

Kunnen we het namaken?

Leren van de natuur

BIONICA

John J. Videler

De natuur heeft voor vrijwel alle problemen een oplossing!

We kunnen:

De processen gebruiken

Natuurlijke selectie

Voorbeeld:

De perfecte haakse bocht

Fenotypische aanpassingen

Voorbeeld:

Optimalisatie bij de groei van bomen

Zoeken naar oplossingen

Uitvindingen herkennen en benutten

Voorbeelden:

Klittenband

Lotuseffect

Vliegen

Problemen oplossen

Voorbeelden:

Nieuwe antibiotica

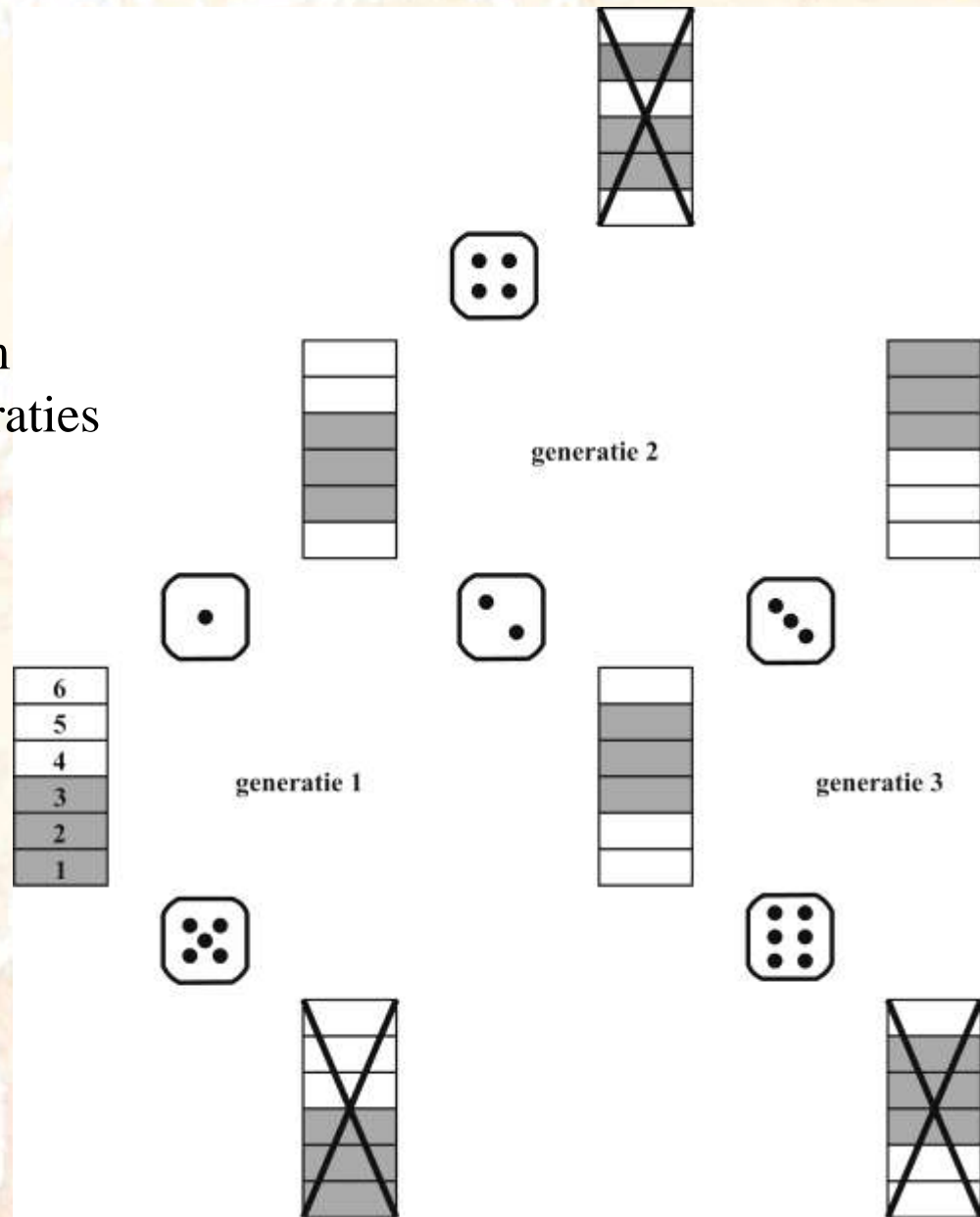
Verkeersproblemen

Natuurlijke selectie

Een toevalsspelletje

Wij bepalen zelf het selectie criterium en kiezen uit de opeenvolgende generaties de best aangepaste individuen

