

**Slik samarbeider insekter og blomster
om å lage sjokolade, frukt og bær!**



HUMLEBUZZ

En buss full av kunnskap om blomster og bier



NTNU

Vitenskapsmuseet

POLLINERENDE INSEKTER ER VIKTIGERE ENN NOEN GANG

Pollinering starter med flytting av pollen (blomsterstøv) fra en blomst til en annen. Alle insekter, fugler og dyr som hjelper til med slik flytting, kaller vi pollinatorer. Blomster som blir pollinert kan utvikle seg videre til mat som vi kan spise.

Humblebuzz er et kurs og skoleprosjekt som formidler kunnskap om hvor viktig insektene og blomstene er for produksjonen av mat over hele verden. Hver tredje munnfull mat menneskene på jorden spiser, er resultat av et samarbeid mellom blomsterplanter og insekter. Derfor blir det mye mindre mat i verden hvis insektene forsvinner.

I dette prosjektet blir vi nærmere kjent både med blomster, humler, bier og andre insekter, og vi skal studere landskapet der de lever. Vi skal også bli med humla hjem for å se hvordan den lever. Humlene får all den maten de trenger når de besøker blomster og hjelper dem med pollineringen.

De som står bak dette prosjektet er:

NTNU Vitenskapsmuseet, Trondheim.

Prosjektet finansieres av Miljødirektoratet.

Den praktiske gjennomføringen er ved Tor Bollingmo, Brains Media.

Prosjektets websider finner du på www.humblebuzz.no

VI MÅ LÆRE MER OM INSEKTENE

Mennesket er en del av naturen. Det er lett å glemme at all maten vi spiser kommer fra planter og dyr. For eksempel når vi kjøper sjokolade.

Det viktigste som trengs for å lage sjokolade, er kakao. Kakao starter som en fin blomst som vokser på trær i tropiske strøk. Men denne blomsten må ha besøk av et insekt for at den skal utvikle seg videre og bli til en stor kakaobønne. Du gjetter aldri hvilket insekt som må komme på besøk til kakaoblomsten. Uten dette insektet hadde vi ikke hatt sjokolade. Denne historien får du på side 8.

Pollinering er også nødvendig for å få mange andre matvarer, som epler, appelsiner, kaffe, og til og med de mandlene som brukes i marsipan. Hvis vi skal ta vare på de plante- og dyreartene som gir oss mat, må vi forstå hvordan de lever. Vi må vite hvor de lever og hva som skal til for at de skal overleve. Både i Norge og ellers i verden er insektene i rask tilbakegang. Blomsterengene de trenger er i ferd med å forsvinne.

Det er mer enn hundre millioner år siden de første blomsterplantene og insektene begynte å samarbeide. Da de aller første blomstene dukket opp, fantes det fremdeles dinosaurer på jorda. Gjennom denne lange tiden er det utviklet et vakkert mangfold av forskjellige blomster, sommerfugler, bier, fugler og pattedyr. I kaldere områder og i fjellet utviklet noen bier seg til humler. Humlene er store og lager egen kroppsvarme: De har pels for å holde på varmen og tåler å fryse til is om vinteren. Uten humler blir det hverken blåbær eller bringebær.

[Se humla lande ved å flippe sidene →](#)



HVA ER EN BLOMST?

En blomst er som plantens reklameplakat. Nesten som et ansikt. Blomsten sier: «Kom til meg så skal du få en belønning». Noen blomster ønsker seg besøk av mange forskjellige insekter. Andre samarbeider bare med en bestemt insektart.

Signaler blomsten bruker for å lokke til seg insekter:

- Deilig duft som fanger insektenes oppmerksomhet.
- Farger, blant annet ultrafiolett, som er en farge vi ikke kan se.
- Kronbladenes form, som kan variere veldig.
- Mønster på kronbladene som peker inn mot belønningen.
- Et punkt helt innerst i blomsten, der den skiller ut søt nektar som belønning og takk for besøket. Dette kalles nektariet.
- Støvknapper med masse bittesmå pollenkorn som insektene kan spise eller ta med seg hjem.
- Elektrisk spenning som forteller nøyaktig hvor lenge det er siden forrige insekt var på besøk.



