



# POTENTIALT FOR AT RESERVERE 30% AF LANDAREALET TIL BESKYTTEDE OG STRENGT BESKYTTEDE OMRÅDER I DANMARK

Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 507

2022



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



# POTENTIALET FOR AT RESERVERE 30 % AF LANDAREALET TIL BESKYTTEDE OG STRENGT BESKYTTEDE OMRÅDER I DANMARK

---

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 507

2022

Rasmus Ejrnæs  
Jesper Bladt  
Camilla Fløjgaard

Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 507
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Potentialet for at reservere 30 % af landarealet til beskyttede og strengt beskyttede områder i Danmark
Forfattere: Institution:	Rasmus Ejrnæs, Jesper Bladt & Camilla Fløjgaard Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience
Udgiver: URL:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi © <a href="http://dce.au.dk">http://dce.au.dk</a>
Udgivelsesår: Redaktion afsluttet:	Oktober 2022 Oktober 2022
Faglig kommentering: Kvalitetssikring, DCE: Ekstern kommentering:	Bettina Nygaard Jesper R. Fredshavn Danmarks Naturfredningsforening. Kommentarerne findes her: <a href="http://dce2.au.dk/pub/komm/SR507_komm.pdf">http://dce2.au.dk/pub/komm/SR507_komm.pdf</a>
Finansiel støtte:	Danmarks Naturfredningsforening
Bedes citeret:	Ejrnæs, R., Bladt, J. & Fløjgaard, C. 2022. Potentialet for at reservere 30 % af landarealet til beskyttede og strengt beskyttede områder i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 42 s. - Videnskabelig rapport nr. 507 <a href="http://dce2.au.dk/pub/SR507.pdf">http://dce2.au.dk/pub/SR507.pdf</a>
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning	I denne rapport beskrives mulighederne for at Danmark nationalt kan opfylde EU's samlede målsætning om reservation af 30 % af landarealet til natur. Vi gennemgår baggrunden for EU's politik om arealreservation, sondringen mellem beskyttede områder og strengt beskyttede områder og peger på hvordan eksisterende danske naturområder sammen med udtagning af marginal landbrugsjord kan bidrage til at nå målene. Baseret på en analyse af kortbaserede data om nuværende og potentielle naturværdier og geografisk sammenhæng beskriver vi muligheder og barrierer for en ambitiøs fremtidig arealreservation til natur i Danmark, og vi peger på hvilke arealer som egner sig bedst til strengt beskyttede områder (10 %) og beskyttede områder (20 %). Vi viser to scenarier baseret på forskellige principper for udtagning af arealkategorier. Scenarierne ender med at være meget overlappende (96 % overlap inden arrondering). Vores analyser viser altså at der ikke er så mange frihedsgrader: Hvis man vil reservere 30 % af landarealet til natur, så må man tage al eksisterende natur med, også arealer, som i dag har lidt ringere naturtilstand. Analysen viser at man umiddelbart vil kunne reservere lige knapt 20 % af landarealet til natur med begrænsede offeromkostninger, fordi man tager afsæt i arealer, som allerede i dag er beskyttede, offentligt ejede eller kulstofrige jorder, som ønskes udtaget. Den sidste tredjedel op til 30 % vil dog skulle findes i eksisterende skove og marker, og vil indebære større offeromkostninger i form af erstatning for hel eller delvist ophørt udnyttelse. Der er betydelige synergier mellem arealreservation til natur og samfundsinteresser i vandmiljø, drikkevand, klima og friluftsliv, men der vil også være konflikter med nuværende arealanvendelse til eksempelvis jagt eller meget intensivt friluftsliv. Derfor anbefaler vi en tydelig forventningsafstemning i form af en lovgivning, som udstikker klare rammer for arealer som er beskyttede hhv strengt beskyttede.
Emneord:	Naturzone, fysisk planlægning, IUCN-kategorier, naturgenopretning, naturbeskyttelse, Naturbeskyttelsesloven, Skovloven, Naturnationalparker, Natura 2000, Habitatdirektivet.
Layout: Foto forside:	Grafisk Værksted Lars Skipper
ISBN: ISSN (elektronisk): Sideantal:	978-87-7156-706-9 2244-9981 42
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>EU's biodiversitetsmål</b>	<b>6</b>
2.1	Kriterier for arealreservation	6
<b>3</b>	<b>Arealfordelingen i Danmark</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Principper og metoder for udpegning af arealer til beskyttede områder</b>	<b>10</b>
4.1	Den aktuelle naturværdi	10
4.2	Potentielle nye naturarealer	10
4.3	Sammenhængende natur	10
4.4	Scenarier for udpegning af ny natur	11
<b>5</b>	<b>Resultater</b>	<b>14</b>
5.1	30 % arealreservation til beskyttede områder	14
5.2	10 % arealreservation til strengt beskyttede områder	15
<b>6</b>	<b>Muligheder og udfordringer for arealreservation til vild natur</b>	<b>18</b>
6.1	Kategorier af arealudpegninger til natur i Danmark	18
6.2	Hvordan kan man sikre den nødvendige naturbeskyttelse	20
6.3	Offeromkostninger	21
6.4	Arealkonkurrence	23
6.5	Arealreservation fra teori til praksis	23
6.6	Arealreservation fra mål til virkelighed	24
<b>7</b>	<b>Potentialer for synergi med klima, vandmiljø og drikkevand</b>	<b>25</b>
7.1	Vandmiljø	25
7.2	Drikkevand	27
7.3	Klima	30
<b>8</b>	<b>Referencer</b>	<b>34</b>
	<b>Bilag: Metodebeskrivelse</b>	<b>39</b>



# 1 Indledning

Arealreservation til vild natur er det vigtigste virkemiddel i kampen for at standse tabet af biodiversitet. Derfor spiller netop dette virkemiddel også en hovedrolle i internationale naturpolitikker, herunder EU's Natura 2000-netværk, der er udpeget for at beskytte særlige arter og naturtyper (1994), FN's Aichi-mål om at udlægge 17 % af verdens landareal til natur (2010) og senest EU's Biodiversitetsstrategi med mål om at udlægge 30 % af landarealet og havterritoriet til beskyttede områder og endda 10 % som strengt beskyttede områder (2020) (se 2.1 Kriterier for arealreservation).

I denne rapport vil vi undersøge mulighederne for at vi i Danmark kan leve op til målet om at reservere 30 % af landet til beskyttede områder. Vi er klar over at dette er en stor udfordring i et af verdens mest opdyrkede lande, og et af de lande som har udpeget den mindste andel af landterritoriet til Natura 2000-områder og andre beskyttede naturområder.

Vores rapport bygger på en udpegning ud fra biologisk motiverede kriterier for hvilke områder, der bedst kan bidrage til 10 % målsætningen om strengt beskyttede områder og hvilke områder, som egner sig bedre som ekstensivt udnyttet natur, der kan opfylde 30 % målsætningen om beskyttede områder. Den biologiske prioritering inddrager områdernes naturværdi i dag som det vigtigste kriterium og dernæst områdernes ejerskabsforhold og nuværende eller potentielle geografiske sammenhæng.

Undersøgelsen er bestilt og finansieret af Danmarks Naturfredningsforening.

## 2 EU's biodiversitetsmål

Ud fra en erkendelse af at den hidtidige indsats for at beskytte naturen har været utilstrækkelig har EU i 2030 biodiversitetsstrategien, besluttet en målsætning om at mindst 30 % af landområderne og mindst 30 % af havområderne i EU beskyttes (EU-kommissionen 2020). Hvis man ser på beskyttelsen i EU i dag kræver opnåelsen af de 30 % på EU-niveau et minimum på yderligere 4 % for landområder og 19 % for havområder. Ifølge biodiversitetsstrategien bør der være et særligt fokus på områder med høj biodiversitetsværdi eller -potentiale, og disse bør omfattes af en streng beskyttelse. For øjeblikket er kun 3 % af landområderne og mindre end 1 % af havområderne i EU strengt beskyttet. Kommissionen har besluttet at øge denne andel betragteligt, således at mindst en tredjedel af de beskyttede områder (10 % af land og hav) omfattes af streng beskyttelse og udpegningen bør eksempelvis omfatte alle resterende primær- og urskove samt andre kulstofrige økosystemer såsom tørvemoser, græsland, vådområder, mangroveskove og havgræsenge.

Det er medlemslandenes ansvar at udpege beskyttede og strengt beskyttede områder, der kan bidrage til målsætningerne. Disse udpegede områder kan enten supplere Natura 2000-netværket eller høre under nationale beskyttelsesordninger. Der skal foreligge klart definerede bevaringsmålsætninger og -foranstaltninger for alle de beskyttede områder.

Målene gælder for EU som helhed og kan eventuelt opdeles efter EU's biogeografiske regioner og havområder eller på et mere lokalt plan.

### 2.1 Kriterier for arealreservation

EU-kommissionen har udarbejdet et arbejdsdokument med kriterier og vejledning til udpegning af de beskyttede områder (EU-kommissionen 2022). Heraf fremgår at de beskyttede områder skal opfylde samme typer af krav, som i dag gælder for Natura 2000-områder, nemlig 1) at områderne udpeges på baggrund af forekomst af bevaringsværdige arter og/eller naturtyper, 2) at områderne har bevaringsmålsætninger, 3) at områderne forvaltes med henblik på at opnå disse bevaringsmål samt 4) at naturens tilstand og udvikling overvåges (se forslag til operationelle kriterier i Tabel 6.1). Det vil altså sige at områder indenfor Natura 2000-netværket, som ikke i dag indeholder bevaringsværdige arter eller naturtyper eller forvaltes med henblik på bevarelsen af disse, ikke umiddelbart kan tælle med til de 30% beskyttede områder. En undersøgelse gennemført af DR Detektor i 2020 kunne vise at ca. en tredjedel af de danske Natura 2000-områder udgøres af dyrkede marker (Bækgaard & Frøkjær 2020). Dette selv efter de grænsejusteringer af Natura 2000-områderne, der i 2018 førte til at 30.000 ha med marker, byer m.m. blev taget ud af udpegningerne (Miljø- og Fødevarerministeriet 2018). Når der til de dyrkede marker lægges et betydeligt areal med dyrkede plantager, byer og veje, skrumper den del af det danske Natura 2000-netværk som bør kunne tælles med som værdifuld og effektivt forvaltet natur.

Arbejdsdokumentet fra EU udstikker også retningslinjer for hvad der forstås ved strengt beskyttede områder. Det er områder, der er omfattet af en fuldstændig og juridisk bindende beskyttelse. De skal være udpeget til at beskytte og/eller genoprette integriteten af biodiversitetsrige naturlige områder med deres underliggende økologiske strukturer og naturlige processer såsom græsning,



brand, erosion, aflejring, stormfald mm. Naturlige processer lades derfor i fred for menneskelige trusler – både trusler som hidrører fra det beskyttede område og trusler som kommer udefra (EU-kommissionen 2022). I kommentarerne blødes der lidt op på definitionen af menneskelige trusler, således at der kan foregå aktiviteter i områderne, som opfattes som neutrale i forhold til biodiversiteten og de naturlige processer, samt at der kan gennemføres indgreb over for invasive arter eller plejeindgreb såsom græsning eller høslæt, der vurderes at være nødvendige for at understøtte områdets biodiversitet. Her bevæger beskrivelsen sig ind på dilemmaet mellem selvforvaltende økosystemer og plejede naturområder – uden at anvise anden løsning end at beskyttelsen og forvaltningen af de strengt beskyttede områder skal foregå med bevarelsen af biodiversiteten som eneste formål (EU-kommissionen 2022).

Det er tvivlsomt om Danmark i dag har områder, som kan siges at være beskyttet effektivt og juridisk bindende. Ejrnæs og Pedersen (2021) diskuterer dette, og kortlægningen af dansk naturbeskyttende lovgivning gennemført på Aarhus Universitet i projektet Dansk Naturindikator dokumenterer pointen om at ingen områder i Danmark kan siges at være strengt juridisk beskyttet mod alle væsentlige trusler mod biodiversiteten (Ejrnæs m.fl. 2022).

### 3 Arealfordelingen i Danmark

Danmarks eksisterende arealfordeling er udgangspunktet for den fremtidige disponering af landet, og derfor giver det mening at ride se denne op som afsæt for en basal forståelse af udfordringerne ved at skulle disponere en større del af landet til naturformål.

Datagrundlaget for analyserne af arealfordelingen er:

- Data om beskyttede naturtyper (heder, overdrev, enge, moser, strandenge og søer) fra den vejledende § 3-registrering efter naturbeskyttelsesloven (Danmarks Miljøportal, august 2020).
- Data om skove, søer og bebyggede arealer fra GeoDanmark datasættet, (august 2020).
- Data om marker og markblokke fra Landbrugsstyrelsen (august 2020).

Med den eksisterende viden i ovenstående GIS-temaer, kan det danske landareal meningsfuldt opdeles i otte overordnede arealtyper (Tabel 3.1):

- 1) *Sø*, der omfatter alle søer i den vejledende § 3-registrering samt i GeoDanmark datasættet.
- 2) *Eng og mose*, der omfatter ferske enge, strandenge og moser i den vejledende § 3-registrering.
- 3) *Hede og overdrev*, der omfatter tørre og våde indlandsheder og klitheder, overdrev og dele af kystklitterne i den vejledende § 3-registrering.
- 4) *Skov*, der omfatter kategorien skov i GeoDanmark datasættet.
- 5) *Mark*, der omfatter alle former for marker og øvrige markblokke, herunder marker i årlig omdrift, intensive og ekstensive græsmarker, brakmarker m.m.
- 6) *Byernes grønne områder*, der omfatter kategorien 'Lav bebyggelse' i GeoDanmark datasættet, fraregnet matrikulerede veje og bygninger.
- 7) *Øvrige områder i byerne*, der omfatter kategorierne 'Bykerne', 'Høj bebyggelse' og 'Erhverv' fra GeoDanmark datasættet, samt veje og bygninger indenfor 'Lav bebyggelse'.
- 8) *Andet*, der dækker over arealer, som ikke er omfattet af punkt 1-7.

Denne opdeling svarer til arealopgørelserne i naturkapitalindekset (Ejrnæs m.fl. 2021c) og er delvist sammenfaldende med den inddeling af Danmark i ni overordnede økosystemer, der er anvendt i forbindelse med vurderingen af biodiversitetens status og udvikling i relation til 2020-målet (Ejrnæs m.fl. 2021b).

Arealtyperne er opgjort i prioriteret rækkefølge. Eksempelvis vil et areal blive regnet som hede, hvis det både er angivet som hede i den vejledende §3-registrering og som ekstensiv mark i landbrugsregisteret. Vandløb er ikke medtaget som sin egen arealtype, fordi vandløbene er vanskelige at stedfæste præcist og i mange tilfælde er mindre end pixelstørrelsen på 10 x 10 meter i det underliggende biodiversitetskort. I praksis tæller vandløbene med i de omkringliggende arealtyper, ofte skov, eng og mose, men også mark, hvis vandløbene krydser gennem dyrkede marker. Vandløbspixels, som ligger mellem to arealtyper, f.eks. skov og mose, vil i denne opgørelse tælle med som "andet".

