VIRKEMIDDEL KATALOG FOR NATUR

DE VIGTIGSTE MÅL I BIODIVERSITETSFORVALTNINGEN
OG DERES TILHØRENDE VIRKEMIDLER

AARHUS UNIVERSITET

KØBENHAVNS UNIVERSITET

VIRKEMIDDELKATALOG FOR NATUR

De vigtigste mål i biodiversitetsforvaltningen og deres tilhørende virkemidler

AARHUS UNIVERSITET

KØBENHAVNS UNIVERSITET

Titel:	Virkemiddelkatalog for natur De vigtigste mål i biodiversitetsforvaltningen og deres tilhørende virkemidler
Forfattere:	Forfattere: Rasmus Ejrnæs[1], Hans Henrik Bruun[2], Jacob Heilmann-Clausen[3] og Beate Strandberg[1] [1] Institut for Bioscience, Aarhus Universitet [2] Biologisk Institut, Københavns Universitet [3] Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Københavns Universitet
Fagreferenter:	Professor Kaj Sand-Jensen, professor Henrik Vejre, professor Tommy Dalgaard, Ph.D. Ole Munch Johansen.
Udgiver:	Aarhus Universitet
URL:	http://www.au.dk
Udgivelsesår:	2019
Redaktion afsluttet:	2019
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Konikheste ved Bjergeskov. Foto: Hanne Christensen, Verdens Skove
Sideantal:	52
ISBN:	978-87-93129-55-9
Tryk:	KLS PurePrint A/S

CERTIFIED cradle to cradle SILVER PurePrint® by KLS Produceret 100 % bionedbrydeligt af KLS PurePrint A/S

FSC www.fsc.org MIX Papir fra ansvarlige kilder FSC® C022933

Danmarks Naturfredningsforening

Tak til Danmarks Naturfredningsforening for finansiering til udarbejdelsen af virkemiddelkataloget indenfor projektet "Naturkommuner".

INDHOLD

1. INDLEDNING 5

2. OVERORDNEDE PRINCIPPER OG VIRKEMIDLER 6

3. GENNEMGANG AF KONKRETE VIRKEMIDLER 10
Naturzonen: Kystdynamik 10
Naturzone: Veterantræer og dødt ved 11
Naturzone: Store pattedyr 12
Naturzone: Naturlig vegetation 13
Naturzone: Naturlig hydrologi 14
Naturzone: Næringsstatus og kredsløb 15
Naturzone: Genopretning af fysiske forhold i vandløb 16
Naturzone: Nye og gamle søer 17
Naturzone: Menneskestyrede forstyrrelser 18

Byzone: Gamle træer 19
Byzone: Blomster 20
Byzone: Vådområder 21
Byzone: Klipning og beskæring 22
Byzone: Ruderater 23
Byzone: Sten og bygninger 24

Landzone: Fra pløjemark til ny natur 25
Landzone: Bevaring af gamle træer ved hugst i skov 26
Landzone: Foryngelse og tynding af skov 27
Landzone: Reduktion af pesticider 28
Landzone: Pløjefri dyrkning 29
Landzone: Afgrøde og høst 30

4. DE FIRE VIGTIGSTE HOVEDGRUPPER AF VIRKEMIDLER 31
Næringsstoffer 32
Hydrologi 35
Forstyrrelser 38
Organisk kulstof 41

5. SYNERGIER OG KONFLIKTER MED ANDRE INTERESSER 44

6. SAMMENFATNING 48

SUPPLERENDE LÆSESTOF 51

Designet græsland med bl.a. rundbælg og hvid okseøje i Universitetsparken i København. Foto: Lotte B.N. Jensen

1. INDLEDNING

Dette katalog handler om virkemidler i naturforvaltningen. Hele Danmarks areal er dækket af natur i form af jord og sten samt både tamme og vilde planter, dyr og svampe. Mennesket er strengt taget også en del af naturen. Men selvom der er natur overalt, så er den biologiske mangfoldighed i naturen i tilbagegang. Man taler om en biodiversitetskrise, som består i at levesteder og arter forsvinder med en hastighed som er 100-1000 gange hurtigere end den ville være naturligt i en geologisk rolig periode, som den vi lever i nu. Virkemiddelkataloget handler derfor ikke om hvilken natur, som er mere værd end anden natur, men derimod om at pege på de virkemidler, som bedst kan bidrage til at løse den biodiversitetskrise, som vi oplever globalt, nationalt og lokalt. Så vores fokus er på om de forskellige virkemidler bidrager til at genoprette, forbedre eller beskytte levesteder for sårbare og truede arter. Heldigvis vil en indsats for de sjældne arter også komme almindelige arter til gode, mens det omvendte sjældent er tilfældet.

Mens vandmiljøindsatsen bygger på klare mål, forskningsbaserede anbefalinger og omkostningseffektive virkemidler, så er indsatsen i naturforvaltningen mere baseret på vanetænkning og traditionelle værdier. Der har gennem de sidste årtier været stigende fokus på betydningen af at disponere arealer til helhjertet naturbeskyttelse, eksemplificeret ved OECD's anbefaling til Danmark om at oprette nationalparker i 1999 og FN's vedtagelse af Aichi-målet om at 17 % af verdens landareal skulle disponeres til naturformål. Der foreligger ingen steder et virkemiddelkatalog for naturforvaltning, hvor forvaltere kan finde viden og klare prioriteter for, hvordan man bevarer eller genopretter biodiversiteten i områder hvor den har været ødelagt af fx landbrug eller skovdrift. Dette til trods er der dog en stigende interesse for at de penge som allokeres til natur og biodiversitet bruges omkostningseffektivt.

I dette katalog vil vi levere en struktureret gennemgang af kendte og foreslåede virkemidler til forvaltning af biodiversitet i Danmark. Vi vil fokusere på eksisterende danske og udenlandske erfaringer, men også inddrage vore egne nyere forskningsresultater i arbejdet. Der har ikke været en sammenhængende strategisk forskningsindsats i biodiversitetsforvaltning i Danmark. Når man dertil lægger, at biodiversitet er ekstremt komplekst med flere tusinde truede arter og mange ret forskellige trusler, så forklarer det hvorfor biodiversitetsmodeller og vurderinger er mindre kvantitative og detaljerede end dem vi kender fra vandmiljøindsatsen eller klimamålene. Desuden er indsatsen og de resurser som kræves til at gennemføre indsatsen helt afhængige af konteksten, hvor to af de store jokere er hvilken tilstand et område er i når man starter indsatsen og i hvilket omfang der skal opkøbes jord eller betales erstatning. Vi vil derfor anvende rangordning i sammenligningerne af forskellige virkemidlers effektivitet og omkostningsniveau – frem for at opgøre effekt og resurser i antal arter eller kroner og ører. Kataloget vil omfatte alle økosystemer, også hav og ferskvand, men hovedfokus vil være på landjorden. Vi vil i vores gennemgang af virkemidler sikre en tydelig kobling til målet for forvaltningen, og hvor det er hensigtsmæssigt beskrive flere virkemidler sammen, hvis målet er det samme: Fx at opnå naturlig hydrologi eller naturlig næringsstatus. Herved kan vi tydeliggøre at et virkemiddel aldrig bliver vigtigere end målet for forvaltningen.

Virkemiddelkataloget er udarbejdet med henblik på at kunne indgå i den kommunale naturforvaltning og fokus vil således være på klare anbefalinger omkring valget mellem en lang række forskellige virkemidler og en grundigere udredning af konkrete metoder for de vigtigste af virkemidlerne.

I kapitel 2 gennemgår vi de overordnede principper i en national og regional naturplanlægning. Det drejer sig fortrinsvis om hvordan man benytter den fysiske planlægning til at sikre plads til naturen og dermed mulighed for at de mere konkrete virkemidler kan komme i anvendelse.

I gennemgangen af virkemidler i kapitel 3 fokuserer vi på: A) Hvad består virkemidlet af, B) hvad er formålet med brugen af virkemidlet, C) hvad er fordele og ulemper ved virkemidlet, og D) hvordan er omkostningseffektiviteten? I kapitel 4 uddybes de fire vigtigste, store grupper af virkemidler, nemlig de som handler om forstyrrelser, næringsstoffer, hydrologi og plantevækst.

Endelig diskuterer vi i kapitel 5 konflikter og synergier med andre interesser i disponering og forvaltning af landarealer og vådområder i Danmark. Vi har valgt ikke at bruge referencer til litteraturen i selve teksten, men vi præsenterer en liste over nøglelitteratur til sidst i kataloget.

2. OVERORDNEDE PRINCIPPER OG VIRKEMIDLER

Forud for valget af konkrete indsatser ude i mosen, nede ved vandløbet eller inde i skoven, foretages en afvejning af forskellige muligheder og en prioritering af, hvor i landskabet der er brug for at gøre en indsats. Naturligvis er der også en overordnet demokratisk diskussion af hvor vigtig biodiversiteten er sammenlignet med alle de andre samfundsgoder som kræver opmærksomhed og resurser, men her tager vi udgangspunkt i at man har sat sig et nationalt, europæisk og globalt mål om at standse tabet af biodiversitet.

BRANDMANDENS LOV

Biologer har i mange år talt om brandmandens lov som princip for hvordan man bør prioritere indsatsen i naturforvaltningen. Kort fortalt bør naturforvalteren gøre som brandmanden når han kommer ud til en gårdbrand – sørge for at redde det som endnu er intakt ved at undgå at ilden spreder sig. Dernæst skal ilden slukkes i det som brænder. Til sidst kan man overveje om noget af det som er ødelagt ved branden skal genoprettes. Med andre ord skal naturforvalteren først sikre beskyttelsen af den intakte, mest uerstattelige og mest truede natur. Dernæst skal man forbedre tilstanden på natur som i dag er under forandring og endelig skal man genoprette noget af det tabte natur. Det er det samme grundlæggende princip som ligger til grund for EU's habitatdirektiv, hvor medlemslandene forpligtes til at kortlægge, beskytte og forvalte en række arter og naturtyper som er sjældne og truede på europæisk plan. Det er også samme princip som gælder for HNV-kortet som udpeger særligt værdifulde biotoper i landbrugslandet, sådan at Landbrugsstyrelsen kan sikre at landbrugsstøtte til naturformål lander dér hvor der er god natur. Der er også udviklet et HNV-skovkort, som udpeger støtteværdige arealer i de dyrkede skove.

BIODIVERSITETSKORTET

Mens HNV-kortene kun gælder for landbrugspligtige arealer og skove, er der udviklet et biodiversitetskort som gælder for hele Danmark og for alle arealtyper på landterritoriet. Biodiversitetskortet giver point til arealer efter om der er observeret rødlistede arter på stedet eller i det omkringliggende landskab samt efter en række proxyer for gode levesteder for rødlistede arter. Biodiversitetskortet er udarbejdet i et samarbejde mellem Aarhus og Københavns Universiteter for Miljøstyrelsen, som har stillet kortet til rådighed via styrelsens miljøgis-hjemmeside for kommunernes arbejde med natur i den fysiske planlægning – eksempelvis arbejdet med at udarbejde det Grønne Danmarkskort. Biodiversitetskortet præsenterer to forskellige tilgange til rumlig prioritering. Den ene er top-down, hvor man kigger på hvilke 10×10 km kvadrater i Danmark, som det er vigtigst at prioritere, hvis man vil sikre at beskyttelsen omfatter alle de arter som findes i Danmark. Denne tilgang kaldes også komplementaritet, fordi den bygger på et samlet sæt af beskyttede naturreservater som supplerer hinanden og giver en samlet beskyttelse. Den anden tilgang er bottom-up, hvor man kigger på værdien af det enkelte areal som levested for rødlistede arter, baseret på kendte observationer og på landsdækkende indikatorer. Denne tilgang kunne også kaldes en hotspot-tilgang, hvor man prioriterer arealer som er vigtige levesteder for rødlistede arter og antager at arealerne af denne grund giver et vigtigt bidrag til beskyttelsen af Danmarks samlede biodiversitet. Ingen af de to tilgange til rumlig prioritering er perfekte – også fordi vores viden om Danmarks biodiversitet er ufuldstændig.

Udsnit af biodiversitetskortet. Kortet viser hvor der er egnede levesteder for rødlistede arter.

EFFEKTIV NATURDISPONERING

Brandmandens lov er en regel om hvor man skal investere midlerne, men den siger ikke noget om hvordan. Når det gælder den fysiske planlægning for natur, så er fundamentet en effektiv naturbeskyttelse, som er knyttet til det sted, hvor de truede arter lever. Effektiv naturbeskyttelse betyder at truslerne mod arterne er effektivt imødegået. Truslerne er mange, men kan groft set opsummeres i menneskers dyrkning og nyttiggørelse af naturen, som betyder at jorden pløjes, afgrøden favoriseres på bekostning af alle andre plantearter, de tamme dyr favoriseres på bekostning af alle de vilde dyr, skadevoldende dyr og svampe bekæmpes, der tilføjes unaturligt høje mængder af

Kystskrænt med gammel bøg ved Vosnæs Pynt.
Foto: Rasmus Ejrnæs

næringsstoffer, afgrøderne høstes og træerne fældes og fjernes, vådområder afvandes og kystdynamikken tæmmes. Man kan godt forsøge at beskytte mod alle disse trusler ved at indføre en række forbud, men i praksis vil det være mere effektivt at få tydeliggjort formålet med et naturbeskyttet areal, således at fremtidige trusler, som man måske havde overset i første runde, også kan imødegås. Et oplagt eksempel på denne problemstilling er truslen mod lys- og varmekrævende arter fra tilgroning med vedplanter. Denne trussel er ofte blevet håndteret ved at sende tilstrækkeligt mange dyr på græs i sommerhalvåret til at de æder al opvækst af planter – også vedplanter. Eller ved at man sender maskiner ud for at skære de vedplanter ned, som dyrene ikke har ædt om sommeren. Problemet ved den tilgang er, at man derved skaber nye problemer i form af overgræsning om sommeren, der fjerner fødegrundlaget for insekterne – eller monotonisering, når store maskiner kører og udjævner overfladen og fjerner træer og buske, som også er vigtige levesteder for truede arter. Hvis arealets disponering som naturområde med biodiversitet som formål fremgik krystalklart, ville det kunne modvirke uhensigtsmæssig landbrugsdrift eller maskinpleje.

FREDNINGER, RESERVATER, BESKYTTET NATUR OG NATIONALPARKER

I Danmark har vi mange forskellige typer af arealudpegninger, hvor naturen indgår som begrundelse på den ene eller anden måde. Disse spænder lige fra fredsskov, som beskytter dyrket skov mod konvertering til landbrug eller byområde, over naturbeskyttelseslovens §3, som beskytter lysåbne naturtyper mod aktive tilstandsændringer, til nationalparker og Natura 2000-områder med kortlagte naturtyper og indsatsplaner. Fælles for de nævnte udpegninger er at ingen af udpegningerne beskytter effektivt mod naturskadelig landbrugs- og skovbrugsdrift. I fredsskoven må man plante, tynde og hugge skovens træer. Herved fremmes det forstlige dyrkningsideal med monokulturer af kommercielle træarter, som vokser på drænet jordbund i dyb skygge og uden gamle træer og dødt ved. Denne form for drift kan også foregå i habitatdirektivets skovtyper – og selvom der her er et langsigtet mål om at opfylde kriterierne for gunstig bevaringsstatus, så udelukker naturudpegningen åbenlyst ikke en udnyttelse som skader biodiversiteten. Problemet illustreres fint ved den gamle løvskov i Kalø Hestehave som på en og samme tid er statsejet, Natura 2000-område, kortlagt habitatnatur og nationalpark. Alligevel foregår der kommerciel forstlig drift i hovedparten af skoven med velholdte drængrøfter, tynding og tømmerhugst.
En tilsvarende svag beskyttelse gør sig gældende i de beskyttede lysåbne naturtyper som enge, strandenge, moser, overdrev og heder. Her er ingen beskyttelse af naturlige tætheder af vilde planteædere som kunne holde økosystemerne åbne, men til gengæld er der mulighed for at opnå landbrugsstøtte til at lade produktionsdyr græsse i naturtyperne. Denne ekstensive landbrugsdrift kommer dog let i konflikt med hensynet til sårbar natur, eksempelvis når dyreholderen ønsker afvanding af våde moser, maskinel rydning af buske og træer, overgræsning i sommermånederne for at kunne leve op til støtteordningernes aktivitetskrav eller af produktionshensyn ønsker at kunne fodre dyrene i de perioder på året, hvor der er knaphed på føde i økosystemet.

Alle disse drivkræfter og motiver fra landbrug og skovbrug, som medfører ødelæggelse af levesteder for sårbare arter, skyldes at det ikke er klart i lovgivningen, om arealerne er disponeret til natur eller landbrugsformål. I afrikanske nationalparker ved man godt, at kvægbøndernes indtrængen på savannen er en trussel mod biodiversiteten, men i Danmark er der en udbredt forestilling om at gammeldags landbrugsdrift tværtimod er en forudsætning for biodiversiteten. Dette skyldes til dels at landbrugets husdyr gennem flere hundrede år helt har overtaget de vilde dyrs rolle i danske økosystemer. I denne proces har vi helt "glemt" hvad forskellen er på vilde dyrs græsning og ekstensiv landbrugsdrift. Men alle de truede arter derude er udviklet i økosystemer med vilde dyr, ikke under EU's fælles landbrugspolitik.

ANDEN LOVGIVNING SPÆNDER BEN FOR NATURBESKYTTELSEN

Den svage naturbeskyttelse på arealer som er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3 eller udlagt som Natura 2000 områder betyder også, at anden lovgivning let kommer til at have effekter ind i de mest værdifulde naturområder og ofte gennemtvinger indgreb, som kan være naturødelæggende. Eksempler på dette kan være kystsikring og sandflugtsdæmpning, som foregår for at beskytte bebyggelse i kystzonen, men som har effekter på naturen langt ind i land. Det gælder også landmænds historiske og lovbundne ret til at få afvandet dyrkningsarealerne, hvilket medfører at afledningen af vand via kunstigt nedgravede og kanaliserede vandløb samt dræn og grøfter skal opretholdes, også selvom det medfører naturødelæggelse. Endelig er der også regler som forhindrer at evolutionært oprindelige planteædere som heste og kvæg kan forvildes og passe sig selv i naturen. I stedet træder en lovgivning i kraft der definerer dem som produktionsdyr, der skal øremærkes og passes. For vildsvin er situationen endnu værre, idet man har besluttet sig for at udrydde vildtlevende vildsvin for at beskytte landbrugets svineeksport.

Pimpinelle kvæles af græsvækst i klit ved Bulbjerg. Foto: Rasmus Ejrnæs

STÆRKE OG SVAGE BESKYTTELSER

I den nuværende lovgivning er desuden en række udpegninger af områder til en eller anden grad af naturformål som i realiteten ikke medfører nogen reel beskyttelse af biodiversiteten. Det gælder eksempelvis nationalparkerne, fredsskovsbeskyttelse og en række landskabsfredninger, som fastholder et historisk dyrkningslandskab. Dernæst kommer en mellemgruppe af udpegninger, som giver en vis beskyttelse, men stadig giver megen plads til at forstlige og agronomiske hensyn gør sig gældende i arealanvendelsen. Det gælder eksempelvis §3-beskyttelsen i Naturbeskyttelsesloven og den kortlagte habitatnatur i Natura 2000-områderne. Habitatnaturen kan siges at være lidt stærkere beskyttet end §3-naturen, bl.a. fordi der er krav om tilstandsvurdering og indsatsplanlægning. Det nærmeste vi kommer på helhjertet naturbeskyttelse er vel udpegning af urørt skov, som betyder at den forstlige drift helt ophører i skoven. Men selv her kan der dog være vigtige mangler i forhold til effektiv naturbeskyttelse; eksempelvis medfører urørt skov ikke automatisk, at der genoprettes naturlig hydrologi eller en naturlig tæthed af forskellige planteædere i skoven. Det sidste er en forudsætning for at skovlysninger kan etableres og opretholdes efter brand, oversvømmelse eller stormfald. Og skovlysningerne er vigtige levesteder for truede arter i skovene.

Ved siden af udpegning til urørt skov, kan også fredningsinstrumentet medføre en effektiv naturbeskyttelse, men uanset om det skyldes manglende naturfokus, uvillige ejere eller økonomiske hensyn, når fredningsbestemmelserne skal aftales, så er de fleste danske fredninger landet uden nogen effektiv naturbeskyttelse.

I lyset af denne situation, har biodiversitetsforskere og planlæggere foreslået at naturen burde sidestilles med produktion og byer i planloven. Vi foreslår her at man - i stedet for kun landzone, sommerhusområder og byzone - kunne operere med en ***landzone*** (landbrug og skovbrug), ***byzone*** (inkl. sommerhusområder) og en særlig ***naturzone***. En sådan overordnet naturdisponering ville tydeliggøre præcis hvilken del af Danmarks landareal, der er reserveret til naturen – helt i tråd med Aichi-målsætning nummer 11 om at afsætte 17 % af landarealet til naturformål. Indtil da er vi henvist til frivillighed og til fredningsinstrumentet og muligheden for at tinglyse effektiv biodiversitetsbeskyttelse på arealet.

Selvom naturzonen ikke er en realitet endnu, har vi valgt at anvende denne tredeling i virkemiddelkataloget. Formålet hermed er at synliggøre den enorme betydning det har for naturbeskyttelsen om et areal er reelt disponeret til natur, eller der er andre formål som har højere prioritet i området – eksempelvis beboelse og dyrkning af afgrøder.

Klit-perlemorssommerfugl i timianblomster.
Foto: Morten D.D. Hansen

PLADS TIL NATUREN

Man kan komme langt med støtteordninger og frivillige aftaler, men naturbeskyttelsens styrke på det konkrete areal er afgørende vigtig for at sikre den tidslige kontinuitet – altså at naturen ikke bare er sikret i et 10- eller 20-årigt perspektiv. Når vi taler biodiversitet er det ikke tilstrækkeligt, at en positivt stemt lodsejer frivilligt freder sin skov fra forstlig drift, hvis det ikke bliver deklareret ved tinglysning. Hvis en af de efterfølgende ejere af samme areal har en anden indstilling eller kommer i økonomisk uføre og får brug for at realisere den kapital som står akkumuleret i skovens træstammer, så tager det kun et øjeblik at fjerne de naturværdier som kan være bygget op over hundredevis af år.
Effektiv naturbeskyttelse på matriklen kan sikre den tidslige kontinuitet af naturen. Men den tidslige kontinuitet gør det ikke alene – biodiversiteten har også brug for sammenhængende plads, rumlig kontinuitet, og det er der to vigtige årsager til:

1. Kortlivede arter med begrænset spredningspotentiale som eksempelvis sommerfugle, padder, myrer m.fl. har ofte meget varierende bestandsstørrelser afhængigt af vejrforhold og fødeudbud, og for disse arter afhænger den langsigtede overlevelse af at bestandene er tilstrækkeligt store, og at levestederne ligger så tæt at arten kan genkolonisere en biotop, hvorfra arten er forsvundet efter et ugunstigt år.
2. Nogle af de processer som skaber levesteder for sårbare arter er meget pladskrævende. Det gælder eksempelvis kystdynamik, sandflugt, oversvømmelse, brand, udbrud af naturlige angreb af svampe og insekter samt bestande af store græssende dyr i selvregulerende tæthed. Hvis der ikke er plads nok, kan processerne ikke forløbe uden at der opstår konflikter med landbrug, skovbrug og beboelse, hvorved der bliver behov for en meget detaljestyret naturpleje, som afhænger af en konstant tilførsel af støttekroner og indgåelse af aftaler.

Der er lidt forskel på hvad der skal til for at realisere de to hensyn. Mens man kan komme langt med at opfylde naturens krav i punkt 1 ved at sikre sig at man har landskaber med en høj naturtæthed, så kræver opfyldelsen af punkt 2 at naturområderne er fysisk sammenhængende, sådan at der ikke midt i et stort naturareal ligger en mark som har krav på afvanding, et sommerhus som har krav på kystsikring eller en hovedvej som de græssende dyr ikke kan passere og som forhindrer opsætning af et sammenhængende hegn.
Det er altså vigtigt at forstå, at en overordnet rumlig planlægning ikke udelukkende handler om at vælge de områder som i dag er de vigtigste levesteder for truede arter, men også om at prioritere steder i landet hvor der findes mulighed for at realisere store sammenhængende naturområder med plads til naturlige processer. Man kan ikke altid få både lang tidslig og stor rumlig kontinuitet. Opskrifterne på hvordan de naturlige processer kan bruges i naturforvaltningen kommer i de efterfølgende kapitler om virkemidler, men hele forudsætningen for at det kan lade sig gøre er jo at der findes områder som er store og varierede nok.

