OBSERVATIONSSTADET I UNDERVISNINGEN

138. Årgang

Tidsskrift for Biavl

Udgivet af
Danmarks Biavlerforening
Møllevej 15
4140 Borup
Tlf. 57 56 17 77
Fax 57 56 17 03
Telefontid mand.-fred. kl. 9-14
E-mail: dansk@biavl.dk
Hjemmeside: www.biavl.dk

Temahæfte i Tidsskrift for Biavl 12: Observationsstadet i undervisningen.

December 2004

Temahæftet er udgivet med økonomisk støtte fra Undervisningsministeriet

Tekster af Eske Bruun, Arne T. Henriksen, Flemming Vejsnæs, Carl Christian Christensen, John Hansen og Asger Søgaard Jørgensen.

Oplag: 7.300

Forsidefoto: Eske Bruun

ISSN 0900-0801
Tryk: Arco Grafisk A/S, Skive

Layout: Rolf Tulstrup Theuerkauf og Flemming Vejsnæs

INDHOLDSFORTEGNELSE

OBSERVATIONSSTADET I UNDERVISNINGEN ... s.3

Af Eske Bruun

Arbejdstegning s.4
Datafangst i observationsstadet ..... s. 6
Undersøgelse af honningbien ..... s. 7
Observationer i bistadet ..... s. 9
Biernes sprog ..... s. 11
Bisamfundets aktivitet ..... s. 12
Vingeindex ..... s. 15
Energiomsætningen i observations-stadet s.17

LAV SELV DIT OBSERVATIONSSTADE s.18

Af Carl Christian Christensen og Flemming Vejsnæs

VORES OBSERVATIONSSTADE s.22

Af Arne T. Henriksen

BIER I SKOLEN ..... s. 26

Af John Hansen og Asger Søgaard Jørgensen

AKTIVITET UDEN BIVIRKNING

Observationsstadet er yderst velegnet i undervisningen i biologi og naturfag. Både i folkeskolen og gymnasiet kan der let findes elementer, der kan indgå i undervisningen og gøre den tørre teori levende. Det er let at etablere et observationsstade. Bierne skal naturligvis passes, men i sommerferieperioden kan de klare sig selv. Bier er farlige, de kan stikke, men i de år, jeg har arbejdet med observationsstadet i undervisningen, har jeg endnu ikke haft elever, der er blevet stukket af en bi. Jeg har til gengæld haft mange elever, hvis interesse for bier og naturiagttagelser i særdeleshed er blevet vakt.

Eske Bruun

OBSERVATIONSSTADET I UNDERVISNINGEN

At kende naturen er også at kende til de mindste insekter og deres adfærd. Her giver honningbien og et observationsstade spændende muligheder. Observationsstadet giver mulighed for at betragte biernes adfærd, man kan se deres arbejdsdeling, hvordan de bearbejder og lagrer honning, pollen og propolis. Specielt spændende er det at se deres flyveadfærd og deres kropssprog.

Hæftets første del om brugen af observationsstadet i undervisningen er skrevet af biolog Eske Bruun, som har flere års erfaring med observationsstadet i undervisningen på Silkeborg Gymnasium.

Hæftet er tænkt som en indføring i observationsstadet og dets brug i undervisningen.

Jeg har gennem flere år arbejdet med et observationsstade i biologilokalet på gymnasiet. Det har givet ophav til mange spændende iagttagelser og forsøg, men også til mange småuheld, idet der kan være problemer med at styre en så lille familie gennem flere år.

BYGNING

Observationsstadet består af en kraftig ramme af krydsfiner (20 mm). Rammen er indvendig forsynet med riller, hvori voksrammerne kan hænge. Det beskrevne stade er bygget til lavnormal mål. Stadets rammemål er indvendig 73,5 x 38,5 cm. Rammebredden er indvendig fra rudeside til rudeside 5,5 cm. Udvendig er målene 78,0 cm x 44,5 cm x 8,5 cm. Forneden er der påmonteret en solid fod, således at stadet kan stå stabilt. Foroven er der i stadets bredde påskruet en jernbøjle med krog i midten. Observationsstadet kan således hænges op (se senere). Det er væsentligt, at den udvendige ramme er bygget solidt, da der på den kan påmonteres forskelligt udstyr.

Staderammen er på den indvendige side forsynet med to langsgående slidser, således at der kan skydes et stykke glas eller plexiglas ned foran vokstavlerne. Plexiglas er bedst, da det er lettest at få af, når observationsstadet skal rengøres. Det kan være svært nok endda, da bierne tætner alle smårevner med propolis.

I top og bundstykker er rammen forsynet med

Foto: Eske Bruun

ARBEJDSTEGNING TIL 3-RAMMERS LAVNORMAL OBSERVATIONSSTADE

Tegning: Klaus Langschwager

Frontrude af plexiglas, 4-5 mm tykt. 780 x 405 (+ 0 - 3).
Udfræsning - skæring af riller udføres 0,5 mm bredere end glastykkelse. Samme dybde som rammefræsning.
Ventilationshuller dækkes med bitæt trådvæv.

Alle mål i mm.

Fotos: Ejke Bruun

udluftningshuller. Disse er på den indvendige side dækket med fint, rustfrit ståltrådsnet. Diameteren på udluftningshullerne er Ø5 cm. I bundstykket er der ligeledes en skydelåge, der dækker hen over en åbning på 4 x 10 cm. Herfra kan man fjerne døde bier (f.eks. døde vinterbier, der ikke slæbes ud). Skydelågen er forsynet med en lås, så man ikke af vanvare kommer til at åbne i utide.

Udflyvningshullet er anbragt ca. 20 cm fra bundrammen. Herfra går en slange (Ø5 cm) til det fri. I det konkrete tilfælde ca. 120 cm slange gennem væggen og ud til et flyvebræt. Denne slange er ikke forsynet med indvendige hjælpeforanstaltninger, der kunne sikre bierne fodfæste. Bierne kan sagtens kravle op langs slangens svage stigning. Som udflyvningsslange kan man anvende en "støvsugerlignende" slange. Jeg har brugt en armeret halvgennemsigtig slange. Flyvebrættet kan undværes. De hjemkomne bier flyver oftest lige ind i slangen, og her opholder vagtbierne sig også. I meget godt vejr er der dog en livlig aktivitet på selve flyvebrættet. Målene er 8 x 15 cm.

På siderne af observationsstadet er der også påmonteret to foderglas. Det er to 500 ml syltetøjsglas, der er anbragt ved hjælp af noget VVS-fittings, så de kan skrues af. Indvendig er VVS-røret forsynet med en tragt af rustfrit fint net, der rager ned i bunden af foderglassene, så bierne ubesværet kan komme til foderet uden at drukne samtidig med, at man kan rense glassene og fodre uden bierne flyver ud. Det ene glas anvendes til foder, det andet kan anvendes til vand i tilfælde af, at der er langt til nærmeste vandkilde.