**Table 3.1.** Oversigt over otte generelle areal typer og areal andelen i Danmark (Kilde: Ejrnæs m.fl. 2021c).

Hovedareal type	Overordnet areal type	Arealer	Areal andel	
Natur	Sø	Søer over 100 m <sup>2</sup>	1,7%	24,4 %
Natur	Eng/mose	Ferske enge, moser og strandenge	5,9%	
Natur	Hede/overdrev	Tørre og våde indlandsheder og klitheder, overdrev og dele af kystklitterne	2,8%	
Natur	Skov	Løvskeve, nåleskeve, plantager	14,0%	
Landbrug	Mark	Marker og markblokke, herunder marker i årlig omdrift, intensive og ekstensive græsmarker samt brakmarker. Desuden små eller smalle småbiotoper i agerlandet.	59,5%	59,5%
Byer	Byer/grønne områder	Særligt villahaver og lignende	5,9%	9,1%
Byer	Byer/ Øvrige	Eks. bykerner, erhvervsområder, veje og bygninger	3,2%	
Andet	Andet	Alt der ikke er omfattet af de ovenstående kategorier, f.eks. veje og vejkanter i det åbne land og strande.	7,2%	7,2%

Traditionelt regner vi lysåbne naturtyper (heder, overdrev, enge, moser og strandenge), søer, vandløb og skove som natur i Danmark, mens agerland og byer ikke regnes som natur. Ud fra det kriterium har vi knap 25 % natur, fordelt på vanddækket (1,7%), fugtig-våd lysåben (5,9%), tør lysåben (2,8 %) og skovdækket natur (14 %), mens hovedparten af landarealet (knap 70 %) består af marker, byer og infrastruktur. Hermed kunne man tænke at arealmålet om 30 % natur allerede var tæt på at være indfriet. I praksis er mange af de lysåbne naturtyper dog omfattet af landbrugsdrift i form af intensiv sommergræsning og afvanding. Selv om det ikke er tilladt at afvande og dræne lysåbne arealer yderligere end da de blev beskyttet af § 3 og fra juli 2022 heller ikke at omlægge de ferske enge, så er det tilladt at indvinde grundvand, dræne oplandet til lavbundsjordene, og oprensning vandløb, og på den måde i praksis aflede vand fra naturen. Ydermere er mange af områderne ramt af tilgroning, fordi der mangler store planteædere i landskabet. For skovenes vedkommende drives langt de fleste skove forstligt med tømmerproduktion for øje, og den intensive udnyttelse medfører et stadigt tab af biodiversitet (Ejrnæs m.fl. 2021b). Den nuværende anvendelse af naturarealerne betyder at der vil være en offeromkostning forbundet med at frisætte disse til vild natur med streng beskyttelse.

På den anden side er det en relevant observation at ca. 90 % af landarealet ikke indgår som bygninger eller samfundskritisk infrastruktur og derfor principielt set kunne ændre anvendelse og udlægges til natur, hvis samfundet ønskede dette. Desuden er det en relevant observation at mindst 25 % af landarealet allerede i dag ligger hen uden intensiv landbrugsdrift, hvilket betyder at der her findes en eller anden naturværdi eller i det mindste et naturpotentiale.

I kapitel 6 diskuterer vi hvad der skal til for at sikre en effektiv naturreservat med genopretning og beskyttelse på arealer, som i dag henligger med forskellige grader af landbrug, skovbrug eller anden udnyttelse.

## 4 Principper og metoder for udpegning af arealer til beskyttede områder

Vi har i udpegningen af potentielle beskyttede områder prioriteret deres 1) aktuelle biologiske værdi, 2) potentiale for at udvikles til værdifuld natur og 3) potentiale for at sammenkæde eksisterende naturområder. Udpegningen forsøger altså ikke at optimere på andre kriterier såsom økonomi, grundvandsbeskyttelse, klimaeffekter, friluftsliv, vandmiljø eller landdistriktsudvikling (Johansen m.fl. 2020). Dog vil der i udpegningen af arealer til natur indgå kulstofrige lavbundsjord og offentligt ejede arealer, fordi disse arealer forventes at kunne udtages med færre offeromkostninger end andre typer af arealer. Selvom vi har prioriteret udtagningen efter arealernes biologiske værdi og med biodiversitet for øje, vil der alligevel kunne forventes synergier med andre samfundsinteresser, og nogle af disse gennemgås i kapitel 7.

### 4.1 Den aktuelle naturværdi

I analyserne er anvendt biodiversitetskortets bioscore (Ejrnæs m.fl. 2014) som grundlæggende indikator for arealers naturværdi. Bioscoren er beregnet ved at sammentælle kendte forekomster af rødlistede arter (den såkaldte artsscore) samt kortlagte indikatorer for gode levesteder for rødlistede arter (den såkaldte proxyscore). Rødlistede arter omfatter arter, der er regionalt uddød, kritisk truet, truet, sårbar, næsten truet og utilstrækkelige data (Moeslund m.fl. 2019) og arterne tillægges betydning i kortet efter hvor truede de er. Bioscoren er videreudviklet, opdateret og revideret et antal gange, og den seneste version er præsenteret i Ejrnæs m.fl. (2021).

### 4.2 Potentielle nye naturarealer

I biodiversitetskortet tillægges arealer, som i dag er i intensiv landbrugsdrift, værdien nul, hvilket betyder at fund af rødlistede arter og levestedsindikatorer såsom kystnærhed eller høj tæthed af natur i det omgivende landskab ikke tillægges værdi. Rationalet er at intensivt dyrkede marker ikke er en begrænset resurse for truede arter i Danmark i dag. I en vurdering af arealernes potentielle naturværdi giver det alligevel mening at inddrage markernes bioscore i den del af arealudpegningen, som involverer udtagning af dyrkede marker. Nogle marker ligger simpelthen på steder med højere naturpotentiale – f.eks. kystnært, på lavbundsarealer, i landskaber med mange truede arter af mobile dyr eller i naturrige landskaber. Derfor har vi i denne rapport både anvendt bioscoren med intensive landbrugsmarker sat til nul for at afspejle den nuværende naturtilstand, men vi har også anvendt en version af biodiversitetskortet, hvor bioscoren på intensivt dyrkede marker ikke tillægges værdien nul for at afspejle den potentielle naturtilstand i tilfælde af fremtidig udtagning og ekstensivering.

### 4.3 Sammenhængende natur

Ud over arealernes naturværdi (udtrykt ved bioscoren) tillægger vi det værdi, at de indgår i store sammenhængende naturområder. De store naturområder er vigtige af flere årsager. For det første betyder levestedets størrelse at truede arter har bedre mulighed for at overleve, fordi de kan have flere og større bestande og fordi enkeltbestande kan overleve i ugunstige år og derefter genindvandre til arealer, hvor arten er forsvundet. For det andet er der færre randpå-

virksomheder i store områder og de vil i større omfang være beskyttet mod påvirkninger fra landbrugsaktiviteter eller andre aktiviteter i de omkringliggende landskaber. Randpåvirkninger kan fx bestå af eutrofiering, brug af biocider (sprøjtegifte, gnavergift, ormemedler mv), spredning af konkurrenceplanter eller invasive arter eller jagt på bestande af nøglearter, som deles med naturområdet. For det tredje (og vigtigste) giver store naturområder plads til naturlige økosystemfunktioner, såsom naturlig hydrologi, naturlig kystdynamik, urørt skov, naturbrande og naturlig græsning. I små naturområder vil der ofte være nabohensyn som gør det svært eller umuligt at standse afvandingen, droppe kystsikringen, lade naturbrande rase ud eller etablere helårsgræsning.

I det ene af to scenarier, har vi tillagt det en primær værdi at arealer allerede er udpeget til beskyttet natur eller er udset til udtagning af nuværende dyrkning – eksempelvis beskyttede naturtyper, Natura 2000-områder eller urørte skove. Arealer som allerede er udpeget til natur vil typisk indeholde større naturværdier, og de vil også typisk være mere omkostningseffektive når det gælder om at sikre beskyttelsen og forvaltningen på lang sigt. Desuden må det forventes at være lettere (politisk og økonomisk) at sikre effektiv beskyttelse af allerede naturudpegede områder.

Endelig har vi prioriteret arealer i offentligt eje højere end privatejede områder. Offentligt ejerskab indebærer at arealerne ikke skal frikøbes til naturformål samt at der som udgangspunkt er offentlig adgang (dog begrænset for forsvarsarealer). Offentlig adgang gavner ikke de truede arter, men vi lægger til grund at viljen til at yde offeromkostningerne ved naturbeskyttelsen er motiveret ved borgernes adgang til at opleve naturen.

#### 4.4 Scenarier for udpegning af ny natur

For at nå op på 30 % af landets areal er det nødvendigt også at udlægge arealer, som i dag dyrkes som marker eller produktionsskove.

Vi har anvendt to forskellige scenarier i udpegningen. I det ene tager vi udgangspunkt i de arealer, som har den højeste bioscore, mens vi i det andet scenarie tager udgangspunkt i de arealer, som allerede er udpeget eller beskyttet i dag. I begge scenarier har det dog været nødvendigt at supplere op med andre potentielle arealer for at nå op omkring 30 %.

Princippet i udpegningerne er altså at starte fra punkt 1 og fortsætte indtil der er udpeget et areal som efter frasortering af små fragmenter lander på lige under 30 %, idet vi antager at der vil være et par procent af landarealet, som udgøres af strande og småbiotoper, som vi ikke kan gøre rede for i kortet, men som i realiteten bør medregnes til naturarealet i Danmark.

##### *Scenarie 1: Den vigtigste natur først*

1. Udyrkede og ubebyggede landarealer, som har en bioscore på 3 eller derover (intensive marker har bioscore nul).
2. Arealer i en 50 m bufferzone omkring de mest værdifulde naturområder med en bioscore på mindst 6 for at beskytte disse mod randpåvirkninger fra f.eks. markdrift.
3. De bedste potentielle naturarealer (arealer på med en ikke-nullet bioscore på mindst 5).
4. Arealer med kulstofrig lavbundsjord, defineret som jordbundstyper med et estimeret kulstofindhold > 6 % lægges til.

5. Alle offentligt ejede arealer som enten er beskyttet lysåben natur, skov eller mark lægges til.
6. Arrondering af de udpegede områder ved at udtage f.eks. marker, som kiler sig ind i naturområderne (se bilag for figur og yderligere beskrivelse).
7. Efter udpegningerne frasorteres vi arealer med ringe naturværdi baseret på kriterier for størrelse, bioscore samt arealandel af mark og kulstofrig jordbund.
8. Endelig estimerer vi det ikke kortlagte areal med udyrket natur langs veje, jernbaner, levende hegn, vandløb og strande, som ikke er omfattet af udpegningen.

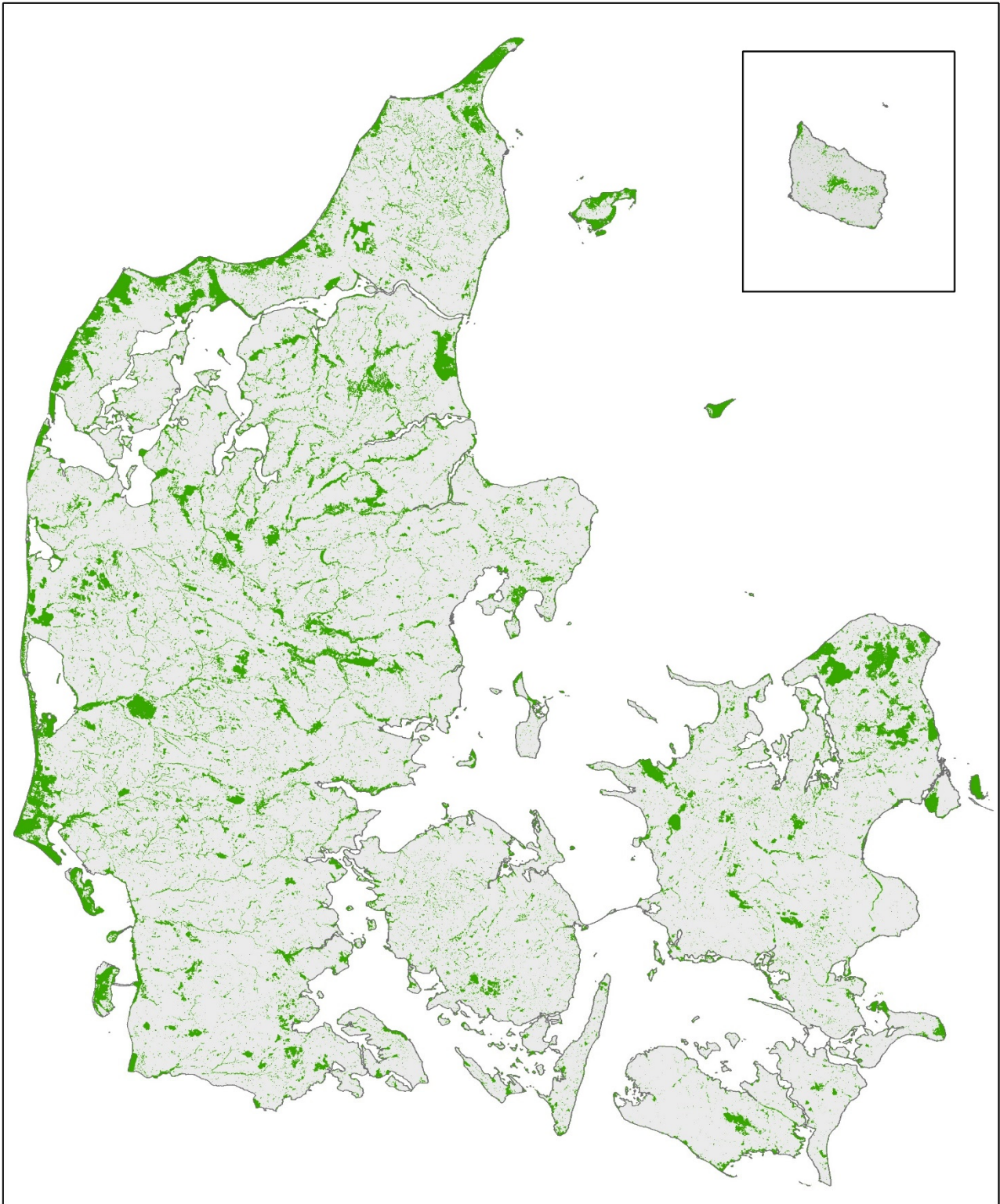
*Scenarie 2: Den allerede udpegede natur først*

1. Den del af landarealet, som allerede er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens §3, er udpeget som Natura 2000-områder med beskyttede naturtyper eller er udlagt som urørt statsskov eller anden biodiversitetskov. Vi udpeger også områder omfattet af varige støtteordninger til sikring af bevaringsværdige egekrat, træer til naturligt henfald, sammenhængende arealer i Natura 2000-områder, lavbunds- og vådområdeprojekter samt genetablering af naturlige vandstandsforhold (se støtteordninger på naturindikator.dk). Arealerne vises i figur 4.1.
2. Arealer med kulstofrig lavbundsjord, defineret som jordbundstyper med et estimeret kulstofindhold > 6 %.
3. Alle offentligt ejede arealer som enten er skov eller mark.
4. Udyrkede og ubebyggede landarealer, som har en bioscore på 3 eller derover (intensive marker har bioscore nul).
5. Arealer i en 50 m bufferzone omkring de mest værdifulde naturområder med en bioscore på mindst 6 for at beskytte disse mod randpåvirkninger fra f.eks. markdriften.
6. De bedste potentielle naturarealer (arealer med en ikke-nullet bioscore på mindst 5).
7. Arrondering af de udpegede områder ved at udtage f.eks. marker, som kiler sig ind i naturområderne (se bilag).
8. Efter udpegningerne frasorteres vi arealer med ringe naturværdi baseret på kriterier for størrelse, bioscore samt arealandel af mark og kulstofrig jordbund.
9. Endelig estimerer vi det ikke kortlagte areal med udyrket natur langs veje, jernbaner, levende hegn, vandløb og strande, som ikke er omfattet af udpegningen.

