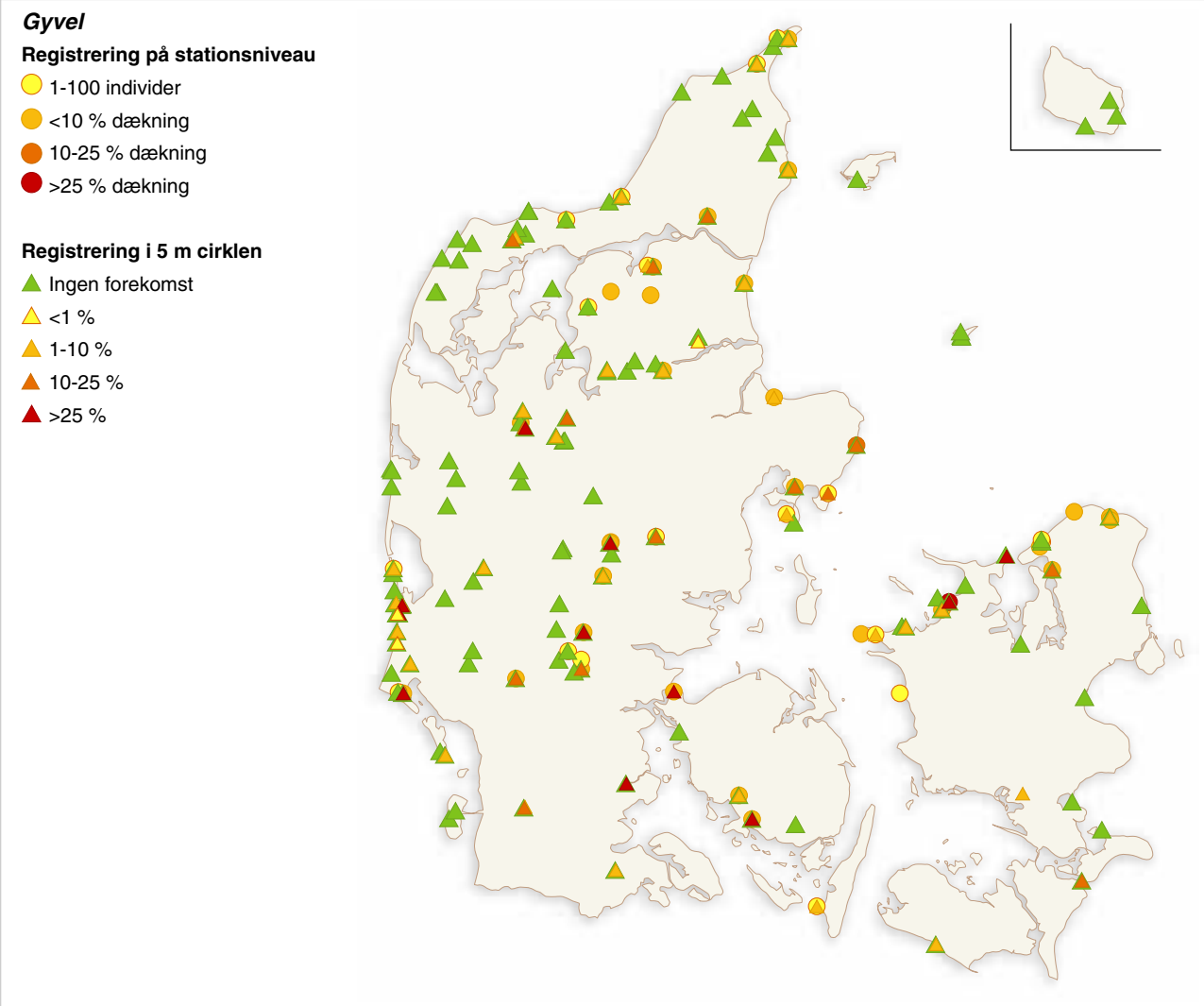
Ingen af de afprøvede bekæmpelsesmetoder, der omfatter rydning, opgravning, græsning og anvendelse af herbicider, har vist sig velegnede til kontrol af stjerne-bredribbe. Tværtimod medfører mange af de traditionelle bekæmpelsesstrategier, hvor plantedækket helt eller delvist fjernes, at der åbnes op for yderligere spredning og etablering af mosset. Også efter brand har man set, at stjerne-bredribbe invaderer områderne og hindrer retableringen af den hjemmehørende flora (Vestergaard & Alstrup 2001). Desuden er arten stort set uberørt af hedeafbrænding (Peter Witt, pers. komm.)



Figur 4.4. Forekomsten af stjerne-bredribbe *(Campylopus introflexus)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af stjerne-bredribbe er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af stjerne-bredribbe (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Stjerne-bredribbe forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtyperne grå/grøn klit, klithede og tørvelavning. Overvågningsstationer for disse naturtyper, hvor stjerne-bredribbe hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.13 Gyvel – *Cytisus scoparius*

Gyvel findes som en række underarter, der adskilles ved deres vækstform og størrelse. Her er data for alle underarter behandlet under et. Gyvel forekommer i alle dele af landet (Figur 4.5) og er registreret i 10 naturtyper (grå/grøn klit, klithede, enebærklit, våd hede, tør hede, tørt kalksandoverdrev, kalkoverdrev og surt overdrev), der overvejende er tørre og sandede, men er dog også registreret på tidvis våd eng, hvor den på 2 stationer dannede store bestande i 2006, og på kildevæld. Navnlig på tør hede, hvor den er registreret i store bestande på godt halvdelen af stationerne, og på surt overdrev, hvor den dannede store bestande på 2/3 af stationerne, er der massive forekomster. Arten er også registreret i en betydelig andel af 5 m-cirklerne på grå/grøn klit (8 %), klithede (5 %), tør hede (6 %) og sidst men ikke mindst surt overdrev (15 %). Gyvel forekommer over hele pH-gradienten i klitterne, men optræder mere sporadisk i den sure ende. Arten forekommer ikke på de fugtigere klitlavninger og på de tørreste dele af den grå klit.



Figur 4.5. Forekomsten af gyvel *(Cytisus scoparius)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af gyvel er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af gyvel (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Gyvel forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtyperne grå/grøn klit, klithede, tør hede og surt overdrev. Overvågningsstationer for disse naturtyper, hvor gyvel hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.13.1 Hvorfor er gyvel en trussel?