KORRIDORER OG SPREDNINGSBEGRÆNSNING

Der har traditionelt været meget fokus på korridorer som virkemiddel i den fysiske planlægning for natur. Men for det første er spredningsbegrænsning sjældent blandt de vigtigste trusler mod sårbare arter i Danmark. For det andet er de arter, som er spredningsbegrænsede, ofte i stand til at sprede sig langs veje, jernbaner, levende hegn og andre eksisterende biotoper, hvorved det afgørende spørgsmål til syvende og sidst er hvor langt der er mellem de egnede levesteder. Man kan altså komme meget langt med at prioritere landskabets naturtæthed uden at udlægge fysiske korridorer. Der er dog et par steder, hvor det er relevant at beskæftige sig med korridorer og spredningsbegrænsning. For det første kræver det korridorer hvis store planteædere skal kunne bevæge sig mellem naturområder, som ellers er fragmenteret af vejanlæg, vådområder eller bebyggelse. Her kan selv smalle korridorer have stor betydning for muligheden for at realisere naturlig græsning som proces i naturforvaltningen. For det andet har man haft stor succes med at fjerne spærringer i vandløb, og derved skabe mulighed for genkolonisering med en naturlig fauna, særligt ørred og laks som går op i vandløbene fra hav og søer for at gyde.

MÅL OG MIDLER I FORVALTNINGEN

Vi anbefaler at man vælger virkemidlerne efter de mål man har med et areals forvaltning. Dermed vil der helt naturligt være forskel på hvilke virkemidler som er mest optimale på naturarealer, produktionsarealer og i byområder. På naturarealerne bør hensynet til biodiversiteten kunne veje tungest i valget af virkemidler – i hvert fald hvis det er lykkedes at disponere naturarealet helhjertet. I marker og dyrkede skove vil hensynet til produktionen komme i første række, så her handler det om at udnytte de muligheder der er for at integrere naturhensyn i produktionen uden at kompromittere forretningen. Og i byzonen er arealerne primært disponeret til beboelse, industri og transport, så her gælder det igen om at udnytte mulighederne for at integrere naturhensyn med de funktionelle behov og de æstetiske ønsker hos borgerne. Vi har derfor opdelt den korte gennemgang af virkemidler efter disse tre zoner: Naturzonen, Byzonen og Landzonen. Eftersom naturzonen ikke findes ude i dagens danske landskab, vil vi invitere brugerne af kataloget til selv at overveje, hvornår et område overvejende skal forvaltes som natur. Eksempelvis findes der naturrige grønne områder inde i byzonen, men hvor der ikke er intentioner om at prioritere boliger og trafik. Måske kan sådanne områder betragtes som naturzone? Ellers vil man måske forestille sig at naturzonen er de beskyttede naturtyper og natura 2000 områder? Uanset hvad vil "naturzonen" tvinge forvaltere og planlæggere til at overveje om beskyttelsen af naturen egentlig er effektiv eller andre hensyn træder i forgrunden.

3. GENNEMGANG AF KONKRETE VIRKEMIDLER

NATURZONEN: KYSTDYNAMIK

HVAD OG HVORDAN?

Danmark har i forhold til sit areal en meget lang kystlinje, som er under konstant omformning af havets og vindens kræfter. Kysten eroderes sine steder og materialet sedimenteres andetsteds og danner nyt land. Ved højvande oversvømmer saltvand lavtliggende arealer og kan derved forstyrre etableret vegetation, tilføre salt, sediment og spredningsenheder som frø. Både erosion, sedimentation og oversvømmelse skaber og opretholder levesteder for mange arter af planter, dyr og svampe. Virkemidlet består i at lade kystens dynamiske processer være frie og uregulerede. Virkemidlet kan på sigt også indebære frisætning af arealer bag kystlinjen, hvor kystens arter kan finde nye levesteder ved havniveaustigning og indrykning af kystlinjen, hvorved levestederne nemt kan komme i klemme mellem produktionsarealer og kystsikringsanlæg.

HVORFOR?

Selvforvaltende natur forudsætter dynamiske processer. Langs vores ret flade kyster, som er noget meget typisk dansk, er opretholdelse eller frisættelse af kystdynamik en vigtig faktor for at sikre levesteder, der er forsvundet gennem kystsikring og inddigning. Det drejer sig for eksempel om strandenge og strandrørsumpe, der uhindret oversvømmes ved højvande.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Både erosion og oversvømmelse er ildeset, fordi jorden har en ejer og fordi de frie processer kan true materielle værdier som bygninger og dyrkningsværdi af lavtliggende jorder. Fri kystdynamik i naturzone kan godt have påvirkning ind i produktionszone. Kystsikring, inddigning og anlæg af moler i produktionszonen kan også påvirke ind i naturzonen, men mest i form af ændrede strømforhold, som påvirker hvor præcis sedimentation sker. Der er synergi mellem fri kystdynamik og andre tiltag for naturen og miljøet i havet, fx opbygning af kunstige stenrev og fremme af ålegræsenge, som er med til at omsætte kvælstof og ilte havvandet. Fri kystdynamik er med til at gøre vores kyster til noget ret særegent i globalt perspektiv og har derfor stor synergi med friluftsliv og turisme. Alle planterarter der er indvandret fra syd til Danmark i takt med klimaforandringer er dukket op på dynamiske kyster, hvortil havstrømme har ført deres frø.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Effekten på den unikke kystnatur er potentielt høj. Jordprisen er som regel lav. Fx har inddigede strandenge, der er gjort ferske for at optimere udnyttelsen – ofte i samspil med andre kulturtiltag som dræning – en lav økonomisk værdi. Og de fysiske kræfter der skaber kystdynamikken er ganske gratis. Store genopretningsprojekter med fjernelse af diger kan være dyre – især hvis det kræver flytning af bebyggelser.

De nydannede Mågeøer i det lavvandede farvand ved Bogense er resultatet af fri kystdynamik. Foto: Hans Henrik Bruun

NATURZONE: VETERANTRÆER OG DØDT VED

Forsøg med basal afbrænding af bøgetræ i Gribskov.
Foto: Jacob Heilmann-Clausen

HVAD OG HVORDAN?

Dødt ved og veterantræer huser en fjerdel af skovens arter, herunder en række sjældne og truede specialister som typisk er tilknyttet store hule træer eller faldne stammer i sene nedbrydningsstadier. Som følge af historisk udnyttelse er de danske skove fattige på disse levesteder, som dog vil komme igen helt af sig selv, hvis vi venter længe nok. Virkemidlet har fokus på at fremme processen gennem aktive indgreb. Dette er mest relevant i områder med små og truede populationer af vedtilknyttede arter og mangel på dødt ved eller halvgamle træer der kan tage over som levesteder, når de nuværende levesteder forsvinder. Genopretning af naturlig hydrologi i drænede skove er et meget effektivt middel til at skabe stående døde træer, men dødt ved kan skabes endnu hurtigere ved at fælde sunde træer. Disse vil dog sjældent fungere som levesteder for de mest truede arter. Derfor kan man med fordel satse på at fremme veterantræer med hulheder og sårskader, da disse er særligt værdifulde som levesteder både som levende, og når de efterfølgende bliver til dødt ved. Dette gøres gennem veteranisering, dvs. målrettet beskadigelse af træet, uden at man slår træet ihjel. Beskadigelsen kan foregå ved at skære topgrene af træet (styning), ved at tilføje træet sårskader med sav (huller i stamme eller delvis ringning), bortsprængning af topgrene eller afbrænding af bål ved foden af træstammen.

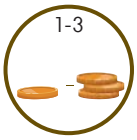
HVORFOR?

Man veteraniserer og beskytter træer for at skabe og beskytte levesteder for truede arter som eksempelvis lever på grov bark (laver og mosser), af at nedbryde træet (svampe og billelarver), af udsivende saft og i vandfyldte huller (fx svirrefluelarver), i træets hulrum (fugle og flagermus) eller fouragerer på alle de andre arter som lever på træet (insekter og fugle).

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Mange træer fældes i dag inden de bliver gamle, fordi de er værdifulde som tømmer eller biomasse til afbrænding, eller fordi de begynder at skrante og opfattes som uæstetiske eller som risikotræer for mennesker. I naturzonen er kun det sidstnævnte hensyn relevant. De fleste sikkerhedskonflikter kan løses gennem skiltning, men omkring veje og befærdede skovstier og opholdsområder kan der være behov for forebyggende fældninger eller beskæring for ikke at kompromittere sikkerheden for skovgæster. I så fald bør de fældede træer bevares på arealet.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER



Effekten af at beskytte gamle træer og dødt ved er meget høj, mens det er usikkert hvor stor gevinsten er ved aktiv veteranisering, som dog kan udføres meget billigt når først træet er afsat til biodiversitet. Velplejede hugstmodne bevoksninger af løvtræer har en høj realiseringsværdi, og generelt handles skovjorde til en ganske høj pris pga. herlighedsværdier. Arealer på lavbund er generelt mindre værdifulde og kan især hvor der er gradienter til højere bund have meget stort potentiale for biodiversitet

Almindelig lungelav er en typisk art på ældgamle løvtræer i fugtige skove. Foto: Jacob Heilmann-Clausen

Dødt ved i gammel urørt bøgeskov i Lindet Skov.
Foto: Jacob Heilmann-Clausen

NATURZONE: STORE PATTEDYR

Exmoorponyer har trådt sandbunden op ved Klise Nor.
Foto: Rasmus Ejrnæs

HVAD OG HVORDAN?

Virkemidlet "store pattedyr" handler om at give plads til at store pattedyr kan leve frit og genindtage deres rolle som nøglearter i naturlige økosystemer. De store pattedyrs funktioner afhænger af at vi tillader at dyrene har en naturlig adfærd og i særdeleshed finder deres føde i naturen. Ud over dyrenes græsning, nipning og oprodning, er det også vigtigt at dyrene tramper, støvbader og bygger bo (især bæver). Det er dog ikke nok at dyrene har naturlig adfærd, de skal også optræde i naturlige tætheder. Det betyder i praksis at der skal være så mange dyr som planteproduktionen kan understøtte – men heller ikke flere end det. Tætheden bestemmes om vinteren, hvor planterne ikke vokser. I praksis kan man spore sig ind på dette ved at følge princippet om helårsgræsning uden tilskudsfodring, og et godt udgangspunkt vil være ca. 100 kg planteæder per ha. Det betyder at man skal have færre dyr, end det som er normalt ved sommergræsning, men til gengæld væsentligt flere dyr end der findes i dag i det åbne kulturlandskab. I praksis er man nødt til at hegne dyrene inde eller markerne ude. Derfor er der brug for en fysisk planlægning som tilvejebringer store sammenhængende naturområder der varierer i trædække og rummer både tørre og våde områder.

HVORFOR?

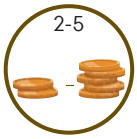
Store pattedyr er nøglearter i vores økosystemer. Godt nok er det planterne som udgør grundlaget for de næste led i fødekæden, men de store planteædere påvirker vegetationen så dramatisk, at de kan modvirke tilgroningen med tæt skov og kan forandre sammensætningen af urtefloraen og ændre mikroklimaet ved jordbunden fra køligt og skygget til varmt og åbent. Desværre er de store dyr stort set forsvundet fra naturen. Først forsvandt de vilde dyr, og de sidste 100 år er de tamme husdyr også gradvist forsvundet som planteædere. Endelig skaber dyrene variation i det kulstof som sendes videre i fødekæderne ved at aflevere delvist fordøjet plantemateriale som lort, fuldt af proteiner, til glæde for en hel fødekæde som starter med svampe og store biller og fluer og fortsætter med insektædende fugle. Noget tilsvarende sker når pattedyrene dør og deres ådsler omsættes af insekter og ådselsædere. Ud over planteæderne har vildsvin en særlig rolle ved at skabe jordbundsforstyrrelser når de roder efter mad i jorden, og bæverne skaber hydrologisk dynamik i vandløb ved at fælde træer og bygge dæmninger.

Helårsgræssende galloway i Mols Bjerge.
Foto: Rune Engelbreth Larsen

POTENTIALER OG KONFLIKTER

De store dyr er på samme tid fascinerende at opleve og besværlige at leve sammen med. Store pattedyr laver store forstyrrelser, og mens det fungerer fint i naturlige økosystemer, så laver dyrene skader i dyrkede marker og skove, og de kan være farlige for trafikken. Der er heller ikke mange haveejere som ville synes det var fedt at få haven trampet eller rodet igennem af bison eller vildsvin. Muldvarp er udfordring nok. En særlig udfordring ved de vilde dyr er risikoen for overførsel af sygdomme til mennesker eller husdyr. Løsningen består i at holde pattedyrene ved naturlige tætheder i naturzonen, men regulere dem i byzone og landzone. Dette kræver hegn, og her render man ind i den næste konflikt, idet der er modstand mod hegn i mange kredse, blandt andet blandt jægere og ryttere. Jægerne er generelt også skeptiske over for at det jagtbare hjortevildt blandes med vilde heste og vildkvæg. Her er en stor formidlingsopgave i at forklare hvorfor hegnet er et nødvendigt redskab til at sikre biodiversiteten i selvforvaltende økosystemer.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

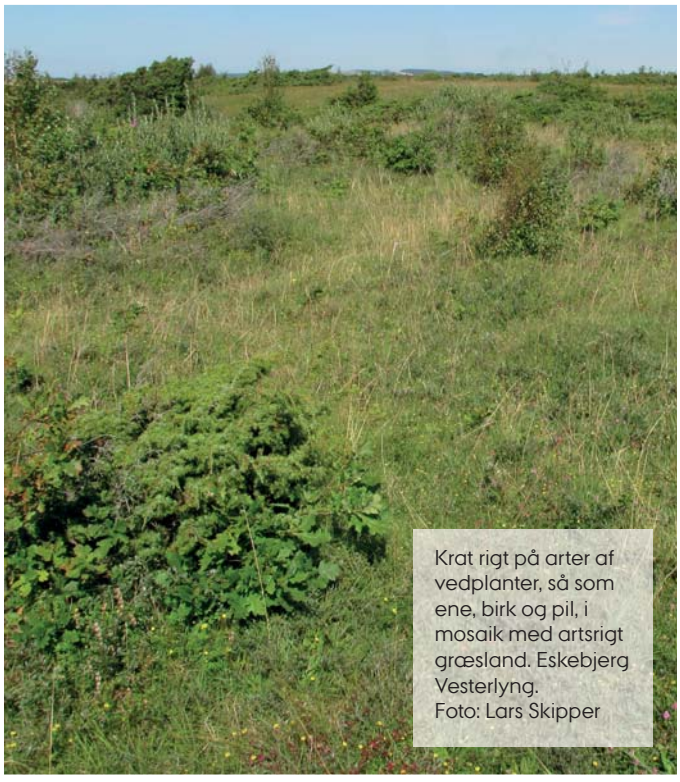


Store planteædere har ekstremt stor betydning for biodiversiteten af andre dyr, planter og svampe. Meget af den tilbagegang i biodiversitet vi observerer i dag skyldes at der er overgræsning eller undergræsning i naturområderne. Naturnær græsning er relativt billigt i områder disponeret til naturformål, men kan være dyrt hvis der skal opkøbes arealer som i dag er disponeret til andre formål end natur og biodiversitet.

NATURZONE: NATURLIG VEGETATION

HVAD OG HVORDAN?

Naturlig vegetation er selvgroede plantesamfund med en artssammensætning, en relativ hyppighed af arter og en vegetationsstruktur som er i dynamisk ligevægt med de abiotiske forhold, især vandforhold, jordbund, salt og forstyrrelser. Vores kultivering består først og fremmest i at erstatte den naturlige plantevækst med nyttige afgrøder og skovtræer. På agerjord og i plantageskov er dette helt åbenlyst, men vegetationen på mange arealer i naturzonen bærer stærkt – men mindre åbenlyst – præg af fortidig plantning af nyttetræer eller udsæd af fodergræsser. I naturzonen består virkemidlet først og fremmest i at bevare eksisterende naturlig vegetation og tillade naturlig dynamik i samspil med især hydrologi, næringsforhold og store græssere. Ved udtagning af agerjord til natur er det vigtigt undlade at plante eller så kulturplanter, og det kan fremme naturlig vegetation at foretage en gennemgribende forstyrrelse (fx afgravning af græstørv eller afbrænding af plantage). Hvis dyrket skov lægges urørt, kan det fremme naturlig vegetation at fremhugge lysninger, skabe dødt ved og påføre sunde træer skader for at genskabe manglende levesteder i den forstlige skov. Ved genopretning af natur fra kultur, er det vigtigt at tænke over hvor de naturlige planter skal komme fra. Hvis ikke der er spredningskilder i umiddelbar nærhed kan assisteret migration fremme biodiversiteten – altså flytning af frø, hø med modne frø eller græstørv med etablerede planter. Opgivne råstofgrave har meget stort potentiale, fordi de er 'født' med næringsfattig jordbund, specielt mikroklima og ofte med spredningskilder for naturlig vegetation i kanterne.



Krat rigt på arter af vedplanter, så som ene, birk og pil, i mosaik med artsrigt græsland. Eskebjerg Vesterlyng.
Foto: Lars Skipper

HVORFOR?

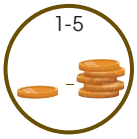
Plantearterne udgør en vigtig del af biodiversiteten i sig selv. Endnu vigtigere er plantearterne og strukturen som både føde og levested for de fleste arter af dyr og svampe. At bevare og fremme naturlig vegetation, både artsrigdom af planter og vegetationsstruktur – er alfa og omega for biodiversitet.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Der er generelt synergi mellem naturlig vegetation, naturlig næringsstofstatus og hydrologi. Afskrælning af græstørv og afbrænding af træbevoksninger fremmer eksempelvis både naturlig næringsstatus og sandsynligheden for at naturlig vegetation etableres. Det vanskeligste punkt er at etablere et forstyrrelsesregime som fremmer naturlig vegetation og som tillader dynamisk vegetationsudvikling. Den klassiske naturpleje består næsten udelukkende af tiltag til at hæmme naturlig vegetationsstruktur ved at bekæmpe vedplanter visse steder og fremme dem andre steder. Helårsgræsning ved naturlig dyretæthed og uden tilskudsfodring er fremmende for naturlig vegetationsstruktur uden at indebære tab af lysåbne levesteder, men kan potentielt være i konflikt med dyreværnslovgivningen. På arealer hvor græsning ikke er praktisk muligt, kan maskinel naturpleje udføres så det efterligner græssende dyr, og ikke skaber store flader med ensartet vegetationsstruktur. Forstyrrelse forårsaget af svingende vandstand og bølgeslag langs vandløb, søer og havet påvirker ligeledes vegetationsstrukturen og må anses som en gevinst, hvor det kan være i spil. Udbrud af trætilknyttede parasitsvampe og insektarter kan medvirke til en dynamisk vegetationsstruktur, men også være i konflikt med skovbrug i et større opland.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Naturlig vegetation i naturområder er helt essentielt for at sikre eksisterende biodiversitetsværdier.
Generelt er virkemidlet billigt, om end naturpleje og naturgenopretning kan være dyrt.



NATURZONE: NATURLIG HYDROLOGI

Klokke-ensian lyser op i hedemosen.
Foto: Henriette Bjerregaard

HVAD OG HVORDAN?

Naturlig hydrologi består i at vandets kredsløb er uforstyrret - fra nedbøren falder over land, til ferskvandet løber ud i søer og hav, hvorfra vandet fordamper igen. Mennesker har manipuleret med det meste af vandets kredsløb. Vi har lagt dræn, gravet grøfter i skove og moser, kanaliseret, uddybet og oprenset vandløb, tørlagt søer og bygget diger og spærringer til at udnytte vandets kræfter eller forhindre oversvømmelser ved stormfloder. Naturlig hydrologi skabes lokalt ved at lukke grøfter og dræn, slukke for afvandingspumper, fjerne spærringer og diger, genslynge vandløbet, hæve vandløbsbunden og ophøre med grødeskæring. Nogle gange kan det være nødvendigt at regulere indvinding af grundvand til drikkevand, markvanding eller dambrug.

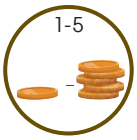
HVORFOR?

Vandet danner levesteder, når det får lov at finde sin egen vej gennem landskabet, fra moser, sumpskove, søer og kilder, hvor grundvandet vælder frem, til slyngede vandløb og tidvist våde enge og tørveflader. Oversvømmelser skaber frisk blottet bund til pionersamfund, og grundvandets kalk binder fosfat så hårdt, at der opstår næringsfattige rigkær og kildevæld med høj biodiversitet. I områder uden dræn samles regnvandet i små lokale lavninger som tørrer ud i løbet af sommeren, og netop derfor fungerer som vigtige levesteder for padder og andre smådyr. Naturlig betyder at ferskvandet opholder sig længere tid i landskabet og understøtter varierede vådområder, frem for at blive skyllet hurtigt ud i havet.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Naturlig hydrologi kan fremme lyse og næringsfattige naturtyper. Dette modvirkes, hvis vandet undervejs til lavbundsarealerne er blevet forurenet med næringsstoffer fra dyrkede marker. Derfor kan det være nødvendigt at undersøge vandkvaliteten, inden man lukker dræn og grøfter. I visse kunstigt afvandede arealer, kan der sekundært være udviklet værdifulde næringsfattige enge og moser. Her bør man afveje hensynet til den eksisterende natur med potentialet for ny natur, før man fjerner diget eller slukker for pumpen. Arealer afvandes også for at lette husdyrenes færdsel i naturen, men naturlig hydrologi er vigtigere for de truede arter i moser og enge end naturpleje, så her bør man i stedet finde mere robuste og terrængående dyr eller holde arealer åbne ved høslæt. Naturlig hydrologi kræver ofte plads og tolerance fra andre brugere.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER



Naturlig hydrologi er et meget effektivt virkemiddel for biodiversitet, og når genopretningen er gennemført vil det have en langtidseffekt. Prisen for at genoprette naturlig hydrologi afhænger af det opland som skal genoprettes og det landskab som vil blive påvirket. Mens det er billigt og enkelt at lukke lokale grøfter som afvander et vældområde til et nærliggende vandløb i ådalen, så kan det let koste mange millioner at opkøbe dyrkningsjorde i en større ådal, hvor genslyngning og grøftelukning er uforenelig med landbrugsdrift. Målt per ha afhænger prisen af behovet for at frikøbe produktionsjord, så her er lokale tiltag klart billigst. Hvis man er nødt til at beskytte det omgivende landskab mod den naturlige hydrologi i projektområdet med spunse og lignende afværgeforanstaltninger, kan man let ende med et meget dyrt projekt.

Ekstremrigkær ved Vandplasken.
Foto: Peter Wind

NATURZONE: NÆRINGSSTATUS OG KREDSLØB

HVAD OG HVORDAN?

Naturlig næringsstatus er en tilstand hvor der ikke bliver – eller er blevet – tilført plantenæringsstoffer, især kvælstof (N) og fosfor (P). Når først jord er blevet beriget med næringsstoffer, er det tidskrævende og dyrt at ændre tilstanden gennem udpining, reolpløjning eller afskrælning af muld. Derfor består virkemidlet i naturzonen først og fremmest i at undgå direkte gødskning. Dernæst kan man udgå indirekte gødskning via tilskudsfodring af husdyr. Gennem udlæg af bufferzoner kan man modvirke indirekte gødskning via afdrift og udvaskning fra marker til tilgrænsende græsland, kær og væld. Reduktion af N-deposition fra luften kræver en indsats ved kilden, hvilket falder uden for dette virkemiddel. Afvanding medfører omsætning af tørv, hvorved der kan frigives N og P. Tilgængelighed og omsætning af de frigivne næringsstoffer er dog kompleks og svær at forudsige. Sikkert kan det siges at fremsivende grundvand medfører fosforbegrænsning, som igen er forbundet med høj plantediversitet. Endelig kan man genoprette næringsfattige forhold gennem udpining, afbrænding, reolpløjning eller afskrælning.

HVORFOR?

Naturlige økosystemer i Danmark kan være alt fra ekstremt næringsfattige, som fx likénhede i grå klit, højmose og lobeliesø, til naturligt næringsrige, som fx sumpskove og højstaudesamfund langs åer, som gennem årlige vinteroversvømmelser tilføres næringsstoffer fra et større opland, og strandvolde med tangopskyl. Dog har naturligt næringsrige økosystemer været sjældne og kun undtagelsesvist så næringsrige som moderne dyrkningsjord. Næringsberigelse fører til dominans af få hurtigt voksende plantearter og ensformigt køligt-fugtigt mikroklima ved jordoverfladen, begge dele til skade for diversiteten af dyr, planter og svampe. Overalt i Danmark sker der en forhøjet tilførsel af kvælstof fra luften. Effekten af denne kan potentielt være betydelig i naturligt kvælstoffattige naturtyper. Ikke mindst for laver og mosser som vokser på næringsfattigt sand, tørv, sten og bark, kan kvælstoftilførslen påvirke diversiteten negativt. Forskningen tyder desuden på at særligt sure, næringsfattige naturtyper er sårbare, idet ammonium, som optræder frit i jordvæsken ved lav pH, er giftig for mange arter af især svampe.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Den mest åbenlyse interessekonflikt består i behovet for høj næringsstatus i dyrkningsjordene, hvilket oftest smitter af på tilgrænsende naturarealer. Det er vigtigt at gøre sig klart at hvor muld og frugtbarhed er godt for dyrkning af afgrøder, så er det generelt – som forklaret – helt modsat på naturarealer. Der er et vigtigt samspil mellem næringsstofstatus og forstyrrelser, især i form af græsning. En vedvarende forstyrrelse som græsning hæmmer især planterarter der kan blive dominerende og virker derfor indirekte fremmende for små og langsomt voksende arter. Udpining, udvaskning og forsuring kan dog også medføre tab af biodiversitet på sandet jord. Det skyldes at udpining og udvaskning – ud over tab af N – medfører tab af basekationer og en sænkning af pH.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Naturlig næringsstatus er helt essentielt for at sikre eksisterende biodiversitetsværdier. Det er let og billigt at beskytte jord med naturlig næringsstatus, mens der er omkostninger forbundet med at fjerne allerede tilførte næringsstoffer. På sandet jord kan reduktionen ofte ske ved udvaskning, som kan gå relativt stærkt og kan fremmes gennem jordforstyrrelse. På mere leret jord er afskrælning af topjorden effektivt, idet langt den største del af næringsstofpuljen findes i de øverste jordlag – det vil sige i pløjelaget, men især i de øverste 10-20 cm. Den afrømmede jord kan deponeres lokalt som volde. Skal jorden deponeres andetsteds stiger omkostningen betragteligt. Høslæt én eller flere gange per år fjerner hele tiden en lille del af de tilgængelige næringsstoffer og fremmer samtidig mere langsomt voksende planterater, som har mindre nedbrydelig førne. Derved sænkes hastigheden af næringsstofcyklus og næringstilgængeligheden aftager.

