

Bestøvning og biodiversitet

A close-up photograph of a bumblebee on a white clover flower. The bee is positioned in the center of the frame, facing the flower. The background is a soft-focus field of green clover leaves and other plants, creating a natural and vibrant setting.

Seniorforsker Beate Strandberg

BIOS-Silkeborg

bst@dmu.dk



Overblik

- Præsentation af insekterne
- Hvorfor er bestøvende insekter vigtige?
 - Bestøvning af afgrøder og vilde planter
 - Biodiversitet
- Status for bestøvende insekter og deres fødeplanter
- Trusler mod bestøvende insekter
- Fødeudbud og –behov
- Hvordan påvirker pesticider bestøverne
- Hvordan kan vi hjælpe bestøverne

Præsentation af insekterne

- Bier
- Svirrefluer (og andre fluer)
- Sommerfugle
 - Dag- og natsommerfugle



Bier i Danmark



| Familie/underfamilie | Slægt | dansk navn | Antal arter i DK |
|----------------------|---------------------|---------------------------|------------------|
| <i>Colletidae</i> | | korttungebier | |
| <i>Colletinae</i> | <i>Colletes</i> | silkebier | 8 |
| <i>Hylaeinae</i> | <i>Hylaeus</i> | maskebier | 19 |
| <i>Andrenidae</i> | | gravebier | |
| <i>Andreninae</i> | <i>Andrena</i> | jordbier | 61 |
| <i>Panurginae</i> | <i>Panurgus</i> | strithårsbier | 2 |
| <i>Halictidae</i> | | vejlbier | |
| <i>Rophitinae</i> | <i>Rophites</i> | skægbier | 1 |
| | <i>Dufourea</i> | glansbier | 4 |
| <i>Halictinae</i> | <i>Halictus</i> | bånd-vejbier | 8 |
| | <i>Lasioglossum</i> | smal-vejbier | 30 |
| | <i>Sphecodes</i> | blodbier | 16 |
| <i>Melittidae</i> | | sommerbier | |
| <i>Dasypodinae</i> | <i>Dasypoda</i> | buksebier | 2 |
| <i>Melittinae</i> | <i>Melitta</i> | høstbier | 4 |
| | <i>Macropis</i> | oliebier | 2 |
| <i>Megachilidae</i> | | bugsamlerbier | |
| <i>Megachilinae</i> | <i>Heriades</i> | hulbier | 1 |
| | <i>Hoplitis</i> | gravebier | 4 |
| | <i>Hoplosmia</i> | tornbier | 1 |
| | <i>Chelostoma</i> | saksebier | 3 |
| | <i>Osmia</i> | murerbier | 11 |
| | <i>Trachusa</i> | harpiksbier | 1 |
| | <i>Stelis</i> | panserbier | 5 |
| | <i>Anthidiellum</i> | krukkebier | 1 |
| | <i>Anthidium</i> | uldbier | 2 |
| | <i>Megachile</i> | bladkærerbier | 12 |
| | <i>Coelioxys</i> | keglebier | 6 |
| <i>Apidae</i> | | langtungebier | |
| <i>Nomadinae</i> | <i>Nomada</i> | hvepsebier | 34 |
| | <i>Blastes</i> | perlebier | 1 |
| | <i>Epeoloides</i> | pragtbier | 1 |
| | <i>Epeolus</i> | filtbier | 3 |
| | <i>Apinae</i> | <i>Eucera</i> | langhorns bier |
| <i>Anthophora</i> | | vægbier | 7 |
| <i>Mellecta</i> | | søgebier | 2 |
| <i>Bombus</i> | | humlebier og snyltehumler | 29 |
| <i>Apis</i> | | honingbier | 1 |

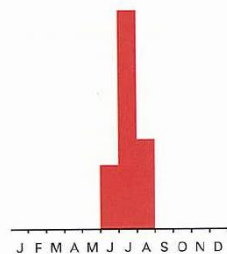
Humlebier

- 29 arter
- 8 arter er snyltehumler (*Psithyrus* sp.)
- Pollengemmere/lommebyggere
- Tungelængde (kort/lang - alle langtungede humler er lommebyggere)
- Varierende antal fødeplanter

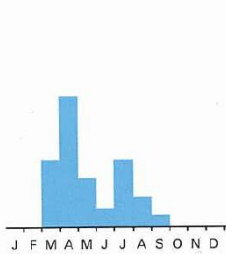


Enlige bier/solitære bier

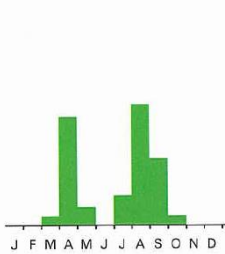
- 253 arter fordelt på 30 slægter
- Polylektiske/oligolektiske



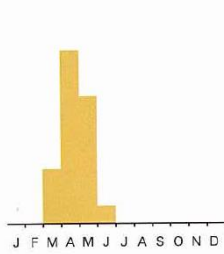
Blåhat-jordbi *Andrena hattorfiana* har en årlig generation midt på sommeren.



Jordbien *Andrena bicolor* er en såkaldt bivoltin art. Den flyver i to adskilte generationer, hhv. forår og sensommer.



Bånd-vejebien *Halictus rubicundus* er univoltin, dvs. med en årlig generation. Begge køn klækkes i sensommeren, og parrede hunner overvintrer.



Vår-silkebi *Colletes cunicularis* har en årlig generation. Det er en tidlig art, som flyver allerede på de første lune forårsdage.

Blåhatbi – *Andrena hattorfiana*

Svirrefluer (og andre fluer)

- 267 arter
- Stor variation i fødevalg, generelt besøges åbne blomster som fx kurveblomster og skærmbloomster



Sommerfugle

- 77 arter af dagsommerfugle
- 66 arter af sværmere og spindere



Status for bestøvende insekter i Danmark

1950'erne



41 % på rødlisten



Status ukendt



31 % på rødlisten



56 % på rødlisten



I dag

Færre honningbifamilier (39 %)

Færre biavlere (49 %)



Den danske rødliste
(<http://www.dmu.dk/dyrplanter/redlistframe/>)
Calabuig (2000), Dupont & Madsen (2010)

