

## Dyr med spesiell konstruksjon

(W.Gitt: 'If animals could talk'; MasterBooks, 2009)

### Ildfluer<sup>1</sup>

Det som fascinerer mennesker med ildfluer, er lysene. Den har to grønnaktige halvt-ovalformede lysflekker på undersiden. Ildflue genererer 'kaldt' lys. I prosessen med å generere såkalt bioluminescent lys, genereres overhodet ingen varme. Med fluorescerende lamper kan ca. 10% av energien omdannes til lys, resten går til varme. Ved hvitglødende pærer ennå mye mindre, anslagsvis 5%. For ildflua omdannes 100% av innkommende energi til lys. Forskere lar seg inspirere av ildfluens taggede skjell på magen, for å få mer lys ut af dioder. Forskere fra Belgia, Frankrike og Canada har hatt suksess med at få op til 55 prosent mer lys ud af vanlige LED-pærer ved å tilføye et spesielt lag på dioden. Så selv om ingeniører er i ferd med å lære fra ildflua, ligger de ennå langt etter<sup>2</sup>.

Lysene brukes bl.a. av hunner, som ikke kan fly, for å tilkalle hanner i parringstiden. Noen arter ildfluer kommuniserer ved hjelp av lys signaler. Et lysglimt varer kun 6/100 sekund. Hannen sender avgårde et signal hvert 5.7 sekund. Hunnen svarer i eksakt samme frekvens, men med en forsinkelse på 2.1 sekund. Hvorfor de slår lysene så raskt av og på, grunner forskerne på. Kanskje tiltrekker de seg færre fiender da? Om en frosk spiser for mange ildfluer, kan til og med den komme til å lyse i mørket. Både eggene, puppene og larvene til ildflua gir også fra seg lys. Skallet ildflua har på hodet beskytter hodet bedre enn motorsykkelhjelmer. Dessuten er hodeskallet gjennomsiktig kun foran øynene.

I 1887 ble det funnet to nødvendige substanser for å produsere lys. Franskmannen R. DuBois fant stoffene luciferin og luciferase i det lysende slimet til en lysproduserende musling (Lithophaga). Kjemisk sammensetning til det andre stoffet (luciferase) er ennå et mysterium. Det som er kjent er at det består av ca. 1.000 aminosyre enheter. Strukturen er høyst komplisert og vanskelig å finne ut av. Det er også funnet av antall oksiderte luciferin molekyler samsvarer med antall lysglimt. Det er en bekræftelse på at energi forvandles fullstendig om til lys.

Ildfluas lysorgan består av tre lag celler. Det lavest laget er formet av celler, hvis plasma er fylt med bittesmå kantede krystaller. De fungerer omtrent som en reflektor på en sykkel.



Bilde 1 Ildflue Fra: <http://ing.dk/artikel/ildfluer-inspirerer-forskerne-til-mere-effektive-lysdioder-135546>



Bilde 2 Den synes godt Fra: <http://da.wikipedia.org/wiki/Ildfluer>

<sup>1</sup> W.Gitt: 'If animals could talk' Ch.5; MasterBooks, 2009

<sup>2</sup> <http://ing.dk/artikel/ildfluer-inspirerer-forskerne-til-mere-effektive-lysdioder-135546>

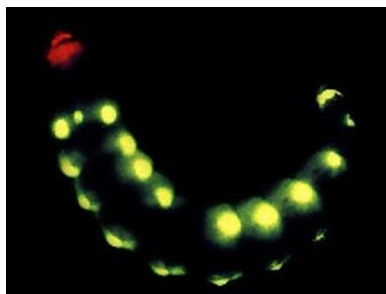
Det midtre laget består av de aktuelle lyscellene. De er fylt av runde partikler (mitokondrier), som fungerer som miniatyr 'kraftverk' for å skaffe energi. De er innsatt med de fineste nerver og pusterør. Det tredje og ytterste laget er huden, som på aktuelt sted er gjennomsiktig. Det gjør at lyset dens kan skinne på dyr og mennesker.

Slektinger av ildflua i Sør-Asia samles i tusenvis i trærne ved elvebredden, hvor de unisont sender ut lyssignaler. Dette har blitt rene turistattraksjoner. Inntrykket forsterkes ved at alle blinker samtidig, noe som kan innebære en samordnende instans. Det kan få noen til å tenke på

hva som kan ligge bakom.