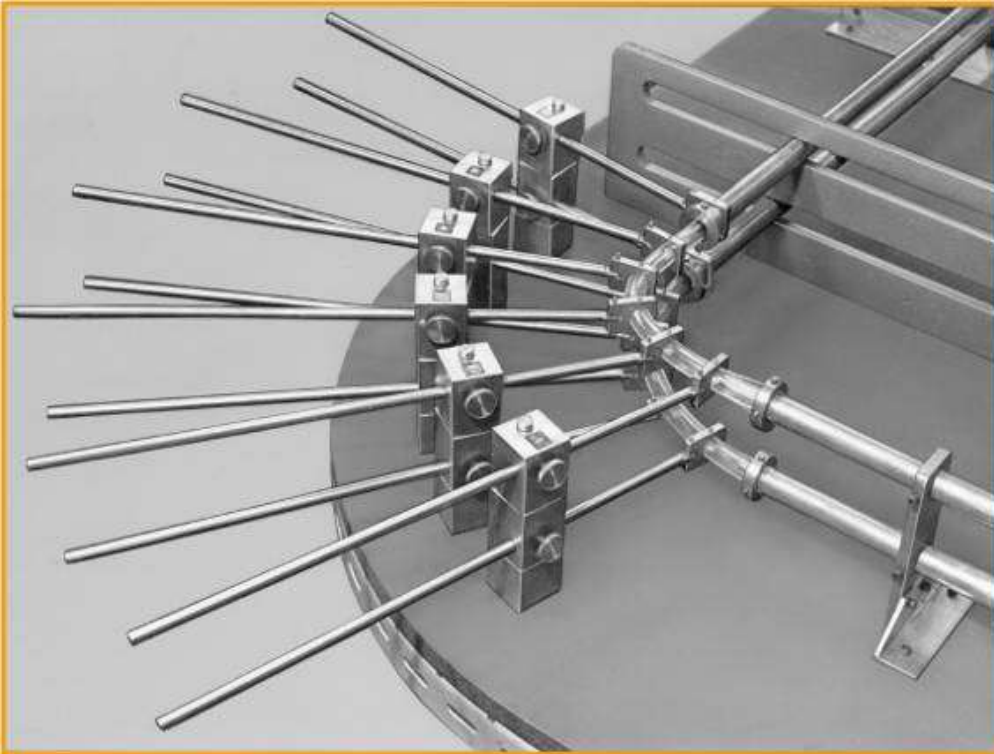
Stapeltje damstenen



Natuurlijke selectie

Voorbeeld:

De perfecte haakse bocht

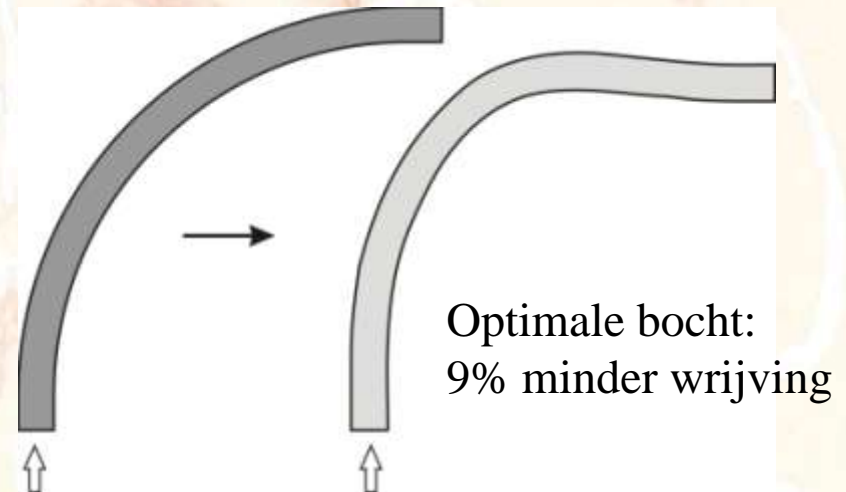
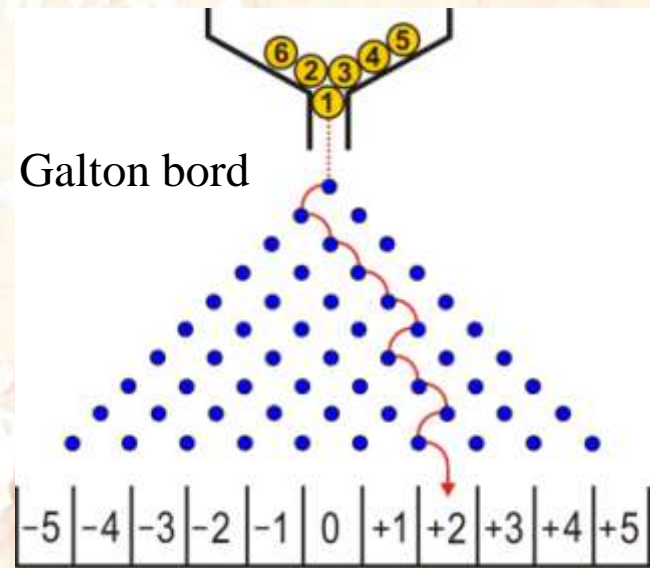


6 stangen zijn 6 variabelen



Ingo Rechenberg

NIBI 2011



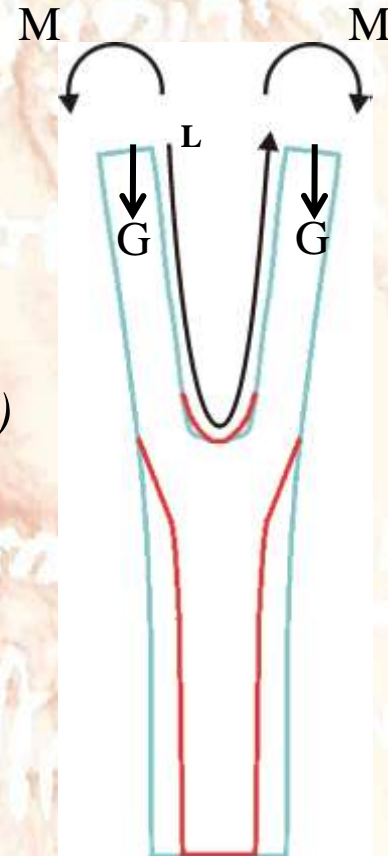
Fenotypische aanpassingen

Voorbeeld:

Optimalisatie bij de groei van bomen



*Een boomvork groeit:
Zwaartekracht (G) en
buiging door de wind (M)
bepalen de vorm*



Claus Mattheck

Namaken:

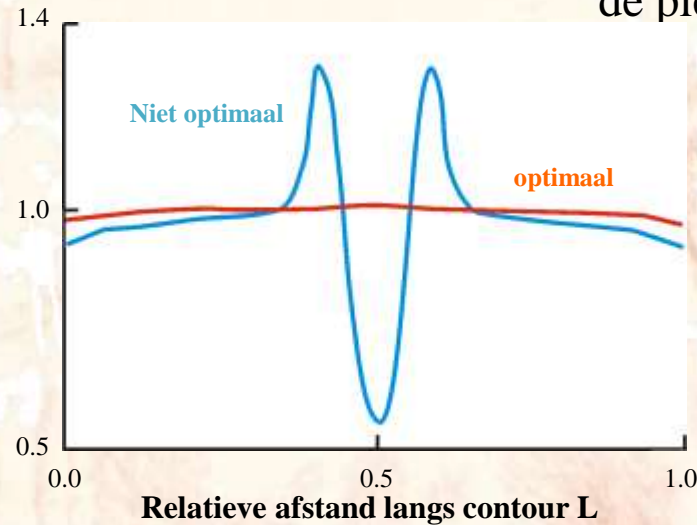
Optimalisatie begint met een ruwe vorm verdeeld in kleine elementen met uniforme eigenschappen



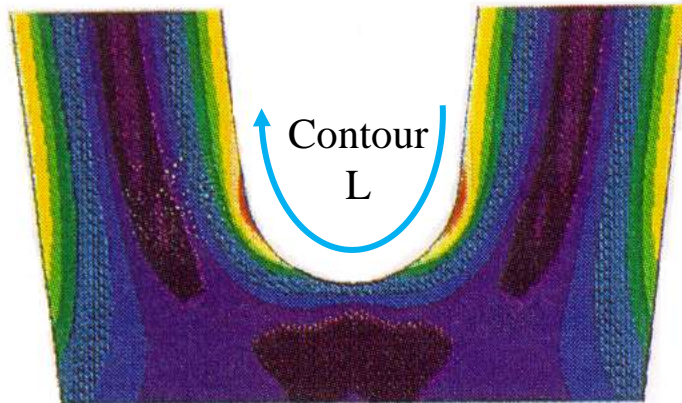
Vorm veranderen!

Eindige elementenanalyse in een feedback loop net zo lang herhalen tot de piekspanningen verdwenen zijn

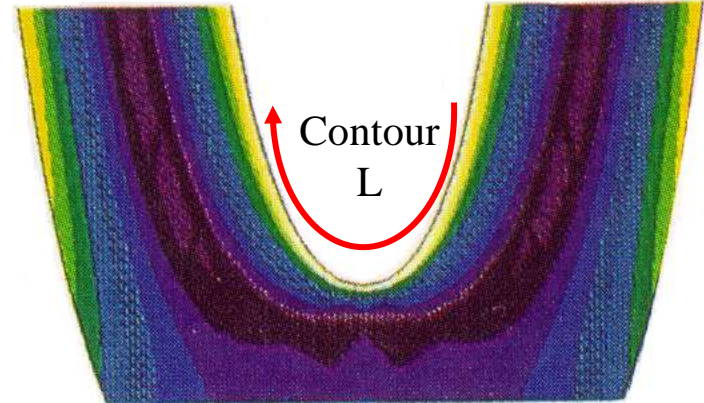
Relatieve spanning langs de contour



Spanningen



Niet geoptimaliseerd



Geoptimaliseerd

De natuur heeft voor vrijwel alle problemen een oplossing!

Zoeken naar oplossingen

Uitvindingen herkennen en benutten

Voorbeelden:

Klittenband

Lotuseffect

Vliegen

Uitvindingen herkennen en benutten

Voorbeelden: *Klittenband (Velcro)*

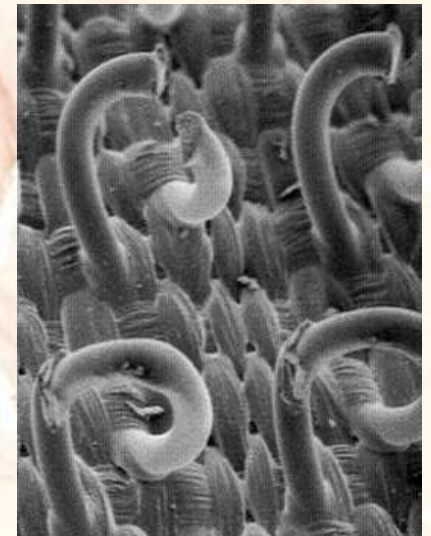
Eigenschappen van de grote klit *Arctium lappa*



George de Mestral (1907-1990)



Patent: 1948



Velcro® („velours“ en „crochet“)

