

# BESTØVNINGSBIAVL



Udgivet af Danmarks Biavlerforening  
Fulbyvej 15 – 4180 Sorø  
dansk@biavl.dk  
www.biavl.dk

## Bestøvningsbiavl November 2018

**Tekst** Lise Hansted, Lars Egelunn Nielsen og  
Henrik Kjellkvist.

En stor tak til Monique van der Made for oversættelse af hollandsk bestøvningsmateriale og også tak til Bo Egelunn Nielsen og Helle Theodorsen for oplysninger om at holde honningbier i drivhuse og tunneller.

Støttet af Landbrugsstyrelsen. Udarbejdet i samarbejde med biavlsorganisationerne (Erhvervs-Biavlerne, Danmarks Biavlerforening, Danske Biavlernes Landsforening, Sammenslutningen af Danske Erhvervsbiavlere) og Landbrug & Fødevarer.

**Forsidefoto** Lars Egelunn Nielsen

**Redigering** Rolf Tulstrup Theuerkauf

**Oplag** 11.000

**Layout og tryk** Jørn Thomsen Elbo

# INDHOLD

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Det handler om bestøvning .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3  |
| Blomster- og bestøvningsbiologi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4  |
| Blomstens opbygning / Hvad er bestøvning? / Hvad er befrugtning? / Bestøvningsformer / Effektiv bestøvningsperiode / Naturen favoriserer fremmedbestøvning – men ikke altid                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| Insektbestøvning .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 |
| Bibestøvning giver højere udbytte og bedre kvalitet / Bier er specielt gode til at bestøve blomster / Store opdyrkede arealer kræver mange bier / Honningbierne er de vigtigste bestøvere af afgrøder / Vilde biers bestøvning af afgrøder / Fordele ved flere bestøvere                                                                                                                                      |    |
| Danske afgrøder afhængige af insektbestøvning .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16 |
| Nye dyrkningsmetoder og afgrøder / Når en god bestøvning ikke er nok / Bestøvning af markafgrøder (vinterraps, hybridraps, hvidkløver, rødkløver, hestebønne) / Bestøvning af kerne- og stenfrugt (æbler, pærer, sødkirsebær, surkirsebær) / Bestøvning af småfrugt (solbær, ribs, jordbær, hindbær) / Grøntsager (squash og græskar) / Havefrø (purløg) / Havehybridfrø                                      |    |
| Trækkalender .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 39 |
| Find kunder .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 41 |
| Vær synlig / Bestøverportalen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Bestøvningskontrakt og regler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 42 |
| Praktisk bestøvningsbiavl .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45 |
| Krav til bifamilierne / Bigårde og tilkørselsforhold / Er fodring nødvendig? / Stimulering af pollenindsamling / Hvor mange bifamilier skal man have? / Hvordan kommer man i gang? / Hvilket grej har man brug for? / Tilpas biavl til lokalitet / Kundepleje / Uskrevne regler / Ulemper ved bestøvningsbiavl / Bestøvningsopgaver – en eller flere per år? / Honningbier i drivhuse, tunneller og under tag |    |
| Er der økonomi i at udsætte bier til bestøvning? .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 59 |
| Pris for bestøvning / Hvad tjener jordbrugeren?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| Plantebeskyttelsesmidler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 62 |
| Hvordan undgås skader på bier?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| Kilder og inspiration .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 63 |

# DET HANDLER OM BESTØVNING



Dette hæfte handler om bestøvning og om at udleje bifamilier til bestøvning. Håbet er, at den viden, både teoretisk og praktisk, der er samlet her, skal inspirere og gøre det lettere at starte med bestøvningsbiavl. Behovet for bestøvning er der, men der mangler bestøvningsbiavlere, især i nogle områder. Håbet er også, at hæftet kan hjælpe bestøvningsbiavlere, der allerede er i gang, når der er behov for oplysninger og viden.

Bier og andre insekters bestøvning af afgrøder i Danmark er meget værdifuld. Der er omkring 700 millioner kr. ekstra for højere udbytter, og hertil kommer værdien af bedre kvaliteter af afgrøder. Det kan være et lidt abstrakt tal, og det kan variere i størrelse, men for den enkelte jordbruger, kan biernes bestøvning betyde forskellen mellem at få en god omsætning eller at høste lidt eller ingenting. I nogle afgrøder kan en enkelt dag, hvor bestøvningen glipper, give jordbrugeren store tab, og i andre betyder det mindre. Derfor skal bestøvningsbiavlere være professionelle og dygtige, uanset om de har få eller mange bifamilier.

Bestøvningsaftalerne kan give biavlere en god ekstraindtægt, hvad enten man fokuserer på en biavl, hvor man udlejer en lille eller stor del af sine bifamilier til bestøvning. Den kan tære lidt på nattesøvnen, og den kræver præcision, så man får bifamilier i de rigtige udviklingsstadier ud på det optimale tidspunkt i forhold til afgrødens blomstring. Den er også spændende, og den kan give en mere lønsom biavl, der kan vokse, hvis man vil. Bierne er fantastiske bestøvere af mange afgrøder, og i det intensivt drevne danske jordbrug, er mange afgrøder meget eller helt afhængige af, at der er biavlere, som udsætter honningbier i nærheden af dem, mens de blomstrer. Vi håber, der bliver lidt flere bestøvningsbiavlere, så vi fremover kan dække

danske landmænds, frugtavleres, grønsagsavleres og frøavleres behov for bibestøvning.

Hæftet handler både om teori og praksis. Det kan læses fra starten af, eller man kan vælge de emner, man gerne vil vide mere om.

Der er fire større afsnit:

- *Blomster- og bestøvningsbiologi.* Giver en fortrinsvis teoretisk baggrund om bestøvning med eksempler fra afgrøder, som kan være god at have i baghovedet, når man beskæftiger sig med bestøvningsbiavl.
- *Insektbestøvning.* Her er noget om, hvad bibestøvning betyder for produktionen af afgrøder, hvorfor bierne er gode bestøvere og lidt om forskellige bier.
- *Danske afgrøder afhængige af insektbestøvning.* I dette afsnit er der detaljer om en række dyrkede afgrøder og afgrødetyper.
- *Praktisk bestøvningsbiavl.* Dette afsnit er meget praktisk orienteret, og der er et væld af gode oplysninger og tips, både til den der arbejder med bestøvning på friland og til den der arbejder i drivhuse eller tunneller.

Som oftest bliver der kun skrevet "jordbruger" og "han" i teksten, udelukkende fordi det er lettere end at skrive henholdsvis "landmænd, frugtavlere, grønsagsavlere og frøavlere" og "han/hun".

Når der i teksten står "bier", inkluderer det som udgangspunkt honningbier, humlebier og enlige bier. Indimellem henviser "bier" til honningbier, men det fremgår tydeligt af teksten, at det drejer sig om honningbier. Når der står "bifamilier" drejer det sig om honningbifamilier.

*God fornøjelse.*

# BLOMSTER- OG BESTØVNINGSBIOLOGI

Afsnittet om blomster- og bestøvningsbiologi giver en god baggrundsviden, når man skal ud på bestøvningsmarkedet og udleje bifamilier. For de afgrøder, som er helt afhængige af bibestøvning, er jordbrugerne som regel fuldstændigt klare over, at der skal udsættes bier under blomstringen, især for de almindelige afgrøder, som f.eks. hvidkløver og æbler. For nogle af de mindre afgrøder, kan der være mere usikkerhed om værdien af bierne. Mange af de selvbestøvede afgrøder giver et større udbytte, når der udsættes bier under blomstringen, og her har man som biavlér brug for viden, når man skal forklare en jordbruger om behovet. Et godt eksempel er raps, hvor det kan være meget svært at få en bestøvningsindtægt, dels fordi det er svært at sige præcis, hvor stort et merudbytte bierne vil give, og dels fordi man normalt høster en del honning fra raps, og det opfattes ofte som "betaling" nok.

## Ukønnet formering

Frø- og frugtdannelse kræver som regel, at blomsten skal bestøves, men mange plantearter kan formeres ukønnet eller vegetativt, og her er der ikke behov for bestøvning. Formering ved stiklinger (f.eks. lavendel), udløbere (f.eks. jordbær) eller podninger, som det

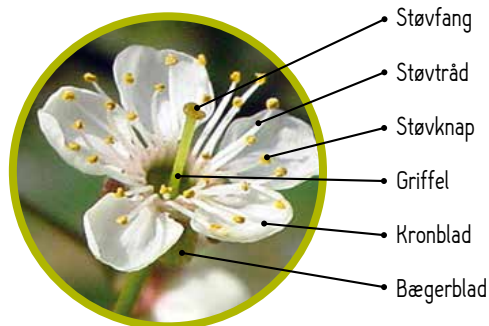
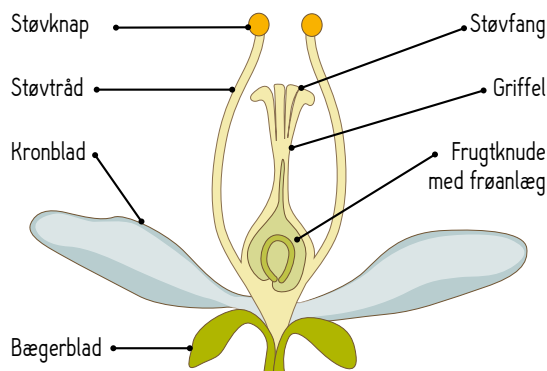
kendes fra æbletræer, er eksempler på ukønnede formeringsmetoder, som anvendes i planteproduktionen, og her bliver alle planterne genetisk ens. Ukønnet formering foregår også i naturen, f.eks. når en pilekvist brækker af i et stormvejr og falder til jorden og slår rod, og når planter spirer fra yngelknopper som fra bredbladet mærke eller fra jordstængler, som mange haveejere kender fra skvalderkål.

## Kønnet formering

Ved kønnet formering skal alle planter bestøves for at danne nye afkom, og det kan ske på flere forskellige måder, f.eks. v.h.a. vind, vand og insekter, ikke mindst bier. I det følgende handler det om den kønnede formering, som bierne deltager i, når de henter pollen og nektar i blomsterne og samtidig bestøver dem.

## Blomstens opbygning

En blomst består af bægerblade, kronblade, støvdragere og støvveje. Deres udseende og antal varierer fra planteart til planteart. Insektbestøvede planter tiltrækker bl.a. insekterne med kronbladenes farve og blomsternes duft, hvorimod vindbestøvede planter ofte mangler kronblade (f.eks. hassel) eller har blomster med meget



Figur 1. Til venstre ses opbygningen af en blomst skematisk og til højre opbygningen af en surkirsebærblomst. Foto Lise Hansted.

diskrete farver, som græsserne. Nogle blomster, f.eks. ranunkel, har kronblade med ultraviolette mønstre, som står i kontrast til resten af blomsten, og de kan ses af insekter, men ikke mennesker. Mønstrene kan være formet som et såkaldt "nektarspor", som viser insekterne vej til nektaren. Nogle af blomsterdelene kan også være omdannet på forskellige måder. I mange fyldte blomster, er støvdragerne f.eks. blevet omdannet til farvede blade ved forædling. De kan være smukke og flotte at se på, men de har oftest ikke nogen værdi for bier og andre insekter, fordi de sjældent indeholder nektar og/eller pollen.

En støvdrager består normalt af en støvtråd med en støvknap i toppen (se figur 1). Hver støvknap har fire støvsække (to i enkelte familier, f.eks. katost-familien), hvori pollenkornene, som er plantens hanlige kønsceller, dannes. Både støvtråde og støvkapper kan være mere eller mindre sammenvoksede til et rør eller søjle, som det ses i ærter, guldregn og i kurvblomstfamilien. Når støvsækkene modnes og åbner sig, frigives pollenet, og først da kan insekterne indsamle det. Planter der er vindbestøvede, som f.eks. hvede, har som oftest mange, små, tørre pollenkorn, som let kan transporteres med vinden, hvorimod planter, der insektbestøves, f.eks. squash, oftest har færre, tungere, klæbrige og ofte piggede pollen, som lettere kan hænge fast i insekterne. Der kan være en eller flere støvveje, som er blomstens hunlige del, i en blomst. En støvvej består normalt af en frugtknude med et eller flere frøanlæg og en eller flere grifler, hvorpå der sidder et støvfang. På støvfangene er der nogle, oftest klæbrige, hårdannelser, som pollenet kan hænge fast i. De fleste blomster er tvekønnede, f.eks. raps og æble, og indeholder både støvdragere og støvfang, men der findes også blomster der er enten hanlige (kun støvdragere) eller hunlige (kun støvfang), som det ses for squash.

Mange blomster producerer nektar, der er en sukkerholdig væske, som lokker bier og andre insekter til. Nektaren produceres i nogle nektarkirtler, som består af en speciel slags celler, som udskiller nektar. De kan sidde forskellige steder i blomsten, men de sidder ofte i bunden af blomsten og afhængig af art, kan der være flere eller færre. Raps har f.eks. 4 nektarier i bunden af blomsten (se figur 12 på side 18). Nogle planter har også nogle ekstraflorale nektarier, der ikke



Figur 2. Ekstraflorale nektarier hos fuglekirsebær.  
Foto André Abrahamsen.

sidder i blomsten, men et andet sted på planten, f.eks. har kirsebær to røde ekstraflorale nektarier øverst på bladstilken (se figur 2). Bierne indsamler nogle gange nektar fra ekstraflorale nektarier. De kan udnytte nektaren, men indsamlingen har ikke betydning for bestøvningen.

### Nektar- og pollenproduktion påvirkes af mange faktorer

Nektar- og pollenproduktionen er en naturlig proces, som påvirkes af mange faktorer, bl.a. jordtype, klima, daglængde, antal solskinstimer, evt. vanding og grundvandsniveau. Lerjord har ofte en fordelagtig indflydelse på blomsternes nektarproduktion, mens tør sandjord kan have en ugunstig indflydelse, og varmt vejr stimulerer nektarudskillelsen og fører til større træk, mens en skrap vind kan nedsætte den, så trækket bliver mindre. Forskelle mellem forskellige områder kan betyde, at nogle trækplanter, f.eks. lind og raps, kan være særligt gode i et område og betydeligt dårligere i et andet.

Forskellige planter producerer ikke nødvendigvis nektar på samme tidspunkt. Produktionen er normalt bundet til ret faste tidspunkter på dagen, som varierer fra planteart til planteart. Dette afspejles i biernes trækmonster, hvilket man bl.a. kan se, hvis man holder øje med farven på den pollen, bierne kommer hjem med på forskellige tidspunkter på dagen.

Jordbrugerens påvirker også afgrøden. En optimal afgrødepleje i blomstringsperioden kan fremme nektar- og pollenproduktion, hvilket fremmer bibesøgene, og det får jordbrugerens tilbage i form af en bedre høst.

## Hvad er bestøvning?

Bestøvning betyder flytning af pollen fra blomsternes støvknapper til blomsternes støvfang. Dette kan ske indenfor den samme blomst, mellem blomster på samme plante eller mellem blomster på forskellige planter.

## Hvad er befrugtning?

Befrugtningen sker, når pollenets sædceller smelter sammen med cellerne i frøanlægget i frugtknuden.

Når pollenet lander på støvfanget spirer det, og spiren vokser ned til blomstens frøanlæg, som sidder i frugtknuden. Pollenet har to sædceller, som derefter vandrer ned gennem spiren og ind i frøanlægget. Her smelter den ene sædcelle sammen med en ægcelle og danner kimen, der udvikler sig til frø eller frugt, og den anden smelter sammen med en såkaldt centralkerne og danner kimsækfrøhviden (se figur 3). Der går normalt 1-5 dage fra bestøvning til befrugtning, men det kan tage både kortere og længere tid. For at få en optimal befrugtning, skal der overføres mindst lige så mange pollen, som der er frøanlæg. Eksempelvis har en æbleblomst ti frøanlæg, som alle skal befrugtes, for at danne et stort velformet æble. Efter befrugtningen er gennemført begynder den videre udvikling af frø og frugter. Hvis en blomstrende plante ikke bestøves, stopper befrugtningssprocessen.

Befrugtning er kun mulig, hvis støvfang og pollen passer sammen, og hvis begge dele er tilstrækkeligt modne. Uønsket pollen (undertiden endda pollen fra samme blomst) hæmmes på vejen til frøanlægget. Væksten går langsomt eller stopper, hvorimod der er en bedre chance for befrugtning, når pollenet passer til støvfanget, fordi det vokser hurtigere. Hvis en afgrøde fortsætter med at blomstre i lang tid, er der noget galt med befrugtningen, og det kan skyldes en mangelfuld bestøvning, eller at blomsterne er blevet skadet, f.eks. ved en sen nattefrost, som man ser ind mellem, bl.a. i frugttræerne.

## Bestøvningsformer

Bestøvning kan ske på mange forskellige måder. Pollenet kan transporteres ved hjælp af vind, vand, tyngdekraft, dyr – f.eks. fugle, flagermus og insekter. Omkring 80 % af dyrkede og vilde planter i tempererede områder er mere eller mindre dyrebestøvede,

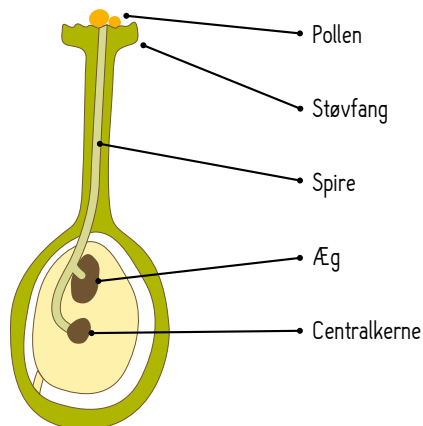
og af dyrebestøverne er insekterne, især bierne, de vigtigste bestøvere.

- Det kaldes *vindbestøvning*, når overførslen af pollen foregår ved hjælp af vinden. Vindbestøvede planters pollen er opbygget med nogle luftlommer, som letter vindtransporten. Bierne kan godt indsamle pollen fra vindbestøvede afgrøder.
- Det kaldes *insektbestøvning* når overførslen af pollen til støvfanget sker ved hjælp af insekter.

## Selvbestøvning, fremmedbestøvning

Planterne har forskellige bestøvningskrav, der skal opfyldes, for at de kan sætte frø eller frugt.

- *Selvbestøvning*: Blomsterne selvbestøves, når pollenet overføres fra støvdrager til støvfang indenfor samme blomst. Det sker ikke nødvendigvis af sig selv uden hjælp fra f.eks. insekter. Selvbestøvning inkluderer også:
  - Når pollenet overføres fra støvdrager i en blomst til støvfang i en anden blomst på samme plante. Det kaldes *hjemme- eller nabobestøvning*.



Figur 3. Når pollenet lander på støvfanget spirer det, og spiren vokser ned til blomstens frøanlæg, som sidder i frugtknuden. Pollenet har to sædceller, som vandrer ned gennem spiren og ind i frøanlægget. Her smelter den ene sædcelle sammen med en ægcelle og danner kimen, der udvikler sig til frø eller frugt, og den anden smelter sammen med en såkaldt centralkerne og danner kimsækfrøhviden.



*Figur 4. Bestøvning. Til venstre en honningbi i en surkirsebærblomst og til højre en jordhumle i en tidsel. Honningbien suger nektar fra blomstens basis, og jordhumlens krop er fuld af pollen. Foto Lise Hansted.*

- Når pollenet overføres fra støvdrager i en blomst på en plante til støvfang i en blomst på en anden plante af samme klon. En klon består af planter, der alle er fremkommet fra samme moderplante ved vegetativ formering, og alle planter har derfor de samme arveanlæg. Man siger også, at de er genetisk ens. Det gælder eksempelvis for surkirsebær.
- *Fremmedbestøvning eller krydsbestøvning:* Blomsterne fremmedbestøves, når pollenet overføres fra støvdrager i en blomst på en plante til støvfang i en blomst på en anden plante, der har en anden genotype, d.v.s. en plante, der har nogle andre arveanlæg. Eksempler på fremmedbestøvede planter er æbler og hvidkløver.

Fremmedbestøvede planter har brug for hjælp, f.eks. fra bier eller vind, til at flytte pollenet fra plante til plante, og får de ikke det, sætter de ingen eller ganske få frø eller frugter. Også selvbestøvede planter kan have brug for hjælp. Eksempelvis flyttes rapspollen fra støvknap til støvfang indenfor en blomst eller mellem naboblomster, når det blæser, og planterne slår mod hinanden, men bier og andre insekter kan også hjælpe til at flytte pollenet. I solbærblomster er der en millimeter mellem støvknapper og støvfang i



en blomst, men blomsterne har brug for hjælp til at flytte pollenet, fordi det er klæbrigt og sidder godt fast i støvknapperne, og bierne er effektive til det.

### **Selvbefrugtning, fremmedbefrugtning**

*Selvbefrugtede eller selvfertile* blomster kan sætte frø eller frugt efter selvbestøvning, f.eks. solbær. D.v.s. befrugtning kan ske, når pollenet overføres fra støvdrager til støvfang indenfor en blomst, mellem blomster på samme plante eller mellem blomster på planter, der har samme arveanlæg og derfor er genetisk ens.

