

# Måling af biodiversitet på en landbrugsbedrift

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 7. januar 2020

Rasmus Ejrnæs

Institut for Bioscience

Rekvirent:  
SEGES  
Antal sider: 8

Faglig kommentering:  
Camilla Fløjgaard  
Kvalitetssikring, centret:  
Jesper Fredshavn

SEGES har haft et udkast til notatet til kommentering. Kommentarerne og håndteringen heraf kan findes [her](#).



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk>

# Indhold

Baggrund	3
Metoder til måling af biodiversitet for landområder	3
Måling af biodiversitet på ejendomsniveau	3
Kortlægning af biodiversitet	4
Eksisterende viden	5
Supplerende information om arter	5
Supplerende strukturel information	5
Udvikling af en biodiversitetsindikator på ejendomsniveau	6
En dansk naturindikator	6
Litteratur	6

## Baggrund

SEGES har bedt DCE om et kort notat angående måling af biodiversitet på ejendomsniveau – altså for en landbrugsbedrift. Følgende spørgsmål ønskes besvaret:

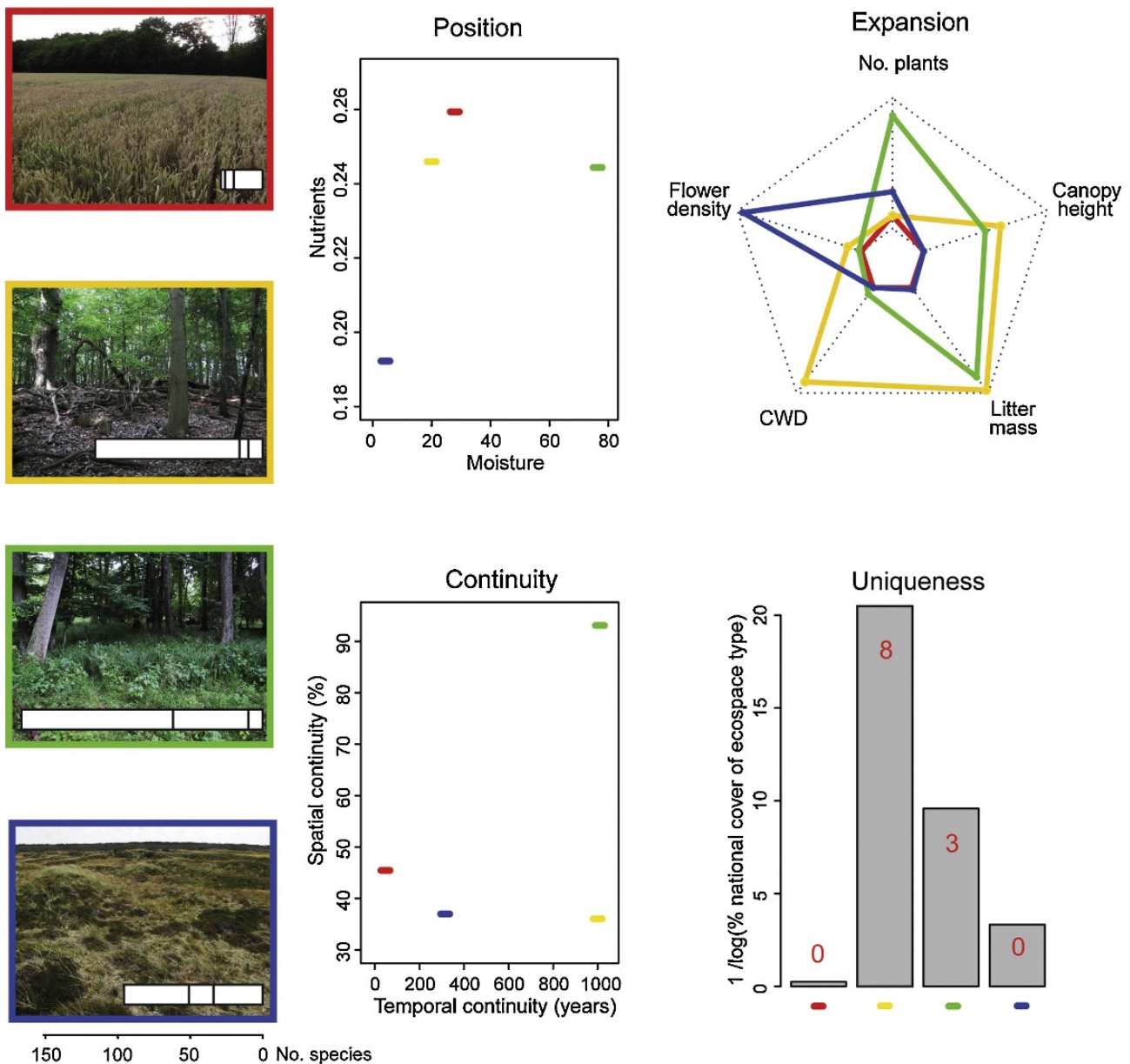
- Hvordan opgør man bedst muligt biodiversitet på en landbrugsbedrift?
- Hvilke data kan ligge til grund for opgørelsen, og kan der udvikles biodiversitetsindikatorer herudfra?
- Hvilke variabler bør man eventuelt feltregistrere som supplement til de eksisterende data, for at opnå den bedste opgørelse?

