

2024

LANDMARK

## **LANDMARK**

– en værdiskabende  
dokumentation af landmandens  
indsats for biodiversiteten

# Sammenfatning

I Landmark har landbrugsrådgivere, økonomer og biodiversitetseksperter samarbejdet om at udvikle og tilpasse en model for vurdering af arealbaserede naturindsatser, så den kan bruges på konkrete landbrugsbedrifter. I projektet er der gennemført beregninger af den eksisterende naturtilstand og mulige fremtidsscenarier for en række landbrugsbedrifter rangerende fra effektivt drevne landbrug med meget lille andel af naturarealer til landbrugs- og skovbrugsejendomme erhvervet med henblik på bevarelse og genopretning af meget store naturværdier. Som en del af projektet er behovet for at indsamle supplerende informationer i felten afdækket, og det er demonstreret at helt små indsatser knyttet til enkeltstående elementer uden væsentlig arealmæssig udstrækning falder under en bagatelgrænse, medmindre det kan dokumenteres, at der er knyttet rødlistede arter til tiltagene.

I projektet demonstreres hvordan DNI-modellen kan bruges på hele spektret af landbrugsbedrifter og hvordan værdien af indsatser på forpagtede arealer kan fordeles mellem ejer og forpagter. Endelig vises det at målsætninger og ambitionsniveau på en ejendom med fordel kan sættes ud fra bevaringsværdien af naturområderne på ejendommen. I naturfattige landskaber er naturindsatser mindre omkostningseffektive, og indsatser betyder mindre for at opfylde nationale mål om at bremse biodiversitetskrisen. Alligevel er det vigtigt at kunne motivere selv intensive landbrugsbedrifter til at bidrage indenfor relevante rammer og mål. I projektet er der udviklet et rapporteringsværktøj, som på en sammenlignelig og transparent måde kan anslå biodiversitetseffekten af arealbaserede indsatser og sammenholde disse med relevante mål for en ejendom baseret på nationale prioriteringer.

Omkostningerne ved at gennemføre de forskellige arealbaserede indsatser er vurderet case for case på privat- og samfundsøkonomisk niveau. Det er ikke alle scenarier der realistisk kan forventes gennemført af almindelige lodsejere inden for de nuværende rammevilkår, men det har ikke været hensigten at begrænse scenarieberegningerne til dette. Værdien i form af den samfundsøkonomiske nytte af de biodiversitetsmæssige effekter er ikke belyst i projektet.

De økonomiske udfordringer ved anvendelse af DNI-modellen til internalisering af biodiversitet i landbrugsprodukter er blevet vurderet. Det er vurderet at DNI-modellen eller lignende modeller vil kunne understøtte og monitorere en udvikling mod målsætninger baseret på en national prioritering. Idet de vigtigste indsatser ligger på arealer der allerede har en relativt god naturtilstand, eller på arealer der ligger i tilknytning til disse har det vist sig svært at knytte indsatserne til landbrugsprodukterne på bedriftsniveau.

Ved internalisering anvendes additionalitets princippet ofte. På grund af ufuldstændig og asymmetrisk information vurderes additionalitets princippet ikke forenelig med biodiversitetsindsatser målt med DNI-modellen. Additionalitet måler udviklingen fra et udgangspunkt, som ikke kan defineres troværdigt. DNI-modellen kan derimod anvendes i kombination med målsætninger for biodiversiteten baseret på national prioritering. Dette vurderes at ville give en lang mere robust incitamentsstruktur ved internalisering, sammenlignet med et system baseret på additionalitet.

Endelig opridses en række gennemgående konklusioner og anbefalinger i udviklingen af en fælles standard for måling af biodiversitet og en platform til indrapportering af biodiversitetsindsatser.

<b>Sammenfatning</b>	2
<b>Nedgang i biodiversitet er en samfundsdagsorden</b>	4
<b>Dansk Naturindikator</b>	8
<b>Naturtilstand</b>	9
<b>Naturbeskyttelse</b>	10
<b>Naturlige processer</b>	12
<b>Fra tilstand, beskyttelse og processer til et tal, som rummer det hele</b>	15
<b>LANDMARK projektet</b>	16
<b>Måling af biodiversitet på bedriftsniveau</b>	20
<b>Liste over biodiversitetsfremmende tiltag</b>	22
<b>Lokal selvangivelse, DNI-score og bagatelgrænse</b>	24
<b>Case-områder og scenarier</b>	25
<b>Rapportering baseret på DNI</b>	40
<b>Vurdering af økonomiske forhold for case-områder og scenarier</b>	43
<b>Økonomiske udfordringer ved opgørelse af biodiversitetsindsatser</b>	46
<b>Samfundsøkonomiske overvejelser</b>	48
<b>Driftsøkonomiske overvejelser</b>	57
<b>Om brug af en model til opgørelse af biodiversitet</b>	58
<b>Opgørelse og brug af målsætninger</b>	59
<b>Retningslinjer/best practice for at undgå misbrug og greenwashing</b>	61
<b>Udvikling og vedligehold af en platform</b>	61
<b>Næste skridt mod måling af biodiversitetsindsatser</b>	62
<b>Referencer</b>	64
<b>Bilag 1-3</b>	66

## Nedgang i biodiversitet er en samfundsdagsorden

De største årsager til nedgangen i biodiversitet er direkte forbundet til den arealudnyttelse menneskeligheden er direkte årsag til. Populært sagt hedder det at naturen mangler plads. Det der menes, er at menneskets udnyttelse ikke efterlader mulighed for at naturlige processer kan indfinde sig hvorfor arealet ikke ville kunne opfylde de betingelser som arterne gør krav på for at kunne trivedes. At give plads til naturen betyder således at der gives plads til at de naturlige processer kan genindføres og bevares for eftertiden. Man kan sige at habitaterne eller levestederne mangler i landskabet (Biodiversitetsrådet 2022). For at bringe habitaterne tilbage i landskabet - og give arterne og dermed biodiversiteten de bedste kår fremadrettet – er det afgørende at de naturlige processer der skaber de vilkår som arterne er afhængige af dels beskyttes og genindføres i bedst mulige omfang. Kort sagt kan man sige at det akutte behov for at beskytte eksisterende natur samt at genoprette og bevare fremtidige naturværdier bør tage udgangspunkt i brandmandens lov (Strandberg & Rasmussen 2024) hvor der først fokuseres på at bevare/beskytte eksisterende naturværdier for herefter at genoprette levesteder igennem naturlige processer – først i eksisterende natur og herefter på ny natur.

Behovet for at beskytte og genoprette naturen er netop anerkendt i internationale aftaler og politikker, herunder EU's biodiversitetsstrategi frem mod 2030 (EC, 2021) og Global Biodiversity Framework frem mod 2050 (UN, 2022). Disse aftaler er allerede ved at blive udmøntet igennem konkrete og vidtrækkende love og politikker som f.eks. EU's Naturgenopretningsforordning (EP and EC, 2024) og fordelingen af landbrugsmidler i den fælles landbrugspolitik (Common Agricultural Policy; EC, 2024). Der er anerkendte udfordringer med at implementere disse politikker, men det iboende formål i politikkerne med at bevare biodiversiteten og miljøet står klart. På national skala har nylig udvikling i forhold til en aftale om et grønnere Danmark (Landbrug & Fødevarer et al., 2024) ligeledes lagt vægt på behovet for mere effektiv juridisk beskyttelse og genopretning på national skala. Konkret peges der i aftalen på at der skal indføres en Biodiversitetslov

og på at behovet for genopretning af naturlige processer skal efterkommes igennem udfærdigelsen af en National genopretningsplan. Sidstnævnte er også dikteret i EU's naturgenopretningsforordning og forventes at stå klar inden midt 2026, mens det er mere usikkert hvornår en biodiversitetslov vil stå klar. Det er dog klart, at genopretningsforordningen også forudsætter en mere effektiv beskyttelse af den fælles naturarv hvorfor en genopretningsplan nødvendigvis må bygge på en effektiv lovmæssig beskyttelse der ikke findes for nuværende. I aftalen ligger der herudover op til at en biodiversitetslov skal støtte implementeringen af EU's biodiversitetsstrategi mod 2030.

Udfordringen med at dokumentere biodiversitetsindsatser Dokumentation af biodiversitetsindsatser på lokal skala – herunder på landbrugsbedrifter - er en kompleks og ofte omkostningstung opgave.

Eftersom landmænd og andre jordejere møder stadigt stigende krav om at fremme biodiversiteten på deres arealer, er der behov for en standardiseret og relativt omkostningseffektiv metode til opgørelse af biodiversitet. En sådan metode til at indsamle, opgøre og værdisætte biodiversitetsdata findes ikke i dag. For biodiversitet er der med andre ord, ikke en fælles målestok som der kan omregnes til, ligesom det f.eks. ses i forbindelse med drivhusgasser hvor udledningerne kan omregnes til CO2 ækvivalenter. Denne udfordring er relevant på alle skalaer – fra store naturgenopretningsprojekter med internationalt perspektiv til mindre tiltag på ejendomsniveau - og gør det selsagt svært at dokumentere og vise de økonomiske og miljømæssige effekter af naturtiltag. Denne udfordring kan være en af hovedårsagerne til manglende incitament til at arbejde med seriøse og virksomme tiltag hos virksomheder og private aktører.

Manglen på et standardiseret værktøj betyder, at lokale biodiversitetsindsatser sjældent, anerkendes officielt og det kan derfor være svært at opnå den nødvendige finansiering eller støtte til bæredygtige initiativer. Med fremtidige krav fra EU

**Populært sagt hedder det at naturen mangler plads. Det der menes, er at menneskets udnyttelse ikke efterlader mulighed for at naturlige processer kan indfinde sig hvorfor arealet ikke ville kunne opfylde de betingelser som arterne gør krav på for at kunne trivedes. At give plads til naturen betyder således at der gives plads til at de naturlige processer kan genindføres og bevares for eftertiden.**

og stigende forventninger om naturbevarelse er der et presserende behov for en løsning, der kan synliggøre og kvantificere de naturfremmende aktiviteter, som landmænd og andre aktører iværksættes i dag og fremover.

Dette behov danner baggrunden for LANDMARK, som er et essentielt led i arbejdet på at skabe et standardiseret og troværdigt redskab til at måle og dokumentere biodiversitetsindsatser, så både jordejere og beslutningstagere kan få et præcist billede af naturværdien på hver enkelt bedrift.

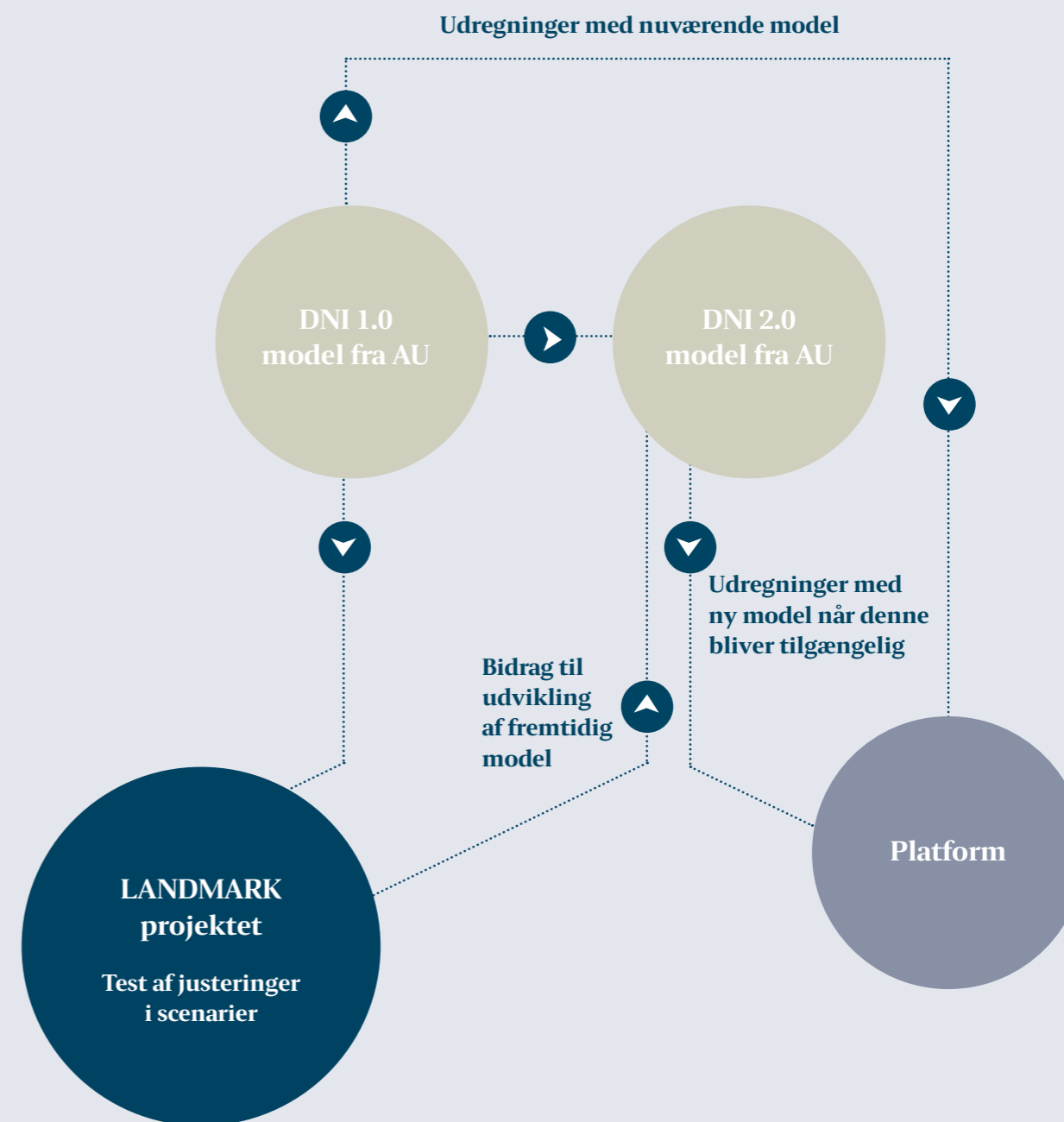
Behovet for en ny og standardiseret målemetode  
Den eksisterende Dansk naturindikator (DNI), udviklet af Aarhus Universitet, fungerer som den bagvedliggende model i LANDMARK-projektet, men er begrænset af sin afhængighed af nationale kortdata. Selvom disse kort er detaljerede, mangler der specifik lokal information – herunder fra enkelte bedrifter. LANDMARK søger derfor at fylde hullerne ved at bidrage til udviklingen af en metode, som gør det muligt at tilføje relevante oplysninger om biodiversitetsfremmende tiltag på lokal skala. For at gøre denne proces anvendelig og realistisk peges der her i rapporten kun på de mest betydningsfulde og praktisk overkommelige tiltag, til inkludering i en fremtidig platform. Afgørende er det at finde en såkaldt bagatelgrænse, som balancerer effekt på biodiversitet med indsatsen i forhold til at registrere informationen og indføre tiltag.

DNI-modellen der benyttes, i LANDMARK er også benævnt DNI 1.0 og LANDMARK projektet har bidraget til videreudvikling af modellen i form af et nyt projekt, DNI 2.0. De nærmere forhold omkring DNI 1.0 og DNI 2.0 beskrives under afsnittet Dansk Naturindikator. For bedst at illustrere forholdet mellem DNI 1.0, DNI 2.0 og LANDMARK projektet, henvises der til figur 1 herunder.

**Den eksisterende Dansk naturindikator (DNI), udviklet af Aarhus Universitet, fungerer som den bagvedliggende model i LANDMARK-projektet, men er begrænset af sin afhængighed af nationale kortdata. Selvom disse kort er detaljerede, mangler der specifik lokal information – herunder fra enkelte bedrifter.**

**For biodiversitet er der med andre ord, ikke en fælles målestok som der kan omregnes til, ligesom det f.eks. ses i forbindelse med drivhusgasser hvor udledningerne kan omregnes til CO2 ækvivalenter**

Som det ses, har LANDMARK projektet blandt andet bidraget til udviklingen af DNI 2.0 der i løbet af projektets levetid har opnået støtte. Hermed er den videre udvikling af DNI-modellen sikret. I første omgang vil en platform naturligvis skulle fungere med DNI 1.0 hvor der er en fungerende model tilgængelig. Efterhånden som der udvikles på modellen vil det dog være nødvendigt at opdatere platformen til at fungere med den mest opdaterede version – i figur 1, illustreret med DNI 2.0.



**Figur 1**

Overordnet sammenhæng mellem DNI model udvikling og LANDMARK projektet. Udover bidrag til udviklingen af DNI så har LANDMARK projektet bidraget med værdifuld viden i sig selv som der kan bygges videre på.

# Dansk Naturindikator



Dansk Naturindikator (DNI) er et værktøj, som er udviklet til at vurdere den forventede effekt af arealbaserede naturindsatser for biodiversiteten (Ejrnæs et al. 2021, Bladt et al. 2021). Effekt skal her forstås som ændringen af værdien af det undersøgte areal som levested for biodiversiteten. Biodiversiteten omfatter både arterne selv, deres levesteder og interaktionerne mellem arterne. DNI 1.0 blev offentliggjort i 2021 (Bladt 2021) og i 2024 blev DNI 2.0 igangsat med en målsætning om at udvikle det nationale kort til at indeholde et scenarieværktøj og en metode til at supplere den nationale baseline med empiriske data fra konkrete projekter.

Dansk naturindikator bygger på en antagelse om at værdien af et areal for biodiversiteten kan beskrives fyldestgørende ud fra arealets eksisterende naturtilstand, arealets juridiske beskyttelse og arealets naturlige processer. Disse tre dimensioner forklares i flere detaljer nedenfor.

Når der fokuseres på lige netop tilstand, beskyttelse og processer skyldes det følgende overvejelser: For det første sigter naturbeskyttelse globalt set på at beskytte eksisterende unikke økosystemer, levesteder og bestande af truede arter mod ødelæggelse. I habitatdirektivet er dette konkretiseret gennem bilag I-V over beskyttede habitattyper og arter, som er resultatet af en ekspertkonsultation, og repræsenterer natur af fællesskabsbetydning (Anon. 1992). Grundlæggende er det samme tankesæt, som ligger bag forskningen i naturbeskyttelse gennem udpegning af reservatnetværk af beskyttede naturområder. Her består øvelsen i at optimere omkostningseffektiviteten ved at udpege det netværk af beskyttede områder, som samlet set bedst repræsenterer den totale biodiversitet i den region, man planlægger for (Pressey et al. 1993). I det optimale netværk er udpegningen af et område afhængig af udpegningen af andre områder, men hvis man ikke kan udpege hele netværket samlet, så giver det en god tilnærmelse at basere prioriteringen på forekomsten af sjældne og truede arter og deres sjældne og truede levesteder (Ejrnæs et al. 2014). Dansk Naturindikator handler ikke om at udpege et optimalt netværk af beskyttede områder, men om at vurdere en konkret naturindsats et hvilket som helst sted i Danmark. Derfor er der behov for et mål for naturværdi, som kan kortlægges alle steder.

Dernæst lægges der vægt på naturbeskyttelsen, i erkendelse af at biodiversitetskrisen i høj grad skyldes, at der er alt for få områder i verden, hvor naturværdierne er effektivt beskyttet mod ødelæggelse gennem menneskers udnyttelse af naturressurserne. Af samme grund er det en hovedstrategi i EU at sikre beskyttelse af 30 % af EU's samlede territorium til havs og lands, og heraf skal 10 % være strengt beskyttet (EC 2020).

Grundtanken er altså, at biodiversitetskrisen ikke kan bremses uden at beskytte de sidste værdifulde levesteder for truede arter, og denne tanke er bygget ind i værdisætningen af naturindsatsen i naturindikatoren i kraft af tilstandsindikatoren og beskyttelsesindikatoren.

Den sidste dimension i naturindikatoren handler om processer. De naturlige processer er det, som gør naturen levende. Det er både de abiotiske processer, som er knyttet til vinden, havet, ferskvandet, solen, ilden og jorden, og det er alle de biotiske processer, som hele tiden udspiller sig mellem arterne i økosystemerne indbyrdes, men også arternes interaktioner med det miljø de lever i. Det gælder planternes optag af næringsstoffer og vand og deres vækst. Træernes svækkelse, død og langsomme nedbrydning, planteædernes nedgraving og optrampning af vegetationen, ådselsædernes omsætning af kadavere, møgfaunaens omsætning af ekskrementer, rovdynens prædation af byttedyr og så videre. Mange af processerne i økosystemet forløber hele tiden og kræver ikke en særlig indsats i naturbeskyttelsen. Men mennesker har gennem tiden grebet ind og har modificeret, reduceret eller elimineret

**Dansk naturindikator bygger på en antagelse om at værdien af et areal for biodiversiteten kan beskrives fyldestgørende ud fra arealets eksisterende naturtilstand, arealets juridiske beskyttelse og arealets naturlige processer**

en række nøgleprocesser, fordi de har været i konflikt med vores interesser i landbrug, skovbrug eller bosætning, og dermed bliver det essentielt at genoprette disse (Benayas et al. 2009). Det drejer sig om afvandingen af landskabet med dræn, grøfter og nedgravede vandløb (Kreyling et al. 2021), kystsikring og sanddæmpning for at modvirke oversvømmelser fra havet og sandflugt (Lithgow et al. 2015, Brunbjerg et al. 2014), eutrofiering som led i opdyrkningen

af landområder (Walker et al. 2004, Wassen et al. 2005) og udryddelse eller decimering af store landlevende pattedyr – både planteædende dyr og rovdyr (Svenning et al. 2016)

## Naturtilstand

Naturens nuværende tilstand kan forstås som resultatet af historiske hændelser, og i et historisk landskab som Danmark, handler dette typisk om at menneskers arealanvendelse og udnyttelse af naturressurser, har medført en udryddelse af arter og forringelse af levesteder. I Dansk Naturindikator forstås en høj naturtilstand, som en situation hvor der ikke mangler levesteder og arter som følge af historisk eller nutidig kultivering eller resurseudnyttelse. Man kunne også beskrive naturtilstand som biotisk integritet - altså et mål for hvor fuldstændigt et økosystem eller et landskab og dets levesteder indeholder de arter, som man ville forvente i en naturtilstand. I DNI 1.0 måles naturtilstand ved brug af biodiversitetskortets bioscore (Ejrnæs m.fl. 2014, Bladt m.fl. 2016, Ejrnæs m.fl. 2018). Bioscoren udtrykker et områdes egnethed som levested for truede arter og består af en artsscore (0-9 point), som bygger på summen af truede arter, som er kortlagt fra området og

en proxyscore (0-11 point), som er summen af landskab-sindikatorer for levestedernes egnethed for truede arter. Artsscoren er vægtet sådan at de truede arter vejer tungere, jo mere truede de er vurderet at være i Den Danske Rødliste (Moeslund m.fl. 2019), ligesom de vejer tungere, jo mere sikker tilknytning til levestedet er (nyere fund og mere præcis findestedangivelse tillægges større vægt). Bioscoren går fra 0-20 point, men i DNI er tilstanden skaleret til at gå fra 0-100, ligesom for processer og beskyttelse. Desuden er alle bioscoreværdier over 12 sat til en indeksscore på 100 i erkendelse af at variation i den høje ende af bioscoreskalaen er særligt påvirkelig af hvor velundersøgt et område er og også af hvilken naturtype, der er tale om. Man finder flere arter i kalkrige løvskove end i artsfattige tørre klitter, og dette gælder også de truede arter. Naturtilstand reflekterer et vigtigt princip i EU's biodiversitetspolitik, hvor man i Fuglebeskyttelses- og Habitatdirektivet har oprettet bilag med lister over arter og habitater af fællesskabsbetydning og stillet krav om at medlemslandene udpeger særlige beskyttelsesområder for disse arter og habitater – de såkaldte Natura 2000 områder.

I DNI 2.0 suppleres den landsdækkende baseline i DNI 1.0 med udvikling af en metode til at verificere og supplere vurderingen i det nationale kort ved brug af målrettet dataindsamling i projektområderne. Metoden vil basere sig på en kombination af plantelister og vegetationsstrukturer (jf. Fredshavn og Ejrnæs 2007) og eDNA fra prøver af jordbund eller ferskvand. Metoden udvikles i de kommende år.

## Naturbeskyttelse

Hvor naturtilstand peger bagud i tid, peger naturbeskyttelsen ind i fremtiden. Naturbeskyttelsen udtrykker, hvor effektivt lovgivningen beskytter naturlige økosystemer, levesteder, arter og processer mod fremtidig ødelæggelse. Naturbeskyttelse reflekterer de internationale mål i FN og EU om, at 30 % af landarealet og havterritoriet reserveres som beskyttede naturområder. Behovet for en uafhængig faglig vurdering af naturbeskyttelsens effektivitet er indlysende. Mens den

danske stat har indrapporteret mere end 15 % af landarealet som beskyttet natur, vurderer Biodiversitetsrådet, at højst 2,3 % kan tælle med som beskyttet natur og ingen arealer kvalificerer til betegnelsen strengt beskyttet natur (Biodiversitetsrådet 2022, Biodiversitetsrådet 2023). Effektiv naturbeskyttelse er altså en mangelvare i dansk kontekst.

I DNI 1.0 vurderes naturbeskyttelsens effektivitet ved at se på andelen af væsentlige trusler, som lovgivningen beskytter effektivt imod. I praksis er alvorligheden vurderet mht. de vigtigste trusler mod biodiversiteten i de vigtigste økosystemer og disse vurderinger er efterfølgende kombineret med separate vurderinger af den eksisterende lovgivnings effektivitet over for disse trusler (Ejrnæs et al. 2021). I begge tilfælde er vurderingerne foretaget af en bred kreds af danske eksperter i biodiversitet og forvaltning/jura.

### Vurdering af trusler

Ekspertpanelet bag projektet blev bedt om at vurdere de 25 mest alvorlige biodiversitetstrusler i Danmark. For at vurdere truslerne skulle de forestille sig et tænkt scenarie: NutidsDanmark uden den eksisterende naturbeskyttende lovgivning. I denne kontekst skulle de vurdere, hvor alvorlig truslen ville være for biodiversiteten i et intakt økosystem. Scenariet er en abstraktion, som ikke vil forekomme i den virkelige verden, hvor der ikke er mange intakte økosystemer tilbage, men det er en forudsætning for at vurdere hver enkelt trussels alvorlighed mod biodiversiteten.

Når eksperterne blev bedt om at forestille sig en situation uden naturbeskyttende lovgivning, var det for at kunne præmiere eksisterende lovgivning, som beskytter mod negative påvirkninger, som ville have været store trusler uden denne lovgivning.

Ekspertpanelet vurderede den enkelte trussels alvorlighed på det intakte økosystem (tabel 1). Trusslens alvorlighed afhænger dels af effekten af den negative påvirkning, men også af sandsynligheden for at den negative påvirkning finder sted.

Tabel 1. Trusselskategorier

Score	Beskrivelse
0	Ingen trussel
1	Ubetydelig trussel
2	Lille trussel
3	Moderat trussel
4	Væsentlig trussel
5	Stor trussel
6	Altafgørende trussel

Tabel 2. Reglernes scoringstabel

0:	Ingen beskyttelse
1:	Ubetydelig beskyttelse
2:	Mindre grad af beskyttelse
3:	Moderat grad af beskyttelse
4:	En væsentlig beskyttelse
5:	En meget væsentlig beskyttelse
6:	En effektiv beskyttelse, som helt fjerner truslen



Følgende kriterier blev lagt til grund for vurderingen af alvorlighed:

- Trusler, der er meget ødelæggende for sårbare arter, scorer højere end trusler, der er mindre ødelæggende for sårbare arter.
- Trusler, der er ødelæggende for mange sårbare arter, scorer højere end trusler, der er ødelæggende for færre sårbare arter.
- Trusler, der vurderes mere hyppige og sandsynlige, scorer højere end trusler, der vurderes mindre hyppige og sandsynlige.

Et eksempel er trussel 1 ud af 25 identificeret trusler: *Træfældning, hugst, tynding og sankning i skov.*

I dag fjernes langt hovedparten af vedmassen i langt de fleste danske skove og i det tænkte scenarie vil udnyttelsen af biomasse til brændsel og tømmer sandsynligvis stige. Når træerne fældes i skoven, fjernes et vigtigt levested for en stor del af skovens biodiversitet, så træfældning i skove er altså en altafgørende trussel.

### Vurdering af regler

Ekspertpanelet tilknyttet projektet vurderede styrken/effektiviteten af naturbeskyttelsen af 44 regelsæt og 3 ikke-regelbundne arealdisponeringer på statens areal i forhold til at imødegå de 25 vigtigste biodiversitetstrusler i Danmark. Truslerne blev opfattet som aktuelle trusler på et naturområde. Med andre ord vurderede ekspertpanelet, hvor effektivt et regelsæt beskytter mod at denne nærtforestående trussel finder sted på naturområdet. Ekspertpanelet vurderede styrken/effektiviteten af gældende regelsæt eller af de ikke-regelbundne arealdisponeringer til at imødegå truslen (ikke trusslernes sandsynlighed eller alvorlighed). Ekspertpanelet blev bedt

om at nøjes med at score de regelsæt eller ikke-regelbundne arealdisponeringer, som de havde kompetencer til at vurdere. Reglerne blev scoret efter en 7-punktsskala svarende til den for truslerne (se tabel 2).