På begge sider er observationsstadet forsynet med to aftagelige låger. De er lavet af hård masonit på en træramme på 2 x 2 cm. Indvendig er lågerne foret med 10 mm flamingo. Lågerne tjener:

1. Som isolering af stadet. Den reelle overflade er meget stor i forhold til antallet af bier, hvilket kan medføre stort varmetab.
2. For at beskytte bierne mod unødig forstyrrelse fra omgivelserne. Sidstnævnte er dog usikkert. Åbner man for observationsstadet og bierne bliver fuldt belyst, synes det ikke at genere biernes aktivitet.

Oprindelig var observationsstadet forsynet med udflyvningsrør og foderglas i bundrammen. Det gav dog ophav til problemer. I meget varme perioder, hvor bierne vil sørge for ekstraordinær udluftning kunne de mange bier i bunden spærre for fri luftpassage og derved næsten kvæle hinanden. I perioder med mange døde vinterbier eller perioder med langvarigt meget dårligt flyvevejr bliver de døde bier ikke slæbt helt ud af stadet og vil derfor blokere udflyvningshul og adgang til foderglas anbragt på siderne af rammen.

DAGLIG PASNING

Den daglige pasning er til at overkomme, men i så

lille et samfund, med kun 3 lavnormal rammer, er der ikke plads nok til oplagring af store fodermængder på tavlerne. Man skal derfor være påpasselig med, at der er foder i glassene i perioder med langvarigt dårligt vejr, samt om vinteren.

Jeg har flere gange været udsat for massedødsfald, fordi bierne er døde af sult.

Det har været i perioder med langvarigt dårligt vejr, der har forhindret bierne i at samle nektar samt i det tidlige forår, hvor ekstremt milde perioder har lokket bierne ud – øget deres aktivitet – uden at der har været noget at hente i naturen.

Stadet kræver en årlig hovedrengøring. På forhånd skal man have nye plexiglasruder klar. Stadet løftes udenfor og anbringes på en papirsæk og plexiglassiderne løftes af. Man skal anvende en kniv for at befri siderne fra rammen. Derfor er plexiglas bedre end almindeligt glas, der under denne proces meget nemt knækker. Rammerne tages ud enkeltvis, placeres i en magasinkasse og den indvendige side af observationsstadet rengøres. Den ramme med mindst yngel fjernes og erstattes af en ny. Det drejer sig om den nederste voksramme. Den nye voksramme placeres øverst i observationsstadet, således at man får et roteringsskifte. Er der drysset mange bier af under rengøringsprocessen kan disse rystes ind i stadet igen. Den ene plexiglasside påmonteres. Stadet lægges ned og bierne fejes ind i stadet, hvorefter den anden side påsættes. De gamle glas tages med hjem til rengøring. Efter hovedrengøringen skal der være foder i foderglassene.

BIEN SOM EN DEL AF UNDERVISNINGEN

Et observationsstade kan anvendes i undervisningen på alle klassetrin. Blot det at iagttage og beskrive biernes adfærd gennem glasruden er spændende og giver et fint indtryk af naturens underfundigheder. Følges enkeltbier ser deres adfærd ved første blik forvirret og nytteløs ud, men efter lidt længere tids betragtninger kan biernes enkelte gøremål beskrives og analyseres. Hvor er dronningen? Hvad laver den? Hvorfor er den så stor? Hvad er forskellen på dronerne og arbejderbierne? Hvad laver arbejderbierne? Rækken af forskellige observationer er lang, kun fantasien sætter grænser.

Har man mulighed for at studere bierne under binokulær lup eller mikroskop afsløres nye detaljer og fine tilpasninger som evolutionen har skabt.

DATAFANGST I OBSERVATIONSSTADET

For at registrere vægtændringer og flyveaktivitet som funktion af tiden skal man have lidt teknisk snilde, men ved hjælp af PASCOS´s Science Workshop System er man hjulpet godt på vej.

Følgende datalogger, sensorer og software kan købes hos Frederiksen A/S, Viaduktvej 35, 6870 Ølgod (tlf. 75 24 49 66). Se også deres hjemmeside www.sflab.dk

I parentes er sensornumrene anført.

* ScienceWorkshop 500 interface (CI-6400) med dataprogrammet DataStudio (CI-6870F)
* Vægtændringer måles indirekte ved hjælp af en kraftmåler (CI-6537) spændt på bismervægtens ene arm (se figuren på side 13).
* Antal bier, der passerer slusen registreres ved hjælp af en fotosensor (ME-9204B).
* Registrering af dag/nat måles af en lyssensor (CI-6504A)
* Bismervægt, justeret (097500)

Til biernes iltoptagelse og kuldioxidudskillelse:

* Mikrospirometer (789000)
* Trykdifferensmåler (CI-6535A)

* Bitællersluse, se figuren på side 12. BIODATA, Silkeborg tlf. 86 81 28 03

Da man på mange uddannelsesinstitutioner i forvejen anvender ScienceWorkshop i fysik- og biologiundervisningen, er ekstrainvesteringen måske ikke så stor.

UNDERSØGELSE AF HONNINGBIEN

ARBEJDERBIENS ANATOMI:

Formål:

- at undersøge sammenhængen mellem arbejderbiens bygning og dens funktioner i bisamfundet.

Materialer:

Stereolup, mikroskop, pincet, præparationsnål, honningbi og hveps.

1. ***Honningbiens taksonomiske tilhørsforhold: (Taksonomi er læren om de levende organismers inddeling i beslægtede grupper).***
   Find og beskriv bygningstræk, der viser honningbiens tilhørsforhold hos insekterne.

2. ***Se på bien ved lav forstørrelse i stereoluppen. Bemærk leddelingen af især ben og bagkrop. Tryk let med en nål på bien. Især forkroppen er hård: Bien har ydre skelet. Både ydre skelet og leddeling er karakteristisk for bl.a. insekterne.***

3. ***Bi eller hveps. Sammenlign de to dyr og giv en kort beskrivelse af de vigtigste forskelle på hvepsens og honningbiens bygning.***

4. ***Vigtige detaljer.***
   Lav detaljerede tegninger og beskrivelser af nogle af de følgende dele af honningbien:

   a. ***Pollenkurv og pollenbørste (strigle) på bageste benpar.***

Arkivfoto

Tegning:Egil Holm

b. Antennerenser på forreste benpar.

c. Brod og giftkirtel. (Brod og giftkirtel trækkes forsigtigt af bagkropsspidsen med en pincet. Ved forsigtigt at trykke på giftkirtlen kan man se giftdråber på spidsen af brodden).

d. Vingerne. Hvor mange vinger har en bi? Et insekt? Hvordan er vin gerne fasthæftede til hinanden?

