



Mere, bedre og større natur i Danmark

Hvor, hvordan og hvor meget?

Anders Højgård Petersen,
Berit Hasler,
Thomas Laage-Thomsen,
Mette Termansen og
Carsten Rahbek

MERE, BEDRE OG STØRRE NATUR I DANMARK

Hvor, hvordan og hvor meget?

Udgivet i 2024 af

Center for Makroøkologi, Evolution og Klima (CMEC)

Globe Institute, Københavns Universitet

Universitetsparken 15, bygning 3, 2. sal

2100 København Ø

Forfattere

Anders Højgård Petersen, specialkonsulent, Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Globe Institute*1, anders.h.petersen@sund.ku.dk

Berit Hasler, professor, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi*2, bh@ifro.ku.dk

Thomas Laage-Thomsen, videnskabelig assistent, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi*2, thlt@ifro.ku.dk

Mette Termansen, professor, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi*2, mt@ifro.ku.dk

Carsten Rahbek, professor, Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Globe Institute*1, crahbek@sund.ku.dk

*1) Københavns Universitet. Universitetsparken 15, 2100 København Ø

*2) Københavns Universitet. Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C

Bedes citeret

Petersen, A. H., B. Hasler, T. Laage-Thomsen, M. Termansen og C. Rahbek (2024): Mere, bedre og større natur i Danmark. Hvor, hvordan og hvor meget? Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Globe Institute, Københavns Universitet.

ISBN 978-87-972724-1-1

Layout og grafisk tilrettelæggelse

Britt Karlsen, Rumfang

Foto

Forsidefoto: Lyngbakkerne i Gl. Rye (©NatureEyes / Kim Aaen)

Fotos i rapport ©NatureEyes / Kim Aaen, Jakob Damborg, Lars S. Madsen, Kim Biledgaard og Mads Fjeldsø Christensen

Tryk

Christensen Grafisk

Papir: MultiDesign White, mat, ubestøret





INDHOLDSFORTEGNELSE

Resumé og hovedbudskaber	6
De 239 mulige store naturområder	9
De 149 vigtigste af de store naturområder	9
Naturen uden for de store områder	9
1 Baggrund	10
1.1 Introduktion	11
1.2 Mere natur og flere sammenhængende naturområder	12
1.3 Vigtigheden af store naturområder	13
1.4 Hvad er store sammenhængende naturområder?	14
2 Generelle metodiske principper	16
2.1 Mulige store sammenhængende naturområder	17
2.2 Netværk og prioritering af områder	17
2.3 Scenarier	18
2.4 Samfundsøkonomiske omkostninger	18
3 Identifikation af mulige store naturområder	20
3.1 Data for arealanvendelse	21
3.2 Analyser	21
3.3 Resultatet: 239 mulige store naturområder i Danmark	24
4 Prioriteringsgrundlag: Data for biodiversitet	26
4.1 Data for udbredelsen af 2892 arter	27
4.2 Arter i store naturområder	31
5 Prioritering af store sammenhængende naturområder	34
5.1 Metoder og antagelser	35
5.2 Hovedscenariet	35
5.3 Videre prioritering af store naturområder	37
5.4 Dækning af biodiversiteten	40
5.5 Robusthed og fleksibilitet.	43

6	Arealer i store sammenhængende naturområder	44
6.1	Eksisterende og ny natur	45
6.2	Natura 2000 og naturnationalparker	47
6.3	Hvor meget natur kan vi få?	47
6.4	Kulstofrige lavbundsjorder	53
6.5	Ådale	55
6.6	Supplerende arealer	55
7	Diskussion: Perspektiver for store naturområder	58
7.1	Størrelse og biodiversitet	59
7.2	Etablering og forvaltning	59
7.3	Arealer til ny natur	60
7.4	Naturen uden for de store områder	63
8	Samfundsøkonomiske omkostninger	64
8.1	Data og analytiske principper	65
8.2	Resultater og diskussion	70
9	Diskussion	80
9.1	Store perspektiver i store naturområder	81
9.2	Implementering – ude i virkeligheden	82
9.3	Gevinster ved indsatsen	84
9.4	Tidligere analyser	86
9.5	Antagelser og usikkerheder	87
9.6	Afsluttende bemærkning	87
10	Hovedbudskaber	88
11	Litteratur	90
	Bilag	95
	Bilag A Data for biodiversitet.	96
	Referencer jf. ovenstående tabel.	98
	Bilag B Samfundsøkonomiske omkostninger.	100

Resumé og hovedbudskaber

Denne rapport belyser, hvor i Danmark man kan etablere store sammenhængende naturområder med udgangspunkt i eksisterende naturområder suppleret med udtag af dyrket skov og landbrugsarealer. Disse store sammenhængende naturområder vil på en omkostningseffektiv måde skabe det største udbytte for biodiversiteten.

I rapporten identificeres og prioriteres en række mulige store naturområder ved analyser af data for udbredelsen af næsten 3.000 arter af dyr, planter og svampe (se figur A) samt kortanalyser af Danmarks natur, skov og landbrugsarealer.

Desuden belyser rapporten med en samfundsøkonomisk analyse, hvad en prioriteret indsats vil koste i form af tabt skov- og landbrugsproduktion samt udgifter til forskellige typer forvaltning af arealerne.

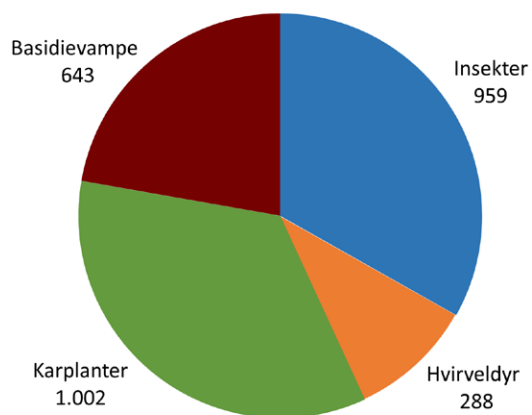
Formålet med rapportens analyser og scenarier er at tilvejebringe et videns- og databaseret grundlag for den nødvendige samfundsmæssige arealdebat – og for prioriteringen af naturindsatser nationalt og lokalt.

Rapportens hovedbudskaber er følgende (udbydes i figur B og boks 1):

- *Der er i store dele af Danmark gode muligheder for at etablere store naturområder.* Med udgangspunkt i den eksisterende natur kan der peges på mindst 239 mulige naturområder større end 500 ha. 41 steder kan man få mere end 5.000 ha sammenhængende natur.
- *Etablering af 239 store naturområder kan bidrage med natur svarende til 20 % af Danmarks landareal.* Denne indsats ville gavne det meste af Danmarks biodiversitet på land og i ferskvand, herunder over 95 % af de truede arter. Ved bevarelse af landets mindre naturområder og etablering af yderligere ny natur kan man nå op på 30 % natur i Danmark.
- *I rapportens hovedscenarie udpeges 149 store områder, som de vigtigste af de 239 mulige.* De udgør et optimalt og arealmæssigt omkostningseffektivt netværk af områder i Danmark, hvor flest mulige arter dækkes af indsatsen samtidig. Men alle store naturområder i Danmark er vigtige og vil kunne bidrage positivt til sikring af biodiversitet.
- *Det vil koste samfundet skønsmæssigt mellem 2 og 4 mia. årligt at etablere og forvalte alle de 239 store områder og mellem 1,5 og 3 mia. årligt for hovedscenariet med 149 områder.*

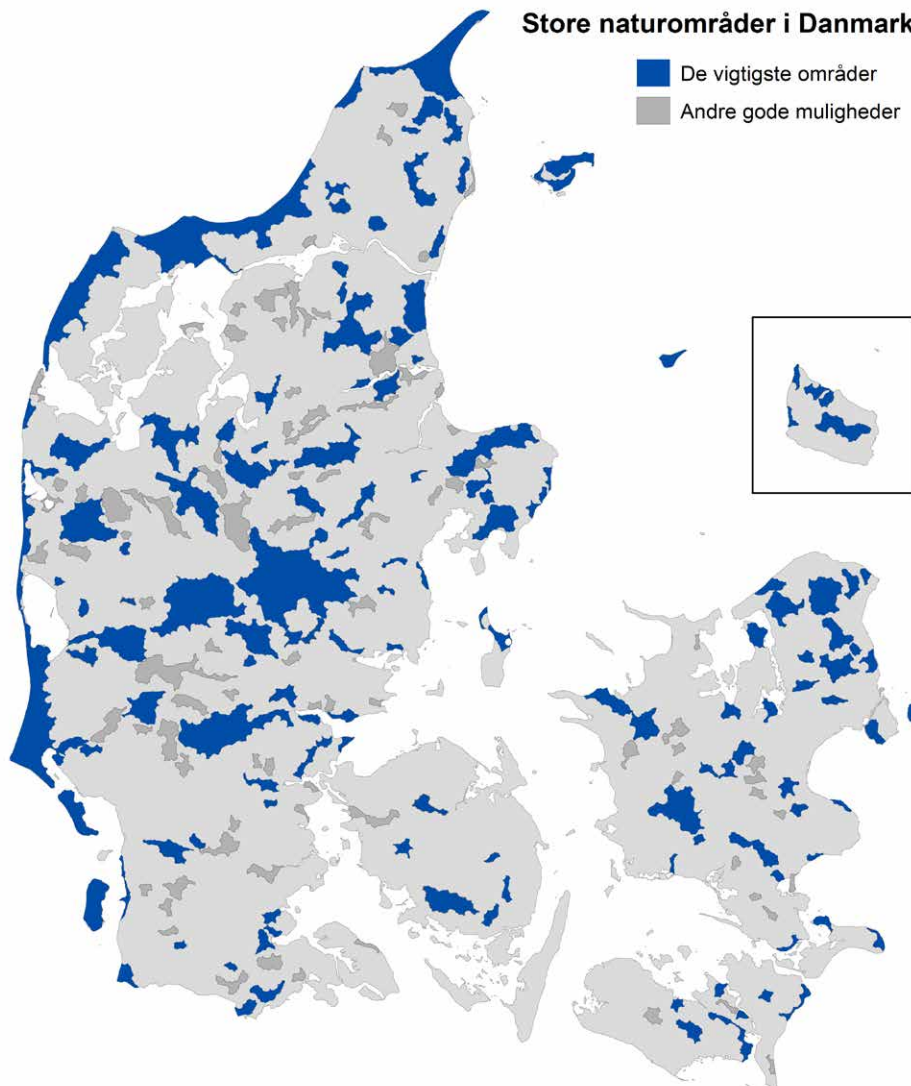
- *Rapporten viser hvordan man hensigtsmæssigt kan prioritere blandt de 239 områder – fx over tid eller efter ambitionsniveau. Men, jo færre områder der etableres, jo dårligere sikres biodiversiteten.*
- *Mange vigtige områder for biodiversiteten er også blandt de billigste at etablere, fordi der er et større naturindhold i dag og derfor et mindre behov for udtag af skov og landbrug.*
- *Ved prioritering af naturindsatsen er der en afvejning mellem areal og naturforvaltning. Principielt kan etablering af mere natur finansieres ved, at en mindre del af naturen forvaltes aktivt, eksempelvis med græssende dyr. Det bør i givet fald bero på en biologisk vurdering.*
- *De sydlige dele af landet mangler natur. Her er mulighederne for store sammenhængende naturområder ringere end i resten af landet. Her er behov for en bredere indsats for at øge både naturareal og -kvalitet, særligt af hensyn til truede og naturligt indvandrende arter.*
- *De planlagte naturnationalparker ligger næsten alle i naturområder, som er blandt de vigtigste for biodiversiteten. Deres naturmæssige værdi forstærkes af, at de vil kunne udvides eller indgå som dele af betydeligt større naturområder.*
- *Udtag af kulstofrige lavbundsjorder kan kun i begrænset omfang bidrage til store sammenhængende naturområder. Enkelte steder i landet har de dog et betydeligt potentiale.*
- *Rapportens prioritering af store naturområder viser samtidig, hvor de planlagte 250.000 ha ny skov kan placeres, hvis man, ud over klimaet, ønsker at gavne biodiversiteten mest muligt.*
- *Etablering af store naturområder af hensyn til biodiversiteten vil også indebære betydelige gevinster i forhold til andre store udfordringer og andre samfundsgoder. Det gælder især for klima, vandmiljø og friluftsanser. Det er gevinster, som også har en økonomisk værdi. Disse aspekter analyseres dog ikke i rapporten.*

2.892 arter i data



Figur A. Rapportens datasæt med udbredelsen af 2892 arter i Danmark. Antallet af arter i fire vigtige hovedgrupper viser, hvor bredt datasættet er sammensat. Datasættet inkluderer alle danske arter af fisk, padder, krybdyr, fugle og pattedyr samt alle planter (karplanter).

Store naturområder i Danmark



Figur B. Kort over de 239 muligheder for at etablere store sammenhængende naturområder, som identificeres og analyseres i rapporten. I rapportens hovedscenarie udpeges 149 af områderne som de vigtigste for biodiversiteten (blå), hvis flest mulige arter skal tilgodeses i en prioriteret indsats. De øvrige store områder (grå) vil kunne sikre biodiversiteten yderligere.

Hovedresultater

De 239 mulige store naturområder

For disse områder viser resultaterne følgende:

- Områderne kan tilsammen bidrage med natur svarende til 20 % af Danmarks landareal.
- Denne indsats ville gavne det meste af Danmarks biodiversitet på land og i ferskvand, herunder over 95 % af de truede arter.
- Områderne omfatter til sammen 260.000 ha natur i dag samt 290.000 ha landbrug og 300.000 ha dyrkede skove, der i givet fald skal udtages. Det svarer til 11 % af Danmarks landbrugsareal og 55 % af de dyrkede skove.
- Omkostningen i form af tabt landbrugs- og skovproduktion anslås til årligt 1,2 mia. kr. eller 1,8 mia., hvis EU's landbrugsstøtte medregnes som tab. Forvaltning af mellem 50 % og 80 % af arealerne med græsning vil skønsmæssigt koste mellem 700 mio. og 1,9 mia. kr. årligt, alt efter omfang og tilgang.
- Sammen med Natura 2000 og §3-arealer kan natur dække 25 % af landet, forudsat at yderligere ca. 80.000 ha landbrug og dyrket skov i Natura 2000 omlægges til natur.
- Ved etablering af mere ny natur kan vi nå de 30 % natur som EU og FN har som målsætning. Det kan med fordel ske på kulstofrige lavbundsjord, ekstensive landbrugsarealer og i ådalene.

De 149 vigtigste af de store naturområder

For disse områder viser resultaterne følgende:

- De vigtigste områder vil alene kunne bidrage med natur svarende til 16 % af Danmark
- Denne indsats ville gavne det meste af Danmarks biodiversitet på land og i ferskvand, herunder de fleste truede arter, men vil ikke være nok til at sikre alle danske arter.
- Arealerne omfatter i alt 220.000 ha natur i dag samt 220.000 ha landbrug og 235.000 ha dyrkede skove, der i givet fald skal udtages. Det svarer til 8 % af Danmarks landbrugsareal og 43 % af de dyrkede skove.
- Omkostningen i form af tabt landbrugs- og skovproduktion anslås til årligt 900 mio. kr. eller 1,4 mia., hvis EU's landbrugsstøtte medregnes som tab. Forvaltning af mellem 50 % og 80 % af arealerne med græsning vil skønsmæssigt koste mellem 550 mio. og 1,5 mia. årligt, alt efter omfang og tilgang.

Naturen uden for de store områder

- Resultaterne viser, at der også er brug for en indsats uden for de store områder, hvis de sjældne og truede arter skal tilgodeses tilstrækkeligt. Det gælder navnlig i de sydligste dele af landet, hvor der er mindst natur i dag og naturområderne er små.

1

Baggrund



1.1 Introduktion

Mere plads til natur og flere store sammenhængende naturområder er blandt forudsætningerne for at sikre den danske biodiversitet på lang sigt og vende mange års tilbagegang til fremgang. Det har Biodiversitetsrådet slået fast i deres årsrapporter fra både 2022 og 2023; og det er i tråd med mere end 20 års videnskabelige anbefalinger. Alligevel er der i samme periode kun taget meget beskedne initiativer, som har bidraget substantielt til en sådan strategi. Samtidig er det en politisk beslutning, at Danmark skal bidrage til EU's og FN's aftaler om at 30 % af landarealet skal beskyttes af hensyn til natur og biodiversitet. Men det er en målsætning, som vi i Danmark i dag er meget langt fra selv at opfylde. I dag udgør effektivt beskyttet natur højst ca. 7 % af landarealet (Biodiversitetsrådet 2023) og 17 % af vores arter er truede og risikerer at forsvinde fra landet ifølge den danske rødliste. Der er med andre ord behov for en stærkt forøget indsats, hvis vi som samfund ønsker at forøge naturarealet og etablere flere større naturområder i et omfang, som gavner biodiversiteten substantielt.

Plads er et af biodiversitetens vitale krav. Mere natur giver flere arter. Det er en "biologisk naturlov". Og større naturområder giver plads til større levedygtige bestande af arterne. Mere plads til naturlige økologiske processer, som giver variation i tid og rum, og derved skaber levestederne for de mange forskellige arter der udgør en rig naturlig biodiversitet. Det handler om flere naturtyper, flere våde områder, flere gamle træer og døde stammer, naturligt skiftende vegetation, stormfældning, sandflugt, oversvømmelse og græsning osv.

Det er ofte sagt, at Danmark ikke har plads til store sammenhængende naturområder, og at det er urealistisk for Danmarks at nå op på eksempelvis 30 % beskyttet natur. Andre lande med større befolkningstætheder og et stort landbrug, som fx Holland, er dog godt på vej. I sidste ende er dette også i Danmark et spørgsmål om prioritering. Det handler om

at udvælge områder, hvor vi målrettet genopretter og udvikler naturen og sætter hensynet til biodiversiteten højt. Det vil samtidig skabe områder med en mere vild, afvekslende – og smuk – natur landet over, som de fleste vil nyde at færdes i, bo i eller bo ved. Det handler først og fremmest om at afsætte plads til naturen. Det handler ikke om at begrænse adgangen til naturen. Det handler heller ikke primært om natur med store dyr bag hegn. Det er blot ét virkemiddel blandt mange. Betydningen af plads til biodiversiteten rækker langt ud over dette. I sidste ende kræver indsatsen dog, at vi er villige til at udtage landbrugsarealer og dyrket skov de rette steder og genskabe naturen dér.

Men hvor, hvordan og hvor meget skal der til? Hvad koster det? Hvordan prioriterer vi? Det er spørgsmål, som belyses i denne rapport. Den indeholder en række scenarier for prioritering af indsatsen baseret på analyser af udbredelsen af op mod 3.000 danske arter og data for arealanvendelse og økonomiske omkostninger. Kernen i dette er, at en optimal og omkostningseffektiv indsats kræver prioritering. Og at den prioritering bør ske på et oplyst, analytisk, transparent og databaseret grundlag.

Analyserne sker efter anerkendte internationale videnskabelige principper. Der lægges til grund, at indsatsen er mest omkostningseffektiv, hvis den tager udgangspunkt i hvor naturværdierne er i dag, og at landets mange arter bør dækkes repræsentativt. Med det udgangspunkt viser vi, hvor meget areal der skal til, hvor store områderne kan blive, hvor de ligger, og hvor vi får mest ud af indsatsen.

1.1.1 Formål

Formålet med rapportens analyser og scenarier er at tilvejebringe et videns- og databaseret grundlag for den nødvendige samfundsmæssige debat – og for en prioritering af naturindsatsen nationalt og lokalt. Hensigten er ikke at give ét enkelt svar. Vi sigter eksempelvis ikke direkte mod 30 %-målsætningen. I stedet skal scenarierne, uanset hvor meget areal man

vil prioritere til natur, kunne illustrere, hvad man får for investeringen i forhold til natur og biodiversitet og hvilke arealmæssige og økonomiske konsekvenser, der er af forskellige valg. Formålet søges opfyldt ved at analysere følgende spørgsmål:

- Hvor er de bedste og mest omkostningseffektive muligheder for at etablere store sammenhængende naturområder – i eksisterende natur og ved udtag af dyrket skov og landbrugsarealer?
- Hvor gavner vi biodiversiteten mest ved at etablere store sammenhængende naturområder?
- Hvor langt kan en strategi fokuseret på store sammenhængende naturområder bringe os i forhold til at dække biodiversiteten – og i forhold til de internationale arealmål?
- Hvordan kan vi prioritere en langsigtet, omkostningseffektiv og målrettet indsats for biodiversiteten under hensyntagen til tid, ressourcer og politisk ambitionsniveau?
- Hvad er de arealmæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser ved udtag af produktionsarealer, og hvad koster det at etablere og forvalte store sammenhængende naturområder?

Denne rapport ligger i naturlig forlængelse af anbefalinger fra Klimarådet og Biodiversitetsrådet. Klimarådet (2024) påpeger, at hensynet til biodiversitet og vandmiljø med fordel bliver retningsgivende for en fremtidig arealplanlægning. Her skal sættes ind på specifikke arealer for at give de størst mulige gevinster – for biodiversitetens vedkommende, der hvor naturværdierne er i dag – mens andre arealanvendelser er mere fleksible i deres placering. Biodiversitetsrådet (2022 og 2023) anbefaler, at indsatsen for biodiversiteten placeres med udgangspunkt i analyser, som på baggrund af empiriske data for arternes udbredelse sikrer en biologisk repræsentativ og økonomisk omkostningseffektiv dækning af biodiversiteten. Denne rapport laver den analyse, som efterspørges af de to råd.

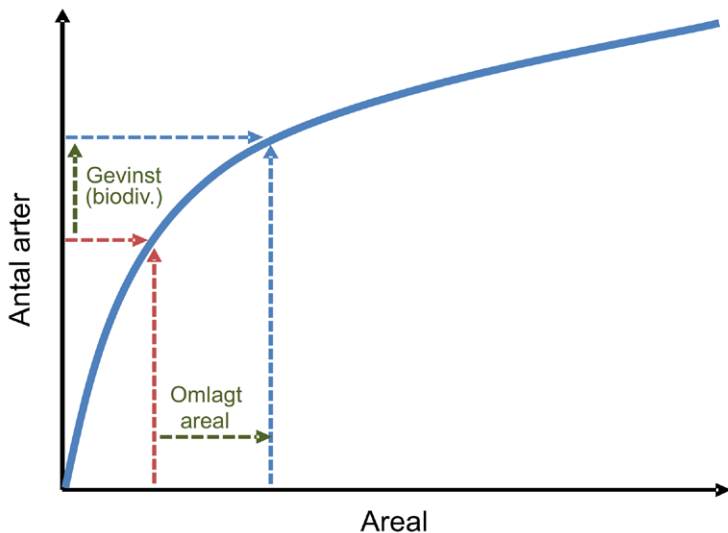
1.2 Mere natur og flere sammenhængende naturområder

1.2.1 Tidligere anbefalinger

Anbefalingen om mere plads til naturen og etablering af flere større sammenhængende naturområder er langt fra ny. Allerede i 2001 var det blandt de centrale anbefalinger i Wilhjelmudvalgets rapport *En rig natur i et rigt samfund*. Rapporten var den første større samlede redegørelse for, hvordan biodiversiteten og naturen i Danmark kunne styrkes, bl.a. i lyset af internationale aftaler og målsætninger. Siden er næsten enslydende anbefalinger fremsat gentagne gange. Senest i Biodiversitetsrådets årsrapporter fra 2022 og 2023, og før da i større ekspertbaserede rapporter fra bl.a. Det Grønne Kontaktudvalg (2012) og Natur- og landbrugskommissionen (2013). Forskellige aspekter af anbefalingerne er belyst i talrige andre redegørelser. Eksempelvis prioritering af arealer til naturbeskyttelse, omfang og omkostninger ved den påkrævede indsats, beliggenheden af nationalparker, mulighederne for at opfylde de internationale arealmål, sammenhængen imellem arealanvendelse og økosystemtjenester, udlæg af urørt skov, udtag af lavbundsjord, potentialet for rewilding osv. (se fx Petersen mfl. 2005, 2012 og 2016, Arler mfl. 2017, Fløjgaard mfl. 2017, Ejrnæs mfl. 2014 og 2022, Concito 2023, Termansen mfl. 2017, 2023a og 2023b, Brunbjerg mfl. 2023 og Bergin mfl. 2024).

1.2.2 Den hidtidige indsats

På ovenstående baggrund er det bemærkelsesværdigt, at der i praksis kun er taget beskedne skridt i retning af at implementere en ambitiøs arealstrategi med henblik på at bevare biodiversiteten. Nationalparkerne, som udsprang direkte af Wilhjelmudvalgets anbefalinger, har ikke for alvor bidraget med mere sammenhængende natur. De 70-80.000 ha urørt skov, der efterhånden er udpeget, er vigtige, men udgør under 2 % af landarealet og en del ligger spredt i mange små områder. De planlagte naturnationalparker udgør under 1 % af landarealet og er reelt ikke



Figur 1. Arts-arealkurve, som viser den grundlæggende biologiske sammenhæng, at antallet af arter stiger med arealet af natur eller mængden af levesteder. Figuren illustrerer desuden, at jo større areal man udpeger og omlægger til natur, jo flere arter vil få gavn af indsatsen.

særligt store i en biologisk sammenhæng. Udtaget af dyrkede kulstofrige lavbundsjord er meget langsomt, og bidrager ofte kun med små spredte arealer, i mange tilfælde af lav værdi for biodiversiteten. En række private initiativer bidrager positivt, men under 1 % af landets areal ejes og drives i dag med natur som hovedformål af almennyttige fonde eller andre private lodsejere.

1.3 Vigtigheden af store naturområder

1.3.1 Økologisk integritet

Helt overordnet giver større naturområder større mulighed for at sikre eller genoprette høj økologisk integritet. Dette centrale begreb i naturforvaltning i dag skal forstås som områdernes evne til at huse og understøtte deres naturlige biodiversitet og levedygtige bestande af arterne også på lang sigt. Mange forhold har betydning for biodiversiteten i denne sammenhæng. Nogle af de vigtigste gennemgås i de følgende.

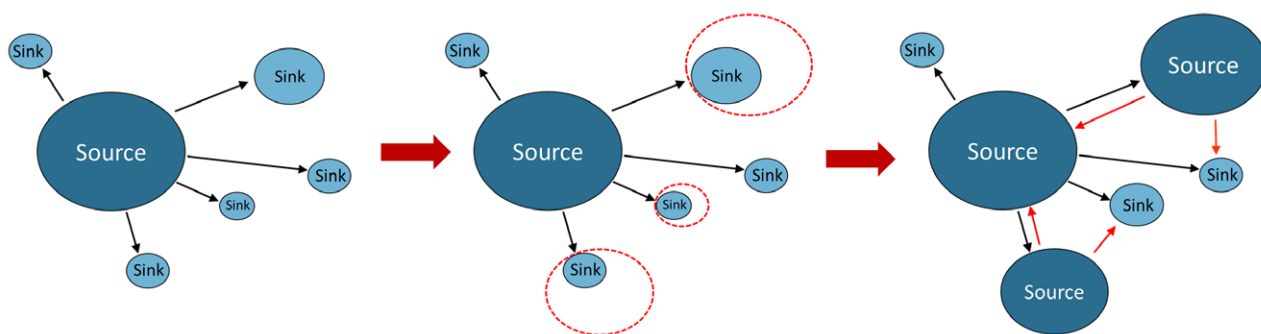
1.3.2 Biodiversiteten behøver plads

”Jo mere plads, jo flere arter” er som nævnt en af biologiens naturlove. Når arealet af natur eller mængden af levesteder reduceres, forsvinder der arter; og når arealet øges, kommer der flere arter til. Derfor ligger nøglerne til at vende biodiversitetens tilbagegang i at øge kvaliteten af den eksisterende natur og øge na-

turarealet ved omlægning af dyrket skov og landbrug til natur. Det er illustreret på figur 1, ved hjælp af en såkaldte arts-areal-kurve. Denne sammenhæng gælder mere eller mindre på alle skalaer, og dermed både for det samlede naturareal og størrelsen af de enkelte naturområder. Det sidste, fordi større områder typisk vil være mere heterogene end mindre og derfor have flere levesteder (habitater) for forskellige organismer. For biodiversiteten handler det om flere naturtyper som eng, mose, skov og klit, og flere naturlige processer som oversvømmelser og udtørring, erosion, græsning, dyretramp, bestøvning og ældning, vindfældning og genopvækst af skov, og dermed flere forskelligeartede levesteder og fødekilder som vandhuller, gamle træer, døde grene, blomstrende urter, dyremøg osv. Bag alt dette ligger der til gengæld også, at plads ikke i sig selv er nok. Naturen i områderne skal også have den fornødne kvalitet, netop i form af heterogenitet, dynamik og levesteder, hvis biodiversiteten skal tilgodeses tilstrækkeligt. Derfor er det også essentielt, at naturområderne forvaltes på en måde, der på sigt genopretter og udvikler disse kvaliteter.

1.3.3 Større bestande er mere levedygtige

Vigtigt for biodiversiteten er det også, at større områder typisk huser større populationer, dvs. flere individer, af de enkelte arter. Og større populationer har generelt større chance for at overleve på lang sigt, også kaldet højere persistens. Hvis antallet af individer i en population falder under en vis grænse, kan populationen ikke længere opretholde



Figur 2. Metapopulationer og "source-sink dynamik". Ovalerne illustrerer naturområder med en såkaldt metapopulation af en art. Den består af del-populationer, som kan udveksle individer imellem naturområderne. "Source" refererer til større "donor-populationer", som er selvopretholdende, og som kan levere overskydende individer (sorte pile) til de mindre "modtager-populationer" ("sink"), som er afhængig af individer udefra for at kunne opretholdes. Ved forøgelse af naturarealet i udvalgte områder (stiplede røde linjer) vokser de små del-populationer og nogle af dem bliver selvopretholdende og kan levere overskydende individer til andre områder (røde pile). Herved forøges chancerne for overlevelse på lang sigt (persistensen) af hele den overordnede meta-population af arten.

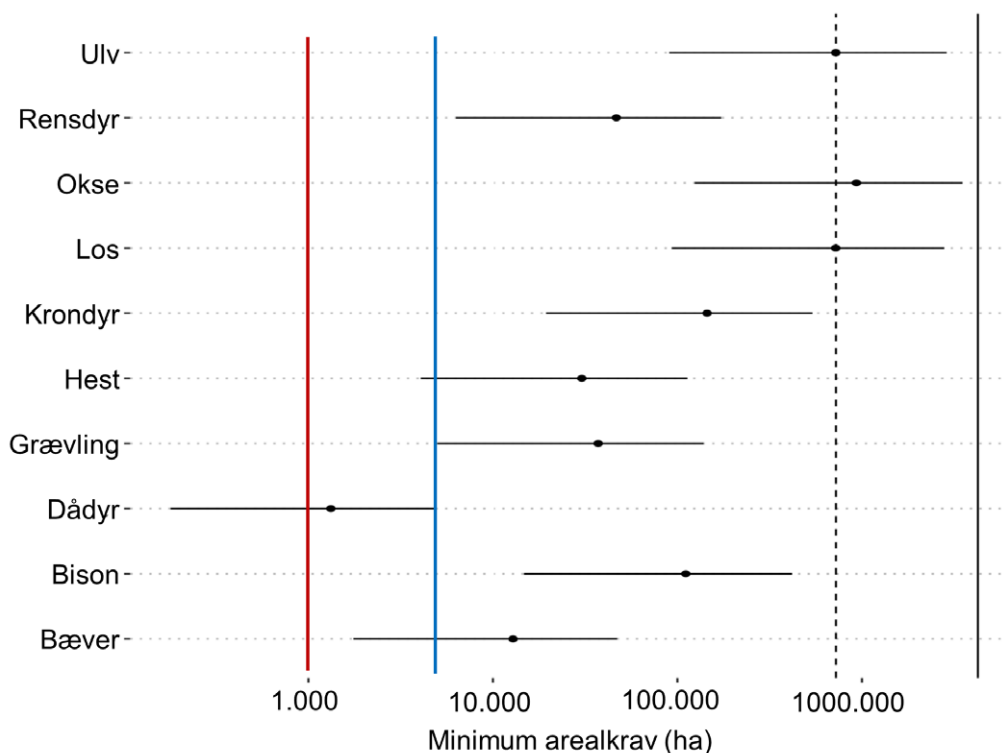
sig selv og vil gradvist uddø lokalt; og jo tættere en population er på grænsen, jo større er risikoen for at det sker. Denne tærskel betegnes i biologien *the minimum viable population* eller på dansk "den mindste levedygtige population". Hertil kommer, at mange arter lever i såkaldte metapopulationer. Det er populationer af dyr, planter eller svampe, der består af en række lokale delpopulationer som gensidigt påvirker hinanden ved at individer (herunder også frø og sporer) bevæger sig mellem dem (Hanski 1999, Hanski og Gilpin 1991). En forøgelse af naturarealet og de enkelte naturområder vil derfor ikke blot øge overlevelseschancerne for de delpopulationer, som i forvejen kan opretholde sig selv. Den vil i endnu højere grad øge overlevelseschancerne for mindre delpopulationer, som opretholdes af indvandring fra andre naturområder; og i nogle tilfælde gøre, at disse populationer bliver selvopretholdende (figur 2).

1.4 Hvad er store sammenhængende naturområder?

I forhold til biodiversiteten bør naturområder generelt være så store som muligt. Det gælder for alle de beskrevne naturmæssige forhold. Et andet vigtigt aspekt er imidlertid, at større naturområder på sigt kan forvaltes med mindre menneskelig indgriben end mindre områder. Jo større områder, jo større er sandsynligheden for at sikre selvopretholdende

naturlige processer. Jo mindre områderne er, jo større er behovet for løbende forvaltning, fx bestandsforvaltning af store planteædere (Biodiversitetsrådet 2022). Biodiversitetsrådet mener på den baggrund, at naturområder som udgangspunkt bør være mindst 1.000 ha (10 km²) og snarere over 5.000 ha (50 km²), omend det vil afhænge af lokale forhold som naturtyper, fødegrundlag, topografi og udefrakommende presfaktorer. For de fleste store pattedyr skal områderne dog i realiteten være langt større for at huse selvopretholdende bestande; for visse arter helt op til Danmarks størrelse (figur 3).

De senere års debat af storesammenhængende naturområder har fokuseret meget på græsning med store planteædere bag hegn, såkaldt rewilding; en forvaltning som netop kræver direkte sammenhængende områder, hvis planteæderne skal kunne bevæge sig frit. Vigtigheden af store sammenhængende naturområder gælder dog, uanset hvordan de forvaltes. Den biologiske værdi af et område øges fx med størrelsen, uanset om det gennemskæres af veje eller jernbaner, som for mange arter ikke udgør en væsentlige spredningsbarriere. Der skal også store områder til, hvis fx den naturlige vanddynamik skal virke med store variationer hen over årstiderne og årene. Eller hvis skovens naturlige dynamik skal virke; hvor storme, vand og ild skaber lysninger, som langsomt gror til, men erstattes af nye lysninger andre steder.



Figur 3. Minimum arealkrav for selvopretholdende bestande af udvalgte arter. Punktet viser et centralt estimat for hver art, linjer viser min/max. Lodrette linjer viser 1.000 ha (rød), 5.000 ha (blå), og hhv. 17% (stiplet) og 100% (sort fuldt optrukket) af Danmarks landareal. 17 % svarer til FN's tidligere målsætning for beskyttet natur (Aichi-målet), som i dag er 30 %. Figuren skal forstås sådan, at fx europæisk bison skal kunne vandre i naturområder med en gennemsnitlig størrelse på 100.000 ha (og mindst 15.000 ha) for at leve naturligt i selv-opretholdende bestande uden behov for forvaltning. For hest er tallene gennemsnitligt ca. 50.000 ha og mindst 5000 ha. Figur modificeret fra Hansen (2023) med estimater fra Verboom et al. (2014).

1.4.1 Naturforvaltning på landskabsskala

Størrelsen af forskellige områder har – i samspil med arealanvendelse og ejerskab – også konsekvenser for, hvordan en fremtidig indsats kan implementeres.

Det gælder både mulighederne for i praksis at udtage produktionsarealer og perspektiverne for naturgenopretning og fremtidig forvaltning. En del områder vil, hvis det prioriteres, kunne etableres og forvaltes som reelt sammenhængende naturområder, uden nævneværdig produktion eller væsentlige bebyggelse inden for disse. En sådan forvaltning indebærer mange fordele for biodiversiteten og bør have høj prioritet.

Andre steder, især i meget store områder med mange naturværdier i dag, kan naturforvaltning på landskabsskala dog være et mere hensigtsmæssigt alternativ. I sådanne områder kan det være urealistisk at udtage samtlige produktionsarealer, og der kan

være bebyggelser mv., som ikke vil kunne inddrages. Områderne vil i så fald heller ikke kunne forvaltes som hele fysisk sammenhængende naturområder. Det særlige naturmæssige potentiale i visse meget store områder kan til gengæld understøttes og udvikles af en naturforvaltning, der tager sigte på landskabet i en større rumlig skala, men ikke nødvendigvis inddrager alle arealer. I stedet kan man fx prioritere udtagning af produktionsarealer over lang tid, og herved gradvis øge andelen af natur. Man kan også prioritere aktiv naturgenopretning højt og målrettet skabe delområder, som faktisk kan forvaltes som egentlig sammenhængende natur. Endelig kan man begrænse en række generelle presfaktorer som fx belastningen med kvælstof og pesticider, dræning af produktionsarealer, regulering af vandløb eller udbygning af landbrugs-, industri- og energianlæg. Alt sammen vil gavne biodiversiteten, ikke mindst på lang sigt.

2

Generelle metodiske principper



Analyserne bygger på følgende principper: Først identificeres og afgrænses et antal mulige store sammenhængende naturområder i Danmark. Det sker ud fra landsdækkende kort over arealanvendelsen i dag og omfatter både eksisterende natur samt landbrug og skovbrug, der kan omlægges til natur. Herefter gøres områderne til genstand for indbyrdes prioritering og udvælgelse i forskellige scenarier. Det sker på grundlag af landsdækkende udbredelse af næsten 3.000 arter af dyr, planter og svampe, svarende til omkring 8 % af de kendte arter i Danmarks på land og i ferskvand. Analyserne sker ved hjælp af objektive metoder ud fra princippet om komplementaritet. Det betyder at der fokuseres på, at de enkelte områder supplerer hindenden mht. hvilke arter de huser. I hvert scenarie opgøres arealerne med hhv. eksisterende og potentiel ny natur. Dernæst estimeres de samfundsøkonomiske omkostninger ved udtag af skovbrugs- og landbrugsarealer indenfor de prioriterede områder. Endelig estimeres omkostningerne til etablering og fremtidig forvaltning af de store områder i forskellige scenarier.

2.1 Mulige store sammenhængende naturområder

Den danske biodiversitet sikres bedst ved at etablere store sammenhængende naturområder med udgangspunkt i, hvor naturen findes i dag (Biodiversitetsrådets årsrapport 2022 og 2023). Her er de største biodiversitetsværdier, og her er potentialet størst ved at omlægge dyrket skov og landbrug til natur. Analytisk er første skridt at samle tætliggende arealer med skov eller åben natur til ”nye” større områder. De mulige store sammenhængende naturområder afgrænses herefter ved at lægge en ”buffer” omkring ovenstående arealer, så der opnås en mere regulær udformning. Det gøres for alle skov- og naturområder i Danmark. De områder, der er større end 500 ha, bruges i de efterfølgende analyser. Herved identificeres i alt 239 mulige store naturområder som basis for de efterfølgende analyser.