De parametre, som eksperterne skulle have i tankerne under vurderingen af regelsættens effektivitet til at imødegå truslerne, var følgende:

- **Dispensationspraksis.** Regelsæt, der administreres restriktivt eller sjældent dispenseres fra scorer højere end regler, der ofte dispenseres fra.
- **Kontrol.** Regelsæt, der kræver en aktiv indsats, f.eks. indeholder obligatoriske tilsyn, lovpligtig kontrol m.v., scorer højere end regelsæt, der kun indeholder forbud.
- **Forpligtelser med negative effekter.** Regelsæt med pligt til at gennemføre aktiviteter med direkte negative konsekvenser for biodiversiteten, f.eks. pligt til grødeskæring i vandløb efter vandløbsloven, scorer lavere end regelsæt, der ikke indeholder forpligtelser med negativ effekt på biodiversiteten.
- **Varighed.** Regelsæt med langvarig beskyttelse scorer højere end regelsæt, der ofte ændres, eller hvor varig beskyttelse ikke er sikker.
- **Håndhævelse.** Regler, der erfaringsmæssigt håndhæves konsekvent af myndighederne, scorer højere end regler, der erfaringsmæssigt ikke er genstand for myndighedernes opmærksomhed.
- **Klarhed.** Regelsæt med klar og enkel regulering scorer højere end regelsæt med uklar, usikker, kompliceret eller rodet regulering. F.eks. kan naturbeskyttelseslovens paragraf 3-beskyttede naturtyper (herefter §3), med den relativt komplicerede vurdering af beskyttelsens udstrækning og begrebet tilstandsændringer m.v. være et eksempel på en uklar eller kompliceret regelsæt.

Den resulterende beskyttelsesscore beregnes ved at tage et gennemsnit af beskyttelsens effektivitet for alle de trusler, som var aktuelle i et område, vægtes med de forskellige truslers alvorlighed. Beskyttelsesscoren repræsenterer altså en slags procentdel af det samlede trusselsbillede, der er beskyttet imod et givet sted i det danske landskab.

I DNI 2.0 er det målet at udvikle en vurdering af regelsæt med naturbeskyttende hensigt, som ikke forudsætter den resursekrævende involvering af eksperter. Desuden er det målet at inkludere mere uformel beskyttelse som en del af naturbeskyttelsen, da uformel beskyttelse i mange områder udgør den eneste naturbeskyttelse eller en væsentlig del af naturbeskyttelsen. Dette skyldes at den eksisterende danske lovgivning generelt ikke rummer mange bestemmelser som udløser en effektiv naturbeskyttelse. I praksis vil interviews af lodsejere og projektejere supplere den eksisterende viden om landsdækkende regelsæt med viden om lokale fredninger og deklarationer samt uformel beskyttelse baseret på f.eks. fondsvedtægter, offentlige erklæringer eller upublicerede intentioner.

## Naturlige processer

De naturlige processer er en samlebetegnelse for alle de konstante forandringer, der hele tiden foregår på en levende jord. Det regner og vandet strømmer gennem jorden og ud i vandløb og søer, bølgerne slår ind mod kysten, det blæser og sandet omlægges ved kysterne, lynet slår ned osv. Processerne omfatter også de levende organismers påvirkning af deres omgivelser og af hinanden. Rovdyrene æder byttedyrene, planteæderne æder planterne og skider de ufordøjede dele ud som kokasser og hestepærer, store dyr tramper huller i vegetationen, træerne vokser sig store og falder om i skovbunden, svampene indgår i komplekse symbioser med planterne og svampene nedbryder komplekse kulstofmolekyler som cellulose og lignin. De naturlige processer er helt afgørende for at skabe levesteder til de truede arter (Nygaard et al. 2021).

I DNI 1.0 er fire vigtige processer blevet udvalgt og kortlagt. Processerne er udvalgt blandt de vigtigste processer for skabelsen af levesteder i Danmark. Samtidig er de valgt ud fra et relevanskriterium, som består i at de alle har været og er under kraftig indflydelse af menneskelig kontrol og modificering og at reguleringen eller genopretningen af dem foregår lokalt i et konkret område. Endelig har det været et kriterium, at forskergruppen vurderede, at det ville være praktisk muligt at kortlægge dem nationalt ud fra eksisterende viden. De fire processer er hydrologi, græsning, oversvømmelse fra havet og sandflugt.

### Hydrologi

Det naturlige hydrologiske kredsløb består i at regnvand infiltrerer jorden, samler sig til grundvandsforekomster eller at det samler sig i lavninger i terrænet med vandhuller, søer, moser eller enge. I grundvandsforekomsterne kommer vandet under tryk, og det bliver dernæst trykket ud af jorden igen via vandledende jordbundslag og ender i kildevæld, moser,

## De naturlige processer er en samlebetegnelse for alle de konstante forandringer, der hele tiden foregår på en levende jord: Det regner og vandet strømmer gennem jorden og ud i vandløb og søer, bølgerne slår ind mod kysten, det blæser og sandet omlægges ved kysterne, lynet slår ned osv. Processerne omfatter også de levende organismers påvirkning af deres omgivelser og af hinanden.

vandløb og søer, før det til sidst returnerer til fjorde og hav. Det hydrologiske kredsløb er dermed en forudsætning for dannelsen af en lang række beskyttede og truede naturtyper som kan samles under betegnelseerne enge, moser, sumpskove, kildevæld, vandløb og søer. Mennesker har gennem tiden modificeret det hydrologiske kredsløb stærkt ved at afvande vådområder med dræen, grøfter samt udrette og nedgrave naturligt forekommende vandløb for at kunne dyrke fødevarer og tømmer mere effektivt. I DNI 1.0 er alle potentielle vådområder kortlagt og indenfor disse områder er det vurderet om hydrologien kan antages at være naturlig ved at se efter tegn på at områderne ikke er afvandet. For det første er der lagt vægt på forekomsten af beskyttede naturtyper og skov, og her er den højeste indikatorværdi blevet tildelt søer, vandløb og moser og en lavere score (mindre sikker indikation) til heder, overdrev, strandeng og skov (tabel 3).

**Tabel 3. Indikatorværdi for naturlig hydrologi afhængig af arealkategori**

Arealtype	Score
Vandløb	0,7
Sø	0,7
Mose	0,7
Eng	0,4
Overdrev	0,2
Hede	0,5
Strandeng	0,4
Skov	0,4
Marker	-0,4
Byer	-0,4
Andre arealer	0,2

Endvidere er en supplerende indikatorpoint blevet givet for landskaber med lav tæthed af afvandingsgrøfter, samt for andelen af udyrket areal i det omkringliggende landskab. Herudover er der givet indikatorpoint for vådområder i tilknytning til vandløb med høj slyngningsgrad (Ejrnæs et al. 2021).

### Oversvømmelse fra havet

Når saltvand fra havet skyller ind over land, dannes der vade og strandeng, og Danmark har en uforholdsmæssig stor andel af det samlede areal med strandeng i EU. Samtidig har oversvømmelser været en trussel mod kystnær beboelse, landbrug og husdyrhold, og derfor er en række af Danmarks lavtliggende kystområder gennem tiden blevet inddiget for at beskytte mod stormfloder og vinterens almindelige højvande. For at kortlægge tabet af denne proces, den del af landet, som uden kystbeskyttelse ville blive oversvømmet under højvandshændelser blevet kortlagt. Dernæst er der for disse områder blevet kortlagt om processen kan forløbe naturligt eller om der er gennemført en kystbeskyttelse, som forhindrer naturlige oversvømmelser (Ejrnæs et al. 2021).

### Sandflugt

Vindens omlægning af sand fra kysten er forudsætningen for dannelse af klitter, og de forskellige naturtyper i klitterne hører ligesom strandengene til Danmarks mest enestående bidrag til biodiversiteten i Europa. Da en uforholdsmæssig stor andel af EU's kystklitter befinder sig i Danmark. Men ligesom oversvømmelser, så har sandflugt været en stor udfordring for kystnære menneskesamfund gennem tiden, og derfor har man forsøgt at dæmpe klitternes vandring ved at

udplante hjælme, udlægge granris og etablere klitplantager med hårdføre nåletræer som bjergfyr og klitfyr. I DNI 1.0 projektet er der brugt jordbundskort til at kortlægge arealer, hvor der findes aflejringer af flyvesand fra kysten og inden for disse områder, er det vurderet om der er synlige barrierer mod sandflugt. Her er der lagt særlig vægt på hård kystsikring (høfder og diger), plantager, tekniske anlæg (veje, havneanlæg og lignende) og bymæssig bebyggelse (Ejrnæs et al. 2021).

### Græsning

Hvor de andre tre naturlige processer er begrænsede til en del af landarealet, er græsning en naturlig proces alle steder undtagen ude på dybt vand i søerne. Selv i klitter, skove og vandløb ville der fra naturens hånd være store planteædere, som tumlede omkring og søgte føde. De store dyr har en nøglerolle i skabelsen af levesteder for lyskrævende arter af planter, svampe og insekter, men også for vedboende arter af dyr og svampe, som drager fordel af dyrenes gnav i træernes bark og deres nedbidning af skyggende opvækst til fordel for gamle veterantræers overlevelse.

De aspekter af den naturlige græsning, med størst betydning for effekterne af græsning på økosystemets øvrige biodiversitet er blevet scoret. Dette gælder først og fremmest tæthed af store planteædere, diversiteten af store planteædere og græsningsperiodens længde. Desuden har det en betydning at dyrene ikke fodres, og det kan have en betydning for græsningen, hvis der er en bestand af rovdyr, som påvirker dyrenes færden og tætheden af mindre byttedyr som f.eks. hjorte og vildsvin.



De nævnte indikatorer for naturlig græsning tæller på følgende måde:

Tæthedspoint er givet for følgende 8 niveauer af tætheden af dyr per ha i økosystemet (se tabel 4).

Det skal her bemærkes at den gennemsnitlige tæthed af dyr i det uhegnede kulturlandskab alle steder er mindre end 10 kg/ha (især krondyr og dådyr), mens tætheden af dyr i sommergræsning typisk er > 400 kg/ha, ofte helt oppe omkring 1000 kg/ha.

Pointgivning efter diversiteten af planteædere følger skemaet i tabel 5. Princippet i pointgivningen er at man får point

**Tabel 4. Tæthedspoint for græsning**

Tæthed af planteædere	Point
<b>0-5 kg/ha:</b> Græsning uden nævneværdig betydning	0
<b>5-15 kg/ha:</b> Langt under naturlig tæthed	1
<b>15-50 kg/ha:</b> Under naturlig tæthed	3
<b>50-100 kg/ha:</b> I underkanten af det naturlige interval	6
<b>100-200 kg/ha:</b> Naturligt interval, typisk helårsgræsning	10
<b>200-300 kg/ha:</b> I overkanten af det naturlige interval	6
<b>300-400 kg/ha:</b> Over det naturlige, helårsgræsning tvivlsom	3
<b>400 kg/ha eller mere:</b> Overgræsning	0

indenfor hver af seks funktionelle grupper og at man kun kan få et point, hvis der er tale om husdyr. Kvæg og hest kan både tælle som vilde dyr og husdyr, det afhænger af om de lever som vilde dyr hele året rundt i naturen eller de fodres og eventuelt tages på stald om vinteren. For de vilde arter får man 2 point for den første art i gruppen og 1 point for de efterfølgende arter. Eftersom meningen med pointene er at belønne positive effekter i økosystemet, gives der kun diversitetspoint, hvis tætheden af det aktuelle dyr kan udløse tæthedspoint. Hvis tætheden af det aktuelle dyr kun udløser 1 point, halveres dyrets diversitetsbidrag.

For at belønne naturlig helårsgræsning ganges tæthedspoint med en faktor hvis dyrene lever frit eller vildt. I det uhegnede landskab findes rådyr, krondyr og dådyr hele året rundt og i rewilding-projekter findes bison, elg, vildhest, osv. også året rundt. Da der i disse områder er tale om mere eller mindre vildtlevende arter, ganges områdernes tæthedspoint med en faktor 1,5. På øvrige naturarealer med landbrugsstøtte praktiseres der også visse steder helårsgræsning eller i hvert fald ekstensive græsningsprojekter, hvor græsningsperioden er væsentligt længere end bare sommermånederne. På arealer hvor græsningstrykket er sat til mindre end 0,6 storkreaturenheder per ha, ganges tæthedspointene med en faktor 1,2, fordi det antages, at der er en vis sandsynlighed for helårsgræsning. På naturarealer med anden landbrugsstøtte antages det, at der som regel er tale om sommergræsning. Inden for disse arealer ganges pointene for naturlig tæthed med en faktor 0,7 fordi der er en ringe sandsynlighed for helårsgræsning. Da græsningstrykket ofte vil være højere end 400 kg/ha, har dette i praksis ingen betydning, fordi der ikke bliver givet point for tætheden af dyr ved så høje tætheder.

I DNI 2.0 genbesøges græsningsscoren baseret på den seneste forskning og rådgivning fra DCE (Fløjgaard et al. 2023) og desuden vil der blive arbejdet med to forskellige pointgivinger – den ene gældende for den nationale baseline, hvor der er betragtelig usikkerhed forbundet med data om græsning og den anden gældende for konkrete projekter, hvor det er muligt at få mere nøjagtige og troværdige data om græsning,

**Tabel 5. Planteædere, der bidrager til en naturlig græsningsproces i danske økosystemer**

Funktionel gruppe	Arter	Point
Dæmningsbygger	Bæver	2
Oproder	Vildsvin	2
Vådbundsarter	Elg, vandbøffel	2+1
Små planteædere	Rådyr, Dådyr, Krondyr	2+1+1
Store planteædere	Okse, hest, bison, æsel	2+1+1+1
Mega-planteædere	Elefant, næsehorn	2+1
Husdyr	Hest, kvæg (evt. får/ged)	1

### Den samlede processcore

For at beregne graden af naturlige processer et givet sted i Danmark er der først udarbejdet fire kort over hvor i Danmark det er relevant at forvente sandflugt, oversvømmelse fra havet, naturlig hydrologi og græsning. Græsning ville være en naturlig proces alle steder på land, mens naturlig hydrologi kun tæller i områder, som ville være enge, moser, vandløb eller søer i et udrænet landskab, sandflugt tæller i egne med kystnære flyvesandsaflejringer og oversvømmelse fra havet tæller i kystnære områder, som ligger så lavt, at de vil blive overskyldt af højvande, hvis der ingen kystsikring var. Den endelige processcore beregnes som gennemsnittet af de processer som er relevante et givet sted.



## Fra tilstand, beskyttelse og processer til et tal, som rummer det hele

I DNI beregnes et samlet mål for biodiversitetsværdien af den arealbaserede naturindsats ved at gange tilstandscore, beskyttelsesscore og processcore med hinanden. Når produktet beregnes frem for summen eller middelværdien, skyldes det at der er en positiv synergi mellem de tre dimensioner af DNI. Hvis man vælger at beskytte et areal mod hugst i skoven eller opdyrkning og gødsning med en frivillig fredning eller en tinglyst deklARATION, så vil værdien af denne beskyttelse afhænge af naturtilstanden på arealet. Hvis det er en gammel løvskov med mange truede arter, har tiltaget langt større værdi end hvis det er en sitkagran-plantage uden nogen bevaringsværdi. Tilsvarende har beskyttelsen større værdi, hvis man også har genoprettet de naturlige processer, så der er naturlig hydrologi og græsning i det beskyttede område. Denne synergi mellem de tre dimensioner kan kun komme til sin ret, hvis scorerne multipliceres. Produktet divideres dernæst med 10.000 for at DNI-scoren også udtrykkes på en skala fra 0-100. Når man beregner produktet vil et enkelt 0 for en af dimensionerne betyde at produktet også bliver 0 og for at undgå dette er der lagt en lille konstant til alle dimensionerne før produktet udregnes (Ejrnæs et al. 2021).



# LANDMARK projektet

LANDMARK har som hovedmål at dokumentere og synliggøre relevante biodiversitetsindsatser på lokal skala samt de vigtigste tilhørende økonomiske aspekter. Målet er på sigt at udvikle en metode, som muliggør at biodiversitetsværdien af forskellige tiltag kan kvantificeres på bedriftsniveau, og at disse tiltag samtidig kan kobles til økonomiske overvejelser om driftsøkonomi og mere brede samfundsøkonomiske aspekter. Denne opgørelsesmetode skal sikre, at biodiversitetsindsatser bliver anerkendt og dokumenteret på en måde, der også understøtter finansielle vurderinger og opfylder fremtidige krav fra EU.

I samarbejde med Aarhus Universitet og Københavns Universitet arbejder SEGES Innovation på at etablere et solidt fagligt fundament for et nyt biodiversitetsværktøj, der forventes på sigt at blive tilgængeligt som en digital platform. Denne platform vil gøre det muligt for landmænd og andre jordejere at registrere og værdisætte biodiversitetsindsatser direkte på ejendomsniveau – en nødvendighed, da sådanne tiltag hidtil har været vanskelige at få overblik over og dokumentere. LANDMARK er støttet af Promilleafgiftsfonden og fortsætter frem til slutningen af 2024.

## Projektoversigt og vision

LANDMARK-projektet danner rammerne for en fremtidig platform, hvor landmænd og andre jordejere kan registrere biodiversitetstiltag på deres egne arealer og udregne en

formodet effekt vha. en fagligt robust model. Med et solidt fagligt grundlag, vil det være muligt at værdisætte tiltag som der kun findes lokal information om. Det betyder at aktører kan indføre tiltag på lokal skala og få en idé om hvor det er mest omkostningseffektivt at sætte ind. Projektet samler input fra en følgegruppe og andre aktører, der sikrer, at de anbefalede tiltag har høj relevans og at eventuelle faldgruber beskrives. Visionen er, at videre udvikling af en konkret platform skal være bygget på den bedste faglige viden. Herudover skal LANDMARK sikre klarhed over hvordan brugervenlighed og fleksibilitet bedst kan sikres i en fremtidig platform, så den kan tilpasses ændrede behov og opdateres i takt med ny viden og opdaterede krav.

## LANDMARK projektet er støttet af Promilleafgiftsfonden for landbrug

- Samlet budget: 4,8 mio. dkk
- Periode: 2022-2024
- Samarbejde mellem SEGES Innovation, Aarhus Universitet og Københavns Universitet

## Konkret kan aktiviteterne i LANDMARK projektet deles op i de følgende kategorier:

### 1 Udvikling af et selvangivelses-system:

Et fundament skabes, så DNI-modellen kan beriges med lokale data igennem egne indberetninger som kan supplere eksisterende data. Således kan de lokale forhold for biodiversiteten beskrives.

### 2 Resultater på bedriften sammenholdes med investering i natur på separate arealer:

En model forslås for investering i biodiversitetsfremmende initiativer uden for den enkelte bedrift via en naturfond. Dette skal sikre et realistisk overblik over hvor det giver mening at fokusere naturindsatsen i landskabet således at det f.eks. kan undgås at uvirksomme tiltag indføres på robuste dyrkningsarealer.

### 3 Beskrivelse og værdiansættelse af tiltag:

Forskellige biodiversitetsforbedrende initiativer værdisættes med udgangspunkt i markedsøkonomi og driftsøkonomi.

### 4 Internationalt samarbejde:

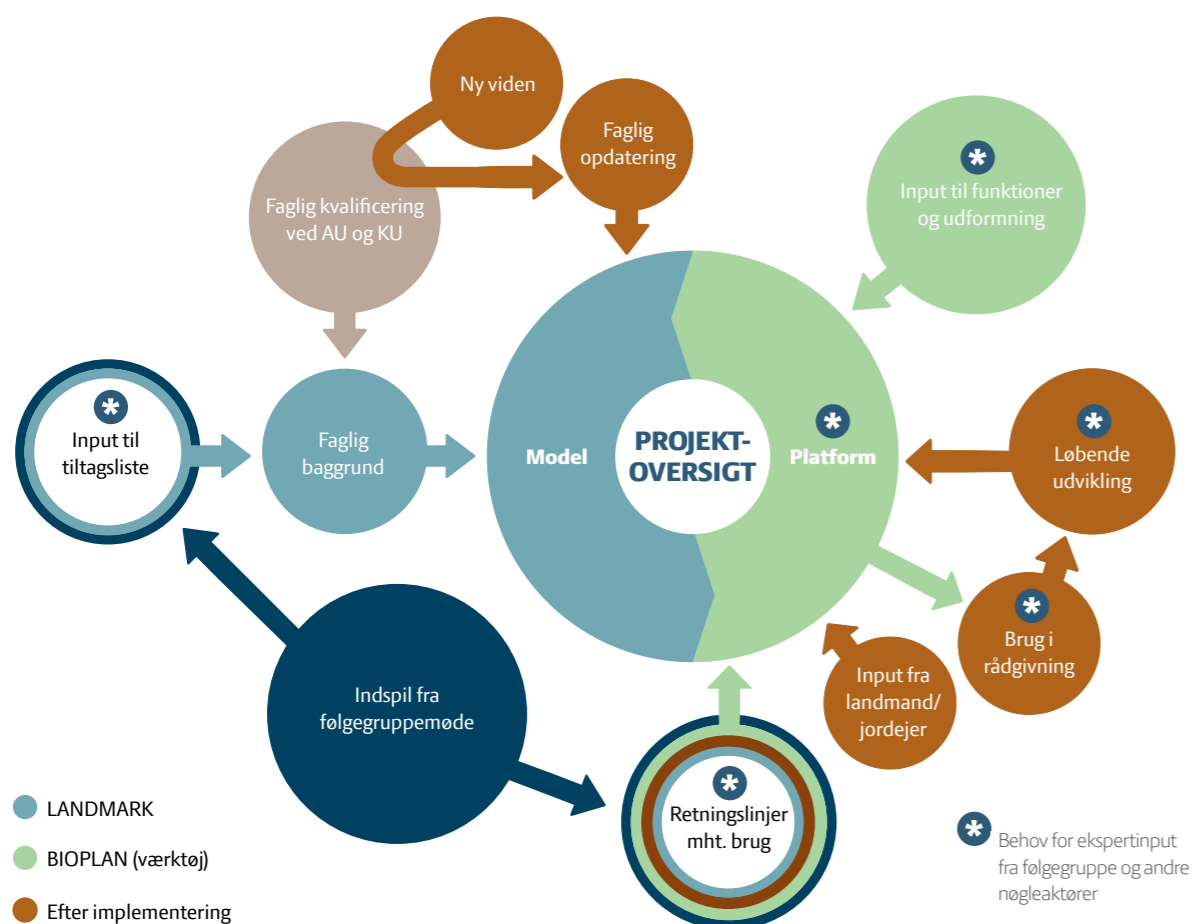
Projektet søger input fra europæiske forskere med henblik på at bidrage til en fagligt udbredt og accepteret model, som kan anvendes på tværs af landegrænser og forskellig dataadgang.

### 5 Formidling og inddragelse:

Ved hjælp af pilot ejendomme, landmandsambassadører og uddannelsesforløb formidles projektets udvikling og resultater til potentielle brugere.

Med et stærkt fagligt fundament og en brugervenlig digital platform vil LANDMARK-projektet bidrage til at dokumentere og understøtte biodiversitetsindsatser hvor der ikke i dag er offentligt tilgængeligt data. Sammen med løbende opdatering af faglig viden og justering af brugerbehov forventes fremgangsmåden der er beskrevet her i rapporten at blive et centralt redskab, der både understøtter landmændenes finansieringsmuligheder og sikrer en bæredygtig forvaltning af biodiversitet

LANDMARK er et kompliceret projekt at danne sig et overblik over, men opbygningen af projektet er forsøgt illustreret herunder i figur 2, hvor der også er givet et bud på en række overordnede kanaler der kan bidrage til at modellen og platformen kan holdes opdateret efter implementering.



**Figur 2:**

Oversigt over LANDMARK projektet m. input fra følgegruppe, bidrag til justering af bagvedliggende model, sammenhæng til en fremtidig platform og tiltag til at sikre faglig opdatering og relevans af platform og model efter implementering.

**LANDMARK-projektet danner rammerne for en fremtidig platform, hvor landmænd og andre jordejere kan registrere biodiversitetstiltag på deres egne arealer og udregne en formodet effekt vha. en fagligt robust model.**

## Måling af biodiversitet på bedriftsniveau

Dansk Naturindikator er lavet til at kunne måle effekten af arealbaserede indsatser for biodiversiteten på alle skalaer – fra enkeltejendomme over Natura 2000 områder til kommuner eller stat. Men når man kommer helt ned på den enkelte landbrugsejendom, er det en udfordring, at de nationale databaser ikke altid er retvisende, og det er en udfordring at regne ud hvordan lokale data om naturtilstand eller viden om indsatser kan oversættes, så de afspejles på en retvisende måde i DNI-kortets tre dimensioner.

Den første udfordring for en oversættelse af lokale tiltag til den nationale model er tiltagens størrelse. Den nationale model fungerer med en pixelstørrelse på 10 x 10 m, og dette er for groft til retvisende at kunne repræsentere små eller smalle levesteder som hegn, markveje, veterantræer og gravhøje. Denne udfordring kan løses ved at lave et bedriftsmodul med en opløsning på 1 x 1 meter i stedet for, men det er klart at den løsning kommer med en pris i form af en 100-dobling af datamængden i projektet. Spørgsmålet er derfor om det er nødvendigt for at få et retvisende resultat, eller de små tiltag altid vil falde under en bagatelgrænse.

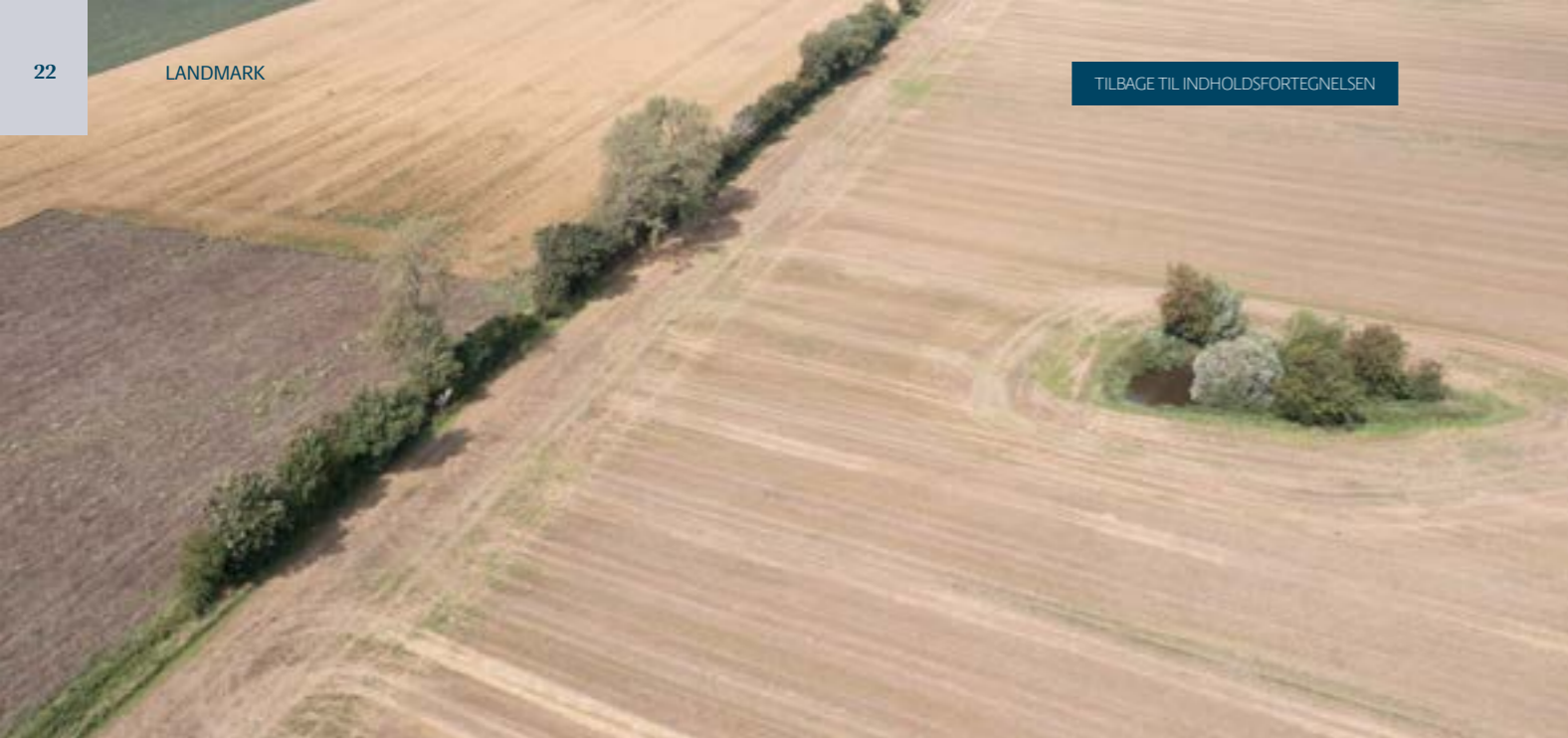
Den næste udfordring er, at DNI-kortlægningen opererer med en række pointgivende lag, som ikke nødvendigvis svarer til landbrugserhvervets egen terminologi for naturindsatser. For en række af de kortvarige tiltag, som omfatter en udtagning af et areal fra afgrødedyrkning – eksempelvis blomsterstriber og lærkepletter – vil det kunne fungere at repræsentere disse som ekstensive dyrkningsarealer svarende til brakmarker eller ekstensive græsmarker, hvorved de ikke længere bliver nullet i tilstandsscore, men får point for deres placering i landskabet og for deres geografiske overlap med levesteder/leveområder af rødlistede arter. Herved gives der point for, at der er opstået et potentielt levested med levestedsressurser (i form af vilde planter, blomster, insekter etc.), som adskiller sig fra de intensivt dyrkede marker – uden at forholde sig konkret til, om naturværdien er særlig høj eller særlig lav fordi det vil afhænge af lokale forhold og placeringen i landskabet. Braklagte landbrugsarealer vil nogle gange udvikle sig til høje og tætte bevoksninger af kon-

kurrenceplanter uden nogen særlig værdi, men på tørre og sandede arealer, kan der opstå relativt artsrig vegetation med levesteder for herbivore og blomstersøgende insekter. Hvis områderne er helårsgræsset og ligger i et naturrigt landskab er potentialet for udvikling af artsrig natur endnu større. Disse faktorer er alle inkluderet i den eksisterende DNI-beregning.