Ændringer i humlebi-faunaen i rød kløver marker 1930'erne til 2008-9



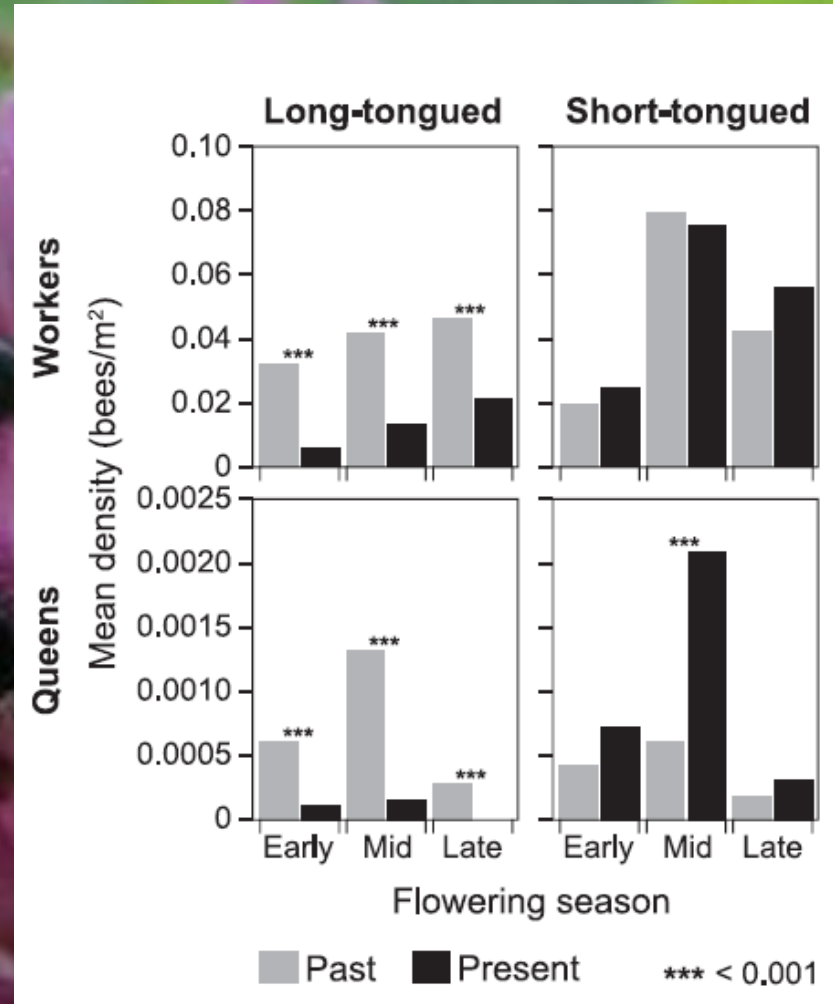
Humlebier I rødkløvermarker , historiske data (1930'erne)

| | | Rød liste status | Tilbage gang | Stabil | Frem gang | Ukendt |
|--------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------|--------|
| Bombus barbutellus | Havesnyltehumle | EN | | | | X |
| B. campestris | Agersnyltehumle | NT | | | | X |
| B. distinguendus | Kløverhumle | CR | X | | | |
| B. humilis | Foranderlig humle | VU | | | | X |
| B. ruderatus | Felthumle | CR | X | | | |
| B. subterraneus | Jordboende humle | NT | X | | | |
| B. sylvarum | Skovhumle | NT | X | | | |
| B. veteranus | Enghumle | VU | x | | | |
| B. ruderarius | Græshumle | NT | x | | | |
| B. cryptarum | Pilejordhumle | LC | | | | x |
| B. lucorum | Lys jordhumle | LC | | | X | |
| B. terrestris | Mørk jordhumle | LC | | | x | |
| B. hortorum | Havehumle | LC | | X | | |
| B. hypnorum | Hushumle | LC | | X | | |
| B. lapidarius | Stenhumle | LC | | | X | |
| B. pascuorum | Agerhumle | LC | | | X | |
| B. muscorum | Moshumle | LC | x | | | |
| B. pratorum | Lille skovhumle | LC | x | | | |
| B. soroeensis | klokkehumle | LC | x | | | |

Humlebier I rødkløvermarker, new data (2008-2010)

| | | Rød liste status | Tilbage gang | Stabil | Frem gang | Ukendt |
|--------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------|--------|
| Bombus barbutellus | Havesnyltehumle | EN | | | | X |
| B. campestris | Agersnyltehumle | NT | | | | X |
| B. distinguendus | Kløverhumle | CR | X | | | |
| B. humilis | Foranderlig humle | VU | | | | X |
| B. ruderatus | Felthumle | CR | X | | | |
| B. subterraneus | Jordboende humle | NT | X | | | |
| B. sylvarum | Skovhumle | NT | X | | | |
| B. veteranus | Enghumle | VU | x | | | |
| B. ruderarius | Græshumle | NT | x | | | |
| B. cryptarum | Pilejordhumle | LC | | | | x |
| B. lucorum | Lys jordhumle | LC | | | X | |
| B. terrestris | Mørk jordhumle | LC | | | x | |
| B. hortorum | Havehumle | LC | | X | | |
| B. hypnorum | Hushumle | LC | | X | | |
| B. lapidarius | Stenhumle | LC | | | X | |
| B. pascuorum | Agerhumle | LC | | | X | |
| B. muscorum | Moshumle | LC | x | | | |
| B. pratorum | Lille skovhumle | LC | x | | | |
| B. soroeensis | klokkehumle | LC | x | | | |

Ændringer i humlebi-faunaen i rød kløver marker 1930'erne til 2008-9



Humlebier i hegn i agerlandet

| | | Rød liste status | Tilbage gang | Stabil | Frem gang | Ukendt |
|--------------------|-------------------|---------------------|-----------------|--------|--------------|--------|
| Bombus barbutellus | Havesnyltehumle | EN | | | | X |
| B. campestris | Agersnyltehumle | NT | | | | X |
| B. distinguendus | Kløverhumle | CR | X | | | |
| B. humilis | Foranderlig humle | VU | | | | X |
| B. ruderatus | Felthumle | CR | X | | | |
| B. subterraneus | Jordboende humle | NT | X | | | |
| B. sylvarum | Skovhumle | NT | X | | | |
| B. veteranus | Enghumle | VU | x | | | |
| B. ruderarius | Græshumle | NT | x | | | |
| B. cryptarum | Pilejordhumle | LC | | | | x |
| B. lucorum | Lys jordhumle | LC | | | X | |
| B. terrestris | Mørk jordhumle | LC | | | x | |
| B. hortorum | Havehumle | LC | | X | | |
| B. hypnorum | Hushumle | LC | | X | | |
| B. lapidarius | Stenhumle | LC | | | X | |
| B. pascuorum | Agerhumle | LC | | | X | |
| B. muscorum | Moshumle | LC | x | | | |
| B. pratorum | Lille skovhumle | LC | x | | | |
| B. soroeensis | klokkehumle | LC | x | | | |