*Fremmedbefrugtede* blomster kan kun sætte frø eller frugt efter fremmedbestøvning. D.v.s. pollenet skal overføres fra støvdrager i en blomst på en plante til støvfang i en blomst på en anden plante, der har en anden genotype. En bi kan godt overføre pollen fra støvknap til støvfang indenfor en æbleblomst eller indenfor småblomster i én hvidkløverblomst, men da æbler og hvidkløver er fremmedbefrugtede, kommer

der ikke nogen befrugtning ud af det, fordi pollen og støvfang ikke passer sammen. Overføres der meget pollen til et støvfang, som ikke passer til det, kan det blive blokeret, så pollen der passer til det ikke kan spire.

### Effektiv bestøvningsperiode

Blomster kan sætte frø eller frugt, når pollen og støvfang passer sammen, og når begge dele er modent på samme tid. Det betyder, at når pollenet lander på støvfanget, skal der være tid nok til, at det kan spire og vokse ned gennem griflen til frøanlægget, og til at befrugtningen kan gennemføres. Den tid, hvor støvfanget er modtageligt, og hvor der stadig er tid nok til, at befrugtningen kan foregå, kaldes den *effektive bestøvningsperiode*, og den er ofte kun én-få dage. Jo kortere den er, jo vigtigere er udsætning af honningbier til afgrøder med mange blomster, fordi der er et meget stort antal bier i hver familie, der kan bestøve blomsterne.

Indenfor en planteart kan der være stor forskel på varigheden af den effektive bestøvningsperiode fra sort til sort. F.eks. varierer den for forskellige æblesorter mellem 2-9 dage. For surkirsebærklonen Stevnsbær er der meget der tyder på, at den effektive bestøvningsperiode kun er én dag, og her kan udsætning af rigeligt med honningbier under blomstringen være yderst vigtig, da det er en afgrøde med et meget stort antal blomster, der skal bestøves i løbet af meget kort tid på et tidligt tidspunkt på året, hvor der ikke

er så mange vilde bier. For asier og drueagurker er den effektive bestøvningsperiode kun nogle få timer. Det betyder, at en blomst, der åbner på en bestemt dag, også skal bestøves samme dag. Heldigvis falder tidspunktet for blomsternes maksimale frugtbarhed og den højeste produktion af nektar og pollen sammen med det største antal insektbesøg. Selvom bierne kan flyve hele dagen på asier og drueagurker er den største aktivitet omkring klokken ni om morgenen, i det mindste ved dyrkning i væksthuse, og i hvert fald under hollandske forhold.

Bierne kan godt fortsætte med at indsamle nektar og pollen fra blomsterne, selv om befrugtning ikke længere er muligt, d.v.s. efter den effektive bestøvningsperiode er forbi. På figur 5 nedenfor indsamler humlebie til venstre nektar fra en brombærblomst med friske hvidgule støvknapper, mens honningbien indsamler fra en brombærblomst med gamle brune støvknapper. Sandsynligvis vil humlebiens bestøvning kunne føre til befrugtning og dannelse af frugt, fordi bestøvningen ser ud til at foregå indenfor den effektive bestøvningsperiode. Honningbiens bestøvning derimod, vil nok ikke føre til befrugtning, fordi den effektive bestøvningsperiode er overskredet. Dels vil støvfanget nok ikke være modtageligt længere, men selv om det skulle være det, vil der ikke være tid til at pollenet kan spire, vokse ned gennem støvrøret og overføre sædcellerne til frøanlægget.



*Figur 5. En humlebi (til venstre) og en honningbi (til højre) arbejder i henholdsvis en frisk og en gammel brombærblomst.  
Foto Lise Hansted.*

## Naturen favoriserer fremmedbestøvning men ikke altid

Ved selvbestøvning bliver afkommet af samme type som moderplanten, da det stort set, får de samme gener, mens det ved fremmedbestøvning kan blive meget forskelligt fra moderplanterne, fordi det får en helt anden gensammensætning med større individuel variation. Det betyder, at selvbestøvede afgrøder ofte er tilpasset snævre økologiske områder, fordi de ikke kan ændre sig genetisk særlig hurtigt, mens fremmedbestøvede planter hurtigere kan ændre sig og tilpasse sig ændrede forhold.

Mange planter har derfor forskellige indretninger, der favoriserer fremmedbestøvning og fremmedbefrugtning. De kan f.eks. være/have:

- *Selvsterile eller selv-inkompatible*: Frø eller frugt kan kun udvikles efter fremmedbestøvning (f.eks. hvidkløver og æble).
- *Tvebo*: Han- og hunblomster findes på forskellige planter (f.eks. pil og havtorn).
- *Heterostyli*: Indenfor den samme art findes planter, der har blomster med kort griffel og lange støvdragere og andre planter, der har blomster med lang griffel og korte støvdragere (f.eks. kodriver (primula), boghvede og nogle solbærsorter). For at forhindre selvbestøvning er størrelsen af pollenkornet også forskelligt i de to slags blomster. De kortgrifflede blomster har store pollenkorn,

der kun kan spire på støvfanget i de langgrifflede blomster, mens de langgrifflede blomster har mindre pollenkorn, der kun kan spire på støvfanget i de kortgrifflede blomster.

- *Dikogami*: Støvknapper og støvfang i blomster på samme plante modner ikke samtidigt. Planten er først-hanlig, hvis støvknapperne modnes først (f.eks. gulerod, løg, lindetræ, solsikke, julesalat) og først-hunlig, når støvfanget modner først (f.eks. kål og jordbær).

Nogle planter har indretninger, der gør fremmedbestøvning umuligt. De kan f.eks. have:

- *Partenokarpi*: Der dannes frugt uden forudgående bestøvning og befrugtning. Frugterne indeholder normalt ikke frø, hvilket ofte ses som en fordel for agurk og druer. Partenokarpi kan enten ske spontant, eller det kan fremkaldes ved behandling med plantehormoner, hvilket nogle gange bruges i produktionen af druer og nogen gange pærer (ikke i Danmark, så vidt vides).
- *Kleistogami*: Bestøvning og befrugtning foregår før blomsten åbnes (f.eks. ærter). Nogle arter blomstrer derefter (f.eks. natlys), mens andre ikke åbner sig (f.eks. martsviol). Hvis de blomstrer, kan bierne godt trække på dem, men der bliver ikke dannet flere frø.



# INSEKTBESTØVNING

## Bibestøvning giver højere udbytte og bedre kvalitet

En lang række afgrøder i landbruget og frugtavl giver et bedre udbytte og højere kvalitet, når de bestøves af bier og andre insekter (se tabel 1 og 2). For de fremmedbestøvede afgrøder som æbler, purløg og hvidkløver, er insekternes bestøvning altafgørende for frø- og frugtsætningen, og uden deres bestøvning, fås stort set ikke noget udbytte. Også mange selvbestøvede afgrøder, som solbær, jordbær, hestebønne og raps, giver betydeligt større udbytte, når de insektbestøves. For dem kan man ikke sige præcis, hvor meget udbyttet stiger. Forsøg med hestebønner og jordbær har f.eks. vist, at udbyttet stiger henholdsvis 5-45 % og 10-70 %. For afgrøder som æbler og jordbær kan en optimal bestøvning give større og mere velformede frugter, men nyere forsøg har vist, at den også kan forbedre andre kvalitetsparametre, f.eks. modner jordbær og raps hurtigere og mere ensartet, rapsfrø får et højere olieindhold, og jordbærrene bliver rødere og hurtigere og for nogle sorter, sødere. Desuden holder jordbær-

rene længere i butikkerne og hos forbrugerne. Bier og andre insekter medvirker altså til at øge både udbytte og kvalitet og hermed afgrødernes markedsværdi uden forøgelse af andre input, som f.eks. gødning og sprøjtemidler og uden større klimabelastning.

## Bier er specielt gode til at bestøve blomster

I modsætning til andre insekter er bierne som skabt til at bestøve blomsterne, og de regnes da også for de vigtigste bestøvere af både dyrkede og vilde planter, selv om andre insekter, især svingfluer, også er gode bestøvere. Der er flere grunde hertil. Bierne lever af blomsternes nektar og pollen, og de indsamler store mængder, især til deres yngel. En honningbifamilie skal bruge 30-35 kg pollen per år, og de enlige bier indsamler overvejende pollen, som de blander med lidt nektar. De fleste bier er ret behårede, og hårene er ofte grenede, så blomsternes pollen let hænger fast i det. Til sammenligning er fluer og hvepse meget mere nøgne, og de har aldrig grenede hår. Når bierne bevæger sig rundt blandt blomsterne for at indsamle

Tabel 1. Oversigt over nogle danske afgrøder eller potentielle afgrøder, der er mere eller mindre afhængige af insektbestøvning (bl.a. efter Axelsen m.fl. 2011).

|                             | <i>Afgrøder – der er afhængige af bier og andre insekters bestøvning</i>                             | <i>Afgrøder- som har gavn af bier og andre insekters bestøvning</i>                   |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Olie- og bælplanter         | Alsikekløver, hvidkløver, rødkløver                                                                  | Vinterraps, vårraps, hestebønner, lucerne, lupin, sennep, solsikke                    |
| Frugt                       | Blommer, pærer, sødkirsebær, æbler                                                                   | Blåbær*, brombær, hindbær, hyben, jordbær, ribs, solbær, stikkelsbær, surkirsebær     |
| Grønsager                   | Agurk, græskar, drueagurk, melon                                                                     | Rød, grøn og gul peber                                                                |
| Andre konsumafgrøder        | Boghvede                                                                                             |                                                                                       |
| Blomsterfrø                 | Esparsette, honningurt, valmue                                                                       | Sneglebælg                                                                            |
| Grønsags- og krydderurtefrø | Asparges, dild, gulerod, karse, kommen, kål, kørvel, løg, pastinak, persille, porre, purløg, selleri | Cikorierod, høstroe, kinakål, majroe, persille, radise, ræddike, sennep, skorzonerrød |

\* en del sorter er helt afhængige af bier og andre insekter.

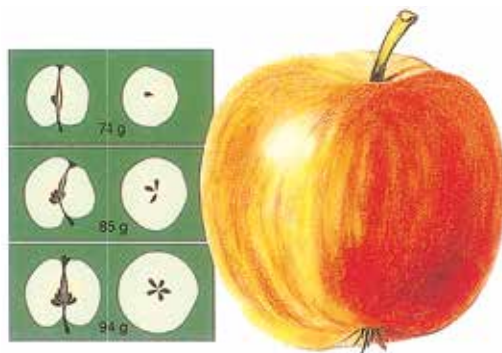
Tabel 2. Oversigt over merproduktion i procent for nogle danske afgrøder, der kan tilskrives bier og andre insekters bestøvning (bl.a. efter Axelsen m.fl. 2011).

| Afgrøde     | Bier og andre insekters bidrag (%) | Afgrøde     | Bier og andre insekters bidrag (%) |
|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| Vinterraps  | 5-15                               | Æble        | 90                                 |
| Vårraps     | 9                                  | Pære        | 70                                 |
| Hestebønner | 5-45                               | Sødkirsebær | 70                                 |
| Hvidkløver  | 80-90                              | Surkirsebær | 40                                 |
| Rødkløver   | 80-90                              | Blommer     | 50                                 |
| Græskar     | 100                                | Solbær      | 30-70                              |
| Asier       | 100                                | Ribs        | 50-70                              |
| Squash      | 100                                | Hindbær     | 25-45                              |
| Purløg      | 90                                 | Blåbær      | 65                                 |
|             |                                    | Jordbær     | 10-70                              |

føde, berører de støvknapper og støvfang, og når noget af det pollen, som sidder fast i hårene overføres til blomsternes støvfang, bestøves blomsterne.

### Store opdyrkede arealer kræver mange bier

Når dyrkede afgrøder skal bestøves, drejer det sig ofte om store arealer, hvor mange planter af samme art blomstrer på samme tid i en kortere periode fra få dage til få uger, og det kræver ofte så mange bier, at udsætning af honningbier er den eneste mulighed for at opnå en tilfredsstillende bestøvning. For hvidkløver er den gennemsnitlige markstørrelse knap 20 ha, og de største omkring 100 ha. I blomstringsperioden er der behov for et meget stort antal bier, hvis bestøvningen skal gennemføres optimalt. Veludviklede hvidkløvermarker har omkring 6-900 mio. blomster/ha, som alle skal have mindst ét bibesøg for at sætte frø, og jo hurtigere blomsterne bliver bestøvede, når de åbner sig, desto flere frø har den enkelte blomst mulighed for at danne. For nogle afgrøder, som f.eks. surkirsebær, gælder, at den enkelte blomst kun kan sætte frø eller frugt, hvis den bestøves senest en dag eller måske to efter udspring, og så skal der være bier nok tilstede til bestøvning af blomsterne i denne korte periode. Sker det ikke, kommer der færre frø eller frugter til høst. Andre, f.eks. vinterraps, kan kompensere for manglende bestøvning af den enkelte blomst ved at fortsætte med at sætte blomster til et tilstrækkeligt antal er bestøvet, og her kan bestøv-



Figur 6. Et æble indeholder 10 frøanlæg, som alle skal befrugtes for at få dannet et stort flot æble. Illustration Johan Lang.

ningen ske over en længere periode end for surkirsebær. Det er dog en stor ulempe, hvis bestøvningen sker over for lang en periode. Der kommer måske nok det samme antal frø til høst, men høsten er sværere, fordi frøene modner på forskellig tid, og afgrøden bliver ofte af en dårligere kvalitet, fordi frøenes modenhed bliver uens. Så også for raps giver mange bier det bedste resultat.

### Honningbierne er de vigtigste bestøvere af afgrøder

I Danmark regnes honningbierne som de vigtigste bestøvere af afgrøder bl.a. pga. deres store behov for nektar og pollen. For flere af afgrøderne i tabel 1 og 2 vil honningbiernes bestøvningsandel være betydelig

og helt op til næsten 100 %, især for store arealer med samme afgrøde. Udsætning af honningbier under blomstringen kan være afgørende for en tilstrækkelig bestøvning af afgrøderne, dels fordi honningbierne er gode bestøvere af mange afgrøder, og dels fordi der i det danske landbrug oftest vil være for få vilde bier til, at de kan klare bestøvningen af afgrøder, særligt om foråret, men også senere på sæsonen.

### Indirekte bestøvning

Når honningbierne har samlet pollenet i pollenkurvene, har det ikke længere betydning for bestøvningen, men der findes stadig meget løst pollen i deres behåring på den øvrige del af kroppen. Det kan overføres fra en bi til en anden, når bierne kommer tilbage til staderne, og det kan medvirke til en indirekte krydsbestøvning, som både kan være positiv og negativ.

I hybridavl kan den indirekte bestøvning være meget positiv og medvirke til en højere frøsætning. De hansterile hunlinjer og de hanfertile hanlinjer sås som regel i forskellige rækker. Da honningbierne er blomsterkonstante og derudover har en tendens til at følge rækkerne, vil nogle bier trække mest på de hansterile linjer og andre mest på de hanfertile linjer. Hvis de kun

trækker på en linje uden at skifte mellem dem, sker der ikke nogen krydsbestøvning, og de medvirker ikke til frøproduktionen. Når honningbierne kommer tilbage til stadiet, kan de, når de bevæger sig forbi hinanden på tavlerne, overføre pollen fra en bi til en anden, så de bier, der trækker på de hansterile linjer, hvor hybridfrøene produceres, får pollen med fra de hanfertile linjer. Når de så flyver ud til de hansterile planter igen og tilbage til de hansterile planter, kan de overføre pollenet til blomsternes støvfang, så der sker en frøsætning.

Den indirekte krydsbestøvning kan også være uønsket og noget, man som bestøvningsbiavl skal være opmærksom på. Den kan f.eks. være et problem, hvis man i to nærtliggende gartnerier dyrker henholdsvis agurker og drueagurker i væksthuse. Agurkerne er partenokarpe og behøver ikke at blive bestøvet for at producere frugt, mens drueagurkerne bestøves af bier. Hvis nogle af de bier, der har trukket på drueagurkerne kommer ind til agurkerne gennem åbne vinduer i drivhuset, kan de overføre noget af det pollen, som sidder i deres behåring, d.v.s. de kan overføre pollen fra drueagurkblomsterne til agurkblomsterne, som herefter kan sætte uønskede frø. Gartneren kan beskytte planterne mod dette ved at afskærme luftåbningerne med insektnet.

## Der er mange grunde til at honningbierne er så vigtige for bestøvning af afgrøder. De er:

- Gode bestøvere af en lang række afgrøder. I tilfælde, hvor andre bier er mere effektive bestøvere af en bestemt afgrøde, kan honningbierne ofte kompensere herfor, simpelt hen fordi der i hver familie er tusindvis af bier, som kan deltage i bestøvningen. For afgrøder der har blomster med lange kronrør, som rødkløver og hestebønne, er vilde langtungede humlebier de bedste bestøvere, men også honningbier kan bestøve dem, især når de indsamler pollen, og når vejret er varmt. Man kan købe humlebier til bestøvning, men alle humlebier i handlen er korttunge jordhumler, og de regnes ikke for bedre bestøvere af blomster med langt kronrør end honningbierne.
- Blomsterkonstante, d.v.s. at når honningbierne først er begyndt at trække på en afgrøde, vil de normalt fortsætte, til den ikke giver mere nektar og pollen.
- Lette at flytte rundt på.
- Gode til at udnytte korte perioder med solskin til bestøvning af mange blomster, fordi der er så mange bier i en familie. Det er særligt vigtigt om foråret, hvor vejret kan være ustabil, men også resten af sæsonen. Hvis honningbierne står i en god bigård med mulighed for sol fra morgenstunden og læ, er de aktive i mange timer hver dag, bare temperaturen er over ca. 10 °C.
- Forekommer i stort antal tidligt om foråret, hvor de vilde bier kun er ved at komme frem eller starte bo og derfor som oftest ikke talrige nok til bestøvning af de tidlige afgrøder.
- Kan udnyttes i et intensivt drevet jordbrug som det danske, hvor der oftest er begrænsede føde- og redemuligheder for vilde bier.



Figur 7. Biyngel kræver store mængder pollen. Den store efterspørgsel på pollen er med til at gøre honningbierne til effektive bestøvere. Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.

Honningbiernes indirekte krydsbestøvning kan have større betydning for mange afgrøder, end man har antaget hidtil. Skal man undgå uønsket bestøvning, når man flytter bifamilierne, skal der være en margen mellem afgrøderne. En uge er normalt tilstrækkelig. Der sker sandsynligvis også en indirekte bestøvning hos humlebieerne, der ligesom honningbierne samler pollenet i pollenkurve og lever i sociale samfund. For de enlige bier har indirekte bestøvning sandsynligvis kun en lille betydning.

### Andre biarter, der kan udsættes til bestøvning af afgrøder

I Danmark er det mest almindeligt at udsætte honningbier til bestøvning af afgrøder, men opdrættede humlebieer udsættes også, især i væksthuse. Andre steder i verden bruges flere andre biarter, og i Danmark har man da også forsøgt sig med andre arter, bl.a. med røde murerbier og lucernebladskærerbier.



Figur 8. Store arealer med bestøvningskrævende afgrøder, som f.eks. hvidkløver, kræver mange bier. Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.

Biarter i Danmark, der udsættes eller har været forsøgt udsat til bestøvning:

**Humlebieer (*Bombus terrestris*):** Anvendes mest i drivhuse, især til tomater, som de bestøver meget effektivt. Udsættes i mindre mængde i frugtafgrøder. Der er nogle få hundrede bier i en humlebifamilie, og en familie koster nogenlunde det samme som leje af en honningbifamilie. Ved udsætning i det fri, vil de efter afgrødens afblomstring trække på mange af de blomster, som de vilde bier også trækker på. Der er fare for spredning af genetisk materiale (hvis de parrer sig med vilde humlebieer) og sygdomme til de vilde humlebieer. Det er vanskeligt at opdrætte humlebieer, og det gøres kun af større kommercielle firmaer.

**Rød murerbi (*Osmia bicornis*):** Udsættes ganske lidt i frugtavlen, især i æbler, som de er effektive bestøvere af. Efter afgrødens afblomstring har bierne brug for føde i flere uger, og de vil i den periode trække på mange af de planter, som de vilde bier også trækker på. Hvis man



Figur 9. Den tætbehårede krop gør honningbierne vel-egnede til at transportere pollen fra blomst til blomst. Foto Palle Frejvald.

bruger den røde murerbi, er det vigtigt, at man bruger danske bier af hensyn til faren for genetisk spredning. Den er relativ let at opdrætte, men sygdomme og parasitter kan være et stort problem ved opdræt.

*Lucernebladskærerbi* (*Megachile rotundata*): Der blev lavet en del forsøg med arten i 1980'erne, men den slog ikke an, og den bruges stort set ikke i Danmark.

### Vilde biers bestøvning af afgrøder

Der er fundet 287 arter af vilde bier i Danmark. Nogle af dem findes ret almindeligt, mens andre er sjældnere, og nogen er enten forsvundet eller har kun været på "besøg" i Danmark. De varierer fra små spinkle bier, som kun er få millimeter lange og nærmest ligner myrer med vinger, til store, kraftige flere centimeter lange, tunge humlebidronninger. De lever alene, i kolonier eller i mere eller mindre sociale strukturer med op til flere hundrede beboere, som samarbejder om redebygning og opfostring af afkommet. Nogle lever også som snyltere, der udnytter andre biers reder ligesom gøgen.

