



BIODIVERSITETSKORTETS BIOSCORE

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 456

2021



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

BIODIVERSITETSKORTETS BIOSCORE

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 456

2021

Rasmus Ejrnæs
Jesper Bladt
Jesper Moeslund
Ane Kirstine Brunbjerg

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 456

Kategori: Rådgivningsrapporter

Titel: Biodiversitetskortets bioscore

Forfattere: Rasmus Ejrnæs, Jesper Bladt, Jesper Moeslund & Ane Kirstine Brunbjerg
Institution: Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

Udgiver: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL: <http://dce.au.dk>

Udgivelsesår: September 2021
Redaktion afsluttet: August 2021

Faglig kommentering: Bettina Nygaard
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn

Finansiel støtte: Miljøstyrelsen

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

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: I 2014 udarbejdede Aarhus Universitet og Københavns Universitet et biodiversitetskort for Danmark. Kortet består dels af en national prioritering af naturområder på 10 x 10 km skala, samt en lokal prioritering på 10 x 10 m skala (Ejrnæs et al. 2014). Den lokale prioritering, også kaldet bioscoren, er baseret på kendte forekomster af rødlistede arter, samt af en række proxyer, der fungerer som indikatorer for forekomsten af rødlistede arter. Bioscoren blev opdateret to gange i perioden 2015-2018, og denne rapport beskriver seneste opdatering baseret på data fra 2020. I denne opdatering anvendes den nye rødliste for Danmark fra 2019. Desuden er sammensætningen af proxyer revideret, hvilket har resulteret i at 1) det samlede antal proxyer i kortet er reduceret fra 13 til 11, 2) proxylagene Skovkontinuitet, Skråning og Slyngning indgår ikke længere i kortet og 3) den nye proxy Kvælstofdeposition er medtaget i kortet.

Emneord: Biodiversitet, naturtilstand, habitatkvalitet, naturbeskyttelse, rødliste, prioritering, indikatorer

Layout: Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside: Foto: Lars Skipper

ISBN: 978-87-7156-619-2
ISSN (elektronisk): 2244-9981

Sideantal: 20

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som
<http://dce2.au.dk/pub/SR456.pdf>

Indhold

1	Biodiversitetskortet	5
1.1	Formål	5
1.2	Bioscoren	5
1.3	Udvikling, revision og opdatering af bioscoren	5
1.4	Hvor er der beregnet en bioscore?	5
2	Arterne i bioscoren	7
2.1	Artsobservationer	7
2.2	Levesteder og leveområder	8
2.3	Vægtning af arterne	9
3	Proxyer for rødlistede arter	10
3.1	Hvordan har vi fundet proxyerne?	10
3.2	Test og valg af proxyer	10
3.3	De 11 udvalgte proxyer	11
4	Brug af biodiversitetskortet	17
4.1	Fremsøgning af arter	17
4.2	Rumlig planlægning	18
4.3	Forskellige applikationer af bioscoren	18
4.4	Huller i datagrundlaget	18
5	Referencer	19

1 Biodiversitetskortet

1.1 Formål

Biodiversitetskortets formål er at præsentere den eksisterende viden om fordelingen af biodiversitet i Danmark, så brugerne af kortet kan bruge denne viden i den fysiske planlægning og prioritering af indsatser. I 2016 blev biodiversitetskortet indskrevet i en bred planlovsaftale som grundlag for kommunernes arbejde med Grønt Danmarkskort. Biodiversitetskortet består af en komplementaritetsanalyse som viser hvilke 10 x 10 kilometer kvadrater som tilsammen bedst kan repræsentere Danmarks biodiversitet og en bioscore, som på en 10 x 10 meter skala viser, hvor der er levesteder for rødlistede arter og hvor vigtige de er (Ejrnæs m.fl. 2014). Biodiversitetskortet er udviklet for Miljøstyrelsen og er offentligt tilgængeligt via Miljøstyrelsens Miljøgis-hjemmeside (<https://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-plangroen.dk>). Komplementaritetsanalysen beskrevet ovenfor er ikke opdateret siden 2014. Omvendt har bioscoren været under løbende udvikling og denne rapport beskriver derfor kun den del af Biodiversitetskortet. Opdateringen af bioscoren er bestilt af Miljøstyrelsen, men Miljøstyrelsen har ikke haft rapporten til kommentering.

1.2 Bioscoren

Bioscorens formål er at vise hvilke områder i Danmark, som er kendte eller potentielle levesteder for rødlistede arter – altså arter som er betegnet som rødlistede i Den Danske Rødliste (kategorierne RE, CR, EN, VU, NT og DD, se redlist.au.dk). Bioscoren består dels af en artsscore som er en vægtet sum af kendte forekomster af rødlistede arter og dels en proxyscore som er summen af landskabs- og levestedsindikatorer for forekomst af rødlistede arter. Bioscoren er opgjort for pixels på 10 x 10 m, selvom den geografiske opløsning af datalag i kortet varierer fra en præcision på få meter til en usikkerhed på flere hundrede meter.

1.3 Udvikling, revision og opdatering af bioscoren

Idéen til bioscoren blev født, da Aarhus Universitet udviklede et HNV-kort til prioritering af landbrugsstøtte målrettet naturpleje (Brunbjerg m.fl. 2016). Mens beregningsmodellen for HNV-kortet blev lagt fast for at sikre kontinuitet i støttetildelingene, blev bioscoren udviklet videre til at omfatte først skovene i 2014 og siden også byerne i 2018. I 2015 blev der udviklet et HNV-skovkort efter de samme grundlæggende principper (Johannsen m.fl. 2015). Siden den første version af biodiversitetskortet (Ejrnæs m.fl. 2014) er bioscoren blevet videreudviklet i 2015, 2016 og 2017 (Ejrnæs m.fl. 2018) og hver gang er der blevet testet nye proxyer og artslagene er blevet opdateret. Den første version af biodiversitetskortet blev offentligt tilgængelig i 2014 og er siden blevet opdateret i 2016 og starten af 2018. Den seneste opdatering er sket i 2021 baseret på nye udtræk og analyser af artsdata og kortdata fra 2020, og arternes rødlistestatus bygger på den seneste opdatering af Den Danske Rødliste (Moeslund m.fl. 2019).

1.4 Hvor er der beregnet en bioscore?

Bioscoren er beregnet for skove, lysåben terrestrisk natur, søer og vandløb, landbrugsarealer og byområder. Omdriftsarealer og lignende intensive

landbrugsarealer får annulleret deres arts- og proxypoint i bioscoren, da de ikke antages at være levesteder for rødlistede arter – i hvert fald ikke begrænsende levesteder med særlig beskyttelsesværdi. Ekstensive landbrugsarealer (brakmarker, ekstensive græsmarker mv.) tildeles point ligesom bynære områder og naturarealer. Der kan undtagelsesvist være mindre områder i kortet som ikke har en bioscore fordi de ikke er kortlagt som nogen af ovenstående kategorier. Det kan fx være naturarealer uden for markblokke, som er afregistrerede med henblik på urbanisering, men endnu ikke bebyggede. I bebyggede områder udelades matrikulerede veje samt bygninger fra kortet.

2 Arterne i bioscoren

Bioscoren er baseret på de rødlistede arter, fordi det er dem, som bedst repræsenterer biodiversitetskrisen – andre arter kan også være i tilbagegang, men så længe arterne ikke er truet, kan forandringer i deres hyppighed også afspejle naturens egen dynamik og foranderlighed. De rødlistede arter er arter som i Den Danske Rødliste er henført til kategorierne *regionalt uddød* (RE), *kritisk truet* (CR), *truet* (EN), *sårbar* (VU), *næsten truet* (NT) eller *utilstrækkelige data* (DD). Vi bruger kun artsforekomstdata fra databaser, hvor artsobservationer registreres med høj geografisk præcision (≤ 100 m usikkerhed) og er underlagt en kvalitetssikringsprocedure. Vi bruger derfor data fra Danmarks Naturdata i myndighedernes Miljøportal og fra frivilliges registreringer af artsforekomster i Naturbasen.dk, DOF-basen, Svampeatlas, WinBio, ODA og Atlas Flora Danica. Vi bruger kun observationer der er højst 20 år gamle. Vi er opmærksomme på den nye nationale artsportal, arter.dk, men på det tidspunkt hvor vi samlede data fra databaserne, var der kun en håndfuld data her, som ikke var dækket af de andre kilder.