Parallel tilbagegang for bestøvende insekter & deres fødeplanter

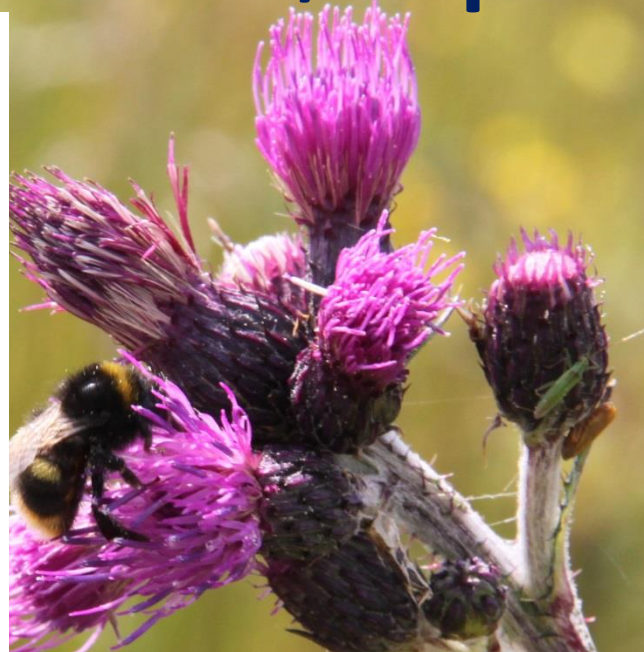
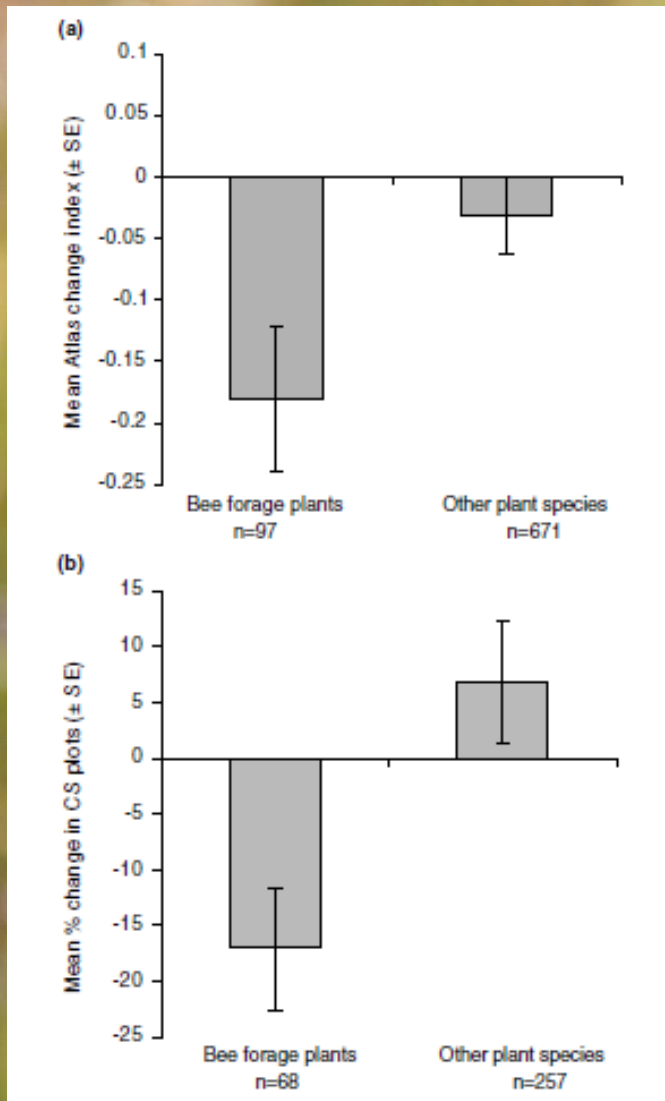
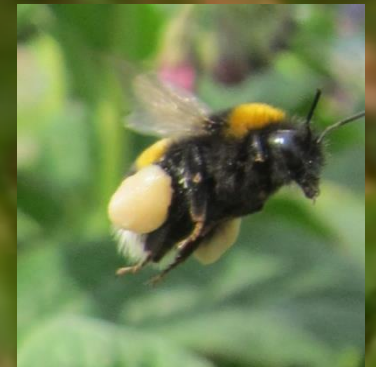


Fig. 1 - Changes in range size (a) and frequency (b) of bumblebee forage plants vs. all other native and long-established plant species in Britain. Range changes from 1930-1969 to 1987-1999 were measured by the Atlas change index for 10-km squares. Frequency changes from 1978 to 1998 were measured as relative % change in frequency of occupied Countryside Survey plots within 1-km squares.

Hvor er bestøverne vigtige ?





Omkring 70 % af afgrøderne er helt eller delvist afhængige af bier

Insektbestøvning vurderes til 6-700 mio. kr. om året

(Axelsen et al. 2011)



78 % af de vilde planter bestøves helt eller delvist af insekter

(Strandberg et al. 2011)



Your produce choices
with bees



Your produce choices
without bees

Betydningen af vilde bier og honningbier for bestøvning

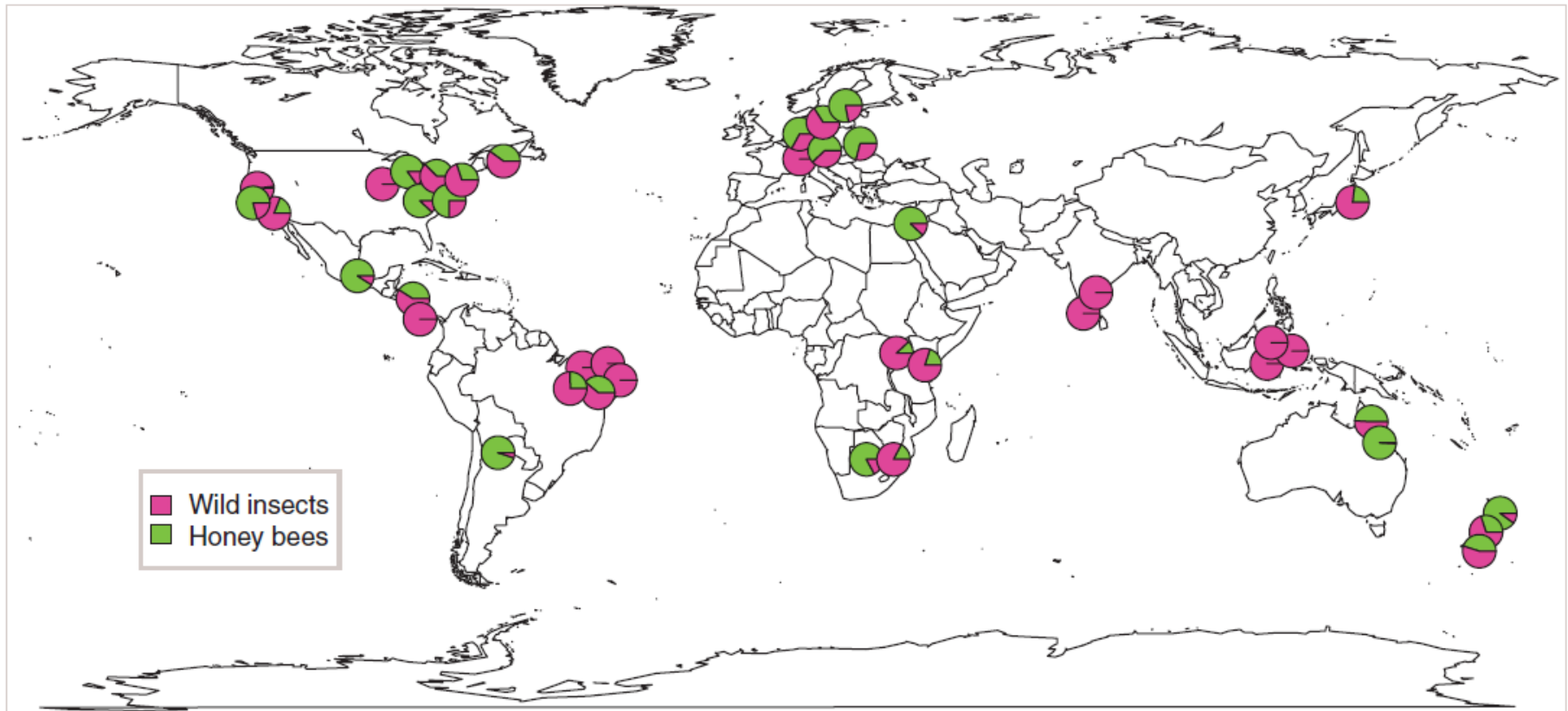
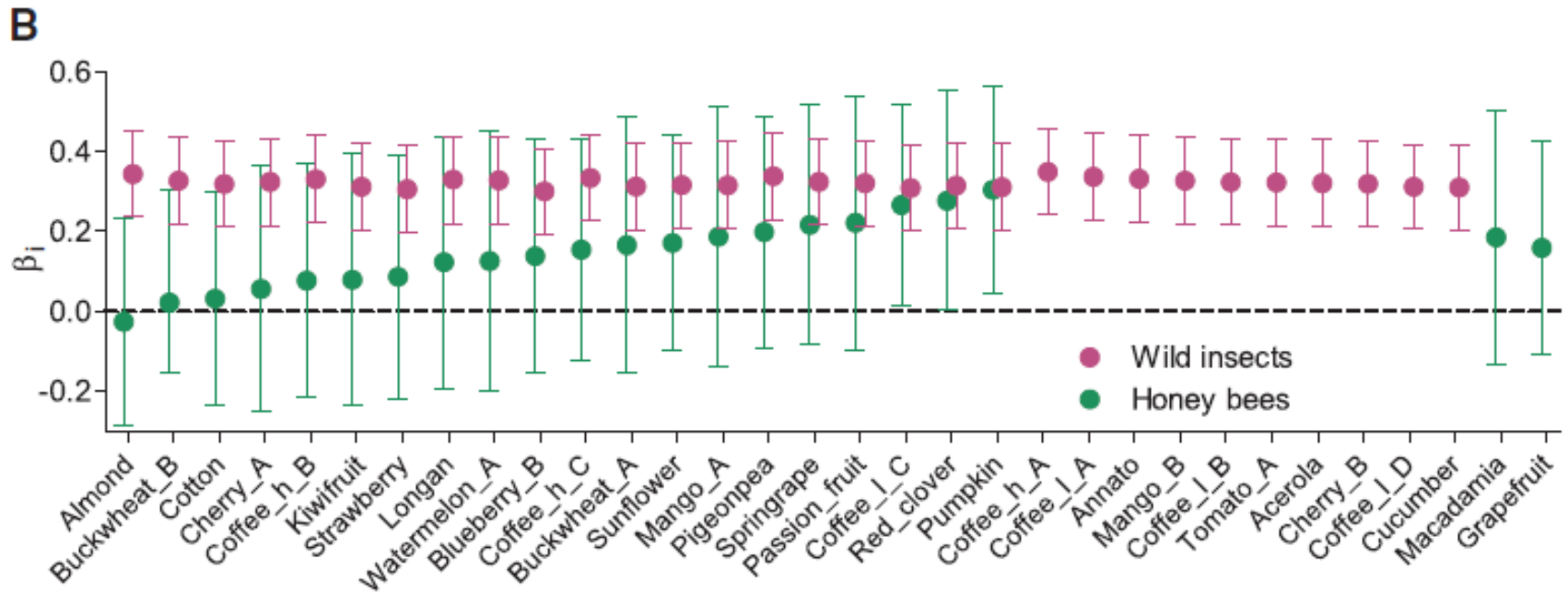