Bilde 3 Ildfluer i tre <http://www.life-in-a-salad-bowl.com/tinkerbell/>



Bilde 4 'Toginsekt' Fra: <http://bogleech.com/bio-beetles2.html>

### Andre lysende dyr

Et ennå mer imponerende utseende har det brasilianske 'tog'insektet (Phrixothrix). Den kan ha to oransje lys foran, og hvis den værere fare slår den på 11 grønne lanterner på sidene. Dermed likner det et lite tog i mørket. Den har blitt benyttet som hårpynt av damer som vil tiltrekke oppmerksomhet.

Et annet lysende dyr er lanternefisken. Men denne produserer ikke lyset selv, men får det fra lysende (luminiserende) bakterier. Den kjemiske reaksjonen er lignende den hos ildflua. For å få sterkt nok lys til at mennesker kan oppfange det, trengs kolonier på millioner av bakterier. De fores av energi og oksygen, via et nettverk av fine blodårer. Lanternefisken har også en svart hudfold som den kan dekke over lyset med, for slik å slå det av. Den har også mulighet til å sende ut lyssignaler.



Bilde 5 Lanternefisk <http://animalworld.tumblr.com/page/6>

### Meitemarken<sup>3</sup>

Når jeg sier navnet meitemark, tror alle de kjenner den. Men hva vet folk egentlig om den? De fleste vet at meitemarkens hjem er i jorda, hvor de gjør en stor innsats. Marker kan leve fra alt like under jordoverflata ned til ca. 8m. I spesielle kulde- eller varme-perioder kveiler de seg sammen og venter på bedre tider.

<sup>3</sup> W.Gitt: 'If animals could talk' Ch.8; MasterBooks, 2009 og <http://snl.no/meitemark>

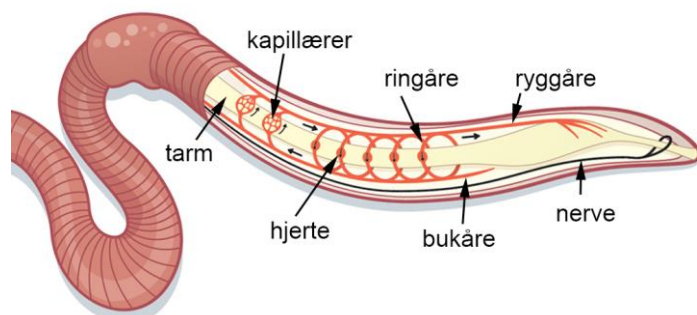
Men hvordan kommer f.eks. meitemark seg fram under jorda? De fleste vil vel si den graver seg fram. Om noen sier den bruker hodet, tenker vel mange intellektuelle på tankekraft. Men hodet til en meitemark er så fint formet at det den kan skvise seg inn de smaleste åpninger. Den trykker hodet inn, spenner musklene og skyver jorda til side, mye lik en kile brukes. Den har et kraftig muskellag under huden. Men trykk skaper mottrykk, og uten skjelett er marken nødt til å ha noe som kan motstå det trykket. I hver av markens segmenter, er det en trykk-pute på hver side som absorberer og motstår trykket som skapes. Om jorda blir for hard til at marken kan sno og sprengne seg fram, kan den fukte jorda framfor seg med spytt. Marken har kalkkjertler i spiserøret, som kan nøytralisere humussyre i jorda. Marken har en kraftig muskelmage der maten blir findelt. Om natta kvitter marken seg med spist jord, som blir humus av fineste kvalitet.



Bilde 6 Meitemark i jorskorpa Fra: <http://snl.no/meitemark>

Men hvordan beveger den seg oppå jorda. Alle har vel observert hvordan den kan strekke og krympe segmentene i kroppen sin. Det som ikke synes så lett, er åtte små børster på hver side av segmentene dens. Når den slik er 'forankret', kan den strekke ut de forreste segmentene og få en framdrift. Disse børstene kan lett skjules i folder i huden, når de ikke trengs. Marker kan tåle opp til 70% dehydrering. De puster med huden, og må ha tilgang til fuktighet. Vanligvis kommer de opp til jordoverflaten bare om natten. Der kan de samle næring i form av blader og andre plante- og dyrerester med seg ned i bakken. Ved store regnskyll kan det komme mye mark opp til overflaten, fordi regnvannet er fattig på oksygen, så de ikke får puste. Meitemark tåler dårlig sol og dagslys, og mange av dem kan dø fordi de ikke klarer å komme seg ned i jorda etter regnskyll.