Se også den detaljerede beskrivelse af metoden i bilaget.

Det er ikke muligt at ramme præcis 30 % og heller ikke meningsfuldt, da det endelige areal vil afhænge af hvordan man planlægger de konkrete udlægninger. Alligevel er det muligt at visualisere og analysere hvad det vil betyde for naturrigdommen og landskaberne i Danmark, hvis man udlægger 30 % af landet til natur.

De udpegede arealer er, som en del af GIS-analysen, kædet sammen, hvis de ligger i umiddelbar nærhed af hinanden, hvorved der opstår større sammenhængende områder (bilag 1). I prioriteringen af områder, som egner sig til strengt beskyttet natur, har vi tillagt det betydning at der er tale om større sammenhængende områder.



**Figur 4.1.** Kort over arealer der er omfattet af beskyttelse i dag, og som tilføjes som første skridt i scenarie 2.

## 5 Resultater

### 5.1 30 % arealreservation til beskyttede områder

Vi har anvendt to scenarier til udpegning af natur, og de er vist i Tabel 5.1, hvor det fremgår hvordan den samlede arealandel ændrer sig ved de forskellige trin i udpegningen, alt efter om vi tager udgangspunkt i arealernes aktuelle tilstand (udtrykt ved bioscoren) eller i de eksisterende beskyttelser. Det mest påfaldende resultat af at forsøge med to forskellige udgangspunkter for udpegningen er, at resultatet ender med at blive nogenlunde det samme. Det skyldes at for at nå op på 30 % af landarealet, er det nødvendigt at udpege stort set hele det eksisterende udyrkede areal i Danmark. Hertil føjes blot en mindre arealandel i form af kulstofrige lavbundsjord eller marker, som ligger fordelagtigt for fremtidig naturudvikling – enten arealer som bufferzoner, sammenbinding af eksisterende natur eller ligger i særligt naturrige landskaber. Så selvom udpegningerne starter med to forskellige principper, så ender de med at have gennemgået de samme trin i sidste ende for at nå op på 30 %.

**Tabel 5.1.** Væksten i arealandelen (procent af landarealet i Danmark) ved udpegning af arealer startende med de højeste bioscorer (scenarie 1) eller med eksisterende naturudpegninger (scenarie 2). Se også bilaget for en mere detaljeret beskrivelse af metoden og de anvendte datasæt, samt for et groft estimat af arealet af småbiotoper langs vores kyster, åer, levende hegn m.m.

Scenarie 1	Andel	Scenarie 2	Andel
Vælg de bedste eksisterende naturarealer (bioscore $\geq 3$ )	19,5 %	Vælg eksisterende naturudpegninger	11,5 %
Tilføj buffer ved udtagning af landbrug rundt om de bedste naturområder	22,0 %	Tilføj kulstofrig lavbundsjord	15,1 %
Tilføj de bedste potentielle naturarealer (ikke-nullet bioscore $\geq 5$ )	22,1 %	Tilføj offentlige arealer	18,6 %
Tilføj kulstofrig lavbundsjord	25,0 %	Tilføj de bedste eksisterende naturarealer (bioscore $\geq 3$ )	25,1 %
Tilføj offentlige arealer	26,3 %	Tilføj buffer ved udtagning af arealer rundt om de bedste naturområder	27,0 %
Tilføj arealer til bedre arrondering	29,0 %	Tilføj de bedste potentielle naturarealer (ikke-nullet bioscore $\geq 5$ )	27,1 %
Fjern små arealer med lav bioscore	28,5 %	Tilføj arealer til bedre arrondering	30,1 %
		Fjern små arealer med lav bioscore	29,7 %

For at nå et tilstrækkeligt stort areal i scenarie 2 efter den indledende udpegning af eksisterende beskyttede naturarealer (§ 3-arealer, habitatnatur i Natura2000, urørte statsskov og biodiversitetsskov samt områder omfattet af varige støtteordninger), er det nødvendigt gradvist at tilføje alle arealkategorier, der også indgik i scenarie 1. Inden arrondering udgør arealerne fra scenarie 1 således 96% af arealerne i scenarie 2. Pga. det betydelige overlap præsenterer vi alene kort og statistikker for scenarie 2.



## 5.2 10 % arealreservation til strengt beskyttede områder

Efter udpegningen af de 30 % af landarealet, har vi gennemført en prioritering af de udpegede arealer for at kunne pege på de 10 % af landarealet, som egner sig bedst til udpegning som strengt beskyttede områder. I strengt beskyttede områder forventes de naturlige processer at råde i størst muligt omfang og desuden forventes områderne at være godt beskyttet mod udefra kommende påvirkninger. Endelig er formålet med områderne at sikre beskyttede arter og biodiversitetsrige økosystemer. Alle disse hensyn varetages bedst ved udlægning af store områder, men i erkendelse af at der også findes mindre naturområder af meget høj biologisk værdi, prioriterer vi strengt beskyttede områder i følgende rækkefølge: 1) Områder på 1 - 100 ha med en median bioscore på mindst 10 for at sikre stærk beskyttelse af disse naturperler. 2) Områder større end 100 ha prioriteres ud fra deres bioscore på den bedste del af arealet. Meget store områder indeholder næsten altid arealer af lavere kvalitet, hvilket ikke mindst er tilfældet i vores scenarier, hvor der i forbindelse med arrondering af områderne kan blive tilføjet f.eks. marker med en bioscore på 0. Derfor har vi valgt at sammenligne 90 % percentilerne af arealernes bioscore for at have et stærkt fokus på den bedste del af arealerne, frem for at lave sammenligningen f.eks. på den gennemsnitlige bioscore, der kan blive stærkt påvirket af lavtscorende områder som arronderingsarealerne. Vi sammenligner og prioriterer hvert af de sammenhængende naturområder som et hele efter afsluttet arrondering (se procedurebeskrivelsen i afsnit 4.4). Det er således ikke afgørende om en arealtype (f.eks. §3 områder) er blevet tilføjet i første skridt af proceduren eller et senere skridt. Det er kvaliteten og graden af sammenhæng mellem de forskellige arealkategorier der afgør hvorvidt vi foreslår de enkelte områder omfattet af streng beskyttelse.

I tabel 5.2 ses hvordan områder, som vi foreslår mest egnet til streng beskyttelse, fordeler sig på forskellige størrelsesklasser. Tabellen viser at de store sammenhængende naturområder på mere end 500 ha udgør 8 % ud af måltallet på 10 %, hvilket svarer til 80 % af arealet foreslået til streng naturbeskyttelse, mens små "frimærker" kun udgør en ganske lille del. Det er positivt at der findes så mange områder i Danmark, hvor det er muligt at udpege sammenhængende natur, selvom vores analyser lægger til grund at veje er barrierer mellem naturområderne og derfor splitter områderne op, hvis de gennemskæres af veje. Tidligere analyser fra Aarhus Universitet har vist at hvis man besluttede at kæde områder sammen med faunapassager over vejene, ville andelen af store sammenhængende naturområder blive endnu større (Fløjgaard m.fl. 2017).

I tabel 5.3 kan man se hvordan områder, som vi vurderer egnet til henholdsvis strengt beskyttede områder og beskyttede områder fordeler sig på arealkategorier. Mens strengt beskyttede områder i høj grad overlapper med eksisterende naturarealer, er der behov for udtagning af en større andel agerland for at nå arealmålsætningen for beskyttede områder på 30 %. Det betyder, at agerland udgør 31 % i de beskyttede områder, men kun 14 % i de strengt beskyttede områder. Omvendt, udgør lysåben natur og søer næsten halvdelen af de strengt beskyttede områder, men blot 29 % af de beskyttede områder. Omkring en tredjedel af de beskyttede og de strengt beskyttede områder er skov.

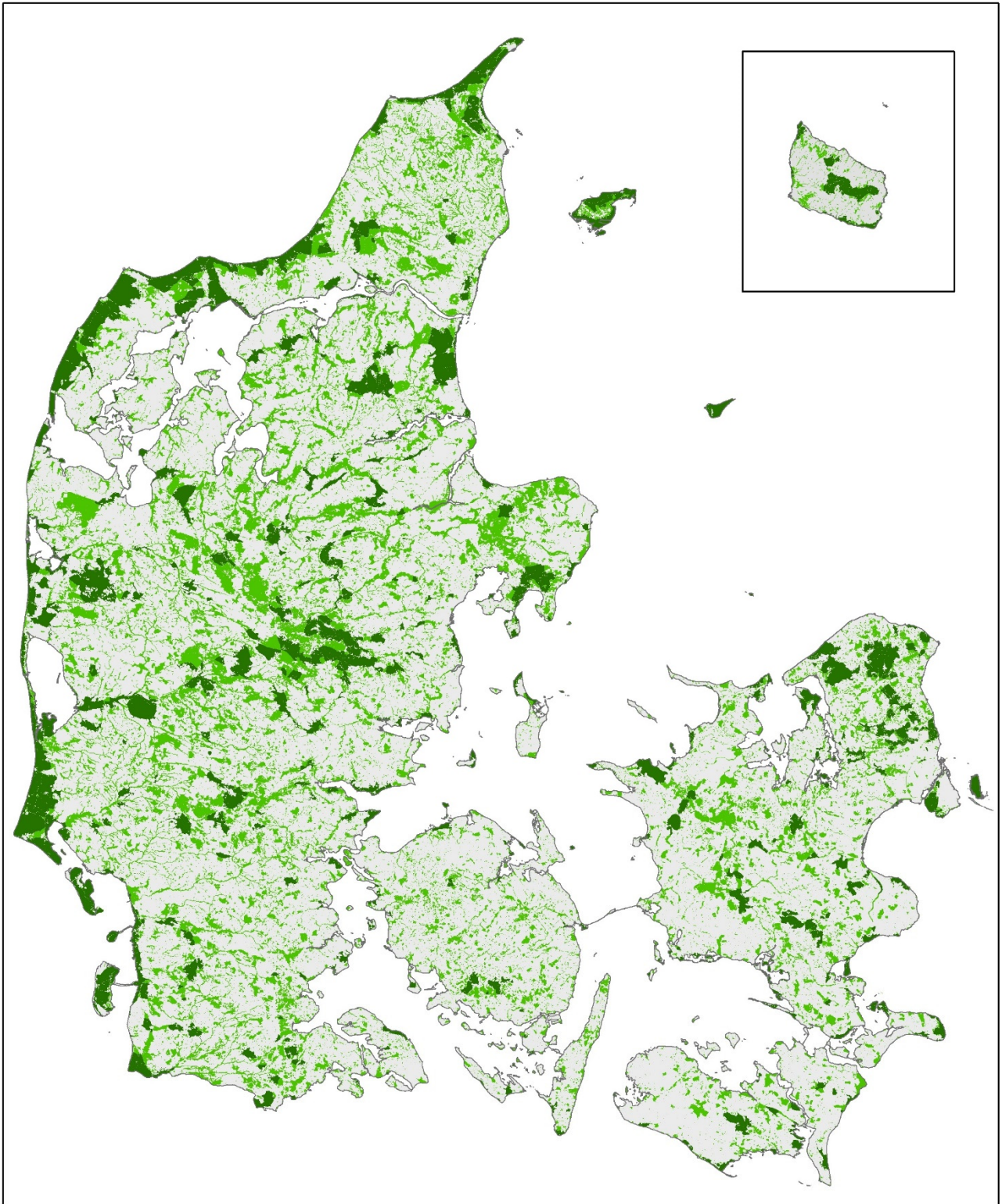
**Tabel 5.2.** Arealstørrelser af områder egnet til streng beskyttelse

Arealstørrelse	Antal områder	% af landarealet
> 5000 ha	9	1,4
2000 – 5000 ha	30	2,1
1000 – 2000 ha	80	2,5
500 – 1000 ha	126	2,1
200 – 500 ha	173	1,3
100 – 200 ha	147	0,5
1 – 100 ha	411	0,2

**Tabel 5.3.** Fordeling af areal typer for udpegede områder.

Arealtype	Strengt beskyttede områder	Beskyttede områder
Skov	32 %	34 %
§3 Eng	6 %	10 %
§3 Hede	14 %	3 %
§3 Mose	9 %	8 %
§3 Overdrev	3 %	3 %
§3 Strandeng	7 %	2 %
§3 Sø	10 %	3 %
Agerland (intensiv og ekstensiv)	14 %	31 %
Øvrige arealer	6 %	6 %

Kortet (figur 5.1) viser fordelingen af udpegede områder i Danmark. Det er tydeligt hvordan de strengt beskyttede områder klumper sig i større grønne plamager, mens de beskyttede områder i højere grad (men ikke udelukkende) fordeles sig på mange små pletter. Det er også tydeligt at mange af de naturområder, som allerede i dag er kendt for deres høje naturværdi også foreslås i denne analyse som egnet til strengt beskyttede områder – det gælder eksempelvis naturrige øer som Anholt, Læsø, Saltholm, Fanø og Rømø, militære øvelsesområder som Borris og Oksbøl, klitlandskaber som Thy, Hanherred, Tranum og Skagen, skovlandskaber som Grib Skov, Silkeborgskovene, Almindingen og Rold Skov, Tisvilde Hegn, bakkelandskaber som Mols Bjerge og Høje Møn samt moselandskaber som Lille Vildmose og Maribosøerne. Zoomer man længere ind på kortet, kan man se at der også er blevet plads til mange af de lidt mindre naturområder med meget høj naturværdi som eksempelvis Saltbæk Vig, Ulvhale, Trelde Næs, Jægersborg Dyrehave m.fl.



**Figur 5.1.** Kort over arealer udpeget i scenarie 2 til hhv. 10 % af landarealet som strengt beskyttede områder (mørkegrøn) og 20 % beskyttede områder (lysegrøn).

## 6 Muligheder og udfordringer for arealreservation til vild natur

### 6.1 Kategorier af arealudpegninger til natur i Danmark

I dette kapitel vil vi diskutere muligheder og udfordringer ved at sikre en effektiv naturbeskyttelse, som kan understøtte biodiversiteten i beskyttede områder og sikre en vild og mangfoldig natur i strengt beskyttede områder. Som indledning til denne diskussion gennemgår vi de former for arealudpegninger, som allerede findes i dag.

Den første og mest omfattende af de eksisterende udpegninger består af naturbeskyttelseslovens §3. Efter denne lov er ca. 10 % af Danmarks landareal kortlagt som beskyttede naturtyper. Beskyttelsen omfatter vandløb, søer, moser, enge, strandenge, heder og overdrev. Strengt taget er der ikke tale om arealudpegninger, fordi arealerne ikke er udpeget til naturformål, men blot er vejledende registreret med begrundelse i naturtypen. Det er naturtypen som er beskyttet, når den forekommer på arealet i en bestemt tilstand. Man må ikke ændre arealanvendelsen, hvis det kan skade naturtypen.

Denne særlige form for naturbeskyttelse betyder også at kortlægningen af naturtypernes forekomster kun er vejledende og kan påklages af ejeren, men ikke interessenter og derfor i praksis stort set kun påklages med henblik på afregistrering. Desuden kan arealer vokse ind og ud af beskyttelsen. Forvaltningen efter loven kræver vanskelige grænsedragninger – særligt mellem opgivne marker på den ene side og overdrev på den anden samt mellem heder, enge og overdrev under tilgroning og egentlig skov, som ikke er omfattet af beskyttelsen. Moser er omfattet uanset hvor tilgroede de er – altså lige undtagen, hvis de siden loven trådte i kraft har været bevokset med plantede træer. I dette tilfælde må træerne fældes og arealet må tilplantes igen som produktionsskov.