I efterfølgende arealopgørelser er kriteriet for ”eksisterende natur”, at arealerne ikke i nævneværdig grad udnyttes til træ- eller landbrugsproduktion. Til ”potentielt ny natur” regnes almindelig dyrket skov, ekstensive landbrugsarealer med hektarstøtte samt dyrkede marker (arealer i omdrift). Grundantagelsen er her, at disse arealer tages ud af produktion i de områder som prioriteres og udpeges.

2.2 Netværk og prioritering af områder

Hovedvægten i analyserne ligger på prioritering af de 239 mulige store områder med henblik på bevarelsen af biodiversitet. Det overordnede formål med en sådan prioritering er at sikre den bedst mulige samlede indsats for dansk biodiversitet ud fra de forhåndenværende arealmæssige og økonomiske ressourcer.

Prioriteringen (udpegningen) af områder sker analytisk ud fra data for arternes udbredelse og transparente kriterier; en tilgangsvinkel, der internationalt er kendt som *systematic conservation planning* eller det mere specifikke *spatial conservation prioritization* (Margules mfl. 1988, Moilanen mfl. 2009). I vores analyser gøres dette ud fra princippet om komplementaritet. Herved fokuseres på områdernes forskellighed med hensyn til biodiversitet og på i hvor høj grad områder supplerer hinanden. Denne metode sikrer, at de udpegede områder i et netværk tilsammen, på en national, skala dækker biodiversiteten bedst (både de sjældne og almindelige arter) og mest omkostningseffektivt (dvs. ved brug af færrest mulige områder) inden for en given målsætning. En målsætning kan være hvor mange steder, eller med hvor mange bestande de enkelte arter skal repræsenteres i det samlede netværk af områder.

Ved netværk forstås her et landsdækkende ”udvalg” af områder, der ikke nødvendigvis er fysisk sammenhængende. De udpegede områder skal i stedet betragtes som biologisk funktionelt sammenhæn-

gende. Et sådant biodiversitetsnetværk kan godt bestå af fysisk adskilte områder, hvis der er nok områder spredt ud over landet og den indbyrdes afstand sikrer, at arterne kan sprede sig imellem dem, og så længe områderne tilsammen har en størrelse, der kan understøtte levedygtige bestande. Derfor er mere forskelligartet natur i landskabet og større områder generelt langt vigtigere end fysisk sammenhæng fx i form af habitatkorridorer, ikke mindst i tempererede regioner som Danmark, hvor de fleste arter har god spredningsevne set over lang tid.

2.3 Scenarier

Analyserne omfatter en række arealscenarier, hvor de mulige store naturområder prioriteres efter forskellige målsætninger og kriterier. Det omfatter et hovedscenarie med den overordnede målsætning om at dække den samlede biodiversitet mest omkostningseffektivt. Desuden præsenteres en række underscenarier baseret på forskellige kriterier. Til sammen skitserer scenarierne, hvordan planlægning og implementering af indsatsen kan foretages under hensyntagen til biodiversiteten såvel som tid, ressourcer, lokale muligheder og politisk ambitionsniveau.

2.4 Samfundsøkonomiske omkostninger

På basis af de forskellige prioriterede biodiversitets-scenarier estimeres de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med at gennemføre indsatsen. Det betyder, at der fokuseres på det samlede tab for Danmark. De samfundsmæssige omkostninger fordeler sig på to poster. De direkte omkostninger forbundet med udtagning af landbrugsarealer og dyrket skov til naturformål (dvs. arealreservationen), og omkostninger forbundet med etablering og drift af de prioriterede områder. Fokus på samfundsøkonomiske omkostninger betyder, at der ikke tages

hensyn til ejerskab. Dermed er det ikke afgørende for omkostningerne, om de tilfalder en privat ejer eller om de udpegede arealer ejes af fx Naturstyrelsen eller private lodsejere.

2.4.1 Arealreservation og offeromkostninger

Disse omkostninger repræsenterer tab af produktionsværdi fra arealerne der udtages til biodiversitetsformål og dermed ikke længere kan anvendes til skov- og landbrugsproduktion. Omkostningerne er baseret på den geografiske fordeling af skovressourcerne opgjort ud fra bevoksningernes alder og træart samt vækstpotentiale. Træarten er dog kun opdelt i løv og nål. For landbruget er omkostningerne opgjort ud fra jordbund og sædskiftet på den enkelte lokalitet. Desuden opgøres det eventuelle tab af grundbetaling (EU-landbrugsstøtte), når arealerne tages ud af drift. Det antages at ekstensive landbrugsarealer ikke er driftsøkonomisk rentable, men holdes i landbrugsmæssig drift ved hjælp af frivillige tilskudsordninger og grundbetalingen under EU's fælles landbrugspolitik.

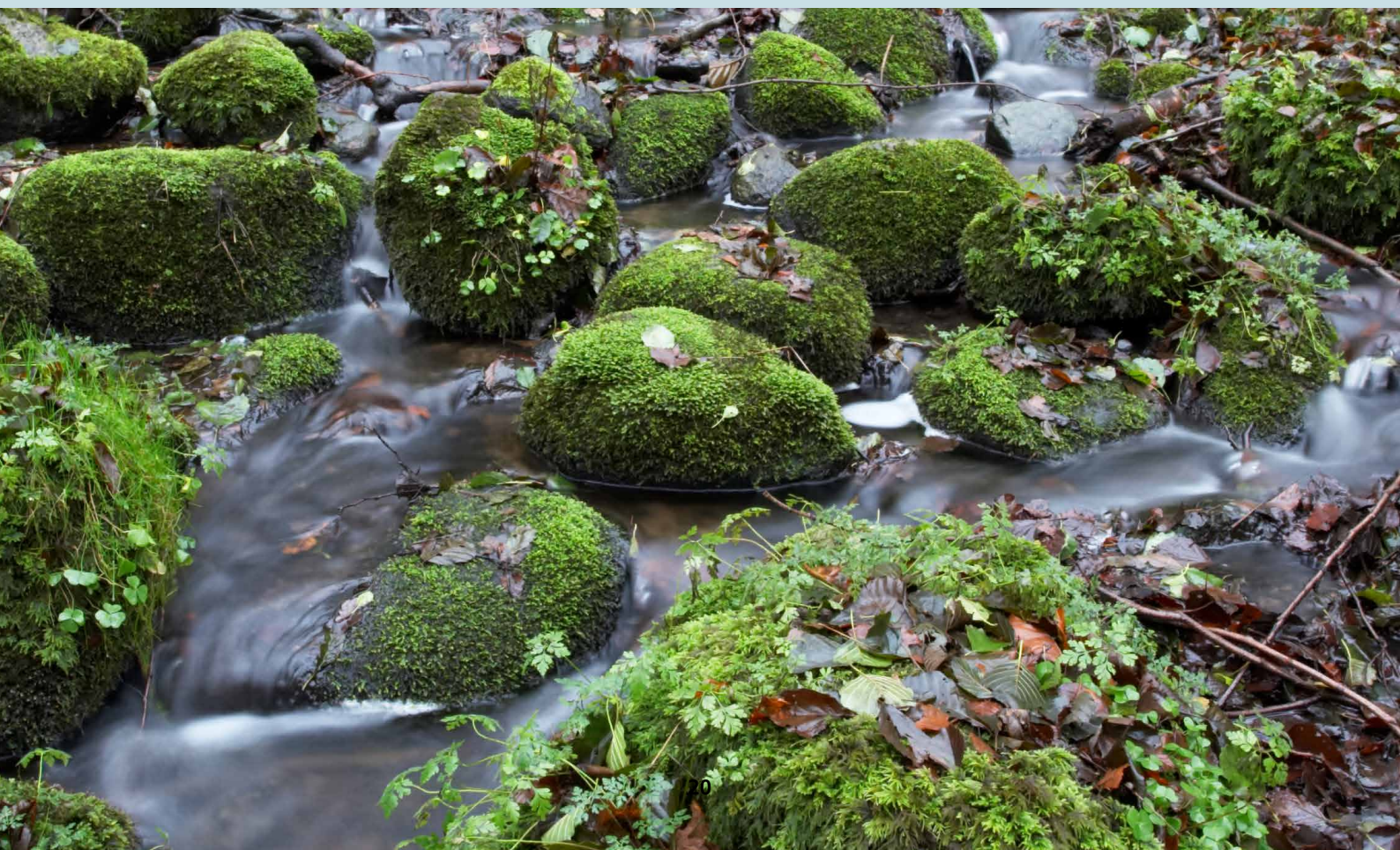
2.4.2 Etablerings- og forvaltningsomkostninger

Der vil være omkostninger forbundet med etablering og forvaltning af store naturområder ud over det at reservere arealerne. Til at belyse disse omkostninger opstilles en række forvaltningsscenarier, hvor det antages, at hhv. 80 % og 50 % af naturarealet i de store områder forvaltes aktivt med helårsgræsning (rewilding) og/eller traditionel naturpleje i forskellige kombinationer, mens det resterende areal antages være uden aktiv forvaltning. Etableringsomkostninger kan omfatte fx etablering af hegn og anskaffelse af dyr, mens løbende omkostninger kan omfatte fx tilsyn og håndtering af dyr og vedligeholdelse af anlæg. Til brug for beregningerne er der indhentet data for de relevante omkostninger baseret på erfaringer fra eksisterende projekter med helårsgræsning, budgetter for de planlagte nationalparker samt erfaringsbaserede estimater for traditionel naturpleje.



3

Identifikation af mulige store naturområder



3.1 Data for arealanvendelse

Alle geografiske analyser bygger på i forvejen eksisterende kortlægninger. Grundlaget for de gennemgående prioriteringsanalyser og arealopgørelser udgøres af følgende kortdata for forskellige arealanvendelser:

- **Skov:** Skovarealer i ”GeoDanmark”; det fællesoffentlige datagrundlag for kort i Danmark (download, november 2021). Opdeling på løv- og nåleskov baseret en europæisk satellitbaseret kortlægning i 2018 (Copernicus Land Monitoring Service, 2021).
- **Lysåben natur:** §3-arealer (jf. Naturbeskyttelsesloven), dvs. registrerede arealer med naturtyperne overdrev, hede, fersk eng, strandeng og sø (download, november 2021). Strand- og klitarealer er fra BASEMAP03 (Levin 2019).
- **Landbrugsarealer:** Marker i omdrift ”OMD” og marker med permanent græs ”PGR” i Landbrugsstyrelsens ”markblokkort” (download, februar 2020)
- **Kulstofrige lavbundsjord:** Modelbaseret landsdækkende kortlægning af jorder med et organisk indhold på over 6 % fra ”Kulstofkortet. Tekstur 2014” (Greve mfl. 2019)
- **Ådale:** Modelbaseret landsdækkende kortlægning (Sechu mfl. 2021).
- **Urørt skov mv.:** Statslig urørt skov (maj 2023) og planlagte Naturnationalparker (juni 2022, data fra Naturstyrelsen). Privat urørt skov udlagt via støtteordninger (juli 2022, data fra Miljøstyrelsen). Arealer ejet af følgende ”naturfonde”: Aage V. Jensen Naturfond, Den Danske Naturfond, Fugleværnsfonden, Danmarks Naturfond (data fra fondene august-september 2023). Diverse andre private arealer og fredninger: Saksfjed Inddæmning, Klelund Plantage, Svanninge Bjerger, Suserup Skov, Strødam Naturreservat, Katstrup Vildnis (planlagt) samt et antal mindre fredninger (egen digitalisering samt ”fredede områder” i MiljøGIS).

Beregningen af omkostninger ved udtag af landbrugsjord og produktionsskov samt effekter på klima og vandmiljø er baseret på et lidt andet kortgrundlag. Hovedgrundlaget for den her benyttede arealforvaltningsmodel er ”Basemap 2018” (også nævnt ovenfor), som er en sammensat landsdækkende kortlægning af forskellige arealanvendelser. Forskellen har dog ingen væsentlig betydning for resultaterne, da mange af de bagvedliggende kortdata er de samme.

3.2 Analyser

Den mest effektive måde at sikre opretholdelsen af den danske biodiversitet er ved at sikre levedygtige bestande, der sikres bedst i store sammenhængene naturområder. Det mest omkostningseffektive er at tage udgangspunkt i, hvor naturen findes i dag – eller mere konkret – hvor der i dag findes større og mere eller mindre samlede arealer med lysåben natur og skov. Rationalet bygger på en række forhold: 1) Her findes typisk de største biodiversitetsværdier i dag. 2) På disse arealer er det biodiversitetsmæssige potentiale størst på kort og mellemlang sigt. 3) Udtag af landbrugsarealer har størst potentiale, hvor det ligger op ad eksisterende natur. 4) Tilgangen minimerer behovet for omlægning af skov og navnlig landbrug i forhold til at gøre de enkelte områder store og sammenhængende.

Udgangspunktet for analyserne er et samlet kort over skov- og naturarealer i Danmark (figur 4). Kortet omfatter al skov (både løv- og nåleskov og dyrket og urørt skov), kortlagt §3-natur i form af fersk eng, strandeng, mose, overdrev, hede og sø samt klit- og strandarealer. Herudfra identificeres og afgrænses de mulige store sammenhængende naturområder til brug for de videre analyser. Det sker efter nogle enkelte analytiske principper i GIS (Geografisk Informationssystem). I analysen behandles alle ovenstående arealer ens og samlet. De analytiske trin (figur 5) er følgende:



Figur 4. Skov- og naturarealer i Danmark benyttet til at identificere sammenhængende naturområder. I arealerne indgår (1) al skov, herunder både løv og nål, dyrket og urørt, (2) kortlagt §3-natur (eng, strandeng, mose, overdrev hede og sø samt (3) klit- og strandarealer. Det markerede område bruges i figur 5 til illustration af afgrænsningen af mulige store områder i analyserne.

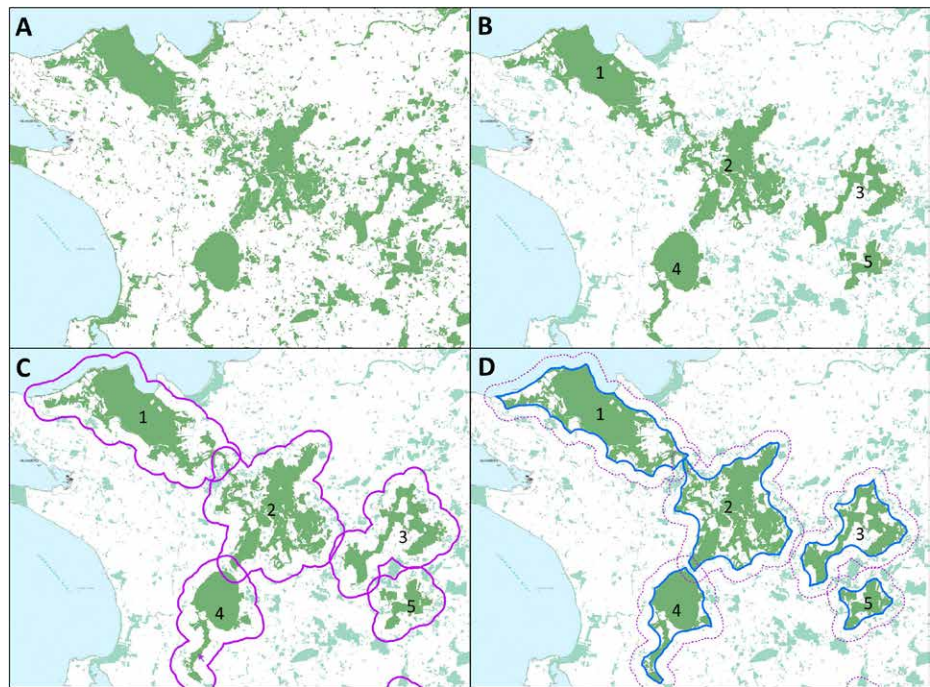
1. Alle adskilte arealer, som ligger med mindre end 20 meters indbyrdes afstand, slås sammen til større arealer (aggregeres).
2. Alle aggregerede arealer større end 450 ha udvælges, mens de resterende arealer ”udgår” (figur 5B).
3. Der lægges en 1.000 m bred geografisk ”buffer” uden om hvert af de aggregerede arealer (figur 5C).
4. Der lægges en indre ny buffer 1.000 m inden for den første buffer. Herved udglattes naturområdernes oprindelige afgrænsninger (bedre arrondering) og de endelige områder afgrænses (figur 5D), herunder de landbrugsarealer, der er relevante at udtage.
5. Eventuelle ”huller” inden for afgrænsningen, som opstår i denne proces, fjernes og regnes med i områderne.
6. Alle resulterende områder på mindst 500 ha anvendes i de videre analyser.

Undervejs i processen foretages desuden enkelte manuelle justeringer for at sikre mere regulære og samlede områder: Nogle steder fjernes visse lange smalle ”udløbere” fra områderne, typisk langs åer. Enkelte steder opdeles områderne, hvis fx to større områder kun er forbundet med en meget smal forbindelse. Endelig forkastes enkelte områder, fordi de vurderes at være for irregulære til at kunne betragtes som reelt sammenhængende.

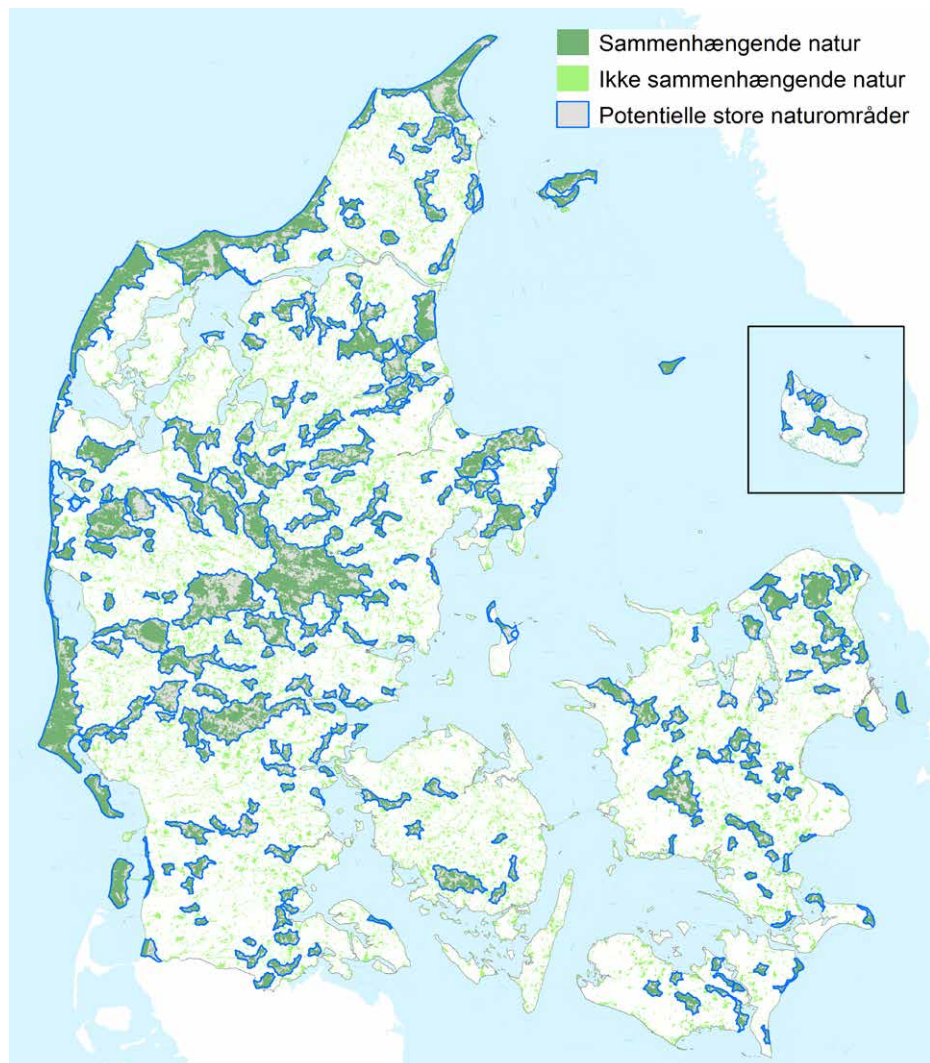
Det skal bemærkes, at aggregeringen af eksisterende skov- og naturarealer, og afgrænsningen af områderne i øvrigt, sker på tværs af veje og jernbaner, hvor det er aktuelt. Baggrunden for dette valg er, at disse strukturer for mange arters vedkommende ikke udgør en væsentlig spredningsbarriere, og at det biologiske potentiale derfor stiger med et områdes areal, uanset om det gennemskæres af veje eller jernbaner. I afgrænsningen tages heller ikke hensyn til ejerskabs-

Figur 5. Identifikation af potentielle store sammenhængende naturområder til brug for analyserne. Eksempel fra Vestsjælland.

- A: Al eksisterende skov og natur jf. figur 4.
 B: Alle adskilte arealer med en indbyrdes afstand på mindre end 20 m aggregeres, og aggregerede arealer over 450 ha udvælges (mørk grøn, områderne 1-5), mens resten (lys grøn) "udgår".
 C: Omkring skov- og naturarealerne i hvert område lægges en 1.000 m bred buffer (lilla).
 D: Fra denne buffer "trækkes" en indre ny buffer 1.000 m tilbage ind mod naturarealerne, hvorved de endelige områder defineres.



Figur 6. De 239 mulige store sammenhængende naturområder i Danmark, som indgår i de gennemgående prioriteringsanalyser. Områderne er identificeret "automatisk" efter principper beskrevet i teksten og figur 5 med enkelte efterfølgende manuelle justeringer. Områderne har et areal på mindst 500 ha.

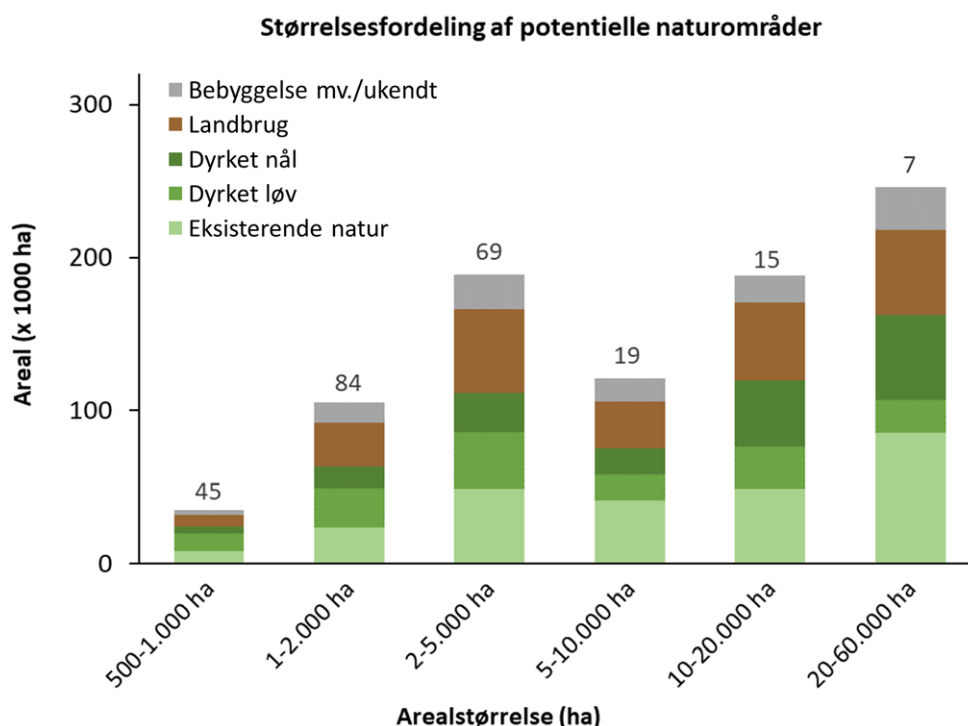


forhold, fordi formålet her er at belyse det samlede potentiale for etablering af store naturområder i Danmark – uanset den betydning, ejerskab måtte have for gennemførligheden af indsatsen. Disse to forhold adskiller sig herved fra tidligere lignende analyser af mulighederne for at etablere store naturområder i Danmark (Fløjgaard mfl. 2017, Ejrnæs 2022). Her blev arealerne ikke aggregeret på tværs af jernbaner og større veje, bl.a. på grund af et fokus på hegning og rewilding. Desuden blev statslige og andre offentlige arealer prioriteret over privatejede arealer, fordi de nemmere kan lægges urørt end private skove, af politiske, administrative og økonomiske årsager.

3.3 Resultatet: 239 mulige store naturområder i Danmark

Gennem ovenstående procedure identificeres i alt 239 mulige store naturområder, som er udgangspunktet for alle videre analyser (figur 6). Områderne er fordelt ud over de meste af landet, dog med færre, og mindre, områder i de sydligste egne. Områderne repræsenterer et meget bredt størrelsesspektrum gående fra 500 ha til næsten 60.000 ha. Områdernes samlede areal er 946.000 ha svarende til 22 % af Danmarks areal. Heraf udgøres ca. 845.000 ha af eksisterende natur eller potentiel ny natur i form af dyrket skov og landbrug, mens de resterende 100.000 ha er bebyggelse, infrastruktur mv. eller anvendelsen er





Figur 7. Størrelse og arealanvendelse i de 239 potentielle naturområde, som anvendes i de gennemgående prioriteringsanalyser. Søjlerne viser det samlede areal af hver type (Y-aksen) i områder inden for det angivne størrelsesinterval (X-aksen). Tal over søjlerne angiver antallet af områder i det givne størrelsesinterval.

ukendt. Figur 7 viser, hvordan det samlede areal og arealanvendelsen fordeler sig på områder af forskellig størrelse. Det ses bl.a., at områder over 5.000 ha repræsenterer over halvdelen af det samlede areal, bl.a. i kraft af få meget store områder. De fleste områder, 151, er på mellem 1.000 og 5.000 ha, men kun 45 er under 1.000 ha. Arealanvendelsen (arealtyperne) udviser ikke noget tydeligt mønster hen over arealstørrelserne. En nærmere gennemgang af arealtyperne følger i forbindelse med prioriteringsanalyserne.

En afgørende faktor i analysen er kriteriet om en afstand på 20 m, som benyttes i den indledende aggregering af skov- og naturarealer. Denne afstand er delvist arbitrært valgt. Imidlertid betyder en øget aggregeringsafstand på fx blot 50 m, at mange flere arealer bindes sammen til meget store og meget irregulære områder, hvilket ikke er hensigtsmæssigt,

hverken i forhold til selve prioriteringsanalyserne ud fra artsdata eller til en eventuel implementering og forvaltning af områderne. Desuden er afstanden 20 m sammenlignelig med tilgangen i de nævnte lignende studier (Fløjgaard mfl. 2017, Ejrnæs 2022).

De geografiske buffere, som bruges til at afgrænse områderne (1.000 m ud og 1.000 m ind), er også delvist arbitrært valgt. En smallere buffer vil gøre de resulterende områder mere irregulære (dårligere arronderet), og der vil indgå mindre landbrugsareal til ny natur. En bredere buffer vil give det modsatte resultat. Efter afprøvning af andre buffer-bredder valgte vi 1.000 m som et passende kompromis mellem hensynet til biodiversitet og forvaltning (større areal og bedre arrondering) og hensynet til økonomi og gennemførlighed (udtagning af mindre landbrugsareal).

4

Prioriterings- grundlag: Data for biodiversitet



4.1 Data for udbredelsen af 2892 arter

Det datamæssige udgangspunkt for analyserne er en beskrivelse af 2892 dyre-, plante- og svampearters udbredelse i Danmark opdelt i 625 kvadrater på basis af et 10×10 km kvadratnet (UTM-zone 32 og 33); for fuglenes vedkommende dog 5×5 km. Data indeholder information om, hvilke af arterne som findes, og hvilke som ikke findes, i hvert enkelt kvadrat. I en analytisk sammenhæng er viden om, hvor arter ikke findes, essentielt for at minimere skævvridning af resultaterne forårsaget af ”undersampling”, dvs., arter som ikke er tilstrækkeligt undersøgt på landsplan. Data indeholder alene arter, som yngler og er naturligt hjemmehørende i Danmark. Data er sammenstillet fra en række såkaldte atlasundersøgelser og lignende opgørelser (bilag A).

Datasættet omfatter ca. 8 % af alle kendte danske arter på land og i ferskvand, og er uden sammenligning det største af sin slags anvendt i danske analyser. Data er baseret på tilgængelig viden om fordelingen af arter i det danske landskab på en overordnet geografisk skala. Dele af datasættet har tidligere været anvendt til adskillige lignende analyser i Danmark (Lund og Rahbek 2000, De Økonomiske Råd 2000, Jepsen og Sørensen 2001, Hilkjær 2003, Nielsen 2003, Petersen mfl. 2005, Petersen mfl. 2012, De Økonomiske Råd 2012, Ejrnæs mfl. 2014, Petersen mfl. 2016a, Petersen mfl. 2017), og har dannet baggrund for internationale videnskabelige publikationer (bl.a. Lund 2002, Lund og Rahbek 2002, Strange mfl. 2006, Bladt mfl. 2008, Larsen mfl. 2008, 2009 og 2012, Petersen mfl. 2016b).

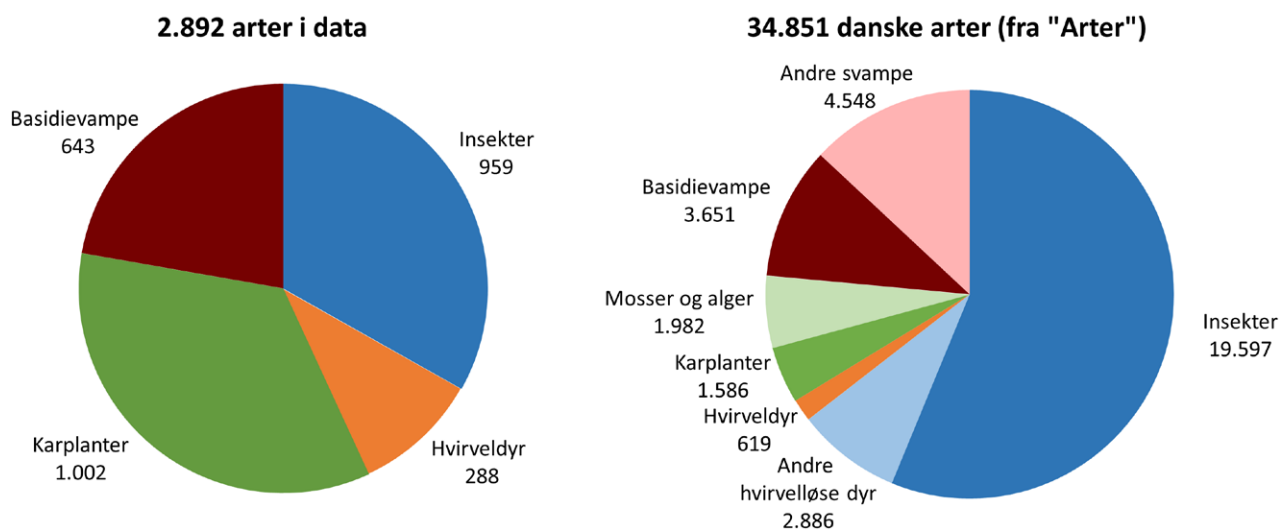
I forhold til ovenstående kilder er datasættet udvidet betydeligt. Flere af de originale data, fra kilderne beskrevet i bilag A, har desuden ved forskellige lejligheder siden år 2000 været genstand for opdatering og yderligere kvalitetssikring. Ekspertes i de forskellige artsgrupper har opdateret udbredelsen af arterne ud fra deres seneste viden, i det omfang det har været

muligt. Der er også tilføjet arter, som er indvandret eller genfundet, og fjernet arter, som er forsvundet i Danmark, eller hvor data er vurderet som upålidelige. Der er i den sammenhæng især fokuseret på kvaliteten af data for sjældne arter, da de har størst indflydelse på udfaldet af de præsenterede prioriteringsanalyser. Information om de enkelte underliggende datasæt med kilder findes i bilag A.

4.1.1 Datasættets taksonomiske (artsmæssige) sammensætning

Sammensætningen af artsdata er illustreret i figur 8, summeret i tabel 1 og beskrevet nærmere i bilag A. Data repræsenterer et bredt og stort udsnit af de danske arter på land og i ferskvand. Dyr, planter og svampe er alle velrepræsenterede. Det store antal insekter fordelt på mange forskellige grupper må betragtes som en styrke, idet størstedelen af den danske artspulje udgøres af insekter (figur 8). Set i forhold hertil er insekterne reelt underrepræsenteret, mens de andre hovedgrupper er overrepræsenterede. Det gælder især hvirveldyr (fisk, padder, krybdyr, fugle og pattedyr) og karplanter, der til gengæld omfatter arter, som man ofte vil fokusere på i forhold til prioriteringen af naturområder.

Data for hvirveldyrene kan betragtes som komplette og omfatter alle danske ynglearter inden for hver gruppe. Også karplanterne omfatter alle hjemmehørende arter. Insekterne omfatter arter inden for grupperne guldsmede, græshopper, tæger, biller (både land- og vandlevende), svirrefluer, dagsommerfugle, natsommerfugle og en række vandløbsinsekter. Generelt indgår en meget stor del af arterne i de respektive grupper; for smældere og træbukke (biller) dog kun hhv. skovlevende og truede arter. Svampene omfatter 111 udvalgte slægter. I 95 af disse indgår alle kendte danske arter, og i de resterende slægter mindst 75 % af arterne. Samlet set indgår 90 % af arterne i de udvalgte slægter. For de øvrige slægter af svampe kendes den nationale udbredelse af arterne endnu ikke tilstrækkeligt.

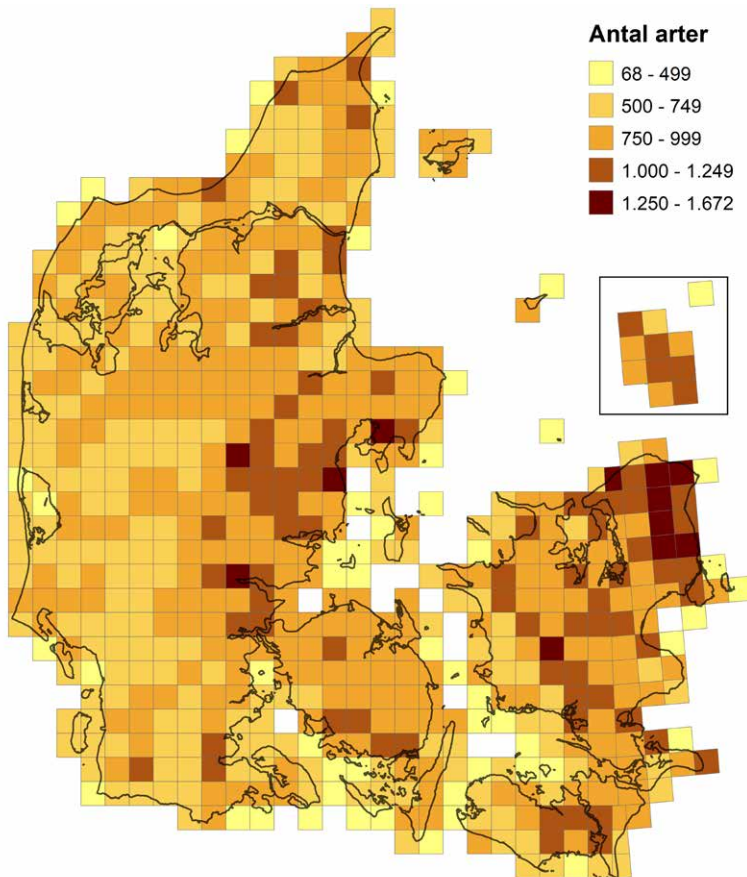


Figur 8. Arternes fordeling på taksonomiske hovedgrupper i datasættet, som anvendes som prioriteringsgrundlag i analyserne (tv.) samt for alle arter registreret i den nationale oversigt i netportalen "Arter" (th.).

Artsgruppe	Antal arter i alt	Antal sjældne	Antal truede
Insekter	959	239 (\leq 14 kvadrater)	169
Hvirveldyr	288	72 (\leq 14 kvadrater)	74
Karplanter	1.002	251 (\leq 33 kvadrater)	142
Svampe (basidiesvampe)	643	163 (\leq 9 kvadrater)	228
Alle arter	2.892	725	613

Tabel 1. Oversigt over arter i datasættet for biodiversitet, som anvendes som prioriteringsgrundlag i analyserne. Som sjældne regnes her de 25 % mindst udbredte arter inden for hver af fire hovedgrupper målt som antal forekomster i Danmark i 10×10 km kvadrater. Skæringsværdierne (antal kvadrater) for dette kriterie er angivet i tabellen. Truede arter omfatter rødlistekategorierne CR, EN og VU. Se tekst for nærmere forklaring.





Figur 9. Artsrigdommens fordeling i Danmark i det benyttede datasæt med i alt 2.892 arter af hvirveldyr, insekter, karplanter og svampe. Kortet anvender 10×10 km kvadrater i UTM-systemet, som er brugt til at indsamle mange såkaldte atlasdata. "Knækket" i nettet ned over Sjælland skyldes overgangen imellem UTM-zone 32 og 33.

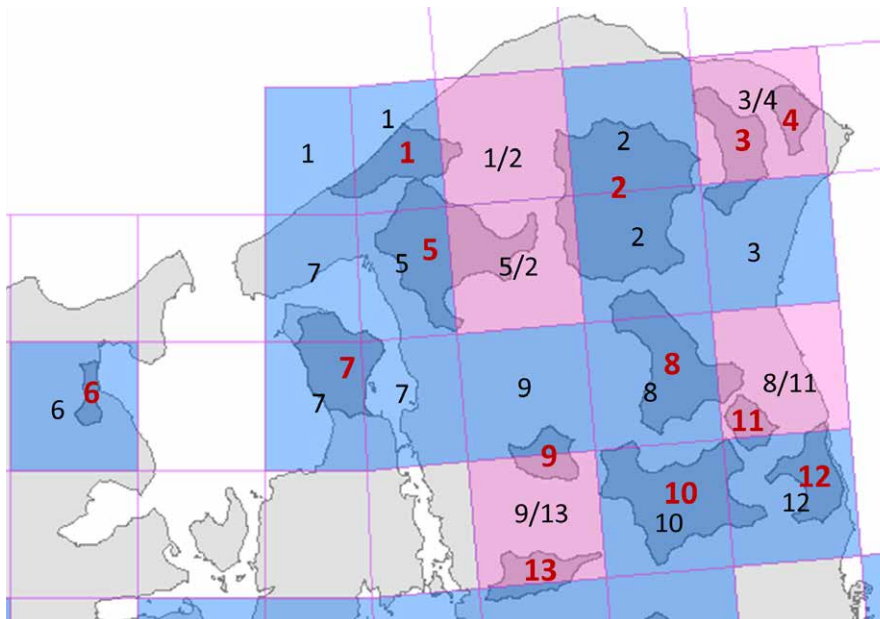
Arternes fordeling i Danmark

Generelt er artsrigdommen størst i det østlige Danmark, mest udpræget i Østjylland og Nordsjælland, med op til 1.672 arter ét kvadrat (10.000 ha) (figur 9). Færrest arter er der generelt i Jylland syd og vest for israndslinjen. Denne fordeling svarer godt til forventningerne om artsrigdom i forhold til de ikke-biologiske og klimamæssige forhold, jvf. makroøkologisk teori og empiri. Bemærk, at den laveste artsrigdom (<500 arter) især er betinget af de meget små landarealer i mange kystkvadrater.

