

# Nye overdrev på Naturstyrelsen Fyns arealer

Naturstyrelsen Fyn har igennem en årrække udlagt tidligere markarealer og fældede nåletræsplantager til vedvarende græsningsarealer. Formålet har været at beskytte eksisterende værdifulde naturarealer og samtidig etablere nye overdrev til gavn for plante- og dyrelivet og fri-luftsinteresserne. Miljøstyrelsen Fyn og Naturstyrelsen Fyn har i samarbejde undersøgt, hvorledes arealerne har udviklet sig og hvilke faktorer, der er mest betydende, i bestræbelserne på at etablere nye forekomster af habitatnaturtyperne kalkoverdrev og surt overdrev.

ERIK VINThER, JONAS HANSEN, JESPER VAGN CHRISTENSEN, SØREN KIRK STRANDGAARD, ANNETTE STRØM JACOBSEN, HANS BRENDSTRUP & NICOLAJ LUNDBERG AASKOVEN

## Baggrund

Kalkoverdrev og surt overdrev indeholder mange forskellige plante- og dyrearter. Begge naturtyper er optaget på Habitatdirektivets bilag 1, dvs. at Danmark er forpligtet til at sikre en gunstig bevaringsstatus. I den seneste afrapportering i 2013 blev begge naturtyper vurderet til stærkt ugunstige både for deres samlede arealmæssige forekomst og deres struktur. Endelig fremgår det, at arealerne af de to overdrevstyper er for små.

En vigtig udfordring for naturforvaltningen af overdrev er, at de ofte ligger isolerede i landskabet. Det betyder større randeffekter fra det dyrkede land, mindre spredningsmuligheder for plante- og dyrearter tilknyttet overdrevene, og dermed større risiko for lokal uddøen af små bestande. Det er derfor vigtigt, at der skabes større sammenhængende naturarealer /1/.

I flere danske Natura 2000-planer fra 2011 er der da også angivet indsatser, der har til formål at øge arealet med de to overdrevstyper, og ifølge planerne 2016-2021 skal der arbejdes på at opnå størst mulig robusthed og sammenhæng i områdernes natur.

Forskningen tyder på, at det vil tage lang tid



Figur 1. Nyt kalkoverdrev udviklet på tidligere dyrket jord siden 1994 ved Bobakker på Helnæs. I baggrunden ses den gamle ås med veludviklet kalkoverdrev. Foto: Erik Vinther.

at etablere overdrev på tidligere agerjord /2,3/, og det er usikkert om resultatet overhovedet vil være succesfuldt /4/. Nogle af de faktorer, der kan forhindre en succesfuld genopretning, er højt næringsindhold (især fosfor) i jordbunden, begrænsning af arternes spredningsmuligheder, mangel på nøglearter, utilstrækkelig pleje og afstand til nærmeste overdrev /3,5,6/.

Naturstyrelsen Fyn har siden starten af 1990'erne udlagt større arealer på tidligere dyrkede marker og nåleskov til vedvarende afgræsning med det formål både at beskytte og udvide eksisterende overdrev. Denne under-

søgelse belyser, om de udlagte arealer har udviklet sig til kalkoverdrev og sure overdrev og hvilke faktorer, der i givet fald har været bestemmende for en sådan udvikling (figur 1).

## Metoder

### Indsamling af data

På Naturstyrelsens arealer er der indsamlet data fra i alt 25 forekomster af tidligere marker / nåletræsbevoksninger, der er udlagt til vedvarende græsning. Hovedparten af forekomsterne ligger inden for et Natura 2000-område.

Data om områdernes driftshistorie er ind-

Tabel 1. Type, alder, jordbundsforhold, strukturindeks, artsindeks, antal problemarter og stjernearter i de udlagte vedvarende græsningsarealer. Alder er beregnet ud fra kortlægningen i 2016. KO=kalkoverdrev, SO= surt overdrev, O=overdrev og M=mark.