## Metoder til måling af biodiversitet for landområder

DCE har deltaget i udviklingen af en række indikatorbaserede metoder til naturtilstandsvurdering. Først udviklede vi et tilstandsvurderingssystem for habitatdirektivets naturtyper baseret på enkle, subjektivt skønnede indikatorer indsamlet ved kortlægning af naturtyperne (Anon 2017, BEK nr 945 af 27/06/2016, Fredshavn & Ejrnæs 2009) og siden har vi udarbejdet indikatorer for forekomst af rødlistede arter i agerlandet og hele Danmark (Ejrnæs m.fl. 2014, Brunbjerg m.fl. 2016) samt en liste over biodiversitetsindikatorer til naturtilskudsordninger for landbruget (Fløjgaard m.fl. 2018). Lignende indikatorer bruges i tilsvarende ordninger i andre EU-lande, fx HNV-kortet i Estland (Kikas m.fl. 2018) og tilskudsordninger i Irland (Burren Program 2016) og Tyskland (Matzdorf m.fl. 2008), fordi de er baseret på generelle økologiske principper. Desuden har vi udviklet og publiceret en konceptuel ramme til forståelse af variationen i biodiversiteten kaldet økologisk rum (Brunbjerg m.fl. 2017, se Figur 1), som er blevet anvendt og valideret i projektet Biowide fra 2014-2018 (Brunbjerg m.fl. 2019a, Brunbjerg m.fl. 2019b). Økologisk rum er sideløbende blevet brugt som ramme for danske forsknings- og formidlingsprojekter som har undersøgt såvel bynatur (Petersen m.fl. 2014) som agerlandets natur (Oddershede m.fl. 2017).

## Måling af biodiversitet på ejendomsniveau

En landbrugsejendom vil typisk være meget heterogen, bestående af intensivt dyrkede marker, lineære småbiotoper som omkranser de dyrkede marker (hegn, grøfter, diger, markskel) eller fungerer som infrastruktur (markveje og lignende), plantager og remiser, udyrkede arealer (braklagte/opgivne dyrkningsarealer), søer og vandløb samt egentlige naturarealer med spontan vegetation (krat, skov, mose, eng, overdrev, strandeng). Hvis man skal måle biodiversiteten på ejendomsniveau, vil det være hensigtsmæssigt at indlede en sådan måling med en inddeling af arealerne på ejendommen i nogle af de ovenfor nævnte hovedtyper. Med mindre man ved at ejendommens dyrkede marker fungerer som fourageringssted eller ynglested for sjældne arter, bør man dernæst fokusere indsatsen på ejendommens udyrkede naturområder, som vil rumme ejendommens naturværdier.



**Figur 1.** Økologisk rum exemplificeret for fire forskellige biotoper i Danmark. Rød: dyrket mark, gul: tør, gammel skov, grøn: sump-skov, blå: klit. Biotoperne varierer i abiotisk position (fysiske og kemiske betingelser), ekspansion (opbygningen og differentieringen af organisk kulstof), rumlig-tidslig kontinuitet og hvor sjælden biotopen er ("uniqueness"). Position er repræsenteret af to vigtige abiotiske gradienter: jordbunds fugtighed og næringsstatus. Ekspansion er repræsenteret af opbygningen af forskellige kulstofressourcer, fx blomstertæthed, antal karplanter, kronhøjde, førnemængde og dødt ved (CWD). Kontinuiteten er både rumlig (% udbredelse af biotopen inden for 500 m buffer) og tidslig (år siden sidste store ændring i biotopen). Effekten af det økologisk rum på biodiversiteten (antallet af arter) er illustreret med hvide bjælker på billederne af biotoperne delt op i arthropoder (højre), planter (midten) og svampe (venstre). "Uniqueness" er et estimat for hvor sjælden biotopen er nationalt, dvs. jo højere værdi, desto mere bidrager biotopen til biodiversiteten på større skala – i dette tilfælde illustreret ved antallet af rødlistede arter fundet i de fire forskellige biotoper (røde tal). Fotos: Lars Skipper. Figuren er gengivet fra Brunbjerg m.fl. (2017).