5. Se på kroppens behåring. Er alle hår ens? Er behåringen jævnt fordelt? Hvilken funktion kan den tætte behåring have?

6. Se på de store øjne. Hvordan adskiller de sig fra f.eks. menneskets øje?

7. Find snablen (tungen). Hvad bruges den til? Biavlere interesserer sig for biernes tungelængde. Hvorfor mon?

Tegninger: Egil Kolm

OBSERVATIONER I BISTADET

Formål:

- at undersøge bisamfundets indretning og bi-ernes aktivitet.

Materialer:

Observationsstade, papir, blyant, gammel vokstavle

1. Vokstavlen.

Tegn skitser af en gammel vokstavle. Hvorfor er cellerne mon sekskantede? Sammenlign med tavlerne i stadet. Find og beskriv honningceller og yngelceller. Lukkede celler med yngel er mørke i modsætning til de helt lyse celler med nektar. Celler med pollen er karakteriseret ved deres farve, der stammer fra den indsamlede pollen. Endvidere er de sjældent fyldt helt op. Tegn en skitse, der viser placeringen i stadet af celler med for-skellige typer indhold.

2. Arbejdsopgaver.

Iagttag bierne og lav en liste over de ar-bejdsopgaver, I kan se, bliver udført. Prøv så vidt muligt at beskrive, hvorledes opga-verne udføres.

Arkivfotos

Vokstavle med inddampet nektar.

Husbier udveksler nektar.

Husbi forsegler celle.

3. Danse.

Tegn og beskriv forløbet af biens danse. Prøv at tolke den enkelte dans. I hvilken retning og i hvilken afstand fra stadet findes fødekilden?

4. Dronningen

Dronningen er mærket med et farvemærke på ryggen. Find hende og beskriv dronningens bygning i forhold til arbejderbien. Beskriv hvad hun foretager sig. Iagttag og beskriv hvad de nærmeste arbejderbier omkring dronningen foretager sig.

Dronning med mærke på ryggen.

5. Dronen (hanbien).

Er der andre bityper i stadet? Dronerne er noget større end arbejderbierne. Hvis du finder droner, beskriv da bl.a. øjnenes størrelse i forhold til arbejderbierne.

Drone - det hanlige køn i bifamilien.

Når der er mange bier i stadet, bliver pladsforholdene trange, der kan opstå sværmlyst. Det er naturligt og sådan skal det være. Sværmetrangen opstår hen på sommeren. Det er en fin naturoplevelse at se en bisværm drage af sted.

Til uddybende forsøg er bistadet forsynet med forskelligt udstyr.

På siden af stdet er der monteret et "ude-inde-termometer" hvor "ude"-sonden er placeret inde i observationsstadet, denne sonde kan flyttes. "Inde"-føleren viser temperaturen i klasseværelset.

Arkivfotos

Bisværmen.

BIERNES SPROG

Af Asger Søgaard Jørgensen

Bierne meddeler sig til hinanden gennem et kompliceret sprog sammensat af forskellige elementer som dufte, vibrationer, lyde og danse. Lettest at følge er dansene, fordi de umiddelbart kan følges, beskrives og oversættes til noget, vi mennesker forstår. De er derfor særdeles velegnede til adfærdsundersøgelser.

Først og fremmest bruges dansene til at fortælle de hjemmeværende bier om en funden trækkilde: hvor god den er, hvor langt den er borte, og eventuelt i hvilken retning, den findes. Samtidig med dansen fortæller den hjemkomne bi om fundets art ved hjælp af duft og smagsprøver.

1. Runddans, 2. Segldans, 3-5. Forskellige overgange mellem runddans og svansedans, 6. Svansedans, 7. Alarmdans.

RUNDDANSEN

Runddansen tjener til at orientere andre bier om en trækkilde i stadets umiddelbare nærhed. Når en bi har fundet en trækkilde, der ligger nærme stadet end 10 m, vil den, efter at have afleveret den indsamlede nektar eller pollen, begynde en runddans på tavlen. Med hastigt trippende skridt løber den rundt i kreds, mens den tit skifter retning i kredsen, så den snart løber højre om og snart venstre om. Et antal bier vil hurtigt følge efter den, mens de beføler den med følehornene, og snart efter vil de forlade stadet og flyve ud for at trække på den annoncerede blomst.

Hvis trækkilden ligger mellem 10 og 100 m fra stadet tager dansen karakter af en segldans, der gennem forskellige overgange går over i svansedansen. Åbningen i seglformen angiver da flyveretningen i forhold til solen.

SVANSEDANSEN

Hvis trækkilden ligger mere end 100 m borte anvender bien en svansedans, der fortæller om afstand og retning til trækkilden samt om, hvor god trækkilden er.

Svansedansen udføres ved, at bien løber et stykke i lige linie, vender tilbage til udgangspunktet gennem en halvkreds, så gentages løbet, men denne gang løbes der i halvkreds til modsat side. Under det lige løb foretager bien nogle kraftige svansebevægelser med bagkroppen, samtidig med, at den frembringer en snurrende lyd med vingerne.

Retningen fra stadet til trækkilden fastlægges i forhold til solens stilling. Retningen til solen er fastlagt som lodret på tavlen, og svanseløbets vinkel til lodret er da den samme som vinklen mellem flyveretningen og retningen til solen. Selv i overskyet vejr er bierne i stand til at orientere sig efter solen, deres øjne virker som polarisationsfiltre, og de er derfor i stand til at orientere sig ved hjælp af solens polariserede stråling.

Afstanden til trækkilden oplyses gennem antallet af svanseløb i for eksempel 15 sekunder.

Svansedansen orienteres i samme forhold til lodlinien som trækruten til solen.

Tegninger: Johan Lang

BISAMFUNDETS AKTIVITET

Stadet er ophængt i en bismervægt. En jernbøjle med krog er påmonteret observationsstadets topramme, og heri er bismervægten fæstnet. Man kan således umiddelbart veje stadet og se om det tager på eller af i vægt. Løbende kan stadets vægtændringer og biernes aktivitet registreres og datalogges, så man på computeren kan foretage nøjere undersøgelser og eksperimenter. Det kræver lidt fingersnilde samt noget udstyr (se boksen "Datafangst i observationsstadet" på side 6).