I et biodiversitetsperspektiv er en af de største udfordringer ved naturtypebeskyttelsen i Danmark at beskyttede naturtyper stadigvæk opfattes og forvaltes som landbrugsarealer. Det vil sige at ejeren kan søge landbrugsstøtte til at drive arealerne. I praksis vil denne drift især være med græsning og slåning, men der er også mange naturarealer, som er udlejet til jagt. Landbrugsordningerne er indrettet med aktivitetskrav og kontrolforanstaltninger, som typisk belønner landmænd, som kan drive naturarealerne på en måde, hvor de fremstår ensartede og med tydeligt præg af de støttetildelte aktiviteter. Disse ordninger har medført megen ødelæggelse af levesteder gennem rydning af vedplanter, afvanding, brakpudding, maskinel slåning og overgræsning.

Kontrolforanstaltningerne, produktionslogikken og kravene til hyppige tilsyn af dyrene er medvirkende til at mange dyreholdere vælger at holde dyrene i små og overskuelige folde, hvor dyrene er lette at finde og tilse. Problemet med denne driftsform er at arealerne typiske græsses ved et højt dyretryk i en kort periode. På den måde kommer forvaltningen til at minde om høslæt eller slåning, hvor biomassen af planter fjernes over en kort periode. En sådan forvaltning kan fungere fint for planterne på arealet i en kortere periode, men kan ret hurtigt blive katastrofal for insektfaunaen – særligt de arter, som lever af at æde bestemte plantearter og ikke bare kan flytte sig til andre arealer når nedgræsningen finder sted. Desuden efterfølges den intensive græsning ofte af længere perioder uden græsning, og selvom det er positivt at planterne nu kan komme til blomstring, kan det

samtidig betyde at små konkurrencesvage arter bliver overvokset inden der igen kommer græssende dyr på arealet.

I takt med at strukturændringer og støtteordninger har gjort det mindre og mindre attraktivt at have græssende dyr i naturen, er driften i mange af de beskyttede naturtyper ophørt, hvilket har medført tilgroning mange steder. I dag ser vi derfor to store problemer i de lysåbne naturtyper: 1) Overgræsning og maskinel homogenisering og 2) tilgroning som følge af ophørt græsning.

Den anden udpegning består af de såkaldte Natura 2000-områder, som dækker over fuglebeskyttelsesområder udpeget efter fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatområder udpeget efter habitatdirektivet. Der er væsentligt overlap mellem disse og de dækker samlet godt 9 % af landarealet. Der er også stort overlap mellem Natura 2000-områder og de beskyttede naturtyper, dog udmærker habitatdirektivet sig ved også at omfatte skovnaturtyper og ikke kun de lysåbne naturtyper. Det er dog langt fra hele det udpegede Natura 2000-areal, som indeholder beskyttede naturtyper og levesteder for bilagsarter, idet der i områderne også indgår bygninger, veje, marker og plantager. For at sikre at direktivbeskyttede arter og naturtyper kan få en gunstig bevaringsstatus nationalt udarbejdes der Natura 2000-planer hvert 6. år som beskriver indsatsen for naturen i den kommende 6-års periode. Desuden har EU en pengekasse, som medlemslandene kan søge til genopretningsprojekter i områderne, den såkaldte LIFE-ordning. Sideløbende med udpegningen og forvaltningsplanerne foregår en national overvågning i regi af NOVANA, det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur.

Selvom placeringen af Natura 2000-områderne ligger fast, så gælder det ligesom for §3-arealerne at det er arterne og naturtyperne inden for områderne, der er beskyttet, mens produktionsarealer inde i områderne fortsat kan drives med landbrug og skovbrug for øje. Dette kan synes mindre væsentligt, men ligesom for §3-beskyttelsen, betyder det at værdifulde naturområder afvandes, overgræsses, slås med maskine, tyndes forstligt og hugstmodne træer kan fældes og køres på savværket. Desuden kan arealerne udnyttes til jagt, som regulerer og påvirker vildtlevende pattedyr og fugle, og produktion af honning, som kan resultere i en negativ påvirkning på vilde, hjemmehørende bier. I praksis betyder det at naturen ikke er strengt beskyttet i Natura 2000-områderne og heller ikke forvaltet med naturlige processer og biodiversitet som det primære formål. De ansvarlige myndigheder gør en indsats for at sikre at landbrugsstøtten, tilskudsmuligheder til naturhensyn i skov- og landbrug samt genopretningsprojekter med LIFE-støtte medvirker til at forbedre naturens bevaringsstatus, men i praksis har det ikke været muligt at måle en fremgang for habitatnaturen eller biodiversiteten generelt i Danmark som følge af denne indsats (Fredshavn m.fl. 2019, Moeslund m.fl. 2019, Ejrnæs m.fl. 2021).

Den tredje form for udpegning består i tinglyste deklamationer og aftaler i forbindelse med fredninger, politiske aftaler for statens arealer eller tilskud til udlægning af urørt skov eller permanent udtagning af dyrkningsjorder. For de offentlige arealers vedkommende består udlæg af urørt skov af driftsplaner som udmøntning af politiske aftaler, men arealerne er ikke retligt beskyttet. De private arealer med urørt skov er beskyttet af aftaler mellem skovejeren og samfundet. Disse aftaler er typisk tinglyst som servitutter eller deklamationer på ejendommen, men selv her kan der sættes spørgsmålstejn ved, om beskyttelsen er tilstrækkelig effektiv (Baaner & Pedersen, 2021).

## 6.2 Hvordan kan man sikre den nødvendige naturbeskyttelse

Truslerne mod biodiversiteten kan opsummeres under følgende hovedkategorier:

- Fjernelse af biomasse fra økosystemer (hugst, høst, jagt, fiskeri, indsamling, biavl mv)
- Fjernelse af naturlige processer, som f.eks. oversvømmelser, erosion, sedimentation, sandflugt, naturlig hydrologi, græsning, brand og stormfald, fra økosystemer (vandløbsregulering, kystsikring, landbrug, skovbrug, bekæmpelse af naturbrande, historisk og nuværende udryddelse og regulering af vilde dyr etc.).
- Øget mortalitet af truede arter i økosystemer (Bevidst efterstræbelse, utilsigtet forgiftning)
- Uønskede antropogene forstyrrelser (anlægskrævende aktiviteter, færdsel, løse hunde, sejlads).

Selvom bevidst efterstræbelse kan være et problem for visse truede arter (f.eks. ål og vildsvin), så er der ingen tvivl om at det er fjernelse af biomasse og naturlige processer, som er de vigtigste trusler mod biodiversiteten i Danmark. Når man fælder og fjerner træer i skoven, forhindrer forsumpning og oversvømmelse eller regulerer de græssende dyr til langt under naturlige tætheder i økosystemerne, så vil man uvægerligt fratage de truede arter vigtige levesteder knyttet til dødt ved, veterantræer, næringsfattige moser, frisk lort og blomsterigt græsland. Selv om fjernelse af biomasse kan modvirke eutrofiering og tilgroning på lysåbne naturarealer og dermed kan være en nødvendig indsats f.eks. til genopretning, så er diversifikationen i kulstofkilderne, som bl.a. sker igennem græsning og naturlig tilgroning, grundlæggende for levesteder og biodiversitet. Hvis man fjerner biomasse eller naturlige processer, så har man ikke givet naturen plads til at udfolde sig på egne præmisser.

Fjernelsen af biomasse og begrænsning eller ophør af naturlige processer er næsten altid begrundet med økonomiske interesser i landbrug og skovbrug, men privilegier knyttet til friluftsliv (jagt, ridning, orienteringsløb, mountainbike, hundeluftning mv) kan også være en begrundelse.

Derfor vil en beskyttelse næsten altid indebære restriktioner for landbrug og skovbrug samt for de dele af indsamling og jagt, som vurderes at kunne kompromittere levesteder og processer. Oplagte eksempler er forbud mod jordbehandling, udsåning og udplantning af kulturplanter, udrensning af uønskede arter samt høst og hugst. Desuden forbud mod at forhindre naturlige processer i at forløbe – eksempelvis forbud mod afvanding, aktiv kystbeskyttelse og regulering af nøglearter som bæver, vildsvin, ulv, bison, krondyr, hest og okse.

Når det gælder processerne vil en effektiv biodiversitetsforvaltning ofte også indebære en naturgenopretning, så ødelagte processer genoprettes ved eksempelvis at lukke dræn og grøfter, fjerne diger eller genudsætte nøglearter, som ikke kan forventes at genindvandre af sig selv.

I tabel 6.1 fremsætter vi et forslag til operationelle kriterier, som skal opfyldes for at et areal kan henføres til enten et beskyttet område (de 20 %) eller strengt beskyttet område (de 10 %). Pointen med vores forslag er at starte en nødvendig debat om disse kriterier, for uden kriterier risikerer vi eksempler på at utilstrækkeligt beskyttede arealer navngives og henføres uberettiget til kategorierne for at indfri politiske målsætninger.

**Tabel 6.1.** Forslag til elementer af natur som bør reguleres af naturbeskyttelsen, hvis man skal kunne tale om reelt beskyttede områder.

Element	Beskyttede områder (20 %)	Strengt beskyttede områder (10 %)
Afvanding	Intensivering af eksisterende afvanding ikke tilladt	Naturlig hydrologi opretholdes eller genoprettes
Græsning	Overgræsning ikke tilladt	Naturlig græsning genoprettes
Kystsikring	Intensivering ikke tilladt	Naturlig kystdynamik genoprettes så vidt muligt
Høst af biomasse	Høslæt og plukhugst tilladt	Ingen fjernelse af biomasse udover i genopretningsfasen
Biavl	Kvoteret biavl	Ingen biavl
Jagt	Bæredygtig jagt	Ingen jagt
Rovdyr	Regulering mulig	Ingen regulering
Forvaltning af planteædere	Dyr kan høstes til konsum og forvaltes som landbrugsdyr	Dyr forvaltes som vilde dyr og med et minimum af intervention (f.eks. for at modvirke indavl eller unaturlig lidelse)
Brand	Brande slukkes efter behov	Brande raser ud i videst mulige omfang
Udbrud af sygdomme	Sygdomme i husdyr eller afgrøder kan bekæmpes	Sygdomme raser ud i videst muligt omfang
Friluftsliv	Friluftsliv udfoldes frit (indenfor anden lovgivnings rammer)	Friluftsliv udfoldes i det omfang det ikke truer sårbare vilde arter.

Naturområder i Danmark vil fra naturens hånd være i en dynamisk ligevægt mellem tilgroning med høje urter og de fleste steder også buske og træer og de fysiske forstyrrelser af vegetationen, som optræder i kraft af erosion, oversvømmelse, brand, stormfald, sandflugt og store planteædere. De fleste af de naturlige forstyrrelser har vi mennesker bekæmpet og indskrænket, og derfor vil det være nødvendigt at gennemføre en genopretning af de naturlige processer inden et område kan overlades til at være selvforvaltende. Selv når genopretningen er tilendebragt vil det ofte være umuligt at genskabe helt naturlige rammer fordi der også er et omkringliggende samfund med huse, marker og veje der skal tages hensyn til – tænk bare på oversvømmelser fra havet eller naturlig hydrologi i store afvandede fjorde. Når det gælder de store landlevende pattedyr, er der en del arter, som er uddøde som følge af vore forfædres jagt og der er også arter, som vi ikke er parat til at genindføre, selvom det kunne gøre økosystemerne mere naturlige – tænk bare på elefanter, løver, leoparder og hyæner. Af disse årsager vil der være brug for at høste erfaringer om hvordan selvforvaltende økosystemer vil fungere uden menneskers indblanding og om der er brug for at justere økosystemernes funktioner hen ad vejen.

For en mere detaljeret gennemgang af virkemidler til forvaltning af biodiversitet henviser vi til Ejrnæs m.fl. 2019 og for et overblik over naturgenopretning med fokus på biodiversitet henviser vi til Fløjgaard m.fl. 2022.

### 6.3 Offeromkostninger

Det er klart, at hvis en tredjedel af de områder som udlægges til natur i fremtiden er produktionsskov i dag og en fjerdedel af områderne er dyrkede marker, så vil der være offeromkostninger forbundet med det. Man må forvente de største offeromkostninger ved udtagning af produktive landbrugsjorde og hugstmodne skove, mens der vil være langt lavere omkostninger forbundet med at udpege lysåbne naturtyper til strengere beskyttet natur. Her vil kulturengene være dyrest, fordi de udnyttes mest intensivt til græsning og høslæt i dag med omlægning og gødskning. De store søer er derimod allerede godt beskyttede (Ejrnæs m.fl. 2021a) og sjældent anvendt kommercielt til produktion.

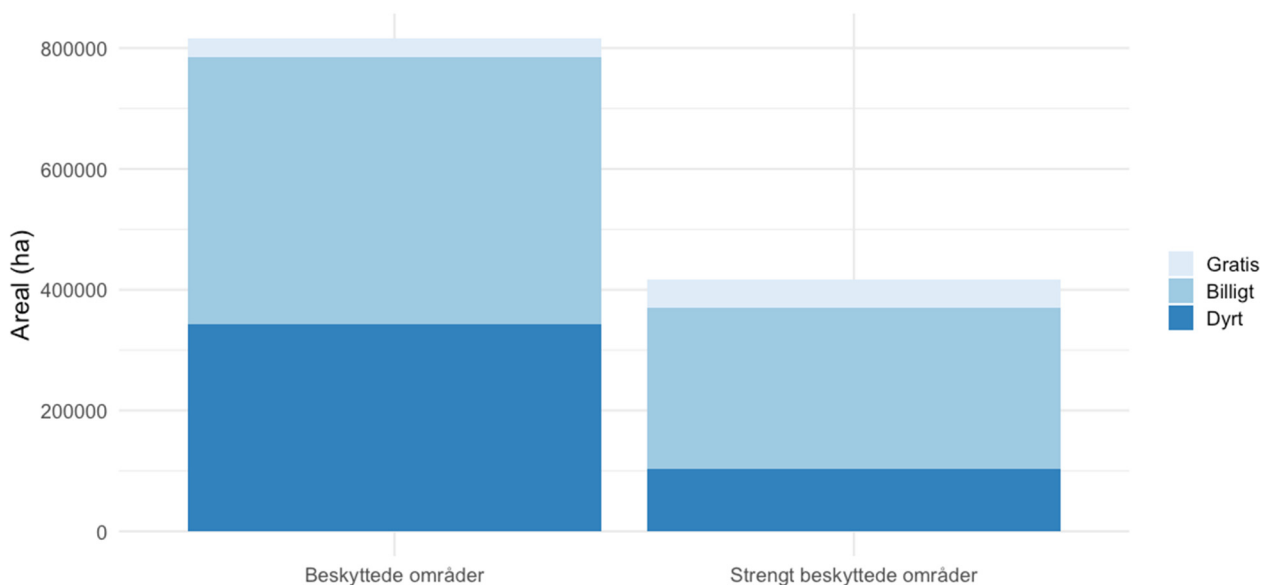
Man må desuden forvente, at der vil være større omkostninger forbundet med at implementere en streng beskyttelse, mens der vil være færre offeromkostninger ved at implementere en moderat beskyttelse, som stadigvæk tillader udtagning af tømmer og kød fra arealerne.