4.1.2 Usikkerhed på arternes udbredelse

For at en prioritering af områder efter princippet om komplementaritet kan siges at være optimal, skal man kende arternes fulde udbredelse, dvs. både hvor arterne *er*, og hvor de *ikke* er. De underliggende datasæt, og dermed de repræsenterede artsgrupper, er udvalgt, opdateret og kvalitetssikret med særligt hensyn til dette forhold. Alligevel er der altid en vis usikkerhed på arternes udbredelse. Især vil der være arter, som er "undersampled", dvs. ikke tilstræk-

keligt undersøgt i alle områder, og som derfor i virkeligheden findes i flere områder end registreret i datasættet (*false absence*). Her vil komplementaritetsprincippet dog under alle omstændigheder sikre, at de pågældende arter er repræsenteret i de udvalgte områder. Undersampling vurderes at være mest aktuelt for nogle af insekterne og karplanterne og måske især svampene. Ud af Danmarks omkring 3.700 arter af basidiesvampe er der i det aktuelle datasæt derfor alene udvalgt slægter, hvor data vurderes at give et nogenlunde retvisende billede af arternes nationale udbredelse. De er valgt ud fra konkrete kriterier for bl.a. frugtlegemernes størrelse, synlighed og levetid (Jacob Heilmann-Clausen, personlig oplysning). Desuden er arter med særlig usikker udbredelse udeladt (se desuden bilag A). Visse af de benyttede datasæt er efterhånden også af ældre dato (se bilag A). Det gælder fx natsommerfuglene. Det betyder, at visse arter måske ikke længere findes, hvor de sin tid blev registreret (*false presence*). Disse (få) arter vil dog alene bidrage til prioritering af områder, hvor de har været, og dermed også kunne forventes at genind-



Figur 10. Principper for overførelse af udbredelsesdata for arter til de potentielle store naturområder (røde tal) fra de bagvedliggende data i 10×10 km kvadrater (lilla afgrænsning) ud fra deres overlap. Eksempel fra Nordsjælland. Data, dvs. forekomst af arter, fra blå kvadrater overføres til ét område, mens data fra røde kvadrater overføres til to områder. Sorte tal markerer til hvilke områder, kvadratdata overføres.

vandre, hvis forholdene bedres. Vi har valgt at vægte størrelsen af det samlede datasæt og brugen af så meget information som forsvarligt ved at beholde alle underliggende datasæt, som også er brugt i tidligere sammenhænge. Vi vurderer, at de benyttede data for næsten 3.000 arter tilsammen giver et solidt og reelt billede af biodiversitetens fordeling i Danmark.

4.1.3 Sjældne arter

I forbindelse med prioritering af naturområder til et biodiversitetsnetværk er det ofte særligt interessant og relevant at kunne vurdere, hvor godt et givet netværk dækker de sjældne arter, hvoriblandt de truede arter også typisk findes. Sjældne arter kan også i sig selv gøres til grundlag for prioritering. For at muliggøre dette, defineres sjældne arter som de 25 % mindst udbredte arter i Danmark inden for hver af hovedgrupperne hvirveldyr, insekter, karplanter og svampe. Udbredelsen måles som antal forekomster i det beskrevne 10×10 km datasæt. Herved identificeres i alt 725 sjældne arter. Fordelingen af disse på artsgrupper og skæringsværdien for "sjældenhed"

(antal kvadrater) for de enkelte hovedgrupper kan ses i tabel 1. Valget af de 25 % mindst udbredte arter (*rare-quartile*) er arbitrært, men følger almen videnskabelig praksis og vurderes at give et godt billede også i nærværende sammenhæng. At skæringsværdien defineres for de enkelte grupper, tages der højde for, at den typiske størrelse af arternes udbredelse varierer mellem grupperne, og at der derfor er forskel på, hvad der kan betragtes som sjælden.

4.2 Arter i store naturområder

4.2.1 Fra kvadrater til områder

For at muliggøre en prioritering af de 239 store naturområder på basis af biodiversitet overføres data for arternes udbredelse fra kvadratnettet til områderne. Ret praktisk henregnes alle arter i et givet kvadrat (hele artspuljen) til det eller de store naturområder, som det overlapper med (figur 10). Det betyder, som vist, at data fra et kvadrat (tilstedeværelsen af en art) kan overføres til flere end et område. Omvendt kan områderne modtage data (arter) fra ét eller flere

kvadrater; i enkelte tilfælde ret mange. Resultatet af dette bliver reelt et ny datasæt over udbredelsen af arter i de store områder, som herefter benyttes i de gennemgående analyser i stedet for kvadraterne. Dette datasæt omfatter 2.858 arter. Kun 34 arter i de bagvedliggende kvadratdata kunne ikke overføres til nogen områder, og regnes som fraværende i disse.

Det ”nye” datasæt for arter i de store områder er naturligvis i højere grad en tilnærmelse til virkeligheden end de bagvedliggende data, der bygger på konkrete registreringer af arterne i de pågældende kvadrater. Til det aktuelle formål vurderes det dog, at data giver et fornuftigt billede af artspuljerne i de enkelte områder. Rationalet er, at en stor del af arterne rent faktisk findes i de naturområder, som var udgangspunkt for afgrænsningen af de store områder. Hvor dette ikke er tilfældet, findes arterne inden for kort afstand af områderne, og vil typisk kunne indvandre. Det gælder ikke mindst, hvis både naturareal og -kvalitet i områderne forbedres, hvilke er antagelsen for de områder, som i sidste ende prioriteres og implementeres.

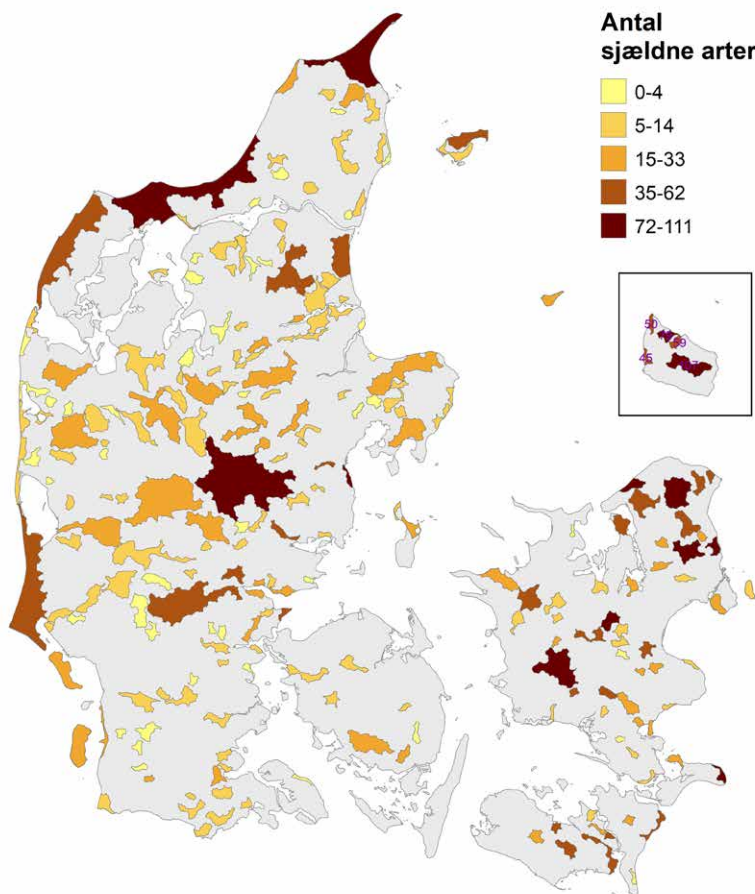
Ud fra ovenstående rationale undlades det kun at overføre data fra kvadrater til områder, hvis overlappet er meget lille; eller i enkelte tilfælde, hvor det skønnes, at de relevante habitater altovervejende findes i andre områder, hvormed kvadratet overlapper. Disse subjektive justeringer i enkelttilfælde vurderes at øge kvaliteten af datasættet for ”arter i områder”.

4.2.2 Resultat: Arternes fordeling i store områder

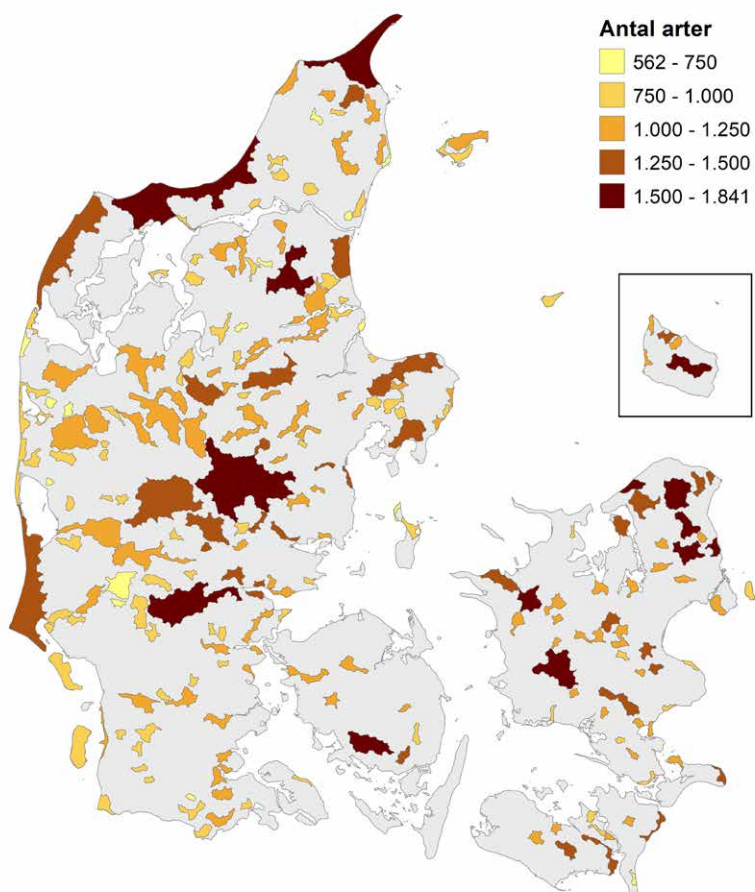
Artsrigdommen i de mulige store områder varierer fra 562 arter til 1841 arter, som findes i det største område i Midtjylland (figur 11). Det overordnede mønster følger, som forventeligt, de bagvedliggende kvadratdata. Helt overordnet synes artsrigdommen derudover også at stige med størrelsen af områderne, hvilket er forventeligt alene ud fra den helt generelle arts-areal-sammenhæng. Det er dog et mønster med meget stor variation. Især har en del områder i de

østlige landsdele en høj artsrigdom i forhold til størrelsen, ikke mindst i Nordsjælland. Det viser blot, at areal langt fra er den eneste faktor, som bestemmer artsrigdom. Meget andet spiller ind, herunder de bagvedliggende økologiske, landskabsmæssige og biogeografiske faktorer.

Artsrigdommen alene blandt de 725 sjældne arter fordeler sig grundlæggende på samme måde ud over landet (figur 12). Men med en artsrigdom på mellem 0 og 111 sjældne arter i områderne er der en større relativ variation imellem områderne. I tråd med dette viser en nærmere sammenligning, at det generelle nationale mønster er mere udpræget blandt sjældne arter, forstået således, at de generelt artsrigeste områder i endnu højere grad er ”hotspots” for sjældne arter, og at de generelt artsfattigste kun har meget få sjældne arter. Det skal understreges, at prioritering af områder efter princippet om komplementaritet, som benyttes i rapporten, ikke baserer sig på områdernes artsrigdom som sådan, men på udbredelsen af de enkelte arter. Typisk vil områder med mange sjældne arter dog være blandt de vigtigste, også i en komplementaritetsanalyse.



Figur 11. Artsrigdommen i de 239 mulige store naturområder, som anvendes i de gennemgående prioriteringsanalyser. I opgørelsen indgår 2858 arter af hvirveldyr, insekter, karplanter og svampe. Data for områderne er udledt af et bagvedliggende 10×10 km kvadratdatasæt jf. figur 9 og 10.



Figur 12. Artsrigdommen af sjældne arter omfatter 725 arter, defineret som de 25 % mindst udbredte arter i hver af hovedgrupperne hvirveldyr, insekter, karplanter og svampe; målt som antal forekomster i det bagvedliggende 10×10 km datasæt.

5

Prioritering af store sammen- hængende naturområder



5.1 Metoder og antagelser

Udpegningen af områder sker ved komplementaritetsanalyser, der fokuserer på områders artsmæssige forskellighed, og hvordan områderne med deres artssammensætning supplerer hinanden. Herved udpeges de områder, der samlet set dækker både sjældne og almindelige arter bedst inden for en given målsætning, fx flest mulige arter ved mindst muligt areal (se fx Csuti mfl. 1997, Williams 1998, Reysers mfl. 2000, Williams mfl. 2000a, 2000b). Det er bl.a. vist, at en systematisk udpegningsmetode med fokus på de artsrigeste områder typisk giver en dårligere dækning af den samlede biodiversitet (Williams mfl. 1996, Burgess mfl. 2002, Moilanen mfl. 2009). Det skyldes, at visse sjældne arter udelades, hvis de findes i områder, som pga. deres areal eller karakter ikke huser mange arter. Det kunne fx være næringsfattige klitheder, der har få, men karakteristiske arter. Disse arter og områder opfanges og prioriteres i komplementaritetsanalyser.

Man kan opstille flere typer af målsætninger for analyser baseret på komplementaritet. Her benytter vi såkaldt minimumsanalyse, som kan besvare spørgsmål af følgende type: Hvor mange områder, og hvilke, behøves som minimum for at dække alle arter mindst ét sted (eller mindst to steder, mindst tre steder osv.). De analytiske enheder er de 239 mulige store områder, og der benyttes en såkaldt heuristisk fremgangsmåde, som udpeger netværk af områder ud fra en "sjældenhedsalgoritme". Simplificeret vil det sige, at man først udvælger områderne med de mest sjældne arter (arter, der kun findes i ét område). Dernæst vælges det område, som bidrager med flest ikke-repræsenterede arter blandt de næstmest sjældne arter (dvs. de arter, der kun findes i to områder) og så fremdeles. Denne procedure fortsættes, indtil målsætningen er opfyldt, fx at alle arter er repræsenteret mindst tre gange. Denne fremgangsmåde har vist sig at give basalt set det samme svar som en sand, men meget computertung, søgning efter optimale løsninger (Moore mfl. 2003)

Analyserne udføres med softwaren WORLDMAP (Williams 1999), som er udviklet netop med henblik på denne type analyser, og som er anvendt bredt, også internationalt. Mere udførlige beskrivelser og diskussion af principper og metoder for arealprioritering findes på dansk i Petersen mfl. 2005 og 2012.

I analyserne belyses først et hovedscenarie og derefter muligheder for at prioritere områder inden for dette hovedscenarie. I alle scenarier og efterfølgende arealopgørelser antages det, at de enkelte områder prioriteres og udpeges i deres helhed, som de er skitseret i figur 6, herunder al eksisterende natur samt al dyrket skov og landbrugsareal, der regnes som potentiel ny natur.

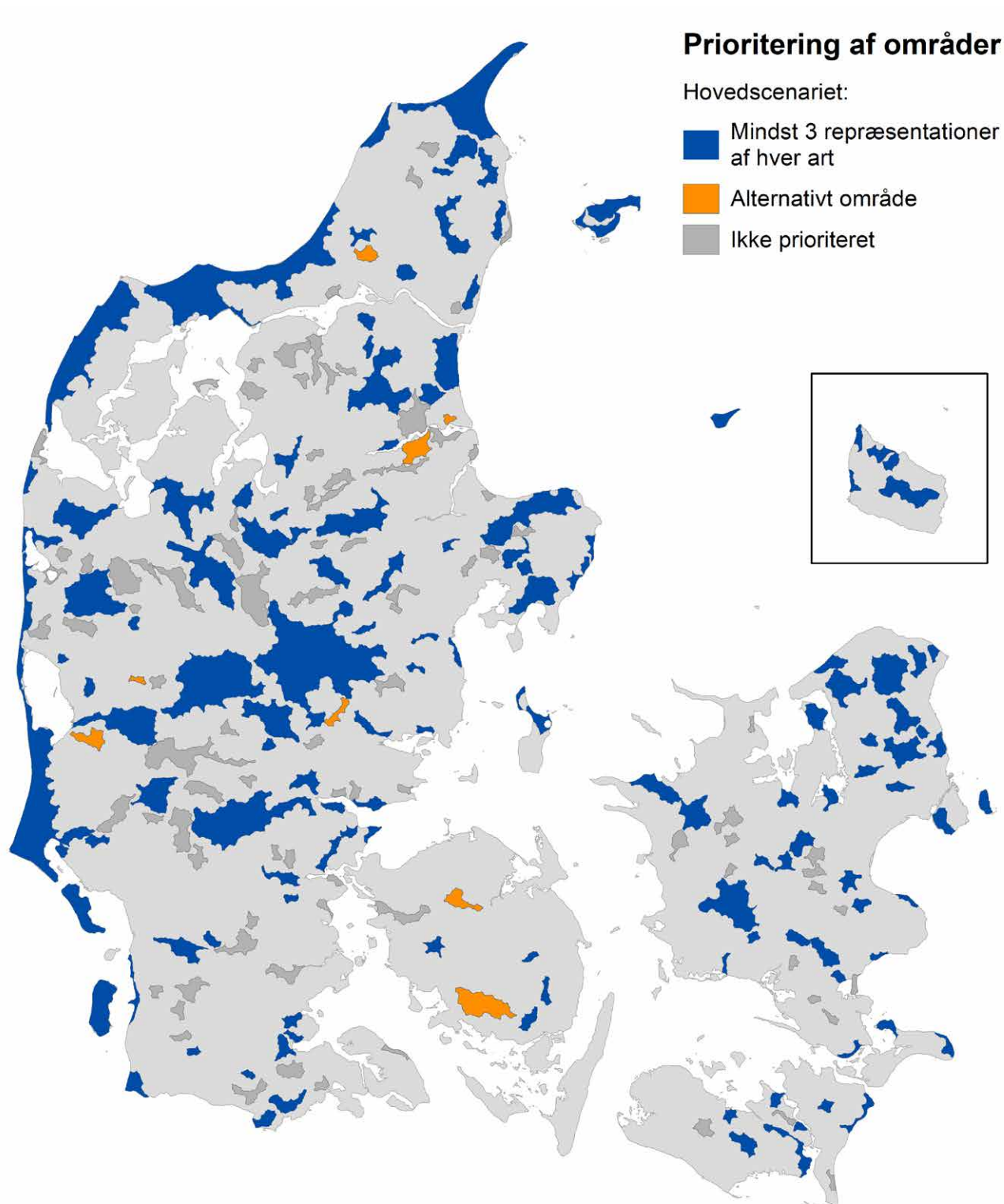
5.2 Hovedscenariet

For at prioritere store sammenhængende naturområder til et nationalt biodiversitetsnetværk analyseres de 239 mulige områder først i et hovedscenarie. Det gøres på grundlag af de beskrevne 2858 arter i disse områder og en målsætning om, at alle arter skal være repræsenteret i mindst tre forskellige områder. Dette har tidligere være brugt som et realistisk minimumscenarie i forhold til en generel målsætning om at bevare arterne på lang sigt (Fjeldså og Rahbek 1997 og 1998, Petersen mfl. 2012, Petersen mfl. 2016a).

Den konkrete analytiske målsætning er dermed at besvare følgende spørgsmål:

- Hvor mange og hvilke områder skal som minimum udpeges for at dække alle arter mindst tre steder?

Resultatet af analysen er en prioritering af 141 områder ud af de i alt 239 områder (figur 13). I en efterfølgende supplerende analyse af resultatets robusthed (afsnit 5.5) identificeres yderligere otte områder som gode alternativer til visse af de 141 områder (figur 13). Det vil sige, at de bidrager næsten lige så godt til målsætningen om mindst tre repræsentationer af hver art. Udpegningsmetode af disse i alt 149 områder betegnes efterfølgende "hovedscenariet" og gøres til genstand



Figur 13. Hovedscenarie for prioritering af 239 mulige store naturområder.

Blå: De 141 områder, der som minimum skal udpeges, hvis alle 2856 arter i datasættet skal repræsenteres i mindst tre områder.

Orange: Otte alternative områder valgt ud fra en vurdering af analysernes robusthed og fleksibilitet.

Grå: De resterende 90 områder med lavere prioritet. Se tekst for nærmere forklaring.

for nærmere beskrivelse og analyser. Det udpegede områder skal betragtes som en biologisk sammenhængende helhed, og betegnes derfor som et netværk, selvom områderne ikke hænger fysisk sammen.

De 149 områder i hovedscenariet omfatter tilsammen ca. 120.000 ha eksisterende natur og 450.000 ha potentiel ny natur samt 36.000 ha by, infrastruktur og andet (jf. definitionerne i afsnit 6.1, figur 15). En nærmere redegørelse for arealerne følger senere i rapporten. I de næstfølgende afsnit fokuseres der på områdernes beliggenhed og størrelse, mulighederne for at prioritere yderligere blandt områderne, samt hvor godt de dækker biodiversiteten.

5.2.1 Beliggenhed og størrelse

Det prioriterede netværk i hovedscenariet omfatter naturområder over de meste af landet. Det gælder bl.a. de store naturområder langs den jyske vestkyst og mange områder i det centrale Jylland, hvor en del andre naturområder til gengæld ikke prioriteres, typisk de lidt mindre. Herudover prioriteres de fleste større naturområder i det østlige Jylland og Nordsjælland, samt på Lolland, Falster, Møn og Bornholm. Generelt prioriteres der færre og mindre områder i det sydligste Danmark. Det skyldes i nogen grad mangel på store naturområder i de egne, men gælder fx også Sønderjylland, hvor der er flere områder til rådighed. Endelig er der et stort område i det nordlige Jylland uden områder i hovedscenariet, enten fordi de ikke udpeges (vestlige Himmerland) eller der ikke findes større naturområder (vestlige Limfjord).

5.3 Videre prioritering af store naturområder

De 149 områder i hovedscenariet udgør det optimale og arealmæssige mest omkostningseffektive netværk af store områder i Danmark under de givne analytiske forudsætninger, hvis flest mulige danske arter skal dækkes af indsatsen. Hvis man udpeger færre (eller andre) områder, vil udbyttet for biodiversiteten, alt andet lige, være mindre. Og hvis man satser på flere

områder, vil man sikre biodiversiteten endnu bedre.

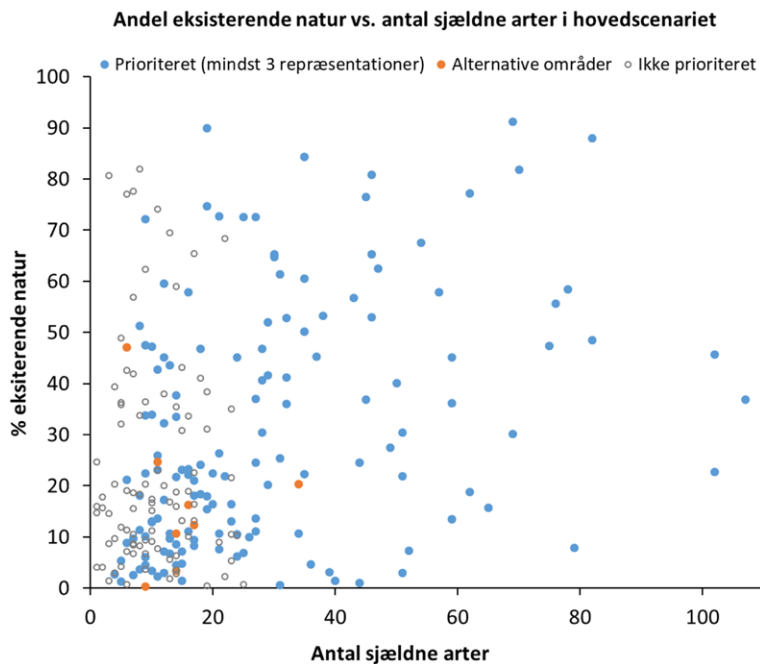
Hovedscenariet er dog ikke svaret alene. Hvor mange områder, man vil fokusere på, er i sidste ende en samfundsmæssig og politisk prioritering. Men uanset ambitionsniveau er der nogle områder, man bør satse på før andre. Det samme gælder, hvis der er brug for at prioritere indsatsen over tid og i forhold til lokale muligheder mv. Hvordan man kan prioritere hensigtsmæssigt, og hvor meget biodiversitet man får for investeringen, er omdrejningspunktet i de følgende afsnit.

Man kan prioritere områderne efter mange forskellige forhold. To overordnede faktorer er dog centrale: (1) Effekten på biodiversiteten og (2) Gennemførligheden af indsatsen. For biodiversiteten kan det være forhold som den eksisterende biodiversitet, potentialet på lang og kort sigt, national repræsentativitet, naturtyper og habitater, heterogenitet, arealstørrelse eller særlige arter. For gennemførligheden kan det være andelen af eksisterende natur, areal og økonomisk værdi af produktionsarealer til udtag, ejerforhold, politiske vilje og ambition, lokal opbakning og økonomiske ressourcer. Nedenfor diskuteres det videre, hvordan man kan prioritere, mens de arealmæssige investeringer og naturmæssige gevinster af prioriteringen belyses i afsnit 6.1.

5.3.1 Sjældne arter og eksisterende natur

Antallet af sjældne arter er én relevant parameter at prioritere efter ud fra et ønske om at gavne biodiversiteten mest muligt. Sjældne arter vil, alt andet lige, være i størst risiko for at forsvinde fra Danmark, og områder med mange sjældne arter vil typisk bidrage mest til en omkostningseffektiv dækning af den samlede biodiversitet.

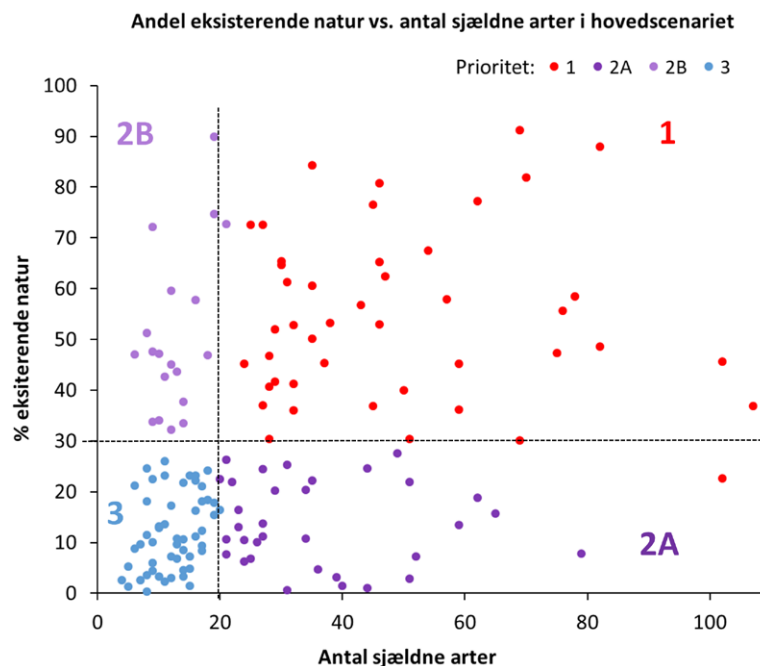
Andelen af de enkelte områder, der i forvejen er udlagt til natur, er en relevant parameter at prioritere efter som udtryk for gennemførlighed. Jo mere natur i dag, jo mindre dyrket skov og landbrug skal der lægges om. Og jo mindre, der skal lægges om (i forhold til størrelsen af området), jo billigere vil det være, og typisk også nemmere, praktisk og politisk set.



Figur 14. Prioritering af mulige store naturområder. Andelen af eksisterende natur i hvert område i forhold til antallet af sjældne arter.

Øverst:

Alle 239 områder anvendt i analyserne: Blå: Områder prioriteret i hovedscenariet med målsætning om tre repræsentationer af hver art. Orange: Alternative områder i hovedscenariet. Grå cirkler: Øvrige områder.



Nederst:

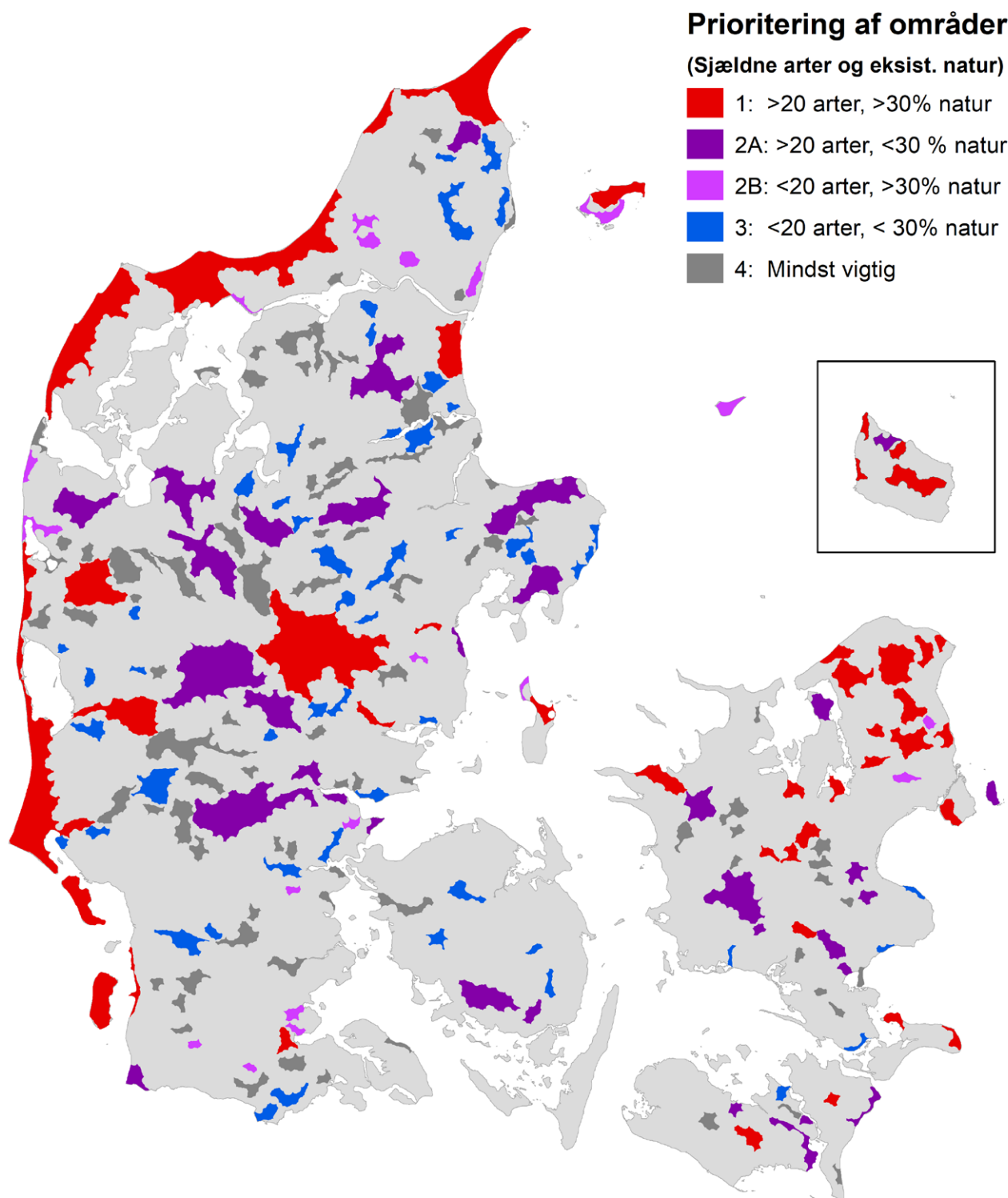
De 149 områder i hovedscenariet prioriteret i grupper (1, 2A, 2B, 3) ud fra om de har hhv. over eller under 20 sjældne arter og over eller under 30 % eksisterende natur. Dvs., at de røde områder er de højst prioriterede. Se tekst for nærmere forklaring.

Endelig vil en højere andel eksisterende natur ofte også betyde et højere biodiversitetspotentiale, i hvert fald på kort sigt.

Figur 14 (øverst) viser alle de 239 mulige store naturområder, plottet i forhold til de to nævnte parametre og med markering af udpegningen i hovedscenariet. Her er det tydeligt, at hovedscenariet omfatter de fleste områder med mange sjældne arter. De fleste ikke-prioriterede områder ligger til gengæld i den

lave ende mht. både sjældne arter og andel natur. Det samme gælder de otte alternative områder.

Da artsrigdommen af sjældne arter og andelen af natur er relevante på hver sin måde, har vi herefter inddelt hovedscenariets 149 områder i fire prioriteringslag (1, 2A, 2B og 3), alt efter om de ligger højt eller lavt for hver parameter eller for begge to (figur 14, nederst). Hertil kommer et prioriteringslag (4) med de resterende 90 områder.



Figur 15. Prioritering af potentielle store naturområder. Rød, lilla og blå: De 149 områder i hovedscenariet. Farverne viser en videre prioritering ud fra, om områderne har hhv. over eller under 20 sjældne arter og over eller under 30 % eksisterende natur (1, 2A, 2B, 3, jf. figur 14). Grå: De resterende 90 områder (4. prioritet).

Den indbyrdes prioritering af 2A og 2B kan diskuteres, da kriterierne her er ”modsatrettede” så at sige. For biodiversiteten er 2A (mange sjældne arter) dog klart vigtigst. 2B-områderne (stor andel eksisterende natur) er til gengæld blandt de lavest hængende frugter i forhold til implementering, også fordi de samtidig er relativt små, men altså mindre værd for biodiversiteten.

Den foreslåede prioritering giver nogle meget markante geografiske mønstre (figur 15). I prioriteringslag 1 findes alle de store områder langs vestkysten sammen med et meget stort område omkring det Midtjyske Søhøjland samt de fleste, men langt mindre, områder i Nordsjælland og på Bornholm. En stor del af 2A-områderne ligger centralt i Jylland og de fleste andre spredt i den østlige del af landet. Både 2B-områderne, som generelt er ret små, og områderne med lavere prioritet (3 og 4) ligger mere spredt.

5.3.2 Størrelse og oplagte arealer

En anden central parameter at prioritere efter er størrelsen af områderne, fordi større områder på mange måder understøtter biodiversiteten bedre end mindre områder. Som illustration er områdernes størrelse sammenholdt med ovenstående prioritering på figur 16 (øverst). Det ses, at en prioritering af de største områder (over 5.000 ha) understøtter de højeste prioriteter i eksemplet ovenfor (1 og 2A), fordi de huser flest sjældne arter. Det samme kan ses på kortet i figur 15. For områder under 5.000 ha er der ikke nogen klar sammenhæng imellem størrelsen og prioriteterne ovenfor. Størrelsen af områderne kan i et vist omfang også være en parameter for gennemførlighed, men med ”omvendt fortegn”, idet større områder, alt andet lige, vil være sværere at implementere end mindre.

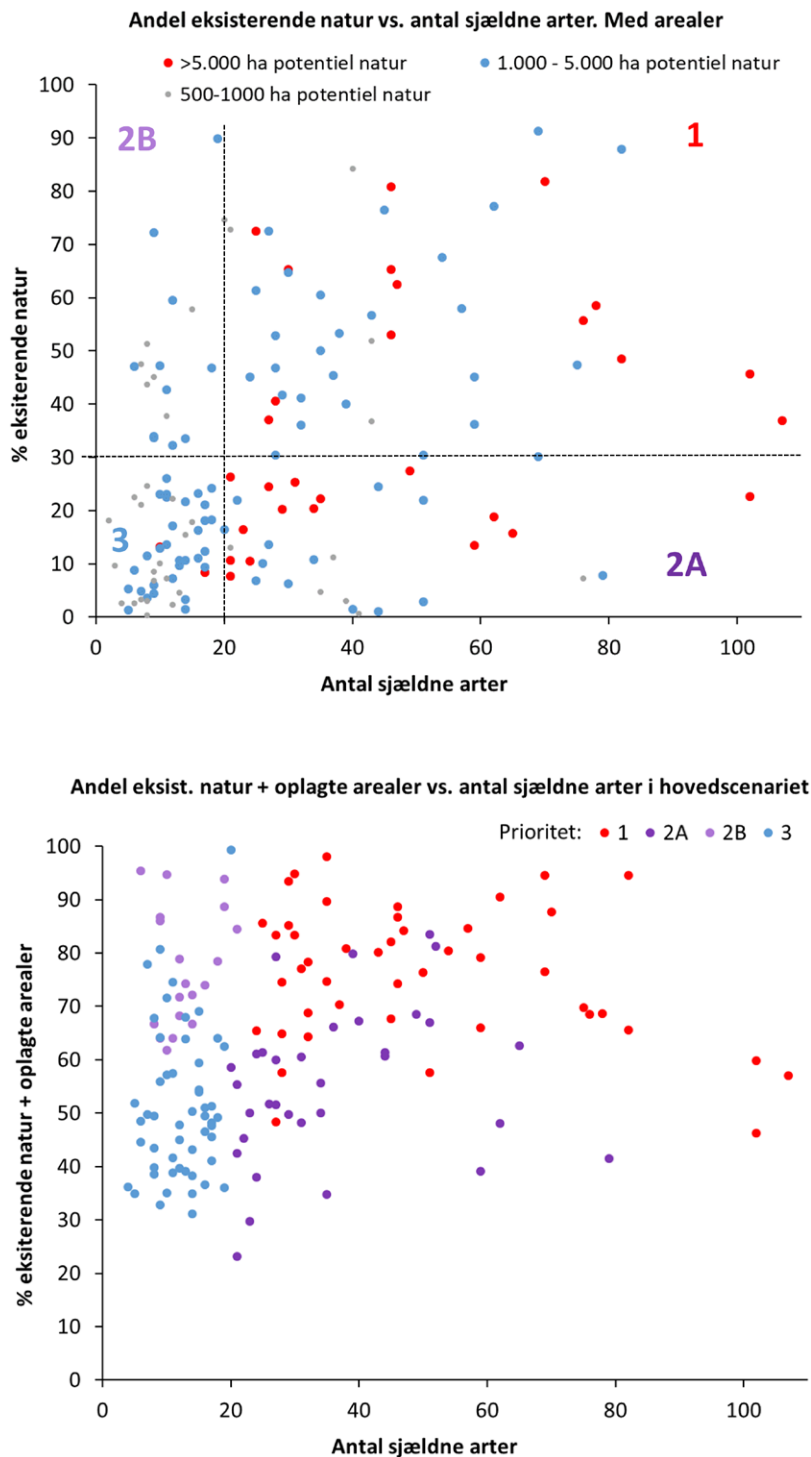
En anden relevant prioriteringsparameter er typen af produktionsarealer, som er i spil til at blive omlagt til ny natur. Det gælder i forhold til både biologisk potentiale og gennemførligheden samt i øvrig synergi med andre udfordringer. Her vurderer

vi, at løvskov, ekstensive landbrugsarealer (permanent græs) og omdriftsarealer (dyrkede marker) på kulstofrig lavbundsjord generelt er mere relevante at omlægge end dyrket nåleskov og ikke-kulstofrige omdriftsarealer. Summen af den eksisterende natur og disse ”mest relevante arealer” kan herefter anvendes som selvstændig parameter i prioriteringen (figur 16, nederst). Heraf fremgår, at de højst prioriterede områder i den foregående prioritering (prioritet 1, rød) typisk har 60-95 % ”natur + relevante arealer”, og dermed forbliver blandt de vigtigste områder, også ved denne prioritering. Men derudover forskydes en del 2A-områder op blandt prioriteringslag 1, fordi de har en særlig stor andel af de mest relevante arealer for udtag. Det viser, at kombinationen af eksisterende natur og typen af produktionsarealer er relevant at tage i betragtning, hvis der skal prioriteres.

