

DREJEBOG FOR NY NATUR

Drejebog for ny natur

1	NATUREN MANGLER PLADS	2
2	NATURPOTENTIALE	2
3	GENOPRETNING	3
3.1	HYDROLOGI	3
3.2	NÆRINGSSTOFPULJE	4
3.3	NATURLIG VEGETATION	7
4	FORVALTNING	9
5	LITTERATUR.....	11

1 NATUREN MANGLER PLADS

Samfundet har gennemgået store forandringer over de seneste århundreder og årtusinder. Det har medført at landskabet i Danmark igennem årene er blevet meget mere ensformigt med de dyrkede marker som det dominerende element. Vi har skabt et kunstigt landskab med en tydelig opdeling mellem landbrug, den lys-åbne natur og skov. Et landskab som er meget forskelligt fra det landskab, som vores vilde plante- og dyrearter har tilpasset sig til igennem millioner af år.

Den store udnyttelse af landskabet har betydet, at naturen stort set kun har fået plads, hvor arealet ikke kunnet udnyttes til andre formål eller hvor arealerne har kunne benyttes som græsning eller høslæt til vores husdyr. Derfor findes naturarealerne i dag hovedsageligt langs kysten, i ådalene, på stærkt skrående arealer eller på meget næringsfattige sandede arealer. I dag er ca. 10 % af Danmarks arealer beskyttede naturarealer, som enge, overdrev, moser, strandenge, heder og søer. Områderne ligger meget ujævnt fordelt i landet. I de næringsfattige egne i Nord- og Vestjylland findes stadig forholdsvis store sammenhængende arealer, mens naturarealerne i det Østlige Danmark ofte er mindre og ligger mere spredte i landskabet (Levin, G. 2016).

Det har store konsekvenser at arternes levesteder er fortrængt til mindre områder, som ligger spredt i landskabet. Jo mere fragmentere vores økosystemer er, jo større trussel er der mod biodiversiteten. Jo mindre naturområder er jo større, er randeffekten fra det omgivende landskab og små arealer er mindre modstandsdygtige overfor tilfældige hændelser, der kan føre til at arter forvinder. På grund af naturområdernes isolation, vil der ofte ikke ske en genindvandring af arterne, hvis først de forsvinder fra området. Ofte går der mange år efter et område er blevet indskrænket i størrelse, hvor man fortsat vil opleve at arter forsvinder, alene på grund af størrelsen af naturarealet (Haddad m.fl. 2015).

Det er dog ikke alene størrelsen på et areal, der har betydning for, hvor mange arter, der er plads til. Kvaliteten af naturområderne har også stor betydning. Det hjælper ikke at have plads, hvis arternes krav til levestederne ikke er opfyldt. Ensartede næringsrige arealer vil ofte være domineret af få konkurrencestærke arter, mens næringsfattige arealer med stor variation i de forskellige landskabselementer vil kunne give levested til langt flere arter.

For at kunne genoprette robuste naturområder, som kan understøtte en høj biodiversitet, er det derfor nødvendigt med store og varierede naturområder. Det kan derfor give god mening at udlægge nye naturområder på tidligere landbrugsjord i tilknytning til eksisterende værdifulde naturområder. Det er ikke ligegyldigt hvilke arealer, der tages ud af drift, da der er store forskelle på, hvilke landbrugsarealer, der kan bidrage mest til en positiv naturudvikling. Det er heller ikke ligegyldigt hvordan arealerne forberedes til en fremtidig naturudvikling. Generelt tager det lang tid at genoprette værdifulde naturarealerne, men ved at optimere genopretningen kan man sikre, at det gøres mest omkostningseffektivt.

2 NATURPOTENTIALE

Naturpotentialet på et givet landbrugsareal vil afhænge af flere faktorer. Dels arealets eget potentiale til at blive et værdifuldt levested og dels arealets beliggenhed i landskab i forhold til at kunne beskytte, udvide og sammenbinde andre værdifulde levesteder. Områder der har det største potentiale for at opnå en høj biodiversitet, er områder med næringsfattig jordbund, kort dyrkningshistorie, høj natur tæthed i omgivelserne, nærliggende naturområder af god kvalitet og mulighed for at reetablere kontakten til næringsfattigt grundvand eller overfladevand. Naturpotentialet er størst på de marginale dyrkningsjorder som f.eks. sandjorder,

tunge lerjorde og vandlidende tøvejorde og hvor dykningshistorien har været kort og ekstensiv og på arealer i tilknytning til eksisterende naturarealer, hvor der er kort afstand til frøkilder. På de fleste intensiv dyrkede marker, hvor jordbunden er afvandet, jordbehandlet og hvor der er blevet tilført kunstgødning og pesticider gennem årtier vil det være vanskeligt at genoprette en god naturtilstand (Nygaard m.fl. 2018).

3 GENOPRETNING

3.1 Hydrologi

I Danmark er store dele af de oprindelige vådområder, moser, enge og småsøer blevet afvandet i form af opfyld, grøftning, dræning og regulering af vandløb. Det har gjort det muligt at anvende områderne til dyrkning af afgrøder, skovdyrkning og husdyrgræsning. Det betyder dog samtidig, at der er langt mellem naturområder med intakt hydrologi og at naturtyper som rigkær, kalkrige tidvist våde enge og kildevæld, som forudsætter kontakt til rent nærringsfattigt grundvand er blevet sjældne i landskabet.