Endelig må man forvente at der er færre offeromkostninger ved beskyttelse af arealer i offentligt eje end arealer i privat eje.

Omvendt er der også samfundsværdier ved vildere natur, som knytter sig til rekreation, sundhed og turisme. Beskyttet og strengt beskyttet natur kan også bidrage til at nå andre mål indenfor den grønne omstilling, f.eks. klimatilpasning, kulstofbinding, drikkevandsbeskyttelse og rent miljø (se afsnit 7).

Ser vi på hvordan arealandelen i scenarie 2 trinvist øges (tabel 5.2), så når vi 19 % af landarealet efter at have udpeget allerede beskyttede naturarealer, offentlige arealer og kulstofrige lavbundsjord. 25 % opnås ved at lægge andre eksisterende naturområder oven i, og dette vil i høj grad være skove og ekstensive landbrugsarealer med en relativt høj bioscore. De sidste 5 % opnås ved at lægge buffer og arronderingsarealer på, og de kommer i højere grad i form af produktionsarealer. Hvis man skal opsummere dette, så virker det overkommeligt at reservere 20 % af landarealet, mens de sidste 10 % vil kræve en målrettet indsats og en betragtelig finansiering.

Hvis vi antager at søerne er næsten gratis, fordi de ikke, eller kun i begrænset omfang, anvendes til produktion i dag, og dernæst antager at beskyttede naturtyper, urørte skove, kulstofrige lavbundsjord og offentlige arealer vil være billige at disponere som vild natur, fordi de allerede er delvist frikøbt, så resterer der et areal med dyrkede marker og produktionsskove, som vil være dyre at frikøbe til natur. Med denne opdeling ser billedet ud som i **Figur 6.1**, hvor man kan se at den store opgave ligger i at finde finansiering til at frikøbe omkring 100.000 ha eksisterende produktionsarealer til strengt beskyttet natur samt i at ekstensivere knapt 400.000 ha produktionsarealer, så de kan regnes som moderat beskyttet natur.



**Figur 6.1.** Rapportens 30 % naturreservat opdelte på beskyttede områder (20 %) og strengt beskyttede områder (10 %), hvor man kan se hvor stor en del af arealet som er "gratis" (søer), "billigt" (beskyttet natur, offentligt ejet eller kulstofrig lavbundsjord) og "dyrt" (produktionsskove og dyrkede marker). 3 – 4 % af de beskyttede områder udgøres af diverse øvrige arealkategorier, og er udeladt i denne opgørelse.



Vores analyser peger på at cirka en tredjedel af arealreservationen til natur bør være nuværende skove, hvis man prioriterer arealreservationen biologisk (Tabel 5.3). Det ville betyde at 10 procentpoint ud af det nuværende skovareal på 14 % af landarealet i Danmark i fremtiden skulle beskyttes og forvaltes som natur. Hovedparten af disse skove falder dog ikke i kategorien strengt beskyttet natur, hvilket antageligt betyder, at man stadigvæk kan høste tømmer og andre ressourcer i naturnære og biodiversitetsfremmende driftsformer, blot mindre intensivt end i dag.

#### **6.4 Areakonkurrence**

Der er arealkonkurrence i Danmark med en lang række ønsker til brugen af landarealet (Arler m.fl. 2017). Det betyder at det er vigtigt at få beskrevet hvordan beskyttede naturområder kan bidrage til at imødekomme disse ønsker. Som beskrevet i kapitel 7 er der oplagt synergi mellem naturudpegninger og udfordringer knyttet til beskyttelse af vandmiljø, drikkevandsinteresser og klima. Derudover vil der være oplagt synergi mellem vildere naturområder og friluftslivet, som må forventes at blive rigere og mere tilgængeligt for gæster til fods, når større arealer udlægges til natur og en del områder udlægges til vild natur. I vores analyse har vi prioriteret geografisk sammenhæng, og det vil have en stærk positiv synergi med friluftslivet, fordi det skaber mulighed for længere vandringer i mere uforstyrrede naturområder end i dagens fragmenterede landskaber.

Der vil dog ikke kun være synergi, fordi naturudpegninger også vil kunne bremse anden anvendelse af arealerne – f.eks. jagt, udbygning af solcelleanlæg og vindmøller, store friluftsanslag, motoriseret færdsel i naturområderne og biavl. Der vil naturligvis også kunne være konflikter med nuværende udnyttelse af naturområder til produktion af biomasse, hugst af tømmer og græsning til produktion af kød fra fritgående dyr.

Derfor er det også vigtigt med en klar forventningsafstemning om hvad man kan bruge de beskyttede naturområder til i fremtiden – både de beskyttede og de strengt beskyttede. Her er der behov for at politikerne prioriterer rammerne for naturområderne, så alle er klar over hvad en arealreservation indebærer af indskrænkninger i råderetten for at beskytte naturen mod trusler og give den gode vilkår at udfolde sig på. Her vil der være en del tolkningsmuligheder når det gælder de 20% af landarealet, som skal udlægges med moderat beskyttelse, mens man må forvente at de 10 % som beskyttes strengt vil være uden landbrug og skovbrug, med udstrakt genopretning af naturlige processer og med et minimum af regulerende indgreb.

For de 20 % med moderat beskyttelse vil det være afgørende med præcise kriterier for deres anvendelse, som sikrer at natur og biodiversitet ikke går tilbage i områderne som følge af ekstraktion af ressourcer som tømmer, biomasse, kød og honning.

#### **6.5 Arealreservation fra teori til praksis**

Vi har i denne rapport prioriteret arealer efter kortlag som viser arealernes nuværende anvendelse, naturværdi og ejerskab. Prioriteringen er foregået fuldstændig automatisk ud fra en række fastlagte kriterier og regler. Det betyder naturligvis at der vil være uhensigtsmæssigheder i udpegningen, som viser sig når man zoomer ind i kortet. Nogle af de grænser, som vores udpegning har

sat kan virke arbitrære og nogle gange uhensigtsmæssige, fordi de deler områder, som udgør landskabelige helheder eller de klistrer marker på naturområder, som egentlig er naturligt afgrænsede (se også et uheldigt eksempel i figur B2 i bilag 1). Eksempelvis har vi anvendt en metode til arrondering af udpegede områder for at pege på behovet for en udtagning af landbrugsarealer, som i dag medfører en opsplittning og fragmentering af naturområder. Denne arrondering vil dog medføre at større marker ind i mellem bliver skåret over på tværs, og det er ikke nødvendigvis realistisk at omtegne det nuværende landskab på den måde. Man kan dog også sige at det afspejler at landskabet i dag er tegnet efter landbrugets muligheder for at opdyrke det, mens vores algoritme omtegner det efter naturens muligheder for større grad af sammenhæng.

Vi har ikke haft mulighed for at håndluge i den form for uhensigtsmæssigheder, og vi mener heller ikke at det giver mening fordi arealreservation i praksis altid vil være en dialog mellem nuværende lodsejere og de planlæggende myndigheder. Vi forventer at arealreservation til natur i videst muligt omfang vil foregå som frivillig afståelse af råderet mod passende kompensation. Men det betyder også at den fysiske planlægning vil udvikle sig med et vist element af uforudsigelighed i tid og rum.

## **6.6 Arealreservation fra mål til virkelighed**

Uanset hvilket mål samfundet måtte beslutte for arealreservation til vild natur, så er det helt afgørende at de retlige rammer er på plads. Hvis man begynder at udpege områder og betale erstatninger til lodsejere for at ophøre med landbrug og skovbrug, inden det er klart hvad det indebærer at give plads til vild natur, vil der være en risiko for at arealerne efterfølgende udvikler sig til alt andet end vild natur – eksempelvis arealer til høst af biomasse, solcelleanlæg eller landskaber forvaltet med henblik på jagt med udsætning af ænder og fasaner og fodring af jagtbart vildt. Uden lovgivning er der ingen garanti for at afvandingen ophører, træerne får lov til at vokse sig gamle, og der igen bliver plads til store græssende dyr i økosystemerne. En sådan lovgivning må understikke rammerne for naturens beskyttelse og for genopretning af de naturlige processer i økosystemerne.

Dette perspektiv er mere aktuelt end nogensinde, nu hvor klimaændringerne medfører udtagning af kulstofrige dyrkningsjorder. Hvis man også ønsker vild natur på de udtagne arealer, så skal lovgivningen være på plads når erstatningerne udmåles. Ellers risikerer man at skulle betale for frikøb af arealerne to gange.

## 7 Potentialer for synergi med klima, vandmiljø og drikkevand

Der er konkurrence om arealernes anvendelse (Arler m.fl. 2017), og derfor er mulighederne for multifunktionalitet i landskabet efterspurgt. Det er nærliggende at forestille sig synergier mellem de forskellige målsætninger i den grønne omstilling: win-win-win for klima, miljø og natur (Johansen m.fl. 2020). Erfaringer har dog vist, at biodiversitet og natur ofte ender som tabere i grønne projekter, og at dette skyldes manglende fokus på biodiversitet i målsætningerne og uvidenhed om hvilke indsatser og grundlæggende forhold, der gavner biodiversiteten (Baumane m.fl. 2021, Moesgaard m.fl. 2022). Omvendt, og netop fordi der er kamp om pladsen, er det vigtigt, at beslutningstagerne prioriterer mulighederne for synergi og ikke "spilder plads" på tiltag, der ikke optimerer mulighederne for at gavne biodiversitet, miljø eller klima (Johansen m.fl. 2018) (se Tabel 7.1).

**Tabel 7.1.** Oversigt over potentiel synergi mellem tiltag i den grønne omstilling og natur og biodiversitet. ++ indikerer betydelige muligheder for synergi, + indikerer gode muligheder for synergi, +/- indikerer muligheder for synergi, hvis bestemte forhold kan opfyldes, - indikerer dårlige muligheder for synergi. <sup>1)</sup> Positiv synergi med biodiversitet afhænger af at der prioriteres naturlige processer og lav næringsstatus.

Areal disponeret til:	Tiltag	Synergi med biodiversitet
Vandmiljø: vådområdeprojekter	Vådlægning af terrestriske arealer til lysåben natur <sup>1)</sup>	++/-
	Vådlægning af terrestriske arealer med naturlig tilgroning	++
	Nye søer	+
Drikkevandsbeskyttelse	Grundvandsindvinding	-
	Ekstensivering af landbrugsdrift <sup>1)</sup>	+/-
	Skovrejsning <sup>1)</sup>	+/-
Klima	Rewilding	++
	Ekstensivering af landbrugsdrift <sup>1)</sup>	+/-
	Skovrejsning <sup>1)</sup>	+/-
	Vådlægning af terrestriske arealer til lysåben natur <sup>1)</sup>	++/-
	Vådlægning af terrestriske arealer med naturlig tilgroning	++
	Udlægning af urørt skov	++
	Rewilding	+

### 7.1 Vandmiljø

Siden slutningen af 1980'erne er der gennemført hundredvis af vådområdeprojekter i Danmark med et samlet areal på mindst 25.000 ha. For hovedparten af vådområdeprojekterne har det primære formål været at nedbringe næringsbelastningen af grundvand, kystvande, søer og vandløb (Nygaard m.fl. 2018). Dette gøres ved at tilbageholde næringsstofferne længere oppe i systemet, typisk ved at oversvømme naturarealer eller tidligere dyrkningsarealer med næringsrigt vand fra landbruget og derved skabe moser, enge eller søer. Der er ikke lavet en systematisk evaluering af effekterne af vådområdeprojekterne på

natur, men udviklingen af gode levesteder er generel uforenelig med at naturen også skal fungere som rensningsanlæg for landbrugets næringsstoffer.

Evalueringer af naturgenopretningsprojekter illustrerer udfordringen med næringsstoffer for udviklingen af biodiversitet og værdifuld natur. En kortlægning af plantesamfund 10 år efter genopretningen af Skjern Å viser, at den terrestriske natur er præget af artsfattig, næringsrig og kulturpræget eng- og mosevegetation og at det ikke er lykkedes at starte en succession mod de levesteder, der var til stede før udretningen fandt sted (Ejrnæs m.fl. 2013). Når det gælder vandløbsfauna og engfugle har Skjern Å genopretningen været en større succes, selvom man endnu ikke har fået de historiske naturværdier tilbage og ikke har formået at genskabe vandløbets dynamiske processer (Bregnballe m.fl. 2014, Kristensen m.fl. 2014). De seneste evalueringer af genopretning af våd natur viser samme tendens – naturgenopretningen har fejlet for den terrestriske biodiversitet overvejende på grund af næringsbelastning på arealerne (Baumann m.fl. 2021, Moeslund m.fl. 2022). Et lignende billede tegner sig for nyetablerede søer, hvor artsrigdommen af planter er afhængig af det lavbundede areal, hvor sollys kan trænge ned til bunden. Også her spiller næringsbelastningen en rolle for vandets klarhed og dermed skabelsen af levesteder for nøjsomme og truede arter (Sand-Jensen 2021). Fuglene er tilsyneladende mindre påvirkede af næringsbelastningen og indfinder sig hurtigt efter etableringen af ny våd natur, f.eks. er Skjern Enge blevet en vigtig lokalitet for trækkende vandfugle (Bregnballe m.fl. 2014)). Status er, at vandmiljøprojekter generelt resulterer i relativt næringsrige naturarealer og søer (Figur 7.1), der kun undtagelsesvist vil fungere som levesteder for sjældne og truede arter (se dog udviklingen i Filsø, Baastrup-Spohr m.fl. 2015).

**Figur 7.1.** Arealerne tydeligt kulturprægede og næringsbelastede med dominans af høje stauder og græsser og egner sig ikke som levested for sjældne og truede arter. Vådområdeprojektet Jølby Nør i Morsø Kommune, der er etableret i 2021 med henblik på at reducere udledningen af kvælstof til Limfjorden. Foto: Hans Paarup Thomsen, SWECO.



### Hvad kan man så gøre?

Et nyt studie af biodiversiteten i vådområder viser, at tilgroning med vedplanter har en positiv effekt på biodiversiteten på næringsbelastede arealer (Brunbjerg m.fl. 2022) (se Tabel 7.1). Buske og træer huser unik biodiversitet i form af laver, mosser, svampe og insekter (Bruun m.fl. 2022). Tilgroningen mindsker

desuden konkurrencen mellem planterne i urtelaget under træer og buske, hvilket giver plads til et mere mangfoldigt plantesamfund. I søer kan man arbejde med variation i miljøforholdene, f.eks. kan en uregelmæssig søbred, der veksler mellem beskyttede vige og eksponerede pynter rumme flere arter end en homogen søbred (Sand-Jensen 2021). Etablering af naturlig græsning (se Fløjgaard m.fl. 2022) kan bidrage til at skabe flere levesteder både på arealer med tilgroning samt langs søbredder. Dyrenes græsning kan f.eks. skabe variation mellem rørsump og områder med lav vegetation langs søbredden, som kan tilgodese både rørsumpens fugle og vadefuglene (Sand-Jensen 2021). Græsning kan skabe lysåbne områder i krat og bidrager desuden med frøspredning, lort, bar jord, etc.

**Figur 7.1.** Naturlig tilgroning med pil giver stor strukturel variation og mange levesteder. Pilekrat ved Nørreåen. Foto: Camilla Fløjgaard.