StedNavn	Type	Alder i 2016	Tørstof	pH	P-tal	Ellenberg N	Strukturindeks	Artsindeks	Problemarter	Stjernearter
Fyns Hoved 1	KO	22	78	6	1,2	4,1	0,74	0,55	5	16
Fyns Hoved 2	KO	36	72	6	0,5	3,5	0,94	0,69	3	17
Fyns Hoved 3	KO	31	77	8	0,5	4,1	0,82	0,37	4	6
Fyns Hoved 4	KO	11	79	7	0,5	4,0	0,92	0,53	5	13
Bobakker 1	KO	22	78	8	1,5	3,8	0,95	0,45	2	7
Bobakker 2	KO	25	79	7	0,5	4,8	0,81	0,25	5	5
Bobakker 3	KO	22	78	8	1	4,1	0,79	0,44	4	8
Bobakker 4	KO	22	84	8	1	3,7	0,79	0,66	1	13
Bobakker 5	KO	22	74	5	1	3,9	0,76	0,39	4	8
Bobakker 6	KO	41	81	8	0,5	4,1	0,74	0,40	4	8
Bobakker 7	KO	22	80	8	0,5	4,0	0,74	0,56	4	15
Bobakker 8	KO	22	83	8	0,7	3,8	0,79	0,66	1	13
Bobakker 9	KO	22	81	6	1,4	4,0	0,71	0,39	6	10
Sydfynske Øhav 1	KO	20	-	-	-	4,2	0,64	0,37	5	9
Sydfynske Øhav 2	KO	46	77	5	2	4,8	0,76	0,35	3	4
Sydfynske Øhav 3	KO	18	81	6	0,7	3,8	0,80	0,43	3	7
Sydfynske Øhav 4	KO	20	-	-	-	4,3	0,69	0,37	6	11
Sydfynske Øhav 5	M	12	83	6	1,1	4,2	0,78	0,34	3	5
Svanninge 1	O	14	86	4	0,5	3,5	0,78	0,53	1	9
Svanninge 2	SO	11	63	3	2,8	3,6	0,80	0,49	2	10
Svanninge 3	SO	29	87	5	0,5	3,9	0,78	0,45	1	5
Svanninge 4	SO	32	86	4	0,5	2,9	0,77	0,62	1	8
Rødme 1	SO	62	79	5	1,1	4,6	0,71	0,22	5	5
Sollerup 1	M	19	81	6	0,5	5,0	0,65	0,06	8	1
Sollerup 2	M	22	86	5	0,6	4,3	0,65	0,28	5	6

samlet, og metoden til indsamling af vegetationsdata er den samme, som er beskrevet i den tekniske anvisning til kortlægning af terrestriske lysåbne habitatnaturtyper /7/. Som supplement er der udtaget en jordprøve til bestemmelse af pH, fosfortal og tørstof.

Ud fra de indsamlede vegetations- og strukturdata har Jesper Fredshavn, DCE beregnet strukturindeks, artsindeks, naturtilstand samt forekomst af antal problemarter og stjernearter efter samme metode, som anvendes i Miljøportalen. For hver artsliste er der udregnet Ellenberg N-indikatorværdi, der karakteriserer jordbundens næringsstofindhold (boks 1).

Som mål for potentialet for spredning af plantearter fra omgivelserne til de enkelte forekomster er der foretaget forskellige beregninger i GIS. Beregningerne omfatter:

Afstand til nærmeste dyrkede areal, afstand til nærmeste §3-overdrev, afstand til nærmeste mere værdifulde §3-overdrev med bioscoreværdier /8/, der er  $\geq 5$ ,  $\geq 6$  og  $\geq 10$ . I forhold til hvert dokumentationsfelt er der lavet bufferzoner på hhv. 100 m, 500 m og 1000 m. Inden for hver af disse er der opgjort arealet af hhv. §3-overdrev og dyrkede arealer. Desuden er der i hver zone beregnet middelværdier af

vægtede bioscorer ud fra forekomster af overdrev og dyrkede arealer. Endelig er der for hver zone beregnet middelværdien af vægtede bioscorer for alle forekommende arealtyper (figur 2).

### Statistiske analyser

I alt er der fremkommet 29 variabler, heraf 27 numeriske og 2 faktorvariabler.

Som udtryk for de nye overdrevs biologiske kvalitet er valgt artsindeks, antal problemarter



Figur 2. Illustration af GIS-analyse til beregning af afstand til nærmeste overdrev (grøn) og intensivt dyrket areal (rød) samt bioscore fra overdrev og dyrket areal i bufferzoner på 100, 500 og 1000 m fra dokumentationsfeltet.





Figur 3. Bredbladet timian er en stjerneart, der især er tilknyttet kalkrig jordbund. Stor nælde er en hyppigt forekommende problemart, hvor jordbunden er rig på kvælstof. Foto: Erik Vinther.

og antal stjernearter som responsvariable. Der er gennemført Pearson korrelationsanalyse, multivariabel lineær regression og f-test.