Fig. 1. Relative visitation by honey bees and wild insects to flowers of 41 crop systems on six continents. Honey bees occur as domesticated colonies in transportable hives worldwide, as a native species in Europe (rarely) and Africa, or as feral populations in all other continents except Antarctica.

Betydningen af vilde bier og honningbier for bestøvning af forskellige afgrøder



Mange årsager til tilbagegangen

- Ændret landbrugspraksis
 - Større marker
 - Brug af pesticider
 - Brug af kunstgødning
 - Andre afgrøder (færre bælgplanter)
 - Nedlæggelse af vandhuller, hegn og andre småbiotoper

Mange årsager til tilbagegangen

- Ændret landbrugspraksis
- Fragmentering af landskabet
- Klimaændringer
- Sygdomme og parasitter
- Konkurrencen mellem honningbier og vilde bier



Dårligere sundhed/fitness

Færre levesteder

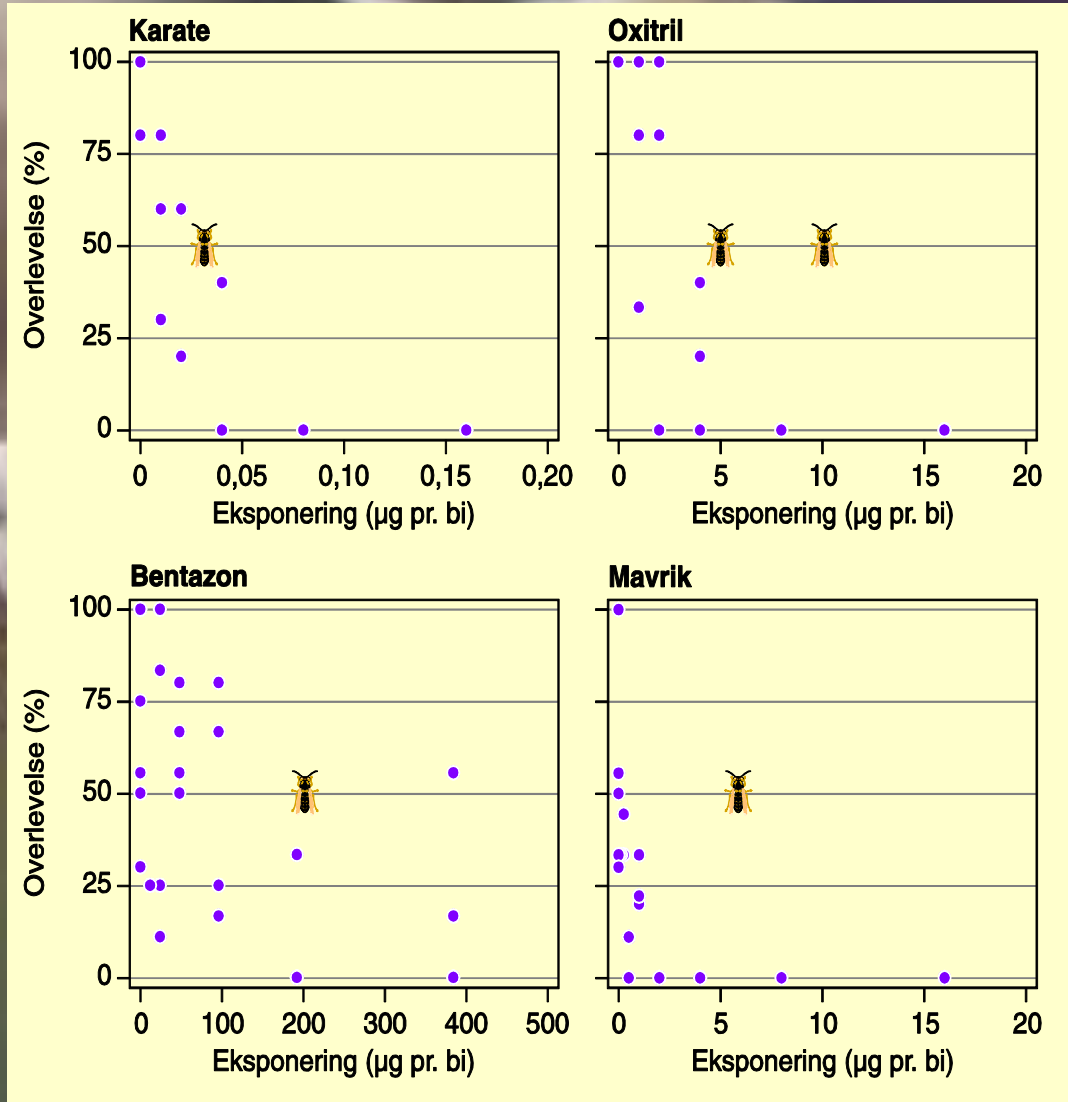
Færre føderessourcer

Mismatch mellem fødebehov og fødeudbud

Forgiftning (neonikotinoider)

Pesticideffekter

direkte toksiske effekter



Sub-letale effekter af pesticider på bier

Scienceexpress

Report

EMBARGOED UNTIL 2:00 PM US ET THURSDAY, 29 MARCH 2012

A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival of Honey Bees

Mickaël Henry,^{1*} Maxime Beguin,² Fabrice Requier,^{3,4} Orianne Rollin,^{1,5} Jean-Pierrick Aupinel,⁴ Jean Aptel,¹ Sylvie Tchamitchian,¹ Axel Decourtye⁵

Scienceexpress

EMBARGOED UNTIL 2:00 PM US ET THURSDAY, 29 MARCH 2012

Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production

LETTER

Combined pesticide exposures affect individual- and colony-level fitness

Richard J. Gill¹, Oscar Ramos-Rodriguez¹ & Nigel E. Raine¹

Bestøvning



Derfor skal du passe på bierne, når du sprøjter

Pesticider dræber, forvirrer og er måske skyld i kolonikollaps. Undgå at sprøjte i biernes aktivitetsperiode og hold afstand til fx hegn og skel, hvor vilde bier har reder.