## 7.2 Drikkevand

I Danmark stammer drikkevandet fra grundvandsreserven. Grundvandsindvindingen til drikkevand og markvanding blev udbredt i løbet af 1900-tallet og tab af grundvandsafhængige naturtyper, som kildevæld, moser og enge, kan til dels tilskrives denne indvinding (Nilsson m.fl. 2019). Der er altså først og fremmest en konflikt mellem indvinding af grundvand til markvanding og drikkevand og grundvandsafhængig natur. Indsatser for at beskytte grundvandsdannelsen mod forurening med pesticider og nitrat fra landbrug og industri, f.eks. ved ophør af landbrugsdrift i områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) rummer også potentiale til at skabe synergi mellem grundvandsbeskyttelse og genopretning af natur.

Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD) udgør godt og vel en tredjedel af Danmarks landareal, og indvindingsoplande indenfor og udenfor OSD udgør knap en femtedel (<https://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=grundvand>). I scenarie 2 ovenfor udgør strengt beskyttede områder 10 % af landarealet, men det repræsenterer kun ca. 5% af indvindingsoplandene og kun ca. 7% af OSD. Når prioriteringen, som her tager udgangspunkt i biologiske kriterier, bliver der tilsyneladende en underrepræsentation af drikkevandsinteresserne. De beskyttede område i scenarie 2 (ca 20 % af landarealet) har kun en svag un-

derrepræsentation af indvindingsoplande og OSD på hhv. ca. 17% og 18%. Derfor er det langt fra alle steder der er sammenfald mellem beskyttede og strengt beskyttede områder og drikkevandsinteresser.

Områder med særlige drikkevandsinteresser og områder med drikkevandsinteresser er områder hvor regnvandet nedsiver og danner grundvand, som hhv. bruges til vandforsyninger af regional betydning eller til vandindvinding til mindre vandværker og erhverv. Det er op til kommunerne at udarbejde indsatsplaner for områderne og sikre grundvandet mod nitrat, pesticider og miljøfremmede stoffer. Indsatserne kan f.eks. være frivillige aftaler med lodsejere om ændret drift (typisk ekstensivering), skovrejsning eller påbud om sprøjtegiftfri dyrkning (se f.eks. aarhusvand.dk). Ekstensivering af landbrugsdrift f.eks. ved et skift fra konventionel til sprøjtegiftfri eller pløjefri dyrkning kan øge både mangfoldigheden og tætheden af mange artsgrupper i dyrkningsfladen, men vil typisk ikke tilgodese de sjældne og truede arter, som har mere specifikke levestedskrav. Skovrejsning målrettet biodiversitet, f.eks. ved naturlig tilgroning, kan bidrage med levesteder og øge biodiversiteten ift. dyrkede arealer, men skovrejsning, som det typisk foregår med tilplantning med produktionsskov, tilgodeser ikke truede og sjældne arter. Skov mindsker desuden grundvandsdannelsen fordi træerne opfanger mere vand og øger fordampningen og transpirationen sammenlignet med naturlig hede og græsland (Tabel 7.2, Adane m.fl. 2018, Ladekarl m.fl. 2005) og er dermed ikke det mest effektive virkemiddel hverken for biodiversitet eller grundvandsdannelsen. Genopretning af hede og græsland med store planteædere har potentiale for at skabe levesteder for truede og sjældne arter og studier har vist at grundvandsdannelsen her er højere end ved skovrejsning (Tabel 7.2), hvilket peger på gode muligheder for synergi mellem drikkevandsbeskyttelse og biodiversitet.

**Tabel 7.2.** Oversigt over grundvandsdannelse i forhold til forskellige typer af arealanvendelse og jordbund. Grundvandstilførsel i mm til grundvandsmagasinerne.

Jordbundstype og arealanvendelse	Grundvandstilførsel (mm)		Kilde
	Lav nedbør (700 mm)	Høj nedbør (1000 mm)	
Landbrug (vinterhvede), sandet jord	200-350	470-640	Ladekarl 2005
Landbrug (vinterhvede), leret jord	80-160	240-290	Ladekarl 2005
Nåleskov, ung, sandet jord	120-180	300-370	Ladekarl 2005
Nåleskov, gammel, sandet jord	200-210	360-400	Ladekarl 2005
Nåleskov, ung, leret jord	<180	?	Ladekarl 2005
Nåleskov, gammel, leret jord	<230	?	Ladekarl 2005
Løvskov, ung, sandet jord	240-280	380-400	Ladekarl 2005
Løvskov, gammel, sandet jord	280	400-530	Ladekarl 2005
Løvskov, ung, leret jord	<260	?	Ladekarl 2005
Løvskov, gammel, leret jord	<280	?	Ladekarl 2005
Egeskov (Hald Ege)	390 (nedbør: 875 mm)		Ladekarl m.fl. 2005
Hede (Hjelm Hede)	733 (nedbør: 875 mm)		Ladekarl m.fl. 2005
Permanent græs, tørvejord	350-400 (nedbør 750-800 mm)		Zingk 1988



**Figur 7.2.** Skovrejsning med mørk, ensformig og artsfattig natur som resultat (t.v.) og skovrejsning efterfulgt af erosion og helårsgræsning med heste med udvikling af artsrig mosaik af skov, krat, og græsland (t.h.). Fotos: Peder Bøgh Størup.

### Hvad kan man så gøre?

For at opnå synergi mellem områder med særlige drikkevandsinteresser og biodiversitet anbefaler vi at genoprette tidligere dyrkede arealer til natur, dvs. at man genskaber naturlig næringsfattige forhold, genopretter hydrologi og gendanner store planteædere (Fløjgaard m.fl. 2022). Disse vil bidrage med naturlige processer og skabe levesteder og resurser til andre arter (Fløjgaard m.fl. 2022). Der er allerede gode eksempler på synergi mellem grundvandsbeskyttelse og rewilding, se f.eks. Geding-Kasted Mose i Aarhus Kommune (<https://udflugtssteder.aarhus.dk/geding-kasted-mose/#4>) og Bisonprojektet i Kraansvlak i Holland (<https://www.wisenten.nl/en>). I Nationalpark Zuid Kennemerland, som Kraansvlak er en del af, har man udover gendannelse af store planteædere også arbejdet med at genoprette naturlig kystdynamik med sandflugt og naturlig hydrologi bl.a. ved at fjerne kystsikring og standse indvindingen af grundvand for at sikre gendannelsen af grundvandsreserven i området (Figur 7.4).

**Figur 7.3.** Genopretning af naturlig kystdynamik, hydrologi og sandflugt og synergi med grundvandsbeskyttelse i Nationalpark Zuid Kennemerland i Holland. Foto: Camilla Fløjgaard.



### 7.3 Klima

Klimatilpasning er højt på dagsordenen og kommer til at lægge beslag på store arealer i de kommende år. Der er stort potentiale for at øge kulstofbindingen, dvs. lagring af kulstof i jord og biomasse, igennem ændret arealanvendelse. Det er anslået, at udledningen af drivhusgasser fra dyrkede, organiske jorde i Danmark i 2020 svarer til 9,9 % af den samlede nationale udledning (Nielsen m.fl. 2022). Udledningen af drivhusgasser kommer af at det organiske materiale i jorden nedbrydes og udledes når jorden iltes ved dræning og dyrkning. Ændringer i arealanvendelsen fra bl.a. ekstensivering af landbrug, udtagning af lavbundsjord og genopretning af vådområder, men også skovrejsning og udlægning af urørt skov, har stort potentiale for at mindske udledningen af drivhusgasser. Udtagning af lavbundsjord og genopretning af hydrologi bidrager først og fremmest med at mindske den udledning af drivhusgasser, der kommer fra drænet og dyrket jord, mens skovrejsning og udlægning af urørt skov forventes at bidrage hovedsageligt med øget kulstofopbygning i biomasse. Hverken ekstensivering af landbrugsdrift eller skovrejsning med produktionsskov tilgodeser følsomme og truede arter. Skovrejsning målrettet biodiversitet, f.eks. ved naturlig tilgroning, samt genopretning af vådområder har derimod potentiale for at skabe levesteder for følsomme og truede arter, og urørt skov er et vigtigt virkemiddel til at bevare biodiversiteten i Danmark. Både klima- og biodiversitetseffekter er afhængige af tidligere arealanvendelse, jordbundstype, forvaltningstiltag og forstyrrelser.

#### Udtagning af lavbundsjord

Udtagning af kulstofrig lavbundsjord fra landbrugsdrift er potentielt et af de vigtigste arealbaserede virkemidler til at nå Danmarks klimamål. Tørvejord findes typisk på lavbund, hvor mere eller mindre nedbrudte plantedele har hobet sig op i de vandmættede og iltfrie forhold i historiske moser og enge. Når tørvejorderne drænes og dyrkes, nedbrydes denne kulstofpulje og drivhusgasser afgasser til atmosfæren. Det er estimeret, at udledningen af drivhusgasser fra dyrket, drænet kulstofrig jord (>12 % organisk kulstof i jorden) er ca. 48 t CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>, men at denne potentielt kan reduceres til ca. 7 t CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup> ved at tage de dyrkede tørvejorde ud af drift og vådlægge dem (Nielsen m.fl. 2022). Et studie fra Holland indikerer, at jorden i genoprettet våd natur sågar kan optage kulstof (-6,2 (±6,6) t CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup> år<sup>-1</sup>, Schrier-Uijl m.fl. 2014). Derved kan man igangsætte en ny opbygning af organisk materiale i jorden som en del af genopretningen af enge og moser. Hvis oversvømmelsen af lavbundsjorden også fører til dannelse af vandhuller og søer, vil metanudledningen stige og bidrage til drivhusgaseffekten. Denne effekt er dog oftest mindre, og den samlede effekt af at gendanne vådområder er en betydelig reduktion i udledning af drivhusgasser (Greve m.fl. 2021).

Kulstofrig lavbundsjord indgik specifikt i udvælgelses-scenarierne ovenfor særligt pga. den store samfundsmæssige fokus på udtagning af denne arealtype i de kommende år. Lavbundsjord med mere end 6 % kulstofindhold udgør knap 7 % af landarealet (se **Tabel B3** i bilaget), og 95 % af dette areal er endt med at indgå i områder anbefalet til enten strengt beskyttede områder eller beskyttede områder. De 10 % af landarealet anbefalet til strengt beskyttede områder repræsenterer således ca. 19% af arealet med kulstofrig lavbundsjord, mens de knap 20 % af landarealet anbefalet som beskyttede områder repræsenterer ca. 76 % af arealet med kulstofrig lavbundsjord. Der er således proportionalt mere lavbundsjord i områderne anbefalet som beskyttede områder, og mindre i områderne anbefalet til streng beskyttelse, hvilket forventeligt skyldes, at mange kulstofrige lavbundsorde pt. opdyrkes, og derfor har begrænset eksisterende biodiversitetsværdi. Når de udpeges i scenarierne pga. deres forventelige lave



offeromkostninger, vurderes de ikke som eksisterende god natur egnet til streng beskyttelse.

Udfordringen med at opnå synergi mellem udtagning af lavbundsjord og biodiversitet er igen håndteringen af næringsbelastningen på de tidligere dyrkede arealer. For at genoprette enge og moser, som også kan fungere som levested for sjældne og truede arter er man nødt til at reducere næringsbelastningen på arealerne samt håndtere de næringsstoffer som er ophobet ved opdyrkningen eller tilførsel af næringsstoffer fra oplandet. Tørveskrælning er en effektiv fjernelse af det øverste, næringsrige jordlag, så næringsfattig mineraljord genskabes (Klimkowska m.fl. 2010). For at opnå en gunstig klimaeffekt skal man dog sikre sig, at den afskrællede jord ikke afgasser andetsteds, men i stedet, f.eks. sættes under vand ved at bruge jorden til lukning af grøfter i selv samme område (se f.eks. Figur 7.5). I praksis er der så store arealer med næringsforurenede lavbundsjord i Danmark, at det næppe er realistisk at anvende tørveskrælning som metode udover i særligt prioriterede områder.

Biomassehøst kan over en længere periode udpine de plantetilgængelige næringsstoffer. Udpining igennem biomassehøst er mindre effektivt til fjernelse af næringsstoffer og tager væsentlig længere tid.

**Figur 7.4.** Tørveskrælning for at blotte næringsfattig mineraljord og for at bruge den næringsrige jord til at lukke grøfter. Genopretningen er her lavet for at tilgode bl.a. djævelsbid, klokkeensian, hedepletvinge og kødfarvet gøgeurt i de omkringliggende kær og enge. Foto: Torben Ebbensgaard ©, COWI.



Som alternativ til fjernelse af næringsstoffer, kan naturlig succession med vedplanter kan også være en måde at fremme naturudviklingen på i udtagne og vådlagte lavbundsjord. Hjemmehørende træer og buske har en stor tilknyttet artspulje af insekter og svampe, og de vil kunne optage en del af næringsstofferne. Arter som rødæl, skovfyr, pil, ask, elm, hæg m.fl. danner lyse skove på våd bund og giver dermed også plads til en artsrig flora i urtelaget.

Genopretning af naturlig vegetation kan også fremmes ved transplantation eller frøspredning af planter fra naturlige enge og moser i nærområdet. Genopretning af naturlige græsning ved udsætning af store planteædere kan også bidrage til frøspredning, genetablering af samspillet mellem vandløb og den terrestriske natur og skabe variation i vegetationen (læs mere her: <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/biodiversitet-i-aadale/genopretning>)

## Udlægning af urørt skov

Beskyttelse af skov som urørt skov betyder, at man ophører med skovdrift og dermed sikrer skoven mod fjernelse af biomasse. Det betyder, at træerne med tiden bliver gamle og der opstår mange levesteder for mosser, svampe, insekter, fugle osv. forbundet med gamle træer, rådne partier, hulheder og dødt ved i skoven (Lassauce m.fl. 2011). Urørt skov er et vigtigt virkemiddel til at sikre biodiversiteten i Danmark (Petersen m.fl. 2016) og regeringen er i færd med at implementere en beslutning om supplerende udlæg af urørt statsskov med henblik på at realisere et mål om samlet 75.000 ha urørt skov. Unge skove binder mere kulstof om året end en gammel, urørt skov, som er tæt på eller har opnået en form for ligevægt mellem kulstofopbygning og nedbrydning (Lippke m.fl. 2011) (se Tabel 7.3). I Suserup skov er der 934 t CO<sub>2</sub>e i biomassen per ha sammenlignet med 238 t CO<sub>2</sub>e/ha i en gennemsnitlig dansk skov (**Error! Reference source not found.**, Nord-Larsen m.fl. 2019). Målinger fra Bialowieza Nationalpark viser, at kulstofpuljen i naturlige skove, som dog i mindre omfang har været forstligt drevet indtil 2012, kan være betydeligt højere end i Suserup skov og at skovens kulstofpulje kun er 65 % af deres estimerede potentielle kulstofpulje (Matuszkiewicz m.fl. 2021). Den positive klimaeffekt af urørt skov kommer af den store mængde kulstof der er bundet i biomassen over og under jorden i gammel skov, og som er beskyttet mod fjernelse og frigivelse igennem opdyrkning, afbrænding og lign. Men der må også forventes at være et stort potentiale for at øge kulstoflageret i danske skove, der udlægges til urørt skov, da disse sandsynligvis ikke har nået deres potentielle kulstoflager endnu. Dermed er der god synergi mellem biodiversitet og lagringen af kulstof i urørte skove.