I de seneste år har der været stor fokus på at genoprette lavbundsarealer særligt med henblik på at forbedre vandmiljøet og mindske udledning af klimagasser. Det har resulteret i en række nye vådområder, som ofte bliver tilført næringsrigt drænvand og oversvømmelser fra vandløb. En undersøgelse har vist, at der som hovedregel ikke udvikler sig artsrige plantesamfund i nyanlagte vådområder inden for en årrække på 7-17 år. Årsagen til den manglende udvikling af artsrige plantesamfund er sandsynligvis en for høj næringsstofftilførsel til områderne og spredningsbegrænsning for mange arter (Baumne m.fl. 2021). Ofte er det også en udfordring at de dræned lavbundsarealer har forandret sig meget i forhold til de oprindelige vådområder. I de dræned tørveholdige lavbundsjordder sker der en omsætning af det organiske stof, hvilket betyder at arealerne mange steder er sunket betydeligt, hvilket betyder at de hydrologiske forhold er ændret betydeligt. Det kan betyde at områderne oftere bliver udsat for oversvømmelser fra nærliggende vandløb og at oversvømmelserne varer i længere tid. Hyppige og langvarige oversvømmelser udgør en trussel mod udvikling af artsrige rigkær, dels fordi oversvømmelser medfører flere næringsstoffer og fordi mange arter tilknyttet rigkær har en høj dødelighed forårsaget af stress fra oversvømmelser (Garsson, A.G. m.fl. 2017).

Ved genopretning af naturlig hydrologi i lavbundsprojekter er det væsentlig at have fokus på, at vandet kan komme hurtigt væk efter en oversvømmelse. Ofte har sætning i ådalene været så stor, at vandløbet ikke længere ligger på det laveste sted i ådalen, hvilket betyder at vandet vil samle sig i lavningerne og forlænge varigheden af oversvømmelserne. Derfor er det værd at overveje om vandløbet kan omlægges til de laveste partier af engen eller om det på anden måde er muligt at reetablere et terræn, som har et jævnt fald mod vandløbet (Garsson, A.G. m.fl. 2017).

I våde jordbundstyper kan genoprettelse af naturlig hydrologi, der medfører at rent grundvand rig på jern eller kalk og gennemstrømmer jorden, betyde at fosfor bliver bundet så hårdt, at det bliver utilgængeligt for planterne (Nygaard m.fl. 2018). Der er dog også studier der viser, at naturområder rige på både fosfor og jern kan udgøre en særlig udfordring, da jern binder fosforen i jorden og forhindrer udvaskning af fosfor, men at fosforen fortsat er tilgængelige for optag i planterne og det dermed bliver vanskeligt at gendanne en artsrig kærvegetation (W.J. Emsens m.fl. 2017).

Generelt er der det største potentiale for at genoprette artsrige naturområder på lavbundslande, på de steder, hvor der findes udstrømning af nærringsfattigt grundvand, og hvor der ikke er for meget næring i jorden og hvor der ikke sker oversvømmelser med nærringsrigt overfladevand eller drænvand.

En af de største udfordringer er at lokalisere de steder, hvor der er de rette grundvandsmæssige forudsætninger er til stede. Det kan f.eks. være steder hvor drænledninger eller grøfter ligger tæt eller hvor grundvandmodeller viser, at der er stor sandsynlighed for at grundvandet står tæt på terræn. Hvis man ikke har adgang til drænkort for områderne, kan dræn og grøfter ofte ses/anes på historiske kort eller historiske flyfotos. Dræn kan også afsløres ved at studere højdemodellen, hvor det ofte er små forskelle i terrænet på overfladen, afslører drænenes beliggenhed. Det kræver dog ofte at der foretages jordprøver/vandprøver for at fastslå om de kemiske forudsætninger for høj naturværdi er til stede. Det kan være en god ide at foretage vandstands- og trykmålinger med vandstandsloggere placeret i piezometerrør sat i forskellige dybder, for at vurdere, om der er en opadrettet trykgradient og om der er mulighed for at genoprette en høj stabil vandstand over året, der kan danne grundlag for genoprettelse af rigkær (Fløjgaard m.fl. 2021).



Historiske Flyfoto (her fra 1974) og Den Danske Højdemodel som her vist i Scalgo Live kan være med til at afsløre beliggende af dræn, der afvander grundvand fra enge og marker og som kan have et stort potentiale for at genoprette værdifulde naturområder.

Det er ikke kun på lavbundsarealer at man kan overveje om der skal laves hydrologiske forbedringer. Mange steder er det muligt at genskabe små vandhuller eller genåbne rørlagte vandløb eller små moser. Mere vand i landskabet vil bidrage til flere levesteder for padder og andre dyr og planter, der lever tilknyttet vand og vil give den lokale biodiversitet et stort løft.

3.2 Næringsstofpulje

Når landbrugsarealer tages ud af drift, er det en stor udfordring at jorden indeholder langt flere næringsstoffer end naturarealer, der aldrig har været dyrket. Det betyder at det ofte er få almindelige konkurrencesterke arter, der vinder konkurrencen på bekostning af mange mere specialiseret arter, der kan klare sig bedre på mere næringsfattige arealer. Særligt har jordbundens indhold af fosfor vist sig at have stor betydning for, hvor egnet et areal er for udvikling til værdifuld natur. Det er særligt en stor udfordring at mange tidligere landbrugsarealer har et meget højt indhold af fosfor. Mens næringsstoffer som kvælstof og kalium er mobile og med tiden kan optages, omsættes eller udvaskes, er fosfor ofte bundet meget hårdt til jorden. Jordens evne til at binde fosfor varierer meget og lerjorde har en større bindingskapacitet end sandede jorde (Nygaard m.fl. 2018).