2.1 Artsobservationer

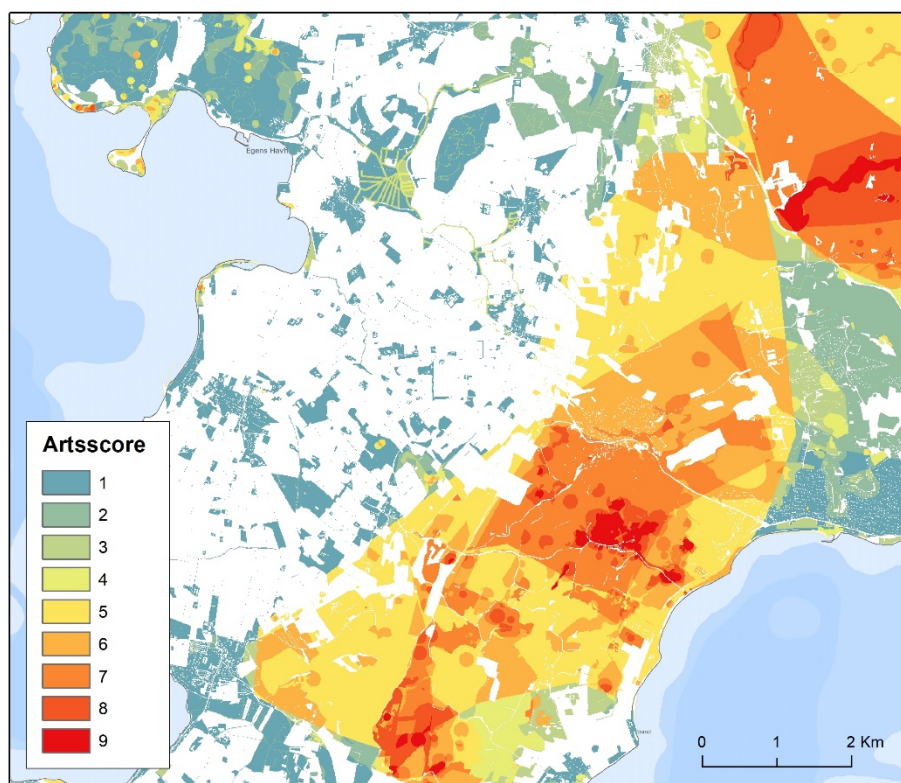
Som udgangspunkt indgår en art i beregningerne af de arealer, der omgiver punktet hvor arten er registreret. I de første to versioner af kortet blev observationerne overført til det grundpolygon, fx den mark eller det engareal, de var registreret i. I de seneste opdateringer (2018 og 2021) har vi ændret dette princip for at undgå at meget store og ofte heterogene grundpolygoner tildeles point for et stort antal rødlistede arter. Denne udfordring fandtes især for store uensartede skovpolygoner, men også i byområder og lysåben natur. I stedet tæller arterne nu i en cirkel omkring observationspunktet. Mobile arter (dyr) tildeles en radius på 100 m omkring punktet, svarende til godt 3 ha, mens immobile arter som planter og svampe tildeles en radius på 50 m omkring punktet svarende til godt 0,75 ha. Arterne tæller kun i den del af cirklen, som tilhører den arealkategori, hvor observationen er gjort. Observationer, der er indrapporteret som en polygon i en myndighedsdatabase, anvendes på denne form i kortet, da vi ikke har information om hvorvidt arten findes i hele eller kun dele af polygonen.

Akvatiske arter (der lever størstedelen eller hele livet i vand) tæller kun i sø eller vandløb, også selvom de er observeret på land. For nogle observationer ved vi på forhånd, at de stammer fra enten sø eller vandløb. I så tilfælde tildeles observationen kun én af disse og denne tildeling er afhængig af hvilken type vandflade, de er observeret i. For alle vandløbsobservationer af arter, på nær ål, havlampret og snæbel, tildeles en art alle vandløbstrækninger i en radius på 2,5 km og en bredde på 15 m omkring vandløbets midtlinje. Vandløbsobservationer af ål tildeles hele vandløbet, mens observationer af havlampret og snæbel tildeles hovedløbet nedstrøms observationen. Søobservationer tildeles hele den pågældende sø, mens observationer, som vi ved er fra kilder / damme hhv. udtørrende pytter, indgår i området i en radius på 50 m hhv. 75 m fra observationen. Observationer af sø-levende insekter, som vi ved er fra lysfælder, tildeles alle søer og vandhuller indenfor 5 km fra fælden.

2.2 Levesteder og leveområder

For en række arter har vi valgt at erstatte observationerne med en ekspertbaseret vurdering af arternes reelle levesteder (som er naturområder hvor arterne lever) eller leveområder (som er større geografiske områder, inden for hvilke arten har sine levesteder) (se Figur 1). Rationalet har været, at især de mobile og kortlivede arter ikke altid observeres samme sted, som de lever, således at det reelle levested kan være langt større end observationsstederne eller i nogle tilfælde ligge et helt andet sted. Som grundlag for geolokaliseringen har eksperterne haft adgang til alle kendte fundoplysninger – også ældre fund eller fund med upræcise stedsangivelser. Vi har gennemført en sådan geolokalisering for artsgrupper, hvor det var muligt at finde eksperter med detaillkendskab til artsgruppernes nationale udbredelser og habitatkrav. I 2013 blev foretaget en geolokalisering af dagsommerfugle og udvalgte natsommerfugle, i 2014 af svirrefluer, træbukke, torbister, smældere, fugle og karplanter og i 2015 af flagermus og padder. For odder og bæver er indtegningen af levesteder og leveområder foretaget af en ikke-ekspert i 2019, men under vejledning af en eller flere eksperter. Under geolokaliseringen har eksperterne indtegnet enten levesteder eller, hvor dette ikke har været muligt, de noget større og mindre præcise leveområder. For et levested er det angivet om lokaliseringen er sikker, sandsynlig eller usikker. Arter med geolokaliserede levesteder og leveområder bliver stadigvæk observeret og observationer af nyere dato tæller point på lige fod med arter uden geolokaliseringer.

Figur 1. Artsscoren i biodiversitetskortet. Man kan se blandingen af store og små polygoner (levesteder og leveområder) samt cirkler som repræsenterer observationer af arter.



Efter rødlisten er blevet opdateret i 2019, er en række arter – som vi har ekspertbaserede levesteder eller leveområder for – ikke længere rødlistede. Omvendt er der også en række nye rødlistede arter inden for ovenstående artsgrupper, som vi ikke har ekspertbaserede levesteder og –områder for. Indtil der foreligger en ny geolokalisering har vi valgt at beholde alle disse levesteder og leveområder, også dem, der dækker ikke-rødlistede arter, idet vi

vurderer, der er god faglig grund til at tro, at disse stadig er vigtige områder for rødlistede arter generelt. Nye observationer af arter med geolokaliserede levesteder og leveområder medtages dog udelukkende for arter som er rødlistede ifølge den seneste opdatering.

