



HÅNDBOG FOR BESTØVER- AMBASSADØRER



Project 101215817 — LIFE24-NAT-IT-ZOO LIFE



**Co-funded by
the European Union**

Co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Dette materiale er offentligt tilgængeligt og må genbruges, forudsat at Zoo LIFE Pollinators-projektet krediteres korrekt.

Ændringer eller kommerciel brug er ikke tilladt.

Organisationer, der ønsker at genbruge materialet, bedes informere Zoo LIFE Pollinators-projektteamet på forhånd.

Eksterne ressourcer

Nogle links i denne håndbog henviser til offentligt tilgængeligt materiale udviklet af tredjeparter og er udelukkende til orientering.

Disse ressourcer er ikke produceret eller ejet af Zoo LIFE Pollinators-projektet og distribueres ikke under projektets licens. Konsortiet påtager sig ikke ansvaret for indholdet eller tilgængeligheden af eksternt materiale, der er hostet på tredjepartsplatforme (f.eks. YouTube).

Forfattere

Fondazione ZOOM

Forslag til kildehenvisning

Fondazione ZOOM, 2026. Pollinator Ambassador Toolkit. Raport for Zoo LIFE Pollinators project LIFE24-NAT-IT-ZOO LIFE POLLINATORS, Deliverable 4.2, in collaboration with Butterfly Conservation Europe and Butterfly Monitoring Scheme.

INDHOLDSFORTEGNELSE

En enkel guide til at opdage og beskytte bestøvere	5
1. Zoo LIFE Pollinators-projektet	6
1.1 Projektet	6
1.2 Partnerskabet	7
2. Bestøvende insekter	8
2.1 Hvad er et insekt?	8
2.2 Udfordringen ved bestøvning	9
2.3 Den evolutionære dans: at forstå det "perfekte match"	12
2.4 Mød bestøverne	13
3. Bestøvere i fare	21
3.1 Bestøveres vigtige økologiske rolle	21
3.2 Årsager til bestøveres tilbagegang	22
3.3 Bevaringsstatus og tilbagegang i biodiversiteten	23
4. Lad os give bestøverne en hjælpende vinge!	25
4.1 Udfordringen ved den bi-venlige have	25
4.2 Fremstilling af frøbomber: materialer, frø og metoder	29
4.3 Byggevejledning til bihotel	30
4.4 Citizen Science	33
4.5 Vælg miljøcertificerede fødevarer	39
5. Bestøvere, 2030-dagsordenen og EU-tiltag til beskyttelse af dem	40
5.1 FN's 2030-dagsorden	40

5.2 Forbindelser til EU-initiativer og nyttige ressourcer	41
5.3 EU-strategier til at bremse bestøvernes tilbagegang	43
6. Pædagogiske aktiviteter	44
6.1 Børnehave og grundskolen	44
6.2 Ungdomsuddannelser	66
7 Kommuner	78
7.1 Lovgivningsmæssige rammer	78
7.2 anbefalede tiltag for kommuner	79

En enkel guide til at opdage og beskytte bestøvere

Bestøvende insekter findes overalt omkring os, og de får vores verden til at blomstre – bogstaveligt talt!

Bestøvende insekter spiller en afgørende rolle i vores dagligdag, selvom vi ikke altid lægger mærke til dem. Bier, sommerfugle, svirrefluer, biller og mange andre artsgrupper hjælper planter med at formere sig, fremmer biodiversiteten, understøtter sunde økosystemer og bidrager til den mad, vi spiser hver dag. Denne håndbog er skabt for at hjælpe dig med at lære mere om disse ekstraordinære insekter, forstå hvorfor de har brug for vores hjælp og opdage, hvordan du kan gøre en forskel gennem enkle forklaringer, praktiske eksempler og inspirerende handlinger: denne håndbog viser, hvordan alle kan spille en afgørende rolle i beskyttelsen af bestøvere.

Uanset om du er besøgende, underviser, professionel i en zoologisk have og indenfor zoologi eller blot er nysgerrig på naturen, inviterer denne guide dig til at se på dine omgivelser med nye øjne og opdage, hvordan små ændringer kan gøre en stor forskel for bestøverne og for vores planet.

1. The Zoo LIFE Pollinators-projektet

1.1 Projektet

Bestøvende insekter er i tilbagegang, især i byerne og områderne omkring dem. En af hovedårsagerne er tabet af egnede levesteder: færre blomster, færre grønne områder og færre steder, hvor insekterne kan leve, finde føde og formere sig.

I hele Europa er omkring 10 % af de vilde biarter, 40 % af svirrefluearterne og 15 % af sommerfuglearterne i tilbagegang, både hvad angår individantal og artsdiversitet.

Menneskelig aktivitet er hovedårsagen til dette tab, især i byområder og områder omkring byerne, hvor tab af levesteder, intensivt landbrug og klimaforandringer hovedsageligt er drivkræfterne bag denne igangværende krise.

Dette projekt blev skabt for at bidrage til at standse denne tilbagegang i Europas byområder og bynære områder gennem en praktisk og innovativ tilgang. Med deres store grønne områder, uddannet personale og stærke forbindelse til offentligheden er zoologiske haver i en unik position til at støtte bestøvere.

16 partnere i ni europæiske lande har slået sig sammen for at tackle tilbagegangen af vilde bestøvere. I projektets kerne leder otte zoologiske haver initiativet og bliver reelle »bevaringscentre« for bestøvere. De genopretter naturlige levesteder, støtter avlsprogrammer for bestøvende insekter og inddrager deres gæster i bevaringsindsatsen. I stedet for kun at fokusere på naturbevaring i kontrollerede miljøer arbejder projektet direkte de steder, hvor bestøverne lever. Målet er at beskytte og forbedre levestederne i selve byen og dermed hjælpe de lokale insektpopulationer med at overleve og trives.

Mere end 926 hektar by- og bynære områder vil blive genoprettet og forvaltet på en måde, der er bestøvervenlig. Disse områder vil give føde, ly og steder at yngle, hvilket vil hjælpe eksisterende bestande med at komme sig og tiltrække nye bestøvere til nærliggende områder. Samtidig vil projektet udvikle metoder til opdræt af bestøvere, der både tjener bevaringsformål og fungerer som pædagogiske eksempler for zoobesøgende, studerende og almene borgere.

Zoologiske haver vil også spille en central rolle i at øge bevidstheden: hvert år byder de millioner af besøgende velkommen og arbejder tæt sammen med lokale myndigheder og andre organisationer. Takket være disse stærke forbindelser vil projektet dele praktiske retningslinjer, god praksis og oplysningskampagner på tværs af Europa og dermed opfodre byer og lokalsamfund til at handle og skabe et mere bestøvervenligt miljø.

1.2 Partnerskabet

Projektet gennemføres af et europæisk partnerskab, der omfatter otte forskellige lande: Danmark, Sverige, Kroatien, Italien, Ungarn, Rumænien, Storbritannien og Spanien (Fuerteventura, De Kanariske Øer). Det samler zoologiske haver i København, Göteborg, Hunnebostrand, Zagreb, Torino, Debrecen, Braşov og Fuerteventura. Partnerskabet støttes og koordineres gennem den videnskabelige og tekniske ekspertise fra Fondazione Zoom, Universitetet i Torino, Universitetet i Zagreb og Smart Revolution.

Kortet nedenfor viser fordelingen af partnere i Europa.



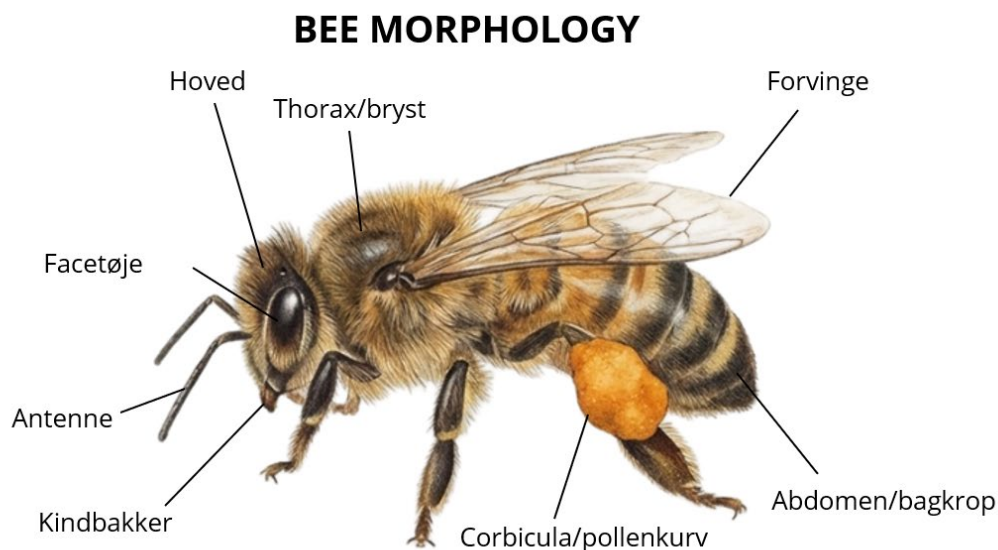
2. Bestøvende insekter

Insekter er de mest udbredte og succesfulde organismer på Jorden og udgør lidt over 60 % af alle kendte dyrearter. De findes næsten overalt og spiller en afgørende rolle for at opretholde balance i økosystemerne: En af de vigtigste af disse roller er bestøvning. Nogle insekter vil, når de flyver fra blomst til blomst på jagt efter nektar og pollen, muliggøre planter formering og bidrager på den måde til at opretholde biodiversiteten samt produktionen af mange af de fødevarer, vi spiser hver dag. Men hvem er disse værdifulde allierede i naturen? Lad os se nærmere på de bestøvende insekter.

2.1 Hvad er et insekt?

Et dyr kan identificeres som et insekt, hvis det har disse vigtige karakteristika:

- En krop opdelt i tre sektioner – hoved, bryst (thorax) og bagkrop (abdomen)
- Tre par leddede ben
- Et par antenner



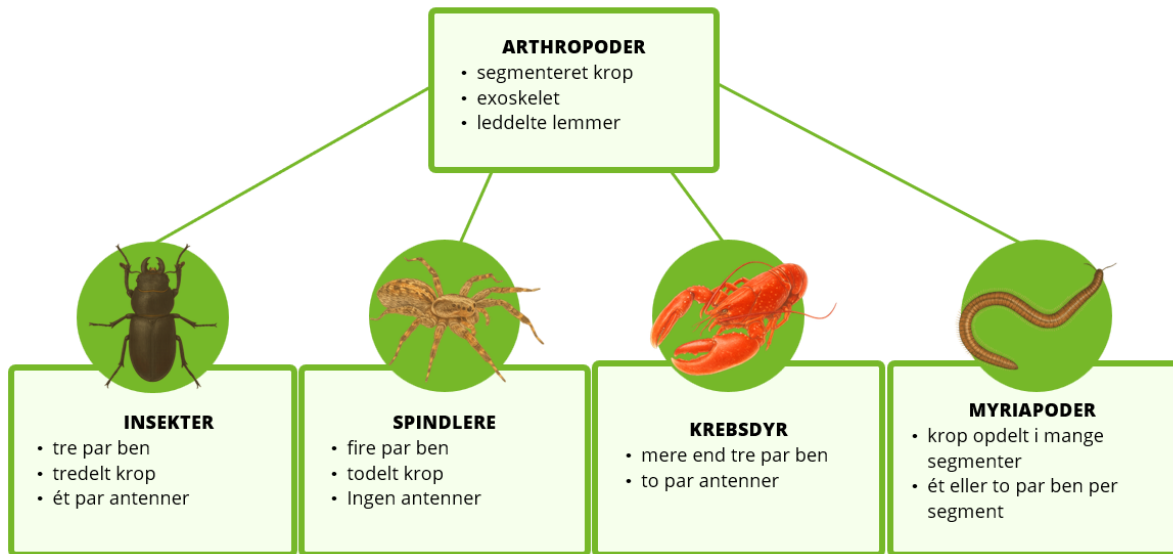
(billede genereret af AI)

Selvom disse træk gør identifikationen relativ ligetil, forveksles insekter ofte med andre leddyr. Faktisk tilhører insekter, spindlere, krebsdyr og myriapoder (tusindben og skolopendere) alle den store række Arthropoda og deler disse grundlæggende karakteristika:

- En segmenteret krop

- Et exoskelet (ydre skelet)
- Leddelte lemmer

Hovedgrupperne af leddyr kan skelnes fra hinanden ved hjælp af nogle få vigtige karakteristika. Figuren nedenfor opsummerer de mest relevante træk for insekter, spindlere, krebsdyr og myriapoder.

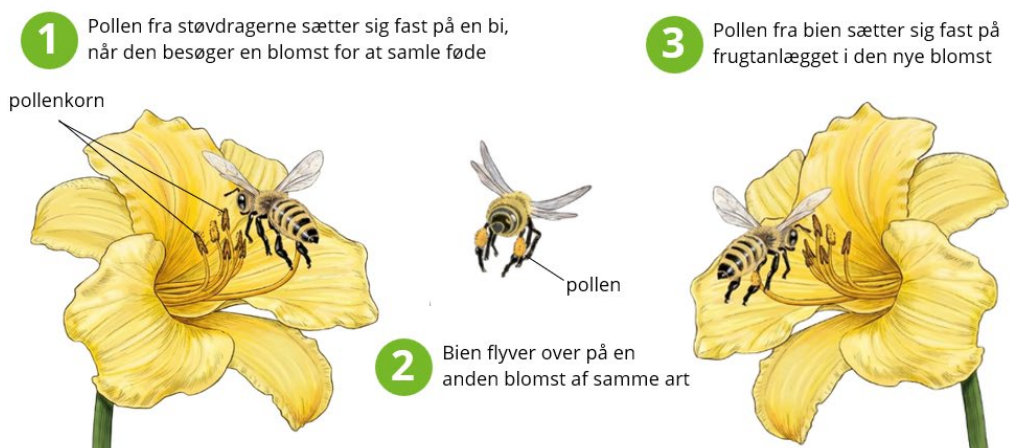


(billede er genereret af AI)

2.2 Udfordringen ved bestøvning

Blomstrende planter er afhængige af seksuel formering, hvilket kræver udveksling af genetisk materiale med et andet individ af samme art. Men i modsætning til dyr kan planter ikke bevæge sig. For at kunne formere sig skal de finde på måder at overføre pollen fra en blomst til en anden, og gennem millioner af år har de udviklet geniale løsninger på en række biologiske udfordringer.

KRYDSBESTØVNING



(billede genereret af AI)

Et eksempel på insektbestøvning kan ses i denne offentligt tilgængelige video:

https://www.youtube.com/watch?v=DmQ4_9ITqiM

Udfordringerne:

1. Mobilitetsudfordringen

- Udfordringen: Planter kan ikke bevæge sig for at søge efter en mage.
- Løsningen: De er afhængige af eksterne vektorer (vind, vand eller dyr), der er i stand til at transportere pollen gennem tid og rum.

2. Tiltrækningsudfordringen

- Udfordringen: Dyr nærmer sig ikke blomster ved tilfælde; det er plantens opgave at tiltrække dem.
- Løsningen: blomster har udviklet visuelle signaler (farver, mønstre, former), kemiske signaler (dufte) og frem for alt en energirig belønning: nektar.

UV-hemmeligheder - Den usynlige vej til nektar: Den måde, som insekter opfatter blomsternes farverige verden på, adskiller sig fra vores.

Menneskets syn er baseret på farverne rød, grøn og blå. Mange insekter kan opfatte ultraviolet (UV) lys, som er usynligt for det menneskelige øje. Blomster udnytter denne evne ved at skabe UV-mønstre og signaler på deres kronblade, som ægte "skattekort", der leder insektet til nektaren. Disse signaler hjælper bestøveren med at lande på det rigtige sted, hvilket

sikrer kontakt med støvdragerne og pistillen og øger bestøvningens effektivitet.



(billede genereret af AI)

3. Belønningsudfordringen

- Udfordringen: For at dyret kan transportere pollen, skal planten sikre, at kontakt med støvknapperne er uundgåelig, mens insektet søger efter nektar.
- Løsningen: Belønningen placeres i bunden af blomsten for at maksimere pollenkornerenes vedhæftning fra støvdragerne til insektets krop.

Et eksempel på insektbestøvning kan ses i denne offentligt tilgængelige video: [Bier i slow motion.](#)

4. Transportudfordringen

- Udfordringen: Til sidst skal den indsamlede pollen nå frem til blomsten på en anden plante af samme art. Det er nødvendigt at øge chancerne for dette udfald.
- Løsningen: Mange planter synkroniserer deres blomstring; blomsterne udsender dufte, visuelle og kemiske signaler, der kun tiltrækker bestemte arter af bestøvere, og blomstens form kan ofte også tillade, at kun visse insekter kan få adgang til nektaren indeni. På denne måde etableres der en form for loyalitet mellem bestøvere og blomster.

Efter at have overvundet alle disse udfordringer er formålet med bestøvningen opfyldt:

blomsten forvandles til en frugt, der bærer på frø, der vil vokse og blive til nye planter. Dermed fuldendes reproduktionscyklussen.