Når det gælder proceslaget, kan man forestille sig at lokale informationer vil være mere præcise end de nationale indikatorer, der ligger til grund for DNI-kortet. Det betyder både at der kan være behov for at korrigere eller nuancere DNI-lagene, men der kan også være behov for at justere de pointgivende regelsæt for at sikre en optimal udnyttelse af informationsværdien i data. For at tage et eksempel, findes der ingen sikre nationale datasæt over afvanding, men hvis der er information om tiltag som f.eks. genslyngning og hævnning af vandløbsbund eller lukning af dræn og grøfter som har bidraget til genopretning af den lokale hydrologi, så skal de informationer naturligvis udløse en højere score for naturlig hydrologi i DNI-kortet. Hydrologien i DNI-kortet er vurderet ud fra nogle indikatorer, som det har været muligt at kortlægge for hele Danmark – f.eks. arealtyper, slyngningsgrad for vandløbet og natur i oplandet til vådområdet. Hvis man har mere direkte viden om hydrologien i området, bør der foretages en vurdering af graden af naturlighed. Tilsvarende kan der for naturbeskyttelsen være situationer hvor lokale fredningsbestemmelser ikke direkte kan oversættes ud fra de regelsæt, som er brugt til at vurdere naturbeskyttelsen. På trods af disse mulige undtagelser, vurderes det at DNI-lagets forskellige pointgivende elementer er så tilpas generelle at de fleste tiltag på bedriftsniveau kan oversættes uden at det kræver revision af beregningsmetoderne for DNI.

Der vil være nogle af de mulige tiltag på bedriftsniveau, som har så ringe en arealmæssig udstrækning eller så lille en værdi for de rødlistede arter, at de ikke reelt kan ændre på DNI-scoren. Dette kan opleves som utilfredsstillende for en lodsejer, men det vurderes at det er den mest effektive sikring mod greenwashing i form af etablering af en række tiltag som reelt ikke gør nogen væsentlig forskel for biodiversiteten.

**Når det gælder proceslaget, kan man forestille sig at lokale informationer vil være mere præcise end de nationale indikatorer, der ligger til grund for DNI-kortet. Det betyder både at der kan være behov for at korrigere eller nuancere DNI-lagene, men der kan også være behov for at justere de pointgivende regelsæt for at sikre en optimal udnyttelse af informationsværdien i data**



## Liste over biodiversitets-fremmende tiltag

Tabel 6 rummer en liste over supplerende tiltag på bedriftsniveau, som ikke nødvendigvis opfanges eller beskrives med tilstrækkelig præcision og sikkerhed i den nationale naturindikator. For en række af disse mindre tiltag skyldes udeladelsen, at der ikke findes nationale datasæt med tilstrækkelige informationer om dem. Dette er f.eks. tilfældet med blomsterstriber og lærkepletter eller enkeltstående veterantræer. Udeladelsen fra DNI kan også skyldes at det ikke har været muligt at gennemgå al den eksisterende lovgivning (f.eks. enkeltstående tinglysninger eller fredninger) eller alle de gennemførte vådområdeprojekter med genopretning af naturlig hydrologi. Der kan sagtens være lukket dræn og grøfter eller genoprettet naturlig græsning uden at der er viden tilgængelig om det – for eksempel kan der gå tid fra et vådområde er genoprettet til at dette er dokumenteret i de nationale kortlag og databaser, der er offentlig adgang til.

En række af de nævnte tiltag har en helt lokal og ganske lille effekt på biodiversiteten. En del af øvelsen i Landmark har derfor været at skelne mellem tiltag med væsentlig og uvæsentlig effekt. Denne vurdering kan ses i tabel 6 og er angivet i følgende kategorier: "lille", "moderat" og "stor". Lille betydning vil sige, at det kan betyde noget for lokalt ualmindelige arter, mens moderat kan have betydning for regionalt ualmindelige arter, måske endda rødlistede arter, og stor kan have betydning for nationalt truede og sjældne arter. For nogle af tiltagene vil det være relevant at vide mere, og de ønskede informationer er nævnt under "kvalificerende info" – eksempelvis kan der være brug for viden om forekomst af indikatorarter (plantetal eller sten og stammer der er rige på mos- og lav), tiltagernes tidslige kontinuitet eller størrelsen af veterantræer og døde stammer kunne gøre vurderingerne stærkere og mere retvisende. I vurderingen af de kvalificerende informationer, trækkes der på viden om levesteder for rødlistede arter (Nygaard m.fl. 2021). I øvrigt vil det naturligvis

altid have betydning for vurderingen, hvis der registreres rødlistede arter i tilknytning til tiltag, og så vil effekten ofte række ud over tiltagets rumlige udstrækning (fx hvis en rødlistede fugleart har rede i et hult veterantræ på en mark).

DNI bygger på kortdata, og eftersom tiltagernes areal har en væsentlig betydning for biodiversiteten, angives under datakrav, om tiltagene registreres som punkter med et givet fast areal eller som indtegnede polygoner med varierende areal. I kolonnen DNI finder man vores overvejelse over hvordan tiltaget kan komme ind i DNI's kortlægning og pointgivning. Endelig kan der være grund til at overveje en ekstra bonus i DNI-scoren for de værdifulde egenskaber som kan knytte sig til et tiltag. Dette er noteret i kolonnen "bonus".

For fuldstændighedens skyld, er dyrkningspraksis medtaget som en mulig pointgivende aktivitet, idet visse former for dyrkningspraksis vides at medføre en højere artsrigdom på mark- eller bedriftsniveau, f.eks. økologisk jordbrug eller pløjefri dyrkning (conservation agriculture). Det er dog et grundprincip i DNI, at eftersom omdriftsarealer nulstilles ved høst og jordbehandling, vil de organismer, som kan overleve så hårdhændet en behandling ikke høre til blandt de arter, som det giver mening at gøre en særlig indsats for. I hvert fald ikke i den nuværende situation i Danmark og Europa, hvor andelen af uopdyrket natur er lille og bevaringsstatus ringe. Derfor tæller dyrkningsarealer ikke med som en indsats for biodiversiteten.

**Tabel 6**

Liste over værdifulde levesteder og indsatser på bedriftsniveau, som ikke kan forventes at være repræsenteret i det landsdækkende DNI-kort. Først er oplyst tiltag som typisk er relateret til en ekstensivering, der fjerner nullingen af det dyrkede areal i tilstandskortet, men også kan medføre en øgning i beskyttelsesscoren og processcoren. Dernæst oplystes tiltag, der har genopretning af processer som vigtigste formål og til sidst indsatser, som handler om at øge naturbeskyttelsen på arealerne og derfor giver point i beskyttelseslaget.

N	Tiltag	Kvalificerende info	Betydning	DNI	Datakrav	Bonus
<b>Kortvarige tiltag i tilknytning til omdriftsarealer</b>						
1	Blomsterstriber	Antal år	Lille	Ekstensiv	Polygon	
2	Billebanker/insektvolde	Antal år	Lille	Ekstensiv	Polygon	
3	Braklægning	Antal år	Lille	Ekstensiv	Polygon	
4	Lærkepletter		Lille	Ekstensiv	Polygon	
5	Bufferzoner	Antal år	Lille	Ekstensiv	Polygon	
6	Økologisk dyrkning	Antal år	Lille	Ikke en eksisterende DNI-kategori	Polygon	
7	Pløjefri/conservation agriculture	Antal år	Lille	Ikke en eksisterende DNI-kategori	Polygon	

<b>Punktformede levesteder</b>						
8	Veterantræer	DBH > 40 cm Ø	Moderat	Skov	Punkt+areal	+ 1 proxypoint for struktur
9	Stående dødt ved	DBH > 20 cm Ø L > 2 m	Moderat	Skov	Punkt+areal	+ 1 proxypoint for struktur
10	Grenbunker	H > 2 m L > 5 m	Lille	Skov	Punkt+areal	
11	Stenbunker/stendiger	H > 2 m L > 5 m	Lille	Ekstensiv	Punkt+areal	

<b>Småbiotoper</b>						
12	Levende hegn	Plantetal	Lille	Skov	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal
13	Markvej, ikke asfalteret	Plantetal	Moderat	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal
14	Allé	Mos/lavrig bark på allétræer	Moderat	Skov	Polygon	+ 1 proxypoint for mos/lavrig
15	Stendige	Mos/lavrige	Moderat	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for mos/lavrig
16	Råstofgrav	Mineraljord, spontan vegetation Plantetal	Moderat	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal
17	Gravhøj	Plantetal	Lille	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal
18	Vandhul		Lille	Ekstensiv	Polygon	Vandhul > 100 m <sup>2</sup> = §3 sø
19	Anden småbiotop		Lille	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal

<b>Naturtyper</b>						
20	Lysåben natur (arealer med permanent opdykningsret)	Plantetal	Moderat	Ekstensiv	Polygon	+ 1 proxypoint for plantetal
21	Krat	Plantetal Selvgroet	Moderat	Skov	Polygon	
22	Skov	Selvgroet Uden drift Bevoksning > 150 år	Moderat-stor	Skov	Polygon	+ 1 Proxypoint for selvgroet, uden drift eller gammelskov med store træer
23	Søer		Moderat	Søer er dækket af baseline		
24	Vandløb		Moderat	Vandløb er dækket af baseline		

Tabel 6 – fortsat

N	Tiltag	Kvalificerende info	Betydning	DNI	Datakrav	Bonus
<b>Genoprettelse af processer</b>						
25	Etablering af naturlig græsning	Info om dyrearter, tætheder, græsningsperiode, tilskudsfordring, ormemedler	Stor	Proceslag	Polygon	Procespoint efter Ejrnæs et al. (2021a)
26	Genslyngning af vandløb	Område med hydrologisk kontakt til vandløb omfattet	Moderat	Proceslag	Polygon	Procespoint for hydrologi (Ejrnæs et al. 2021a)
27	Hævet vandløbsbund	Område med hydrologisk kontakt til vandløb omfattet	Moderat	Proceslag	Polygon	Procespoint for hydrologi
28	Lukning af dræn og grøfter	Område som påvirkes hydrologisk indtegnes	Moderat-stor	Proceslag	Polygon	Procespoint for hydrologi
29	Fjernelse af dige mod havet	Område under digets kote indtegnes	Stor	Proceslag	Polygon	Procespoint for kystdynamik (Ejrnæs et al. 2021a)
30	Slukning af afvandingpumpe	Område med reduceret afvanding indtegnes	Moderat-stor	Proceslag	Polygon	Procespoint for kystdynamik (oversvømmelse)
31	Fjernelse af hård kystsikring	Område påvirket af genoprettet dynamik	Stor	Proceslag	Polygon	Procespoint for kystdynamik (oversvømmelse + evt sandflugt)
32	Fjernelse af klitplantage	Område påvirket af genoprettet dynamik	Stor	Proceslag	Polygon	Procespoint for sandflugt

**Retlig naturbeskyttelse/fredning**

33	Registrering af fredskov		Lille	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse efter skovloven
34	Tinglyst permanent udtagning		Moderat	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse efter udtagning
35	Tinglysning af urørt skov		Stor	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse som urørt skov
36	Nyregistrering af §3		Moderat	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse som §3
37	Tinglysning af jagtfred		Moderat	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse mod jagt
38	Oprettelse af nationalpark		Stor	Beskyttelseslag	Polygon	Beskyttelse som nationalpark

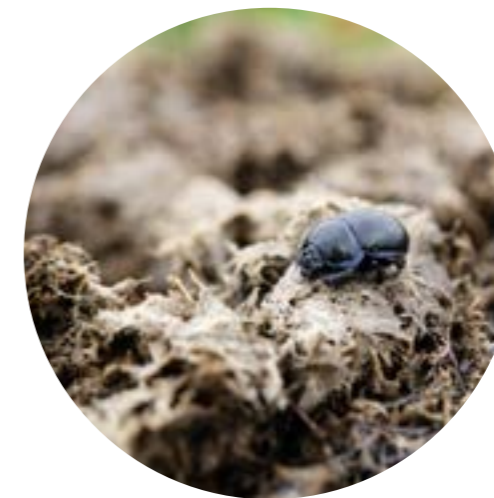
## Lokal selvangivelse, DNI-score og bagatelgrænse

Fra vores beregninger af DNI på landbrugsejendomme (Se afsnit: Caseområder og scenarier for konkrete ejendomme) er det tydeligt, at små punktformede eller lineære tiltag som solitære træer, stenkunker, grenbunker og blomsterstriber har så lille en geografisk udbredelse, at de ikke giver et synligt udslag i DNI-scoren for ejendommen. Hvis disse mindre tiltag ender med at blive levested for rødlistede arter (f.eks. en truet art som kirkeugle, der kan yngle i enkeltstående hule træer), så vil registrering af arten kunne smitte af på ejendommens DNI-score, men egetræet alene gør ingen målbar forskel.

Generelt har tiltag som baserer sig på udtagning af omdriftsjord større udstrækning og dermed også større betydning. Den form for tiltag kommer alle i den samme store DNI-kate-

gori som "ekstensive arealer". I kraft af udtagningen vil disse arealer tælle som potentielle levesteder, så de får point hvis der er landskabsforhold som indikerer levesteder for tuede arter (proxypoint) eller forekomster af levesteder eller leveområder for mobile arter i det pågældende landskab (arts-point). Begge dele tæller med som en del af tilstandsindekset i DNI. Herudover kan denne type arealer også opnå en højere beskyttelsesscore, hvis udtagningen er tinglyst, som det kan ske ved permanent udtagning af jord i vådområde- eller klimaprojekter. Udover dette skelnes der ikke mellem arealerne efter jordbundstype, placering i landskabet eller andre lokale forhold, da det i praksis er vanskeligt at opstille retvisende principper for disse forhold.

I DNI 2.0 arbejdes der med at udvikle et værktøj som kan give en mere præcis tilstandsscore baseret på lokale data om vegetation og jordbund. Metoden er beslægtet med



**For at udforske og illustrere, hvordan DNI fungerer som værktøj for naturplanlægning på landbrugsejendomme er der i projektet besøgt fem landbrugsejendomme i felten. Desuden er der udvalgt og udarbejdet DNI-beregninger på de eksisterende forhold og for en række scenarier for fire cases – udvalgt fordi de illustrerer forskellige ender af spektret fra intensivt drevne landbrug til naturejendomme og forskellige udfordringer for vurderingen af biodiversitetsværdien af arealbaserede indsatser.**

tilstandsvurderingen af habitatdirektivets naturtyper efter Miljømålsloven (Miljømålsloven 2017, Fredshavn & Ejrnæs 2007), idet den bygger på plantelister og vurderinger af vegetationsstruktur. Der indsamles dog også jord- og vandprøver til eDNA, hvor man ved hjælp af sekvensering kan kortlægge mange flere forskellige organismer end bare planter (Ejrnæs et al. 2018, Fløjgaard et al. 2019 & Frøslev et al. 2022). Herudover undersøges potentialet for at bruge remote sensing i form af satellitdata og LiDAR-data til at kortlægge vegetationsstruktur og naturlighed (Moeslund et al. 2021, Moeslund et al. 2023). I fremtiden vil man altså ved hjælp af kortlægnings- og overvågningsdata kunne få et mere retvisende billede af biodiversitetens tilstand og udvikling end hvad der er muligt med det nationale DNI-kort.

## Caseområder og scenarier

For at udforske og illustrere, hvordan DNI fungerer som værktøj for naturplanlægning på landbrugsejendomme er der i projektet besøgt fem landbrugsejendomme i felten. Desuden er der udvalgt og udarbejdet DNI-beregninger på de eksisterende forhold og for en række scenarier for fire cases – udvalgt fordi de illustrerer forskellige ender af spektret fra intensivt drevne landbrug til naturejendomme og forskellige udfordringer for vurderingen af biodiversitetsværdien af arealbaserede indsatser. De fire ejendomme er Bjerager i Østjylland, Simsted i Himmerland, Understed i Nordjylland og Søholt på Lolland. For hver ejendom er der udregnet en baseline DNI baseret på vores viden om områderne fra det

nationale DNI-kort. Dernæst er der foreslået scenarier for naturforbedringer ud fra en tænkt situation, hvor den ansvarlige lodsejer har ønsket at indføre ambitiøse naturforbedringer. I Søholt og Understed er ejendommene opkøbt med naturforbedring som målsætning, mens Bjerager og Simsted er landbrugsbedrifter, så scenarierne er mere ambitiøse for de to første end de to sidste. For Bjerager er der desuden undersøgt om en feltbesigtigelse med en mere detaljeret kortlægning af småbiotoper som hegn, stenkunker og solitære træer samt en højere opløsning af DNI-kortet vil kunne bidrage nævneværdigt til bedriftens DNI-beregning. Simsted adskiller sig fra de øvrige ejendomme ved at omtrent halvdelen af det forvaltede landbrugsareal er forpagtede naturarealer, med græssende dyr på.

Efter gennemgang af scenarierne er DNI-beregningerne for baseline og de hypotetiske scenarier for alle fire ejendomme blevet omsat til et rapporteringsformat, som indeholder:

- DNI
- tilvækst i DNI efter indsatser
- Naturkapital
- graden af indfrielse af en ambitiøs national målsætning om 30 % beskyttet natur

På denne baggrund diskuteres brug af DNI-modellen som værktøj til fremtidens naturplanlægning og rapportering af biodiversitetsansvar for jordejere.

## Case: Bjerager

**Bedriften ved Bjerager** er ca. på 240 ha bestående af 0.5 ha småsøer, 2.5 ha med eng og mose, 18.5 ha skov og 212 ha marker (figur 3a). Bedriften har således en arealmæssig overvægt af marker med lavt naturpotentiale og i det hele taget er der ikke fundet truede arter eller registreret naturtyper, som indikerer høj bevaringsværdi. Derfor har vi valgt at fokusere forvaltningstiltagene dels på det vestlige område, hvor ejendommen har en lille parcel med eng og mose, som ligger i et større sammenhængende dalstrøg med eng og mose (figur 3b), dels på den største skovparcel på ejendommen samt omkringliggende marker på lavbundsjord (figur 3c og 3d). Rækkefølgen af scenarierne følger vores umiddelbare biologiske prioritering af vigtigheden af de mulige indsatser for biodiversiteten – dog sådan at de første scenarier handler om at teste betydningen af at repræsentere data i bedre opløsning (1 x 1 m) og betydningen af at tilføje småbiotoper fra registrering i felten.

### Scenarie 1: Baseline

Dette er baselinescenariet, bestående af den nationale 10x10 meter model, hvor vi blot har opdateret markkortet til en version fra 2023.

### Scenarie 2: 1 meter opløsning

Dette er baselinescenariet i 1 meter opløsning, som har til formål at undersøge den isolerede effekt af at ændre den geografiske opløsning uden i øvrigt at ændre på datagrundlaget. I det omfang det har været muligt, har vi lavet 1x1 meter versioner af de datalag, der indgår i DNI beregningen. Det gælder datalag for de forskellige regelsæt der indgår i beskyttelsesberegningen (afgrænsning af fredskov, åbeskyttelseslinjer osv.), samt arealtypelaget der angiver udtrækningen af vandløb, skov, mark m.m. Nogle datalag er dog 'født' i 10 meter opløsning, og det har ikke været muligt inden for rammerne af dette projekt at genberegne lagene i 1 meter opløsning. Det gælder bl.a. biodiversitetskortets bioscore, samt hydrologiberegningens ådalsafgrænsning. De efterfølgende scenarier er for sammenlignelighedens skyld også beregnet i 1 meter opløsning, og de 'bygger oven på hinanden' i den forstand, at de hver især består af gradvise tilføjelser til de tidligere scenarier.

### Scenarie 3: Feltregistrering

Vi undersøger, hvor stor en effekt det har at lave en detaljeret feltgennemgang på bedriften for at registrere landskabselementer og forvaltningstiltag, der ikke er omfattet af de nationale datasæt. Ved feltregistreringerne blev der fokuseret på elementerne i tiltagslisten i tabel 6, og der blev foretaget

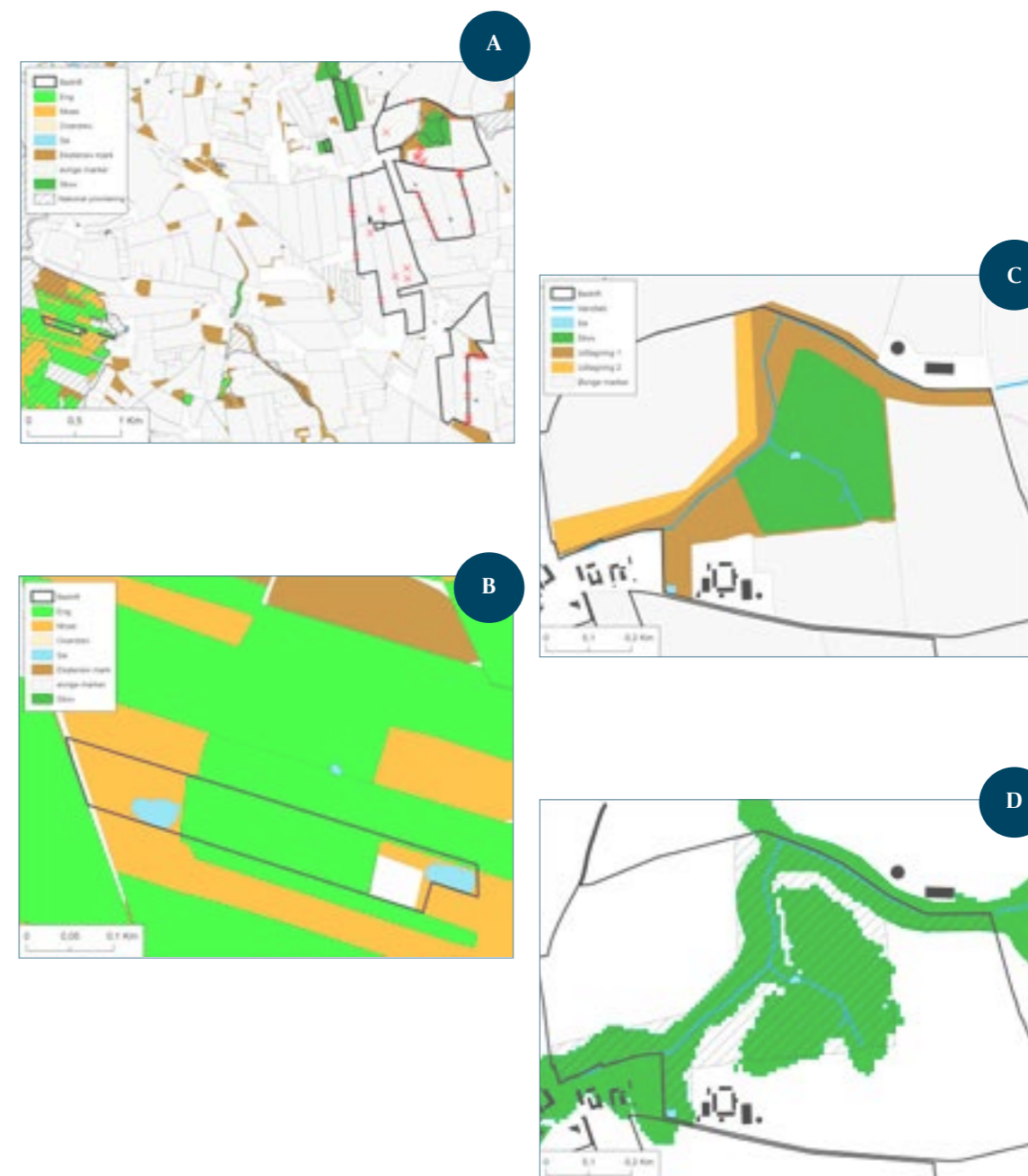
registrering og geografisk indtegnning af enlige træer og buske, levende hegn, større grenbunker og stedbunker, krat, samt markvej. Registreringerne er markeret på figur 3. Der blev tildelt 1 proxypoint for hver af de nævnte landskabselementer, hvilket er en konservativ tilgang for at undersøge, om feltregistreringerne på nogen måde kunne påvirke det samlede resultat. I praksis bør de enkelte elementer vurderes nøjere for at sikre, at f.eks. grenbunker har en varighed og størrelse til at berettige til 1 proxypoint. Der blev også foretaget feltindtegninger af arealer med brak, men her viste de nationale datasæt sig at være mere nøjagtige og for øvrigt også at have en større udstrækning, hvorfor de er anvendt i stedet. For arealer med brak anvendes den ikke-nullede bioscore, forstøet på den måde at pointgivende lag i landskabet (f.eks. lavbund, kystnærhed, høj naturtæthed eller leveområder for rødlistede arter) tæller point i stedet for at blive nulstillet, som tilfældet er for agerlandets dyrkede marker.

### Scenarie 4: Urørt skov

Bedriftens største skovparcel på 11 ha udlægges som urørt skov (figur 3C). Dette påvirker skovens naturtilstand i form af bioscoren ved at udløse 1 proxypoint for 'kortlagt natur', og det øger skovens beskyttelsesscore.

### Scenarie 5: Naturlig hydrologi

I dette scenarie udtages 11.5 ha marker rundt om skovparcellen permanent og der foretages en delvis genopretning af naturlig hydrologi (udtagning 3 i figur 3C). Før udtagning lå disse marker brak, men med permanent udtagning antages det, at arealerne med tiden vil blive §3 eng. Dette påvirker



**Figur 3.**

Bjerager-bedriften med arealkategorier og ejendommens afgrænsning markeret med sort. A: Feltregistreringer markeret med rødt indgår i scenarie 3. B: Viser det vestlige område primært med eng og mose. C: Viser den skovparcel med omkringliggende områder, der indgår i scenarie 4, 5 og 6. Udtagning 1 og 2 henviser til scenarie 5 og 6. D: Den grønne markering viser lavbundsarealer ved skovparcellen og de omkringliggende områder.

bioscoren positivt med 1 proxypoint for 'kortlagt natur' og det påvirker beskyttelsen af arealerne via naturbeskyttelseslovens §3. Endvidere omfatter scenariet initiativer til at forbedre hydrologien i skoven og det udtagne areal. En stor del af skoven og udtagningen er lavbundsarealer (figur 3D), men pga. de omkringliggende omdriftsarealer antages det umuligt at genskabe naturlig hydrologi fuldstændigt, og hydrologiscoren sættes derfor til 50 (ud af 100) på lavbundsarealerne. Scenariet omfatter også permanent udtagning af det vestligt beliggende areal på 3 ha domineret af eng og mose (figur 3B). Her er det kun et lille område der ændrer status fra landbrug til beskyttet natur (§3 eng). Til gengæld er området en del af et større lavbundsareal, hvoraf en stor del er registreret som eng eller mose. Derfor antager vi, at man i samarbejde med de omkringliggende lodsejere stort set kan genskabe naturlig hydrologi på arealet, hvorfor hydrologiscoren i scenariet sættes til 90.

#### Scenarie 6: Udtagning af dyrkningsjord

Der gennemføres en permanent udtagning af et ekstra stykke mark på 3,5 ha ved skoven (udtagning 2 i figur 3C). Arealet dyrkes intensivt i dag, men er for størstedelens vedkommende lavbund. Ligesom i scenarie 4 antages det, at arealet kan udvikle sig til §3 eng med en hydrologiscore på 50.

#### Scenarie 7: Naturlig græsning

I det sidste scenarie igangsættes helårsgræsning på skovparcellen med de omkringliggende udtagne arealer. Dette øger processcoren for området betragteligt. For det vestligt beliggende område med eng og mose antages det ligeledes, at der via samarbejde med lodsejerne på naboarealerne kan igangsættes helårsgræsning.

Forsøget med at øge opløsningen til 1 x 1 meter resulterede i en marginalt lavere DNI i Bjerager-casen. Årsagen er givetvis

at vandløb får en mindre udstrækning i kortet, og det er netop et af de naturelementer, som scorer højest på denne ejendom. Forsøget på at supplere DNI med registrering af småbiotoper resulterede ikke i en målbar øgning af DNI, hvilket givetvis skyldes, at de registrerede elementer har så lille en arealmæssig udstrækning. Urørt skov giver en ganske lille forøgelse af DNI, mens etablering af naturlig hydrologi og udtagning af 11,5 ha lavbundsjord giver en fordobling af DNI, mens udtagning af et ganske lille supplerende areal på 3,5 ha ikke giver nogen mærkbar effekt. Endelig giver etablering af naturlig græsning endnu en fordobling af DNI. Den resulterende DNI ligger på beskedne 1,6, hvilket er under landsgennemsnittet, men tilvæksten i DNI fra udgangspunktet er meget markant, nemlig 400 %. Hvis Bjerager-ejendommen skulle øge sin DNI yderligere kunne det eksempelvis ske ved at forpagte naturarealer med en højere tilstandsscore til helårsgræsning (se Simested case nedenfor) eller simpelthen vente til tilstanden af skove og vådområder stiger som følge af den urørte skov og de genoprettede processer.

