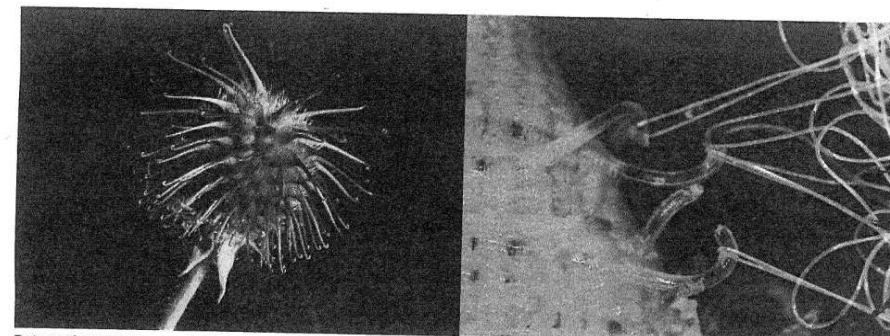
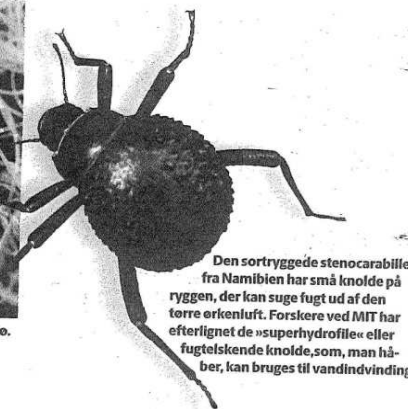


Pukkelhvalens buler på finnerne har inspireret til en ny måde

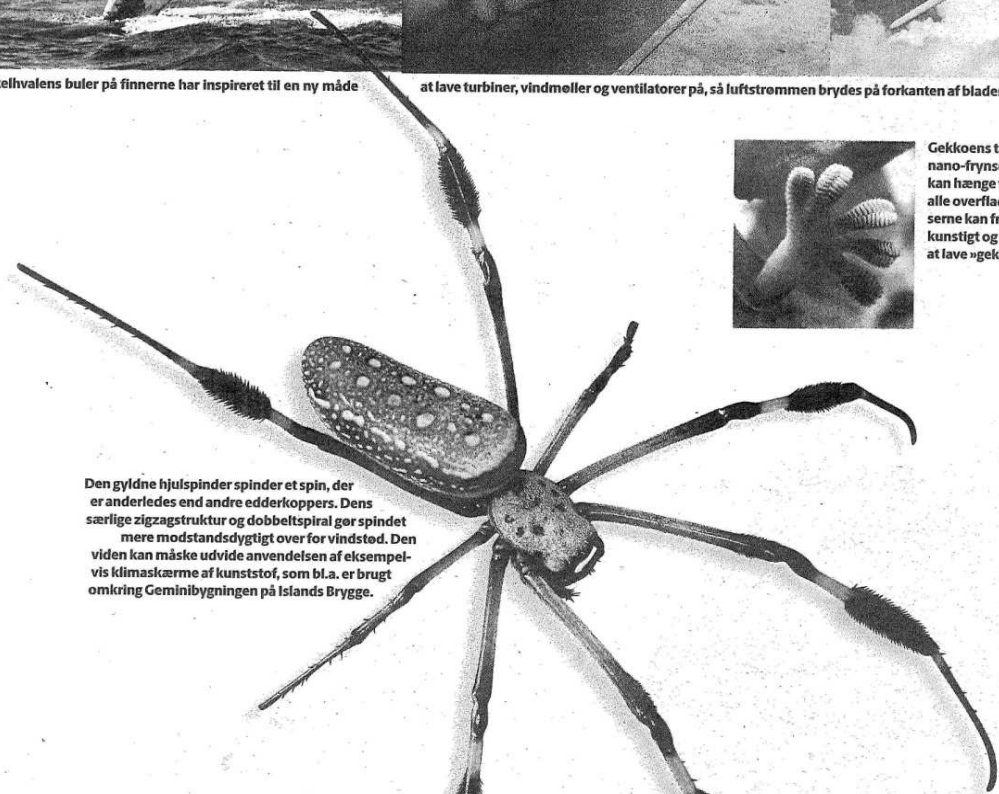
at lave turbliner, vindmøller og ventilatorer på, så luftstrømmen brydes på forkanten af bladene.



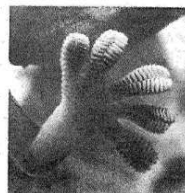
Det mest berømte eksempel på biomimetik er velcro, som blev opfundet i 1948, da en schweizisk ingeniør blev inspireret af burreplantens frø.