Et eksempel på udviklingen fra blomst til frugt kan ses i denne offentligt tilgængelige video: <https://www.youtube.com/watch?v=SHHkmOh942A>

2.3 Den evolutionære dans: at forstå det "perfekte match"

Naturen er ikke styret af tilfældigheder. Bestøvning beskrives ofte blot som overførsel af pollen, men et nærmere kig afslører et komplekst system af "låse og nøgler". Forholdet mellem en blomst og dens bestøver er resultatet af millioner af års forfining – en biologisk strategi, der kaldes co-evolution. Blomstrende planter og deres bestøvere er forbundet gennem et af de mest raffinerede eksempler på co-evolution i naturen. Over millioner af år har blomsternes form, farve, duft og struktur udviklet sig i tæt sammenhæng med de sansemæssige evner, kropsstørrelse, munddele og adfærd hos de dyr, der besøger dem. Blomster har udviklet særskilte morfologier, der er designet til at tiltrække, imødekomme eller endda manipulere specifikke insekter for at maksimere reproduktiv succes. Og ligeledes har bestøverene tilpasset deres fysiske træk – såsom tungelængde, kropsstørrelse og sanseopfattelse – for at få adgang til de ressourcer, som blomsterne tilbyder. Denne gensidige tilpasning har skabt en ekstraordinær mangfoldighed af former og interaktioner, hvor hver partner påvirker den andens evolutionære forløb.

De relationer, der er illustreret i infografikken nedenfor, fremhæver, hvordan blomstermorfologi og bestøverbiologi ofte "matcher" hinanden med bemærkelsesværdig præcision. Hver blomst fortæller en historie om overlevelse.

Åbne kronblade og synlige støvdragere favoriserer generalistiske insekter, der let kan få adgang til pollen og nektar. Rørformede blomster med nektar gemt i bunden tiltrækker besøgende med lange tunger, der kan nå de dybtliggende belønninger. Lukkede eller smalle kronblade kræver, at bestøverne trænger ind i blomsten, hvilket sikrer direkte kontakt med reproduktionsorganerne. I mere specialiserede systemer kan blomster endda efterligne udseendet eller duften af en potentiel partner, hvilket udløser meget specifikke bestøvningsadfærd.

Disse samudviklede par er ikke æstetiske kuriositeter, men det funktionelle grundlag for planter reproduktion og en hjørnesten i terrestrisk biodiversitet. At forstå, hvordan blomster og bestøvere passer sammen, hjælper med at forklare, hvorfor bevarelse af bestøverdiversiteten er afgørende, ikke kun for at opretholde økologiske processer, men også for at bevare den evolutionære arv, der er indlejret i hver eneste blomst.

Denne håndbog inviterer os til at udforske disse finjusterede partnerskaber og til at formidle, hvordan beskyttelse af bestøvere betyder at værne om den udviklede biologiske dialog mellem planter og dyr, der former vores landskaber og opretholder

livet på Jorden.

 Smørblomst	 Bier eller biller	Smørblomsten har åbne kronblade og synlige støvdragere, som er tilgængelige for mange insekter. Enhver bestøver kan nemt samle pollen og nektar
 Kodriver	 Bier eller sommerfugle	Kodriver har rørformede kronblade med nektar i bunden: Kun insekter med en tilstrækkelig lang tunge kan nå den og dermed transportere pollenet rundt i deres fødesøgning.
 Klokkeblomst	 Bier og humlebier	Den lukkede blomsterkrone på klokkeblomsten tvinger insektet til at trænge ind med hele kroppen, hvilket øger kontakten med støvdragerne og frugtanlægget
 Orkidé	 Bier	Orkidéens læbe ligner en hunbi: hannen forsøger at parre sig og bestøver dermed blomsten
 Tusindfryd	 Bier eller svingfluer	Tusindfryds kronblade danner små rørformede blomster der alle er samlet i én blomsterkurv, dette koncentrerer nektaren og gør den let tilgængelig for forskellige bestøvere
 Vild gulerod	 Sommerfugle	Den brede landingsflade og de flade blomster på vild gulerod er perfekte for sommerfugle, der nemt og behageligt kan opsamle nektaren

(billede genereret af AI)

2.4 Mød bestøverne

For at fungere som bestøver skal et dyr have nogle grundlæggende karakteristika:

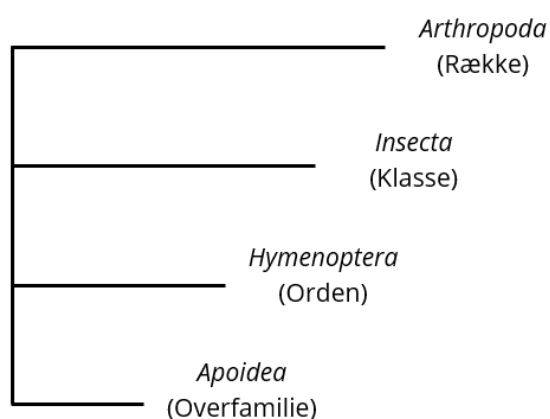
- Dele samme levested som planten: For at kunne besøge blomsterne skal bestøveren leve i samme miljø som planten, eller som minimum i dens blomstringsperiode.

- Være tiltrukket af nektar: Blomsten tilbyder en belønning i form af føde. Kun dyr, der søger nektar eller pollen som energikilde, er motiverede til at besøge blomster.
- Have en krop, der kan bære pollen: Børster, hår eller fjer gør det muligt for pollen at klæbe sig til dyret og blive overført fra en blomst til en anden.

Insekter er blandt de mest effektive bestøvere takket være egenskaber, der gør dem særligt velegnede til denne rolle:

- Mobilitet: Ved at flyve kan de transportere pollen over lange afstande og forbinde fjerntliggende planter.
- Præcision: Mange insekter kan takket være deres sugerørslignende munddele indsamle nektar og komme i kontakt med støvdragere og frugtanlæg uden at beskadige blomsten.
- Afhængighed af nektar: For nogle insektarter er nektar deres eneste fødekilde, hvilket sikrer hyppige og målrettede besøg hos blomster.

2.4.1 Bier (Hymenoptera Apoidea)



20,000 – 25,000

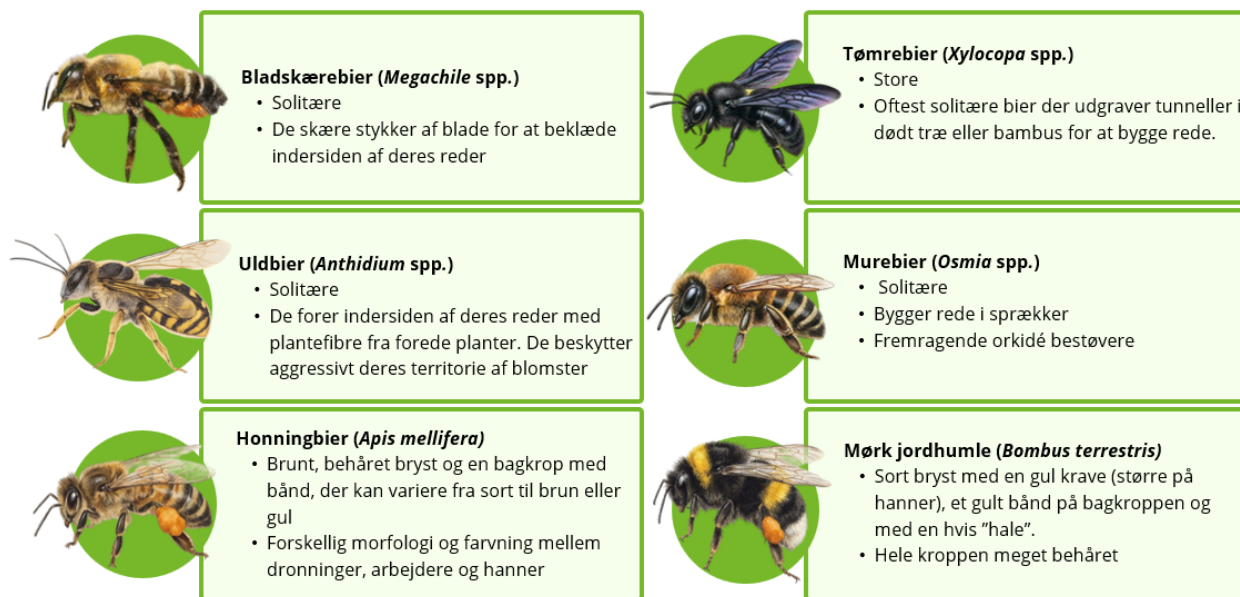
arter på verdensplan, spredt ud på alle kontinenter undtagen Antarktis

2,000

Arter i Europa

Generelle karaktertræk:

- To par membranøse vinger
- Antennerne består af mange led: 12 hos hunner og 13 hos hanner.



(billede genereret af AI)

Sociale bier (honningbier og humlebier):

- De lever i kolonier med klart definerede roller (dronning, arbejderbier, droner). Opbygningen af et bibo er en evolutionær strategi, der sikrer at forrådet og æggene er godt beskyttet, hvilket øger afkommets chancer for at overleve.
- De kan bære store mængder pollen, som de opbevarer i pollenkurve, men imidlertid indsamles det meste til biboet og er derfor ikke tilgængeligt til bestøvning.
- De er dog aktive i mange måneder i løbet af året, og da de er nødsaget til at søge føde i blomster, bidrager de væsentligt til bestøvningen.

Redeform: Honningbier og humlebier lever i organiserede kolonier inde i bibo. Biboet er lavet af voks og kan bygges i naturlige hulrum, såsom hule træstammer. Inde i biboets celler opbevarer bierne honning og pollen, og dronningen lægger sine æg. Mennesker har derfor bygget kunstige bistader for at efterligne de steder, hvor bier naturligt ville bygge rede.

Solitære bier:

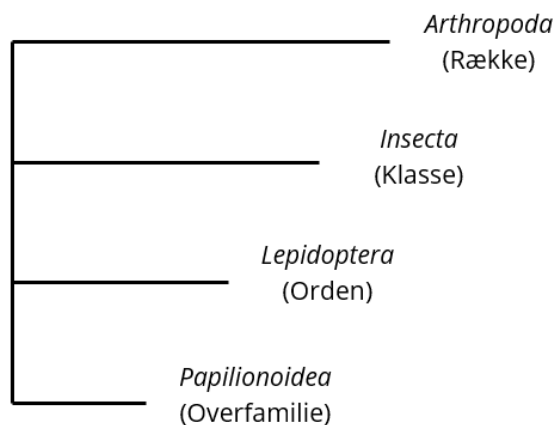
- Hver hun bygger sin egen rede og indsamler pollen udelukkende til sig selv eller til sine æg.
- De bærer mindre mængder pollen end sociale insekter, men næsten det hele er tilgængeligt til bestøvning, hvilket gør dem mere effektive.

- De besøger forskellige blomster uden den systematiske præcision, som man ser hos sociale arter, men kan til gengæld nå frem til mindre tilgængelige arter.

Redeform: De fleste vilde bier graver enten deres reder i jorden, hvor de opbevarer forråd og lægger deres æg, eller de bruger allerede eksisterende hulrum. Nogle arter bruger færdige hulrum såsom plantestængler eller menneskeskabte strukturer, som ofte er foret med mudder, harpiks, bladstykker osv. Vilde bier kan være svære at identificere.

For mere information om bier, se: <https://pollinatoracademy.eu/factsheets/bee-genera>

2.4.2 Dagsommerfugle og natsværmere (Lepidoptera)



160,000 – 180,000

arter på verdensplan, spredt ud på alle kontinenter undtagen Antarktis

10,000 - 11,000

Arter i Europa, opdelt i:

- Dagsommerfugle (omkring 500 arter)
- Natsværmere (omkring 9,500 - 10,500 arter)

Generelle karaktertræk:

- Vingerne er dækket af små skæl, der skaber sommerfuglens farve og mønstre.
- Munddelene har form af en snoet snabel, der er velegnet til at suge nektar.


Nymphalidae

- Nogle er migrerende arter
- Larver ofte farverig
- Brun, orange og mørkerød i farven
- Oftest medium til store arter
- Visse arter overvintre som voksne


Papilionidae

- Store arter
- Farverige
- Nogen med små haler på bagvingerne
- Larver med lyse farver (undtagen sydeuropæisk svalehale)


Lycaenidae

- Små i størrelsen
- Blå eller orange-brune farver, metalliske farver
- Seksuel dimorfisme
- Nogen obligat eller fakultativt myrmekofile
- Nogle arters larve med kirtel der udskiller sød "nektar"


Pieridae

- Meget almindelige arter
- Hvide eller gule i farven med sorte pletter eller markeringer
- Nogle med seksuel dimorfisme
- Larven med kryptiske eller lyse farver
- Nogle tilpasset til at leve på domesticeret sorter af Brassicaceae (kål)


Hesperidae

- Små i størrelsen
- Kraftige kroppe
- Brune og orange farver
- Karakteristiske i flugten, nogle meget hurtige og tætte ved jorden
- Larven æder og forpupper sig i beskyttende skjul lavet af blade og silke
- Seksuel dimorfisme ikke særligt tydeligt

(billede genereret af AI)

Dagsommerfugle eller natsværmer? Det er spørgsmålet!

Når man ser på disse to insektgrupper, er det let at forveksle dem ved første øjekast. Både dagsommerfugle og natsværmere har dog tydelige kendetegn, der gør det nemmere at skelne dem fra hinanden. Nedenfor finder du de vigtigste forskelle, som gør det nemt at se, om du har med en dagsommerfugl eller en natsværmer at gøre.

DAGSOMMERFUGLE

- Antenner tynde med kølleformede ender
- Primært dagaktive
- Vingerne foldet lodret over ryggen ved hvile



NATSVÆRMERE

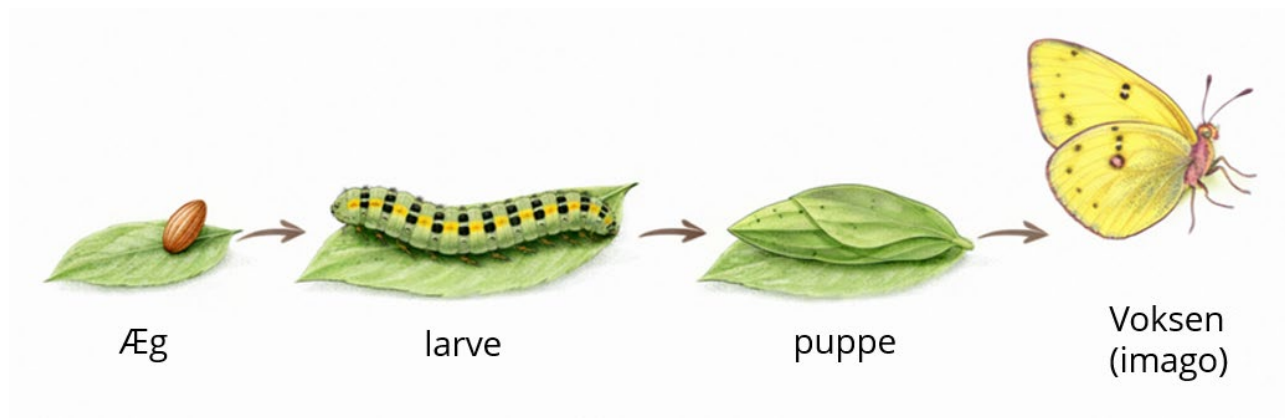
- Antenner ofte fjer- eller kamformede
- Primært nataktive
- Vingerne enten foldet vandret ud eller foldet "tag"-formet på ryggen ved hvile



(billede genereret af AI)

Vil du vide mere om sommerfuglene i dit område? Besøg nedenstående link og download feltguiden > <https://butterfly-monitoring.net/field-guides>

Sommerfuglens livscyklus



(billede genereret af AI)

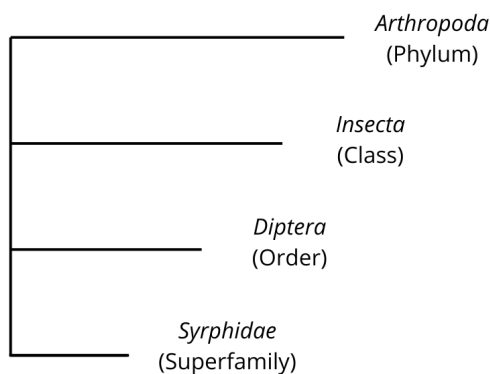
Et eksempel på en sommerfugls livscyklus kan ses i denne offentligt tilgængelige video:
[En sommerfugls livscyklus i 4K HD || Fra æg til fuldvoksne sommerfugle || Hugs of life](#)
[||](#)

Redeform

Sommerfugle har brug for bestemte planter for at gennemføre deres livscyklus. Æggene lægges ofte på værtsplantens blade, hvor larverne æder, indtil de forvandler sig til pupper. Disse planter indeholder alle de næringsstoffer, der er nødvendige for larvernes vækst, og de er derfor afgørende for hver arts overlevelse.

Ud over at suge nektar har voksne sommerfugle derfor brug for egnede planter, hvor de kan lægge deres æg, så den næste generation af larver har det rigtige fødegrundlag. Ved at plante både de rigtige værtsplanter til larverne og blomster til de voksne, kan sommerfuglene gennemføre deres livscyklus, hvilket understøtter biodiversiteten i haver og naturlige levesteder.