Uitvindingen herkennen en benutten

Heilige lotus *Nelumbo nucifera*

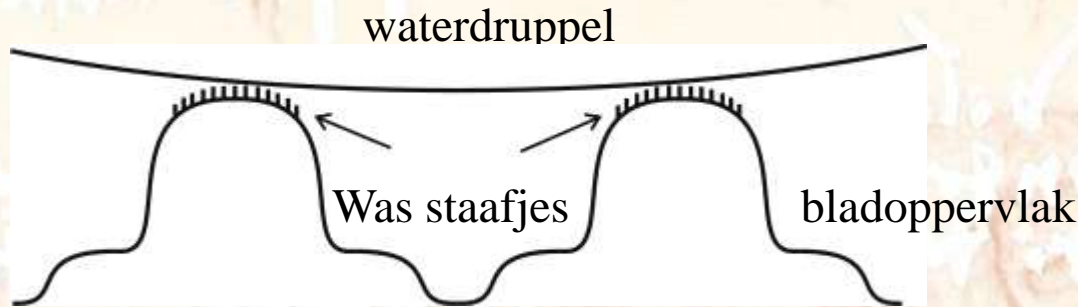


W. Barthlott

Voorbeeld:

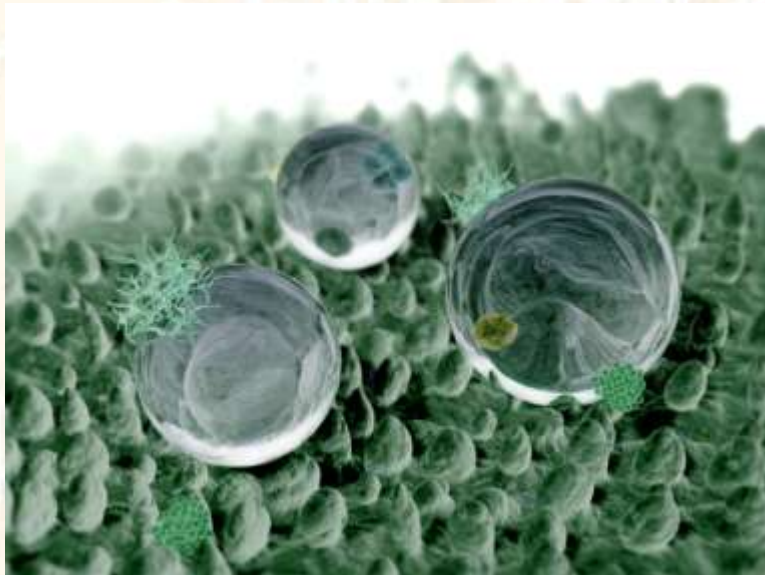
Lotuseffect

Oppervlaktestructuur



Contactoppervlak is 0.7 % van het bladoppervlak

Zelfreinigend effect



Ook bij o.a. vrouwenmantel *Alchemilla vulgaris*

NIBI 2011

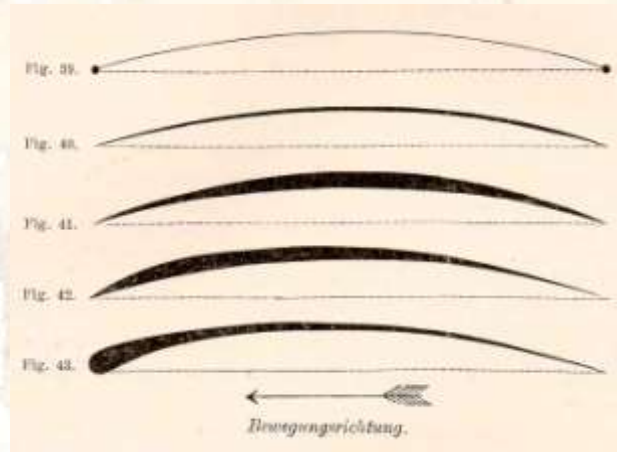
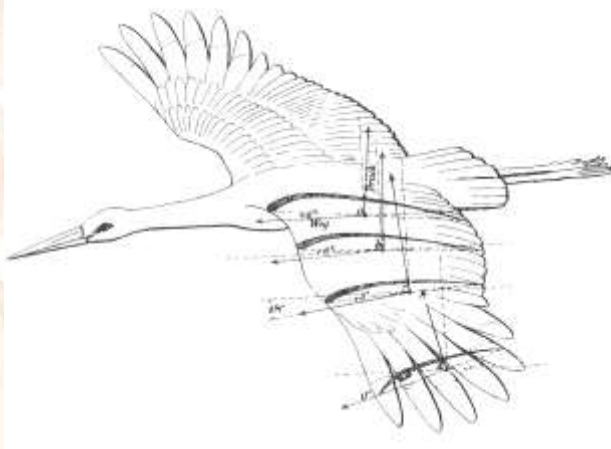
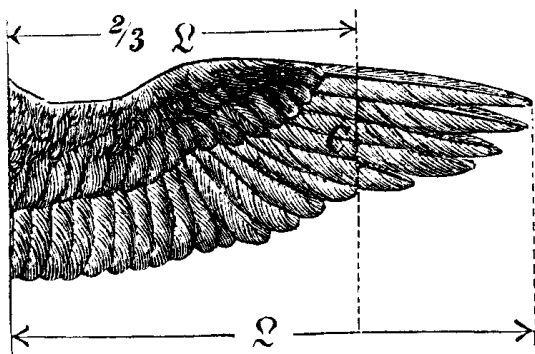
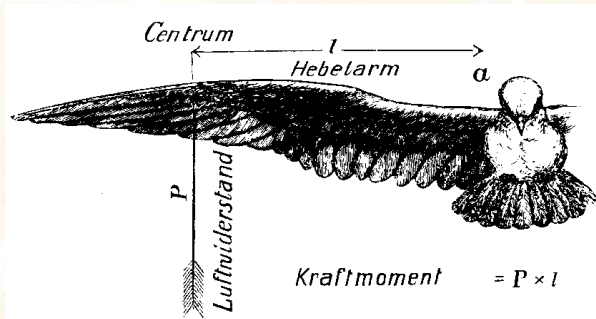
Muurverf en Autolak

