

Vogels, veren en vliegen

Vogelvlucht

Lucht zie je niet maar voel je wel
zegt Elise

Mooi kuiken vliegt nog niet
veren in het bloed

Maar straks in de lucht
volgroeide vleugels tillen en stuwen

Op de wind vrijuit stijgen boven het maaiveld
doen wat je wil

tot de landing.

Jonas

John J. Videler
Emeritus hoogleraar
Rijksuniversiteit Groningen
Universiteit Leiden

Wie kan er zwemmen als een vis?

Allemaal !

Wie kan er vliegen als een vogel?

Niemand!

Waarom niet?



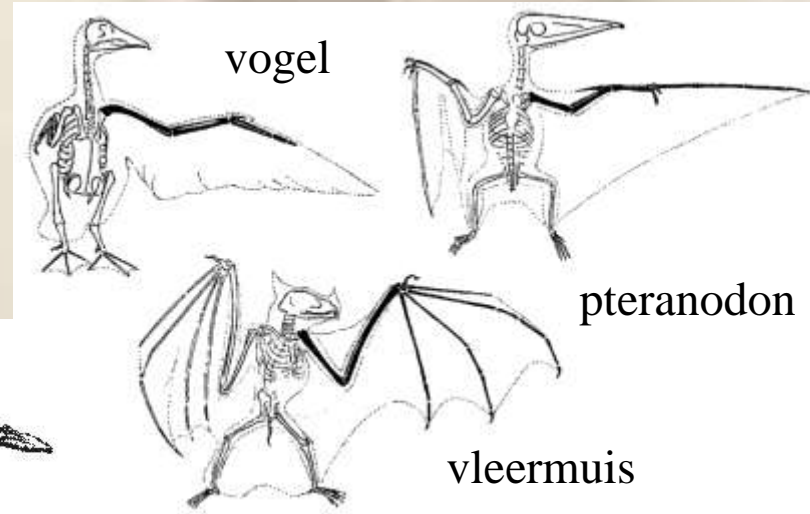
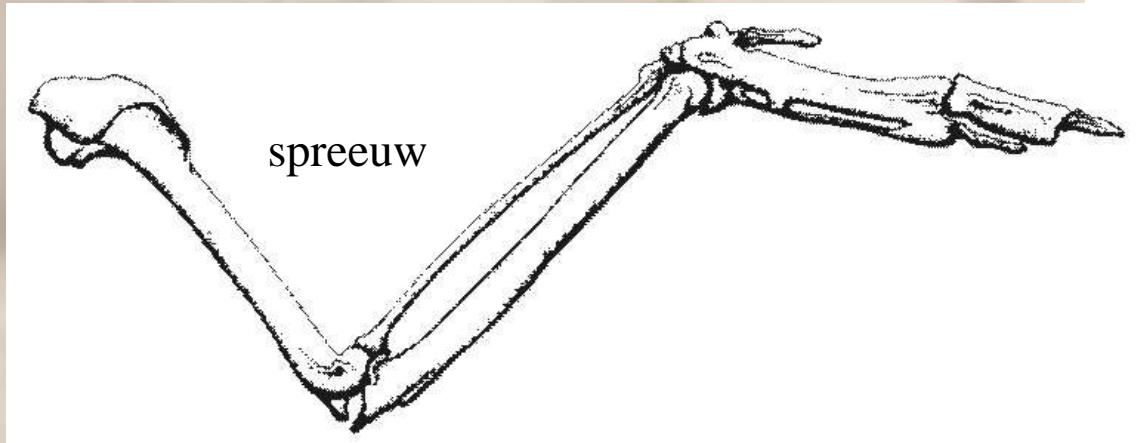
Het verlangen om te vliegen is zo oud als de mensheid

Wat heeft een vogel dat wij niet hebben?



Foto: Johan Scholtens

Andere botten in zijn armen?



Veren maken de vleugels!

Welke veren zijn er, hoe zien ze er uit en wat doen ze?