## Kortlægning af biodiversitet

Hvis man havde ubegrænsede resurser kunne man inventere alle ejendommens udyrkede arealer og kortlægge arterne i alle de store kendte artsgrupper – karplanter, mosser, laver, storsvampe, biller, edderkopper, sommerfugle, bier, hvepse, guldsmede, svirrefluer, tæger, cikader, slørvinger, vårfluer, padder, krybdyr, fugle og pattedyr. Dette ville dog koste en formue, så i praksis vil man i stedet kombinere en kortlægning baseret på eksisterende viden, med en supplerende registrering af indikatorarter og strukturer. Når det gælder

kortlægning af arternes diversitet, så anbefaler vi at lægge vægt på forekomst af rødlistede arter – altså arter som er rødlistet i kategorierne DD, NT, VU, EN, CR og RE. Udover de rødlistede arter, så er karplanter gode at kortlægge, fordi planter kan indikere de abiotiske levevilkår (fugtighed, næringsstatus, lysforhold og pH) og desuden er de gode til at indikere om naturområder har lang kontinuitet, fordi mange planter er dårlige til at sprede sig, men gode til at hænge længe ud på et voksested, fx ved vegetativ formering.

### **Eksisterende viden**

Den eksisterende viden kan eksempelvis tilgås fra biodiversitetskortet som dels viser en artsscore baseret på fund af truede arter, dels viser en proxyscore baseret på georefererede informationer om egenskaber ved landskabet som øger sandsynligheden for at der kan være levesteder for truede arter. Man kan supplere biodiversitetskortet med søgninger i Naturbasen, Svampedatabasen, DOF-basen, bugbase og naturligvis Danmarks nye artsportal, når den er lanceret og åben. Biodiversitetskortet opdateres ikke med fast kadence, så der kan foreligge nyere fund i de nævnte databaser som kan bidrage med vigtig viden. Desuden medtager biodiversitetskortet kun kvalitetssikrede fund, så derfor indgår bugbase ikke, ligesom endnu ikke kvalitetssikrede fund fra de andre databaser heller ikke indgår. Det betyder ikke at fundene er ubrugelige, men blot at man selv skal tage ansvaret for kvalitetssikringen, eksempelvis via fotodokumentation eller ved at kontakte finderens selv.

### **Supplerende information om arter**

Supplerende information kan med fordel indsamles ved at udlægge 5m-cirkler med indsamling af plantelister. Ud fra plantelisterne kan man beregne Ellenbergtal, som fortæller om levestedet er vådt eller tørt, næringsrigt eller næringsfattigt og surt eller basisk (Diekmann 2003). Endvidere kan planterne bruges til at udregne en middelscore over arternes point i tilstandsvurderingssystemet og denne middelscore kan udløse 1 (middelscore >2,5) proxy-point i biodiversitetskortet (Ejrnæs m.fl. 2018). På lokal ejendomsskala bør forekomst af plantearter, med højere artsscore end 5 (tostjernearter) i tilstandsvurderingssystemet tillige tillægges værdi som indikatorer for værdifulde levesteder. Ud over planter vil det være oplagt at kortlægge forekomst af gode indikatorer for forskellige supplerende aspekter af høj naturkvalitet, eksempelvis rødlistede dagsommerfugle, fugle eller padder (Lebboroni m.fl. 2006, Gregori m.fl. 2008, Brereton m.fl. 2011, Morelli m.fl. 2014).

### **Supplerende strukturel information**

Det er vanskeligt at skaffe information om naturskovsstrukturer, og derfor kan disse med fordel kortlægges i småskove og krat for at supplere informationerne fra biodiversitetskortet. Naturskovsstrukturer er eksempelvis gamle træer, træer med hulheder og råd samt bevoksninger med mange arter af hjemmehørende buske og småtræer (fx slåen, tjørn, rose, æble, røn, benved, vedbend, gedebled, vrietorn, kvalkved, rød kornel, enebær, grå-pil, selje-pil, bævreasp). Skovkortlægningen kan inspireres af den tekniske anvisning for kortlægning af skovnaturtyper (Fredshavn m.fl. 2016b).