Oplagt er det naturligvis også at prioritere ud fra økonomiske omkostninger til omlægning, etablering og forvaltning af områderne. Det belyses i rapportens kapitel 8.

5.4 Dækning af biodiversiteten

Vores analyser viser, at det er muligt at dække en meget stor del af den danske biodiversitet effektivt i et netværk af store sammenhængende naturområder med udgangspunkt i den eksisterende natur. Det er en vigtig konklusion af de følgende analyser. Alene i hovedscenariets 149 områder findes ikke mindre end 2858 (96 %) af analysens i alt 2892 arter i de 149 områder, som prioriteres i hovedscenariet. At en indsats i de områder ikke blot vil gavne arterne i datasættet, men et meget stort flertal af Danmarks ca. 36.000 kendte arter, er der gode videnskabelige argumenter for. Baggrunden er, at der er tale om et stort netværk med mange områder udpeget på basis af et stort og bredt datasæt (Lund og Rahbek 2000, 2002, Bladt mfl. 2008). Denne sammenhæng er desuden bekræftet af konkrete analyser af en tidligere udgave af det benyttede datasæt (Petersen mfl. 2016a).



Figur 16. Prioritering af mulige store naturområder. For de 149 områder i hovedscenariet vises:

Øverst:

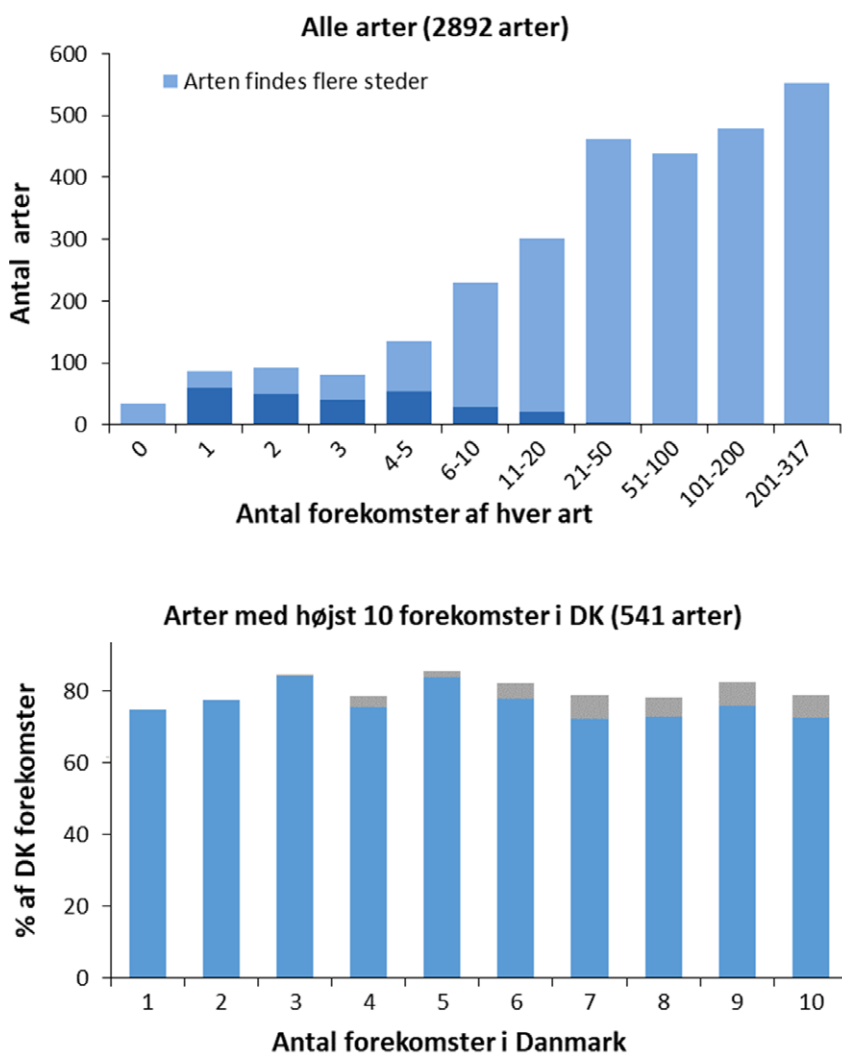
Andelen af eksisterende natur ift. antallet af sjældne arter, hvor farverne viser områdernes størrelse (arealet af eksisterende og potentiel ny natur)

Nederst:

Areal af eksisterende natur + de mest oplagte arealer til ny natur (løvskov, ekstensivt landbrug og omdriftsarealer på kulstofrig lavbundsjord) ift. antallet af sjældne arter. Farverne svarer til den tidligere viste prioritering (1, 2A, 2B, 3, figur 14 og 15) efter, om de har hhv. over eller under 20 sjældne arter og over eller under 30 % eksisterende natur.

Dækningen af biodiversiteten er afgørende for, hvor effektivt et netværk af beskyttede naturområder er med hensyn til at sikre arternes overlevelse, navnlig på lang sigt, hvilket også som fagterm benævnes ”arternes persistens”. Det handler grundlæggende om; (1) hvor mange af de prioriterede områder, de

enkelte arter findes i; og (2) hvor mange af arternes samlede antal bestande i Danmark, som findes i områderne. Ud fra begge disse mål dækkes biodiversiteten særdeles godt. Ikke alene huser analysens 239 mulige store naturområder 2858 ud af 2892 arter i det landsdækkende datasæt. Jævnfør den opstillede



Figur 17. Dækning af biodiversiteten i potentielle store naturområder.

Øverst:

Udbredelsen (målt som antal forekomster) af 2892 danske arter i de 149 områder, som prioriteres i hovedscenariet. Den mørke del af søjlen viser arter, for hvilke alle forekomster i Danmark dækkes.

Nederst:

For arter med højst 10 forekomster i Danmark vises andelen af de nationale forekomster, som dækkes af hhv. hovedscenariet og samtlige 239 mulige store områder i analyserne. Antal forekomster er i alle tilfælde opgjort som antal 10×10 km kvadrater, hvori arterne er registreret i de bagvedliggende data.

målsætning findes disse arter også i mindst tre af hovedscenariets 149 områder. Dog med undtagelse af 160 arter som i hele landet kun findes i ét eller to af de store områder. Disse arter findes så i hovedscenariet i det tilsvarende antal områder.

De store områder dækker også mange bestande, eller forekomster, af de enkelte arter. Således er cirka 75 % af alle arter registreret med mere end 10 forekomster i hovedscenariet og ca. 50 % af arterne med mere end 50 forekomster (figur 17, øverst). Antal forekomster måles her som antallet af 10×10 km kvadrater, hvori arterne er registreret i det bagvedliggende datasæt.

Særligt vigtigt er det, at sjældne arter dækkes bemærkelsesværdigt godt i hovedscenariet. Ud af 223 arter med højst tre forekomster på landsplan findes 87 % i

scenariet og for 67 % af arterne dækkes alle forekomster. Blandt arter med 4-10 forekomster på landsplan dækkes langt de fleste med flere end de tre forekomster, der ligger i den analytiske målsætning. Betragtes alle arter med 10 eller færre forekomster på landsplan dækkes gennemsnitligt 70-80 % af forekomsterne (figur 17, nederst). Områderne i hovedscenariet huser desuden 591 af 613 truede arter i datasættet.

På trods af den generelt gode dækning udgør sjældne og truede arter hhv. 101 og 73 af de 104 arter, som enten ikke dækkes i hovedscenariet, eller som kun dækkes med én eller to forekomster, selvom de findes flere steder i landet. Det svarer til 16 % af de sjældne og 12 % af de truede arter i datasættet, mens det gælder under 4 % af alle arter som helhed. Det skyldes at en del sjældne og truede arter, som stadig

hænger på i Danmark, findes i mindre områder, hvor deres særlige levevilkår er opfyldt, men at netop disse vilkår ikke findes i de større naturområder, vi har tilbage i Danmark. Dette resultat er i sig selv interessant, og viser at små områder, med særlige habitater, også er vigtige for at bevare dansk biodiversitet. Dette understreges af, at selv en udpegning af de resterende 90 områder, som ikke prioriteres i hovedscenariet, kun vil give en marginalt bedre dækning af sjældne og truede arter (figur 17, nederst). En supplerende prioritering af arealer uden for de store områder, med henblik på en bedre dækning af disse arter, præsenteres senere i rapporten.

Som nævnt har målsætningen om, at alle arter skal være repræsenteret i mindst tre områder også tidligere været brugt som et realistisk minimumsscenario i forhold til en generel målsætning om at bevare arterne på lang sigt. I princippet afhænger det også af bestandsstørrelsen af de enkelte arter og kvaliteten af de enkelte områder, om dette er tilfældet. Disse informationer findes imidlertid ikke for ret mange arter. Analysen forudsætter derfor, at områderne har (eller hurtig får) den nødvendige kvalitet for at sikre den nødvendige bestandsstørrelse af arterne i de tre områder. Dette understreger til gengæld også styrken ved, at langt de fleste arter er repræsenteret med (langt) flere bestande end tre.

5.5 Robusthed og fleksibilitet.

Resultaterne i hovedscenariet er robuste, forstået sådan, at prioriteringen af forskellige områder er ret stabil ved (mindre) ændringer i forudsætninger og datagrundlag. Fx hvis enkelte områder ikke i praksis er til rådighed for indsatsen. Denne robusthed er vigtig for resultaternes praktiske relevans. Robustheden er belyst i en række supplerende analyser, hvor udvalgte artsgrupper, og områder udelades enkeltvis, med det formål at se hvor meget det påvirker prioriteringen af områder. Det var gennem disse, at vi identificerede de otte alternative områder i hovedscenariet (figur 13).

Et anden og beslægtet forhold er fleksibiliteten i de udpegede netværk. Spørgsmålet er, om der findes alternative udpegninger, som er næsten lige så gode, som det beskrevne, i forhold til at opfylde målsætningen om at dække biodiversiteten. I den sammenhæng vil områder med mange sjældne arter typiske være de sværeste at erstatte med andre områder. Det vil kræve flere områder samlet set, og der vil være flere arter, som ikke findes i alternative områder. Det er en vigtig begrundelse for, som foreslået, at prioritere disse områder højt også inden for hovedscenariet (figur 14 og 15). Områder med få sjældne arter vil lettere kunne erstattes af andre områder uden væsentlige tab af omkostningseffektivitet og dækning af den samlede biodiversitet. I overensstemmelse hermed er det typisk områder med få sjældne arter, som vil kunne erstattes af de nævnte otte alternative områder.

6

Arealer i store sammenhængende naturområder

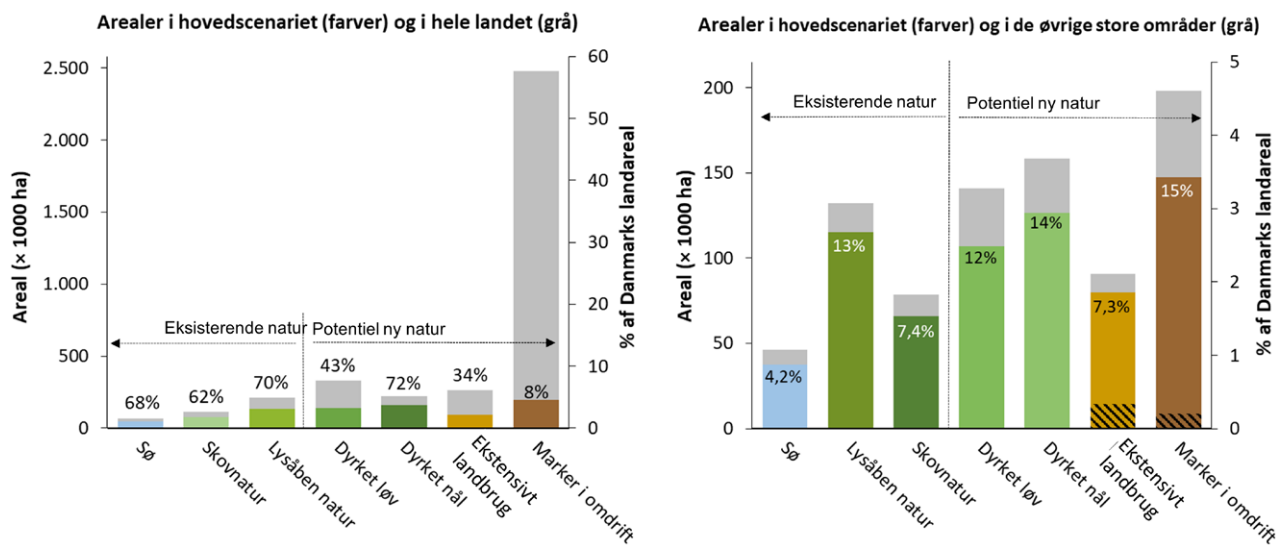


6.1 Eksisterende og ny natur

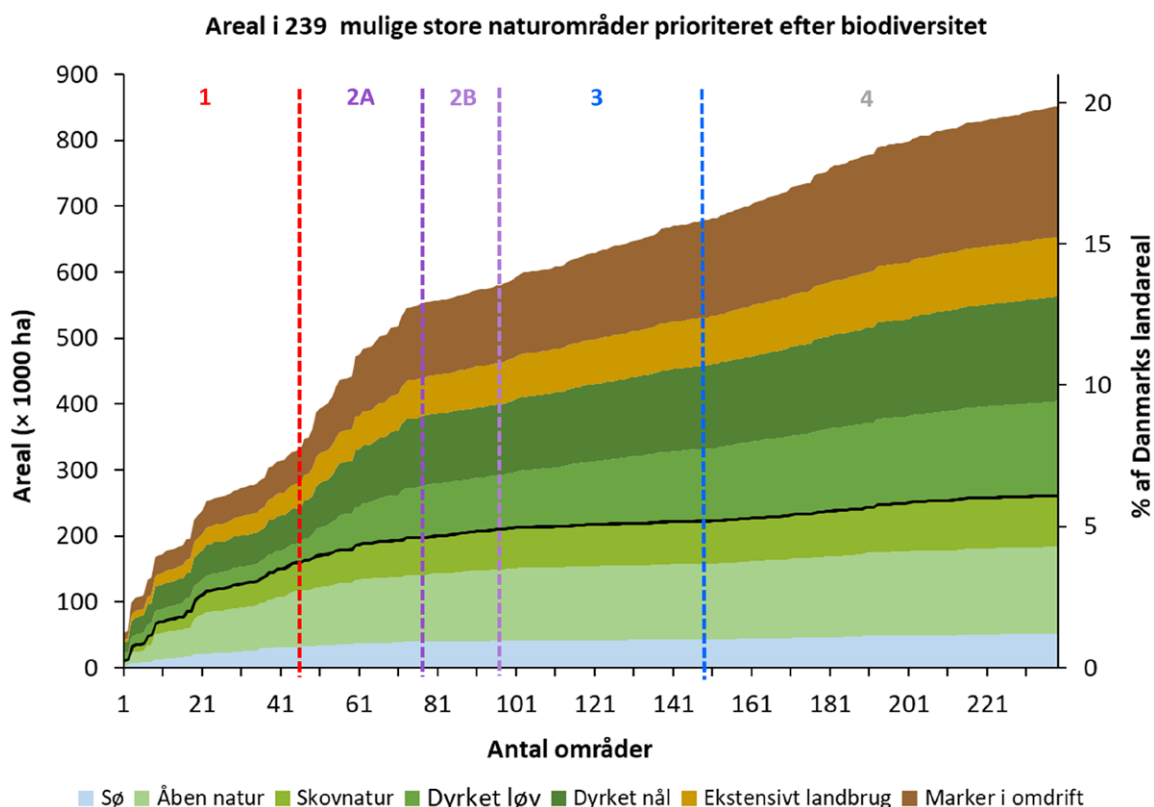
De 149 prioriterede områder udpeget i hovedscenariet omfatter til sammen ca. 120.000 ha eksisterende og 450.000 ha potentiel ny natur, i alt svarende til 16 % af Danmarks landareal. Arealanvendelsen på disse arealer er vist i figur 18. Områderne indeholder 65 % af Danmarks eksisterende natur i form af søer, skovnatur og lysåben natur. De potentielle nye naturarealer fordeler sig næsten ligeligt mellem skov og landbrug, og omfatter 54 % af landets dyrkede skov, 34 % af de ekstensive landbrugsarealer, men kun otte % af landets dyrkede marker i omdrift (figur 18 tv.). De forskellige arealer i hovedscenariet sammen-

lignes bedst på figur 15 th. De forskellige arealer i hovedscenariet sammenlignes bedst på figur 18 th. Her fremgår det også, at kulstofrige lavbundsjorder kun udgør en lille del af landbrugsarealerne. De 90 resterende store områder kan bidrage med eksisterende og potentiel ny natur svarende til yderligere 4 % af landets areal. Det vil kræve udtag af yderligere 10 % af landets dyrkede skove og 2 % af markerne i omdrift (figur 18 th.).

Arealbehovet – og naturgevinsten – ved at prioritere et stigende antal områder illustreres i figur 19. Den giver et indtryk af, hvor meget biodiversitet man får for sin investering ved forskelligt politisk ambi-



Figur 18. Arealtyper i 239 mulige store naturområder. Farvede søjler i begge grafer viser det samlede areal af hver type i de 149 områder, som prioriteres i hovedscenariet. Lysegrå i toppen af søjlerne viser det resterende areal af hver type i hhv. hele Danmark (tv.) og i de 90 resterende områder med lavere prioritet (th.). Tallene på søjlerne viser hhv. den andel af arealtyperne på landsplan, som indgår i hovedscenariet (tv.), og den andel arealtyperne udgør inden for hovedscenariet (th.). Skraveret areal nederst i søjlerne (th.) viser kulstofrig lavbundsjord i landbrugsområder. Kategorierne omfatter følgende arealer: Skovnatur: Formelt udlagt urørt skov, fondsarealer mv. uden skovdrift samt skovbevoksede §3-arealer. Lysåben natur: §3-arealer, som ikke er registreret som "permanent græs" i Landbrugsstyrelsens markblokkort, samt strand- og klitarealer. Dyrket løv og nål: Alle resterende skovarealer. Ekstensivt landbrug: Arealer registreret som "permanent græs" i markblokkortet. Marker i omdrift: Arealer registreret som sådan i markblokkortet.



Figur 19. Arealer i mulige store naturområder. Grafen viser det stigende (kumulerede) areal af hver type ved udpegning af analysens 239 områder ét for ét i prioriteret rækkefølge. De farvede tal og lodrette linjer markerer de tidligere foreslåede prioriteringslag (figur 14 og 15). I prioriteringen indgår komplementær artsrigdom, antal sjældne arter og andelen af eksisterende natur (jf. afsnit 5.3.1). Den sorte streg markerer grænsen mellem eksisterende og potentiel ny natur. Set hen over disse fem prioriteringsscenarier svarer det samlede potentielle naturareal til hhv. ca. 8 %, 13 %, 14 %, 16 % og 20 % af Danmarks areal.

tionsniveau. Figuren viser de samlede (kumulerede) arealer ved udpegning af alle analysens 239 områder ét for ét ud fra de tidligere foreslåede prioriteringslag (afsnit 5.3.1 og figur 15). Inden for hvert lag prioriteres områderne ud fra deres komplementære bidrag til biodiversiteten.

Det fremgår, at de 45 højest prioriterede områder (prioriteringslag 1) giver et samlet naturareal på 328.000 ha svarende til 7,6 % af Danmarks areal. Det svarer også til ca. 40 % af det samlede areal i store områder,

men 64 % af den eksisterende natur. Næste prioriteringslag (2A), giver et markant yderligere bidrag på ca. 224.000 ha (5,2 % af Danmark), hvoraf hovedparten er produktionsarealer til potentiel ny natur. Ved udpegning af de resterende områder stiger arealet ret jævnt for alle areal typer med det største bidrag fra ny natur. I alt kan områderne bidrage med yderligere 298.000 ha natur (6,9 % af Danmark). Set hen over hele prioriteringsforløbet er der ikke markant forskel på fordelingen af forskellige produktionsarealer.

6.2 Natura 2000 og naturnationalparker

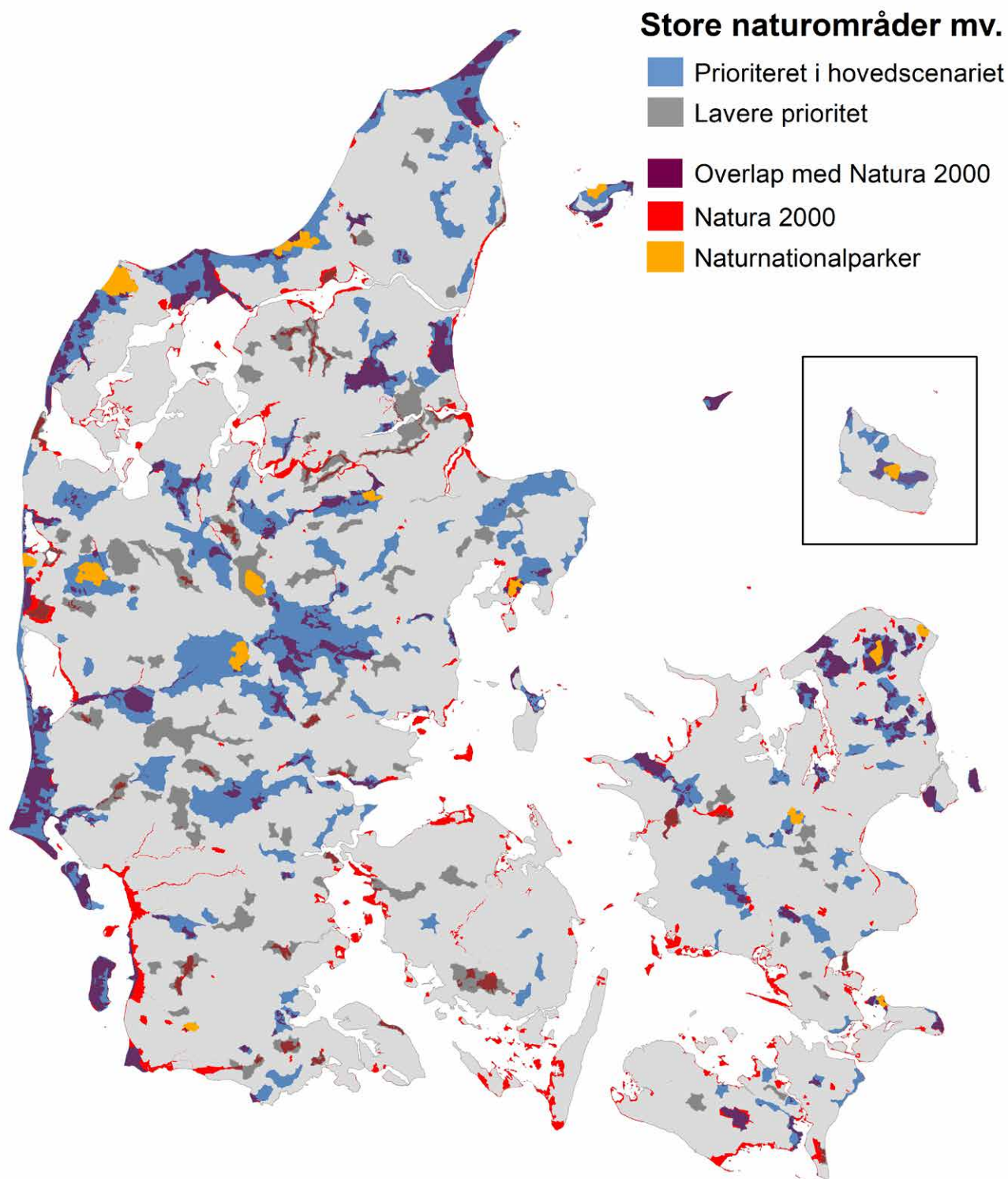
Der er et stort overlap imellem de mulige store naturområder og de eksisterende Natura 2000-områder, dvs. områder udpeget i henhold til EU's fuglebeskyttelsesdirektiv og habitatdirektiv (figur 20 og 21). Hovedscenariet dækker 66 % af det samlede Natura 2000-areal. Omvendt udgør Natura 2000-områder 65 % af den eksisterende natur i hovedscenariet og 19 % af den potentielle nye natur (figur 21). De forholdsmæssige overlap ændres ikke væsentligt, hvis man betragter alle 239 mulige store områder (Figur 20). Et stort overlap med Natura 2000 er forventeligt, og må betragtes som positivt i forhold til en overordnet biodiversitetsstrategi med fokus på store sammenhængende naturområder. Bemærkelsesværdigt er det til gengæld, at et flertal af Natura 2000-områderne i det sydligste Danmark ikke indgår i de store områder. Hertil er de fleste Natura 2000-områder for små, mens andre har for meget landbrug eller er for irregulært udformede. Disse områder i det sydligste Danmark kan dog være væsentlige for bevarelsen af dansk biodiversitet (se afsnit 5.4 og 7.4)

Alle de 15 planlagte naturnationalparker ligger inden for de mulige store naturområder og 14 af dem i områder prioriteret i hovedscenariet (figur 20). Det bekræfter, at naturnationalparkerne, i overensstemmelse med den officielle hensigt, kan bidrage positivt til en strategi med fokus på store sammenhængende naturområder. Naturnationalparkernes værdi for biodiversiteten forstærkes i den sammenhæng betydeligt af, at de potentielt vil kunne udvides mange steder, eller i hvert fald kunne indgå som dele af betydeligt større naturområder (figur 20).

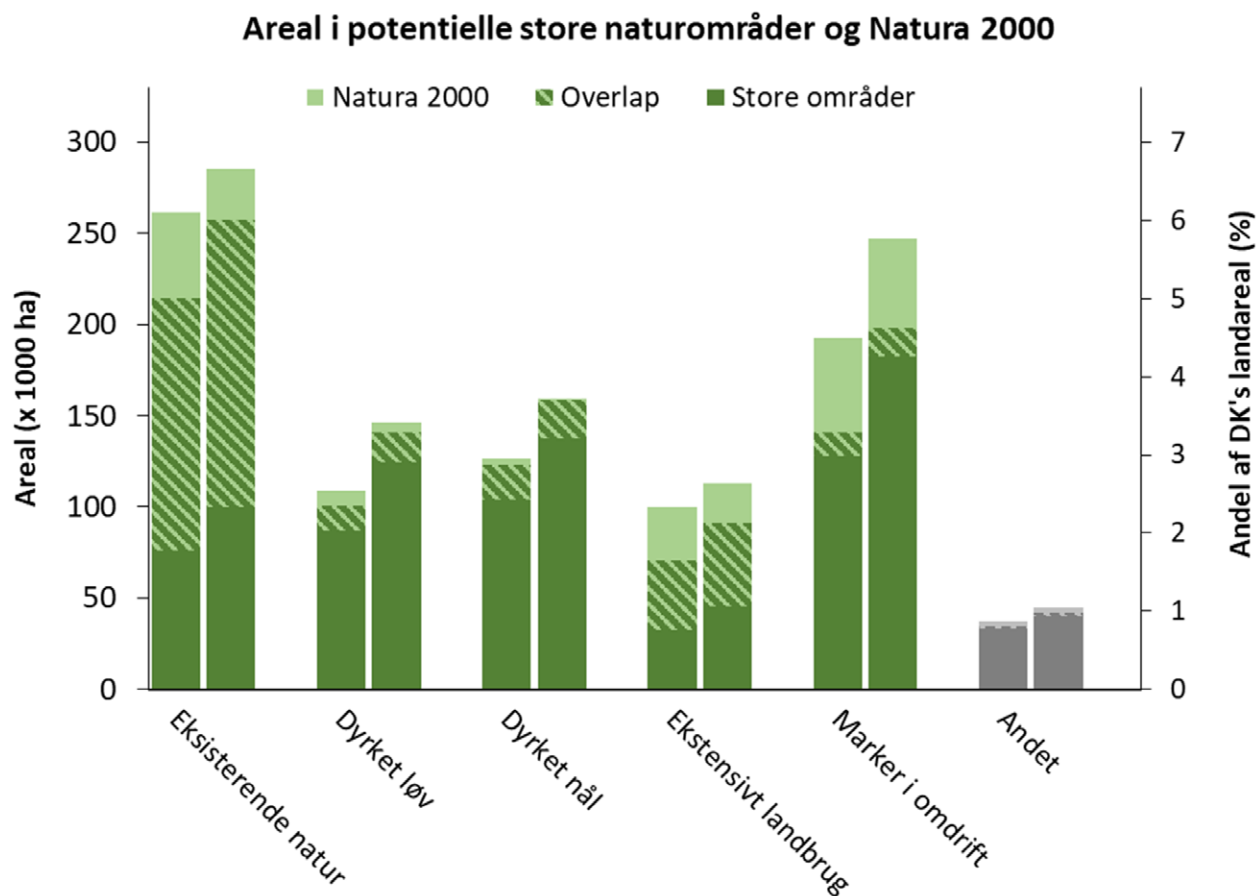
6.3 Hvor meget natur kan vi få?

Til sammen svarer den eksisterende og potentielle nye natur i hovedscenariet til ca. 16 % af Danmarks landareal (tabel 2, grønne tal), stigende til 20 %, hvis alle de mulig store områder implementeres fuldt ud (tabel 2, blå tal). Hvis man hertil lægger Natura 2000-områder uden for de store områder, nås et naturareal på 22 % af landarealet (tabel 2, røde tal), forudsat at de relativt store arealer med dyrket skov og landbrug i Natura 2000 udtages til natur (jf. figur 21). Hvis vi til sidst medregner al resterende eksisterende natur i form af §3-arealer uden for de store naturområder, nås et areal på 1.059.000 ha (105.900 km²) potentiel natur, svarende til 25 % af Danmarks landareal (tabel 2, sorte tal). Det skal bemærkes, at 75.000 ha lysåbne §3-arealer (1,7 % af Danmark), der samtidig er registreret som "permanent græs" i markblokkortet (tabel 2) i disse opgørelser ikke regnes som eksisterende natur, men som potentiel ny natur i form af "ekstensivt landbrug".

Resultaterne viser, at en ambitiøs satsning på store områder med ny natur udlagt i forbindelse med eksisterende natur, sammen med en naturmæssig "opgradering" af Natura 2000, kan bringe os langt hen mod den internationale målsætning fra EU og FN om 30 % beskyttet natur. Der er allerede i dag politiske ambitioner om udtag af 100.000 ha opdyrkede kulstofrige lavbundsjord og etablering af 250.000 ha ny skov på landbrugsjord. Disse initiativer er primært møntet på at gavne klima og vandmiljø, men gennemført på den rette måde, som også foreslået af Klimarådet (2024), vil det også kunne bidrage betydeligt både til etablering af de store områder og til at komme endnu nærmere de 30 %. I forhold til 30%-målet er der også en række særligt relevante



Figur 20. Store naturområder, Natura 2000 og Naturnationalparker. De 239 potentielle store naturområder anvendt i analyserne, med markering af områder prioriteret i hovedscenariet (blå) og lavere prioriterede områder (grå). Alle danske ikke-marine Natura 2000-områder er vist med røde nuancer som samtidig viser overlap med de store områder (se også figur 21). Naturstyrelsens 15 planlagte/foreslåede terrestriske naturnationalparker (pr. 2021), vist med gult, ligger alle på nær én inden for områder prioriteret i hovedscenariet.



Figur 21. Arealtyper i potentielle store naturområder og Natura 2000. Skravering markerer overlap imellem områderne anvendt i analyserne og alle danske Natura 2000-områder på land og i ferskvand. Søjlerne til venstre medtager de 149 store områder prioriteret i hovedscenariet, mens søjlerne til højre medtager alle 239 områder, mens Natura 2000-arealet er uændret. Arealtyperne svarer til figur 18, men "sø", "skovnatur" og "lysåben natur" er slået sammen til "eksisterende natur".

arealer uden for rapportens store områder og Natura 2000, herunder ca. 90.000 ha kulstofrige lavbunds-jorder og ca. 150.000 ha permanent græs (3,5 % af Danmark), hvoraf 48.000 ha også er registreret som §3-arealer. Strategier for udpegning af yderligere arealer diskuteres også senere i rapporten.

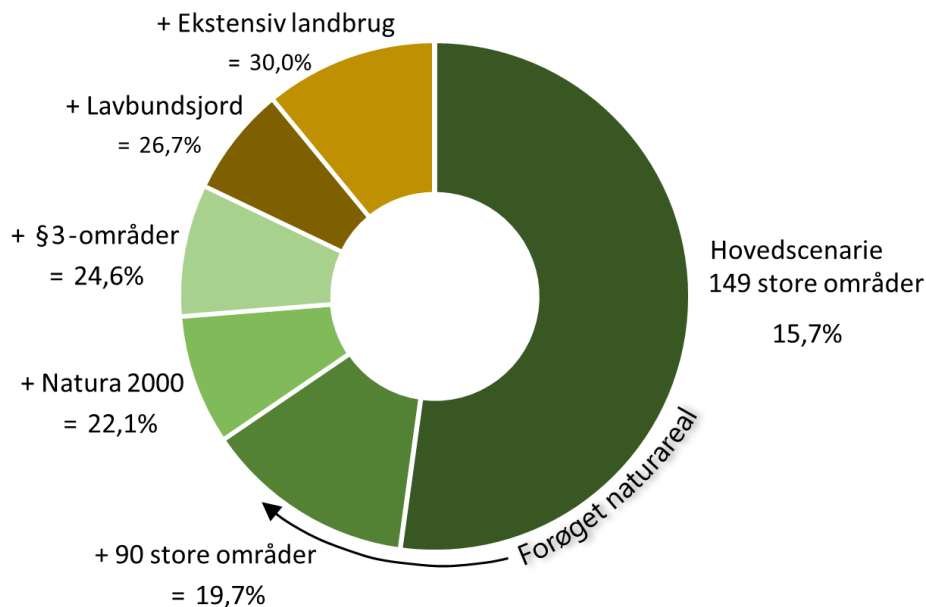
Den ovenfor skitserede vej til 30 % natur i Danmark er summeret i figur 22. Samlet set vil det i runde tal kræve udtag af 300.000 ha skov (til urørt) og 600.000 ha landbrug, hvoraf lidt over halvdelen er dyrkede marker i omdrift, mens resten kan være mere ekstensivt dyrkede græsarealer.



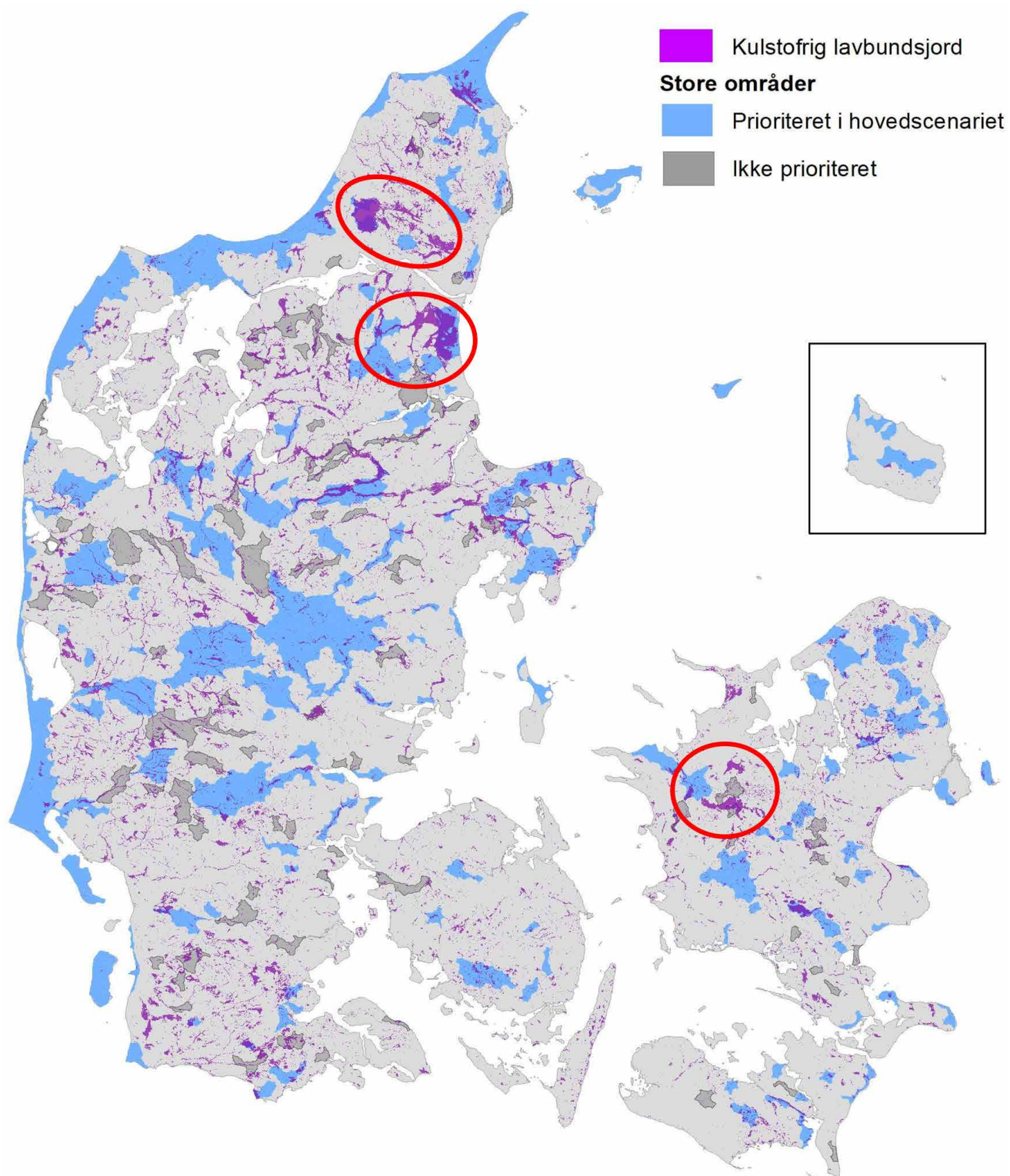
	Hovedscenarie (149 områder)		Alle områder (239 områder)		Alle områder + Natura 2000		Alle omr. + N2000 + resterende natur	
	Areal (ha)	% af DK	Areal (ha)	% af DK	Areal (ha)	% af DK	Areal (ha)	% af DK
Eksisterende natur								
Sø	38.000	0,9%	46.000	1,1%	50.000	1,2%	68.000	1,6%
Skov	66.000	1,5%	79.000	1,8%	85.000	2,0%	112.000	2,6%
Lysåben	115.000	2,7%	132.000	3,1%	150.000	3,5%	213.000	5,0%
I alt	219.000	5,1%	257.000	6,0%	285.000	6,6%	393.000	9,1%
Potentiel ny natur								
Dyrket løv	107.000	2,5%	141.000	3,3%	146.000	3,4%	146.000	3,4%
Dyrket nål	127.000	3,0%	158.000	3,7%	160.000	3,7%	160.000	3,7%
Ekstensivt landbrug	73.000	1,7%	91.000	2,1%	113.000	2,6%	113.000	2,6%
Marker i omdrift	147.000	3,4%	198.000	4,6%	247.000	5,7%	247.000	5,7%
I alt	454.000	10,6%	588.000	13,7%	666.000	15,5%	666.000	15,5%
Eksist. + ny natur	673.000	15,7%	845.000	19,7%	951.000	22,1%	1.059.000	24,6%

Tabel 2. Eksisterende og ny natur i potentielle store naturområder (grøn og blå) samt tilsvarende tal, hvis resterende Natura 2000-arealer medregnes (rød) og derefter også alle resterende naturarealer udenfor (sort.). Arealkategorier er forklaret i figur 18. "% af DK" angiver andelen af Danmarks samlede landareal med søer (4.300 mill. ha).