Uitvindingen herkennen en benutten

Voorbeeld:

Vliegen

‘Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst’ (1889)



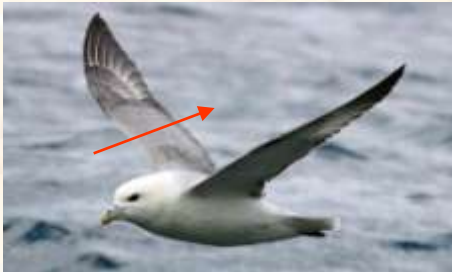
Bestudeerde vogels en ontdekte de conventionele vleugel waarmee nog steeds vrijwel alle verkeersvliegtuigen vliegen



Otto Lilienthal (1848-1896)

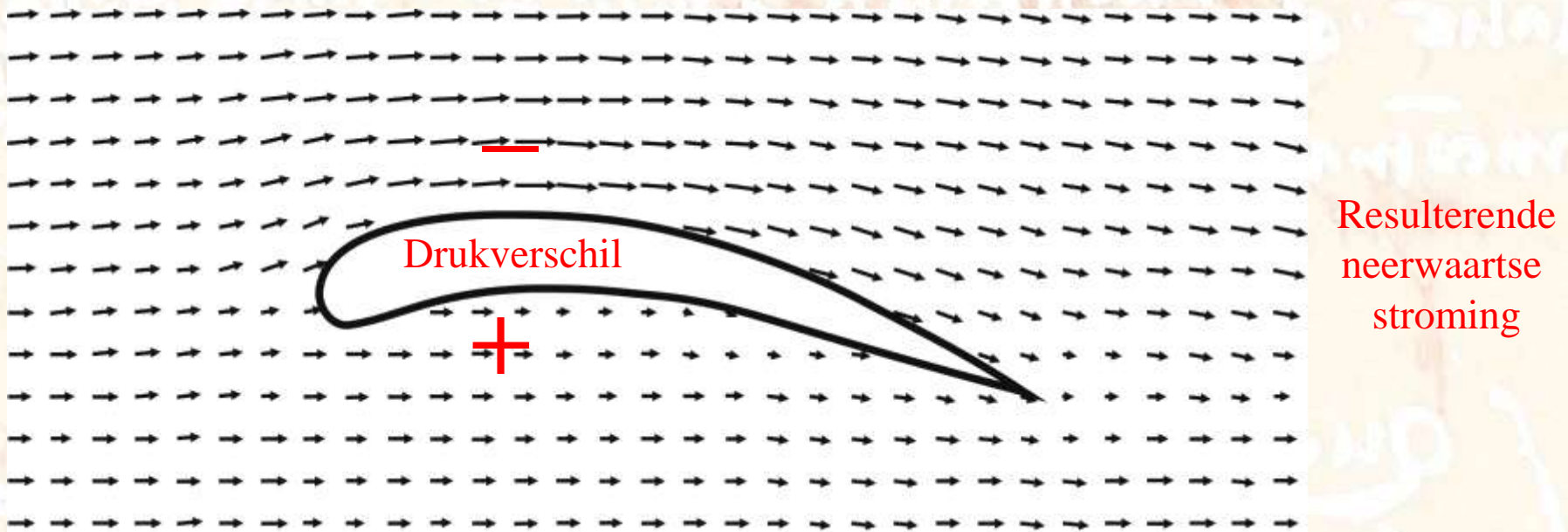


Hoe werkt zweefvlucht met een conventionele vleugel?



Noordse stormvogel

Een doorzichtig Perspex model van een armvleugelprofiel.
Getest in een water tunnel gevuld met zwevende deeltjes



Vleugel wil omhoog!

*Een plaat laserlicht loodrecht op de lengteas van de vleugel verlicht de deeltjes .
Foto's van de deeltjes 0.04 s na elkaar geven de plaatselijke richting en snelheid
van de stroming.*

Wat heeft bionica hier te bieden?