Ellesump er et naturligt næringsrigt økosystem. Strødamreservatet i Nordsjælland. Foto: Lars Skipper

NATURZONE: GENOPRETNING AF FYSISKE FORHOLD I VANDLØB

Stort udbud af varierede levesteder i et gen-slynget lille vandløb med god hydrologisk kontakt til de omkringliggende arealer. Foto: Peter Wiberg-Larsen

HVAD OG HVORDAN?

Næsten alle danske vandløb er stærkt manipulerede ved kanalisering, nedgravning, hyppig grødeskæring og/eller opstemning. Derfor er genopretning af de fysiske forhold i vandløb ofte en forudsætning for en god vandkvalitet og en varieret flora og fauna. Det kan ske ved fysiske restaureringer og/eller naturvenlig vedligeholdelse. Restaurering udføres enten i mindre omfang på en kort strækning (type 1), i større omfang, der genskaber forbindelser mellem dele af det samme vandløb (type 2) eller i stor skala, som omfatter både å og ådal (type 3). Type 1 omfatter typisk fjernelse af spærringer, genslyngning af åen og udlæg af grus til gydebanker for ørred. Vandløbet bliver herved længere og der skabes større fysisk variation og dermed flere levesteder. I mange tilfælde vil den økologisk vigtige bredzone i perioder opleve oversvømmelse. Type 2 projekter indebærer typisk at genskabe tidligere rørlagte vandløbsstrækninger og sikre kontinuitet i vandløbet og dermed spredningsmuligheder for fisk, smådyr og planter. Rørlagte strækninger fritlægges, spærringer fjernes, åen genslynges og der skabes stryg. Ved type 3 projekter hæves vandløbsbunden, så vandløbet får mulighed for at indgå i et naturligt samspil med omgivelserne, herunder at slynge sig og oversvømme enge ved høj vandstand. Genopretningen kan være gunstig for ådalens grundvandsfødte moser, som ellers typisk drænes når vandløbet er nedgravet. En yderligere gevinst er, at tilførsel af sediment og okkertilførsel til vandløbet begrænses, ligesom der opnås en øget kvælstoffjernelse, når vandet opholder sig i længere i jorderne fremfor via dræn hurtigt at blive tilført vandløbene. Ophørt grødeskæring eller mere skånsom grødeskæring fremmer vandløbets biodiversitet. Endelig kan bævere direkte skabe vådområder og ændre levestederne i vandløbet, når de bygger dæmninger og tilfører dødt ved.

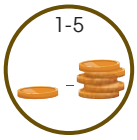
HVORFOR?

Med landbrugets historiske intensivering blev mange tusinde kilometer vandløb forarmet fysisk og vandkvaliteten sank. Efter at vandkvaliteten er blevet væsentlig forbedret, som følge af Miljøbeskyttelsesloven og en række vandmiljøplaner, er det helt overvejende vandløbets fysiske forhold, der begrænser levestedskvaliteten. Ofte mangler stryg, høller, afsnørede slyngninger og grus eller stenbanker, samt dødt ved i form af stammer og grene.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Potentialet er stort. Der er fortsat mange tusind kilometer udrettede og kanaliserede vandløb med spærringer, ligesom næsten alle ådale fortsat er kraftigt afvandede. Naturlige slyngede vandløb med et varieret plante- og dyreliv opleves af de fleste langt mere æstetiske end kanaliserede og oprensede kanaler, ligesom der er åbenlys synergi mellem genopretningen af levesteder og værdien af vandløb for lystfiskere. Omvendt er der også en åbenlys konflikt mellem miljø- og afvandingsmål i Vandløbsloven. De stigende nedbørsmængder om vinteren og de hyppigere skybrud har øget konflikterne. Der er tillige en konflikt mellem naturlig forstyrrelsesdynamik fra store græssende dyr og miljøbeskyttelsen af vandløbet mod forøget transport af næringsstoffer og sediment.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER



En ændret vandløbsvedligeholdelse er en forholdsvis billig metode og bør derfor i stort omfang bruges for at skabe varierede fysiske betingelser og et rigere og mere diverst plantesamfund til gavn for smådyr og fisk. Restaureringsprojekter er langt dyrere og kræver ofte opkøb af jord. De billigste projekter koster omkring 0,5 millioner kroner mens de dyreste projekter løber op i mange millioner – det hidtil største projekt – genopretningen af Skjern Å kostede omkring 250 millioner kr. Velfærdsøkonomiske beregninger har dog sandsynliggjort at projektet i form af bl.a. næringsstofreduktion, forbedret lystfiskeri og rekreativ værdi men også forbedret biodiversitet tjener sig selv ind over en 20 årig periode.

NATURZONE: NYE OG GAMLE SØER

Nikkende brøndsel på søbred forstyrret af bølgeslag og græssende dyr. Filsø ved Varde.
Foto: Jens Chr. Schou

HVAD OG HVORDAN?

Søer, der er genoprettet på tidligere landbrugsjord, har fra starten et meget næringsrigt sediment, hvorfra kvælstof (N), fosfor (P) og organisk stof kan frigives til søvandet og dermed forringe vandkvaliteten, uanset kvaliteten af det vand der tilføres søen med vandløb og fra grundvandet. Den udfordring er svær at imødegå uden meget bekostelig afskrælning af pløjelaget. I nye større søer med stor fysisk eksponering og kort opholdstid for vandet kan bølgeslag og ophvirvlen fra bunden ret effektivt fraføre denne 'kapital' af næringsstoffer og organisk stof fra søen eller flytte stoffet fra lavt vand til dybere vand. I nye søer med længere opholdstid medfører frigivelse fra sedimentet meget næringsrigt vand – ofte også med meget opløst organisk stof – hvilket giver ringe vandkvalitet. Samme type udfordring kan findes i regnvandsbassiner i byområder hvor overfladevandet ofte er næringsrigt og også kan være forurening med miljøfremmede stoffer. I klitternes afblæsningsflader, i store hedelandskaber og i efterladte grusgrave får søerne ofte en stor del af deres vand fra grundvandet og er derfor ofte næringsfattige med god vandkvalitet. De har typisk ikke overfladiske tilløb, hvilket gør at høj vandkvalitet kan opretholdes. Den relativt gode vandkvalitet forhindrer høj planktonproduktion, og sikrer klart vand. I grusgravssøer med kalkrigt vand udvikles kransnålalger og langskudsplanter, som kan understøtte en høj biodiversitet af smådyr.

Bredzonen vil i næsten alle søer, bortset fra de allermest næringsfattige, potentielt blive domineret af sumpplanter, fx tagrør og dunhammer. Græssende heste og kvæg modvirker denne dominans og skaber levesteder for lavtvoksende sumpplanter og en lang række andre organismer, eksempelvis padder som gerne yngler i varme damme på lavt vand. Mange smådyr trives bedst i søer uden fisk og krebs, så udsætning bør undgås. Også andeudsætninger og fodringer som fører til næringsbelastning bør helt undgås. En række arter er knyttet til helt lavt vand uden skyggende høje sumpplanter og atter andre arter er knyttet til dyndbund der kun blotlægges i tørre somre. I mange søer er vandspejlet fikseret af et stigbord i udløbet. Dette modvirker de vandstandssvingninger som fremmer forekomsten af mange små vand- og bredplanter.

Græssende kvæg holder vegetationen på bredden af den nye Filsø lav.
Foto: Jens Chr. Schou

HVORFOR?

I løbet af de seneste to århundreder blev mange danske søer tørlagt og den tidligere søbund brugt til landbrugsproduktion. I de resterende søer skete der næsten overalt en kraftig eutrofiering, værst hvor der blev tilledt organisk spildevand fra møddinger, husholdninger og industri. Også sur nedbør havde generelt en negativ effekt i perioden 1960-1990, men i de efterfølgende har vand-pH generelt været stigende i de stødpudefattige søer. I de senere årtier er mange udtørrede søer blevet genoprettet. Samtidig er den generelle vandkvalitet i søer blevet forbedret betydeligt, især takket være spildevandsrensning. Selvom reduktionen i vandets næringskoncentration har været størst i de mest eutrofierede søer, er det i de mere moderat eutrofierede søer at den generelle forbedring er slået mest igennem i form af øget artsrigdom.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Mange af de senere årtiers søprojekter har haft andre primære formål (fx næringsreduktion) end søens biodiversitet, og har derfor kun været af begrænset værdi for Danmarks truede biodiversitet. Fra et biodiversitetsperspektiv kunne der med fordel være øget fokus på at gendanne søer og laguner med optimale fysiske forhold og ved at sikre større hydrologisk dynamik i landskabet og langs kysten.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Ved genopretning af søer på landbrugsjord er den største omkostning købsprisen på jord. Eksempler er den genopstandne Filsø, der kostede et ukendt millionbeløb, og den planlagte Søborg Sø har et budget på ca. 93 mio. kr.

NATURZONE: MENNESKESTYREDE FORSTYRRELSER

HVAD OG HVORDAN?

Fysiske forstyrrelser er vigtige for at sikre naturens dynamik og i områder hvor det ikke er muligt at sikre kystdynamik, naturlig hydrologi og store plantecædere i naturlige tætheder, kan det være nødvendigt at kompensere ved at supplere de naturlige processer med menneskestyrede indgreb for at modvirke tilgroning med høje urter og vedplanter samt ophobning af førne. Høslæt simulerer græsning, og i den optimale udgave fordeles høslættet på forskellige tider af året, sådan at hele arealet ikke slås på samme tid, og i hvert fald ikke i sommermånederne, hvor insekterne lever på planterne. Desuden bør man give plads til spredte buske og træer, da disse huser mange arter. Det er ikke så vigtigt hvilket udstyr slåningen foregår med, men jo flere hensyn man under slåningen kan tage til tuer og vedplanter, jo bedre. Ved slåning efterlades høet på arealet. Det praktiseres i vejkanter, men selvom skaden er lille på næringsfattig jord, kan det ikke anbefales som virkemiddel for biodiversitet. Rydning bør også foregå mosaikagtig, så ikke alle buske ryddes, og generelt bør gamle eller hule træer altid bevares. Beskæring af træer er udmærket og kan medvirke til at veteranisere træerne, så de udvikler hulheder og skader. Beskæring behøver ikke være æstetisk pæn – biodiversiteten fungerer fint med at træer og buske får nogle tæsk – det fik de også dengang der var elefanter i landskabet. Brand kan fjerne både ophobet førne og kvælstof – hvis den ikke er for overfladisk. Jordbehandling kan enten simulere rodende dyr eller bruges til at fjerne næringsrig topjord med kulturplanter eller begrave den under et tykt lag mineraljord, så successionen kan starte forfra på et næringsfattigt grundlag.

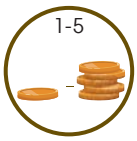
HVORFOR?

Der er mangel på forstyrrelser i naturen fordi vi mennesker har indrettet landskabet uden besværlige forstyrrelser som havets erosion, sandflugt, oversvømmelser, brand, stormfald og store græssende og oprodende dyr. Derfor søger mange af de sårbare arter tilflugt i råstofgrave, militære øvelsesterræner eller gamle jernbaneterræner hvor menneskers forstyrrelser har efterladt en åben spilleplade med næringsfattig jordbund.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Forstyrrelser er attraktive virkemidler for mange mennesker, som holder af at gøre en aktiv indsats selv og alligevel undgå at det bliver alt for ustyrligt. Så man planlægger og bestemmer hvor og hvornår der skal slås hø, mulden skal graves væk eller vegetationen skal brændes. Der kan dog være konflikt med huse og plantager, som ilden ikke må sprede sig til, eller med potentielle arkæologiske fundsteder som kan lide overlast ved reolpløjning.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER



Slåning er billig fordi det afslåede materialet efterlades, men til gengæld er effekten også ringe eller neutral. Høslæt kan også være skadelig, hvis man slår en hel natureng på samme tid, uden at tage hensyn til de sommerfuglelarver, som lever i engen på det tidspunkt eller de bier, som er afhængige af blomsterne. Men høslæt kan også forlænge blomstringsperiode, så man skal bare undgå at slå det hele på en gang. Udført korrekt kan menneskeskabte forstyrrelser have en god effekt, men aldrig helt så god som græssende dyr, da der mangler uforudsigelighed, lort og ådsler. Det er relativt billigt at brænde, og man kan også brænde træer eller skovpartier. Det er på den anden side tvivlsomt om brand er en god universalmetode, da den naturlige brandfrekvens på vores breddegrader næppe har været høj. Det er til gengæld dyrt at fjerne næringsrig topjord, så det er et virkemiddel der mest egner sig hvor man har lokal afsætning for jorden, eller hvor man vil være sikker på at nøjsomhedsplanter kan få et stærkt fodfæste i en naturgenopretning.

Høslæt i ekstremrigkær ved Tved.
Foto: Henriette Bjerregaard

BYZONE: GAMLE TRÆER

HVAD OG HVORDAN?

Virkemidlet består først og fremmest i at undlade at fælde de gamle træer. Dette kræver en varig beskyttelse, som kan implementeres for enkelttræer eller hele områder. Bevarelsen kan kræve, at træet sikres ved beskæring, så det ikke skader bygninger eller mennesker hvis store grene knækker eller træet vælter. Veterantræer med hulheder og sårskader er særligt værdifulde, og man kan fremme disse egenskaber gennem veteranisering, dvs. målrettet beskadigelse af træet, uden at man slår træet ihjel. Beskadigelsen kan i bymiljøet med fordel foregå ved at skære store topgrene af træet (styning), hvilket gør træet mindre toptungt og dermed i mindre risiko for at vælte (men se også Naturzone: Veterantræer og dødt ved). Kvaliteten afhænger også af omgivelserne – Træer der vokser op og ældes i et lyst og solrigt miljø tilbyder levesteder for en række varme- og lyskrævende arter, hvilket er let at tilgodese i et bynært miljø. Når et gammelt træ dør, er det vigtigt ikke at fjerne veddet, der i stedet kan indgå som æstetisk eller funktionelt strukturelement i bymiljøet.

HVORFOR?

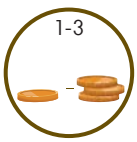
Man veteraniserer og beskytter træer for at skabe og beskytte levesteder for truede arter som eksempelvis lever på grov bark (laver og mosser), af at nedbryde træet (svampe og billelarver), af udsivende saft og i vandfyldte huller (fx svirrefluelarver), i træets hulrum (fugle, flagermus og bier) eller fouragerer på alle de andre arter som lever på træet (insekter og fugle).

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Mange gamle bytræer fældes i dag fordi de fylder for meget, skranter, opfattes som uæstetiske eller udgør en risiko for mennesker. Der er derfor mangel på levesteder knyttet til gamle træer. Dansk træforvaltning er meget stærkt fokuseret på træsundhed frem for levesteder og her kan vi lære meget i fx England, Sverige eller Tyskland, hvor der er en stærk tradition for forebyggende beskæring af gamle træer i kulturmiljøer, som med fordel kan kombineres med en aktiv veteranisering.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Der er tusinder af arter som er helt eller delvist afhængige af gamle træer og af det døde ved som findes på og i veterantræer. Samtidig er gamle træer generelt udsat for at blive fældet. Derfor er effekten af at beskytte gamle træer meget høj. Prisen for bevarelsen af træerne er generelt lav, men når det gælder træer langs veje og i parker, så kan der være omkostninger forbundet med at sikre træerne mod stormfald og afbrækkende grene. Omvendt er der også penge at spare på ikke ustandseligt at skulle plante nye træer, der skal vandes og plejes.



Krogharet spejlporesvamp danner kerneråd i ældre, levende bøgetræer. Foto: Jacob Heilmann-Clausen

BYZONE: BLOMSTER

HVAD OG HVORDAN?

Mange insektarter søger til blomster for at søge føde i form af nektar – for bier også pollen – og de fleste mennesker værdsætter samtidig den høje æstetiske værdi, som de insekttilpassede blomsters former og farver bidrager med. Virkemidlet består i at man i byrummet og infrastrukturen erstatter flader uden blomster med blomsterrige flader. På private grunde og i byernes parker kan mange plæner, busketter, befæstede arealer og tagarealer erstattes med spontan eller designet bynatur med stor tæthed af blomsterresurser. Også lodrette flader kan i princippet beklædes med blomstrende planter.

Når der vælges plantearter til designede byhabitater er det vigtigste at sikre stor nektar- og pollenresurse (her er blomstrende træer og buske uovertrufne) og en lang blomstringssæson for arterne tilsammen, fra erantis til den sidste vedbend tages af frosten. At plantearterne tilhører den hjemlige flora er en stort plus for dem som levested for insekter. På arealer med lag af muldjord – fx græsplæner – er det formålstjenligt at skifte til næringsfattig jord. Blot at lade en græsplæne stå uklippet giver kun græspollen, stort set ingen blomster. En mere næringsfattig jordbund vil også fremme et en mere åben vegetation med pletter af bar jord, hvor jordboende bier og andre insekter kan bygge rede. Mange steder er det nødvendigt at indføre hjemmehørende planter ved udsåning eller udplantning, fordi de ikke forekommer i omgivelserne. Omkring sommerhuse er der dog ofte en rig flora.

HVORFOR?

Bestøverinsekter er er meget artsrig dyregruppe, som består af sommerfugle, bier, svirrefluer og talrige andre insektgrupper. En yderligere stor insektgruppe er knyttet til bestøverinsekter som parasitter. Mange af de blomstersøgende insekter lever i larvestadiet på bestemte plantearter.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Potentialet for at opnå en biodiversitetseffekt er enormt, også uden indskrænkninger af byzonens primære funktioner. Ved en afpasning af jordbund og artsudvalg kan man designe blomsterrig bynatur til mange sideordnede formål, herunder følsomhed for slitage fra færdsel. Fx kan næringsfattig grusbund give helt kort, men blomsterrig vegetation, som ikke er i konflikt med færdsel og brug. Vejrabatter, støjvolde, ved udfletninger osv., som i dag rutinemæssigt belægges med muldjord og besås med græs, har et enormt potentiale for blomsterrigdom med lang sæson og under forskellige års variation i vejrlig. Der er synergieffekter med tiltag til klimatilpasning, især grønne tage og skybrudsbassiner.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Effektiviteten afhænger af størrelsen på arealet og på plantevalget. Blomsterrig vegetation kan være dyrere at anlægge end græsplæner, især hvis jorden skal udskiftes, men er til gengæld væsentligt billigere i løbende vedligeholdelse.

Øverst: Almindelig blåfugl i parring på deres værtsplante almindelig kællingetand. Nederst: Smalbladet timian blomstrer mellem fliserne i forhaven. Fotos: Rasmus Ejrnæs

BYZONE: VÅDOMRÅDER

HVAD OG HVORDAN?

Det nemmeste tiltag består i at grave en lille dam eller vandhul. I en have kan det bestå i en nedgravet plastikbalje med lidt jord og sten, og i en park kan der blive plads til lidt større vandhuller med plads til bredvegetation af eng- og sumpplanter, nogle piletræer og lidt store sten eller dødt træ som overvintringssteder for dyrene på land. Uanset om vi taler retablerede søer eller fritlagte vandløb er nøglen til biodiversitet dynamik og variation og plads til at der kan vokse planter frem som levested for dyrene.

Man bør ikke udsætte fisk i nyetablerede vandhuller, da fiskene spiser de større rovdyr blandt smådyrene og ofte også mudrer vandhullet til, når de roder i bunden. Hvor det er muligt bør man tillade fluktuerende vandstand og eventuelt at vandhullet tørrer helt eller delvist ud om sommeren. Det giver levesteder for andre arter af dyr og planter end permanent våde vandhuller og sådan nogle dynamiske våde pletter er sjældne i nutidens landskab. Endnu sjældnere er fremsivende grundvand, så hvis man har plads til at lade grundvand komme til overfladen og sive gennem og henover et landområde, vil der med tiden opstå kær og enge med spændende planter og mosser. Især hvis området holdes åbent med høslæt.

HVORFOR?

Vand er kilde til liv og i et drænet landskab som det danske vil man lynhurtigt kunne forøge biodiversiteten ved at etablere levesteder med stående, sivende eller rindende vand. En lang række planter, mosser, alger, fugle, padder, snegle, guldsmede og andre vandlevende smådyr indfinder sig lynhurtigt i de nyskabte vådområder, og da mange af arterne går på land efter at have ynglet i vandet, så øges biodiversiteten også på land.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Vandet i byerne er både et problem og en resurse. Når man bygger huse og veje, starter man med at sikre en ordentlig afvanding, så strømmende eller stående vand ikke underminerer byggeriet. Mange steder har man fået problemer under ekstreme nedbørshændelser, hvor kloakkerne ikke har kapacitet til så hurtig en afledning, og derfor har man mange steder re-designet byerne, så man kan holde længere på regnvandet i bassiner og lavt liggende grønne områder. Andre steder har man fået åbnet rørlagte vandløb eller genskabt bynære engsøer med offentlig adgang, fordi vandet også opleves som en rekreativ værdi. Der kan være en formidlingsudfordring med at forklare byens borgere at sumpede områder og udtørrende vandhuller ikke er opstået ved dårlig planlægning, men rummer særligt værdifulde levesteder. Overfladevand i byerne er ofte næringsbelastet og indeholder miljøfremmede stoffer, og især næringsstofferne kan begrænse biodiversitetspotentialet.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Det er rasende billigt at lave små havedamme eller vandhuller og det er let at få til at lykkes. Hvis man skal skabe et vådområde som også kan være varigt levested for truede arter skal der dog mere til. Så er man nødt til at have adgang til næringsfattigt vand – ofte grundvand – og man må arbejde med naturlig hydrologi og sikre at der både er mulighed for at få etableret naturlig, blomsterrig vegetation med plads til spredte buske og træer og et naturligt forstyrrelsesregime i bredzonen. Store bynære, næringsrige engsøer er skudt op mange steder de senere år, og vil hurtigt tiltrække et mylder af fugle. De bliver dog sjældent levesteder for truede arter, fordi der er for meget næring i vandet og jordbunden hvor de etableres, og fordi der ofte sås kulturgræs ved etableringen og praktiseres sommergræsning. Der sker stadig en aktiv klimatilpasning med etablering af bynære vådområder til at aflaste kloakkerne ved voldsom nedbør. Disse anlæg er en gratis omgang for biodiversiteten, og en mulighed for at tænke naturen ind allerede i anlægsfasen.

Klimatilpasning ved Lystrup – en chance for at øge biodiversiteten.
Foto: Rasmus Ejrnæs

BYZONE: KLIPNING OG BESKÆRING

HVAD OG HVORDAN?

Ved at klippe og beskære byens vegetation, kan man kompensere for de manglende store planteædere i byen og sikre at der kommer lys til jordbunden til glæde for insekter og nøjsomhedsplanter. Virkemidlet gælder både urtevegetation samt buske og træer. Klipning for biodiversiteten har et andet formål end klipning for at kontrollere naturen. Eksempelvis er det vigtigt ikke at slå urtevegetationen i sommermånederne, hvor insekterne bruger urterne som levested og kilde til pollen og nektar. Man kan slå stier og små pladser, men det er vigtigt at efterlade store uslåede partier. Til gengæld skal det meste af urtevegetationen slås og fjernes i vintermånederne – november og december er gode inden løgvæksterne titter frem. I det hele taget er det vigtigt at fjerne det afslåede materiale, så det ikke ligger og formulder på plænen og kvæler småplanter og mosser. Det afslåede græs kan komposteres, eller lægges omkring frugttræer og bærbuske. Når man fjerner plantevækst ved høslæt kommer der lys til mosserne ved jorden, og de døde planter lægger sig ikke på jorden og kvæler rosetplanter og nye spirer i det kommende forår. Buske og træer beskæres for at sikre at der kommer sollys ned til jorden. Idealet for indsatsen er en skovlysning, hvor enkelte store gamle træer er blandet med mange forskellige blomstrende buske som tjørn, æble, røn, rose, slåen, hyld, kirsebær, kvalkved, hæg og brombær, og hvor selve lysningen er fuld af blomster fra forår til sensommer. Beskæring af træer foregår også for at fremme store, gamle træer og sikre at de kan stå hele livet ud uden at være til fare for omgivelserne.