På bismervægtens lange arm hænger en tynd metalkæde med et 100 grams lod i enden. Loddet hviler på en vægt, der atter er forbundet til en computer. Computeren registrerer således løbende vægtændringer i observationsstadet som funktion af tiden. Selvom systemet ved første øjekast synes lidt indviklet, er registreringen simpel og uhyre præcis og let at indstille. Ændringer i stadets vægt kan således registreres i tiendedele gram! Man kan løbende registrere stadets vægtændring. Om formiddagen, når trækket starter, falder stadets vægt, da mange bier forlader boet. Senere øges vægten støt, da bierne kommer hjem med nektar. Når alle bierne er hjemme før aften, når stadet sin maksimale vægt. I nattens løb falder vægten atter, på grund af vandfordampningen fra den indsamlede nektar samt biernes respirationstab. Den samlede vægtændring fra det foregående døgn viser, hvor meget der er samlet ind i det forløbne døgn. På dage med dårligt flyvevejr konstateres at stadets samlede vægt aftager.

På udflyvningsslangen er der monteret en anordning, der fungerer som en sluse. Alle bier på vej ud, passerer et mindre plexiglasrør, ligesom

Foto og tegning: EskeBruun

alle bier på vej ind passerer et andet mindre rør (se figur). Disse to rør kaldes separatorrør. Bierne bliver på den måde effektivt adskilt i ud- og indgående bier. På det udadgående delrør er der monteret en fotocelle, der registrerer biernes passage. På hvert af separatorrørene er påmonteret en lille skydelåge. Det betyder at bier enten på vej ud eller hjem kan fanges til nærmere studium.

Der er desuden monteret en lysmåler, en luftfugtighedsmåler samt to temperaturmålere – én ude ved indflyvningshullet og én der måler temperaturen inde i stadet. Alle data registreres af en computer, der grafisk viser de forskellige kurvers forløb. Sammenfattende registreres: Antal bier, der passerer fotocellen, temperaturen ude og inde i stadet, luftfugtigheden ude, lysforholdene samt stadets vægt, alt sammen som funktion af tiden (i ét eller flere døgn).

Man kan således registrere, hvornår på dagen bierne er aktive. Hvad der får dem til at flyve ud om morgenen for at starte trækket, og hvad der får dem til at slutte trækket sidst på dagen. Endvidere måles, hvor meget bierne producerer pr. dag. Man får indtryk af vandfordampningens størrelse i nattens løb, af luftfugtighedens indflydelse på biernes aktivitet. Man kan registrere temperaturerne rundt i stadet, og specielt bemærke, at temperaturen ved yngellejet holdes konstant på 35°C. Der er mange data at holde styr på, mange grafer, der skal tolkes og forklares. Hypoteser kan fremsættes til nærmere undersøgelser og afprøvning.

Hvor meget bringer en enkelt bi med hjem? Ved at veje eksempelvis 10 bier på vej ud og sammenligne med 10 bier på vej hjem, kan man få indtryk af dette. Her anvendes skydelågerne på separatorrørene til indfangning af bierne.

Hvad har bierne i deres pollenkurv? Hvilke planter er besøgt? Dette kan studeres nøjere ved at undersøge de hjemkomne bier, samt ved at analysere pollenet i mikroskop.

Figurforklaring til dataudskrift:

Kurve 1 (rød): Lys

2: Ikke med

3 (grøn): Antal bier, der forlader stadet

4 (lilla): Stadets vægt

5 (sort): Temperatur inde i stadet

6 (blå): Temperatur ved flyvebræt

Forklaring på kurveforløbene:
Forsøget er startet kl. 8 og forløber 24 timer.

Kurve 6: Temperaturen ude er ca. 12°C – stigende til 25°C ved 14-tiden, jævnt faldende i nattens løb til min. 9°C kl. 5 lige før solopgang.

Kurve 5: Temperaturen inde i stadet: Kurveforløbet er helt konstant 34°C.

Kurve 1: Lysmængden fortæller tydeligt, når solen går ned kl. 21 og står op kl. 5.30. De to små toppe på lyskurven mellem kl. 13 og 14 skyldes at en vinduessprosse skygger for lysmåleren ved solens passage.

Kurve 4: Stadets vægt. Akseinddelingen går fra –200 g til +300 g. Kl. 8 om morgenen "nulstilles" vægten til –10 g. I løbet af formiddagen til kl. 12 falder vægten. Minimum nås omkring kl. 12 med –150 g. Analyseres dette kurveforløb nøjere ses et jævnt vægttab fra kl. 8-10. Det skyldes vandfordampning fra stadet. Fra kl. 10-12 falder vægten kraftigst. Det er fordi bierne nu er begyndt trækket og mange bier er ude på træk. Fra kl. 12 til 20 stiger vægten jævnt. Selv om der stadig er bier på træk, medfører den samlede nektar, at stadet tager på i vægt. Maksimum nås omkring kl. 20 med +300 g. Fra kl. 20 til kl. 8 næste morgen taber stadet i vægt. Der er atter tale om vandfordampning fra den samlede nektar samt biernes respirationstab af vand. Kurvens hældning svarer i øvrigt nøje til kurveforløbet fra kl. 8 til 10. Sammenligner man slutvægt og begyndelsesvægt har stadet taget ca. 150 g på i det forløbne døgn.

Kurve 3: Her ses antal bier, der forlader stadet. Aksen er inddelt fra 0 til 250 bier pr. minut. Det ses, at trækket starter omkring kl. 10 og slutter kl. 20. Maksimumstrækket er fra kl. 12 til 15 med omkring 100 udflyvninger pr. minut. Kurvens noget takkede forløb skyldes variationen i trækforløbet. At der ses små toppe på kurven udenfor trækperioden om natten skyldes vagtbiernes bevægelser i udflyvningsslangen. Det er denne kurves forløb, der i hovedsagen skal bruges til at tolke vægtkurvens forløb med.

VINGEINDEX

Man har fundet ud af, at forholdet mellem to af ribberne i forvingen hos bien er karakteristisk for hver birace. Dette forhold kaldes vingeindex eller cubitalindex. Danske bifamilier er ofte sammenblandede af de tre europæiske racer. Det drejer sig om den nordiske brune bi (Apis mellifera mellifera), den gule bi (Apis mellifera ligustica) og den kaukasiske bi (A. m. carnica). Variationen i cubitalindex (CI) for disse typer angives at være: mellifera (1,5 – 1,9), ligustica (2,0 – 2,7) og carnica (2,4 – 3,0).

Sådan monteres vingerne i diasrammen.

MATERIALER

100 bier, pincet, diasrammer og diasfremviser.

SÅDAN GØR DU

Forreste vinge tages af bierne og monteres i en diasramme. Der er plads til 16 vinger pr. ramme. Diasrammen sættes i en projektor og vingerne forstørres op, så det er let at finde og måle længderne af de pågældende vingeribber. Cubitalindex for hver vinge udregnes.