Det er mest sandsynligt at tidligere landbrugsarealer kan udvikle sig til artsrige græsland, hvis det plantetilgængelige fosfor er lavt. Der er størst sandsynlighed for en gunstig naturudvikling, hvis fosforkoncentrationen ikke overstiger 10 mg P/kg målt med Olsen's P-metoden (Gilbert, J. m.fl. 2009). Indholdet af plantetilgængeligt fosfor på danske marker ligger oftest imellem 10-80 mg P/kg og dermed over det anbefalede niveau for udvikling mod artsrigt græsland (Nygaard m.fl. 2018).

På lavbundslande spiller næringsstofferne ligeledes en stor rolle selv om der ikke er den samme grænseværdi for fosfor og artsrige naturområder, som man finder med græsland på højbundsarealerne. F.eks. har man i NOVANA-overvågningen målt at rigkær i gennemsnit for hele landet har et indhold af plantetilgængeligt fosfor på 32 mg P/kg (www.novana.au.dk).

På tidligere dyrket lavbundslande har mange års dræning af de tørveholdige lande medført en omsætning af tørv som betyder at arealerne er sunket betydeligt. Når tørv omsættes, ændres de hydrologiske forudsætninger samtidig med, at der sker en frigivelse af næringsstoffer. Sammenholdt med at mange af arealerne er blevet gødsket gennem mange år har arealerne typisk et unaturligt højt indhold af næringstoffer. I visse tilfælde kan den tidligere arealanvendelse på lavbundslande betyde at topjorden/pløjelaget er nedbrudt i sådan en grad, at der er sket store ændringer i jordens fysiske-kemiske og biologiske egenskaber. Det er især tilfældet i forbindelse med intensiv dræning og gødningspraksis. Det resulterer i en meget høj næringsberigelse, hvor fosforkoncentrationen efter vådlægning kan være op til 1000 gange højere i jordvæsken end under naturlige forhold (Zak, D. m.fl. 2017).

Et højt fosforniveau i lavbundsarealer er en stor udfordring i forhold til at genopretning af naturområder med høj artsrigdom af planter (Emsens W.J. m.fl. 2017). Undersøgelser har vist at et lavt næringsniveau for nitrat-N og fosfat-P på under 1 mg/l i vandet er en forudsætning for artsrig rigkær (Ejrnæs, R. m.fl. 2010). Vådlægning af lavbundsarealer kan også resultere i at fosforen frigives og udvaskes til vandmiljøet, hvor det påvirker de akvatiske naturområder negativt (Hoffmann m.fl. 2020). Derfor kan det være en stor fordel, hvis man kan fjerne fosforen før vådlægningen ved biomassehøst, afgravning af topjorden og fosforfiltre.

Udpining med høst af biomasse

En dansk undersøgelse har vist, at det på artsfattige engarealer er muligt årligt at fjerne 69-145 kg N og 8-17 kg P per ha og det blev konkluderet, at det med biomassehøst er muligt at opsamle en betydende mængde af næringsstofpuljen (Nielsen, L. og Hald, A.B 2018). Selv om det er muligt at fjerne betydelige fosfor via høslæt er det afgørende at forholde sig til i hvor høj grad fosforpuljerne i jorden ændres over tid. Der er god dokumentation for at det er muligt at fjerne betydelige mængder fosfor og kvælstof via biomassehøst, men der mangler dansk dokumentation for hvor stor indflydelse høstning af biomasse har på jordens forskellige fosforpuljer og dermed hvor lang tid man skal forvente at forsætte udpiningen med biomassehøst (Andersen, H.E m.fl. 2020).

På højjord har et Hollandsk studie vist, at det er meget svært at lave en effektiv udpining af fosforpuljen med biomassehøst, med henblik på at genskabe artsrige græslandsnaturtyper på tidligere landbrugsarealer. Studiet fandt en grænseværdi for artsrige græsland af typen surt overdrev på 12 mg P/kg. Efter 16-25 år med biomassehøst var næringspuljen stadig for høj og studiet estimerede, at det ville tage yderligere 40-114 år at nedbringe fosforpuljen til under 12 mg P/kg (Schelfhout, S. m.fl. 2017). I de første år er der typisk en stor biomasseproduktion og dermed også en stor fosforfjernelse. Men efterhånden som næringsstofpuljen af kvælstof og kalium mindskes falder biomasseproduktionen og dermed også fosforfjernelsen. Det kan derfor være aktuelt at dyrke en afgrøde i en årrække ved at tilføre kvælstof og kalium. Derved kan man fjerne mere fosfor fra jorden. Dette kaldes for P-mining. Gode afgrøder til P-mining på højjord er

eksempelvis boghvede eller majs. I Box 1 er der anbefalinger til hvornår det giver mening at benytte P-mining. Man skal dog overveje om tidshorisonten i projekterne, da der kan gå mange år inden man kan begynde en reel naturforbedring på arealet. (Schelfhout, S. 2019). Det kan derfor være værd at overveje om der skal benyttes andre metoder til at fjerne nærringsstofferne fra arealet.

Box 1: Forslag til forskellige strategier til at nedbringe fosforpuljen

Et Hollandsk studie havde til formål at gendanne Habitatnaturtypen 6230 surt overdrev, med typiske arter som katteskæg, djævelsbid og tormentil. Her blev det anbefalet at benytte nedenstående grænseværdier som mål ved for genopretning. Studiet foregik på en sandet og sur jordbundstype. Man må derfor forvente at det vil tage endnu længere tid at udpine lerholdige fosforrige jorde.