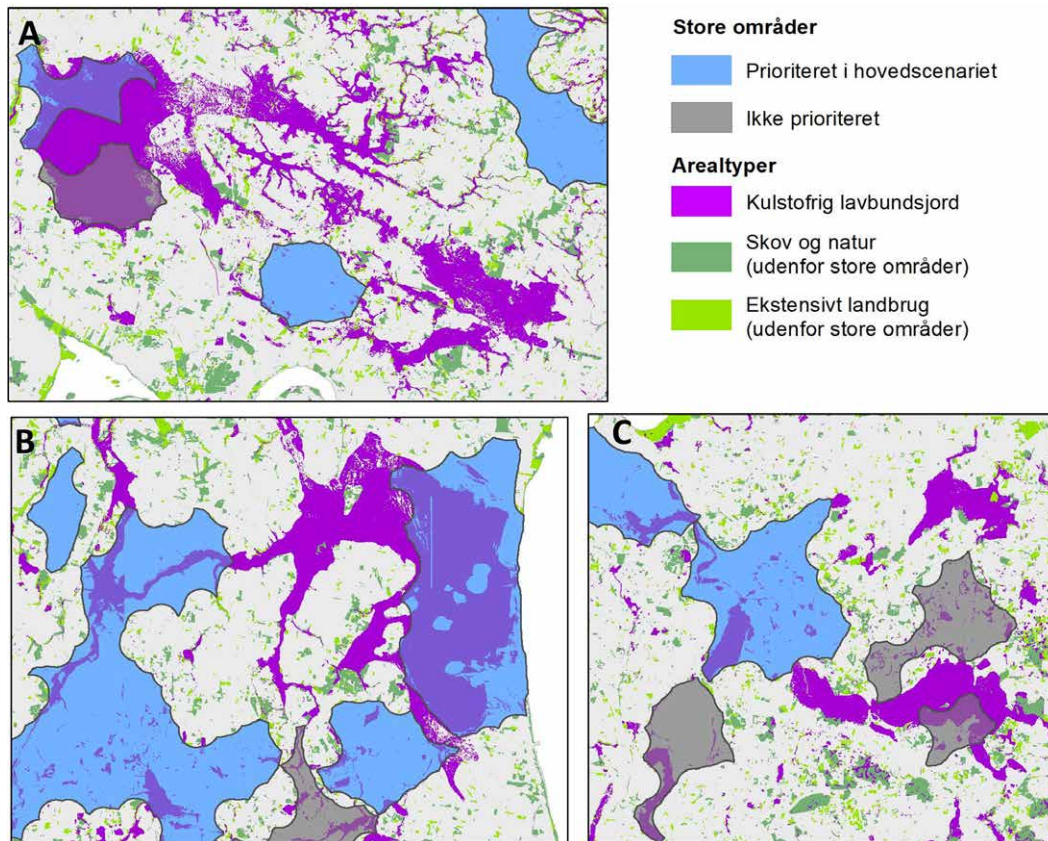
Areal afsat til natur i Danmark: En vej til de 30 %



Figur 22. En mulig vej til 30 % beskyttet natur i Danmark. Udgangspunktet er de 149 områder udpeget i rapportens hovedscenarie og dernæst indregnes trinvist flere arealer. I hvert trin tilføjes kun arealer, som ikke allerede indgår i de foregående trin (jf. tabel 2). De angivne tal tæller både eksisterende natur og potentiel ny natur ved omlægning af dyrket skov og landbrug.



Figur 23. Udbredelsen af kulstofrige lavbundsjord i Danmark (lilla), sammenholdt med de 239 mulige store naturområder anvendt i analyserne. Lyseblå viser de 149 områder, som prioriteres i hovedscenariet, mens resten er grå. Røde cirkler viser, hvor større samlede arealer af kulstofrige jorder bedst kan forbinde og supplere de store naturområder. De kulstofrige lavbundsjord er jorder med over 6 % organisk stof i kortet "Tekstur 2014".



Figur 24. Kulstofrige lavbundsjord (lilla) og mulige store naturområder i tre udvalgte egne i Danmark.

A: Store Vildmose og arealer mod sydvest (Nordjylland).

B: Arealer mellem Lille Vildmose og Rold skov (Himmerland)

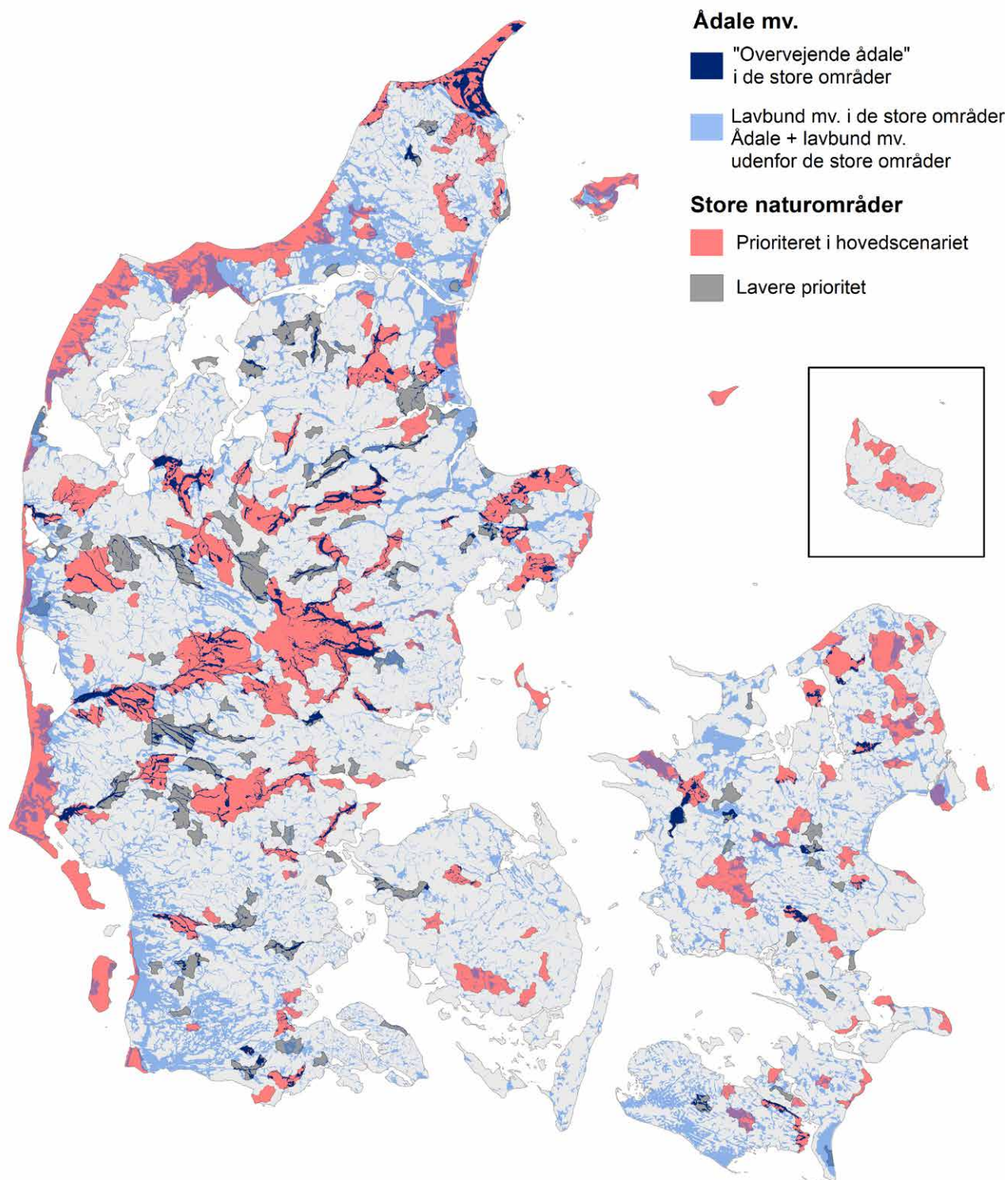
C: Arealer omkring Åmosen mv. (Vestsjælland). Store områder prioriteret i hovedscenariet er blå og andre områder grå. Vist er også udvalgte arealer relevante for udpegning uden for de store områder (grøn).

6.4 Kulstofrige lavbundsjord

Udtag af kulstofrige lavbundsjord har i flere år være på dagsordenen i Danmark primært af hensyn til klima og vandmiljø. Folketingets konkrete ambition er, som nævnt, 100.000 ha på landsplan inden 2030. Mange af disse områder har dog ringe biodiversitetsværdi i dag, og kan heller ikke bidrage væsentligt til større og mere sammenhængende naturområder (figur 23). Det ses bl.a. ved, at lavbundsjordene er underrepræsenteret i denne analyses store naturområder set i forhold til landet som helhed. Helt konkret dækker områderne 21 % af landets areal, men kun 14 % (15.400 ha) af de opdyrkede kulstofrige jorder (110.000 ha.). Dette er endnu mere udpræget for de 149 områder i hovedscenariet, som dækker 16 % af

landets areal, men kun 10 % af de kulstofrige jorder. Dette mønster skyldes, at jorderne ikke i særlig grad ligger i tilknytning til (større) eksisterende naturområder.

Potentialet i udtag af kulstofrige jorder for biodiversiteten afhænger også af hvorvidt jorderne i sig selv ligger samlet og/eller kan forbinde eksisterende naturområder. Oplagte eksempler på dette findes dog umiddelbart kun få steder i landet (figur 23). Her kan nævnes Store Vildmose i Nordjylland med arealer sydvest herfor, arealer mellem Lille Vildmose og Rold Skov i Himmerland samt arealer omkring Åmosen på Vestsjælland (figur 24). De fleste andre steder i landet findes de kulstofrige jorder mere spredt og ofte i større intensivt dyrkede områder (figur 23). Det skal bemærkes, at der under arbejdet med denne



Figur 25. Ådale (blå nuancer) og mulige store naturområder (rød og grå). Mørkeblå viser arealer, som ligger inden for nærværende analyses store områder og samtidig omfatter mange ådale i gængs forstand. Dette beror på et skøn, fordi det samlede areal klassificeret som ådale (mørkeblå + lyseblå) i Sechu mfl. (2021) også omfatter mange søer, inddæmninger og andre lavbundsarealer, som ikke kan betragtes som egentlige ådale. Af de lyseblå arealer inden for de store områder udgøres kun en mindre del af egentlige ådale, mens lyseblå uden for de store områder markerer både ådale og andre vådområder. Skråninger langs ådalene indgår ikke i opgørelsen. Rød markerer de 149 områder, som prioriteres i hovedscenariet, mens de resterende 90 områder er grå.

rapport er kommet et opdateret kort over kulstofrige lavbundsgrunde, hvor det samlede areal er noget mindre end i kortet ”Tekstur 2014” anvendt her. Netop de store samlede områder ovenfor figurerer dog generelt også i det nye kort.

6.5 Ådale

Ådale har på flere måder et stort potentiale i forhold til bevarelse af biodiversitet og bør især have fokus i forhold til at skabe større sammenhængende naturområder (Biodiversitetsrådet 2023). Areal af ådale i Danmark er opgjort til 8.500 km² (Sechu et al. 2021), svarende til 20 % af landets areal. Heraf ligger en fjerdedel (2.100 km²) inden for de 239 store områder identificeret i nærværende analyser (figur 25). Det vurderes dog skønsmæssigt, at højst halvdel (dvs. ca. 1.000 km²) repræsenterer ådale i typisk forstand. Resten er søer, inddæmninger, klitlavninger, moser og andre lavbundsområder. Til gengæld indgår skråningerne langs ådalene ikke i arealerne, men er væsentlige i en biodiversitetssammenhæng. Disse forhold er et resultat af måden hvorpå, ådalene er kortlagt og klassificeret i den bagvedliggende kilde (Sechu et al. 2021).

Kortlagte ådalsarealer inden for de store områder, hvor det samtidig vurderes, at en stor del af disse arealer udgøres af ådale i gængs forstand, er markeret med mørkeblå i figur 25. Det gælder 168 store områder. Her omfatter ådalene til sammen 19 % af arealet (uden skråninger). Mange af områderne med størst indslag af ådale ligger ikke overraskende i det centrale Jylland, hvor flere af Danmarks største vandløb findes ligesom rigtigt mange af de mindre.

Mange af områderne med størst indslag af ådale er også blandt de prioriterede i hovedscenariet (figur 25). Det er dermed også i disse områder, at ådalene med størst fordel kan tænkes ind i en strategi baseret på store sammenhængende områder. Det

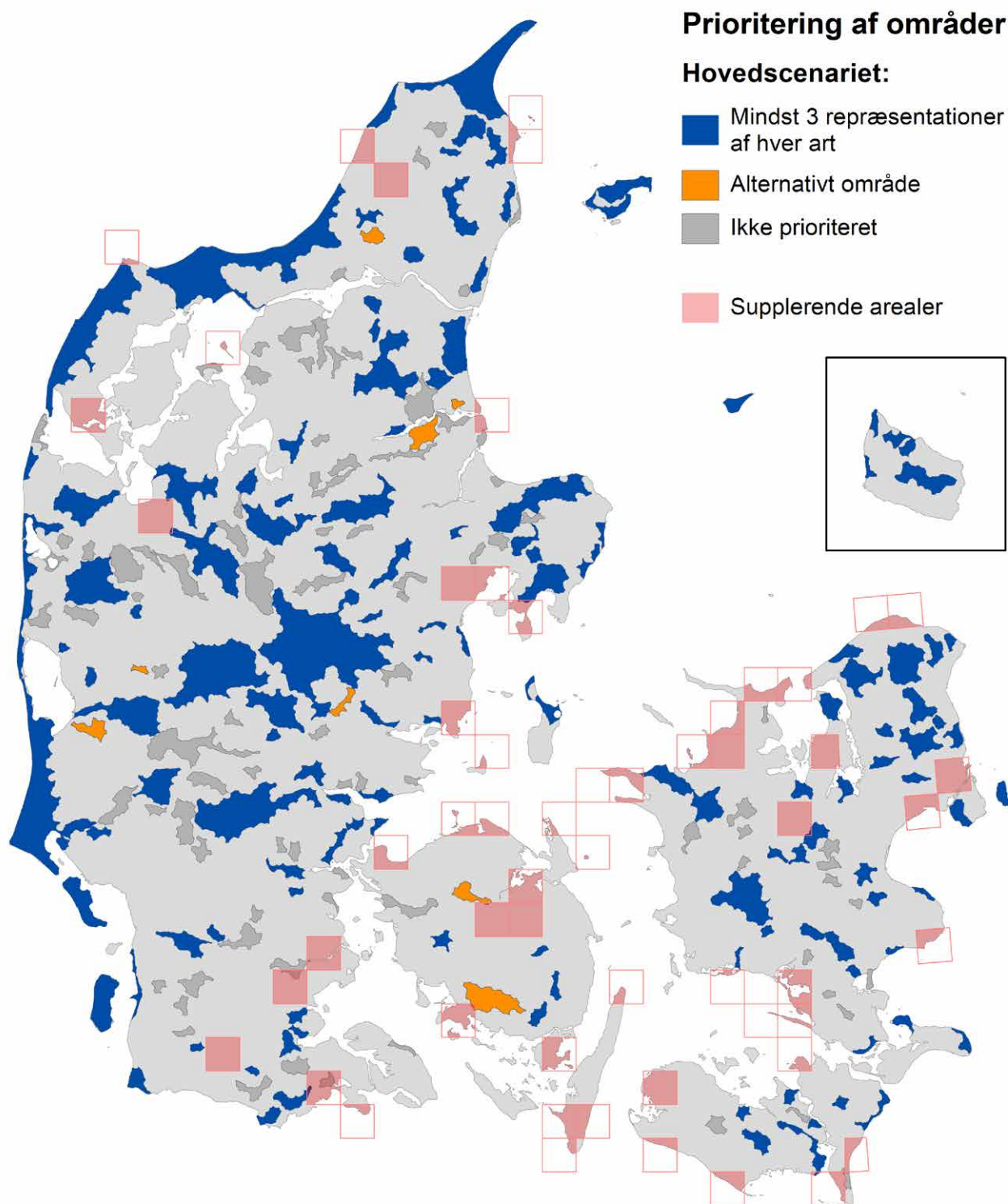
understøttes af, at datasættet bag analyserne omfatter et betydeligt antal arter, som er tilknyttet direkte til vandløb eller til andre våde og fugtige habitater omkring disse.

Langt fra alle områder med et stort indslag af ådale bliver dog prioriteret i hovedscenariet. Det skyldes grundlæggende, at de *ikke* huser arter, som *ikke* også findes i de øvrige områder, jf. princippet om komplementaritet. Omvendt kan ådalene i de lavere prioriterede områder i sig selv begrunde en indsats for biodiversiteten, både generelt og med henblik på at skabe sammenhæng imellem højere prioriterede områder. Flere af områderne huser desuden ganske mange sjældne arter (jf. figur 25).

Et vigtigt resultat er imidlertid også, at mange af de danske ådale ligger *uden* for de potentielle større naturområder anvendt i analyserne (figur 25). Det skyldes, at ådalene mange steder drænes og opdyrkes helt ned til vandløbene, og derfor kun har et beskedent naturindhold. Men også i regioner, hvor der generelt er mere skov eller anden natur omkring vandløbene, er der typisk strækninger, hvor ådalene drænes og opdyrkes. Netop dette bidrager til adskillelsen af analysens store områder i fx Midtjylland, hvor de ellers langt hen ad vejen er forbundet af større eller mindre vandløb (figur 25). Dette taler for at genoprette og udvikle naturen omkring vandløb også uden for større sammenhængende naturområder både for at øge naturindholdet generelt og den biologisk sammenhæng i landskabet gennem spredning af arter.

6.6 Supplerende arealer

Selvom biodiversiteten dækkes godt af de mulige store naturområder, gælder det, som beskrevet, ikke alle arter (se afsnit 5.4). Det understreger vigtigheden af også at forvalte de mindre naturområder i resten af landet på en måde som gavner biodiversiteten. For at belyse hvor indsatsen for den resterende biodiversitet



Figur 26. Supplerende udpegning af arealer uden for de store naturområder. De lyserøde arealer (i kvadrater) sikrer dækning mindst tre steder (jf. målsætningen i hovedscenariet) af de 104 arter (ud af i alt 2892), hvor målsætningen ikke kan opfyldes inden for analysens 239 store områder. Det drejer sig om 35 arter, som ikke findes i nogen af områderne, og 69 arter, som kun forekommer 1-2 steder inden for områderne, men også ét eller flere andre steder i landet. For arter, der kun findes 1-2 steder på landsplan, dækkes alle forekomster.

med fordel kan lægges, har vi gennemført en supplerende analyse til prioritering af arealer uden for de store områder. Den sigter på at dække de 104 arter, heraf 101 sjældne og 73 truede, som ikke dækkes fuldt ud i hovedscenariet i forhold til den overordnede målsætning om tre repræsentationer af alle arter. Det svarer til 3,6 % af i de 2892 arter i datasættet.

Rent teknisk er der tale om en såkaldt ”gapanalyse”. I analysen anvendes 10×10-km kvadrater direkte som den analytiske enhed i stedet for de store områder. Desuden antages det, at kvadrater, der indgår i områder i hovedscenariet, allerede er udpeget. Den konkrete analytiske målsætning er dermed at besvare følgende spørgsmål:

- I hvor mange, og i hvilke, kvadrater skal der sættes ind for også at dække de resterende arter tre steder?

Resultatet er udpegning af arealer i 61 kvadrater (figur 26). Ikke overraskende ligger de overvejende i de sydøstlige dele af landet, hvor der generelt er færre og mindre områder. Grundlæggende er det landsdele med en meget stor grad af opdyrkning, og deraf følger lidt natur, typisk i områder mindre end 500 ha, som bruges som skæringspunkt for områderne i denne rapport. I disse landsdele er de udpegede arealer til gengæld ret jævnt fordelt. Bemærkes kan dog en stribe af arealer langs de nordlige kyster af Sjælland og Fyn.

Konkret i forhold til biodiversiteten, dækker de udpegede arealer 35 arter, som ikke findes i nogen af de store områder, og 69 arter, som kun forekommer 1-2 steder inden for disse, men samtidig ét eller flere andre steder i landet. For arter, der kun findes 1-2 steder på landsplan, dækkes alle forekomster. Da en stor del af disse arter er sjældne og truede, er udpegningen af supplerende arealer altså særligt vigtig sådanne arter. Det sagt, må det forventes, at mange af de pågældende arter med tiden kan indvandre til store naturområder, hvis der etableres et omfattende landsdækkende netværk af sådanne områder med høj naturkvalitet. For visse arter kan det dog kræve store områder i de dele af landet, hvor de findes i dag.

Implikationerne af de supplerende prioriteringer i forhold til planlægningen af en landsdækkende indsats diskuteres i afsnit 7.4.

7

Diskussion: Perspektiver for store naturområder



De præsenterede analyser viser et stort potentiale i en biodiversitetsstrategi med fokus på store samlede naturområder. Mange af de mulige områder vil med den rette forvaltning virkelig kunne udvikle en vild, varieret og dynamisk natur med en høj grad af økologisk integritet. De er store og forskelligartede. De breder sig over mange forskellige skovklædte og lysåbne habitater. De indeholder søer, ådale, vådområder og overgangsområder, imellem skoven og det åbne og imellem land og hav. Store områder er en forudsætning for at sikre økologisk integritet. Økologisk integritet skal forstås som et naturområdes evne til at understøtte og opretholde dets naturlige biodiversitet og dets biologiske funktion og tilhørende naturlige processer, også på lang sigt. Biodiversitetsrådet (2022, 2023) fremhæver økologisk integritet som et afgørende sigtepunkt, hvis tabet af biodiversitet skal vendes til fremgang. Det samlede potentiale understreges af, at der på grundlag af konkrete biodiversitetsdata og kriterier for områdernes størrelse kan peges på egnede, og vigtige, områder over det meste af landet. At udnytte potentialet fuldt ud kræver dog en målrettet indsats, hvor større arealer af dyrket skov og landbrugsarealer tages ud af produktion og omlægges til natur.

De identificerede mulige store naturområder repræsenterer et meget bredt størrelsesspektrum fra 500 ha til over 50.000 ha eksisterende og potentiel ny natur. Der er også stor forskel på andelen af eksisterende natur i områderne (se afsnit 5.3.1) og på andelen og typen af produktionsarealerne, som er i spil til ny natur. Det samme gælder ejerskabsforholdene, som ikke belyses i nærværende analyser. Disse forhold har betydning for biodiversiteten, men i høj grad også for, om indsatsen kan implementeres fuldt ud og hvordan områderne forvaltes. Det diskuteres i det følgende.

7.1 Størrelse og biodiversitet

Størrelsen af de enkelte områder betyder meget for områdernes naturmæssige potentiale. Derfor anbefaler Biodiversitetsrådet (2022) naturområder på mindst 1.000 ha og gerne over 5.000 ha, hvis naturen i områderne skal være reelt selvforvaltende. Det første kriterie lever de fleste af områderne i nærværende analyser op til, hvilket er lovende for en fremtidig indsats. Men at der over 40 steder i landet også kan peges på mulige naturområder større end de 5.000 ha er måske endnu mere bemærkelsesværdigt. Vi har valgt også at inkludere områder på kun 500-1.000 ha i analyserne. Rationalet er her, at selv områder på 500 ha faktisk er relativt store i en dansk sammenhæng og kan, med den rette forvaltning, have et betydeligt naturmæssigt potentiale.

7.2 Etablering og forvaltning

Der vil også være forskel på mulighederne for i praksis at udtage produktionsarealer og perspektiverne for naturgenopretning og fremtidig forvaltning. Mange områder vil, hvis det prioriteres, kunne etableres og forvaltes som reelt sammenhængende naturområder uden hensyn til produktion og uden nævneværdig bebyggelse. I hvilken udstrækning det lader sig gøre, afhænger ikke blot af områdernes størrelse og udformning, men også af de lokale muligheder samt økonomiske ressourcer og den ønskede forvaltning. Eksempelvis vil veje langt fra være barrierer for alle organismer, og bør derfor ikke i sig selv hindre en samlet forvaltning. Desuden vil områder i et vist omfang kunne kædes yderligere sammen med faunapassager eller ved at lade veje gå gennem hegnede områder ved brug af færister.

I andre områder kan forvaltning på en større landskabsmæssig skala være et hensigtsmæssigt alternativ. I nogle områder vil de praktiske muligheder fx

forhindre, at samtlige produktionsarealer udtages. Navnlig i de største områder vil dette være urealistisk, ligesom der er bebyggelser, som naturligvis ikke kan inddrages. Tilsvarende vil områderne næppe kunne forvaltes som hele fysisk sammenhængende naturområder, navnlig ikke, hvis forvaltningen omfatter hegning.

Ikke mindst de meget store områders åbenlyse naturmæssige potentiale kan, og bør, alligevel udnyttes og understøttes af en forvaltning på landskabsskala, som ikke nødvendigvis inddrager alle arealer som natur. I stedet kan man fx prioritere udtagning af produktionsarealer over en længere periode, og på den måde kan man gradvis øge andelen af naturarealer, hvilket typisk vil have stor positiv betydning for biodiversiteten. Man kan også fokusere på at skabe delområder, som faktisk kan forvaltes som egentlig sammenhængende natur. Endelig kan man begrænse en række generelle presfaktorer som fx belastningen med kvælstof og pesticider, dræning af produktionsarealer, regulering af vandløb eller udbygning af landbrugs-, industri- og energianlæg.

En tilsvarende forvaltning på landskabsskala kan også med fordel anvendes på tværs af de identificerede store områder og på arealer imellem dem. Det gælder især, hvor områderne ligger tæt på hinanden i klynger. Det er udpræget tilfældet på nogle store øst-vestlige strækninger i Midtjylland, men også i Himmerland, på Djursland, samt i Nordsjælland og på Vest- og Midtsjælland (figur 26 og 15). Her er afgrænsningen af de store områder i analyserne også flere steder delvis arbitrær. Her vil en mere fleksibel planlægning og forvaltning på større landskabsmæssige og regionale skalaer kunne åbne for andre afgrænsninger, både ud fra biologiske og mere praktiske kriterier. Samme tilgang bør også kunne tage højde for nogle af de beskrevne udfordringer forbundet med at inddrage kulstofrige lavbundsjord og ådale i indsatsen.

7.3 Arealer til ny natur

7.3.1 Skov

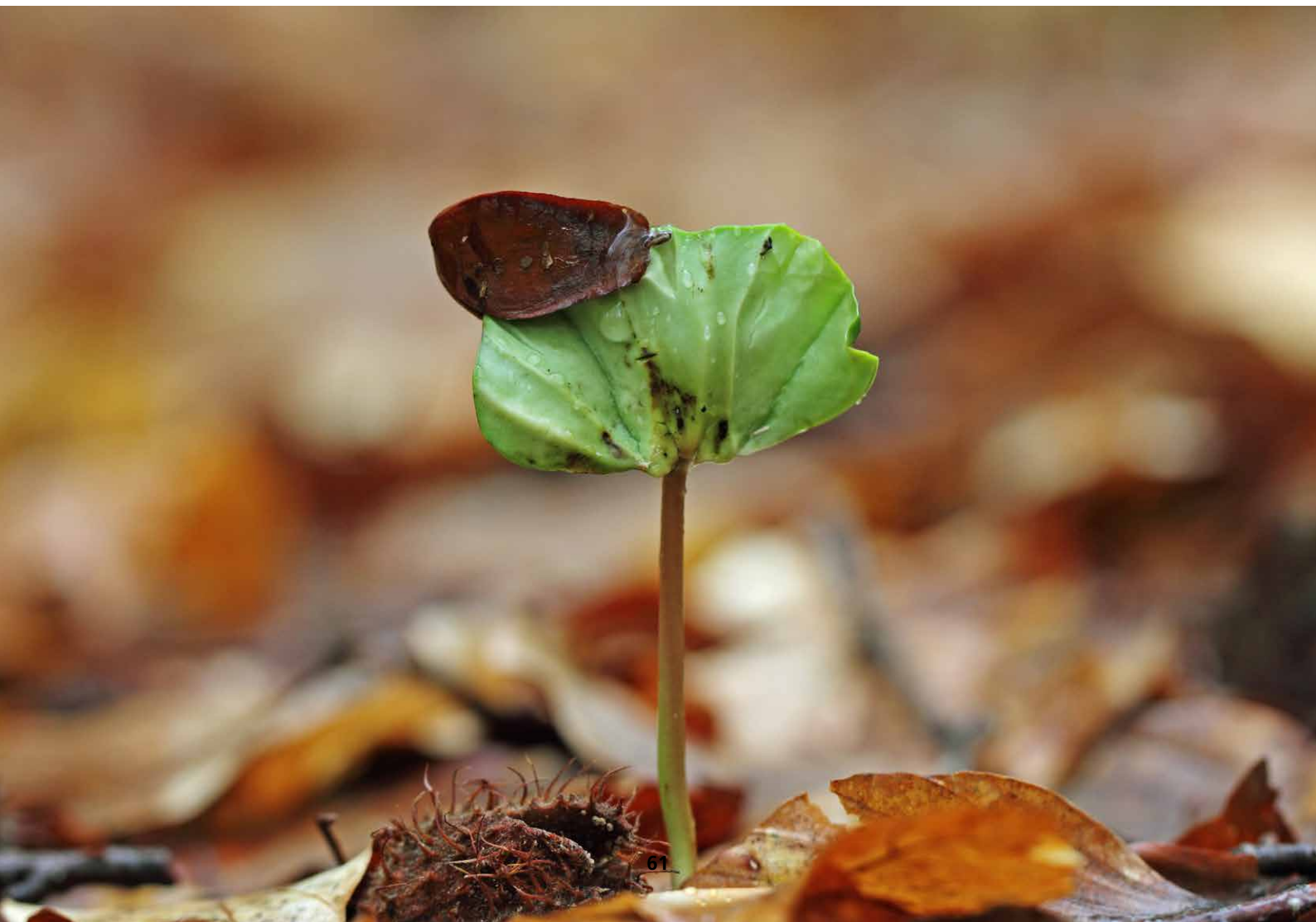
Arealer, som i dag er skov, omfatter 44 % af den eksisterende og potentielle ny natur i hovedscenariet. Scenariet vil kræve, at over halvdelen af Danmarks nuværende dyrkede skove overgår til urørt skov eller anden natur; i alt ca. 300.000 ha. Det kan umiddelbart synes af meget, men svarer til kun 7 % af Danmarks areal, hvilket ikke er meget set ud fra et biodiversitetsperspektiv. Kernen i dette er, at Danmark fra naturens hånd har haft langt mere skov end i dag, og at den nationale naturindsats, i henhold til de internationale aftaler, bør være ”økologisk repræsentativ”. Desuden er et flertal af de danske arter naturligt tilpasset skov i bredeste forstand (Petersen mfl. 2016a). Relevant i denne sammenhæng er den siddende regerings ambition om at rejse 250.000 ha ny skov på landbrugsjord primært af hensyn til klimaet. Hvis dette samtidig skal gavne biodiversiteten, opnås den største effekt ved at etablere det som urørt skov i store sammenhængende naturområder og i sammenhæng med eksisterende natur.

Løvskov udgør 23 % af den nye natur i hovedscenariet, mens nåleskov udgør 28 % (127.000 ha). Det sidste kan synes af meget, når det tidligere er påpeget flere steder at udlæg af urørt nåleskov er langt mindre vigtigt end løvskov for den naturlige skovbiodiversitet i Danmark. Det lå bl.a. bag den centrale anbefaling om udlæg af mindst 75.000 ha urørt løvskov i ”Skovrapporten fra 2016” (Petersen mfl. 2016), og blev også understreget i de biologiske anbefalinger om udlæg af urørt skov i staten (Petersen mfl. 2017). Formålet med nærværende analyse er imidlertid et andet. Her skal omlægning af dyrket nåleskov til natur ses i lyset af aktuelle (og mangeårige) anbefalinger om at øge Danmarks naturareal betydeligt og etablere flere store sammenhængende naturområder; anbefalinger som i dag også bør relateres til det internationale mål om 30 % beskyttet natur. I den forbindelse er hovedscenariet her ikke engang voldsom

ambitiøst. Vores analyser viser, at der skal omlægges rundt regnet 900.000 ha produktionsarealer til natur for at nå 30%-målet, hvilket langt fra nås, hverken i hovedscenariet eller hvis alle de store områder i analyserne udpeges.

Flere forhold taler dog for at inkludere nåleskov i indsatsen. Blandt andet findes en betydelig del af nåleskoven i de naturlige løvskovsegne i Østdanmark som bevoksninger i blandede løv- og nåleskove. Det gør det mange steder praktisk umuligt at udlægge større samlede områder med urørt løvskov uden også at inddrage nåleskoven. Denne udfordring er bl.a. højaktuel i forbindelse med de seneste års udpegning af urørt statsskov. Et lignende forhold gør sig gældende i andre dele af landet, hvor nåleskoven i stedet

er blandet med åben natur af høj værdi, såsom klit, hede og vådområder. Det gælder fx mange af områderne langs den jyske vestkyst. Hvis de skal forvaltes som samlet natur, må nåleskoven med. Det samme gælder en del plantager i det vestlige Midtjylland, hvor ådale og hedearealer også spiller en rolle. Endelig kan udpegningen visse steder begrundes direkte i hensynet til den biodiversitet, som faktisk findes, med særlig tilknytning til nåleskov. Det er mest aktuelt langs den nordjyske vestkyst samt i Midtjylland og Nordsjælland (Petersen mfl. 2016). Tilbage er reelt kun få midt- og vestjyske plantager, hvor udpegningens biodiversitetsmæssige værdi vitterligt er stærkt begrænset på andet end meget lang sigt. Endelig har nåleskov trods mange begrænsninger desangående i mange tilfælde et større biodiversitets-



potentiale på kort og mellemlang sigt end dyrkede marker, som i givet fald ville være alternativet. Dels er det artsmæssige udgangspunkt ofte bedre, bl.a. i kraft af bl.a. lysninger, moser og randområder, og dels har skovene en mindre historisk negativ arv i form af gødskning.

Vigtigheden af nåleskavsarealer i en overordnet arealstrategi udelukker ikke, at man lokalt kan tilpasse områderne, så der omlægges mindre nåleskov og flere opdyrkede arealer i stedet. En sådan arealmæssige kompensation for nåleskov må dog anses for nødvendig i forhold til en ambitiøs overordnet arealmålsætning. Det er samtidig vigtigt, at et eventuelt hensyn til dyrket nåleskov i mindst muligt omfang reducerer størrelsen af de enkelte naturområder.

7.3.2 Landbrug

Omkring en tredjedel af den potentielle ny natur i hovedscenariet udgøres af ca. 150.000 ha dyrkede marker (omdriftsarealer) og ca. 75.000 ha ekstensivt landbrug (permanente græsarealer). Det svarer til ca. 9 % af Danmarks landbrugsareal, som dog i givet fald stadig ville dække 56 % af landet. Hertil kommer de yderligere ca. 100.000 ha marker i omdrift og 40.000 ha græsarealer, som kan omlægges i de resterende store områder og i Natura 2000-områder som led i en mere ambitiøs strategi. Overordnet set er det i tråd med aktuelle politiske initiativer at tage landbrug ud af produktion, hvilket med fordel for biodiversiteten vil kunne ske på nogle af ovenstående arealer.

I ovenstående scenarie vil der mangle endnu mindst 200.000 ha ny natur i forhold til 30%-målet (jf. tabel 2); arealer som i givet fald også er blandt de mest oplagte at hente i landbruget (se afsnit 6.3). Samlet set vil indsatsen i så fald reducere landbrugsarealet herhjemme med ca. 22 % ned til et areal svarende til 48 % af landet, hvilket stadig er mere end noget andet europæiske land. Dette behov vil stige yderligere, hvis ikke alle de store naturområder

implementeres fuldt ud, eller der fx omlægges mindre nåleskov – eller skov i det hele taget – jf. ovenstående diskussion. Derfor er det relevant at se på, hvor disse landbrugsarealer kan findes, med udgangspunkt i vores analyser.

Én mulighed er at tage større arealer ud i de store områder, som i sidste ende prioriteres og implementeres. Man kan sigte mod en endnu bedre arrondering af områderne (regulær udformning) eller ligefrem udvide dem med ”bufferzoner” uden om. Denne strategi vurderes at være særlig hensigtsmæssig i den sydligste del af landet, hvor naturområderne generelt er mindst. Tre aspekter gør en forøget naturindsats i disse landsdele særlig relevant. For det første vil det gøre den nationale indsats mere repræsentativ for den samlede naturlige biodiversitet. For det andet kan det forbedre mulighederne for, at indvandrende arter sydfra kan etablere sig i Danmark. Det er et væsentligt aspekt, ikke mindst i lyset af klimaforandringerne. For det tredje vil det gavne en række sjældne og truede arter (jf. afsnit 5.4). Derfor kan det også overvejes, netop i de sydlige egne, at etablere større sammenhængende områder med en ekstraordinær stor andel af omlagte landbrugsarealer. Det vil dog være en satsning med fokus på det langsigtede potentiale, da områderne typisk vil have begrænset biologisk værdi på kort sigt. Det skyldes både det beskedne artsmæssige udgangspunkt og det faktum, at omlægning af dyrkede arealer til (værdifuld) natur er en svær og langsom proces, ikke mindst pga. den stærkt næringsberigede jordbund som følge af mange års drift.

En anden mulighed er udtag af kulstofrige lavbunds-jorder, især hvor det giver størst udbytte for biodiversiteten. Det er, hvor disse jorder i sig selv ligger relativt samlet og/eller kan binde eksisterende og mulige store naturområder sammen (jf. afsnit 6.4). Denne indsats er også i tråd med aktuelle politiske initiativer, og antages almindeligvis at indebære en synergi i forhold til bekæmpelse af klimaforandringer.

7.4 Naturen uden for de store områder

Etablering af store samlede naturområder er meget vigtig for bevarelsen af biodiversitet, og som beskrevet vil det kunne bringe os langt i en samlet indsats. Det er dog kun én strategi. Et generelt forøget naturindhold, også uden for de store områder, vil også gavne biodiversiteten. Vigtigt er det imidlertid, at det sker som supplement til de store sammenhængende naturområder og ikke i stedet for disse. Det er netop i samspil med de store områder, at en bredere indsats i landskabet kan bidrage med brugbare levesteder og øge spredningsmulighederne for arterne, ikke mindst de, som lever i metapopulationer, jf. afsnit 1.3.3. Indsatsen uden for de store områder vil også være særlig relevant i det sydlige Danmark, jf. det præsenterede scenarie for prioritering af supplerende arealer (afsnit 6.6 og figur 26), ikke mindst af hensyn til visse truede og sjældne arter. Nogle af disse arealer ligger i dag i Natura 2000-områder, og er derfor beskyttet i et vist omfang. Det ændrer imidlertid ikke på behovet for at øge naturarealet.