Genene er programmert slik at halen kan vokse ut igjen, om den blir kuttet av. Marker har hjerne, og hva mer er, om fremre segment kuttet eller spises opp, kan et nytt segment med hjerne med tiden vokse ut igjen. Muldvarp som har mark som en hoved næringskilde, biter av hodet med noen av de fremste elementene. Så stikker den resten av kroppen i jord-veggen i hiet sitt, og venter på at et delikatessen (hodet) skal vokse ut igjen. Det er blitt funnet opp til 1200 marker i ei moldvarphule.



Bilde 7 Fra meitemarkens indre <http://ndla.no/nb/node/120404?fag=75033>

I motsetning til hva mange mennesker mener, har meitemarken et blodkarssystem med ei stor blodåre på ryggen, og to under. Blodkarssystemet er forbundet med hele fem små hjerter langt framme i dyret. Oksygen siles gjennom den tynne huden og tas opp av blodet. På hvert segment er det organer som sørger for at avfallsstoffer tømmes på utsiden. Forskere har beregnet at på en hektar (10.000 m<sup>2</sup>) jord, kan meitemark i løpet av ett døgn produsere 100 kg humus. Det tilsvarer 40 tonn på ett år. Meitemarkens betydning for planteveksten er svært stor; den produserer moldjord og vender de øverste jordlagene. Gangene dens gjennomluffer og drenerer jorden og letter

planterøttenes vekst, og den påskynder forråtnelsen av døde plante- og dyrerester. I løpet av en periode på 3-400 år har et jordlag over hele jordas overflate, på ca. 40cm. dybde vært gjennom markens innvoller.

## Øyestikker<sup>4</sup>

Navnet kan få noen til å tro den er farlig for mennesker. Det er den ikke. Den er derimot regnet som et av de eldste insektene (ca. 300 mill. år). Det er litt rart i forhold til at den er den eneste av de ca. 800.000 slag insekter, som er den eneste akrobatflyveren. En skiller mellom små (3 cm lange) og store (5 cm lange) øyestikker. De flyr like lett bakover som framover, og når en får sett det i langsom film beveger de små øyestikkerne ikke vingeparene i takt, mens de store synkroniserer vingebegjævelsene<sup>5</sup>. Vingene kan bevege seg ca .30 ganger/sekund, ofte ikke hørbart. Vingene benyttes som balanseorgan -for å unngå abbor, for å absorbere varme fra sola, og de er delvis skarpe som forsvarsvåpen mot frosker.



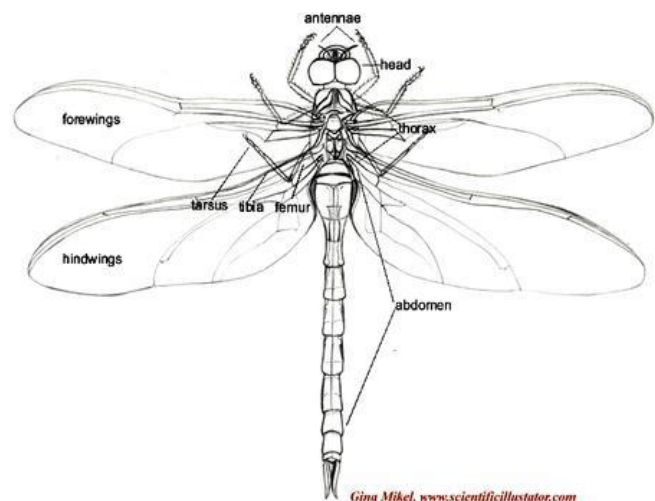
Bilde 8 Ufarlig for mennesker Fra: <http://otteronarock.com/dragonfly-medicine-illusions/>

Beina benyttes mer til å fange andre insekter og til å lande med, når de en sjelden gang setter seg. De jakter på f.eks. døgnfluer, møll og mygg. De har et fantastisk system av øyne, reaksjonsevne og flyveteknikk, som gjør at de fanger dem i lufta. Deres sterke flyvemuskler er heftet direkte til vingesammenføyningen med sener. Stoffet i senene kalles resilin, og er et komplett elastisk materiale, som kan lagre store mengder energi, som kan frigjøres til rett tid. De kan lett komme opp i hastigheter på 40 km/t, uten å overanstrenge seg.