**Tabel 7. Opførte scenarier for Bjerager bedriften**

Scenarie	DNI	Tilstand	Beskyttelse	Processer	Tilvækst (%)
1: Baseline	0,4	2,4	4,9	0,8	
2: 1 m opløsning	0,3	2,4	4,5	0,6	0
3: Feltregistrering	0,3	2,4	4,5	0,6	0
4: Urørt skov	0,4	2,8	5,1	0,6	14
5: Naturlig hydrologi	0,8	3,1	7,2	2,4	143
6: Udtagning af jord	0,8	3,2	8,0	2,7	155
7: Naturlig græsning	1,6	3,2	8,0	7,3	402

## Case: Simested

**Bedriften ved Simested** adskiller sig fra de øvrige tre case-bedrifter ved at den udover en ejendom på 337 ha også omfatter et stort forpagtet areal på 240 ha (figur 4). Ejendommens arealer er en blanding af 275 ha intensivt dyrkede marker, 6 ha ekstensive marker, 5 ha skov og 34 ha §3 natur, fortrinsvis eng. I scenarierne beregner vi DNI både på det samlede areal, og på hhv. det ejede og forpagtede areal hver for sig. Vi anbefaler at DNI rapporteres for det ejede areal, fordi man kun bør tilskrives DNI for den indsats man gør og de beslutninger man har ansvaret for at træffe. Når det gælder græsning af forpagtede områder, anbefaler vi f.eks., at DNI-tilvæksten som følge af græsningen deles ligeligt mellem ejer og forpagter. Den præcise fordelingsnøgle kan diskuteres og måske indgå i forhandlingen om forpagtningsafgift. Men det er naturligvis helt afgørende at en forøgelse af DNI ikke kan tælle mere end en gang.

Deles DNI-tilvæksten ligeligt mellem ejer og forpagter kan det i praksis foregå ved at værdien af græsning beregnes efter beregning af effekten af andre indsatser og dernæst fordeles med 50 % til ejer og 50 % til forpagter.

I forhold til scenarierne, fokuserer vi på to større lavbundsarealer, der indgår som en del af vores nationale prioriteringsanalyse (30%-kortet, Ejrnæs et al. 2022). Vi antager, at der gennemføres et større naturprojekt i dette område, hvor der arbejdes sammen med naboer om hydrologigenopretning og græsning, således at der gennemføres indsatser for både det ejede og det forpagtede areal.

#### Scenarie 1: Baseline

Baseline svarer til værdierne på <https://naturindikator.dk/>.

#### Scenarie 2: Urørt skov

Mindre skovparceller, der ligger som del af eller som grænser op til de to lavbundsområder lægges urørt. En del af skoven i det forpagtede areal er eksisterende §3 mose og har derfor forventeligt lav produktionsværdi. Vi opdaterer beskyttelsesberegningen samt tilstanden på de berørte arealer svarende til urørt skov med point for naturlig skovstruktur.

#### Scenarie 3: Udtagning af lavbundsjord og genopretning af naturlig hydrologi

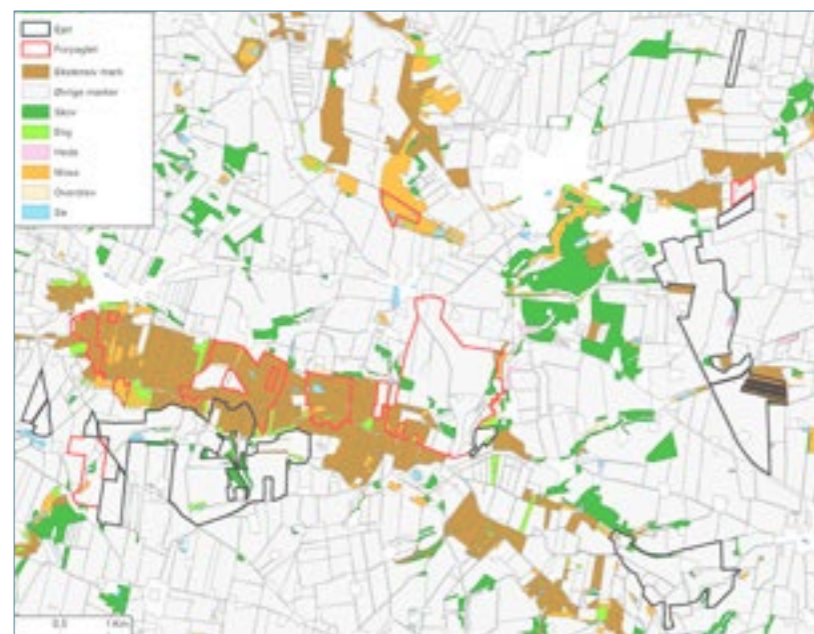
Her antager vi, at man laver et naturgenopretningsprojekt i de to lavbundsområder, hvor hydrologien genoprettes til en score på mindst 70, og hvor alle marker, som ikke allerede er §3 tages ud af drift, og at de efter en længere periode har udviklet sig til at være §3-natur. Der opdateres hydrologiscoren, beskyttelse (til §3) og tilstand (ikke nulset bioscore med proxypoint for beskyttet natur).

#### Scenarie 4: Genopretning af helårsgræsning

Der gennemføres ekstensiv helårsgræsning på hele lavbundsarealet. Ifølge baseline-datasættet er der ikke græsning på arealerne i dag.

Effekterne på DNI af de tre scenarier i Simested kan ses i tabel 8. Den største effekt på DNI kommer ved udtagning af lavbundsjord og genopretning af hydrologi samt helårsgræsning. Effekten på DNI af græsning på forpagtede arealer er stor, selvom det kun er halvdelen af værdien som tilskrives ejendommen, og det skyldes at det er arealer, som generelt har en højere naturtilstand end ejendommens egne arealer.

Hvis Simested bedriften skulle opnå en endnu højere DNI ville det kunne ske ved at etablere en mere naturnær græsning med flere arter af dyr eller ved at udtage yderligere landbrugsjord og omlægge det til natur. Vi forventer også at naturindsatserne med tiden vil føre til en forøget naturtilstand, hvilket i sig selv vil bidrage til at øge DNI.



**Figur 4.**

Simsted-bedriften med angivelse af egne og tilforpagtede arealer samt fordelingen på forskellige typer af arealer.

**Tabel 8. Scenarieregninger af DNI for Simsted**

Scenarie 4\* er beregnet ved at tilskrive 50 % af tilvæksten i DNI for det forpagtede græsningsareal til forpagteren (resten tilskrives ejeren af arealet).

Scenarie	DNI	Tilstand	Beskyttelse	Processer	Tilvækst (%)
1: Baseline	0.6	4.3	6.6	1.9	0.0
2: Urørt skov	0.6	4.4	6.7	1.9	0.3
3: Hydrologi	1.4	5.6	10.4	5.6	138.9
4: Græsning	2.3	5.6	10.4	10.4	289.9
4*: Forpagtning	4.8				718.4

## Case: Understed

**Arealerne i Understed Bakker** er opkøbt af Agrio ApS, der har planer om at konvertere eksisterende landbrugsarealer til natur, og lave arealforvaltning med biodiversitet i fokus. Området er sammenstykket af flere forskellige ejendomme og ligger i et stærkt kuperet morænelandskab, som i dag er præget af en mosaik af marker, græsland, enge, moser og småskove. Området er 461 ha stort, fordelt på 283 ha marker, 62 ha overdrev og hede, 61 ha skov, 20 ha eng, 14 ha mose, 1 ha sø og 20 ha med bygninger, veje og andre arealer uden for kategori.

Herunder har vi sammenlignet seks scenarier for at illustrere ændringen i DNI som følge af arealbaserede naturindsatser.

### Scenarie 1: Baseline

Dette er baseline-scenariet hvor der er anvendt oplysninger om markdrift for 2024, samt tilsendt viden om eksisterende græsning på dele af arealet.

### Scenarie 2: Udtagning

Vi antager at al opdyrking af landbrugsjord ophører. Scenariet baseres således på at planerne for disponering af arealerne til natur træder i kraft, og at området overgår til en fase, hvor de transformeres fra opdyrking til udpræget ekstensivering. I DNI medfører det en genberegning af tilstandsparameteren, hvor vi tager hensyn til markernes biodiversitetspotentiale efter endt opdyrking. Marker der f.eks. ligger på lavbundsarealer eller i særligt naturrige landskaber vil blive vurderet til at have et højere potentiale end hvis de lå fuldt omsluttet af andre intensivt dyrkede marker. Når markerne disponeres til natur, medfører det også, at der regnes grundbeskyttelse på arealerne, men uden at arealerne tillægges nogen ekstra beskyttelse som følge af deres arealkategori (hverken tinglysning eller naturtypebeskyttelse).

### Scenarie 3: Græsning

Vi antager, at der gennemføres ekstensiv græsning med heste og kvæg på hele arealet i overensstemmelse med planer leveret af Agrios naturkonsulenter. Græsningsscoren beregnes ud fra principperne i Ejrnæs et al. (2021). Vi antager at græsningen foregår som helårsgræsning ved naturlige tætheder omkring 100 kg/ha. Det betyder, at området får 10 tætheds-point, som ganges med en faktor 1,2 for helårsgræsning samt 7 diversitetspoint, idet der også tages højde for områdets bestande af hjortevildt. Dette resulterer i en græsningsscore på 76/100. På højbund vil dette også være den resulterende

processcore, mens scoren på lavbund vil afhænge af hydrologiprocesen, som også er i spil her.

### Scenarie 4: Hydrologi

I dette scenarie antager vi, at genopretning af naturlig hydrologi ved sløjfning af dræn og grøfter indgår i naturgenopretningen af Understed Bakker. Eftersom projektområdet har en stor grænseflade til omkringliggende landbrugsejendomme, vil det næppe være muligt at genoprette naturlig hydrologi fuldt ud (figur 6). Det kan for eksempel være vanskeligt at standse unaturlig afvanding ved grøfter og vandløb, når disse også afvander naboarealer, som stadigvæk opdyrkes. Derfor antager vi, at naturlig hydrologi bliver delvist genoprettet til 50/100 for alle vådområder, som i dag scorer lavere, mens vådområder, som i dag vurderes at have en mere naturlig hydrologi, beholder denne i scenariet.

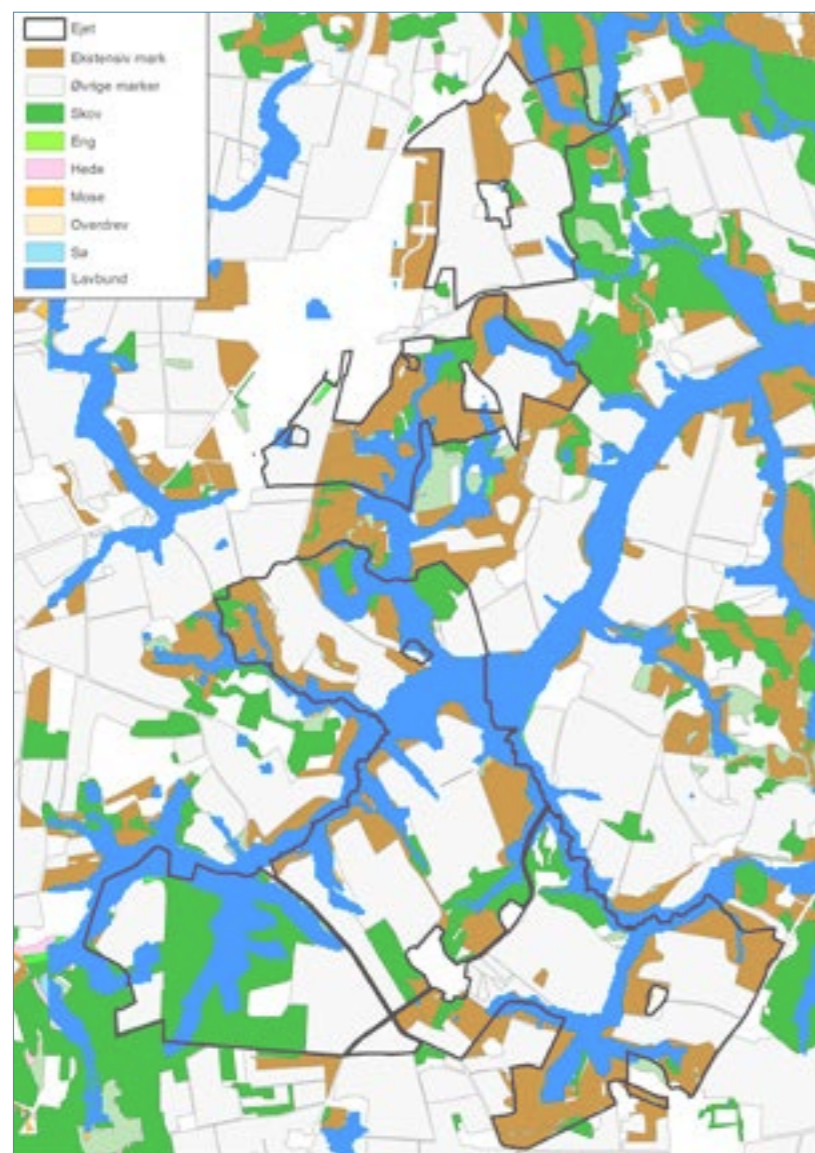
### Scenarie 5: Urørt skov og anden øget beskyttelse

Alle skovarealer i området overgår fra deres nuværende beskyttelsesniveau til fredskov og urørt skov, hvilket betyder at kommerciel skovdrift med hugst og udtynding ophører. Alt 'ny' lysåben natur (de udtagne marker) beskyttes som hhv. §3 eng og overdrev, hvilket i praksis vil kræve en tinglysning af ophørt pløjning, såning, høst, sprøjtning og gødsning svarende til §3-beskyttelsen. Beskyttelsesscoren stiger hermed fordi al skovbrugsdrift og intensiv landbrugsdrift ophører. I praksis kan der stadigvæk være ekstensiv kødproduktion.

### Scenarie 6: Genudsætning af en økosystemnøgleart

Der indsættes grise (uldhårsgrise eller vildsvin) på hele arealet. Det vil kræve ekstra hegnning i forhold til kreaturhegn til heste og kvæg, og det medfører at diversitetspoint for græsning stiger fra 7 til 9 hvilket resulterer i at græsningsscoren stiger fra 76 til 84.





**Figur 6**

Lavbundsområder i Understed Bakker vist med blå signatur.

Effekterne af scenarierne på DNI-scoren er opsummeret i tabel 9. Baseline for DNI inden der gennemføres nogen indsatser er 2,5. Dette lyder ikke af meget, og det er mindre end den gennemsnitlige DNI for Frederikshavn Kommune, hvori Understed ligger, som er 4,58. Her skal man dog huske, at Frederikshavn Kommune omfatter et stort areal med klitvegetation langs vestkysten og helt op til Skagen. Udtagning af landbrugsjorderne giver en stigning i tilstandsdimensionen, fordi de intensivt dyrkede marker, som før scorede 0 tilstandspoint, nu får point, hvis der er indikatorer i landskabet, som tyder på at de kan være potentielle levesteder, når dyrkningen ophører. Først og fremmest giver det dog en øget beskyttelse, fordi vi nu regner de tidligere marker som naturarealer, hvilket betyder at den generelle naturbeskyttelse i landet nu også træder i kraft og har betydning her. Iværksættelse af græsning i hele området giver en meget stor stigning i processcoren, hvilket også får DNI til at stige fra 3,3 til 10. Delvist genopretning af naturlig hydrologi har en noget mindre effekt på processer og DNI, hvilket antageligt skyldes at hydrologi ikke kan genoprettes fuldt ud, men i høj grad også at lavbundsjorder kun udgør en ganske lille del af det samlede areal. Tinglyst beskyttelse af skove og udtagne marker mod intensiv udnyttelse får beskyttelsesscoren til at stige fra 47,5 til 55,5. Udsætning af vildsvin eller uldgrise får processcoren til at stige fra 73,2 til 80,3. Efter alle scenarierne er gennemført er DNI steget til 12,5, hvilket svarer til en 400 % forøgelse af DNI i forhold til baseline og er nu mere end dobbelt så højt som Frederikshavns kommune. Hvis man skulle stræbe endnu højere i Understed-området, kunne dette opnås gennem en fredning af området, hvor man sikrede sig at fredningsbestemmelserne tager højde for de trusler, der stadigvæk måtte forekomme i området i

form af for eksempel rydning af vedplanter, maskinel slåning, afvanding, biavl, jagt, fodring, overgræsning og næringsbelastning fra omgivelserne. Desuden ville man kunne øge græsningsscoren, ved at forvalte dyrene som fritlevende dyr, hvilket ville indebære, at der ikke blev tilskuds fodret, og at dyrene ikke blev fjernet fra området i vinterhalvåret. Herved ville man græsningsscoren stige fra 76 til 90/100. Ved at tilføje vandbøfler som græsningsdyr, ville scoren stige til 98/100. Først og fremmest vil man dog skulle væbne sig med tålmodighed, indtil den naturlige plantevækst indtager pladsen på de udtagne marker og i produktionsskovene, og der også begynder at indvandre rødlistede arter i takt med at levestederne bliver mere naturlige. Genopretningsprojekter i både Danmark og Europa har demonstreret at man kan vinde tid i naturprojekter ved målrettet at sprede frø af græslandsplanter på opgivne marker for at assistere spredningen af vilde plantearter, som er udryddet fra landskabet efter mange års landbrugsdrift. Hvis man blot lader den naturlige udvikling forløbe på opgivne marker, vil man ofte opleve at vegetationen bliver domineret af kulturplanter i en længere årrække.

Vi vurderer det som overvejende sandsynligt at tilstandsdel af DNI vil stige meget markant, hvis de foreslåede scenarier for genopretning og bedre beskyttelse gennemføres. En fremtidig tilstand på 60-80 vurderes bestemt realistisk i betragtning af det ret høje potentiale der findes i det kuperede landskab med små fine områder, hvorfra arterne kan sprede sig.

**Tabel 9. Tilvækst i DNI og dets bestanddele som følge af scenarier for arealbaserede naturindsatser i Understed**

Scenarie	DNI	Tilstand	Beskyttelse	Processer	Tilvækst (%)
1: Baseline	2.5	13.1	20.9	10.5	0.0
2: Udtagning	3.3	17.8	47.5	10.5	32.1
3: Græsning	10.0	17.8	47.5	71.4	296.5
4: Naturlig hydrologi	10.3	17.8	47.5	73.2	307.1
5: Tinglyst beskyttelse	11.5	17.8	55.5	73.2	356.0
6: Vildsvin	12.5	17.8	55.5	80.3	397.1

## Case: Søholt

**Søholt Storskov ved Maribosøerne** på Lolland er opkøbt af Aage V Jensen Naturfond med henblik på at beskytte og genoprette områdets naturværdier. Det samlede areal er 1137 ha, heraf 463 ha skov, 375 ha søer, 146 ha mose, 101 ha intensive marker, 19 ha eng og 16 ha ekstensive marker.

Vi har beregnet de følgende 6 scenarier for Søholt.

**Scenarie 1: Baseline**

Baseline som på naturindikator.dk. Svarende til arealopgørelsen, dvs. med nogle intensivt dyrkede marker, men efter opkøb fra fonden (hvilket har betydning for beskyttelsesscoren). Som det ses i arealopgørelsen, var der eksisterende aftaler om urørt skov på ca. 245 ha, hvoraf noget er §3-natur.

**Scenarie 2: Udtagning + hydrologi**

Gennemførte hydrologiprojekter på markerne (sat til hhv. hydrologiscore 80 og 100). De udtagne marker sættes som våd og tør lysåben natur, så der beregnes beskyttelse her. Der er også mindre nyanlagte søer på de udtagne marker med i scenariet. Der bruges ikke-nullet-bioscore på de tidligere marker.

**Scenarie 3: Græsning, lavt tryk**

Der sættes græsning på alt terrestrisk med score 42, svarende til græsningen i Tofte Skov.

**Scenarie 4: Urørt skov**

Alt skov regnes som urørt og det antages at alle lysåbne arealer og nye søer har udviklet sig til §3-natur. Det medfører en forøgelse af bioscore både i skov (hvor der ikke var aftale om urørt skov allerede), ekstensive marker og nye søer, og beskyttelsen stiger.

**Scenarie 5: Naturlig græsning**

Her sættes græsningsscoren til 100 overalt, dvs. græsning som inkluderer heste, okser, svin og hjorte, hvilket kan have betydning for hegnsomkostninger.

**Scenarie 6: Naturlig hydrologi**

Her sættes hydrologi til 100 overalt - hvilket muligvis ikke er realistisk medmindre der laves aftaler med eventuelt berørte lodsejere.

**Tabel 10. Tilvækst i DNI og dets bestanddele som følge af scenarier for arealbaserede naturindsatser i Søholt**

Scenarie	DNI	Tilstand	Beskyttelse	Processer	Tilvækst (%)
1: Baseline	26.9	80.8	69.1	28.9	0
2: Udtagning + hydrologi	27.1	82.0	75.4	29.5	1
3: Græsning, lavt tryk	37.8	82.0	75.4	50.5	41
4: Urørt skov	39.4	83.0	79.6	50.5	46
5: Naturlig græsning	55.3	83.0	79.6	79.5	106
6: Naturlig hydrologi	70.1	83.0	79.6	100.0	161

## Målopfyldelse for de fire case-områder

Der vil helt naturligt være stor forskel i potentialet for at bidrage til Danmarks biodiversitet forskellige steder i landet. Nogle egne har meget mere natur end andre – f.eks. Nordsjælland, Mols Bjerge, Silkeborgegnen, Fanø eller Thy - og nogle naturområder rummer af historiske årsager langt flere levesteder og truede arter end andre – f.eks. Suserup Fredskov, Møns Klinteskov, Råbjerg Mile, Hanstholmknuden, Jægersborg Dyrehave eller skovene omkring Maribosøerne. Hvis der skal være incitament til at fokusere de arealbaserede indsatser, hvor biodiversiteten har allermost gavn af det, skal det udløse væsentligt flere DNI-point at gøre en indsats i naturrige egne og i de naturområder, hvor de truede arter lever i dag. Det betyder også at der er nogle steder i Danmark, hvor målsætningen for naturbeskyttelse og naturgenopretningen bør være meget høj, mens der er andre steder, hvor man bør forvente langt mindre, og hvor vi som samfund gør klogere i at prioritere arealerne til andre formål. Det er præcis dette tankesæt, som ligger bag det internationale Natura 2000 netværk af beskyttede naturområder, som er udpeget for at beskytte arter og naturtyper af fællesskabsbetydning, nævnt på bilagene i Fuglebeskyttelsesdirektivet og Habitatdirektivet.

I Danmark er ca. 9 % af landarealet udpeget som Natura 2000 (Miljøstyrelsen 2024). I dag stræber man i både FN og EU mod at 30 % af landarealet og havterritoriet skal udpeges som beskyttet natur, og i EU er det målsætningen at en tredjedel af dette skal være strengt beskyttet natur. Beskyttelsen er dog langt mindre effektiv end hvad der skal til for at bevare biodiversiteten i de udpegede områder. Ejrnæs et al. (2021) kortlagde naturbeskyttelsen i Danmark og vurderede på den baggrund, at den gennemsnitlige naturbeskyttelse i danske Natura 2000-områder på land indebar en beskyttelse på under 50 % af de identificerede trusler, og at den gennemsnitlige naturbeskyttelse for egentlige naturområder i Natura 2000 beskyttede naturen imod 60-80 % af de identificerede trusler. Biodiversitetsrådet har vurderet at højst 1,6 % af landarealet samlet set kan komme i betragtning som beskyttet natur, mens vi slet ingen strengt beskyttet natur har i Danmark (Biodiversitetsrådet 2022).

Selvom EU's mål om 30 % beskyttet natur gælder for unionen som helhed og ikke skal opfyldes i alle medlemslande, er der også politiske partier i Danmark, som ønsker at der



opstilles mål for arealet med beskyttet natur i Danmark, og mens nogen ønsker at Danmark også opfylder 30 % målet, besluttede regeringen og parterne bag aftalen om Grøn Trepert, at der skulle udarbejdes en biodiversitetslov med en målsætning om 20 % beskyttet natur i Danmark. I 2022 udarbejdede DCE ved Aarhus Universitet en analyse for Danmarks Naturfredningsforening, som udpeger de højest prioriterede naturområder og marker i Danmark, hvis man skulle nå målet om 30 % beskyttet natur, og områderne er ydermere prioriteret i to lag: de vigtigste og største naturområder som forslag til 10 % strengt beskyttet natur og de lidt mindre værdifulde områder som 20 % beskyttet natur (Ejrnæs et al. 2022). Se figur 7.

En måde at opsætte nationalt relevante målsætninger er at lade denne type af rumlig prioritering på national skala diktere hvad der kan forventes på lokal skala. Således kan udpegningen bruges til at opstille målsætninger for konkrete arealer, sådan at ambitionen afhænger af, hvor store dele af et område, som er udpeget som potentielt beskyttet eller strengt beskyttet natur i 30 % scenariet. Ved at beregne graden af målopfyldelse for et areal, kan man synliggøre at selv mindre vigtige arealer kan bidrage fuldt ud til at realisere de nationale mål selvom de ikke scorer meget højt på DNI.

Det forudsætter naturligvis at man opstiller konkrete målsætninger for hvilken naturtilstand, naturbeskyttelse og grad

**Tabel 11**

Hvis man regner måltal for DNI ud for de fire ejendomme baseret på disse nationale prioriteringer bliver de vidt forskellige.

Område	DNI score ved målopfyldelse
Søholt Storskov	80
Understed	16,4
Simested	8,9
Bjerager	1,5

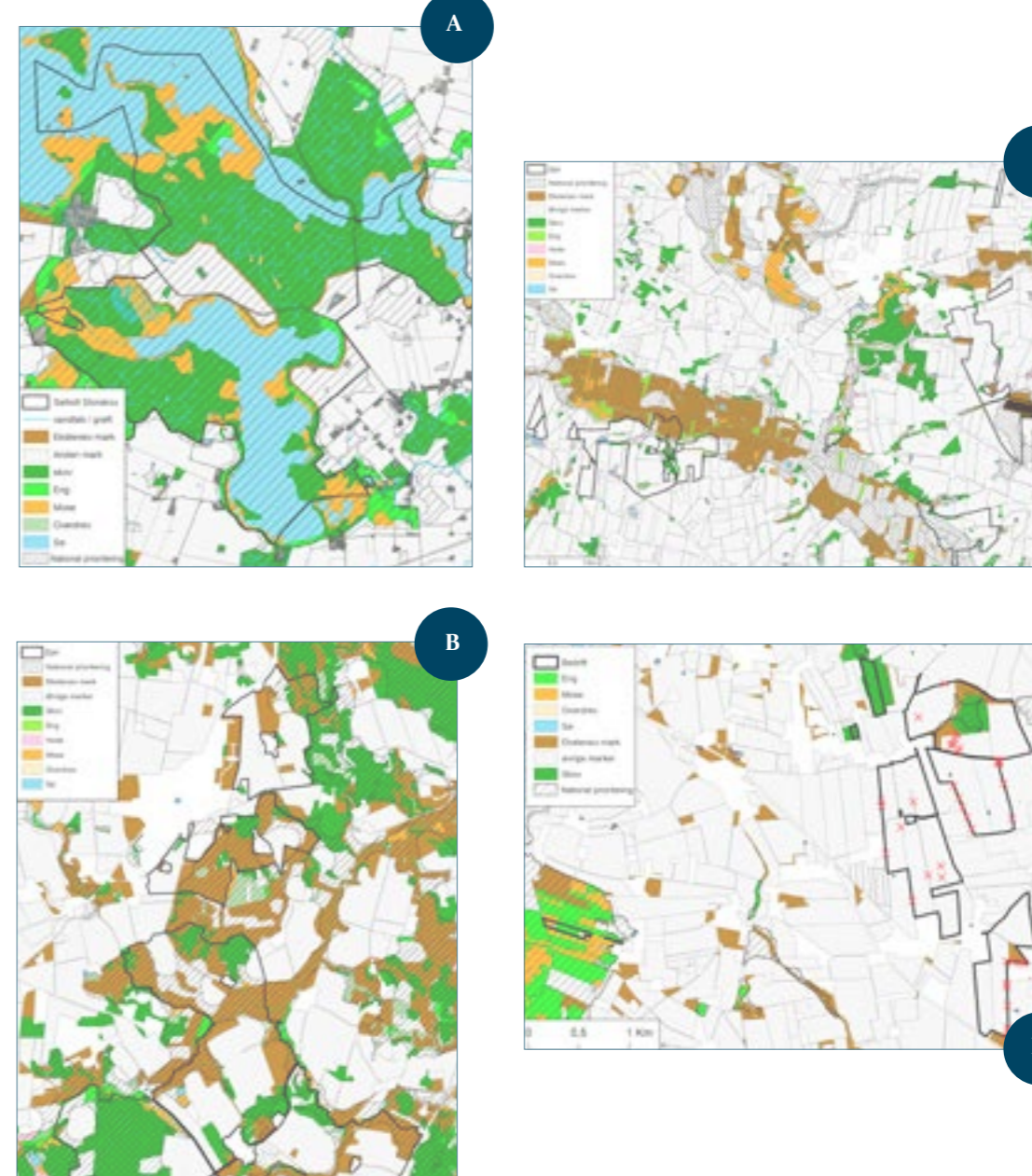
af naturlige processer, man forventer skal opfyldes for beskyttede og strengt beskyttede naturområder, og her er EU endnu ikke helt konkrete, hvilket ikke mindst skyldes at der ikke findes internationalt vedtagne metoder til at måle tilstand, beskyttelse og processer. For at undersøge potentialet i denne måde at opstille målsætninger på, er det i projektet besluttet at sætte forventningen til strengt beskyttede naturområder til en DNI på 80, hvilket svarer til at de udpegede arealer i gennemsnit scorer >93 i alle tre dimensioner. Forventningen for beskyttede naturområder sættes til en DNI på 35, hvilket svarer til at de udpegede arealer i gennemsnit scorer >70 i alle tre dimensioner.