## Resultater

### Nye kalkoverdrev og sure overdrev

Der er undersøgt i alt 25 tidligere dyrkede marker og plantager (tabel 1), hvoraf hovedparten de sidste 22 år har været udlagt i vedvarende græsning med det formål at skabe nye overdrev. En enkelt lokalitet har dog ligget udyrket hen i helt op til 62 år.

Miljøstyrelsen Fyn vurderer, at 17 lokaliteter har udviklet sig til habitatnaturtypen kalkoverdrev, 4 til habitatnaturtypen surt overdrev, 1 til overdrev og 3 må stadig karakteriseres som mark.



Figur 4. Tidligere dyrket areal udlagt til vedvarende græsareal i 1980 med begyndende dannelser af karakteristiske strukturer for overdrev med bidformede træer og buske og tuer af gul engmyre. Arealet afgræsses af kvæg. Foto: Jonas Hansen.

### Jordbundsforhold

Både for kalkoverdrev og sure overdrev ligger pH værdier, fosfortal og indholdet af næringsstoffer på et niveau der svarer til niveauet for danske overdrev /9/.

De 4 forekomster, der endnu ikke er udviklet til kalkoverdrev eller surt overdrev, har pH på 4,3-6,1 og overraskende lave fosfortal. Ellenberg N ligger på 4,3 i gennemsnit.

### Indhold af plantearter og artsindeks

Tabel 1 viser desuden, at de nye kalkoverdrev og sure overdrev har et artsindeks på 0,22-0,69 og et indhold af stjernearter og problemarter på hhv. 4-17 og 1-6. Der er fundet i alt 51 forskellige stjernearter på de nye overdrev som fx almindelig gyldenris, almindelig kamgræs,

### Box 1

**Stjerneart:** Arter der er følsomme over for kulturpåvirkning i form af næringspåvirkning, afvanding, omlægning eller tilgroning

**Problemart:** En række arter er gode indikatorer for en begyndende eller længerevarende negativ påvirkning af naturtypen. Dette kan fx være næringspåvirkning.

**Bioscore:** Talværdi fra 1-20 point som indikerer levesteder eller potentielle levesteder for rødlistede arter.

**Ellenberg N:** Næringsindikator der er et udtryk for vegetationens tilpasning til mængden af tilgængelige næringsstoffer på voksestedet.

almindelig knopurt, hjertegræs, bakketidsel, vild hør, bredbladet timian, nikkende limurt, mark-krageklo, liden klokke, pigget star, lyngsnerre, smalbladet høgeurt, vår-vikke, bakkenellike, femhannet hønsetarm, svalerod, vild løg, djævelsbid og lav tidsel. Flere af disse arter er karakteristiske for hhv. kalkoverdrev og sure overdrev.

Der er fundet i alt 19 forskellige problemarter på de nye overdrev. Det drejer sig bl.a. om vild kørvel, stor nælde, tusindfryd, rejnfan, fandens mælkebøtte, lav ranunkel, hvid kløver, gyvel, hør-tidsel, almindelig rajgræs, almindelig rapgræs og ager-tidsel (figur 3).

### Vigtige parametre

Tabel 2 viser, at hverken artsindeks, antal stjernearter eller antal problemarter er signifikant korrelerede med lokaliteternes alder, driftshistorie, jordbundsforhold eller areal.

Et højt strukturindeks som afhænger af græsning, korrelerer med et højt artsindeks og et lavt indhold af problemarter.

Artsindeks og antallet af stjernearter påvirkes negativt af arealet af intensivt dyrkede marker i nærheden, mens lille afstand til overdrev og et stort overdrevsareal i nærheden giver et højt artsindeks, højt indhold af stjernearter og et lavt indhold af problemarter. Den multivariabel lineære regressionsanalyse har ikke resulteret i andre statistisk signifikante sammenhænge.

## Diskussion

### Alderen af de udlagte arealer

Vores undersøgelse viser, at det under bestemte forhold er muligt at skabe artsrige kalkoverdrev og sure overdrev indenfor en

forholdsvis overskuelig tidshorisont på helt ned til 11-23 år.