En kvasbunke giver levesteder i haven.
Foto: Rasmus Ejrnæs

HVORFOR?

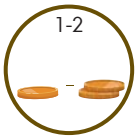
Hvis ikke urtevegetationen bliver klippet, vil planterne vokse sig høje og lægge sig ned i en filtret bunke af våd førne (døde plantedele). Der er kun få arter af insekter og planter som trives med tæt og våd plantevækst og tykke måtter af død førne. Det er en rigtig snegle-biotop, fordi sneglene æder de våde, døde planterester og lever beskyttet i det tætte græs. På den anden side kræver et rigt insektliv en rig blomstring, så derfor må man klippe urtevegetation uden for sommermånederne, hvor alting blomstrer – fx i oktober-marts. Træer og buske må beskæres for at sikre at der kommer lys til jordbunden og for at bevare store træer, også når de begynder at skrante.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Der er et ret stort potentiale for biodiversitet i bymiljøer, fordi kombinationen af mange forskellige arter af buske og fritstående træer med små åbne lysninger giver optimale forhold for planter og insekter med masser af overgange og variation mellem lys og skygge. For at det fulde potentiale skal indfries kræver det imidlertid at græsplæner bliver skiftet ud med blomsterenge eller urteplæner og det kræver at de ikke bliver slået ned til få centimeters højde hele sommeren. Det er uproblematisk at slå stærkt befærdede områder, men kunsten er at holde nallerne fra mindre befærdede områder i sommermånederne, og her bliver vores ordenssans sat lidt på prøve. Omkring gamle træer er der brug for at udvikle en langt større faglighed omkring bevaring af biodiverse veterantræer ved strategisk beskæring frem for at fælde disse og plante nyt.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

I den beskedne udgave hvor græsslåningen lægges om, så uslåede partier tillades om sommeren, er effekten beskeden. I den ambitiøse udgave, hvor gamle træer bevares evigt ved beskæring, og plæner erstattes med blomsterrigt grænsland, som drives med høslæt og sommerblomstring, kan byerne virkelig blive biodiversitetsoaser. Nedsat slåningsfrekvens kan medføre en besparelse. og i det hele taget kræver virkemidlet først og fremmest en holdningsændring og øget viden om byernes biodiversitet.



BYZONE: RUDERATER

HVAD OG HVORDAN?

Ruderater er områder i by og i infrastruktur som har rå og næringsfattig jordbund og selvgroet vegetation. Der kan være tale om råstofgrave, nedrivningstomter, industrigrunde, jernbaneterræner, havnepladser o.lign. Ruderater byder på levesteder for en række specielle arter, ofte meget nøjsomme plantearter og insektarter der fordrer et varmt mikroklima. En betydelig andel af plantearterne kan være indslæbte, altså arter der er kommet hertil ved menneskets hjælp, men uden dets hensigt. Mange af plantearterne er kortlivede og overvintrer som frø, der skal have blottet jord for at spire og etablere sig. Varmekrævende arter af smådyr, som er vandret ind sydfra, bliver ofte først fundet på ruderater. Ikonisk er det gamle rangerterræn i Rødby Havn, der er et kendt levested som en lang række usædvanlige insektarter, fx blåvinget steppegræshoppe og natlyssværmer. Næsten alle disse arter udgør entydigt en berigelse af den danske flora og fauna og kan potentielt bidrage afgørende til europæiske arters fortsatte overlevelse under danske himmelstrøg. En del oprindeligt hjemmehørende arter med levested på næringsfattig, forstyrret jordbund, fx bredden af klitsøer eller tørt græsland, er blevet fortrængt fra deres oprindelige levesteder, men har fundet et nyt langs jernbanespor eller i opgivne råstofgrave.

Det vigtigste virkemiddel er at lade ruderaterne være. Undlad at foretage jordforbedring, udsåning og udplantning af kulturplanter. Hvis forstyrrelsen som skabte ruderaten ophører, kan den vedligeholdes ved græsning, høslæt, afbrænding eller lignende.

Grønne tage med et ganske tyndt jordlag over en membran, fx *Sedum*-tage, har mange forhold til fælles med ruderater, bortset fra at plantedækket er designet. En del dyrearter, fx strandskade, finder levesteder både på grønne tage og ruderater.

HVORFOR?

I et landbrugs- og bylandskab domineret af befæstede overflader og frodig muldjord med tæt dække af kulturplanter og tætklippet græs byder ruderaternes typisk rå og varme jord på usædvanlige levesteder, som bidrager betydeligt til den samlede biodiversitet.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Potentialet for at opnå og bevare en biodiversitetseffekt er stort, uden at gå på kompromis med byzonens primære funktioner. En del ruderater i infrastrukturen bliver sprøjtet med herbicider. Denne forstyrrelse af etablerede planter går især ud over flerårige planter, mens den – som enhver anden forstyrrelse – er gavnlig for enårige plantearter og for åben jordbund med varmt mikroklima. Den største konflikt er nok at ruderater udfordrer bymenneskers forestilling om orden og plan. Dette er dog paradoksalt i betragtning af at gamle industriområder formeligt suger den kreative klasse til sig i al deres spontane vildhed og autenticitet.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Ruderater er nemme og billige at skabe – faktisk er de fleste opstået fordi ingen ønskede at ofre penge på området. Så længe man ikke skal frikøbe ruderaterne fra at blive til byggegrunde er prisen lille, så derfor afhænger ruderaternes bevarelse af at de tænkes som en del af byernes fredede grønne skelet.

Forår i baneterrænets knastørre miljø, hvor kun tørketålende mosser og enårige planter som trekøft-stenbræk trives. Kalundborg.
Foto: Nikolaj H. Correll

BYZONE: STEN OG BYGNINGER

HVAD OG HVORDAN?

Virkemidlet handler om at indrette bygninger sådan at eksisterende hulrum kan bruges af fugle, pattedyr og insekter (fx bier) uden at dette er til gene for mennesker. Dette gælder både for eksisterende bygninger og for nybyggeri. Denne tolerance må gerne udstrækkes til gamle stendiger eller kampestensbygninger, som kan være levesteder for sjældne laver, mosser, bregner eller insekter. Her bør man begrænse renholdelsen mest muligt og betragte bygningernes grønning som udslag af skønhed. Endnu mere tolerance skal der til at give plads til at vilde dyr og planter koloniserer efterladte bygninger og terræner, men her er ellers store muligheder for at skabe ny natur og samtidig spare udgifter til nedrivning ud over en nødtørftig fjernelse af vinduer, knust glas og miljøfarlige byggematerialer og sikring mod sammenstyrtning. Træ, beton, mursten og lignende er næringsfattige substrater og dermed potentielt gode levesteder til vilde dyr og planter. Grønne tage er særligt værdifulde, fordi de er varme og næringsfattige, kvaliteter som generelt er sjældne i næringsrige haver. De er bedst hvis vegetationen består af hjemmehørende, blomstrende arter.

HVORFOR?

Sten og bygninger er godt nok menneskeskabte, men de bidrager med vigtige levesteder for de arter i den danske natur som foretrækker at leve i et klippelandskab eller som mangler hule træer som de kan yngle eller overvintre i. Der er mange arter af fugle, pattedyr og insekter, som ynder at yngle eller overvintre i hulrum i bygninger – under tagplader, i loftsrum, i isoleringen, i udhuse og lader, på gesimser og under tagudhæng. Det gælder eksempelvis svaler, mursejlere, husmår, flagermus, smågnavere, ugler, falke og alliker. Desuden er stenede overflader ekstremt næringsfattige, hvilket giver et levested til arter af laver og mosser og bregner som kan finde fodfæste i fugerne eller på de ru overflader af stendiger. Sydvendte stenede overflader bliver også varme, og kan bruges af solbadende leddyr eller firben.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Det er både oplevelsesrigt og besværligt at leve tæt på hvirveldyr. Når fugle, flagermus, mus eller husmår rykker ind i husene, så skaber det larm, skidt og eventuelt også lugtgener. Det kan også skabe risiko eller bekymring for skader på elinstallationer, og der kan være udfordringer med dyrespredte sygdomme som kan smitte mennesker eller vores kæledyr. Derfor bruges der også mange penge på at bekæmpe eller flytte duer, mus, rotter, flagermus og husmår. Omvendt er der jo store oplevelser i at kunne se flagermus fouragere under byens gadelamper eller i havens tusmørke, dukke sig under flokke af skrigende mursejlere i luftrummet eller opleve kirketårnets ynglende tårnfalk jage mus og småfugle i byens park. Eller endnu vildere når havnens ynglende vandrefalk jager måger på havnen. Nogle gange består konflikten alene i et ordenssyn, som resulterer i at værdifulde kampestensvægge eller stendiger højtryksspules fri for sjældne bregner, mosser og laver. Her kan formidling være et vigtigt virkemiddel.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Det er generelt billigt at være tolerant og tillade fugle og pattedyr at udnytte eksisterende hulrum i husene. Det kræver en lidt større indsats at tænke levemuligheder ind i nybyggeri eller planlægge nedrivning af boliger, sådan at der efterlades sikrede ruiner, som naturen derpå får lov at erobre.

Radeløv mellem sprækkerne i kampestensmuren.
Foto: Emil S. Brandtoft

Blåmejse yngler i gadelampe i universitetsparken i Århus.
Foto: Oskar L.P. Hansen

LANDZONE: FRA PLØJEMARK TIL NY NATUR

HVAD OG HVORDAN?

Udtagning af omdriftsjord kan være et vigtigt tiltag til at skabe mere biodiversitet i landzonen. Biodiversiteten på marker i omdrift er generelt lav og ethvert tiltag, der reducerer omdriftsarealet vil kunne bidrage til at øge biodiversiteten. Udtagning fungerer bedst hvis den benyttes til at skabe nye værdifulde levesteder, som mangler eller er fåtallige i forvejen. Størrelsen på det udtagne areal har betydning, men der er også tiltag som ikke behøver være så store: Stendynger, vandhuller, lærkepletter, vibelavninger eller tornekrat for eksempel. Arealer kan også braklægges. Værdien af braklægning afhænger i høj grad af jordbundens næringsindhold, tiltagets varighed og placering. Kortvarige tiltag behandles under virkemidlet Afgrøder og høst. Permanent udtagning til brak kan på næringsfattig jord – oftest sandjord – hvor arealet ikke dækkes af græs og højstaudesamfund give levesteder til et varieret plante- og dyreliv. Generelt øges værdien af det udtagne areal med tiden. Udtagning kan med fordel placeres med direkte naboskab til eksisterende natur. Derved øges sandsynligheden for at vilde dyr og planter kan kolonisere, og tiltaget virker samtidig som en buffer, der beskytter den eksisterende natur mod gødning og sprøjtegifte.

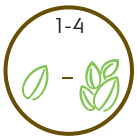
HVORFOR?

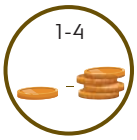
Landbrugsområder består både af dyrkede flader og af arealer, der ikke er i omdrift. Det kan være skov, partier med gamle træer, levende hegn, vandløb, moser, enge og overdrev. Disse arealer rummer ofte langt den største del af biodiversiteten. Det er nogle få og meget almindelige arter, der trives med hyppige forstyrrelser og anden landbrugsmæssig påvirkning, så som sprøjtemidler og høje næringsstofniveauer. Andelen af arealet udenfor omdrift er i mange landbrugslandskaber meget begrænset. Udtagning til natur, brak eller småbiotoper vil derfor skabe ikke bare variation men også give plads til mere og måske ny natur.

POTENTIALE OG KONFLIKTER

Potentialet for at skabe mere eller ny værdifuld natur er helt klart til stede, men det er afgørende for værdien, at udtagningen gøres langvarig og helst permanent. Det kan stride mod lodsejerens ønske om fleksibilitet i forhold til dyrkningsinteresserne. Der er også en udbredt bekymring for at langvarig udtagning kan medføre at arealer "vokser ind i natur" og at dette medfører restriktioner på den øvrige landbrugsdrift. Til gengæld er der et oplagt potentiale i at marginal landbrugsjord, som ikke dyrkes med overskud i dag kan tages ud af omdrift uden at det indebærer en økonomisk belastning. Samtidig kan udvidelse af ejendommens naturareal medfører forøget rekreativ værdi for ejeren. Desuden er der oplagt synergi mellem udtagning af marginale jorde og forbedret vandmiljø, grundvand og klimatilpasning.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER





Udtagning af omdriftsjord kan være et særdeles effektivt middel til at skabe nye levesteder og beskytte værdifuld gammel natur i landzonen. Både effekt og pris afhænger i høj grad af arealets størrelse, men generelt opnås størst effekt på biodiversiteten hvor arealer udtages som buffer mod eksisterende natur, hvor små nye levesteder anlægges i hjørner, på skrænter eller på fugtige pletter, som ikke er optimale at dyrke eller hvor næringsfattige arealer udtages. Prisen behøver derfor ikke være nogen væsentlig forhindring for at skabe bedre vilkår for biodiversiteten.

Øverst: Allerede de første år efter braklægning kan området myldre med blomster. Nederst: Bomlærken er en typisk agerlandsfugl, der har det svært i det intensivt dyrkede landbrugsland og nyder godt af braklægning og flere småbiotoper Fotos: Beate Strandberg

Pindsvinepigsvamp er i Danmark mest fundet på mere end 200 år gamle bøgetræer.
Foto: Jacob Heilmann-Clausen

LANDZONE: BEVARING AF GAMLE TRÆER VED HUGST I SKOV

HVAD OG HVORDAN?

I skovbruget fælder og udnytter vi træerne til energi eller tømmer, og fjerner således grundlaget for kommende levesteder knyttet til gamle træer og dødt ved. Lader man være med at fælde alle træer, kan man efterhånden skabe plads til flere af disse arter. Af og til vil træer falde eller dø helt naturligt på grund af storm, insekter eller svampe. Disse træer er allerede fra dag ét værdifulde levesteder. Man kan også nøjes med at udnytte en del af de træer man fælder, fx den mest værdifulde kævle, og efterlade trætoppe og knudrede stammedele til skovens arter. Endelig kan hugst bruges til at give plads til biologisk værdifulde veterantræer, fx gamle ege der vokser omgivet af bøg eller rødgran, ligesom man kan genskabe skovlysninger.

En bevaret naturlig højstub giver levesteder for mange arter af svampe og insekter. Foto: Jacob Heilmann-Clausen

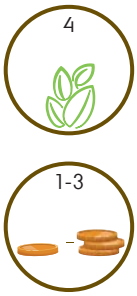
HVORFOR?

Man beskytter gamle træer og dødt ved for at sikre levesteder for truede arter som eksempelvis lever på grov bark (laver og mosser), af at nedbryde træet (svampe og billelarver), af udsivende saft og i vandfyldte huller (fx svirrefluelarver), i træets hulrum (fugle og flagermus) eller fouragerer på alle de andre arter som lever på træet (insekter og fugle). Skovlysninger har stor værdi for lyskrævende arter, både insekter, svampe og planter, hvoraf mange er afhængige af samspillet mellem gamle træer og lysåbne forhold.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

I skovbruget tjener man penge på at sælge de træer man fælder. Efterlades disse i stedet i skoven går man selvsagt glip af en indtægt, samtidigt med at de træer man lader stå kan optage plads i skoven i mange år. Det er dog ikke alle træer der er lige værdifulde rent økonomisk, og i sumpskov og stejlt terræn kan det være særligt dyrt at fælde og hente tømmer. Derfor kan det i nogle tilfælde være ret billigt at efterlade træer til naturlig aldring og forfald. Det samme gælder for træer der dør spredt i skoven som følge af storm, svampe eller insekter. Ofte kan det rent økonomisk ikke betale sig at hente disse, hvis man ikke har sankere til at gøre jobbet. Lavbundsjorde samt indre og ydre skovbryn er ofte de arealer i skoven hvor det er mindst rentabelt at dyrke kvalitetstømmer. Samtidigt har disse arealer et stort potentiale for biodiversitet, hvorfor det er oplagt at mindske hugsten. Her er der dog en konflikt med samfundets stigende efterspørgsel efter flis, som skaber incitament til også at udnytte arealer uden kvalitetstømmer.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

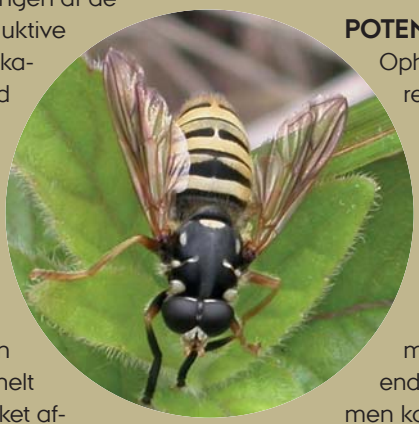


Kombinationen af mere dødt ved, flere gamle træer og flere skovlysninger har et meget stort potentiale for at øge biodiversiteten i den dyrkede skov. Billigst er det at efterlade træer der spontant dør spredt i skoven, mens opretholdelse af evighedstræer ved hugst kan medføre et betydeligt indtægtstab. Her kan man fordel efterlade træer i områder med lavt produktionspotentiale, fx i indre og ydre skovbryn, på stejle skrænter og i sumpede områder som oven i købet har stort potentiale som genskabte skovlysninger. Ved afdrift i løv, kan man efterlade de mindre værdifulde dele af stamme og krone uden større indtægtstab.

LANDZONE: FORYNGELSE OG TYNDING AF SKOV

HVAD OG HVORDAN?

I dyrkede skove er vellykket foryngelse og efterfølgende tynding nøglen til produktion af tømmer af høj kvalitet. Fokus er på at give plads til de mest produktive og værdifulde individer, og mange steder har man fjernet alt andet, medmindre det havde en gavnlig virkning på mikroklimaet eller på opstamningen af de blivende træer. Blomstrende buske, uproduktive indblandingstræer og dårligt formede eller skadede træer er blevet fjernet ved tynding, med et stort tab af levesteder og arter til følge. Ved at ændre foryngelsesmetoder og tilgangen til tynding kan denne proces vendes og man kan målrettet fremme diversiteten af vedplanter i skoven, samtidigt med at der gives bedre plads til skadede eller årligt formede træer. På den større skala kan tynding bruges til at skabe større rumlig variation i bevoksningers tæthed. Endelig kan man helt undlade tynding eller styret foryngelse, hvilket afhængigt af blandt andet jordbundsforhold og frøkilder kan medføre meget forskelligartede udviklingsforløb. Fælles for disse vil dog være at de buske, lianer og hurtigt voksende træer som normalt fjernes vil forblive i skoven som levesteder indtil de bukker under for konkurrencestærke skyggetræer og overgår til skovens pulje af dødt ved.



HVORFOR?

Indblandingstræarter og blomstrende buske tilbyder levesteder for en lang række arter der trives dårligt i den dyrkede skov. Det gælder ikke mindst bestøvere og frugtædere samt vedlevende arter tilknyttet træarter uden kommerciel betydning. Mange af indblandingstræarterne lever kortere end de produktive arter, og bliver derfor hurtigere til veterantræer med hulheder og råd, eller falder for ælde til gavn for vedboende arter. Især i bøg vil langsomt voksende, undertrykte træer ofte blive værdifulde for epifytiske mosser og laver i de ældre bevoksninger

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Ophørt styring i foryngelse og tynding vil alt andet lige reducere produktionen af kvalitetstømmer. Der vil stadig være træer der opnår høj tømmerkvalitet, men andelen af træer der kun har værdi som energitræ vil stige. I de fleste bevoksninger vil der dog kunne skabes mere plads til dårligt formede træer og indblandingsarter uden at det går væsentligt ud over produktionen. Omvendt tynding med fokus på målrettet fremme af træer og buske med høj værdi for biodiversitet vil selvsagt have en endnu større negativ effekt på produktionspotentialet, men kan med fordel anvendes i arealer der er afsat til biodiversitetsformål, fx i forbindelse med certificering. Fordelen ved ophørt tynding og plantning vil være sparede omkostninger men denne gevinst vil bl.a. afhænge af om tyndede vedplanter kan sælges med overskud til flisning.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Ændret praksis for foryngelse og tynding har et betydeligt potentiale i forhold til at skabe levesteder for bestøvere og vedboende arter. På produktive arealer vil mindsket styring gå ud over produktionen af kvalitetstræ, men der kan omvendt spares udgifter til aktiv foryngelse og tynding.

Indsat: Gul vedsvirreflue lever som larve i dødt ved, men bestøver som voksen blomster.
Nederst: En vellykket foryngelse af bøg er en gave for skovdyrkeren, men tætheden og skyggen giver meget lidt plads til andet end den dyrkede træart.
Fotos: Jacob Heilmann-Clausen

LANDZONE: REDUKTION AF PESTICIDER

HVAD OG HVORDAN?

Pesticider bruges i konventionelt jordbrug og skovbrug til at bekæmpe skadevoldende dyr, planter og svampe. Neonikotinoider (insektgift), gnavergift (mus og rotter) og ormegift (indvoldsorm hos husdyr) er eksempler på særligt målrettede midler, som har vist sig at have store negative effekter på agerlandets fødekæder. Reduceret eller ingen brug af pesticider er et vigtigt virkemiddel til beskyttelse og forbedring af levesteder for vilde dyr, planter og svampe i landbrugsområder. Der forskes i en række dyrkningstiltag med henblik på omkostningseffektivt at reducerede anvendelsen af pesticider til gavn for både biodiversitet og økosystemfunktioner. Tiltag omfatter både teknologiske løsninger som lugerobotter og præcisionssprøjtning og biologiske løsninger som opformering af nyttedyr. Økologisk og biodynamisk landbrug benytter ikke pesticider.

HVORFOR?

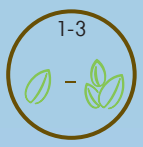
Man kan diskutere om den tilsigtede bekæmpelse af ukrudt og skadedyr i marken kan betegnes som en trussel mod biodiversiteten, da det jo blot er hvad enhver landmand tilstræber med sin dyrkningspraksis. Men både sprøjte- og bejdsemidler kan, selvom de anvendes i overensstemmelse med Miljøstyrelsens godkendelse og IPM principper, påvirke ikke-målorganismer negativt og reducere biodiversiteten i mark og markomgivelser. Ukrudtsmidler kan desuden reducere og forsinke blomstring af både afgrøde og vilde planter i mark og markomgivelser. Utilsigtet påvirkning er dokumenteret ved udvaskning til vandløb, afdrift til markskel, levende hegn, skovbryn og lysåben natur samt fordampning og efterfølgende nedfald over naturområder via nedbør. Ophørt eller reduceret sprøjtning mindsker risikoen for en utilsigtet påvirkning. Fravær af pesticider ved økologisk jordbrug er den væsentligste årsag til de i gennemsnit 30 % flere vilde plante- og dyrearter, der findes i marken og de marknære biotoper sammenlignet med tilsvarende konventionelle områder. Brugen af ormegift til behandling af indvoldsorm hos husdyr menes at have medvirket stærkt til udryddelsen af flere arter af møgbiller fra Danmark.

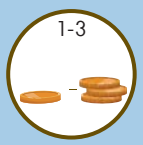
Humlerovbille er en af de gødningsbiller, der er sjældne pga. brugen af ormegifte. Men den findes i kokasser på arealer, hvor dyrene ikke er behandlet med ormegift.
Foto: Beate Strandberg

POTENTIALER OG KONFLIKTER

De dyrkede marker og småbiotoperne forbedres som levested for agerlandets plante- og dyreliv og risikoen for udslip til søer og vandløb reduceres, hvis pesticidbelastningen reduceres. På den anden side kan det føre til at landmanden øger den mekaniske ukrudtsbekæmpelse, hvilket kan skade dyr som lever på overfladen eller i jorden. I dag er der stigende interesse for pløjefri dyrkning, og derved kan jordens nedbryderfødekæde og alle de overvintrende dyr i jorden få fred for plovens ødelæggende virkning (se Virkemidlet Pløjefri dyrkning). I nogle naturtyper er græssende husdyr plaget af indvoldsorm, og her kan der være en konflikt mellem hensynet til naturplejen og gødningsfaunaen i kokasserne.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER





Der opnås størst biodiversitetseffekt af ingen eller få sprøjtemidler hvis området med ophørt sprøjtning er stort og hvor marken er nabo til særlig værdifulde levesteder for dyr- og planter. Hvis sprøjtning undlades på mindre arealer, typisk randzoner, vil det forbedre levevilkårene lokalt, men primært gavne de planter og dyr, der er relativt almindelige i agerlandet. Hvis der lokalt forekommer beskyttelseskrævende arter i nabonatur – både våd og tør – kan ophør af sprøjtning være vigtig i forhold til bevarelsen af sådanne populationer.