Plantetilgængeligt fosfor	Metode til abiotisk genopretning	Forventet tidsperiode
< 12 mgP/kg	Udpining ikke nødvendig. Fokuser på genopretning af biotiske faktorer	0 år
12-25 mgP/kg	Udpining med slåning. P-mining med N og K er ikke effektiv og slåning fjerner overskydende N og K	
25-60 mgP/kg	P-mining ved tilsætning af N og K og dyrkning af afgrøder som boghvede eller majs.	< 50 år
> 60 mgP/kg	Det er ikke realistisk at genoprette de abiotiske faktorer inden for overskuelig årrække (50 år). Vælg et andet areal eller et andet naturmål – f.eks. skov eller mesotrofisk græsland med mere nærringstolerante arter som hvid okseøj, alm. knopurt, alm. kælligetand og rødkløver.	50 – 350 år

Kilde: Schelfhout, S. 2019

Fjernelse af topjord

På meget tidligere landbrugsarealer med meget høje fosforkoncentrationer vil det næppe være muligt at genoprette de naturlige næringsstofforhold og sikre en positiv naturudvikling alene ved hjælp af udpining med høslet eller P-mining. Her kan det i stedet være en løsning at fjerne og bortskaffe pløjelaget.

Fjernelse af topjorden er et effektivt tiltag i forhold til at genskabe et naturligt næringsfattigt udgangspunkt i naturgenopretning. Bl.a. viste et Tjekkisk studie i 2021 at det var muligt at genoprette en næringsfattig artsrig vegetation, som havde samme artsrigdom samme antal sjældne arter som oprindelig natur efter fjernelse af 10-30 cm af topjorden (Řehounková et al., 2021). Også på lavbundsarealer hvor fosforindholdet i nedbrudt tørv kan være meget højt kan fjernelse af de øverste 30 cm af topjorden være et meget effektiv tiltag til at sænke fosforindholdet i tørv og genoprette en naturlig artsrig kærvegetation (Andersen, H.E m.fl. 2020 og Zak, D. m.fl. 2017).

Fjernelse af topjord kan dog være meget omkostningsfyldt, særligt hvis jorden ikke kan anvendes inden for projektet – f.eks. til opfyld af grøfter eller udlæg på landbrugsjord som jordforbedring i umiddelbar nærhed. Hvis ikke der er økonomi til afgravning af topjord på hele projektområdet kan der være stor gevinst i at prioritere steder med særligt højt naturpotentiale. Det kan eksempelvis være steder, hvor man kan genskabe grundvandsfødte naturtyper – altså steder med næringsfattigt grundvand ved terrænniveau.

Hvis alternativet til afgravning af topjord er biomassehøst eller P-mining igennem en længere årrække, kan det økonomisk være mere attraktivt at lave en dyrere engangsindgreb i form af fjernelse af topjorden. Det giver særligt god mening, hvis den afgravede jord kan bruges til at opfylde grøfter i projektområdet eller bruges som jordforbedring på nærliggende landbrugsarealer.

Dybdepløjning

Dybdepløjning eller reolpløjning er en metode, hvor ploven pløjer ned til 60-70 cm dybde hvor pløjelaget bliver vendt ned og mineraljorden kommer op til overfladen. Det har den fordel at næringsstoffer og ukrudtsfrø bliver begravet sammen med pløjelaget og man får en jordoverflade uden muld, med færre næringsstoffer og uden en frøbank fyldt med frø fra kulturplanter. Dybdepløjning er traditionelt blevet brugt i forbindelse med skovrejsning, for at udgå konkurrence mellem de nyplantede træer og ukrudt. De næringsfattige forhold og en mineraljord uden ukrudtsfrø gør dog også dybdepløjning velegnet som metode til naturgenopretning (Nygaard m.fl. 2018). Ved dybdepløjning skal man være opmærksom på at metoden kan ødelægge fortidsminder der ligger gemt under pløjelaget, og derfor skal man have museumsmyndighederne med ind over projekter, hvor der foretages dybdepløjning. Et engelsk studie har vist at dybdepløjning hvor 40 cm topjord blev begravet under 40 cm mineraljord er effektiv i forhold til at mindske næringsstofkoncentrationen herunder fosfor i topjorden. Efter dybdepløjningen var der dog arealer, der fortsat havde et forholdsvis højt fosfortal (Olsen P) på 35 mg P/kg (Glen, E. m.fl. 2016).

Dybdepløjning på kan også være en mulighed på lavbundsarealer, hvor fosforkoncentrationer er højest i de øverste jordlag. Det er dog uklart om der er mulighed for at grundvandsgennemstrømning vil kunne transportere den begravede fosfor op til overfladen eller resultere i øget fosforudvaskningen afhængig af strømningsretning. (Andersen m.fl. 2020). Det kan være vanskeligt at dybdepløje meget våde arealer, så det er vigtigt at foretage dybdepløjningen af de tidligere dyrkningsarealer inden vandstanden hæves (Andersen m.fl. 2020).

Alternativer til at nedbringe næringsstofpuljen

Er det ikke muligt at nedbringe næringsstofpuljen i jorden til niveauer, hvor det er realistisk at få genskabt artsrige naturtyper på næringsfattig jordbund, er det værd at overveje, om man skal sætte et andet mål for genoprettelsen. Et mål kunne være en mere næringsrig græslandsnatur. Her kan det anbefales at lave hø-slet på arealerne i få år for at udpine nitrogen og kalium-puljen og herefter genetablere en vegetation dominerende af urter, der kan tåle et højere næringsstofniveau som eksempelvis kællingetand, alm. knopurt, rødkløver og hvid okseøj. Alternativt kan man lade arealerne vokse til med vedplanter og krat (Schelfhout, S. 2019).