Vleugel:



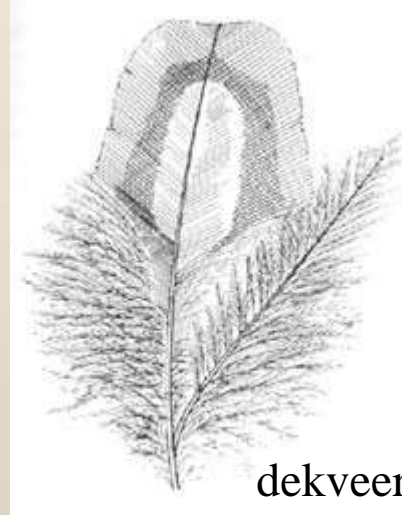
armpen

slagpen

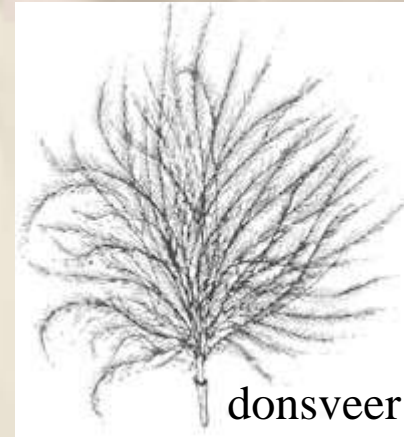
Staart:



staartpen



dekveer



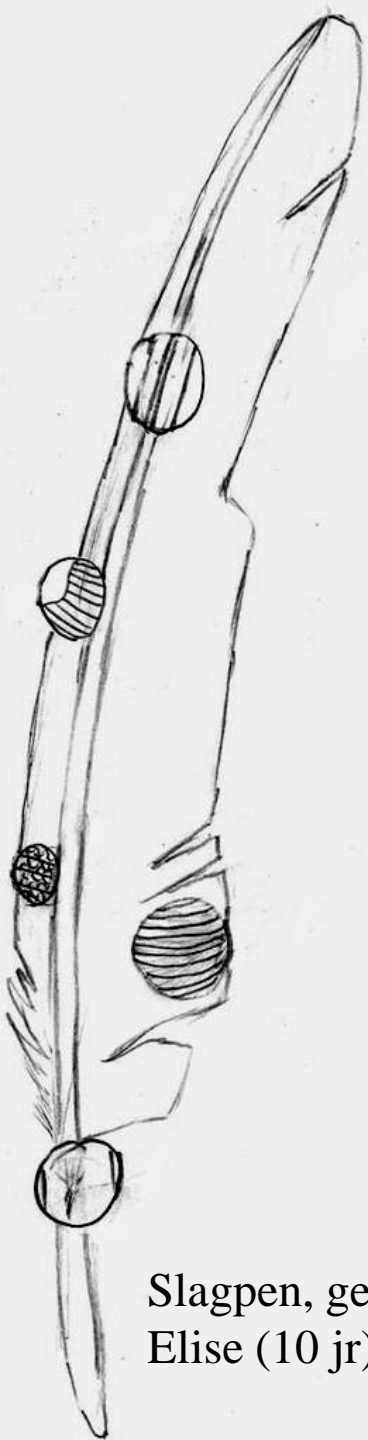
donsveer



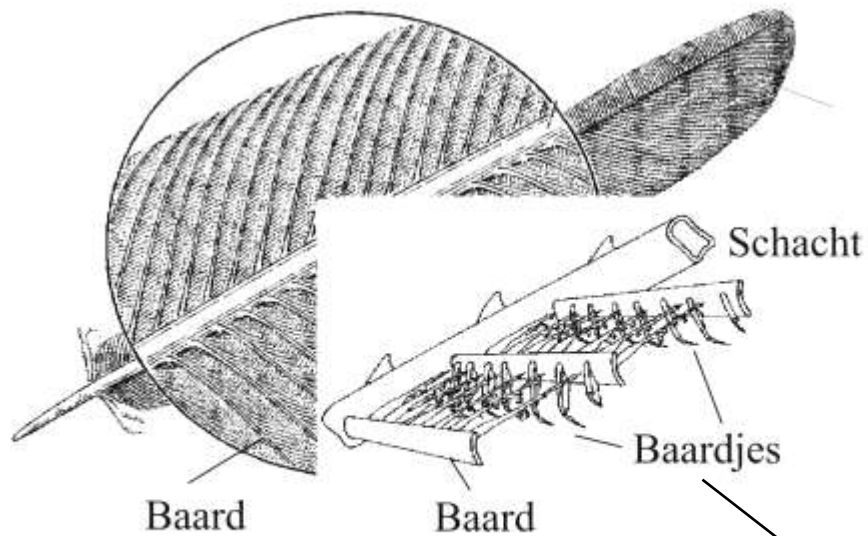
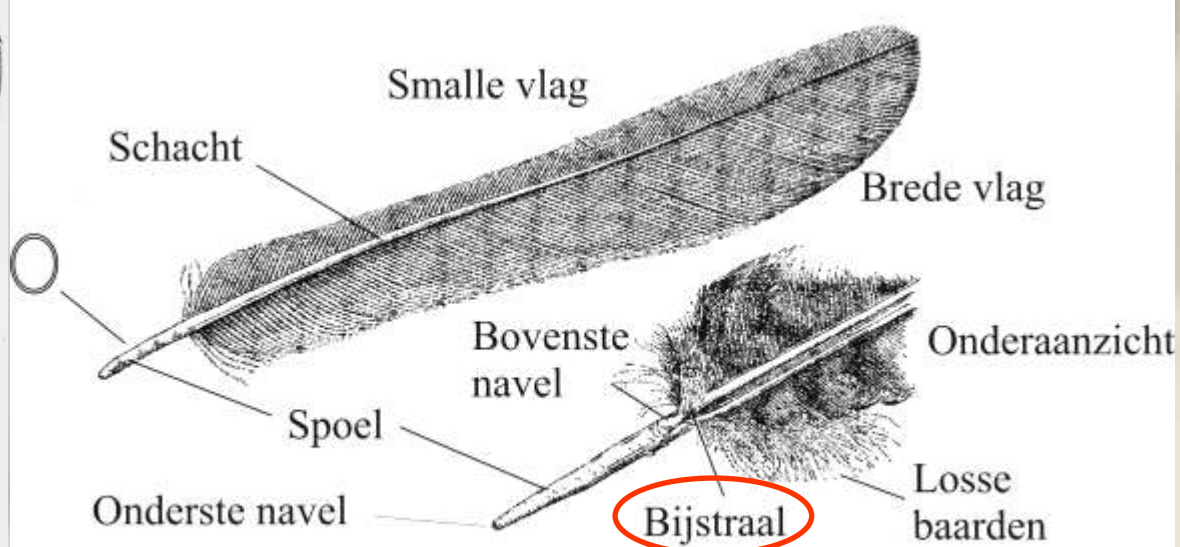
zintuigveer



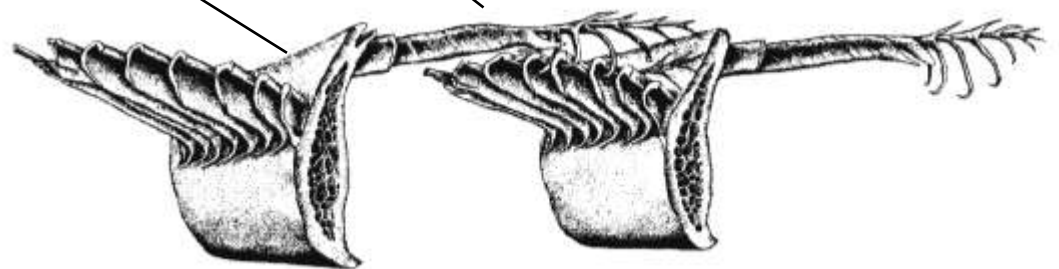
Hoe zit een veer in elkaar?