2.4.3 Svirrefluer (Diptera Syrphidae)



~ **6,000**
species worldwide

850 - 900
species in Europe

Generelle karaktertræk:

- Første vingepar er funktionelle flyvevinger
- Andet vingepar reduceret til svingkøller

Nogle arter ligner bier og hvepse så meget, fordi de har udviklet en evolutionær strategi, der kaldes Batesisk mimikry. Det er et fænomen, hvor et ikke-giftigt insekt efterligner et andet, potentielt farligt insekt i sin form, farve eller adfærd for at fremstå som farligt i rovdyrs øjne.


Syrphinae – Episyrphus balteatus

- En meget almindelig svirreflue i enge og haver
- Larverne lever af bladlus og de voksne er fremragende bestøvere


Microdontinae – Microdon analis

- En sjælden art
- Larven lever inde i myretuer, hvilket gør observationer besværlige


Eristalinae – Eristalis tenax

- Efterligner honningbienen
- Har akvatiske larver med et langt ånderør, disse er kendt som rottehalelarver


Pipizinae – Pipiza noctiluca

- En lille, mørk svirreflue
- Larven jager bladlus på træer og buske, primært i skov habitater

(billede genereret af AI)

Svirrefluer kan være svære at identificere. For mere information besøg:

<https://pollinatoracademy.eu/factsheets/hoverfly-genera>

2.4.4 Bestøvere: Kun insekter?

Selvom insekter er de mest effektive bestøvere, kan andre dyr også påtage sig denne rolle. Mange arter af hvirveldyr besøger blomster for at æde nektar, pollen eller dele af planten, og i den forbindelse kommer de i kontakt med støvknapper og støvfang, hvorved de ved uheld overfører pollen.

I modsætning til insekter er disse dyr ikke særlig "præcise" og er ofte større, men de har stadig egenskaber, der gør dem egnede til bestøvning: kroppe dækket af hår eller fjer, der fanger pollen, spisevaner knyttet til blomster og evnen til at bevæge sig over lange afstande på jagt efter føde.

Disse "alternative" bestøvere er særligt vigtige i visse regioner af verden, såsom tropiske områder, hvor blomster ofte er større, mere robuste og rigere på nektar – egenskaber, der gør det muligt for større hvirveldyr at besøge dem uden at forårsage skade.

De vigtigste af disse bestøvere findes iblandt fugle, krybdyr og pattedyr.

Eksempler på bestøvere, der ikke er insekter, kan ses i disse offentligt tilgængelige videoer:

- <https://www.youtube.com/watch?v=69INGclp-AZg>
- [The World's Largest Pollinator Enjoys a Special Treat!](#)
- <https://www.youtube.com/shorts/vnqtggv4kXc>

3. Bestøvere i fare

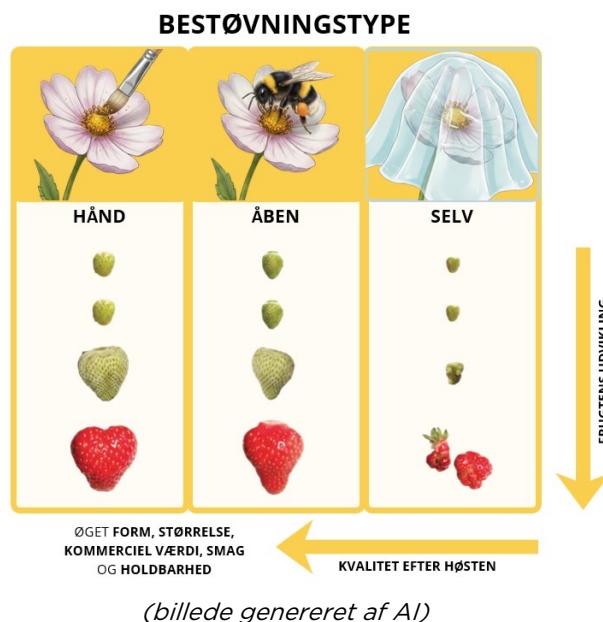
Bestøvere er afgørende for sunde økosystemer og den globale fødevarereproduktion, men mange af dem står over for stadig større trusler. Tab af levesteder, brug af pesticider, klimaforandringer og forurening udgør et stigende pres på disse livsvigtige dyr. At forstå de udfordringer, de står over for, er det første skridt mod at beskytte dem.

3.1 Bestøvernes vigtige økologiske rolle

Bestøvere spiller en afgørende rolle i terrestriske økosystemer. Ved at overføre pollen mellem blomster sikrer de planters reproduktion, genetiske mangfoldighed og dannelsen af frugter og frø. Denne tjeneste opretholder naturlige levesteder, understøtter fødekæder og har direkte indflydelse på tilgængeligheden af ressourcer såsom frugter, nødder og foder til planteædere.

I landbrugslandskaber øger bestøvere udbyttet og kvaliteten af mange af verdens mest næringsrige fødevarer, herunder frugter, grøntsager, oliefrø og nødder. Deres bidrag er afgørende for både økosystemets stabilitet og menneskers fødevarer sikkerhed.

Bestøvere forbedrer ikke kun udbyttet af mange afgrøder, men også kvaliteten af deres frugter. En plante, der drager fordel af dyrestøvning, producerer typisk blomster og udvikler efter vellykket bestøvning frugter, der indeholder frø – dette omfatter ikke kun "frugt" i almindelig forstand (som æbler eller bær), men også mange grøntsager såsom squash, græskar, tomater og peberfrugter, som botanisk betragtes som kødfulde frugter. Insektbestøvede afgrøder har generelt bedre egenskaber: Frugterne er ofte større, mere symmetriske, mere farvestrålende og med bedre smag. Deres konsistens og holdbarhed drager også fordel af effektiv bestøvning.



3.2 Årsager til bestøveres tilbagegang og hvordan vi kan hjælpe dem

Når man ser nærmere på de trusler, der udgør en risiko for bestøvere og biodiversiteten, står det klart, at der er behov for hurtig handling. For hvert problem findes der målrettede strategier, som kan inddeles i to kategorier: bevarende tiltag, der har til formål at genoprette eller bevare naturlige økosystemer, og innovative tilgange, som er udviklet af mennesker for at skabe nye muligheder for bestøverenes overlevelse.

	TAP AF LEVESTEDER / URBANISERING Grønne områder bliver mere ensformige og fattigere på blomster, hvilket efterlader bestøvere uden faste kilder til nektar og pollen i løbet af året.	Naturbevarende tiltag: • Vedligeholde grønne områder med spontan vegetation • Slå græs mindre hyppigt • Adopter mere skånsomme beskæringsmetoder Innovative tiltag: • Anlæg blomsterbede • Plant arter rige på nektar og pollen • Anlæg køkkenhaver • Benyt frøbomber
	INTENSIVT LANDBRUG Intensiv jordforvaltning, overdreven rydning af enge, hegn og markkanter samt bortskafning af dødt træ mindsker de områder, hvor mange bestøvere bygger rede.	Naturbevarende tiltag: • Lad områder stå uforstyrrede, udyrkede og uberørte • Lad små bunker af træ eller døde grene ligge Innovative tiltag: • Lav bi-hoteller og kunstige redepladser til solitære insekter
	FORURENING OG SPRØJTEGIFT Den udbredte brug af pesticider kan mindske bestøveres overlevelse og påvirke deres orienteringsevne, hukommelse, reproduktion og evne til at finde føde.	Naturbevarende tiltag: • Fremme mere bæredygtige landbrugsmetoder • Reducere det samlede forbrug af kemiske produkter Innovative tiltag: • Anvendelse af biologisk skadedyrskontrol, naturlige alternativer til pesticider og integreret skadedyrsbekæmpelse
	KLIMAFORANDRINGER Stigende temperaturer og uregelmæssige sæsonmønstre ændrer planter blomstringstidspunkter og bestøveres livscyklus.	Naturbevarende tiltag: • Beskyttelse af intakte og diverse økosystemer Innovative tiltag: • Etablering af økologiske korridorer • Oprettelse af kunstige skyggeområder eller vandsteder • Valg af tørkeresistente eller lokalt tilpassede planter
	INVASIVE FREMMEDE ARTER Indførelsen af ikke-hjemmehørende arter – såsom invasive planter, parasitter, patogener eller rovdyr – kan være skadelige for hjemmehørende bestøvere.	Naturbevarende tiltag: • Begræns spredningen af invasive arter • Bevar naturlige levesteder Innovative tiltag: • Participatorisk overvågning • Målrettet indfangning • Tidlige varslingssystemer • Særlige forvaltningsplaner

Hvilke konsekvenser har disse trusler?

- **Fald i bestandsstørrelsen:** Alle disse belastninger medfører en gradvis nedgang i antallet af bestøvere. Færre insekter betyder mindre bestøvning, hvilket udgør en risiko for planter og afgrøder.
- **Tab af artsdiversitet:** den store andel af bestøverarter der forsvinder truer økosystemernes balancen. Når der kun er få dominerende arter tilbage, kan planter, der er afhængige af bestemte bestøvere, mislykkes i deres reproduktive cyklus, og systemet bliver skrøbeligt: en enkelt begivenhed som sygdom eller ekstremt vejr kan forårsage store forstyrrelser og mindske økosystemets modstandsdygtighed.

Hvad med honningbier?

Honningbien (*Apis mellifera*) er opført som "Data deficient" på den europæiske rødliste, da det er uklart, om bestandene i Europa stadig er vilde eller nu hovedsageligt stammer fra menneskedrevne bikolonier. Gennem årtier har den vilde honningbi oplevet betydelig tilbagegang på grund af flere faktorer: tab af fouragerings- og reдеhabitater, indførelse af fremmede arter, spredning af patogener og parasitter såsom miden *Varroa destructor* samt brug af pesticider.

De fleste bikolonier er ikke selvforsynende i dag, men er afhængige af menneskelig indgriben for at overleve. Det er derfor rimeligt at antage, at hver gang vi ser en honningbi på en blomst, så kommer den fra et nærtliggende bistade snarere end at være en del af en vild koloni. Honningbier, der lever i menneskedrevne kolonier, er ikke truede i øjeblikket, selvom individuelle kolonier og områder kan være berørte.

3.3 Bevaringsstatus og tilbagegang i biodiversiteten

I løbet af de seneste årtier har talrige videnskabelige undersøgelser dokumenteret en tydelig tilbagegang i både bestandsstørrelsen og diversiteten blandt bestøvere. I takt med at bestøverpopulationerne bliver mindre og mere ensartede, mister økosystemerne deres modstandsdygtighed, og mange planter får stadig større problemer med at formere sig. Disse tendenser truer ikke blot den vilde biologiske mangfoldighed, men også den globale fødevarerproduktion, som i høj grad er afhængig af dyrebestøvning.

IUCN (International Union for Conservation of Nature) overvåger bevaringsstatus for arter over hele verden gennem rødlisten. For europæiske bestøvere har vurderinger vist, at mange arter af vilde bier, sommerfugle og svirrefluer er truet, og dataene er stadig ufuldstændige for mange arter. Systematisk dataindsamling gør det muligt at

identificere de mest sårbare arter, forstå de største trusler, som de står over for, og giver videnskabelig vejledning til deres beskyttelse.

Nogle tal fra rødlisten:

- **Vilde bier:** 172 af de 1,928 vurderede arter er klassificeret som truet.

[IUCN Den Europæisk Rødliste for Bier](#)

- **Sommerfugle:** 65 af de 442 vurderede arter er klassificeret som truede.

[IUCN Den Europæiske Rødliste for Sommerfugle](#)

- **Svirrefluer:** 314 arter ud af 892 forskellige arter er klassificeret som truede.

[IUCN Den Europæiske Rødliste for Svirrefluer](#)

Habitatdirektivet (43/92 EØF), der blev vedtaget i 1992, er en hjørnesten i den europæiske lovgivning om bevarelse af biodiversiteten. Det har til formål at beskytte naturlige levesteder, vilde planter og dyrearter gennem oprettelsen af Natura 2000-nettet, som omfatter områder af fællesskabsbetydning (SCI) og særlige bevaringsområder (SAC). I dag beskytter Europa takket være habitatdirektivet 233 habitattyper og 1389 dyre- og plantearter.

I habitatdirektivet fokuserer bilag II og IV på beskyttelsen af levesteder og arter af fællesskabsinteresse.

4. Lad os give bestøverne en hjælpende vinge!

At forstå problemerne er kun det første skridt. For virkelig at kunne støtte bestøverne skal vi omsætte denne bevidsthed til hverdagsvaner og velovervejede valg. Et velplanlagt blomsterbed kan blive et lille, men værdifuldt tilflugtssted, der kan modvirke mange af de trusler, der er beskrevet i de foregående afsnit.

Tag udfordringen op, giv bestøverne en hjælpende vinge og skab deres perfekte have! Hvordan? Du kan for eksempel:

- Lave frøbomber og prøve "guerilla-havearbejde"
- Plante deres foretrukne hjemmehørende blomster
- Skabe steder, hvor de kan yngle

4.1 Udfordringen ved den bi-venlige have

Bestøvere har brug for tre hovedtyper af levesteder for at gennemføre deres livscyklus: steder, hvor de kan søge føde (både voksne og larver), egnede steder til formering og sikre områder, hvor de kan søge tilflugt eller overvintrere.

Et effektivt design af et bestøvervenligt grønt område skal derfor integrere disse tre habitattyper på en afbalanceret og komplementær måde, fordelt over hele området, så insekterne let kan bevæge sig fra den ene ressource til den næste og gennemføre deres livscyklus uden afbrydelser.

Føde (se også [4.2. Fremstilling af frøbomber](#))

Habitater med rigeligt fødeplanter sikrer, at der er nektar og pollen til rådighed gennem hele den aktive sæson.

Valg af planter

Ikke alle planter formerer sig på samme måde. Mens nogle planter er afhængige af selvbestøvning, vinden eller vandet til at sprede deres pollen, er insektbestøvede planter dem, der er afhængige af insekter til bestøvning. En plante er insektbestøvet, hvis den har egenskaber, der tiltrækker insekter, for eksempel:

- **Lyse og iøjnefaldende blomster**, som insekterne nemt kan finde
- **Rigelige mængder pollen (protein) eller nektar (sukker)**, der fungerer som en "belønning" for de besøgende insekter
- **Blomsterformer, der er velegnede for insekter**

Blomsterne og insekterne i et bestemt område har udviklet sig i samspil over en lang periode og er derfor tilpasset hinanden. For at sikre, at dette samspil kan fortsætte, hvor planterne får hjælp til pollentransport, og insekterne finder føde, er det vigtigt at vælge de rigtige typer planter.

- Vælg hjemmehørende plantearter, der er tilpasset det lokale klima, og undgå stærkt forædlede prydsorter.
- Sørg for variation i blomsternes farver, former og størrelser for at tiltrække forskellige grupper af bestøvere.
- Sørg for, at der er blomster fra det tidlige forår til det sene efterår.
 - **Tidlig blomstring (sen vinter – tidligt forår):** Af afgørende betydning for humlebidronninger og solitære bier, der kommer ud af vinterdvalen.
 - **Sommerblomstring (sen forår – sommer):** Den periode, hvor bestøverne er mest aktive.
 - **Sen blomstring (sensommer – efterår):** Vigtigt for at opbygge energireserver inden vinteren.

Er du i tvivl om, hvilke planter du skal vælge? I dette katalog kan du finde en liste over danske planter med angivelse af blomstringsperiode, blomstens farve og hvilke insekter, der besøger dem [Plantekatalog. Planter, der understøtter biodiversitet](#)¹

Hvilke planter bør jeg absolut undgå at plante?

At plante ikke-hjemmehørende planter – arter, der stammer fra andre regioner eller kontinenter – kan virke harmløst eller blot dekorativt, men det kan faktisk medføre betydelige problemer for miljøet. Nogle arter kan sprede sig aggressivt, udkonkurrere andre arter og forstyrre økosystemer. Sådanne arter kaldes invasive. Ikke alle fremmede planter bliver invasive, men dem, der gør, kan forårsage alvorlige økologiske konsekvenser.

Et af de største problemer er, at mange ikke-hjemmehørende planter vokser meget hurtigt og formerer sig effektivt. I deres oprindelige levesteder holdes de i skak af naturlige fjender, sygdomme og konkurrence med andre arter. Når de introduceres i et nyt miljø, mangler disse naturlige begrænsninger ofte. Som følge heraf kan planterne sprede sig hurtigt og dominere landskabet. Denne aggressive vækst gør det muligt for invasive arter at udkonkurrere de hjemmehørende planter om vigtige ressourcer som sollys, vand, næringsstoffer og plads. Hjemmehørende planter har udviklet sig gennem tusinder af år inden for et specifikt økosystem og vokser ofte langsommere eller er afhængige af sarte økologiske sammenhænge. Når en invasiv art overtager et område, kan den fortrænge disse hjemmehørende planter og undertiden danne tætte

¹ Strandberg, B., Bruus, M. & Axelsen, J.A. 2021. Plantekatalog. Planter, der understøtter biodiversitet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Teknisk rapport nr. 193.
<http://dce2.au.dk/pub/TR193.pdf>

monokulturer, hvor meget få andre arter kan overleve. Denne proces reducerer biodiversiteten drastisk.