We vliegen als een ooievaar
zonder handvleugels

**Al 100 jaar lang
geen nieuw principe!**



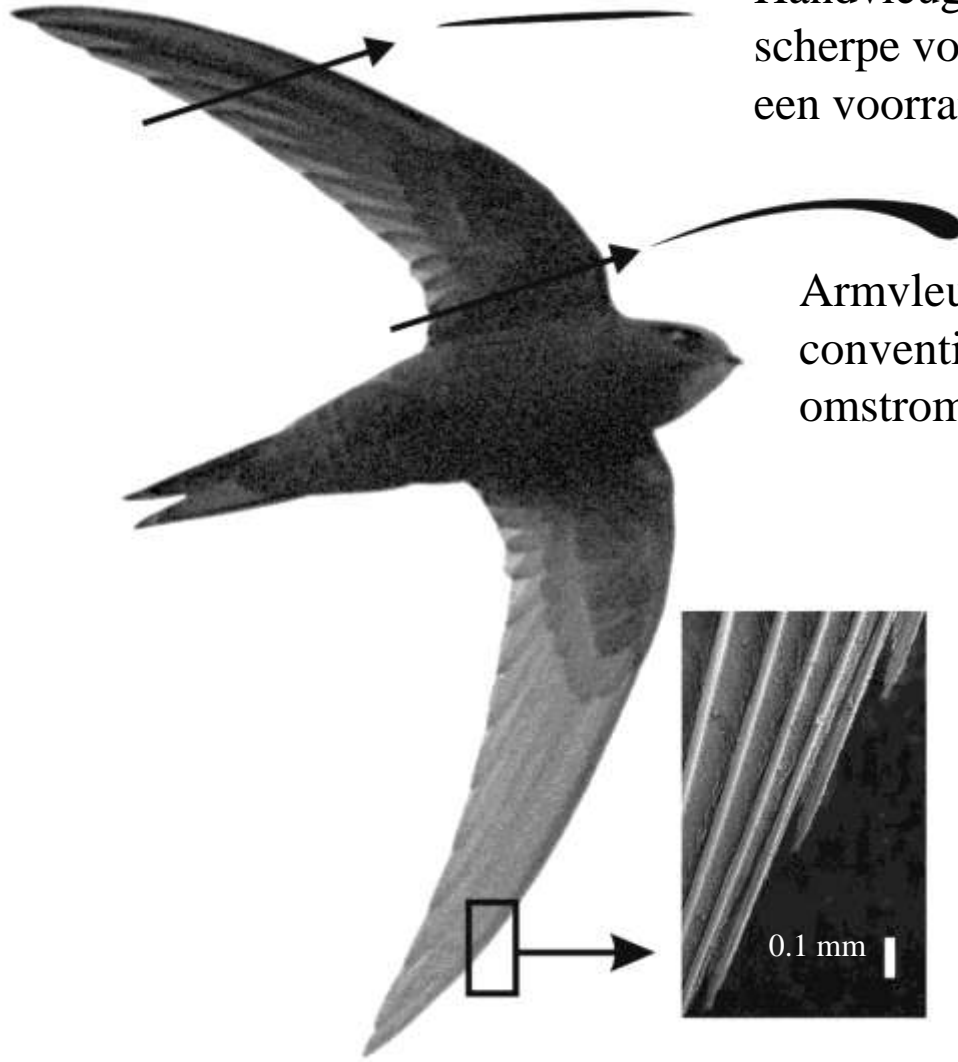
Wat is de functie van de handvleugel?



=

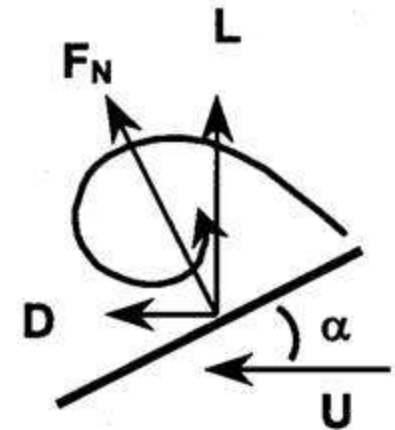


De gierzwaluw in zweefvlucht:



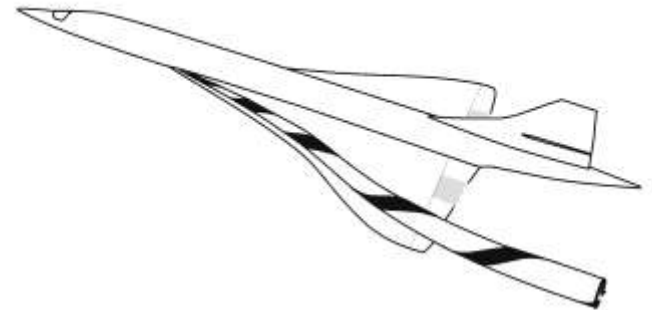
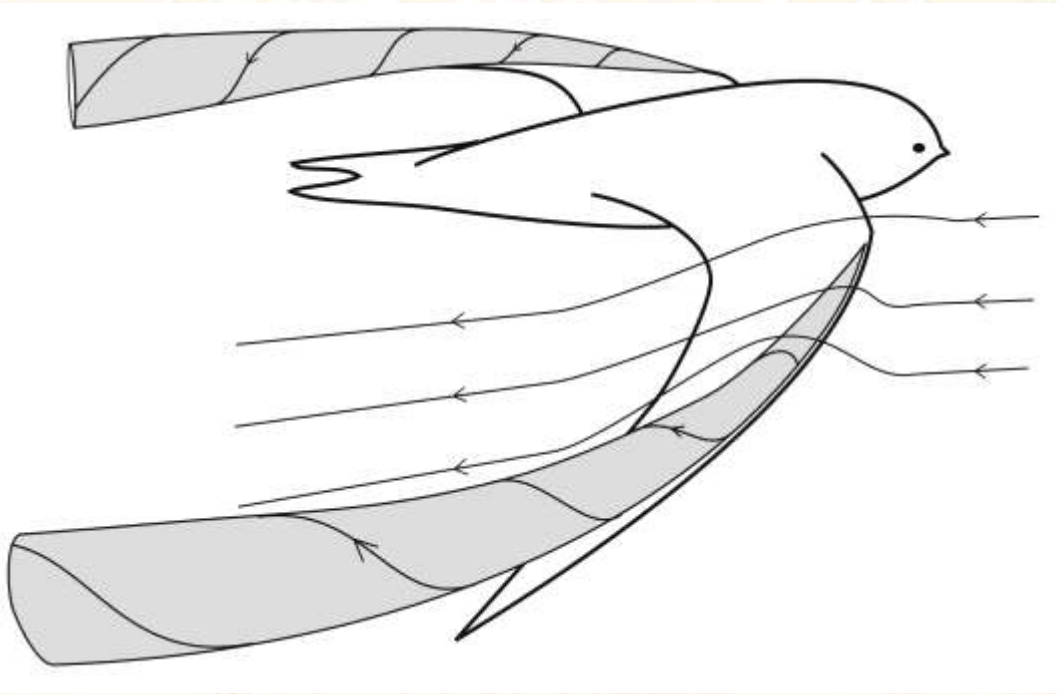
Handvleugel met scherpe voorrand genereert een voorrandwervel