### Jordbundens næringsstofindhold

Flere undersøgelser viser, at lave fosfortal er en forudsætning for, at tidligere dyrkede jorde kan omdannes til artsrige overdrev /3,10,11,12/. Alle vore undersøgte lokaliteter, der enten har været opdyrket eller tilplantet med nåletræer, har et relativt lavt fosfortal indenfor intervallet på <0,5-2,8 mgP/100g tørvægt. Vores undersøgelser viser, at indenfor dette interval har jordbundens fosforindhold ikke signifikant sammenhæng med de undersøgte lokaliteters artsindeks, antal af stjernearter eller problemarter. Gennemsnitsværdien af Ellenberg N for de nye overdrev svarer til niveauet for de overdrev, der indgår i NOVANA. Vi har dog ikke kendskab til områdernes dyrkningshistorie herunder tidligere tilførsler af gødning.

### Drift af arealerne

Antal år med græsning af de udlagte arealer har ikke i sig selv nogen signifikant effekt på hverken artsindeks, antal stjernearter eller antal problemarter. Derimod korrelerer strukturindeks signifikant med både artsindeks og antal problemarter, således at et højt strukturindeks giver et højt artsindeks og omvendt giver et højt strukturindeks et lavt indhold af problemarter.

Da strukturindekset er stærkt relateret til områdernes drift (her afgræsning), indikerer resultaterne, at en effektiv afgræsning resulterer i færre problemarter og et stigende artsindeks. De yngre overdrev er fint afgræssede, men mangler endnu de karakteristiske strukturer, der kendetegner veludviklede overdrev som fx tuer af gul engmyre, store sten i jordoverfladen, bidformede træer og buske mm (fig. 4).

Der er ikke fundet nogen signifikant effekt af udsåning af græsblandinger eller samgræsning mellem de nye og gamle overdrev, selv om kreaturerne givetvis spreder en del frø mellem arealerne.

### Beliggenhed i forhold til "gamle overdrev" og dyrkede marker

Vores resultater viser tydeligt, at beliggenheden af de undersøgte lokaliteter er af afgørende betydning for deres artsindeks og deres indhold af problemarter og stjernearter. Det gælder beliggenheden i forhold til både gamle eksisterende overdrev og dyrkede marker.

Indholdet af plantearter i de nye overdrev afhænger både af jordbundens frøbank og af planternes mulighed for at sprede sig til lokaliteterne. Kort afstand mellem gamle overdrev og nye overdrev har en stor positiv effekt på

Tabel 2. Korrelation mellem de 3 responsvariabler artsindeks, antal problemarter og antal stjernearter og de øvrige variabler, der ikke er direkte afledt af artsforekomsterne. p angiver signifikansniveauet, hvor ns = ikke signifikant, mens \* og \*\* angiver p-værdier < hhv. 0,05 og 0,01.

Variabel	Artsindeks	Problemarter	Stjernearter
Areal	0,064	-0,010	0,129
p	ns	ns	ns
År start drift	-0,140	0,125	0,000
p	ns	ns	ns
År start græsning	-0,149	0,229	0,034
p	ns	ns	ns
Tørstof	-0,035	-0,133	-0,226
p	ns	ns	ns
pH	0,115	0,121	0,212
p	ns	ns	ns
P-tal	-0,026	-0,118	-0,033
p	ns	ns	ns
Strukturindeks	0,511	-0,474	0,299
p	0,009**	0,017*	ns
100 m radius dyrket areal	-0,231	0,134	-0,180
p	ns	ns	ns
500 m radius dyrket areal	-0,494	0,208	-0,436
p	0,012*	ns	0,029*
1000 m radius dyrket areal	-0,415	0,137	-0,379
p	0,039*	ns	ns
100 m radius overdrev areal	0,517	-0,441	0,348
p	0,008**	0,027*	ns
500 m radius overdrev areal	0,575	-0,512	0,384
p	0,003**	0,009**	ns
1000 m radius overdrev areal	0,530	-0,486	0,355
p	0,007**	0,014*	ns
Afstand til dyrket areal	0,376	0,103	0,545
p	ns	ns	0,005**
Afstand til §3 overdrev	-0,546	0,425	-0,434
p	0,005**	0,034*	0,030*
Afstand til overdrev bioscore5	-0,614	0,478	-0,481
p	0,001**	0,016*	0,015*
Afstand til overdrev bioscore6	-0,615	0,478	-0,483
p	0,001**	0,016*	0,015*
Afstand til overdrev bioscore10	-0,498	0,337	-0,343
p	0,011*	ns	ns
100m radius vægtet bioscore for overdrev og dyrket areal	0,376	-0,239	0,275
p	ns	ns	ns
500m radius vægtet bioscore for overdrev og dyrket areal	0,348	-0,263	0,269
p	ns	ns	ns
1000m radius vægtet bioscore for overdrev og dyrket areal	0,335	0,055	0,458
p	ns	ns	0,022*
100m vægtet bioscore for alle typer	0,420	-0,298	0,314
p	0,037*	ns	ns
500m vægtet bioscore for alle typer	0,379	-0,170	0,362
p	ns	ns	ns
1000m vægtet bioscore for alle typer	0,437	-0,019	0,503
p	0,029*	ns	0,010*