2.3 Vægtning af arterne

Artsscoren for et sted i biodiversitetskortet er beregnet ved at summere scorerne for de rødlistede arter som er registreret i området som observationer, levesteder og leveområder. Der er tale om en vægtet sum, idet meget truede arter tæller mere end mindre truede arter, sikre forekomster tæller mere end usikre forekomster osv. Således tæller en art et point mere for hvert trin op af rødlistens truededsskala (1 point for næsten truet eller utilstrækkelige data, 2 point for sårbar, 3 point for truet, 4 point for kritisk truet samt regionalt uddød). De ekspertvurderede udbredelser af ikke-rødlistede arter, som undtagelsesvist er med i 2021-versionen af biodiversitetskortet (se ovenfor) vurderes svarende til de næsten truede arter. Alle fund vægtes efter sikkerheden i stedsangivelsen, med vægtene 8, 4 og 2 til henholdsvis sikre, sandsynlige og usikre levestedsangivelser samt 1 til de mere upræcise leveområder. Vi betragter ældre data som mindre sikre og derfor tæller artsdata, som er mere end 10 år gamle kun med 75% af fuld vægt og data, som er mere end 15 år gamle med 50% vægt. Endelig har vi vægtet arterne efter hvor udbredte de er i kortet: <1.000ha = 5 point, 1.000-10.000 ha = 4 point, 10.000-100.000 ha = 3 point, 100.000-1.000.000 ha = 2 point, $\geq 1.000.000$ ha = 1 point

Det samlede antal point en art indgår med, er produktet af artens truededsvægt, stedsikkerhedsvægt, aldersvægt og forekomstarealvægt. De samlede point for alle arter, der forekommer et givent sted, summeres. Den resulterende vektor af artspoint kan betragtes som en slags rangorden efter beskyttelsesværdi, og den bliver herefter transformeret til en artsscore ved at opdele vektoren i 10 intervaller, som giver en artsscore fra 0 til 9. Konverteringen af point til artsscore er som følger:

- ≤ 15 point giver artsscore=0,
- 16-24 point giver artsscore=1
- 25-35 point giver artsscore 2
- 36-59 point giver artsscore 3
- 60-94 point giver artsscore 4
- 95-139 point giver artsscore 5
- 140-199 point giver artsscore 6
- 200-279 point giver artsscore 7
- 280-419 point giver artsscore 8
- > 419 point giver artsscore 9.

Eftersom der er stor forskel på arternes vægt, vil en enkelt sikker forekomst af en meget truet art alene kunne udløse en artsscore på 6, men en tilsvarende score kan også udløses, hvis der i samme område forekommer mange arter, som er mindre truede eller hvor sikkerheden for forekomsterne er mindre.

3 Proxyer for rødlistede arter

I erkendelse af at vores viden om hvor der lever rødlistearter i Danmark er ufuldstændig, har vi valgt at kombinere vores viden om arternes forekomst med en række landsdækkende kortlag med proxyer (indikatorer) for levesteder for rødlistede arter. Kriterierne for at medtage en proxy i kortet har været, at den kunne tilvejebringes som landsdækkende, georefereret tema, at man kan argumentere biologisk for at det er en relevant indikator for kvaliteten af levestederne samt at proxyen forbedrer en samlet forudsigelse af levesteder for rødlistede arter. Vi har valgt at benytte 11 forskellige proxyer. Det forekommer dog ikke at alle proxyerne tæller på samme areal, og derfor går proxycoren, der er summen af de tilstedeværende proxyer i et givet areal, således fra 0 til 10.

3.1 Hvordan har vi fundet proxyerne?

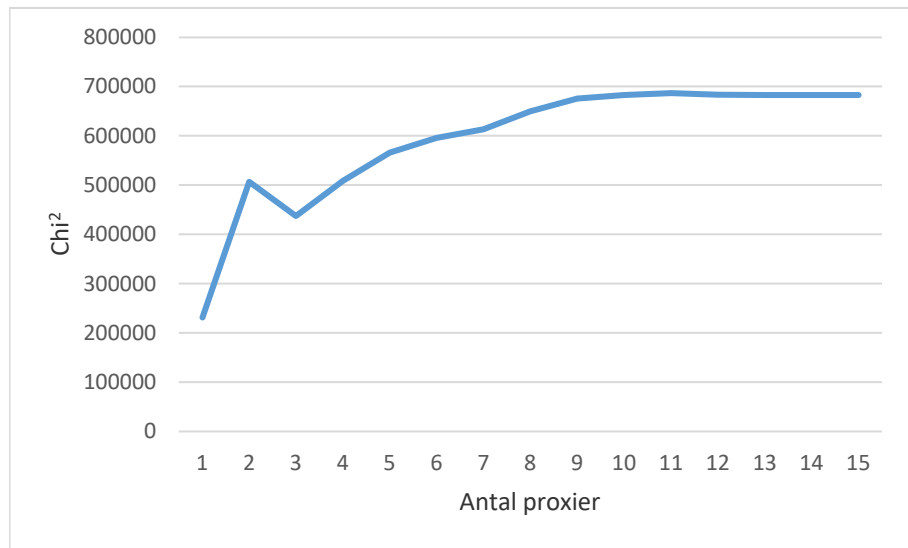
Valget af proxyer har været en løbende proces med biologisk begrundede forslag, udviklingsarbejde og databearbejdning samt statistiske tests. Man kan groft sagt opdele de afprøvede proxyer i to kategorier af indikatorer, nemlig de som bygger på egenskaber ved det landskab, som et område ligger i, og de som bygger på egenskaber ved det konkrete levested. Eksempler på landskabsproxyer er kystnærhed, høj andel af naturarealer i landskabet (> 40%) og høj tæthed af menneskeskabte linjer i landskabet (fx hegn eller veje). Eksempler på levestedsproxyer er kortlagte naturarealer, plantetal fra Natura 2000-kortlægning og besigtigelser af naturarealer samt faunaindeks fra registrering af smådyr i vandløb.

3.2 Test og valg af proxyer

Vi har kun ladet proxylag tælle i bioscoren, hvis de helt klart fungerer som indikatorer for biodiversitet. For at afklare dette har vi testet om proxylagene kunne forbedre en model med andre proxyer til at forudsige forekomst af rødlistede arter. Vi har altså brugt det eksisterende datasæt for forekomst af rødlistearter og blandt de 15 proxylag, som tidligere har vist sig egnede til at forudsige disse forekomster, har vi udvalgt de 11 bedste. Udvælgelsen er baseret på en rangordning af proxyerne efterfulgt af en χ^2 test til afklaring af det optimale antal proxyer at medtage efter metoden i Ejrnæs m.fl. (2018). Analyserne har vist, at de forskellige proxyer bidrager til forudsigelsen af rødlisteforekomst afhængig af, om man forsøger at forudsige forekomst af rødlistede dyr, planter eller svampe, ligesom det er forskellige sæt af proxyer, som bedst beskriver forekomster i skove, lysåben natur, ferskvand og byer. Vi har derfor gennemført testene for otte forskellige del-datasæt (alle data, planter, dyr, svampe, åbent land, skove, ferskvand og byer) og lavet en rangordning af proxyerne efter deres betydning på tværs af deldatasæt med præmiering af proxyer, som fungerer optimalt for et deldatasæt (fx ferskvand eller svampe), men ikke nødvendigvis så godt for de andre. I praksis har vi for hvert deldatasæt rangordnet de 15 afprøvede proxyer og så har vi beregnet en index-score ved at beregne produktet af den højeste opnåede rang og den gennemsnitlige rang. Ved hjælp af denne index-score rangordner vi de 15 proxyer og dernæst har vi kigget på testværdierne fra χ^2 test af overensstemmelsen mellem originale og forudsagte artsscorer i kortet (Fig. 1, jf. Ejrnæs m.fl. 2018) for at finde det optimale antal proxyer at medtage i kortet. Denne testværdi toppede ved 11 proxylag på det seneste sæt af afprøvede proxyer (Fig. 2). Disse 11 proxylag er valgt til kortet og

præsenteres i det følgende. De resterende fire proxyer fra Ejrnæs m.fl. (2018): skrånende terræn, plantetal 3, lang skovkontinuitet og tydeligt slyngede vandløb kommer ikke med i den endelige proxyscore.