Slagpen, getekend door Elise (10 jr)



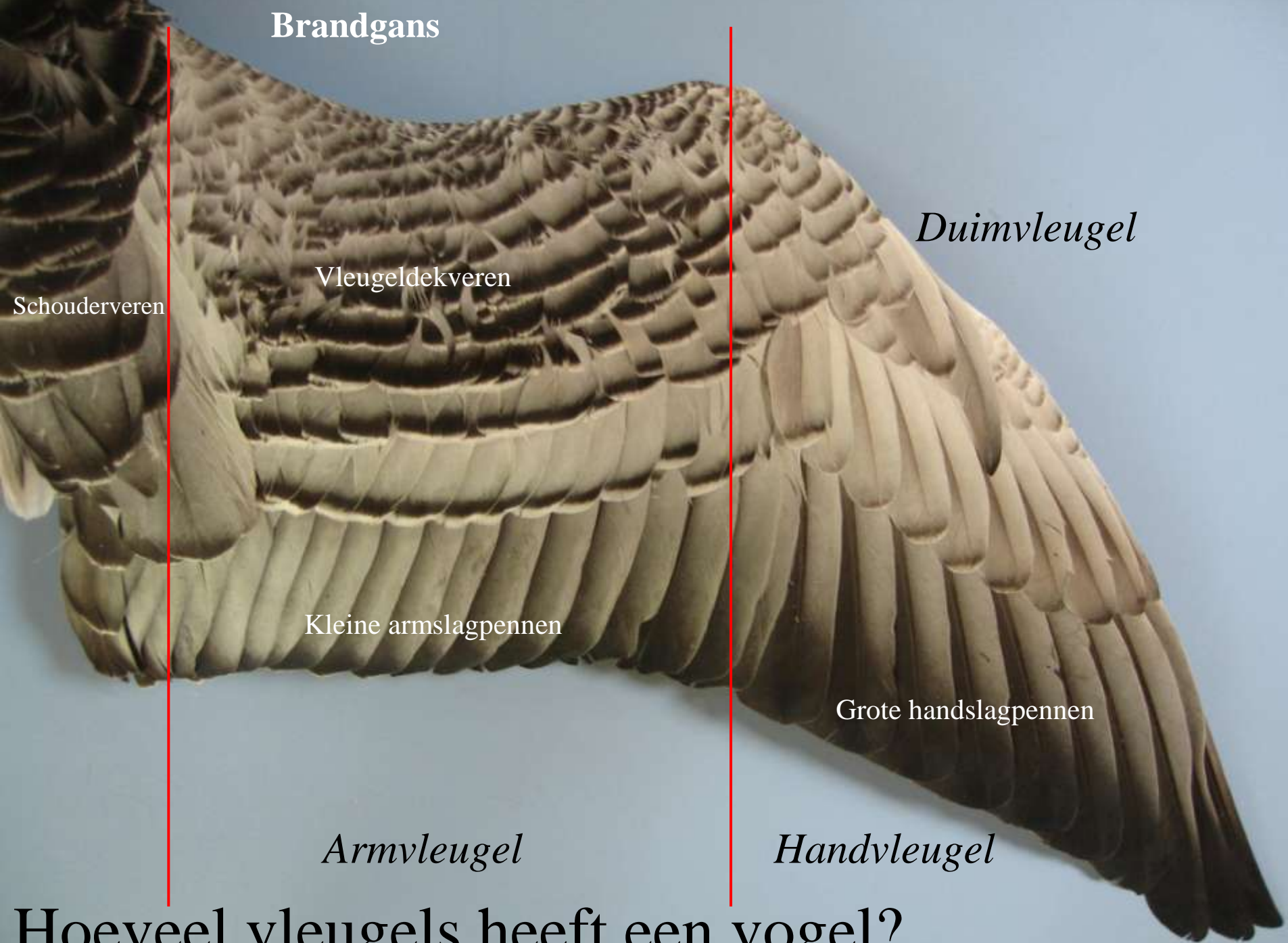
superklittenband



Veren hadden oorspronkelijk twee schachten
De kasuaris heeft ze nog!