Et målrettet udtag af landbrugsjord i og omkring ådalene også uden for de store områder vil ligeledes gavne biodiversiteten og i mange tilfælde indebære synergi i forhold til vandmiljø og klimatilpasning (Klimarådet 2024). Denne indsats kan i en del tilfælde også kombineres med udtag af kulstofrige lavbundsjord og dermed gavne klimaet. Endelig kan nævnes de yderligere omkring 150.000 ha ekstensive landbrugsarealer, som findes uden for de store områder og Natura 2000 (jf. afsnit 6.1). Arealerne er ofte af begrænset biologisk værdi, men vil dog typisk have et større potentiale på kort sigt end marker i omdrift og typisk også være billigere at omlægge til natur (se næste kapitel).

8

Samfunds- økonomiske omkostninger



8.1 Data og analytiske principper

I opgørelsen af de økonomiske konsekvenser for fremlagte biodiversitetsscenerier tages der udgangspunkt i samfundsøkonomiske omkostninger. Det betyder, at der fokuseres på det samlede tab for Danmark. Vi forsøger ikke at kvantificere de samfundsøkonomiske gevinster ved en forbedret beskyttelse af biodiversitet eller potentielle afledte gevinster ved scenarierne i øvrigt (men berører det kort, sidst i rapporten). De samfundsmæssige omkostninger fordeler sig på to poster. De direkte omkostninger forbundet med udtagning af landbrugsarealer og dyrket skov til naturformål (dvs. arealreservationen), og omkostninger forbundet med etablering og drift af forvaltnings-scenarierne. Fokus på samfundsøkonomiske omkostninger betyder, at der ikke tages hensyn til ejerskab. Dermed er det ikke afgørende for omkostningerne, om de tilfalder en privat ejer eller om de udpegede arealer ejes af Naturstyrelsen eller private fonde.

Afgrænsningen af analysen er i udgangspunktet det danske samfund. Dette betyder, at analysen også skal forholde sig til ændringer i tilskudspuljen fra EU under den fælles landbrugspolitik (CAP). Det er usikkert, hvordan de forskellige scenarier vil påvirke den samlede tilskudspulje fra EU fremadrettet. I dag gives en stor del som såkaldt grundbetaling, der som udgangspunkt kan opnås for alle dyrkede landbrugsarealer. Det er dog forventeligt, at en større andel af midlerne i årene fremover vil blive prioriteret til miljø-, klima- og biodiversitetsformål. I scenarieanalyserne for prioritering af arealer til biodiversitetsformål er det dermed relevant at belyse betydningen af forskellige forudsætninger omkring allokeringen af den arealbaserede grundbetaling samt tilskudsordningerne til naturpleje. Vi beregner derfor scenarierne med hhv. den forudsætning, at EU-tilskudsmidlerne, der i dag udbetales til de områder, der i scenarierne prioriteres til biodiversitet, kan bibeholdes; og med en forudsætning om, at tilskuddene ikke kan bibeholdes. Alle omkostninger er i 2023-priser og beregnes i faktorpriser, og analysen er overensstemmende

med Finansministeriets vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger (Finansministeriet 2023).

8.1.1 Arealreservation og offeromkostninger

Arealerne, der indgår i analysen, er baseret på Base-map03 (Levin 2019). Arealerne af hver arealklasse er opgjort for hvert af de 239 mulige store områder i analysen. Fordelingen af forskellige arealklasser (typer) i områderne svarer grundlæggende til de tidligere viste (figur 17, afsnit 6.1), men er baseret på et lidt andet kortgrundlag. Det vurderes ikke at have væsentligt betydning for resultaterne.

For opgørelsen af produktionstabets anvendes TargetEconBesmodellen (Termansen et al. 2023). Modellen omfatter både arealdata for landbrugsarealer i omdrift samt skovdata. Arealdata for landbruget er opgjort for de enkelte marker ved, at Landbrugsstyrelsens markblokkort for 2018 er indlejret i Base-map03 (Levin 2019). Nationalt set omfatter disse data 379.056 marker, som er i omdrift (dyrket med jordbehandling og skiftende afgrøder). For hver mark er der beregnet en gennemsnitlig afgrødefordeling for årene 2013-2018. Der er 14 afgrødegrupper. Yderligere information om markkort og afgrøder kan findes i Hasler et al. (2022).

Der findes ikke et landsdækkende datasæt over driftsenheder for skovene tilsvarende det, der eksisterer for marker. Derfor er der lavet en inddeling af skovene baseret på litrafladerne (de enkelte bevoksninger) fra Naturstyrelsens forvaltningskort for statsskovene, litrafladerne fra Forsvarets forvaltningskort samt markinddelinger for skovarealer, som er omfattet af markblokkortet. For skovarealer, der ikke er omfattet af denne kortlægning, er der foretaget en geografisk segmentering baseret på tærskelværdier for overjordisk biomasse (træernes biomasse). Nationalt set giver dette 360.542 driftsenheder for skovene. Datakilder og segmenteringen i mindre enheder er beskrevet i Termansen et al. (2023). Skovdata er opgjort for driftsenheder og omfatter kortlagte estimater for

bevoksningshøjde, træernes vedmasse, der kan høstes som træprodukter, samt den samlede biomasse. Disse data stammer fra skovressourcekortet udarbejdet af Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet (Nord-Larsen et al. 2017). Derudover anvendes data for forskellige vækstregioner i Danmark fra Nord-Larsen et al. (2009). Der er også foretaget en inddeling i løv- og nåletræsskove baseret på information fra Basemap03 (Levin 2019) samt på en paneuropæisk kortlægning af løv- og nåletræsskove for 2018 (Copernicus Land Monitoring Service 2020). Kortet over løv- og nåletræsarealer, vækstregionskortet samt de øvrige skovdata er blevet brugt til at beregne den økonomiske værdi af vedproduktionen.

På landbrugsarealerne i omdrift antages det, at udpegning til biodiversitetsformål medfører at arealerne permanent udtages af drift. I skovene antages det, at udpegning til biodiversitetsformål medfører ophør af drift af produktionsskov. Skovene omlægges dermed til urørt skov. Yderligere detaljer om virkemidlerne findes i Termansen et al. (2023). De ekstensive landbrugsarealer (permanente græsarealer) er ikke inkluderet i TargetEconBES-modellen. Det antages i denne analyse, at den ekstensive drift inklusiv eventuelle tilskud til naturpleje eller græsning ikke medfører en produktionsgevinst. Den ekstensive drift opholdes dermed gennem grundbetalingen fra EU. Det har ikke været muligt at kortlægge, hvilke arealer, der i dag drives med naturpleje, der får tilskud. Dermed er en nærmere analyse af produktionstab og tilskud til ekstensive driftsformer ikke inkluderet i opgørelsen af produktionstab ved udtag til biodiversitetsformål.

Der medtages ikke omkostninger relateret til infrastruktur og bebyggede arealer, da det antages, at disse arealer ikke udtages eller ændrer funktion ved etablering af de store naturområder. Ophør af andet landbrug såsom energifgrøder og juletræsproduktion er medregnet som tab ved udlægning til biodiversitetsformål. En række andre landbrugs kategorier

omfatter meget små arealer i de 239 områder, og omkostninger ved udtag er derfor ikke kvantificeret i denne analyse. Da arealerne er tilskudsberettigede via grundbetalingen, er denne post medtaget i analyserne.

Den økonomiske analyse tager heller ikke højde for jagt eller lystfiskeri eller andre former for friluftsliv. Vi gør ikke på forhånd antagelser om eventuelle restriktioner af disse aktiviteter ved etablering af de store naturområder. Restriktioner ville typisk medføre yderligere offeromkostninger, men omvendt kan det ikke udelukkes, at indtægterne ved aktiviteterne kan stige i områderne, hvis der ikke indføres restriktioner.

8.1.2 Etablerings- og forvaltningsomkostninger

Formålet med de økonomiske analyser er at levere overordnede skøn for omkostningerne ved en landsdækkende indsats ud fra forskellige areal- og forvaltningsscenarioer. I scenarierne gøres en række antagelser om bl.a. det hegnede areal, størrelsen af hegnede områder og længden af hegn. Dette skal *ikke* ses som konkrete forslag til hegnslinjer eller beskyttede områder, eller til hvor og hvordan områderne i givet fald implementeres lokalt. Det er alene et værktøj til brug for de nationale skøn og dermed til prioritering af arealer til biodiversitetsformål.

Prisestimer for etablerings- og forvaltningsomkostninger har ophæng i en indhentningsproces med eksterne samarbejdspartnere, hvor konsulentvirksomheden Faunaforst (v. Steffen Bengtsson) og Naturstyrelsen var de to primære kilder. Oplysningerne fra Faunaforst er baseret på erfaringer fra adskillige større græsningsprojekter herhjemme. Naturstyrelsens informationer vedrører især den overordnede budgetlægning for de planlagte nationalparker, som er baseret på styrelsens egne erfaringer fra en række projekter med helårsgræsning samt eksterne erfaringer. Hovedformålet har været at skabe det bedste vidensgrundlag for at estimere de direkte økonomiske omkostninger ved at etablere og forvalte store

indhegnede områder med helårsgræsning. Etablerings- og forvaltningsomkostninger er estimeret med udgangspunkt i Faunaforst (2024) og suppleret med oplysninger modtaget fra Naturstyrelsen (NST) som anvist i bilag B.

De samfundsøkonomiske nøgletal er i tråd med forudsætningerne i Finansministeriet (2023). Der er anvendt en tidshorizont på 25 år og en diskonteringsrente på 3,5 %, tilsvarende en kapitalindvindingsfaktor på 0,06. Kapitalindvindingsfaktoren er anvendt til at omregne etableringsomkostninger til annuiserede (dvs. årlige) omkostninger. Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger afholdes hvert år. Alle priser er i eller er omregnet til 2023-priser under anvendelse af nettoprisindekset og opgivet i faktorpriser. Som led i den samfundsøkonomiske analyse er der foretaget en række valg og antagelser, der lægges til grund for anvendelsen af prisestimater til beregningen af etablerings- og driftsomkostninger. Nogle grundlæggende forudsætninger for analysen præsenteres i det følgende.

Størrelse af indhegninger og hegnslængde

Der er lagt en begrænsning på den maksimale størrelse af indhegnede enkeltområder på 5.000 ha, således at der ved større naturområder beregnes flere indhegninger. Dette har indflydelse på hegnslængden og dermed etableringsomkostningerne. Det biologiske udgangspunkt er, at indhegningerne skal være så store som muligt. Omvendt vurderes indhegninger over 5.000 ha som urealistiske i praksis de fleste steder. Grænsen er måske endda højt sat. I forhold til antallet af ”store færiste” pr. indhegning antages der ét sæt (dvs. to låger) ved indhegninger større end 2.000 ha, og to sæt ved indhegninger større end 4.000 ha. Store færiste er nødvendige, hvor offentlige asfalterede veje skal gå gennem græssede arealer. Disse riste har en relativ dyr enhedsomkostning, men der vil være stor forskel mellem de enkelte områder på, hvor mange der behøves. Antallet kunne eventuelt approksimeres bedre ved brug af vejkort, men det vil reelt også kræve en nærmere detaljering af den

eksakte indhegning. En yderligere antagelse er, at der anvendes en fangfold (til husdyr) pr. indhegning i scenarier med lave hegn, og hhv. en fangfold og en boma (udslusningsanlæg til vildt) i scenarier med høje hegn.

Der fastlægges som nævnt ikke specifikke hegnslinjer for indhegningerne i de enkelte områder. Hegnslængden for hver indhegning er i stedet approksimeret ud fra indhegningernes areal. Konkret benyttes en faktor 1,5 gange omkredsen af et kvadrat med det samme areal. I praksis vil hegnslængden afhænge af områdernes (indhegningernes) arrondering, dvs. hvor regulært udformede områderne er. Jo mere irregulær en afgrænsning jo længere hegn. Faktoren 1,5 ift. et kvadrat er skønnet ud fra Naturstyrelsen forslag nationalparker og områder foreslået af Engelbreth (2020). Omregningen af diverse enhedsomkostninger til hektarpriser beror på et tænkt referenceområde på 2.000 ha med cirka 27.000 meter hegn, samt et græsningstryk på 35 kg per hektar. Valg af græsningstryk er lavt sat i forhold til visse anbefalinger i litteraturen (se fx Fløjgaard et al. 2021), men tallet har kun direkte indflydelse på estimatet af etableringsomkostninger iht. antallet af dyr, der skal indkøbes og udsættes i områderne. Ideen er, at der lægges ud med et lavere græsningstryk i etableringsfasen, og at dyrene derefter får lov *naturligt* at formere sig. Det har ikke være muligt at fastlægge en direkte relation imellem græsningstryk og løbende forvaltningsudgifter.

Indkøb og tilsyn af dyr

Omkostninger til indkøb af dyr i scenarier med lave hegn beror på en fordeling af dyr ved anskaffelse med hhv. 50 % Exmoor-ponyer og 50% Gallowaykvæg. For scenarier med høje hegn er fordelingen hhv. 25 % Exmoor, 25 % Galloway og 50 % kronhøjte. Den underliggende (arbitrære) antagelse for kønsfordelingen af dyr i de udsatte bestande er 90 % hunner og 10 % hanner. Dette er relevant, da der for arterne kan være stor forskel på vægte af hunner og hanner iht. at opnå et græsningstryk på 35 kg/ha, samtidig med at indkøbsprisen kan variere betydeligt

i tilfældet af Galloway-kvæg. Driftsomkostninger til dyr beror på en formodning om, at omkostninger til tilsyn beregnes ud fra *den dyreste art*. Exmoor (heste generelt) skal ifølge dyrebekyttelsesloven tilses dagligt og udgør dermed den *dyreste tilsynsart*, men det antages, at en tilsynsfører samtidig kan tilse Galloway eller kronstyr i samme område. Dette indebærer i vores analyse, at der i fordelingen af dyr iht. tilsynsomkostninger antages at være Exmoor (*plus Galloway - og evt. kronstyr*) på 75 % af arealet og Galloway (*plus evt. kronstyr*) på 25 % af arealet. Galloway og kronstyr er dermed implicit ”med i prisen”. Denne fordeling anvendes for såvel beregninger ved lave og høje hegn. Kronstyr er kun relevante ved høje hegn, men dette har altså ikke her indflydelse på tilsynsomkostningerne.

I dette projekt benytter vi et centralt skøn for de årlige driftsomkostninger ved helårsgræsning på 1.400 kr./ha/år for såvel høje som lave hegn. Estimatet er beregnet som et samlet gennemsnit for høje og lave hegn, ud fra informationer fra hhv. Faunaforst og Naturstyrelsen. De underliggende estimater beregnet ud fra de to kilder er som følger:

- Faunaforst: 582 og 668 kr./ha/år for hhv. høje og lave hegn.
- Naturstyrelsen: 1.737 og 2.807 kr./ha/år for hhv. høje og lave hegn.

Vi vurderer, at estimaterne fra Faunaforst er absolutte minimumskøn baseret på de helt basale praktiske aktiviteter, samt at det i praksis ofte ville være underestimeret. Således giver flere aktører udtryk for, at der ofte kan være betydelige ekstraudgifter til eksempelvis håndtering af (evt. syge) dyr, eftersøgning af dyr, deltagelse i dyrlægekontroller, publikumskontakt osv., ligesom visse administrative aktiviteter kan medregnes i den direkte drift. Omvendt vurderes Naturstyrelsens skøn at være maksimumskøn, og et sandsynligt overestimat for høje hegn. I hvert fald har det været svært at afklare den store forskel på lave og høje hegn ud fra Naturstyrelsens oplysninger

og kommunikation med andre aktører (herunder Faunaforst). At vores centrale estimat på 1.400 kr./ha/år er et realistisk bud for større græsningsprojekter bredt set, bekræftes bl.a. af et uformelt skøn på 1.000 – 1.500 kr./ha/år fra Aage V. Jensen Naturfond, som driver flere større græsningsprojekter.

Udgifter til dyrlæge er medtaget ud fra Naturstyrelsens skøn. Her antages en betydeligt hyppigere kontrol end foreskrevet i lovgivningen; et behov som bekræftes af flere andre aktører. Omkostninger (eller indtægter) ved bestandsforvaltning af store dyr er ikke medtaget, herunder eventuel regulering af dyrestanden ved afskydning eller udtag eller løbende anskaffelse af nye dyr.

Traditionel naturpleje

I visse scenarier suppleres eller erstattes helårsgræsningen med traditionel naturpleje. Det defineres her som naturpleje ved enten græsning (typisk sommergræsning med køer eller heste) eller høslæt under PLG-ordningen (Pleje af græs- og naturarealer). Omkostninger ved traditionel naturpleje estimeres som årlig omkostning pr. ha., omfattende alle udgifter (eller indtægter) forbundet med indsatsen. Estimaterne i nærværende projekt beror på en konkret vurdering af omkostninger ved traditionel naturpleje foretaget med udgangspunkt i Pedersen (2023). Traditionel naturpleje med græsning defineres i udgangspunktet iht. kriteriet om ”synligt afgræsset 15. sept.”. Det er landbrugsstyrelsens kriterie for støtte ved en ordning, hvor lodsejeren samtidig kan oppebære grundbetaling fra EU. Den underliggende antagelse er derfor, at arealer, der forvaltes med traditionel naturpleje, vil være berettiget til PLG-tilskud og grundbetaling, mens dette som udgangspunkt ikke vil være muligt for arealer, der forvaltes med helårsgræsning. Omkostningen til naturpleje beregnes ud fra naturtyperne fersk eng, overdrev, strandeng samt hede/mose. Ved udtag af landbrugsjord henregnes arealer i omdrift ligeligt til fersk eng og overdrev, mens al ekstensivt landbrug henregnes til fersk eng. Videre antages det, at 20 % af fersk eng og overdrev forvaltes med

MERE, BEDRE OG STØRRE NATUR I DANMARK



høslæt, mens alle øvrige arealer afgræsses. Det resulterer i en samlet fordeling på ca. 87 % græsning og 13 % høslæt i scenarierne. I PLG-ordningen er fordeling pt. hhv. 93 % og 7 %. Her har vi valgt at tage højde for en eventuelt stigende interesse for høslæt (der er billigst) ved udtag af flere ret tørre arealer.

Øvrige omkostninger

For at tage højde for transaktionsomkostninger har vi medtaget en post til projektledelse, som en del af etableringsomkostninger. Den er baseret på Naturstyrelsens tilsvarende budgetpost på 4 mio. kr. (2021) for en nationalpark (og omregnes til kr. pr. hektar i 2023-priser). Transaktionsomkostninger er omkostningerne ved at gennemføre projektet ud over konkrete anskaffelser og anlæg og direkte drift. Ud over projektledelse kan det være forundersøgelser, detailprojektering, myndighedsansøgninger og høringer.

Derudover fokuserer de økonomiske estimater kun på de direkte etablerings- og driftsrelaterede omkostninger ved helårsgræsning. En række potentielle omkostninger medtages derfor ikke. Det gælder bl.a. eventuelle omkostninger til friluftsfaciliteter, forskning og monitoring eller naturformidling. Det gælder også eventuelle omkostninger ved aktiv naturgenopretning, som nedlægning af dræn og genslyngning af vandløb eller strukturhugst, veteranisering af træer og fjernelse af eksotiske træarter i skove. Medtaget er heller ikke transaktionsomkostninger i driftsfasen.

8.2 Resultater og diskussion

8.2.1 Arealreservation og offeromkostninger

Tidligere i rapporten præsenterede vi et hovedscenarie med prioritering af de 149 mulige store naturområder, som tilsammen dækker biodiversiteten i færrest mulige områder. De samlede omkostninger ved udtag af landbrug og skovbrug vil her være 889 mio. kr. årligt ved tabt produktion eller 1.363 mio. kr. årligt, hvis tabt grundbetaling medregnes. De

tilsvarende tal for alle analysens 239 områder er hhv. 1.156 og 1.777 mio. kr. årligt (tabel 3). Heraf står skoven for 55 % af produktionstabt eller 35 % af tabet, hvis grundbetalingen indregnes. Den gennemsnitlige værdi af skovproduktionen er ca. 2.250 kr. pr. ha. Værdien af tabt produktion fra marker i omdrift er lidt højere (ca. 2.500 kr. pr. ha), men det dobbelte af skoven, hvis grundbetalingen medregnes (ca. 4.400 kr. pr. ha). Jævnfør forudsætningen for beregningerne, beregnes der ikke et direkte økonomisk produktionstab ved udtag af ekstensivt landbrug men en tabt grundbetaling på 1.900 kr. pr. ha (tabel 3).

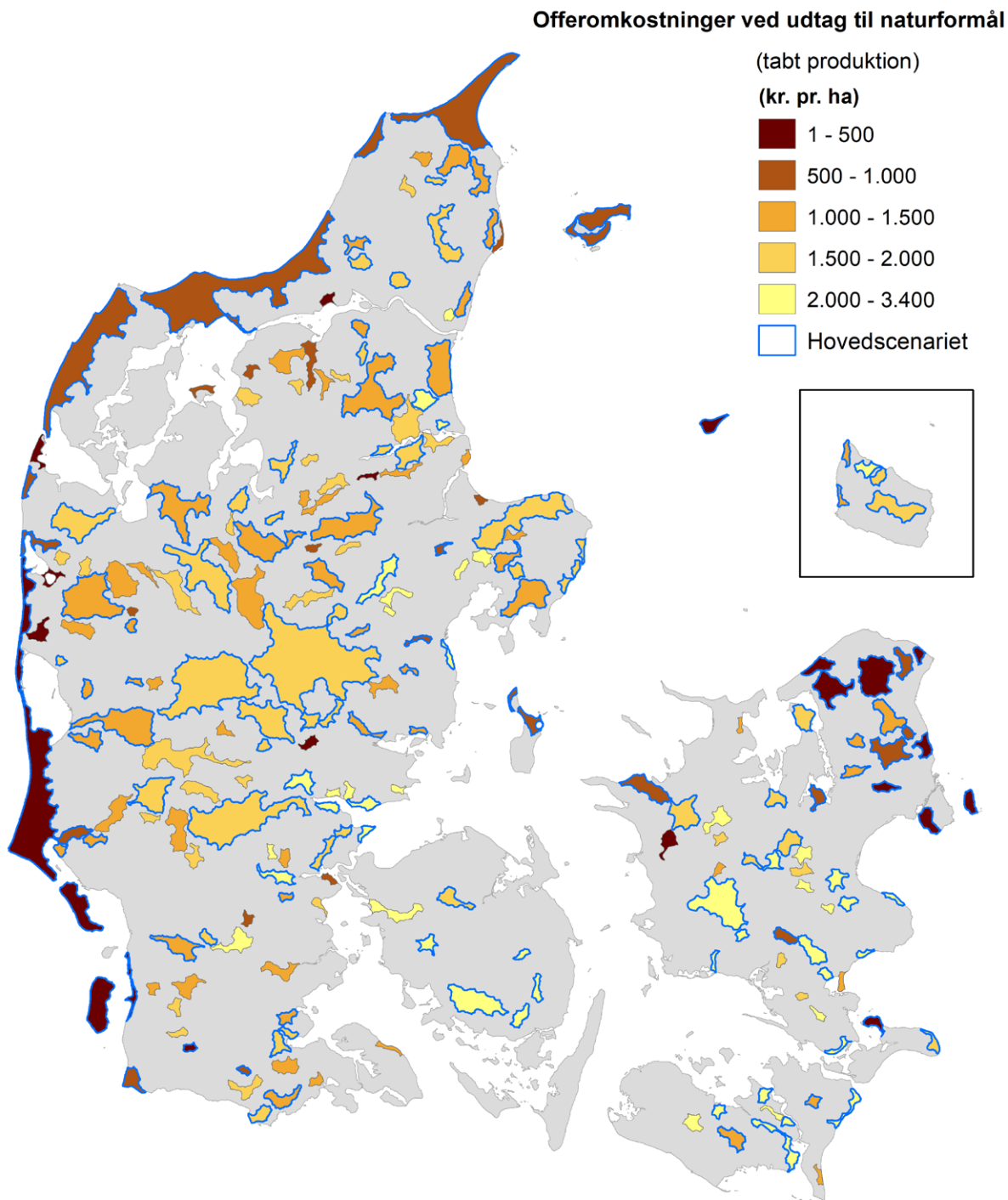
Begrundelsen for at medtage grundbetaling som offeromkostning ved udtag af landbrugsjord er, at betalingen som udgangspunkt mistes, når arealerne overgår til naturformål, ikke mindst hvis de fremadrettet forvaltes med ekstensiv helårsgræsning. Og som nævnt er det svært at forudsige de fremtidige tilskudsmæssige konsekvenser ved biodiversitetstiltag.

De rent arealmæssige konsekvenser af forskellige scenarier er allerede beskrevet og diskuteret ovenfor (afsnit 6.1). Her skal blot bemærkes, at omlagt landbrug og skovbrug vil udgøre ca. 60 % af det samlede potentielle naturareal efter udtag og inklusiv eksisterende natur. Den gennemsnitlige årlige offeromkostning set i forhold til dette samlede naturareal er 1.300 kr. pr. ha i hovedscenariet og 1.700 kr. for alle områder ved tabt produktion alene, men hhv. 2.000 og 2.600 kr. pr. ha, hvis grundbetalingen indregnes. (tabel 3). Dette kan betragtes som mål for, hvor meget ”sammenhængende natur i store områder”, vi kan få for pengene – selvom offeromkostningen som sådan kun gælder produktionsarealerne. For de enkelte områder varierer denne ”pris” fra tæt på nul og helt op til 2.850 kr. pr. ha. (figur 27). Den afhænger især af andelen af eksisterende natur. Jo mere natur der er i dag jo mindre produktionsareal skal tages ud og jo billigere er det. Værdien af de konkrete arealer har dog også betydning. De billigste områder, beregnet på denne måde, ligger typisk i Nordsjælland og langs den jyske vestkyst. I ”mellemprikklassen” ligger de fleste

Hovedscenarie (149 områder)					
Omlægning	Areal	Produktion		Produktion + grundbetaling	
	(ha)	(mio. kr./år)	(kr./ha/år)	(mio. kr./år)	(kr./ha/år)
Skov	222.000	503	2.270	503	2.270
Landbrug i omdrift	155.000	386	2.490	679	4.380
Ekstensivt landbrug	95.000	0	0	181	1.900
I alt	472.000	889	1.880	1.363	2.890
<i>Potentiel natur i alt</i> <i>(med eksisterende)</i>	679.000		1.310		2.010

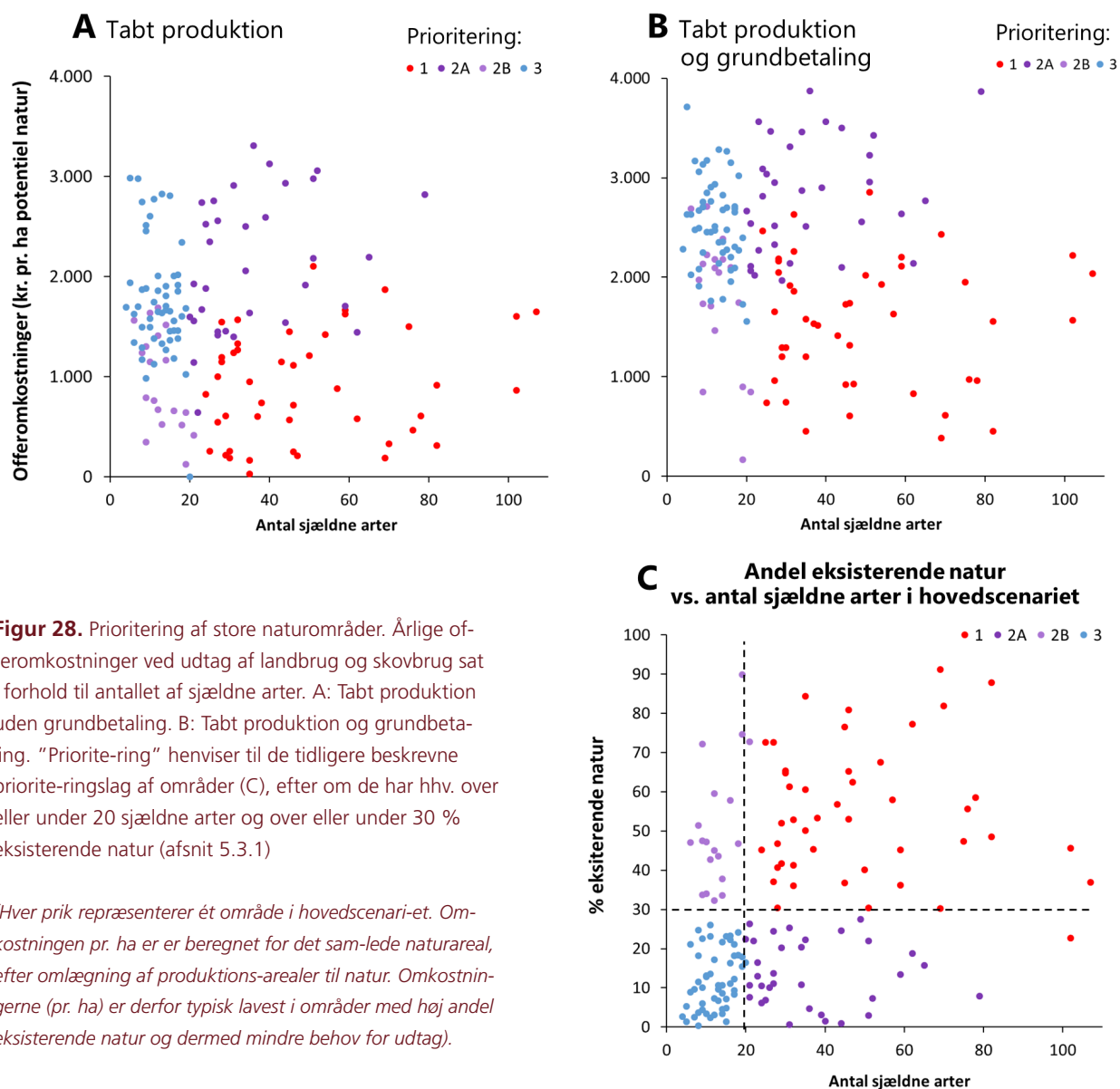
Alle store områder (239 områder)					
Omlægning	Areal	Produktion		Produktion + grundbetaling	
	(ha)	(mio. kr./år)	(kr./ha/år)	(mio. kr./år)	(kr./ha/år)
Skov	283.000	637	2.250	637	2.250
Landbrug i omdrift	209.000	519	2.480	915	4.380
Ekstensivt landbrug	119.000	0	0	225	1.900
I alt	611.000	1.156	1.890	1.777	2.910
<i>Potentiel natur i alt</i> <i>(med eksisterende)</i>	679.000		1.700		2.620

Tabel 3. Offeromkostninger ved udtag af landbrug og skovbrug til biodiversitetsformål. Omkostningerne angiver den årlige værdi af tabt produktion og grundbetaling ved udtag af produktionsarealerne i de mulige store naturområder, som indgår i analyserne. "Grundbetaling" henviser til støtten fra EU til dyrkning af landbrugsarealer. Ekstensivt landbrug henviser til permanente græsarealer. "Potentiel natur i alt" er summen af udtaget areal og eksisterende natur. Omkostningen pr. ha herudfor er beregnet i forhold til dette areal.



Figur 27. Økonomiske offeromkostninger ved udtag af landbrug og skovbrug i 239 mulige store naturområder. Den årlige værdi af produktionen (uden grundbetaling) i de enkelte områder er her sat i forhold til det samlede naturareal, efter omlægning af arealerne til natur. Omkostningerne pr. ha er derfor typisk lavest i områder med høj andel eksisterende natur og dermed mindre behov for udtag. De 149 områder, som prioriteres i rapportens hovedscenarier, er markeret med blå kant.

Offeromkostninger vs. antal sjældne arter i hovedscenariet



Figur 28. Prioritering af store naturområder. Årlige offeromkostninger ved udtag af landbrug og skovbrug sat i forhold til antallet af sjældne arter. A: Tabt produktion uden grundbetaling. B: Tabt produktion og grundbetaling. "Prioritering" henviser til de tidligere beskrevne prioriteringslag af områder (C), efter om de har hhv. over eller under 20 sjældne arter og over eller under 30 % eksisterende natur (afsnit 5.3.1)

(Hver prik repræsenterer ét område i hovedscenariet. Omkostningen pr. ha er beregnet for det samlede naturareal, efter omlægning af produktionsarealer til natur. Omkostningerne (pr. ha) er derfor typisk lavest i områder med høj andel eksisterende natur og dermed mindre behov for udtag).

andre områder i Jylland, herunder mange store. I den dyreste ende, findes især nogle mindre områder i de sydøstlige egne (figur 27). Figur 26 viser alene værdien af tabt produktion. Medregnes grundbetaling er mønsteret grundlæggende det samme, men omkostningen pr. ha typisk 400-1.100 kr. højere. Procentisk er forskellen størst ved de "billige" områder.

Tidligere i rapporten præsenterede vi også forslag til prioritering af de 149 områder inden for hovedsce-

narier, bl.a. ud fra antallet af sjældne arter og andelen af eksisterende natur, men uden et direkte hensyn til økonomien (figur 14 og 15, afsnit 5.3.1). En sammenligning af denne prioritering med ovennævnte "hektarpriser" viser som forventet en tæt sammenhæng (figur 28). De højst prioriterede områder (prioriteringslag 1) er således generelt også blandt de billigste (i forhold til naturarealet). Næste prioriteringslag ud fra biodiversiteten (2A) er som forventet generelt dyrere, fordi der skal udtages flere produkti-

onsarealer, men de overlapper dog med prioriteringslag 1. Det tilsvarende overlap er større imellem de to næste prioriteringslag (2B og 3), hvilket viser, at nogle af disse områder, med en relativ høj andel eksisterende natur, ikke nødvendigvis er de billigste i forhold til størrelsen. Omvendt kan de stadig være blandt de lavthængende frugter økonomisk set, i kraft af at mange af dem er relativt små. Samlet set viser analysen, at man ved en prioritering med fordel kan inddrage økonomien som mål for omkostnings-effektivitet og gennemførlighed, men samtidig bruge andelen af eksisterende natur; som et selvstændigt mål for gennemførlighed, der samtidig kan have betydning for biodiversitetspotentialet.

8.2.2 Etablerings- og forvaltningsomkostninger

Scenarier

I forbindelse med de store sammenhængende naturområder vil der også være omkostninger konkrete naturforvaltningstiltag. Det vil være nødvendigt på nogle arealer for at sikre den fornødne naturkvalitet og økologiske funktionalitet til at bevare biodiversiteten. Vi har defineret en række forvaltningsscenarier (figur 29). Her antages det, at hhv. 80 % og 50 % af det samlede naturareal forvaltes aktivt med helårsgræsning og/eller traditionel naturpleje i forskellige kombinationer. Det resterende areal antages at være urørt skov eller åbne arealer under ”fri succession”, dvs. naturlig vegetationsdynamik herunder naturlig tilgroning af udtagne marker. Helårsgræsningen antages at ske med køer (Galloway) og heste (Exmoor) bag lave hegn og/eller kronhjorte, køer og heste bag høje hegn. I praksis kunne der være tale om andre arter. Den traditionelle naturpleje antages som nævnt at ske med en kombination af sommergræsning med husdyr og høslæt. For nærmere detaljer henvises til de analytiske principper beskrevet ovenfor.

Helårsgræsning

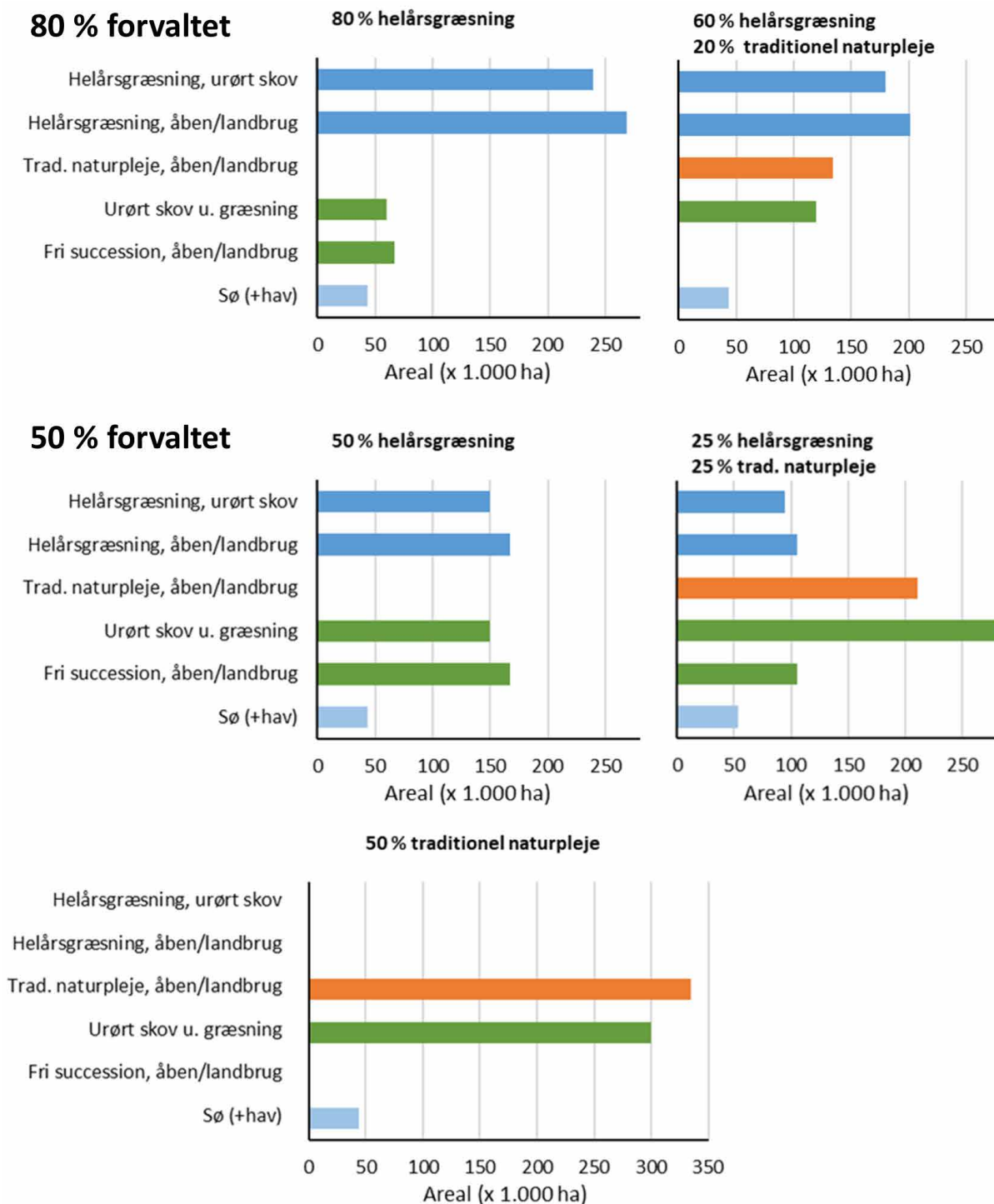
Det vil koste omkring 1 mia. kr. om året at etablere og drive helårsgræsning på 80 % af arealet i rapportens hovedscenarie, dvs. 80 % af 679.000 ha natur fordelt på 149 store områder (figur 30). Det er lidt

dyrere, men i samme størrelsesorden som offeromkostningerne ved tabt produktion i de udtagne arealer, men 30-50 % mindre end offeromkostningerne, hvis tabt grundbetaling medregnes. De samlede samfundsøkonomiske omkostninger ved at implementere hovedscenariet på dette ambitionsniveau bliver dermed i størrelsesordenen 1,9 mia. kr. årligt uden grundbetaling og 2,4 mia. med tabt grundbetaling. Naturarealet i scenariet svarer til 16 % af Danmarks areal. Hvis helårsgræsning kun etableres på 50 % af naturarealet falder omkostningerne til etablering og drift til ca. 630 mio. kr. årligt (figur 30). De samlede omkostninger er dermed stærkt afhængige af, hvor stor en del af arealet der forvaltes aktivt. I den sammenhæng kan offeromkostningerne isoleret set betragtes som et scenarie helt uden aktiv forvaltning. Det er selvfølgelig billigere, men vil også have en omkostning i forhold til bevarelse af biodiversiteten.