Det gennemsnitlige vingeindex for bifamilien siger noget om hvilken race, man har med at gøre. Men for at få et dybere kendskab til den aktuelle bifamilie kræves også kendskab til begreberne normalfordeling, middelværdi, spredning og klasseinddeling af datasættet. Det kunne jo være, at bifamilien bestod af flere sammenblandede racer, således at der i den aktuelle fordeling lå flere forskellige normalfordelinger. Det bliver let til matematik på højt niveau, og lægger op til et fint tværfagligt samarbejde med matematik.

På det biologiske plan får man bearbejdet begreberne art og race. Det er en diskussion, som ellers let bliver noget teoretisk, men her er der et fint eksempel på, hvordan man i praksis kan arbejde med racebeskrivelse.

Figurforklaring til stolpediagrammet:
Figuren viser undersøgelser af vingeindex fra tre bifamilier. Stolpediagram 1 er fra en bifamilie fra Læsø, det er den brune bi. Dens CI-middelværdi (M) er 1,49 og spredningen (S) er 0,186.
I stolpediagrammet i midten er M = 2,75 og S = 0,467, denne familie tilhører den gule bi, ligustica. Værdierne i stolpediagram 3 er M = 2,43 og S = 0,665, her drejer det sig om en blandingsfamilie fra mit observationsstade. Man ser, der er tale om et to-toppet stolpediagram og spredningen er også stor sammenlignet med de to rene familier. De to toppe kunne tyde på, at familien er en blanding mellem den brune og den gule bi.

Pas på når observationsstadet bliver overbefolket. Nedenstående viser en sværm, der har sat sig på flyvesprækken, inden den drager videre.

Foto: Ske Bruun

Sådan kan det se ud, når en bisværm flyver afsted.

Foto: Egil Holm

ENERGIOMSÆTNINGEN I OBSERVATIONSSTADET

Ved hjælp af et lille forsøgskammer, der lufttæt er forbundet med en elektronisk trykdifferensmåler, er det muligt at måle biens iltoptagelse. I forsøgskammeret er der anbragt lidt natronkalk i et net samt en bi. Natronkalken absorberer biens udskilte kuldioxid.

Biens energiomsætning kan beskrives som:

Sukker + ilt —> kuldioxid + vand + energi

eller

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + energi

Derfor vil biens iltoptagelse give ophav til at trykket falder I forsøgskammeret. Dette trykfald omsættes via en computer direkte til biens iltoptagelse eller energiomsætning. Denne energiomsætning afhænger af flere forhold som omgivelsernes temperatur, biens aktivitet, samt af stofskiftets art (om der omsættes sukker eller fedtstof). Disse forhold kan varieres i forsøgskammeret, således at man kan få viden om de forskellige faktorers indflydelse på stofskiftet.

Antallet af bier i stadet kan omtrentlig findes ved at tælle nogle kvadrater og så gange op. Kendes dette tal, biernes omtrentlige energiomsætning, stadets produktion (fra vægtforsøgene), antallet af trækflyvninger pr. døgn (fra passagerne ved fotocellen) og den enkelte bis gennemsnitlige hjembragte nektarmængde, kan man ad flere veje beregne stadets samlede energiomsætning. Der er naturligvis store usikkerheder ved sådanne beregninger. Men ved at regne på tallene på forskellig måde, kommer man alligevel til omsætningstal af samme størrelsesorden. Herved fås indtryk af energiens veje i et bisamfund, der så atter kan sammenlignes med andre organismer.

Den føde, en bi indtager, er meget energirig. På figuren ses, hvad energien bruges til. For den voksne honningbi omsættes den indtagne energi især til fysisk arbejde (bevægelse og flugt) og varme samt til at fodre ynglen i stadet. Hos dronningen går store energimængder til ægproduktion, hvorimod dronningens energiforbrug til fysisk arbejde er minimal. Hvad bruger dronerne især deres energi til?
Alle disse energiomsætninger foregår i cellerne og kan beskrives ved:
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2$ + energi.

LAV SELV DIT OBSERVATIONSSTADE

Det kræver ikke meget at lave et observationsstade. Lidt håndører og så lidt værktøj, som der altid er én i familien som har.

Af Carl Christian Christensen og Flemming Vejsnæs

Enhver biavler bør have et observationsstade stående derhjemme. Det er hyggeligt, en god reklame og meget lærerigt.

NEMT AT LAVE

Vi sætte os for at bygge det samme observationsstade som Eske Bruun har benyttet sig af. Vi ville lave et i rammemålene Dadant og 12x10. Vi har fulgt Klaus Langschwagers arbejdstegning på side 4, krydret med vores egne ønsker. Blandt andet med et lågesystem, således at der kan lukkes for stadet og overvintre bierne. Desuden ville vi gerne have foderanordningen et lidt pænere sted end på siden af observationsstadet. Derfor har vi placeret foderglasset under stadet. Her har vi lavet et rør af trådnet. Det gør at bierne ikke drukner. Vi lader røret være åbent i bunden. Det viser sig nemlig, at de døde bier smides herned, når foderglasset er tomt, hvor de så kan fjernes.

Vi har også lavet et låg til observationsstadet, som beskytter det i tilfælde af, at det skal stå i regn og vind.

DET ER BILLIGT

Dét der næsten tager længst tid, er at skaffe materialerne. Vi var i tre byggemarkeder for at finde de materialer vi gerne ville have. Den samlede pris blev 550 kr. + lidt for diverse, som vi selv kunne finde på vores værksted.

Basisstyklisten

Rammen:		
1 stk. høvlet fyrtræ 3 meter (21 mm x 140 mm).	*Byggekram*	*108,00 kr*
Plexiglas		
Hobby acrylplade(3 mm) (1 m x 1,25 m)	*Jem & Fix*	*186,25 kr*
Flyvesprække		
PVC slange 1 meter (43 mm)	*Bauhaus*	*39,95 kr*
Beslag		
2 låse beslag	*Byggekram*	*40,00kr*
4 hængsler	*Byggekram*	*38,00 kr*
Låger		
1 plade masonit undertag (1,25 m x 2,00 m)	*Byggekram*	*57,50 kr*
2 10mm flamingoplader (0,60 m x 1,20 m)	*Byggekram*	*34,50 kr*
Diverse		
Skuer, tråd mm	*Privat*	*50,00 kr*
Ialt		***554,20 kr***

Vores mål var at lave et observationsstade til 3 rammer i både Dadant og 12x10. Rammen skal være 85 mm bred, og der skal være 40 mm luft foroven og forneden. Toplisten skal kun være 55 mm bred. En bigang på 5 mm er at foretrække. Der laves på rundsaven en slidse til plexiglasset. Snittet skal være 1 cm dybt. Snittet laves 15 mm fra kanten.