Armveugel met conventionele omstroming



Voorrandwervel

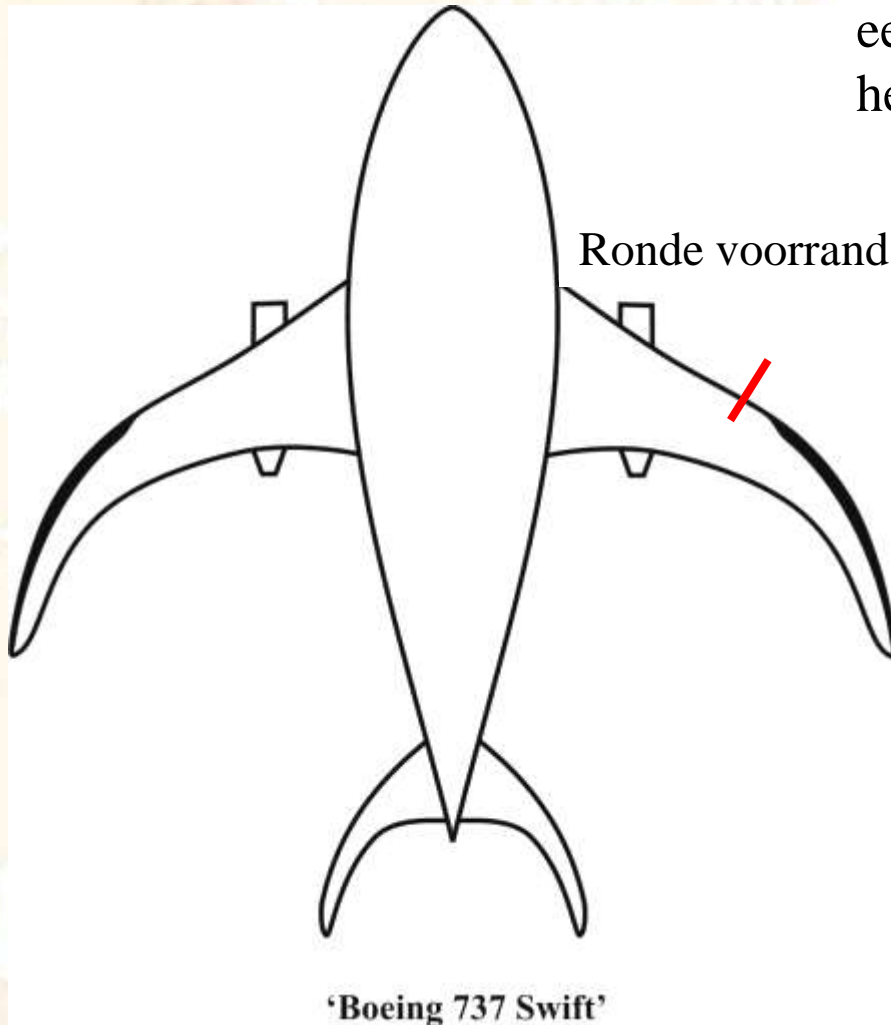




De gierzwaluw en de Concorde gebruiken voorrandwervels om lift te genereren!

Het ultieme bionische verkeersvliegtuig

Beide vogelvleugel principes toegepast en een gestroomlijnd lichaam van een snelle vis: het grootste volume met de laagste weerstand



Scherpe voorrand

Voordelen:

Kortere startbanen

Lagere start en landing snelheid

Meer passagiers, dezelfde brandstofkosten

De natuur heeft voor vrijwel alle problemen een oplossing!