Gyvel formerer sig udelukkende ved frø. Arten danner tætte krat og ændrer jordbundsforholdene sandsynligvis i form af udskillelse af allelopatiske stoffer, der hæmmer spiring og vækst af andre arter (Haubensak & Parker 2004). Undersøgelser af amerikanske græslandslokaliteter har vist at arten har invaderet artsrige habitater og reduceret diversiteten betydeligt (Parker m.fl. 1997). Gyvel udgør således en trussel for forekomsten af hjemmehørende arter og den karakteristiske artssammensætning på habitaterne.

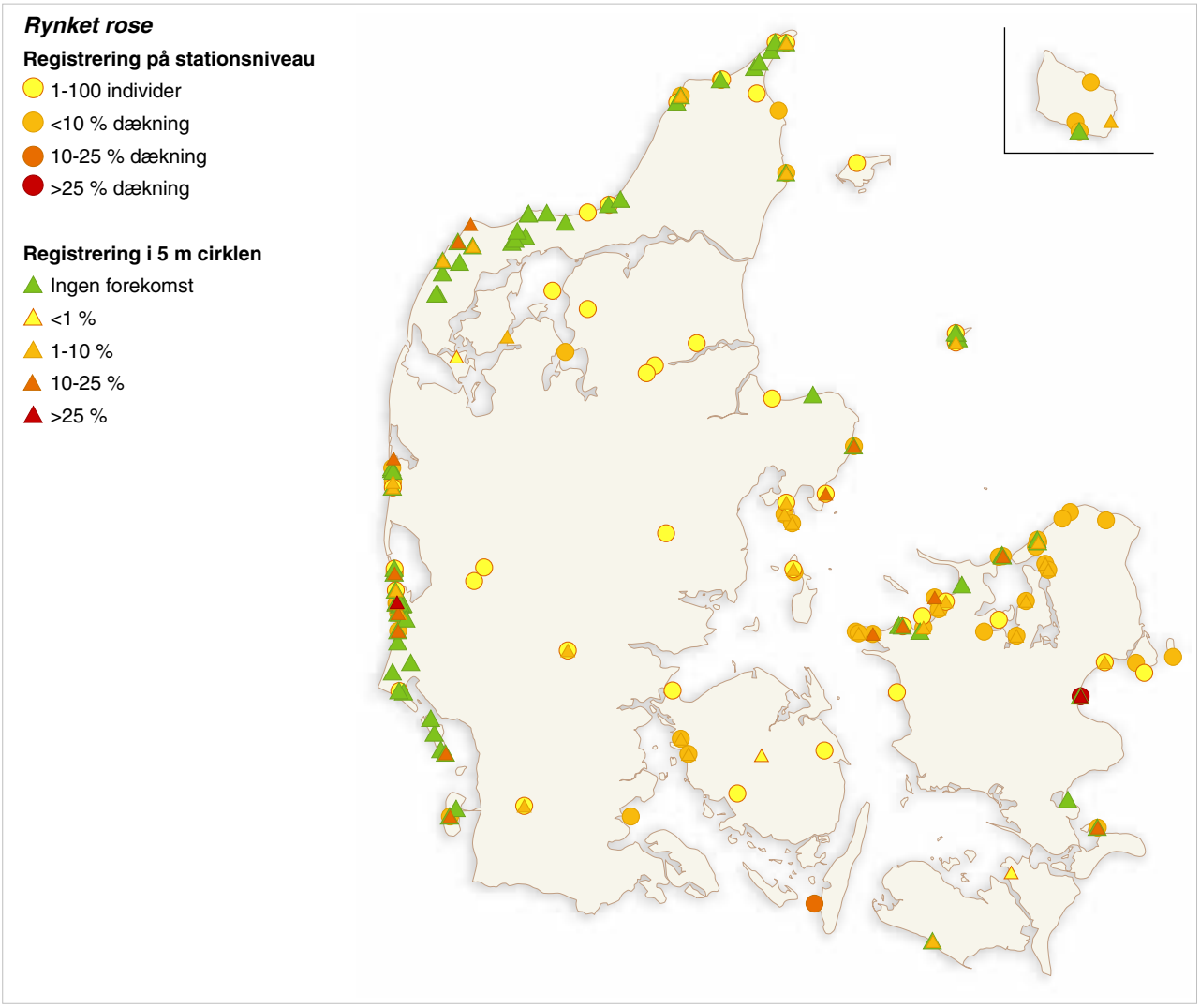
4.13.2 Hvad kan der gøres?

Gyvel er vanskelig at bekæmpe. Parker (2000) har ikke fundet noget særlig følsomt livsstadium, hvor bekæmpelse er lettest. Hun har baseret på modelstudier fundet at 99,9 % af frøbanken skal ødelægges for at man opnår effektiv kontrol med arten. Forskningscenter for Skov og Landskab har samlet erfaringer med spredning og bekæmpelse af gyvel (http://www.sl.life.ku.dk). Fåregræsning og rydning kan anvendes som

bekæmpelsesstrategier. Under alle omstændigheder kræves en langvarig indsats på grund af spiring fra frøbanken.

4.14 Rynket rose - *Rosa rugosa*

Rynket rose er registreret over hele landet (Figur 4.6). Den er en af de mest udbredte invasive arter i Danmark og er ligesom *Campylopus* registreret på 14 ud af de 18 lysåbne naturtyper, der overvåges i NOVANA. Rynket rose er desuden fundet i enkelte 5 m-cirkler på kildevæld. På langt de fleste naturtyper optræder arten i store bestande på enkelte eller en del af stationerne og på grå/grøn klit er rynket rose i 2006 fundet i store bestande på alle intensive stationer og 1/4 af de ekstensive stationer. Arten er ligeledes massivt forekommende på tørt kalksandoverdrev, hvor den danner store bestande på 90 % af de besøgte stationer, og den danner også store bestande på mange strandenge.



Figur 4.6. Forekomsten af rynket rose *(Rosa rugosa)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af rynket rose er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af rynket rose (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Rynket rose forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtyperne grå/grøn klit, klithede og klitlavning. Overvågningsstationer for disse naturtyper, hvor rynket rose hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.14.1 Hvorfor er rynket rose en trussel?

Rynket rose har klonal vækst og danner tætte bestande, der reducerer mængden af tilgængeligt lys meget (Isermann 2005). Den fortrænger den hjemmehørende flora og udgør dermed en trussel for biodiversiteten. Weidema (2006) og Weidema m.fl. (2007) omtaler en række undersøgelser fra Danmark, de øvrige nordiske lande og flere baltiske lande, hvor rynket rose har invaderet kystområder og reduceret antallet af kyst- og klitplanter. Rynket rose invaderer blandt andet de klitområder hvor den hjemmehørende art klitrose (*R. spinosissima*) vokser og har mange steder fortrængt denne.