De fleste bier er enlige bier, hvor hunnen selv bygger rede og sørger for afkommet. De kommer frem om foråret og parrer sig, og derefter anlægger hunnen en rede. Hun indsamler en klump nektar og pollen, lægger et æg og lukker cellen. Ægget udvikles til en bi, der i de fleste tilfælde først kommer frem det følgende forår.

Størstedelen af de enlige bier laver deres rede i jorden, mens andre bygger i eksisterende huller og hulrum over jorden eller lever som snyltere. Hos humlebieerne startes den nye koloni om foråret af en overvintrende parret dronning. Når hun har udruget det første hold arbejdere, bliver hun inde i boet, og arbejderne indsamler føde og hjælper i boet. I løbet af sommeren produceres der nye hanner og dronninger, der efter parring går i vinterhi, mens den gamle koloni uddør. Nogle vilde bier indsamler føde fra mange forskellige planter, og andre fra nogle ganske få eller en enkelt art. Mange af dem, både humlebieer og enlige bier, er gode bestøvere af afgrøder. Det gælder især de arter, der indsamler fra flere plantearter.

De langtungede humlebieer er særligt gode til bestøvning af afgrøder med langt kronrør som f.eks. rødkløver og hestebønne. De kan nå ned til nektaren og suge den op med deres lange tunge og samtidig medvirke til bestøvningen. De korttungede humlebieer og honningbierne kan nå nektaren i f.eks. rødkløver, når det er varmt, og planten producerer meget nektar, men når det er køligere, kan de ikke nå den. De korttungede humlebieer kan derfor finde på at gnave hul i siden af blomstens kronrør og suge nektaren ud herfra uden at gøre noget for bestøvningen. Honningbierne gnaver ikke selv hul i kronrørene, men de kan udnytte de huller humlebieerne har lavet. Desværre er det gået tilbage for de langtungede humlebieer, så der er færre end tidligere, og det kan være en af grundene til, at det er svært at få et godt frøudbytte af rødkløver i Danmark. De enlige bier har alle korte tunger sammenlignet med både kort- og langtungede humlebieer.

De vilde humlebieer starter generelt aktiviteten ved lavere temperaturer og i dårligere vejr end honningbierne og de fleste enlige bier. En god vild bestand af humlebieer kan derfor supplere de øvrige bier, især senere på året, hvor kolonierne er fuldt udviklede med mange individer. De enlige bier har som oftest brug for stille, varmt vejr med sol og temperaturer over 14 °C. Alle humlebieerne og nogle få af de enlige bier kan desuden vibrere blomsterne, og det har betydning for nogle plantearter.

I det intensive danske landbrug, vil der oftest være for få vilde bier til at de alene kan klare bestøvningen af afgrøder, da der er brug for mange bier i løbet af et ofte kort tidsrum. De vil kunne supplere honningbiernes

bestøvning af afgrøder, og de vil i nogle afgrøder kunne have en særlig rolle i de tilfælde, hvor de arbejder anderledes end honningbierne i blomsterne (se næste afsnit). Hvis man vil forøge mængden af vilde bier i et område, skal man først vurdere det, og derefter forbedre de forhold, der er mest mangel på. De vilde bier har brug for redepladser, overvintringspladser og føde gennem hele sæsonen. I nogle tilfælde vil der være behov for flere redepladser, i andre tilfælde for mere føde, måske kun i nogle perioder, f.eks. om sommeren, eller i nogle habitater, og i atter andre tilfælde vil der være behov for både redepladser, overvintringspladser og føde. Der står meget mere, om vilde bier og hvad man kan gøre for at forbedre deres forhold i hæftet *Bliv Bivenlig* fra 2018, som kan downloades fra [www.bivenlig.dk](http://www.bivenlig.dk) (se under Inspiration og kilder på side 63).

### Fordele ved flere bestøvere

Nogle af de mange biarter arbejder forskelligt i blomsterne eller på forskellige tidspunkter af døgnet, og de kan komplementere hinanden. I jordbær har en undersøgelse vist, at de mindre bier oftest bevæger sig rundt i den nederste del af blomsterne, mens de store

og mellemstore bier, som honningbier og humlebier, oftere arbejder i den øverste del af blomsterne, og det medvirker til store og velformede jordbær. Honningbierne er dog gode bestøvere af jordbær, og man vil også få velformede jordbær, når honningbierne er alene om bestøvningen. Vilde bier kan også i nogle tilfælde få honningbierne til at arbejde anderledes, så de skifter plante og række oftere. Det kan betyde en bedre bestøvning og større udbytte i krydsbestøvede afgrøder og i hybridproduktionen, uden at der er flere bier tilstede.

Vilde humlebier starter arbejdet ved lavere temperaturer end honningbier og enlige bier, og de kan også være aktive i let regnvejr. Om det samme er tilfældet for opdrættede humlebier er ikke sikkert. I et enkelt dansk forsøg, hvor aktiviteten af opdrættede humlebier og honningbier blev undersøgt, var humlebierne ikke aktive på tidspunkter, hvor honningbierne ikke var. Forskellige bier kan komplementere hinanden på flere måder, f.eks. ved at arbejde i forskellig højde i planten, på forskellige tidspunkter af dagen, have forskellig blomsterpræference, og forskellig præference for nektar og pollen, og der kan være forskel på deres mobilitet.



*Figur 10. Svirrefluer er gode bestøvere.  
Foto Lillian Redam.*

# AFGRØDER AFHÆNGIGE AF INSEKTBESTØVNING

Tidligere var det mere almindeligt, at der stod honningbier spredt rundt omkring, ikke pga. bestøvningen, men pga. honningen. Først i slutningen af det 19. århundrede begyndte man at blive opmærksom på biernes betydning for bestøvningen. I 1876 beskrev Darwin effekten af selv- og krydsbestøvning i grøntsager, hvor han som den første viste den helt afgørende betydning bibestøvning har for udbyttet i hvid- og rødkløver. På samme tidspunkt i Holland gik høsten fra den økonomisk vigtige kirsebærsort, Abbess de Moulain, som man eksporterede til England, næsten helt ned. A.M. Sprenger startede nogle bestøvningsforsøg med sorten i 1908 og viste, at udsætning af honningbier under blomstringen kunne klare problemet. Siden er der fremkommet langt mere viden om biernes store betydning for bestøvningen, men der er stadig mange løse ender.

## Nye dyrkningsmetoder og afgrøder

I de senere år, er der kommet nye dyrkningsmetoder til, og der eksperimenteres med nye afgrøder og dyrkningssystemer. Man er begyndt at dyrke flere afgrøder, som tidligere kun blev dyrket på friland, i tunneller og drivhuse, f.eks. hindbær og jordbær. Det betyder, at dyrkningssæsonen er blevet udvidet, og

nu varer meget længere end tidligere. Man dyrker også nye typer planter, f.eks. har mange biavlere haft honningbier ude til bestøvning af hybridraps i de senere år, og man eksperimenterer med nye afgrøder, som kan være interessante for bestøvningsbiavlere. Indenfor den økologiske produktion er bl.a. solsikke og boghvede under afprøvning her i 2018, og på Københavns Universitet arbejder man bl.a. med udvikling af boghvede og hestebønner som proteinafgrøder for mennesker. Det betyder, at der bliver flere muligheder for bestøvningsbiavlere, men også at der stilles større krav til biavlernes viden om hvilke afgrøder, der har behov for bestøvning, hvor stort behovet er for den enkelte afgrøde, hvornår og hvordan honningbierne skal udsættes, hvor mange bifamilier o.s.v. For nogle af de nye afgrøder findes der ofte begrænset information, bl.a. om hvor mange bifamilier, der er behov for under danske forhold. Her må man prøve sig lidt frem i samarbejde med jordbrugerne.

Mens nye afgrøder kommer til, udgår andre. Tidligere skulle afgrøder som agurk og asier insektbestøves, men nu har man udviklet partenokarpe sorter, dvs. sorter uden frø, og de har ikke behov for bestøvning, når det gælder den almindelige produktion. Når der skal pro-

duceres frø, skal de stadig insektbestøves. Pærer, som er helt afhængige af bibestøvning, kan man nu sprøjte med et vækststof, som erstatter biernes bestøvning. Dette bruges dog, så vidt vides, ikke i Danmark.

### Når en god bestøvning ikke er nok

For mange afgrøder indenfor olie- og bælplanter, frugt, grønsager, andre konsumafgrøder, blomsterfrø, grønsags- og krydderurtefrø, ved man, at man kan forvente højere udbytte og/eller kvalitet, hvis man sørger for en god insektbestøvning (se tabel 1 på side 10). Hertil kommer produktion af hybridfrø, hvor det kan være særligt vigtigt, at der er rigeligt med bier under blomstringen, for at afgrøden kan give et godt udbytte.

Bierne kan tage sig af bestøvningen, men udbytte og kvalitet påvirkes også i høj grad af afgrødens forhold gennem hele dyrkningssæsonen, og her spiller klima og dyrkningsforholdene en stor rolle. Nogle gange går det galt på trods af en optimal bibestøvning. En sen vinterfrost kan skade blomsterne så meget, at befrugtning ikke er mulig, uanset om bierne har sørget for en god bestøvning eller ej. Det er især en fare for frugttræer- og buske, og det sker da indimellem, at frugtavlerne får ødelagt høsten pga. en eller nogle få dages nattefrost på et for sent tidspunkt. Andre afgrøder kan få ødelagt blomsterne ved langt højere temperaturer, f.eks. kan temperaturer under omkring 16 °C skade drueagurk og asiens blomster, så de udvikler pollen med dårlig spiringssevne. Man kan ikke nødvendigvis se på blomsterne, at de er skadet, og det kan være svært at afgøre, om de er skadet, eller om bierne ikke har gjort arbejdet ordentligt. En spiringstest kan afgøre om pollenet er spiringsdygtigt eller ej, men det kræver, at man har et mikroskop til rådighed. Temperaturen under dyrkningen kan også give et fingerpeg om, om blomsterne kan være skadet.

### Hvor mange bifamilier skal der bruges?

I det følgende er bestøvningsbehovet m.m. for en række afgrøder gennemgået detaljeret. Et af de vanskelige punkter, har været at angive, hvor mange bifamilier/ha der er behov for i en given afgrøde. Det er svært at undersøge og finde et eksakt tal for behovet, fordi antallet afhænger af sort, vejrforhold (temperatur, vind, nedbør) under blomstringen, antal flyvedage, blomstringens varighed, bifamiliernes størrelse, bi-

gårdens afstand til afgrøden, øvrige trækilder, øvrige bestøvere i området og selve området.

En stor del af anbefalingerne bygger overvejende på generelle erfaringer og ikke på eksperimentelle resultater. Mange af dem er fra udlandet og af ældre dato og reflekterer derfor ikke altid danske forhold og de nuværende brugte plantesorter, bifamilier og vilde insektbestande. Generelt må man regne med, at bifamilierne er større end tidligere, og at mange af dem stort set ikke sværmer, så alle bierne bliver i bifamilien i hele blomstringsperioden, og at der er færre vilde bier. For mange afgrøder, er der dog sandsynligvis udviklet standarder "som holder rimeligt" i praksis. Vejledninger kan bruges som rettesnor, men man skal altid tilpasse antallet til sine egne bier og til det område, de udsættes i.

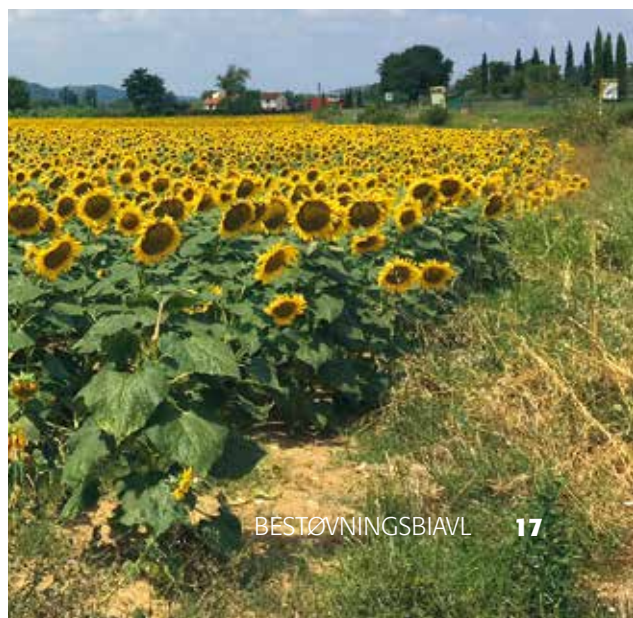
Nektar- og pollen vurderingerne stammer fra Biplantekalenderen af Christensen m.fl. fra 2013:

Nektar: +++ megen nektar, ++ en del nektar, + lidt nektar.

Pollen: +++ megen pollen, ++ en del pollen, + lidt pollen.

Nogle oplysninger mangler for nogle afgrøder. Her står en "-".

*Figur 11. Måske kan marker som denne italienske solsikkemark blive et almindeligt syn i Danmark. Solsikke producerer store mængder nektar og pollen og er meget attraktiv for bier. Foto Rune Havaard Sørensen.*



# VINTERRAPS

(*Brassica napus*)

**Bestøvningsbehov:**

Vinterraps er selvertil, men den kvitterer for bibestøvning med højere udbytte. Blomsten favoriserer fremmedbestøvning i begyndelsen og selvbestøvning ved slutningen af blomstringen.

**Blomster:**

Blomsterne sidder i en halvkærm, der strækker sig under blomstringen. De er typiske korsblomster med fire gule 10-12 mm lange kronblade. Blomsterne har 6 støvdragere, heraf 4 lange og 2 korte, en griffel og 4 nektarier i bunden af blomsten. To af nektarierne sidder ud for de korte støvdragere, og de giver langt mest nektar (se figur 12). De øvrige to sidder ud for de lange støvdragere.

**Bestøvere:**

Vind har betydning for selvbestøvning af raps og for bestøvning mellem nabo-planter, når den får planterne til at bevæge sig og slå mod hinanden. Insekter, især bier, overfører pollen både indenfor den samme plante og mellem planter, der står på større afstande, og de har derfor betydning både for selvbestøvning og krydsbestøvning af raps. Bierne skal forbi støvdragere og støvfang for at nå ned til nektaren, og det sikrer bestøvningen. Insekter menes også at kunne løsne pollenet i blomsterne, som vinden derefter kan overføre til andre planter. Honningbier regnes for langt de vigtigste insektbestøvere af vinterraps, men vinterraps bestøves også i mindre grad af humlebier, enlige bier og svirrefluer.

**Blomstring:**

3-5 uger fra først i maj. Blomstringens varighed afhænger af bestøvningen. Den enkelte plante fortsætter med at sætte nye blomster, indtil et tilstrækkeligt antal blomster er bestøvet. Jo hurtigere blomsterne bestøves, jo mere ensartet bliver modningen og frøkvaliteten.



Figur 12. Rapsblomstens to nektardråber ved basis af de korte støvdragere ses tydeligt. Foto Lise Hansted.



Figur 13. Der kan være stor forskel på rapsblomsternes størrelse. Foto Lise Hansted.

Figur 14. Bifamilier udsat til bestøvning af raps.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.



|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | De enkelte blomster kan bestøves i 1-3 dage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Nektarproduktion:</i>            | Raps producerer rigeligt med nektar, og det angives, at den vil kunne give 39-122 kg honning/ha. Flere danske biavlere har i de senere år nævnt, at de moderne rapssorter giver mindre nektar og er mindre attraktive for bierne end tidligere, og i Holland regnes de nyere rapssorter generelt for at give mindre nektar end de ældre sorter. I foråret 2018 blev der lavet en dansk undersøgelse over nektarindhold og sukkerprocent i 15 sorter. Alle sorterne producerede rigeligt nektar med en høj sukkerprocent. Læs mere om undersøgelsen i Tidsskrift for Biavl i 2019.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Pollenproduktion:</i>            | Raps producerer rigeligt med pollen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Antal bifamilier/ha:</i>         | 2 bifamilier/ha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Udsætning:</i>                   | Ved begyndende blomstring.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Specielt for vinterraps:</i>     | Udlejning af honningbier til raps er et svært marked, og det kan være svært at overbevise landmændene om behovet for bestøvning. Samtidig er der et stort potentiale, hvis det kan blive almindeligt at udsætte honningbier til raps. Vi kender til en landmand, der siger, at han ikke får noget ud af honningbiernes bestøvning af vinterraps, men som alligevel i 10 år fra omkring 2008-18 har haft bifamilier udsat hertil og hvert år betalt 30.-40.000 kr./60-80 ha for det. I raps er der typisk 500 m mellem bigårdene, og de placeres rundt om marken afhængigt af dens form og naboernes rapsmarker. Man skal være forberedt på at flytte bigårdene hvert år, selv om man udlejer til den samme landmand, fordi raps flyttes hvert år. Står man i rapsmarken på en god flyvedag, skal man kunne se eller høre, at der er aktivitet. |

# HYBRIDRAPPS

(*Brassica napus*) TIL FRØPRODUKTION

Figur 15. En honningbi samler nektar i en rapsblomst. Foto Lise Hansted.

Se også vinterraps. Her er kun medtaget de faktorer, der er specielle for hybridraps.

**Bestøvningsbehov:**

Raps er normalt selvfruktig. Når man dyrker hybridraps med henblik på frøproduktion har man rækker med hansterile planter ind i mellem rækker med hanfertile planter. De to typer planter er fra to genetisk forskellige kultivarer. Man høster hybridfrøene fra de hansterile hunplanter. Hunplanterne udvikler ikke pollen, så derfor skal der overføres pollen fra de hanfertile planter hertil. Der er flest rækker med hansterile hunplanter. Der kan f.eks. være 9 m hunplanter for hver 3 m hanfertile. I et forsøg på at få en bedre frøsætning sår nogle producenter smallere rækker, f.eks. 6 m hunplanter for hver 1½ m hanfertile.

**Blomstring:**

Vinterraps: 3-5 uger fra først i maj.

Vårraps: 3-5 uger fra midt i juni.

**Effektiv bestøvningsperiode:**

Vinterraps: De enkelte blomster kan bestøves i 1-3 dage.

Vårraps: De enkelte blomster kan bestøves i 1-2 dage.

**Pollenproduktion:**

Der produceres kun pollen i de hanfertile linjer.

**Antal bifamilier/ha:**

Der er ingen danske anbefalinger, men i praksis bruges typisk 2 bifamilier/ha.

**Udsætning:**

Når begge linjer er begyndt at blomstre.

**Specielt for hybridraps:**

Der skal udsættes rigeligt med bifamilier, hvis man skal sikre en god bestøvning. Det betyder, at man ikke kan være sikker på at høste honning fra familierne, og at de kan komme til at sulte. Allerede ved udsætning af 2 bifamilier/ha i Danmark, har biavlernes nævnt, at bierne ikke gav ret meget honning. Frøproducenterne ønsker nogle gange flere end 2 bifamilier/ha, og det kan meget vel give et bedre frøudbytte. Hvor mange man vælger at udsætte, er afhængig af pris.

# HESTEBØNNE

(*Vicia faba*)



Figur 16. Hestebønne i blomst. Det anbefales at udsætte honningbier under blomstringen. Foto Rasbak.

**Bestøvningsbehov:**

Blomster, der stammer fra selvbestøvede frø, danner næsten ingen frø ved selvbestøvning og skal krydsbestøves, hvorimod blomster, der stammer fra krydsbestøvede frø, kan sætte frø efter selvbestøvning. Biernes bestøvning kan give 5-40 % højere udbytte. Der sidder 1-6 kortstilkede blomster sammen fra bladhjørnerne. Det er typiske ærteblomster, der enten er helt hvide eller hvide med et sort bånd på blomstens fane.

**Blomster:**

**Effektiv bestøvningsperiode:**

De enkelte blomster kan bestøves i op til 6 dage.

**Bestøvere:**

Langtungede humlebier er de bedste bestøvere af hestebønne, men både honningbier og korttungede humlebier kan bestøve hestebønne. Det anbefales at udsætte honningbier under blomstringen. Man kan også udsætte humlebier, men de humlebier, der findes i handlen, er alle korttungede jordhumler. Når de ikke kan få fat i nektaren bider de hul i siden af kronrøret og suger nektaren ud herfra uden at bestøve blomsterne. Honningbierne bider ikke selv hul i blomsterne, men de udnytter de huller, jordhumlerne har lavet. Humlebifamilier er mindre end honningbifamilier, og der skal derfor udsættes langt flere af dem for at få en tilfredsstillende bestøvning. Når bierne indsamler pollen, bestøver de altid blomsterne. Unge honningbifamilier, der har brug for store mængder pollen til deres yngel er gode bestøvere af hestebønner.

**Blomstring:**

3-4 uger fra slutningen af juni.

**Nektarværdi:**

+

**Pollenværdi:**

+

**Nektarproduktion:**

Nektaren produceres i nogle nektarier dybt nede i blomsterne og i nogle ekstraflorale nektarier, som begynder nektarproduktionen før blomsterne springer ud og fortsætter indtil blomstringen afsluttes. Det kan være svært for honningbierne at nå nektaren i blomsterne, og man skal ikke forvente at høste honning fra hestebønner.