HVA ER POLLINERING?

Pollen ser ut som støv. Derfor kalles det ofte blomsterstøv. Et slikt støvkorn, eller pollenkorn, er så lite at det nesten er usynlig, og kan være så lett at det flyr med vinden.

Om våren og sommeren kan lufta være så full av pollen at vi blir allergiske. Nesa renner, øynene klør og vi nyser. Men inne i det bitte lille pollenkornet ligger genene til hannplanten som pollenet kommer fra. For å lage en ny plante, må disse genene flyttes til den hunnlige delen av en annen blomst. Slik flytting av pollen kaller vi pollinering.

Pollinering kan skje ved at pollenkornet flyr med vinden og tilfeldigvis treffer en annen blomst. Dette kaller vi vindpollinering. Men det finnes en annen metode som er mye mer treffsikker. Det er når pollen fester seg til et insekt som flyr fra blomst til blomst. Da kaller vi det insektpollinering. Når insektet får belønning i form av søt nektar, vil det fly videre til en annen blomst av samme art for å få belønning en gang til. Akkurat slik plantene vil.

Genene fra pollenkornet og genene fra planten det lander på, kan slå seg sammen. Da sier vi at planten er blitt befruktet. Blomsten kan utvikle seg og bli til en frukt. Denne frukten vil inneholde nye frø, og frø er det samme som “barna” til planten. Rundt de nye frøene dannes det ofte en tykk og saftig frukt, for eksempel et eple, et blåbær eller en appelsin.

Til venstre: Hagehumle besøker revebjelle.



DE SOM HJELPER TIL

Tenk deg at du selv er ei lita bie. Du lander på en blomst for å drikke søt nektar. Samtidig får du på deg noen pollenkorn. Så flyr du videre og lander på en ny blomst av samme art. Du drikker en ny skvett nektar og mister samtidig noen pollenkorn på den nye blomsten.

Da er du blitt en pollinator. En pollinator er en som hjelper til med å flytte pollenkorn. De fleste pollinatorer i naturen er insekter. Men i tropene og regnskogene finnes det blomster som både har fugler, flaggermus, firfisler, apekatter og andre pattedyr som pollinatorer.

Verdens minste fugl, biekolibrien, veier bare 1,7 gram. Den lever på Cuba og er en viktig pollinator på ti forskjellige blomster. Biekolibrien slår 80 vingeslag i sekundet, har 1200 hjerteslag i minuttet og pollinerer 1500 blomster på en dag. I flukt ligner den på ei lita humle. Eggene er mindre enn erter.

Honningbien er et husdyr

Den vanligste pollinatoren i frukthager og store plantasjer er honningbien. Honningbier er husdyr, i motsetning til villbier og humler. Menneskene har lært hvordan honningbier kan holdes i bikuber og hvordan bikuber kan flyttes over lange avstander. Bikuber krever mye stell. I Norge må biene ha ekstra mat for å overleve vinteren. Det er mer enn 9000 år siden vi lærte å holde bier som husdyr.



HUMLER ER BARSKE BIER

Humler er store bier som er spesielt tilpasset et liv i kaldere strøk. De fleste av de mer enn 200 humleartene i verden lever i Nord-Europa, Nord-Amerika, Sibir og Himalaya.

Humler er lette å oppdage, enkle å følge fra blomst til blomst og kan lokkes til å bo i humlekasser som vi kan lage. Humlene lager sin egen kroppsvarme. I tillegg har de pels slik at de kan samle solvarme og holde på varmen. Når vinteren kommer, tåler de å fryse til is. Da ligger de unge dronningene stivfrosset i hulrom de selv har gravd ut nede i bakken. Noen sitter i husvegger eller under barken på trær og venter på at vårsola skal tine dem opp igjen.