3.3 Naturlig vegetation

Passiv restaurering

Passiv restaurering kan umiddelbart være en omkostningseffektiv metode til at genoprette en naturlig vegetation på nye naturarealer. Ved passiv restaurering sker naturudviklingen på baggrund af naturlig

succession på de opgivne marker. Der er ingen udgifter til indsamling af frø, udsåning, transplantation af donertørv eller hø. Vegetationens sammensætningen vil i høj grad afhænge af jordbundsforhold, frøpulje i jorden og afstand til egnede frøkilder med græslandsvegetation. På græsland har metoden har størst succes på områder, der ikke er for næringsrige og hvor der er naturlige frøkilder i umiddelbar nærhed (Török P. m.fl. 2018).

En af de forhold, der har betydning for et areals potentiale for en succesfuld naturudvikling, er den frøbank som findes på arealet. Jo længere tid et areal har været drevet som landbrugsareal, jo mindre er den originale frøbank vil der være tilbage. Derudover har det også vist sig at frøbanken på våd jordbund bibeholdes bedre end på tør bund. Ofte har frø fra planter, der er kræver bar jord for at spire og som er kendetegnende for tidlige succesionsstadier, ofte en bedre overlevelse i frøbanken. Frøbanken spiller derimod ikke en særlig stor rolle for de græslandsarter, man ofte ønsker at fremme. Det kan betyde at passiv restaurering kan blive forsinket af, at det hovedsageligt er arter, som ikke er en del af den ønskede græslandsvegetation, der spirer frem (Török P. m.fl. 2018). Det kan derfor være relevant at foretage gentagne havninger af arealet inden det udlægges til kolonisering for at mindske konkurrencen fra fremspirende pionerarter fra frøbanken.

Assisteret spredning

Ofte er passiv restaurering ikke effektiv til at gendanne artsrige plantesamfund, fordi arterne ofte ikke findes i frøbanken og der ofte er for langt til egnede lokaliteter, hvorfra der kan ske en effektiv frøspredning. Derfor er assisterede spredning ofte nødvendig for at sikre en udvikling mod artsrige plantesamfund (Kiehl K. m.fl. 2010). Det er det ofte nødvendigt at hjælpe spredningen af de ønskede planter på vej ved at udså frø eller udlægge hø fra donorlokaliteter på bar jord (Hölzel et al 2012).

Udsåning af frø

Når man ønsker at benytte frø til udsåning er frøenes oprindelse ikke ligegyldigt. Hvis man vælger frø af ukendt oprindelse, er der risiko for, at de ikke er genetisk tilpasset til det lokale miljø. Det er også risiko for frøerne indeholder en meget lav genetisk diversitet, som følge af at der kun er indsamlet fra få individer som derefter er opformeret. En lav genetisk diversitet kan betyde en lav tilpasningsevne til fremtidige miljøforandringer. Ved at høste frø fra lokale intakte donorlokaliteter, kan man sikre at planterne er genetisk tilpasset de lokale forhold, men metoden kan være dyr og hyppig høst af frø på donoarealer kan betyde en overudnyttelse af arealet, der kan skade økosystemet. Det anbefales at man er forsigtig med at indsamle frø fra små, sjældne, truede og isolerede populationer. For at undgå overudnyttelse anbefales det at man højst høster 20 % af frøene fra en lokalitet og for enårige arter højst 5-10 %. For at undgå pres på donorpopulationer kan det være en fordel at opformere frøene efter de er indsamlet fra flere donorlokaliteter inden for samme region. Ved opformering er det vigtigt at have fokus på at bevare den genetiske variation og være bevist om ikke at udføre selektion på eksempelvis de individer der har den største frøproduktion (Höfner et al 2021, Pedrini et al 2020).

Udlægning af hø

En simpel metode til genopretning af en naturlig vegetation kan være udlægning af plantemateriale høstet på en donorlokalitet. Det kræver ikke tørring, opformering og udsåning. Desuden kan plantematerialet beskytte de ny spirer mod vind og udtørring på den bare jord. Udlægning af nyhøstet frisk plantemateriale har vist at være mere effektiv til frøspredning end tørt hø, hvor mange af frøene drysser af inden høet flyttes fra donorlokaliteten (Kiehl et al 2010). Ved høstning af hø, gælder det lige som ved frøindsamling, om ikke at overudnytte donorlokaliteten. Det kan undgås ved kun at slå en del af arealet ad gangen. Det kan også sikre at frø der moder på forskellige tidspunkter høstes (Nygaard m.fl. 2018).

Udlægning af tørv

Ved at opgrave dele af vegetationen med rodnet og jord og placerer det på modtagerlokaliteten sikrer man ikke blot en stor overlevelse hos planterne. Der er også langt større chance for at andre organismer bliver transplanteret til det nye naturområde. Det kan være svampe og mikroorganismer i jorden eller insekter der overlever i plantematerialet. Det kan sikre at man får bevaret nogle af de mange interaktioner der er mellem arter, som ellers kan tage lang tid om etablere sig. Ofte er det kun muligt at flytte få og små felter på op til 1 x 1 meter. De kan udlægges spredt på det nye naturområde, hvorfra arterne kan sprede sig ud til omgivelserne. For at kunne opnå dispensation til at fjerne vegetation fra donorarealet kan det være en fordel at felterne er små, så de for donorarealet kan have karakter af naturlige forstyrrelser. Metoden har flere steder i udlandet vist sig at være effektiv. Den er også brugt flere steder i Danmark, men effekten er ofte ikke rapporteret (Nygaard m.fl. 2018).