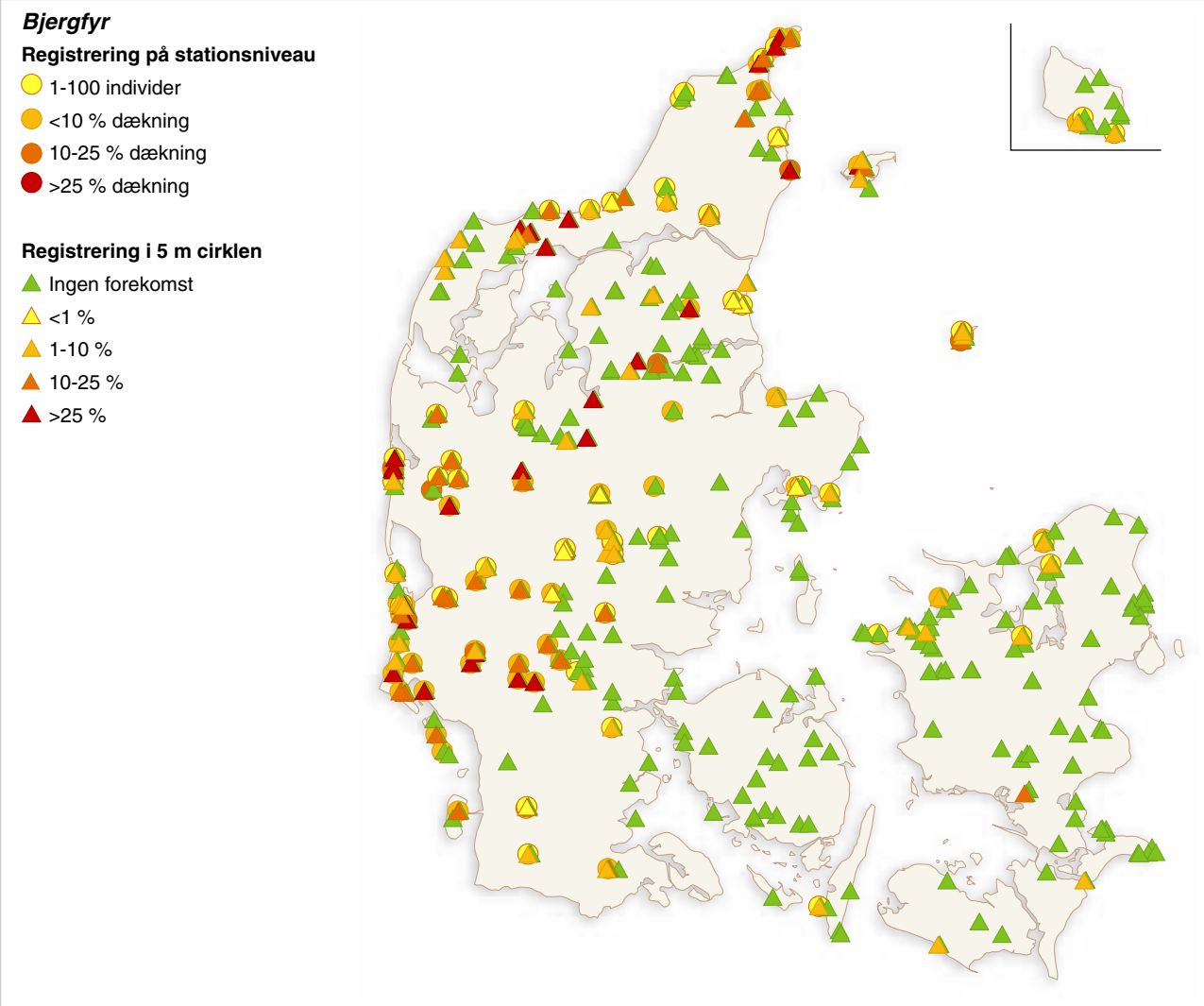
Rynket rose producerer mange hyben, der spredes bl.a. med fugle. Frøene tåler ophold i salt vand og kan dermed også spredes med havstrømmene. Kollmann m.fl. (2007) har vist at etableringen af rynket rose i klitområderne er frøbegrænset og etableringen af nye bestande kan dermed begrænses såfremt frøproduktion og spredning reduceres.

4.14.2 Hvad kan der gøres?

Der er mange erfaringer med bekæmpelse af rynket rose ved opgravning, rydning, slåning, græsning og anvendelse af herbicider fra større projekter såvel som mindre lokale initiativer. Weidema m.fl. (2007) har samlet disse erfaringer og giver anbefalinger med hensyn til valg af bekæmpelsesstrategi. Rydning og opgravning, hvor alle plantedele fjernes, er meget omfattende, men den eneste metode, der er egnet til at fjerne større bestande. Græsning specielt med geder kan holde opvækst nede og forhindre opbygning af nye bestande. Såvel rydning og opgravning som ved intensiv græsning må forventes også at have effekt på andre floraelementer.

4.15 Bjergfyr – *Pinus mugo*

Bjergfyr er en af de hyppigste forekommende invasive planter i Danmark. Den er registreret på følgende 12 naturtyper: grå/grøn klit, klithede, klitlavning, enebærklit, våd hede, tør hede, tørt kalksandoverdrev, kalkoverdrev, surt overdrev, tidvis våd eng, højmose og tørvelavning. På godt halvdelen af de stationer hvor bjergfyr findes optræder den i store bestande. Den er især fremtrædende på klitnaturtyperne og hederne.



Figur 4.7. Forekomsten af bjergfyr *(Pinus mugo)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af bjergfyr er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af bjergfyr (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Bjergfyr er hyppigt forekommende i 5 m-cirkler i alle naturtyper med undtagelse af strandenge. Overvågningsstationer (strandenge undtaget), hvor bjergfyr hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.15.1 Hvorfor er bjergfyr en trussel?

Bjergfyr invaderer og spreder sig hurtigt især på klitter og heder. Træer er ofte økosystem-dannere og har indflydelse på såvel mikroklima som jordbund og dermed også på plante- og dyreliv. Træer, som fx bjergfyr, der invaderer nye habitater, hvor der ikke findes træer naturligt ændrer derfor disse habitater dramatisk og udgør dermed en væsentlig trussel.

Bjergfyr producerer store mængder af frø, der blandt andet spredes med vinden.