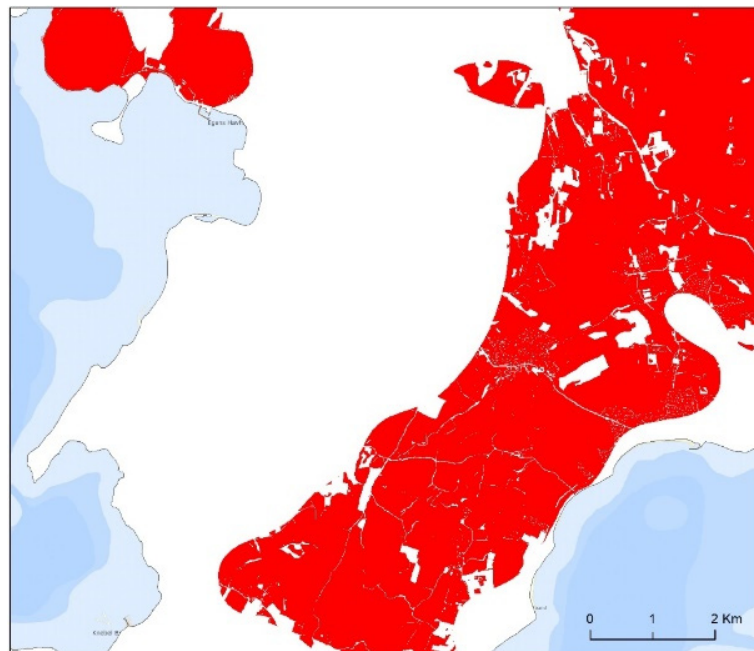
Figur 2. Figuren viser hvordan proxyscorens χ^2 ændrer sig fra variabel 1-15 i modeller af artsscoren. Y-aksen viser χ^2 -scoren og toppen af kurven indikerer, hvilket antal proxyer, som giver den højeste forklaringskraft for den mediane artsscore. De testede proxyer er 1: Naturtæthed 40%; 2: Kortlagt natur; 3: Strukturskov; 4: Naturtæthed 80%; 5: Lavbund; 6: Kystnærhed; 7: Plantetal 1; 8: Kvælstofdeposition; 9: Linjetæthed; 10: Habitatnatur; 11: Faunaklasse; 12: Skrånende terræn; 13: Plantetal 3; 14: Lang skovkontinuitet; 15: Tydeligt slyngede vandløb..



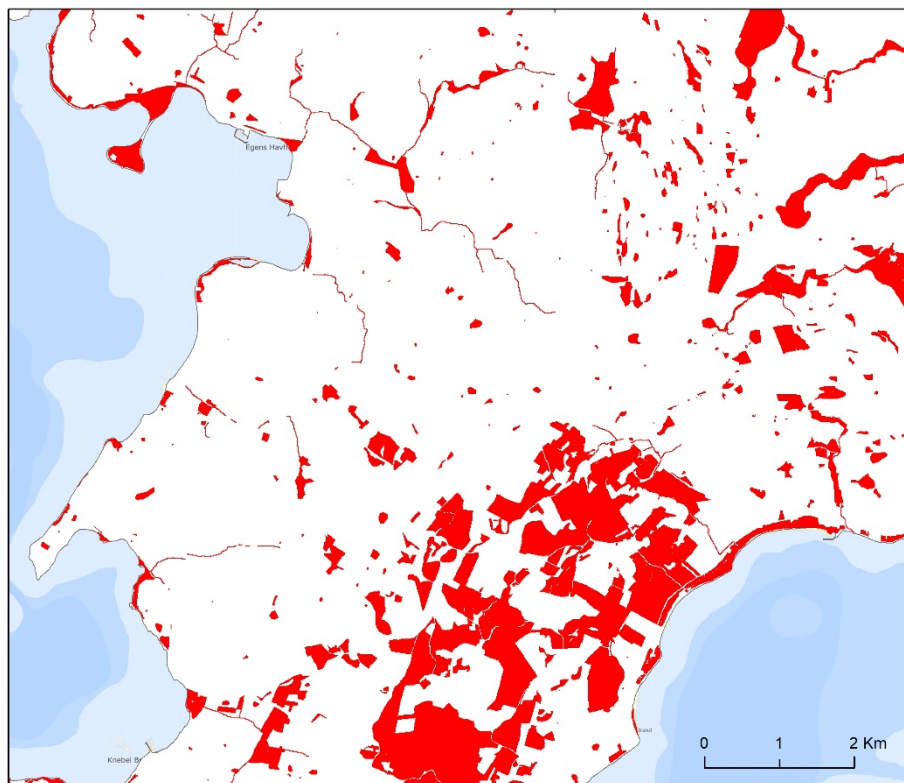
3.3 De 11 udvalgte proxyer

Nedenfor gives en kort beskrivelse af de 11 bedste proxyer efter testkørslerne i 2021, i prioriteret rækkefølge, vist på et kortudsnit af Mols. Fra første generation af kortet og fremefter er der blevet udviklet og testet et stort antal proxyer, og selvom udvalg af proxyer har varieret og testdatasættet med artsfund også har varieret, så viser der sig at være megen robusthed i valget af proxyer. Gennemgående har proxyerne *naturtæthed*, *kystnærhed*, *lavbund*, *kortlagt natur*, *faunaklasse* og *strukturskov* vist sig at være gode indikatorer for hvor de rødlistede arter lever.

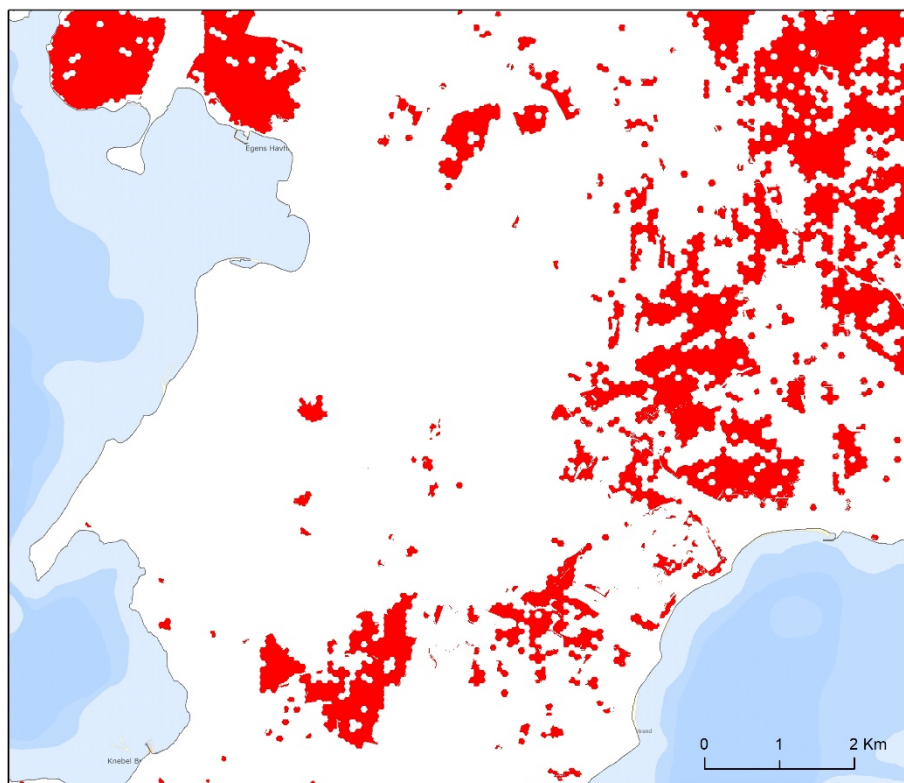
1. Naturtæthed 40. Naturtæthed er beregnet ved interpolering af landskabets naturtæthed opgjort som andelen af skove og beskyttede lysåbne naturtyper i et landsdækkende net af celler på 1 x 1 km. Denne proxy giver point til arealer som har > 40% natur i landskabet (Ejrnæs m.fl. 2014). Naturtæthed er vigtig for alle artsgrupper og arealtyper.