Når dronningen våkner er den både sulten og tørst. Men hvor kan den finne mat så tidlig som i april? Jo, i seljetrærne. Derfor er det viktig å ta vare på seljetrær. Blomstene på selja har i begynnelsen lys pels som samler varme fra sola. Da kaller vi dem kattlabber. Etter hvert vokser det frem mengder av støvbærere som er fulle av gult pollen. Da kaller vi dem gåsunger. Humlene spiser gjerne pollenet. Men inne i seljeblosten skilles det også ut nektar som humla kan drikke ved hjelp av den lange tunga. Sukkeret i nektaren inneholder masse energi.

Senere på våren og sommeren blomstrer løvetann, eple, kirsebær, blåbær- og bringebærblomster, skogstorkenebb, kløver, tistler og mange andre planter, slik at humlene har mat gjennom hele resten av sommeren.



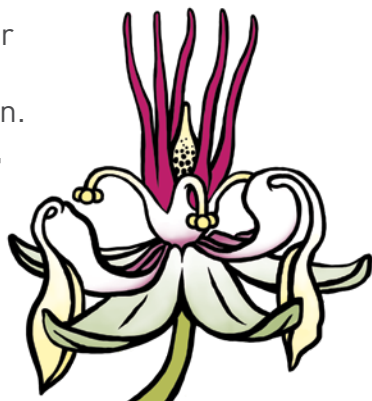
SJOKOLADENS LILLE HEMMELIGHET

Sjokoladekake, kokesjokolade og konfekt. Det finnes tusenvis av forskjellige typer sjokolade i butikkhyllene rundt omkring i verden. All sjokolade lages av kakao.

Men hvor kommer kakaoen fra? Jo, den er et resultat av samarbeid mellom en blomst og et insekt. En bitte liten mygg! Kakao vokser på trær og krever veldig mye arbeid. De fleste kakaoplantasjene er ikke større enn en vanlig norsk eplehage.

Sjokolade blir laget av fint kakaopulver. Dette pulveret lages ved knusing av kakaobønner. Kakaobønner vokser på kakaotrær som trives i varme og fuktige tropeskoger. Men for å få til en eneste kakaobønne trengs det flere hundre kakaoblomster. Det skyldes at pollinering av blomstene er vanskelig å få til.

Kakaotreet begynner å blomstre når det er fem år gammelt. Da vokser tusenvis av vakre små blomster rett ut fra trestammen. Blomstene har lange og flotte kronblader, støvbærere og et fruktemne som kan vokse til å bli en kakaobønne.



Opprinnelig fantes kakaotrær bare i Sør-Amerika. De eneste som kjente til planten med de fantastiske smakene var regnskogsindianerne. De trodde at kakao var noe gudene brukte som mat. Det latinske navnet på kakao-planten er derfor blitt Theobroma som betyr "gudenes mat".

Spanske sjøfarere oppdaget indianernes hemmelighet på 1500-tallet og tok med seg kakaotrær til Europa. Etter hvert begynte dyrking av kakao i europeiske kolonier i Afrika.

I dag er produksjonen av kakao større i Afrika enn i Sør-Amerika. Kakao er en veldig viktig inntektskilde i mange fattige land og en av verdens mest verdifulle varer.

Kakaoblomsten uten venner

For å lage bedre kakaosmaker ble det etter hvert avlet frem nye varianter av kakaotreet. Dette førte til at både treet og blomstene endret seg. Det store problemet ble da, - hva tror du? Jo nettopp, de pollinerende insektene. De nye variantene av kakaoblomsten hadde ingen venner blant insektene lenger.

Den flotte og velduftende kakaoblomsten tyder på at den opprinnelig er tilpasset samarbeid med et større insekt. Kanskje en bie. Men disse biene finnes ikke lenger og i hvert fall ikke i Afrika. Lenge lurte både kakaodyrkere og forskere på hvordan blomsten ble pollinert, siden de aldri så at den ble besøkt av større insekter. Inntil de fant ut at den ble pollinert av en knøttliten knott. Samme type sviknott som biter oss og suger blod av oss om sommeren. Tenk på det. Uten sviknott, ingen sjokolade!

