



Til NaturErhvervstyrelsen

Vedr. bestillingen 'GIS-analyser af potentialet ved ændret udmøntning af reglerne for økologisk biavl?'

NaturErhvervstyrelsen har i en bestilling dateret d. 7. april 2016 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at udarbejde GIS-analyser og kortmateriale samt et fagligt notat, således at MFVM kan danne sig et overblik over potentialet for en øget økologisk honningproduktion i Danmark for forskellige modeller for en ændret udmøntning af reglerne.

Nedenstående besvarelse er udarbejdet af Akademisk medarbejder Mette Balslev Greve og Seniorforsker Per Kryger fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. Besvarelsen er udarbejdet som led i "Aftale mellem Aarhus Universitet og Fødevareministeriet om udførelse af forskningsbaseret myndighedsbetjening m.v. ved Aarhus Universitet, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 2016-2019".

Venlig hilsen

Klaus Horsted

Kopi til Innovation

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Klaus Horsted

Specialkonsulent

Dato 13. juni 2016

Direkte tlf.: 87157975
Mobiltlf.: Fax: 8715 6076
E-mail:
klaus.horsted@dca.au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103
Reference: khr
Journal 64939

Side 1/1

Notat om GIS-analyser til økologisk biavl

Mette Balslev Greve og Per Kryger, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug har den 7. april 2016 modtaget en anmodning fra NaturErhvervstyrelsen (NAER) om at foretage GIS analyser af potentialet ved ændret udmøntning af reglerne for økologisk biavl.

Baggrund for bestilling

I baggrunden for bestillingen anfører NAER, at ifølge den politiske aftale om Fødevarer- og Landbrugspakken skal udmøntningen af reglerne for økologisk biavl ændres. Hidtil har potentialet for økologisk biavl i Danmark være begrænset af den høje opdykningsgrad af konventionelt landbrug i Danmark. Økologiforordningerne giver rum for en vis fortolkning. Derfor vil Miljø- og Fødevarerministeriet gerne danne sig et overblik over potentialet for en øget økologisk honningproduktion i Danmark for forskellige modeller for en ændret udmøntning af reglerne. De to modeller viser henholdsvis arealet af godkendte marker indenfor 3 km, og honningmængden fra godkendte marker indenfor 3 km.

NAER har bedt DCA udarbejde tre forskellige kort, der viser mulighederne for økologisk biavl med ha-angivelser for hver af de to modeller, der viser henholdsvis mere end 50, 75 og 95% forekomst af godkendte arealer/ nektar- og pollenkilder inden for 3 km radius. Desuden ønskes kort, hvor en række særligt attraktive konventionelt dyrkede afgrøder ikke må findes indenfor en radius af 500, 1000, 1500 og 2000m.

Endvidere beder NAER om en beskrivelse af kortenes indlagte forudsætninger, antal områder og disses udstrækning samt en vurdering af antal af bifamilier og den potentielle mængde af økologisk honning, der kan høstes i de tre scenarier. Denne beskrivelse er foretaget i nærværende notat.

Besvarelse

Til besvarelsen har Aarhus Universitet indhentet en række aktuelle inputdata. Der arbejdes med aktuelle data så hektarangivelserne for hver type model bliver så tidssvarende som muligt. De fra NAER's side opstillede scenarier er alle beregnet og det samlede areal opgivet i denne besvarelse.

Vi beskriver først de input, der er brugt i besvarelsen, dernæst gennemgås de forskellige metoder. I afsnittet med resultater er listet hvert scenarie og det samlede antal ha, der er omfattet af hvert scenarie. Kortmaterialet er denne gang stillet til rådighed via ArcGIS Online for navngivne brugere, besvarelsen her indeholder en guide til at se kortene.

Der er desuden et vigtigt diskussionsafsnit, hvor vi kommer ind på de uhensigtsmæssigheder, der kan være ved at bruge opgørelserne som beslutningsgrundlag samt overvejelser vedr. afstandskrav.