Tab af hjemmehørende planter påvirker også dyrelivet. Mange insekter, fugle og andre dyr er afhængige af bestemte hjemmehørende plantearter som føde, redepladser eller ly. For eksempel har mange insekter udviklet sig i takt med bestemte planter og kan ikke ernære sig af ukendte arter. Hvis disse oprindelige planter forsvinder, kan bestanden af insekter også gå tilbage, hvilket igen kan påvirke fugle og andre dyr, der lever af dem. På denne måde kan invasive planter forstyrre hele fødekæder.

Af disse grunde opfordrer vi på det kraftigste til, at der anvendes hjemmehørende planter i haver, parker og genopretningsprojekter. Hjemmehørende arter understøtter den lokale biodiversitet, giver føde og levesteder til dyrelivet og bidrager til at opretholde økosystemernes naturlige balance. At vælge hjemmehørende planter er derfor ikke blot et anlægsvalg, men også en måde at bidrage aktivt til beskyttelsen af det lokale miljø.

Her er nogle af de ikke-hjemmehørende og invasive planter, du bør undgå:



Buddleja davidii

Denne prydblade, der også kaldes sommerfuglebusk, stammer fra Kina og er populær for sine prangende, duftende blomster. Selvom den tiltrækker mange insekter, breder den sig meget let og kan overtage naturområder, hvor den fortrænger de oprindelige planter.



Oenothera speciosa

Denne blomstrende plante stammer fra Nordamerika og er kendt for sine store, lyserøde blomster, der hovedsageligt springer ud om aftenen. Selvom den kan virke bestøvervenlig, kan den uden for sit naturlige udbredelsesområde forårsage skade: Blomstens form er ikke altid velegnet til lokale insekter og kan endda fange visse natsværmere.



Lonicera japonica

Den japanske kaprifolium er en hurtigt voksende klatreplante fra Østasien, der er elsket for sine duftende blomster. Den kan dog hurtigt blive invasiv, idet den dækker andre planter og indskrænker pladsen for de oprindelige arter.

(Fotokreditering: Marion Wildegger Bitz – Pixabay; Thanasis Papazacharias – Pixabay; Tsuga – Pixabay)

Redeplads (se også 4.3 Byggevejledning til et bi-hotel)

Redepladser er afgørende for, at bestøvere kan lægge æg, bygge reder og gennemføre larvernes udvikling. Kravene varierer afhængigt af insektgruppen.

Bier

Jordboende arter (ca. 70 % af arterne):

- Områder med veldrænet bar sand/jord
- Intet kunstigt barkflis, brug i stedet naturlige alternativer (halm, hø, træflis, tørre blade)
- Undgå at forstyrre jorden. Undlad at pløje jorden, i stedet kan den "luftes" med en rive for at undgå at vende jordlagene.

Hulrugende arter (ca. 30 % af arterne):

- Dødt ved, gamle træstammer, stubbe og hule grene.
- Mulighed for at integrere veludformede bi-hoteller (varierende diametre, naturmaterialer, passende dybde, korrekt retning).

Sommerfugle

- Specifikke værtsplanter til æglægning og larveudvikling (ikke kun nektarplanter). Æggene fastgøres normalt på undersiden af bladene, som senere bliver føde for larverne.
- Forekomsten af brændenælder, brombær, græs og andet vildtvoksende vegetation, som er afgørende for mange arter.

Svirrefluer

Æggene lægges i nærheden af en passende fødekilde til de udviklende larver, som, afhængigt af arten, kan findes forskellige steder:

- På planter, der er angrebet af bladlus, da mange larver lever af bladlus. Vær derfor forsigtig med at bekæmpe bladlus – du kan få hjælp af svirrefluerne.
- I stillestående vand eller fugtig jord, hvor larverne derefter udvikler sig i vandet.
- I råddent træ eller plantemateriale i nedbrydning, hvor larverne lever af organisk materiale i nedbrydning. I modsætning til dødt træ til bier (se ovenfor), som helst skal placeres et solrigt og tørt sted, kan du derfor placere træstammer i fugtige omgivelser for at understøtte reproduktionen af svirrefluerne.

Skjulesteder og overvintringssteder

Overvintringshabitater giver bestøvere ly og beskyttelse i de kolde måneder og er afgørende for, at deres livscyklus kan fuldføres.

Insekter overvintrer forskellige steder, bl.a. på enge, i grøftekanter eller vejkanter, i buskbevoksninger, hække, isolerede hulrum i træer, brændestakke, nedfaldne blade og i jorden.

Det anbefales derfor, at græsslåningen bør planlægges, så bestøverne får mulighed for at gennemføre deres livscyklus, og så deres tilholdssteder ikke ødelægges. Det er også en god idé at lade små bunker af kvas ligge, så de kan fungere som skjul mod rovdyr, f.eks. for humlebier.

4.2 Fremstilling af frøbomber: materialer, frø og fremgangsmåder

Frøbomber er en enkel og effektiv måde at fremme spredningen af vilde blomster, der understøtter bestøvere, især i områder, der er svært tilgængelige eller ofte forstyrres. Ideen går ud på at indkapsle frøene i en blanding af ler og jord, som beskytter dem mod udtørring, vind og fugle, så de kan spire, når forholdene bliver gunstige.

SÅDAN LAVER DU FRØBOMBER



1 BLAND LER OG JORD
Typisk ratio: Tre dele ler til én del jord



2 TILFØJ FRØ
Bland en lille mængde frø i – bare en smule. For mange frø nedsætter spireprocenten. Vælg indfødte arter, der er godt tilpasset det lokale klima. Nektar- og pollenrige vilde blomster, der tiltrækker lokale bestøvere. En blanding af arter der blomstre tidligt, sent og midt på sæsonen, sikrer en kontinuerlig tilgang af blomster. En kombination af enårige og flerårige planter, der både sikrer hurtig blomstring og langsigtet stabilitet.



3 TILFØJ VAND
Tilføj vand gradvist indtil blandingen er fast og formbar, ikke klistret.



4 FORM MASSEN TIL SMÅ KUGLER
Form massen til kugler med en diameter på ca. 2-3 cm.



5 LAD KUGLERNE TØRRE
Lad kuglerne tørre i skyggen i 24-48 timer indtil de er fast og kompakte.

(billeder genereret af AI)

Hvor?

Frøbomber bør ikke kastes overalt. De må kun bruges steder, hvor det er hensigtsmæssigt at så frø. Det kan være:

- Områder, der ikke bruges til andet, f.eks. stejle og solrige skrånninger
- Dårligt vedligeholdte byrum, såsom forladte græsrabatter eller kanter af cykelstier.
- Steder, der er svære at nå, eller som er udsat for erosion.
- Skolehaver eller fællesarealer, hvor målet er at øge biodiversiteten.

Hvornår?

De bedste årstider til udsåning er det tidlige forår for enårige og forårsspirende flerårige planter eller efterår, der er ideelt til flerårige planter, der har brug for vinterkulde for at spire.

Men vær tålmodig! De første blade dukker som regel op inden for 2-6 uger, afhængigt af arten og vejret. Det er helt normalt, at nogle frøbomber ikke spirer; en del af dem kan forblive i dvale eller gå tabt, måske fordi de bliver spist af dyr i naturen.

4.3 Bygning af et bihotel: En 5-stjernet oplevelse for bestøvere

Forestil dig et femstjernet insekthotel, hvor hver eneste detalje er designet til at tilbyde sikkerhed, komfort og et perfekt ophold. Tænk på et insekthotel som et specialdesignet hotel med forskellige funktioner:

- **Sæsonsuites med overvintringsrum**
Nogle insekter bruger hotellet som et vintertilflugtssted, hvor de kan tilbringe den kolde årstid. Ligesom et hotel med naturlig isolering skal hulrummene være tørre, beskyttede og dybe nok til at give en behagelig og sikker vinterhvile.
- **Rugekamre**
For solitære bier og andre bestøvere fungerer bihotellet også som en eksklusiv yngleplads, hvor de kan lægge og beskytte æggene til den næste generation. Glatte og lukkede hulrum fungerer som "private suites", der giver gæsterne mulighed for at udvikle sig i sikkerhed. Hulrummenes hældning og ly for vind og regn sikrer, at hvert rum forbliver tørt og funktionsdygtigt.
- **Restauranten: Blomsterbuffet**
Intet luksushotel er komplet uden en restaurant! De nærliggende blomsterbede og blomstrende planter byder på nektar og pollen – vores bevingede gæsters yndlingsmad. Hotellets placering og udformning skal sikre nem adgang til disse ressourcer, som gange, der fører direkte til buffetten.
- **Et bredt udvalg af værelser: Der er noget for enhver smag**

Ligesom et hotel, der tager imod forskellige typer gæster, er det en god idé at tilbyde værelser i forskellige former og størrelser, så man kan huse flere arter på én gang:

- Solitære bier: Hule rør med en dybde på 12-20 cm og med åbning med en diameter på 2-12 mm, fremstillet af glatte materialer som bambus, boret træ eller ler. Rørene må kun have ét indgangshul, dvs. de skal være lukkede i den ene ende.
- Mariehøns og guldøjer: Beskyttede hulrum fyldt med halm og forsynet med sikre indgange.
- Sommerfugle: En trækasse med lodrette slidser, fyldt med naturmaterialer som bark, blade og tørre kviste.
- Andre gæster: Kogler, tørre blade, sneglehuse, sten eller bølgepap, der kan danne små, sikre gemmesteder.

Andre overvejelser

Som på ethvert hotel af høj kvalitet skal bygningen være solid, stabil og have en god beliggenhed:

- Anbefalet højde: Mindst 1,5 meter over jorden, monteret på en stolpe eller et robust træ.
- Placering: Helst mod syd eller øst for at få mest muligt ud af varmen og sollyset.
- Beskyttelse: Beskyttet mod vind og regn med et vandtæt tag og en robust ramme.
- Fastgørelse: Skal fastgøres sikkert for at undgå, at den falder ned eller svinger.
- Rengøring: En gang om året (i slutningen af sommeren) skal du kontrollere og udskifte rum, hvis det er nødvendigt, for at forhindre skimmel og skadedyr.
- Anvend ikke imprægneret træ: Imprægneret træ indeholder stoffer, der er skadelige for insekterne

HUSK også:

- **Hotellet understøtter kun nogle få arter**: kun hulrugende bier drager fordel af hotellerne; ca. 70 % af biarterne bygger rede under jorden, og derfor er uforstyrret jord er også afgørende.

- **Risiko for trængsel:** for mange værelser på samme sted øger konkurrencen, og det er derfor bedre med flere små hoteller spredt ud over et område end ét stort.
- **Øget risiko for parasitter og skimmel:** høj rede-tæthed fremmer forekomsten af mider, kleptoparasitter og skimmel, og derfor er der behov for regelmæssig vedligeholdelse.
- **Ofte fremstillet af dårlige materialer:** tynde konstruktioner, ru huller, plastindsatser, vandindtrængning kan være skyld i, at hotellet ikke gør gavn.

Bliver mit bihotel brugt?

For at se, om et bihotel er i brug, skal du blot tælle de forseglede rør: De kan være forseglet med ler, harpiks, blade, kronblade eller tyggede plantefibre. Det er nemmest at se de forseglede rør fra det sene forår til det tidlige efterår. Om vinteren er det normalt, at bi-hotellet ser inaktivt ud, fordi larverne udvikler sig indeni.



Du kan også se, om der kommer insekter til rørene: bærer de materialer ind, kravler de ind for at lægge æg, eller passer de på et rede?

De lægger kun æg om foråret og sommeren. Larverne – og senere pupperne – forbliver lukket inde i bi-hotellet i mange måneder, hvor de tilbringer efteråret og vinteren i deres rede og lever af nektar og pollen, som moderen efterlod, da hun lagde ægget.

Hvad gør jeg, hvis mit bihotel ikke bliver brugt?

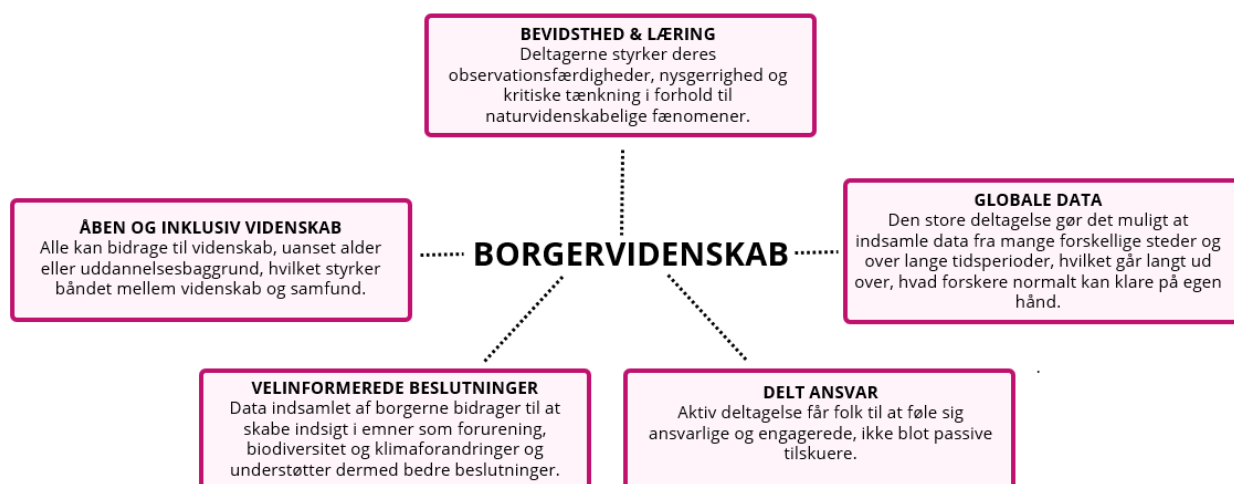
Bare rolig, det kan godt ske. Prøv disse enkle justeringer:

- Placer det bedst muligt: Sæt bihotellet på et solrigt sted, der vender mod syd eller sydøst, og hvor det er beskyttet mod regn og kraftig vind.
- Tilføj blomsterressourcer: Plant eller sørg for, at der i nærheden er blomster, der er rige på nektar og pollen, især hjemmehørende arter, der blomstrer fra forår til sommer.
- Kontroller redebyggematerialerne: Sørg for, at rørene er rene, glatte og 12–20 cm dybe med en diameter på 2–12 mm.

4.4 Citizen Science

Borgervidenskab – eller Citizen Science – er en form for videnskabelig forskning, der inddrager almindelige mennesker og ikke kun professionelle forskere. Citizen Science er vigtig, fordi den bringer videnskaben tættere på mennesker og gør dem til aktive bidragsydere til viden, hvilket skaber en fælles forståelse og større bevidsthed og dermed bidrager til beskyttelsen af verden omkring os.

Borgerne kan for eksempel deltage i forskningsprojekter ved at indsamle data, foretage observationer og indrapportere disse eller klassificere billeder.



4.4.1 iNaturalist

For at rapportere arter, der genererer data, som forskere kan bruge, findes der flere forskellige rapporteringsfunktioner og apps. En af de apps, der kan bruges i citizen science, er iNaturalist, en gratis app, der hjælper folk med at identificere fund og dele

dem med omverdenen. Appen bruges over hele verden af enkeltpersoner, studerende, lærere og forskere. Med denne app kan du:

- Tage billeder af planter, dyr og svampe, når du er ude at gå, i byen eller i naturen.
- Få hjælp til at identificere: Appen foreslår artens navn ved hjælp af kunstig intelligens og med støtte fra et fællesskab af eksperter og naturelskere.
- Dele dine observationer og bidrag til den videnskabelige forskning.

På iNaturalist har vi oprettet projektet 'Zoo Life Pollinators', som du kan deltage i ved at fotografere insekter i nærheden af zoologiske haver, der indgår i partnerskabet og hjælpe os med at registrere og overvåge de mest almindelige arter.

[Klik her og bliv en del af vores citizen science fællesskab](#)

iNaturalist

Join the world's largest community of naturalists working together to **observe** and **identify** living things! Help connect people to nature & create valuable data for science.



This tutorial will get you started on the website in 3 steps

1. Create an account

- 1 Visit **www.inaturalist.org**
- 2 Click **Log In or Sign Up**



Or download the iNaturalist mobile apps

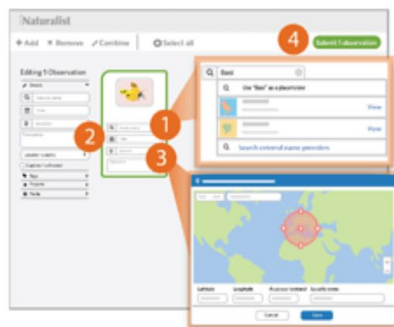


2. Upload Observations

Click **Upload** in the menu
Drag your photos into the uploader

Next add:

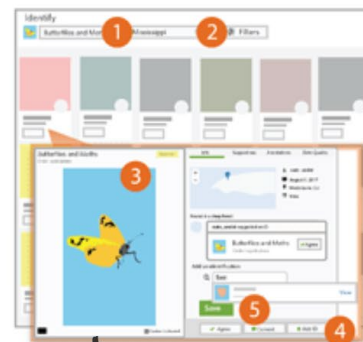
- 1 Identifications
- 2 Dates
- 3 Locations
- 4 Submit



3. Identify Observations

Click **Identify** in the menu

- 1 Set a taxon
- 2 Set a place
- 3 More details
- 4 Type species
- 5 Save your identification



The app suggests an automatic identification: you can accept it, leave it as "Insecta" or try to identify it.