Inden stadet samles, er det vigtigt at lave en prøvesamling med en biramme. Rammens øre skal minimum hvile på 5 mm udskæring i rammen. Lav rammen så smal at bitavlen ikke kan rutsche ud under transport. Stadet samles med lim og skruer (4x50 mm) i forborede huller.

Det er vigtigt at rammen samles i vinkel, da det ellers vil give problemer ved isætningen af plexiglasset. Plexiglasset kan skæres med en vinkelsliber. Men en stiksav med en småtandet klinge virker også, men pas på at glasset ikke sprænger. Man bør sætte tape på snitsiderne. Glasset skubbes i rammen og giver rammen stabilitet.

Masonitpladen til låget skæres til. Vi har brugt masonit-undertagsplade, som er vandfast.

Rammen laves af 1 cm's lister fra det overskydende høvlede bræt.

Låget isoleres med flamingo (1 cm). Flamingoen skæres til med en hobby-kniv.

Låget beklædes på begge sider. Det give låget en god stabilitet.

Der bruges 4 hængsler og 2 lukkere. Vi er overbeviste om at man kan finde mere elegante lukkere end de viste.

Set i bakspejlet burde vi have købt aftagelige hængsler, således at lågerne kan fjernes ved udstillinger. Da er låget blot i vejen.

For at beskytte imod regn og vind, samt til at hindre bierne i at komme ud i toppen (se modstående billede),

lavede vi et låg, som presser de to plexiglasplader sammen i toppen af stadet. En god ide er lige at høvle listerne

skrå, således at låget bliver lettere at sætte på.

Ventilation er vigtig. Vi har anbragt to huller på siden og 2 i bunden. I vores tilfælde 43 mm. Hullerne dækkes med bitæt net (2,8 mm) på indersiden. En 43 mm gennemsigtig plexiglass-lange egner sig fint til flyve-gang/sprække. For at sikre at birammerne holdes centreret, sættes en skrue bag hver bæreliste.

Vi har valgt at fodre fra bunden, således at foderglasset ikke står så udsat. Vi bruger en almindelig honningdåse, hvor låget skrues fast under et hul. For at bierne ikke skal drukne, foldes et åbent rør af trådnet. Åbent fordi døde bier skal kunne falde ned i det tomme glas. Glasset kan så tømmes.

Send dit observationsstade til os !

Send et billede og meget gerne en tegning af dit observationsstade. Vi vil gerne samle forskellige typer af stader på vores hjemmeside. Dette temahæfte kan ses på www.biavl.dk/observationsstade.

Det store observationsstade i Litauen

Stacis ?? fra Vilnius i Litauen har sit observationsstade inde på kontoret. Bemærk at der ligefrem kan sættes magasiner på. Det er således en fuldgod bifamilie Stacis har stående på sit kontor. Flyvesprækken er lavet lang og flad, således at bierne skal gå ind i stadet. Her kan Stacis så sidde og iagttage bierne i ro og fred.

Kilde: Gl. Roskilde Amts B.F. mjødbryggertur til Litauen 2004.

VORES OBSERVATIONSSTADE

Ideen til at lave et observationsstade opstod i forbindelse med Biernes Dag 2003. Vi havde muligheden for at præsentere vores forening og biavlen på en stor lokal planteskole, og ville gerne vise levende bier i et observationsstade. Vi havde adgang til et traditionelt obserservationsstade, men da vi ikke var meget for at skille en bifamilie ad så tidligt i maj, optrådte vi uden levende bier.

Vi ville gerne have et observationsstade, hvor bifamilien blev forstyrret mindst muligt. Den skulle ikke skilles ad, og samtidigt skulle det være lige så nemt at se bierne som i et traditionelt observationsstade. Vi faldt over et anderledes observationsstade hos det engelske firma Thorne (http://www.thorne.co.uk) , og det var lavet helt anderledes end andre stader, og det gav inspiration til denne model, der blev fremstillet under vinterens sløjdkursus.

Foto: Arnette Remez

Observationsstadet er bygget op over en standard overvintringskasse i styropor, hvori der kan være 6 rammer. Stadet består af en kasse som overvintringskassen passer ned i, og et låg med en overbygning, hvor der er plads til en ramme mellem 2 glas-plader. Hvis stadet skal bruges flere gange med de samme bier, skal man kunne isolere den ramme, der er trukke op i overbygningen. Det enkleste er at gøre det med et par flamingoplader der sættes op mod glasset.

Toppen af de to kasser tilpasses så der er en passende bigang over rammerne. I låget skal der udskæres en åbning som passer med overbygningen. Åbningen er forsynet med et dronningegitter.

Overbygningen laves så man kan sætte en ramme ned mellem de to glasplader.

Der bør være en eller anden form for aflukkelig flyvespalte, så de bier der flyver op når stadet klargøres kan komme ind igen. Flyvespalten giver ligeledes mulighed for at en bifamilien kan opholde sig i stadet i en længere periode.

Det er meget vigtigt at der er rigeligt med ventilation, når bierne lukkes inde og oven i købet skal transporteres. Det kan man gøre ved at bore 4-6 huller med et hulbor i låget og sætte

trådgitter over.

Klargøringen af stadet er enkel og kan ske ganske kort tid før det skal bruges. Det er en fordel at gøre det klar aftenen inden brugen. Tavlen med dronningen findes og placeres i overbygningen. Den kan erstattes med en anden tavle eller endnu bedre med en fodertaske med lidt vand i. Fodring vil ikke være nødvendig, for familien har jo sine fodertavler med.

FORDELENE VED DETTE STADE ER:

Bifamilien påvirkes mindst muligt – og den holdes samlet.

Der er plads til en normal småfamilie, så det er ikke nødvendigt med særlige driftsmæssige tiltag for at få den til at fungere.

Stadet kan befolkes på kort tid, når der er brug for det – og affolkes lige så hurtigt når der ikke er brug for det mere.

Der kan bruges forskellige familier, hver gang det skal anvendes.

Hvis man vil bruge observationsstadet tid ligt på året skal man ikke ofre en familie på sagen ved at tage dronningen fra.

Man kan bruge en overvintret familie eller en aflægger.

Det er stabilt.

Konstruktionen er enkel og billig.

ULEMPERNE ER:

Det er stort og fylder meget når det ikke bliver brugt.

Det er tungt når der kommer en fyldt overvintringskasse i.

Stadet havde sin debut på vores udgave af Biernes Dag 2004 (der er på Mors Dag) på Barkholds Planteskole i Helsinge, og det fungerede helt efter hensigten – lige med den lille uhensigtsmæssighed at trådvævet over udluftningshullerne var lige groft nok, så enkelte bier fandt på at smutte ud – men de kom begejstrede tilbage med masser pollen.