**Pollenproduktion:**

-

**Antal bifamilier/ha:**

Der er ingen danske anbefalinger, men i praksis udsættes en bifamilie/ha. Bifamilierne kan med fordel splittes i mindre familier, hvortil der tilsættes nye dronninger. De små nye familier har et stort pollenbehov, de udvikler sig godt, og de er effektive bestøvere af afgrøden.

**Udsætning:**

Når afgrøden er begyndt at blomstre.

**Specielt for hestebønner:**

Hestebønner modner mere ensartet, når de bibestøves sammenlignet med, når der ikke er bier tilstede under blomstringen, og det letter høsten og øger kvaliteten. Bierne samler overvejende pollen fra hestebønner. Der kan være lusetræk på hestebønner i juli. Hvis afgrøden skal sprøjtes på det tidspunkt, skal den tjekkes for bier inden, og honningbierne bør måske flyttes. Med op til 13,5 mio. blomster/ha, har hestebønner færre blomster end mange andre markafgrøder.

# HVIDKLØVER

(*Trifolium repens*)

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bestøvningsbehov:</i>            | Hvidkløver er selvsteril og skal krydsbestøves. Krydsbestøvningen kan kun ske ved overførsel af pollen fra en anden plante og ikke ved overførsel af pollen fra blomster i samme hoved.                                                                                           |
| <i>Blomster:</i>                    | Hvidkløver er en flerårig bælgeplante, der sætter blomster andet år efter såning. De hvide blomster er samlet i skærlignende hoveder med 60-90 blomster i hvert. Hver blomst giver 1-5 frø.                                                                                       |
| <i>Bestøvere:</i>                   | Honningbier er langt de vigtigste bestøvere af hvidkløver, men hvidkløver bestøves også af andre bier, bl.a. humlebier.                                                                                                                                                           |
| <i>Blomstring:</i>                  | Juni-juli. Hvidkløver kan fortsætte med at udvikle blomster, specielt under fugtige forhold.                                                                                                                                                                                      |
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | I en dansk undersøgelse var frøsætningen afhængig af blomsternes alder ved bestøvningstidspunktet. Blomster der blev bestøvet 3 dage efter åbning fik 25 % færre frø end de, der blev bestøvet den første dag, og de der først blev bestøvet på dag 5 producerede 60 % færre frø. |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | +++ (høj biologisk værdi).                                                                                                                                                                                                                                                        |

Figur 17. Honningbi i hvidkløverblomst. Foto Lise Hansted.





Figur 18. Honningbistader udsat under hvidkløverens blomstring er et meget almindeligt syn i juni. Foto Lise Hansted.



Figur 19. Hvidkløvermarken skifter farve fra hvid til brun, når den er bestøvet. Foto Lars Egelunn Nielsen.

#### Nektarproduktion:

Hvidkløver afgiver nektar ved basis af kronrøret, der kun er 3 mm langt, og derfor let kan nås af honningbier. Når vejret er varmt og tilpas fugtigt, producerer hvidkløver godt med nektar, og der kan komme en fin honningproduktion, men i kølige perioder ( $<18^{\circ}\text{C}$ ), producerer den intet eller ganske lidt, og her kan bifamilierne komme til at sulte og få behov for fodring. I perioder, hvor der produceres meget nektar kan sukkerprocenten ligge lavt. Det angives, at hvidkløver vil kunne give 92-100 kg honning/ha.

Hvis afgrøden er meget kraftig, producerer blomsterne mindre nektar, fordi jorden er kold, da den ikke opvarmes ordentligt. Det betyder, at bierne flyver mindre på den, og at bestøvningen kan blive dårlig.

#### Pollenproduktion:

Hvidkløver producerer godt med pollen.

#### Udsætning:

Antal bifamilier/ha: 2-4 bifamilier/ha. I praksis udsættes oftest 2-3 bifamilier/ha. Direkte i frømarken, når den er i begyndende blomst. Hvis man beder avleren fortælle, når der er 25 blomster i blomst/ $\text{m}^2$ , kan bierne udsættes efter 5-6 dage. I en veludviklet frømark er der omkring 6-900 mio. blomster/ha, som alle skal have mindst ét bibesøg for at sætte frø. Jo hurtigere blomsterne bestøves, jo mere ensartet bliver modningen og frøkvaliteten, og man undgår, at de først udviklede frø spirer i marken. Når en mark er godt bestøvet, skifter den farve fra hvid til brun.

#### Specielt for hvidkløver:

I hvidkløver er der op til 500 m mellem bigårdene. De placeres rundt om marken afhængigt af dens form og naboernes hvidkløvermarker. Hvis markerne er meget store, kan de også placeres inde i marken i remiser m.m. Hvis markerne er meget åbne, kan der være behov for at etablere læ omkring bigårdene, f.eks. med halmballer.

Den almindelige praksis med at nedvisne hvidkløver er et problem for bierne, fordi føden slutter meget brat, og fordi der ikke som tidligere kommer en lille efterafgrøde. Hvis der ikke er andre fødekilder i nærheden, kan det være nødvendigt at flytte bistaderne efter, at bestøvningen er gennemført.

# RØDKLØVER

(*Trifolium pratense*)



Figur 20: En langtunget agerhumle i rødkløverblomst. Foto Yoko L. Dupont.

## Bestøvningsbehov:

Rødkløver er selvsteril og skal krydsbestøves. Krydsbestøvningen kan kun ske ved overførsel af pollen fra en anden plante og ikke ved overførsel af pollen mellem blomster i samme hoved.

## Blomster:

De rosa-røde blomster sidder sammen i tæt blomstrede hoveder, som består af 75-275 blomster. Blomsterne åbner sig nedefra og op, således at de nederste blomster i blomsterhovederne åbnes først og de øverste til sidst. Det tager 6-10 dage før alle blomsterne i et hoved er åbne, og en enkelt plante blomstrer typisk over flere uger. Blomsterne er typiske ærteblomster med 10 støvdragere og en griffel, der fører ned til to frøanlæg, hvoraf normalt kun det ene udvikler sig til et frø.

Diploide sorter har kortere kronrør end tetraploide, og det er derfor lettere for bierne at indsamle nektar fra dem.

## Bestøvere:

Langtungede humlebier er de bedste bestøvere af rødkløver, men både honningbier og korttungaede humlebier kan bestøve rødkløver. Antallet af langtungaede humlebier er gået meget tilbage i Danmark, og man kan generelt ikke regne med, at der er nok til bestøvning af rødkløver.

Det anbefales derfor at udsætte honningbier under blomstringen. Man kan også udsætte humlebier, men de humlebier, der findes i handlen, er alle korttungaede jordhumler. Når de ikke kan få fat i nektaren, bider de hul i bunden af blomsten og suger nektaren ud herfra uden at bestøve blomsterne. Honningbierne bider ikke selv hul i blomsterne, men de udnytter de huller, jordhumlerne har lavet. Humlebifamilier er mindre end honningbifamilier, og der skal derfor udsættes langt flere af dem for at få en tilfredsstillende bestøvning.

Når bierne indsamler pollen, bestøver de altid blomsterne. Unge honningbifamilier, der har brug for store mængder pollen til deres yngel er gode bestøvere af rødkløver. I varme tørre somre trækker honningbierne villigt på rødkløver.



Figur 21. Rødkløver.

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Blomstring:</i>                  | Rødkløver til frøproduktion blomstrer i juli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | +++ (høj biologisk værdi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Nektarproduktion:</i>            | Rødkløver afgiver nektar ved støvdragernes basis, og den opsamles i kronrøret. Nektaren kan være svær at få fat på for honningbier og andre korttungede bier, inkl. korttungede humlebier, fordi de ikke altid kan nå ned til nektaren i blomsternes lange kronrør. De honningbier, man bruger nu om dage, har dog længere tunger end tidligere, så det er blevet lettere for dem at nå nektaren. I perioder med varme nætter og fugtig jord kan blomsterne producere så meget nektar, at honningbierne kan producere en del honning. I litteraturen angives, at den vil kunne give 20-148 kg honning/ha, men man skal dog ikke forvente at høste honning fra rødkløver hvert år. |
| <i>Pollenproduktion:</i>            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Antal bifamilier/ha:</i>         | 3-6 bistader/ha. Familierne kan med fordel splittes i mindre familier, hvortil der tilsættes nye dronninger, da de indsamler meget pollen til den store yngelmængde. Der er ikke nogen grund til at sætte store familier ud til rødkløver. I praksis udsættes 1-2 bifamilier/ha, der ofte splittes i 2 eller 3 mindre familier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Udsætning:</i>                   | Direkte i frømarken, når den er i begyndende blomst.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Specielt for rødkløver:</i>      | I en veludviklet frømark er der omkring 2-800 mio. blomster/ha, som alle skal have mindst et bibesøg for at sætte frø. Jo hurtigere blomsterne bestøves, jo mere ensartet bliver modningen og frøkvaliteten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



# BESTØVNING AF KERNE- OG STENFRUGT

Der er nogen usikkerhed om, hvorvidt urter i plantagebunden bør fjernes under afgrødernes blomstring eller ej af hensyn til konkurrencen mellem forskellige blomsterkilder, særligt i foråret, hvor der kan være mange mælkebøtter. Begge dele bruges i praksis. Generelt får man en bedre bibestand, både af vilde bier og honningbier, når de har adgang til forskellige blomster, og når en kilde ikke forsvinder brat, som det sker, når den slås.

*Foto Lars Egelunn Nielsen*

# ÆBLER

(*Malus domestica*)



Figur 22. Bi i æbleblomst.  
Foto Lise Hansted.



Figur 23. Bigård i æbleplantage.  
Foto Lars Egelunn Nielsen

**Bestøvningsbehov:**

De fleste æblesorter er selvsterile og skal krydsbestøves, og selv for selvfertile sorter er krydsbestøvning en fordel. Derfor er det almindeligt at plante flere sorter sammen. Enten planter man rækker med forskellige sorter, eller man planter flere sorter i samme række. Ikke alle æblesorter kan bestøve hinanden, men frugtavlerne sikrer, at de plantede sorter kan bestøve hinanden.

**Blomster:**

Blomsterne dannes i små skærme på 1-3 årige kortskud. De er femtallige med fem kronblade og fem støvfang, der samles i en griffel, som leder ned til frugtknuden. Blomsten har 20-25 støvdragere samlet omkring griffelen. Frugtknuden er delt i fem dele, hver med to frøanlæg. Det betyder, at der i et fuldt bestøvet æble er ti kerner. Hvis ikke alle ti frøanlæg befrugtes, vil æblet blive mindre og ofte misdannet (se figur 6).

**Bestøvere:**

Honningbier er de vigtigste og mest almindelige bestøvere, men æbler bestøves også af humlebier og enlige bier, især *Andrena* arter. Blomstringen er relativt tidlig på året, hvor der endnu ikke er så mange vilde bier, og hvor der kan være mange kølige dage. Det er derfor nødvendigt at udsætte honningbier under blomstringen. De kan udnytte kortere perioder med godt bestøvningsvejr med et stort antal bier.

**Blomstring:**

Ca. 14 dage fra midten af maj.

**Effektiv bestøvningsperiode:**

2-9 dage afhængig af sort.

**Nektarværdi:**

+++

**Pollenværdi:**

+++ (høj biologisk værdi).

**Nektarproduktion:**

Nektar afgives ved basis af blomsten.

**Pollenproduktion:**

Pollenet transporteres overvejende med insekter, da det er tungt, og derfor ikke let bæres med vinden.

**Antal bifamilier/ha:**

4 bifamilier/ha. Det passer nogenlunde med praksis.

**Udsætning:**

Når 10 % af blomsterne er sprunget ud. Nogle lader bifamilierne stå i plantagen hele vinteren, så de står der inden blomstringen starter det kommende år.

# PÆRER

(*Pyrus communis*)



Figur 25. Hvis ikke pæreblomsterne bestøves ordentligt, kan der komme små misformede pærer. Foto Lise Hansted.

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bestøvningsbehov:</i>            | De fleste pæresorter skal krydsbestøves, og det er derfor nødvendigt at plante flere sorter sammen. Ved kommerciel dyrkning har man normalt en eller flere hovedsorter, hvori man indplanter bestøversorter.                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Blomster:</i>                    | Blomsterne dannes i små skærme på kortskud. De er femtallige med fem hvide kronblade og fem grifler, der hver fører ned til en frugtknude med to frøanlæg. Det betyder, at der i en fuldt bestøvet pære er ti kerner. Hvis ikke alle frøanlæg befrugtes, vil pæren blive mindre og ofte misdannet. Blomsten har 20-30 støvdragere. Støvfangene modner før støvdragerne.                                                    |
| <i>Bestøvere:</i>                   | Honningbier er de vigtigste og mest almindelige bestøvere, men pærer bestøves også af humlebier og enlige bier, især <i>Andrena</i> arter. Blomstringen er relativt tidlig på året, hvor der endnu ikke er så mange vilde bier, og hvor der kan være mange kølige dage. Det er derfor vigtigt at udsætte honningbier under blomstringen. De kan udnytte kortere perioder med godt bestøvningsvejr med et stort antal bier. |
| <i>Blomstring:</i>                  | Ca. 7-14 dage i starten af maj.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | 1-10 dage afhængig af sort. For sorten 'Doyenne du Comice', er den 2 -4 dage, mens den for sorten 'Conference' er ti dage. Sidstnævnte sort er der betydeligt færre bestøvningsproblemer med end for den første.                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | ++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | ++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Nektar:</i>                      | Nektar afgives ved basis af blomsten. Med en sukkerprocent, der oftest er lavere end 25 %, er nektaren ikke særlig attraktiv for honningbier.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Pollen:</i>                      | Pollenet transporteres overvejende med insekter, og vind har kun ringe betydning. Pærer producerer en del pollen, og bierne samler overvejende pollen og ikke nektar fra blomsterne.                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Antal bifamilier/ha:</i>         | 1-5 bifamilier/ha. I praksis udsættes minimum 2 bifamilier/ha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Udsætning:</i>                   | Når 10 % af blomsterne er sprunget ud, eller af to omgange når henholdsvis 10 % og 25 % af blomsterne er sprunget ud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Specielt for pærer:</i>          | Honningbier vil nogle gange skifte til andre mere attraktive trækkilder efter nogle få dage på pærer. Det kan derfor være en fordel at udsætte bifamilierne af to gange. Det kan også være godt at supplere med humlebier især i slutningen af blomstringen, hvor honningbierne ofte skifter til andre afgrøder som sødkirsebær.                                                                                           |

# SØDKIRSEBÆR

(*Prunus avium*)



|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bestøvningsbehov:</i>            | De fleste sødkirsebærssorter skal krydsbestøves, men der findes selvfructile sorter, særligt flere af de nye sorter. Krydsbestøvning med andre sorter giver normalt en bedre befrugtning og kvalitet.                                                                                 |
| <i>Blomster:</i>                    | Blomsterne, som er samlet i fåblomstrede skærme, har fem hvide kronblade, en griffel med en frugtknude og to frøanlæg og ca. 30 støvdragere. Kun det ene frøanlæg udvikles til en sød, saftig og fast stenfrugt under normale omstændigheder.                                         |
| <i>Bestøvere:</i>                   | Honningbier regnes som de mest almindelige bestøvere af sødkirsebær, bl.a. fordi de blomstrer så tidligt på året, at de vilde bier endnu ikke er blevet særligt talrige. Nogle sødkirsebærproducenter udsætter også humlebier under blomstringen. Vind har stort set ingen betydning. |
| <i>Blomstring:</i>                  | Sødkirsebær blomstrer en uges tid i sidste uge af april og to første uger i maj.                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | 1-7 dage afhængig af sort.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | ++                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Nektarproduktion:</i>            | Nektar afgives ved basis af griflen.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Pollenproduktion:</i>            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Antal bifamilier/ha:</i>         | 3-10 bifamilier/ha. I praksis udsættes 4-5 bifamilier/ha.                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Udsætning:</i>                   | Når de begynder at blomstre. Det går meget stærkt, når man kan se de allerførste blomster.                                                                                                                                                                                            |
| <i>Specielt for sødkirsebær:</i>    | Sødkirsebær er en af de allertidligst blomstrende afgrøder, og det kan give problemer for bestøvningen, fordi vejret kan være ustabil med dårligt vejr. Det er derfor vigtigt, at der udsættes rigeligt med bifamilier under blomstringen.                                            |

# SURKIRSEBÆR

(*Prunus cerasus*)

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bestøvningsbehov:</i>            | De sorter, der dyrkes i Danmark er alle selvfertile, men de har gavn af bibestøvning og kvitterer med højere udbytte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Blomster:</i>                    | Blomsterne, som sidder i halvskærme, har fem hvide kronblade, en griffel med en frugtknude og to frøanlæg og ca. 30 støvdragere. Kun det ene frøanlæg udvikles til en rød, saftig stenfrugt under normale omstændigheder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Bestøvere:</i>                   | Vind medvirker til bestøvningen, men bier er nødvendige for at opnå maksimal bestøvning. Honningbier er de vigtigste bestøvere, men de bestøves også af humlebier og enlige bier, overvejende jordboende <i>Andrena</i> bier. Surkirsebær blomstrer tidligt på foråret, hvor der ikke er så mange vilde bier endnu. Nogle sorter blomstrer kun i kort tid, især hvis det er varmt under blomstringen, og nogle gange er der kun få varme dage under blomstringen, hvor der er mulighed for bestøvning af de mange blomster, så det er vigtigt at udsætte rigeligt med bifamilier. |
| <i>Blomstring:</i>                  | Surkirsebær blomstrer i slutningen af april eller i første halvdel af maj. Træerne står ofte kun 3-4 dage i fuld blomst, men hele blomstringen i en plantage varer omkring 2 uger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Effektiv bestøvningsperiode:</i> | 1- 5 dage. Perioden afhænger af sort. Der er f.eks. meget der tyder på, at den effektive bestøvningsperiode for Stevnsbær kun er én dag.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Nektarværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Pollenværdi:</i>                 | +++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Nektarproduktion:</i>            | Nektar afgives ved basis af griflen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Pollenproduktion:</i>            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Antal bifamilier/ha:</i>         | 3-10 bifamilier/ha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Udsætning:</i>                   | Når 10 % af blomsterne er sprunget ud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Specielt for surkirsebær:</i>    | Den korte effektive bestøvningsperiode for surkirsebærklonen 'Stevnsbær' betyder, at det er yderst vigtigt, at der udsættes rigeligt med honningbier under blomstringen. Det er en afgrøde med et meget stort antal blomster, der skal bestøves i løbet af meget kort tid på et tidligt tidspunkt på året, hvor der ikke er så mange vilde bier. Nogle frugtavlere sætter altid honningbier ud til surkirsebær, og andre gør det ikke.                                                                                                                                            |

Figur 27. Surkirsebærplantage i blomst. De mange blomster skal bestøves i løbet af få dage. Foto Lars Egelunn Nielsen.



Figur 28. Bigård i surkirsebærplantage. Foto Lars Egelunn Nielsen.



# SOLBÆR

(*Ribes nigrum*)

Figur 29. Honningbi i solbærblomst.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.

Figur 30. Bigård i solbærplantage.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.

## RIBS (*Ribes rubrum*)

Der er ikke lavet mange undersøgelser over bestøvningsforhold og bestøvningsbehov for ribs. Sandsynligvis vil mange af de forhold der gælder for solbær også gælde for ribs, da de to arter er nært beslægtede.

**Bestøvningsbehov:**

Nogle solbærsorter er helt selvfrugtbare, andre er delvis selvfrugtbare og nogle få er selvsterile. De fleste kommercielt dyrkede solbærsorter er helt eller næsten selvfrugtbare og sætter gerne frugt med deres eget pollen. Der er bare et lille problem. Pollenet skal flyttes 1-2 millimeter fra støvdragere til støvfang, men da det er klæbrigt skal det bruge hjælp til flytningen. Bier er derfor afgørende for en god frugtsætning. Solbær har små grønne, klokkeformede, uanselige blomster, der sidder i klaser. Støvfanget sidder midt i blomsten omringet af støvdragere.

**Blomster:**

**Bestøvere:**

Honningbier og humlebier er de mest almindelige bier i solbærblomster, men enlige bier besøger også blomsterne. Vind (kraftige vindstød) spiller sandsynligvis en rolle ved overførslen af pollen fra støvknap til støvfang indenfor samme blomst, men ikke mellem forskellige blomster.

**Blomstring:**

Bierne bestøver blomsterne både når de indsamler pollen og nektar. Når de indsamler nektar stikker de hoved og tunge ned mellem støvfang og støvdragere, så den ene side af hovedet rører støvfanget og den anden side støvdragere. Herved selvbestøver de blomsten samtidig med, at de får pollen på hovedet, som de transporterer videre til næste blomst.

**Effektiv bestøvningsperiode:**

-

**Nektarværdi:**

++

**Pollenværdi:**

++

**Nektarproduktion:**

Nektaren produceres i bunden af blomsterne. Solbær producerer en del nektar, og det angives, at den vil kunne give 29 kg honning/ha.

**Pollenproduktion:**

Solbær producerer kun lidt pollen, men danske forsøg har vist, at op til 1/3 af honningbierne og 1/5 af humlebidronningerne indsamler pollen i blomsterne.

**Antal bifamilier/ha:**

2-6 bifamilier/ha.

**Udsætning:**

Når 10 % af blomsterne blomstrer.