4.4.2 ButterflyCount-appen

Et andet initiativ, promoveret af Butterfly Conservation Europe, er det europæiske sommerfugleovervågningsprogram – eBMS. Dette projekt er skabt for at få en bedre forståelse af sommerfuglebestandene i hele Europa og den afgørende rolle, de spiller i økosystemerne.

Appen, der bruges til at registrere observationer hedder ButterflyCount. Overvågningen i dette projekt følger en specifik transektmetode, der sikrer, at de indsamlede data er videnskabeligt pålidelige og sammenlignelige over tid. For detaljerede anvisninger om, hvordan undersøgelserne skal gennemføres korrekt, henvises til dokumentet "Monitoring Handbook".

Vær opmærksom på, at for at deltage i det europæiske sommerfugleovervågningsprogram skal du være god til at identificere dagsommerfugle og desuden forpligtiger dig til at tælle langs dit transekt regelmæssigt over sæsonen og over mange år.

4.4.3 Sådan tager du det perfekte billede

Man behøver ikke at have fotografiske færdigheder eller professionelt udstyr for at dokumentere insekternes verden. Både et kamera og en smartphone kan bruges. Det vigtigste er at få klare billeder, der kan bruges til identifikation.

Find insekterne: hvornår, hvor og hvordan

- Foråret og sommeren er de bedste årstider til observationer.
- De fleste bestøvere er mest aktive, når det er varmt, solrigt og vindstille, typisk fra sidst på formiddagen til tidligt på eftermiddagen.
- Tidligt om morgenen eller sent om aftenen er insekterne generelt mere rolige og mindre "hektiske". Midt på dagen er det dog nemmere at se et større antal insekter.
- Insekter findes oftest i nærheden af blomstrende planter, hække, græsarealer, grønne områder i byerne og andre levesteder, der tilbyder føde og ly.

Tag et billede af hele insektet, og tjek vinklerne

- Prøv at tage mindst ét billede, hvor hele dyret er med, inklusive antennerne, hvis de kan ses.
- Prøv at tage flere billeder fra forskellige vinkler: ovenfra (dorsal) og fra siden (lateral).

Vær opmærksom på fokus

- Sørg for, at insektet er i fokus og ikke er sløret. Hvis smartphonen har svært ved at fokusere, kan det hjælpe at gå lidt tættere på eller længere væk, indtil billedet bliver skarpere.
- Brug om muligt makroindstillingen: Det er nødvendigt at komme helt tæt på motivet (ca. 3–5 cm).
- Hvis du holder vejret, mens du tager billedet, kan det være med til at mindske kamerarystelser

Du må ikke skræmme dem væk

- Nærm dig langsomt for ikke at skræmme insektet. Kommer du for tæt på, kan det skræmme dem og få dem til at flyve væk.
- Pas på din skygge: Hold solen foran dig, og sørg for ikke at kaste skygge på dem med din krop.

Husk: tag 10 billeder, så der mindst er ét, der kan bruges!

4.4.4 Materialer og redskaber til feltobservation

Hvis du er i felten og foretrækker ikke at bruge elektroniske værktøjer til at registrere observationer direkte, kan du i stedet medbringe et udprintet skema til at udfylde dataene og senere overføre dem til rapporteringsprotokollen. Et eksempel på sådan et skema findes på næste side.

Der findes mange gode bøger, der kan bruges til artsidentifikation. Der findes også hjemmesider, der kan bruges til dette. Her er links til identifikationsvejledninger:

Bier og svirrefluer: <https://pollinatoracademy.eu/>

Sommerfugle og natsværmere: <https://butterfly-monitoring.net/it/guide-da-campo>

Hvis du vil vide mere om, hvordan man identificerer sommerfugle, vilde bier og svirrefluer, kan du se mere i Zoo LIFE Pollinators Monitoring Handbook.

TRANSECT NAME		OBSERVER	
DATE	WEEK	START TIME	END TIME
START/ END TEMP	START/ END WIND SPEED		
(°C)	BEAUFORT SCALE		
AVERAGE TEMP	AVERAGE WIND SPEED		
(°C)	BEAUFORT SCALE		

SECTIONS

[illegible][illegible]

NOTES:

4.5 Vælg miljøcertificerede fødevarer

Der findes en anden måde at hjælpe bestøvere på: at købe **økologisk certificerede fødevarer** er en enkel, men effektiv metode!

Økologiske certificeringer, som f.eks. dem, der fremmes af organisationer som Rainforest Alliance, Fairtrade International og EU's økologiske certificering, stiller ofte krav om landbrugsmetoder, der mindsker brugen af pesticider, beskytter naturlige levesteder og fremmer biodiversiteten. Disse metoder skaber mere sikre miljøer, hvor bestøvere kan finde føde og redepladser.

Men hvordan kan vi genkende økologisk certificerede fødevarer? Den nemmeste måde er at kigge efter officielle certificeringsmærker på emballagen. Mange produkter er forsynet med genkendelige logoer, der viser, at fødevaren er produceret i overensstemmelse med miljøstandarder som disse:



Rainforest Alliance



EU's økologilogo


FAIRTRADE

Fairtrade International

Disse mærker tildeles kun, efter at landbrugsbedrifter og forsyningskæder er blevet vurderet i forhold til bæredygtighedskriterier, herunder reduceret brug af pesticider og beskyttelse af biodiversiteten. Ved at være opmærksomme på disse certificeringer, når de handler, kan forbrugerne støtte landmænd, der driver deres jord mere bæredygtigt, og bidrage til at skabe sundere økosystemer for bestøvende insekter.

5. Bestøvere, 2030-dagsordenen og EU's tiltag til at beskytte dem

5.1 FN's 2030-dagsorden

Dagsordenen for bæredygtig udvikling 2030 er en global plan, der blev vedtaget af De Forenede Nationer (FN) i 2015. Den blev udarbejdet for at vejlede lande, organisationer og lokalsamfund mod en mere bæredygtig, retfærdig og sund fremtid for mennesker og planeten.

Kernen i dagsordenen udgøres af 17 mål for bæredygtig udvikling (SDG'er). Disse mål tager fat på nogle af verdens vigtigste udfordringer, såsom beskyttelse af naturen, bekæmpelse af klimaforandringer, mindske af ulighed, forbedring af sundhed og uddannelse samt sikring af adgang til rent vand og mad.

Denne dagsorden bygger på en enkel, men stærk tanke: Alt hænger sammen. Menneskers trivsel afhænger af et sundt miljø, stærke lokalsamfund og en ansvarlig udnyttelse af naturressourcerne. Derfor kombinerer verdensmålene sociale, miljømæssige og økonomiske mål.

2030-dagsordenen er universel, hvilket betyder, at den gælder for alle lande, ikke kun udviklingslandene. Regeringer, byer, virksomheder, skoler og enkeltpersoner opfordres alle til at handle. Selv små, hverdagslige valg – som at beskytte biodiversiteten, reducere affaldsmængden eller støtte bæredygtige tiltag – kan gøre en forskel.

At knytte handling til verdensmålene

Bestøvere er direkte forbundet med flere af målene for bæredygtig udvikling – ikke på et teoretisk niveau, men på en konkret og målbar måde.

- **Verdensmål 2 – Stop sult:** Uden bestøvere oplever mange afgrøder et kraftigt fald i udbyttet. At beskytte dem betyder at beskytte fødevarer sikkerheden.
- **Verdensmål 11 – Bæredygtige byer og lokalsamfund:** Blomsterbede, grønne korridorer og naturbaseret byforvaltning forbedrer livskvaliteten.
- **Verdensmål 12 – Ansvarligt forbrug og produktion:** Færre pesticider, mere bæredygtige landbrugsmetoder.
- **Verdensmål 13 – Klimainsats:** Overvågning af bestøvere hjælper os med at forstå, hvordan klimaforandringerne ændrer økosystemerne.
- **Verdensmål 15 – Livet på land:** Levesteder, biodiversitet og truede arter – kernen i beskyttelsen af bestøvere.

En lokal indsats (et blomsterbed, et bihotel, en overvågningsindsats) kan understøtte flere mål på én gang og dermed gøre dem synlige og målbare.

Verdensmål	Forbindelse til bestøvere	Eksempel på handling
	Bestøvere bidrager til afgrødeudbyttet	Beskyt de lokale bestøvere for at sikre fødevareforsyningen
	Natur i byen forbedrer livskvaliteten	Anlæg blomsterbede, skab bi-venlige områder
	Bæredygtigt landbrug og reduceret brug af pesticider	Indfør bestøvervenlige forvaltning
	Overvågning af bestøvere afslører klimapåvirkninger	Overvåg bestandene af bestøvere i byerne
	Beskytter levesteder og biodiversitet	Gendan naturområder til bestøvere

5.2 Forbindelser til EU-initiativer og nyttige ressourcer

EU's initiativ for bestøvere - Handlingsplan med overvågnings- og genopretningsforanstaltninger

Dette er EU's handlingsplan til bekæmpelse af bestøverbestandenes tilbagegang og beskyttelse af vilde bestøveren insekter. I 2025 blev den opdateret med bindende mål: Medlemsstaterne skal indføre en standardiseret overvågning af bestøverbestande og adoptere foranstaltninger, der vil fremme genopretningen af disse.

https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

EU's biodiversitetsstrategi for 2030 - Mål for genopretning af levesteder og bestøvervenlige miljøer

En køreplan for beskyttelse og genopretning af naturen i Europa frem til 2030. Den indeholder mål for genopretning af økosystemer og habitater, hvoraf mange er afgørende for at sikre sunde levesteder for bestøvere og andet dyreliv.

https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en?

Den fælles landbrugspolitik (CAP) - Incitamenter til bæredygtigt landbrug og levesteder for bestøvere

I sit rammeprogram for 2023-2027 indeholder den fælles landbrugspolitik redskaber og incitamenter til bæredygtigt landbrug og bestøvervenlige metoder (ikke-produktive arealer, blomsterbånd, økologisk landbrug og forsvarlig arealforvaltning), hvilket bidrager til at skabe og bevare levesteder for både vilde og opdrættede bestøvere.

https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/biodiversity_en?

Det europæiske overvågningsprogram for bestøvere (EU-POMS) - Standardiseret dataindsamling med henblik på tendenser og bevarelse

Dette system, der er indført i henhold til nyere EU-lovgivning, standardiserer indsamlingen af data om bestøveres mangfoldighed og bestandsstørrelse i medlemslandene med henblik på at følge langsigtede tendenser og vurdere effektiviteten af bevaringsforanstaltninger.

https://environment.ec.europa.eu/news/better-monitoring-support-restoration-eu-pollinators-2025-11-26_en?

5.3 EU-strategier til at bremse bestøveres tilbagegang

År	Handling	Om det
2018	Vedtagelse af EU-initiativet om bestøvere (det første koordinerede EU-initiativ, der specifikt er rettet mod vilde bestøvere) (commission.europa.eu)	Den første europæiske strategiske ramme, der adresserer tilbagegangen i bestanden af vilde bier, sommerfugle, svirrefluer osv. Mål: at forbedre viden, bevarelse og offentlighedens engagement (europarl.europa.eu)

2020-2023	Inddragelse af bestøverbeskyttelse i EU's overordnede biodiversitetsstrategi for 2030 (environment.ec.europa.eu)	Et EU-dækkende mål om at vende tilbagegangen i bestøverbstanden inden 2030 (eea.europa.eu)
2023	Gennemgang af EU's bestøverinitiativ – ny "aftale for bestøvere" (environment.ec.europa.eu)	Opdaterede prioriteter og konkrete tiltag: forbedret overvågning, bevarelse, samfundsengagement og landbrugspolitikker til støtte for bestøvere (eumonitor.eu)
19. august 2024	Forordningen om naturgenopretning træder i kraft	Medlemsstaterne skal standse tilbagegangen i bestøverbestande inden 2030 og overvåge bestande og biodiversitet gennem en europæisk overvågningsmekanisme (environment.ec.europa.eu)
november 2025	Lancering af EU's overvågningsordning for bestøvere – EU-PoMS (italy.representation.ec.europa.eu)	Leverer løbende data om bestøveres bestand og mangfoldighed, måler effektiviteten af genopretningstiltag og danner grundlag for fremtidige politikker
2020-2025	LIFE-projekter og nationale projekter: f.eks. 'Zoo Life Pollinators'	Lokale tiltag til genopretning af habitater, biodiversitet, vilde blomster og ynglepladser for at modvirke tab af levesteder og tilbagegang i bestande
22. - 29. september 2025	Første møde i Young Citizens Assembly on Pollinators	Direkte inddragelse af unge, borgere og aktører med henblik på at fremsætte konkrete idéer og løsninger til bevarelse af bestøvere og biodiversitet

6. Pædagogiske aktiviteter

Dette afsnit samler alle aktiviteterne i værktøjskassen, der er udviklet til at støtte lærernes arbejde. Forslagene er inddelt efter aldersgruppe og læringsmål, så du hurtigt kan finde de aktiviteter, der passer bedst til din klasse.

Hver aktivitet ledsages af et kortfattet aktivitetsark, der indeholder mål, retningslinjer for gennemførelse samt mulige udfordringer, der kan opstå i forbindelse med gruppestyring.

6.1. Børnehaven og grundskolen

Sådan bruger du dette afsnit:

Aktiviteterne er inddelt efter læringsmål, hvilket giver mulighed for en fleksibel anvendelse af værktøjskassen.

De er velegnede til både børnehaven og grundskolen: hvert aktivitetsark indeholder forslag til, hvordan man kan tilpasse instruktionerne, sproget og tidsforbruget.

Til hver aktivitet finder du desuden et kort afsnit, der beskriver de vigtigste udfordringer, der kan opstå i klasseværelset, samt praktiske råd til, hvordan du håndterer dem.

Spil og praktiske aktiviteter

- *Leg:* "Kæmpe lineal"
- *Leg:* "Er jeg et insekt eller ej?". Genkendelse af grundlæggende insektkarakteristika
- *Leg:* "Sorter dem alle". Klassificering af de vigtigste bestøverfamilier
- Sådan fungerer bestøvning: Fra blomst til...
- *Leg:* "Er jeg en bestøver eller ej?" (med fokus på zoo-arter)
- Se bestøvere i aktion – Overvågning af bestøvere i skolehaver eller ved besøg i zoologiske haver

Undervisningsmateriale

- Samlerkort med bestøvere til at lave et "Album med havens gæster"
- Udprintningsark med de vigtigste bestøvende insekter, hvor de anatomiske dele kan samles til 3D-modeller

Interaktiv læring

- **Pollinator Escape Room** – Løs opgaverne og hjælp bestøverne med at overleve.

- **Programmeringsaktiviteter** ved hjælp af brikker, der repræsenterer mål (blomster, tilflugtssteder) eller forhindringer (trusler mod bestøvere)

KÆMPE LINEAL

Målgruppe: Børnehave / Grundskole

Varighed: 10–15 minutter

Materialer: Ingen (valgfrit: et reb eller et stykke tape på gulvet til at markere "linealen")

Mål:

- Fremme aktiv deltagelse gennem bevægelse.
- Væk nysgerrigheden for insekter og udforskning af naturen.
- Hjælp børnene med at sætte ord på deres opfattelser, oplevelser og forudgående viden.
- Hjælp lærerne med hurtigt at vurdere, hvor godt gruppen kender emnet.

Kort beskrivelse:

Børnene stiller sig op langs en imaginær kæmpe lineal på gulvet, der symboliserer en skala fra *meget lidt* til *rigtig meget*.

Læreren stiller spørgsmål om insekter, oplevelser i naturen eller tidligere observationer.

Børnene flytter sig til det punkt på linealen, der bedst afspejler deres svar.

Eksempler på spørgsmål:

- *Hvor glad er du for insekter?*
- *Hvor bange er du for insekter?*
- *Hvor glad er du for at gå på engen?*
- *Hvor meget nyder du at udforske naturen?*
- *Hvor nysgerrig er du efter at lære om insekter?*
- *Hvor meget glæder du dig til at tage hul på dette eventyr?*

For hvert spørgsmål kan børnene blive bedt om at give flere detaljer. På den måde kan vi indsamle oplysninger om deres lyst til at deltage i aktiviteten, deres forudgående viden og eventuelle bekymringer, de måtte have. Det vil hjælpe os med at finde ud af, hvad vi skal lægge vægt på for at sikre, at aktiviteterne bliver en succes.

Mulige udfordringer:

- Børnene kan samle sig på samme sted og have svært ved at finde plads.
- Nogle kan føle sig tilbageholdende med at give deres mening til kende, hvis deres svar adskiller sig fra gruppens.

Tips og justeringer:

- Markér afgrænsningen tydeligt på gulvet (med reb, tape eller kegler) for at undgå forvirring.
- Gør alle svar acceptable ("Der er ikke noget rigtig eller forkert sted – alle har forskellige oplevelser").
- Til de helt små: Hold spørgsmålene enkle og konkrete.

- Hvis vi tror, at børnene måske ikke helt ved, hvad insekter er (der er en særlig aktivitet om dette senere i teksten), kan vi starte med en hurtig runde, hvor hvert barn nævner et insekt, de kender. Vi kan hentyde til at insekter er små dyr, der kan flyve, og hvis et barn nævner et dyr, der ikke er et insekt, retter vi det på en venlig måde.