Det er vigtigt med ordentlig ventilation i observationsstadet.

BIER I SKOLEN

ET UNDERVISNINGSMATERIALE OM BIER.

Der er ca 4.000 biavlere i Danmark. De fleste har biavl som fritidsbeskæftigelse. Nogle biavlere lever helt eller delvist af biavlen.

Biavlen er meget vigtig for samspillet i naturen og vigtig for en lang række af vore frugttræer, frugtbuske og andre nytteplanter. Ud over betydningen for den økologiske balance spiller biavlen naturligvis også en rolle i produktion af honning og andre biprodukter.

Bierne og biavlere giver direkte mulighed for at eleverne får direkte indblik i et fantastisk insektsamfund, samtidig med at bierne kan hjælpe til med at illustrere sammenhænge i miljøet.

Hæftet lægger op til brug af bier og biavlere til såvel små opgaver, oplevelser såvel som i længere undervisningsforløb og projekter.

MÅLET MED UNDERVISNINGEN

Eleverne skal beskæftige sig med bierne og deres liv. De får kendskab til insektsamfundet og biernes betydning for bestøvning af vilde og dyrkede planter. De vil derved lære om bierne og deres betydning. De vil få indblik i vejrets betydning for dyrelivet og hele samspillet i naturen. De vil få indblik i honningproduktion, markedsføring og økonomi.

Projektet kan bruges tværfagligt (dansk, matematik, natur- og teknik)

Der kan laves projekter på mange forskellige niveauer fra helt små klasser til gymnasiet.

PRAKTISKE OPLYSNINGER

Projektet kan med fordel gennemføres i samarbejde mellem læreren og en lokal biavler. Læreren kan naturligvis selv være biavler.

Lokale biavlere og biavlerforeninger kan findes på Danmarks Biavlerforenings hjemmeside www.biavl.dk.

En stor del af Danmarks Biavlerforenings lokale afdelinger har skolebigårde, der er indrettet til undervisningsbrug. Danmarks Biavlerforening gennemfører kurser for instruktører, der underviser i skolebigårdene og deltager i projektet "Bier i skolen".

BIAVLEREN BESØGER KLASSEN

Ved biavlerens besøg i klassen før eleverne en oplevelse, de bliver forundret og deres nysgerrighed pirres.

Såfremt biavleren etablerer et observationsstade, kan eleverne i en eller to uger løbende lave iagtagelser og undersøgelser.

UNDERVISNINGEN I KLASSEN

Efter besøget og etableringen af observationsstadet går den egentlige undervisning i gang.

Der er ideer til emner, som eleverne kan arbejde med, samt arbejdsark til fri kopiering. Lister over bøger, film mv. findes bag i hæftet.

BESØG HOS BIAVLEREN

I løbet af perioden kan man besøge biavleren.

Biavleren sørger for bidragter, så eleverne kan opleve en hel bifamilie på helt tæt hold.

ARBEJDET FREMLÆGGES

Elevernes arbejde fremlægges i form af arbejdsmapper, plancher, foredrag, udstillinger eller projektrapporter.

TIDSFORBRUG

Der er mulighed for et meget bredt spektrum at projekter. Besøg af en biavler i klassen tager typisk 2 lektioner mens projekter med observationsstadet kan strække sig fra 1 lektion med iagttagelser til projekter af længere varighed.

Et besøg hos en biavler vil typisk strække sig over 2 timer + eventuel transport.

Bier og biavl er spændende.

Foto: Rolf Theuerkauf

AFTALE MELLEM BIAVLER OG LÆRER

Aftalen mellem biavleren og læreren skal indeholde klare aftaler om økonomi og tidsforbrug.

Normalt vil biavlerne bidrage til aktiviteten uden beregning. Eventuelt honorar for omfattende indsatser skal aftales.

Ved opstilling af observationsstadet i skolen skal der træffes klar aftale om tidspunkt for etablering, pasning og hvornår stadet kan fjernes.

Nogle biavlerforeninger har stader til udlån, mens det i andre tilfælde kan blive nødvendigt, at skolen køber observationsstadet.

Husk aftale om tidspunkt for aktiviteten, klare oplysninger om kontaktmuligheder og træffetidspunkter.

Nedenstående skema kan bruges.

Skole: _____

Lærer: _____

Adresse: _____

Telefon: _____

Træffes bedst: _____

Biavler: _____

Adresse: _____

Telefon: _____

Træffes bedst: _____

Aftale om aktiviteten

Hvad skal biavleren levere?

Hvad leverer skolen?

Datoer

Tider

Klokken: Fra til

BIAVLEREN BESØGER KLASSEN

Der skal afsættes 2- 3 lektioner til besøget.

Biavleren kommer i sit arbejdstøj. Bidragt. Han medbringer et bistade, samt diverse redskaber, som han bruger, når han arbejder med bierne og honningen.

Biavleren fortæller om hvorfor han er i klassen, han fortæller om sig selv og om sin biavl.

Han fortæller om bierne og deres liv i stadet og om biernes betydning for miljøet.

Han viser eleverne de forskellige materialer og redskaber, som han har med og demonstrerer røgpuster, rulning af vokslys m.v.

Eleverne skal have lov til at røre ved alle tingene, prøve en bidragt og gerne rulle et vokslys.

Biavleren kan eventuelt tage honning med og byde på smagsprøver.

Det er vigtigt, at læreren hjælper med at holde en god samtale i gang mellem biavleren og eleverne.

Det er en entydig erfaring at eleverne får en god oplevelse og mange oplysninger ud af et besøg af en biavler.

DET SKAL BIAVLEREN VIDE

Det er læreren og eleverne, som har ønsket dit besøg. Du skal ikke være nervøs for at du ikke slår til. Du skal ikke overtage undervisningen. Du skal optræde som dig selv, som biavler.

DET SKAL BIAVLEREN MEDBRINGE

Det må gerne være ting som bruges i dagligdagen.

- Bislør
- Røgpuster
- Tobak eller sæk
- Stadekniv
- Bibørste
- Bistade uden bier
- Ramme med vokstavler, (kunsttavle, jomfrutavle og gammel yngeltavle)
- Ekstra kunsttavler til vokslys
- Væger
- Magasiner
- Dronninggitter
- Halmkube
- Honning på glas
- Teskeer eller ispinde til smagsprøver
- Foldere om biavl til uddeling.
  - Bi-Lidt Lidt om bier
  - Opskrifter
- Skrællegaffel
- Honningsi
- Parringsstade
- Omlarvenål

Du behøver ikke medbringe det hele, og der kan være andre ting, som du tager med i stedet.

Det er en god ide at komme i din bidragt. Eller du kan tage den med og tage den på i klassen.