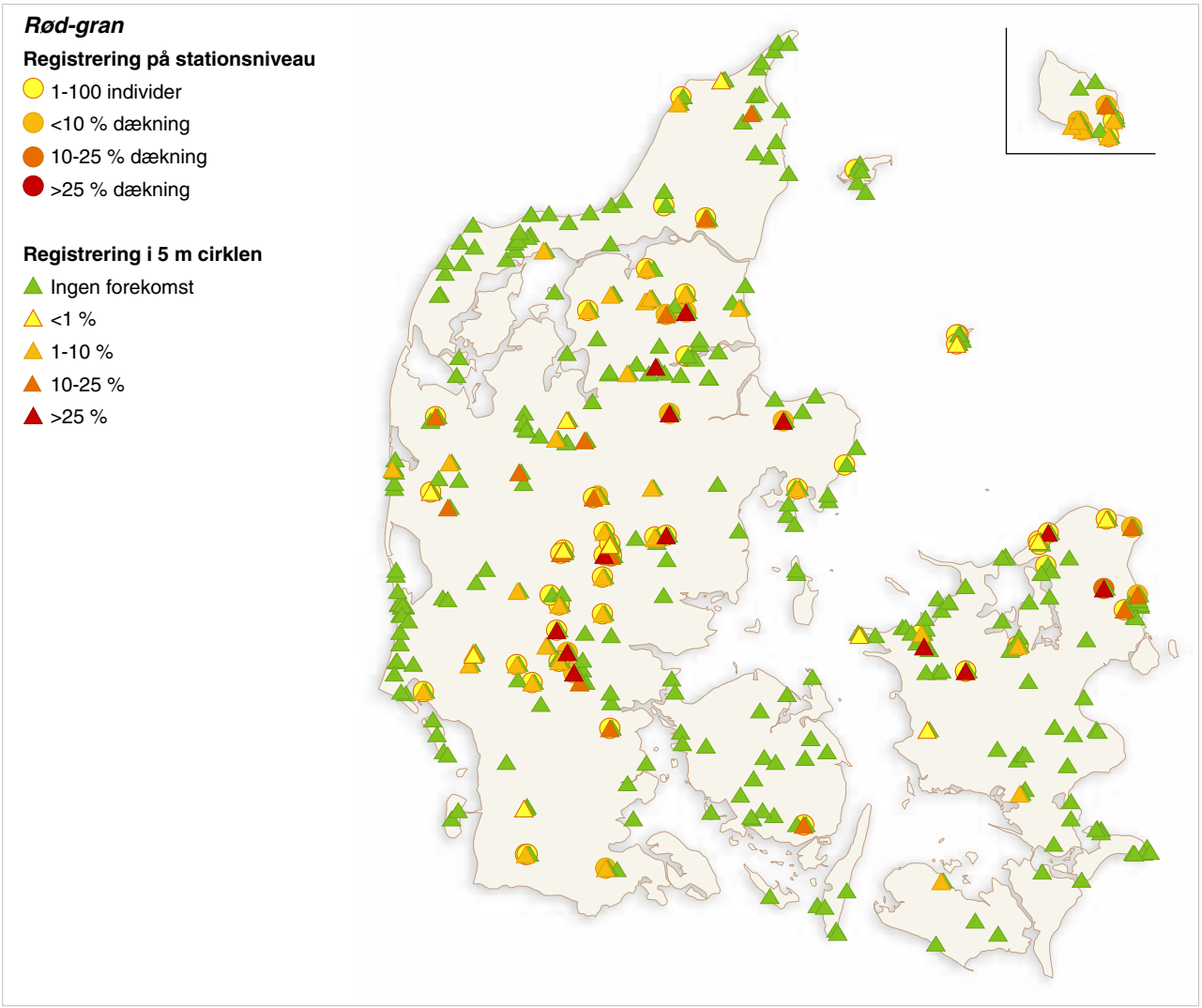
4.15.2 Hvad kan der gøres?

Bjergfyr fjernes ved rydning og opvækst kan holdes nede ved græsning. Bjergfyr spreder sig kraftigt og det er derfor ofte meget arbejds- og tidskrævende at bekæmpe planten. I perioden 2001-2005 blev gennemført et storstilet LIFE-projekt langs den jyske vestkyst for at genskabe og bevare klitområder

(http://www.sns.dk/foralle/projekter/klithede/materiale/SNS592x924_WEB.pdf). Projektet omfattede bl.a. rydning af store områder, der var groet til i bjergfyr.

4.16 Rødgran – *Picea abies*

Rødgran er den invasive art, der er fundet på flest lysåbne naturtyper. Kun på tørt kalksandoverdrev, kildevæld og indlandssalteng er der ikke registreret rødgran. Rødgran findes i modsætning til bjergfyr oftest som små bestande og kun på godt 20 % af stationerne, hvor den forekommer, findes den i store bestande.



Figur 4.8. Forekomsten af rødgran *(Picea abies)* på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af rødgran er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af rødgran (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Rødgran er hyppigt forekommende i 5 m-cirkler i alle naturtyper med undtagelse af strandenge. Overvågningsstationer (strandenge undtaget), hvor rødgran hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.16.1 Hvorfor er rødgran en trussel?