**Tabel 7.3.** Samlet kulstoflager og kulstofbinding (i ved, førme og jord, i CO<sub>2</sub> ækvivalenter) fra udvalgte typer af skov (træarter og aldersklasser). Kilder: 1) Johannsen m.fl. (2019), 2) Matuszkiewicz m.fl. (2021), 3) Kutsch m.fl. 2010

Skovtype (drift, bevoksning, alder)	Kulstoflager (t CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> )	Kulstofbinding (t CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> år <sup>-1</sup> )	Kilde
Bøg, høj bonitet, 0-10 år	28	3	1
Bøg, høj bonitet, 10-20 år	90	6	1
Bøg, høj bonitet, 20-30 år	306	22	1
Bøg, lav bonitet, 0-10 år	17	2	1
Bøg, lav bonitet, 10-20 år	37	2	1
Bøg, lav bonitet, 20-30 år	104	7	1
Hurtigvoksende kultur, douglasgran med poppel, høj bonitet, 0-10 år	171	17	1
Hurtigvoksende kultur, douglasgran med poppel, høj bonitet, 10-20 år	296	12	1
Hurtigvoksende kultur, douglasgran med poppel, høj bonitet, 20-30 år	435	14	1
Naturlig tilgroning, mange frøkilder, høj bonitet, 0-10 år	25	3	1
Naturlig tilgroning, mange frøkilder, høj bonitet, 20-30 år	55	3	1
Naturlig tilgroning, mange frøkilder, høj bonitet, 20-30 år	89	3	1
Naturlig tilgroning, trædække < 50 % og < 5 m høj, 0-10 år	27	3	1
Naturlig tilgroning, trædække < 50 % og < 5 m høj, 10-20 år	55	3	1
Naturlig tilgroning, trædække < 50 % og < 5 m høj, 20-30 år	92	4	1
Ophør af drift af 150 år gammel bøgeskov, 0-10 år	425	4	1
Ophør af drift af 150 år gammel bøgeskov, 10-20 år	467	4	1
Ophør af drift af 150 år gammel bøgeskov, 20-30 år	509	4	1
Suserup skov, urørt skov, gennemsnit over 100 år	934	1	1
Bialowieza Nationalpark, Polen, naturlig skov med dominans af eg-gran	(375 t C ha <sup>-1</sup> =) 1373		2
Bialowieza Nationalpark, Polen, naturlig skov med dominans af el	(452 t C ha <sup>-1</sup> =) 1654		2
Hainich Nationalpark (urørt skov, KUN JORD), Tyskland, gennemsnit 2002-2006		(1-35 g C m <sup>-2</sup> år <sup>-1</sup> =) 0,04-1,28	3

Genetablering af naturlig hydrologi i urørt skov forventes at øge opbygningen af kulstof i jorden, ligesom på lysåben lavbundsjord, men vil også forventes at mindske opbygningen i biomasse i veddet (Johannsen m.fl. 2019), da våde skove er naturligt mere lysåbne.

Målinger af kulstofpuljer og kulstofbinding er behæftet med usikkerheder, som delvist kan tilskrives forskelle i målemetoder (Kutsch m.fl. 2010). Kulstofpuljerne og -binding er desuden afhængige af klima, drift eller naturlige forstyrrelser, artssammensætning og jordbundsforhold (Matuszkiewicz m.fl. 2021).

## **Rewilding**

Rewilding med store planteædere er en essentiel komponent af genopretningen af store, sammenhængende områder med mere selvforvaltende natur. Dyrenes forstyrrelser af vegetationen fremmer biodiversiteten, men kan også bidrage til at afbøde klimaændringerne på større skala (Svenning 2020). Store sammenhængende beskyttede naturområder med dynamiske naturlige processer lever plads til at arter bedre kan respondere og sprede sig som respons på klimaændringerne. Samtidig, kan genopretning af natur med naturlig hydrologi (se afsnit om **Udtagning af lavbundsjord**) og store planteædere bidrage til at reducere drivhusgasudledningen. Store, vilde planteædere kan afbøde klimaændringerne ved at reducere risikoen for store naturbrande, idet de omsætter plantemateriale året rundt (ingen ophobning af fjerne), de øger udstrålingen af varme fra jordens overflade (albedo) ved at holde økosystemer lysåbne, og de kan øge økosystemernes kulstoflager, særligt underjordisk (Malhi m.fl. 2022). Der er dog også eksempler på at store planteædere reducerer kulstoflageret i økosystemerne ved at mindske trædække og førnelag (Schmitz m.fl. 2018). Flere store drøvtyggere kan også betyde en øget metanudledning fra dyrenes fordøjelse, med mindre rewilding indbefatter, at man erstatter drøvtyggende husdyr med ikke-drøvtyggende dyr, som f.eks. vildsvin og heste (Cromsigt m.fl. 2018). Der er umiddelbart ikke gennemregnede og arealspecifikke eksempler på hvordan rewilding påvirker udledningen af drivhusgasser, som på nuværende tidspunkt kan bruges til at komme med konkrete anbefalinger til rewilding som klimavirkemiddel på matrikel- eller bedriftsskala. Regeringen har udpeget 15 nationalparker, som samlet dækker 0,6 % af Danmarks landareal, og hvor rewilding indgår som komponent i større eller mindre omfang. Det er ambitionen at parkerne kan være eksempler på strengt beskyttede naturområder. Det er dog endnu usikkert om der vil blive realiseret naturlige græsningsfunktioner i alle parkerne.

## 8 Referencer

Adane ZA, Nasta P, Zlotnik V, Wedin D. Impact of grassland conversion to forest on groundwater recharge in the Nebraska Sand Hills (2018). *Journal of Hydrology: Regional Studies* 15: 171-83.

Arler, F., Jørgensen, M. S., Sørensen, E. M., & Sønderriis, E. (2017). Prioritering af Danmarks areal i fremtiden: Afsluttende rapport fra projektet. 36 sider. Fonden Teknologirådet. ISBN: 978-87-91614-67-5.

Baumane, M., Zak, D. H., Riis, T., Kotowski, W., Hoffmann, C. C., & Baattrup-Pedersen, A. (2021). Danish wetlands remained poor with plant species 17-years after restoration. *Science of the Total Environment*, 798, 149146.

Bregnballe, T., Amstrup, O., Bak, M., Clausen, P., Pedersen, K.K. & Laursen, K. (2014). Udviklingen i forekomsten af vandfugle i Skjern Enge i efterårene 2002-2011. 62 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 130. <http://dce2.au.dk/pub/SR130.pdf>

Bregnballe, T., Amstrup, O., Holm, T. E., Clausen, P., & Fox, A. D. (2014). Skjern River Valley, Northern Europe's most expensive wetland restoration project: benefits to breeding waterbirds. *Ornis Fennica*, 91(4), 231.

Brunbjerg AK, Fløjgaard C, Frøslev TG, Andersen DK, Bruun HH, Dalby L, m.fl. (2022). Scrub encroachment promotes biodiversity in wetland restoration under eutrophic conditions. *bioRxiv*. 2022.02.24.481733.

Bruun, H.H., Brunbjerg, A.K., Dalby, L., Fløjgaard, C., Frøslev, T.G., Haarder, S., Heilmann-Clausen, J., Høye, T.T., Læssøe, T. and Ejrnæs, R., 2022. Simple attributes predict the value of plants as hosts to fungal and arthropod communities. *Oikos*, 2022, p.e08823.

Bækgaard, S. & Frøkjær S. (2020). Detektor: Der ligger mindst 49.000 marker i Danmarks 'beskyttede' naturområder. DR web 20. oktober 2020. <https://www.dr.dk/nyheder/detektor/detektor-der-ligger-mindst-49000-marker-i-danmarks-beskyttede-naturomraeder>.

Baaner, L., & Pedersen, P. B. M. (2021). Er beskyttelsen af urørt skov god nok? *moMentum+*, 19, 20-23.

Baastrop-Spohr, L., Kragh, T., Moeslund, B., Schou, J. C., Aaby, B., & Sand-Jensen, K. (2015). Miraklerne fortsætter i Filsø. *URT*, 39(4), 128-133.

Cromsigt JP, Te Beest M, Kerley GI, Landman M, le Roux E, Smith FA. 2018. Trophic rewilding as a climate change mitigation strategy? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 373: 20170440.

Ejrnæs R, Wind P, Nygaard B, Hansen RR, Baattrup-Pedersen A. 2013. Skjern Enge - en våd ørkenvandring. *Vand & Jord*. 20: 99-102.

Ejrnæs, R. & Pedersen, P.B.M. (2021). Vurdering af arealet med vild natur i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 8 s. – Fagligt notat nr. 2021 | 32. [https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater\\_2021/N2021\\_32.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2021/N2021_32.pdf)

Ejrnæs, R., Bladt, J., Dalby, L. & Nygaard, B. (2021c). Naturkapitalindeks for danske kommuner i 2020. Metodebeskrivelse og guide. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 20 s. - Teknisk rapport nr. 205. <http://dce2.au.dk/pub/TR205.pdf>

Ejrnæs, R., Bladt, J., Dalby, L., Pedersen, P.B.M., Fløjgaard, C., Levin, G., Baaner, L., Brunbjerg, A.K., Møllerup, K., Angelidis, I. & Nygaard, B. (2021a). Udvikling af en dansk naturindikator (DNI). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 60 s. - Videnskabelig rapport nr. 460. <http://dce2.au.dk/pub/SR460.pdf>

Ejrnæs, R., Bladt, J., Moeslund, J. & Brunbjerg, A.K. (2021). Biodiversitetskortets bioscore. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 20 s. - Videnskabelig rapport nr. 456. <http://dce2.au.dk/pub/SR456.pdf>

Ejrnæs, R., Moeslund, J.E., Brunbjerg, A.K., Groom, G.B. & Bladt, J. (2018). Videreudvikling af lokal bioscore for biodiversitetskortet for Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Teknisk rapport nr. 122 <http://dce2.au.dk/pub/TR122.pdf>

Ejrnæs, R., Nygaard, B., Kjær, C., Baattrup-Pedersen, A., Brunbjerg, A. K., Clausen, K., Fløjgaard, C., Hansen, J.L.S., Hansen, M.D.D., Holm, T.E., Johnsen, T.J., Johansson, L.S., Moeslund, J.E., Sterup, J., Hansen R.R., Strandberg, B., Søndergaard, M. & Wiberg-Larsen, P. (2021b). Danmarks biodiversitet 2020 – Tilstand og udvikling. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 270 s. - Videnskabelig rapport nr. 465. <http://dce2.au.dk/pub/SR465.pdf>

Ejrnæs R, Bruun HH, Heilmann-Clausen J, Strandberg B. Virkemiddelkatalog for natur: De vigtigste mål i biodiversitetsforvaltningen og deres tilhørende virkemidler. Aarhus Universitet, 2019. 54 s.

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 – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Videnskabelig rapport Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112. <http://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf>

EU-kommissionen (2020). EU's biodiversitetsstrategi 2030. Naturen skal bringes tilbage i vores liv. Bruxelles 20.05.2020. Com (2020) 380 final.

Fløjgaard, C., Andersen, D.K., Baattrup-Pedersen, A., Ebbensgaard, T., Eriksen, P.N., Nygaard, B., Ejrnæs, R. (2022): Guide til mere biodiversitet i ådale. 2022. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. <https://ecos.au.dk/aadale>.

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

Greve MH, Greve MB, Peng Y, Pedersen BF, Møller AB, Lærke PE, m.fl. (2021) Vidensyntese om kulstofrig lavbundsjord. 137 s. Rapport. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

Johannsen, V. K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., & Bentsen, N. S., (2019). Kulstofbinding ved skovrejsning: Sagsnotat, 26 s.

Johansen, P. H., Ejrnæs, R., Kronvang, B., Olsen, J. V., Præstholm, S., Schou, J. S., & Johansen, S. K. (2020). Exploring the interdisciplinary potential of the Agenda2030—Interactions between five Danish societal demands for sustainable land use. *Land Use Policy*, *94*, 104501.

Johansen, P. H., Præstholm, S., Kronvang, B., Schou, J. S., Ejrnæs, R., & Olsen, J. V., (2018). Synergi og begræsning ved multifunktionel jordfordeling ved Glenstrup Sø og Østerkær Bæk, 41 s.

Klimkowska A, Kotowski W, Van Diggelen R, Grootjans AP, Dzierża P, Brzezińska K. 2010. Vegetation re-development after fen meadow restoration by topsoil removal and hay transfer. *Restoration Ecology* 18: 924-33.

Kristensen, E. A., Kronvang, B., Wiberg-Larsen, P., Thodsen, H., Nielsen, C., Amor, E., ... & Baattrup-Pedersen, A. (2014). 10 years after the largest river restoration project in Northern Europe: Hydromorphological changes on multiple scales in River Skjern. *Ecological Engineering*, *66*, 141-149.

Kutsch, W.L., Persson, T., Schrumpf, M. *et al.* Heterotrophic soil respiration and soil carbon dynamics in the deciduous Hainich forest obtained by three approaches. *Biogeochemistry* **100**, 167–183 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10533-010-9414-9>

Ladekarl U. L., Rasmussen K, Christensen S, Jensen K, Hansen B. (2005). Groundwater recharge and evapotranspiration for two natural ecosystems covered with oak and heather. *Journal of Hydrology*. *300*: 76-99.

Ladekarl, U. L. (2005) Skovrejsning og grundvandsdannelse. *Vand og Jord*, nr. 4, 128-131.

Lassauce A, Paillet Y, Jactel H, Bouget C. (2011). Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecol Indicators* 11: 1027-39.

Lippke B, Oneil E, Harrison R, Skog K, Gustavsson L, Sathre R. (2011). Life cycle impacts of forest management and wood utilization on carbon mitigation: knowns and unknowns. *Carbon Management* 2: 303-33.

Malhi Y, Lander T, le Roux E, Stevens N, Macias-Fauria M, Wedding L, m.fl. (2022). The role of large wild animals in climate change mitigation and adaptation. *Current Biology* 32: R181-R196.

Matuszkiewicz, J.M., Affek, A.N. and Kowalska, A., 2021. Current and potential carbon stock in the forest communities of the Białowieża Biosphere Reserve. *Forest Ecology and Management*, *502*, p.119702.

Miljø- og Fødevarerministeriet 2018. Natura 2000-grænsejustering. [https://mfvm.dk/fileadmin/user\\_upload/MFVM/Natur/Faktaark\\_Natura\\_2000\\_graenser.pdf](https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Natur/Faktaark_Natura_2000_graenser.pdf)

Moeslund JE, Andersen DK, Brunbjerg AK, Fløjgaard C, Nygaard B, Ejrnæs R. (2022). High nutrient loads hinder successful restoration of natural habitats in freshwater wetlands. *bioRxiv*. 2022.03.10.483603.

Moeslund, J.E., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Bell, N., Bruun, L.D., Bygebjerg, R., Carl, H., Damgaard, J., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Gønget, H., Helsing, F., Holmen, M., Jørum, P., Lissner, J., Læssøe, T., Madssen, H.B., Misser, J., Møller, P.R., Nielsen, O.F., Olsen, K., Sterup, J., Søchting, U., Wiberg-Larsen, P. og Wind, P. (2019). Den danske Rødliste. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. [www.redlist.au.dk](http://www.redlist.au.dk).

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M.S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkerne, S., Mikkelsen, M.H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H.G., Johannsen, V.K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., Petersen, S.B., Baunbæk, L., & Hansen, M.G. 2022. Denmark's National Inventory Report 2022. Emission Inventories 1990-2020 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 969 pp. Scientific Report No. 494 <http://dce2.au.dk/pub/SR494.pdf>

Nilsson B, Ejrnæs R, Andersen DK, Kazmierczak J, Troldborg L, Thorling L. (2019). Vurdering af grundvandsforekomsters påvirkning af tilknyttede grundvandsafhængige terrestriske økosystemer i Natura 2000 områder Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse.