Husk du er som biavler, den bedste til at fortælle om bier.

FORTÆL OM

- Dig selv og din biavl.
- Hvorfor du er biavler
- Hvordan kom du i gang
- Biernes liv i stadet
- Biernes betydning for miljøet

VIS FREM

Vis eleverne de forskellige redskaber, som du har med og fortæl hvad de bruges til. Send dem rundt, så eleverne kan røre ved alle tingene, lugte til voks og honning. Lad dem pille i vokstavlerne og vis dem hvordan de ruller et vokslys.

I skolen oplever eleverne sjældent tingene i virkeligheden. Det er en stor oplevelse for dem at opleve en virkelig biavler.

Fortæl en spændende historie. Du skal ikke undervise – Det klarer læreren.

Du skal ikke lave nye biavlere – det kommer senere i nogle af elevernes liv såfremt de har fået en god oplevelse.

Du skal ikke fortælle om din mening om forskellige emner inden for biavlen i Danmark eller om dansk og udenlands honning. Du skal fortælle nogle gode og spændende historier om din omgang med bier.

Du kan eventuelt vise nogle enkelt billeder fra din egen bigård.

Du kan give smagsprøver på honning og gerne dele nogle honningbolcher ud. Men aftal nærmere med læreren.

BESØG HOS EN BIAVLER

Det vil være en stor oplevelse for eleverne og læreren at besøge en biavler og komme ud i en bigård.

Biavleren der skal have besøg skal være opmærksom på at:

- Han skal have fredelige bier.
- Der skal være et passende antal bidragter.
- Bidragterne kan lånes i lokalforeningen el ler hos Danmarks Biavlerforening.

Eleverne skal have lov til at kigge ned i bistadet, og de skal se:

- Bier i blomster
- Flyvende bier

Bier der lander på flyvebrættet
Forskel på bier og gedehamse
Tavle med arbejderbier, og gerne dronning
Droner
Tavle med æg, åben og forseglet yngel
Tavler med pollen og honning
Honningfratagning, skrælning, slyngning, sining, røring

Og til sidst en honningmad.

OBSERVATIONSSTADET I SKOLEN

Observationsstadet består af en lille bifamilier på 2 – 3 tavler omgivet af glasvægge, så biernes liv på tavlen kan følges.

Bierne kan i en kort periode klare sig på tavlerne uden adgang til det fri. Men mulighederne for iagttagelser, observationer og projekter bliver langt større såfremt der etableres en mulighed for at Det kan ske gennem et rør gennem et vindue eller et lille hul gennem muren.

Observationsstadet kan etableres hvor som helst og på hvilken som helst etage på skolen.

Flyvehullet bør ikke vende ud til et stærkt trafikeret areal.

Stadet kan etableres for en længere periode. Men til skolebrug og projektbrug vil en periode på 1–4 uger i maj eller august/september som regel være mest formålstjenligt.

Det er en god ide at lave en aftale med en biavler om etablering og pasning af observationsstadet, der bør tilses af en biavler ca. 1 gang om ugen.

PROJEKTFORSLAG

Besøg af en biavler, besøg hos en biavler og observationsstadet giver inspiration og mulighed for mange små og større projekter.

Biernes udvikling
Æg, larve, puppe, voksen, arbejder, droner, dronning, føde, forskellige slags celler.

Arbejderbier
Biens udseende, arbejdernes livsforløb, arbejdsdeling.

Bistadets indretning
Biernes naturlige bo, bistadet, størrelse, vokstavler, dronninggitter, bierne i stadet året rundt.

Fjender
Fugle, insekter, mennesker (insekticidsprøjtninger, få marker med blomster) sygdomme, parasitter.

Bierne kan stikke
Brodden, bigiften.

Biernes sprog
Dansen, hvordan finder bierne vej, orientering, lugte, følesans, syn. Hvordan kender bierne hinanden. Hvordan meddeler de sig til hinanden.

Bierne sværmer
Bierne laver en dronning, sværmning, befrugtning.

Bier og blomster
Blomsterne tiltrækker bier, farver, nektar, pollen, pollenfarver, bestøvning, frøsætning. Hvad betyder bierne for naturen.

Biavlerens arbejde
Pasning af bier, fodring, honninghøst, slyngning, rensning af stader, flytning af bistader.

Biavlens historie
Fra det hule træ til bistadet. De brune bier på Læsø.

Honning
Hvad er honning, smag, forskellig slags honning. Honning og mad.

Pollen, propolis, Gelee Royale, bigift
Hvad er meningen. Hvilken rolle spiller de for bierne.

Biavleren med sit udstyr.

MATERIALER

Nedenstående materialer kan lånes, købes eller rekvireres fra Danmarks Biavlerforening.

BIER I SKOLEN
En omfattende samling af temahæfter, brochurer og arbejdsark til fri kopiering. Udleveres gratis til lærere i folkeskolen og til lokalforeninger under Danmarks Biavlerforening.

KLASSESÆT
Bi-lidt Lidt om Bier. En folder om bier og biavl. Udleveres gratis i klassesæt.

Klassesæt af udvalgte temahæfter kan købes for 8,- kr pr. hæfte.

BIER OG BLOMSTER UNDER STEREOLUP
Af Eigil Holm. Temahæfte og 8 plakater (60 x 43 cm) kr. 100.- Danmarks Biavlerforening.

LÆREBOG I BIAVL
Af Eigil Holm. Rigt illustreret med tegninger og fotos. 362,50 kr.

DEN STORE BIPLANTEBOKEN
Af Roar Ree Kirkevold og Trond Gjessing. Meget flot, norsk bog om biplanter. 290,- kr.

BIERNES BY - DVD
Film om bier. For børn. 25 minutter. Det danske filminstitut eller Danmarks Biavlerforening udlån eller køb.

UNDERVISNINGS DVD
Et omfattende materiale om biavl på DVD. Produceret af Danmarks Radio.
Kan fås hos Danmarks Radio eller Danmarks Biavlerforening. 240,- kr.

BIERNE
Video af Claus Bering. 45 min.
Hvordan bierne lever og fungerer og hvordan deres samfund er bygget op. Kan lånes hos Danmarks Biavlerforening.

BISLØR
Bislør eller bidragter kan lånes fra mange lokale biavlerforeningers skolebigårde eller Danmarks Biavlerforening.

OBSERVATIONSSTADER
Kan lånes fra lokale biavlerforeninger, købes fra forhandlere af biavlsmateriel eller bygges selv.

Danmarks Biavlerforening
Møllevej 15
4140 Borup
Telefon 57 56 17 77
Fax 57 56 17 03
dansk@biavl.dk
www.biavl.dk

DANMARKS BIAVLERFORENING
INDREGISTRERET FÆLLESMÆRKE ®