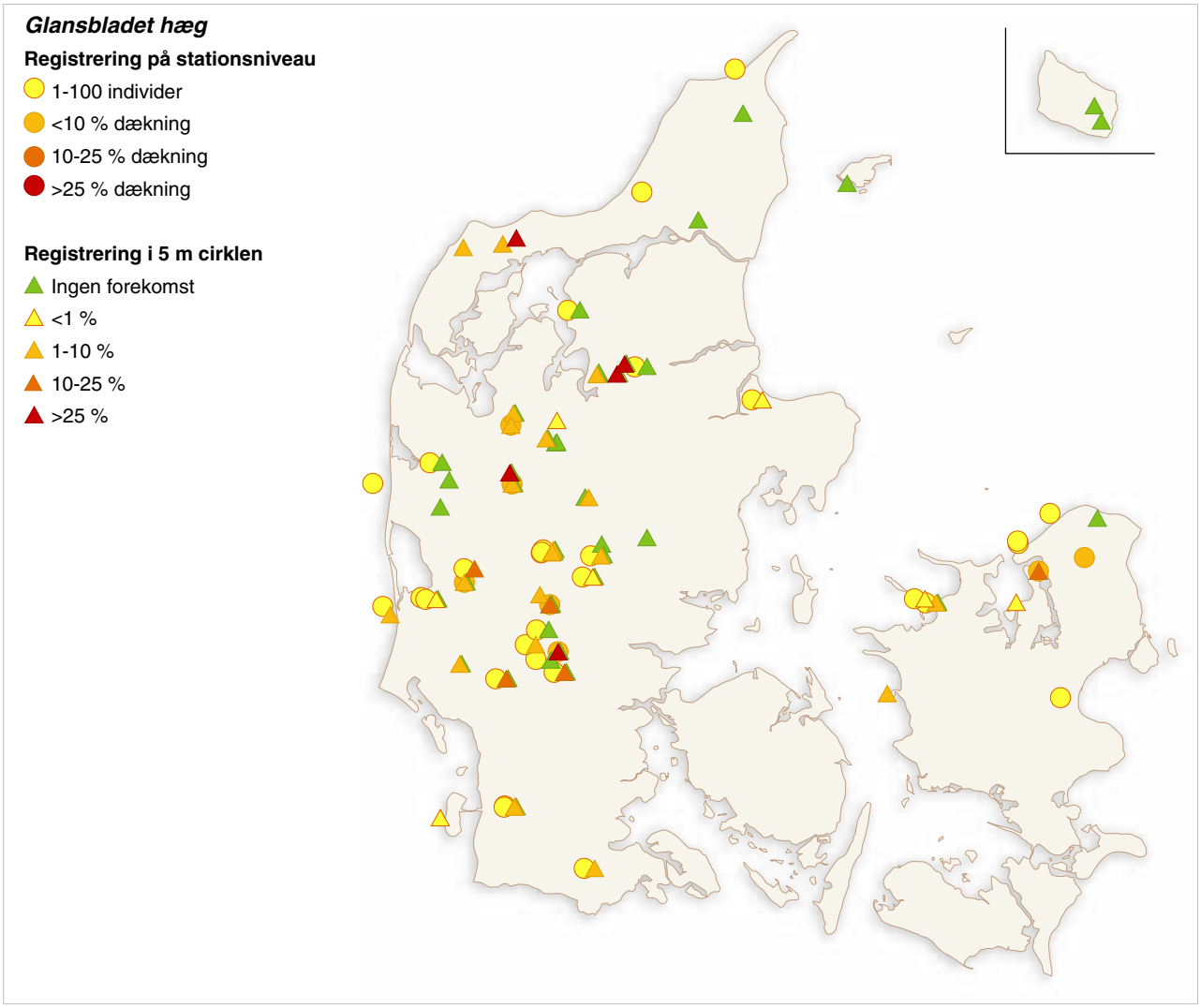
Rødgran er ligesom bjergfyr en økosystem-danner og har derfor indflydelse på såvel mikroklima som jordbund og dermed også på plante- og dyreliv.

4.16.2 Hvad kan der gøres?

Rødgran fjernes ved rydning og opvækst kan holdes nede ved græsning.

4.17 Glansbladet hæg - *Prunus serotina*

Glansbladet hæg kaldes ofte for en "forest pest" (Starfinger 2006) fordi den medfører problemer i skovbruget, men den invaderer også lysåbne habitater. I NOVANA er glansbladet hæg registreret på grå/grøn klit, klithede, enebærklit, våd hede, tør hede, surt overdrev, tidvis våd eng, højmose, og hængesæk. Kun på 3 stationer på tør hede og 2 stationer på surt overdrev er den registreret i store bestande. Arten er desuden registreret i enkelte 5 m-cirkler på kalkoverdrev. Arten er fundet i det meste af landet dog hyppigst i Jylland og på Nordsjælland (Figur 4.9).



Figur 4.9. Forekomsten af glansbladet hæg (*Prunus serotina*) på de stationer, der er overvåget i 2004-2006. Hyppigheden af glansbladet hæg er vist ved dækningsgraden på stationsniveau (hhv. 1-100 individer, < 10 %, 10-25 % og > 25 % dækning) og andelen af inventerede 5 m-cirkler med forekomst af glansbladet hæg (< 1 %, 1-10 %, 10-25 % og > 25 %). Glansbladet hæg forekommer hyppigst i 5 m-cirkler i naturtypen tør hede. Overvågningsstationer for tør hede, hvor glansbladet hæg hverken er registreret på stationsniveau eller i 5 m-cirklerne, er vist med grønt.

4.17.1 Hvorfor er glansbladet hæg en trussel?

Glansbladet hæg danner tætte bestande, der hæmmer spiringen af andre arter (karplanter og mosser) og reducerer artsdiversiteten (Starfinger m.fl. 2003). Hele planten indeholder blåsyre og der er eksempler på at den er giftig for kvæg (Starfinger m.fl. 2003). Navnlig det tørre løv skulle være giftigt, men der dog også eksempler på at kvæg og kronhjorte spiser planten (http://www.skovognatur.dk/Natur/invasivearter/Landskabsukrudt/GlansbladetHaeg/Bekaempelse.htm).

Glansbladet hæg producerer store mængder af frugter og frø.

4.17.2 Hvad kan der gøres?

Glansbladet hæg er vanskelig at bekæmpe. Græsning kan som omtalt ovenfor ikke anbefales på grund af indholdet af blåsyre. Ved slåning eller nedskæring skyder planten meget hurtigt fra stødene og fældede stammer og afsavede grene er i stand til at slå rod. Gentagen slåning skulle dog kunne svække planten så meget at den dør. Oprykning af små planter er en effektiv men arbejdskrævende metode. Gentagen fræsning, som anbefales indenfor skovbruget, er ikke velegnet på naturområder da det også vil fjerne den øvrige vegetation.

5 Diskussion

Rapporten præsenterer en sammenfatning af tredje års data fra de intensive overvågningsstationer og de ekstensive overvågningsstationer i NOVANAs naturtypeprogram, for hvilke der foreligger data.

Data fra 2004-2006 demonstrerer, at fysio-geo-kemiske målinger og vegetationsdata, der anvendes som indikatorer for bevaringsstatus, generelt stemmer godt overens. Data for vegetationssammensætning og fysio-geo-kemi viser fortsat, at der for de fugtige naturtyper er brug for i højere grad at inddrage indikatorerne for ændringer i hydrologien for at kunne skelne mellem effekter af eutrofiering og fx udtørring.