Åf Yoko Luise Dupont og Marianne Bruns Pedersen, Institut for Bioscience, Tove Steenberg og Per Kryger, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Vilde bier har oftest deres reder i randområder med naturlig vegetation, f.eks. i hegn og skel. Det er derfor vigtigt at holde afstand til og/eller undgå sprøjtning med insektgifte

hvor honningbier pludselig forsvinder fra staden.

Pesticider dræber og forvirrer
Bier, både honningbier og vil-



Nyligt forbud



April 2013
Forbud mod 3 neonikotinoide pesticider i 2 år



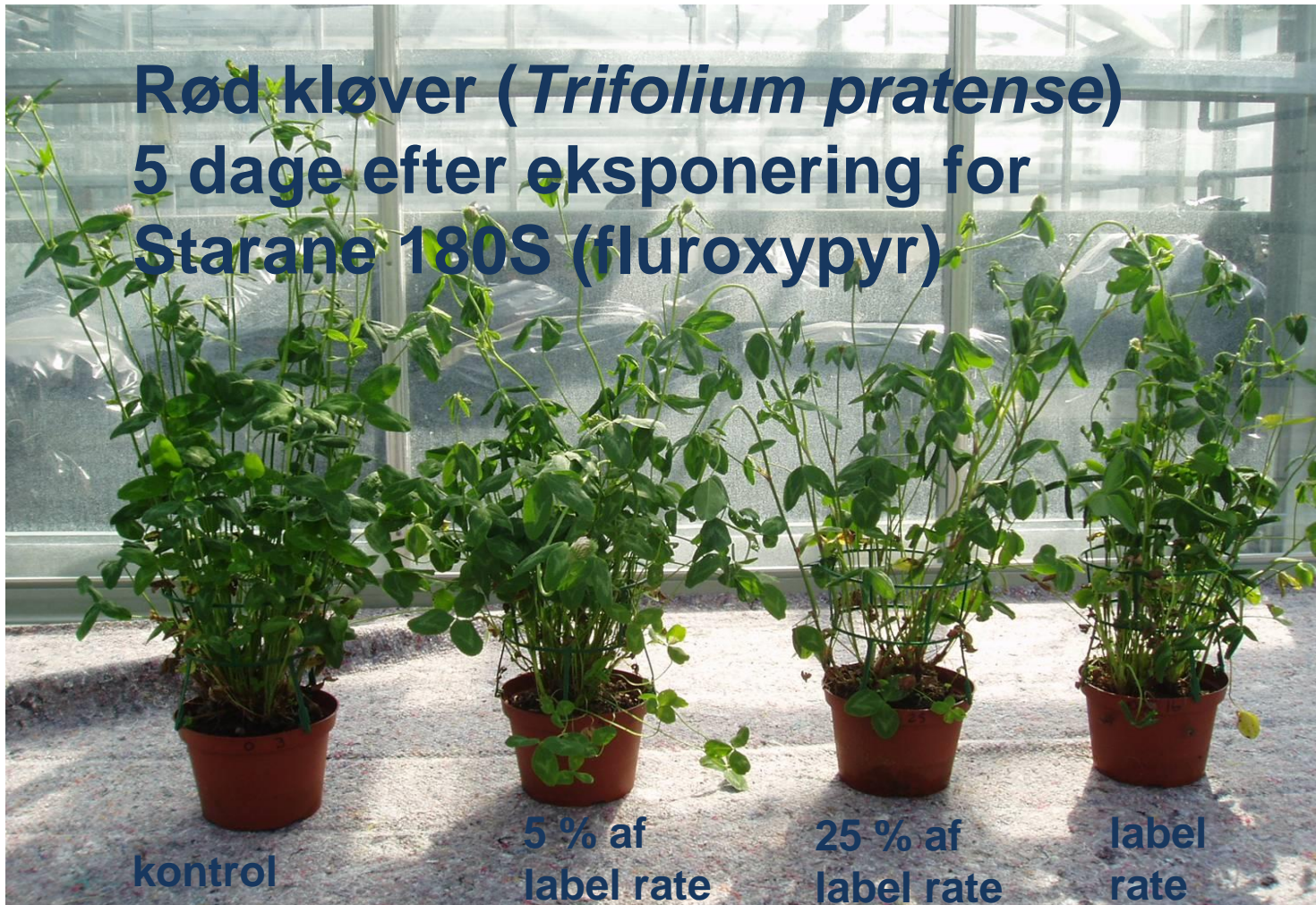
Asger Søgaard Jørgensen:
Honningbiernes fødegrundlag

Kartoffelpollen fundet i:
Lemvig (29% af pollen)
Rødby (9% af pollen)

Hvordan påvirker herbicider blomstringen

Effekt af herbicidet fluroxypur

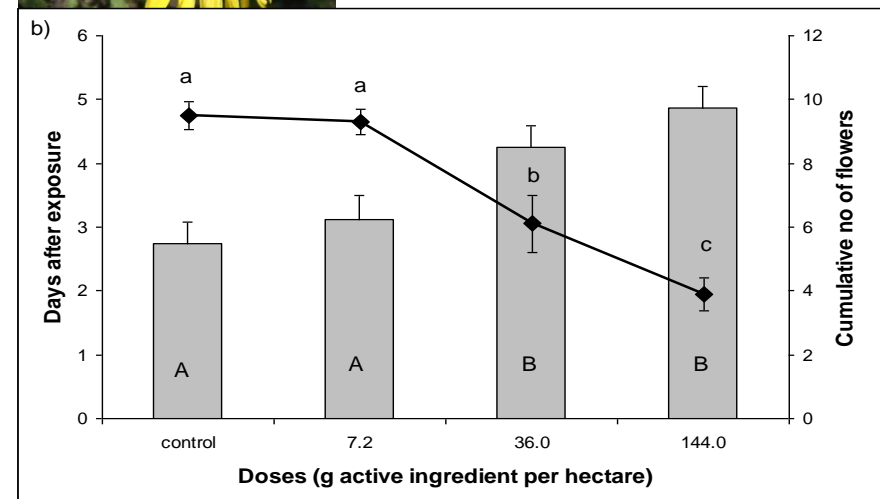
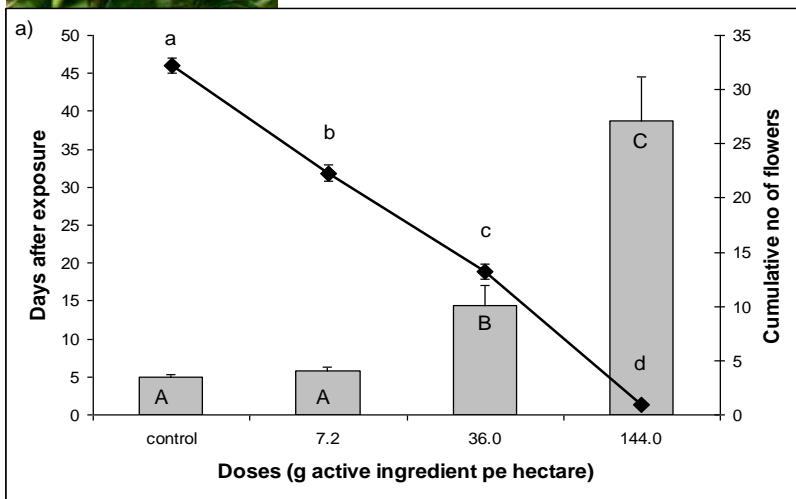
Rød kløver (*Trifolium pratense*)
5 dage efter eksponering for
Starane 180S (fluroxypyr)