I de fire caseområder, er det meget forskelligt, hvor store arealer der er omfattet af den nationale prioritering af områder til beskyttet natur (figur 8). I den ene ende er Søholt Storskov, hvor hele den erhvervede ejendom er foreslået udlagt som strengt beskyttet natur – inklusive de intensivt driftede marker, som kiler sig ind i naturområdet. Næst efter Søholt finder vi Understed, hvor lige under 50 % af arealet er foreslået udlagt til beskyttet natur. Dernæst kommer Simested, hvor ca. 25 % af ejendommen (en større del af det forpagtede areal) er foreslået udlagt til beskyttet natur og til sidst Bjerager, hvor kun 4,2 % af ejendommen er foreslået udlagt som beskyttet natur i den nationale prioritering.

Som det kan ses i tabel 11, er der stor forskel i måltal ud fra national kortlægning mellem case-områderne. Ud fra feltkursioner og gennemgang af ejendommene vurderedes det, at disse forskelle i måltal svarer meget godt til forskelle i områdernes nuværende bevaringsværdi og fremtidige naturpotentiale.

**Figur 7.**

Kort over potentielle udlæg af 10 % strengt beskyttet (mørkegrøn) og 20 % beskyttet (lysegrøn) natur i Danmark. Fra Ejrnæs et al. (2022).



**Figur 8.**

Kort over de fire ejendomme, som viser områder der er foreslået udlagt som beskyttet natur i den nationale prioritering (Ejrnæs et al. 2022). A: Søholt Storskov, hvor det skraverede område repræsenterer prioritering til strengt beskyttet natur og B-D: Understed, Simested og Bjerager, hvor de skraverede områder repræsenterer prioritering til beskyttet natur.

## Målopfyldelse for Bjerager

Begge de områder vi har udvalgt til indsats i Bjerager-scenarierne, er repræsenteret som prioriteret til beskyttelse i et nationalt scenarie for 30 % beskyttet natur i Danmark (Figur 8 D). Selvom DNI er væsentlig lavere i Bjerager ligger målopfyldelsen højt sammenlignet med de øvrige tre cases (tabel 12), og det skyldes at forventningerne er lave. Det er kun ca. 10 ha i Bjerager, som er prioriteret i det nationale scenarie, nemlig en del af skoven, samt parcellen med §3 eng og mose i vådområdet mod vest (figur 8, D).

**Tabel 12. Nøgletal for rapportering af naturindsats i Bjerager. DNI er her rapporteret sammen med naturkapitalen (areal x DNI), tilvæksten som følge af indsatser og målopfyldelsen i forhold til en national prioritering**

Scenarie	DNI	Naturkapital	Tilvækst (%)	Målopfyldelse (%)
1: Baseline	0,4	0,9		24
2: 1 m opløsning	0,3	0,8		21
3: Feltregistrering	0,3	0,8	0	21
4: Urørt skov	0,4	0,9	14	24
5: Naturlig hydrologi	0,8	1,9	143	52
6: Udtagning af jord	0,8	1,9	155	54
7: Naturlig græsning	1,6	3,8	402	107

Bjerager ender som den eneste af vores fire cases med at opnå en målopfyldelse på >100 % efter det sidste og mest ambitiøse scenarie. Forventningerne til Bjerager ud fra et nationalt perspektiv – ovenikøbet et ambitiøst nationalt perspektiv - er meget små. Målsætningen fra nationalt perspektiv kan dog sagtens være endnu mindre, fordi der helt sikkert vil være landbrugsejendomme helt uden nationale udpegninger, hvilket betyder at de vil have fuld målopfyldelse allerede inden der er gennemført nogen naturindsats.

## Målopfyldelse for Simested

**Tabel 13. Nøgletal for rapportering af naturindsats i Simested. DNI er her angivet sammen med naturkapitalen (areal x DNI), tilvæksten som følge af indsatser og målopfyldelsen i forhold til en national prioritering**

Scenarie	DNI	Naturkapital	Tilvækst (%)	Målopfyldelse (%)
0: Baseline	0,6	2	0	7
1: Urørt skov	0,6	2	0	7
2: Hydrologi	1,4	4,8	139	16
3: Græsning	2,3	7,8	290	26
3*: Forpagtning	4,8	16,3	718	N/A

Naturkapitalen er 7,8 for Simested efter indsatserne i de tre scenarier, men 16,3, når græsningen af det forpagtede naturareal medregnes (scenarie 3\*). M, Det forpagtede areal indgår ikke i beregningen af målopfyldelse, fordi det vurderes at ansvaret for at bidrage til nationale mål bør følge ejerskabet.

## Målopfyldelse for Understed

Nøgletal for Understed kan ses i tabel 14. Den endelige målopfyldelse ender på 76,6 % ved gennemførelse af alle seks scenarier. I dette tilfælde er der gjort en indsats på 100 % af arealet, selvom målet er defineret ud fra de ca. 50 % af området, som er prioriteret nationalt som fremtidig beskyttet natur. Lige netop i Understed vurderes det at det giver meget god mening, fordi landskabet har så stort potentiale for at udvikle sig i positiv retning, og det forventes også at det ender med en 100 % målopfyldelse efterhånden som tilstanden udvikler sig positivt som respons på den høje beskyttelse og genopretningen af de naturlige processer. Samtidig er femdoblingen af DNI i sig selv et stærkt resultat og den samlede DNI-kapital på 53 er væsentlig højere end Bjerager og Simested.

**Tabel 14. Nøgletal for rapportering af naturindsats i Understed. DNI er her rapporteret sammen med naturkapitalen (areal x DNI), tilvæksten som følge af indsatser og målopfyldelsen i forhold til en national prioritering**

Scenarie	DNI	Naturkapital	Tilvækst (%)	Målopfyldelse (%)
1: Baseline	2,5	11,6	0	15
2: Udtagning	3,3	15,4	32	20
3: Græsning	10,0	46,1	297	61
4: Naturlig hydrologi	10,3	47,3	307	63
5: Tinglyst beskyttelse	11,5	53,0	356	70
6: Vildsvin	12,5	57,8	397	77

## Målopfyldelse for Søholt

Søholt er det eneste af de fire case-områder, som er blevet prioriteret som strengt beskyttet natur i den nationale prioritering, og det er også det eneste område, hvor hele det erhvervede område er prioriteret, også de marker, som indtil opkøbet lå udlagt som intensive omdriftsarealer. DNI-målsætningen for strengt beskyttede natur er foreslået sat til 80, hvilket er væsentlig højere end målsætningen for beskyttet natur, som er foreslået sat til 35. Dette modsvarer af at DNI i baseline er 27 for Søholt, altså mere end 10 gange så meget som den af de øvrige tre cases med den højeste DNI i baseline. Der er altså også mere at bygge på.

**Tabel 15. Nøgletal for rapportering af naturindsats i Søholt. DNI er her rapporteret sammen med naturkapitalen (areal x DNI), tilvæksten som følge af indsatser og målopfyldelsen i forhold til en national prioritering**

Scenarie	DNI	Naturkapital	Tilvækst (%)	Målopfyldelse (%)
0: baseline	26,9	306,0	0	34
1: udtagning + hydrologi	27,1	308,6	1	34
2: græsning, lavt tryk	37,8	430,1	41	47
3: al skov urørt	39,4	448,2	46	49
4: Naturlig græsning	55,3	629,1	106	69
5: Naturlig hydrologi	70,1	797,3	161	88

Efter gennemførelse af de fem hypotetiske scenarier ender Søholt med en DNI-score på 70, hvilket svarer til en 88 % målopfyldelse. Det vil være vanskeligt at komme det sidste stykke til 100 % målopfyldelse uden at indføre en øget beskyttelse, hvilket ville være i god overensstemmelse med betegnelsen "strengt beskyttet". I praksis ville det i dag kræve en fredning af området, hvor det sikredes at fredningskendelsen beskyttede biotaen og de naturlige processer imod alle væsentlige trusler. En tilstandsforbedring ville også kunne bringe Søholt nærmere målet, og det vurderes også at det vil være helt forventeligt, hvis de ambitiøse scenarier for øget beskyttelse og naturgenopretning gennemføres.

## Rapportering baseret på DNI

De fire cases har bidraget til at udvikle DNI som rapporteringsværktøj, og undervejs er grundlæggende spørgsmål blevet afklaret og en række udfordringer er blevet afsløret.

### 1.

For det første vurderes det, at det ikke er afgørende vigtigt at øge kortlægningens rumlige opløsning til 1 x 1 meter. Fordelen ved at øge opløsningen, er at man kan repræsentere lineære elementer som vandløb og levende hegn mere nøjagtigt i kortet. I vores konkrete eksempel med Bjerager ændrede det ikke mærkbart på vurderingen af ejendommens DNI. Ulempen er at informationsmængden i kortet øges med en faktor 100 og dermed bliver alle beregninger markant langsommere og det vil gå udover brugervenligheden af et potentielt værktøj. Desuden er den præcise lokalisering af lineære elementer ikke kun begrænset af kortets opløsning, men også af datakvaliteten. For eksempel er der erfaringer med at den reelle placering af vandløb ofte afviger fra kortdata.

### 2.

For det andet vurderes det at en meget detaljeret kortlægning af oversete småbiotoper som levende hegn, markskel, solitære træer, stenbunker, kvasbunker og lignende ikke er umagen værd. På Bjerager-ejendommen kunne sådan en feltregistrering ikke aflæses i DNI-indekset (tabel 7, scenarie 3), fordi de kortlagte mindre levesteder havde så begrænset en udstrækning. Det betyder ikke at feltregistrering er overflødig, eksempelvis kan det stadigvæk gøre en væsentlig forskel at foretage registreringer af rødlistede arter, tilstandsindikatorer og naturlige processer på arealer, som har en større rumlig udstrækning. Som del af DNI 2.0 vil der blive udviklet værktøjer til at indsamle supplerende data og anvende disse retvisende til at vurdere DNI.

### 3.

For det tredje er en liste over forskellige typer af tiltag (tabel 6) gennemgået og det er fundet, at næsten alle tiltag, som gennemføres på tidligere marker falder i kategorien "ekstensivt landbrugsareal". Selvom der kan være forskelle på arealernes jordbundstype og om disse arealer tilså, tilplantes eller lægges ud i fri succession, bør arealerne i et større perspektiv alle opfattes som ekstensive landbrugsarealer da de som udgangspunkt ikke er omfattet af naturbeskyttelse eller naturlige processer, medmindre de med tiden falder under en form for beskyttelse eller at naturlige processer genoprettes. De aspekter som har betydning for DNI-scoren består i om der genoprettes naturlige processer, om der pålægges arealerne en varig beskyttelse og om arealerne ligger i naturrige landskaber med mulighed for genindvandring af rødlistede arter. Betydningen af arealernes placering i landskabet er allerede indbygget i DNI, fordi den ikke nullede bioscore udløser point til ekstensive marker, som ligger i landskaber med høj naturtæthed, kystnære landskaber, lavbundsområder og landskaber hvor der er viden om forekomst af højmobile rødlistede insekter, fugle eller flagermus. Desuden vil det naturligvis altid udløse DNIpoint, hvis der observeres rødlistede arter på arealerne selv.

### 4.

For det fjerde er der nogle opmærksomhedspunkter, som bidrager til den videre udvikling i projektet DNI 2.0 for at sikre at vurderingen af DNI fremover bliver så retvisende som muligt. Hvad tilstand angår vil der i DNI 2.0 udvikles et feltbaseret værktøj, som kan supplere den nationale baseline for tilstand. Den nationale baseline anvender en kombination af rødlistede arter og indikatorer for levesteder for rødlistede arter. En feltbaseret model vil for eksempel benytte sig af plantelister som indikatorer for tilstand, eventuelt kombineret med registreringer af vegetationsstruktur og eventuelt indsamling af jordprøver til DNA-analyse. Hvad processer angår, bygger både den nationale baseline og scenarierne på nationale datasæt med alt hvad det indebærer af usikkerheder. Ingen af de fire cases ligger kystnært nok til at være omfattet af kystoversvømmelse eller sandflugt, så de to processer der har haft indflydelse, er græsning og hydrologi. I begge tilfælde vil det være relevant at indsamle lokale data fra projekterjerne for at kunne bedømme processerne retvisende. Særligt hydrologi er vanskeligt at kvantificere fordi påvirkningerne ofte består i konkrete punkter og linjer med dræn, pumper, grøfter og lignende, mens effekten på lavbundsområder kan omfatte store arealer. Hvad beskyttelse angår er det et opmærksomhedspunkt at grundbeskyttelsen, som tilskrives alle naturområder, ligger med en vægtning omkring 40-50 %, hvilket er for højt, når det tages i betragtning at helt almindelige skove og lysåbne naturområder ikke er beskyttet mod naturskadelig udnyttelse af naturressurser ved hugst, overgræsning, brakpudsning eller nedregulering af græssende dyr mv. Til gengæld vurderes det at den beskyttelse som tilskrives urørt skov er i for lav, når man tager i betragtning hvor vigtigt det er for skovens biodiversitet, at den forstlige udnyttelse ophører.



### Generelle overvejelser

I løbet af projektet er der udviklet et rapporteringsværktøj baseret på DNI, som dels er baseret på DNI selv og dets underliggende aspekter af tilstand, beskyttelse og processer og dels baseret på beregning af tilvækst, naturkapital og målopfyldelse. DNI kan i sig selv bruges til at sammenligne naturområder med hinanden og vurdere hvilke områder som kommer nærmest målet om vild og intakt beskyttet natur. Muligheden for at opløse DNI i de tre bagvedliggende aspekter betyder at man kan se hvor skoen trykker og på den måde blive peget i retning af de nødvendige indsatser. Ved at udregne og rapportere på tilvæksten i DNI kan man sammenligne forskellige mulige fremtidsscenerier og man kan rapportere på effekten af en gennemført indsats i beskyttelseslaget og i proceslaget. Det er en meget vigtig egenskab, at DNI belønner indsatser og ikke kun udvikling af biodiversitetens tilstand. Hermed får man tilskrevet værdi i samme øjeblik, man har investeret i forbedringer i stedet for at skulle vente et ukendt antal år indtil de rødlistede arter responderer på forbedringerne.

### Naturkapitalkonceptet

Ved at beregne naturkapitalen (DNI x areal), gøres det i princippet muligt at bruge DNI som naturvaluta og det bliver muligt at sammenligne små arealer af høj kvalitet med store arealer af mindre høj kvalitet. Man kan diskutere om der skal være en minimumsgrænse for hvornår et areal kan regnes som en reel naturkapital. Man kan forestille sig et helt realistisk tilfælde hvor en stor godsejer driver 1000 ha intensivt dyrket agerland og i tilgift har nogle helt banale plantager, remiser og kulturrenge med en samlet DNI på 0,3. Godsejeren

ville da kunne prale med en naturkapital på 3. Over for ham kunne man have en lille naturejendom på 10 ha med en bondeskov på 5 ha og et ekstremrigkær med mygblomst på 3 ha og en DNI på 30. Denne ejer ville på papiret have den samme naturkapital på 3. Det ville ikke være retvisende, at et stort pladsforbrugende landbrug uden nogen som helst naturværdi kan rapportere den samme naturværdi som en lille, ekstremt værdifuld naturperle. Selvom fremgangsmåden her i projektet mht. udregning af naturkapital grundlæggende er tilfredsstillende, er det klart at den relative vægtning af areal og DNI vil skulle kalibreres i forhold til forskellige datasæt for at sikre at den er retvisende i forhold til vurderingen blandt eksperter i naturbeskyttelse og biodiversitet. I praksis er det ikke så let at vurdere om størrelse eller kvalitet er vigtigst og det kan i høj grad afhænge af hvilke organismer man studerer. Stedfaste organismer som planter og svampe med langlivede individer er ofte afhængige af den tidlige kontinuitet og så kan et områdes tilstand være afgørende, mens mobile og kortlivede organismer som insekter og fugle ofte vil være mere afhængige af naturområdernes størrelse.

Konceptet om naturkapital og idéen om en biodiversitetsvaluta eller biodiversitetskreditter åbner også en mulighed for at man kan tilskrives DNI selvom man ikke selv ejer jord. For Simested bedriften blev der således både beregnet en DNI for den ejede jord og en DNI for den forpagtede jord, hvor den separate DNI-tilvækst som følge af græsning blev beregnet og delt to lige store andele hvor den ene gik til forpagteren og den anden vil gå til ejeren. På den måde kan man undgå at tilvæksten tæller dobbelt i det samlede regnskab. Tilsvarende kunne man forestille sig, at en investor



## Udviklingen af målopfyldelse i forhold til en national prioritering af beskyttelse indfører et nyt princip for rapporteringen af arealbaserede indsatser. Målopfyldelsen baserer sig på at det er meningsløst at opstille de samme forventninger alle steder i Danmark fordi der er et stort spænd i naturpotentialet. Nogle steder er der enormt store naturværdier og et tilsvarende stort behov for naturbeskyttelse og genopretning. Andre steder er naturværdierne meget små eller helt fraværende, og her vil det både være uoverkommeligt at opnå høje DNI-scoringer og heller ikke særlig fornuftigt ud fra en betragtning om omkostningseffektivitet.

købte andele i biodiversitetsprojekter, som bliver etableret af en udvikler, for eksempel Den Danske Naturfond. Dog forudsætter en sådan model for biodiversitetskreditter, at det er muligt at holde styr på hvem som har de kreditter, som hører til et område samt hvad kreditten består af. I tilfældet med en græsningsaftale på forpagtet jord, findes DNI-værdien jo kun så længe græsningen opretholdes. Hvis græsningen ændrer sig eller ophører, bør dette medføre en tilsvarende ændring i DNI og forringelse af den kredit der hører til. Herudover kan man forestille sig at den danske naturfond f.eks. sælger biodiversitetskreditten til en investor, hvor det så vil være nødvendigt at kreditterne registreres på de arealer, som opkøbes, beskyttes og/eller genoprettes, således at DNI-værdien for disse ikke kan kapitaliseres igen og dermed tælle dobbelt. Samtidig kan man forestille sig at den lodsejer eller myndighed, som overtager naturprojektet fra Den Danske Naturfond efterfølgende investerer i at forbedre naturprojektet og så vil der jo blive skabt en tilvækst i DNI som ikke er finansieret af den oprindelige investor. Hvis sådan et system med biodiversitetskreditter skal kunne fungere i praksis, vil det kræve udviklingen af en metode som kan håndtere ejerskab, forbedringer og forværringer og rapportere disse tilbage til aktørerne i markedet.

### Målopfyldelse ud fra national prioritering

Udviklingen af målopfyldelse i forhold til en national prioritering af beskyttelse indfører et nyt princip for rapporteringen af arealbaserede indsatser. Målopfyldelsen baserer sig på at det er meningsløst at opstille de samme forventninger alle steder i Danmark fordi der er et stort spænd i naturpotentialet. Nogle steder er der enormt store naturværdier og et tilsvarende stort behov for naturbeskyttelse og genopretning. Andre steder er naturværdierne meget små eller helt fraværende, og her vil det både være uoverkommeligt at opnå høje DNI-scoringer og heller ikke særlig fornuftigt ud fra en betragtning om omkostningseffektivitet. For at demonstrere princippet er der i Landmark blevet anvendt en eksisterende national prioritering af hvilke landområder der bør priorite-

res til beskyttet og strengt beskyttet natur i Danmark, hvis ambitionen om at nå EU's mål om 30 % beskyttet natur skal opfyldes. Dette mål er meget ambitiøst i lyset af at politikerne indtil videre blot har en hensigtsserklæring om at sikre 20 % beskyttet natur i Danmark. Alligevel demonstrerer de fire cases, at der ved brug af en sådan fremgangsmåde til opstilling af lokale målsætninger er stor forskel i forventningerne til DNI-scoringen for bedriften - fra en score på 1,5 i Bjerager til 80 i Søholt Storskov. Det betyder samtidig at Bjerager i kraft af sit meget lille måltal er det eneste af vores fire caseområder som opnår fuld målopfyldelse ved at gennemføre alle foreslåede scenarier. Denne måde at arbejde med måltal på kan være en måde at synliggøre behovet for at gøre en meget større indsats de steder i Danmark, hvor det i særlig grad kan hjælpe til at vende biodiversitetskrisen. Ved at kombinere målopfyldelse og DNI-tilvækst med naturkapital, kan man både rapportere på værdien af den natur, man ejer og forvalter og på hvornår, man er kommet helt i mål i forhold til nationale og internationale mål, ambitioner og standarder for beskyttet natur.

## Vurdering af økonomiske forhold for caseområder og scenarier

Detaljer om de økonomiske forhold i forbindelse med de konkrete testejendomme, delområder og scenarier er gennemgået i bilag 1: Vurdering af omkostningseffektivitet af scenarier for biodiversitetsforbedrende tiltag for fire casebedrifter under Landmark projektet.

Nedenfor følger et uddrag med de mest relevante resultater og konklusioner fra dette arbejde.

En af målsætningerne i Landmark er at udvikle og illustrere, hvordan et naturplanlægningsværktøj med udgangspunkt i DNI, kan sætte en økonomisk værdi på at nå miljømæssige målsætninger ved at implementere naturindsatser for biodi-

## Vores resultater i den økonomiske delanalyse i Landmark indikerer således rationalet for at inddrage en biodiversitetsparameter som DNI. Såfremt beregninger af DNI afspejler den faktiske ændring i et områdes beskaffenhed som levested for biodiversiteten, bør prioriteringen i biodiversitetsindsatsen bero på omkostningseffektivitet i stedet for omkostningsminimering.



versiteten. Konkret skal de økonomiske beregninger udmunde i vurderinger af omkostningseffektivitet for diverse tiltag i indsatsen, og et gennemgående tema i Landmark er således at belyse økonomien i en resultatbaseret areal- og naturforvaltning, hvor omkostninger ved tiltagene kan kobles direkte til effekter for ændringer i værdierne af DNI.

I bilag 1, beskrives omkostningerne ved at gennemføre tiltagene, dels på erhvervsøkonomisk niveau og dels på samfundsøkonomisk niveau. Omkostningerne vurderes ved forskellige niveauer af tiltag, og dette sammenholdes med de biodiversitetsmæssige effekter af disse tiltag. Dette bliver i det efterfølgende omtalt som omkostningseffektivitet ved de enkelte tiltag. Dette kan være med til informere om overvejelse om formulering af målsætninger, på bedriftsniveau og på samfundsøkonomisk niveau med det forbehold, at der er tale om en mindre håndfuld af casebedrifter hvorfor det kan være svært at udlede noget generelt om samfundsøkonomiske forhold.

De økonomiske beregninger sammenholdt med effekt beregninger mht. DNI-score, danner et grundlag for at vurdere omkostningerne af tiltagene og evt. justeringer der ville påvirke disse omkostninger således at der kommer et mere acceptabelt forhold mellem omkostninger og effekt.

### Sammenfatning og diskussion af økonomiske forhold på testeendomme

De fire cases giver fire eksempler på anvendelse af DNI-scoren med supplerende økonomiske beregninger af omkostninger ved tiltag samt mulige tilskud. Rækkefølgen på tiltag og omfanget af tiltagene er bestemt ud fra konkrete vurderinger af AU fra case til case, og giver således ikke grundlag for at sammenligne cases på tværs, idet der vurderes omkostningseffektivitet på trinvis ændringer i DNI. Der er aktuelt heller ikke grundlag for at vurdere en eventuel anden udvikling i

omkostningseffektiviteten ved en alternativ rækkefølge på tiltagene inden for hver case.

Udtagning er dog i alle cases ofte en forudsætning for, at yderligere tiltag, såsom etablering af ekstensiv afgræsning, kan gennemføres på de tidligere opdyrkede marker. Disse tidlige tiltag med udtagning er imidlertid uden en stor direkte DNI-effekt, da det fx ofte tager tid før udtagne marker har udviklet sig til at være §3-natur og dermed fører til stigninger i DNI. Dermed er analyseniveauer med udtagning ofte knyttet til relativt høje omkostninger sammenlignet med DNI-effekten, og det medfører, at udtagning af marker på papiret ikke er særlig omkostningseffektive tiltag. I den samfundsøkonomiske vurdering er omkostningseffektiviteten i niveauer med udtagning fordelt som følgende:

- Simested: 9.335 kr. pr. point (niveau 2)
- Understed Bakker: 65.836 kr. pr. point (niveau 1)
- Søholt: 105.899 kr. pr. point (niveau 1)

Her stikker udtagning ved Simested ud med en relativ stor omkostningseffektivitet. Dette er dog sandsynligvis fordi, der netop i dette niveau sker en relativ lille udtagning af landbrugsjord på samlet 37,7 ha, mens der i dette niveau samtidig gennemføres et vådlægningsprojekt på 174,5 ha. Derfor afspejler såvel effekten som omkostningerne i dette niveau ikke just konsekvenserne ved udtagning. Ydermere er det i den ovenstående gennemgang vist, at tiltag om genopretning af naturlig hydrologi ofte er omkostningseffektive enkeltstående niveauer.

Hvad angår de sidste tre cases er der relativ stor variation på de øvrige markers gennemsnitlige dyrkningsværdi:

- Simested: 2.077 kr. pr. ha pr. år
- Understed Bakker: 1.749 kr. pr. ha pr. år
- Søholt: 3.965 kr. pr. ha pr. år

Dette afspejler store forskelle i de dyrkningsmæssige offeromkostninger ved udtagning. Normalt vil udtagning (og andre naturtiltag) så vidt muligt blive begrænset til marginal eller lavproduktivjorder, men med omkostningseffektivitetsberegninger under inddragelse af DNI vil udtagning af potentiel produktive jorde også kunne forekomme. Dette afspejles i den samfundsøkonomiske vurdering af den kumulative omkostningseffektivitet for de tre sidste cases:

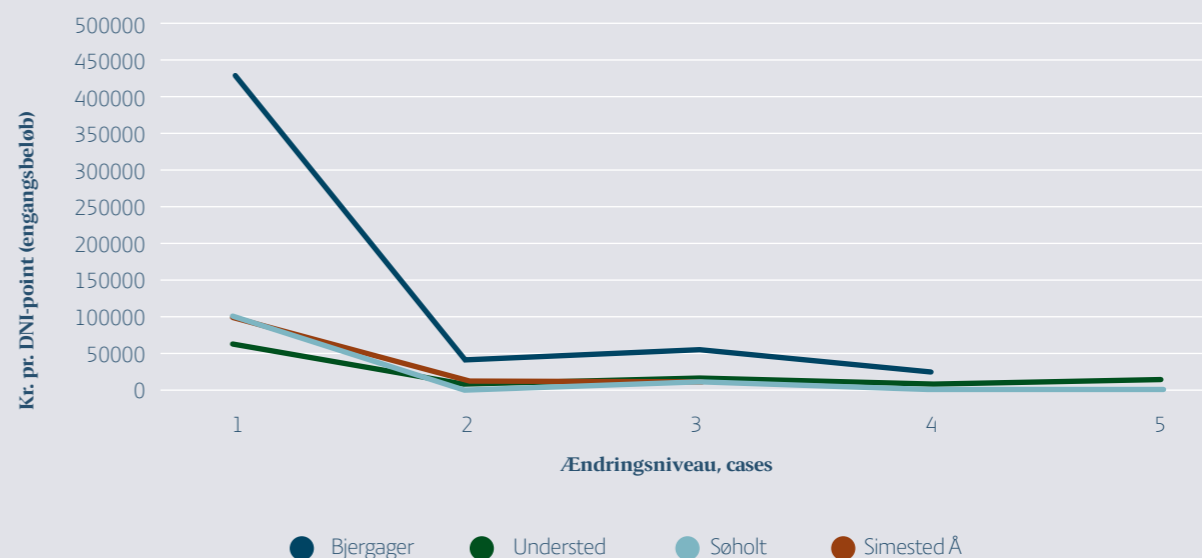
- Understed Bakker: 17.569 kr. pr. DNI-kapitalpoint
- Simested: 10.340 kr. pr. DNI-kapitalpoint
- Søholt: 4.105 kr. pr. DNI-kapitalpoint

I casen med den højeste dyrkningsværdi, og dermed også de største offeromkostninger pr. ha (dvs. Søholt), opnås således den mest omkostningseffektive indsats aggregeret over alle niveauer. Omvendt opnås den laveste samlede omkostningseffektivitet i casen med den laveste dyrkningsværdi. Vores resultater i den økonomiske delanalyse i Landmark indikerer således rationalet for at inddrage en biodiversitetsparameter som DNI. Såfremt beregninger af DNI afspejler den faktiske ændring i et områdes beskaffenhed som levested for biodiversiteten, bør prioriteringen i biodiversitetsindsatsen bero på omkostningseffektivitet i stedet for omkostningsminimering. Det er dog vigtigt at understrege, at den konkrete rækkefølge og prioritering af tiltag i de tre (fire) cases har stor indflydelse for beregningen af den kumulative omkost-

ningseffektivitet. Det er derfor ikke nødvendigvis retvisende at generalisere over cases.

I den aktuelle version af DNI stiger DNI-scoren ikke meget nævneværdigt for udlægning af urørt skov, fx som en del af beskyttelsesscoren, og derfor er tilvæksten i DNI ved udlægning under privat urørt skov ikke nødvendigvis retvisende i DNI 1.0. Støtteordninger til urørt skov bliver revurderet i den igangværende revision af DNI (DNI 2.0). De aktuelle omkostningseffektivitetsberegninger skal derfor ikke nødvendigvis tages for pålydende, men ses som eksempler på at der kan laves omkostningseffektivitetsberegninger på baggrund af og som supplement til DNI-scoren. I de tre sidste cases er der samtidig heller ikke lavet konkrete vurderinger af realiseringsværdien af den stående vedmasse, der opgives ved indtræden i privat urørt skov, og derfor skal niveauerne for vedmassen ydermere anses som beregnings eksempler i disse tilfælde.

Figur 9 viser omkostningseffektiviteten målt pr. DNI-kapital for hvert ændringsniveau i den samfundsøkonomiske trappetransanalyse for hver case. Som nævnt ovenfor bør dette ikke anvendes til en sammenligning af de enkelte cases, men blot som en opsummering af case beregningerne for de fire cases.



Figur 9.