I den økologiske kornmark er der plads til blomstrende ukrudt, der giver mad til insekterne – her er det stenhumle, som søger føde i valmueblomster.
Foto: Beate Strandberg

LANDZONE: PLØJEFRI DYRKNING

HVAD OG HVORDAN?

Pløjefri dyrkning omfatter en række metoder til at begrænse den mekaniske jordbearbejdning på marker i omdrift. Jordbearbejdningen er mest begrænset i den metode, der kaldes Conservation Agriculture (CA), hvor både pløjning og harvning undgås og afgrøden sås direkte i en rille på jordoverfladen. Andre pløjefri dyrkningsformer, handler som ordet siger, udelukkende om at begrænse eller undgå pløjning, mens harvning fortsat er en del af markarbejdet. En vigtig del af den pløjefri dyrkning og især CA er at benytte efterafgøder og/eller dække jorden med afgrøderester fx strå således at bar jord undgås. Et varieret sædskifte er også en vigtig del af CA. Pløjefri dyrkning kan anvendes på alle jordtyper, men er mest velegnet til lerjorde med god bonitet, der ikke er vandlidende. Ved pløjefri dyrkning anvendes pesticider, men ofte kan forbruget af især insektmidler begrænses. Dyrkningsmetoden er endnu meget afhængig af brugen af ukrudtsmidler (især glyfosat) til at få has på flerårigt ukrudt. Pløjefri dyrkning er egnet til de fleste afgrøder med undtagelse af rodfrugter som kartofler, roer og gulerødder.

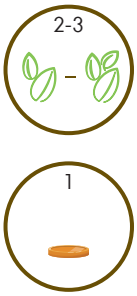
HVORFOR?

Pløjning er en veritabel katastrofe for jordens dyreliv og pløjning homogeniserer jordens naturlige struktur og lagdeling. Derved bliver der færre levesteder og kun pionerarter med hurtig reproduktion kan nå at opbygge livskraftige bestande. Når jorden er uforstyrret bliver den et meget bedre levested for jordbundsorganismerne. Der bliver flere regnorme, biller, edderkopper og andre dyr, der lever på og under jordoverfladen. Pløjefri dyrkning og især CA er til gavn ikke bare for dræningsevne, jordsundhed og andre dyrkningsmæssige forhold, men også for biodiversiteten. Det øgede indhold af organisk materiale giver mad til en varieret mikroflora og –fauna (nedbryderfødekæden), der ligesom ukrudt og ukrudtsfrø er fundamentet for et varieret liv af insekter, fugle og pattedyr. Biodiversiteten forbedres, men der mangler fortsat videnskabelig dokumentation for mange af de gavnlige egenskaber.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Reduceret jordbehandling har først for alvor vundet indpas i Danmark inden for de seneste 10 år, men erfaringerne fra udlandet viser gode muligheder for synergi med kulstoflagring, energibesparelse og jordfrugtbarhed. Pløjefri og økologiske eller biodynamisk produktion er endnu vanskelige at forene, og forbruget af ukrudtsmidlet glyfosat kan medføre uønskede miljøeffekter. Der forskes i både teknologiske løsninger som lugerobotter og præcisionssprøjtning og biologiske løsninger i form af bl.a. sædskifter og flerårige afgrøder.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER



Pløjefri dyrkning, som den praktiseres i Conservation Agriculture, er et effektivt tiltag til at skabe langt bedre levemuligheder for jordbundens fauna og funga på dyrkningsarealerne, og hvor det har været praktiseret i en årrække opnås udbytter, der er på niveau med eller højere end hvad der opnås ved konventionelt jordbrug. Da omkostninger til især brændstof, maskiner og arbejdsløn er mindre ser gevinsterne umiddelbart ud til at overstige omkostningerne.

Forsøgsarealer med nysåede hestebønner. Marken til venstre har været pløjet før såning, og marken til højre har ikke været pløjet og har halmrester fra året før liggende på overfladen. Foto: Jørgen A. Axelsen

Løbebillen skovjordløber er et at de dyr, der lever på jordoverfladen og som klarer sig markant bedre ved pløjefri dyrkning. Skovjordløber er en stor bille (15-20 mm lang), der er større end de fleste løbebiller i danske marker, der oftest er 3 – 5 mm. Foto: Christian Kjær

LANDZONE: AFGRØDE OG HØST

HVAD OG HVORDAN?

Afgrøden og den tilknyttede dyrkningspraksis har betydning for hvilke plante- og dyrearter, der kan leve i marken. Ærteblomstrede afgrøder, som rød- og hvidkløver, lucerne og hestebønner, er vigtige pollen og nektarkilder for bestøvende insekter og tilbagegang i dyrkning af disse afgrøder anses for en væsentlig årsag til tilbagegangen af humlebier. Marker eller mindre områder (striber, hjørner, pletter, agre), der tilsås med planter, der giver føde og/eller leve/gemmesteder kan også påvirke biodiversiteten positivt. Der findes en del tilskudsordninger som fx blomsterbrak og slåningsbrak, hvor hensigten er at gavne biodiversiteten. Generelt vil det være de arter, der i forvejen kan leve i landbrugsområder, der har gavn af tiltagene, og de kan være vigtige for fx agerlands fugle som lærke, agerhøne, gulspurv, vibe, engpiber og bynkefugl, for råvildt og harer og for bier og andre insekter. Når man høster en afgrøde på samme tidspunkt, er der en risiko for at det er en økologisk fælde hvor alle de vilde dyr, som lever i afgrøden, bliver slået ihjel samtidig eller mister fødegrundlaget. Ved at undgå at høste hele marken eller alle marker på samme tidspunkt kan man sikre overlevelsen af sårbare livsstadier (fx immobile larver). Differentieret høst på kløvergræsmarker, der høstes til wrap/ensilage, er oplagt, og her kan man med fordel undlade at høste de tørreste og mest sparsomt bevoksede dele af marken, som insekterne typisk foretrækker. Princippet om differentieret høst gælder også pløjning og slåning, hvor det er vigtigt at man ikke pløjer eller slår attraktive levesteder på hele marken på det samme tidspunkt.

HVORFOR?

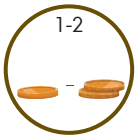
Planter, især pollen og nektar, er vigtige fødekilder for insekter og svampe. Hvis man friholder en del af en attraktiv afgrøde fra høst eller dyrker blomsterrige pletter som ikke høstes, kan man forbedre levemulighederne og reducere risikoen for at insektfaunaen fanges i en økologisk fælde, når levestedet eller føden høstes på samme tid.

POTENTIALER OG KONFLIKTER

Potentialet for at gavne truede arter er begrænset men for mange landmænd, der er interesserede i jagt og natur i øvrigt, er blomsterdyrkning og differentieret høst tiltag, der er enkle at gennemføre og lette at forstå. Tiltagene er typisk etårige, hvilket begrænser værdien og medfører en risiko for at fx sommerfugle og bier, der placerer æg, larver og/eller reder i brakarealet kan blive slået ihjel ved jordbehandlingen.

EFFEKT OG OMKOSTNINGER

Den vifte af tiltag, der er omtalt her, giver ikke de store biodiversitetsforbedringer men kan medvirke til at eksisterende populationer klarer sig væsentligt bedre end de ellers ville. Omkostningerne vil være begrænsede og primært omfatte udgifter til frøblandinger til fx blomsterbrak eller vildtstriber og –agre.



Rødkløvermark – en vigtig fødekilde for mange insekter.
Foto: Yoko L. Dupont

Honningurt ses i mange blomstriber. Jordhumlen er en af de bier, der har gavn af blomsterne. Foto: Beate Strandberg

4. DE FIRE VIGTIGSTE HOVEDGRUPPER AF VIRKEMIDLER

De vigtigste grundlæggende miljøforhold som bestemmer levevilkårene i økosystemerne er fugtighedsforholdene, næringsstofforholdene, forstyrrelsesregimet og mængden og variationen af det organiske kulstof. Ikke overraskende er det netop disse fire dimensioner som vi mennesker har ændret mest radikalt ved for at kunne udnytte jordens resurser til at levere fødevarer og andre goder til os. Vi har afvandet vådområderne, vi har gødet dyrkningsjordene, vi har pløjet, harvet, striglet, brændt, klippet, savet, hugget, inddiget, pumpet, kystsikret og kanaliseret, og vi har dyrket monokulturer af vores foretrukne afgrøder og høstet dem så de kunne ædes eller bruges af os. Vi har nyttiggjort naturresurserne så godt vi kunne og efterladt en verden, hvor der mangler naturlige vådområder, naturligt næringsfattig jordbund, naturlige forstyrrelsesregimer med uregulerede kyster og store planteædende dyr og en mangfoldig plantevækst med vilde blomstrende urter og buske, gamle træer og dødt ved. Man kan ikke skrue udviklingen tilbage, men man kan godt give mere plads og derved arbejde for en udvidelse af det økologiske rum og dermed bedre muligheder for fremgang i biodiversiteten. I det følgende kapitel uddybes de biologiske rationaler og muligheder for at udvide det økologiske rum når det gælder hydrologi, næringsstoffer, forstyrrelser og naturlig plantevækst.

Tudse i knasthul.
Foto: Rasmus Ejrnæs

NÆRINGSSTOFFER

En af de største påvirkningsfaktorer på naturen er næringsstoffer. Kvælstof og fosfor er helt essentielle for plantevækst – også i naturlige økosystemer – men de generelle næringsstofniveauer overstiger langt de mængder som naturligt findes i økosystemer som klit, hede, mose, sø, eng, strandeng og græsland.
Både kvælstof og fosfor påvirker plantevæksten, men kvælstofpåvirkningen er langt mere udbredt, dels fordi kvælstof spredes diffust langt fra kilderne via atmosfæren og dels fordi kvælstof let udvaskes til det overfladenære grundvand og derved kan tilføres til vådområder. I naturlige økosystemer regnes høje fosforkoncentrationer som et større problem for biodiversiteten i blandt andet moser og græsland, mens kvælstof regnes som det største problem i klitter og heder. Tilsvarende regnes fosfor traditionelt for det største problem i søer, mens kvælstof er et større problem i fjorde og havområder. Men i virkeligheden er begge næringsstoffer et problem i søer og i havet, idet stofferens tilgængelighed varierer mellem sæsonerne og lokaliteterne.
Næringsstofferne øger planternes vækst og derved øges tendensen til at hurtigtvoksende arter udkonkurrerer de mere nøjsomme. I praksis betyder det, at nogle få konkurrencestærke arter, som fx kraftige græsser og højtvoksende urter, kommer til at dominere i økosystemerne. I ferskvand fører en øget næringsstofmængde til masseopblomstring af flydebladsplanter, alger og cyanobakterier. Dette skaber uklart vand og udskygning af både grundskudsplanter og langskudsplanter og når den voldsomme plantevækst nedbrydes kan det føre til iltsvind. Det sker om sommeren i bundvandet under springlaget i alle dybere danske søer og i meget forurenede søer kan hele vandmassen om sommeren opleve iltsvind og massiv fiskedød.
Både på land og i vand er det dokumenteret at forekomst af mange plantearter også medfører større diversitet på højere trofiske niveauer blandt insekter, svampe og fugle. Sammenhængen mellem næringsmængder og diversitet af planter er omdiskuteret, men mange undersøgelser viser at plantediversiteten vokser med næringsmængden indtil et mætningspunkt, hvorefter diversiteten falder med yderligere næring. Dette kan man også se i danske økosystemer, hvor de mest næringsfattige som højmoser, klitter og heder er relativt artsfattige, mens diversiteten topper i de lidt mere produktive rigkær, græsland og kalkrige enge. Sammenhængen synes også at gælde for de næste led i fødekæden blandt svampe og dyr. Ved yderligere næring begynder den interne konkurrence mellem arterne at stige, og diversiteten falder ved dannelse af højstaudesamfund og rørsumpe med store konkurrenceplanter. Man skal dog huske at målet i naturforvaltningen ikke er at opnå den højest mulige artsrigdom på en lokalitet. Eksempelvis bidrager de næringsfattige højmoser og næringsrige rørsumpe også til Danmarks samlede biodiversitet fordi der her forekommer arter med særlige tilpasninger. Når vi taler naturbeskyttelse, er det de naturligt næringsfattige økosystemer befolket af specialiserede og ofte sjældne arter, som er mest truede i dag.
For at beskytte de næringsfattige økosystemer mod kvælstofdeposition fra luften har man indført tålegrænser for økosystemer i Europa og Nordamerika, men ikke for resten af Verden. Tålegrænserne er lavest for de mest næringsfattige økosystemer såsom højmoser, lobelie-søer og likénheder og lidt højere for kalkrige moser og græsland. Kvælstof har vist sig også at kunne være toksisk når det afsættes som ammonium i naturtyper med en meget sur jordbund, og kombinationen af forsuring og ammoniakdeposition regnes som en del af forklaringen på tabet af artsdiversitet i surt græsland og artsrige heder over de sidste 50 år. Udover at virke på plantevækst har kvælstofdeposition en negativ virkning på laver (likener) på sten og stammer samt på svampe som er knyttet til ekstremt næringsfattige sandjorde – både mykorrhizadannende svampe, som ridderhatte og pigsvampe, og bugsvampe som støvbolde, skivebolde og stilkbovister. Det er svært at kvantificere den negative effekt af kvælstofdepositionen, fordi der gennem de seneste 50-100 år samtidig er sket store forandringer i landskabet med ophørt græsning, tilgroning med vedplanter og ophobning af ikke-omsat, dødt plantemateriale til følge. Men talrige forsøg i naturen og langvarige observationer på lokaliteter demonstrerer ikke desto mindre tilbagegang af sjældne og truede arter ved øget næringstilførsel.

UNDGÅ NÆRINGSSTOFTILFØRSEL

Uanset zone, er det allervigtigste virkemiddel er at undgå næringsbelastning af arealer, der ikke tidligere er blevet gødsket. Dette gælder naturligvis direkte gødskning, men også indirekte tilførsel af kvælstof og fosfor via atmosfærisk deposition eller via udvaskning, samt randeffekter fra marker ind på naboarealer, eksempelvis græslandsskrænter neden for marker. Det gælder også ved tilførsel af næring til vådområder med drænvand fra marker eller via grundvand. Desuden tilfører tilskudsfodring af græssende dyr næring. For at kunne beskytte værdifuld natur mod næringsbelastning må man kende de vigtigste næringsstrømme og her er det klogt at starte med at modvirke direkte og indirekte lokale kilder til næringsforurening og dernæst kigge på atmosfærisk deposition og grundvandsforurening. Oplagte tiltag består i udlægning af bufferzoner på marker oven for skrænter og rundt om vådområder eller etablering af mini-vådområder til behandling af næringsforurenet drænvand inden det sendes videre ned i en ådal. Mere krævende indsatser er skærpet regulering af ammoniakudslip fra punktkilder som husdyrbrug eller udtagning af landbrugsjord i oplandet for at beskytte vådområder og grundvand mod udvaskning af næringsstoffer fra dyrkningsjorden.

Butbladet skræppe og andre konkurrenceplanter elsker næring. Foto: Rasmus Ejrnæs

UDPINING VED HØSLÆT (FJERNELSE AF BIOMASSE)

Langtidsundersøgelser på Rothamsted i England tyder på at det er muligt efter ophør af gødskning eller ved reduktion af kvælstofdeposition at retablere plantediversiteten. Kun hvor der er sket en ekstrem forsuring var det ikke muligt. Processen – udpiningen - kan dog være langvarig men der er muligheder for at hjælpe genindvandringen af den oprindelige flora på vej. Slåning, gerne flere gange om rådet, hvor biomassen efterfølgende fjernes, fremmer genindvandringen af en artsrig flora. Dette er også set flere steder i Danmark, hvor man benytter høslæt – fx skovengen Nydam i Grib Skov. Når næringsstoftilgængeligheden er høj og planteproduktiviteten ligeså kan slåning, evt. flere gange per sæson, fraføre betydelige mængder næring og efterhånden udpine jorden. Efterhånden som biomasseproduktionen aftager klinger udpiningseffekten dog af. Nok så vigtigt for processen er dog at høslæt særligt hæmmer de mest hurtigtvoksende og konkurrencestærke plantearter og derved indirekte fremmer mere langsomtvoksende planterarter med mindre næringsrigt løv og rødder. Derved nedsættes hastigheden af næringsstofcyklerne og den effektive tilgængelighed aftager. Ligeledes skaber den fysiske forstyrrelse mulighed for indvandring af arter. Både for at fraføre næringsstoffer og for at modvirke dannelse af et tæt førnelag er det afgørende at det afklippede plantemateriale fraføres.

DYBDEPLØJNING OG AFSKRÆLNING

Det er typisk for områder der bliver taget ud af dyrkning, at næringsstofindholdet i de øvre jordlag er så højt, at det umuliggør den ønskede etablering af flere plantearter. Eksempelvis er fosforpuljen i jorden ofte så høj, at det modvirker dannelse af et artsrigt plantesamfund efter ophørt dyrkning. I den situation kan dybdepløjning, også kaldet reolpløjning, eller afskrælning af overfladejorden være genveje til at genskabe næringsforhold tættere på et naturligt niveau. Ved dybdepløjning begraves næringsstoffer og frøbank i en dybde, hvor næringsstoffer og frø er langt mindre tilgængelige. Hvor dybdepløjning er uønsket på grund af arkæologiske hensyn eller risiko for udvaskning til nærliggende vådområder, kan man i stedet vælge at skrælle overfladejorden bort således at man opnår en mere næringsfattig topjord. Afskrælning er dog

omkostningstungt på grund af de store mængder jord, og derfor kan man vælge at gennemføre afskrælning på mindre partier af den udtagne landbrugsjord for at sikre gode koloniseringsområder for nøjsomhedsplanter, som derfra med tiden kan sprede sig efterhånden som vilkårene måtte blive mere gunstige på resten af arealet. Opgivne råstofgrave har fra starten rå, næringsfattig mineraljord i overfladen. For at udnytte dette gratis potentiale må man blot undlade at afslutte råstofgravningen med at jævne terrænet og sprede muldjord over overfladen.

AFBRÆNDING

Afbrænding anvendes i stigende grad som supplement til eller i stedet for græsning. Brand fjerner især dødt plantemateriale og modvirker opbygning af førnelag. I tilfælde med dværgbuske som lyng, medfører brand både foryngelse af de etablerede individer og nyetablering fra frø. Afbrænding fremmer også kvælstoffjernelsen. Afbrænding af hede hvert 10. år angives at fjerne omkring 10 kg N/ha/år – en kvælstoffjernelse som er på niveau med hvad man opnår ved slåning med samme tidsinterval. Til sammenligning fjerner tørveskrælning på hede ca. fem gange så mange kg N/ha/år. Både kvælstoffjernelse og effekten på vedplanter er meget afhængig af brandens intensitet og dermed temperatur, hvor modvindsbrand medfører væsentlig højere temperaturer end medvindsbrand. I de senere år er afbrænding i stigende omfang blevet anvendt til pleje af andre lysåbne naturtyper, men erfaringer peger på at afbrænding alene ikke er tilstrækkelig til at opretholde en artsrig vegetation på overdrev og engarealer. Naturplejebrand foretages i det tidlige forår, mens man må forestille sig at naturligt opståede brande vil forekommer hyppigere under perioder med sommertørke og potentielt udvikle sig kraftigere end kontrollerede brande får lov til. Det er ukendt hvilken forskel dette gør for brandens effekt på biodiversiteten.

Opret kobjælde på næringsfattig rullestensstrandvold.
Foto: Rasmus Ejrnæs

GRÆSNING

Græsning er en væsentlig proces i terrestriske økosystemer, og græsningen medvirker til at skabe og opretholde lysåben natur, herunder de gængse naturtyper, men også skovlysninger og skovbryn med brede overgange.
Græsning påvirker generelt næringsstofcyklus for både kvælstof og fosfor. Det sker dels via fraførsel af næringsstoffer gennem optagelse af plantedele som foder, kødproduktion og evt. mælkeproduktion, samt afgasning fra ekskrementer og urin, dels via tilførsel fra ekskrementer og urin, via øget mineralisering af næringsstoffer bundet i den organiske pulje i jordbunden som følge af de forstyrrelser dyrene skaber (trampning mm.) samt via eventuel tilskudsfodring. Hvorvidt der netto tilføres eller fjernes næringsstoffer ved græsning er således kompliceret, idet der også sker en omfordeling mellem puljer og inden for græsningsarealet. Danske undersøgelser har vist, at der fjernes mellem 5-9 kg N/ha/år (sommergræsning, kreaturer, tidligere omlagte og gødskede engarealer) og 16-25 kg N/ha/år (helårsgræsning, får, hede). Generelt fjernes flest næringsstoffer ved helårsgræsning, specielt hvor tilskudsfodring i vinterperioden undgås. Fjernelsen afhænger også af om dyrene tages ud eller ej ved død eller slagtning.

GENOPRETNING AF VÅDOMRÅDER OG NATURLIG HYDROLOGI

Hvor genoprettede vådområder anvendes til renseanlæg for nitrat- og fosfatholdigt drænvand fra markerne som siver ud gennem enge og moser, afgasses nitrat via denitrifikation til atmosfærisk kvælstof, som udgør hovedparten af atmosfæren og er uskadeligt. Endvidere fjernes både N og P ved indbygning i stigende puljer af organisk stof og P fjernes tillige bundet til partikler i mineraler med aluminium, jern og kalcium. Vådområder vurderes i gennemsnit til at kunne fjerne ca. 265 kg N/ ha/år. Langt det meste fosfor i drænvandet er partikelbundet og vil ved overrisling af engarealer blive fanget i vegetationen eller sedimentere. I gennemsnit vil tilbageholdelsesraten af partikelbundet fosfor være 0,062 kg P/ha/år. Dermed reduceres udledningen til åer, søer og i sidste ende til havet. For biodiversiteten i moserne og engene, som er afhængig af gennemstrømning med rent grundvand og af lave niveauer af kvælstof og fosfor, er denne brug af naturarealer som rensningsanlæg for drænvand fra produktionszonen desværre meget skadelig. I stedet bør man forsøge at modvirke næringsforureningen ved kilden, altså agerjorden, inden den når grundvandet eller naturområderne, som det sker i minivådområder.

HYDROLOGI

Vand er en afgørende forudsætning for liv på Jorden. Men vandets kredsløb udgør også en af forudsætningerne for livets mangfoldighed i kraft af den variation af levesteder som vandet skaber. Den nedbør som ikke bruges af planter eller fordamper igen samler sig i våde lavninger, småvandhuller, bække og vandløb eller trænger ned gennem jorden til grundvandsmagasinerne, som kommer under tryk og, som naturens egen vandpost, presses det ud og op af jorden på lavbundsarealer i ådale og ved kysterne. Her samler vandet sig, først i moser og kildevæld, siden i små bække og endelig i egentlige vandløb og søer. Grundvandet er fra naturens hånd fattigt på opløste næringsstoffer som fosfat, ammonium og nitrat, men til gengæld ofte rigt på basekationer såsom kalcium, magnesium og kalium, som vandet har optaget under passagen gennem jordbundens mineralrige geologiske lag. Så når grundvandet strømmer frem i dagen, returnerer vandet samtidig nogle af de opløste ioner, som regnvandet har vasket ud af jorden. Når vandet siver frem gennem jorder og kilder med meget kalk eller udfældet jern bindes fosfat hårdt og skaber grundlag for næringsfattige, men meget artsrige rigkær og kalkrige kildevæld med plads til små rosetplanter som orkidéer, små starer og en rig mosflora. Andre steder er grundvandet fattigere på kalcium, magnesium og kalium og blandes måske med regnvand og giver ophav til sure og ekstremt næringsfattige hedemoser og fattigkær. Tørvemosser kan danne tykke tørvelag, der hvælver sig som en våd svamp over omgivelsernes niveau, og når mosen kun modtager regnvand taler man om en højmose. Når vandet samles i større vandløb, får det kraft nok til at erodere jorden og slynge sig gennem ådalen. Denne proces er dynamisk og med tiden afsnøres slyngninger (mæanderbuer) og efterlader små nye vandhuller og moser bag sig. I de store deltaer, hvor vandløbene strømmer ud i havet, støder to vandstrømme sammen og skaber dynamiske strømningskanaler på de lavtliggende enge og strandenge med kraftige vinteroversvømmelser når stormfloder presser havvandet ind på strandengene og forhindrer ferskvandet i at strømme væk fra deltaet. Alle disse små og store forstyrrelser hører med til et naturligt vandkredsløb og er med til at skabe en stor levestedsvariation.