Blandet forvaltning

Hvis en større eller mindre del af arealet i stedet forvaltes med traditionel naturpleje (sommergræsning og høslæt), er forvaltningsomkostningerne generelt højere end ved ren helårsgræsning (figur 29). Ved 50 % samlet forvaltning, ligeligt fordelt imellem de to principper, vil de reelle forvaltningsomkostninger være betydeligt højere end ved ren helårsgræsning – skønsomt 1.1 mia. årligt ift. ca. 630 mio. (figur 29 øverst). Forskellen på scenarierne er dog stærkt afhængig af forudsætningerne for beregningerne. Hvis det mindre tab af grundbetaling ved den traditionelle naturpleje indregnes, bliver de samlede omkostninger mindre, men dog stadig ca. 20 % dyrere end ved ren helårsgræsning. Her ligger vi dog i højere grad inden for usikkerheden af estimerne.

Et andet vigtigt aspekt er betingelserne for, hvordan den traditionelle naturpleje gennemføres. De viste beregninger tager udgangspunkt i standardbetingelserne for stadig at opnå grundbetaling, dvs. at arealerne skal være *synligt afgræssede den 15. september*, hvilket mange steder kræver et meget højt græsningstryk (mange dyr). De rene plejeomkostninger kan cirka halveres, hvis der i stedet benyttes

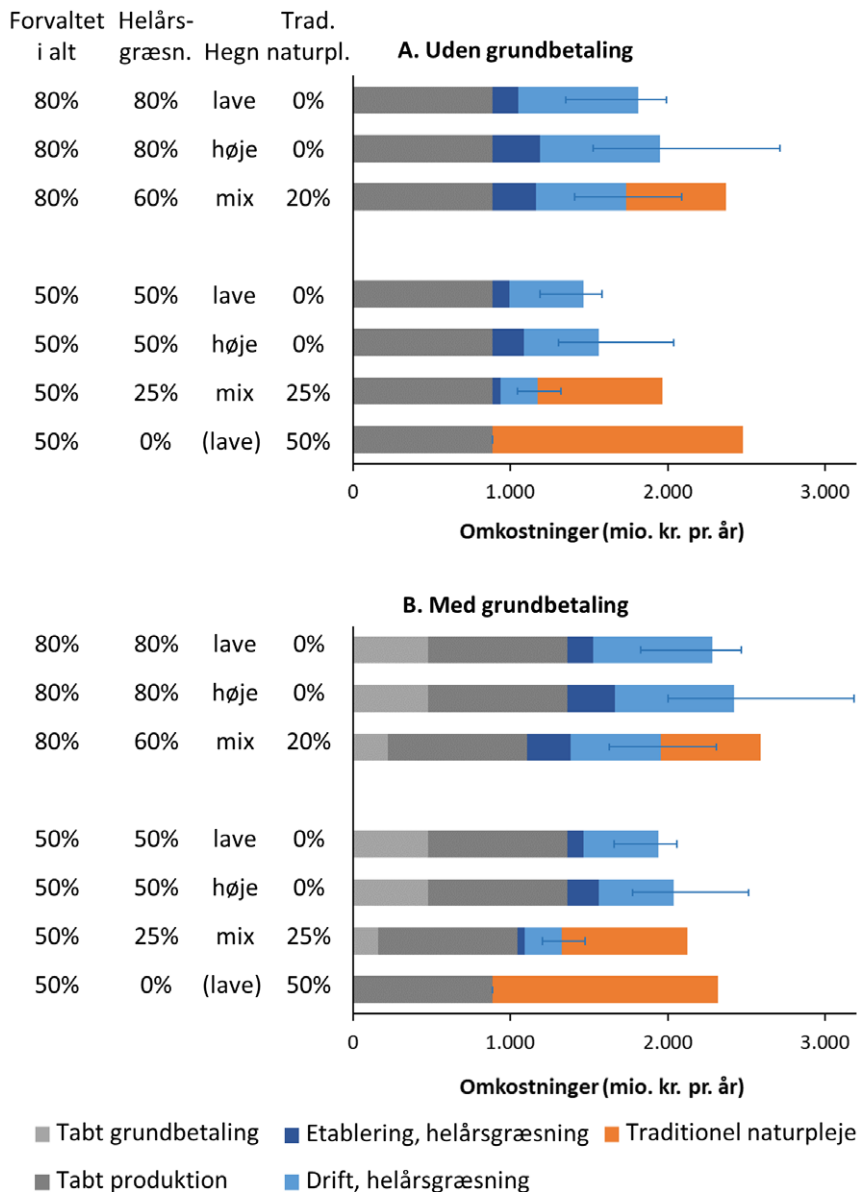


Figur 29. Forvaltningsscenarier for store naturområder. Scenarierne benyttes til at estimere de samfundsøkonomiske omkostninger til etablering og drift af store naturområder. Det antages, at der er aktiv forvaltning på hhv. 80 % og 50 % af det samlede areal. Forvaltningen kan ske ved helårsgræsning med hhv. lave hegn (køer og heste) eller høje hegn (hjorte, køer og heste) og/eller ved traditionel naturpleje (sommergræsning og høslæt). Se tekst for øvrige antagelser. Arealerne tager udgangspunkt i det samlede potentielle naturareal på 679.000 ha i rapportens hovedscenarie med 149 områder.



Omkostninger, hovedscenariet.

Forvaltningsscenarie:



Figur 30. Samfundskonomiske omkostninger ved etablering og forvaltning af store naturområder. Søjlerne repræsenterer scenarier med forskellig andel af hhv. helårsgræsning (ved høje eller lave hegn) og eller traditionel naturpleje. De resterende arealer er uden aktiv forvaltning.

("Grundbetaling" henviser til støtten fra EU til dyrkning af landbrugsarealer. For driftsomkostninger (lys blå) vises et centralt skøn ud fra de tilgængelige baggrundsinformationer, mens "usikkerhedsintervallet" angiver hhv. maksimum- og minimumsestimater ud fra de samme informationer. Traditionel naturpleje (sommergræsning og høslæt) antages at ske under standardbetingelser for at opretholde grundbetaling dvs. at "arealerne skal være synligt afgræsset den 15. september").

”et fast græsningstryk”, som også praktiseres under PLG-ordningen, og som generelt kræver færre dyr (Pedersen 2023). Denne tilgang kan derimod ikke i dag kombineres med udbetaling af grundbetaling efter de danske regler, og bliver derfor i praksis dyrere for landmanden – og Danmark – end hvad der svarer til de reelle plejeomkostninger. Det på trods af, at tilgangen typisk skønnes at være bedre for biodiversiteten.

Her kan det tilføjes, at helårsgræsning, som nævnt, i udgangspunktet heller ikke giver ret til grundbetaling. Helårsgræsning regnes generelt bedre for biodiversiteten end traditionel naturpleje, ikke mindst hvis denne pleje foretages efter kriterier, der giver grundbetaling. Analyserne bekræfter dermed den velkendte problemstilling, at EU’s landbrugsstøtte kan hindre en hensigtsmæssig forvaltning af arealer, som udlægges med natur- og biodiversitet som hovedformål.

Beregningsforudsætninger for helårsgræsning

De viste centrale skøn for de løbende omkostninger ved helårsgræsning vurderes, alt andet lige, at være realistiske (lyseblå del af søjlerne i figur 30). For hovedscenariet ligger det centrale skøn på 760 mio. kr. årligt. De samlede skøn spænder imidlertid helt fra 300 mio. til 1,5 mia. kr. årligt, alt efter hvilke informationer, der lægges til grund. Begge disse skøn vurderes dog at være mindre realistiske for en større landsdækkende indsats (se ”Data og analytiske principper” ovenfor).

Forvaltningsomkostningerne ved helårsgræsning afhænger naturligvis også af de valgte forudsætninger. Af særlig betydning for etableringsomkostningerne er fx anskaffelsen af dyr. Her er antaget et indledende græsningstryk på 35 kg. pr. ha. Hvis dette græsningstryk allerede ved etableringen skal være tættere på de 70-230 kg pr. ha, som af visse kilder anbefales i forbindelse med rewilding (Fløjgaard mfl. 2021, Fløjgaard & Ejrnæs 2024) skal der indkøbes tilsvarende flere dyr. Især for kronhøjte (høje hegn) kan dette betyde væsentlige højere etableringsomkostninger. Af særlig betydning for etableringsomkostningerne er

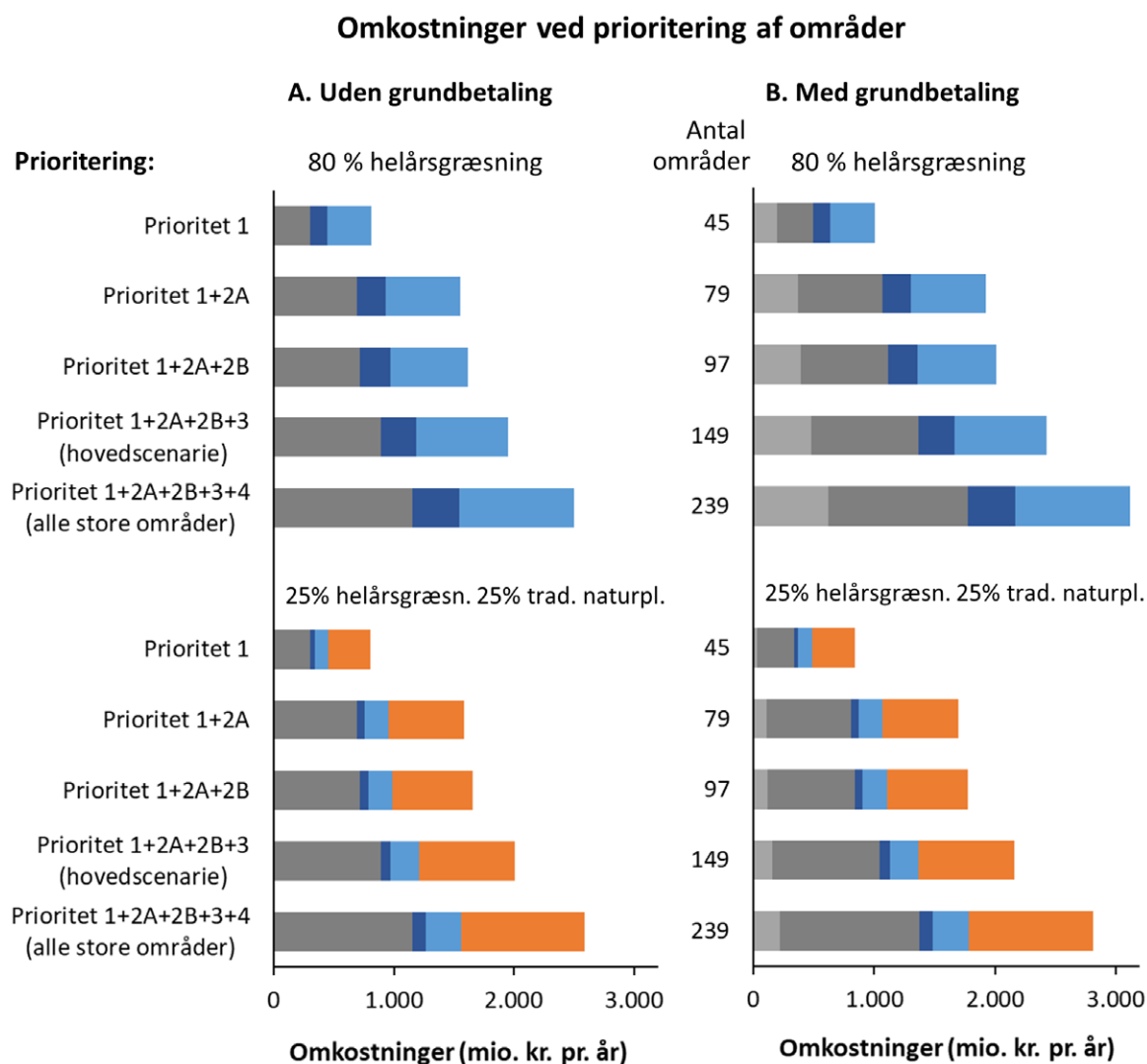
også antallet af store færreste (ved offentlige asfalterede veje), som er meget svært at forudse. Det gælder i endnu højere grad faunapassager i form af såkaldte habitatbroer, som er meget dyre og ikke indgår i de præsenterede skøn.

Omkostninger ved flere eller færre områder

De samlede etablerings- og forvaltningsomkostninger vil naturligvis afhænge af hvor mange store områder, man vælger. Det er illustreret på figur 30 med udgangspunkt i den tidligere foreslåede prioritering af områder (afsnit 5.3.1). Ved en forvaltning med helårsgræsning (høje hegn) på 80 % af arealet bliver de samlede omkostninger 800 mio. kr. årligt for de 45 højst prioriterede områder, inklusive produktionstab, men uden grundbetaling. Det stiger til 1,6 mia. for hovedscenariets 149 områder og til 2,5 mia. for alle 239 områder i analysen (figur 31, øverst tv.). Med tabt grundbetaling bliver omkostningerne hhv. ca. 1, 2 og 3 mia. kr. årligt (figur 31, øverst th.). De tilsvarende potentielle naturarealer udgør hhv. 8, 16 og 20 % af Danmark areal. Omkostningerne er af samme størrelsesorden ved 25 % helårsgræsning og 25 % traditionel naturpleje, dvs. kun 50 % af arealet i forhold til 80 % helårsgræsning (figur 31 nederst). Det bliver dog lidt billigere end 80 % helårsgræsning, hvis grundbetalingen medregnes.

På tværs af de to forvaltningsscenarier er omkostningen pr. ha samlet natur (med grundbetaling) 2.500 - 3.000 kr. årligt i prioriteringslagene 1 og 2B, men højere (3.500 - 4.000 kr.) i prioriteringslagene 2A, 3 og 4, især på grund af den lavere andel af eksisterende natur og det deraf større udtag af skov og landbrug. (jf. figur 26). Der er dog ingen tydelige mønstre hen over prioriteringen i hvor meget hhv. offeromkostninger, etablering og drift udgør af omkostningerne. Tilsvarende er der helt overordnet en tæt sammenhæng imellem omkostninger og samlet naturareal.

De viste analyser illustrerer endnu et vigtigt forhold ved en samlet prioritering af indsatsen. I praksis vil der være en økonomisk afvejning imellem forøgelse af naturareal og områdestørrelse på den ene side og



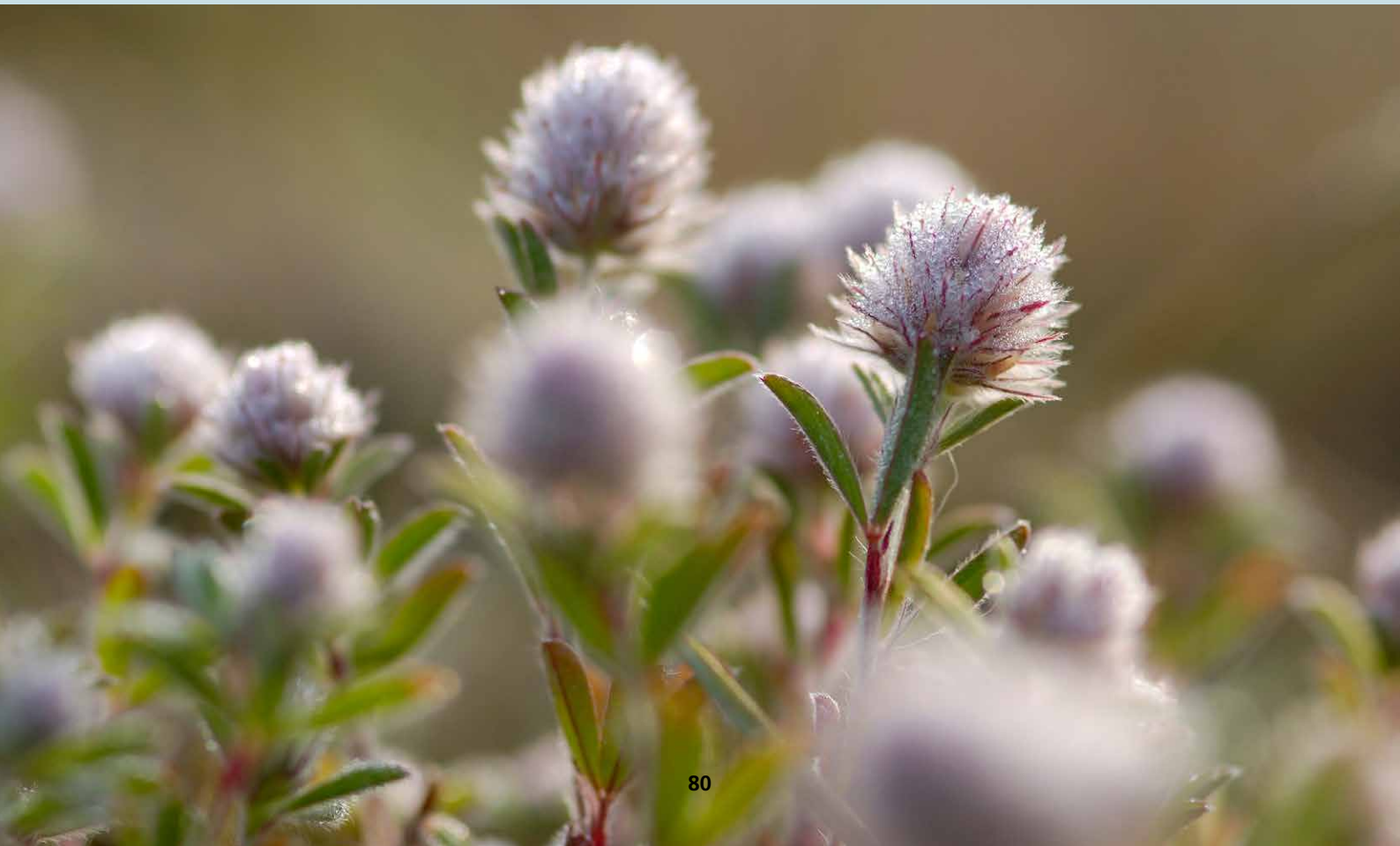
Figur 31. Samfundsøkonomiske omkostninger ved etablering og forvaltning af store naturområder. Søjlerne viser de stigende omkostninger ved at prioritere flere og flere af analysens 239 mulige områder jf. prioriteringslagene 1, 2A, 2B, 3 og 4 og "antal områder". (Områderne i de enkelte prioriteringslag fremgår af Figur 15 i afsnit 5.3.1., hvor prioriteringen er beskrevet. Resultaterne gælder to udvalgte forvaltningsscenarier jf. figur 28 og 29).

forvaltningen af områderne på den anden. Eksempelvis vil offeromkostningen ved udtag af de produktionsarealer, det kræver at gå fra de 45 højst prioriterede områder til de 149 i hovedscenariet i princippet kunne finansieres ved at have mindre græsning på det samlede areal. I eksemplet vil et valg af 40 % græsning i stedet for 80 %, kunne dække hhv. 60 % og 90 % af de ekstra omkostninger til arealreservation, alt efter om tab af grundbetaling medregnes (figur 31). I forhold til biodiversiteten handler det altså om,

hvorvidt areal i sig selv er vigtigere end aktiv forvaltning i form af græsning. Her skal det erindres, at det antages, at områderne under alle omstændigheder friholdes for landbrug og skovbrug, at den naturlige hydrologi og en række andre naturlige processer genoprettes på sigt, samt at en række andre presfaktorer reduceres bl.a. i kraft af områdernes størrelse. Disse overvejelser bør ses i sammenhæng med de enkelte områders naturlige habitater og biodiversitet, herunder organismernes habitatkrav.

9

Diskussion



I det følgende diskuteres en række overordnede aspekter og perspektiver på rapportens analyser og scenarier. En række andre aspekter er diskuteret tidligere i rapporten i kapitel 1 og kapitlerne 5-8, sammen med præsentationen af selve resultaterne.

9.1 Store perspektiver i store naturområder

Mange muligheder – et spørgsmål om prioritering

Vores analyser demonstrerer, at der de fleste steder i landet er gode muligheder for at etablere store sammenhængende naturområder med udgangspunkt i eksisterende naturområder. Hvis man vælger de rette områder, kan det gøres omkostningseffektivt og vil gavne en meget stor del af Danmarks biodiversitet. Vores analyser bekræfter dermed vores indledende udsagn om at Danmark faktisk har plads til store sammenhængende naturområder, men at det i sidste ende er et spørgsmål om prioritering. Her udgør rapportens scenarier et konkret data- og vidensbaseret input til, hvor man med fordel kan sætte ind, og hvordan man kan prioritere. De giver dermed et godt fingerpeg om, hvad det vil koste. Én grundforudsætning er, at flere arealer med landbrug og dyrket skov skal tages ud til naturformål, hvilket der til gengæld også synes at være en relativ bred politisk vilje til i disse år.

Vores analyser viser også, at en seriøs satsning på at skabe store sammenhængende naturområder ikke hænger snævert sammen med det samlede areal, vi vælger at prioritere til natur. Scenarierne illustrerer, hvordan man kan prioritere store naturområder – også hvis det overordnede ambitionsniveau fx ikke svarer til det internationale mål om 30 % beskyttet natur. I den sammenhæng er det vigtigt at se, det at skabe flere store sammenhængende naturområder som en selvstændig anbefaling. Omvendt viser vi også vejen op mod de 30 %.

Helt konkret identificerer vi 239 mulige store naturområder, som potentielt kan dække 20 % af landarealet. Gennem en prioriteringsanalyse baseret på udbredelsen af næsten 3.000 danske arter, udpeges i rapportens hovedscenarie de 149 vigtigste områder. De udgør det optimale og arealmæssige mest omkostningseffektive netværk af områder i Danmark, hvis flest mulige arter skal dækkes af indsatsen. Disse områder kan tilsammen give et naturareal svarende til 16 % af landets areal. Det omfatter 220.000 ha eksisterende natur samt 220.000 ha landbrug, der i givet fald skal udtages, og 235.000 ha dyrket skov, som skal lægges urørt.

Økonomisk set estimerer vi, at indsatsen i hovedscenariet vil koste samfundet i omegnen af 1,5 mia. årligt i form af tabt landbrugs- og skovproduktion og omkostninger til aktiv naturforvaltning på en del af arealerne, typisk i form af græsning med dyr. Tager vi vores samfundsøkonomiske estimater videre, kan et meget groft skøn være, at vi med en årlig omkostning på 3-4 mia. ville kunne etablere beskyttet natur med en hensigtsmæssig forvaltning på 30 % af Danmarks landareal. Heraf vil måske to tredjedele ligge i store sammenhængende naturområder (svarende til alle områder i analyserne) og resten mere spredt. I disse økonomiske estimater er der ikke taget højde for, at en del af forvaltningsomkostningerne allerede afholdes i dag. Der tages heller ikke højde for de økonomiske gevinster, der også vil være ved indsatsen. Det sidste berøres dog senere i diskussionen. Omvendt er der ikke indregnet omkostninger til eventuelle aktive tiltag til naturgenopretning, herunder genopretning af naturlig vandynamik (hydrologi).

En samlet arealstrategi

Der er brug for en samlet regulering af arealanvendelsen herhjemme – en arealstrategi. Formålet bør være at prioritere forskellige arealinteresser fremadrettet: Landbrug, skovbrug, naturbeskyttelse, vedvarende energi, byudvikling, råstofindvinding, grundvand, osv. Det store behov for en sådan regulering er senest

fremført og belyst af Klimarådet (2024). Rådet anfører, at biodiversitet og vandmiljø bør være retningsgivende for arealplanlægningen, fordi disse hensyn kræver, at der sættes ind på specifikke arealer for at opnå de størst mulige gevinster. I modsætning hertil er mange andre arealanvendelser mere fleksible mht. deres geografiske placering.

Selve prioriteringen i en arealstrategi vil og bør være politisk bestemt: Hvad ønsker vi som samfund? Men strategien bør bygge på et solidt vidensgrundlag om de enkelte faktorer og sektorer. Og her leverer denne rapport et konkret videns- og databaseret grundlag vedrørende natur og biodiversitet. Den tager udgangspunkt i de centrale videnskabelige anbefalinger om mere natur og flere store sammenhængende naturområder. Den forholder sig analytisk til, hvordan biodiversiteten tilgodeses repræsentativt og omkostningseffektivt. Den baserer sig på konkrete data om, hvor de enkelte arter findes og kvantitative analyser. Den følger dermed anbefalinger fra Biodiversitetsrådet (2022, 2023), og kan udgøre det grundlag som også Klimarådet efterspørger (2024).

Et element i en arealstrategi bør også være at udnytte synergien, hvor de samme arealer kan tjene flere formål. Et aktuelt eksempel er udtag af landbrugsjord, som der er politiske ambitioner om. Det antages ofte at gavne både klima, vandmiljø og biodiversitet. Det kan det også nogen steder, men oplagt synergi er der langt fra overalt (fx Termansen mfl. 2023a, Biodiversitetsrådet 2023, Klimarådet 2024). Her gælder det om at gøre det rigtigt; at vælge de rette områder.

Et eksempel på dette, diskuteret tidligere i rapporten, er regeringens ambition om 250.000 ha ny skov, primært på landbrugsjord. Her er placeringen central, hvis tiltaget – ud over klima – også skal gavne biodiversiteten substantielt. Her viser vores scenarier en række gode muligheder, som ligger tæt på eksisterende naturværdier og bidrager til store sammenhængende områder. Vores resultater viser også, at udtag

af kulstofrige lavbundsjord mange steder næppe fremmer biodiversiteten væsentligt. Det betyder *ikke*, at man *ikke* skal tage disse arealer ud af produktion af hensyn til klimaet; man skal blot være opmærksom på den manglende synergi. Omvendt er der steder i landet, hvor disse jorder faktisk kan bidrage til store naturområder af høj værdi for biodiversiteten. En høj prioritet til disse områder giver næsten sig selv.

Der findes allerede værktøjer, som direkte kan regne på effekten af forskellige arealtiltag på fx klima, vandmiljø og friluftssinteresser, herunder økonomiske konsekvenser (fx Termansen et al. 2023a). Disse værktøjer bør bruges og videreudvikles, så de også rummer kvantitative data af høj kvalitet på biodiversitet, fx baseret på arternes forekomster, samt information om, hvilke områder der er biologisk vigtige i en national sammenhæng. De data og kort, som præsenteres i denne rapport er et velegnet udgangspunkt for at få biodiversitet med på lige fod med andre samfundsmæssige værdier.

9.2 Implementering – ude i virkeligheden

Giver det mening?

Vores analyser omfatter konkrete områder landet over, og vurderer deres relative værdi for biodiversiteten på en national skala. Analyserne viser, hvor i landet man med fordel kan lægge indsatsen, og hvordan man kan prioritere. Ved en praktisk lokal implementering skal en række forhold tages i betragtning, som ikke er adresseret her. Først og fremmest skal de viste afgrænsninger af naturområderne ikke betragtes som absolutte konkrete forslag til fx områdeafgrænsning, men som retningsgivende for, hvilke områder, der er vigtige og hvorfor. I en praktisk implementering af de enkelte områder, fremkommet i vores analyse, skal man naturligvis se på, hvad der lokalt giver mening i praksis. Det gælder den eksisterende natur: Er det de rigtige arealer? Skal der mere eller



andet med? Og det gælder naturligvis også de praktiske muligheder, ejerforholdene, omkostningerne osv. Men også den biologiske prioritering skal overvejes: Findes der andre vigtige arter – ikke mindst i organismegrupper, vi ikke har data på? Er der sket forandringer, som påvirker arternes forekomst i et givent område? Alt det kan belyses yderligere i en implementeringsfase. Ud fra hensynet til biodiversiteten er det dog vigtigt at fastholde, at størrelsen af områderne er vigtig! Ved en større national satsning bør områderne ikke blive mindre generelt set. Så hellere færre områder udvalgt rigtigt.

Forvaltning af arealer

Naturområderne bør generelt være så store som muligt og i videst mulig grad etableres og forvaltes som hele sammenhængende områder. Men, især for meget store områder, og eventuelt på tværs af flere områder, kan et godt alternativ være en forvaltning på landskabsskala. Her inddrager man ikke nødvendigvis alle arealer, men kan fx målrettet og over tid øge naturareal og -kvalitet og lægge vægt på at begrænse presfaktorer på naturarealerne, eksempelvis fra landbruget. Man bør med andre ord ikke ”opgive” områder, fordi de ikke lader sig implementere fuldt ud. Ikke mindst de største områder har flere steder i landet store naturværdier i dag, og ikke mindst et meget stort biodiversitetspotentiale på sigt, som kan og bør prioriteres.

Et andet vigtigt aspekt er, hvordan de enkelte områder og arealer forvaltes. Det har betydning både for biodiversiteten, omkostningerne og gennemførligheden af indsatsen. Som påpeget i indledningen er plads i sig selv ikke nok for biodiversiteten. Områderne skal også forvaltes på en måde så man opnår en høj naturkvalitet. Vores grundlæggende antagelse – og anbefaling – er, at naturområderne friholdes for skov- og landbrugsproduktion og at den naturlige hydrologi (vandforholdene) genoprettes i videst muligt omfang. Der vil mange steder også være behov for yderligere forvaltning, fx græsning med fx køer, heste eller hjorte, for bl.a. at begrænse tilgroning af lysåbne

naturtyper og genoprette en naturlig heterogenitet i landskabet. Vi kommer ikke her med anbefalinger om, hvor stor en del af arealerne, som bør forvaltes på denne måde. Det bør komme an på en vurdering af biodiversitetens behov i de enkelte områder, som ikke vil være de samme overalt. Vi konstaterer imidlertid, at der er en biologisk og økonomisk afvejning imellem hhv. areal og forvaltning. Etablering af *mere* natur kan finansieres ved, at en *mindre* del af naturen forvaltes aktivt – og vice versa.

9.3 Gevinster ved indsatsen

Natur og biodiversitet

Den største gevinst ved et landsdækkende netværk af store naturområder er, at det kan vende mange års tilbagegang i biodiversiteten til fremgang. Det er en gevinst, som er svær at sætte kroner og øre på. Men at biodiversiteten i sig selv har en værdi for rigtig mange mennesker, er veldokumenteret. I det store perspektiv er biodiversiteten også vigtig for at bevare velfungerende økosystemer helt generelt, hvilket vi som mennesker er afhængig af i sidste ende. Mere konkret vil indsatsen bidrage til at Danmark opfylder de internationale aftaler om bevarelse af biodiversitet, som vi har indgået både globalt og i forhold til EU. Det er en bunden opgave, hvorfor biodiversitetsbidraget til målsætningen har en afledt økonomiske gevinst.

Andre samfundsgoder, andre gevinster

Etablering af store naturområder vil også indebære betydelige gevinster i forhold til andre samfundsmæssige udfordringer og i form af andre samfundsgoder – økosystemtjenester. Det gælder især i forhold til klima, vandmiljø og friluftsjerter (se fx Petersen mfl. 2016a, Termansen mfl. 2023a og Klimarådet 2024). Det er gevinster, som også har en økonomisk værdi.

Klimagevinsterne vil bestå i en mindsket udledning af CO₂ og en øget lagring af kulstof (fra optaget

CO₂). CO₂-udledning mindskes ved udtag af landbrugsjord; både via en reduceret landbrugsproduktion generelt og mere direkte, hvor det gælder kulstofrige lavbundsjorder. Den øgede kulstoflagring kommer, når åbne arealer, ikke mindst tidligere marker, springer i skov og ved at kulstoflageret i træerne øges, når en dyrket skov lægges urørt. Her er der en klar synergi imellem biodiversitet og klima, uanset hvilken betydning det måtte have for klimaet at fortsætte driften af skovene.

De store naturområder vil også bidrage til at afbøde nogle af konsekvenserne af klimaforandringerne. Det gælder ikke mindst ekstreme nedbørshændelser, hvor områderne, med en genoprettet naturlig vandynamik, kan opsamle vandet og forsinke afstrømningen

og derved dæmpe oversvømmelser i byområder og på landbrugsarealer. Store områder med plads til naturlige processer og forandringer er i øvrigt også den bedste måde at imødegå de trusler mod biodiversiteten, som klimaforandringerne måtte indebære.

For vandmiljøet er den positive effekt især en reduceret udledning af kvælstof. Det gælder både direkte fra de landbrugsarealer, der udtages inden for områderne og i kraft af, at større naturområder vil sikre større bufferzoner omkring vandløb, søer og vådområder i naturområderne. Det vil gavne vandmiljø – og biodiversitet – både i de lokale vand- og vådområder og i fjorde og kystområder, hvor kvælstofbelastningen også vil mindskes. Også på dette område vil de store naturområder bidrage til at løse en udfordring, hvor



Danmark har internationale forpligtelser. Igen en gevinst, der også har en økonomisk værdi.

I forhold til friluftsjnteresser er der også et stort potentiale i store naturområder. Der foregår i dag en debat om, hvorvidt hensynet til biodiversiteten i naturområder vil indebære en begrænsning af friluftsjaktiviteter. Helt overordnet behøver det sjældent at være tilfældet. Men en væsentlig årsag til debatten – og konflikterne – er også, at der er for lidt plads til natur og friluftsliv. Den udfordring kan imødegås ved, at vi får meget mere natur i Danmark og større naturområder, så der er mere plads til både biodiversitet og friluftsliv. Derudover vil mange steder i landet kunne blive særdeles attraktive både for lokalbefolkningen og for dansk og, ikke mindst, international turisme. EU-Kommissionen har i forbindelse med EU's biodiversitetsstrategi beregnet, at naturturisme i dag har en betydelig samfundsøkonomisk værdi. Turismen i danske naturområder har allerede en stor værdi, men den må antages at stige fremover, når flere sommerturister sydfra forventes at søge nordpå, på grund af de stigende temperaturer i Sydeuropa om sommeren. Der vil ligge betydelige økonomiske gevinster i dette potentiale både lokalt og nationalt, hvis vi får mere, større og bedre natur i Danmark.

Det har ligget uden for rammerne af dette projekt at kvantificere disse gevinster såvel materielt som økonomisk. Men den analyse bør gøres – og værktøjerne til det videreudvikles.

9.4 Tidligere analyser

Denne rapport præsenterer den hidtil mest omfattende analyse af, hvor store naturområder i Danmark der bør prioriteres ud fra deres vigtighed for biodiversiteten på basis af data for de danske arters udbredelse. Petersen mfl. (2005) benyttede samme tilgang for at belyse placeringen af nationalparker i Danmark, men analysen omfattede kun 32 områder, som var udvalgt og afgrænset mindre stringent end i

nærværende studie, og prioriteringsgrundlaget omfattede langt færre arter.

Fløjgård mfl. (2017) og Ejrnæs mfl. (2022) identificerede mulige store naturområder i Danmark med samme overordnede tilgang som vores ved at aggregere tætliggende eksisterende naturområder, mens Engelbreth (2017 og 2020) benyttede en mere kvalitativ tilgang. Til gengæld prioriterer ingen af disse studier områderne analytisk direkte ud fra biodiversitetsdata. Desuden blev arealerne ikke aggregeret på tværs af jernbaner og større veje, bl.a. på grund af et fokus på hegning og rewilding. Det gør vi til gengæld i vores analyser, da det biologiske potentiale stiger med et områdes areal, uanset om det gennemskæres af veje eller jernbaner.

En anden forskel er, at i ovennævnte studier prioriteres offentligt ejede arealer over private. Det gælder Bergin mfl. (2024), som kun inddrager statsejede arealer i en analyse af potentialet for rewilding i Danmark. Begrundelsen er, at statslige arealer nemmest inddrages i indsatsen af politiske, administrative og økonomiske årsager. Vi vælger i nærværende rapport derimod ikke at inddrage ejerskab i analyserne, da det grundlæggende vil sikre biodiversiteten bedst og samfundsøkonomisk mest omkostningseffektivt, hvis indsatsen prioriteres på tværs af ejerskab, alene ud fra biodiversiteten. Kendskabet til disse prioriteter giver det mest oplyste grundlag for eventuelle efterfølgende afvejninger i forhold til fx gennemførlighed og økonomi. Der synes samtidig at være en stigende interesse blandt almennyttige fonde, store virksomheder og større private lodsejere for at udlægge og forvalte større områder med natur og biodiversitet som hovedformål. Endelig er de statsejede arealer meget ulige fordelt ud over landet, og alene af den grund er der brug for en stor indsats på private arealer, hvis den samlede danske biodiversitet skal tilgodeses (Petersen mfl. 2016).

Mere generelt er det positivt – men også forventeligt – at de fleste områder i ovennævnte studier kan

genfindes i forskellige rumlige konfigurationer i vores analyser. Det demonstrerer en vis overordnet konsistens i, hvor naturværdierne findes, og betyder, at vores prioriteringer kan sammenholdes med de studier, hvis man ønsker det. Det samme gælder i øvrig de anbefalede udpegninger i ”Skovrapporten” (Petersen 2016a), som belyste behovet for urørt skov i Danmark. Prioriteringerne skete her efter samme principper som i nærværende analyser, men fokuserede alene på skov, og sigtede ikke i samme grad direkte på store sammenhængende områder.

Biodiversitetsrådet (2023) peger i en arealanalyse også på relevante skov- og landbrugsarealer, som ved udtag kan bringe arealet af beskyttet natur herhjemme op på 30 %. Det gøres med udgangspunkt i de 16 % af landet, som i dag er underlagt forskellige naturbeskyttelsesordninger og med fokus på at skabe store sammenhængende naturområder. Klimarådet (2024) anvender disse arealer til at belyse omkostningerne ved denne biodiversitetsindsats og den mulige synergi med klima og vandmiljø. Arealerne blev imidlertid kortlagt alene ud fra nogle generelle økologiske principper om bestemte areal typer (løvskov, lavbundsjord og ådale) og hensigten var ikke at udpege konkrete områder, som er formålet i denne rapport. Biodiversitetsrådets anbefaler netop analyser svarende til vores som grundlag for en prioriteret arealstrategi for natur og biodiversitet (Biodiversitetsrådet 2022 og 2023).