ER JEG ET INSEKT ELLER EJ?

Målgruppe: Børnehave / Grundskole

Varighed: 15–30 minutter

Materialer:

- Billedkort med forskellige dyr (insekter og andre dyr)
- To kasser mærket "*Insekt*" og "*Ikke et insekt*"
- Valgfrit: realistiske fotos, 3D-plastmodeller af insekter, projektor, dukker/plysdyr

Mål:

- Genkende insekternes grundlæggende anatomiske træk.
- Udvikle evnen til at observere og sammenligne.
- Lær at klassificere dyr ud fra klare kriterier.
- Fremme gruppediskussioner og fælles beslutningstagning.
- Skab fortrolighed og mindsk frygt eller ubehag i forbindelse med insekter.

Kort beskrivelse:

Børnene undersøger, hvad der kendetegner et insekt.

Ved hjælp af billeder, realistiske fotos eller 3D-modeller introducerer underviseren de vigtigste kropsdele (hoved, bryst, bagkrop, seks ben, antenner, vinger) og sammenligner dem med menneskets kropsdele og funktioner.

For yderligere information henvises lærerne til afsnit 2 i værktøjskassen.

Alle insekter har 6 ben, 3 par. Dette er det vigtigste træk, vi skal tage højde for.

Hvert barn får et kort med et dyr på. De studerer det nøje og lægger det i den rigtige kasse: *Insekt* eller *Ikke et insekt*. Det er ikke så vigtigt at kende dyret præcist; man skal bare tælle benene – hvis der er 6, er det et insekt!

En forenklet version går ud på at vise ét billede ad gangen og drøfte det i fællesskab, inden man går videre til selvstændig klassificering.

Gennemgå svarene i fællesskab med fokus på klassificeringsmetoden (6 ben).

Mulige udfordringer:

- Nogle børn kan forveksle insekter med edderkopper eller andre små dyr.
- Yngre børn kan have svært ved at fokusere på små anatomiske detaljer.
- Sky børn kan være tilbageholdende med at lægge deres kort, hvis de er usikre.

Tips og justeringer:

- Start med at identificere insekternes vigtigste kendetegn på et stort billede eller en model.
- Brug tydelige visuelle kontraster (f.eks. et insekt kontra en edderkop) for at understrege kriterierne.
- Fremhæv, at det at tælle benene er en enkel og pålidelig metode.
- Se fejl som noget helt normalt: "Vi lærer alle sammen!"

For 5-årige:

- Tæl benene sammen, og tag en beslutning i fællesskab.

Til mindre børn:

- Giv dem kun kort med rigtige insekter, så de kan blive fortrolige med forskellige insektformer. Børnene kan også prøve at beskrive insektets farve og form. Du kan også vælge kun de mest kendte insekter: bier, sommerfugle, fluer og mariehøns. Se de næste kapitler for flere detaljer.

Til grundskolen:

- Tilføj spørgsmål til børnenes oplevelser med insekterne de ser på kortene.

SORTER DEM ALLE!

Målgruppe: Grundskolen

Varighed: 20–30 minutter (afhængigt af alder og antal eksempler).

Materialer

- De samme kort som i den foregående øvelse (kopieret, uden de fremmede dyr) eller
- Udskevne billeder af insekter fra internettet eller
- Sæt med 3D-plastmodeller af insekter
- Fire kasser eller bakker mærket “Bier”, “Dagsommerfugle og natsværmere”, “Biller” og “Fluer” eller store, illustrative billeder (anbefales til de mindste børn).

Mål

- Lær at genkende de vigtigste grupper af bestøvende insekter ved hjælp af enkle, pålidelige kendetegn.
- Udvikle evnen til at observere og klassificere.
- Styrke forståelsen af insektdiversiteten blandt bestøvere.

Indholdsoversigt (Lærervejledning)

Vigtigste kendetegn:

- **Sommerfugle og natsværmere:** vingerne er farvede, hvide eller grå — **aldrig helt gennemsigtige**;
- **Biller:** forvingerne danner en **hård skal** (“lille rygsæk”), der dækker de sammenfoldede bagvinger;
- **Fluer:** **2 gennemsigtige vinger**;
- **Bier:** **4 gennemsigtige vinger**; **gule og sorte striber** er almindelige

Fremgangsmåde

1. Indledning (2–3 minutter)

Mind børnene om, at ikke alle insekter er bestøvere, men at mange vigtige grupper er det. Forklar, at de i dag skal lære at skelne dem fra hinanden ved hjælp af nogle meget enkle kendetegn.

2. Forklar de vigtigste kendetegn (5 min)

Vis hver gruppe et billede eller en model. Fremhæv de karakteristiske træk: antal vinger, farver, vingernes form, skjold, striber osv.

3. Klassificeringsspil (10–15 min)

- Giv hvert barn et insektkort eller en plastikmodel.
- Bed dem om at se nøje efter og afgøre, **hvilken kategori det hører til**.

- Inviter dem til at lægge deres insekt i den rigtige kasse eller foran det store illustrative billede.
- Gentag med nye kort, hvis tiden tillader det.

Udvidelser til større børn

- **Bier og hvepse:** kropsform, behåring, farver
- **Svirrefluer:** fluer, der ligner bier; hvorfor efterligning er nyttigt
- **Dagsommerfugle vs. natsværmere:** antennernes form, vingerne i hvile, aktivitet om dagen/om natten

Variationer

- **Hurtigrunde:** Børnene laver hurtige klassificeringer i hold.
- **Udendørsversion:** Under opsyn observerer børnene rigtige insekter og forsøger at bestemme, hvilken gruppe de tilhører.
- **Fokusgrupper:** For at undersøge hver insektgruppe mere indgående kan I oprette små skiftende *fokusgrupper*: Indret fire stationer, én for hver gruppe (bier, sommerfugle, fluer og biller). Børnene, der er inddelt i små grupper, skifter mellem stationerne, hvor de observerer og klassificerer insekterne ved hver station. På denne måde kan hver gruppe fokusere på et begrænset sæt karakteristika, hvilket fremmer en mere omhyggelig og målrettet observation.

Tips og anbefalinger

- Til mindre børn eller børnehavebørn bør man bruge **store billeder, dukker eller bamser** i stedet for skriftlige etiketter.
- Plastmodeller behøver ikke at være realistiske i detaljen – når det gælder inddeling i hovedgrupper, fungerer de fint.
- Styrk indlæringen ved at gentage de samme enkle regler flere gange.

FRA BLOMST TIL...

Målgruppe: Børnehave / Grundskole

Varighed: 20–30 minutter

Materialer:

- 3D-model af en blomst (kan være købt, hjemmelavet eller som papirmodel)
- Model af et bestøverinsekt (3D-plast, plysdyr eller gør-det-selv med genbrugsmaterialer)
- Valgfrit: billeder eller kort med blomster og insekter samt videoer

Mål:

- Lær de vigtigste dele af en blomst og et bestøvende insekt at kende.
- Forstå, hvorfor insekter besøger blomster.
- Følg bestøvningsprocessen trin for trin.
- Forstå sammenhængen mellem bestøvning og dannelsen af frugt og frø.
- Udvikl nysgerrighed og logisk tænkning.

Fremgangsmåde:

1. Introduktion til blomsten og insektet:

- Vis blomstermodellen, og gennemgå eller introducer navnene på dens dele (kronblade, støvdragere, frugtanlæg, nektar).
- Vis insektmodellen og gennemgå dens vigtigste dele (hoved, bryst, bagkrop, vinger, børster).
- Bed børnene om at pege på og navngive de enkelte dele.

2. Hvorfor besøger insekter blomster?

- Spørg børnene: *"Hvorfor besøger insekter blomster?"*
- Hjælp dem med at forstå, at insekter kommer for at spise nektar.

3. På jagt efter nektaren:

- Spørg børnene, hvor de tror, nektaren befinder sig.
- Lad dem i starten gætte frit.
- Diskuter deres svar, og forklar, hvorfor det kun er i bunden af blomsten (den "skål", som kronbladene danner) der findes nektar.
- Besvar eventuelle indvendinger: f.eks. "Ville nektaren ikke løbe ud?" – forklar ved hjælp af en analogi (selv overflader, der ikke er vandtætte, kan holde på små

mængder væske).

4. **Bestøver i aktion:**

- Flyt insektmodellen til den rigtige position i blomsten.
- Forklar, hvad der sker: Mens insektet spiser, sætter pollen sig fast på børsterne, ligesom mel på hår.
- Spørg: *"Hvad sker der så? Hvorfor flyver insektet over til en anden blomst?"*
- Forklar, at når insektet besøger en anden blomst (altid for at spise!), når pollenet frem til frugtanlægget og smelter sammen med frøanlæggene.

5. **Resultatet af bestøvningen:**

- Spørg: *"Hvad bliver blomsten til?"*
- Forklar, at hvis pollen når frugtanlægget vil blomsten udvikle sig til frugt, der indeholder frø, som vil vokse til nye planter.
- Fremhæv formålet: Planter "opfordrer" insekter til at overføre pollen og producere frø; det er ikke noget, insekterne gør frivilligt

Mulige udfordringer:

- Mindre børn kan bytte rundt på delen der udgør enten blomsten eller insektet.
- Nogle børn kan have svært ved at forstå sammenhængen mellem pollenoverførsel og frugtdannelse.
- Børn kan have tendens til kun at fokusere på insektet og glemme plantens perspektiv.

Tips og tilpasninger:

- Brug en **stor blomstermodel** til børnehavebørn, så de kan udforske den med egne hænder.
- Opfordr børnene til selv at **efterligne insekternes bevægelser** for at lære gennem kropsoplevelser. I kan udspille hele forløbet ved at lade børnene spille de forskellige dele af blomsten, mens nogle spiller insekterne.
- For ældre børn kan man introducere begreber som **krydsbestøvning** og **arts-specificitet**.

ER JEG EN BESTØVER ELLER EJ?

(med fokus på zoo arter)

Målgruppe: Grundskolen

Ligesom i spillet **"Er jeg et insekt eller ej?"** får børnene vist en række **dyrekort**.
For hvert kort skal de afgøre, om det afbildede dyr er **en bestøver eller ej**.

Kortene omfatter:

- **Bestøvende insekter** (bier, humlebier, sommerfugle osv.)
- **Ikke-bestøvende insekter**, ofte kødædende eller rovdyr, der ikke besøger blomster
- **Fugle og pattedyr**, hvoraf nogle er bestøvere (f.eks. flagermus eller visse nektarædende fugle), mens andre ikke er det (hver zoologisk have kan selv vælge nogle af sine dyr)
- Eventuelt **krybdyr eller usædvanlige arter**, for yderligere at vække nysgerrigheden og sætte gang i diskussionen

Under aktiviteten:

- Når man fokuserer på **insekter**, kan man hjælpe børnene med at tænke over deres **fødeindtag** (Spiser de nektar? Besøger de blomster?).
- Når det gælder **pattedyr, fugle og krybdyr**, er børn måske mere afhængige af deres intuition, medmindre der er en deltager med særlig stor viden.

Dette er ikke et problem, da det specifikke formål med denne aktivitet **ikke er at vurdere læringsresultater**, men snarere at:

- **vække nysgerrigheden**
- **skabe en overraskelseseffekt** ved at vise, at bestøvere ikke kun er insekter
- udvide børns forståelse af bestøvning ud over de mest velkendte eksempler

På denne måde bliver overraskelsen et effektivt pædagogisk redskab, der bidrager til at fange deltagernes interesse og forberede dem på de efterfølgende aktiviteter, samtidig med at interessen for biodiversitet styrkes.

Vejledning til formidlere i zoologiske haver

Denne aktivitet giver en god mulighed for at **knytte bestøvning sammen med dyr, som børnene rent faktisk kan se i zoologisk have**.

Zoo-formidlere kan understrege, at bestøvere ikke kun omfatter insekter i naturen, men

også **fugle og pattedyr, der ofte indgår i zoos samlinger**, såsom flagermus, nektarædende fugle eller andre små pattedyr.

Undervisere/formidlere kan:

- Bede børnene om at **tænke på de dyr, de allerede har set** i zoologisk have, og spørg, om nogle af dem kan fungere som bestøvere.
- Forklar kort, **hvordan bestøvningen foregår hos disse arter** (f.eks. ved at pollen sætter sig fast i pelsen eller fjerene, mens de spiser nektar eller frugt).
- Fremhæv, at selvom disse dyr ikke i øjeblikket bestøver planter inde i zoologisk have, **spiller de en afgørende rolle i naturlige økosystemer** og er afhængige af blomstrende planter som føde.

Denne korte refleksion hjælper børnene med at forstå, at bestøvning ikke er et abstrakt begreb, men en **konkret økologisk proces, der er knyttet til dyr, de kan se og genkende**, hvilket gør læringsoplevelsen mere håndgribelig og mindeværdig.

SE BESTØVERNE I AKTION

Målgruppe: Børnehave/Grundskole

Overvågning af bestøvere i forbindelse med skolehaver eller besøg i zoologiske haver

Dette afsnit omhandler overvågning af bestøvere, som kan gennemføres i alle grønne områder med blomster og planter, såsom skolehaver, offentlige parker eller grønne områder i zoologiske haver.

I afsnit 4 i værktøjsskassen findes der detaljerede anvisninger til, hvordan man gennemfører overvågning af bestøvere.

Her lægges der vægt på de vigtigste aspekter, man skal tage højde for, når man arbejder med børn i grundskolen eller børnehavegrupper, for at sikre sikkerhed, engagement og meningsfuld observation.

Vejledning til pædagoger/lærer: vigtige punkter, man skal være opmærksom på i arbejdet med små børn

- **Forbered børnene, inden I går udendørs**
 - Inden man går ind i haven eller det grønne område, er det vigtigt at forklare, hvordan man færdes sikkert, og hvordan man skal opføre sig i nærheden af insekter, der kan stikke.
 - Børn bør forsikres om, at bier som regel ikke er interesserede i mennesker, når blomsterne står i fuldt flor.
 - Ved at holde en respektfuld afstand, tale lavt og undgå at forstyrre insekterne sikrer man alles sikkerhed og får bedre betingelser for at observere dem.
- **Ændr velkendt adfærd i velkendte omgivelser**
 - Hvis det område, der skal overvåges, er et sted, som børnene allerede kender (f.eks. skolens have), kan de instinktivt løbe rundt og lege.
 - Mind dem om, at dette er en særlig observationsaktivitet, og at de skal bevæge sig langsomt og forsigtigt, som om de var på et museum.
 - Ved at bevæge sig roligt kan børnene udforske området uden at skræmme insekterne væk.
- **Start med en fælles observation**
 - I starten anbefales det, at hele gruppen følger med sammen.
 - En effektiv metode er at stille sig i en halvcirkel omkring en blomstrende busk eller et blomsterrigt græsareal og i stilhed holde øje med, om der dukker insekter op. Denne metode sikrer som regel, at alle får noget at se.

- Dette øjeblik kan også bruges til at vise børnene forskellige slags blomster og observere dem ved hjælp af forstørrelsesglas eller et bærbart stereomikroskop.
- Der er særligt gunstige betingelser, når man observerer et frugttræ, som kan følges hver uge fra blomstring til frugtdannelse, hvilket giver børnene mulighed for at følge hele forvandlingsprocessen.
- Insekter bør fotograferes, når det er muligt, og senere identificeres, så aktiviteten knyttes til det arbejde med genkendelse og klassificering, der tidligere er blevet udført i klasseværelset.
- Det er kun med ældre børn, at det anbefales at arbejde i små, delvist selvstændige grupper, som altid skal være under opsyn.
Hver gruppe kan bruge identifikationsark til at notere sine insektobservationer i realtid.
Undervisere bør tage så mange billeder som muligt.
- Det er helt normalt, at man ikke kan genkende et insekt på stedet. Takket være fotografier er det ofte muligt at identificere arten senere. Billederne kan uploades til **iNaturalist** som en del af projektet **Zoo Life Pollinators**.

Tilbage i klasseværelset: gennemgang og bearbejdning af de indsamlede data

Målgruppe: Børnehave/Grundskole

Når man er tilbage i klasseværelset, er det vigtigt at give børnene tid til at genbesøge det, de har observeret udenfor, og omsætte deres observationer til en fælles læringsoplevelse. På nuværende stadie er målet videnskabelig nøjagtighed, men også at forstå oplevelsen, styrke centrale begreber og værdsætte hvert barns bidrag.

Fremgangsmåde:

1. At indsamle og gennemgå observationer i fællesskab

Start med en **gruppediskussion**, understøttet af:

- billeder taget under overvågningsaktiviteten
- enkle noter skrevet udendørs.

Undervisere kan stille spørgsmål som f.eks.:

- *Hvad så vi på blomsterne?*
- *Så vi alle de samme insekter?*
- *Hvilke insekter dukkede oftere op?*

2. Oprettelse af en "bestøver-samling" (samlekortsaktivitet)

En effektiv måde at bearbejde de indsamlede data på er at lave et **samlealbum med bestøverkort**.

- Undervisere stiller et sæt PDF-kort til rådighed, der viser de mest almindelige bestøvere, der er observeret under overvågningsaktiviteterne.
- Børnene (eller lærerne) vælger selv, hvilke kort de vil udskrive, ud fra de insekter, de har observeret.
- Kortene kan:
 - sættes i et personligt album
 - samles på en fælles klasseplakat.