I Danmark dyrker vi hverken ris eller rejer i vådområderne og eftersom der de fleste steder er grundvand nok til markvanding og drikkevand, så har hovedperspektivet i nyttiggørelsen af landskabet været at få det effektivt afvandet. Derfor er Danmark gennemskåret på kryds og tværs af et systematisk netværk af drænrør og afvandingsgrøfter, og efter at grøfter og dræn er blevet ført ned til vandløbet, har man gravet vandløbet dybt ned under terræn, rettet alle slyngningerne ud og sørget for at holde passagen gennem vandløbet fri ved at fjerne den naturlige plantevækst i vandløbet mange gange årligt. Endelig har man mange steder elimineret det dramatiske møde mellem havet og vandløbene ved at etablere diger og sluser, som kan lukke havet ude ved højvande. Det fremgår ligefrem af vandløbslovens formålsparagraf at, "ved denne lov tilstræbes det at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand." Herved målsætter lovgivningen et naturligt levested som teknisk anlæg, og det er en ringe trøst, at det indgår i formålet at man skal tage hensyn til natur og miljøhensyn i anden lovgivning. Samtidig har det store konsekvenser for vores vådområder når en stor del af vandets kredsløb er omdirigeret til at løbe via dræn og grøfter. Så får vi mindre af det dybe grundvand og i stedet mere overfladisk vand, som ofte medbringer udvaskede næringsstoffer fra de dyrkede marker.

LOKAL INDSATS FOR AT STOPPE AFVANDINGEN AF LAVBUNDSAREALER

En målrettet indsats for hydrologisk genopretning består derfor helt naturligt i at modvirke afvandingen af de dele af landskabet som i dag er våde eller som engang har været meget vådere end i dag. Det er fristende at begynde hvor grundvandet dannes og starter sin rejse, men i et stærkt opdyrket kulturlandskab, er det mest pragmatiske udgangspunkt for en indsats for naturlig hydrologi at begynde i ådalene og langs kysterne, hvor grundvandet strømmer ud og skaber grundlag for artsrige enge og moser. Umiddelbart omkring udstrømningszonerne har vores kloge forfædre sørget for at grave afvandingsgrøfter og nedlægge dræn, sådan at grundvandet kunne blive ledt hurtigt væk fra det potentielle dyrk-

Udstrømmende grundvand skaber kalkrigt kildevæld med rig mosflora. Foto: Henriette Bjerregaard

ningslandskab. Målet for en naturgenopretningsindsats er altså at få lukket disse dræn og kastet grøfterne til, sådan at grundvandet igen får mulig for at blive trykket op i overfladen og sive langsomt gennem tørvejorden før det når frem til vandløbet. Det er vigtigt at forstå at vandløbet selv også skal betragtes som en "afvandingskanal". Hvis man vil standse afvandingen af ådalen, er det altså ikke nok at lukke grøfter og dræn, man må også restaurere vandløbet. Denne indsats består dels i en genslyngning og dels i at vandløbsbunden hæves og de høje brinker som er dannet ved årtiers opgravning af materiale fra vandløbet fjernes. Brinkerne kan med fordel deponeres på dyrkningsjord uden for ådalen, da de ofte vil være rene bomber af udvaskede næringsstoffer som stammer fra det dyrkede opland.

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER VED NATURLIG HYDROLOGI

Nogle steder i landskabet kan århundreders afvanding have medført at søer og moser har fået en ny placering i landskabet – eksempelvis kan de være rykket ind på tidligere søbund eller havbund. Her er man nødt til at afveje potentialet ved hydrologisk genopretning med risikoen for at tabe naturværdier ved eksempelvis at oversvømme næringsfattige enge eller rigkær. De fleste steder vil man kunne modvirke en sådan oversvømmelse af kær med stagnerende vand ved at sikre sig at der er et naturligt fald, så vandet kan strømme fra udstrømningszonen og ned til vandløbet. Der findes dog eksempler på rigkærslokaliteter med sjældne arter som i dag ligger på afvandet havbund eller søbund, og her vil der kunne ske et stort tab ved at hæve vandstanden til et mere naturligt niveau. Mens det stadigvæk kan være relevant at lukke helt lokale afvandingsgrøfter, må man afveje for og imod at standse pumpningen eller nedlægge digerne i det større landskab.

NÆRINGSSTOFFER OG HYDROLOGI

Der er den særlige udfordring ved at genoprette naturlig hydrologi ved lokale indsatser, at det vand som ankommer til et vådområde ofte vil være belastet med næringsstoffer som er udvasket fra det opland, hvor grundvandet er dannet. Således er der mange steder i Danmark meget høje koncentrationer af nitrat i grundvandet som kan føre til næringsbelastning af moser og enge. Undersøgelser tyder nemlig på at naturens tolerance for nitrat er meget lavere end grænseværdien for drikkevand til mennesker. En del

Afvanding af rigkær.
Foto: Henriette Bjerregaard

af det vand som når frem til moserne i ådalene kommer slet ikke fra de dybe grundvandsmagasiner, men via drænrør og grøfter, og disse kan let medbringe udvasket kvælstof og fosfor fra dyrkede marker i oplandet eller iltede jernforbindelser (okker). I sådanne tilfælde kan det være nødvendigt at foretage en afvejning af hvor vandet vil gøre mest skade: I grøften og vandløbet eller i moserne og engene, hvis man ødelægger drænet eller lukker grøften. Den bedste løsning vil naturligvis være at undgå udvaskning fra markerne, men det er svært helt at undgå dette. Den næstbedste løsning er at håndtere drænvandet fra markerne i renseanlæg (mini-vådområder og lignende) på marken, hvor fosfor bundfældes og kvælstof denitrificeres inden vandet ledes til ådalens moser og videre ud i vandløbet. Man har gennem en årrække forsøgt at reducere udvaskningen af kvælstof og fosfor til søer, fjorde og kystnære havområder ved at etablere kvælstof- og fosforvådområder i ådale og langs kysterne. Selvom en sådan reduktion af udledningen kan hjælpe biodiversiteten i fjorde og havområder, så er det ud fra en biodiversitetsbetragtning en høj pris at betale at anvende potentielle naturområder i ådalene som renseanlæg for landbruget. Næringsstofferne fra landbruget er nemlig skadelige for biodiversiteten både når de ledes til ådalens vådområder, og når de udledes i havet.

Engblomme er en indikator for næringsfattige, våde enge. Foto: Rasmus Ejrnæs

INDSATSER I OPLANDET

Det er også muligt at arbejde med naturlig hydrologi gennem en indsats i oplandet, men det bliver hurtigt meget mere omkostningskrævende end indsatser i ådalene og langs kysterne. Oplandet, hvor grundvandet dannes, er typisk meget mere intensivt opdyrket og bebygget end lavbundsarealerne, så prisen per ekstensiveret hektar jord er langt højere. Desuden er oplandet typisk langt større end udstrømningsområderne. Når det gælder mængden af grundvand som er til rådighed for naturen, så er danskernes forbrug af grundvand faldet jævnt fra 1980'erne og frem til i dag, så her kan man sige at vandbesparende foranstaltninger i private boliger har medført en samtidig naturgenopretning i form af øgede grundvandsmængder i naturen. Oven i denne udvikling er den gennemsnitlige årlige nedbørmængde i Danmark steget med 100 mm over de seneste 150 år. Så bortset fra lokale problemer med grundvandssænkning og sommer-udtørrende vandløb som følge af intensiv markvanding eller fx Københavns Vandindvinding, så er der de fleste steder vand nok i naturen – vi skal bare undgå at fjerne det aktivt eller forurene det.

FORSUMPNING OG GRÆSNINGSAFTALER

I en del lavbundsområder var det oprindelige formål med grøftningen, at omdanne våde moser til fugtige enge, så man kunne slå noget saftigt enghø til vinterfoder og efterfølgende sætte dyrene til at græsse i engen. Sådanne steder vil en dyreholder som skal stå for den fortsatte græsning i ådalen ofte foretrække at opretholde den lette afvanding af ådalen. Sådan at dyrene ikke synker i den våde mosejord, og sådan at arbejdet med tilsyn af dyrene ikke bliver for besværligt. Det er imidlertid ikke i biodiversitetens interesse at opretholde afvandingen. Grundvandet skal nemlig betragtes som nøglen til en god naturtilstand. Når grundvandet strømmer gennem tørvelagene vil den ophobede fosfor blive bundet hårdt som calcium- og jernfosfat. Desuden vil den mere konstante anaerobe tilstand betyde at omsætningen af kulstof og frigivelse af næringsstof går langsommere. Omvendt vil en afvanding med grøfter typisk medføre at der frigives næringsstoffer som forandrer vegetationen i en mere produktiv retning. Godt for landmanden, men skidt for biodiversiteten. Det gælder altså om at medtænke robuste kvæg, heste eller ligefrem elge og vandbøfler, når genopretningen af naturlig hydrologi skal fungere sammen med en naturlig græsningsfauna. Desuden er det vigtigt at sikre store varierede naturområder, hvor dyrene også har adgang til tørre bakker, krat og skove.

FORSTYRRELSER

Med forstyrrelser som virkemiddel tænker vi ikke på menneskers forstyrrelse af sky ynglefugle og pattedyr, men på den naturlige fysiske forstyrrelse af økosystemer i form af kysterosion, oversvømmelser, aflejring, sandflugt, stormfald, brand og de store dyrs græsning, roden og trampen. En klassisk definition af forstyrrelser i økosystemer består i at de fjerner plantevæv eller vegetation, og derved tilbageruller eller nulstiller successionen. Forstyrrelser spiller altså en nøglerolle for at hele landnaturen ikke ender med at blive til skov. Hvis der fra tid til anden sker større forstyrrelser i form af brand, stormfald eller oversvømmelser, som slår træer og buske ihjel, så vil den hyppige forstyrrelse fra græssende dyr kunne opretholde større eller mindre arealer lysåbne som enge, moser og græsland i mange år. På det europæiske kontinent har der i et millionårigt perspektiv været masser af store planteædere og ikke kun hjorte som vi kender det fra nutidens landskab, men også urokser, vildheste, bisoner, bæver, vildsvin og sågar elefanter og næsehorn. Elefanter har været ganske almindelige, både mammutter i kuldeperioder og skoveelefanter i varmetider, så vi må forestille os at der altid har været forstyrrelser fra store dyr, og at det har betydet at landskabet har været savanneagtigt med halvåbne landskaber i ådalene og langs kysterne, mens mosaikagtig vegetation med skovpartier, skovholme og hyppige store og små skovlysninger har domineret den højere bund.

På trods af Danmarks status som et af verdens mest opdyrkede lande, er vi på et område en international natur-stormagt. Vi har en ekstrem lang kyststrækning på mere end 8000 km, og en væsentlig del af de danske kyster er naturlige og dynamiske kyster, hvor havet gnaver af kysten nogle steder, og aflejrer sand, grus og sten andre steder. Ved de eksponerede kyster blæser vinden rundt med det aflejrede sand og danner klitter og våde afblæsningsflader. Det skaber gunstige vilkår for dannelse af naturlige strande, kystklinter, strandenge og klitter samt krumodder, barriereøer, kystlaguner og strandsøer, i kystlandskaber som er levende og hele tiden i forandring. Den vigtigste indsats i forhold til kystdynamikken er at afstå fra indblanding i form af kystbeskyttelse med sandfodring, høfder og diger samt sanddæmpning ved udlægning af ris og tilplantning med hjælme og nåletræer. Desuden kan man fremme naturlige forstyrrelser i kystzonen ved at sikre en naturlig tæthed af store planteædere så stor en del af året som det er muligt. Planteæderne vil, især i vintermånederne, træde huller i vegetationen og gnave barken af træerne, hvilket frigør plads til at nye planter kan spire og etablere sig. Det skaber også mulighed for at vinden kan få fat i sandet og skabe levende klitter igen.

STORE PATTEDYR

De store dyr er allestedsnærværende i naturlige økosystemer. Vi er vokset op uden store planteædere i økosystemerne, og hvis de fandtes var det landmandens husdyr. Men i et millionårigt tidsperspektiv – og det er sådan et tidsrum biodiversiteten må forstås i – har plantevækst altid medført en udvikling af store planteædere, samt rovdyr der jager og spiser dem. I vores del af verden har der været urokser, vildheste, vildsvin, bisoner, elge, ulve og bæver, og det ved de fleste mennesker godt. Men der har også være elefanter, næsehorn, løver, sabelkatte, hyæner og kæmpehjorte. Og de store dyr har både optrådt i istider og mellemistider – hvor der har været planter, har der også været store planteædere. I dag har vi for længe siden udryddet de fleste de vilde dyr, både når man tæller de store dyr i antal arter og i biomasse. Faktisk er kun 4% af hele verdens biomasse af landpattedyr vilde dyr. De 96% er mennesker og vores tamdyr. Så selvom vi i Danmark har harer, rådyr, kronhjort, dådyr og enkelte steder også sikahjort og bæver, så er biomassen af disse dyr meget langt under den naturlige tæthed af store planteædere. Dyrene er tilmed væsentligt mindre end bisoner, vildheste og urokser, og meget mindre end elefanter og næsehorn. Et konservativt gæt er at den naturlige vegetation i Danmark ville kunne opretholde en biomasse af planteædende pattedyr på mellem 100 og 150 kg per ha de fleste steder, afhængigt af blandt andet vandstandsforhold og andelen af træer i vegetationen. Men hvis man vejede nutidens harer, kaniner og hjorte ville man ikke komme over 10 kg per ha, og de fleste steder ville tallet være endnu lavere. Vildsvin, vildhest, urokse, elg og bison er alle uddøde fra Danmark og to af dem er uddøde som vilde dyr. Vildsvin prøver forgæves at genindtage landet, men skydes bort og hegnes ude eller inde af hensyn til eksporten af svinekød. De andre arter findes mere eller mindre vildtlevende, men dog bag hegn og kun på en meget lille del af det danske naturareal.

Skruer man tiden bare 100 år tilbage, til en tid uden traktorer, kunstgødning og import af kraftfoder, så vrimlede det med heste, kvæg og får i landskabet. Der blev slået hø til vinterfoder på engene og på hver en lille vejkant og gravhøj, og dyrene blev sendt ud i heder, enge, overdrev, moser og strandenge så snart lejligheden bød sig. For 200 år siden var dyrene også ude i skovene for at græsse, men det ødelagde opvæksten af træ og produktionen af gavntræ og blev derfor forbudt med fredsskovsforordningen i 1805. I dag er hestene skiftet ud med maskiner og

Høfder tæmmer kystdynamikken ved Skagen.
Foto: Rasmus Ejrnæs

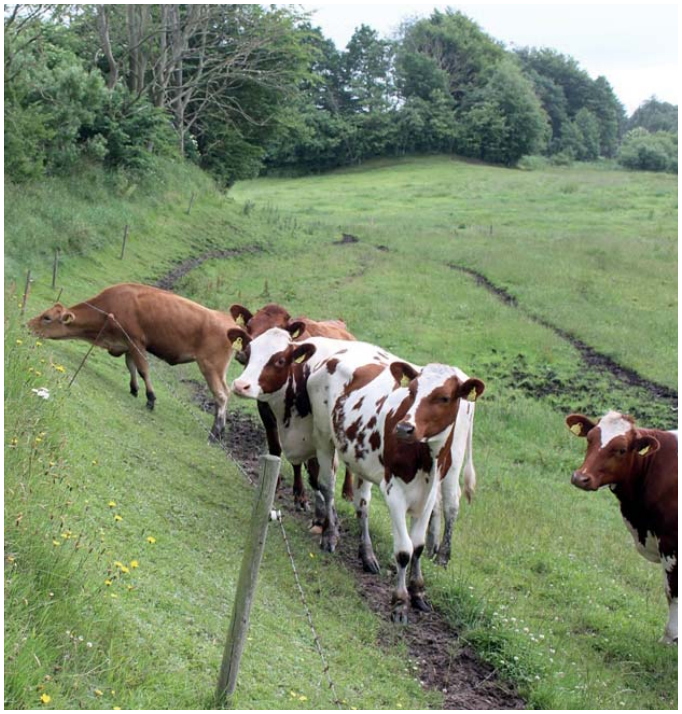
produktionsdyrene er opstaldet, og blandt de dyr som kommer ud, går de fleste på omlagte kløvergræsmarker tæt på gården. Robuste får og kvæg i naturområderne er en nicheproduktion i landbruget, som kun fungerer i kraft af særlige støtteordninger. Mange steder kan man ikke finde dyr nok til at varetage græsningsfunktionen i naturlige økosystemer, og derfor bruger man mange maskiner i naturforvaltningen til at modvirke tilgroningen med høje stauder, buske og træer.

Der er to problemer med den nutidige tilgang til græsning i naturområder. Græsning fra vilde dyr i kulturlandskabet har den grundlæggende skavank at der langt fra er dyr nok. Det skyldes ganske enkelt at dyrene reguleres gennem jagt sådan at de aldrig når i nærheden af landskabets bærekapacitet, og så æder dyrene tillige på marker i en stor del af året og fodres om vinteren. Græsning fra husdyr under hegn lider af det modsatte problem, nemlig at der er for mange dyr – i hvert fald om sommeren. Dyrene holdes nemlig efter en typisk landbrugslogik, hvor man sætter så mange dyr ud på arealerne som der er mad til om sommeren, og så fodres husdyrene om vinteren, ofte inde i stalden. Men i et naturligt økosystem, vil det være mængden af mad om vinteren som regulerer mængden af dyr. Så i områder, hvor der måske er fødegrundlag til 150 kg vildtlevende dyr per ha, vil man ofte se 3-500 kg dyr per ha gående i sommergræsning. Set fra biodiversitetens perspektiv er det uheldigt, fordi det store antal dyr kommer til at æde alt for meget af planterne og blomsterne i sommermånederne og alt for lidt af de planter som smager knapt så godt om vinteren, hvor dyrene er taget hjem på stald. Resultatet bliver at insekterne bliver spist fra hus og hjem i sommermånederne, mens der ikke er nogle sultne dyr som gider æde lysesiv, gyvel, tjørn, birk og el i vinterhalvåret. Og så gror naturområderne til.

OPTIMAL GRÆSNING FOR NATUREN

Den mest naturvenlige indretning af græsningen består i at have det antal dyr i naturområdet, som kan overleve vinteren med den plantevækst der er i området, og uden at man tilskudsfodrer. I store og varierede naturområder med vildtlevende dyr, kan man finde ud af hvor dette niveau ligger ved at lade dyrene selv regulere bestandsstørrelsen gennem tilvækst og død. For at undgå at dyrene dør af sult, kan man regulere dyrene reaktivt ved at fjerne svækkede dyr fra området inden dette sker. Så er det naturligvis vigtigt at dyrene ikke kommer ind i området igen. Det kaldes reaktiv forvaltning, og er i modsætning til proaktiv forvaltning, hvor man skyder så stor en del af bestanden at man er helt sikker på at der er mad nok til resten vinteren igennem. I små naturområder må man sigte efter nogenlunde samme tæthed af dyr (100-150 kg per ha) og så må man evaluere om det passer nogenlunde med den mængde plantevækst der er til rådighed vinteren igennem. Det er vigtigt at man sammenstykker græsningsområderne sådan at der både er vådområder og tørre bakker og både lysåben vegetation og vedplanter, der danner læ-givende krat og skov. Vedplanterne er også en vigtig føderessource (olden, æbler, kviste, bark, knopper) i vinterhalvåret. Næstefter en naturlig tæthed af plantecædere som ikke fodres, bør man tilstræbe en variation af plantecædere. Her er det oplagt at kombinere store græssere som heste, kvæg og bison med mellemstore græssere og nippere som krondyr, dådyr og rådyr. Men det er klart at hvis man har mange vådområder, vandløb og sumpskove med pil og birk, er det også oplagt at tænke over muligheden for elg, vandbøffel eller bæver. Og så har vildsvin naturligvis helt deres egen funktion ved at rode jorden igennem og skabe nye muligheder for pionerplanter og varmeelskende insekter. Rovdyr er næste trin op af stigen med selvforvaltende

Afrikansk elefant i Okavango – mangler i Europa.
Foto: Rasmus Ejrnæs



Ved tæt sommergræsning står blomsterne udenfor hegnet.
Foto: Peter Wind

Bæverdæmning i Klosterheden skaber hydrologisk dynamik.
Foto: Rasmus Ejrnæs

natur. Rovdyr som ulv og los vil kunne medvirke til at dræbe mange af de svækkede dyr, så man kan skrue den reaktive forvaltning ned til et minimum. Men rovdyr kræver meget plads og har lange udsigter i Danmark. I dag findes kun ulv i Jylland og i en bestandstæthed som er langt under bærekapaciteten.

PRAGMATISK TILPASSET GRÆSNINGSDRIFT

Mange steder er vilde dyr ikke en mulighed, men man kan også komme langt ved at lade tamdyr som heste og kvæg tage de vilde dyrs plads. Blot er det vigtigt at lade dyrene være i naturen hele året og i naturlige tætheder, så man undgår overgræsning om sommeren og sikrer sig nedbidning af vedplanter om vinteren. Man kan med fordel veksle græsningstrykket mellem årene (ikke så meget mellem vinter og sommer, dyrene er vigtige i naturen om vinteren) for at efterligne den variation der ville være i størrelsen af en naturlig bestand af dyr. Det er vigtigt at græssende husdyr ikke bruges som alibi for at afvande vådområder eller fjerne opvækst af buske og træer. Naturligvis kan der være behov for at delvis rydning af helt tilgroede naturarealer, men buske og træer er værdifulde, så man skal ikke rydde mere end det kan forsvares ud fra et biodiversitetsformål – eksempelvis efterlade et vedplantedække på 10-20% fordelt på mindre grupper af krat eller træer. I de senere år har der været interesse for såkaldt holistisk græsning, men som udgangspunkt er det ikke mere holistisk end at det er optimeret til produktion, kulstoflagring og jordfertilitet – og ingen af disse formål er biodiversitetsorienterede. Hvis holistisk græsning praktiseres sådan at hele arealet græsses intensivt ned kortvarigt en gang om året, vil man let kunne udrydde en bestand med længelevende larvestadium, så man skal overveje nøje hvordan græsningen tilrettelægges for at sikre kontinuitet af blomster og gødning samt græsningsfred eller meget ekstensiv græsning på en del af arealet.

AKTIVE MENNESKESKABTE FORSTYRRELSER

Mennesker kan erstatte nogle af effekterne af græssende dyr eller andre forstyrrelser gennem færdsel, slid, brand, høslæt, veteranisering og fældning af træer, jordbehandling, råstofgravning m.m. I naturplejen bruger man mest rydning af buske og træer, høslæt og slåning. Problemet med slåning og rydning er at de godt nok fjerner symptomet på at økosystemet mangler forstyrrelser ved at bekæmpe de store planter, men samtidig typisk fører til en homogenisering. Spredte træer og buske er vigtige for biodiversiteten, ligesom optrådte knolde, myretuer eller tuer af starer og siv er vigtige. Slåningen jævner imidlertid mikrotopografien ud og efterlader desuden det afslåede materiale oven på jorden, hvor det gøder jorden og kvæler små nøjsomhedsplanter og mosser. Høslæt er bedre, fordi man fjerner det afslåede materiale og frafører næringsstoffer. Men høslæt er heller ikke uproblematisk fordi man fjerner planter og blomster som insekterne også lever af at spise. Den bedste form for høslæt består altså i at slå forskellige dele af naturområdet, men aldrig det hele på en gang. Store forstyrrelser af jordbunden såsom reolpløjning, afskrælning af topjorden eller råstofgravning er effektive forstyrrelser som man især i det dyrkede landskab kan bruge til at blotlægge næringsfattig mineraljord som kan give plads til pionerplanter og varmeelskende dyr. Sådanne steder bliver ofte lokale biodiversitetshotspots, og nogle gange kan genopretningen finansieres fuldt af råstofgravning eller urbanisering. Noget lignende gælder militærets øvelsesområder, hvor kørsel med kampvogne og sprængning af granater skaber varierede forstyrrelser som har en gavnlig effekt på mange truede arter. Afbrænding er også et selvstændigt virkemiddel som både kan fjerne kvælstof fra økosystemet og samtidig frigøre plads og føre til blottelsen af mineraljord, når kulstoffet brændes af.

EROSION OG AFLEJRING

Naturlige kyster uden høfder, diger og sandfodring samt naturlige vandløb som ikke er kanaliseret og nedgravet har stor betydning for biodiversiteten, fordi vandet hele tiden flytter sig dynamisk, eroderer nogle steder, fører sedimenter med sig og deponerer materialet andre steder. Derved dannes der strandenge, klitter, klinter, revler, laguner, strandsøer og mæanderbuer som kan afsnøres til damme og hængesække samt store flade deltaer, hvor de store vandløb munder ud i og møder havet.
Kystnaturen er uden sammenligning Danmarks vigtigste unikke bidrag til verdens biodiversitet, og vi har i Danmark en uforholdsmæssig stor andel af Europas samlede areal med strandenge og klitter. Det er ofte et større genopretningsprojekt at slippe naturen fri igen, når først vi har indrettet lokalsamfundet på at vandløbet fungerer som afvandingskanal, kysten er sikret mod oversvømmelser ved stormfloder og klitternes vandringer er standset, så sandet ikke længere truer med at overlejre marker, veje og huse. Til gengæld er der et stort naturpotentiale i at slippe processerne fri igen. Denne problemstilling er blevet mere aktuel end nogensinde med klimaændringerne som truer med forventede havstigninger mellem en halv og en hel meter i løbet af dette århundrede. Det vil med garanti ødelægge en meget stor del af levestederne for planter, insekter, padder og fugle på strande og strandenge, og den eneste måde at redde disse på vil være at slippe dynamikken fri, så strandengsnaturen kan flytte sig ind i landet i takt med havstigningerne.