Reintroduktion af arter

Selv efter vegetationen er veletableret kan det være spredningsbarrierer, der forhindrer insekter, padder og krybdyr mv. i at etablere sig på ellers egnede levesteder. I Danmark er der ikke en særlig stor tradition for introduktion og flytning af dyrearter. I forbindelse med erstatningsvandhuller i infrastrukturprojekter er der erfaringer med flytning med padder og krybdyr. Erfaringerne er at det kræver stor specialviden at få projekterne til at lykkedes. Dog er der større succes ved nogle arter som f.eks. spidssnudet frø, hvorimod det er succesraten er lavere for en art som løgfrø. I Danmark er der i enkelte tilfælde udsat insekter i naturprojekter. Det gælder eksempelvis eghjorte i Jægersborg Dyrehave og enkelte steder er der gjort forsøg med udsætning af sommerfugle. I udlandet bliver der mange steder arbejdet med re-introduktion af både biller, græshopper og sommerfugle (Nygaard m.fl. 2018). I Danmark er der dog stigende fokus på at opformere og sikre lokale bestande af målarter. F.eks. arbejdes der både med opformering og udsætning af padder og markfirben i projektet LIFE Clima-Bombina på Knudshoved Odde (Ravn, P. 2020).

4 FORVALTNING

Hvis man skal sikre at den genopretning man har foretaget på arealerne, skal resultere i en højst mulig biodiversitet er det nødvendigt at have en plan for forvaltningen af de nye naturområder.

Det kan måske undre at det er nødvendigt at forvalte områderne, for er det mest naturlige ikke at lade naturen passe sig selv uden indblanding. Problemet er bare at forholdene på naturarealerne er meget langt fra de naturlige økosystemer, som arterne har udviklet og tilpasset sig til. De naturlige processer som eksempelvis brand, oversvømmelser, stormfald, græsning med store pattedyr har igennem millioner af år skabt og opretholdt levesteder for arterne. Processerne er i dag så begrænset, at hvis vi træder tilbage og lader naturen udvikle sig på egen hånd, vil langt de fleste naturområder inden for en overskuelig årrække udvikle sig til lukket krat og skov. Derved vil vi miste de arter, der er tilknyttede de lysåbne levesteder og overgangsstadier med forskellige tilgroningsgrader. Levesteder der igennem tidligere tider er blevet skabt og vedligeholdt af stormfald, brand, oversvømmelser og græsning med de store græssende dyr (Roeland V. 2015 og Kowalczyk R. m.fl. 2021).

Græsning

Når der udføres naturpleje med græssende dyr eller maskiner har det til formål, at efterligne de manglende vilde planteædere. Det er i den sammenhæng ikke ligegyldig, hvordan plejen udføres. Der er stor forskel på, i hvor høj grad de forskellige plejemetoder reelt efterligner den naturlige græsning fra vilde planteædere. Jo mere plejen kan efterligne et naturligt græsningssystem jo flere positive effekter for biodiversiteten vil man kunne forvente. Helårsgræsning hvor dyrene får lov at leve så vildt som muligt bliver derfor

anbefalet, som den optimale plejemetode på tværs af de forskellige naturtyper. Det naturlige græsningstryk for danske landskaber er vurderet til at ligge inden for intervallet på 70-250 kg dyr/ha. Det anbefales derfor at man holder sig inden for dette interval (Fløjgaard m.fl. 2017 og Fløjgaard m.fl. 2021).

Generelle anbefalinger til græsning:

- Græsning på så store som muligt
- Medtag så mange forskellige naturtyper som muligt i en hegning – både lysåbne arealer og skove samt våde og tørre arealer
- Lad dyrene gå ude så stor en del af året som muligt – helst hele året og gerne mere end 9 mdr.
- Undgå overgræsning - benyt et dyretryk på 70-250 kg/ha
- Sørg for at arealet bliver græsset i bund uden for sommerperioden, så der ikke ligger et lag af vissent græs (førne) på arealerne om foråret
- Undgå eller begræns brugen af ormemidler.
- Undgå eller begræns tilskudsfodring. Begrænset tilskudsfodring kan være en del af en nødplan, for at sikre dyrevelfærden på arealerne.
- Brug gerne flere arter af græssere f.eks. kvæg, heste, geder, grise og vandbøfler