Hvert kort kan indeholde:

- insektets navn (det almindelige navn er tilstrækkeligt)
- plads til, at børnene kan skrive:
 - en tegning

- en kort bemærkning ("*Jeg så den på de gule blomster*", "*Den var meget hurtigt*").

Denne aktivitet omdanner observationer til en håndgribelig samling, hvilket styrker genkendelsen og hukommelsen.

3. Sortering og gruppering af kortene

Når kortene er samlet, kan børnene opfordres til at:

- inddel insekter i grupper (bier, fluer, sommerfugle, biller)
- skelne mellem bestøvere og ikke-bestøvere
- sortere dem efter:
 - størrelse
 - antal gange, de blev observeret.

Dette introducerer færdigheder inden for tidlig klassificering og datastrukturering på en legende måde.

4. Refleksion over oplevelsen

Afslutningsvis bør man opfordre børnene til at reflektere over:

- *Hvad var det mest overraskende insekt eller ting, du så i dag?*
- *Hvilket insekt vil du gerne vide mere om?*
- *Hvad kan du gøre derhjemme eller i skolen for at hjælpe bestøverne?*

I denne version er der stadig fokus på nysgerrighed, udforskning og handling, hvor observation kædes sammen med omsorg for naturen.

Hver eneste observation, du foretager, støtter den lokale biodiversitet og hjælper vores bestøvere med at trives. Notér det, du ser i dag – dit bidrag gør en forskel!

BESTØVER-ESCAPE ROOM

Løs udfordringerne. Hjælp bestøverne med at overleve.

Målgruppe: Grundskolen

Station 1: Manglende mad

Problembeskrivelse:

"Bestøverne er sultne! Der er ikke nok blomster i haven, så bier, sommerfugle og andre bestøvere har ikke nektar og pollen nok at spise."

Mission:

Hjælp bestøverne ved at løse gåden på denne station.

Vejledning til børn:

1. Jeres lærere har gemt tre genstande et eller andet sted i haven.
2. Arbejd sammen med din gruppe for at finde alle tre genstande.
3. Når du har samlet de tre genstande, skal du tænke dig godt om:
 - o Hvordan kan disse genstande hjælpe bestøvere?
4. Når I har fundet ud af det i gruppen, skal I sige løsningen højt.

Tips til lærere:

- Aktiviteten fungerer bedst med 4 grupper i haven, hvor hver gruppe befinder sig ved en forskellig station.
- De ting, du skal gemme, er: en murske, en plantespire eller en lille plante og jord.
- Du kan give nogle ledetråde eller lade børnene selv finde genstandene.
- Opfordre børnene til at udforske, nøje observere og drøfte indbyrdes for at finde frem til løsningen.
- Dette er en mulighed for at lade dem selv finde frem til løsningen ved at kombinere observation, ræsonnement og handling.
- Løsningen er: Plant flere blomster! Du kan gøre dette bagefter sammen med alle børnene som et fælles projekt.

Station 2: Manglende ly

Problembeskrivelse:

"Bestøvere har brug for et sikkert sted at hvile sig og lægge deres æg, men mange insekter og små dyr har ingen steder at gemme sig eller bygge rede."

Mission:

Hjælp bestøverne ved at bruge materialerne på dit bord.

Vejledning til børn:

1. På dit bord finder du forskellige materialer: tomme dåser, strå, siv, bambuspinde, kogler, bark og snor.
2. Arbejd sammen med din gruppe for at finde ud af, hvad I skal gøre med disse materialer, og hvordan de kan hjælpe bestøverne.
3. Tænk grundigt over det og drøft det:
 - *Hvordan kan disse materialer kombineres til at skabe noget nyttigt?*
 - *Hvordan kan insekter bruge dem?*
4. Giv svaret til din lærer, så din gruppe kan finde frem til løsningen.
5. Når I er færdige med aktiviteten, skal I forsigtigt pille materialerne fra hinanden igen, så den næste gruppe kan prøve udfordringen.

Tips til lærere:

- Støt børnenes tankegang, uden at afsløre løsningen med det samme.
- LØSNING: Hver dåse fyldes med et enkelt materiale og hænges derefter op ved hjælp af snoren. De fungerer som reder og skjulesteder, som forskellige bestøvere kan benytte sig af.
- Opfordre dem til at eksperimentere med forskellige kombinationer og drøfte muligheder.
- Fremhæv vigtigheden af at skabe levesteder for bestøvere i haver og grønne områder.
- Mind børnene om, at forskellige materialer tiltrækker forskellige bestøverarter.

Station 3: Pesticider

Problembeskrivelse:

"Nogle områder i haven indeholder kemikalier, der kan skade bestøvere. Bier, sommerfugle og andre insekter har brug for sikre steder, hvor de kan finde føde og leve."

Mission:

Hjælp bestøverne ved at finde ud af, hvilke handlinger der er sikre for dem, og hvilke der er skadelige.

Materialer / opsætning:

- Forbered kort eller billeder, der viser forskellige "havehandlingar".

- Nogle kort viser handlinger, der er farlige for bestøvere (brug af herbicider og insekticider, plantning af kun én slags blomst eller plante, anlæg af en perfekt velplejet græsplæne), mens andre viser handlinger, der er gavnlige (have med mange forskellige blomster, områder med minimal græsklipning, bi-hoteller, vandskåle)

Vejledning til børn:

1. Arbejd sammen i jeres gruppe om at sortere kortene i to bunker: sikre og usikre for bestøvere.
2. Tal sammen om jeres valg:
 - *Hvorfor er denne handling sikker?*
 - *Hvorfor kan denne handling være skadelig?*

Tips til lærere:

- Fortæl ikke børnene fra starten, hvilke handlinger der er sikre, dette fremmer logisk tænkning og diskussion.
- Fremhæv, hvordan bestøvere påvirkes af kemikalier, og hvordan naturlige løsninger hjælper både planter og bestøvere.

Station 4: Klimaforandringer og luftforurening

Problembeskrivelse:

"Bestøvere står over for en ny udfordring: Vejret ændrer sig, og blomster og planter blomstrer på forskellige tidspunkter. Det gør det sværere for bier, sommerfugle og andre bestøvere at finde føde. Disse ændringer skyldes blandt andet luftforurening og menneskelige aktiviteter."

Mission:

Hjælp bestøverne ved at vise forskellen mellem adfærd, der skader luften, og adfærd, der beskytter den.

Materialer / opsætning:

- Et stort ark papir eller en plakat
- Farveblyanter.

Vejledning til børn:

1. Arbejd sammen med din gruppe om at fordele:
 - Adfærd, der forringer luftkvaliteten (f.eks. mange biler, fabrikker der udleder røg, forurening)

- Adfærd, der bidrager til at bevare luftkvaliteten (f.eks. at plante træer og blomster, cykle og benytte offentlig transport)

2. Diskutér det sammen:

- *Hvilke handlinger gør det sværere for bestøvere at overleve?*
- *Hvilke tiltag hjælper bestøvere og naturen?*

Tips til lærere:

- Fremme en diskussion om årsag og virkning: hvordan menneskers adfærd påvirker miljøet og bestøverne.
- Fremhæv, at selv små handlinger, som f.eks. at plante blomster eller køre mindre i bil, kan hjælpe bestøverne.

Konklusion og refleksion

Når escape room-oplevelsen er slut, samler I alle grupperne og gennemgår, hvad de har fundet ud af og skabt. Diskutér:

- løsningerne på de forskellige problemer for bestøvere (at plante flere blomster, skabe ly, undgå pesticider, beskytte luften),
- de materialer og aktiviteter, der anvendes ved hver station,
- og hvad der overraskede dem mest under aktiviteterne.

Hvis det er muligt, kan I overveje at anlægge et lille haveområde med blomster og bi-hoteller som et varigt minde om det, børnene har lært.

For yderligere oplysninger om, hvordan man skaber et område, der er venligt for bestøvere, se afsnit 4 i værktøjskassen.

Til sidst kan I sammen med børnene lave en liste over "gode vaner", der kan være med til at beskytte bestøvere, planter og ren luft. Denne refleksion styrker sammenhængen mellem observation, handling og omsorg for biodiversiteten og opmuntrer børnene til at udvise adfærd, der gavner både naturen og mennesker.

Lær at programmere med bestøvere

At lede bestøvere gennem mål og forhindringer

Målgruppe: Grundskolen

I disse aktiviteter udforsker børnene grundlæggende programmeringsbegreber, mens de leder bestøvere gennem et miljø fyldt med mål og forhindringer.

Gruppeopsætning

- Børnene arbejder i grupper på 5.
- Hvert barn har en bestøverrobot eller en brik, der forestiller forskellige insekter (bi, mariehøne, sommerfugl, bille, flue, natsværmer).

Brikker og felter

Underviseren forbereder **kort eller brikker**, som skal placeres på tavlen eller netværket.

Målene omfatter:

- 5 forskellige slags blomster
- vand
- 5 forskellige typer af ly (bihoteller, hule stængler, naturlige skjulesteder).

Hindringerne omfatter:

- asfalt
- hagl
- pesticider
- tørke
- luftforurening
- oversvømmelser.

For yderligere oplysninger om truslen mod bestøvere henvises til afsnit 3 i værktøjsskassen.

Antallet af brikker kan tilpasses efter brættets størrelse og det ønskede sværhedsgrad.

Programmeringsniveauer

Den samme opsætning kan anvendes på forskellige kompleksitetsniveauer.

Niveau 1 – Frit valg (introduktionskursus)

- Hver bestøver kan bevæge sig hen mod enhver blomst eller ethvert skjulested.
- Fokus er på:
 - sekventeringskommandoer
 - forståelse af vejbeskrivelser
 - at nå et mål og samtidig undgå forhindringer.

Niveau 2 – Par-opgave (avanceret)

- Bestøvere skal finde den blomst, der passer til deres egenskaber.
- Blomster og bestøvers egenskaber er tilpasset hinanden for at introducere begreberne om coevolution (se afsnit 2 for nærmere oplysninger).
- Børnene skal planlægge deres rute mere omhyggeligt og kan blive nødt til at justere og finpudse deres rækkefølge.

Til aktiviteterne:

- Pilekort bruges til at planlægge træk
- Børnene placerer pile på tavlen eller på gulvet, inden de flytter deres bestøver
- Bevægelserne udføres trin for trin, hvilket giver anledning til diskussion og korrektion.

Denne version er særligt velegnet til brug ved:

- gulvgitter markeret med tape
- papplader
- kunstgræsmåtter.

Pædagogisk fokus

- logisk tænkning og problemløsning
- samarbejde i små grupper
- bevidsthed om bestøvers behov og miljømæssige trusler
- tidlig forståelse af menneskets indvirkning på økosystemerne.

6.2 Aktiviteter til ungdomsuddannelserne

Videnskabelige aktiviteter

- Fra observation til klassificering
- Leg: "Er jeg en bestøver eller ej?"
- Bestøvningsstrategi (blomsterdissektion og mikroskopisk undersøgelse af pollen)
- Se bestøvere i aktion – Overvågning af bestøvere i skolehaver eller ved besøg i zoologiske haver
- Metoder til genbehandling af data

Rollespil og diskussion

- Rollespil, hvor eleverne spiller forskellige aktører (landmand, miljøforkæmper, borger, kommune, landbrugsvirksomhed).
- Debat om de reelle problemer, der påvirker bestøvere, med henblik på at finde fælles løsninger

Integration med eksisterende ressourcer

- Aktiviteter, der er tilpasset undervisningsmaterialer fra zoologiske haver og borgervidenskabsprojekter
- Henvielse til *Inventory of Educational and Citizen Science Initiatives for Pollinators*

FRA OBSERVATION TIL KLASSIFICERING

Materialer

- Insektkort eller -billeder (udelukkende insekter)
- Billeder fra pålidelige onlinekilder eller
- Sæt med 3D-insektmodeller
- Fire kasser eller områder mærket:
Bier – Sommerfugle og natsværmere – Biller – Fluer
- Valgfrit: uddelingsark eller plakat med en forenklet dikotomisk bestemmelsesnøgle.

Mål

- Brug forenklete dikotome bestemmelsesnøgler til at klassificere de vigtigste grupper af bestøvende insekter.
- Udvikle analytiske observations- og beslutningsevner.
- Forstå begrænsningerne ved forenklete klassificeringsværktøjer.
- At erkende den morfologiske mangfoldighed inden for bestøvergrupperne.
- Introducer begrebet biologisk klassifikation som en hypotese-baseret proces.

Indholdsoversigt (lærervejledning)

Fokusgrupper af bestøvende insekter:

- Sommerfugle og natsværmere (Lepidoptera)
- Bier (Hymenoptera)
- Fluer (Diptera)
- Biller (Coleoptera)

Vigtige identifikationskendetegn (virkende hypoteser) Læs afsnit 2 i værktøjskassen:

- Sommerfugle og natsværmere: vingerne er dækket af skæl; de er aldrig helt gennemsigtige
- Biller: hårde forvinger (elytra), der beskytter de sammenfoldede bagvinger
- Fluer: ét par vinger (i alt 2); ofte gennemsigtige
- Bier: to par vinger (i alt 4); kroppen er ofte behåret og mønstret

Understreg, at dette er nyttige, men forenklete regler, ikke absolutte sandheder.

Fremgangsmåde:**1. Indledning**

Giv en kort gennemgang af bestøveres rolle, og forklar, at klassificering er et redskab, som forskere bruger til at strukturere biodiversiteten. Introducer begrebet dikotomiske nøgler som trinvis beslutningsværktøjer baseret på observerbare træk (det er også muligt at lade dem udarbejde forenklede dikotomiske nøgler via dette link)

<https://it.venngage.com/templates/diagrams/dichotomous-key>

2. Gennemgang af de vigtigste egenskaber

Præsenter hver insektgruppe ved hjælp af billeder eller modeller, og bed eleverne om at identificere de karakteristiske træk og forklare, hvorfor disse træk er nyttige i forbindelse med klassificering.

Opfordre eleverne til at sammenligne insekter, der ligner hinanden (f.eks. en bi og en svirreflue).

3. Klassificeringsopgave

Eleverne arbejder alene eller i små grupper.

- Hver gruppe får et sæt billeder eller modeller af insekter.
- Eleverne klassificerer hvert insekt ved hjælp af de angivne kendetegn eller en forenklet dikotomisk nøgle.
- For hver beslutning skal eleverne kunne forklare, hvilket træk der lå til grund for deres valg.

Valgfrit: Bed eleverne om at notere insekter, der er svære eller tvetydige at klassificere.

4. Diskussion og refleksion

Led en kort diskussion med spørgsmål som f.eks.:

- *Hvilke insekter var nemmest at klassificere? Hvorfor?*
- *Hvad var mest udfordrende?*
- *Hvilke karaktertræk var mest pålidelige?*
- *Hvad er begrænsningerne ved kun at bruge nogle få synlige træk?*

Fremhæv, at den videnskabelige klassificering indebærer revideringer, usikkerhed og forfining.

Udvidelser (især velegnet til gymnasiet)

- Bier og hvepse: økologiske roller, kropsbehåring, fouragering
- Svirrefluer: Mimikri som en evolutionær strategi
- Sommerfugle kontra natsværmere: antenner, døgnrytme og hvilestilling
- Forbindelse til evolutionen: hvorfor forskellige insektgrupper har udviklet forskellige egenskaber
- Sammenhængen med bestøvningseffektivitet: Hvilke egenskaber gør insekter til bedre bestøvere?

ER JEG EN BESTØVER ELLER EJ?

Eleverne får udleveret et sæt dyrekort. For hvert kort skal de afgøre, om det afbildede dyr kan fungere som bestøver, og begrunde deres valg.

Kortene omfatter:

- **Bestøvende insekter** (bier, humlebier, sommerfugle, svirrefluer, biller)
- **Ikke-bestøvende insekter**, ofte rovdyr eller kødædende arter, der ikke har noget med blomster at gøre
- **Fugle og pattedyr**, hvoraf nogle er bestøvere (f.eks. flagermus, kolibrier eller andre nektarædende fugle), mens andre ikke er det
- Eventuelt **krybdyr eller usædvanlige arter**, for at anspore til en mere indgående diskussion og sætte spørgsmålstejn ved gængse antagelser.

Sådan fungerer aktiviteten

Eleverne arbejder alene eller i små grupper og skal for hvert kort:

- afgøre, om dyret er en bestøver eller ej
- forklare deres ræsonnement ved hjælp af økologiske eller adfærdsmæssige ledetråde.

Eksempler på vejledende spørgsmål kan være:

- *Besøger denne art blomster regelmæssigt?*
- *Hvad er dyrets primære føde?*
- *Kan der sidde pollen på dyrets krop, pels eller fjer?*
- *Er bestøvning bevidst eller tilfældig?*

Diskussionens fokus

- Når det gælder **insekter**, kan eleverne tænke i termer af:
 - fødesøgningsstrategi (nektar, pollen, rovdyr)
 - morfologi (behåret krop, munddele)
 - hyppigheden af blomsterbesøg.
- For **fugle, pattedyr og andre hvirveldyr** kan diskussionen dreje sig om:
 - tilfældig kontra specialiseret bestøvning
 - coevolutionære relationer
 - økologisk sammenhæng (levested, involverede plantearter).