ORGANISK KULSTOF

Variationen i det organiske kulstof er én af de vigtigste egenskaber ved et økosystem i forhold til at byde på levesteder for mange arter, altså høj biodiversitet. Når organisk kulstof er så vigtigt, skyldes det at dyrene og svampene som udgør hovedparten af arterne i naturen ikke kan danne kulstof selv, og derfor er helt afhængige af organisk kulstof fra planternes fotosyntese. Altså lige bortset fra at nogle af svampene har indgået en symbiose med alger eller karplanter, så de har sikret deres kulstofforsyning på den måde. Mange dyr og svampe er specialister i større eller mindre grad. Nogle er rovdyr og spiser andre dyr, nogle æder planter og svampe, nogle er nedbrydere, som lever af forskellige former for dødt organisk materiale og mange arter lever i symbiose med planter og dyr som snyltere eller partnere. Endelig er der arter som er temmelig altædende ligesom svin og mennesker.

Der er to aspekter af det organiske kulstof, som det er værd at fokusere på i naturforvaltningen. Det ene aspekt er opbygningen af biomasse. Her gælder det grundlæggende princip at jo mere mad der er i økosystemet, jo flere dyr og arter af dyr kan systemet understøtte. Det er i hvert fald en regel som gælder langt hen ad vejen. Men denne regel om biomasse skal holdes op mod et andet princip, nemlig princippet om variation, eller det vi kunne kalde diversifikation af kulstoffet. Mange arter af insekter og svampe har specialiseret sig i at udnytte helt bestemte former for kulstof – eksempelvis bierne som kun lever af blomsternes nektar og pollen eller billen eremit, hvis larver kun kan leve af smuldet inde i hule stammer af store løvtræer. Den mest udbredte specialisering findes nok blandt plante- og svampeædende insekter eller symbiotiske svampe. Her er eksempelvis tusinder af arter som er specialiseret til at leve af en enkelt planteart eller planteslægt. De to principper trækker ofte i hver sin retning, for artsrigdommen af planter topper som regel ved mellemhøj total plantebiomasse, eller måske snarere i vegetation med strukturel variation mellem pletter med høj og lav total plantebiomasse.

OPBYGNING OG BESKYTTELSE AF BIOMASSE

Når planter vokser, opbygges der kulstof, som senere kan blive spist af insekter eller det kan ende som førne (døde plantedele) oven på jorden, hvor regnorme trækker det ned i jorden og nedbryder det i et tæt samarbejde med blandt andre mider, rundorme, springhaler, svampe og bakterier. Hvis jorden er sur og sandet danner de døde plantedele ofte en måtte af førne og råhumus, og jorden bliver med tiden stærkt lagdelt. I sådanne jordtyper er det særlige svampearter som overtager det meste af nedbrydningen. Plantedele er efterspurgte energikilder i økosystemer, og derfor går der ikke mange dage fra et blad er sprunget ud på en plante, til der er blevet bidt af det. Siden flytter galledannende og minerende insekter ind i bladet sammen med parasitiske svampe som meldug og rustsvampe. Når bladet en gang falder til jorden vil det i reglen allerede være inficeret af svampe og delvist fortæret af insekter og snegle. Det samme gælder bark, grene og stammer, som ikke alene er stativer for klatrende lianer og for mosser og laver, som hæfter sig til træernes bark, men som også huser et mylder af forskellige svampe og insekter. Særligt gamle træer med sårskader og hulheder kan være levesteder for mange arter af vednedbrydende biller og svampe. Og de store gamle poresvampe som dannes på de gamle træer er i sig selv et helt mikrokosmos af biller og svampemyg.

Det kræver en smule omtanke at give plads til opbygningen af kulstof – blandt andet fordi det foregår på flere forskellige tidsskalaer. Det er dog en god hovedregel ikke at fjerne kulstof fra økosystemet, hvis man ønsker at sikre levesteder for så mange arter som muligt. Det betyder eksempelvis at man ikke skal fjerne døde blade og grene, at man skal bevare gamle døende træer og dødt ved, og at man ikke skal klippe vegetationen, når der er flest blomster i sommermånederne. Når man fjerner levende eller døde planterester, så vil man ikke alene fjerne et muligt levested, men ofte også slå de dyr og svampe ihjel som befinder sig inde planteresterne, i gang med deres livscyklus.

Stære fouragerer i kokasser efter store insekter.
Foto: Morten D.D. Hansen

PLANTERIGDOM SOM NØGLE TIL BREDERE BIODIVERSITET

Antallet af plantearter er en af de vigtigste faktorer for antallet af svampearter og dyrearter i et økosystem. Det skyldes ganske enkelt, at hver ny planteart repræsenterer et nyt rum med plads til et nyt sæt af mere eller mindre specialiserede insekter og svampe. Nogle plantearter byder på flere levesteder for dyr og svampe end andre. Planter som er flerårige, almindelige, hjemmehørende og store har ofte mange specialiserede organismer knyttet til sig. Dette gælder naturligvis især for træer og buske, men nogle af de store flerårige urter har også en mængde arter knyttet til sig. I det lys bør man i forvaltningen være varsom med at tænke naturen i alt for firkantede kasser – fx er det uklogt at forvalte lysåben natur som om der ikke må forekomme buske, træer og høje stauder, ligesom skovene med fordel kan være ganske lysåbne med plads til både blomstrende buske og urter og til bredkronede veterantræer. Selvom det er sandt at en stor plantebiomasse giver mange levemuligheder for dyr og svampe, så finder man faktisk den største artsrigdom på naturligt næringsfattig, men rig bund. Eksempelvis i grundvandspåvirkede moser eller kalkrigt græsland med spredte træer og buske. Hvis jorden er blevet gødsket vokser planteproduktionen typisk til et niveau, hvor vegetationen bliver overtaget af nogle få hurtigt voksende arter.

Det tager lang tid at opbygge en artsrig vegetation af forskellige plantearter. Topscorerne i vores natur er rigkær og kalkgræsland, hvor man på de bedste lokaliteter kan opleve mere end 50 forskellige plantearter på en kvadratmeter. Men så er vi også ude på lokaliteter som har været rigkær og græsland i mange hundrede år. Hvis man skal starte med at bygge ny natur op fra bar mark, må man væbne sig med tålmodighed. Men følgende egenskaber kan bidrage til opbygning af plantediversitet: 1) En næringsfattig jordbund er afgørende for at fremme sameksistens og modvirke dominans fra store planter. 2) Det er afgørende at der er nærliggende spredningskilder i form af gode naturområder hvorfra planterne kan komme. Mange planter spreder sig dårligt og har kortlivet frøbank, så de kommer ikke bare af sig selv. 3) Man kan fremme indvandring og kolonisering ved at der er græssende dyr som samgræsser mellem gode naturområder og nyetableret natur. Dyrene spreder planternes frø og sikrer gode spirebede når de tramper rundt – især hvis der er græsning om vinteren. 4) Endelig kan man sprede frø eller små stykker græstørv med levende planter fra nærliggende naturområder for at fremme naturudviklingen på det nye naturområde. 5) Man skal for enhver pris undgå at så græs når man etablerer ny natur. Græsset optager plads og forhindrer naturlig kolonisering af blomstrende urter.

SUCCESSION SOM NØGLE TIL KULSTOFVARIATION

Når man lader successionen i vegetationen forløbe uden indblanding vil der opbygges kulstof i økosystemet. Først i form af blade og blomster, siden som førne og dødt ved, og til slut som humus i jorden. Studier af svampesamfund i skove og græsland tyder på at der sker en succession af kulstoffet i jorden over årene. Eksempelvis er der samfund af sjældne vokshatte, rødblade, parasolhatte, stjernebolde, slørhatte og lignende, som man kun finder i gamle skove og på mange hundrede år gammelt græsland. Vi ved ikke så meget om stratificeringen og diversificeringen af kulstoffet i jordbundens humuspuljer, men der er god grund til at værne om den naturlige succession. Mange steder kæmper man en sisyfoskamp mod uønskede plantearter, hvoraf nogle er invasive, eksempelvis rynket rose, gyvel, birk, el, bævre-asp, glansbladet hæg, sitka-gran, bjerg-fyr, bjerg-rørhvene, brombær og ørnebregne. Man bør overveje om nogle af disse arter ligefrem gavnes af de hyppige forstyrrelser som bekæmpelsen indebærer. Måske ville succession nogle gange være en bedre måde at fremme biodiversitet på i det lange løb. Eksempelvis har pil, gyvel, birk, el, brombær og bævre-asp usædvanligt mange tilknyttede insekter og svampe. Og flere af de her hurtigt voksende arter har det med at ældes hurtigt og falde sammen for at give plads til noget nyt, hvis man lader dem i fred. En af de kulstofpuljer som gavnes ved ikke at fælde, stævne og rydde i naturen er naturligvis det døde ved. Hvis man undlader at blande sig foregår der selvtynding i naturen, og de vedplanter som taber kampen om lyset, bliver til levesteder for svampe, dyr og bakterier i nedbryderfødekæden.

Hekse-slørhat er en af de sjældne knoldslørhatte, som vokser med bøg på fed ler. Foto: Rasmus Ejrnæs

Selvgroet græsningsskov med lys og blomstrende lianer. Foto: Rasmus Ejrnæs

Og de træer som vokser naturligt og tilføjes skader af vind og vejr, udvikler helt af sig selv hulheder og sprækker som giver plads til biller, svampe og hulrugende fugle og flagermus.

STORE DYR FORANDRER KULSTOFKREDSLØBET

Store planteædere, herunder også vildsvin og bæver, er nøgleaktører i diversifikationen af organisk kulstof. De store dyr æder friske planter og afleverer de halvfordøjede proteinbomber som kager af lort, der straks de lander bliver befolket af møgbiller, møgfluer og møgsvampe. Denne koncentration af liv er samtidig et sikkert sted for specialiserede fugle at finde store insekter: Stær, stork, agerhøne, snepper, tornskader, ellekrage. Noget tilsvarende sker når de store dyr dør – altså vel at mærke hvis de får lov at blive liggende i naturen som ådsler. Igen myldrer det med ådselsbiller og kødfluer. Store planteædere har desuden potentialet til at ændre kulstofkredsløbet sådan at der spises op i vinterhalvåret, mens urterne får lov at blomstre om sommeren, hvor der er en overflod af mad. Herved kan der skabes en helt anden blomsterrigdom end i et traditionelt naturplejet landskab hvor blomsterne fjernes ved græsning eller høslæt om sommeren. De græssende dyr kan fremme dannelsen af veterantræer gennem deres tråd og fordi dyrene æder bark om vinteren og derved påfører træerne skader, som med tiden udvikler sig til sårskader og hulheder. Og måske endnu bedre: Dyrenes græsning omkring de ældste træer skærmer disse træer mod at blive skygget bort af opvoksende skyggetræer. Danmarks ældste egetræer er således vokset op i et lysåbent græsningslandskab og mange af dem har fået afsluttet deres liv for tidligt, fordi de græssende dyr forsvandt fra landskabet og den tætte skov voksede op omkring træerne.

VAND OG BRAND OG EROSION SOM KULSTOFAKTØRER

Det er ikke kun store dyr som skaber kulstofvariation. Forstyrrelser som brand, oversvømmelser og kystdynamik kan også være med til at få træer til at gå ud og skabe dødt ved og veterantræer. Desuden er der en del svampe og insekter som er specielt tilpasset at vokse på træer eller jordbund som er blevet brændt eller dødt ved som har ligget nedsænket i vand en tid. Når der foregår erosion på skrænter medvirker det til at jordens humus blandes med den underliggende mineraljord, og det giver nogle særlige jordbundsforhold som blandt andet skaber grundlag for nogle unikke samfund af planter og svampe. Vi ved ikke i detaljer hvad der skaber variation i jordens humuspuljer og hvordan man kvantificerer denne variation, men vi kan observere at variation giver biodiversitet.

5. SYNERGIER OG KONFLIKTER MED ANDRE INTERESSER

PRODUKTION

Konflikterne mellem produktion og biodiversitet er oplagte. Det dyrkede areal i Danmark udgør 62 % af landarealet og det intensive landbrug inkluderer tilførsel af gødning, brug af pesticider og andre hjælpestoffer samt hyppige voldsomme forstyrrelser med pløjning, harvning og høst. Landbrug påvirker ikke kun produktionsarealet – nabonaturen påvirkes også, og når næringsstofferne transporteres med overfladeafstrømningen til vandløb påvirkes naturen langt fra markerne. Pesticider påvirker via vindafdrift, afstrømning og fordampning ligeledes nabonaturen. Mens agerlandet næsten er tømt for truede arter, så er der masser af biodiversitet i skovene og i den lysåbne natur. Men også her er der konflikt med produktionsinteresser. Skovene udgør 14 % af Danmarks landareal og langt hovedparten af skovene er intensivt forstligt drevne. Her fjernes alt dødt ved og træerne fældes før de bliver gamle, sumpskove og moser drænes, lysninger tilplantes og veterantræer, blomstrende buske og lianer fjernes ved udtynding. Hovedparten af enge, moser, strandenge, overdrev og heder er godt nok beskyttet af naturbeskyttelsesloven, men de er samtidig landbrugsarealer og derfor foregår plejen ofte under produktionskrav om at fremtræde i god landbrugsmæssig stand og om et højt antal dyr. Resultatet bliver alt for ofte afvanding, maskinslåning og overgræsning. En oplagt konflikt mellem produktion og biodiversitet er at mange af de naturlige processer, som er ønskelige i selvforvaltende økosystemer, er problematiske i dyrkede produktionssystemer. Det gælder både oversvømmelser, store græsædere eller rovdyr, kysterosion og sandflugt eller naturlige brande. Derfor er der gevinster ved at skille biodiversitet og produktion fysisk ad i landskabet – eventuelt med et hegn som kan holde dyrene i naturen.

Synergi kan det være sværere at få øje på, især i den del af naturen som især huser de truede arter. Når vi taler om de mere almindelige arter kan man nævne en stigende interesse for mere naturvenlige driftsformer (økologisk jordbrug, pløjefri dyrkning, udtagning af omdriftsjord), hvor også de gavnlige effekter af biodiversiteten for produktionen er en del af motivationen. Jagt kan også være en drivkraft for at øge naturindholdet (se nedenfor). Biodiversitetens bidrag til økosystemtjenester har ofte været brugt som argument for at skabe mere biodiversitet. Det er imidlertid ikke de sjældne eller truede arter, der har betydning for økosystemtjenesterne og dermed produktionen. For eksempel varetages bestøvningen af afgrøder af relativt få arter af almindelige bier, ligesom det også er relativt få arter af nyttedyr, der bidrager til den biologiske skadedyrsbekæmpelse.

JAGT OG FISKERI

Jagt og fiskeri adskiller sig principielt fra landbrug, skovbrug og akvakultur ved at man ikke opdrætter tamme dyr eller dyrker planter som afgrøder. Når man udnytter en eller flere vilde planter og dyr, vil der være en oplagt synergi med virkemidler som understøtter gode levesteder for vilde dyr og planter. Således har lystfiskeri efter vildlaks haft stor gavn af genopretning af vandløbskvaliteten og fjernelse af fysiske spærringer i en række danske vandløb. Tilsvarende har jægerne haft stor gavn af de sidste årtiers store fremgang af bestande af jagtbare rådyr, krondyr, dådyr og gæs – her er det især gode levevilkår i et næringsrigt landskab med vintergrønne marker som har skabt fremgangen og den matches ikke at en tilsvarende biodiversitetsfremgang. Det klare skel mellem landbrug og jagt/fiskeri kan dog godt blive lidt uklart, når jægerne opdrætter fasaner og gråænder

Jagtkonsortium laver fodermark til krondyr midt i klitterne. Foto: Rasmus Ejrnæs

og sætter dem ud i naturen forud for jagten, eller når lystfiskerne udsætter opdrættede laksefisk i vandløbene. Eller når jægerne fodrer de vilde dyr i naturen for at lokke dyrene til eller sikre en god fodertilstand. Så kan der let opstå konflikter mellem ønsket om at maksimere dyrenes fodertilstand på den ene side og ønsket om at sikre en naturlig bestandsstørrelse af nøglearter i økosystemerne. Mennesker og vilde rovdyr er i klassisk konflikt med hinanden. Ulv, mårhund, guldsjakal, ræv, skarv, duehøg, ørne, kragefugle, fiskehejre, gedde, gråsæl og spættet sæl er rovdyr som reguleres eller ønskes reguleret for at beskytte bestande af byttedyr som udnyttes til jagt og fiskeri. Der er også en konflikt mellem biodiversitetsforvaltningens målsætning om at store plantecædere optræder som nøglearter i selvforvaltende økosystemer og jægernes mål om at hjortevildtet færdes frit i kulturlandskabet. Frie bestande af hjortevildt vil nemlig aldrig blive tålt i tætheder som nærmer sig økosystemernes bærekapacitet, da dette ville medføre uacceptable skader i landbrug og skovbrug. Men hvis man skal have selvforvaltende økosystemer kræver det naturlige tætheder af store plantecædere, og det vil kræve en adskillelse fra kulturlandskabet i form af hegn. Typisk vil det også kræve udsætning af nogle af de store pattedyr, som ikke længere findes vildtlevende i Danmark såsom hest, kvæg, bison og elg. Hegnede naturreservater og udsætninger af dyr, særligt tidligere tamdyr, strider mod mange jægeres naturforståelse.

BIAVL

Biavl og udsætning af honningbier hævdes ofte at fremme biodiversiteten. Der er imidlertid ingen undersøgelser, der dokumenterer at vilde planter mangler bestøvning, heller ikke hvor honningbier mangler eller er fåtallige. Men det er oplagt at de vilde blomster modtager mange flere besøg af honningbier, hvor disse er udsat end hvor de mangler og dermed vil honningbierne også medvirke til bestøvningen. Det er imidlertid vigtigt også at se på de mulige negative konsekvenser af den øgede tæthed af honningbier på de vilde bier hvis man vil vurdere betydningen for biodiversiteten. Hvor der udsættes honningbier, men også humlebier, falder antallet af blomsterbesøg for de vilde bier. Det er dokumenteret både hvor der er rigeligt med blomster og hvor der er mangel på føde, som tilfældet sagtens kan være gennem sommeren i mange danske landskaber. Der er imidlertid meget få undersøgelser af effekter af honningbier på populationer af vilde bier, og ingen danske. En fransk undersøgelse i naturområder med rosmarin, der ligner vores lyngheder, viste negative effekter på de vilde bier – både på antal blomsterbesøg og på biernes størrelse samme og den efterfølgende sæson. De negative effekter blev set ved tætheder af bistader over 0,15 stader pr. ha – en tæthed, der hyppigt ses i danske naturområder med blomsterressourcer. I beskyttede naturområder, hvor biodiversitet bør være førsteprioriteten, er biavl derfor i konflikt med behovet for beskyttelse og bevarelse af de vilde bier.

Bestøvningsbehovet hos afgrøder er ofte så stort at de vilde bier ikke kan løfte opgaven alene, men det er velkendt at en række vilde bier, der forekommer almindeligt i agerlandet, i høj grad bidrager positivt til bestøvningen af afgrøder. Flere undersøgelser har dokumenteret at fx raps, rød- og hvidkløver, hestebønne og frugttræer og –buske responderer positivt på såning af blomsterstriber, fordi disse fremmer almindelige arter af vilde bier. Disse striber har imidlertid meget begrænset eller ingen betydning for diversiteten af vilde bier. Der kan dog være en synergi i det omfang ønsket om at fremme vilde bier skaber incitament til at bevare småbiotoper med redesteder og vilde blomster i landskabet.

Øverst: Pragtbuksebier i parring på stivhåret borst. Nederst: Larver af bladhvepsen Pristiphora maesta på æbleblad i selvgroet krat. Fotos: Hans Henrik Bruun

FRILUFTSLIV

Naturen hører til blandt danskerne foretrukne udflugtsmål i fritiden. Danskerne vandrer, klatrer, overnatter, fisker, jæger, samler svampe og bær, løber, kører mountainbike, surfer, roer kajak og leger i naturen. En del aktiviteter forudsætter ikke at der er en høj biodiversitet, men omvendt er mange af danskernes foretrukne udflugtsmål i naturen netop steder med en høj biodiversitet. En mere fysisk sammenhængende natur har oplagt synergi til friluftslivet, idet det i dag kan være vanskeligt at vandre over længere strækninger uden at skulle passere veje eller gå rundt om marker. Omvendt kan der være konflikter mellem friluftslivet og hegninger af store plantecædere eller forsumpning som følge af etablering af naturlig hydrologi, idet begge dele kan medføre begrænsninger i friheden til at færdes overalt. Mange mennesker føler sig utrygge ved at skulle færdes i landskaber med store dyr som heste, kvæg eller bisoner.

Ligeledes kan der være konflikter i områder, hvor forstyrrelse fra mennesker eller hunde truer følsomme arter, typisk jordrugende fugle eller fouragerende havfugle.

LANDDISTRIKTSUDVIKLING

Det er en samfundsudfordring at sikre en udvikling af landdistrikterne, som kan modvirke en negativ spiral med affolkning, afvikling, aldring og stavnsbinding til huse som ikke kan sælges. I forhold til landdistriktsudviklingen kan en rig natur være forbundet med identitet, livskvalitet og stolthed over det sted man bor. En rig natur kan også skabe grundlag for butikker og betalte overnatninger i landdistriktet, hvis den virker som trækplaster for gæster udefra. På den anden side kan naturbeskyttelsen også begrænse muligheden for fysisk planlægning og nyt byggeri i landdistrikterne, hvilket kan begrænse eller udelukke visse former for vækst i kystturismen eller landbruget.

KLIMA

Synergi mellem biodiversitetsfremmende virkemidler og tilpasning til klimaforandringer drejer sig først og fremmest om binding og lagring af kulstof samt om tilbageholdelse af overfladevand.
I naturzonen er der synergi mellem naturlig hydrologi og begge de nævnte hensyn til klimatilpasning. Uregulerede vandløb har i kraft af deres fysiske forhold og vandplantevegetation (grøde) høj vandtilbageholdelse. Ved kraftige nedbørshændelser vil vandløbet gå over sine bredder og oversvømme enge og kær i ådalen. Herved går farten af vandet, som så bliver tilbageholdt i længere tid. Dermed kan naturlig hydrologi i naturzonen være en vigtig forebyggelse mod oversvømmelse af vandløbsnære byområder ved vandløbenes nedre dele. Naturlig hydrologi fremmer også kulstoflagring generelt, idet er betydelig del af landskabet vil have tørveopbyggende økosystemer.
I produktionszonen kan der være synergi mellem biodiversitet og kulstoflagring og visse typer af afgrøder, især plantage, og dyrkningssystemer. Fx er der en mulig synergi mellem underjordisk biodiversitet og kulstoflagring ved pløjefri dyrkning.
I byzonen kan anlæg med klimasikring som primært formål potentielt understøtte øget biodiversitet. Det gælder fx grønne tage og skybrudsbassiner. Både i produktions- og byzonen fortjener de potentielle synergier større opmærksomhed og nærmere undersøgelse. Det er dog muligt at de fleste hensyn til biodiversitet vil være i konflikt med den primære funktion (fx produktion af træ i plantagen).

VANDMILJØ

Som udgangspunkt er et rent vandmiljø en forudsætning for en rig og mangfoldig natur. Eutrofiering af vandmiljøet medfører algevækst, nedsat sigtbarhed i vandsøjlen og iltfattige bundforhold, som ødelægger vækstmiljøet for ferskvandsplanter og ålegræs, og dermed vigtige levesteder for akvatiske dyr og tilknyttet fugleliv. Alligevel er der potentielle konflikter mellem vandmiljø og biodiversitet. Den måske mest oplagte, er at naturområder på landjorden har været bragt i anvendelse som renseanlæg for landbrugets kvælstofforurening, så kvælstoffet ikke udvaskes til havmiljøet. Herved disponerer man over arealer som ikke dyrkes og derfor ellers kunne udvikles til naturrige levesteder, typisk i ådalene. Det kan også være en konflikt, at græssende dyr i ådalene formenes adgang til at drikke og vade i vandløbet eller over vandløbet. Et sådant forbud kan mindske sedimenttransport i vandløbet, men det forhindrer samtidig at dyrene skaber fysisk variation og nye levesteder i form af optrampet våd bund. Drikkevandsbeskyttelse

Helårsgræssende heste med adgang til vandløbet. Foto: Peder Størup

bruges mange steder som begrundelse for udtagning af dyrkningsjord, hvilket øger biodiversiteten, men ofte rejses der skov, hvilket ikke giver den optimale synergi. Fri succession – gerne med naturlig tæthed af store plantecædere – vil give optimal synergi mellem grundvandsdannelse, beskyttelse og biodiversitet.