Input

- Markkort: Der er hentet gældende (2016) markkort fra Fødevareministeriets downloadside. Markerne indeholder en afgrødekode.
- Økologimarker: Der er hentet historiske økologimarker (2015) fra Fødevareministeriets downloadside, da 2016 marker ikke var tilgængelige ved opgavens start. Områderne er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl.
- Miljøtilsagn: Der er hentet 'Miljøbetingede tilsagn (MB)', 'Miljøtilsagn øvrige typer' samt 'Miljøbetinget tilsagn vådområder' fra Fødevareministeriets downloadside. Områderne er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl.
- HNV: High Nature Value (Brunbjerg et al). Områder med HNV > 5 (defineret som High Nature Value-områder) er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl (HNV-skov er IKKE anvendt i besvarelsen).
- Beskyttede naturtyper er downloadet fra Miljøportalen. Typen 'Sø' er ekskluderet, men resten af koderne er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl.
- Skov: Skovområder er FOT-data (gældende data fra Geodatastyrelsen) fra februar 2016. Områderne er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl.
- NAER har specificeret en liste af afgrødekoder, hvor der normalt ikke anvendes pesticider. Marker med disse koder er klassificeret som areal godkendt til økologisk biavl.
- I en tidligere besvarelse indgik veje, byer, spredt bebyggelse, motorveje og industri som begrænsende lag. Det gør de ikke i denne.
- I en tidligere bestilling 'Opgørelse af energitætheden pr. ha for danske afgrøder og naturtyper' indsendt maj 2016, angives energitætheden for hver afgrødekode. For Kløvergræs vil der mht. honningudbyttet være forskel på, om marken høstes før eller efter kløveren blomstrer. Hvis den høstes før blomstring, har marken et honningudbytte på 0 kg/ha, hvis den derimod høstes efter blomstring, er honningudbyttet 50-100 kg/ha. Vi har i denne beregning antaget, at der høstes FØR blomstring, da det ikke umiddelbart er muligt at bestemme ud fra afgrødekoden. Der kan vælges at sætte honningudbyttet op til f.eks. 25 eller 50, hvis det ønskes. Disse tal er anvendt i besvarelsens 3. model sammen med anslået energitæthed for naturarealer med eller uden HNV > 5, se Tabel 1 for den anslåede energitæthed for naturtyper/skov.

Naturtype	Kode	Honningudbytte (kg/ha)
Eng	1010	25
Eng med HNV > 5	1015	100
Hede	1020	100
Hede med HNV > 5	1025	200
Mose	1030	25
Mose med HNV > 5	1035	100
Overdrev	1040	25
Overdrev med HNV > 5	1045	100
Strandeng	1050	25
Strandeng med HNV > 5	1055	50
Skov	1060	25
Skov med HNV > 5	1065	50
HNV > 5, ej beskyttet natur	1070	200

Tabel 1, Naturtypernes anslåede honningudbytte

Metode

Aarhus Universitet har udarbejdet fire modeller til at besvare bestillingen.

- Model 1 bearbejder **inputdata**, så de er klar til den videre modellering
- Model 2 udpeger de områder, for hvilke henholdsvis 50, 75 og 95% af det omgivende **areal** i en radius på 3 km, er dækket af areal godkendt til økologisk biavl.
- Model 3 udpeger de områder, for hvilke henholdsvis 50, 75 og 95% af den **honningmængde**, der kan hentes i en radius på 3 km, kommer fra arealer godkendt til økologisk biavl.
- Model 4 **begrænser** udpegningerne fra model 2 og 3, så der ikke forefindes konventionelt dyrket raps, kløver til frø samt frugt og bær indenfor henholdsvis 500, 1000, 1500 og 2000 m.

Model 1

Data beskrevet under 'Input' konverteres alle til raster-temaer i 25 m opløsning.

Der oprettes et tema for godkendte arealer og et for ikke-godkendte arealer. Det sikres, at disse to temaer ikke overlapper. Hvis et areal hører under en af de godkendte klasser, fjernes det fra temaet med ikke-godkendte arealer. Det har primært været gældende for afgrødekoder '252, Permanent græs, normalt udbytte', der i flere tilfælde også er inkluderet i Beskyttet natur.