Der kan også nogle gange forekomme arealer med eng-, mose-, hede- eller græslandsvegetation, som ikke er kortlagt som §3, fordi de er overset eller falder under størrelsesgrænsen. Her kan man med fordel lave en 5m-cirkel, ligesom man kan registrere forekomst af naturtypekarakteristiske strukturer

med inspiration fra tilstandsvurderingssystemets feltskemaer (Fredshavn m.fl. 2016a). Endelig kan enkeltstående strukturer, såsom gamle solitære træer, være af stor betydning som levesteder (Manning m.fl. 2006).

### **Udvikling af en biodiversitetsindikator på ejendomsniveau**

Aarhus Universitet har udviklet en indikator for naturkapital til brug for sammenligning af kommunernes naturkapital (Skov m.fl. 2017). Indikatoren bygger på biodiversitetskortets bioscore. Bioscoren er beregnet for pixels på ca. 10 x 10 meter, og først beregnes middelværdien af de pixels som falder inden for en arealkategori (fx skov, mark, eng/mose). Dernæst transformeres middelværdien til et tal mellem 0 og 100. En middel bioscore på 12 eller derover sættes til 100 og for bioscorer < 12 foretages en logaritmisk transformation, sådan at naturværdien stiger med aftagende hastighed mod maksimum. Formålet med transformationen er at tillægge forskelle i den lidt tungere ende af natur-skalaen lidt højere vægt i den samlede beregning – i erkendelse af at hovedparten af det danske landareal er intensivt dyrket. Naturkapitalindekset kunne godt være inspiration for et indeks til vurdering af naturtilstand på landbrugsejendomme.

### **En dansk naturindikator**

I 2018-2020 udvikler Aarhus Universitet en generel dansk naturindikator i et projekt for Aage V Jensens naturfond (<http://www.avjf.dk/projekter/projekter-paa-egne-omraader/dansk-naturindikator/>). Projektet tager afsæt i naturkapitalindekset, men udvikler dette videre, så det ikke kun indeholder en vurdering af arealernes naturtilstand, men også inddrager naturarealernes beskyttelse og de økologiske processer som opretholder og fornyer biodiversiteten (hydrologi, græsning, kystdynamik). Fordelen ved den nye naturindikator er at den udvider handlingsrummet betragteligt. Det er svært at ændre biodiversiteten på en ejendom, fordi den i høj grad afspejler arealanvendelsen gennem mere end 100 år (Gustavsson m.fl. 2007). Nogle ejendomme har meget natur, skov, eng og mose, mens naturarealerne på andre ejendomme er konverteret til afvandede, ryddede og gødskede dyrkningsjorde. Ved at få anerkendelse for at sikre en god naturbeskyttelse af arealer som fremadrettet disponeres til natur eller for at sikre helårsgræsning eller naturlig hydrologi – så vil man straks kunne se effekten på naturen af de beslutninger som træffes. En dansk naturindikator forventes færdig i 2020 som et offentligt tilgængeligt landsdækkende kort, der tilgås fra nettet, med mulighed for at den enkelte lodsejer kan få beregnet en score for sin ejendom. Ligesom biodiversitetskortet og det afledte naturkapitalindeks vil den nye naturindikator baseres på eksisterende kortlagt viden, og der kan derfor være behov for at tilpasse indikatoren ved at inddrage supplerende information om arter og økologiske processer på bedriften, som der ikke er taget højde for i eksisterende kort.

### **Litteratur**

Anon 2017. Miljømålsloven 2017. LBK nr 119 af 26/01/2017.  
<https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=186416>

Bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder. BEK nr 945 af 27/06/2016.  
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=183110>

Brereton, T., D. B. Roy, I. Middlebrook, M. Botham & M. Warren (2011). "The development of butterfly indicators in the United Kingdom and assessments in 2010." *Journal of Insect Conservation* 15(1): 139-151.

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

Brunbjerg, A. K., H. H. Bruun, L. Brøndum, A. T. Classen, L. Dalby, K. Fog, T. G. Frøslev, I. Goldberg, A. J. Hansen, M. D. D. Hansen, T. T. Høye, A. A. Illum, T. Læssøe, G. S. Newman, L. Skipper, U. Söchting & R. Ejrnæs (2019a). "A systematic survey of regional multitaxon biodiversity: evaluating strategies and coverage." *bioRxiv*: 158030.