Leken dinos soms op jonge kasuarissen?
Hoe vormen veren een vleugel?



Brandgans

Duimvleugel

Vleugeldekveren

Schouderveren

Kleine armslagpennen

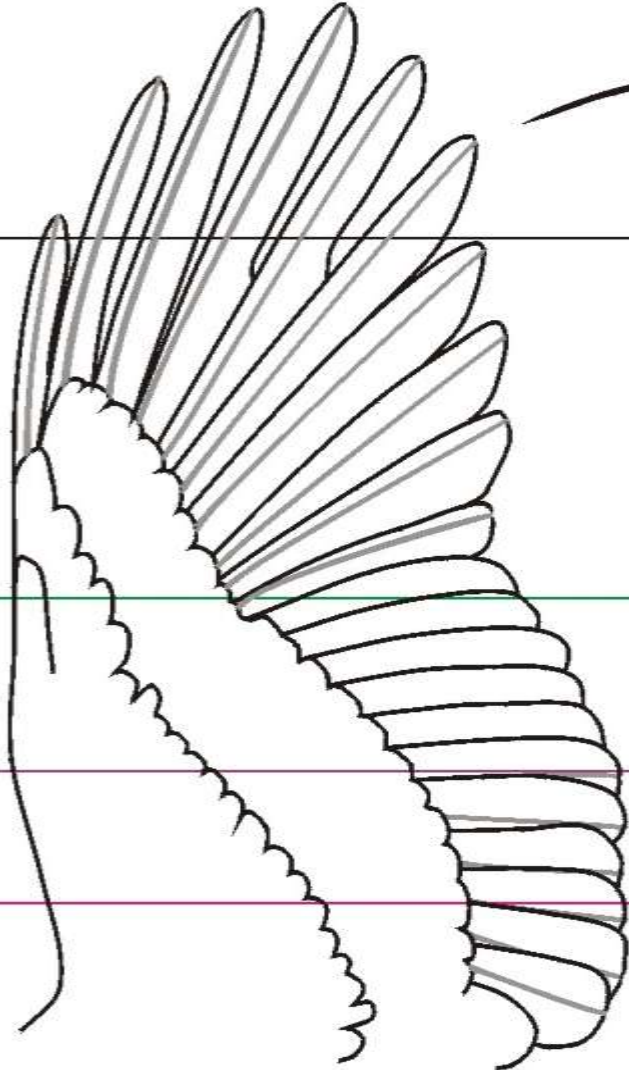
Grote handslagpennen

Armvleugel

Handvleugel

Hoeveel vleugels heeft een vogel?

De rechter vleugel van een havik



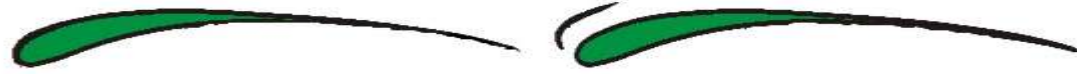
doorsnede door een slagpen



Handvleugel:

Scherpe voorkant

schuin naar achteren gericht



duimvleugel



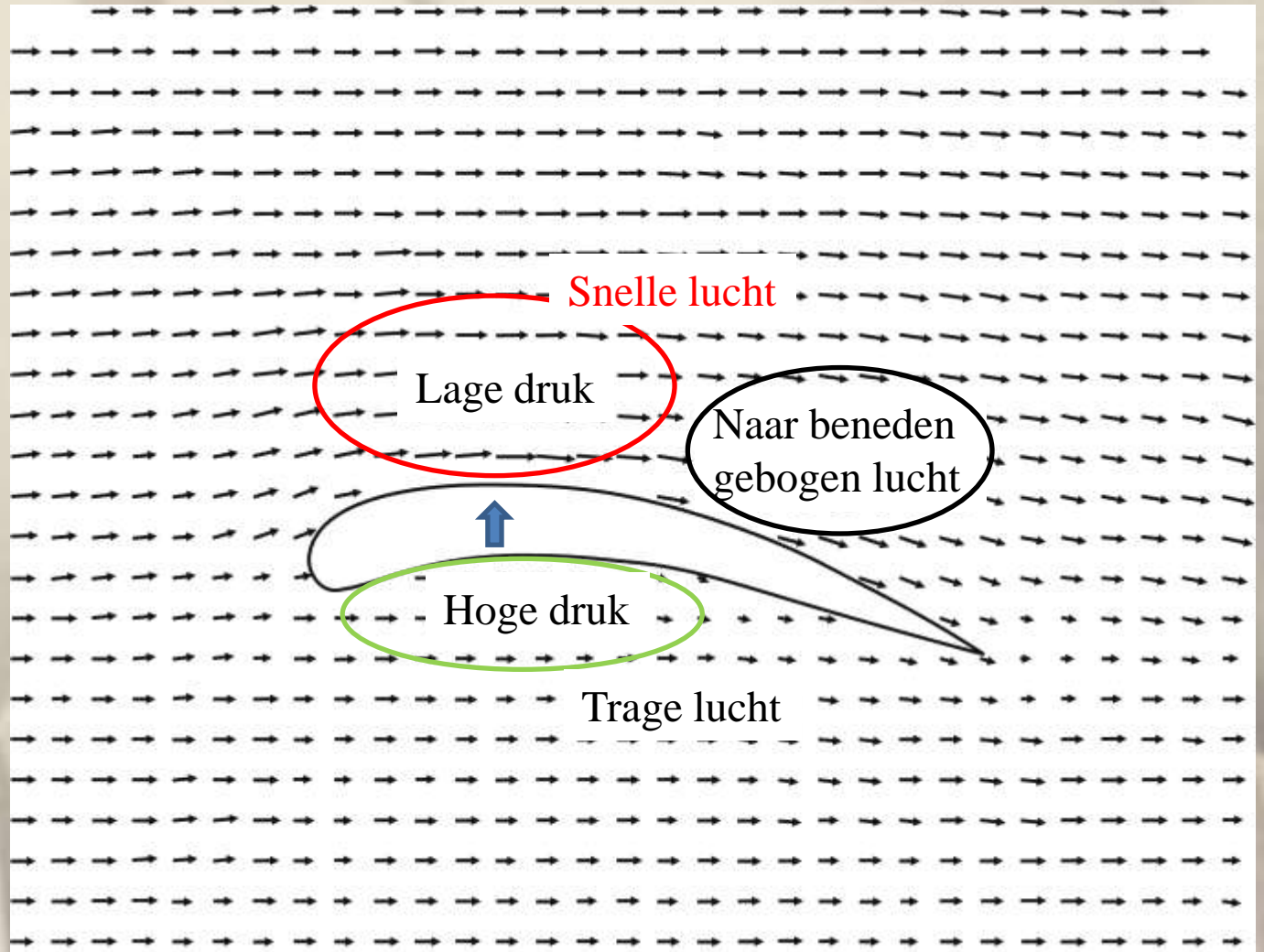
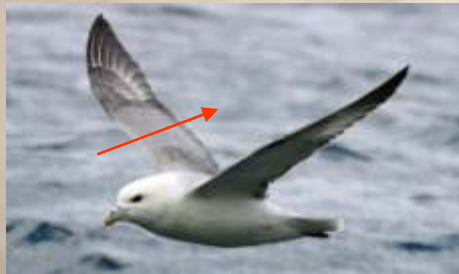
Armvleugel is een **draagvleugel**:

Ronde voorkant, scherpe achterrands

Wat gebeurt er rond de **armvleugel** tijdens de vlucht?

Armvleugel

Noordse stormvogel
op doorsnede



Pijltjes tonen richting en snelheid van de verplaatsing van de lucht



Vliegtuigen werken net zo:
we vliegen als een ooievaar
zonder handen

Geen nieuw principe
de afgelopen 100 jaar

Hoe werkt de handvleugel?