Indirekte effekter

Herbicidet fluroxypur påvirker blomstring

- Herbicider reducerer antallet af blomster pr. plante
- Herbicider forsinket blomstringen blomstringsperioden



Generalisering

Ses effekten for andre herbicider og plantearter?

30 græslandsarter sået i 2001

Plot: 7 x 7m

10 replikater



| | N (kg/ha/Y) | glyphosat (g a.i./ha) | % of field dosage |
|----|-------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 14.4 | 1 |
| 3 | 0 | 72 | 5 |
| 4 | 0 | 360 | 25 |
| 5 | 25 | 0 | 0 |
| 6 | 25 | 14.4 | 1 |
| 7 | 25 | 72 | 5 |
| 8 | 25 | 360 | 25 |
| 9 | 100 | 0 | 0 |
| 10 | 100 | 14.4 | 1 |
| 11 | 100 | 72 | 5 |
| 12 | 100 | 360 | 25 |

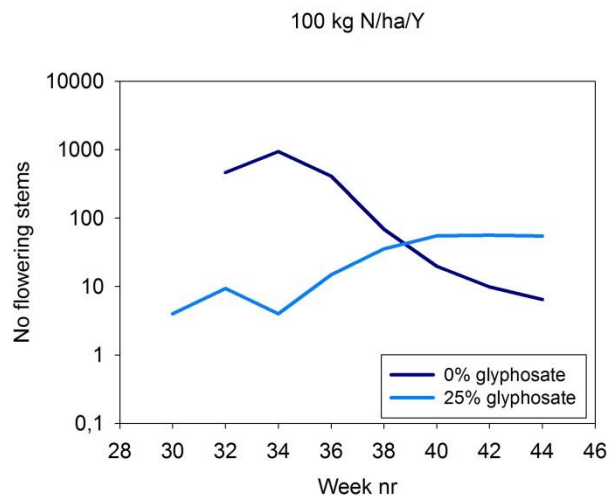
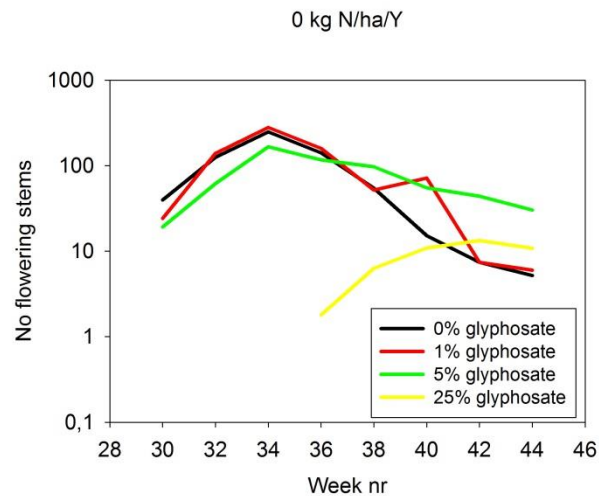
Generalisering

Ses effekten for andre herbicider og plantearter?

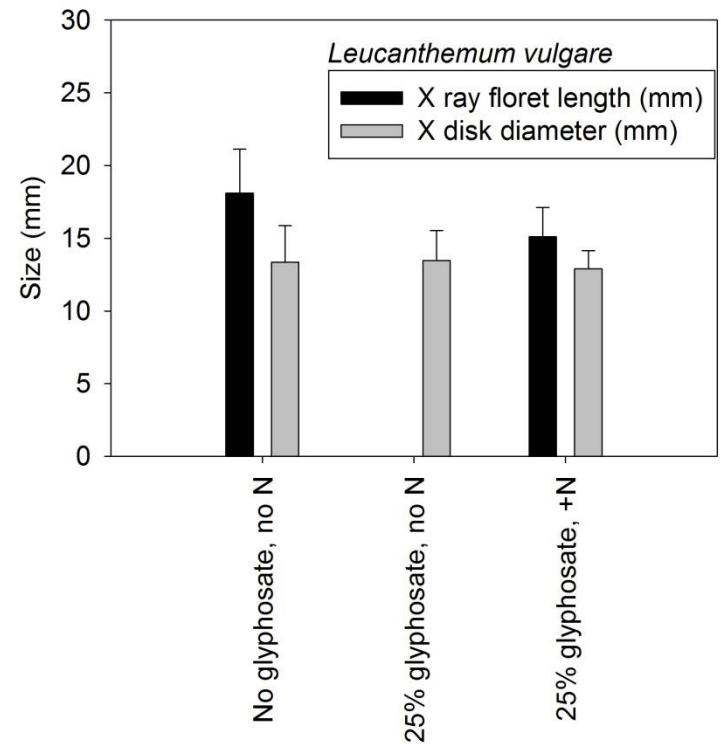
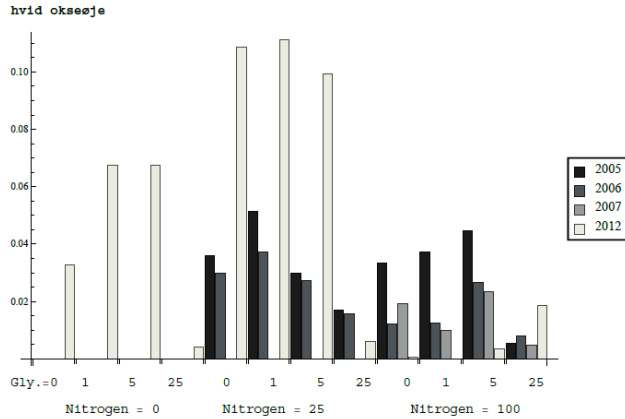