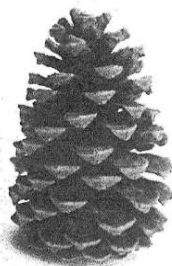
Den sortryggede stenocarabille fra Namibien har små knolde på ryggen, der kan suge fugt ud af den tørre ørkenluft. Forskere ved MIT har efterlignet de »superhydrofile« eller fugtelstende knolde, som, man håber, kan bruges til vandindvinding.



Den gyldne hjulspinder spinder et spin, der er anderledes end andre edderkoppers. Dens særlige zigzagstruktur og dobbeltspiral gør spindet mere modstandsdygtigt over for vindstød. Den viden kan måske udvide anvendelsen af eksempelvis klimaskærme af kunststof, som bl.a. er brugt omkring Geminibygningen på Islands Brygge.

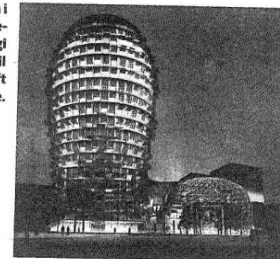


Gekkoens tæer har nano-frynser, som kan hænge fast på alle overflader. Frynserne kan fremstilles kunstigt og bruges til at lave »gecko-tape«.

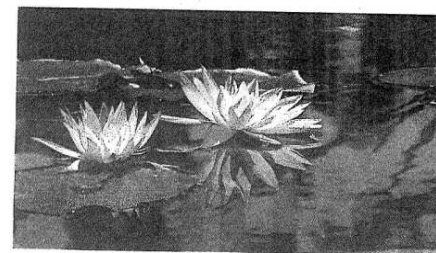


Et nyt »smart« tojmateriale har små skæl på overfladen inspireret af fyrrekoglen. Når man sveder i tøjet, åbner skællene sig og lader fugten fordampe. Når tøjet er tørt, lukker det øverste lag sig og holder bedre på varmen.

Det nye landbrugsministerium i Qatar efterligner kæmpekaktussens overlevelsesstrategi i ørkenen og lukker sig bl.a. til om dagen, så vand og kold luft holdes inde.



Ved OL i 2008 svømmede den ottedobbelte medaljevinder Michael Phelps i en nu forbudt heldragt inspireret af hajers hud, som har bittesmå pigge eller tænder, der menes at yde mindre vandmodstand end en helt glat overflade.



Lotusplanten har inspireret til udvikling af en maling, der har mikroskopiske ujævnheder i overfladen. Det gør malingen – og lotusblomstens blade – smudsafvisende.

Naturen er fyldt med gode idéer

Mennesker har altid efterlignet naturen, men den systematiske afsøgning af dyre- og planteriget efter teknologiske løsninger sætter farten op på biomimetikken.

Af Marianne Fajstrup
faj@berlingske.dk



Hvad har en solsikke med et ovenlysvindue at gøre og en skarnbasse med et landbrugsredskab?

Begge er eksempler på biomimetik: en relativt ny videnskabsgren, hvor ingeniører og biologer finder inspiration i naturen til teknologiske løsninger.

Det er ikke nyt, at naturen inspirerer mennesket til at drømme om ny teknik. Det mest berømte eksempel på biomimetik er velcro, der blev opfundet i 1948 med inspiration i burreplantens frø. Allerede for 500 år siden studerede Leonardo da Vinci dog fuglene for at tegne flyvemaskiner.

»Forskellen til den moderne biomimetik-videnskab er, at ingen af Leonardos maskiner kom ud at flyve. Måske fordi han ikke forstod den grundlæggende funktion i en fuglevinge, men bare tegnede noget, der lignede. I biomimetik går vi systematisk til værks med at udlede principper fra naturen og overføre dem til løsninger, der kan realiseres teknolo-

gisk«, siger Torben Lenau, lektor ved DTU Mekanik og en af Danmarks førende biomimetikforskere.

Naturen har verdens største og bedste udviklingsafdeling. Siden de første primitive organismer opstod for 3,5 milliarder år siden, er levende væsener på jorden brugt som testmodeller i udviklingen af effektive løsninger af en næsten uendelig række opgaver.

»Et af biomimetikkens største problemer er at vide, hvor vi skal lede. Men vi er blevet meget bedre til at studere naturen. Vi har en grundlæggende forståelse af både fysikkens love og af evolutionen, og med højhastighedskameraer og elektronmikroskoper kan vi se meget mere, end Leonardo da Vinci kunne drømme om,« siger Torben Lenau, som de seneste tre uger har undervist studerende fra DTU, Københavns Universitet og CBS, der skulle finde biomimetiske løsninger til fire konkrete virksomhedscases.