# JORDBÆR

(*Fragaria X ananassa*)

*Bestøvningsbehov:*

Jordbær betragtes som selvbefrugtende, men de skal have hjælp af bier og andre insekter til overførslen af pollen fra støvdragere til alle de mange støvfang. Årsagen er, at støvfanget modner tidligere end støvknapperne i den enkelte blomst, så blomsterne kan ikke bestøves med deres eget pollen, men skal have pollen overført fra en anden blomst, hvor støvknapperne er modne.

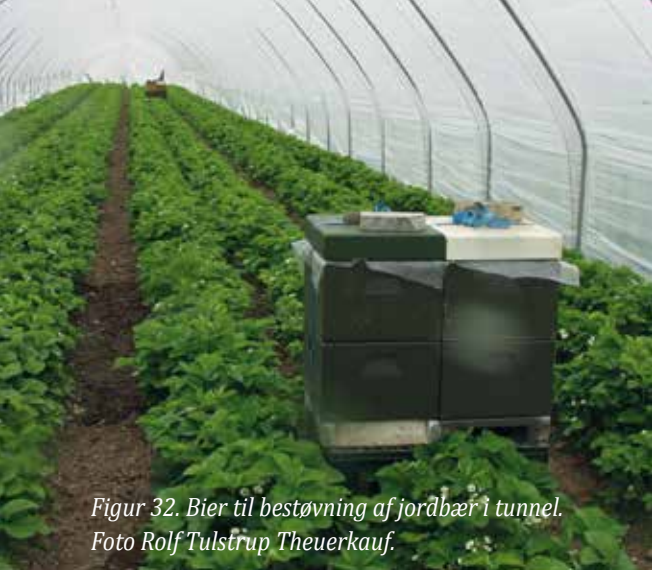
Hvis bestøvningen er mangelfuld, så der kun overføres pollen til en del af støvfangene i en blomst, vil der udvikles et mindre misdannet jordbær i stedet for et stort og velformet.

*Blomster:*

Jordbærplantens blomster er samlet i en halvskærm, og de springer ud i rækkefølge fra oven og nedefter. Blomsterne er regelmæssige med fem hvide kronblade og 20-30 støvdragere samlet i en ring ved basis af den hvælvede blomsterbund. Fra blomsterbunden udspringer talrige støvveje med hver sin griffel. Den øverste blomst i skærmen kan have 4-500 støvveje, og blomsterne har så gradvis færre anlæg ned igennem skærmen. Jo flere støvveje der er i en blomst, jo større jordbær kan der udvikles fra den. Når støvknapperne er modne og tørre og temperaturen over 12 °C, åbnes de, ofte med et lille tryk, og pollenkornene slynges ud, hvilket medvirker til selvbestøvning af især de nærmeste blomster.

Figur 31. Honningbi i jordbærblomst.  
Foto Jan Sæther.





Figur 32. Bier til bestøvning af jordbær i tunnel.  
Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.



Figur 33. Til venstre et velbestøvet jordbær.  
De to øvrige jordbær er deforme og er ikke  
blevet tilstrækkeligt bestøvede.  
Foto Klatt et al. 2014.

#### Bestøvere:

Honningbier regnes som de vigtigste bestøvere af jordbær, men de bestøves også af humlebier og enlige bier. Vind har betydning for bestøvningen. Nogle undersøgelser har vist, at det kan være en fordel, hvis der er flere forskellige slags bier under blomstringen, da honningbier og andre store og middelstore bier i højere grad arbejder i den øverste del af blomsterne, mens de mindre bier arbejder mere i den nederste del. Hvis der ikke er nok føde, kan humlebieerne være for hårde mod jordbærblomsterne, så de bliver ødelagt.

#### Blomstring:

Jordbær blomstrer i en lang periode i maj og juni på friland. Der vil ofte være flere sorter i samme mark, som blomstrer på forskellige tidpunkter. Fiberdækning tidligt i sæsonen kan yderligere forlænge blomstringsperioden, fordi det fremskynder blomstringen. Ved dyrkning i tunnel og drivhus forlænges sæsonen med en periode både før og efter frilandssæsonen, og den kan starte allerede midt i februar og slutte midt i oktober.

#### Effektiv bestøvningsperiode:

5-7 dage ved 18-25 °C. Blomsterne bør bestøves to gange per dag i denne periode.

#### Nektarværdi:

+

#### Pollenværdi:

++

#### Nektarproduktion:

Nektaren dannes af nektarier placeret mellem støvdragere og blomsterbund. Jordbær giver kun lidt nektar.

#### Pollenproduktion:

Jordbær giver begrænset med pollen.

#### Antal bifamilier/ha:

10-25 bifamilier/ha. I praksis udsættes omkring 2 bifamilier/ha.

#### Udsætning:

Når 10 % af blomsterne er sprunget ud.

#### Specielt for jordbær:

Hvis jordbærproduktionen ikke er tilfredsstillende, dvs. hvis der er for få jordbær eller for mange små og dårligt udviklede jordbær, vil det være en fordel at udsætte flere bifamilier. De skal ikke udsættes midt i afgrøden, da det kan genere plukkerne, men 50-100 m derfra giver også et fint resultat.

De allerførste blomster giver ofte nogle små deforme frugter uanset om bestøvningen har været god eller ej. Det skyldes, at støvfanget modner før støvknapperne, så der kan mangle pollen til bestøvning af de første blomster. Det kan afhjælpes ved at placere ældre blomstrende planter blandt de nyligt udsprungne. Det kan f.eks. lade sig gøre, hvis man dyrker jordbærplanterne i halmballer eller pletter. Nektarsamlere kan nogle gange indsamle nektaren fra siden uden at bestøve blomsterne.

# HINDBÆR

(*Rubus idaeus*)



Figur 34: Hindbærs blomster er opbygget på samme måde som brombærblomster. Her er det en honningbi (t.v.) og en humlebi (t.h.) i brombærblomster.

*Bestøvningsbehov:*

Hindbær er overvejende selvfrugtbare, men blomstens opbygning favoriserer fremmedbestøvning, da kun de yderste støvfang og de inderste støvdragere kan komme i fysisk kontakt med hinanden.

*Blomster:*

De hvide tvekønnede blomster sidder i åbne stande på korte sideskud. Blomsterne har mange støvveje ligesom jordbær. Hver blomst har inderst omkring 90 grifler, der hver fører ned til en frugtknude med et frøanlæg. Jo flere af disse der befrugtes, jo større og mere velformet bliver hindbærret. Udenom sidder omkring 90 støvdragere og yderst 5-12 kronblade. Støvdragerne modnes og afgiver pollen fra ydersiden af blomsten og indad og samtidig vokser og modnes støvfangeren. Kun de inderste støvdragere er i stand til at røre de yderste støvfang. Hindbær er en meget attraktiv plante for bier, og den bliver især besøgt af honningbier og humlebier, men også af enlige bier.

*Blomstring:*

De fleste sorter blomstrer i juni på friland, men der findes også sorter, der blomstrer i august- september. I tunnel blomstrer hindbær allerede maj. Blomstringen strækker sig over relativ lang tid og kan vare fra 1 til 3 uger for bare en enkelt plante.

*Effektiv bestøvningsperiode:*

Nogle dage per blomst og meget mindre for delblomsterne.

*Nektarværdi:*

+++

*Pollenværdi:*

++ (høj biologisk værdi)

*Nektarproduktion:*

En af de allerbedste nektarkilder. Det angives, at den vil kunne give op til 39-122 kg honning/ha.

*Pollenproduktion:*

En af de allerbedste pollenkilder.

*Antal bifamilier/ha:*

1-4 bifamilier/ha. I tunneller udsættes der også humlebifamilier.

*Udsætning:*

Når 10 % af blomsterne blomstrer.

*Specielt for hindbær:*

Hindbær dyrkes i stigende grad i tunneller, der normalt er åbne i begge ender, og både honningbier og humlebier flyver gerne derind. Der er meget stor variation i blomsterantal fra sort til sort og mellem år.

I meget tørre somre, kan man risikere, at honningbierne begynder at trække på selve hindbærrene. I sådanne tilfælde skal de flyttes umiddelbart efter blomstringen.



Figur 35: Hindbær er sammensat af mange småfrugter. De ses som mange små nogenlunde runde kugler, der tilsammen udgør bærret. Hver lille småfrugt er resultatet af et pollenkorn, der er overført fra støvdragere til støvfanger.

# SQUASH OG GRÆSKAR

*Figur 36. En bi besøger græskarblomst.  
Foto Colourbox.*

**Bestøvningsbehov:**

Græskar og squash er helt afhængige af bibestøvning, da de har han- og hunblomster. Frugtsætningen er den samme, hvad enten blomsterne krydsbestøves eller selvbestøves, men krydsbestøvning kan give tungere frugter.

**Blomster:**

Squash har store gule han- og hunblomster på den samme plante. Normalt er der 3,5-10 gange så mange hanblomster som hunblomster. Blomsterne åbner sig om morgenen og lukker igen midt på dagen. Derefter åbner de sig ikke igen. Både honningbier og humlebier er gode bestøvere af squash. De besøges også af enlige bier. Vind har ingen betydning.

**Bestøvere:**

3-4 uger i juli-august

**Blomstring:**

++ (Græskar)

**Nektarværdi:**

++ (Græskar)

**Pollenværdi:**

**Nektarproduktion:**

Både han- og hunblomster producerer nektar, men hunblomsterne producerer mest og er de mest attraktive. Man skal dog ikke forvente at høste honning fra squash og græskar.

**Pollenproduktion:**

Pollenets spireevne er størst om morgenen, og det falder i løbet af dagen.

**Antal bifamilier/ha:**

Der er ingen danske anbefalinger. En biavler udsætter én bifamilie/ha, der normalt deles i tre småfamilier med en æglæggende dronning. De har et stort pollenbehov, udvikler sig godt, og er effektive bestøvere af afgrøden. Der betales for en bifamilie/ha.

**Udsætning:**

Når afgrøden er begyndt at blomstre.

**Specielt for squash og græskar:**

Pollenets spireevne falder i løbet af dagen, så det er vigtigt, at blomsterne bestøves så tidligt på dagen som muligt. Da blomsterne er åbne i mindre end en dag, skal der være bier nok til, at alle udsprungne blomster også kan bestøves på dage med mindre biaktivitet.

## HAVEFRØ

En lang række havefrø-afgrøder, bl.a. grøntsager, krydderurter og blomster, dyrkes på mindre arealer med henblik på frøproduktion, men for disse er der begrænset viden om, hvor mange bifamilier, der skal udsættes per hektar. Generelt er det afgrøder af høj værdi, og der skal ikke spares på bifamilier. Især i hybridproduktionen er behovet stort. I Holland anbefales 4-10 bifamilier/ha til frøproduktion af gulerod, kål, porrer, løg, cikorie, julesalat på friland, og en bifamilie/1000 m<sup>2</sup> for produktion af grøntsags- og blomsterfrø i drivhuse og tunneller. Der er ingen danske anbefalinger, men et frøfirma udsætter to bifamilier/ha til purløg, timian, pac choi (kinakål), iberis, skorzonerrød, karse og rucola og en biavl 3½-4 bifamilier/ha i purløg.

I tabel 1 og 2 på side 10-11 ses en oversigt over havefrø-afgrøder, der er mere eller mindre afhængige af bibestøvning.

# PURLØG

(*Allium schoenoprasum*)



Figur 38. Mark med purløg til frøproduktion.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.



Figur 39. Honningbi i purløgsblomst.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.

Bestøvningsbehov:

Krydsbestøvning giver det bedste resultat. Purløg kan selvbestøves, men det giver ofte planter med indavlsdepression, der vokser dårligt. Krydsbestøvningen kan kun ske ved overførsel af pollen fra en anden plante og ikke ved overførsel af pollen fra blomster i samme halvskærm.

Blomster:

De lysviolette, klokkeformede blomster sidder samlet i en kugleformet halvskærm for enden af et bladløst skud. I hver halvskærm er der 25-100 blomster. Pollenet frigives lidt tid før støvfanget modnes, hvilket favoriserer krydsbestøvning. Blomsterne lukker sig om natten, og det muliggør selvbestøvning, hvis blomsten ikke er blevet bestøvet af bier og andre insekter i løbet af dagen.

Bestøvere:

Honningbier og humlebier er de vigtigste bestøvere af purløg, men blomsterne besøges også af enlige bier.

Blomstring:

Sidste halvdel af maj og tre uger i juni.

Effektiv bestøvningsperiode:

-

Nektarværdi:

+++

Pollenværdi:

+

Nektarproduktion:

Purløg producerer en del nektar, og kan være en god trækkilde.

Pollenproduktion:

-

Antal bifamilier/ha:

Der er ingen anbefalinger. I praksis bruges 2-4 familier/ha.

Udsætning:

Når 10 % af blomsterne er sprunget ud.

Specielt for purløg:

Der kan høstes frø fra den samme mark i 3-4 år.

Honningen kan komme til at lugte af løg, men det sker langt fra hver gang.

# HAVEHYBRIDFRØ

Ved produktion af hybridfrø er bier og andre insekters bestøvning helt afgørende for frøproduktionen, fordi pollenet skal overføres fra støvknaverne på en pollenproducerende linje (hanfertil) til støvfanget på hansteril linje, hvor befrugtningen og frøsætningen finder sted. De hansterile og de hanfertile planter, sås normalt i forskellige rækker. Det er almindeligt at bruge honningbier til bestøvningen ved produktion af hybridfrø, bl.a. løg, gulerod, kål, blomkål og radise, men da honningbier helst følger rækken, kræver det omhu at få en god bestøvning. Hybridfrø har en høj værdi, og der udsættes generelt flere bifamilier/ha end til mange andre afgrøder. Eksempelvis anbefales det internationalt, at der udsættes 5-10 bifamilier/ha i løg, kål og blomkål og 8-10 bifamilier/ha i gulerod. Der er ingen danske anbefalinger.

*Figur 40. Honningbier er gode bestøvere af blomstrende blomkål.  
Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.*

## Generelle anbefalinger for udsætning af bifamilier til hybridafgrøder:

- Bifamilierne skal udsættes jævnt fordelt, og det anbefales at udsætte dem både i kanten af marken og inde i marken, så ingen blomster er mere end 150 m fra det nærmeste stade.
- Hvis der er mange konkurrerende blomster i marken, eller hvis markerne er mindre end 1-2 ha, anbefales det at udsætte 30-50 % flere bifamilier.
- Hvis der udsættes ekstra bifamilier pga. mange konkurrerende blomster, anbefales det at udsætte flere bifamilier i den side af marken, der er længst væk fra de konkurrerende blomster.
- Bierne skal først udsættes, når begge linjer blomstrer for at undgå, at de begynder at trække på andre planter.
- Hvis den effektive bestøvningsperiode er 7 dage eller mindre, skal alle bifamilierne udsættes på samme tid. Er den længere, udsættes 30 % i starten, og efter nogle dage udsættes de øvrige familier, når der er kommet flere blomster.



# TRÆKKALENDER

Adgang til gode pollen- og nektarkilder gennem hele sæsonen er vigtigt, både for honningbiernes udvikling, deres bestøvningsstyrke og deres honningproduktion.

Produktionen af vinterbier i august og september og deres styrke er særligt afgørende for, hvor godt bifamilierne klarer vinteren. Det er også dem, der skal tage sig af den helt tidlige bestøvning tidligt næste forår, så man skal sikre, at de har nok pollen, og at der ikke er for meget yngel, som de skal pleje i løbet af efteråret. Vinterbierne fodres og passes af de bier, der klækkes i juli og august, så det er også vigtigt, at bierne har adgang til rigeligt med pollen og nektar i disse måneder. Hvis bifamilierne udvikler sig dårligt om foråret, kan man risikere, at vinterbierne går til, før der rigtig er kommet gang i produktionen af nye bier, og så kan familien ikke bruges til bestøvningsopgaver.

Man kan med fordel lave en trækkalender for området omkring bigården, så man kan se, hvornår der er nok føde, og hvornår der mangler, og afgøre, hvad man kan gøre for at forbedre mulighederne i mangelperioder. Hvis man laver en trækkalender over planter, der blomstrer indenfor en radius af tre kilometer fra bigården plus de afgrøder, man forventer at udsætte bifamilierne til, kan man tydeligt se, om der er perioder med mangel på trækplanter. Er der det, må man tage stilling til, hvad man skal gøre, og det afhænger bl.a. af tidspunktet på året. Hvis man f.eks. i marts-april har et godt område med piletræer 3 km fra bigården, kan det måske betale sig at flytte bierne tættere på, fordi det i det tidlige forår kan være for koldt for bierne at flyve 3 km efter føde, mens de godt kan gøre det senere på året, hvor det er blevet varmere. Der blomstrer pilen selvfølgelig ikke længere, men der kan være andre attraktive trækkilder.

Tabel 3. Oversigt over nogle afgrøders blomstringstidspunkter.

| Afgrøde     | Jan | Feb | Marts | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dec |
|-------------|-----|-----|-------|-------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Sødkirsebær |     |     |       | X     | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Surkirsebær |     |     |       | X     | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Blommer     |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Solbær      |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Ribs        |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Stikkelsbær |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Æbler       |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Pærer       |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Vinterraps  |     |     |       |       | X   |      |      |     |      |     |     |     |
| Purløg      |     |     |       |       | X   | X    |      |     |      |     |     |     |
| Jordbær*    |     |     |       |       | X   | X    | X    |     |      |     |     |     |
| Hvidkløver  |     |     |       |       |     | X    | X    |     |      |     |     |     |
| Hestebønner |     |     |       |       |     | X    | X    |     |      |     |     |     |
| Vårraps     |     |     |       |       |     | X    | X    |     |      |     |     |     |
| Hindbær     |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    |     |     |     |
| Rødkløver   |     |     |       |       |     |      | X    |     |      |     |     |     |
| Græskar     |     |     |       |       |     |      | X    | X   |      |     |     |     |
| Squash      |     |     |       |       |     |      | X    | X   |      |     |     |     |

\* Jordbær kan blomstre i andre perioder i drivhus og tunnel.



Ved en god tilrettelægning af bestøvningsarbejdet og lidt held med hvilke afgrøder der dyrkes i området omkring bigården, kan man have trækplanter til bierne gennem det meste af sæsonen. I tabel 3, 4 og 5 er blomstrings-tidspunktet angivet for nogle afgrøder, efterafgrøder, blomsterstriber og betydende vilde planter m.m. I Biplan-tekalenderen fra 2013 kan det ses for langt flere dyrkede og vilde planter (se link under "Kilder og inspiration" på side 63).

Tabel 4: Oversigt over blomstringstidspunkter for nogle efterafgrøder, blomsterstriber m.m. Blomstringen afhænger af såtidspunkt og for blomsterstriberne også af plantearter, og det kan afvige fra det angivne.

| Planteart                 | Jan | Feb | Marts | April | Maj | Juni | Juli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dec |
|---------------------------|-----|-----|-------|-------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Honningurt                |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    | X   |     |     |
| Olieræddike               |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    | X   |     |     |
| Gul sennep                |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    | X   |     |     |
| Reseda                    |     |     |       |       |     |      | X    | X   | X    |     |     |     |
| Hjulkrone                 |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    | X   |     |     |
| Enårige blomsterstriber   |     |     |       |       |     | X    | X    | X   | X    |     |     |     |
| Flerårige blomsterstriber |     |     |       |       | X   | X    | X    | X   | X    | X   |     |     |

Tabel 5. Oversigt over nogle betydende vilde planters blomstringstidspunkter. Se mange flere i Biplantekalenderen fra 2013 (se link under "Kilder og inspiration" på side 63).

| Planteart           | Jan | Feb | Marts | April | Maj | Juni | Juli | Aug            | Sept           | Okt | Nov | Dec |
|---------------------|-----|-----|-------|-------|-----|------|------|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| Pil                 |     |     | X     | X     | X   | X    |      |                |                |     |     |     |
| Fuglekirsebær       |     |     |       |       | X   |      |      |                |                |     |     |     |
| Mælkebøttet         |     |     |       |       | X   |      |      | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> |     |     |     |
| Hvidtjørn           |     |     |       |       |     | X    |      |                |                |     |     |     |
| Lind                |     |     |       |       |     |      | X    |                |                |     |     |     |
| Tidsel              |     |     |       |       |     |      | X    | X              | X              |     |     |     |
| Klokke- og hedelyng |     |     |       |       |     |      |      | X              | X              |     |     |     |
| Vedbend             |     |     |       |       |     |      |      |                | X              | X   |     |     |

<sup>1</sup> Der er flest blomstrende mælkebøtter i maj, men i undersøgelser i Danmark er der også fundet en del mælkebøttepollen i pollenfælder i august og september.