Den lille sviknotten besøker kakaoblomsten for å drikke vel-smakende nektar i stedet for å suge blod. Når den kommer i berøring med støvbærerne, tar den med seg pollen til neste kakaoblomst. Slik pollineres blomstene. Men en stor bie hadde selvsagt tatt med seg flere pollenkorn og gjort en mye bedre jobb.

Hvert år produseres det 4,5 millioner tonn kakao i verden. Det er akkurat såvidt nok til å lage den all sjokoladen som verden vil ha. Ett tonn kakao koster 22 000 kroner. Det betyr at det hvert år kjøpes og selges kakaopulver for nesten 100 milliarder kroner rundt omkring i verden.

Litt av en prestasjon av en liten knott...



BLÅBÆRTUR OM VÅREN

Når selje og løvetann er i ferd med å blomstre ferdig, begynner humlene å lete etter blåbærblomster.

Blomstene til blåbæra er små og lyserøde, og gir nektar som belønning til besøkende humler. Blåbærplanten er helt avhengig av humler som pollinatorer for å kunne lage blåbær. Blomstringen starter i siste halvdel av mai.

Modne blåbær inneholder masse antioksidanter og C-vitaminer. Antioksidanter er kjemiske stoffer som beskytter cellene i kroppen vår. C-vitamin er et stoff som hjelper til med å holde oss friske. Vi får alt vi trenger av antioksidanter og C-vitaminer ved å spise litt frukt og bær, og gjerne drikke et glass appelsinjuice en gang om dagen. Men nyplukkede, ville norske blåbær er likevel noe av det aller sunneste som finnes.

Hvis vi arrangerte et Norgesmesterskap i hvilke bær som inneholder mest antioksidanter, ville resultatet bli:

- Gull: Nyper**
- Sølv: Krekling**
- Bronse: Ville blåbær**
- 4. Solbær**
- 5. Markjordbær**
- 6. Ville bjørnebær**
- 7. Kirsebær**
- 8. Tyttebær**
- 9. Ville bringebær**
- 10. Multer**
- 11. Rognebær**
- 12. Rips**



BRINGEBÆRA, EN MØTEPlass FOR INSEKTER

Bringebær vokser vilt i Norge og er fin mat på turer i skog og mark. De bærene vi kjøper i butikken dyrkes i store bærhager. De dyrkede bringebærene er størst, men de ville smaker best.

Blomstringen hos bringebær starter i begynnelsen av juni og varer lenge. Blomstene er mange, små og hvitaktige, og tilbyr masse nektar. De bruker duft for å tiltrekke seg pollinatorer. Det kommer masse insekter på besøk. Ikke bare humler, men også honningbier, villbier, blomsterfluer og en mengde andre insektarter.



På denne tiden klekkes nesten alle sommerens insekter. På en varm sommerdag i juni summer det kraftig i bringebærkrattet.

Et helt bringebær er satt sammen av mange små, røde og saftige småbær, som inneholder hvert sitt frø og vokser ut fra hvert sitt fruktemne. Det vil si at det trengs veldig mange pollenkorn for å pollinere hele bringebærblomsten skikkelig. Derfor må den også ha besøk av mange insekter i løpet av blomstringstiden.

Til venstre: Nyperoser er avhengig av humlebesøk. De er spesialister på å lage pollen som humlene kan ta med hjem. Her samler ei trehumle nypepollen.





MANGE FORSKJELLIGE HUMLER

Det finnes mange humlearter. Bare i Norge er det påvist 35 ulike typer. De har forskjellig farge og foretrekker ulike planter og levesteder. Noen arter finnes over hele landet, mens andre er svært sjeldne. Noen lever bare langs kysten mens andre bare finnes i fjellet.