Data fra de intensive overvågningsstationer er ikke nødvendigvis repræsentative for naturtyperne på landsplan. Når alle data for de ekstensive stationer foreligger, vil vi få et mere dækkende billede af tilstanden i de lysåbne naturtyper, idet de intensive og ekstensive stationer tilsammen repræsenterer alle arealstørrelser og den geografiske udbredelse af naturtyperne. Ud fra de foreliggende data ser der ikke ud til generelt at være de store forskelle i indikatorværdierne for ekstensive og intensive stationer, men dette kan først endeligt afklares, når alle ekstensive stationer er overvåget.

Resultaterne af overvågningen af de invasive arter i perioden 2004-2006 er sammenfattet i dette års fokuspunkt. De invasive arter udgør et stort problem, idet der er fundet invasive arter på over halvdelen af de overvågede stationer og i alle naturtyper undtagen indlandssalteng, som kun er repræsenteret ved én station. Den foreløbige analyse af data tyder endvidere på, at problemet med de invasive arter er stigende. For flere af de hyppigst forekommende invasive arter findes der pt. ikke effektive bekæmpelsesmetoder. Sammenhængen mellem forekomsten af invasive arter og artssammensætningen i øvrigt vil blive analyseret, når der foreligger data for hele overvågningsperioden 2004-2009.

De indsamlede data i NOVANA-programmet er en unik kilde til at undersøge samspillet mellem abiotiske og biotiske faktorer på terrestriske økosystemers udvikling samt en nødvendig forudsætning for at kunne forudsige effekter af ændringer i miljøet, fx ændringer i klimaet, på biodiversiteten. Der er således igangsat forskning af eutrofiering på kystnære klitters dynamik som kun har været mulig ved adgang til NOVANA data.

I vurderingen af naturtypernes tilstand indgår udvalgte indikatorer. De faglige kriterier for disse indikatorer skal indgå i en samlet vurdering af bevaringsstatus for den enkelte naturtype, og der arbejdes for tiden med at etablere metoder til vægtning af de enkelte faglige kriterier over for hinanden og i forhold til eventuelle supplerende oplysninger om naturtypen. Der vil med udarbejdelsen af Natura 2000-planer i 2009 politisk blive fastsat målsætninger for naturtyperne. Den tidsserie af data, der genereres i NOVANA, vil gøre det muligt at vurdere om målsætningerne for de enkelte naturtyper er opfyldt. NOVANA vil, ud over at bidrage til opfyldelse af EU-forpligtigelser, desuden være vores vigtigste data-

grundlag for at kunne vurdere, om målet om at standse tilbagegangen i biodiversiteten i år 2010 er nået.

6 Sammendrag og konklusioner

I 2006 er de intensive stationer overvåget for tredje gang, idet der er indsamlet data for jordens surhedsgrad, kvælstofbelastning, tilgroning med vedplanter, invasive arter og artssammensætningen generelt. Ud over en gennemgang af indikatorerne indeholder årets rapport et fokuspunkt om invasive plantearter.

Årets fokuspunkt om invasive arter viser, at disse arter udgør et væsentligt problem på hovedparten af de overvågede lysåbne naturtyper. På baggrund af tre års data primært fra de intensivt overvågede stationer kan der desuden drages en række konklusioner om naturtypernes nuværende tilstand, som viser, at habitatnaturtyperne også er præget af eutrofiering og manglende pleje:

- Tilgroning synes ikke at være et problem på strandenge, men strandengene er påvirket af invasive arter og visse steder tilsyneladende også af jordbehandling og eutrofiering.
- Alle klitnaturtyper er påvirket af invasive arter, og sammen med eutrofieringsindikatorerne viser det, at den naturlige artssammensætning på klitterne er under pres.
- Hederne er kraftigt kvælstofpåvirkede, dækningen med græsser er meget høj, og der er især på våd hede en betydelig tilgroning med invasive vedplanter. Tilsammen viser indikatorerne, at hedernes artssammensætning er meget påvirket.
- Overdrevene er meget kvælstofpåvirkede, med mange invasive arter og en høj tilgroningsgrad.
- De ferske enge er påvirket af tilgroning med vedplanter, og artssammensætningen er præget af næringsstofbelastning og anden landbrugsmæssig påvirkning. Fundet af invasive arter på især de ekstensivt overvågede stationer peger på, at den naturlige artssammensætning er under pres.
- De sure moser er meget næringsstofpåvirkede. Specielt højmoserne er påvirket af hydrologiske ændringer og tilgroning med bl.a. dunbirk. Forekomsten af invasive arter viser, at den naturlige artssammensætning er meget påvirket.
- De kalkrige mosers artssammensætning og kvælstofindholdet i vand og mosser viser, at disse naturtyper er påvirket af eutrofiering. Moserne er påvirket af invasive arter, og på nogle lokaliteter er tilgroning med vedplanter et problem.
- Fokuspunktet om invasive arter konkluderer, at invasive arter udgør en væsentlig trussel for hovedparten af de lysåbne naturtyper.

Referencer

Bernth, K.K. 1998. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. på danske heder. Specialerapport, Biologisk Institut, Aarhus Universitet.

Bruun, H.H., Erneberg, M., Ravn, H.P. 2003. Kæmpe-bjørnekloens indvandringshistorie i Danmark. URT 27(2) 43-49.

Bruus, M., Damgaard, C., Ejrnæs, R., Fredshavn, J.R., Nielsen, K.E. & Strandberg, B. 2006: Terrestriske Naturtyper 2005. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 596: 100 s. (elektronisk). Findes på: http://www2.dmu.dk/Pub/FR596.pdf

Cook, R.E. 1979. Patterns of juvenile mortality and recruitment in plants. In: O.T. Solbrig, S. Jain, G.B. Johnson, P.H. Raven (eds.) Topics in plant population biology. pp. 205-231. Columbia University press, New York.

Crawley; M:J. 1987. What makes a community invasible? In: A.J. Gray, M.J. Crawley, P.J. Edwards (eds.) Colonization, Succession and Stability. pp. 429-453. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Crawley, M.J., Hails, R.S., Rees, M., Kohn, D., Buxton, J. 1993. Ecology of transgenic oilseed rape in natural habitats. Nature 363, 620-623.

Damgaard, C. 1998. Plant competition experiments: Testing hypotheses and estimating the probability of coexistence. Ecology 79:1760-1767.

Damgaard, C. 2004. Evolutionary ecology of plant-plant interactions - an empirical modelling approach. Aarhus University Press, Aarhus.

Elton, C.S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen.

Hamann, O. 2001. Bioinvasioner – et globalt problem. I: O. Hamann, J. Baagøe, I.R. Weidema, Andersen-Harrild (eds.) Inavsive arter og GMO'er – nye trusler mod naturen. Temarapport nr. 1, 2001, Naturrådet pp. 14-25.