Disse to temaer (godkendt og ikke-godkendt) anvendes i de næste modeller.

Model 2

Statistiktema: For hver 25 m celle beregnes, hvor mange celler, der indenfor en radius af 3 km, er henholdsvis godkendt areal eller ikke-godkendt areal. På den måde kan der for hver 25m celle angives et forhold mellem andelen af godkendt kontra ikke-godkendt areal i en radius på 3 km. Der regnes således kun på forholdet mellem antal celler, som er enten godkendt eller ikke-godkendt. De celler, der er hverken-eller, f.eks. sø, hav, bebyggelse, tæller ikke med i forholdsregningen.

Ud fra statistiktemaet beregnes tre temaer med henholdsvis > 50, 75 og 95% økologisk areal indenfor en radius på 3km.

Model 3

Der oprettes et tema, der indeholder alle koder fra tabellen med energitæthed (bestillingen indsendt i maj 2016) udvidet med nye koder for sammenstillingen af Skov, Beskyttet natur og HNV > 5 (Tabel 1). Det samlede honningudbytte i en radius på 3 km omkring hver 25m celle, kan derefter beregnes for både godkendte og ikke-godkendte arealer og forholdet mellem de to kan udtrykkes. Der beregnes tre temaer hvor henholdsvis > 50, 75, og 95% af honningudbyttet kommer fra godkendte arealer.

Model 4

Der oprettes et tema med de konventionelt dyrkede afgrødekoder, der ikke må findes indenfor de definerede afstande (begrænsende arealer). Dernæst beregnes 500, 1000, 1500 og 2000 m zoner rundt om de begrænsende arealer og zonerne trækkes ud af outputtemaerne fra Model 2 og Model 3.

Resultater

Resultaterne af de ovennævnte modeller er angivet i Tabel 2 og Tabel 3.

Andel af økologiareal indenfor 3 km

Andel af økologiareal indenfor 3 km	Begrænsende afstand til særligt attraktive konventionelt dyrkede afgrøder	Ha, Danmark
> 50%	Ingen afstand	528082
	500 m	493261
	1000 m	429513
	1500 m	354363
	2000 m	284346
> 75%	Ingen afstand	207155
	500 m	204188
	1000 m	197869
	1500 m	186725
	2000 m	170423
> 95%	Ingen afstand	61957
	500 m	61948
	1000 m	61738
	1500 m	61177
	2000 m	60255

Tabel 2, Antal ha, der er omfattet af hver modelkombination for andel af økologiareal

Andel af økologisk honningudbytte indenfor 3 km

Andel af økologisk honningudbytte indenfor 3 km	Begrænsende afstand til særligt attraktive konventionelt dyrkede afgrøder	Ha, Danmark
> 50%	Ingen afstand	813312
	500 m	738021
	1000 m	607859
	1500 m	468157
	2000 m	351202
> 75%	Ingen afstand	474128
	500 m	457383
	1000 m	421842
	1500 m	369593
	2000 m	308426
> 95%	Ingen afstand	186099
	500 m	184745
	1000 m	181811
	1500 m	176833
	2000 m	169129

Tabel 3, Antal ha, der er omfattet af hver modelkombination for andel af økologisk honningudbytte