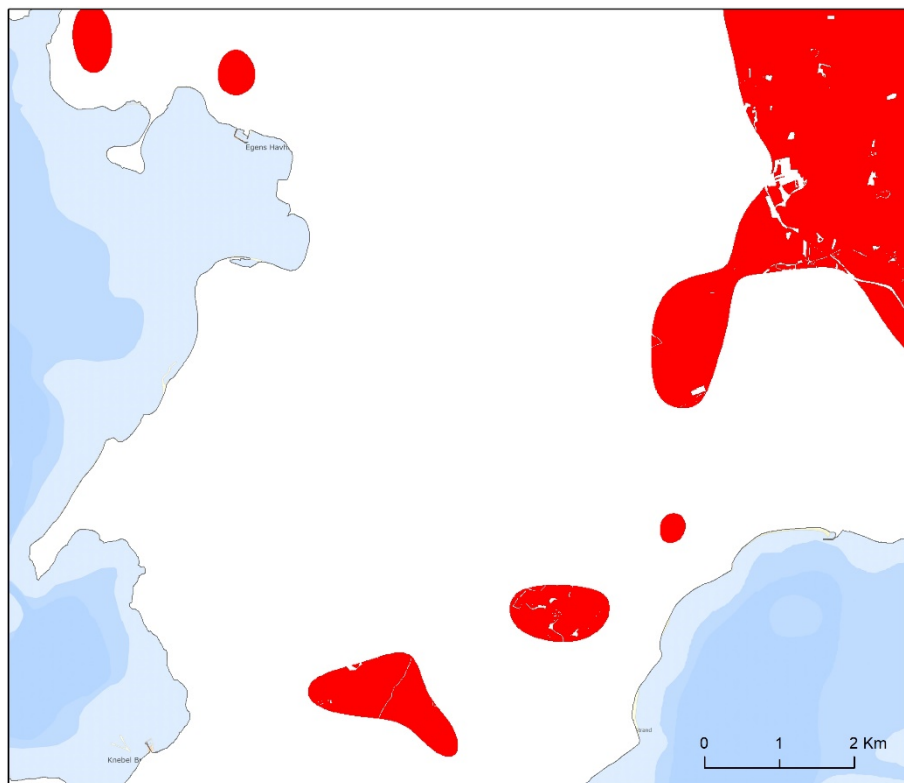
2. Kortlagt natur kombinerer kortlagte beskyttede lysåbne naturtyper (§3) med naturskovsstrategiens kortlagte udlæg af biodiversitetsskov. Vi har undtaget plukhugst kategorien, men til gengæld medtaget statens kortlægning af §25 skov gennemført i 2015-2016. Endvidere indgår arealer kortlagt som egekrat jf. Skovlovens §26. Proxyen er vigtig for alle artsgrupper og arealtyper, men især for planter og for åbent land.



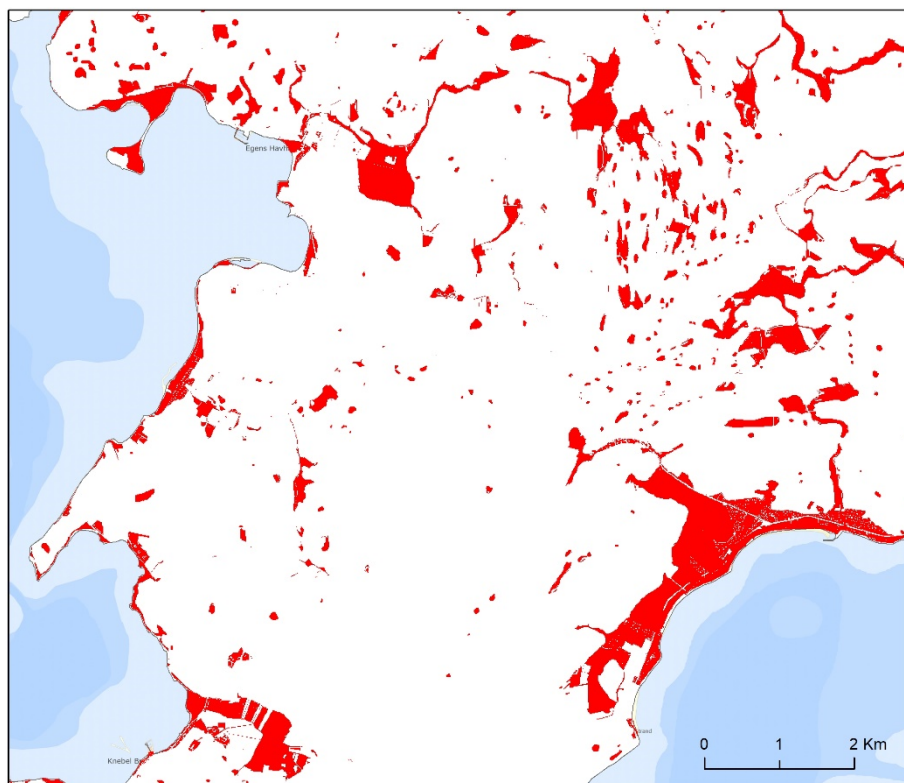
3. Strukturskov er en ny proxy, som er udviklet på baggrund af landsdækkende LiDAR-data for højden af kronetaget. Proxyen er udviklet til at afspejle variationen i kronehøjden inden for en 50 m radius (Groom m.fl. 2018).



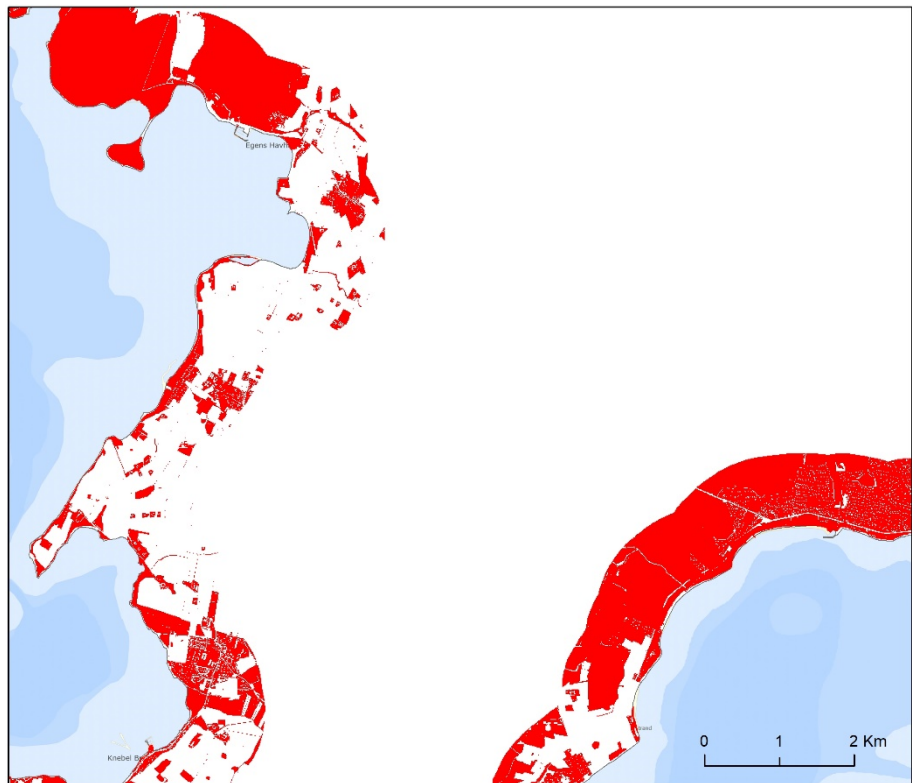
4. Naturtæthed 80 beregnes på samme måde som naturtæthed 40, men tildeles arealer hvor andelen af natur i det omkringliggende landskab er mindst 80 %.