Gray, A.J., Clark, R.T., Warman, E.A., Hohnson, P.J. 1995. The niche of Spartina anglica on a changing coastline. Coastal Zone Topics: progress, Ecology and management 1, 29-34.

Harper, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press, London.

Haubensak, K.A., Parker, I.M. 2004. Soil changes accompanying invasion of the exotic shrub *Cytisus scoparius* in glacial outwash pairies of western Washington [USA]. Plant Ecology 175, 71-79.

Heger, T. 2001. A model for interpreting the process of invasion: Crucial situations favouring special characteristics of invasive species. In: G. Brundu, J. Brock, I. Carmada, L. Child, M. Wade (eds.) Plant invasions: Species ecology and ecosystem management. pp. 3-10. Backhuys Publishers, Leiden.

Isermann, M. 2005. Distribution and ecology of *Rosa rugosa* Thunb. in dune vegetation. Poster presented at EMAPI – Ecology and management of Alien Plant Invasions, 5-12 Sep. 2005 Katowice, Poland. http://www.vegetation.uni-bremen.de/files/EMAPI_englisch.pdf

Kollmann, J., Frederiksen, L. Vestergaard, P., Bruun, H.H. 2007. Limiting factors for seedling emergence and establishment of the invasive non-native *Rosa rugosa* in a coastal dune system. Biological Invasions 9, 31-42.

Kowarik, I. 1995. Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In: P.Pysek, K. Prach, M. Rejmanek, M. Wade (eds) Plant Invasions – General aspects and special problems. Pp. 15-38. SPB Academic Publishing. Amsterdam, The Netherlands.

Levine, J.M., D'Antonio, C.M. 1999. Elton revisited: a review of evidence linking diversity and invasibility. OIKOS 87, 15-26.

Lonsdale, W.M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. Ecology 80(5), 1522-1536.

Nehring, S., Adsersen, H. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Fact Sheet – *Spartina anglica*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Alien Species – NOBANIS (www.nobanis.org)

Noble, I.R. 1989. Attributes of Invaders and the Invading Process: terrestrial and Vascular Plants. In: J.A. Drake, H.A. Mooney, F. di castri, R.H. groves, F.J. Kruger, M. Rejmanek, M. Williamson (eds.) Biological Invasions: a Global Perspective. SCOPE 37. pp. 301-313. John Wiley &Sons Ltd.

Parker, I.M. 2000. Invasion dynamics of *Cytisus scoparius*: a matrix approach. Ecological Applications 10(3) 726-743.

Parker, I.M., Harpole, W., Dionne, D. 1997. Plant community diversity and invasion of the exotic shrub Cysticus scoparius: Testing hypoteses of invasibility and impact. In Dunn, P.V., Ewing, K. (eds.) Ecology and Conservation of the Soth Puget Sound Prairie Landscape. The Nature Conservancy, Seattle, Washington, USA, pp. 149-162.

Randløv, M.B. 2007. Det invasive vadegræs *Spartina anglica* i Stavns Fjord, Samsø – et forvaltningsmæssigt perspektiv. Kandidatspeciale Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

Roy, J. 1990. In search of the characteristics of plant invaders. In: F. di Castri, A.J. Hansen, M. Debussche (eds.) Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. pp. 335-352. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Starfinger, U. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Fact Sheet – *Prunus serotina*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Alien Species – NOBANIS (www.nobanis.org)

Starfinger, U., Kowarik, I., Rode, M., Schepker, H. 2003. From desirable oranmental plant to pest to accepted addition to the flora? – the percep-

tion of an alien tree species through the centuries. Biological Invasions 5, 323-335.

Stohlgren, T.J., Binkley, D., Chong, G.W., Kalkhan, M.A., Schell, L.D., Bull, K.A., Otsuki, Y., Newman, G., Bashkin, M., Son, Y., 1999. Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. Ecological monographs 69, 25-46.

Strandberg, B., Magård, E., Bak, J.L., Bruus, M., Damgaard, C., Fredshavn, J.R., Løkke, H. & Nielsen, K.E. 2005: Terrestriske naturtyper 2004. NOVA-NA. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 557: 58 s. http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR557.PDF

Svart, H.E. & Lyck, G. 1991: Introducerede planter. Forvildede og adventive arter. Institut for Økologisk Botanik, Københavns Universitet og Skov- og Naturstyrelsen, København. 183 s.

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J.R., Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udg. Danmarks Miljøundersøgelser. 460 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 457. http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR457_2udg_www.pdf

Thompson, K., Hodgson, J.G., Rich, T.C.G. 1995. Native and alien invasive plants: more of the same? Ecography 18, 390-402.

Vestergaard, P., Alstrup. V. 2001. Recovery of Danish coastal dune vegetation after a wildfire. Journal of Coastal Conservation 7, 117-128.

Weidema, I.R. (ed.) 2000: Introduced species in the Nordic Countries. NORD 2000:13. 242 s.

Weidema, I. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Fact Sheet – *Campylopus introflexus*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Alien Species – NOBANIS (www.nobanis.org)

Weidema, I., Ravn, H.P., Vestergaard, P., Johnsen, I., Svart, H.E. (eds.) 2007. Rynket rose (Rosa rugosa) i Danmark. Rapport fra workshop på Biologisk Institut, Københavns Universitet, 5-6 sep. 2006. (http://www.skovognatur.dk/NR/rdonlyres/D5A8F73F-A626-4FCA-B180-A781C8C02E71/40748/Rosa_rugosa_rapport1.pdf)

Wilhjelmudvalget (2001): Natur i Danmark – status, mål og midler, rapport fra Wilhjelmudvalgets arbejdsgruppe for naturkvalitet og naturovervågning.

Williamson, M. 1999. Invasions. Ecography 22, 5-12.

Williamson, M.H., Fitter, A. 1996. The varying success of invaders. Ecology 77. 1661-1666.

Appendiks 1

De anvendte naturtypebetegnelser med tilhørende numre. Herudover kan man støde på numre af typen xx00. Disse numre henviser til hovednaturtyperne, dvs. 1300 strandenge, 2100 og 2200 klitter, 4000 heder, 6100 og 6200 overdrev, 6400 ferske enge, 7100 sure moser, 7200 kalkrige moser.