Nord-Larsen T, Vesterdal L, Bentsen NS, Larsen JB. (2019). Ecosystem carbon stocks and their temporal resilience in a semi-natural beech-dominated forest. *Forest Ecology and Management* 447: 67-76.

Nygaard, B., Oddershede, A. og Høye, T.T. (2018). Erstatningsnatur - erfaringer og muligheder. 186 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 266. <http://dce2.au.dk/pub/SR266.pdf>.

Petersen, A.H., T.H. Lundhede, H.H. Bruun, J. Heilmann-Clausen, B.J. Thorsen, N. Strange og C. Rahbek (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 sider.

Sand-Jensen, K. (2021). Nye søer forbedrer natur og miljø. *Aktuel Naturvidenskab*, 4, 20-25.

Schmitz, O.J., Wilmers, C.C., Leroux, S.J., Doughty, C.E., Atwood, T.B., Galetti, M., Davies, A.B. and Goetz, S.J. (2018). Animals and the zoogeochimistry of the carbon cycle. *Science*, 362, p.eaar3213.

Schrier-Uijl AP, Kroon PS, Hendriks DMD, Hensen A, Van Huissteden J, Berendse F, m.fl. (2014). Agricultural peatlands: towards a greenhouse gas sink – a synthesis of a Dutch landscape study. *Biogeosciences*. 11: 4559-76.

Schulp CJE, Nabuurs G-J, Verburg PH. (2018). Future carbon sequestration in Europe—Effects of land use change. *Agriculture Ecosystems and Environment* 127: 251-64.

Skov, F., Bladt, J., Dalby, L., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. (2017). Naturkapitalindeks for danske kommuner. Metodebeskrivelse og guide. 18 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 92.  
<http://dce2.au.dk/pub/TR92.pdf>

Svenning J-C (2020). Rewilding should be central to global restoration efforts. *One Earth*. 3: 657-60.

ten Brink, B. (2007). The Natural Capital Index framework (NCI). *Beyond GDP: Measuring progress, true wealth, and the well-being of nations*. International Conference 18 & 19 November 2007, Brussels. [https://ec.europa.eu/environment/beyond\\_gdp/download/factsheets/bgdp-ve-nci.pdf](https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/download/factsheets/bgdp-ve-nci.pdf)

Torre-Marin, A., Jones-Walters, L. and Condé, S. (2009). A survey of existing scientific or policy targets relevant for each SEBI indicator among global, European and national initiatives. ETC/BD report to the EEA. <https://images.app.goo.gl/VWzUgGexQa2VC8AXA>

Zingl M. (1988). Groundwater recharge in Schleswig-Holstein (West-Germany). *Agriculture Water and Management*. 14: 339-43.

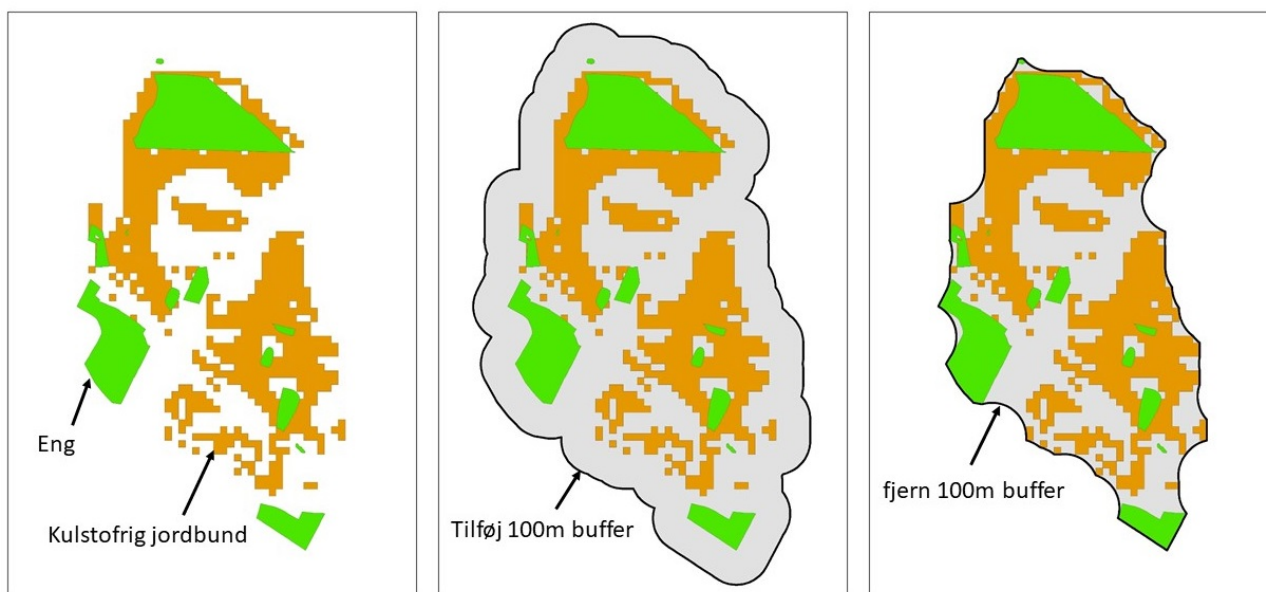


## Bilag: Metodebeskrivelse

Metoden anvendt i denne rapport til arealudpegning og arrondering er baseret på rasteranalyser i 10×10 meters opløsning – svarende til biodiversitetskortets opløsning.

Proceduren består først af en række skridt, hvor potentielle arealer identificeres og tilføjes til en pulje. Det kan f.eks. være beskyttede naturarealer og/eller områder med bioscorer over en bestemt grænseværdi. Særligt når der udvælges områder på baggrund af bioscore sker det nogle gange, at der udvælges 10×10 meter pixels der ligger helt isoleret, og som ikke i sig selv er meningsfulde at medtage i den videre proces. Derfor køres der en oprensning, som fjerner sådanne enkelte pixler eller pixelrækker, hvis der ikke er tale om §3 beskyttet natur eller skov.

I figur B1 vises et eksempel med nogle arealer med §3 eng samt arealer med forekomst af kulstofrig jordbund. Ofte ligger sådanne arealer tæt ved hinanden, men er dog adskilt af mindre mellemliggende arealer som marker, levende hegn eller andet. Derfor køres en arronderingsprocedure, hvor de identificerede arealer først udvides med en omsluttende buffer på 100 meter, hvorefter bufferarealet tilsvarende reduceres med 100 meter. Eksemplet nedenfor illustrerer, hvordan der nogle steder kan udpeges ét sammenhængende areal indeholdende talrige mindre arealer ved brug af et begrænset arronderingsareal.



Figur B1. Illustration af arronderingsproceduren

Arronderingsmetoden tillader kun gruppering af arealer hvis de ikke er adskilt af befæstet vej, jernbane eller bebygget område. Det er valgt fordi forvaltning, særligt i form af græsning, er betydeligt vanskeligere hvis det skal foregå på tværs af trafikeret vej. Det betyder også, at størrelsen af grupperede områder i denne analyse til dels begrænses af veje og jernbaner, og at det vil være op til efterfølgende vurdering at afgøre i hvilke tilfælde det alligevel er muligt at forvalte på tværs af færdselsårer, f.eks. ved brug af kvægriste, faunapassager eller lignende.

Hele arealudpegningen køres som en rasteranalyse på 10×10 meters opløsning. Derfor kan det nogle gange forekomme at selv arealer, der ligger tæt ved hinanden, ikke bliver forbundet via arronderingsproceduren. Det kan eksempelvis forekomme, at en lille sø, der kun er repræsenteret med en enkelt pixel i kortet, ikke forbindes med en nært ved liggende eng, hvilket ville have været tilfældet, hvis analysen var kørt som en vektor-analyse. For at tage højde for disse tilfælde betragter vi alle arronderede arealer, der ligger med indbyrdes afstand på op til 20 meter og som ikke er adskilt af vej, jernbane eller bebyggelse, som værende sammenhængende. Det antages således at man i praksis ville kunne forbinde disse arealer, hvis der er behov for samlet forvaltning i form af græsning eller andet.

Det er oplagt at arronderingsproceduren kørt som en national analyse alene kan illustrere hvordan delområder kan grupperes ved brug af et begrænset supplerende areal, men at det altid vil skulle afgøres i en efterfølgende proces i hvilket omfang den foreslåede arrondering er meningsfuld og kan gennemføres. Hvis arronderingen ønskes gennemført i praksis vil der ofte være behov for at justere den ydre grænse af områderne for at tage højde for eksisterende arealgrænser, ejerforhold og lignende. Metoden udtager bevidst ikke hele marker eller skovpartier som del af arronderingsarealet netop for at undgå, at der bruges unødigt stort areal til arrondering, hvis det f.eks. kun er nødvendigt at udtage en lavtliggende del af en mark eller skov.

Som nævnt i kapitel 3 er analysen baseret på arealtypedata fra den vejledende registrering af beskyttede naturtyper fra Miljøportalen, Geodanmark-datasættet samt Landbrugsstyrelsens markkort. Ikke alle arealtyper i Danmark er omfattet af de anvendte datasæt, og derfor vil der også indgå uklassificerede arealer i analysen, særligt i de udpegede arronderingsarealer. Nogle af disse arealtyper vil være helt uegnede at inddrage som del af beskyttede naturområder, og vil derfor skulle identificeres og fjernes. Det har ikke været muligt at foretage en sådan fyldestgørende screening i forbindelse med denne analyse.

Tilføjjelsen af marker med ikke-nullet bioscore på mindst 5 medfører udpegning af mange marker, som ligger i naturrige landskaber, men ind imellem vil der også blive udpeget marker, som virker mere vilkårlige og dårligere begrundet (se figur B2). Dette er vanskeligt at undgå, når udpegningerne følger faste regler, og der vil derfor være behov for at lave lokale justeringer inden en konkret fysisk planlægning. Dette til trods vurderer vi at kortet og udpegningen er overordnet retvisende.

Udvælgelsesscenarierne og arealopgørelserne i tabel 5.1 er baseret på en række datasæt, der gradvist tilføjes udvælgelsen hvorefter det samlede aggregerede areal gøres op. De enkelte datasæt kan have betydeligt indbyrdes overlap og deres areal præsenteres derfor i tabel B3, da arealerne ikke kan afledes direkte af tabel 5.1.

Datasættet og arealopgørelsen for urørt statsskov omfatter udpegningerne ifølge Naturpakken fra 2016 (se også naturindikator.dk), men pga. datatilgængelighed og delvist afventende politisk godkendelse indgår ikke de efterfølgende udpegninger, der får det samlede areal af urørt statsskov til at stige betragteligt med en målsætning om 75.000 ha. Selvom vi i denne analyse ikke kan redegøre for den endelige placering af disse arealer og derfor ikke kan medtage dem i arealopgørelserne, indgår de alligevel i scenarierne, fordi der foretages en generel prioritering af offentligt ejede arealer, der således også omfatter alt statsskov. Se også tabel B3.

Ud over arealerne nævnt i tabel 5.1 har vi opgjort længden af hhv. veje, jernbaner, levende hegn, vandløb og kyststrækninger som ligger udenfor udpegningerne i scenarie 2, og udenfor bebyggede arealer (data fra GeoDanmark-datasættet). Hvis bredden af strande sættes til 10 meter, og der regnes med 5 meter bræmmer langs jernbaner samt enten 1 eller 2 meter bræmmer langs veje, åer og levende hegn (så bredden af levende hegn sættes til enten 2 eller 4 meter) får man et samlet areal svarende til ca. 1 til 2 % af Danmarks landareal. Der er her tale om et meget groft arealestimat. Det er oplagt at disse småbiotoper er stærkt påvirkede af driften af naboarealer, ligesom mange af dem forvaltes direkte med klipning, plantning osv. De udgør ikke desto mindre visse steder værdifulde levesteder for en lang række arter.



**Figur B2.** Illustration af eksempel på en udpegning, som indeholder et tilsyneladende vilkårligt landbrugsareal med ikke-nullet bioscore  $\geq 5$ . I praksis kommer arealet fra en indrapportering af en rødlistet art. Bemærk at arronderingsproceduren ikke grupperer arealer adskilt af vej, og at arealet syd for vejen, der tilsyneladende ikke har anden kvalitet end den ikke-nullede bioscore, efterfølgende bliver forkastet via scenarieproceduren.

**Table B1.** Arealopgørelse for de datasæt, der indgår i analysens udvælgelses-scenarier

<b>Datasæt</b>	<b>Areal i hektar</b>	<b>% af DK's areal</b>
Beskyttede lysåbne naturtyper	451800	10,5
Habitatnatur i Natura2000 områder	164100	3,8
Eksisterende og kommende urørt statsskov	15800	0,4
Anden biodiversitetsskov	5850	0,14
Varige støtteordninger	5760	0,13
Arealer med bioscore $\geq 3$	838500	19,5
50m buffer omkring arealer med bioscore $\geq 6$	668500	15,5
Arealer med ikke-nullet bioscore $\geq 5$	559000	13,0
Offentligt ejede områder	304300	7,1
Kulstofrige lavbunds-jorde	291200	6,8

## POTENTIALET FOR AT RESERVERE 30 % AF LANDAREALET TIL BESKYTTEDE OG STRENGT BESKYTTEDE OMRÅDER I DANMARK

I denne rapport beskrives mulighederne for at Danmark nationalt kan opfylde EU's samlede målsætning om reservation af 30 % af landarealet til natur. Vi gennemgår baggrunden for EU's politik om arealreservation, sondringen mellem beskyttede områder og strengt beskyttede områder og peger på hvordan eksisterende danske naturområder sammen med udtagning af marginal landbrugsjord kan bidrage til at nå målene. Baseret på en analyse af kortbaserede data om nuværende og potentielle naturværdier og geografisk sammenhæng beskriver vi muligheder og barrierer for en ambitiøs fremtidig arealreservation til natur i Danmark, og vi peger på hvilke arealer som egner sig bedst til strengt beskyttede områder (10 %) og beskyttede områder (20 %). Vi viser to scenarier baseret på forskellige principper for udtagning af arealkategorier. Scenarierne ender med at være meget overlappende (96 % overlap inden arrondering). Vores analyser viser altså at der ikke er så mange frihedsgrader: Hvis man vil reservere 30 % af landarealet til natur, så må man tage al eksisterende natur med, også arealer, som i dag har lidt ringere naturtilstand. Analysen viser at man umiddelbart vil kunne reservere lige knapt 20 % af landarealet til natur med begrænsede offeromkostninger, fordi man tager afsæt i arealer, som allerede i dag er beskyttede, offentligt ejede eller kulstofrige jorder, som ønskes udtaget. Den sidste tredjedel op til 30 % vil dog skulle findes i eksisterende skove og marker, og vil indebære større offeromkostninger i form af erstatning for hel eller delvist ophørt udnyttelse. Der er betydelige synergier mellem arealreservation til natur og samfundsinteresser i vandmiljø, drikkevand, klima og friluftsliv, men der vil også være konflikter med nuværende arealanvendelse til eksempelvis jagt eller meget intensivt friluftsliv. Derfor anbefaler vi en tydelig forventningsafstemning i form af en lovgivning, som udstikker klare rammer for arealer som er beskyttede hhv strengt beskyttede.