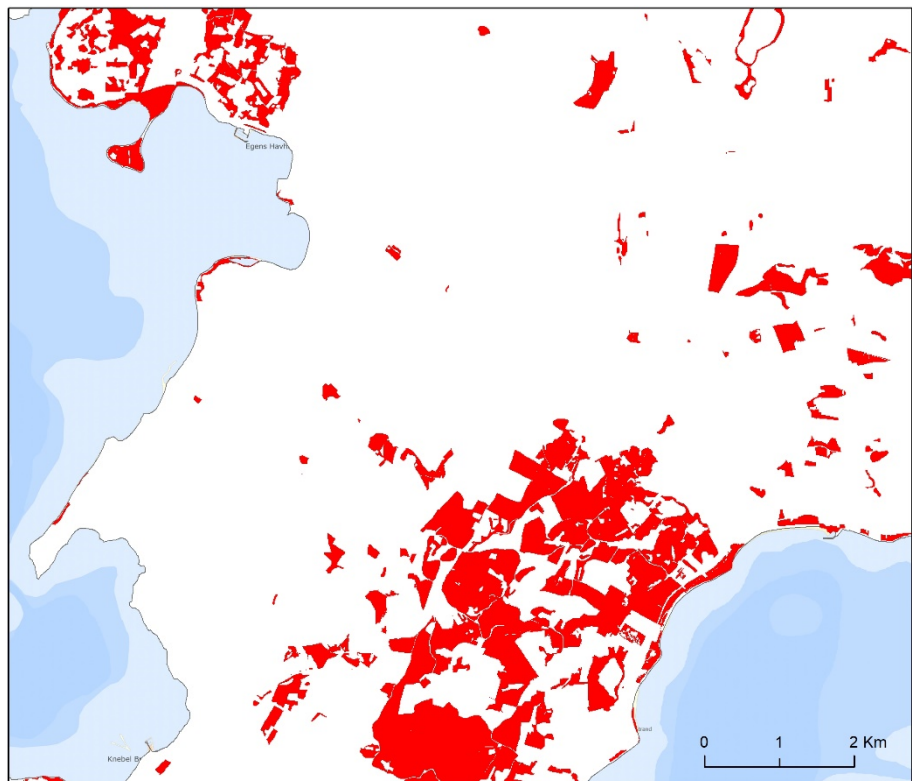
5. Lavbund giver point til arealer som ligger på lavbundsjord, dog ikke intensivt dyrkede marker.



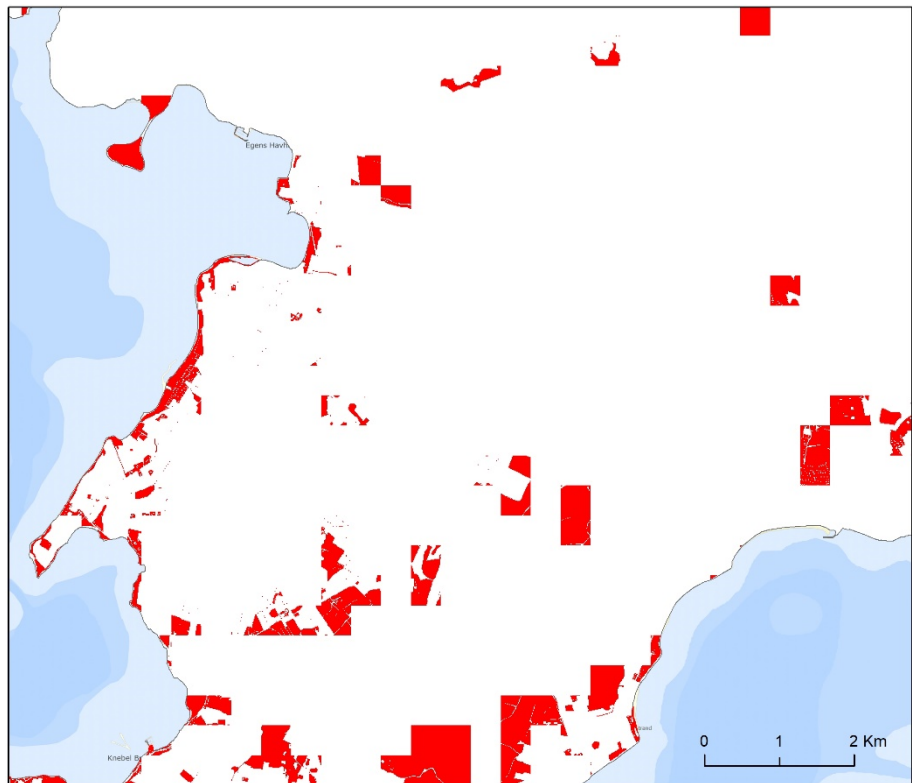
6. Kystnærhed giver point til arealer som ligger mindre end 1 km fra kysten. Som for de øvrige proxyer gives der ikke point til intensivt dyrkede marker.



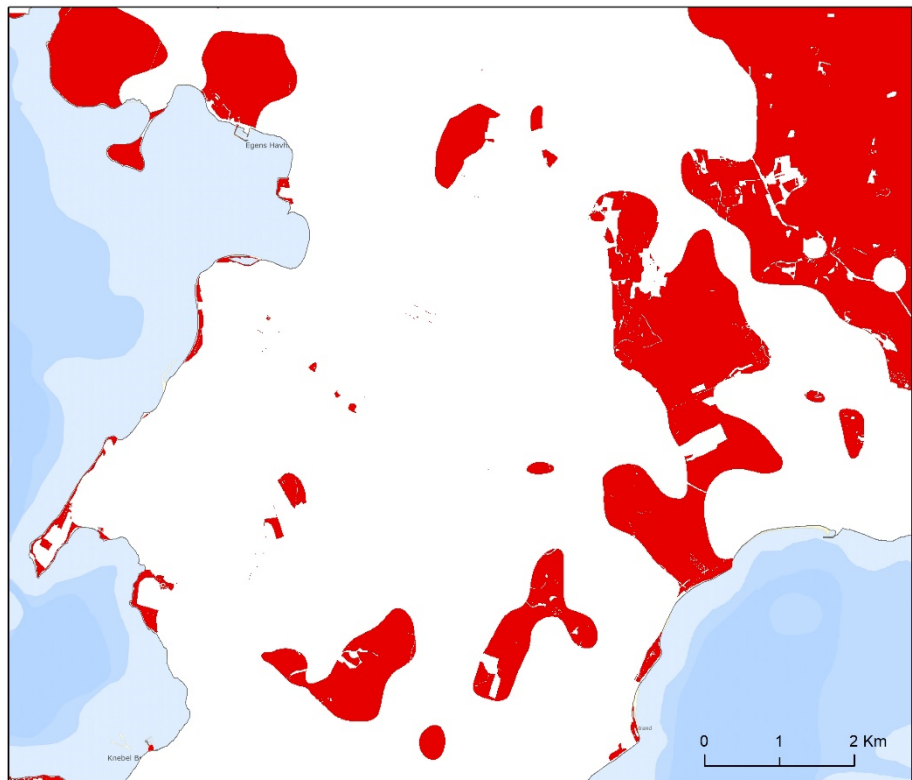
7. Plantetal 1 bygger på middelværdien af artsscorer (Fredshavn & Ejrnæs 2009) fra en planteliste indsamlet i området – enten via en 5m-cirkel i overvågning, kortlægning eller besigtigelse eller via en liste af planter fra hele lokaliteten. Plantetal 1 svarer til en middelværdi for tilstandsvurderingsystemets artsscorer (Fredshavn & Ejrnæs 2009) $> 2,5$.