Uenigheder eller usikkerhed er en del af læringsprocessen og bør opmuntre en basis for den gode diskussion.

Læringsmål

Formålet med denne aktivitet er ikke blot at teste viden, men at:

- udfordre de forenkledede forestillinger om, hvad en bestøver er
- understrege, at bestøvning er en funktionel rolle, ikke en taksonomisk kategori
- vise, at bestøvning involverer en lang række arter, herunder dyr fra zoologiske haver, som eleverne måske allerede kender
- fremme kritisk tænkning og argumentation baseret på fakta.

På denne måde bliver overraskelse og diskussion til effektive pædagogiske redskaber, der hjælper eleverne med at udvikle en mere nuanceret forståelse af biodiversitet og økologiske sammenhænge, samtidig med at de forberedes på mere komplekse aktiviteter inden for bestøvning, naturbevarelse og økosystemtjenester.

BESTØVNINGSSTRATEGIER

Målgruppe: Ungdomsuddannelser

Varighed: 30–45 minutter

Materialer:

- 3D-blomstermodel (kommerciel eller håndlavet)
- Skalamodel af et bestøvende insekt (helst en 3D-plastmodel; plys eller en hjemmelavet model kan også bruges til demonstration)
- Valgfrit: diagrammer over blomsters anatomi, mikroskopbilleder eller lysbilleder.

Mål:

- Gennemgå og fastlæg viden om blomsters og insekters anatomi.
- Se bestøvning som en funktionel biologisk proces, ikke blot en række trin, man skal huske udenad.
- Analyser det gensidigt fordelagtige forhold mellem planter og bestøvere.
- Forstå sammenhængen mellem bestøvning, befrugtning og frugt- og frøudvikling.
- Udvikl videnskabelig tænkning gennem vejledende spørgsmål og afprøvning af hypoteser.

Fremgangsmåde:

1. Genbesøg af strukturer (blomster og insekter)

Vis 3D-modellen af blomsten, og bed eleverne om at huske eller identificere de vigtigste strukturer:

- kronblade
- støvdragere (støvknapper og støvtråde)
- Frugtanlæg (støvfang, griffel, frugtknude).

Gentag processen med insektmodellen, og fokuser på de træk, der er relevante for bestøvning:

- kropssegmenter
- vinger
- sanseorganer
- børstehår.

Opfordre eleverne til at navngive strukturer og forklare deres funktion.

2. Det centrale spørgsmål: Hvorfor besøger insekter blomster?

Spørg eleverne: "Hvorfor besøger insekter blomster?"

Led samtalen hen på fourageringsadfærd og nektar som energikilde.

Understreg, at denne motivation er afgørende for at forstå hele processen.

3. At finde nektaren (vejledt ræsonnement)

Bed eleverne om at fremsætte hypoteser om, hvor nektaren befinder sig i blomsten. Accepter flere forskellige svar, uden straks at bekræfte eller afvise dem. Gennemgå derefter hver enkelt foreslået placering, og drøft, hvorfor den ville være funktionel eller ej. Forklar, at nektaren typisk befinder sig i bunden af blomsten, beskyttet af kronblade, der danner en "skål".

Hvis eleverne kommer med indvendinger (f.eks. "blomster er ikke vandtætte"), så brug analogier og logisk argumentation:

Små mængder væske kan bevares selv uden vandtætte strukturer.

4. Bestøvning i praksis

Vis, hvordan insektet når frem til nektaren, ved at føre modellen langt ind i blomsten.

Spørg: "Hvad sker der med insektet på dette tidspunkt?"

Forklar, hvordan pollenkorner fra støvknapperne sætter sig fast på insektets kropshår.

Spørg derefter: "Hvorfor flyver insektet over til en anden blomst?"

Hjælp eleverne med at forstå, at blomsterbestøvning medfører overførsel af pollen mellem blomster af samme art.

5. Fra bestøvning til forplantning

Forklar, hvad der sker, når pollen når støvfanget:

- dannelse af pollenrør
- befrugtning af æg.

Bed eleverne om at forudsige resultatet:

"Hvad sker der med blomsten efter befrugtningen?"

Afslut med at forklare, hvordan frugter og frø dannes, og hvilken rolle de spiller for planters formering og artens overlevelse.

Et centralt begreb, der skal fremhæves

Bestøvning er ikke en tilfældig eller formålsløs handling, som udføres af insekter. Det er en strategi, planter har udviklet for at kunne formere sig, ved at bruge insekter som vektore til at overføre pollen mellem blomster af samme art. Alt dette skyldes, at planter ikke selv kan bevæge sig aktivt for at finde partnere, som de kan blande deres genetiske arv med.

Mulige udfordringer:

- Eleverne kender måske terminologien, men ikke den funktionelle logik.
- Plantens reproduktionsstrategi kan overskygges af den mere insektcentrerede fortælling.
- Gymnasieelever undervurderer muligvis bestøvningens økologiske betydning.

Udvidelser (især til gymnasiet):

- Coevolution mellem planter og bestøvere (se afsnit 2 i værktøjskassen).
- Konsekvenser af bestøverbestandenes tilbagegang for økosystemer og fødevarsystemer (se afsnit 3 i værktøjskassen.)
- Dissektion af blomster og mikroskopisk observation.

Eleverne kan foretage en simpel anatomisk dissektion af en blomst for direkte at observere dens vigtigste strukturer. Ved hjælp af friske blomster adskiller og identificerer eleverne omhyggeligt de forskellige dele (kronblade, bægerblade, støvdragere og frugtanlæg) og kobler hver struktur sammen med dens reproduktive funktion. Aktiviteten kan uddybes yderligere gennem mikroskopisk observation. Især giver observation af pollenkorn under et mikroskop eleverne mulighed for at se deres form, størrelse og mangfoldighed og dermed bedre forstå deres rolle i befrugtningen.

SE BESTØVERNE I AKTION

Dette afsnit beskriver aktiviteter til overvågning af bestøvere, der er velegnede til elever i grundskolen og på ungdomsuddannelserne. Observationerne kan foretages i ethvert blomsterrigt miljø, f.eks. i skolehaver, offentlige grønne områder, naturreservater eller i zoologiske havers grønne områder.

Der findes detaljerede overvågningsprotokoller i **afsnit 4** i værktøjskassen og i håndbogen. Her er fokus rettet mod metodologiske aspekter, gruppeledelse og den pædagogiske værdi i arbejdet med unge, med særlig vægt på videnskabelig observation, dataindsamling og fortolkning. Desuden vil inddragelsen af dem i borgervidenskabsprojekter og dataindsamling via apps hjælpe dem til at se smartphones i et nyt lys: ikke blot som legetøj, men som effektive videnskabelige redskaber.

Vejledning til undervisere: vigtige punkter for elever i ungdomsuddannelserne

Forberedelse af elever inden feltarbejde

Inden man begiver sig udendørs, er det vigtigt kort at gennemgå sikkerhedsreglerne og den rette adfærd i nærheden af insekter, især stikkende arter.

Eleverne bør forstå, at:

- bestøvere er generelt ikke aggressive og holder sig til blomster,
- rolige bevægelser, respektfuld afstand og dæmpede stemmer forbedrer både sikkerheden og observationskvaliteten,
- Målet er ikke at interagere med insekterne, men at observere dem så objektivt som muligt.

Dette øjeblik kan også bruges til at præsentere aktiviteten som en **feltforskningsoplevelse** i stedet for blot en udendørs lektion.

At skifte perspektiv i velkendte omgivelser

Hvis det område, der skal overvåges, er et sted, som eleverne allerede kender (f.eks. en skolehave), vil de måske i første omgang opfatte det som et rekreativt område.

Det er nyttigt udtrykkeligt at omdefinere området som et **forskningsområde**, der kan sammenlignes med en naturhistorisk feltstation.

Eleverne bør opfordres til at:

- bevæge sig langsomt,

- fokusere på detaljerne,
- observere mønstre og adfærd over tid.

Denne holdningsændring bidrager til mere præcise observationer og mindsker forstyrrelsen af insekterne.

Indledende fælles observation

Aktiviteten kan indledes med en kort fælles observationsrunde.

Eleverne stiller sig rundt om et blomstrende område (f.eks. en busk, en lille eng eller et blomstrende træ) og observerer i stilhed i et par minutter, mens de noterer sig:

- hvilke insekter der kommer først,
- hvor mange individer der dukker op,
- hvilke blomster der besøges mest.

Dette fælles øjeblik bidrager til at samle opmærksomheden, introducerer observationskriterier og sikrer, at alle elever har et fælles udgangspunkt.

Individuel overvågning eller overvågning i små grupper

Gymnasieelever kan arbejde i små, delvist selvstændige grupper, altid under opsyn.

Hver gruppe kan:

- vælge en bestemt plante eller et bestemt område, der skal overvåges,
- registrere observationer ved hjælp af skemaer eller digitale værktøjer,
- fotografere insekter med henblik på senere identifikation.

Alle oplysninger vedrørende overvågning og feltark findes i overvågningshåndbogen.

Fotografering og identifikation af bestøvere

Når det er muligt, bør insekter fotograferes i stedet for at blive identificeret på stedet.

Fotografier kan senere blive:

- gennemgået i timen,
- sammenlignet med bestemmelsesnøgler,

- uploadet til platforme som **iNaturalist**, som led i projektet 'Zoo Life Pollinators'.

Denne tilgang understreger, at videnskabelig identifikation ofte er en proces og ikke et øjeblikkeligt svar.

At håndtere usikkerhed

Det er helt normalt, ikke at kunne identificere et insekt med det samme, selv for eksperter. Eleverne bør opfordres til at:

- acceptere usikkerhed,
- formulere hypoteser,
- Brug yderligere ressourcer til at præcisere identifikationen på et senere tidspunkt.

Dette bidrager til at flytte fokus fra "rigtige eller forkerte svar" til videnskabeligt ræsonnement og evidensbaserede konklusioner.

Du kan læse afsnit 4 i denne håndbog for at få tips til, hvordan du tager gode billeder af insekter.

Metoder til databehandling

Efter overvågningen bør de indsamlede data systematiseres og analyseres, for at give mening til observationerne. Eleverne kan starte med at samle deres data i en fælles tabel og inddele observationerne efter planteart, insektgruppe eller observationssted.

Enkle analyser kan omfatte:

- at tælle antallet af besøg pr. insektgruppe,
- at sammenligne, hvilke blomster der tiltrækker flest bestøvere,
- at identificere tilbagevendende mønstre eller tydelige fravær.

Fotografier kan bruges til at bekræfte identifikationer og til at præcisere klassificeringer ved hjælp af bestemmelsesbøger eller digitale platforme. På nuværende stadie bør der lægges vægt på fortolkning af data frem for præcision: ufuldstændige data, usikkerhed og begrænsninger i observationerne er en del af det virkelige videnskabelige arbejde.

Uddybningsfasen kan afsluttes med en kort diskussion eller en skriftlig refleksion, hvor eleverne fremsætter forklaringer på de observerede mønstre og overvejer, hvordan miljømæssige faktorer (vejr, tidspunkt på dagen, plantearter) kan have påvirket resultaterne.

7. Kommuner

Kommuner og lokale myndigheder spiller en afgørende rolle i bevarelsen af bestøvere, især i by og bynære områder, hvor grønne områder aktivt bliver forvaltet, og menneskelige aktiviteter har stor indflydelse på biodiversiteten.

Dette afsnit er rettet mod offentlige institutioner og lokale myndigheder, der ønsker at forbedre forvaltningen af offentlige grønne områder med det formål at støtte bestøvere og styrke økosystemtjenesterne. Byer og bynære områder rummer en lang række potentielle levesteder – parker, haver, vejkanter, skolegårde, rundkørsler og tomme grunde – som, hvis de forvaltes korrekt, kan bidrage til bestøveres overlevelse og sammenhæng i naturen.

Dette er blot nogle forslag, som vil blive uddybet yderligere inden projektets afslutning og føre til fastlæggelsen af de bedste fremgangsmåder.

7.1 Lovgivningsmæssige rammer

På europæisk plan understøttes bevarelsen af bestøvere af en stadig mere omfattende politisk ramme, der giver retningslinjer og muligheder for handling på lokalt og kommunalt plan.

EU's initiativ for bestøvere fastlægger den overordnede strategiske vision, der har til formål at vende tilbagegangen i bestanden af vilde bestøvere ved at forbedre deres levesteder, tackle udfordringer som brugen af pesticider og arealforvaltning samt styrke offentlig viden og bevidstheden. Selvom initiativet ikke er juridisk bindende, udgør det en klar referenceramme, som kommunerne kan bruge til at tilpasse lokale grønne forvaltningspraksisser til de europæiske biodiversitetsmål.

Officiel henvisning:

<https://www.bc-europe.eu/webpage.php?name=eu-pollinator-initiative>

<https://www.eurosite.org/wp-content/uploads/EU-Pollinators-initiative-Revision-EHF-Final.pdf>

For nylig har **naturgenopretningsloven** indført bindende mål for genopretning af ødelagte økosystemer i hele EU, herunder i by og bynære områder. For kommunerne udgør dette både et ansvar og en mulighed: Genopretning af grønne områder, forbedring af habitatskvalitet og styrkelse af den økologiske sammenhæng kan bidrage direkte til at opfylde de nationale genopretningsplaner og samtidig give borgere sociale og miljømæssige sidegevinster.

Officiel tekst og oversigt:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ddcb6a5e-ca33-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en>

7.2 Anbefalede tiltag for kommuner

Kommunerne spiller en central rolle i bevarelsen af bestøvere gennem den daglige forvaltning af offentlige grønne områder. Selv små tilpasninger i planlægnings- og vedligeholdelsesrutiner kan forbedre kvaliteten af habitater for bestøvende insekter i by og bynære områder, uden at det går ud over sikkerheden, anvendeligheden eller økonomien.

7.2.1 Forvaltning af grønne områder

En af de mest effektive og hurtigt gennemførlige tiltag er at reducere hyppigheden af græsslåning og indføre en forskudt klippeplan.

Operational vejledning:

- Begræns græsslåningen til 2–3 gange om året i udvalgte områder i stedet for regelmæssig, ensartet græsslåning.
- Undgå at slå græsset i de perioder, hvor blomstringen er på sit højeste (forår og forsommer).

Der kan iværksættes differentierede klippestrategier ved at opdele grønne områder i zoner med forskellige forvaltningsmål:

- Områder med stor trafik (legepladser, sportsbaner, stier): regelmæssig græsslåning af hensyn til sikkerheden og tilgængeligheden.
- Områder med middel intensitet (græsplæner, parkkanter): reduceret klippehyppighed.
- Økologiske tilflugtsområder (kanter, skråninger, ubenyttede arealer): minimal eller ingen slåning i blomstringsperioden.

Tydelig skiltning, der forklarer formålet med de vilde områder, er med til at forhindre en negativ opfattelse af offentligheden og øger borgernes accept.

En yderligere prioritet er at afskaffe eller kraftigt reducere brugen af pesticider i offentlige grønne områder.

De operationelle alternativer omfatter:

- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse (manuel fjernelse, termiske behandlinger).
- Valg af plantearter, der er tilpasset de lokale forhold, hvilket mindsker behovet for behandling.

- Forebyggende foranstaltninger såsom jordforbedring og en større diversitet af plantearter for at begrænse skadedyrsangreb.

7.2.2 Beplantningsstrategier

I forbindelse med ny beplantninger og renoveringsprojekter opfordres kommunerne til at prioritere hjemmehørende plantearter, da disse tilbyder mere egnede nektar-, pollen- og habitatsressourcer til de lokale bestøvere.

Operationelle kriterier for valg af plantearter:

- Hjemmehørende eller regionalt tilpassede arter foretrækkes.
- Inklusion af planter med forskudte blomstringstidspunkter, hvilket sikrer ressourcer fra det tidlige forår til det sene efterår.
- Prydsorter, der udelukkende er valgt på grund af æstetik og med ringe nektarproduktion, bør undgås.

Samarbejde med lokale planteskoler, frøproducenter og landbrugsvirksomheder kan:

- Facilitere adgang til egnet plantemateriale.
- Støtte de lokale økonomier.
- Sørge for, at arten er genetisk forenelig med de lokale økosystemer.

Kommunale retningslinjer for bestøvervenlig design af offentligt grønne områder bør omfatte:

- Strukturel mangfoldighed (blomsterbede, hække, enge).
- Forbindelser mellem grønne områder.
- Langfristet vedligeholdelsesplanlægning, ikke kun den indledende beplantning.

7.2.3 Bestøvervenlige blomsterbede og haver

Bestøvervenlige blomsterbede og haver kan fungere som demonstrative områder, der kombinerer økologiske værdier med en pædagogisk og æstetisk rolle.

De vigtigste operationelle elementer omfatter:

- **Vurdering af jorden** inden plantning (struktur, komprimering, dræning).
- Brug af **naturlige dækmaterialer** (flis, halm, grus) for at bevare fugtigheden, begrænse ukrudt, og undgå plastdækkener.
- **Effektive vandingssystemer**, især i etableringsfasen, efterfølgende med reduceret vanding, når planterne har slået rod.
- Man bør nøje overveje **solforholdene**, da de fleste nektarrige planter kræver fuld sol.