Åkerhumle



Kløverhumle

Åkerhumla er den aller vanligste humla. Den er brun både foran og bak og finnes over hele Norge. Trehumla er nesten like vanlig, men er brun med hvit bakende. Steinhumla er helt svart med rød bakende. Den er ei typisk byhumle. Den vanligste humla i byene heter mørk jordhumle. Den brukes også som pollinator i drivhus for tomater. Uten humler blir det svært dårlige tomater.

En av de vakreste og aller sjeldneste humlene våre er kløverhumla. Den er helt gul med et mørkt bånd over forkroppen.

Til venstre: Jordgjøkhumle, hann. Gjøkhumlene legger eggene sine i reiret til andre humlearter.





Alpehumle som samler pollen.

Når Humlebuzz kommer på besøk, har vi med oss et levende humlebol! Der bor dronningen og hennes døtre. Du skal få holde den lille kassa med alle humlene i, og studere hva de holder på med.

HUMLAS ÅR

Etter at den unge humledronningen har våknet fra vinterdvalen, drikker hun nektar fra seljebloomster og begynner å samle pollen. Pollenet skal brukes som mat til larvene.

Pollenet fester seg til humlepelsen. Humla bruker bena til å skrape det sammen. Ved hjelp av de to midterste bena festes pollenet til leggen på bakbena. Den flate og blanke leggen er omkranset av lange hår som danner en kurv. Her samles pollenet til en klump som kan bli så stor at humla nesten ikke klarer å fly. Så flyr humla hjem til reiret sitt og sparker av seg pollenklumpene.

Etter mange turer har hun samlet så mye pollen at hun kan legge egg. Hun skiller ut voks fra undersiden av bakkroppen, som brukes til å bygge en fin krukke. Krukka fylles med honning fra humlas mage, og blir et flott matlager. Så lager hun ei bitte lita voksskål på pollenklumpen, legger ti egg i skåla, dekker til eggene og legger seg oppå for å ruge. Akkurat som en fugl som ruger på eggene sine. Eggene klekker til bittesmå larver som lever inni pollenklumpen. Når de er store nok, spinner de seg inne i hver sin kokong og omdannes til pupper. Der gjennomgår de en fullstendig forvandling. Fire uker etter at eggene ble lagt, klekkes de første små humlene. Alle er dronningens døtre og vi kaller dem arbeidere. De hjelper dronningen med å samle mer nektar og pollen, og mate sine larvesøsken. I løpet av sommeren kan det bli over hundre arbeidere i humlebolet.

Sent på sommeren klekkes nye dronninger og hanner. De flyr ut i verden og kommer aldri hjem igjen. Til slutt dør både dronningen, alle arbeiderne og alle hannene. Da er humlas år over. Bare de unge dronningene overvintrer.





STADIG FÆRRE INSEKTER

Antall insekter har gått sterkt tilbake over store deler av verden de siste tiårene. Også i Norge har noen villbier og sommerfugler forsvunnet helt. Den viktigste årsaken er at insektenes leveområder blir ødelagt. Blomsterenger blir til åkrer med bare en type planter (for eksempel korn), og åkrene blir brukt til veier, industri og bolighus. Dermed blir det mindre blomster, mindre mat til insektene og færre steder der de kan vokse opp. Færre insekter gir dårligere pollinering og mindre mat. På den måten ødelegger menneskene for seg selv.



Andre grunner til at insektene forsvinner:

- Bruk av sprøytemidler i landbruket.
- Lite mat og mangel på steder der insektlarvene kan vokse opp.
- Gjengroing av åpne områder i skog og mark.
- Konkurransen fra fremmede, innførte plante- og insektarter.
- Endret klima som passer mange insekter dårlig.



HVORDAN KAN VI HJELPE INSEKTENE?

Alle kan hjelpe insektene. Både vi selv, myndighetene og de som eier hager og åkrer. Først og fremst kan vi hjelpe dem med flere blomster og steder å bo.