Tilgroning af næringsrige lavbundsarealer

På lavbundsarealer, hvor det ikke er muligt at genoprette en lav koncentration af næringsstoffer, kan man ikke forvente at der vil indfinde sig en værdifuld plantevegetation. Er det heller ikke muligt inden for en kortere årrække at nedbringe næringskoncentrationen ved høslæt til et fornuftigt niveau kan det være en løsning at tillade at arealerne vokser til i træer og buske. Der har i naturforvaltningen i mange år været stor fokus på at bevare de lysåbne naturtyper og de tilknyttede sjældne plantearter, der er afhængige af de lysåbne forhold. Det gælder f.eks. mange af Naturtyperne i EU's Habitat Direktiv. Tilgroning med træer og buske har dog vist sig at have en stor betydning for diversiteten af andre artsgrupper af f.eks. mosser, svampe og leddyr. Her bidrager vedplanterne både med substrat for epifytiske arter som og med plantemateriale til planteædere og nedbrydere (Brunbjerg m.fl. 2022). Et nyt dansk studie har overraskende vist, at der også er lige så mange sjældne planter på fugtige arealer under tilgroning, som der er på lysåbne arealer. Det betyder ikke nødvendigvis, at de sjældne arter, der kræver lys, ikke forsvinder ved tilgroning, men enten at artstabet er relativt begrænset/forsinket eller at arterne bliver erstattet af andre lige så sjældne arter (Brunbjerg m.fl. 2022). Studiet viste også at der som ventet var en negativ effekt af næringsindhold i forhold til antallet af sjældne planter, men at denne effekt var væsentlig større på de lysåbne arealer end i de mere tilgroede arealer. Det kan skyldes at når træer og buske skygger for vegetationen, har de store konkurrencestærke plantearter ikke samme mulighed for at dominere i urtefloraen og der derved bliver derved plads til andre arter. Generelt må man forvente den højeste diversitet på områder, der præges af forskellige tilgroningsstadier, dog er det vigtigt at de mest næringsfattige områder med naturlige værdifuld kærevegetation holdes lysåbnet, for at bevare de sjældne arter tilknyttet disse naturtyper. For at undgå en total tilgroning kan man med fordel afgræsse områderne i det omfang det er muligt med et naturligt lavt græsningstryk. Det vil vedligeholde lysninger og bidrage til en mere differentierede tilgroning med stor variation i tilgroningsstadierne. I områder der ikke er velegnet til helårsgræsning med naturligt lavt græsningstryk, kan passiv rewilding, hvor områderne overlades til fri succession ofte være et bedre tiltag for biodiversiteten end en årlig slåning eller intensiv sommergræsning (Brunbjerg m.fl. 2022).

5 LITTERATUR

- Andersen, H.E., Rubæk, G.H., Hasler, B. & Jacobsen, B.H. (redaktører). 2020. Virkemidler til reduktion af fosforbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 284 s. - Videnskabelig rapport nr. 379 <http://dce2.au.dk/pub/SR379.pdf>
- Brunbjerg, A. K., Fløjgaard, C., Frøslev T. G., Andersen, D. K., Bruun, H. H. Dalby, L., Goldberg, I., Lehmann, L. J., Moeslund, J. E., Ejrnæs, R. Scrub encroachment promotes biodiversity in wetland restoration under eutrophic conditions 2022 <https://doi.org/10.1101/2022.02.24.481733>
- C.C. Hoffmann, D. Zak, B. Kronvang, C. Kjaergaard, M.V. Carstensen, J. Audet. An overview of nutrient transport mitigation measures for improvement of water quality in Denmark Ecol. Eng., 155 (1) (2020), pp. 1-9, 10.1016/j.ecoleng.2020.105863
- Durbecq, A., dÁmbly, M., Buisson, E., Jaunatre, R., Clucier, A. and Bischoff, A. (2021). Seedling recruitment in mountain grassland restoration: Effects of soil preparation and grazing. Applied Vegetation Science, 2021;24.e12564 (PDF) Seedling recruitment in mountain grassland restoration: Effects of soil preparation and grazing (researchgate.net)
- Ejrnæs, R., D. K. Andersen, A. Baattrup-Pedersen, C. F. Damgaard, B. Nygaard, J. B. Dybkjær, B. Stenhøj Baun Christensen, B. Nilsson & O. Johansen (2010). "Hydrologiske og vandkemiske forudsætninger for en god naturtilstand i grundvandsafhængige terrestriske økosystemer." Modtager(e): By og Landskabsstyrelsen, Miljø-overvågningssekretariatet (aau.dk)
- Ejrnæs, R., Nygaard, B., Kjær, C., Baattrup-Pedersen, A., Brunbjerg, A. K., Clausen, K., Elmeros, M., Fløjgaard, C., Hansen, J.L.S., Hansen, M.D.D., Holm, T.E., Johnsen, T.J., Johansson, L.S., Moeslund, J.E., Sterup, J., Hansen R.R., Strandberg, B., Søndergaard, M. & Wiberg-Larsen, P. 2021. Danmarks biodiversitet 2020 – Tilstand og udvikling. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 272 s. - Videnskabelig rapport nr. 465. <http://dce2.au.dk/pub/SR465.pdf>
- Fløjgaard, C., Andersen, D.K., Baattrup-Pedersen, A., Ebbensgaard, T., Eriksen, P.N., Nygaard, B., Ejrnæs, R.(2021): Guide til bedre biodiversitet i ådale. 2022. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. <https://ecos.au.dk/aadale>.
- Fløjgaard, C., Bladt, J. & Ejrnæs, R. 2017. Naturpleje og arealstørrelser med særligt fokus på Natura 2000 områderne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 58 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 228. <http://dce2.au.dk/pub/SR228.pdf>
- Fløjgaard, C., Buttenschøn, R.M., Byriel, F.B., Clausen, K.K., Gottlieb, L., Kanstrup, N., Strandberg, B. & Ejrnæs, R. 2021. Biodiversitetseffekter af rewilding. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 124 s. - Videnskabelig rapport nr. 425 <http://dce2.au.dk/pub/SR425.pdf>
- Glen, E.,Elizabeth, Price, E. A. C., Caporn, S. J. M., Carroll, J. A., Jones, L. M., R. 2016 Evaluation of topsoil inversion in U.K. habitat creation and restoration schemes An evaluation of topsoil inversion in UK ecological restoration and habitat creation schemes (mmu.ac.uk)
- Haddad, N.M., Brudvig, L.A., Clobert J., Davies K.F., Gonzalez, A., Holt, R.D., Lovejoy T.E., Sexton, J.O, Austin, M.P., Collins, C.D., Cook, W.C., Damschen. E. I., Ewers, R.M., Foster, B.L., Jenkins, C.N., King A.J., Laurance, W.F., Levey, D.J., Margules, C.R., Melbourne, B.A., Nicholls, A.O., Orrock J.L., Song D., Townshend, J.R., 2015. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems (science.org)
- Höfner et al 2021 (PDF) Populations restored using regional seed are genetically diverse and similar to natural populations in the region (researchgate.net)
- Hölzel, N., Buisson, E., & Dutoit, T. (2012). Species introduction— A major topic in vegetation restoration. Applied Vegetation Science, 15(2), 161– 165. Species introduction – a major topic in vegetation restoration - Hölzel - 2012 - Applied Vegetation Science - Wiley Online Library
- K. Řehounková, I. Jongepierová, L. Šebelíková, K. Vítovcová, K. Prach. Topsoil removal in degraded open sandy grasslands: Can we restore threatened vegetation fast?