Omkostningseffektivitet af tiltag under de fire cases (samfundsøkonomisk niveau)

## Økonomiske udfordringer ved opgørelse af biodiversitetsindsatser

Når økonomer taler om eksternaliteter, er det udtryk for en markedsfejl, et samfundsmæssigt allokeringssproblem som ikke bliver løst af de fri markeds kræfter. Når det med Landmark projektet forsøges at skabe et grundlag for at internalisere biodiversitet i markedet, er det således et forsøg på at bidrage til at løse markedsfejlen gennem forskellige tiltag, bl.a. at forsøge at gøre det transparent, hvordan landbruget påvirker biodiversiteten. Denne transparens er et centralt bidrag fra DNI. Det er således forsøgt i projektet at skabe forudsætningerne for et marked, hvor der ikke rigtigt er noget marked i dag.

Når man ser på effekterne af indsatser opgjort i DNI, er det tydeligt at det især er land sparing\* tiltag, der gør en forskel for biodiversiteten, mens land sharing tiltag har meget lille effekt. Det fører til spørgsmålet, hvilket marked er det især der er problemer med, i forhold til biodiversitet? Og her peger pilen på, at det især er markedet for fast ejendom (natur) den er gal med, og i mindre grad markedet for mælk, kød og andre landbrugsprodukter.

Hvis man tager et kig på DNI for de landbrugsejendomme der er til salg, får man hurtigt et indtryk af denne markedsfejl. Ejendomme med høj DNI har typisk en lav pris pr. ha. Sådan ville det ikke være, hvis der ikke var en markedsfejl i forhold til biodiversitet. Hvis der ikke var en markedsfejl, så ville der være en sammenhæng mellem naturkapital og ejendommens markedsværdi. Hvis den fejl blev rettet, ville det også medføre lidt højere priser på landbrugsprodukter, fordi anvendelsen til natur vil udkonkurrere landbrugsproduktionen, nogle steder.

Normalt vil man i forbindelse med internalisering af f.eks. CO<sub>2</sub>e i priser (via mærkningsordninger, i forbindelse med tilskudsordninger etc.) have fokus på at anvende additionalitetsprincippet, der betyder at der betales for noget ekstra i forhold til en baseline. Hvis man forsøger at internalisere biodiversitet med additionalitetsprincipper, f.eks. i markedet for mælk opstår der dog problemer på grund af asymmetrisk

### Land sparing

som begreb dækker over en tilgang i naturforvaltning hvor der tilsidesættes areal til naturindsatser og hvor andre arealkrævende aktiviteter har anden prioritet, f.eks. udtagning af marginaljorder.

### Land sharing

dækker derimod over en tilgang hvor der søges at implementere mindre tiltag på arealer hvor det primære formål ikke er natur eller biodiversitetsbevarelse – f.eks. ændret sprøjtningsskema på dyrkningsarealer.

information. DNI som metode er ikke nødvendigvis velegnet i kombination med additionalitetsprincippet. Additionalitet passer generelt dårligt til biodiversitet pga. brandmandens lov (Strandberg & Rasmussen 2024). Problemet med additionalitet skyldes primært usikkerhed omkring baseline.

Additionalitet tager udgangspunkt i hvor man starter (baseline), og måler på forbedringer i forhold til det. Men DNI kan have problemer med at sige hvor man er, og den asymmetriske information mellem DNI og lodsejer kan give problemer. Lodsejer kan have incitament til at få DNI til at se dårligere ud end den egentlig er i baseline, for at skabe "lette" forbedringer.

Ved at anvende naturkapital og målsætninger opnår man noget andet og bedre end additionalitet. Forbedringer måles ikke ud fra hvor man er, da det er et usikkert målepunkt, men ud fra målsætningen for hvor man burde være. Det giver nogle store fordele i den incitamentsstruktur der bliver opbygget. Det gør

**Ved at anvende naturkapital og målsætninger opnår man noget andet og bedre end additionalitet. Forbedringer måles ikke ud fra hvor man er, da det er et usikkert målepunkt, men ud fra målsætningen for hvor man burde være. Det giver nogle store fordele i den incitamentsstruktur der bliver opbygget. Det gør nemlig at lodsejeren ikke har incitament til at ødelægge natur, men derimod har incitament til at få DNI til at være så høj som mulig. Systemets incitamenter underbygger således at systemets data er troværdige.**



nemlig at lodsejeren ikke har incitament til at ødelægge natur, men derimod har incitament til at få DNI til at være så høj som mulig. Systemets incitamenter underbygger således at systemets data er troværdige.

Målsætningerne bliver med denne anvendelse koblet mere direkte på kvaliteten af naturen end nuværende målsætninger for arealomfang. Målsætningerne kan diskuteres og der er behov for en politisk proces omkring formulering af dem.

Hvis virksomheder, landbrug eller andre (f.eks. alle lodsejere i Danmark via ejendomsskattesystemet) får incitamenter til at rapportere forbedringer af målopfyldelsen på baggrund af DNI, vil ejendomme med potentiale for at hæve DNI eller opretholde en høj DNI blive efterspurgt aktive og dermed vil de første skridt være taget til at løse den centrale markedsfejl.

I de følgende afsnit uddybes og underbygges den ovenstående argumentation.

## Samfundsøkonomiske overvejelser

Biodiversiteten er fortsat under pres (Biodiversitetsrådet 2024) og der er, som for klimaet, et stigende politisk og forbrugerdrevet fokus på biodiversitet. En af forklaringerne på, at biodiversiteten er under pres er, at biodiversitet ikke er et markedsomt gode, og derfor ikke har en pris per se. Det er en "eksternalitet", som betyder, at det er et forhold "uden for markedet" (markedsseksternit), hvor prismekanismen i markedet ikke fastsætter en ligevægt i udbud og efterspørgsel. Markedsøkonomien vil derfor ikke levere den "rigtige" mængde af biodiversitet, idet de økonomiske aktører ikke tager hensyn til den nytte eller velfærd, som samfundet og dens borgere drager af biodiversiteten, ud over deres personlige egen nytte. Det medfører, at den samfundsøkonomiske nytte ikke afspejles i priserne på produkterne i markedet.

En udlægning af problemet med biodiversiteten er, at det er et offentligt gode, hvor den enkelte ikke betaler for det. Derfor bliver "efterspørgslen" (efter noget, der er gratis) så at sige højere end "udbuddet". Udbuddet forbliver i ligevægten lavt, fordi ingen eller kun meget få betaler for den nytte, der skabes gennem biodiversiteten. Dette kan beskrives som et freerider problem. Den efterspørgselskurve der definerer markedsligevægten, er forskudt nedad i forhold til nytten ved biodiversitet.

En anden udlægning er, at brugere af naturressourcer (landbrug, skovbrug, minedrift, fiskeri, byudvikling m.v.) ikke betaler de fulde omkostninger ved anvendelse af naturressourcer i deres produktion. Der kan således være markedsseksterner omkostninger (det vil sige negative eksternaliteter) ved produktionen, som ikke internaliseres og derfor ikke reflekteres i prisen.

Disse to udlægninger afspejler forskellige syn på udstrækningen af ejendomsretten og muligheden for at håndhæve

den. Et centralt økonomisk teoretisk bidrag i relation til dette er Coase-teoremet (Coase, 1960). Det viser at når handel er mulig på grund af veldefineret ejendomsret, og i fraværet af transaktionsomkostninger, så vil forhandlinger medføre et optimalt udfald, uafhængig af den oprindelige allokering af ejendomsretten.

I kontekst af offentlige goder og biodiversitet er ejendomsretten dog ikke altid entydigt defineret og transaktionsomkostninger er ofte væsentlige. I forhandlingsprocessen kan der for eksempel opstå transaktionsomkostninger i forbindelse asymmetrisk information om DNI, idet der i nogen tilfælde kan være behov for en justering af datagrundlaget for DNI med lokal information for at afspejle de egentlige forhold mht. den aktuelle forvaltning, beskyttelse og tilstand. En lods ejer kan i den henseende udnytte sin informationsfordel om de lokale forhold på sin bedrift, i forhold til en evt. markedsaktørs partielle information om dette afspejlet i DNI. Dette vil medføre transaktionsomkostninger i form af opportunistisk adfærd, og dermed potentielt forhindre et optimalt udfald. Transaktionsomkostningerne vil også være helt jordnære omkostninger ved den formidling af information der sker i DNI. Drift og brug af DNI medfører således også transaktionsomkostninger, men potentielt meget lavere transaktionsomkostninger, end der ville være, ved at formidle samme information, uden et system som DNI.

Asymmetrisk information vil blive genbesøgt i afsnittet "økonomiske problemer i relation til asymmetrisk information", men først er der en række andre forhold der skal introduceres. Først et kig på værdien, og den rette mængde af biodiversitet fra et økonomisk synspunkt.

Marginalnyttens af biodiversitet og aftagende marginal nytte Baseret på et studie af Campbell et al (2014) anvender Jacobsen og Lundhede (2024) en betalingsvillighed på 30 kr. pr. husstand pr. år (2022-priser) for at sikre en truet arts overlevelse i Danmark. Omkostningen ved tab af biodiversitet er her opgjort for en marginal ændring i beskyttelsesniveauet med fokus på ikke-brugsværdier (Jacobsen og Lundhede, 2024). Hvordan dette tal kan omregnes og ekstrapoleres til totale velfærdsøkonomiske værdier for biodiversitet på nationalt niveau, er der stor usikkerhed omkring. Det er sandsynligt, at der er aftagende marginal nytte, således at 30 kr. for den første art ikke afspejler værdien af at fjerne truslen for den næste art frem mod at alle arter er beskyttet. Omvendt vil man forvente, at denne betalingsvillighed vil stige ved store fald i niveauet af biodiversitet, potentielt gående mod uendelig (Jacobsen & Lundhede, 2024). I kontekst af store (ikke-marginale) ændringer, kan der derfor sættes spørgsmålstegn ved, om det rent faktisk er muligt at ekstrapolere et enkelt prisestimat for betalingsvilligheden af en marginal ændring i beskyttelsesniveauet for én truet art.

Hvis man hypotetisk set kunne opkræve 30 kr. mere i skat pr. husstand pr. år fra 2.389.000 husstande (Danmarks Statistik, 2024) for 600 truede arter (Jacobsen og Lundhede, 2024),

svarende til 18.000 kr. pr. husstand pr. år, ville det give indtægter for staten på ca. 43 mia. kr. pr. år. Dette svarer til ca. 10.000 kr. pr. ha pr. år for hele det danske landareal på ca. 4,3 mio. ha. Hvis man tilbød lodsejere af produktionsjord i Danmark, hvad der svarer til 10.000 kr. pr. ha pr. år (for at sætte deres produktion i bero), ville langt hovedparten af ejerne af den danske land- og skovbrugsjord acceptere det tilbud. Til sammenligning var den gennemsnitlige forpagtningspris 4.369 kr. pr. ha i 2023 (Danmarks Statistik, LPRIS37). Selvom ophør af landbrugsdrift i Danmark ikke i sig selv vil rede alle 600 arter, giver dette en indikation på, at der potentielt kan være store samfundsøkonomiske gevinster ved at lave store indsatser for biodiversiteten, hvis betalingsvilligheden rent faktisk er til stede.

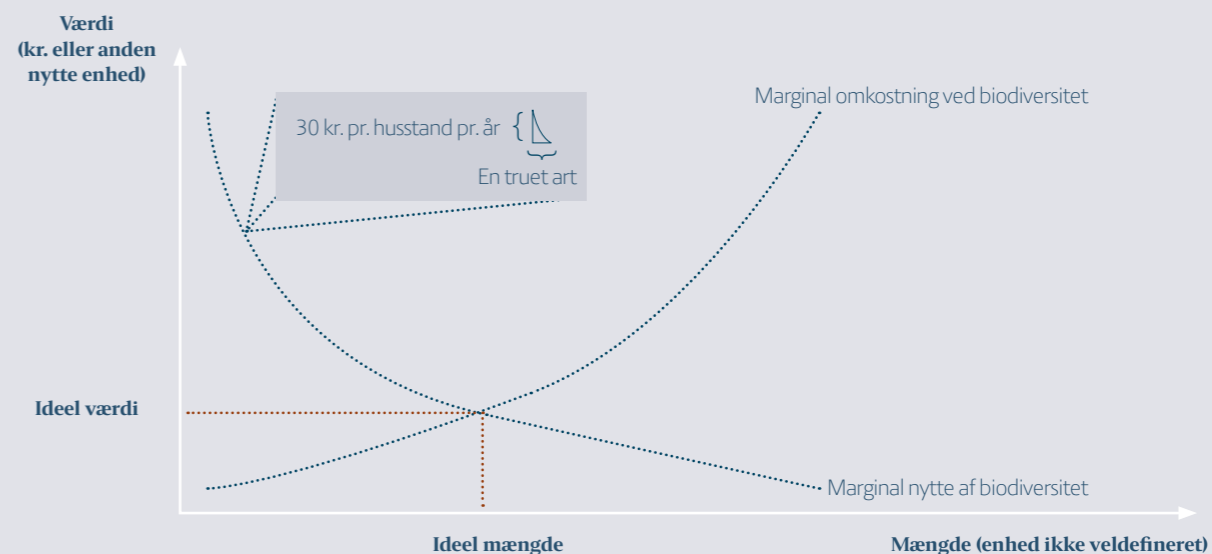
På grund af aftagende marginal nytte vil husstandenes samlede betalingsvillighed for at beskytte 600 truede arter formentligt være langt mindre end 18.000 kr. pr. år. Det vil omkostningerne til beskyttelse af truede arter i øvrigt også være, idet der ikke nødvendigvis vil være behov for helt at ophøre med land- og skovbrugsproduktion for at indfri målsætninger for biodiversitetsforbedringer.

Selv med aftagende marginal nytte er der tegn på en betydelig samlet betalingsvillighed. Hvis man kunne afspejle nytten af, og omkostningerne ved, biodiversitetsforbedringer, kunne man lave såkaldte cost-benefit-analyser. Dette er en udfordring på samfundsøkonomisk niveau, fordi det er svært at måle den aftagende marginal nytte, og dermed simulere den

totale velfærdsøkonomiske værdi. I forhold til casestudier, hvor de marginale effekter ofte er mere rimelige antagelser, er dette dog muligt og ofte anvendt praksis. Disse analyser giver også mulighed for at inddrage andre gevinster end rene biodiversitetseffekter (for eksempel klima).

Omkostningseffektivitet og omkostningsefficiens Som beskrevet ovenfor, er biodiversiteten en eksternalitet. Dermed er der ikke en observerbar pris eller en værdi ved at skabe en forbedring af biodiversiteten. I fraværet af en klar værdisætning for forskellige gevinster ved miljøtiltag, for eksempel biodiversitet, reduceret CO<sub>2</sub>e udledning, reduceret N udledning, er det vanskeligt at prioritere mellem forskellige tiltag, der bidrager forskelligt, på de forskellige parametre.

Begrebet effektivitet forudsætter en klar objektfunktion, og begrebet omkostningseffektivitet afspejler, hvordan eller i hvor høj grad man når dette objekt (det vil sige målsætning) med lavest mulige omkostninger. Den løsning, der opnår målet med lavest mulige omkostninger, er den mest omkostningseffektive. Hvis målet er at maksimere velfærden, vil løsningen være anvende de virkemidler, der har de laveste omkostninger op til det punkt, hvor nytten af en marginal forbedring er lig med de marginale omkostninger ved denne forbedring. Dette er illustreret i figur 10. Figur 10 illustrerer også, at den marginale betalingsvillighed for en truet art på 30 kr. pr. husstand pr. år, jf. Campbell et al (2014) og Jacobsen og Lundhede (2024) ovenfor, skal opfattes som en marginal betalingsvillighed uden for ligevægt (det vil sige ikke i en ideel situation).



Figur 10. Illustration af basal velfærdsøkonomi

Kilde: egen fremstilling

**...i stedet for at fokusere på om omkostningerne er større end gevinsterne, så er fokus på at minimere omkostningerne ved at nå en given målsætning. Dette giver mening ved en politisk forvisning om, at gevinsterne ved målsætningerne er større end omkostningerne.**

I manglen på klare observerbare præferencer for biodiversitet (for eksempel i fraværet af information om betalingsvilligheden for ikke bare én marginal truet art men alle truede arter), og i lyset af politiske proxymålsætninger som f.eks. at beskytte 30 procent af EU's land- og havområder, i henhold til EU's biodiversitetsstrategi for 2030 (Det Europæiske Råd, 2024), må man gå fra begreberne effektivitet og omkostningseffektivitet til begreberne efficiens og omkostningsefficiens (Bogetoft og Otto, 2010).

På samfundsøkonomisk niveau er det derfor ofte mere relevant at fokusere på omkostningsefficiens. Det vil sige, i stedet for at fokusere på om omkostningerne er større end gevinsterne, så er fokus på at minimere omkostningerne ved at nå en given målsætning. Dette giver mening ved en politisk forvisning om, at gevinsterne ved målsætningerne

er større end omkostningerne. Dette kan dog samtidig åbne for diskussioner af om målsætningerne er ambitiøse nok. I Danmark er der for eksempel aktuelt ikke vedtaget foranstaltninger, der imødekommer målsætningen om 30 pct. beskyttet natur i henhold til EU's biodiversitetsstrategi for 2030 (Miljøstyrelsen, 2023).

Hvorvidt et virkemiddel er en effektiv eller efficient løsning, kan også afhænge af, hvilket perspektiv man betragter indsatsen fra. F.eks. kan udtagning af nogle konkrete arealer fra landbrugsdrift, for en konkret lodsejer, være udtryk for en omkostningseffektiv løsning på et konkret reguleringsmæssigt krav, fordi der i lyset af det reguleringsmæssige krav ikke er mangel på klare præferencer for den konkrete lodsejer. Samme udtagning af landbrugsjord kan fra et samfundsøkonomisk perspektiv være en del af en omkostningsefficient løsning på at nå den politisk vedtagne proxymålsætning, om at udtage et specifikt antal hektar fra landbrugsdrift. Men det vil ikke nødvendigvis afspejle en samfundsøkonomisk omkostningseffektiv løsning, fordi præferencerne ikke er klare.

Proxymålsætninger kan medføre konflikter eller trade-offs mellem forskellige benefit dimensioner (forskellige proxymålsætninger eller forskellige reelle mål) som det efterfølgende er vanskeligt navigere i. I "Aftale om et Grønt Danmark" og i "Den danske strategiske CAP-plan 2023-2027" er der for eksempel opstillet en lang række arealmålsætninger der ikke, eller kun i mindre grad, tager hensyn heterogeniteten i effekterne af ændret arealanvendelse på tværs af arealerne. For biodiversiteten (på landjorden) vil udtagning af landbrugsjord i nærheden af eksisterende værdifuld natur, for eksempel have større effekt end udtagning af landbrugsjord længere fra værdifuld natur. I forhold til kvælstofregulering (og biodiversiteten i havmiljøet) vil udtagning af landbrugsjord på arealer med lav kvælstofretention have større effekt end udtagning af arealer med høj kvælstofretention (med afvanding til samme recipient).

I lyset af DNI-scorens heterogenitet virker det for eksempel ikke rigtigt at fokusere udelukkende på antallet af hektar, uden samtidigt at se på kvaliteten af disse arealer med hen-

**I lyset af DNI-scorens heterogenitet virker det for eksempel ikke rigtigt at fokusere udelukkende på antallet af hektar, uden samtidigt at se på kvaliteten af disse arealer med hensyn til den biodiversitet som arealerne understøtter**

syn til den biodiversitet som arealerne understøtter. Dertil kommer effekter i mange andre dimensioner, herunder med hensyn til kvælstof, klima, drikkevandsbeskyttelse, rekreative værdier, landbrugsproduktion, med videre.

I næste afsnit beskrives det hvordan DNI og naturkapital begrebet kan understøtte udvikling af bedre proxymålsætninger og bidrage til monitorering af udviklingen i forhold til disse målsætninger.

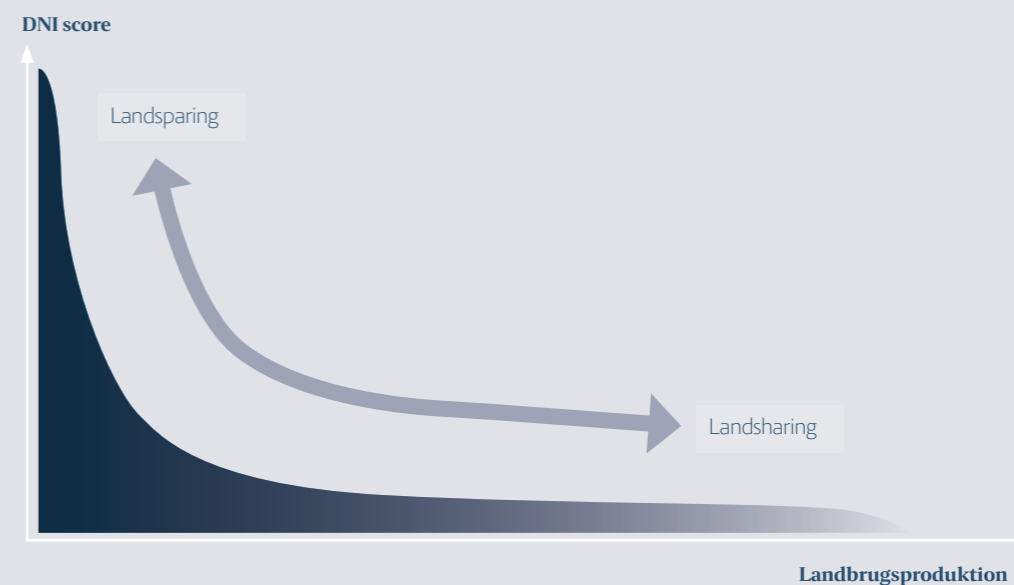
**Produktionsmulighedsfronten og Land Sparing eller Land Sharing**

DNI-scoren går fra 0 til 100, det vil sige at 100.000 ha med en DNI-score på 50 er 50 gange bedre end 100.000 ha med en DNI-score på 1. 100.000 ha med en DNI-score på 1, er dog uendeligt meget bedre end 100.000 ha med en DNI-score på 0. Dette afspejler, at DNI har fokus på bevaringsværdi og er mere nuanceret i forhold til arealer med den meget værdifulde biodiversitet, end arealer med den meget lidt værdifulde biodiversitet. Dette afspejler også et fokus på Land Sparing frem for Land Sharing (Fischer et al., 2014) i DNI.

Figur 11 illustrerer en produktionsmulighedsfront, der afspejler de bedst tænkelige kombinationer af landbrugsproduktion og af biodiversitet målt med DNI. I hver ende af produktionsmulighedsfronten vil henholdsvis en DNI på 100

afspejle en produktion på 0, mens en 100 procent intensivring af landbrugsproduktionen vil medføre en DNI på 0. Figur 11 er todimensionel, men i realiteten er der mange andre relevante dimensioner (f.eks. næringsstofudledning og klima). Langt de fleste landbrugsarealer har en meget lav DNI, og har samtidig et meget lavt potentiale for at forbedre DNI uden at produktionen falder betydeligt. Med DNI er der således et meget lille potentiale for forbedring af biodiversitet med Land Sharing tiltag, om end der i visse tilfælde kan være visse forbedringsmuligheder fra den initiale allokering. De store potentialer for forbedringer af DNI på landbrugsarealer kræver dog udtagning af arealerne med DNI-forbedrende indsatser indenfor beskyttelse og naturlige processer.

Hvor på fronten et areal bør være er der dog ikke nogen indikation af, hverken i figuren eller i DNI-scoren. Ud fra biodiversitetsperspektiver er der relativt klare indikationer af hvilke arealer, der burde blive beskyttet, hvis det skulle have den største effekt på biodiversiteten, og hvilke tiltag denne beskyttelse burde blive suppleret med. F.eks. er der relativt stor overlap (Danmarks Naturfredningsforening 2024) mellem Ejrnæs et al (2022) og Petersen et al (2024) som begge kortlægger, hvor beskyttet natur vil give mest mening i Danmark ud fra et biodiversitetsperspektiv.



**Figur 11.** Illustration af produktionsmulighedsfronten, egen fremstilling med inspiration fra Fischer et al. (2014)

En lang række andre dagsordner vil dog få indflydelse på ændringerne i arealanvendelse i Danmark de kommende år, og det kan derfor være muligt, at nå målopfyldelse af proxymålsætningerne for biodiversitet på andre arealer end dem, hvor man vil forvente den største effekt mht. biodiversitetsbevarelse.

Der er således også et behov for at kunne vurdere og nuancere biodiversitetseffekten af udtagning af arealer, der ikke er de højest prioriterede ud fra biodiversitetshensyn. Dette behov viser nødvendigheden af et værktøj der også kan bruges pragmatisk, til bedømmelse af potentialerne for biodiversitet, uden for de områder, man i udgangspunktet ville have prioriteret en biodiversitetsindsats. F.eks. kan vurdering af et sådant biodiversitetspotentiale, være med til at afgøre valget mellem to gensidigt udelukkende projekter, hvor det ene projekt leverer en høj N effekt og en lav klimaeffekt, mens det andet projekt leverer en høj klimaeffekt og en lav N effekt. Hvis den samlede værdi af N- og Klimaeffekt fra disse to projekter er ens, kunne en forskel i biodiversitetseffekt være med til at afgøre, hvilket projekt der burde gennemføres. På trods af at effekten på biodiversiteten er lav når der sammenlignes med udtagninger eller rene biodiversitetsprioriterede arealer, ville denne løsning trods alt have en positiv effekt på biodiversiteten. En vurdering af biodiversitetspotentialet vil også være første skridt mod at kunne lave en samlet vurdering mht. bæredygtighedsindsatser i forbindelse med ændret arealudnyttelse. Kan biodiversitetspotentialet f.eks. imødekommes i meget høj grad ved samtidigt at give relativt set mindre køb på bæredygtighedseffekten for en anden parameter (f.eks. ved at undgå plantning og høst af energipil i lavbundsarealer) så dikterer EU kommissionens do no significant harm

princip at biodiversiteten bør tilgodeses (The European Parliament and the Council of the European Union, 2020).

#### **Samfundsøkonomisk værdi af et opgørelsesværktøj for biodiversitet**

Den samfundsøkonomiske værdi af et opgørelses- og planlægningsværktøj for biodiversitet er usikker. Værktøjer der kan beskrive variationen i biodiversitetspotentialet på tværs af arealer, kan bidrage til mere multidimensionelle løsninger, hvor proxymålsætninger nås billigst muligt i lyset af andre målsætninger og den biodiversitetsmæssige værdi, eller bedst muligt i lyset af en budgetramme og effekter i flere dimensioner, uden klare relative priser. Derudover vil værktøjer der kan beskrive biodiversiteten give et grundlag for en løbende mere nuanceret formulering af proxymålsætninger. F.eks. kunne man i princippet have formuleret en proxymålsætning om, at DNI skulle stige fra et niveau til

---

**En lang række andre dagsordner vil dog få indflydelse på ændringerne i arealanvendelse i Danmark de kommende år, og det kan derfor være muligt, at nå målopfyldelse af proxymålsætningerne for biodiversitet på andre arealer end dem, hvor man vil forvente den største effekt mht. biodiversitetsbevarelse.**

---



et andet, som landsgennemsnit, eller som summen af den samlede DNI-score på landsplan. Dette ville være en mere nuanceret proxymålsætning, end at en given andel af arealet skulle være beskyttet, idet en målsætning baseret på DNI eller en tilsvarende opgørelse bedre ville kunne tage hensyn til den betydelige geografiske heterogenitet, der er i fordelingen af den danske biodiversitet og i potentialet for biodiversitetsforbedringer, og som de nuværende proxymålsætninger ikke tager stilling til.

Det bør nævnes, at potentialet for biodiversitet til en vis grad er et spørgsmål om tid. På lang sigt (flere hundrede eller tusinder af år) har alle store områder potentiale til at udvikle interessant biodiversitet. Men på kort sigt, og ud fra et perspektiv om bevaringsværdi er det vigtigere at fokusere på områder, hvor truede arter i forvejen findes – på selve arealerne eller i nærheden, så truslen mod disse arter bedst kan reduceres.

Udtagning af lavbundsjord og skovrejsning vil i de kommende år kunne levere store arealer med beskyttet natur, men ikke nødvendigvis på de steder der er udpeget af f.eks. Ejrnæs et al (2022) og Petersen et al (2024) som er biodiversitetsmæssige arealprioriteringer. En del af disse arealer vil formentligt også blive udtaget og beskyttet ud fra andre primære hensyn, end biodiversitet. Et værktøj der dels kan opgøre, og dels kan kortlægge potentialer for biodiversitet, og derved kan understøtte en politisk proces der formulerer samfundsøkonomiske præferencer for arealanvendelsen, vil være værdifuldt.

Viden om samfundsøkonomiske præferencer er afgørende for at kunne evaluere effektiviteten af arealanvendelsen på bedriftsniveau. For landbrugsarealer, hvor samfundet har præferencer for naturbeskyttelse og biodiversitet, kan DNI anvendes til at kvantificere "afstanden" fra den faktiske anvendelse til den ønskede anvendelse af arealer på produktionsmulighedsfronten.

På nogle arealer vil der givetvis være en stor afstand (et stort gab), mellem den aktuelle landbrugsøkonomiske anvendelse og den samfundsøkonomiske optimale anvendelse. På andre arealer, hvor der ikke er en samfundsøkonomisk præference for naturbeskyttelse og biodiversitet, bør intensive landbrugs-

arealer til gengæld ikke blive "straffet" for at blive brugt til det, samfundet faktisk ønsker at disse arealer bliver brugt til. Uden en samfundsøkonomisk formulering af præferencer for arealanvendelse, er et opgørelses- og planlægningsværktøj af meget begrænset samfundsøkonomisk værdi. Men hvis et sådant opgørelses- og planlægningsværktøj bruges til at formulere præferencer og til at følge op på afstanden mellem den ønskede og den faktiske anvendelse af arealer, så kan et sådant værktøj bidrage betydeligt til at opnå allokativ effektivitet. I denne sammenhæng betyder allokativ effektivitet; at have den "rigtige" arealanvendelse, de "rigtige" steder.