# FIND KUNDER

## Vær synlig

Uden kunder ingen bestøvningsindtægter. Man kan ikke bare sætte sig ned og vente på, at kunderne dukker op, men man kan gøre flere ting, for at finde kunder:

- Man skal være synlig.
- Brug Bestøverportalen.dk. Her kan du udbyde dine egne bifamilier og/eller søge efter jordbrugere, der har brug for bifamilier til bestøvning.
- Ser det ud som om, en jordbruger har brug for bestøvning, er det godt at stoppe op og tage ind og snakke ham. Præsenter dig pænt og spørg først, om han allerede har en aftale med en biavl. I så fald må man bare sig farvel igen. Man skal aldrig forsøge at tage en kunde fra en anden biavl. Har han brug for at leje bier til bestøvning, kan man gå videre og lave en aftale.
- Har du allerede udsat bier hos en jordbruger, kan du henvende dig og spørge, om han har brug for bier året efter.
- Især, hvor der er store områder med afgrøder, der har behov for bestøvning, kan man få særligt meget ud af at spørge om der er behov for bier.
- Lav en hjemmeside og oplys om, at du udlejer bier til bestøvning samt om fordelene ved at udsætte bier til bestøvning af afgrøder.

## Bestøverportalen

Bestøverportalen.dk blev oprettet i 2018 med det formål at sikre en god og let kontakt mellem biavlere, som gerne vil udsætte bier til bestøvning og jordbrugere med behov for bestøvning af afgrøder. Den er oprettet af biavlsorganisationerne (Danmarks Biavlerforening, Danske Biavlernes Landsforening, Sammenslutningen af Danske Erhvervsbiavlere og ErhvervsBiavlerne) og Landbrug & Fødevarer. Bestøverportalen er udviklet med støtte fra Landbrugsstyrelsen – Miljø- og Fødevareministeriet, og den drives til dagligt af Danmarks Biavlerforening.

Bestøverportalen fungerer som en slags elektronisk datingsite mellem jordbrugere og biavlere, og den er

gratis at bruge. Mulighed for kontraktforhold imellem biavlere og jordbrugere er beskrevet, og der ligger en række artikler om bestøvning.

For at bruge portalen, skal man først oprettes som bruger. Derefter har man en række muligheder.

Som biavlere kan man enten tilbyde sine bier til bestøvning, eller man kan søge efter arealer, der skal bestøves og derefter kontakte jordbrugeren. Ud over kontaktoplysninger skal man angive, hvor mange bifamilier man tilbyder til bestøvning.

Som jordbruger kan man enten tilmelde arealer, man gerne vil have bestøvet med honningbier, eller man kan søge efter honningbier til bestøvning og derefter kontakte den/de biavlere, man har fundet frem til. Man skal angive sine kontaktoplysninger samt, hvor stort et areal og hvilke afgrøder, der skal bestøves.



Figur 41. På bestøverportalen.dk finder du relevant information og samtidig mulighed for etablering af kontakt mellem biavlere og jordbrugere.

# BESTØVNINGSKONTRAKT OG REGLER

Aftale om leje af bier bør indgås skriftligt. Dette forebygger misforståelser og uenigheder. Endvidere dokumenterer det hvem der ejer bierne, og hvilken bestøvningspris, der er aftalt, hvis jordbrugeren eller den ansvarshavende ophører mens bistaderne er placeret på den pågældende bedrift.

Biavlorganisationerne har sammen med Landbrug & Fødevarers frøsektion udarbejdet en standard-bestøvningskontrakt, der

beskriver de forhold, som biavlere og jordbrugere bør være enige om. Kontrakten er opdateret i 2018 efter en grundig gennemgang af jurister, samt diskussion mellem repræsentanter for biavlsorganisationerne og frøavlerforeningerne. Det anbefales at anvende standard-bestøvningskontrakten allerede i planlægningen af samarbejdet. Bestøvningskontrakten kan downloades på [Bestøverportalen.dk](http://Bestøverportalen.dk).

I standard-bestøvningskontrakten er biavlere og lejers forpligtelser, samt hvad man gør ved eventuelle uoverensstemmelser, beskrevet. Der er også mulighed for at indskrive tillægsaftaler, og derudover indskrives aftaler omkring pris, afgrøder og adresse samt varigheden af bestøvningsperioden og aftaler omkring dato.



*Figur 42. Et godt samarbejde mellem jordbrugere og biavlere er alfa og omega i bestøvningsbiavl. Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.*





# Bestøvningskontrakt - Standardkontrakt

## Vedrørende leje af bifamilier til bestøvning af frøafgrøder, frugttræer m.v.

Mellem undertegnede biavler og lejer er der indgået aftale om udlejning af bifamilier til bestøvning på de betingelser, som er beskrevet, og aftalt i denne kontrakt.

\_\_\_\_\_ antal bifamilier á \_\_\_\_\_ kr. pr. bifamilie = \_\_\_\_\_ kr.

\_\_\_\_\_ gange kørsel á \_\_\_\_\_ km á \_\_\_\_\_ kr./km = \_\_\_\_\_ kr.

I alt \_\_\_\_\_ kr.

Bierne skal bestøve følgende afgrøde/r: \_\_\_\_\_

På adressen \_\_\_\_\_

Udstationeringen af bierne er planlagt fra den \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ indtil den \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ .

Det nøjagtige tidspunkt for udstationeringen aftales mellem parterne senest \_\_\_\_ dage før bierne skal flyttes ud.

Afregning skal ske pr. (dato) \_\_\_\_\_ eller

pr. \_\_\_\_\_ og \_\_\_\_\_ med halvdelen af beløbet pr. gang.

Alle priser er ekskl. moms.

### Tillægsaftaler

Der er i denne kontrakt desuden indgået følgende aftaler:

#### **Biavleren skal**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### **Lejeren skal**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Biavler: \_\_\_\_\_ Lejer: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_

Tlf. nr.: \_\_\_\_\_ Tlf. nr.: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_ Sted: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_ Sted: \_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_

VEND ►

### **Biavleren/udlejerens forpligtelser:**

1. At bifamilier, der udlejes indeholder en æglæggende dronning og mindst 10 tavler besat med bier samt en yngelmængde der svarer til dette. Bistyrken skal opretholdes under hele bestøvningsperioden, og tilvækst i bestøvningsperioden, skal blive på stedet (med mindre andet aftales mellem parterne).

Det er aftalt at bier til aflæggere kan fjernes fra arealerne  
Ja: ☐ Nej: ☐

Tidligt på sæsonen kan en mindre bistyrke kompenseres ved at øge antallet af bifamilier tilsvarende, indtil ovennævnte niveau er opnået.

2. Bigården skal mærkes med navn, samt adresse eller telefonnummer på biavleren.

3. At opstille vandingsanlæg til bierne, hvis der ikke er naturligt vand inden for 300 meter fra staderne.

4. At sværme, der flyver fra de udlejede bifamilier og som biavleren indfanger, føres tilbage til arealet.

5. At udflytningen og placering af staderne sker efter aftale med lejerer dog således at bierne ikke medfører væsentlige gener for trafik, naboer eller dyr på fold.

6. At fjerne bifamilierne – når aftalen ophører – dog senest 1 uge efter at lejerer har anmodet om det.

7. At transport til og fra lejerens ejendom, hvis ikke der er truffet anden aftale, sker for biavlerens regning og risiko.

8. At det er biavleren eller dennes ansvarsforsikring som udreder erstatning i henhold til danske retsregler for skader forvoldt af biavleren eller bierne.

9. At acceptere efterfølgeren som ny lejer i stedet for den oprindelige lejer, såfremt der sker overdragelse, jf. pkt. 19. Biavleren har i tilfælde af overdragelse af ejendommen, ret til at kræve sikkerhed for betalingen. jf. pkt. 20.

10. Biavleren har pligt til på forlangende at fremvise sundhedsattest for bierne.

11. At acceptere et krav om en vurdering af hvorvidt bifamilierne opfylder de krav til størrelse og kvalitet, der er aftalt. Vurderingen foretages for lejerens regning af en ”kyndig biavler”, som udpeges af biavlerens landsorganisation i tilfælde af, at parterne ikke kan opnå enighed.

12. Biavleren har ret til at fjerne bierne – efter aftale med lejerer – når den afgrøde, som bierne er lejet til, skønnes passende bestøvet.

13. Hvis biavleren standser betalingerne, indgår forhandlinger om tvangsakkord, gældssanering eller hans bo tages

under konkursbehandling, har han pligt til straks at meddele dette til lejerer.

14. Sælges bierne før denne kontrakt er opfyldt, har biavleren – uanset årsagen til salget – pligt til at sikre at køberen overtager pligterne i denne kontrakt.

### **Lejerens forpligtelser:**

15. At acceptere køber som ny udlejer, såfremt bierne sælges jf. punkt 14.

16. At følge gældende regler for anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og sikre beskyttelsen af bierne.

17. Har lejerer selv bier, kan udlejerer kræve at lejerer fremlægger en sundhedsattest for bierne eller i tilfælde at udlejerer selv er ”kyndig biavler” at få tilladelse til at foretage et sundhedssyn på lejerens bier.

18. Opsiger lejerer denne kontrakt tidligere end 1 måned før planlagt udstationering, har han pligt til at betale biavleren halvdelen af kontraktsummen, bortset fra eventuelle kørselsudgifter. Ved senere opsigelse er lejerer forpligtet til at betale hele kontraktsummen, bortset fra eventuelle kørselsudgifter.

19. Overdrages arealet til anden mand, skal lejerer sikre at efterfølgeren overtager denne kontrakts forpligtigelser.

20. Hvis lejerer standser betalingerne, indgår i forhandlinger om tvangsakkord, gældssanering eller hans bo tages under konkursbehandling har han pligt til straks at meddele dette til biavleren, der kan kræve sikkerhed for sin betaling. Dette gælder også, såfremt der foretages arrest eller udlægsforretning hos lejer.

Kan lejer ikke stille betryggende sikkerhed for forpligtelserne i denne kontrakt, kan biavleren ophæve kontrakten og fjerne bistaderne.

21. Lejer er ansvarlig for den skade han måtte påføre bier og materiel.

### **Lovvalg og værneting:**

Enhver tvist som opstår som følge af denne kontrakt er underlagt dansk ret. Værneting er aftalt til at være den retskreds hvor bierne er opstillet, medmindre parterne aftaler andet. Parterne kan anmode om, at Byretten tiltrædes af sagkyndige dommere, som har indsigt i biavl og planteavl, såfremt det skønnes relevant.

Bestøvningskontrakten kan  
downloades på  
Bestøverportalen.dk  
eller ved at scanne QR-koden.



# PRAKTISK BESTØVNINGSBIAVL

Grundlaget for en god afgrødebestøvning er stærke bifamilier hvis udvikling er tilpasset den afgrøde, der skal bestøves.

## Tilstanden i bifamilierne

Bifamilier der skal udsættes til bestøvning skal være stærke og med meget yngel, der har brug for meget pollen. Det skal de være på det tidspunkt, afgrøden begynder at blomstre, så biavlens skal indrettes efter de bestøvningsaftaler, man har.

## Minimumskrav

Bifamilierne skal minimum opfylde de krav, der er beskrevet i standard-bestøvningskontrakten (se side 43-44). Ifølge nogle bestøvningsbiavlere og nogle vejledninger om brug af honningbier i drivhus bør bifamilierne dog være noget større. Ifølge standard-bestøvningskontrakten skal "bifamilier, der udlejes indeholde en æglæggende dronning og mindst 10 tavler besat med bier samt en yngelmængde, der svarer til dette. Bistyrken skal opretholdes under hele bestøvningsperioden, og tilvækst i bestøvningsperioden, skal blive på stedet (med mindre andet aftales mellem parterne). Det betyder, "at sværme, der flyver fra de udlejede bifamilier og som biavleren indfanger, skal føres tilbage til arealet". "Tidligt på sæsonen kan en mindre bistyrke kompenseres ved at øge antallet af bifamilier tilsvarende indtil ovennævnte niveau er opnået."

## Spred bifamilierne og udsæt dem på det rigtige tidspunkt

Honningbier bruger naturligt så lidt energi som muligt ved fødeindsamling, og de foretrækker at indsamle fra trækilder tæt på bistadet, hvis ellers blomsterne tilbyder dem tilstrækkeligt med attraktiv nektar og/eller pollen. Når honningbierne først er begyndt at trække på en bestemt blomsterkilde, vil de i nogle tilfælde fortsætte, selv om andre planter kommer i



*Figur 43. Indenfor bestøvningsbiavlens skal sværme, der flyver fra udlejede bifamilier og som biavleren indfanger, føres tilbage til arealet. Foto Anne Dam Kusk.*

blomst undervejs. Det betyder, at de ikke nødvendigvis skifter til en bestøvningskrævende afgrøde, når den begynder at blomstre, hvis de er udsat tidligere, især hvis afgrøden er mindre attraktiv end de blomster, de allerede trækker på. Som et led i aftalen med lejere, kan man aftale en dato, hvor bierne udsættes, men man kan også aftale at udsætte dem i forhold til, hvornår blomstringen starter. Man kan optimere bestøvningen ved at:

**Udsætte bifamilierne i bigårde med plads til 10-15 familier.** Helt ideelt skal bifamilierne placeres jævnt fordelt i bestøvningskrævende afgrøder, især i frugtaf-

grøder. Det kan dog være besværligt og tidskrævende for biavlere, og det kan også være bekosteligt at anlægge så mange pladser til bierne. Hvis der er mere end 10-15 bifamilier per bigård er faren for røveri større. **Lave bigårde med en afstand på ca. 400 m eller mindre.** Der er ikke lavet danske forsøg, men i australske bestøvningsforsøg med honningbier udsat i raps var der ingen udbytteforskelle mellem 100 og 200 m fra staderne, men efter 200 m faldt udbyttet. Et tidligere forsøg har vist, at udbyttet faldt endnu mere 500 og 1000 m fra bistaderne. I praksis udsættes bierne ofte i bigårde med en afstand på omkring 500 m i raps og hvidkløver.

**Placere bigårdene tæt ved eller i afgrøden.** Især hvis der er stor konkurrence fra andre trækilder, bør bigårdene placeres helt tæt på den afgrøde, der skal bestøves.

**Udsætte bifamilierne, når ca. 10 % af afgrøden blomstrer.** Hvis det ikke er praktisk muligt, vil det for nogle afgrøder være bedre at udsætte bierne en anelse senere, mens man i andre tilfælde kan få en afgrøde fint bestøvet, selv om bierne udsættes inden blomstringens start. Vigtigheden afhænger bl.a. af hvor attraktiv afgrøden er for bierne og af, hvor

attraktive de alternative kilder er. Eksempelvis kan det for pærer være af stor vigtighed at udsætte bierne efter, at blomstringen er startet, mens det kan have mindre betydning for raps og hindbær, som er meget attraktive. Tidligere, da der var stor konkurrence mellem hvidkløver og vårraps, var det vigtigt at udsætte bierne, efter at hvidkløver var kommet i blomst, men da der kun dyrkes meget lidt vårraps nu om dage, er der ikke mange konkurrerende trækilder til hvidkløver, og det er derfor blevet mindre vigtigt. Det anbefales dog stadig først at udsætte bierne efter, at hvidkløver er begyndt at blomstre. På friland er det generelt altid vigtigt for frugtafgrøder, men der er også bestøvningsbiavlere, der lader bifamilierne stå i frugtplantager fra den foregående sæson.

**Sørge for at der er nok føde, hvis bifamilierne udsættes inden afgrødens blomstring.** Ellers kan æglægningen gå i stå, og det medfører, at biernes aktivitet nedsættes kraftigt. Der kan gå nogle uger, inden de kommer i gang igen, og det kan være for sent for afgrøden.

**Udsætte bifamilierne af to omgange, hvis der skal udsættes et stort antal.** Hvis der udsættes et stort antal bifamilier på en gang, kan der være for lidt føde i begyndelsen af afgrødens blomstring. Mangel på pollen kan betyde, at æglægningen og dermed biernes aktivitet går i stå. Det kan undgås ved at udsætte dem af to omgange.

Klima, trækplanter, afstand til afgrøde og omgivelser har stor betydning for, hvordan og hvornår bifamilierne skal udsættes. Jo mere man arbejder med bestøvningsbiavl, jo større erfaring og jo bedre fingerfornemmelse får man for, hvordan man bedst udsætter bierne.

### Bigårde og tilkørselsforhold

Arbejdet foregår lettest, når plads- og tilkørselsforhold til bigården(e) er tilstrækkelige og bierne trives bedst og er aktive i længst mulig tid per dag i bigårde med læ, og det giver bedre bestøvning. Det kan betale sig at ofre lidt på at indrette nogle gode bigårde, især i stationære afgrøder som frugt. For afgrøder, der flyttes i sædskiftet hvert år, som f.eks. raps, skal bierne også flyttes hvert år. Her er det mere realistisk, at landmanden slår et kørselsspor hen til bigården. Man kan også med fordel tale med landmanden om anlæg af afgrøder, så den samme bigård kan bruges flere



Figur 44. En bigård med god læ. Bierne er udsat til bestøvning af raps. Foto Lars Egelunn Nielsen.



*Figur 45. En god bigård med sol, læ og gode tilkørselsforhold. Foto Lars Egelunn Nielsen.*

## DEN GODE BIGÅRD

Hvad er så en god bigård? Det er en bigård:

***Hvor det er let at køre til, og hvor der kan køres helt hen til staderne***

Under biernes pasning, skal der flyttes og løftes mange tunge magasiner med bier, yngel, voks og honning, og der skal køres meget materiel til og fra, i takt med at bifamiliernes størrelse ændrer sig i løbet af sæsonen. Afstand fra køretøj til stader, skal derfor være så lille som mulig.

***Hvor der er god plads til at arbejde omkring bifamilierne, og hvor underlaget er plant***

Det er jævnligt nødvendigt at tilse bierne, og der skal også høstes honning. Det kræver god plads til materiel omkring de enkelte stader.

***Hvor der er læ for bifamilierne (naturlig vegetation eller vindbryder)***

I praksis regnes læ for vigtigere end afstanden til marken, så længe bigården står maks. 500 m fra afgrøden. Når der er læ omkring bierne, er det lettere for dem at flyve ud og ind, og de kan lettere holde temperaturen i stadet. Det resulterer i mere aktive og sunde bier og i sidste ende i en bedre bestøvning af afgrøderne. Naturlig vegetation kan give god læ og kan samtidig være ekstra fødekilder, f.eks. er pil og hvidblomstrede træer og buske som f.eks. kirsebær og slåen gode trækilder i det tidlige forår. Vegetationen skal holdes i en

højde, hvor den ikke skygger for bigården. Man kan også opsætte et vindbrydende hegn omkring bigården. Der bør være 25-50 % luft-åbning i hegnet, da det kun skal nedsætte vinden.

***Hvor der er sol og varme***

Bierne er generelt mere aktive, når der er sol og læ omkring dem, og jo tidligere solen rammer stadernes flyvesprække om morgenen, jo tidligere starter biernes flyvning. Især for bier udsat til bestøvning om foråret i f.eks. frugt, hvor hver en flyvetime tæller, men hvor vejret kan være koldt og ustadigt, kan sol og læ være meget vigtigt, fordi bierne så bedre kan udnytte de flyvetimer, der er.

***Hvor bifamilierne har adgang til vand.*** Det er normalt biavlernes ansvar at opsætte et vandingsanlæg, hvis der ikke er naturlige vandkilder i nærheden.

***Hvor der er ekstra fødekilder, hvis bierne står i bigården i perioder udenfor afgrødens blomstring.***

Der skal være fødekilder til bierne både før og efter afgrødens blomstring fra tidligt forår til sent på sæsonen. Hvis bierne udsættes før blomstringen, er det yderst vigtigt, at der er føde nok. Ellers kan æglægningen gå i stå, og det medfører, at biernes aktivitet nedsættes kraftigt. Der kan gå nogle uger, inden de kommer i gang igen, og det kan være for sent for afgrøden.

gange. Hvis vinterraps dyrkes ved siden af hvidkløver eller andre afgrøder, der blomstrer senere på året eller året efter, kan den samme bigård bruges flere gange.

### Er fodring nødvendigt?

Det kan være nødvendigt at fodre bifamilier, der er udsat til bestøvning. Nogle afgrøder som f.eks. hestebønner, giver kun lidt nektar, og for andre afgrøder som hvidkløver, kan nektar- og pollenproduktionen svinge meget fra år til år afhængig af klimaforholdene. I andre tilfælde kan der være udsat flere bifamilier, end afgrøden og omgivelserne kan dække. I alle tilfældene kan bierne komme til at sulte, hvis ikke de kan hente nok nektar, og så er der brug for fodring. Vær opmærksom på, at der ikke må forekomme foder i honningen. Fodringen sker ved at lægge en pakke Apifonda foderdej på 2,5 kg, også kaldet en madpakke, under taget.

### Stimulering af pollenindsamling – sådan forberedes bifamilien til bestøvningsopgaven

Honningbierne indsamler overvejende pollen fra hestebønne, og rødkløver bestøves bedst, når bierne indsamler pollen. For afgrøder som disse får man det bedste resultat, når man stimulerer bierne til at indsamle meget pollen, og det kan gøres på flere måder. Man får det bedste resultat ved at udsætte unge bifamilier, der indsamler meget pollen til deres yngel. Det kan man få ved at splitte store familier i små og tilsætte nye befrugtede dronninger. Der er ingen



*Figur 46. Ved at udsætte unge bifamilier med meget yngel, stimuleres bierne til at samle meget pollen og dermed give en god bestøvning af afgrøden. Foto Rolf Tulstrup Theuerkauf.*



grund til at sætte store bifamilier ud til afgrøder, der kun eller overvejende giver pollen. Man kan også stimulere bierne til at samle mere pollen og dermed til at levere en bedre bestøvning, hvis man fjerner deres pollenlagre, eller hvis man sætter en pollenfælde på stedet. Begge dele kan virke, men det er normalt ikke interessant i bestøvningsbiavl, fordi det giver mere arbejde, bl.a. fordi man skal køre mange gange for at åbne og lukke pollenfælden.