Problemen oplossen

Voorbeelden:

Nieuwe antibiotica

Verkeersproblemen

Problemen oplossen

Voorbeeld:

Nieuwe antibiotica

Probleem:

Bacteriën raken immuun voor veelvuldig gebruikte antibiotica



Tennie Videler

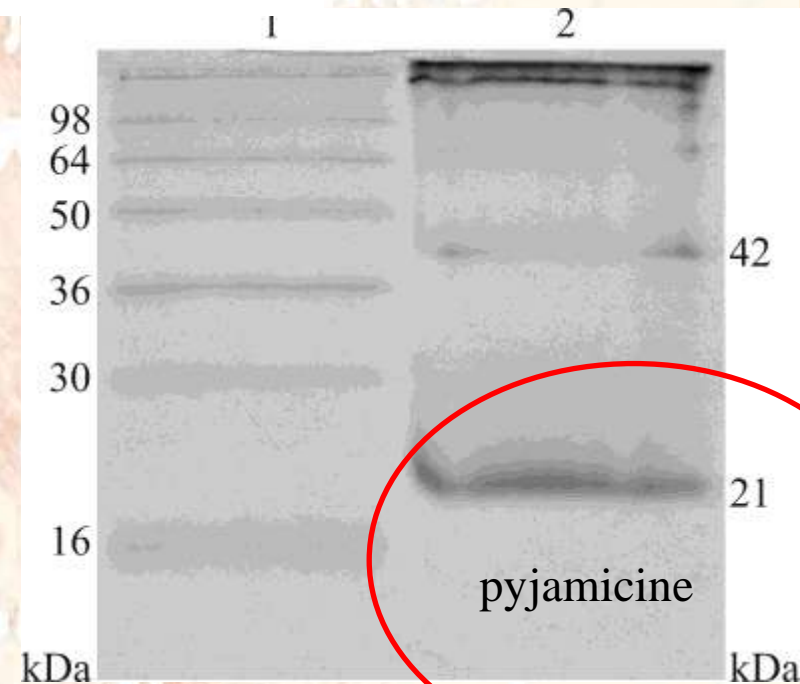
Cocon bestaat uit één eiwit

Gel electroforese:



slijmcocon

Blauwe papegaavis *Scarus vetula*



Problemen oplossen

Voorbeeld:

Verkeersproblemen

Files?



Charlotte Hemelrijk



Spreeuwen in zwermen gaan allemaal even hard
Ze houden peiling en afstand tot 6-7 buren
Gebruiken zeer geringe versnellingen en vertragingen

Oplossing:

Automatiseren, snelheid wordt bepaald door de omstandigheden op de weg.

Voordelen:

**Geen snelheidsovertredingen meer
Wegcapaciteit neemt enorm toe**

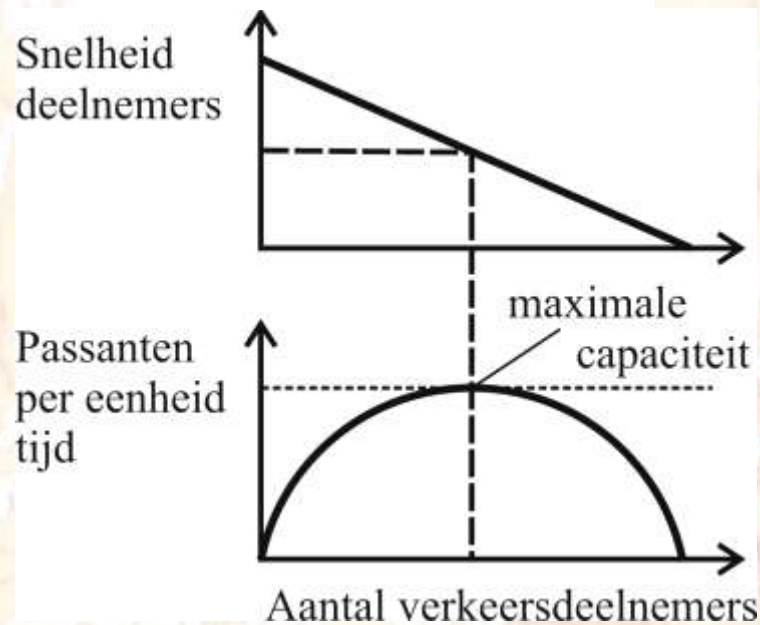
Problemen oplossen

Voorbeeld:

Wegversmallingen

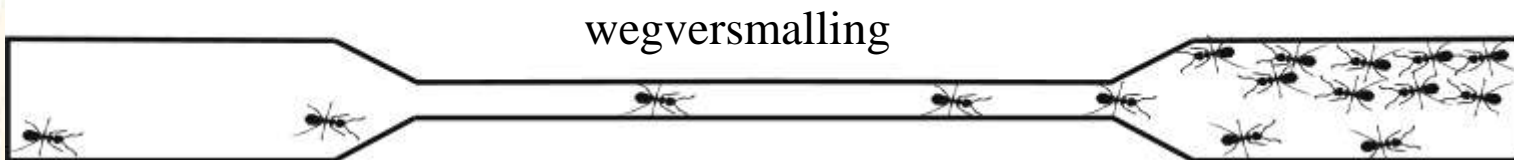


Wegcapaciteit hangt af van:



Audrey Dussutour

Normaal tweerichtingsverkeer met gelijke snelheid



Eenrichtingsverkeer met **hogere snelheid!**

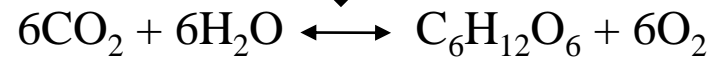
Clusters mieren gaan om de beurt

Aantal mieren per tijdseenheid blijft gelijk!

De natuur heeft voor vrijwel alle problemen een oplossing!

Welke kunnen we hier nog verzinnen?

CO₂



Energievoorziening

Noem maar op