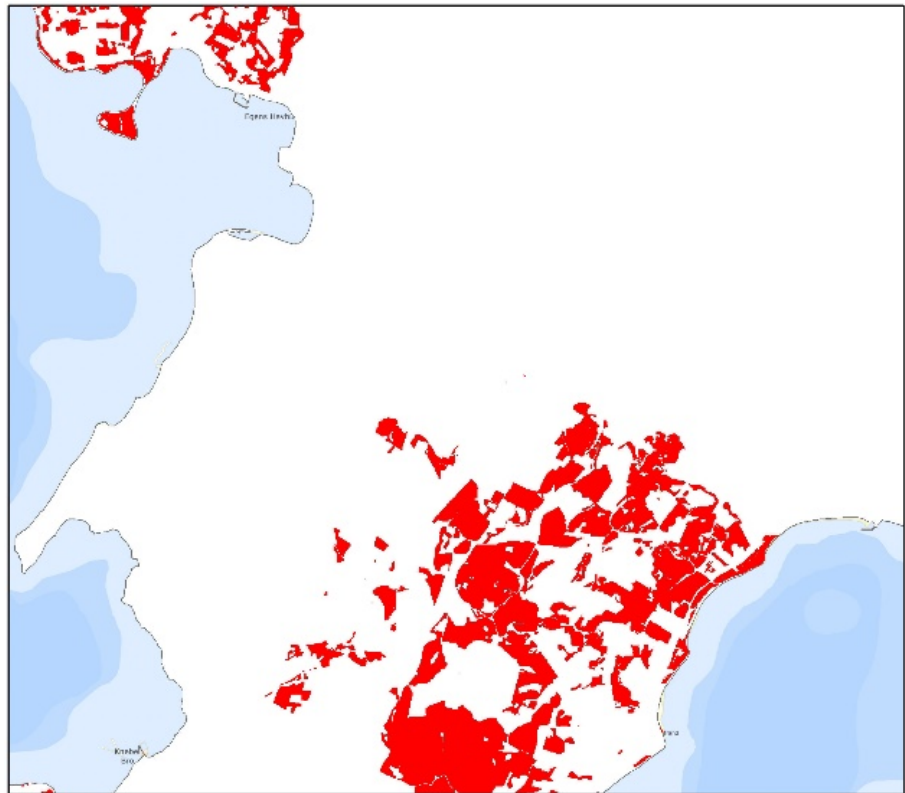
8. Kvælstofdeposition bygger på modelberegninger for atmosfærisk deposition af kvælstof, foretaget som en del af det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet og Naturen, NOVANA (Ellermann m.fl. 2019). Depositionen er opgjort i 400 x 400 meter gridceller. Der er beregnet gennemsnitlig deposition for gridcellerne ud fra de vegetationsstyper der findes i hver gridcelle, baseret på arealkategorierne fra Basemap03 (Levin 2019), sammenholdt med depositionsmodellens depositions niveauer for forskellige vegetationsstyper. Der gives proxypoint til celler med kvælstofdeposition på <10 kg/ha.



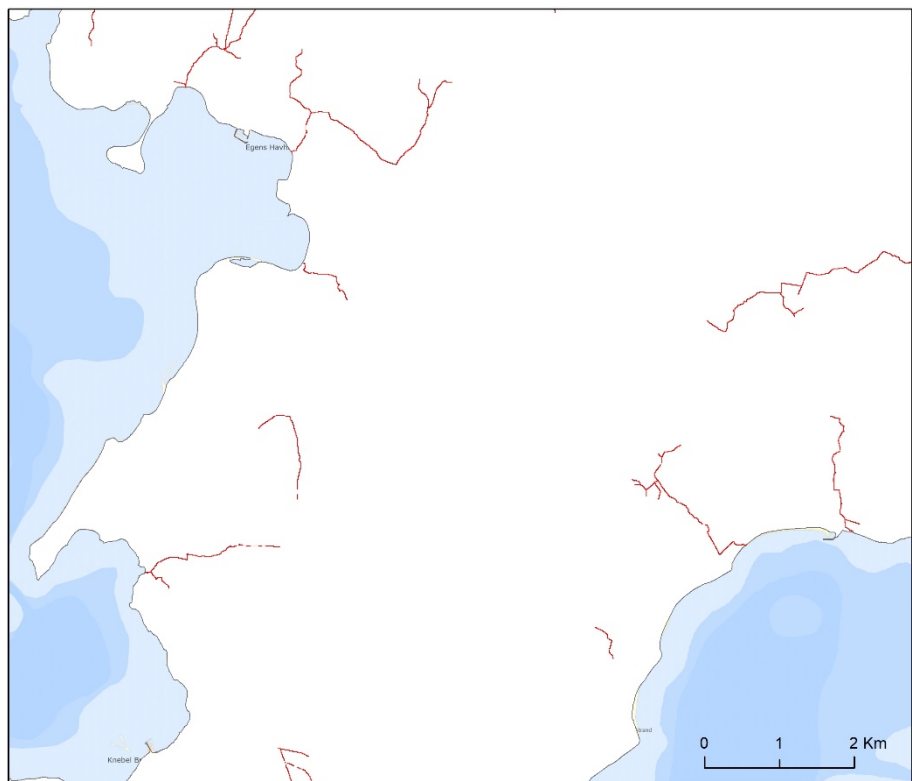
9. Linjetæthed bygger på en beregning af tætheden af menneskeskabte linjer i landskabet såsom veje, grøfter og markgrænser. Proxyen giver point for arealer med mindre end 8 km linjer per 500 x 500 m.



10. Habitatnatur giver point til arealer, som er kortlagt som en af habitatdirektivets beskyttede naturtyper efter Bilag I.



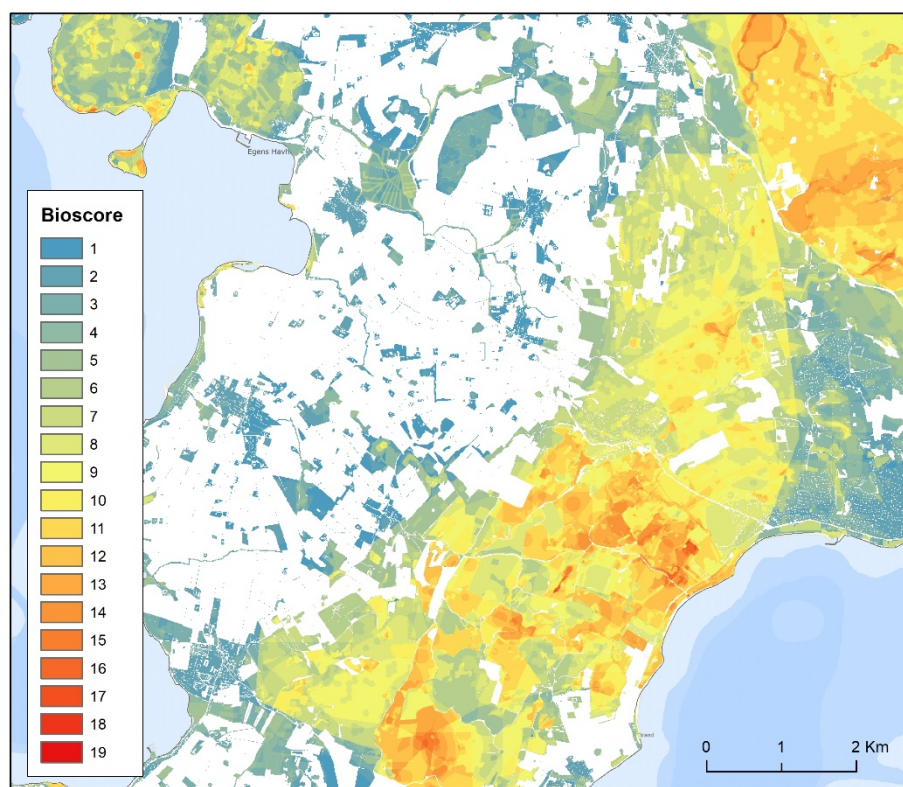
11. Faunaklasse giver point til ferske vådområder (vandløb), hvor faunaklassen i Dansk Vandfaunaindeks er beregnet til at være mindst 5.