udvikling af de nye overdrev /3/, fordi de nye overdrev ligger indenfor spredningsafstanden for flere af arterne tilknyttet de gamle kalkoverdrev. Habitatfragmentering har imidlertid reduceret frøspredning via vinden /13/, hvilket understreger vigtigheden af afstanden mellem lokaliteterne.

Arealet af de omgivende overdrev er ligeledes af stor betydning for udvikling af nye overdrev. Et stort areal betyder, at tilførslen af problemarter bliver reduceret. Det kan antagelig forklares ved, at de gamle overdrev virker som en bufferzone omkring de nye overdrev, og at frøpresset fra problemarter generelt bliver



Figur 5. Isoleret naturområde omgivet af dyrkede arealer med langt til nærmeste spredningsskilte for vilde planter og dyr. Foto: Jonas Hansen.

mindre.

Afstanden til dyrkede marker og deres areal har ligeledes betydning for udviklingen af et nyt overdrev. Jo større afstanden bliver, jo flere stjernearter indeholder det nye overdrev. Samtidig medfører et stort omgivende areal af dyrkede marker et lavere indhold af stjernearter og et lavere artsindeks for det nye overdrev (figur 5).

De omgivende arealers middelværdier af vægtede bioscorer indenfor en radius af 100m, 500m og 1000m har ikke en entydig indflydelse på udviklingen af nye overdrev. Dog ser det ud til, at vægtede bioscorer af de omgivende arealer i en radius af 100 m og især 1000 m fra nye overdrev har en positiv effekt på antal af stjernearter og artsindeks i de nye overdrev.

## Konklusion

Vores undersøgelse viser, at det er muligt at skabe nye forekomster af kalkoverdrev ud fra tidligere dyrkede marker og at skabe surt overdrev ud fra både tidligere dyrkede marker og fældede nåletræsplantager indenfor en årrække på 11-23 år. Selv om flere af de karakteristiske plantearter er til stede, har de yngste af de undersøgte overdrev dog ikke udviklet karakteristiske strukturer som tuer af gul engmyre, store sten i jordoverfladen, bidformede træer og buske mm. Vi har desuden udelukkende fokuseret på overdrevenes indhold af plantearter og ikke medtaget øvrige organismegrupper som fx svampe, insekter, fugle og krybdyr.

Etablering af nye artsrige overdrev er afhængig af en række faktorer. For det første viser flere undersøgelser, at udvikling af artsrige overdrev forudsætter, at jordbunden skal have et lavt fosfortal og et generelt lavt næringsstofindhold. For det andet skal der være gode muligheder for, at overdrevsplanter kan sprede

sig til de nye overdrev, og at antallet af problemarter begrænses. Her er det vigtigt, at der er kort afstand til gamle overdrev med forekomst af typiske overdrevsplanter, og at der er et relativt stort areal af gammelt overdrev tæt på det nye. Endelig er det vigtigt, at der i omgivelserne omkring det nye overdrev ikke forekommer større arealer med dyrkede marker. Hvis disse betingelser er opfyldt, kan der udvikles overdrev med mange stjernearter, relativt få problemarter og et højt artsindeks. For det tredje skal der være en effektiv afgrænsning af de nye overdrev. En effektiv afgrænsning har en positiv effekt på artsindeks og begrænser antallet af problemarter.

## Perspektivering

Vores undersøgelse indikerer, at der er behov for en detaljeret planlægning, når der i fremtiden udlægges nye arealer til udvikling mod de to overdrevstyper. Placeringen af arealerne bør ske under hensyntagen til, at jordbunden er relativt næringsfattig og at der er kort afstand til eksisterende artsrige og gerne store forekomster af samme overdrevstype samt stor afstand til dyrkede marker.

## Taksigelser

Tak til Rasmus Ejrnæs, Jesper Fredshavn og Jesper Bladt, DCE for råd og bistand med analyser.