En af grupperne skal se på harvetænder af stål, der udsættes for et voldsomt slid, når de trækkes gennem jorden. Traditionelt vil man bruge hårdere materialer for at løse et slidproblem, men biomimetikken kan måske give smartere løsninger, som ikke er dyrere.

En af inspirationerne til en mere holdbar harvetand kommer fra gødningsbiller, der har små fordybninger i skjoldet ligesom en golfkugle. Det har vist sig at nedsætte sliddet på en gødningsbille – og derfor måske på en harvetand – at hullerne får jord til at bevæge sig turbulent omkring den i stedet for at glide jævnt.

»Vi er jo fokuserede på landbrug og teknik, hvor man er ret forankret i traditioner. Den sidste store forbedring af harvetænder skete for 40 år siden, så det ville da være fantastisk, hvis andre faggrupper kan bidrage med løsninger,« siger Rasmus Hyge Nielsen, udviklingsingeniør ved Kongskilde Industries, som har arbejdet med de studerende.

Torben Lenau arbejder med flere konkrete projekter, hvor han forsøger at »planke naturen« for løsninger på tekniske udfordringer: Solsikken kan give inspiration til en ny slags ovenlysskakt. Hvis toppen af skakten drejer sig efter solen som en solsikke, kan den fange mere lys og sende det ned i bygningen. Myg kan give inspiration til en ny slags injektionssprøjte, der er blød og bøjelig som myggens snabel, og som kan stikke, uden at det gør ondt, sådan som myggene

kan. Kiselalger har en UV-reflekterende overflade, der kan bruges til at lave solcreme og maling, som afviser solens skadelige stråler.

Et fjerde projekt søger inspiration hos edderkopper til en stærkere og lettere fiberstruktur til eksempelvis klimaskærme omkring bygninger. Det sker i samarbejde med biolog Thomas Hesselberg.

»Biologens tankegang er forskellig fra ingeniørens. Der er et væsentligt skridt fra at formulere nogle biologiske principper for en grundlæggende forståelse af naturen, og til at udvikle en teknologisk løsning, der kan realiseres af ingeniørerne. Det skaber muligheder for interessante samarbejder i biomimetikforskningen,« siger Thomas Hesselberg, som har en kandidatgrad i biologi og en ph.d. i biomimetik og i dag forsker ved Zoologisk Institut på Oxford Universitet.

Edderkopper var hans oprindelige biologiske speciale, og i Oxford findes et edderkopperum med gyldne hjulspindere til biomimetiske forskninger.

Hvis man har set gyservideoer om Australiens ekstreme dyreliv, hvor en kæmpe stor edderkop har fanget en fugl, en slange, en mus eller en frø i sit spind, så drejer det sig om en gylden hjulspinder. Slægten omfatter flere arter af store, tropiske edderkopper, som dels udmærker sig ved at være fredsommelige i samværet med mennesker, dels ved at lave et spind,

Edderkopper investerer mange proteiner i deres spind, men den gyldne hjulspinder genbruger ikke sin hjælpetråd. Det er interessant.

Thomas Hesselberg,
forsker ved Zoologisk Institut
på Oxford Universitet

der er noget helt særligt. Den gyldne hjulspinders spind har en dobbeltspiral i et zigzagmønster, mens hjemlige hjulspindere som korsedderkopper har en enkeltspiral, fordi de æder den ikke-klæbrige hjælpetråd, når de lægger den klæbrige fangstråd.

»Det er interessant, om den geometriske struktur giver nogle fordele,« siger Thomas Hesselberg.

Hans hjulspindere bor på løse rammer, som kan sættes i en vindtunnel, hvor påvirkningen af spindet kan måles og analyseres. Forsøgene har vist, at den tættere struktur gør spindet mere stift, så det ikke spiles ud af vinden, der ofte blæser gennem den gyldne hjulspinders net i utkanten af skovene. På den baggrund kommer vi måske til fremover at se den gyldne hjulspinders zigzag-formede dobbeltspiral i klimaskærme omkring bygninger, hvor varmen holdes inde – eller ude – af udspændte membraner af kunststof, der er lettere end glas og mere gennemtrængeligt for lys. Det er en ingeniørmæssig udfordring at lave stabile klimaskærme med så få materialer som muligt, og her har edderkopperen haft nogle millioner år til at perfektionere en bærestruktur.

En ting er dog at efterligne den geometriske struktur i edderkoppers spind. Der er gjort mange forsøg på også at efterligne selve materialet i edderkoppers spind, som er enestående stærkt og let.

»Selv om vi kan lave de enkelte proteiner, som spindet består af, har vi ikke haft held til at fremstille dem i den helt exceptionelle blanding, som spindervorten kan. Vores teknologi er slet ikke så avanceret som naturens, og det er måske den største udfordring for biomimetikken,« siger Thomas Hesselberg.