Foran på hodet har den to antenner. Sensorer ved festet til antennene overfører de målte verdiene til hjernen. Der benyttes de til å kalkulere farten i forhold til omgivelsene. Flyvningspresisjon er helt vitalt for å overleve som øyestikker, og dette apparatet hjelper dem med nettopp det.

Vingemembranene er tynnere enn papir. I utlandet er det gjerne flotte farger på dem, men i Norden er de ofte gjennomsiktige. Vingematerialet er et mesterstykke av

lettvekts-konstruksjon og teknologi. Oppfinneren av Sikorski-helikopterne benyttet øyestikker som mal for ideen med sine helikoptere. Vingene er forsterket med vener. De benyttes til gjennomstrømning av blod og data for nervesystemet, så vel som for oksygentilførsel og transport av CO<sub>2</sub>. Vingemønstrene



Bilde 9 Anatomi hos øyestikker-skisse <http://otteronarock.com/dragonfly-medicine-illusions/>

<sup>4</sup> W.Gitt: 'If animals could talk' Ch.6; MasterBooks, 2009

<sup>5</sup> <http://otteronarock.com/dragonfly-medicine-illusions/>

kan være i form av irregulære polygoner eller regulære rektangler, for å ivareta nødvendig stivhet. Til tross for denne fin-mekanikken, er det mer enn tilstrekkelig innebygd sikkerhet. Artsvariasjoner i celle tykkhet mot toppen av vingen motvirker uønskede flyveegenskaper.

Arten har som sagt helt andre flyveegenskaper enn andre insekter. Foran en vending skjer det i et splittet sekund, en vridning etter kroppens langakse. De innvendige vingene får da en annen vinkel, som gjør den i stand til en elegant vending. Hos andre insekter, som f.eks. biller, slår det ene vingeparet med mindre vinkel, slik at vending kan skje selv med samme vingetakt.

Øyestikkere har et slags nøkkel-lås system, som gjør at de bare kan pare seg med samme art. Parring skjer i lufta, og hannen kan transportere spermie via en spermie-lomme (avhengig av art). For å kunne være ubevegelige i lufta, selv i turbulente vindforhold, kreves ikke-parallel flyvningspresisjon. Den eneste lyd en kan høre av vingene, er svak knitring når vingene rører ved hverandre.

Hvert hovedøye er sammensatt av 30.000 seks-sidede individuelle øyne med egne linser. De er i stand til å se 200 lysblink pr. sekund, mens mennesker toppen kan skjelne 50. Hvert lite deløye har et enkelt sammensatt bilde, ut fra 8 synsceller. Om de skulle beskue en menneskelig film, ville de se den som den er en serie sammenhengende bilder. Det sammensatte synsbilde upåklagelig, selv om det er veldig ulikt det menneskelige. Det fungerer på mange måter lik TV, med høyt utviklet rask prosesserings kraft, sammen med lav oppløsning og optisk bildeutstyr. Menneskets øyne har til sammenligning 78 millioner synsceller pr øye.

Selv om de fleste metall-skimrende øyestikkere har fargeløse vinger i Norden, så kan de likevel gnistre i rikt utstyrte farger. Kroppsfargen er gjerne sterk hos hanner: blått, grønt, rødt og noen er metalliske. Noen arter kan ha en mørk kropp i tillegg til en kitin-rustning. Fargene skyldes ofte ulik brytning i kroppen til øyestikkeren av fargene i solstrålene.



Bilde 10 Fininntilt landing Fra:  
<http://otteronarock.com/dragonfly-medicine-illusions/>



Bilde 11 Fargerike hanner Fra:  
<http://4gminibeasts.wikispaces.com/Dragonflies-Miss+Gallo+and+Maddie>