Gi plass til flere blomster

Insektene trenger blomsterenger, frodige hager, vegkanter og åkerkanter der de kan finne blomster gjennom hele sommeren. De som eier og steller med slike områder kan gjøre mye for insektene.

Alle gårdsbruk og hager har kanter rundt hus, fjøs, åkrer og hager som lett kan bli bedre for insektene. Kantene kan gjøres litt bredere (for eksempel økes fra en til to meter), og planter som ødelegger for andre kan kuttes ned og fjernes. Hver høst kan alt som har vokst opp slås og brukes som mat for dyr. Mange viktige planter trives best der jorda ikke er for rik på næring. Da slipper de å konkurrere med planter som vokser hurtig. Det finnes flere hefter, bøker og nettsteder som beskriver hvordan man kan lage bedre leveområder for insektene.

Humlekasser

Bier og humler bor gjerne i gamle trær, gammelt gras, tørre sandbakker og langs varme skogkanter. Humlene må ofte lete lenge før de finner et sted å bo. Vi kan hjelpe dem ved å bygge humlekasser. Det finnes gode beskrivelser på nettet av hvordan man enkelt kan lage humlekasser. Det går også an å kjøpe ferdige kasser. Disse bør settes ut i naturen i løpet av april.

NATURENS TJENESTER

Naturen gir oss rent vann, ren luft, mat og drikke, opplevelser og materialer vi kan lage ting av. Uten naturen hadde vi ikke kunnet leve.

Når vi reiser på ferie, drar vi ofte ut i naturen for å finne fred og ro. Vi vil oppleve fugler og dyr, og kanskje dra på fisketur. Når skoger, myrer og bekker er i orden, fanges regnvannet opp nesten som i en svamp og hindrer at det blir flom. Naturen gjør oss veldig mange forskjellige tjenester.

Naturen utviklet seg gjennom flere hundre millioner år før menneskene dukket opp. Over hele verden har menneskene glede av at naturen er i orden. De tjenestene som naturen gir oss, kalles **økosystemtjenester**. Hver dag gjør både forskere og skoleelever nye oppdagelser om hvor nyttig naturen er.

Alle regnbuens arter

Blåhvalen er verdens største nålevende dyr mens de aller minste dyrene består av bare én celle. Imellom der finnes det mange millioner arter. Ingen vet nøyaktig hvor mange, men de fleste er svært små.

I norsk natur legger vi lettest merke til fugler, sommerfugler, blomster, trær, pattedyr og fisker. Mange av dem har veldig flotte farger. Arter bruker ofte farger for å gi hverandre beskjeder. Blomstene bruker farger for å "prate" med insektene. Fugler bruker farger for å fortelle om hvilke egenskaper de har. Alle artene og fargene ute i naturen viser oss et fantastisk vakkert mangfold som er av veldig stor verdi. Det er dette vi kaller det biologiske mangfoldet eller **arts mangfoldet**.



SÅ VIKTIGE ER HUMLER OG ANDRE POLLINERENDE INSEKTER

- Hver tredje munnfull mat vi spiser eller drikker er et resultat av samarbeid mellom blomster og pollinerende insekter.
- 80 prosent av verdens matplanter er avhengig av hjelp fra insekter til pollineringen.
- 90 prosent av ville planter pollineres av dyr. De aller fleste av insekter, men noen av fugler, flaggermus, firfisler, apekatter og andre pattedyr.
- Den årlige pengeverdien av insektpollinerte produkter er beregnet til mellom 2100 - 5025 milliarder kroner. Slike tall er vanskelige å regne ut nøyaktig. En milliard er tusen millioner.
- Vår egen velferd er avhengig av at insektene har steder der de kan leve. Derfor må vi verne om de naturområdene der de lever, og hjelpe dem så godt vi kan.

På nettsiden humlebuzz.no finner du noen enkle oppgaver om humler, andre insekter og blomster.