Brunbjerg, A. K., H. H. Bruun, L. Dalby, A. T. Classen, C. Fløjgaard, T. G. Frøslev, O. L. P. Hansen, T. T. Høye, J. E. Moeslund & J.-C. Svenning (2019b). "Multi-taxon inventory reveals highly consistent biodiversity responses to ecospace variation." *bioRxiv*: 807321.

Brunbjerg, A. K., H. H. Bruun, J. E. Moeslund, J. P. Sadler, J.-C. Svenning & R. Ejrnæs (2017). "Ecospace: A unified framework for understanding variation in terrestrial biodiversity." *Basic and Applied Ecology* 18: 86-94.

Burren Program (2016). Scoring Burren Winterages - General Instructions & Guidelines.

Diekmann, M. (2003). "Species indicator values as an important tool in applied plant ecology—a review." *Basic and applied ecology* 4(6): 493-506.

Ejrnæs, R., J. E. Moeslund, A. K. Brunbjerg, G. B. Groom & J. Bladt (2018). Videreudvikling af lokal bioscore for biodiversitetskortet for Danmark, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Ejrnæs, R., A. Petersen, J. Bladt, H. Bruun, J. Moeslund, P. Wiberg-Larsen & C. Rahbek (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 (112).

Fløjgaard, C., S. S. Nielsen, B. Nygaard & R. Ejrnæs (2018). Biodiversitetsindikatorer til en effektbaseret naturtilskudsordning. Videnskabelig rapport fra DCE, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©. 297.

Fredshavn, J., R. Ejrnæs & B. Nygaard (2016a). Kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper. Teknisk anvisning TA-N03. DCE, Aarhus Universitet.

Fredshavn, J., R. Ejrnæs, B. Nygaard & V. K. Johannsen (2016b). Kortlægning af skovhabitattyper. Teknisk anvisning TA-N04. DCE, Aarhus Universitet.

Fredshavn, J. R. & R. Ejrnæs (2009). Naturtilstand i habitatområderne: Habitatdirektivets lysåbne naturtyper. Faglig rapport fra DMU. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. nr. 735: 76.

Gregory, R. D., P. Voříšek, D. G. Noble, A. Van Strien, A. Klvaňová, M. Eaton, A. W. Gmelig Meyling, A. Joys, R. P. B. Foppen & I. J. Burfield (2008). "The generation and use of bird population indicators in Europe." *Bird Conservation International* 18(S1): S223-S244.

Gustavsson, E., T. Lennartsson & M. Emanuelsson (2007). "Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape." *Biological Conservation* 138(1): 47-59.

Kikas, T., R. G. H. Bunce, A. Kull & K. Sepp (2018). "New high nature value map of Estonian agricultural land: Application of an expert system to integrate biodiversity, landscape and land use management indicators." *Ecological Indicators* 94: 87-98.

Lebboni, M., G. Chelazzi, M. Bellavita & G. Ricchiardino (2006). "Potential use of anurans as indicators of biological quality in upstreams of central Italy." *Biological Conservation* 132(1): 73.

Manning, A. D., J. Fischer & D. B. Lindenmayer (2006). "Scattered trees are keystone structures - Implications for conservation." *Biological Conservation* 132(3): 311-321.

Matzdorf, B., T. Kaiser & M.-S. Rohner (2008). "Developing biodiversity indicator to design efficient agri-environmental schemes for extensively used grassland." *Ecological Indicators* 8(3): 256-269.

Morelli, F., L. Jerzak & P. Tryjanowski (2014). "Birds as useful indicators of high nature value (HNV) farmland in Central Italy." *Ecological Indicators* 38: 236-242.

Oddershede, A., T. T. Høye, T. G. Frøslev & R. Ejrnæs (2017). Biodiversitet og økologisk rum i agerlandet. En undersøgelse af markvildttiltagenes biodiversitetseffekt, Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©.

Petersen, L. K., G. Levin, R. Ejrnæs, M. Zandersen, A. Jensen & A. K. Brunbjerg (2014). Parcelhushaven - en del af byens natur, Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Skov, F., J. Bladt, L. Dalby, B. Nygaard & R. Ejrnæs (2017). Naturkapitalindeks for danske kommuner. Metodebeskrivelse og guide, Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.