Kortmateriale

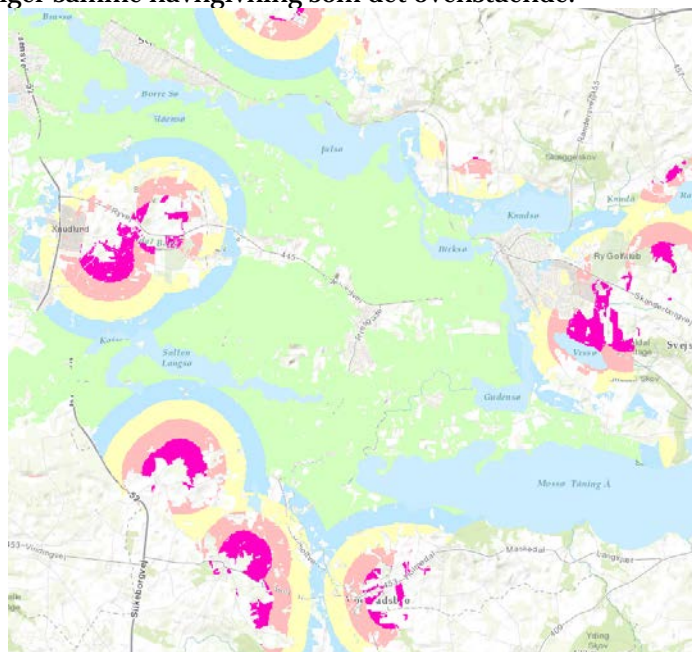
Kortmaterialet kan ses på ArcGIS Online efter man er blevet oprettet som bruger. Kontakt Mette Balslev Greve (metteb.greve@agro.au.dk) for at blive oprettet som bruger.

Først logges ind på <http://arcgis.com> med eget brugernavn og password, dernæst kan kortene tilgås her: <http://gis-au.maps.arcgis.com/apps/MapTools/index.html?appid=e31ebdcf6542469b8ed02b6d8b246ee0>.

Det lag, der åbnes med, er laget med de godkendte og de ikke-godkendte arealer (Model 1). Under 'Layers' kan øvrige lag tændes og slukkes. Det er altid det øverste lag, der er tændt, der kan ses på kortet. Kortets baggrund kan skiftes til f.eks. luftfoto under 'Basemaps'.

Øvrige lag:

- Biavl Arealcoder: Koderne svarer til Tabel 1 og til tabellen over afgrødekoder tidligere fremsendt.
- Biavl Honningmængde pr ha: Arealets honningudbytte pr. ha
- Biavl Areal 50 75 95: Resultatet fra Model 2. Områder hvor der er henholdsvis 50 (pink), 75 (gul) og 95 (blå)% godkendt areal indenfor en radius på 3 km. De tre klasser overlapper, så f.eks. alt, hvad der er blå, er derfor også inkluderet i de gule og pink områder.
- Biavl Maengde 50 75 95: Resultatet fra Model 3. Områder hvor henholdsvis 50 (pink), 75 (gul) og 95 (grøn)% af den honningmængde, der kan hentes indenfor en radius af 3 km, hentes på godkendt areal. De tre klasser overlapper, så f.eks. alt, hvad der er grønt, er derfor også inkluderet i de gule og pink områder.
- Biavl Areal 50 begr 500 1000 1500 2000: Resultat fra Model 4. Områder, hvor der er 50 % godkendt areal indenfor en radius på 3 km, men hvor særligt attraktive afgrøder ikke dyrkes inden for 500 (lyserød), 1000 (gul), 1500 (blå) og 2000 (grøn) m. De pink områder er 50% areal-laget uden begrænsning (model 2). Cirklerne beskriver således det areal, der forsvinder, når den begrænsende afstand øges, se eksempel på Figur 1.
- De øvrige lag følger samme navngivning som det ovenstående.



Figur 1, Eksempel på de begrænsende lags overlap

Diskussion

I opgaven har vi ikke identificeret sammenhængende områder, men kun hele celler af 25*25m. Af denne grund kan der være identificeret celler, der ikke berettiger økologisk biavl, da det område bierne kan trække på, ikke er stort nok. Dette gælder f.eks. flere mindre områder i København klassificeret som skov. Vi bemærker endvidere, at en række arealer, f.eks. Sprogø, er kommet med. Det skyldes, at motorveje ikke er trukket fra i det nye materiale. I henhold til EU's forordning kan sådanne arealer ikke godkendes til økologisk biavl.