Generalisering

Glyphosat reducerer og forsinker blomstring af rejnfan



Effekt af glyphosat på blomstring



Blomstring i økologiske og konventionelle hegn

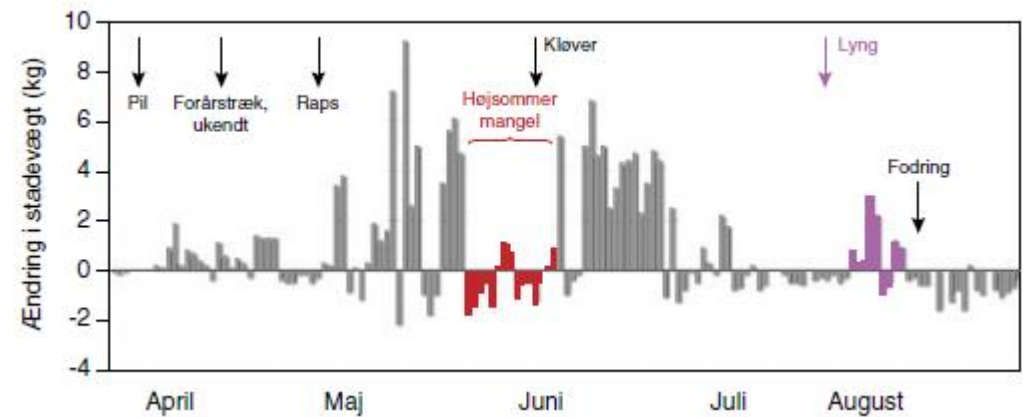
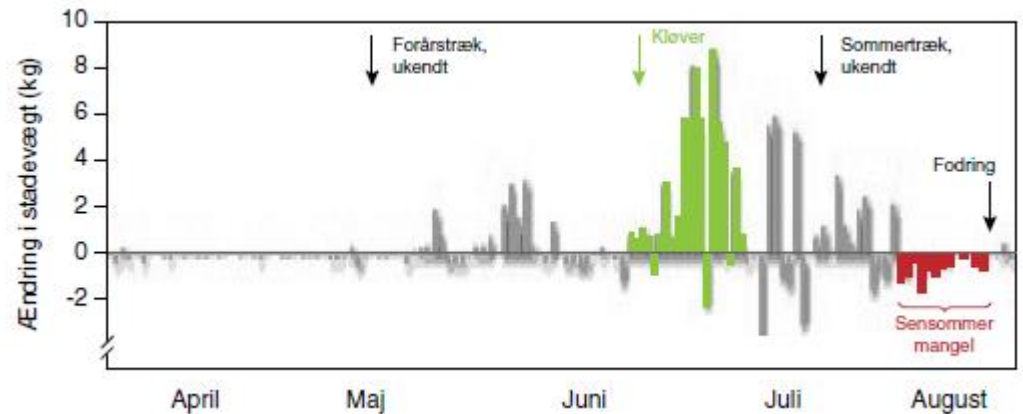
| | All species (N=108) | | Pollen species (N=28) | |
|---|---------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | Organic | Conventional | Organic | Conventional |
| No. species with early onset of flowering | 37 ± 2 | 12 ± 1 | 11 ± 1 | 4 ± 1 |
| P value (T-test) | 0.000 | | 0.000 | |
| No. of species flowering per month | 6.45 ± 0.52 | 3.88 ± 0.39 | 4.93 ± 0.76 | 2.46 ± 0.46 |
| P value (T-test) | 0.000 | | 0.008 | |
| Length of flowering (# months) | 2.89 ± 0.13 | 2.24 ± 0.11 | 2.71 ± 0.23 | 1.93 ± 0.18 |
| P value (Chi-square test) | 0.000 | | 0.009 | |

Boutin, Strandberg et al. 2014

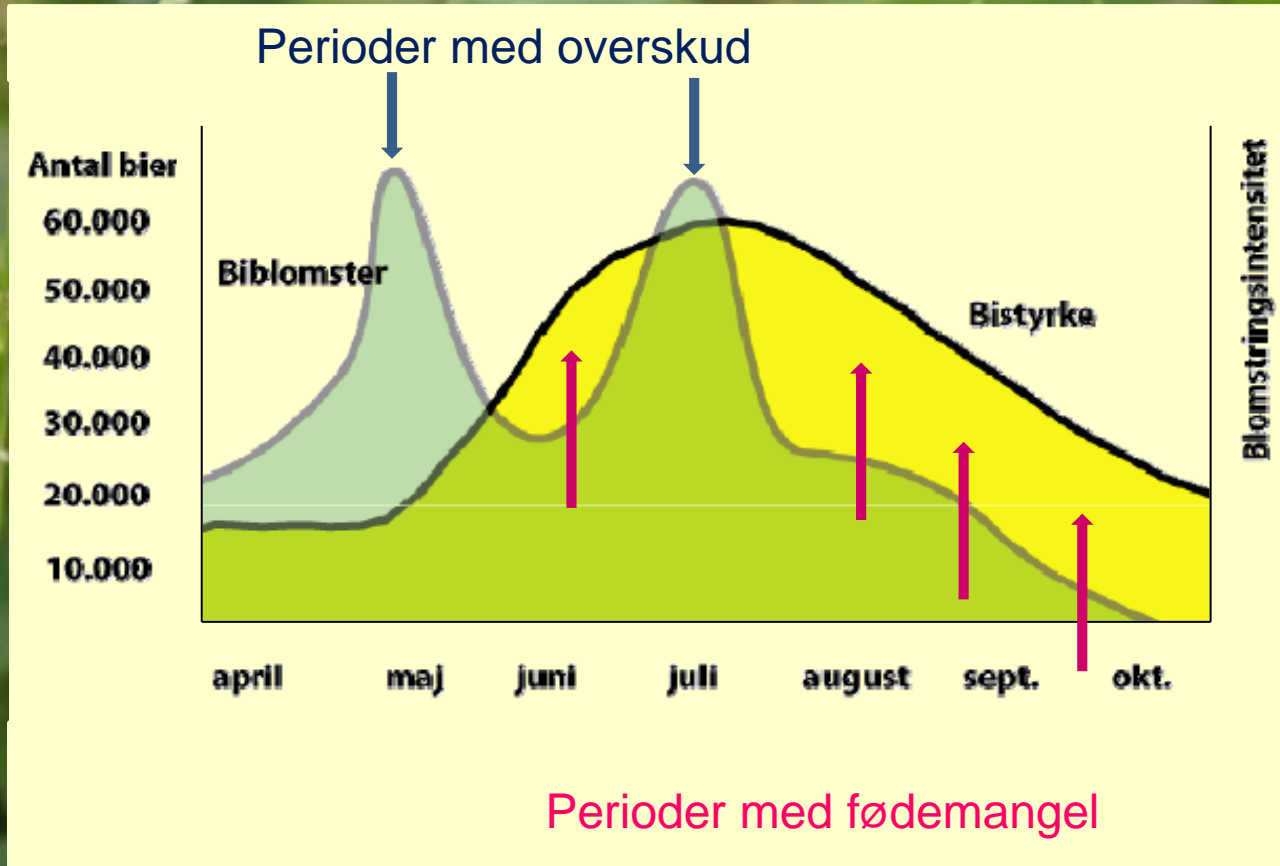
I hegn på øko-brug:

**Flere plantearter blomstrer, og blomstrer mere
Tidligere og længere blomstringsperiode**

Fødeudbud og -behov for honningbier



Fødeudbud og -behov for honningbier



Konkurrence mellem honningbier og vilde bier

Forudsætning for konkurrence:

En fælles ressource er begrænset

- fx føde

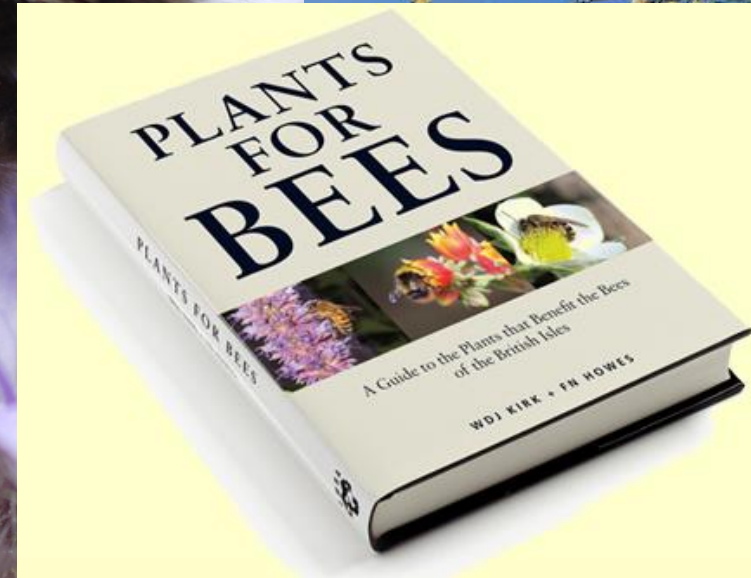
Stor tæthed af honningbier

Efterspørges strategi vedr. opstilling af bistader i nationalparkerne

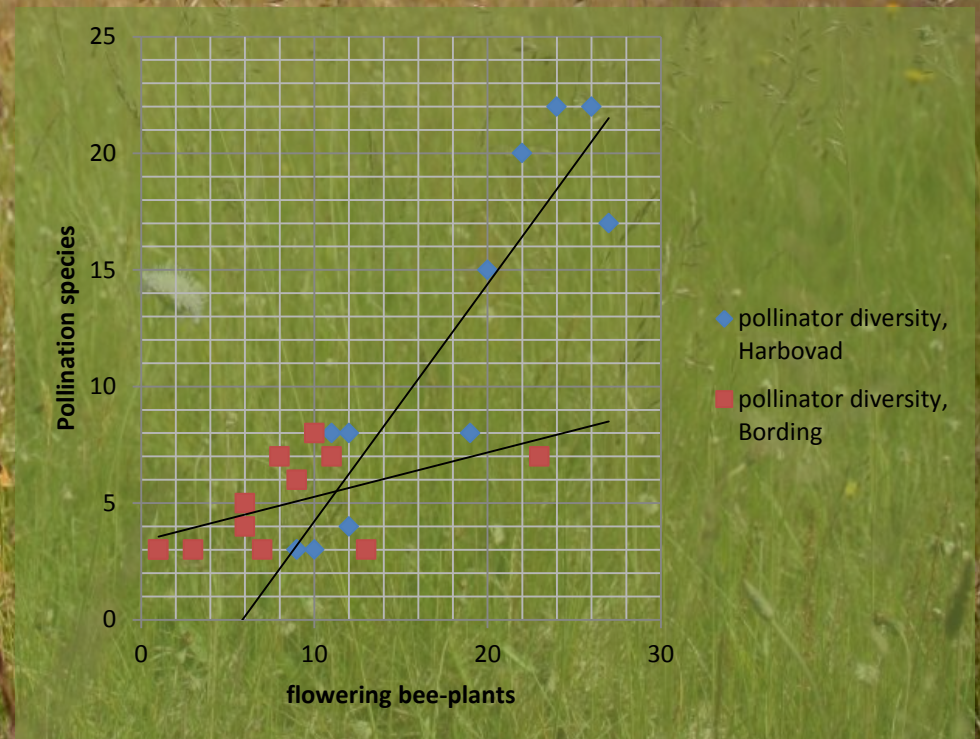


Hvordan kan vi hjælpe bestøverne?

- Reducere pesticidbelastningen (omlægning til økologisk produktion)
- Bevare/etablere redesteder og fødegrundlag
 - Begrænse fragmenteringen (bevare hegn og andre småbiotoper)
 - Friholde arealer fra dyrkning
 - Plante til gavn for bierne (bestøvere)



Flora- og insektdiversitet følges ad



Økologiske netværk i høslætmarker



Netværk i unge og gamle marker

- Strukturen af netværket
- Keystone species

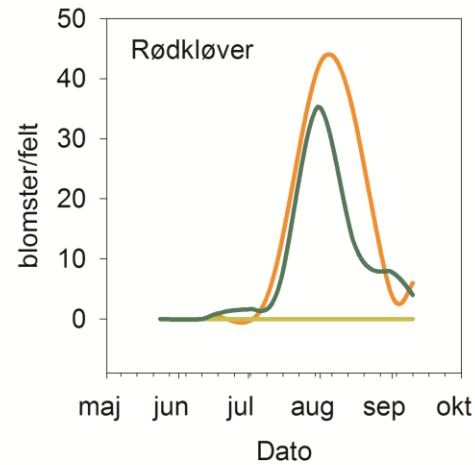
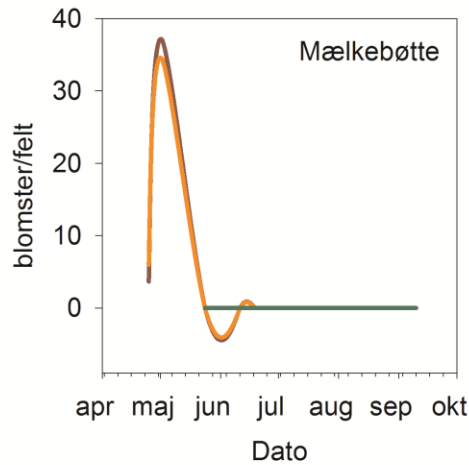
EcoServe forsøget på Foulumgård

1. Betydningen af høslæt (variation af tidspunkt for 1. slæt) og konkurrencen mellem arter i blandingen for blomstringen
2. Sammenhængen mellem blomstring og bestøveraktivitet

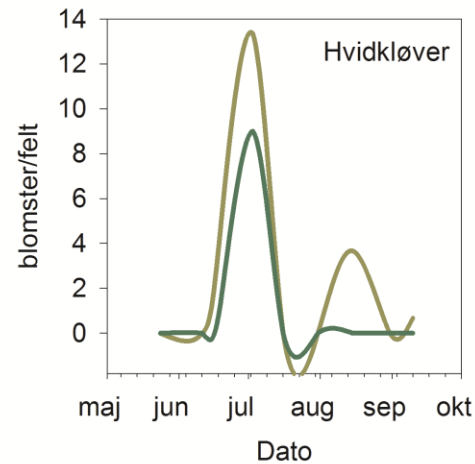
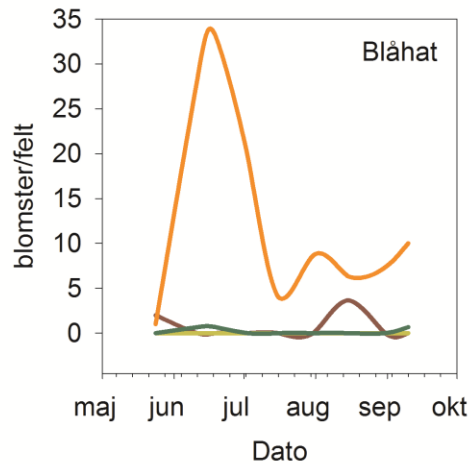
Betydningen af høslæt og konkurrence for blomstringen



Taraxacum vulgare



Trifolium pratense



Trifolium repens



Knautia arvensis

- Med slæt uden konkurrence
- Uden slæt uden konkurrence
- Med slæt med konkurrence
- Uden slæt med konkurrence

Opsummering – take home messages

- Pas på bierne – vi kan ikke undvære dem
- Honningbier og vilde bier følges ad
 - Hvad der er godt/skidt for honningbier er også godt/skidt for de vilde bier
- Hjælp bierne hvor du kan



A wide-angle photograph of a field of tall, thin grasses. In the foreground, several purple flowers with dark centers are in focus. The field extends to a line of trees in the distance. A white wind turbine is visible on the left side of the horizon under a clear sky.

Tak til kolleger, der har bidraget

Tak for opmærksomheden

Spørgsmål er velkomne 😊