- Kiehl, K., Kirmer, A., Donath, T.W., Rasran, L. and Hölzel, N. Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and North-western Europe. *Basic and Applied Ecology* (2010), 11, 285-299. Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe - ScienceDirect
- Kowalczyk R. m.fl. 2021 Do large herbivores maintain open habitats in temperate forests? – ScienceDirect
- Levin, G. 2016. Geografiske analyser af § 3-registrerede arealer. Analyser af overlap mellem § 3-registrerede arealer og andre geografiske data. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 47 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 213 <http://dce2.au.dk/pub/SR213.pdf>
- Nielsen, L. og Hald, A.B., Natur & Landbrug ApS. 2018. Høst af engbiomasse – naturforbedring, næringsstofopsamling og bioenergi. Hovedrapport_NaNuDrive_med sammendrag_31012018__final.pdf (natlan.dk)
- Nygaard, B., Oddershede, A. og Høye, T.T. 2018. Erstatningsnatur - erfaringer og muligheder. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 186 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 266 <http://dce2.au.dk/pub/SR266.pdf>
- Pedrine, S et al (2020) Collection and production of native seeds for ecological restoration. Collection and production of native seeds for ecological restoration - Pedrini - 2020 - Restoration Ecology - Wiley Online Library
- Ravn, P. 2020. Amphi Consult. Indsamling, opdræt og udsætning af Klokkefrø, Løgfrø, Standtudse og Grønbroget Tudse på Knudshoved Odde. Action: C5, Supplementary breeding. <https://vok-prod-app.azurewebsites.net/media/pzochw0a/annex-9-c5-opdr%C3%A6tsrapport-for-padder-life-clima-bombina-2020.pdf>
- Restoration Ecology, 29 (2021), Article e13188.
- Roeland, V. 2015 Natural Grazing – Practices in the Rewilding of Cattle and Horses (rewilding europe.com)
- Schelfhout, S. 2019 Restoration of species-rich Nardus grasslands via phosphorus-mining phd-stephanie-schelfhout.pdf (ugent.be)
- Schelfhout, S., J. Mertens, M. P. Perring, M. Raman, L. Baeten, A. Demey, B. Reubens, S. Oosterlynck, P. Gibson-Roy, og K. Verheyen. 2017. P-removal for restoration of Nardus grasslands on former agricultural land: cutting traditions. Restoration ecology. P-removal for restoration of Nardus grasslands on former agricultural land: cutting traditions - Schelfhout - 2017 - Restoration Ecology - Wiley Online Library
- Thomas Nord-Larsen, Vivian Kvist Johannsen, Torben Riis-Nielsen, Iben Margrete Thomsen og Bruno Bilde Jørgensen (2021): Skovstatistik 2020, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Frederiksberg. 60 s. ill. Rapport_Skovstatistik_2020_web.pdf (skovforeningen.dk)
- Török P. m.fl. 2018. Succession in soil seed banks and its implications for restoration of calcareous sand grasslands. Succession in soil seed banks and its implications for restoration of calcareous sand grasslands: Seed bank succession on calcareous sand (grassland-restoration.eu)
- W.J. Emsens, C.J.S. Aggenbach, A.J.P. Smolders, D. Zak, R. van Diggelen 2017. Journal of Applied Ecology Restoration of endangered fen communities: the ambiguity of iron-phosphorus binding and phosphorus limitation - Emsens - 2017 - Journal of Applied Ecology - Wiley Online Library
- www.novana.au.dk - Næringsstatus (au.dk)
- Zak, D., Meyer, N., Cabezas, A., Gelbrecht, J., Mauersberger, R., Tiemeyer, B., et al. 2017. Topsoil removal to minimize internal eutrophication in rewetted peatlands and to protect downstream systems against phosphorus pollution: a case study from NE Germany. *Ecological Engineering* 103, 488-496. doi: 10.1016/j.ecoleng.2015.12.030

DREJEBOG FOR NY NATUR

Udgivet af

SEGES Innovation P/S

Agro Food Park 15, Skejby

DK 8200 Aarhus N

Forfatter

Rikke Rørby Graversen, SEGES Innovation

Planter og Miljø

Kontakt

Rikke Rørby Graversen, SEGES Innovation

Planter og Miljø

M +45 2362 8238

December 2022

Denne publikation må kopieres efter aftale med
SEGES.

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug



15. Juni Fonden