De i bestillingen nævnte afstande til bigavnlige afgrøder så som frugtplantager, raps og kløver, der har stor betydning for honningbier, er svære at vurdere. To artikler i de sidste år, har undersøgt hvor langt honningbier flyver for at komme til rapsmarker. Et engelsk studie (Garbuzov *et al.* 2015) finder, at kun få honningbier danser for rapsmarker, der ligger op til 2 km væk, mens flertallet dansede for en mark i en afstand på 700 m. I Tyskland kan op til 95 % af pollensamlende honningbier danse for arealer, der ligger indtil 2 km væk (Danner *et al.* 2016), men øget areal af rapsmarker og af naturlige arealer indenfor en afstand af 2 km synes at reducere biernes gennemsnitlige danseafstand. Bier, der samler nektar, flyver i samme forsøg længere end bier, der samler pollen (Stephan Härtel, Universität Würzburg, personlig meddelelse).

Et fransk studie (Requier *et al.* 2015) har ved opgørelser af pollenindsamlinger og honninganalyser påvist, hvilken stor rolle ukrudt spiller for biernes ernæring. Ukrudt vokser typisk i dyrkede jorde, og er påvirket af brugen af pesticider på samme niveau som de kornsorter, de vokser mellem. Derfor synes en beregning, der udelukkende beror på mængden af nektar fra blomstrende planter og ikke tager hensyn til pollenproduktion fra ukrudt såvel som fra afgrøder og vilde planter, ikke at være egnet til at afgøre, om en bifamilies indsamling i det væsentlige finder sted i områderne nævnt i økologiforordningen. Til underbygning af at honningbier søger deres føde i mange forskellige plantearter i det agrare landskab kan nævnes, at et nyt studie har påvist mere end 50 forskellige pesticider på honningbier (Kiljanek *et al.* 2016) ... de pågældende pesticider anvendes i mange forskellige afgrøder, ikke kun bigavnlige afgrøder som raps og kløver.

Der er en mangel på konkrete studier af honningbiers indsamling i forhold til økologiske og konventionelle arealer. Derfor er vi nødt til at støtte os til de ovenfor nævnte eksempler fra udlandet. Biernes fødevalg kan variere betydeligt, for eksempel på grund af overlap i blomstringsperioden af forskellige planter. Som et illustrativt eksempel: selvom der dyrkes meget majs i Danmark, findes majs pollen sjældent i danske bifamilier (Asger Søgaard Jørgensen, Danmarks biavlerforening, personlig meddelelse), mens studier fra Frankrig (Requier *et al.* 2015) og Tyskland (Danner *et al.* 2014) finder betydelige mængder majs pollen under deres betingelser. Det synes relevant at få lavet mere systematiske undersøgelser af honningbiers fødevalg i Danmark.

For en række arealtyper vil vi anbefale, at biavleren indhenter en erklæring fra forvalteren, der erklærer, at man afstår fra brug af pesticider. Det drejer sig om følgende arealkoder: 580, 581, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591 og 592.

Litteratur

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

Danner N, Härtel S, Steffan-Dewenter I (2014) Maize pollen foraging by honey bees in relation to crop area and landscape context. *Basic and Applied Ecology* 15: 677-684

Danner N, Molitor AM, Schiele S, Härtel S, Steffan-Dewenter I (2016) Season and landscape composition affect pollen foraging distances and habitat use of honey bees . *Ecological Applications* in Press DOI: 10.1890/15-1840.1

Garbuzov, M, Couvillon MJ, Schürch R, Ratines FLW (2015) Honey bee dance decoding and pollen-load analysis show limited foraging on spring-flowering oilseed rape, a potential source of neonicotinoid contamination. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 213: 62-68

Kiljanek T*, Niewiadowska A, Semeniuk S, Gawel M, Borzecka M, Posyniak A (2016) Multi-residue method for the determination of pesticides and pesticide metabolites in honeybees by liquid and gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry—Honeybee poisoning incident. *Journal of Chromatography A* 1435: 100–114

Requier F, Odoux J-F, Tamic T, Moreau N, Henry M, Decourtye, Bretagnolle, V (2015) Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecological Applications* 25:881-890