9.5 Antagelser og usikkerheder

Givet størrelsen og kvaliteten af de biologiske udbredelsesdata samt data for arealer og økonomi vurderes det, at de præsenterede analyser og scenarier helt overordnet leverer et meget solidt billede af muligheder og perspektiver for en omkostningseffektiv indsats for biodiversiteten i Danmark med vægt på store naturområder. Analyserne er samlet set meget komplekse, men fuldt transparente. De inddrager store mængder af meget forskelligartede data for både

biodiversitet, arealanvendelse, arealforvaltning og økonomiske omkostninger. For at kunne gennemføre analyserne er der desuden opstillet en række forudsætninger og foretaget valg og afvejninger af forskellig karakter. Disse antagelser, såvel som usikkerheder i data, har betydning for resultaterne. Det gælder fx arternes udbredelse, afgrænsningen af områderne, opgørelser af arealer, forvaltningen af områderne og de økonomiske estimater. Vi vurderer imidlertid, at usikkerhederne generelt kun betyder lidt for de overordnede resultater og billederne, som de tegner. Vi håber derfor, at en diskussion af resultaterne vil fokusere på de overordnede antagelser og valg, som virkelig *har* betydning, og ikke mindst på resultaternes implikationer for den danske naturindsats.

9.6 Afsluttende bemærkning

Det er vores håb, at de tilvejebragte resultater og kort over store naturområder – eksisterende og potentielle – vil give et vidensbaseret grundlag for den samfundsmæssige og politiske diskussion af, hvordan vi sikrer dansk biodiversitet og bidrager til internationale politiske aftaler, og hvordan vi bruger landets arealer i det hele taget. Det er en meget essentiel diskussion, som pågår i øjeblikket i alle dele af det danske samfund. Kortene og resultaterne kan bruges til en prioritering af de midler, der skal investeres i kvalitetsforbedringer af eksisterende natur samt naturgenopretning og skabelse af ny natur – både i staten, kommunerne, virksomheder og fonde og blandt private lodsejere.

10

Hoved- budskaber



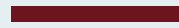
Denne rapport belyser, hvor i Danmark man kan etablere store sammenhængende naturområder med udgangspunkt i eksisterende naturområder suppleret med udtag af dyrket skov og landbrugsarealer. Disse store sammenhængende naturområder vil på en omkostningseffektiv måde skabe det største udbytte for biodiversiteten. Formålet med rapportens analyser er at tilvejebringe et vidensbaseret grundlag for den nødvendige samfundsmæssige arealdebat – og for prioriteringen af naturindsatser nationalt og lokalt.

Rapportens hovedbudskaber er følgende:

- *Der er i store dele af Danmark gode muligheder for at etablere store naturområder.* Med udgangspunkt i den eksisterende natur kan der peges på mindst 239 mulige naturområder større end 500 ha. 41 steder kan man få mere end 5.000 ha sammenhængende natur.
- *Etablering af 239 store naturområder kan bidrage med natur svarende til 20 % af Danmarks landareal.* Denne indsats ville gavne det meste af Danmarks biodiversitet på land og i ferskvand, herunder over 95 % af de truede arter. Ved bevarelse af landets mindre naturområder og etablering af yderligere ny natur kan man nå op på 30 % natur i Danmark.
- *I rapportens hovedscenarie udpeges 149 store områder som de vigtigste af de 239 mulige.* De udgør et optimalt og arealmæssigt omkostningseffektivt netværk af områder i Danmark, hvor flest mulige arter dækkes af indsatsen samtidig. Men alle store naturområder i Danmark er vigtige, og vil kunne bidrage positivt til sikring af biodiversitet.
- *Det vil koste samfundet skønmæssigt mellem 2 og 4 mia. årligt at etablere og forvalte alle de 239 store områder* og mellem 1,5 og 3 mia. årligt for hovedscenariet med 149 områder.
- *Rapporten viser, hvordan man hensigtsmæssigt kan prioritere blandt de 239 områder – fx over tid eller efter ambitionsniveau.* Men jo færre områder der etableres, jo dårligere sikres biodiversiteten.
- *Mange vigtige områder for biodiversiteten er også blandt de billigste at etablere,* fordi der er et større naturindhold i dag og derfor et mindre behov for udtag af skov og landbrug.
- *Ved prioritering af naturindsatsen er der en afvejning mellem areal og naturforvaltning.* Principielt kan etablering af mere natur finansieres ved, at en mindre del af naturen forvaltes aktivt, eksempelvis med græssende dyr. Det bør i givet fald bero på en biologisk vurdering.
- *De sydlige dele af landet mangler natur.* Her er mulighederne for store sammenhængende naturområder ringere end i resten af landet. Her er behov for en bredere indsats for at øge både naturareal og -kvalitet, særligt af hensyn til truede og naturligt indvandrede arter.
- *De planlagte naturnationalparker ligger næsten alle i naturområder, som er blandt de vigtigste for biodiversiteten.* Deres naturmæssige værdi forstærkes af, at de vil kunne udvides eller indgå som dele af betydeligt større naturområder.
- *Udtag af kulstofrige lavbundsjord kan kun i begrænset omfang bidrage til store sammenhængende naturområder.* Enkelte steder i landet har de dog et betydeligt potentiale.
- Rapportens prioritering af store naturområder viser samtidig, *hvor de planlagte 250.000 ha ny skov kan placeres,* hvis man, ud over klimaet, ønsker at gavne biodiversiteten mest muligt.
- Etablering af store naturområder af hensyn til biodiversiteten vil også indebære *betydelige gevinster i forhold til andre store udfordringer og andre samfundsgoder.* Det gælder især for klima, vandmiljø og friluftsanser. Det er gevinster, som også har en økonomisk værdi. Disse aspekter analyseres dog ikke i rapporten.

11

Litteratur



- Arler, F., Jørgensen, M. S., Sørensen, E. M., og Sønderriis, E. (2017): Prioritering af Danmarks areal i fremtiden: Afsluttende rapport fra projektet. Fonden Teknologirådet. 36 s.
- Bergin, M. D., Pedersen, R. Ø., Jensen, M. og Svenning, J. C. (2024): Mapping rewilding potential: A systematic approach to prioritise areas for rewilding in human-dominated regions. *Journal for Nature Conservation*. 77.
- Biodiversitetsrådet 2022. Fra tab til fremgang – Beskyttet natur i Danmark i et internationalt perspektiv. 168 s.
- Biodiversitetsrådet 2023. Mod robuste økosystemer – anbefalinger til en dansk lov om biodiversitet. 201 s.
- Bladt, J., F. W. Larsen og C. Rahbek (2008): Does taxonomic diversity in indicator groups influence their effectiveness in identifying priority areas for species conservation? *Animal Conservation*. 11: 546-554.
- Burgess, N. D., C. Rahbek, F. W. Larsen, P. Williams og A. Balmford (2002): How much of the vertebrate diversity of sub-Saharan Africa is catered for by recent conservation proposals? *Biological Conservation*. 107: 327-339.
- Brunbjerg, A. K., Bladt, J., Fløjgaard, C. og Ejrnæs, R. 2023. Prioritering af biodiversitet ved udtagning og genopretning af kulstofrige lavbundsjord. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 544. 44 s.
- Concito 2023. Biodiversitetens betydning for fremtidens arealanvendelse. 61 s.
- Copernicus Land Monitoring Service (2020): Forest Type 2018. <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/forests/forest-type-1/status-maps/forest-type-2018>.
- Copernicus Land Monitoring Service (2021): User manual for tree-cover/forest and change 2015-2018. <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/forest-2018-user-manual.pdf>
- Csuti, B., Polasky, S., Williams, P., Pressey, R., Camm, J., Kershaw, M., Kiester, A., Downs, B., Hamilton, R., Huso, M. og Sahr, K. (1997): A comparison of reserve selection algorithms using data on terrestrial vertebrates in Oregon. *Biological Conservation*. 80: 83-97.
- Det grønne kontaktudvalg. Meltofte, H. (red.) (2012): Danmarks natur frem mod 2020. Om at stoppe tabet af biologisk mangfoldighed. 112 s.
- Det Økonomiske Råd (2000): Dansk Økonomi. Efterår 2000. Naturforvaltning og biologisk mangfoldighed. Det Økonomiske råd, Formandskabet.
- De Økonomiske Råd (2012): Biodiversitet. I: Økonomi og Miljø 2012: s. 141-286. De Økonomiske Råd.
- Ejrnæs, R., Petersen, A.H., Bladt, J., Bruun, H.H., Moeslund, J.E., Wiberg-Larsen, P. og 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. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112 Aarhus Universitet. 96 s.
- Ejrnæs, R., J. Bladt og C. Fløjgaard (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. Videnskabelig rapport nr. 507. 42 s.
- Engelbreth Larsen, R. (2017): Vildere vidder i dansk natur. Forlaget Dana. 433 s.
- Engelbreth Larsen, R. (2020): Danmarks genforvildede natur. Forlaget Dana. 304 s.
- Faunaforst (2024): Notat: Omkostningsestimater. Mere, bedre og større natur i DK. 3 s.
- Finansministeriet (2023). Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, juni 2023. Publikationen kan hentes på Finansministeriets hjemmeside fm.dk.
- Fjeldså, J., og C. Rahbek (1997): Species richness and endemism in South American birds: implications for the design of networks of nature reserves. S. 466-482 i W. F. Laurance og R. O. Bierregaard (eds.). *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, Chicago.

- Fjeldså, J. og C. Rahbek (1998): Continent-wide conservation priorities and diversification processes. S. 139-160 i Mace, G. M., A. Balmford og J. R. Ginsberg (eds.). *Conservation in a changing world. Integrating processes into priorities for action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fløjgaard, C. og R. Ejrnæs (2024): Principper for forvaltning af tætheder af store planteædere i vildgræsningsprojekter. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 586. 24 s.
- Fløjgaard, C., J. Bladt, og R. Ejrnæs (2017): Naturpleje og arealstørrelser med særligt fokus på Natura 2000 områderne. Aarhus Universitet. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 228. 58 s.
- Fløjgaard, C., Buttenschøn, R.M., Byriel, F.B., Clausen, K.K., Gottlieb, L., Kanstrup, N., Strandberg, B. og Ejrnæs, R. (2021): Biodiversitetseffekter af rewilding. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 425. 124 s.
- Mogens H. Greve, Mette Balslev Greve og Birger Faurholt Pedersen, (2019): Kortlægning af jordens kulstofindhold i Danmark. Redegørelse for metode og usikkerheder. Notat til Landbrugsstyrelsen. DCA. 8 s.
- Hansen, O. L. P (2023): Rewildingpotentialet i Danmark. Tænk tanken VILD. 73 s.
- Hanski, I. (1999): *Metapopulation Ecology*. Oxford University Press, Oxford.
- Hanski, I. og M. Gilpin (1991): Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. *Biological Journal of the Linnean Society*. 42: 3–16.
- Hasler, B., Filippelli, R., Levin, G. og Nainggolan, D. (2022): Økonomiske konsekvensberegninger for vandrammedirektivet i 2027: Scenarier for fuld implementering af VP3 indsatskrav for kystvandområde 2021-2027. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 502. 63 s.
- Hillkjær, T. (2003): Den danske naturskovstrategi – en kvantitativ vurdering med undersøgelse af indikatorforhold mellem udvalgte skovlevende dyre- og plantegrupper. Specialrapport. Zoologisk Museum. København.
- Jepsen, K.J. og K. S. Sørensen (2001): Brug af algoritmer som redskab til evaluering og planlægning af naturbeskyttelse. Specialrapport, Skov og Landskab, KVL.
- Klimarådet (2024) Danmarks fremtidige arealanvendelse. Sådan tager vi hensyn til klima, vandmiljø og biodiversitet.
- Levin, G. (2019): BASEMAP03 - Technical documentation of the method for elaboration of a land-use and land cover map for Denmark. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Technical Report No. 159.
- Larsen, F. W., A. H. Petersen, N. Strange, M. P. Lund og C. Rahbek (2008): A quantitative analysis of biodiversity and the recreational value of potential national parks in Denmark. *Environ. Manage.* 41: 685-695.
- Larsen, F. W., J. Bladt og C. Rahbek (2009): Indicator taxa revisited: useful for conservation planning? *Diversity and Distributions*. 15: 70-79.
- Larsen, F. W., J. Bladt, A. Balmford og C. Rahbek (2012): Birds as biodiversity
- Lund, M. P. (2002): Performance of the species listed in the European community 'Habitats' directive as indicators of species richness in Denmark. *Environmental Science og Policy*. 22: 1-8.
- Lund, M. P. og C. Rahbek (2000): En kvantitativ biologisk analyse af dansk naturforvaltning med fokus på den biologiske mangfoldighed. Arbejdsrapport 2000: 1. Det Økonomiske Råd, Sekretariatet.
- Lund, M. P. og C. Rahbek (2002): Cross-taxon congruence in complementarity and conservation of temperate biodiversity. *Animal Conservation*. 5: 163-171.
- Margules, C. R., A. O. Nicholls og R. L. Pressey (1988): Selecting networks of reserves to maximise biological diversity. *Biological Conservation*. 43: 63-76.
- Moilanen, A., K. A. Wilson og H. P. Possingham (eds.) (2009): *Spatial conservation prioritisation: Quantitative methods and computational tools*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Moore, J. L., M. Folkmann, A. Balmford, T. Brooks, N. Burgess, C. Rahbek, P. H. Williams og J. Krarup (2003): Heuristic and optimal solutions for set-6 covering problems in conservation biology. *Ecography*. 26: 595-601.

Natur- og Landbrugskommissionen (2013): Natur og Landbrug – en ny start. 122 s.

Nielsen, R. F. (2003): NOVANA-programmet 6 de danske ansvarsarter – Effektive indikator arter for Danmarks biologiske mangfoldighed? Specialrapport. Zoologisk Museum. København.

Nord-Larsen, T., H. Meilby, A. Lomholt og J.P. Skovsgaard (2009) Opstilling af lokalt tilpassede produktionsoversigter med Vidar. *Skoven*, Årg. 41, nr. 55. 235-237, illustreret.

Nord-Larsen, T., T. Riis-Nielsen og M. B. Ottosen (2017): Forest resource map of Denmark: Mapping of Danish forest resource using ALS from 2014-2015. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen. IGN Report. 25 s.

Pedersen, M. F. (2023). Økonomiske analyser af naturplejemetoder i beskyttede områder - 2023. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr. 2023/12. 24 s.

Petersen, A. H., F. W. Larsen, C. Rahbek, N. Strange og M. P. Lund (2005): Naturværdier i Danske Nationalparker. En kvantitativ analyse af den biologiske mangfoldighed i potentielle danske nationalparker. Center for Makroøkologi. Københavns Universitet. 107 s.

Petersen, A. H., N. Strange, S. Anthon, T. B. Bjørner og C. Rahbek (2012): Bevarelse af biodiversiteten i Danmark. En analyse af indsats og omkostninger. Arbejdsrapport 2:2012, De Økonomiske Råd. København. 102 s.

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

Petersen, A. H., N. Strange, S. Anthon, T. B. Bjørner og C. Rahbek (2016b): Conserving what, where and how? Cost-efficient measures to conserve biodiversity in Denmark. *Journal for Nature Conservation*. 29: 33-44.

Petersen, A.H., J. Bladt, H.H. Bruun, R. Ejrnæs, J. Heilmann-Clausen og C. Rahbek (2017): Biologiske anbefalinger vedrørende udlægning af biodiversitetsskov på statens arealer. Forskningsbaseret rådgivning fra Københavns og Aarhus Universiteter i forbindelse med regeringens Naturpakke. Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Københavns Universitet. 40 s.

Reyers, B., A. S. van Jaarsveld og M. Krüger (2000): Complementarity as a biodiversity indicator strategy. *Proc. R. Soc. Lond. B*. 267: 505-513.

Sechu, G. L., Nilsson, B., Iversen, B. V., Greve, M. B., Børgesen, C. D. og Greve, M. H. (2021): A Stepwise GIS Approach for the Delineation of River Valley Bottom within Drainage Basins Using a Cost Distance Accumulation Analysis. *Water*. 13, 827.

Strange, N., C. Rahbek, J. K. Jepsen, M. P. Lund (2006): Using farmland prices to evaluate cost-efficiency of national versus regional reserve selection in Denmark. *Biological Conservation*. 128: 455-466.

Termansen, M., Konrad, M., Levin, G., Hasler, B., Thorsen, B.J., Aslam, U., Andersen, H.E., Bojesen, M., Lundhede, T.H., Panduro, T.E. og Strange, N. (2017): Udvikling og afprøvning af metode til modellering af økosystemtjenester og biodiversitetsindikatorer - med henblik på kortlægning af synergier og konflikter ved arealtiltag. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 226. 79 s.

Termansen, M., Hasler, B., Levin, G., Filippelli, R., Lundhede, T., Strange, N., Nainggolan, D., Bladt, J., og Zandersen, M. (2023a): National arealforvaltningsmodel for vand, klima, biodiversitet og friluftsliv. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr. 2023/09. 74 s.

Termansen, M., Filippelli, R., Hasler, B. og Pedersen, M. F. (2023b): Udtagning af lavbundsorde: Analyse af mulige synergier med andre miljø- og naturmål. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr. 2023/08. 24 s.

Verboom J, Snep R.P., Stouten J., Pouwels R., Pe'er G., Goedhart P.W., Van Adrichem M., Alkemade R., Jones-Walters L. (2014): Using Minimum Area Requirements (MAR) for assemblages of mammal and bird species in global biodiversity assessments. WOT-paper 33. Available from www.globio.info.

Wilhelmudvalget (2001): En rig natur i et rigt samfund. Wilhelmudvalget. 120 s.

Williams, P. H. (1998): Key sites for conservation: area-selection methods for biodiversity. S. 211-249 i Mace, G. M., A. Balmford og J. R. Ginsberg (Eds.): Conservation in a changing world. Cambridge University Press.

Williams, P. H. (1999): WORLDMAP 4 WINDOWS: Software and help document 4.1. London

Williams, P. H., D. Gibbons, C. Margules, A. Rebelo, C. Humphries og R. Pressey (1996): A comparison of richness hotspots, rarity hotspots and complementarity areas for conserving diversity using British birds. Conservation Biology. 10: 155-174.

Williams P. H., N. Burgess og C. Rahbek (2000a): Assessing large 'flagship species' for representing the diversity of sub-Saharan mammals. S. 85-99 i Entwistle A. og N. Dunstone (eds.) Has the Panda had its Day? Future Priorities for the Conservation of Mammalian Biodiversity. Cambridge University Press.

Williams, P. H., N. Burgess, og C. Rahbek (2000b): Flagship species, ecological complementarity, and conserving the diversity of mammals and birds in Sub-Saharan Africa. Animal Conservation. 3: 249-260.

Bilag



Bilag A Data for biodiversitet.

1. Datagrundlag for udbredelsen af arter

Herunder følger en oversigt over atlasundersøgelser og lignende undersøgelser af arternes udbredelse i Danmark, som udgør den datamæssige baggrund for

analyserne i nærværende undersøgelse. Hvor opdatering af originaldata er nævnt i tabellen er hovedfokus lagt på sjældne arter.

Artsgruppe	Beskrivelse	Originale kilder
Guldsmede 47 arter	Faunistisk gennemgang med oplysninger frem til 1998. Overordnede udbredelseskort konverteret til kvadratnetdata. Sjældne arter dog indlagt efter kendte lokaliteter (2005) efter national liste over fund frem til og med 2004, rødlisten, samt oplysninger fra Jan Fisher Rasmussen. Opdateret august 2011 efter oplysninger fra Lars Iversen	Nielsen 1998 Holmen 2004
Græshopper 27 arter	Faunistisk gennemgang med oplysninger frem til 1999. Overordnede udbredelseskort konverteret til kvadratnetdata. Sjældne arter dog indlagt efter kendte lokaliteter (2005) efter oplysninger i rødlisten og fra Ole Fogh Nielsen. Opdateret i 2011 efter oplysninger fra Lars Iversen	Nielsen 2000
Bredtæger, randtæger og ildtæger 63 arter	Atlasundersøgelse. Fund 1990-2000 anvendt. Data indsamlet med tilstræbt dækning af Danmark i 20x20km UTM-kvadrater, men alle fund registreret i forhold til 10x10km felter og anvendt på den måde i nærværende undersøgelser. Opdateret august 2011 efter oplysninger fra Søren Tolsgaard.	Tolsgaard 2001
Vandbiller 150 arter	Mogens Molmens fund 1963 – 2020. Flest fund 1968-1982 og 2001-2019. Personlig database, nu i Danbif/GBIF I data indgår vandkalve, hvirvlere, vandtrædere og vandgravere. Enkelte arter med usikker forekomst udeladt i samråd med Lars Iversen	Ingen publikationer, men se GBIF/DanBIF
Smældere 23 arter	Faunistisk gennemgang af arter tilknyttet gammel skov. Fund 1950-1997 anvendt (fleste fund 1970-1997). Opdateret i 2011 efter oplysninger fra Ole Martin	Martin 1989 Martin & Munch 1998
Træbukke 18 arter	Eksisterende viden sammenstillet af Ole Mehl (2014). Oplysninger fra bl.a. egne fund, Entomologiske Meddelelser og Fugle og Natur. Kun rødlistede arter (CR, EN, VU, NT jf. Rødliste 2004) og enkelte andre sjældne arter	Ole Mehl Entomologiske meddelelser
Svirrefluer 250 arter	Atlasundersøgelse. Fund 1960-1993 anvendt. Opdateret af Rune Bygebjerg (2013/14), efter oplysninger fra bl.a. egne fund, Entomologiske Meddelelser, Fugle og Natur og Museum-samlinger. Også taxonomi revideret. Enkelte arter med særlig usikker udbredelse taget ud.	Torp 1994

Artsgruppe	Beskrivelse	Originale kilder
Dagsommerfugle 59 arter	Atlasundersøgelse 1990-1993. Opdateret 2005 og 2011 efter oplysninger fra Per Stadel Nielsen. Opdateret i 2014 efter oplysninger sammenstillet af Flemming Helsing	Stolze 1994
Natsommerfugle 148 arter	Atlasundersøgelse, sværmere og spindere. Fund 1950-1980 anvendt. Udbredelser opdateret 2005 og 2011 efter oplysninger fra Per Stadel Nielsen (en del arter taget ud pga. for usikre data). Få arter opdateret i 2014 efter oplysninger sammenstillet af Flemming Helsing.	Kaaber 1982
Vandløbsinsekter 139 arter	NOVANA vandløbsovervågning 2004 – maj 2021. Data for 931 stationer fra databasen ODA.dk Udtrukket og kvalitetssikret af Peter Wiberg Artsgrupper: Døgnfluer, slørvinger, dovenfluer, vårfluer, kvægmyg, vandkalve, vandtrædere, hvirvlere, klobiller Enkelte arter med usikker udbredelse udeladt.	Svendsen mfl. 2005 Wiberg 2010
Padder og krybdyr 19 arter	Atlasundersøgelse 1976-86. Opdateret 2011 (og få arter 2021) efter oplysninger fra Kåre Fog.	Fog 1993
Fugle 189 arter	Atlasundersøgelse 2014-2017. Data stillet til rådighed af Dansk Ornitologisk Forening. Alle arter vurderet som regelmæssig ynglende indgår.	Wikstrøm og Moshøj 2020
Pattedyr 46 arter	Atlasundersøgelse. Observationer 1975-2005 anvendt. (fleest obs. 2000-2003). Flagermus og odder opdateret i 2021 i samarbejde med Morten Elmeros og Hans Baagøe efter oplysninger fra NOVANA og lokale undersøgelser.	Baagøe & Jensen 2007
Karplanter 1.002 arter	Atlasdata 1991-2014 Data fra Dansk Botanisk Forening og DanBIF/GBIF Suppleret med oplysninger fra Peter Wind i 2013 (bl.a. fra DCE's naturovervågning)	Hartvig 2015
Basidiesvampe 643 arter	Atlasundersøgelse. Fund 1990-2021 anvendt (fleest fund 2005-2021) Udtræk fra Danmarks Svampeatlas' database. Udvalgte slægter, med relativt sikre udbredelsesdata.	Foreningen til svampeskabens fremme (2016).

Referencer jf. ovenstående tabel.

- Baagøe, H.J. & Jensen T. S. (red.) (2007). Dansk Pattedyr-atlas. Gyldendal 392 s.
- Carl, H. & Møller, P.R. (red.) (2012). Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. 700 s.
- Fog, K. (1993). Oplæg til forvaltningsplan for Danmarks padder og krybdyr. Skov- og Naturstyrelsen.
- Svampeatlas.dk – database over danske svampefund, administreret af Frøslev, T., Heilmann-Clausen, J., Lange, C., Læssøe, T., Petersen, J.H., Søchting, U., Jeppesen, T.S., Vesterholt, Jt. online www.svampeatlas.dk. Download april 2021.
- Hartvig, P. (red.) (2015): Atlas Flora Danica. Bind 1-3. Gyldendal og Dansk Botanisk Forening. 1584 s.
- Holmen, M. (1981) status over Danmarks Haliplidae (Coleoptera) med bemærkninger om zoogeografi og autøkologi. Entomologiske Meddelelser, bund 49: 1-14.
- Holmen, M., (2004). Fund af rødlistede guldsmede og vandnymfer i Danmark. - Upubliceret. En tidligere version er dog tilgængelig fra Nordic Odonatological Societys hjemmeside.
- Kaaber, S. (1982). De danske sværmere og spindere Geografisk udbredelse og fluktuationer 1850-1980. Dansk Faunistisk Bibliotek, bind 3, Scandinavian Science Press.
- Martin, O. (1989). Smældere fra gammel løvskov i Danmark, Entomologiske Meddelelser, bind 57, hefte 1-2: 1-110.
- Martin, O. & Munch, S. (1998 upubliceret). Trælevende smældere i Danmark – Status 1998. Zoologisk Museum.
- Nielsen, O.F. (1998). De danske guldsmede. Danmarks Dyreliv, bind 8. Apollo Books, Stenstrup.
- Nielsen, O.F. (2000). De danske græshopper. Danmarks Dyreliv, bind 9. Apollo Books, Stenstrup
- Stolze, M. (1994). An annotated Atlas of the Danish Butterflies. Ph.D.-afhandling. Zoologisk Museum.
- Svendsen, L.M., Bijl, L. van der, Boutrup, S. & Norup, B. (red.) 2004: NOVANA. Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen. Programbeskrivelse – del 2. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 508. 128 s.
- Tolsgaard, S. (2001). Status over danske bredtæger, randtæger og ildtæger (Heteroptera: Pentatomoidea, Coreoidea og Pyrrhocoridae). Entomologiske Meddelelser, 69: 3-46.
- Torp, E. (1994). Danmarks svirrefluer (Diptera: Syrphidae). Danmarks Dyreliv, bind 6, Apollo books, Stenstrup.
- Wiberg-Larsen, P. (2010): Makroinvertebrater (smådyr) i vandløb. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk anvisning TA07. 27 s.
- Wikstrøm, T. og C. M. Moshøj (red.) (2020): Fugleatlas. De danske ynglefugles udbredelse. Dansk Ornitologisk Forening og Lindhardt & Ringhof. 840 s.

2. Udvælgelse af data for svampe

Data for udbredelsen af svampe er stillet til rådighed af Danmarks Svampeatlas. Som beskrevet i Kapitel 2 i hovedrapporten medtages i analyserne kun arter, hvor data vurderes at give et tæt på retvisende billede af udbredelsen i Danmark. Det er kun tilfældet for et mindretal af de danske svampearter. I det følgende beskrives kriterierne for udvælgelsen af svampedata.

Udvælgelsen skete alene blandt Danmarks omkring 3.000 frugtlegemdannende basidiesvampe, for hvilke det taksonomiske kendskab og kendskabet til udbredelserne er langt bedst. Udvælgelsen skete på slægtsniveau, for at følge det grundlæggende princip om så vidt muligt kun at bruge data for hele taksonomiske grupper eller hovedparten af disse.

I det endelige datasæt blev anvendt 643 arter fordelt på 111 udvalgte slægter. I 95 af disse slægterne indgår alle kendte danske arter i datasættet, og i de resterende slægter mindst 75 % af arterne. Samlet set indgår 90 % af arterne i de udvalgte slægter.

Med henblik på udvælgelse af arter med det bedst mulige kendskab til den nationale udbredelse blev der opstillet en række kriterier på slægtsniveau. Kriterierne tog udgangspunkt i fem faktorer, som påvirker sandsynligheden for, at en art bliver registreret i fel-

ten. De fem kriterier er opgivet i tabellen herunder. Hvert kriterie blev herefter, på slægtsniveau, vurderet efter en skala fra 1 til 4, hvor 4 svarer til størst sandsynlighed for, at en art bliver registreret, og 1 svarer til mindst sandsynlighed.

I en tidligere analyse med et bredere sæt af slægter (ref. Petersen mfl. 2016a i hovedrapporten) varierede gennemsnitsscoren for de enkelte slægter, på tværs af kriterier, fra 1,6 til 3,6 (hvor 3,6 er de sikreste mht. udbredelse og 1,6 er de usikreste). Ud fra fordelingen af disse scorer blev det dengang vurderet, at slægter med en score på over 2,6 kunne indgå i analyserne.

Med udgangspunkt i dette kriterie (score 2,6) blev først udvalgt 126 slægter til nærværende analyse. Ved siden af dette blev et antal arter, på tværs af slægter, sorteret fra som værende for usikre ud fra en umiddelbar vurdering af kendskabet til deres udbredelse. I det endelige datasæt blev alene medtaget slægter, hvor højst 25 % af arterne var sorteret fra som usikre. Herved endte datasættet med de nævnte 624 arter, fordelt på 111 slægter.

Alle faglige vurderinger for de enkelte slægter og arter i forbindelse med udvælgelsen af data blev foretaget af Jacob Heilmann-Clausen.

Kriterie	Score
Kriterie	Score
Størrelse frugtleger	1: 0-4 cm; 2: 5-9 cm; 3: 10-19 cm; 4 > 20 cm
Farver/former frugtleger	1: svære at finde, 2: standard, 3: flotte; 4 Spektakulære
Opmærksomhedsniveau i DK	1: lavt, 2: middel, 3: høj, 4: meget højt
Feltbestemmelse – nemhed*	1: over halvdelen af arterne kræver mikroskop/ekspert 2: ca. 1/4 - 1/2 af arterne kræver mikroskop/ekspert 3: få arter kræver mikroskop/ekspert 4: ingen arter kræver mikroskop/ekspert

*) kriteriet går på, andelen af arterne i hver slægt, hvor artsbestemmelsen kræver mikroskopi og/eller ekspertkendskab.

Bilag B Samfundsøkonomiske omkostninger.

Tabellerne herunder viser en række enhedspriser og omkostningsestimater benyttet i de økonomiske estimater præsenteret i hovedrapportens kapitel 8.

Bilag B1 Etableringsomkostninger (2023-priser)			
For etablering – Delpris [DKK/enhed]			
	Lave hegn	Høje hegn	Enhed
Hegn	41,9 ¹	220,02	DKK/lb.m.
Færist, let last (max 12 tons)	50.000	75.000	DKK/stk.
Færist, let last (max 12 tons)	25,0 ³	37,5 ⁴	DKK/lb.m.
Klaplåge (person/cykel/hest)	5.000	10.000	DKK/stk.
Klaplåge (person/cykel/hest) ⁵	10,0	20,0	DKK/lb.m.
Kørelåge (køretøj)	13.500	27.000	DKK/stk.
Kørelåge (køretøj) ⁶	13,5	27,0	DKK/lb.m.
Enhedsomkostning for indkøb af dyr – Delpris [DKK/dyr]			
Heste (exmoor)		12.000,0 ⁷	DKK/dyr
Kreaturer (galloway)		7.000,0 ⁸	DKK/dyr
Galloway Tyr		15.000,0 ⁹	DKK/dyr
Krondyr		12.000,0 ¹⁰	DKK/dyr
Enhedsomkostning – Delpris [DKK/enhed]			
Fangfold, husdyr		75.000,0	DKK/stk.
Udslusningsanlæg (boma), vildt		400.000,0	DKK/stk.
Store færister		589.500,0 ¹¹	DKK/stk.
Projektledelse (centralt og decentralt)		2.672,9 ¹²	DKK/ha

Note: Egen fremstilling. ¹ Husdyrhegn, 3 strømtråde og robiniestolper baseret på gennemsnitligt skøn fra tidligere projekterfaringer (stor variation) og inkluderer forberedelse af hegnslinje (rydning af opvækst, mv.) og spændingsgiver. ² Krondyrhegn, 2,2 m nethegn og robiniestolper og inkluderer forberedelse af hegnslinje (rydning mv.). ³ 3x4m, ubehandlet stål. Udregnet på basis af scenarie med 0,5 færist/km. ⁴ 6x4m, ubehandlet stål. Udregnet på basis af scenarie med 0,5 færist/km. ⁵ Udregnet på basis af scenarie med 2 klaplåger/km. ⁶ Udregnet på basis af scenarie med 1 kørelåge/km. ⁷ Hopper uden transport, 48.000 DKK for fire stk. (pris hentet fra NST). ⁸ Heraf anslået transport til 1.000 DKK/dyr. ⁹ Gode avlstyre kan koste op til 15.000 DKK/dyr (pris hentet fra NST). ¹⁰ Inklusive transport og vertinære omkostninger. ¹¹ Kan håndtere tung last på større asfaltveje, 500.000 i 2016-priser. ¹² Bedste skøn for transaktionsomkostninger vedr. etablering. Pris fra budgettal anvendt i Natur- og Biodiversitetspakken vedr. Naturnationalparker (NST) omregnet fra 2021 til 2023-priser med et nettoprisindeks for perioden på 13,6%. Angivet per ha (for et 1.700 ha stort område).

Kilde: Faunaforst (2024) hvis ikke andet er angivet.

Bilag B2 Driftsomkostninger (2023-priser)**B.2.1: Tal baseret på konkret vurdering (fra primært Faunaforst, 2024)**

	Lave hegn	Høje hegn	Enhed
Tilsyn ¹	6,2	6,2	DKK/lb.m./år
Slåning ²	2,6	-	DKK/lb.m./år
Reparation ³	1,5	10,5	DKK/lb.m./år
Tilsyn og mærkning af dyr - Delpris [DKK/ha/år]			
	Tilsyn	Mærkning	Enhed
Heste (exmoor)	438,0 ⁴	0,0	DKK/ha/år
Kreaturer (galloway)	219,0 ⁵	6,0 ⁷	DKK/ha/år
Krondyr	54,8 ⁶	0,0	DKK/ha/år
Dyrelægeomkostninger - Delpris [DKK/ha/år]			
		Høje og lave hegn	Enhed
Dyrelæge - gennemsnitlig skøn ⁸		58,8	DKK/ha/år
Samlet skøn - Delpris [DKK/ha/år]⁹			
	Lave hegn	Høje hegn	Enhed
I alt til direkte årlig drift	581,8	668,2	DKK/ha/år
B.2.2: Tal baseret på Naturstyrelsens budgetteringsproces med Naturnationalparkerne (NNP)			
Skøn for arealforvaltning under NNP - Delpris [DKK/område/år]¹⁰			
	Lave hegn	Høje hegn	Enhed
Drift og tilsyn (hegn og dyr)	1.136,0	2.205,2	DKK/ha/år
Øget tilsyn med dyr	601,4	601,4	DKK/ha/år
Samlet skøn - Delpris [DKK/ha/år]			
	Lave hegn	Høje hegn	Enhed
I alt til direkte årlig drift	1.737,4	2.806,6	DKK/ha/år
B.2.3: Centralt estimat for driftsomkostninger til helårsgræsning anvendt i dette projekt			
Samlet gennemsnitligt skøn - Delpris [DKK/ha/år]¹¹			
		Høje og lave hegn	
I alt til direkte årlig drift		1.400,0	DKK/ha/år

Note: Egen fremstilling. ¹ Tilsvarende én arbejdsdag á 8 timer per uge ved tilsyn til cirka 20.000 m hegn. ² Anslået på basis af 4 slåning-ger per år med en fremdrift på cirka 5 km per dag (kun relevant for strømhegn). ³ Anslået 5 % af etableringsomkostning per år. ⁴ I henhold til lovmæssige krav kræver heste dagligt tilsyn (anslået til cirka 8 timer per dag). ⁵ I henhold til lovmæssige krav kræver køer jævnligt tilsyn (anslået til 4 timer per dag). ⁶ Uanset lovmæssige krav (på niveau med køer) udføres oftest mere ekstensivt tilsyn på grund af dyrenes sky natur (anslået til cirka 1 time per dag). ⁷ Anslået at den nødvendige årlige samling med henblik på mærkning kræver cirka 5 mand (á 8 timer per mand per år). ⁸ Enhedsomkostning estimeret på basis af budgettal fra NST modtaget på mail (fremgår ikke at NNP-budget). ⁹ Skønnet over de samlede forvaltningsomkostninger er baseret på, at omregningen af enhedsomkostninger fra vedligeholdelse af hegn per løbende meter til per ha beror på et referenceområde på 2.000 ha med cirka 27.000 meter hegn. ¹⁰ Estimeret fra budgettal anvendt i Natur- og Biodiversitetspakken vedr. Naturnationalparker (NNP), omregnet fra 2021 til 2023-priser med et nettoprisindeks for perioden på 13,6%. Angivet per ha (for et 1.700 ha stort område). ¹¹ Det centrale estimat for de årlige driftsomkostninger ved helårsgræsning. Estimeret som et totalt samlet gennemsnitligt skøn for såvel høje og lave hegn (1.400,6 DKK per ha).
Kilde: Faunaforst (2024) hvis ikke andet er angivet.



TAK

En stor tak rettes til 15. Juni Fonden og Aage V. Jensen Naturfond for at støtte projektet – og til Steffen Brøgger-Jensen og Lars Malmberg fra fondene for det gode samarbejde.

Tak til følgende for baggrundsinformation og data om arealer og naturforvaltning: Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen, Aage V. Jensen Naturfond, Fugleværnsfonden, Danmarks Naturfond, Den Danske Naturfond, Hempelfonden, Steffen Bengtsson, Jacob Palsgaard Andersen, Peter Morin Lassen, Michael Friis Pedersen, Gasper Sechu. En stor tak rettes også til følgende for adgang til grunddata om arternes udbredelse eller kvalitetssikring og opdatering af data: Hans Baagøe, Morten Elmeros, Thomas Secher Jensen (pattedyr), Kåre Fog (krybdyr og padder), Dansk Ornitologisk Forening (fugle), Peter Wiberg (vandløbsinsekter), Søren Tolsgaard (tæger), Michael Stolze, Svend Kaaber, Per Stadel Nielsen, Flemming Helsing (dag- og natsommerfugle), Mogens Holment, Lars Iversen (vadbiller), Ole Martin (smældere), Ole Mehl (træbukke), Ernst Torp, Rune Bygebjerg (svirrefluer), Ole Fogh Nielsen, Jan Fischer Rasmussen (græshopper og guldsmede), Peter Wind, Per Hartvig og Dansk Botanisk Forening (karplanter), Jacob Heilmann-Clausen og Danmarks Svampeatlas (svampe). Også tusind tak til de tusindvis af mennesker som på frivillig basis har bidraget til undersøgelserne.

Også mange tak for fagfællekommentering af rapporten til Signe Normand og Jacob Heilmann-Clausen. Tusind tak til CMEC-folkene Karsten Elmoose Vad, Emma Emilie Andersen, Katrine Vibeke Minddal og Tim Ammitzbøll Gudkov for hjælp til korrektur, layout og pressearbejde og til Bjørn Hermansen for gode råd om GIS. Til sidst mange tak til WWF Danmark for at arrangere den afsluttende konference på Christiansborg (Emil Moselund Østergaard, Mai-Britt Noe og Bo Øksnebjerg).



15. Juni Fonden

**AAGE V.
JENSEN**
NATURFOND

KØBENHAVNS UNIVERSITET
GLOBE INSTITUTE
CENTER FOR MAKROØKOLOGI,
EVOLUTION OG KLIMA