ÆSTETIK

Der er ingen garanti for at vildere eller mere artsrig natur også vil opleves som attraktiv og smuk. Alligevel har undersøgelser vist en stor betalingsvillighed i den danske befolkning for bevarelsen af levesteder for truede arter. Noget tyder altså på at præferencer for bestemte landskaber, naturtyper og arter både kan afhænge af traditioner og erfaringer, men også af viden om truet natur og naturbeskyttelse. I landbrug og i byer er præferencer for arealanvendelse ofte præget af et kultiveringsideal som signalerer at der er styr på naturen, at der er pænt ryddet op, og at der står et menneske bag, som har en plan. Derfor kan det være nødvendigt at italesætte og formidle at tiltag for en vildere natur i agerlandet eller byen godt kan være planlagte. Man kan ligefrem have besluttet at blive vild med vilje. Der er desuden mange typer af væsentlige levesteder som er dekorative og kan gå hånd i hånd med en ordnet æstetik i parker og haver: Havedamme, træskulpturer og slyngede risgærder, stensætninger, blomstrende bede, faconklippede krat, grønne tage eller stynede træer.

SUNDHED

Vi opholder os mere og mere i naturen – mange bruger naturen som træningslokale, men mange søger også naturen fordi det giver ro og mental sundhed – vi sanker, samler, fisker og henter i det stigende mad i naturen og så drikker vi vand – grundvand - som er en unik ressource, der heldigvis fortsat er rent nok til at blive drukket de fleste steder. Tiltag, der fremmer biodiversiteten er i vid udstrækning også til gavn for vores sundhed. Reduktion af pesticider er en væsentlig forudsætning for at bevare rent grundvand, og fremme af naturlige processer i naturen ikke bare gavner biodiversiteten men også vores oplevelse af den. Nyere undersøgelser har også vist at opvækst i naturrige områder kan mindske risikoen for psykisk sygdom og medvirke til at modne vores immunsystem, udvikle en gavnlig mikroflora på huden og reducere risikoen for autoimmune sygdomme. En vildere og rigere natur kan dog også øge risikoen for dyrebåren smitte (zoonoser), hvoraf kendte eksempler er borrelia og hjernehindebetændelse fra flåter som har suget blod hos gnavere og hjorte eller dværgbændelorm fra ræve.

En bøgehæk er blevet til fine veterantræer i en have. Foto: Rasmus Ejrnæs

6. SAMMENFATNING

Vi vil sammenfatte virkemiddelkataloget med en prioriteret tjekliste for naturforvaltningsprojekter, som afspejler vores vurdering af den optimale rækkefølge af overvejelser og valg. Tjeklisten kan præsenteres på kortform (Tabel 6.1), og begrundelserne for vores prioriteringer findes i teksten nedenfor. Tjeklisten er ligesom vores virkemiddelkatalog baseret på målsætningerne for forvaltningen, idet virkemidlerne vil afhænge af konteksten og de økonomiske behov og muligheder. Pointgivningen i tabellen relaterer sig til graden af målopfyldelse. Jo større målopfyldelse, jo stærkere et naturprojekt har man gennemført. Det er underforstået at der gives 0 point, hvis der er INGEN målopfyldelse. Eftersom ikke alle mål er relevante alle steder (fx kystdynamik i indlandet eller hydrologi på højbund), så bør målopfyldelsen beregnes i procent af den maksimale relevante målopfyldelse.

RUMLIG PRIORITERING

Hvis et naturprojekt skal være omkostningseffektivt, så bør det foregå hvor der i dag er den rigeste natur. Dette princip er kendt som brandmandens lov og betyder helt enkelt at man skal redde det som endnu er intakt før man genopbygger fra lav naturværdi eller helt fra bunden. Der kan være flere indgange til at vurdere hvad der er den rigeste og mest unikke og umistelige natur. Den ene indgang er forekomsten af truede levesteder eller arter – eksempelvis levesteder beskyttet af habitatdirektivet eller arter opført på den nationale rødliste som næsten truede eller truede. Den anden indgang er forekomsten af arter eller naturtyper som er sjældne andre steder i regionen. I Danmark kunne det være klippelandskaber, gammelskov eller landskaber med skrivekridt eller limsten. Kigger man i et større europæisk perspektiv er noget af det mest enestående vi har i Danmark vores strandenge, klitlandskaber og lavvandede fjord- og havkyster. Et tredje aspekt som kan berettige en geografisk prioritering af et naturprojekt er rumlig kontinuitet – altså at det valgte område er stort og sammenhængende, hvilket giver langt bedre muligheder for at sikre naturlige processer og levedygtige bestande af truede arter. Følger man brandmandens lov, starter man altså med et område, hvor der allerede er målopfyldelse for en række af de vigtige egenskaber og rammer, som er nødvendige hvis man skal fremme den truede natur (Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Scoretabel med tjekliste for naturprojekter. Der gives point for målopfyldelse på en række afgørende egenskaber for biodiversiteten i et naturområde. Man kan læse om virkemidlerne til at fremme målopfyldelsen i virkemiddelkataloget og i sammenfatningen. De med gult fremhævede målsætninger er sjældent opfyldt i danske naturprojekter.

	Lille	Moderat	Fuld
Arealdisponering og varig beskyttelse med biodiversitet som formål	2	4	10
Naturlig kystdynamik	2	4	6
Naturlig hydrologi	2	4	6
Naturlig vegetation domineret af vilde planter	2	4	6
Naturlig vegetationsstruktur med lysninger, skovbryn, overgange	2	4	6
Naturlig næringsfattig jordbund med sparsom plantevækst	2	4	6
Naturlig tæthed af store planteædere hele året rundt	2	4	6
Naturlig variation af store pattedyr (planteædere, rovdyr, vildsvin m.v.)	1	3	5
Gode pollen- og nektarkilder fra april-september	1	3	5
Artsrig vedplantevegetation af buske, lianer og træer	1	3	5
Veterantræer med hulheder og dødt ved	1	3	5
Naturlige fysiske forhold i vandløb (slyngninger, sten, ved, planter)	1	3	5
Ådsler som ikke fjernes	1	2	3

DISPONERING OG BESKYTTELSE

Når naturprojektet er geografisk forankret, er det vigtigste spørgsmål om området er helhjertet disponeret til naturformål, eller det skal tilfredsstille alle mulige andre interesser og hensyn. I dette katalog kalder vi det for "naturzone", selvom sådan en naturzone ikke findes som kategori i den fysiske planlægning i Danmark. I mangel af bedre må man starte med en forventningsafstemning med ejeren af området, som i øjeblikket har dispositionsretten. Hvis ejeren er positiv over for helhjertet naturdisponering, bliver det næste spørgsmål, hvordan denne kan sikres for eftertiden, sådan at den næste ejer ikke omgør beslutningen, og hvordan man kan sikre at naturbeskyttelsen er konkret og virkningsfuld. Skrækeksemplet er de danske nationalparker, som er disponeret geografisk, men ikke økologisk og hvor der ikke følger nogen som helst ekstra naturbeskyttelse med ud over den som allerede findes i dansk lov. Varig beskyttelse sker i dag mest effektivt gennem en tinglyst fredning, hvor en stærk institution, eksempelvis Danmarks Naturfredningsforening, indsættes som påtaleberettiget i fald nogen skulle ønske at hæve fredningen i fremtiden. Indholdet af disponeringen skal naturligvis afspejle formålet, og det betyder at naturen beskyttes effektivt mod ødelæggende indgreb. Landbrug og skovbrug indstilles sammen med råstofindvinding og byggeri. Effektiv naturbeskyttelse betyder, at det er slut med at tilføre gødning eller sprede næringsrig muldjord, slut med at bruge pesticider og biocider og slut med at plante og så afgrøder. Det er også slut med at høste afgrøder eller fælde og fjerne træer og dødt ved. Desuden betyder det at jagt, fiskeri og indsamling reguleres, så det kun foregår i det omfang at det kan understøtte eller være neutralt i forhold til formålet. Endelig vil en effektiv naturbeskyttelse sikre naturens egen dynamik ved at beskytte mod afvanding, kystsikring, brandslukning og oprydning. Det er klart at en effektiv naturbeskyttelse ikke lægger hindringer i vejen for en genopretning af de naturlige rammer og processer, hvor dette er nødvendigt. Hvis det ikke er muligt at disponere arealet til natur og deklarere en effektiv naturbeskyttelse, så bør projektet prioriteres lavere (se nedenfor under "integration af naturhensyn"). Nogle naturarealer vil være så små at man kun kan beskytte nogle af de naturlige dynamikker og processer, og her må man naturligvis gå pragmatisk til opgaven. Men ingen områder er så små at de ikke kan disponeres helhjertet til vild natur – selv en altankasse kan disponeres til vild natur.

GENOPRETNING AF RAMMER OG PROCESSER

Når disponeringen og beskyttelsen er på plads, er det næste skridt at overveje om der er behov for at genoprette de naturlige rammer og processer som skaber variation og levesteder for de truede arter. De vigtigste af disse handler om naturlig hydrologi, naturlig næringsstofstatus, veterantræer og dødt ved, planterigdom, kystdynamik og store græssende dyr. Det kan være en god idé at se på rammerne først. Det kan være vanskeligt at gøre noget ved allerede etableret kystsikring, men med udsigt til havstigninger på 50-100 cm inden år 2100, kan det være yderst relevant at overveje om det er muligt at rykke produktion og spredt beboelse væk fra kystzonen, så man kan give plads til at strandenge og klitter kan rykke ind i landet, hvor kystens topografi tillader dette.

På Eskebjerg Vesterlyng er der stadigvæk store dyr i kystzonen.
Foto: Peder Størup

Mens handlemulighederne er begrænsede ved kysten, vil der næsten altid være potentiale for at genoprette naturlig hydrologi. Næsten hele Danmark er afvandet med grøfter og dræn, og kunsten består i at gætte på eller få udredt hvilke af disse som fortrinsvis leder rent grundvand og derfor kan lukkes uden at medføre en næringsbelastning af naturområdet. Målsætningen for den hydrologiske genopretning vil fx være at få grundvandet til at pible og sive langsomt gennem eng og mose, inden det når vandløb eller sø. Lige så vigtig som vandet, er næringsstofferne, og her er målet at jordbunden er naturligt næringsfattig – og det kan den være på alle jordbundstyper, fra sand og tørv til ler og kalk. Problemerne opstår hvis der ligger en stor næringspulje fra direkte gødskning eller der sker udvaskning af næring til området. Da må man overveje om der er behov for at beskytte naturen med en bufferzone eller for at fjerne ophobet næring gennem afskrælning, oprensning eller udpining. Eller måske vælger man at vente på den naturlige udvaskning og acceptere at økosystemet bliver næringspåvirket mange år frem i tiden. Næstefter vand og næring bør man overveje om vegetationen i området er naturlig, eller der er behov for at assistere spredningen af vilde planter ind i området eller eventuelt for at fjerne bevoksninger af kulturgræsser eller plantager af eksotiske træer. Det kan også være relevant at forstyrre tætte forstlige bevoksninger ved at vælte, brænde eller beskadige nogle af træerne for at få lys og variation ind i skoven. Skadede træer vil desuden hurtigere udvikle saftende sår og hulheder, som er sjældne levesteder i dyrkede skove. Endelig bør man overveje hvordan man kan geninstallere de store plantecædere, som vi stort set har udryddet fra dagens Danmark. Man kan naturligvis jagtfrede hjortevildtet, men med mindre man har et ekstremt stor naturområde, vil dette være helt utilstrækkeligt i forhold til at få en naturlig tæthed af store plantecædere.

Seksplettet køllesværmer på djævelsbid i have. Foto: Rasmus Ejrnæs

supplere med manuelt eller maskinelt høslæt eller maskinpleje. Her er reglen at biomassen skal fraføres arealet efter slåning samt at man ikke slår hele området på én gang.

INTEGRATION

Sideløbende eller efterfølgende indsatsen for naturen på de dertil indrettede og disponerede områder, kan man vælge også at gøre en indsats i områder om egentlig er disponeret til andre formål: Landbrug, skovbrug, jagt eller byer og infrastruktur. Her gælder i virkeligheden nøjagtig de samme principper som er gennemgået for naturområderne ovenfor, også selvom man sjældent har mulighed for at udtage jord til varig beskyttelse, og selvom mulighederne for naturlig dynamik og store planteæder typisk også er begrænsede. Alligevel er den første overvejelse faktisk nøjagtig mage til: Er det muligt at disponere en lille plet eller et lille hjørne helhjertet til naturen uden at den skal tjene et andet formål? Det kunne være at man var villig til at ofre et stykke af parkens græsplæne, som i stedet kunne blive til blomstereng, eller måske var man villig til at frede nogle gamle træer, så hovedstammen kunne blive stående med hulheder og sprækker indtil den er formuldet. I produktionsskoven kunne det være at man bevarede en lille våd skoveng eller lod nogle gamle træer og blomstrende buske stå som levesteder. I agerlandet kunne øvelsen bestå i at udtage de små hjørner og kiler samt de tørre og våde pletter i marken, som det alligevel ikke kan betale sig at dyrke. Kort fortalt handler det om at udvide det økologiske rum i projektområdet ved at genskabe nogle af de levevilkår og levesteder som er sjældne i landbrugslandet, de dyrkede skove og byerne. Erfaringen viser at det er muligt at prioritere levesteder i byzone og landzone knyttet til gamle træer med hulheder, dødt ved, skovlysninger, mangfoldighed af blomster, artsrige plantesamfund, uforstyrrede krat eller hække, små vandhuller, forsumpede moser og åbne vandløb.

Her er hegning nødvendigt for at undgå at dyrene løber ud i kulturlandskabet og bliver skudt dér. Med et hegn vil man kunne holde større nøglearter som hest, kvæg eller bison. Får anbefales ikke som eneste planteæder, idet fårene æder blomsterne først og derfor fjerner fødegrundlaget for mange af insekterne. Bæver og bison er også vigtige nøglearter i vores natur, ligesom elg kan være det. Græsningen har den naturlige effekt på biodiversiteten hvis der er en ureguleret tæthed af planteædere, som lever af den naturlige vegetation og altså ikke fodres. Jo mindre naturområdet er, jo mere styret vil bestanden af store planteædere naturligvis være, men selv i relativt små naturområder kan man gennemføre en naturnær helårsgræsning uden tilskudsfodring, hvis bare man vælger hårdføre dyr, og hvis området er tilstrækkeligt varieret. I meget små områder (< 2 ha) kan det være vanskeligt at praktisere helårsgræsning, men så kan man måske have vintergræsning i stedet for. I sådanne småområder kan det blive nødvendigt at

Skarlagen-vokshat er indikator for gammelt naturgræsland.
Foto: Rasmus Ejrnæs

SUPPLERENDE LÆSESTOF

Arealdisponering og rumlig planlægning

Bruun, H.H., Ejrnæs, R., Hansen, M.D., Heilmann-Clausen, J., Rahbek, C. & Svenning, J.C. (2015). Forskere: Her er fakta om biodiversitet i skovene. Altinget Miljø. https://www.altinget.dk/miljoe/artikel/forskere-her-er-fakta-om-biodiversitet-i-skovene.

Ejrnæs, R., Petersen, A.H., Bladt, J., Bruun, H.H., Moeslund, J.E., Wiberg-Larsen, P. & Rahbek, C. (2014). 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, 96 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112, http://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf

Fischer, J. *et al.* (2008). Should agricultural policies encourage land sparing or wildlife-friendly farming? Frontiers in Ecology and the Environment 6: 380-385.

Fløjgaard, C., Bladt, J. & Ejrnæs, R. (2017). Naturpleje og arealstørrelser med særligt fokus på Natura 2000 områderne. Aarhus Universitet, DCE, 58 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 228. http://dce2.au.dk/pub/SR228.pdf

Hydrologi

Andersen, D.K., Nygaard, B., Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. (2013). Cost-effective assessment of conservation status of fens. Applied Vegetation Science 16: 491-501.

Andersen, D.K., Ejrnæs, R., Vinther, E., Svendsen, A., Bruun, H.H., Buchwald, E. & Vikstrøm, T. (2015). Forvaltning af rigkær. Udgangspunkt i voksesteder af mygblomst. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 150. http://dce2.au.dk/pub/SR150.pdf

Audet, J., Baattrup-Pedersen, A., Andersen, H.E., Andersen, P.M., Hoffmann, C.C., Kjærgaard, C. & Kronvang, B. (2015). Environmental controls of plant species richness in riparian wetlands: Implications for restoration. Basic and Applied Ecology 16:480-489.

Johansen, O.M., Andersen, D.K., Ejrnæs, R. & Pedersen, M.L. (2018). Relations between vegetation and water level in groundwater dependent terrestrial ecosystems (GWDTEs). Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters 68: 130-141.

Næringsstoffer

Ejrnæs, R., Bruun, H.H., & Graae, B.J. (2006). Community assembly in experimental grasslands: suitable environment or timely arrival? Ecology, 87(5): 1225-1233.

Lilleskov, E.A., Kuyper, T.W., Bidartondo, M.I. & Hobbie, E.A. (2018). Atmospheric nitrogen deposition impacts on the structure and function of forest mycorrhizal communities: A review. Environmental Pollution 246: 148-162.

Payne, R.J., Dise, N.B., Field, C.D., Dore, A.J., Caporn, S.J. & Stevens, C.J. (2017). Nitrogen deposition and plant biodiversity: past, present, and future. Frontiers in Ecology and the Environment, 15(8): 431-436.

Wassen, M.J., Venterink, H.O., Lapshina, E.D. & Tanneberger, F. (2005). Endangered plants persist under phosphorus limitation. Nature 437:547-550.

Vegetation

Brunbjerg, A.K., Bruun, H.H., Dalby, L., Fløjgaard, C., Frøslev, T.G., Høye, T.T., Goldberg, I., Læssøe, T., Hansen, M.D.D., Brøndum, L., Skipper, L., Fog, K. & Ejrnæs, R. (2018). Vascular plant species richness and bioindication predict multi taxon species richness. Methods in Ecology and Evolution 9: 2372-2382.

Brändle, M. & Brandl, R. (2001). Species richness of insects and mites on trees: expanding Southwood. Journal of Animal Ecology 70: 491-504.

Store dyr

Sandom, C.J., Ejrnæs, R., Hansen, M.D. & Svenning, J.C. (2014). High herbivore density associated with vegetation diversity in interglacial ecosystems. Proceedings of the National Academy of Sciences 111: 4162-4167.

Svenning, J.C. (2002). A review of natural vegetation openness in north-western Europe. Biological Conservation 104: 133-148.

Forstyrrelser

Brunbjerg, A.K., Svenning, J.-C. & Ejrnæs, R. (2014). Experimental evidence for disturbance as key to the conservation of dune grassland. Biological Conservation 174: 101-110.

Brunbjerg, A.K., Jørgensen, G.P., Nielsen, K.M., Pedersen, M.L., Svenning, J.C. & Ejrnæs, R. (2015). Danmarks klitnatur trues af stabilitet. Vand & Jord 22 (2): 64-68.

Milberg, P., Akoto, B., Bergman, K.-O., Fogelfors, H. Paltto, H & Tälle, M. (2014). Is spring burning a viable management tool for species-rich grasslands? Applied Vegetation Science 17: 429-441.

Schnoor T., Bruun, H.H. & Olsson, P.A. (2015). Soil disturbance as a grassland restoration measure: Effects on plant species composition and plant functional traits. PLoS ONE 10: e0123698.

Tälle, M., Bergman, K.-O., Paltto, H., Pihlgren, A., Svensson, R., Westerberg, L., Wissman, J. & Milberg, P. (2014). Mowing for biodiversity: grass trimmer and knife mower perform equally well. Biodiversity Conservation 23: 3073-3089.

Gamle træer og dødt ved

Bruun, H.H., Ejrnæs, R., Heilmann-Clausen, J., Aude, E., Skovlund Poulsen, R. & Pedersen, J. (2009). Dødt ved og gamle træer: hvor meget og hvor mange i de danske skove? Jord & Viden 154 (17): 10-13.

de Jong, J., Dahlberg, A., Almstedt, M., Jonsson, B-G., Hysing, E. & Silfverling, G. (2004). Mer död ved i skogen - en förutsättning för tusentals arters överlevnad. Fauna och flora 99: 36-41.

Doerfler, I., Gossner, M.M., Müller, J., Seibold, S. & Weisser, W.W. (2018). Deadwood enrichment combining integrative and segregative conservation elements enhances biodiversity of multiple taxa in managed forests. Biological Conservation 228: 70-78.

Niklasson, M. (2017). Ekologisk restaurering av ung produktionspräglad bokskog. Länsstyrelsen i Hallands län, Meddelande 2017:10.

Read, H. (2000). Veteran trees: a guide to good management. English Nature, Peterborough. (kan downloades gratis fra http://www.ancienttreeforum.co.uk/resources/ancient-trees-books-shop/)

Landbrugsdrift

Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A. & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. Journal of Applied Ecology 51: 746-755.

Ejrnæs, R., Baattrup-Pedersen, A., Riis, T., Pedersen, M.L., Hoffmann, C.C., Kronvang, B. & Johansen, O.M. (2014). Herbicider i terrestriske vådområder. herbiciders forekomst, mængde, spredningsveje og effekter i moser i udvalgte jyske ådale. Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 154. Miljøstyrelsen. ISBN nr. 978-87-93178-09-0

Oddershede, A., Høye, T.T., Frøslev, T.G. & Ejrnæs, R. (2017). Biodiversitet og økologisk rum i agerlandet – en undersøgelse af markvildttiltagenes biodiversitetseffekt. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 62 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 227 http://dce2.au.dk/pub/SR227.pdf

Strandberg, B., Mathiassen, S.K., Bruus, M., Kjær, C., Damgaard, C., Andersen, H.V., Bossi, R., Løfstrøm, P., Larsen, S.E., Bak, J. & Kudsk, P. (2012). Effects of herbicides on non-target plants: How do effects in standard plant test relate to effects in natural habitats? Pesticide Research no. 137, ISBN 978-87-92779-53-3

Strandberg, B. Sørensen, P.B., Damgaard, C. Bruus, M., Strandberg, M., Navntoft, S. & Nielsen, K.E. (2013). Indikatorer for biodiversitetsforbedringer i marknære småbiotoper ved etablering af sprøjtefri randzoner. Bekæmpelsesmiddelforskning fra Miljøstyrelsen nr. 149, ISBN 978-87-92903-90-7

Strandberg, B., Bruus, M., Krogh, P.H., Ravnskov, S., Langer, V., Hansted, L., Sigsgaard, L., Ahrenfeldt, E.J. & Andreasen, L. (2015). Natur og biodiversitet. Kap. 3 i Jespersen, L.M. Økologiens bidrag til samfundsgoder. Videnssyntese 2015, pp.49-106.

Forstlig drift

Møller, P.F., Heilmann-Clausen, J., Johannsen, V.K., Buttenschøn, R.M., Schmidt, I.K., Rahbek, C., Bruun, H.H. & Ejrnæs, R. (2018). Anbefalinger vedrørende omstilling og forvaltning af skov til biodiversitetsformål: Udarbejdet for Naturstyrelsen. GEUS.

Petersen, A.H., Lundhede, T.H., Bruun, H.H., Heilmann-Clausen, J., Thorsen, B.J., Strange, N. & Rahbek, C. (2016). Bevarelse af biodiversiteten i de danske skove. En analyse af den nødvendige indsats, og hvad den betyder for skovens andre samfundsgoder. Center for Makroøkologi, Københavns Universitet. 110 s.

Bynatur

Ignatieva, M. & Hedblom, M. (2018). An alternative urban green carpet. Science 362: 148-149.

Müller, A., Bøcher, P.K., Fischer, C. & Svenning, J.-C. (2017). 'Wild' in the city context: Do relative wild areas offer opportunities for urban biodiversity? Landscape and Urban Planning 170: 256-265.

Ejrnæs, R. (2014). Scorekort for havers biodiversitet. I: Petersen, L.K., Levin, G., Ejrnæs, R., Zandersen, M., Jensen, A. & Brunbjerg, A.K. (2014). Parcelhushaven-en del af byens natur. 88 s., Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 90. http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Parcelhushaver_folder_01.pdf

Ejrnæs, R. (2016). Den uendelige have. 101 s. Aarhus Universitetsforlag.

Søer og vandløb

Båstrup-Spohr, L., Sand-Jensen, K., Olesen, S.C.H. & Bruun, H.H. (2017). Recovery of lake vegetation following reduced eutrophication and acidification. Freshwater Biology 62: 1847-1857. https://doi.org/10.1111/fwb.13000

Sand-Jensen, K., Bruun, H.H. & Båstrup-Spohr, L. (2017). Decade-long time delays in nutrient and plant species dynamics during eutrophication and re-oligotrophication of Lake Fure 1900–2015. Journal of Ecology 105: 690-700.

Sand-Jensen, K., Kragh, T., Petersen, K., Båstrup-Spohr, L., Schou, J.C., Moeslund, B. & Holm, P. (2014). Miraklet i Vestjylland - den genoprettede Filsø. Urt 38 (4): 114-123.

Sand-Jensen, K. & Friberg, N. (eds.) (2000). De strømmende vande. Gads Forlag. ISBN 87-12-03728-1

ISBN: 978-87-93129-55-9