## Referencer

- /1/ Ejrnæs, R., Nygaard, B. & Fredshavn, J. (2009). Overdrev, enge og moser. Håndbog i naturtypernes karakteristisk og udvikling samt forvaltningen af deres biodiversitet. Faglig rapport nr. 727. DMU. Aarhus Universitet.
- /2/ Wells, T.C.E., Sheail, J., Ball, D.F. & Ward, L.K. (1976). Ecological studies on the Porton Ranges: relationships between vegetation, soil and land-use history. *Journal of Ecology*, 64, 589-626.
- /3/ Fagan K.C., Pywell R.F., Bullock J.M. & Marrs R.H.

(2008) Do restored calcareous grasslands on former arable fields resemble ancient targets? The effect of time, methods and environment on outcomes. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1293-1303.

- /4/ Dobson, A.P., Bradshaw, A.D. & Baker, A.J. (1997). Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. *Science*, 277, 515-522.
  - /5/ Bakker, J.P. & Berendse, F. (1999). Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology & Evolution*, 14, 63-68.
  - /6/ Walker, K.J., Stevens, P.A., Stevens, D.P., Mountford, J.O., Manchester, S.J. & Pywell, R.F. (2004) The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. *Biological Conservation*, 119, 1-18.
  - /7/ Fredshavn, Ejrnæs, R. & Nygaard, B. (2016). Kortlægning af terrestriske lysåbne habitatnaturtyper. Teknisk anvisning nr. N03, ver. 1. DCE. Aarhus Universitet.
  - /8/ Ejrnæs, R., Petersen, A.H., Bladt, J., Bruun, H.H., Moeslund, J.E., Wiberg-Larsen, P. & Rahbek, C. 2014b. Biodiversitetskort for Danmark. Udviklet i samarbejde mellem Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112. <http://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf>
  - /9/ Nygaard, B., Damgaard, C., Nielsen, K.E., Bladt, J. & Ejrnæs, R. (2016). Terrestriske naturtyper 2004-2015. Netrapport. Institut for Bioscience, Aarhus Universitet. [http://novana.au.dk/fileadmin/novana\\_a\\_u/\\_dk/pic\\_upload/TerrestriskeNaturtyper2015.pdf](http://novana.au.dk/fileadmin/novana_a_u/_dk/pic_upload/TerrestriskeNaturtyper2015.pdf)
  - /10/ Dahl-Nielsen, A.K. (2013). Naturgenopretning af lysåben tør natur. Kandidatspeciale. Københavns Universitet.
  - /11/ Ejrnæs, R., Liira, J., Poulsen, R.S. & Nygaard, B. (2008). When Has an Abandoned Field Become a Semi-Natural Grassland or Heathland? *Environmental Management* (New York), vol 42, nr. 4, s. 707-716. DOI: 10.1007/s00267-008-9183-6
  - /12/ Janssens, F., Peeters, A., Tallowin, J.R.B., Bakker, J.P., Bekker, R.M., Fillat, F. & Oomes, M.J.M. (1998). Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. *Plant and Soil*, 202, 69-78.
  - /13/ Soons, M. B., Messelink, J. H., Jongejans, E. and Heil, G. W. (2005). Habitat fragmentation reduces grassland connectivity for both short-distance and long-distance wind-dispersed forbs. *Journal of Ecology*, 93: 1214-1225. doi:10.1111/j.1365-2745.2005.01064.
- ERIK VINTHER er biolog i Miljøstyrelsen Fyn. E-mail: [ervin@mst.dk](mailto:ervin@mst.dk). JONAS HANSEN er biolog i Miljøstyrelsen Fyn. E-mail: [johan@mst.dk](mailto:johan@mst.dk). JESPER VAGN CHRISTENSEN er biolog i Miljøstyrelsen Fyn. E-mail: [jvc@mst.dk](mailto:jvc@mst.dk). SØREN KIRK STRANDGAARD er seniorkonsulent i Naturstyrelsen Fyn. E-mail: [sns@nst.dk](mailto:sns@nst.dk). ANNETTE STROM JACOBSEN er biolog i Naturstyrelsen Fyn. E-mail: [ansja@nst.dk](mailto:ansja@nst.dk). HANS BRENDSTRUP er civilingeniør i Miljøstyrelsen Fyn. E-mail: [habre@mst.dk](mailto:habre@mst.dk). NICOLAJ LUNDBERG AASKOVEN er biolog i Miljøstyrelsen Fyn. E-mail: [nilun@mst.dk](mailto:nilun@mst.dk)