Hvis en bifamilie er gået lidt i stå efter at have været udsat til bestøvning i raps og måske i en afgrøde til, så er det godt at dele den i små familier med 3-4 yngeltavler og en ny befrugtet dronning. De skal fodres med flydende eller fast Apifonda, men det flydende er bedst, fordi det stimulerer æglægningen hurtigst. Det skal helst være tyndt, så sætter de mere yngel og har mere brug for pollen.

### Hvor mange bifamilier skal man have?

Jo flere bifamilier man har, jo lettere vil det være at dække forskellige jordbrugeres bestøvningsbehov, men det betyder ikke, at biavlere med færre bifamilier ikke kan deltage i bestøvningen. Markerne er generelt store, så man skal mindst kunne dække et areal på 15-20 ha, dvs. at man minimum skal have omkring 30-40 bifamilier, for at kunne lave en bestøvningsaftale med en jordbruger. Ved bestøvning i drivhus kan der være



Figur 47. I bestøvningsbiavl skiftes de fleste dronninger hvert år. Foto Benny Gade.

behov for et mindre antal bifamilier. Opad er der ingen grænse. De største bestøvningsbiavlere i Danmark har 800–1100 bifamilier.

Har man ikke nok bifamilier alene, kan man gå sammen en to-tre stykker, men ikke flere. Gør man det, skal man være opmærksom på følgende:

- Man skal vælge en person til at tage kontakten med jordbrugeren. Ellers bliver det for besværligt for ham.
- Man skal have nogenlunde det samme materiel i nogenlunde samme farver. Det skal se pænt ud i marken og må ikke ligne en farvelade.
- Man skal koordinere sine besøg til bierne, så det foregår samlet, og der ikke konstant render folk rundt i marken.

### Tænk professionelt uanset antal bifamilier

Uanset om man har få eller mange bifamilier, skal man altid optræde professionelt og drive biavlens erhvervsmæssigt. Det betyder bl.a., at har man lavet en aftale med en jordbruger og mistet nogle familier inden bestøvningssæsonen, skal man være parat til at indkøbe nye bifamilier eller leje dem fra andre biavlere. Hvis jordbrugeren får en dårlig oplevelse, kan det være svært, for ikke at sige umuligt, at få ham til at leje bifamilier til bestøvning senere. Derfor skal man altid være 100 % sikker på, at man kan skaffe de

## HVORDAN KOMMER MAN I GANG?

Vil man i gang med bestøvningsbiavl, er planlægning vigtig.

- Skaf det antal gode, stærke bifamilier, der er behov for. Sørg for at have rigeligt, så der er plads til evt. vintertab. Er der behov for 60 familier, bør der indvintres 80.
- Sørg for at have pæne, ens bikasser.
- Skaf det grej, der er behov for.
- Find kunder og lav bestøvningsaftaler.
- Vær indstillet på at købe eller leje bifamilier, hvis du har for få bifamilier, til de aftaler, du har lavet.

aftalte antal bifamilier til det aftalte tidspunkt. Som en større landmand på Sjælland har fortalt: "Efter nogle uheldige aftaler, hvor vi pludselig stod uden bier til bestøvning, får vi nu bier fra nogle andre biavlere. Jeg ved ikke om der er forskel på bierne, men det fungerer godt."

Man skal levere gode kraftige bifamilier, der som minimum skal opfylde, hvad der står i bestøvningskontrakten, og det skal man gøre hvert år. Man skal også regne med at skifte dronninger hvert år. For at sikre, at



Figur 48. Når man udstationerer bifamilier til bestøvning, skal staderne helst være ensartede i udseende.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.

man har bier nok til sine indgåede bestøvningsaftaler, skal man altid indvintre omkring 1/3 ekstra familier. Skal der f.eks. bruges 60 familier, bør der indvintres 80.

### Hvilket grej har man brug for?

Udover det almindelige biavlsgrej, har man brug for:

- **Ens bikasser med samme farver.** Det skal se pænt og ordentligt ud i marken, og udstyret skal passe sammen, så det er let at arbejde med. Det hjælper ikke at komme ud til en bestøvningsbigård med udstyr, der ikke passer, midt i bestøvnings-sæsonen, hvor det kan gå stærkt med blomstringen og biernes udvikling. Særligt for afgrøder, der har en kort effektiv bestøvningsperiode, eller i perioder med få trækdage, kan en enkelt dag betyde meget for bestøvningen og dermed afgrødens udbytte og kvalitet.
- **Løftegrej.** Når man udlejer bifamilier til bestøvning, skal de flyttes oftere end stationære bigårde, så man har brug for at være meget mobil. Hvilken type løftegrej, man har brug for, afhænger af, hvor mange bifamilier man har, og hvor mange gange de skal flyttes. Man kan bruge en *sækkevogn* til at flytte bifamilierne med. Man kan også med fordel sætte bifamilierne på *paller* med 3-4 bifamilier på hver. Pallerne kan så let flyttes med en *palleløfter* eller en *kran*. Kasserne kan sættes den samme vej eller i flere retninger.

- **Transportmiddel.** Afhængigt af antal bifamilier har man behov for en *kassevogn eller lastbil*, evt. med *anhænger*.

### Vær forberedt

Inden sæsonen starter, er et vigtigt at have alt i orden. Det gælder:

- **Grej,** inkl. bikasser, løftegrej og transportmiddel.
- **Bifamilier.** Der skal være rigeligt til at dække de aftaler, man har lavet, og de skal være i den rigtige udvikling i forhold til de afgrøder, der skal bestøves.
- **Slyngerum.** Hvis honningen skal tages fra inden en hurtig flytning, skal slyngerummet være i orden.
- **Bestøvningsaftaler.** Ideelt laver man sine bestøvningsaftaler i god tid, men sådan er virkeligheden ikke altid. Nogle gange kan man få en forespørgsel på et meget sent tidspunkt, og her kan man kun slå til, hvis man er forberedt.

### Jordbrugeren ved, hvornår afgrøden blomstrer

Bor man tæt på afgrøden, kan man selv holde øje med udviklingen, men ofte bor man et stykke derfra, og så er det både dyrt og tidskrævende selv at holde øje med afgrødens udvikling. Man kan med fordel aftale med jordbrugeren, at han giver besked lidt tid inden, afgrøden er klar til bestøvning. Aftal et bestemt udviklingsstrin, f.eks. når man ser den første blomst. Det

rette tidspunkt afhænger af afgrøde. For hvidkløver har man 5-6 dage, når der er 25 åbne blomster/m<sup>2</sup>, men ser man den første blomst i sødkirsebær, skal man handle med det samme.

### Tilpas biavl til lokalitet

Lokaliteten har stor betydning, og biavl skal tilrettelægges herefter. Står bierne godt på en lun plads med læ, og er der godt med trækilder gennem hele sæsonen, udvikler bierne sig godt, og de kan evt. blive stående. På andre steder, som f.eks. Stevns, hvor det er koldt og blæsende, og hvor der er et intensivt landbrug med mange store marker uden føde til bierne, skal bierne først flyttes ind, når afgrøderne skal bestøves, og så snart bestøvningen er forbi, skal de flyttes væk igen.

### Kundepleje

En god kundepleje kan lette arbejdet og give tilfredse kunder, der gerne kommer igen. Det er godt, at give sig tid til at snakke med kunden en eller to gange om året. I stedet for at sende en regning, kan man f.eks. komme forbi med den og nogle glas honning og få en lille løs snak. Det giver en bedre forståelse, og det bliver lettere at løse problemer, når noget ikke går som ventet. Det gør det også lettere at foreslå forbedringer. Man kan f.eks. foreslå at lægge rapsen



Figur 49. En sækkevogn er uundværlig når der skal flyttes bistader. Foto Lars Egelunn Nielsen.



*Figur 50. Der er behov for et ordentligt transportmiddel, når der skal flyttes bistader ud til bestøvning.  
Foto Lars Egelunn Nielsen.*

ved siden af hvidkløveren, så bierne ikke skal flyttes fra rapsen til hvidkløveren, og så give en kombipris. Hvis bigårdene trænger til forbedringer, f.eks. fordi de blevet for mørke, kan man måske få nogle træer fældet eller selv få lov at gøre det.

### Uskrevne regler

Indenfor bestøvningsbiavl er der nogle vigtige uskrevne regler:

- Man skal ikke tage kunder fra andre biavlere.
- Man skal være høflig overfor kunden.
- Man skal være en god kollega, og man skal hjælpe hinanden.

Alle bestøvningsbiavlere kan komme til at mangle bifamilier, både pga. af stort vintertab og mængden af indgåede aftaler. Så hjælper man hinanden med bifamilier, hvis man selv har nogen til overs. Det er vigtigt at bestøvningen går glidende, og at en kunde



ikke pludselig står uden bifamilier under en afgrødes blomstring, også selv om han evt. har spurgt efter bier på et sent tidspunkt.

### Lær mere om bestøvningsbiavl

I forbindelse med udarbejdelsen af dette bestøvningshæfte, er der uddannet instruktører, der skal undervise om bestøvning i biavlereforeningerne.

En anden god måde og en af de bedste måder at lære om de særlige forhold, der kræves indenfor bestøvningsbiavl, er at blive **føl hos en erfaren bestøvningsbiavler**. Her må man selv opsøge bestøvningsbiavlere og høre om mulighederne.

### Ulemper ved bestøvningsbiavl

- Ved flytning af bier er der altid et vist antal droninger/bifamilier, der går til. Flytningerne slider på bifamilierne, især hvis de står på afgrøder, der ikke giver nok føde.



- Man kan ikke altid være sikker på at høste honning, så honningproduktionen kan blive mindre, end hvis man udelukkende driver biavl med henblik på at producere honning.
- Grejet, lige fra magasiner til biler, bliver mere slidt, når man flytter meget rundt.
- Det koster lidt (til tider meget) nattesøvn. I nogle perioder er der arbejde fra tidlig morgen til sen aften. Man er nødt til at blive ved, indtil man er færdig. I bestøvningsbiavl skal man indrette sig efter afgrødernes blomstring, og blot en enkelt dags forsinkelse kan betyde store tab for jordbrugerne. Når det er bestøvning, er det nu.

### Bestøvningsopgaver – én eller flere per år

Der er stor forskel på, hvor mange afgrøder biavlere udlejer bier til. Det er mest almindeligt at udleje til en enkelt afgrøde, men en del udlejer til to afgrøder og andre til mere end 15 afgrøder (surkirsebær, sødkirsebær, pærer, blommer, solbær, æbler, jordbær, vinteraps, hybrid vinterraps, majroer, hvidkløver, rødkløver, hybrid vårraps, purløg, karse, timian og græskar). Det er godt (luksus), hvis bierne kan stå i en frugtplantage om vinteren og efter frugtens blomstring blive flyttet på anden afgrøde, så man får to bestøvningsfamilier per familie per år.

Man kan med fordel udleje den samme familie til flere efterfølgende bestøvningsopgaver, f.eks. til:

- Vinterraps efterfulgt af hvidkløver.
- Hvidkløver efterfulgt af chrysantemum.
- Frugt (sødkirsebær, surkirsebær, pærer, blommer, solbær, æbler) efterfulgt af hvidkløver.
- Vinterraps efterfulgt af hestebønner eller rødkløver.
- Frugt efterfulgt af purløg efterfulgt af hvidkløver og/eller rødkløver.

### Hvad er særligt, når man flytter bier til bestøvning?

At udsætte bier til bestøvning stiller krav til både bier og biavlere. Bierne skal passes lidt anderledes. De skal være sværmetræge. De skal sidde stramt, dvs. de skal sidde på så lidt plads som muligt, så de kan holde varmen. Det er især vigtigt om foråret, men også resten af året.

Man skal have aktive produktive familier, og størstedelen af årsdronningerne skal skiftes hvert år. En ung dronning yngler mere og er ikke så tilbøjelig til at sværme som en dronning på 3-4 år.

Hvis der skal udsættes 80-100 bifamilier i et areal, udsættes de af to gange. Ellers kan de gå i stå, bl.a. fordi der kan være for lidt føde i starten af blomstringen, så æglægningen stoppes. Først udsættes 40-45 bifamilier og senere udsættes de sidste.

### **Flytning af bier på bestøvning**

- Normalt høstes honningen før bierne bliver flyttet, så staderne ikke er for tunge.
- Sørg for tilstrækkelig ventilation i statet, så familien ikke brænder sammen.
- Sørg for, at flyvesprækken let kan lukkes helt til, så ingen bier kan komme ud.
- Spænd statet godt sammen, så det selv ved store stød, ikke bliver utæt, så bierne kan komme ud.
- Bierne skal have mindst to foderrammer. Har de ikke det, og er der ikke udsigt til træk umiddelbart efter flytningen, skal de have en pakke Apifonda foderdej på 2,5 kg. Vær opmærksom på, at der ikke må forekomme foder i honningen.

### **Honningbier i drivhuse, tunneller og under tag**

Hindbær og jordbær dyrkes i stigende grad i plasttunneller eller drivhuse, og meloner, squash, auberginer og peberfrugter samt nogle afgrøder til frøproduktion dyrkes i drivhus. I den økologiske æbleavl er det stadig på forsøgsstadiet at sætte et plasttag over træerne for at forhindre regn i at ramme træerne, men man har gode erfaringer med det, og det er også forsøgt i konventionel kirsebærproduktion for at nedsætte vind i områder med meget blæst.

Bibestøvning af afgrøder i plasttunneler og drivhuse er mere udfordrende end afgrøder på friland.

Enhver form for overdækning, hvad enten det blot er et tag over en afgrøde, en åben tunnel eller et lukket drivhus, kan påvirke bierne, men hvordan afhænger i høj grad af, hvor bierne er placeret i forhold til overdækningen.

### **Overdækning med tag**

Det giver ikke nogen særlige negative effekter at overdække en afgrøde, f.eks. æbler eller kirsebær, hvis bifamilierne ikke står indenunder overdækningen.

Hvis de står indenunder, kan trækbiene få svært ved at finde hjem, og bifamilierne kan gå til.

### **Overdækning med tunnel eller drivhus**

Ved bestøvning af afgrøder i drivhuse eller tunneller, kan bistaderne placeres på forskellige måder, nemlig indenfor og udenfor. Når bierne står ude, flyver de fra en temperatur på ca. 10 °C, mens de i drivhuse først flyver, når temperaturen er ca. 16 °C. Mange drivhusplanter frigiver først deres pollen og nektar ved temperaturer over 15 °C, og derfor giver det ikke mening at flyve ved lavere temperaturer, da der ikke er nogen føde i modsætning til udenfor, hvor der findes planter, der frigiver pollen og nektar ved meget lavere temperaturer. Både ved placering indenfor og udenfor, er standardbefalingen i Holland én bifamilie/1000 m<sup>2</sup>, men det varierer fra 1-10 bifamilier/1000 m<sup>2</sup> afhængig af afgrøde. I Danmark er der ingen anbefalinger, men en biavlér udsætter 1 bifamilie/15-1800 m<sup>2</sup> jordbær i drivhus. Antallet er bestemt af gartneriets hollandske konsulent. I store drivhuse, hvor der skal mange bier ud, skal de udsættes af flere omgange, f.eks. fire bifamilier hver 4.-7. dag i takt med, at der bliver flere blomster og mad nok til bierne. Hvis man sætter for mange bier ud i forhold til antal blomster, risikerer man, at bierne ødelægger blomsterne med et dårligt høstresultat til følge.

### **Placering udenfor drivhus eller tunnel**

Hvis bierne står udenfor, skal man lave en åbning ind til drivhuset eller tunnelen i nærheden af statet, så bierne kan flyve ind til afgrøden, og denne skal altid være åben. Når bierne står udenfor reagerer de på det udendørs klima, og det kan medføre en risiko for bestøvningen. Hvis det er koldt udenfor, kan man dels risikere, at bierne ikke flyver ud eller kun gør det i meget lille antal, og dels at flere bier vil være beskæftiget med at holde statet varmt, og det kan ligeledes medføre, at de flyver mindre ud. Det giver færre bier i afgrøden og kan medføre problemer med for dårlig bestøvning.

Bifamilier, der står udenfor, skal være almindelige store bifamilier, og de kan bruges gennem hele sæsonen.

### **Placering og bifamiliernes størrelse i drivhus eller tunnel**

Står bierne inde i drivhuset eller tunnelen reagerer de på det indendørs klima, hvilket betyder, at de, selv i



*Figur 51. Danmarks Biavlerforening har udviklet skilte som informerer om, at marken bestøves af honningbier. Skiltet er ved hjælp af billedbehandling sat ind i billedet for at illustrere, hvordan det kan tage sig ud i en mark. Foto Per Kryger.*

kølige perioder, flyver godt på afgrøden, med et bedre bestøvningsresultat til følge, end hvis de står udenfor. På varme dage kan temperaturen blive meget høj, og der kan det være svært at køle bierne, men man kan forsøge med følgende: Man kan sætte dem på en netbund, så ventilationen bliver bedre, man kan placere et stykke flamingo på toppen af statet, som kan stoppe solens stråler, og man kan evt. skyde nogle isklumper ind under bunden.

Bifamilier, der placeres indenfor i drivhuse og tunneller uden mulighed for at flyve ud, skal være små familier på 6-8 rammer, og de placeres spredt rundt mellem afgrøden. Tidligere stod de altid på jorden, men i takt med at drivhusene er blevet højere, er man begyndt at sætte dem op på et stillads. Det skal man dog kun gøre i høje drivhuse. I lave drivhuse kan bierne få problemer med orienteringen, hvis de stilles på et

stillads, og det kan medføre store tab af bier. De kan ligeledes få problemer med orienteringen i ekstra store tunneller. Det slider på bierne at stå indenfor, og de bliver minimeret meget i løbet af 3-6 uger. Nogle biavlere udskifter dem efter tre uger og andre efter maks. 6 uger. Man skal holde øje med dem og sikre, at der altid er aktivitet nok, så man sikrer en god bestøvning. Ved kontinuerlig dyrkning, kan det være en fordel med nogle dages overlappning, når der skiftes bifamilier, så kontinuiteten af flyvningen og dermed bestøvningen sikres.

I en modificeret form stilles en almindelig bifamilie indenfor. På højde med flyvehullet laves en åbning ved at tage et vindue ud i drivhuset. Bierne vil flyve tidligere og i dårligere vejr, end hvis de står udenfor, og de vil trives langt bedre, end hvis de ikke kan komme ud, bl.a. fordi de får mulighed for at indsamle frisk



Figur 52. Bestøvningsbiavl kan koste en del nattesøvn. Foto Lars Egelunn Nielsen.

pollen, hvilket holder dronningens æglægning igang. Det betyder, at man kan bruge den samme bifamilie gennem hele sæsonen. Hvis man ikke giver dem en åbning, vil de ofte flyve ud af drivhusenes vinduer i stedet. De lukkes automatisk, når det bliver for køligt, og det kan svække bifamilierne meget, fordi bierne ikke kan komme ind gennem de lukkede vinduer. Metoden virker godt fra maj til august, hvor bifamilierne kan samle nok pollen udenfor drivhuset til at holde deres styrke. Hvis afgrøden blomstrer inden den 1. maj eller efter den 1. september er det bedre at placere små bifamilier på 6-8 rammer i drivhuset eller tunnellen, som beskrevet tidligere. Datoerne er angivet efter hollandske erfaringer, men vil sandsynligvis være nogenlunde de samme i Danmark. Hvis bierne har adgang til at trække udenfor, kan man med fordel så nogle arealer med trækplanter, så bierne bedre kan holde deres styrke. Det trækker ikke bierne væk fra afgrøden.

Står bikasserne indenfor, skal de stå et lyst solrigt sted med adgang til vand og ikke lige op af en eventuel varmekilde. Afgrøden vokser i løbet af sæsonen, så bierne skal stå, så de ikke kommer til at stå under den på et senere tidspunkt. Hvis det ikke er muligt, kan afgrøden beskæres omkring bierne. Bierne har brug for sollysets stråler for at kunne orientere sig, og hvis der er godt med dagslys i drivhuset, kan de orientere sig selv ved en overskyet himmel. Nogle drivhusglastyper

og UV-behandling af plastdrivhuse eller tunneller kan give bierne problemer hermed, og selv almindeligt glas hæmmer nogle af strålerne, men ikke så meget, at bierne ikke længere kan flyve. Det er bedst med et åbent vindue nær staden, som står åbent hele tiden.

### Indflytning i drivhus og tunneller

Det er vigtigt at kende den afgrøde, der skal bestøves godt, så man indsætter bierne på det rigtige tidspunkt, og meloner er et godt eksempel på vigtigheden heraf. Der skal være 8-10 hunblomster og nok hanblomster hertil, når bierne udsættes. Hunblomsterne sætter frugt hurtigt efter bestøvningen, og hvis kun en eller to blomster er blevet bestøvet, vil de udvikle sig så hurtigt, at de hæmmer efterfølgende udvikling.