4 Brug af biodiversitetskortet

Den endelige bioscore er summen af artsscoren og proxyscoren, og går således fra 0 til 19 (se Figur 3). Den viser et landskab med landbrugsområder næsten uden levedmuligheder for rødlistede arter og naturområder ved kysterne, i ådalene, i de gamle skove og i kuperet terræn, som ind i mellem lyser op med gule og røde farver. Der findes ikke noget facit på hvor høj en bioscore et område skal have for at være betydningsfuldt, men vi foreslår en rettesnor om, at de hvide og blågrønne områder (bioscore < 4) er uvæsentlige i naturforvaltningsøjemed, de grøngule områder (bioscore 4-7) er potentielt interessante og måske værd at undersøge nærmere eller udvikle naturen i, de gule områder (bioscore 8-11) er sandsynligvis områder med væsentlige naturværdier eller potentialer, og de orange og røde områder (bioscore 12-19) må formodes at være uerstattelige levesteder for rødlistede arter. Eftersom vores viden om de rødlistede arters forekomster er ufuldstændig, vil der være områder med rødlistearter, som ikke er opdaget endnu. Derfor er bioscoren ikke nagelfast, men vil være usikker i områder, hvor ingen eller kun få personer har kigget efter og indberettet forekomster af rødlistede arter. Bioscoren er primært udviklet til at give et billede af hvor der er levesteder for rødlistede arter, den er ikke beregnet til at indikere hvor der ikke er.

Figur 3. Bioscoren i biodiversitetskortet, hvor artsscoren (0-9) er lagt sammen med proxyscoren (0-10). Hvide områder i kortet har ingen point og vil typisk være dyrkede marker.



4.1 Fremsøgning af arter

Man kan fremsøge observationer, der ligger bag bioscoren, så man kan se hvilke arter, som er blevet observeret eller formodet tilknyttet et sted: Åbn kortet på miljoegis.mim.dk og aktivér artslagene for observationer, levesteder og leveområder. Brug dernæst "i"-værktøjet og klik et sted i kortet for at få oplysninger om tilknyttede arter.

4.2 Rumlig planlægning

Kortet giver et hurtigt og effektivt overblik hvor der er mulighed for at skabe større sammenhæng i naturen ved at forbedre huller eller mangler i de gode naturområder. Man skal dog være opmærksom på at bare fordi et område indeholder værdifulde levesteder, er dette ikke ensbetydende med at området er godt beskyttet mod ødelæggelse. Følger man brandmandens lov vil naturplanlæggerens vigtigste spørgsmål være, om de bedste naturområder i kommunen mon er tilstrækkeligt beskyttede mod fremtidig ødelæggelse og om der er givet tilstrækkelig plads til, og om nødvendigt genoprettet, de naturlige processer i økosystemerne.

4.3 Forskellige applikationer af bioscoren

Bioscoren er blandt andet blevet brugt til at udarbejde et naturkapitalindeks for alle landets kommuner (Ejrnæs m.fl. 2021), og kortet har været brugt som støtteværktøj i forskellige projekter om større sammenhængende naturområder (Fløjgaard m.fl. 2017) samt ved rådgivning om udpegning af urørt skov på statens arealer (Petersen m.fl. 2017). Kortet bruges i dag flittigt af både kommuner og konsulenter fordi det er deres bedste mulighed for at få overblik over levestederne for rødlistede arter.

4.4 Huller i datagrundlaget

Vi har tilstræbt at samle alle relevante data som kan fortælle hvor de vigtige levesteder for rødlistede arter er. For en række artsgrupper har vi næsten komplette data – eksempelvis for fugle, dagsommerfugle og karplanter. For andre organismer, som mosser, svampe, laver, svirrefluer og biller, er vores viden langt fra komplet. Tilsvarende findes der ingen perfekte landsdækkende indikatorer for naturtilstand, så også her kan der være forskel på det vi ved, og kan præsentere på kortet, og den faktiske tilstand. Alligevel er det vores vurdering at kortet giver et ganske retvisende billede af hvor vi har den værdifulde natur, og det er efter vores viden det bedste eksisterende nationale overblik.

5 Referencer

Anon 2016. Bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder. Bilag 1. BEK nr 945 af 27/06/2016.

Bladt, J., Brunbjerg, A.K., Moeslund, J.E., Petersen, A.H. & Ejrnæs, R. 2016. Opdatering af lokal bioscore for biodiversitetskortet for Danmark 2015. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 20 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 74.
<http://dce2.au.dk/pub/TR74.pdf>

Brunbjerg, A. K., J. Bladt, M. Brink, J. Fredshavn, P. Mikkelsen, J. E. Moeslund, B. Nygaard, F. Skov, and R. Ejrnæs. 2016. Development and implementation of a high nature value (HNV) farming indicator for Denmark. *Ecological Indicators* 61: 274– 281.

Ejrnæs, R., Bladt, J., Dalby, L. & Nygaard, B. 2021. Naturkapitalindeks for danske kommuner i 2020. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 19 s. - Teknisk rapport nr. 205. <http://dce2.au.dk/pub/TR205.pdf>

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

Ejrnæs, R., 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.
<http://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf>

Ellermann, T., Bossi, R., Nygaard, J., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., Geels, C., Nielsen, I. E., & Poulsen, M. B., 2019: Atmosfærisk deposition 2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 84s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 304. <http://dce2.au.dk/pub/SR304.pdf>

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

Fredshavn, J.R. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand i habitatområderne. Habitatdirektivets lysåbne naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 76 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 735.
<http://www.dmu.dk/Pub/FR735.pdf>

Johannsen, V. K., Kepfer Rojas, S., Brunbjerg, A. K., Schumacher, J., Bladt, J., Karlsson Nyed, P., Moeslund, J.E., Nord-Larsen, T., & Ejrnæs, R. (2015). Udvikling af et High Nature Value - HNV-Skovkort for Danmark. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport

Levin, G. 2019. Basemap03. Technical documentation of the method for elaboration of a land-use and land-cover map for Denmark. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 86 pp. Technical Report No. 159. <http://dce2.au.dk/pub/TR159.pdf>

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

Petersen, A.H., J. Bladt, H.H. Bruun, R. Ejrnæs, J. Heilmann-Clausen og C. Rahbek 2017. Biologiske anbefalinger om udpegning af skov til biodiversitetsformål på statens arealer. Forskningsbaseret rådgivning fra Københavns og Aarhus Universiteter i forbindelse med regeringens Naturpakke. Center for Makroøkologi, Evolution og Klima, Københavns Universitet. 40 s.

BIODIVERSITETSKORTETS BIOSCORE

I 2014 udarbejde Aarhus Universitet og Københavns Universitet et biodiversitetskort for Danmark. Kortet består dels af en national prioritering af naturområder på 10 × 10 km skala, samt en lokal prioritering på 10 × 10 m skala (Ejrnæs et al. 2014). Den lokale prioritering, også kaldet bioscoren, er baseret på kendte forekomster af rødlistede arter, samt af en række proxyer, der fungerer som indikatorer for forekomsten af rødlistede arter. Bioscoren blev opdateret to gange i perioden 2015-2018, og denne rapport beskriver seneste opdatering baseret på data fra 2020. Denne opdatering anvendes den nye rødliste for Danmark fra 2019. Desuden er sammensætningen af proxyer revideret, hvilket har resulteret i at 1) det samlede antal proxyer i kortet er reduceret fra 13 til 11, 2) proxylagene Skovkontinuitet, Skråning og Slyngning indgår ikke længere i kortet og 3) den nye proxy Kvælstofdeposition er medtaget i kortet.