Det skal igen gentages, at andre hensyn kan have indflydelse på, hvor beskyttede arealer placeres. Afhængig af tidshorisont, vil disse arealer (ekstensiverede og beskyttede) også have et vist biodiversitetspotentiale, idet de på lang sigt vil kunne udvikle sig til værdifuld natur givet at de rigtige forudsætninger er til stede.

#### **Internalisering af eksternaliteter**

Landmark projektet udspringer fra en ide om, at der er behov for et opgørelsesværktøj for biodiversitet på bedriftsniveau. Med udgangspunkt i DNI ville man med lokale observationer og justeringer kunne tilpasse DNI, i de tilfælde, hvor den tilgængelige data i DNI ikke er fyldestgørende.

Et grundlæggende problem for LANDMARK er at der ikke findes et entydigt svar på, hvorfor en lodsejer skal afholde omkostninger ved opgørelsen og evt. hvorfor en lodsejer har gavn af at justere upræcis information i DNI i en korrekt retning?

Formålet med LANDMARK er, at landbrugernes kunder og leverandører (f.eks. Afsætningsandelselskaber og finansielle samarbejdspartnere) kan efterspørge disse opgørelser og bruge dem i ESG-rapportering. Herudover kan biodiversiteten potentielt internaliseres i produkt og kapitalmarkeder, det vil sige at landbrugernes priser kan blive påvirkede af deres påvirkning af biodiversiteten.

Dette vurderedes i takt med at projektet har udviklet sig, til at være noget, der ligger langt ude i fremtiden, dels fordi det

---

**Et værktøj der dels kan opgøre, og dels kan kortlægge potentialer for biodiversitet, og derved kan understøtte en politisk proces der formulerer samfundsøkonomiske præferencer for arealanvendelsen, vil være værdifuldt.**

---

man kalder Land Sharing-tiltag har meget lille effekt i DNI-opgørelsen, og dels fordi bevidstheden om differentierede målsætninger for arealerne har udviklet sig i løbet af projektet. Det står nu mere klart at målsætningerne for ét areal kan være meget anderledes end målsætningerne for et andet, og det derfor ikke giver mening at sammenligne alle arealer med hinanden. Det giver derimod god mening at sammenligne arealers DNI med målsætningen for det individuelle areal, hvormed man kan få en idé om hvor godt arealets iboende potentiale opfyldes.

DNI-scoren på landbrugsarealer er generelt meget lav og typisk 0. Der er typisk heller ikke en målsætning om høj biodiversitet på disse arealer, hvis man tager udgangspunkt i Ejrnæs et al (2022) og Petersen et al (2024). Disse studier udpeger de arealer i Danmark, som ud fra ren biologiske hensyn er de mest effektive at udtage af landbrugsproduktionen. Udpegningen sker i fraværet af viden om samfundsøkonomiske præferencer for naturbeskyttelse og biodiversitet. En forudsætning for en sådan arealplanlægning vil derfor være, at de arealer, der ikke indgår i denne udpegning, derfor godt kan fortsætte med at have en lav DNI score.

Bedriftsopgørelse af DNI for landbrug viser typisk et lavt gennemsnitligt DNI, hvor de dominerende intensive landbrugsarealer har et DNI på 0 og mere ekstensive arealer som permanente græsarealer og skovarealer, kan have DNI over 0, men typisk i den lave ende af skalaen.

Men hvad er det samfundsmæssige ønske til biodiversiteten på disse bedrifter? I det omfang arealerne ikke er udpegede som arealer, hvor vi som samfund ønsker særlige hensyn til naturen, så er det jo netop udtryk for, at vi som samfund ønsker at disse områder anvendes til en anden økonomisk aktivitet, f.eks. landbrug, skovbrug eller bebyggelse. Hvis dette er tilfældet, er en lav DNI score på en konkret mark, ikke nødvendigvis et samfundsøkonomisk problem, snarere et udtryk for en samfundsøkonomisk korrekt allokering af ressourcerne, hvis der ikke er udtrykt en præference for biodiversitet på denne mark.

Hvis samfundet har udtrykt en præference for særlige hensyn til biodiversiteten på konkrete arealer, så er det til gengæld ekstra relevant at opføre og følge udviklingen i biodiversiteten på disse arealer over tid.

Hvis man bruger DNI til evaluering af udviklingen i biodiversiteten, kan man derfor med fordel begrænse anvendelse af DNI, til arealer, hvor der er opstillet målsætninger, ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv. Dermed kan man måle naturværdi pr. areal med naturmålsætning. Dette mål er lettere at fortolke, end naturværdien fordelt på totalarealet.

Den landsdækkende kortlægning i DNI kan stadig anvendes til den løbende justering af målsætningerne, sådan at der f.eks. for arealer uden målsætninger, kan formuleres målsætninger når arealerne udvikler sig i en retning, hvor der på

sigt bliver en biodiversitetsmæssig værdi eller et biodiversitetsmæssigt potentiale på kortere sigt. Eller hvis arealerne besluttes udlagt til natur af andre hensyn end udelukkende biodiversitetsmæssige.

Dette kan f.eks. omfatte arealer, hvor der kommer skovrejsning eller udtagning af lavbundsjord som følge af målsætningerne i den grønne trepart, men hvor disse aktiviteter falder uden for kortlagte biodiversitetsområder. Dette kan f.eks. også være tilfælde, hvor virkemidlerne primært placeres ud fra hensyn til effekten på vandmiljøet, drikkevandsbeskyttelse, klima eller andre hensyn.

#### DNI som grundlag for beregning af naturkapitalen

DNI-scoren er groft sagt produktet af tre dimensioner: et areals tilstand, beskyttelse og naturlige processer. Tilstanden bygger på en landsdækkende beregning af bioscore og er i sig selv vanskelig at påvirke på kort sigt, idet den bl.a. er et produkt af den historiske anvendelse (f.eks. er arealer med høj tilstandscore ofte arealer det ikke har kunnet betale sig at anvende til intensivt landbrug eller skovbrug). Beskyttelsen og de "naturlige" processer kan derimod lettere påvirkes af menneskelige handlinger eller adfærdssændringer (f.eks. fredninger eller genetablering af naturlig græsning).

Eksemplet i tabel 16 viser en bedrift der er domineret af agerjord, uden en biodiversitetsmålsætning, og nogle mindre skov- og engarealer med målsætninger.

Målsætningerne kan defineres på DNI niveau, men da tilstandsscoren ikke rigtig er en handlingsvariabel, kan det overvejes om det ikke er mere relevant at formulere målsætninger for beskyttelse og proces, og lade målsætningen for DNI være baseret på den aktuelle tilstand samt formulerede målsætninger for beskyttelse og proces.

Eksemplet viser, at hvis man inddrager alle arealer, opnås en højere grad af mål opfyldelse (49%) end hvis man ekskluderer arealer uden målsætning (med målsætning lig nul) (17%). Disse mål opfyldelser er beregnet ved en DNI-beregning på de arealvægtede gennemsnitsscorer for tilstand, beskyttelse og proces. Hvis man i stedet beregner mål opfyldelsen som en arealvægtet gennemsnit af de enkelte mål opfyldelser, så vil gennemsnittet være på 98,3%, idet 98 ha ud af 100 har en mål opfyldelse på 100%.

#### Andre udfordringer ved at anvende DNI i bedrifters grønne regnskaber

Hvis man fra leverandør- eller afsætningssiden, ønsker at give landbrugere incitamenter til at tage hensyn til biodiversiteten, er der en selvstændig problemstilling omkring bedrifternes beholdninger af arealer af biodiversitetsmæssig interesse.

Hvis beholdninger af disse arealer, gennem sådanne incitamenter bliver økonomiske belastninger for bedrifterne, vil bedrifterne blot forsøge at afhænde dem, sådan at landbrugsvirksomheder i høj grad kun har landbrugsarealer. Dette

Det står nu mere klart at målsætningerne for ét areal kan være meget anderledes end målsætningerne for et andet, og det derfor ikke giver mening at sammenligne alle arealer med hinanden. Det giver derimod god mening at sammenligne arealers DNI med målsætningen for det individuelle areal, hvormed man kan få en idé om hvor godt arealets iboende potentiale opfyldes.

DNI er baseret på følgende formel, hvor konstanten n er sat til 10:

$$DNI = \frac{100 \times ((\text{tilstand} + n) \times (\text{beskyttelse} + n) \times (\text{proces} + n) - n^3)}{(100 + n)^3 - n^3}$$

Tabel 16: Tænkt eksempel for DNI og målsætninger

Areal type	Antal ha	Tilstand	Beskyttelse	Proces	DNI	Mål Tilstand	Mål Beskyttelse	Mål Proces	Mål DNI	Mål opfyldelse
Ager	98	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Skov	1	15	49	5	1,59	15	70	70	11,95	13%
Eng	1	74	52	20	11,67	74	90	90	63,08	19%
I alt <sup>1</sup>	100	0,89	1,01	0,25	0,017	0,89	1,60	1,60	0,035	49%
I alt <sup>2</sup>	2	44,5	50,5	12,5	5,50	44,5	80	80	33,12	17%
Natur kap <sup>3</sup>					1,7				3,5	49%
Natur kap <sup>4</sup>					11,0				66,2	16,6%
Natur kap <sup>5</sup>					13,3				75,0	17,6%

<sup>1</sup> beregnet på et arealvægtet gennemsnit af DNI-elementer, <sup>2</sup> eksklusive arealer uden målsætninger, <sup>3</sup> naturkapital beregnet som produktet af areal og DNI baseret på et arealvægtet gennemsnit af DNI-elementer, <sup>4</sup> naturkapital beregnet som produktet af areal og DNI baseret på et arealvægtet gennemsnit af DNI-elementer, for arealer med målsætninger, <sup>5</sup> naturkapital beregnet som summen af DNI-scoren over alle arealer.

er ikke nødvendigvis i naturen og biodiversitetens interesse. Det er markedsfejl, der årsagen til biodiversitetskrisen, men det er ikke primært markedsfejl i markederne for landbrugsprodukter, eller kapital der er årsagen. Men snarere markedsfejl i markedet for fast ejendom. Prisen for natur i ejendomsmarkeder er for lav. Det er det primære problem. Hvis prisen for natur var høj, ville der blive skabt mere af den, og man ville passe bedre på den, man havde.

Det er derfor ikke i naturens interesse at få stimuleret udbuddet af natur, som vil få prisen til at falde. Det er i naturens interesse at prisen på natur stiger, så den afspejler den reelle samfundsmæssige værdi. Man kan dog med den rigtige indretning af incitamentsystemer give landbrugerne og andre lodsejere incitamentet til at passe på og udvikle deres naturarealer, eller at sælge dem til nogen, der vil passe endnu bedre på dem.

Man kan f.eks. i konteksten af et pointsystem som Arlas FarmAhead™ Incentive, give point for at indrapportere en DNI-rapport på bedriftsniveau, og yderligere give point for forskellige niveauer af målopfyldelse for arealer (med målsætninger), hvor der er formuleret samfundsmæssige (proxy) målsætninger. Det kan f.eks. være et point for at have arealer med op til 33 % målopfyldelse, to point for at have arealer med op til 66 % målopfyldelse og tre point for at have arealer med over 66 % målopfyldelse.

Det er svært at lave sådanne pointsystemer helt rigtige. F.eks. vil det være relevant at overveje om en meget stor mælkeproducent skal have en merpris for al den leverede mælk, blot fordi denne ejer et potentielt meget lille areal med opfyldte målsætninger. Systemet kan således også opgøres i forhold til, hvor meget areal med biodiversitetsmæssige målsætninger, den konkrete mælkeproducent ejer pr. kg mælk leveret eller i forhold til, hvor meget jord de i øvrigt ejer. Detaljerne i et sådant system er vigtige, da det potentielt vil medføre en u hensigtsmæssig incitamentsstruktur for lodsejere. Som det illustreres overfor i forbindelse med tabel 16, er det også vigtigt, hvordan man beregner sådanne gennemsnit. Beregningen kan f.eks. også baseres på naturkapitalen på bedrifter, hvor den gennemsnitlige DNI-score ganges med det samlede areal, eller med summen af DNI-scoren på tværs

**Et fokus på bevaringsværdier og et incitamentsystem / internaliseringssystem baseret på krav om additionalitet ved brug af DNI er et dårligt match. Et internaliseringssystem baseret på naturkapital målt med DNI eller en lignende opgørelse, vil derimod være et mere robust system**

af bedriften. Dette estimat kan dermed indgå som et forhold til den samlede mælkeleverance, og der kan tildeles point i forhold til forskellige niveauer af denne brøk. Dette kan enten udregnes på tværs af alle arealer, eller kun med udgangspunkt i arealer, hvor der er formuleret målsætninger.

Store virksomheder (herunder afsætningsandelselskaber og finansielle institutioner) kan også i fremtiden have værdi i ESG sammenhæng af at købe naturkapital, f.eks. i form af arealer, hvor der er udtrykt en samfundsmæssige præference for naturbeskyttelse. Det kan f.eks. løbende monitoreres, at disse arealers DNI ikke falder, og/eller at store virksomheder har en stigende naturkapital, der f.eks. kunne sættes i relation til et udtryk for virksomhedernes økonomiske aktivitet som i eksemplet med mælkeproducenter.

Økonomiske problemer i relation til asymmetrisk information Landmark projektet er udsprunget fra en ide om, at DNI danner et godt udgangspunkt for at opgøre biodiversiteten (på bedriftsniveau/i kontekst af landbrug/for lodsejeren), men samtidig at der kan være behov for justeringer med lokal information. Dette er kendetegnet ved en situation, hvor informationen ikke er komplet. Inden for økonomisk teori er asymmetrisk information et stort område, hvor der bl.a. er uddelt Nobelpriser. Asymmetrisk information betegner en situation, f.eks. en forhandling eller transaktion, hvor den ene part har mere information end den anden, hvilket kan medføre en ubalance, som i nogen tilfælde kan forårsage markedsfejl. I konteksten af DNI er det især information om tilstanden og processerne i forhold til græsning, der kan være asymmetriske.

Begrebet additionalitet anvendes ofte i forbindelse med tilskud og certificeringer, til at formulere et krav eller ønske om, at betalinger kun kommer for tiltag eller effekter der ligger ud over, hvordan forholdene var i udgangspunktet. Der skal altså være tale om, at noget additionelt, hvis man som lodsejer f.eks. skal gøre sig fortjent til at få en merpris for sin mælk.

Additionalitetsbegrebet kræver, at der defineres en såkaldt baseline. Hvis noget skal være additionelt, skal det være additionelt i forhold til noget, og dette er baselinen. Her kommer problemet med asymmetrisk information til at være centralt.

Hvis lodsejeren f.eks. praktiserede græsning i udgangspunktet, men denne græsning ikke var registreret i DNI, så den ikke indgår i baseline, kan en lodsejer, der ellers blot fortsætter hidtidig praksis, komme til at fremstå som at have leveret noget additionelt, uden det er tilfældet.

Hvis den samme lodsejer derimod vurderer at græsningen ikke kan opretholdes i fremtiden, kan det være i lodsejeren

TILBAGE TIL INDHOLDSFORTEGNELSEN



TILBAGE TIL INDHOLDSFORTEGNELSEN

interesse ikke at afsløre denne information, idet et ophør med græsning ikke vil føre til en forringelse af DNI, hvis denne græsning ikke var registreret i baseline. Der vil dog være en reel forringelse af biodiversiteten i denne situation, idet den asymmetriske information fører til ugunstig udvælgelse/ugunstige adfærdsændringer (adverse selection) og dermed til udfald, der ikke er samfundsmæssigt efficiente.

På grund af usikkerheder og asymmetrisk information om baseline vil der være risiko for at incitamentsystemer baseret på additionalitet vil medføre såkaldte perverse incitamentet. I værste fald, kan et system baseret på additionalitet give incitamentet til at man forringer naturen, som i eksemplet ovenfor. Idet der ikke er komplet information om baseline. Ophør eller igangsætning af græsning vil formentligt være eksempler på denne adfærd, hvor skaden

interesse ikke at afsløre denne information, idet et ophør med græsning ikke vil føre til en forringelse af DNI, hvis denne græsning ikke var registreret i baseline.

Der vil dog være en reel forringelse af biodiversiteten i denne situation, idet den asymmetriske information fører til ugunstig udvælgelse/ugunstige adfærdsændringer (adverse selection) og dermed til udfald, der ikke er samfundsmæssigt efficiente.

På grund af usikkerheder og asymmetrisk information om baseline vil der være risiko for at incitamentsystemer baseret på additionalitet vil medføre såkaldte perverse incitamentet. I værste fald, kan et system baseret på additionalitet give incitamentet til at man forringer naturen, som i eksemplet ovenfor. Idet der ikke er komplet information om baseline. Ophør eller igangsætning af græsning vil formentligt være eksempler på denne adfærd, hvor skaden

er beskeden (hvis der kun er tale om ophør i en kort årrække), mens der ved andre tiltag, f.eks. fældning af et gammelt egekrat der ikke er registreret som sådan, vil være betydeligt større skade.

Et system baseret på naturkapital, dvs. produktet af et areal og dets gennemsnitlige DNI eller summen af den samlede DNI, vil i modsætning til systemer baseret på additionalitet give langt mere robuste incitamentet. Dette vil også medføre det man i forbindelse tilskudsordninger (og beskatning generelt) kalder dødvægt. Det vil sige, at der vil blive tillagt værdi til ting, her arealer, hvor der ikke sker nogen adfærdsmæssig forandring. Men er det ikke også netop denne form for adfærd, der har resulteret i den gode biodiversitet, der hvor den gør sig gældende?

Et fokus på bevaringsværdier og et incitamentsystem / internaliseringssystem baseret på krav om additionalitet ved brug af DNI er et dårligt match. Et internaliseringssystem baseret på naturkapital målt med DNI eller en lignende opgørelse, vil derimod være et mere robust system.

## Driftsøkonomiske overvejelser

Som for samfundet, så vil den driftsøkonomiske værdi af et opgørelses- og planlægningsværktøj afhænge af om der er formuleret klare præferencer, enten af samfundet, eller af kunder. Dette kan let medføre en gordisk knude, idet præferencerne vil have en tendens til først at blive formuleret klart, når der foreligger (komplette) opgørelser. Dette er blandt andet kommet til udtryk igennem interview gennemført i projektet.

Landbrugere kommer til at have driftsøkonomiske overvejelser i forhold til biodiversitet afhængigt af de incitamentet, der stilles op fra kunder eller leverandører herunder finansielle institutioner. På produktionssiden af "biodiversitet" vil omkostningerne i høj grad hænge sammen med offeromkostningen ved at opgive landbrugsproduktionen på arealerne, idet der er tale om Land Sparing tiltag (figur 11).

Ud over offeromkostninger ved landbrugsproduktion, kan omkostningerne knyttet

til øget biodiversitet, især knytte sig til omkostningerne ved at tilføje eller opretholde naturlig græsning som proces. Her er der varierende omkostninger i forhold til typen af græsning, og især i forhold til den skala, der kan foretages græsning på, idet der er størrelsesøkonomiske fordele ved græsning af store samlede arealer, kontra mange små og fragmenterede arealer.

For beskyttelse er der ofte ikke store direkte driftsmæssige omkostninger knyttet til en øget beskyttelse på et areal. Der kan derimod være meget store privatøkonomiske offeromkostninger i form af mistet adgang til diverse støtteordninger (idet støtteordninger ofte er baseret på principperne omkring additionalitet).

Ud over umiddelbare tab af adgang til støtte, ved øget beskyttelse af arealer, kan øget beskyttelse også medføre tab af såkaldte realoptioner. Begrebet realoptioner dækker over værdien af muligheder i en usikker fremtid. Et eksempel på et tab af

en realoption ved øget beskyttelse, kunne være tabet af muligheden for skovning ved høje priser for træ, under ordningen privat urørt skov.

En skovejer kan få tilskud til privat urørt skov, men opgiver derigennem muligheden for hugst af træ på arealet i fremtiden. Tilskuddet baseres på den forventede værdi af fremtidig hugst. Men, hvis der i fremtiden kommer en situation med træpriser som er højere end forventet her og nu, så er muligheden for at udnytte denne situation tabt, hvis arealet er blevet beskyttet som urørt skov. Dette er naturligvis godt for biodiversiteten, med det er en omkostning for lodsejeren, som denne vil være tilbøjelig til at kræve kompensation for i frivillige ordninger.

## Om brug af en model til opgørelse af biodiversitet

I forbindelse med LANDMARK projektet er det undersøgt hvilke opmærksomhedspunkter der er ud fra et biologisk og økonomiskfagligt perspektiv når det handler om at udvikle og implementere en model til opgørelse af biodiversitetsindsatser på lokal skala. Disse opmærksomhedspunkter går primært på hvordan den faglige integritet af sådan en opgørelse kan sikres ud fra et overordnet mål om at bidrage til et retvisende overblik over indsatser for biodiversiteten.

### Opgørelse og brug af målsætninger

I projektet er det klarlagt hvorfor det ikke kan anbefales udelukkende at regne med en samlet værdi. For at opsummere vil det betyde at ens pointsætning primært er afgjort af hvilke arealer man ejer og ikke hvordan man har valgt at forvalte dem. F.eks. vil det betyde at man vil kunne købe sig til en højere score ved at investere i arealer med en højere score end de arealer man i forvejen ejer, uden at bidrage til reel positiv forandring. Det er også gjort klart hvorfor det kan være problematisk at regne i ændring over tid (additionalitet), da der kan være tvivl om præcis hvor udgangspunktet bør være og hvilke krav der bør stilles i forhold til ændring over tid. Et eksempel er at ejendomme med et naturfattigt udgangspunkt automatisk stilles markant bedre end ejendomme med et højere udgangspunkt. Det skyldes at det vil være nemmere at opnå en stigning i DNI-score hvis udgangspunktet er lavt fra start – det vil sige, at det f.eks. er relativt nemmere at gå fra 10 til 30 end 50 til 70 og at denne ændring også vil betyde mere hvis man regnede i procentuel stigning. Denne prioritering af lavt scorende arealer er dog ikke i tråd med konceptet om "brandmandens lov", som dikterer at arealer med den højeste naturværdi bør prioriteres højest.

Det er i projektet blevet tydeligt, at den mest optimale løsning i forhold til at sikre incitament der arbejder mod det overordnede formål om at stille et retvisende værktøj til rådighed som skal bidrage til at forbedre biodiversiteten, er at arbejde ud fra målsætninger. Disse målsætninger kan opstilles på forskellig vis, og det er vigtigt at gøre sig klart at der her er tale om et politisk spørgsmål omkring hvor ambitiøse vi som samfund vil være mht. bevarelse af biodiversitet. I projektet er det blevet forslået at opstille målsætninger ud

fra en national prioritering af areal for opfyldelse af EU's biodiversitetsstrategi. Dette kan fungere som en fornuftig tilgang hvis målet er at sikre den politiske prioritering og værktøjets relevans.

Det er dog muligt at opstille målsætninger ud fra andre perspektiver. F.eks. kan man vælge at beregne arealernes potentiale ud fra de juridiske og økonomiske rammer der er sat. Dermed vil målopfyldelsen afhænge helt af arealernes potentiale og ikke af om de indgår i en national prioritering. Her går logikken på, at et areals potentiale er uafhængig af den nationale prioritering. Er et areal f.eks. ikke underlagt en form for produktion og er der ikke eksisterende lovgivning der forhindrer en effektiv beskyttelse eller genopretning, så bør det altså udløse et højt potentiale for handling som kan indfries hvis naturlige processer indføres og der iværksættes en effektiv beskyttelse, uagtet om det pågældende areal er en del af en større udpegning. Det er vigtigt at nævne at den samlede score stadig i høj grad vil afhænge af områdets tilstand. Dermed spiller både udgangspunkt og udvikling stadig en stor rolle i beregningen. Fordelen med en sådan tilgang er, at flere lodsejere vil have muligheder og incitament for at arbejde med at forbedre forholdene for biodiversiteten, hvor ulempen er at der ikke nødvendigvis vil være et klart incitament for at prioritere områder der er udpeget nationalt. En måde at imødekomme dette på, er at inddrage bidraget i DNI-point til den nationale målsætning som et separat punkt sammen med de øvrige beregninger.

Det bør overvejes om forskellige tilgange mht. målsætning egner sig til forskellig brug. F.eks. kan man forestille sig, at målsætning ud fra et nationalt prioriteringskort er helt afgørende i forbindelse med imødekomme af krav fra myndigheder og det øvrige samfund. Omvendt kan målsætning med udgangspunkt i de enkelte områders potentiale og lodsejerens handlemuligheder, måske give et stærkere incitament til at gavne biodiversiteten for private virksomheder og enkeltpersoner.

I anbefalingen om brug af målsætninger, i forbindelse med denne type værktøjer, ligger en erkendelse af at al menneskelig aktivitet som udgangspunkt har en negativ effekt på biodiversiteten som derfor bør opgøres fra et negativt

---

**Det er i projektet blevet tydeligt, at den mest optimale løsning i forhold til at sikre incitament der arbejder mod det overordnede formål om at stille et retvisende værktøj til rådighed som skal bidrage til at forbedre biodiversiteten, er at arbejde ud fra målsætninger**

---

udgangspunkt. Konsekvensen af denne erkendelse er at man fremfor at regne med en positiv effekt i stedet bør starte fra et negativt udgangspunkt og forsøge at opgøre (og mindske) afstanden op til et teoretisk optimum (figur 12). Dette skal forstås på den måde at der vil være et fokus på hvor meget man kan mindske sin negative indflydelse. Denne tilgang vil tydeliggøre, hvis indsatser er en forbedring af status quo, men at indsatserne i sig selv ikke vil kunne kompensere for biodiversitetsskadelig handling. Det vurderes, at denne tilgang bedre kan sikre forståelse hos modtageren og at risikoen for greenwashing, ved brug af et værktøj til opgørelse af biodiversitetsindsatser, dermed kan mindskes.

Styrke ved brug af flere nøgletal og rådgivning  
Selvom DNI-scoren er bygget på en faglig troværdig fremgangsmåde og at logikken bag ved modellen vurderes at være troværdig, så kan et enkelt tal ikke altid fortælle hele historien eller guide en forvalter mod, hvilke indsatser der giver bedst mening. Det er derfor vigtigt at fremhæve, hvordan de tre indekssværdier sammen kan bidrage med et overblik over hvor høj grad der er handlet for at gavne biodiversiteten, samt hvad omfanget af tiltag har på nettoeffekten.

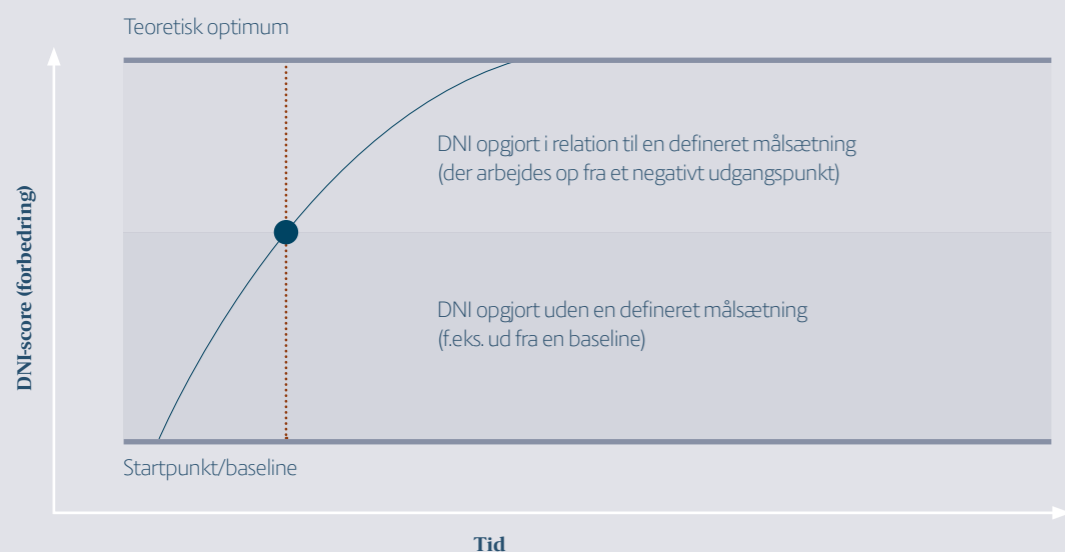
Herudover kan der regnes ud fra en målsætningsindfrielse med udgangspunkt i politisk bestemte nationale prioriteringer og der kan samtidigt regnes på om et områdes teoretiske

potentiale er blevet opfyldt. Kombinationen af disse beregninger vil give en separat opgørelse af de forskellige nøgletal hvormed der kan opnås information om følgende:

- I hvilken grad det enkelte areal bidrager til nationale mål
- Om arealets potentiale er opfyldt
- Om der er mulighed for at hæve områdets potentialet

Tager man et sæt måltal for sig selv, er der risiko for at vigtige perspektiver ikke inkluderes. Det gælder f.eks. hvis et område udelukkende vurderes på det nuværende potentiale og der ikke tages højde for, at potentialet kan hæves ved at ændre arealtypen (f.eks. tage et produktionsareal ud af drift).

Det vil altid være besværligt og omfattende at skulle forholde sig til alle de parametre der spiller ind på udregning af nøgletal i en model som DNI-modellen. En fornuftig og effektiv implementering af en sådan model er afhængig af adgang til konkret rådgivning og informationsmateriale, som kan oversætte hvad de forskellige nøgletal betyder, samt bidrage med viden om hvad der vil have en relevant og ønskelig effekt på den samlede DNI score.