Når bierne skal flyttes ind i drivhuse og tunneller, kan det være en fordel at have nogle stader, som let kan lukkes og flyttes, hvis der sprøjtes med stoffer, der er farlige for bier. Biavlerens navn og adresse bør også være angivet på hvert stade. Hvis de skal flyttes ind i det tidlige forår, er det bedst, efter de har været på rensningsudflugt, så de ikke tager den inde i drivhuset med brune pletter på planter og omgivelser til resultat. Skal de flyttes ind tidligere, mens det stadig er vinter udenfor, og de stadig er i vinterhvile, skal de have lidt tid til at tilpasse sig, og her kan man hjælpe til. Man kan bl.a. sætte bikasserne og spande med hanpil i drivhuset i god tid (mere end en uge) før den afgrøde,

der skal bestøves, kommer i blomst. Pilens blomstring fremskyndes indenfor, og når bierne indsamler pollen fra blomsterne, sætter det gang i yngeludviklingen. Det kan kræve lidt erfaring at tilpasse biernes aktivitet til afgrødens blomstring, og her skal man huske, at hver dag uden en god bestøvning af afgrøden kan koste jordbrugeren mange penge.

Man må forvente, at det vil være nødvendigt at fodre bierne, fordi de normalt ikke kan indsamle føde nok, når de står i drivhuse. Det gælder bl.a. for jordbær. I afgrøder, hvor der normalt kun er brug for bier i drivhusene om foråret og i sensommeren, som f.eks. jordbær, vil man kunne udsætte den samme familie både til forårssæsonen og efterårssæsonen, efter at den har fået tid til at komme sig udenfor mellem de to drivhussæsoner.

### Når krydsbestøvning skal undgås

Ved dyrkning af frøafgrøder og afgrøder, der ikke må krydsbestøves, eller hvor man gerne vil styre krydsbestøvningen, må bierne ikke have adgang til at flyve udenfor, og vinduerne skal enten holdes lukkede eller afskærmes med net. Det er også vigtigt at undgå indirekte bestøvning, som kan forekomme, hvis bierne medbringer uønsket pollen fra nært beslægtede arter, når de flyttes ind i drivhuset, og her skal man være opmærksom på både nærtbeslægtede afgrøder og vilde planter. Der bør gå minimum en uge fra man flytter dem fra en nærtbeslægtet art til en afgrøde, der ikke må krydsbestøves.

Hvis man arbejder med frøproduktion af beslægtede afgrøder, er det vigtigt at placere bierne, så man ikke kommer til at røre afgrøden, når man tilser bierne.



*Figur 53. I takt med at drivhusene bliver højere, er man begyndt at sætte bistaderne op på et stillads.  
Foto Asger Søgaard Jørgensen.*

Pollen kan overføres via tøj, når man går fra et drivhus til et andet.

### **Forholdene i drivhuse og tunneller kan påvirkes**

Hvis tunnellen er åben i en eller to ender, er det vigtigt at afdække tunnellen fuldstændigt i top og sider og sørge for, at der ikke er folder nogen steder i åbningen, som bierne kan hænge fast i, når de flyver ud.

Hvis drivhusets vægge er dækket af energibesparende plastfolie, skal åbningerne mellem glas og plast lukkes øverst. Bier, der flyver på drivhusvæggen, vil gå til, hvis de kommer ind i isolationsrummet mellem plast og drivhus.

Eventuelle energiskærme/gardiner i drivhuset bør åbnes i løbet af dagen, så bierne så vidt muligt undgår orienteringsproblemer. Plastiktunneller, særligt de lave, men også de højere, bør åbnes i tide, så der kan komme

luft ind. Der kan gå unødigt mange bier tabt, fordi de klister fast til kondensvandet. Hvis man bruger en ventilator, skal den afskærmes med net.

Bierne reagerer på fugtigheden i drivhuset, og det kan påvirke deres aktivitet og dermed bestøvningen, negativt, hvis der bliver for tørt, hvilket der hurtigt kan blive på dage med meget sol og vind. I nogle afgrøder stopper nektarfrigivelsen, hvis fugtigheden i drivhuset bliver lav, og så stopper bierne med at flyve. Vanding kan da få bierne til at flyve, men der skal ikke vandes langvarigt over afgrøden. Bifamiliernes aktivitet, frigivelse af pollen og bestøvningsprocessen er optimal, når der er en luftfugtighed på omkring 70 % ved en temperatur på omkring 20 °C.

Høje saltkoncentrationer i jorden har en negativ indvirkning på biernes flyvning.



*Figur 54. Honningbierne arbejder flittigt med bestøvningen af jordbærplanter i drivhus.  
Foto Asger Søgaard Jørgensen.*

# ØKONOMI

## I BESTØVNINGSBIAVL



Figur 55. Resultatet af biernes bestøvningsarbejde i æbleplantage. Foto Lars Egelunn Nielsen.

Der er gode penge at tjene, hvis man går ind i bestøvningsbiavl. Som en bestøvningsbiavler har sagt: "Man kan blive helt afhængig af at udskrive fakturaer for bestøvningsarbejdet". En af fordelene ved bestøvningsarbejdet er, at man får penge uanset, om man høster honning eller ej, og man får pengene tidligere, end man får penge for honning. Der er ikke noget fast i forhold til, hvornår regningerne skal udsendes. Nogle gør det, når bierne afleveres og andre, efter at bestøvningen er gennemført.

Hvis man udsender regningerne omkring høst, får man pengene for bestøvningen, så det passer med, at man skal betale biernes vinterfoder. Uanset hvad man gør, skal man huske at tjekke og følge op på indbetalingerne. Har man sine bifamilier udsat til én afgrøde per år, og får man 500 kr. per bifamilie, giver det en omsætning svarende til indtægten fra 16-17 kg honning per bifamilie, hvis prisen er ca. 30 kr./kg honning. Hertil kommer indtægten fra den honning, der evt. høstes, minus de ekstra omkostninger der er i forbindelse med bestøvningsarbejdet. Honningudbyttet kan svinge meget fra afgrøde til afgrøde. I en afgrøde som vinterraps

kan man normalt altid forvente et godt udbytte, mens det kan være mere usikkert i hvidkløver. Her får man nogle år et godt udbytte, og andre år kan man risikere ikke at få noget overhovedet. Når man fastsætter sin bestøvningspris, er man nødt til at tage muligheden for honningproduktion med i beregningen. Har man først en bestøvningsaftale, kan man ikke lige flytte sine bier til en bedre trækkilde. Man kan jo selv regne på, hvad det kan give, hvis man har 50, 100 eller 700 bifamilier, hvor man får bestøvningsindtægter alene, eller hvor man også får en indtægt fra honning.

### Pris for bestøvning

Der findes ikke nogen vejledende priser for udlejning af bier til bestøvning i Danmark, så man må høre sig for blandt de biavlere, der sætter bier ud til bestøvning og derfra sætte en rimelig pris. Tag hensyn til udgifter til mindre honningudbytte, grej, flytning m.m.

Det slider væsentligt mere på bifamilierne at blive udsat til bestøvning i drivhuse og i tunneller, især i lukkede, end på friland og det bør indregnes i prisen. Den er højere end for bestøvning på friland og bør afspejle,

hvad man kan købe en ny bifamilie for.

Man aftaler normalt en fast pris for bestøvningen, inden bierne udsættes. Den afhænger af afgrøden og muligheden for en samtidig honningproduktion. Afgrøder som jordbær, asier og drueagurker giver ikke meget næring til bierne, og man kan ikke forvente en honningproduktion, mens raps giver rigeligt med både pollen og nektar. For afgrøder, hvor man ikke kan forvente nogen honninghøst og afgrøder, som hybridraps, hvor man risikerer ikke at høste nogen honning, skal man tage rigeligt for bestøvningsarbejdet, så man er motiveret for at gøre det ordentligt. Et år høstede en dansk bestøvningsbiavl eksempelvis kun 800 kg honning fra 150 bifamilier (5,3 kg/bifamilie) udsat i hybridraps, men 4000 kg fra kun 100 familier (40 kg/bifamilie) udsat i hvidkløver. Det er klart, at så store forskelle i honningproduktion per bifamilie betyder meget for økonomien, og at man derfor må have muligheden for honningproduktion med i sine overvejelser, når man vælger at udsætte bier til forskellige afgrøder, og når man fastsætter priser.

Prisen afhænger også af afstanden til bigården.

Jo længere væk den er, jo mere tidskrævende er arbejdet, og jo mere koster det at køre frem og tilbage. Er afstanden til bigården f.eks. mindre end 20 km, og kan bierne få lov at blive stående, så er det let at tage honning fra, og er den også god til vinterbigård, så kan prisen blive lavere, end hvis bierne kun skal stå der under afgrødens blomstring.

Generelt koster det 200-250 kr. at flytte en bifamilie. Det inkluderer brændstof til transport, evt. tab af dronning/bifamilier, tid, grej, slid på kasser og bil. I nogle tilfælde kan man udleje bifamilier til bestøvning af flere på hinanden følgende afgrøder uden at flytte dem, og i sådanne tilfælde kan man give en kombinationspris, hvor man tager hensyn til, at udgifterne er lavere. Hvis vinterraps og hvidkløver ligger tæt på hinanden, er det f.eks. en mulighed.

I de senere år har honningprisen været stigende, og det kan komme til at påvirke bestøvningspriserne. Fortsætter stigningen, bør bestøvningspriserne også stige, især i de afgrøder, hvor man ikke kan forvente at høste honning, når man udsætter bier til bestøvning.

Tabel 6. Beregning af merproduktion i kg/ha for nogle danske konventionelt dyrkede afgrøder, der kan tilskrives bier og andre insekters bestøvning.

| Afgrøde                  | Udbytte (kg/ha) | Bier og andre insekters bidrag (%) <sup>1</sup> | Merudbytte (kg/ha) (= Udbytte i kg/ha x Bier og andre insekters bidrag /100) |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Vinterraps               | 4.000           | 5-15                                            | 200-600                                                                      |
| Vårraps                  | 2.160           | 9                                               | 190                                                                          |
| Hestebønner <sup>2</sup> | 6.000           | 5-45                                            | 300-2.700                                                                    |
| Hvidkløver               | 520             | 80-90                                           | 420-470                                                                      |
| Rødkløver <sup>2</sup>   | 260             | 80-90                                           | 210-230                                                                      |
| Æble                     | 23.500          | 90                                              | 21.150                                                                       |
| Pære                     | 21.010          | 70                                              | 14.710                                                                       |
| Sødkirsebær              | 3.930           | 70                                              | 2.750                                                                        |
| Surkirsebær              | 6.830           | 40                                              | 2.730                                                                        |
| Blommer                  | 5.840           | 50                                              | 2.920                                                                        |
| Solbær                   | 7.070           | 30-70                                           | 2.120-4.950                                                                  |
| Ribs                     | 8.060           | 50-70                                           | 4.030-5.640                                                                  |
| Jordbær                  | 7.650           | 10-70                                           | 770-5.360                                                                    |

<sup>1</sup> Selv om der for mange afgrøder er angivet et eksakt tal for bier og andre insekters bidrag, kan der være meget store forskelle mellem sorter, bl.a. for pærer, blommer og blåbær.

<sup>2</sup> Blomster med langt kronrør. Bestøves bedst af langtungede humlebier, men har også gavn af honningbiernes bestøvning. Læs mere under de enkelte afgrøder tidligere i hæftet.

Tabel 7. Beregning af merindtægt i kr./ha for nogle danske konventionelt dyrkede afgrøder, der kan tilskrives bier og andre insekters bestøvning. Hertil kommer merindtægt for evt. bedre kvalitet.

| Afgrøde     | Pris/kg (kr./kg) | Merudbytte (kg/ha)<br>(indsat fra tabel 6) | Merindtægt (kr./ha)<br>(=Pris/kg x Merudbytte i kg/ha) |
|-------------|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Vinterraps  | 2,7              | 200-600                                    | 540-1.620                                              |
| Vårraps     | 2,7              | 190                                        | 510                                                    |
| Hestebønner | 1,28             | 300-2.700                                  | 380-3.460                                              |
| Hvidkløver  | 28               | 420-470                                    | 11.760-13.160                                          |
| Rødkløver   | 25               | 210-230                                    | 5.250-5.750                                            |
| Æble        | 4,5              | 21.150                                     | 95.180                                                 |
| Pære        | 6                | 14.710                                     | 88.260                                                 |
| Sødkirsebær | 30 (frisk)       | 2.750                                      | 82.500                                                 |
| Surkirsebær | 7,5 (konsum)     | 2.730                                      | 20.480                                                 |
| Blommer     | 24 (frisk)       | 2.920                                      | 70.080                                                 |
| Solbær      | 2,5 (konsum)     | 2.120-4.950                                | 5.300-12.380                                           |
| Ribs        | 5,5 (konsum)     | 4.030-5.640                                | 22.170-31.020                                          |
| Jordbær     | 23,5 (frisk)     | 770-5.360                                  | 18.100-125.960                                         |

### Hvad tjener jordbrugeren?

Bestøvningsbiavl kan give en god indtægt til biavleren, men jordbrugeren er som regel den, der tjener mest på honningbiernes arbejde. En undtagelse er dog, når afgrøden giver en dårlig høst, som det f.eks. sker for hvidkløver i nogle år. Når man skal fastsætte bestøvningsprisen, kan det være godt både at vide, hvad andre biavlere tager for bestøvningen, og hvad jordbrugeren kan forvente at tjene på biernes bestøvning. Tabel 6 viser, hvor stort et merudbytte man kan forvente at få fra bier og andre insekters bestøvning af forskellige afgrøder. Tallene skal ses som vejledende. Der kan være store forskelle fra sort til sort og fra år til år, især for de selvbestøvede afgrøder.

Ved hjælp af de merudbytter, der er beregnet i tabel 6 og priser for afgrøderne, kan man beregne, hvor stor en merindtægt, jordbrugeren kan forvente pga. biernes bestøvning (se tabel 7). Hertil kommer merindtægter pga. af bedre kvalitet, f.eks. af raps og jordbær. Som det ses af tabel 7, er der meget store forskelle på, hvor meget biernes betyder økonomisk for forskellige afgrøder, og det kan have en betydning, når prisen for bestøvning skal fastsættes. At jordbrugeren tjener mere på biernes bestøvning end biavlerne, skal ikke ses som

et udtryk for, at bestøvningspriserne bare kan hæves tilsvarende. Jordbrugeren har flere andre udgifter som skal dækkes af merindtægten, og han har indregnet indtægten fra biernes bestøvning i sit budget.

Tallene der er brugt i beregningerne er indsamlet i foråret 2018, men kan stamme fra tidligere år. De bygger på statistikker, artikler, rapporter og bøger samt oplysninger om priser fra diverse aktører i branchen. Der er stor variation i udbytte/år og pris/kg indenfor afgrøder og mellem år, og de angivne mængder og priser skal derfor ses som gode bud. Både udbytte og priser vil være anderledes i det økologiske jordbrug. For dem foreligger der i modsætning til de konventionelle afgrøder ofte ikke statistik over udbytte. Der er meget stor forskel på, om produkterne sælges til konsum eller friskvarer. Sælges en afgrøde til friskvare er prisen betydeligt højere, end hvis den sælges til konsum. For alle bær- og stenfrugter er det angivet, om prisen gælder for konsum eller friskvarer. Alle værdier for merudbytte og merindtægt er afrundet til nærmeste tiere.

# PLANTEBESKYTTELSESMIDLER

Pesticider og fungicider i landbruget er et af de store problemer i biavlen både når det gælder bifamiliernes udvikling og deres honningproduktionen, og de vilde biers udvikling og trivsel påvirkes ligeledes. I standard-bestøvningskontrakten står, at lejer skal "følge gældende regler for anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og tage hensyn til beskyttelsen af bierne". Forkert brug af bekæmpelsesmidler kan føre til, at bierne dør eller, at honningen forurenes, men de

kan også føre til, at bierne mistrives og ikke udvikler sig rigtigt. Det kan være sværere at vise, at det sidste skyldes u hensigtsmæssig brug af bekæmpelsesmidler, men resultatet er, at der bliver færre bier til at bestøve afgrøderne.

I nogle tilfælde kan bierne afvise en afgrøde efter sprøjtning med kemikalier. Der kan gå op til 10 dage, før de begynder at flyve på dem igen, og det kan give problemer for bestøvningen.

## Hvordan undgås skader på bier?

**Begræns sprøjtningen mest muligt** og vælg de mindst skadelige sprøjtemidler.

**Sprøjt så vidt muligt om aftenen og natten**, når bierne ikke er aktive.

**Sprøjt ikke** når afgrøder og markukrudt blomstrer. Hvis det er nødvendigt så:

**Kig efter bierne i marken, inden du sprøjter.** Vent med at med at sprøjte, hvis bierne er aktive i marken, hvad enten det er i afgrødens blomster eller i ukrudtsblomster.

**Hold afstand** til udyrkede områder, bivenlige tiltag og markskel.

**Luk ydersektionen på sprøjten**, når der vendes eller drejes, så bifamilier og markskel ikke rammes af sprøjtemidler.

**Snak med biavlere inden du sprøjter.**

**Kend afgrøden.** Der kan være særlige forhold at tage hensyn til, f.eks. ekstraflorale nektarier i kirsebær og andre *Prunus* arter, som bierne indsamler nektar fra i samme periode, som kirsebærfluen bekæmpes med kemiske midler.

**Sørg for ikke at ramme bierne med sprøjten.** Der skal holdes afstand, så bifamilierne ikke vælter eller bliver skubbet til.

**Sørg for ikke at ramme bierne med sprøjtemidler.** Der skal holdes afstand, så der ikke kommer sprøjtemidler på bikasserne eller lige omkring dem.



# KILDER OG INSPIRATION



I forbindelse med udarbejdelsen af teksten har der været brugt en lang række materialer. Nogle af dem samt nogle andre inspirationskilder er angivet her:

De hollandske biavlere har gennem Imkers Nederland og Nederlandse bestuivings Commissie velvilligt stillet deres undervisningsmateriale indeholdende viden og erfaringer om bestøvningsbiavl i bogen "Bloeiend leven-Bijen, Bloemen, Bestuiving" til rådighed. Bogen er skrevet af L.G.M. Hensels og udgivet af Imkersbond ABTB i 2014.

Norsk Lantbruksrådgivning-Sogn og Fjordane og Marco Neven har velvilligt stillet deres undervisningsmateriale til rådighed gennem "Kompodium-pollinering" fra 2014 (opdateret i 2017) af Marco Neven.

## *Links:*

[www.bestøverportalen.dk](http://www.bestøverportalen.dk)

[www.polinator.ca](http://www.polinator.ca)

## *Temahæfter og rapporter:*

Biplantekalenderen 2013. Kan downloades her:

[www.biavl.dk/medlemmer/wp-content/uploads/2016/05/Biplantekalenderen-2013](http://www.biavl.dk/medlemmer/wp-content/uploads/2016/05/Biplantekalenderen-2013)

Biplantekalenderen-2013

Bliv Bivenlig fra 2018. Kan downloades her:

[www.biavl.dk/bivenlig/blivbivenlig/](http://www.biavl.dk/bivenlig/blivbivenlig/)

Axelsen, J. A., Enkegaard, A., Strandberg, B., Kryger, P. & Sørensen, P. B. (2011): "Bestøvningsforhold og -behov i dyrkede afgrøder". Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 47 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 832.

Kan downloades her: [www.dmu.dk/Pub/FR832.pdf](http://www.dmu.dk/Pub/FR832.pdf)

Vaissiere, B.E., Blaquiere, T., Freitas B.M., Allsopp, M. Chabert, S. and Dag, A. (2018). Protocol for using pollinators in hybrid vegetable seed production – an outline for improving pollinator effectiveness. International Seed federation.

Kan downloades her: [www.worldseed.org/wp-content/uploads/2018/03/Pollination\\_Guide\\_20180316\\_Final.pdf](http://www.worldseed.org/wp-content/uploads/2018/03/Pollination_Guide_20180316_Final.pdf)

## *Bøger:*

K.S. Delaplane & D.F. Mayer (2000). Crop pollination by bees

Free, John B (1993). Insect Pollination of Crops

McGregor (1976). Insect Pollination. Kan downloades her: [www.ars.usda.gov/ARUserFiles/20220500/onlinepollinationhandbook.pdf](http://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/20220500/onlinepollinationhandbook.pdf)

Dette hæfte handler om bestøvning og om at udleje bifamilier til bestøvning. Håbet er, at den viden, både teoretisk og praktisk, der er samlet her, skal inspirere og gøre det lettere at starte med bestøvningsbiavl, og at den skal kunne hjælpe bestøvningsbiavlere, der allerede er i gang, når der er behov for oplysninger og viden..

Hæftet er opdelt i fire større afsnit: *Blomster- og bestøvningsbiologi*, hvor der gives en fortrinsvis teoretisk baggrund om bestøvning.

Afsnittet *Insektbestøvning* fortæller om, hvad bibestøvning betyder for produktionen af afgrøder, hvorfor bierne er gode bestøvere og lidt om forskellige bier.

I afsnittet *Danske afgrøder afhængig af insektbestøvning* gives detaljer om en række dyrkede afgrøder og afgrødetyper.

*Praktisk bestøvningsbiavl* er et meget praktisk orienteret afsnit, og her er der et væld af gode oplysninger og tips, både til den der arbejder med bestøvning på friland og til den der arbejder i drivhuse eller tunneller.