Ref. nr.	Habitatnaturtype
uident.	Ikke karakteriseret eller ikke habitatnatur
1100	Hav
1130	Flodmunding
1140	Mudder- og sandflader
1220	Strandvold m. flerårige
1230	Kystklint/klippe
1310	Enårig strandengsvegetation
1320	Vadegræssamfund
1330	Strandeng
1340	Indlandssalteng
2110	Forklit
2120	Hvid klit
2130	Grå/grøn klit
2140	Klithede
2160	Havtornklit
2170	Grårisklit
2180	Skovklit
2190	Klitlavning
2250	Enebærklit
2320	Revlingindlandsklit
3130	Søbred m. småurter
4010	Våd hede
4030	Tør hede
5130	Enekrat
6120	Tørt kalksandsoverdrev
6210	Kalkoverdrev
6230	Surt overdrev
6410	Tidvis våd eng
6430	Urtebræmme
7110	Højmose
7120	Nedbrudt højmose
7140	Hængesæk
7150	Tørvelavning
7210	Avneknippemose
7220	Kildevæld
7230	Rigkær
8220	Indlandsklippe
9xxx	Skov

DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en del af Aarhus Universitet.

DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

På DMU's hjemmeside www.dmu.dk finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.

Her kan du også finde en database over alle publikationer som DMU's medarbejdere har publiceret, dvs. videnskabelige artikler, rapporter, konferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 4630 1200
Fax: 4630 1114

Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afdeling for Systemanalyse
Afdeling for Atmosfærisk Miljø
Afdeling for Marin Økologi
Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi
Afdeling for Arktisk Miljø

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejlsøvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 8920 1400
Fax: 8920 1414

Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat
Afdeling for Marin Økologi
Afdeling for Terrestrisk Økologi
Afdeling for Ferskvandsøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 8920 1700
Fax: 8920 1514

Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, www.dmu.dk/Udgivelser/, finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

Nr./No. 2007

635 Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Af Søgaard, B. et al. 226 s.

634 Skovenes naturtilstand. Beregningsmetoder for Habitatdirektivets skovtyper. Af Fredshavn, J.R. et al. 52 s.

633 OML Highway. Phase 1: Specifications for a Danish Highway Air Pollution Model. By Berkowicz, R. et al. 58 pp.

632 Denmark's National Inventory Report 2007. Emission Inventories – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1990-2005. By Illerup, J.B. et al. 638 pp.

631 Biologisk vurdering og effektundersøgelser af faunapassager langs motorvejsstrækninger i Vendsyssel. Af Christensen, E. et al. 169 s.

630 Control of Pesticides 2005. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 24 pp.

629 A chemical and biological study of the impact of a suspected oil seep at the coast of Marraat, Nuussuaq, Greenland. With a summary of other environmental studies of hydrocarbons in Greenland. By Mosbech, A. et al. 55 pp.

628 Danish Emission Inventories for Stationary Combustion Plants. Inventories until year 2004. By Nielsen, O.-K., Nielsen, M. & Illerup, J.B. 176 pp.

627 Verification of the Danish emission inventory data by national and international data comparisons. By Fauser, P. et al. 51 pp.

626 Trafikdræbte større dyr i Danmark – kortlægning og analyse af påkørselsforhold. Af Andersen, P.N. & Madsen, A.B. 58 s.

625 Virkemidler til realisering af målene i EU's Vandrammedirektiv. Udredning for udvalg nedsat af Finansministeriet og Miljøministeriet: Langsigtet indsats for bedre vandmiljø. Af Schou, J.S. et al. 128 s.

624 Økologisk Risikovurdering af Genmodificerede Planter i 2006. Rapport over behandlede forsøgsudsætninger og markedsføringssager. Af Kjellsson, G. et al. 24 s.

623 The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2006. By Kemp, K. et al. 41 pp.

622 Interkalibrering af marine målemetoder 2006. Hjorth, M. et al. 65 s.

621 Evaluering af langtransportmodeller i NOVANA. Af Frohn, L.M. et al. 30 s.

620 Vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO_2 forureningen i de største danske byer. Af Palmgren, F., Berkowicz, R., Ketzel, M. & Winther, M. 39 s.

619 DEVANO. Decentral Vand- og Naturovervågning. Af Bijl, L. van der, Boutrup, S. & Jensen, P.N. 35 s.

618 Strategic Environmental Impact Assessment of hydrocarbon activities in the Disko West area. By Mosbech, A., Boertmann, D. & Jespersen, M. 187 pp.

617 Elg i Danmark. Af Sunde, P. & Olesen, C.R. 49 s.

616 Kvælstofreduktionen fra rodzonen til kyst for Danmark. Fagligt grundlag for et nationalt kort. Af Blicher-Mathiesen, G. et al. 66 s.

615 NOVANA. Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen. Programbeskrivelse 2007-09. Del 2. Af Bijl, L. van der, Boutrup, S. & Jensen, P.N. 119 s.

614 Environmental monitoring at the Nalunaq Gold Mine, South Greenland 2006. By Glahder, C.M. & Asmund, G. 26 pp.

613 PAH i muslinger fra indre danske farvande, 1998-2005. Niveauer, udvikling over tid og vurdering af mulige kilder. Af Hansen, A.B. 70 s.

612 Recipientundersøgelse ved grønlandske lossepladser. Af Asmun, G. 110 s.

611 Projection of Greenhouse Gas Emissions – 2005-2030. By Illerup, J.B. et al. 187 pp.

610 Modellering af fordampning af pesticider fra jord og planter efter sprøjtning. Af Sørensen, P.B. et al. 41 s.

609 OML : Review of a model formulation. By Rørdam, H., Berkowicz, R. & Løfstrøm, P. 128 pp.

[Tom side]

Overvågningen af den danske natur på land omfatter 18 naturtyper, der indgår i EU's habitatdirektivs Bilag I. Det er et hovedformål at vurdere, om Danmark opfylder habitatdirektivs mål om at opnå gunstig bevaringsstatus. I 2006 er de intensivt overvågede stationer overvåget for tredje gang, mens data fra ekstensivt overvågede stationer indgår for første gang. Årets rapport præsenterer data for vegetationens artssammensætning, jordens surhedsgrad, kvælstofbelastningen af jordbund og vegetation, tilgroning med vedplanter og invasive arter. Fokuspunktet "Invasive arter" giver en opsummering af den eksisterende litteratur på området set i relation til data indsamlet i NOVANA. På baggrund af tre års overvågningsdata kan det konkluderes, at habitatnaturtyperne generelt er præget af eutrofiering, tilgroning og invasive arter.

Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

ISBN 978-87-7073-015-0
ISSN 1600-0048

643 Terrestriske Naturtyper 2006 NOVANA