**Figur 12.**

Illustration af den principielle forskel ved at regne fra et negativt udgangspunkt ved hjælp af målsætning og at regne fra et neutralt udgangspunkt ved hjælp af f.eks. en baseline opgørelse.

## Som udgangspunkt rummer DNI-modellen et stort potentiale for ikke blot at guide interessenter mod mere biodiversitetsfremmende indsatser. DNI rummer også et stort potentiale for at vise hvad der er forgået på et areal, hvilken indflydelse disse aktiviteter har haft og kan forventes at have på biodiversiteten.

### Retningslinjer/best practice for at undgå misbrug og greenwashing

Konklusioner fra LANDMARK projektet er opsummeret i en række anbefalede retningslinjer for hvordan et værktøj bør indrettes og benyttes. Disse retningslinjer er udarbejdet på baggrund af indspil fra projektets følgegruppe og interne diskussioner i projektgruppen.

Som en del af den måde hvorpå følgegruppen aktivt er blevet anvendt igennem projektet på, er følgegruppen blevet pålagt at udpege, hvilke potentielle faldgruber der måtte være i udvikling og anvendelse af et opgørelsesværktøj. Herefter er følgegruppen blevet spurgt til konkrete løsninger for de forskellige faldgruber. Identificerede faldgruber og løsninger kan ses i bilag 2: opsamling på følgegruppeworkshop, 2023.

### Udvikling og vedligeholdelse af en digital platform

Med tanke på endemålet for LANDMARK projektet og hele arbejdet med at kortlægge biodiversitetsindsatser så er der i projektet overvejet hvilke udfordringer og behov der er ved at implementere DNI-modellen i en digital platform. Det er nødvendigt i en platform at have et nøje blik for, hvad formålet er med platformen, samt hvilken målgruppe den henvender sig til. Dette skal sikre, at platformen til slut fremstår relevant og brugbar. Der er således stor forskel på om en platform benyttes til myndighedsarbejde, hos private virksomheder eller hos enkelte private lodsejere.

Som udgangspunkt rummer DNI-modellen et stort potentiale for ikke blot at guide interessenter mod mere biodiversitetsfremmende indsatser. DNI rummer også et stort potentiale for at vise hvad der er forgået på et areal, hvilken indflydelse disse aktiviteter har haft og kan forventes at have på biodiversiteten. Dette gør at DNI-modellen, sammen med de erfaringer der er kommet fra LANDMARK, er ideelt positioneret til at blive benyttet til at verificere indsatser og til at afrapportere på nuværende og planlagte tiltag i forbindelse med bæredygtighedsrapportering.

### Dynamisk- eller statisk-beregningsgrundlag

Det er usikkert præcis, hvilke ting der fremover vil blive sat krav om at afrapportere, men i forhold til de faglige rammer der er udstukket i DNI og LANDMARK, er der en række indsatser som det giver mening at videregive information om. Efterhånden som teknologi og viden udvikles, vil der dog komme nye muligheder i forhold til hvad der kan gøres og detaljerne omkring hvordan modellen fungerer. Inddragelse af nye datakilder som f.eks. eDNA eller akustisk monitorering kan give et bedre datagrundlag for platformens tilstandsindex eller gennemgang af tinglysningsaftaler med kunstig intelligens kan sikre en bedre kortlægning af naturbeskyttelse. Herudover, vil meget af datagrundlaget – f.eks. overflyvningskort løbende blive opdateret, hvorfor det vil give mening at tage ny viden ind efterhånden som forholdene og datatilgængeligheden ændrer sig. For at sikre at platformen holdes relevant, er det en klar anbefaling, at modellen løbende opdateres efterhånden som ny viden bliver tilgængelig – kort sagt, at der bliver tale om en dynamisk model.

Med et dynamisk beregningsgrundlag følger dog også nogle ulemper. F.eks. kommer man hurtigt i en situation hvor en lodsejer kan tabe eller få point til sin DNI-score på trods af at der ikke er foregået en ændring. Det kan have betydning for bæredygtighedsrapporteringer der potentielt ligger til grund for kreditlån eller det kan få betydning for støttesatser i ordninger der kan søges. Sådanne reguleringsmekanismer fungerer bedst med statiske systemer og der vil være behov for at designe et system hvor brugernes rettigheder sikres og hvor der er tilstrækkelig gennemsigtighed mht. nye tilpasninger i beregningsgrundlaget og modellens funktion.

Herudover er der også et åbent spørgsmål om, hvem der skal have bestemmelse over udviklingen af en sådan platform. Her er det vigtigt at gøre sig klart, at det bør være faglige argumenter og overvejelser der ligger til grund for en fagligt funderet platform. Det er også vigtigt, at det er fagligheder som er repræsenteret bredt indenfor de forskellige teknologier og nyudviklinger.

## Næste skridt mod måling af biodiversitetsindsatser

I dette afsnit vil der blive stillet skarpt på hvilke næste trin der kræves for at udvikles en metode til opgørelse af lokale biodiversitetsindsatser, som er bredt accepteret og relevant. En klar politisk retning og teknologisk udvikling

Efter LANDMARK projektets afslutning, er det vigtigt at overveje hvilken retning som nu er udstukket indenfor biodiversitetsbevarelse. Det er vigtige overvejelser fordi der netop ses en klar politisk retning mod at implementere mere vidtrækkende indsatser for bevarelse af biodiversitet. Senest er den grønne trepart blevet vedtaget og der kan ses frem mod en snarlig biodiversitetslov og national genopretningsplan. På baggrund af denne politiske diskurs må der være et særligt fokus på at betydningsfulde beslutninger som relaterer sig til arealoplægning, bliver taget på et solidt fagligt grundlag. LANDMARK projektet har sammen med DNI projekterne allerede bidraget til, at der findes fagligt solide metoder som, understøtter beslutningsprocesserne. Derudover er der et stadig eksisterende behov for at, omtalte metoder også videreudvikles så de kan bruges i konkrete forvaltningsværktøjer.

Herudover, er der en løbende udvikling indenfor nye teknologier og metoder til dataindsamling om på biodiversitetens tilstand. Den voksende tilførsel af data og viden indenfor dette område kan forventes at fortsætte med at stige over de kommende år, og med teknologisk udvikling byder sig også nye muligheder. For at håndtere denne tilstrømning af data er det dog nødvendigt at der er en fælles forståelsesramme som der kan bygges videre på. Denne forståelse kan DNI-modellen levere, hvilket LANDMARK projektet også har bidraget til.

Kombinationen af politisk pres og nye muligheder for at monitorere vores omgivelser gør, at der er opstået gunstige forhold for at interessenter i den private sektor kan træde ind på området og bidrage til en mere positiv udvikling indenfor bevarelse af biodiversitet. Inddragelse af den private sektor kræver dog, at der udvikles værktøjer, som kan bidrage til registrering, verificering og planlægning af biodiversitetsindsatser.

### Etablering af faglig konsensus

For at imødekomme disse forhold peges der her på vigtigheden af at etablere en konsensus blandt fagfolk og forskere mht. hvordan man kan arbejde med at opgøre indsatser på en fagligt ansvarlig måde. Dette arbejde er igangsat, men der er behov for et tværfagligt nationalt- og internationalt-samarbejde som kan sikre udvikling af konkrete og bredt accepterede løsninger.

Arbejdet med at etablere en fælles forståelsesramme kan forventes at tage lang tid og mange ressourcer. Det kan også forventes at det vil være en løbende og omfattende arbejde hvor der er behov for central styring fra myndigheder og faglige organisationer. Ikke desto mindre er der et solidt fagligt grundlag at bygge på og der er omfattende politikker og beslutninger som dette arbejde kan hægtes op på.

### Demonstrationsprojekt som første skridt i videreudviklingen af en digital platform

Som første skridt mod videreudvikling af en platform har SEGES Innovation og Aarhus Universitet søgt projektet Pilotprojekt – en digital biodiversitetsplatform.

Tanken bag projektet, at demonstrere hvordan DNI-modellen kan bruges til at opbygge en brugbar og relevant platform til opgørelse af biodiversitetsindsatser. I projektet er det nødvendigt at sikre en strømlinet dataudveksling da Aarhus Universitet kører beregningerne på DNI-modellen og der leveres lokale data ind fra SEGES Innovations landmands platform: landmand.dk. Herefter sendes resultatet af beregningen tilbage til landmand.dk, hvorefter resultatet kan vises på kortplatformen.

Det er vigtigt at understrege, at selvom demonstrationsplatformen fungerer igennem landmand.dk, så er brugen af DNI-modellen og berigelsen med lokale data en universel fremgangsmåde. Derfor er resultaterne, konklusionerne og erfaringerne herfra brugbare og værdifulde ligegyldigt hvilken løsning der viser sig relevant for opbygning og drift af en fremtidig platform.

I projektet vil de værdifulde erfaringer fra LANDMARK projektet blive inddraget og så vidt muligt bidrage til en demonstrationsplatform med faglig tyngde og med brugermæssig relevans.

### En langsigtet plan for udvikling af en platform

I bilag 3 (opsamling på afsluttende symposium og workshop, 2024) vil grundstenene til en 5 års plan med milepæle blive lagt ud. Det planlægges at redigere denne del ind i den digitale version af rapporten på et senere tidspunkt, men grundet deadlines for print og behov for at inddrage input fra milepælsplanlægning fra den afsluttende workshop-session, henvises der i denne fysiske version af rapporten til bilag 3 der senere vil blive uploadet til fondens projektside for leverancer i projektet.

### Pilotprojekt – en digital biodiversitetsplatform er støttet af Planteafgiftsfonden.

- Samlet budget: 2,6 mio. dkk
- Periode: 2024-2025
- Samarbejde mellem SEGES Innovation og Aarhus Universitet



# Referencer

Anon, 1992. **Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.** Link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31992L0043> [Tilgået 09. december 2024]

Benayas, J. M. R., Newton, A. C., Diaz, A., Bullock, J. M., 2009. **Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis.** *Science*, 325(5944), 1121-1124.

Biodiversitetsrådet, 2023. **Notat: Fordelingen mellem eksisterende og planlagte beskyttede områder i Danmark.** Link: [https://www.biodiversitetsraadet.dk/pdf/2023/05/Notat\\_Fordelingen\\_mellem\\_eksisterende\\_og\\_planlagte\\_omraader.pdf](https://www.biodiversitetsraadet.dk/pdf/2023/05/Notat_Fordelingen_mellem_eksisterende_og_planlagte_omraader.pdf) [Tilgået 09. december 2024]

Biodiversitetsrådet, 2022. **Fra tab til fremgang: Beskyttet natur i Danmark i et internationalt perspektiv.** ISBN 978-87-974319-0-0. Link: [Biodiversitetsraadet-2022-Fra-tab-til-fremgang-Final-hjemmeside.pdf](https://www.biodiversitetsraadet-2022-Fra-tab-til-fremgang-Final-hjemmeside.pdf) [Tilgået 09. december 2024]

Biodiversitetsrådet, 2024. **Finansiering af Danmarks biodiversitetsindsats: Perspektiver på den offentlige og private sektors rolle og bidrag.** Link: <https://www.biodiversitetsraadet.dk/viden/finansiering-af-danmarks-biodiversitetsindsats> [Tilgået 5. november 2024]

Bladt, J., Dalby, L., Møllerup, K. A., Levin, G., Pedersen, P. B. M., Baaner, L., Fløjgaard, C., Moeslund, J. E., Nygaard, B., Brunbjerg, A. K. & Ejrnæs, R., 2021. **Dansk Naturindikator – en national kortlægning.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Link: <https://naturindikator.dk/> [Tilgået 5. november 2024]

Bogetoft, P. & Otto, L., 2010. **Benchmarking with DEA, SFA, and R.** Springer.

Bredahl Jacobsen, J. & Lundhede, T., 2024. **Om-kostningen ved tab af biodiversitet i den grønne nettonationalindkomst.** *Økonomi & Politik*, 97(1). Link: <https://doi.org/10.7146/okonomi-og-politik/v97i1.144931>

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

Campbell, D., Vedel, S. E., Thorsen, B. J. & Jacobsen, J. B., 2014. **Heterogeneity in the WTP for recreational access: Distributional aspects.** *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(8), pp. 1200–1219. Link: <https://doi.org/10.1080/09640568.2013.793173>

Coase, R. H., 1960. **The Problem of Social Cost.** *The Journal of Law & Economics*, 3, pp. 1–44. Link: <https://www.jstor.org/stable/724810>

Danmarks Naturfredningsforening, 2024. **Se kortet: Her kan Danmarks nye natur ligge.** Link: <https://www.dn.dk/nyheder/her-kan-danmarks-nye-natur-ligge/> [Tilgået 5. november 2024]

Danmarks Statistik, 2024. **FAM44N.** Link: <https://www.statistikbanken.dk/FAM44N> [Tilgået 09. december 2024]

Det Europæiske Råd, 2024. **Biodiversitet: Sådan beskytter EU naturen.** Link: <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/biodiversity/#2030> [Tilgået 5. november 2024]

EC, 2021. **'Biodiversity strategy for 2030', European Commission.** Link: [https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030\\_en](https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en) Accessed October 2024

EC, 2024. **Common agricultural policy.** Link: [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_en) [Tilgået 09. december 2024]

EP & EC, 2024. **Regulation (EU) 2024/1991 of the European parliament and of the council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869.** *Official Journal of the European Union*. Link: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj/eng> [Tilgået 09. december 2024]

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

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

Ejrnæs, R., Bladt, J. & Fløjgaard, C., 2022. **Potentialet for at reservere 30 % af landarealet til beskyttede og strengt beskyttede områder i Danmark.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 507. Link: <https://dce2.au.dk/pub/SR507.pdf>

Ejrnæs, R., Frøsløv, T. G., Høye, T. T., Kjølner, R., Oddershede, A., Brunbjerg, A. K., ... & Bruun, H. H., 2018. **Uniquity: A general metric for biotic uniqueness of sites.** *Biological conservation*, 225, 98-105.

Ejrnæs, R., Petersen, A. H., Bladt, J., Bruun, H. H., Moeslund, J. E., Wiberg-Larsen, P. & Rahbek, C., 2014. **Biodiversitetskort for Danmark.** Udviklet i samarbejde mellem Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112. Link: <https://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf>

Fredshavn, J. R. & Ejrnæs, R., 2007. **Beregning af naturtilstand: Ved brug af simple indikatorer.** 2nd edn. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 599. Link: <http://www.dmu.dk/Pub/FR599.pdf>

Fischer, J., Abson, D. J., Butsic, V., Chappell, M. J., Ekroos, J., Hanspach, J., Kuemmerle, T., Smith, H. G. & Von Wehrden, H., 2014. **Land Sparing Versus Land Sharing: Moving Forward.** *Conservation Letters*, 7(3), pp. 149–157. Link: <https://doi.org/10.1111/conl.12084>

Fløjgaard, C., Frøsløv, T. G., Brunbjerg, A. K., Bruun, H. H., Moeslund, J., Hansen, A. J., & Ejrnæs, R., 2019. **Predicting provenance of forensic soil samples: Linking soil to ecological habitats by metabarcoding and supervised classification.** *PLoS One*, 14(7), e0202844. Link: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202844>

Frøsløv, T. G., Kjølner, R., Bruun, H. H., Ejrnæs, R., Brunbjerg, A. K., Pietroni, C., & Hansen, A. J., 2017. **Algorithm for post-clustering curation of DNA amplicon data yields reliable biodiversity estimates.** *Nature communications*, 8(1), 1188.

Kreyling, J., F. Tanneberger, F. Jansen, S. van der Linden, C. Aggenbach, V. Blüml, Couwenberg, J., Emsens, W.J., Joosten, H., Klimkowska, A., Kotowski, W., Kozub, L., Lennartz, B., Licznar, Y., Liu, H., Michaelis, D., Oehmke, C., Parakenings, K., Pleyl, E., Poyda, A., Raabe, S., Röhl, M., Rucker, K., Schneider, A., Schrautzer, J., Schröder, C., Schug, F., Seeber, E., Thiel, F., Thiele, S., Tiemeyer, B., Timmermann, T., Urich, T., van Diggelen, R., Vegelin, K., Verbruggen, E., Wilmking, M., Wrage-Mönnig, N., Wolejko, L., Zak D., Jurasinski G., 2021. **Rewetting does not return drained fen peatlands to their old selves.** *Nature Communications* Vol. 12 (1), pp. 5693. Link: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25619-y>

Landbrug & Fødevarer, Danmarks Naturfredningsforening, Fødevarerforbundet NNF, Dansk Metal, Dansk Industri, Kommunernes Landsforening, 2024. **Aftale om et Grønt Danmark.** Link: <https://www.regeringen.dk/media/13261/aftale-om-et-groent-danmark.pdf> [Tilgået 09. december 2024]

Lithgow, D., Martínez, M. L., & Gallego-Fernández, J. B., 2015. **The "ReDune" index (Restoration of coastal Dunes Index) to assess the need and viability of coastal dune restoration.** *Ecological indicators*, 49, 178-187.

LBST, 2022. **Rapport om den strategiske plan under den fælles landbrugspolitik for 2021.** Link: [https://lbst.dk/Media/638579283114799494/Den-danske-strategiske-CAP-plan-af-2023-2027-godkendt-310822\\_.pdf](https://lbst.dk/Media/638579283114799494/Den-danske-strategiske-CAP-plan-af-2023-2027-godkendt-310822_.pdf)

Miljømålsloven, 2017. **LBK nr. 119 af 26/01/2017.** Link: <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/a/2017/119>

Miljøstyrelsen, 2023. **Danmarks bidrag til EU's biodiversitetsstrategi.** Link: <https://mst.dk/nyheder/2023/maj/danmarks-bidrag-til-eu-s-biodiversitetsstrategi> [Tilgået 5. november 2024]

Miljøstyrelsen, 2024. **Natura 2000.** Link: <https://mst.dk/erhverv/rig-natur/naturindsatser/natura-2000> [Tilgået 5. november 2024]

Moeslund, J. E., Nygaard, B., Normand, S. & Madsen, B., 2021. **Udredning af alternative datakilder i NOVANA-programmets naturtypeovervågning.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 70 s. - Videnskabelig rapport nr. 458. Link: <http://dce2.au.dk/pub/SR458.pdf>

Moeslund, J. E., Clausen, K. K., Dalby, L., Fløjgaard, C., Pärtel, M., Pfeifer, N., Hollaus, M., Brunbjerg, A. K., 2023. **Using airborne lidar to characterize North European terrestrial high-dark-diversity habitats.** *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 9(3), pp. 354–369.

Moeslund, J. E., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Alstrup, V., Baagøe, H. J., Bell, N., Bruun, L. D., Bygebjerg, R., Carl, H., Christensen, M., Damgaard, J., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Gønget, H., Heilmann-Clausen, J., Helsing, F., Holm, M. F., Holmen, M., Jørgensen, G. P., Jørum, P., Karsholt, O., Larsen, M. N., Lissner, J., Læssøe, T., Madsen, H. B., Martin, O., Misser, J., Møller, P. R., Nielsen, O. F., Olsen, K., Sterup, J., Schmidt, H. T., Søchting, U., Teilmann, J., Thomsen, P. F., Tolsgaard, S., Vedel-Smith, C., Vesterholt, J., Wiberg-Larsen, P. & Wind, P., 2023. **Den Danske Rødliste.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Link: [www.redlist.au.dk](http://www.redlist.au.dk)

Muir, J., Phinn, S., Eyre, T. & Scarth, P., 2018. **Measuring plot scale woodland structure using terrestrial laser scanning.** *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 4(4), pp. 320–338.

Nygaard, B., Moeslund, J. E., Ejrnæs, R., Mielec, C. L., Carl, H., Clausen, K. K., Dylmer, E., Elmeros, M., Flensted, K., Fog, K., Goldberg, I., Hansen, M. D. D., Helsing, F., Jørum, P., Lissner, J., Læssøe, T., Madsen, H. B., Misser, J., Olsen, K., Søchting, U., Wiberg-Larsen, P. & Wind, P., 2021. **De vigtigste levesteder for rødlistede arter i Danmark.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 470. Link: <https://dce2.au.dk/pub/SR470.pdf>

Petersen, A. H., Hasler, B., Laage-Thomsen, T., Termansen, M. & Rahbek, C., 2024. **Mere, bedre og større natur i Danmark: Hvor, hvordan og hvor meget?** Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Globe Institute, Københavns Universitet. Link: [https://macroecology.ku.dk/pdf-files/reports-and-publications/Mere\\_bedre\\_og\\_storre\\_natur\\_i\\_Danmark\\_2024.pdf](https://macroecology.ku.dk/pdf-files/reports-and-publications/Mere_bedre_og_storre_natur_i_Danmark_2024.pdf)

Pressey, R. L., Humphries, C. J., Margules, C. R., Vane-Wright, R. I., & Williams, P. H., 1993. **Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection.** *Trends in ecology & evolution*, 8(4), 124-128.

Strandberg, B., Rasmussen, K. K., 2024. **Registrering af indikatorer for biodiversitet i byer.** Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk rapport nr. 312. Link: [https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske\\_rapporter\\_300-349/TR312.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR312.pdf) [Tilgået 3. december 2024]

Svenning, J. C., Pedersen, P. B., Donlan, C. J., Ejrnæs, R., Faurby, S., Galetti, M., Hansen, D. M., Sandel, B., Sandom, C. J., Terborgh, W. S., & Vera, F. W., 2016. **Science for a wilder Anthropocene: Synthesis and future directions for trophic rewilding research.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(4), 898-906.

The European Parliament & the Council of the European Union, 2020. **Regulation (EU) 2020/852 of the European parliament and of the council.** *Official Journal of the European Union* L 198/13. Link: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>

UN, 2022. **Conference of the parties to the convention on biological diversity.** Link: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf> [Tilgået 09. december 2024]

Walker, K. J., Stevens, P. A., Stevens, D. P., Mountford, J. O., Manchester, S. J., & Pywell, R. F., 2004. **The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK.** *Biological conservation*, 119(1), 1-18.

Wassen, M. J., Venterink, H. O., Lapshina, E. D., & Tanneberger, F., 2005. **Endangered plants persist under phosphorus limitation.** *Nature*, 437(7058), 547-550.

## Bilag 1-3

### Bilag 1:

#### Vurdering af omkostningseffektivitet af scenarier for biodiversitetsforbedrende tiltag for fire case-bedrifter under Landmark projektet



[https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm\\_24\\_108622\\_ap1\\_bilag1.ashx](https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm_24_108622_ap1_bilag1.ashx)

### Bilag 2:

#### Opsamling på følgegruppeworkshop, 2023



[https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm\\_24\\_108622\\_ap1\\_bilag2.ashx](https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm_24_108622_ap1_bilag2.ashx)

### Bilag 3:

#### Opsamling på afsluttende symposium og workshop, 2024



[https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm\\_24\\_108622\\_ap1\\_bilag3.ashx](https://projekt.seges.dk/-/media/segessinnovation/promilleafgiftsfonden-for-landbrug/promilleafgiftsfonden-for-landbrug-2024/108622/pm_24_108622_ap1_bilag3.ashx)

# LANDMARK

## Ny metode til opgørelse af biodiversitetstiltag på bedriftsniveau

Projektet LANDMARK skal bidrage til at dokumentere og forbedre indsatsen for biodiversiteten så tiltag fremover kan dokumenteres og planlægges på en måde så biodiversiteten gavnnes mest muligt og så jordjerne kan vise hvad de gør for naturen. Herudover skal LANDMARK hjælpe med at synliggøre de vigtigste økonomiske aspekter ved bevarelse og udvikling af biodiversitet for den enkelte bedrift.

**BUDGET:** 4,8 MIO DKK | **TIDSRAMME:** 2022-2024 | **SAMARBEJDSPARTNERE:** AARHUS UNIVERSITET, KØBENHAVNS UNIVERSITET OG SEGES INNOVATION P/S

### 1. I LANDMARK sættes der værdi på bedriftens indsats

Ved at benytte modellen fra Den Danske Naturindikator kan der sættes tal på lokale indsats. Blandt andet kan der laves genberegninger hvor der tages højde for græsningsregimet på de enkelte arealer, skovdrift, lokal beskyttelse, forekomst af småbiotoper osv. Dermed kan der sættes konkrete tal på den formodede effekt af de positive ting som jordjerne kan bidrage med, og der skabes et incitament for at følge den bedste praksis og for at benytte de mest omkostningseffektive tiltag i planlægningen af den videre drift.

### 2. Tilpasning af en eksisterende national opgørelsesmetode

Den Danske Naturindikator (DNI) kan allerede i dag opgøre naturværdier på baggrund af nationale kortdata, men der mangler fortsat data på en lang række lokale indsats som derfor ikke medtages i DNI. Da tanken er at udvikle et værktøj hvor lokal data kan registreres skal LANDMARK bidrage til, at DNI modellen kan medtage lokale tiltag så der kan laves nye beregninger på bedriftsniveau. Der mangler et værktøj, som på finere skala kan synliggøre og anerkende arealforvalters indsats på og særligt udenfor dyrkningsarealerne.

RÅSTOFGRAV

HELÅRSGRÆSNING

STENDIGE

GRAVHØJ

### 3.

#### En fælles platform der er kompatibel med brug af nye teknologier

Det er vigtigt at understrege at selvom der i dag er en voksende gruppe af nye teknologier med et stort potentiale for at kunne bidrage til monitorering af biodiversitet, så er der stadig et stort behov for at der udvikles standardiserede metoder som er grundigt verificeret igennem klassiske metoder. Det er dog grundlæggende i LANDMARK, at der er en klar vision hvor brug af nye teknologier understøttes. Med en rivende udvikling indenfor dataindsamling er der pludseligt et stort behov for at kunne registrere opgørelserne på en fælles platform.

#### MULIGE FREMTIDIGE TEKNOLOGIER

**eDNA:** eDNA-metoder kan allerede i dag anvendes som en omkostningseffektiv overvågning af naturarealens tilstand som erstatning for- eller understøttelse -til feltregistreringer.

**Lydsensorer (Passiv akustisk overvågning):** Opsætning af mikrofoner kan opfatte de lyde der afgives af fx fugle, insekter, padder eller pattedyr mv. Optagelserne kan hjælpe med at identificere enkelte arter og kan give et estimat af områdets samlede biodiversitet.

**Højopløselige multispektrale drone optagelser:** Optagelser vha. droner kan estimere dækningsgrader af forskellige plantearter og derved gennemføre habitatgenkendelser ligesom at vegetationstrukturer og diversitet kan estimeres.



#### En digital platform baseret på kortdata, muliggør indfrielse af fremtidige krav

En lang række af initiativer er blevet søsat for, at sikre at den private sektor (heriblandt jordjerne) vil bidrage til bevarelsen af biodiversitet og natur i landskabet. For at imødekomme nogle af de krav og forventninger der er, og som kan forventes at komme, er det grundlæggende at virksomheder kan komme igennem de tre trin.

#### 1. Registrering

Når en virksomheds aktiviteter skal kortlægges med henblik på at fastlægge den samlede effekt på biodiversiteten, og når indsats skal registreres er det nødvendigt med en platform og en arbejdsmodel for hvordan det helt konkret skal gøres. Her kan LANDMARK og senere projekter bidrage som et første skridt mod at implementere DNI-modellen i et konkret værktøj.

#### 2. Dokumentation

Tiltag og aktiviteter kan først dokumenteres når de er registreret. Her vil en digital platform give mulighed for at der kan benyttes geotagning og der kan uploades billeder og andre filer, græsningsafgørelser, registreringer osv. som kan benyttes til at dokumentere de faktiske forhold.

#### 3. Verifikation/validering

For at imødekomme internationale krav og standarder (fx. EU's økonomi for bæredygtige investeringer, Taskforce on Nature-related Financial Disclosures eller Science-Based Targets for Nature) er der behov for at de afsluttede forhold verificeres/valideres af en uafhængig part. Dette er principielt set muligt for dem der er uploadet relevant dokumentation. Det kan dog være en tilsvarende opgave som hurtigst muligt eller andre lignende teknologier fremover kan bidrage til højere grad af automatisering.

## SEGES INNOVATION

**Frederik Forsberg**  
Seniorkonsulent,  
Natur, Miljø & Arealanvendelse

**Jacob Krog**  
Specialkonsulent,  
Vand, Miljø og Klimatilpasning

### Afsnit

Nedgang i biodiversitet er en  
samfundsdagsorden

LANDMARK projektet

Om brug af en model til opgørelse  
af biodiversitet

Næste skridt mod måling af  
biodiversitetsindsatser

Bilag 2: opsamling på følgegruppe-  
workshop, 2023

Bilag 3: opsamling på afsluttende  
symposium og workshop, 2024

### Fotos:

Emil Skole Læsøe

### Layout:

Fiona E. Bruce, SEGES Innovation



AARHUS UNIVERSITET

**Rasmus Ejrnæs**  
Professor, Institut for  
Ecoscience – Biodiversitet

**Jesper Bladt**  
Seniorrådgiver, Institut for  
Ecoscience – Biodiversitet

### Afsnit

Dansk Naturindikator

Måling af biodiversitet på  
bedriftsniveau

KØBENHAVNS  
UNIVERSITET



**Michael Friis Pedersen**  
Seniorrådgiver,  
Institut for Fødevarer- og  
Ressourceøkonomi (IFRO)

**Thomas Laage-Thomsen**  
Videnskabelig assistent,  
Institut for Fødevarer- og  
Ressourceøkonomi (IFRO)

### Afsnit

Delafsnit: Vurdering af økonomiske  
forhold for case-områder og scenarier

Økonomiske udfordringer ved  
opgørelse af biodiversitetsindsatser

Bilag 1: vurdering af omkostnings-  
effektivitet i scenarier