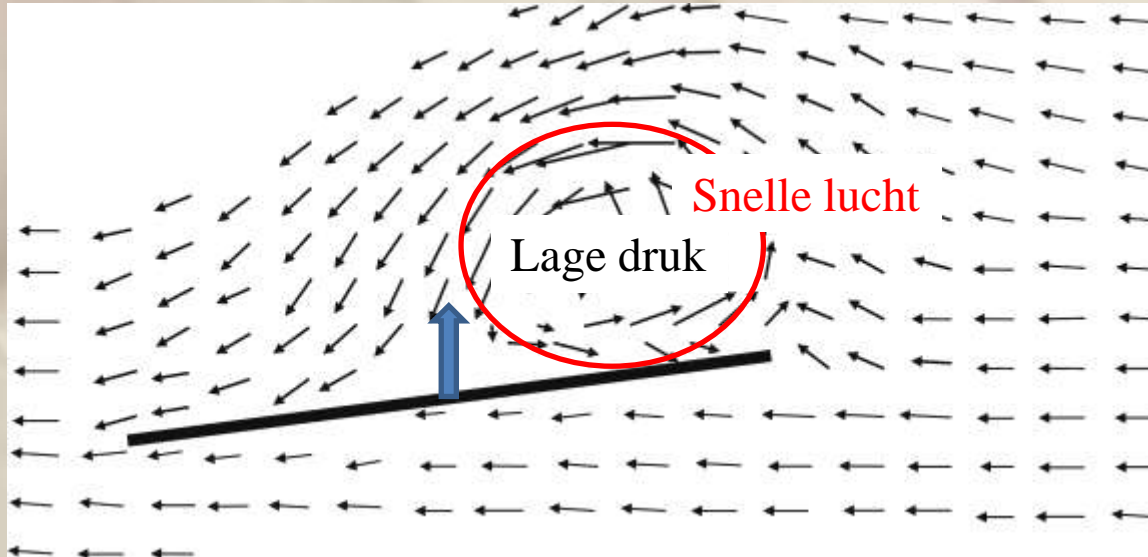


=

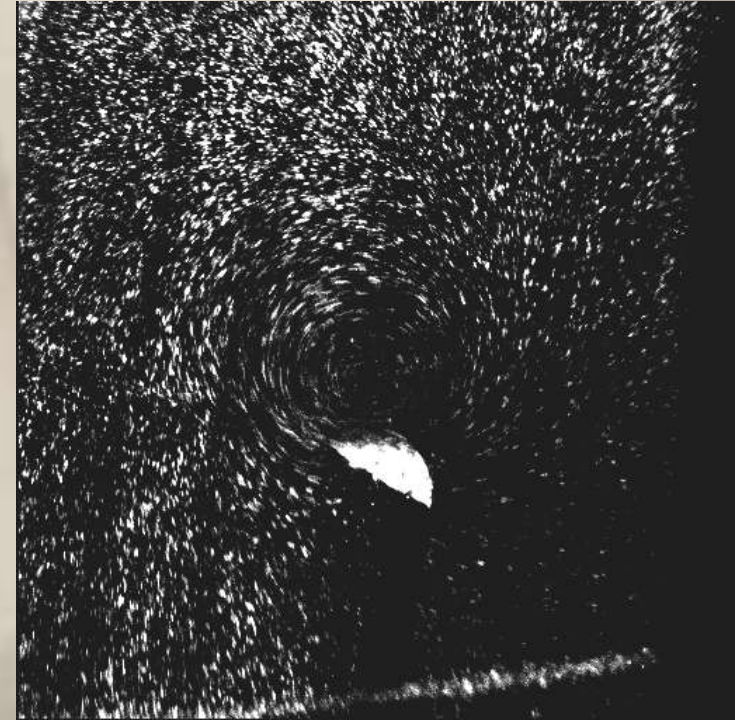


Hoe werkt de handvleugel?

Hoe kan een naar achteren gerichte vleugel met een scherpe voorrand lift genereren?



Draaikolk boven de vleugel
tilt de vleugel op!

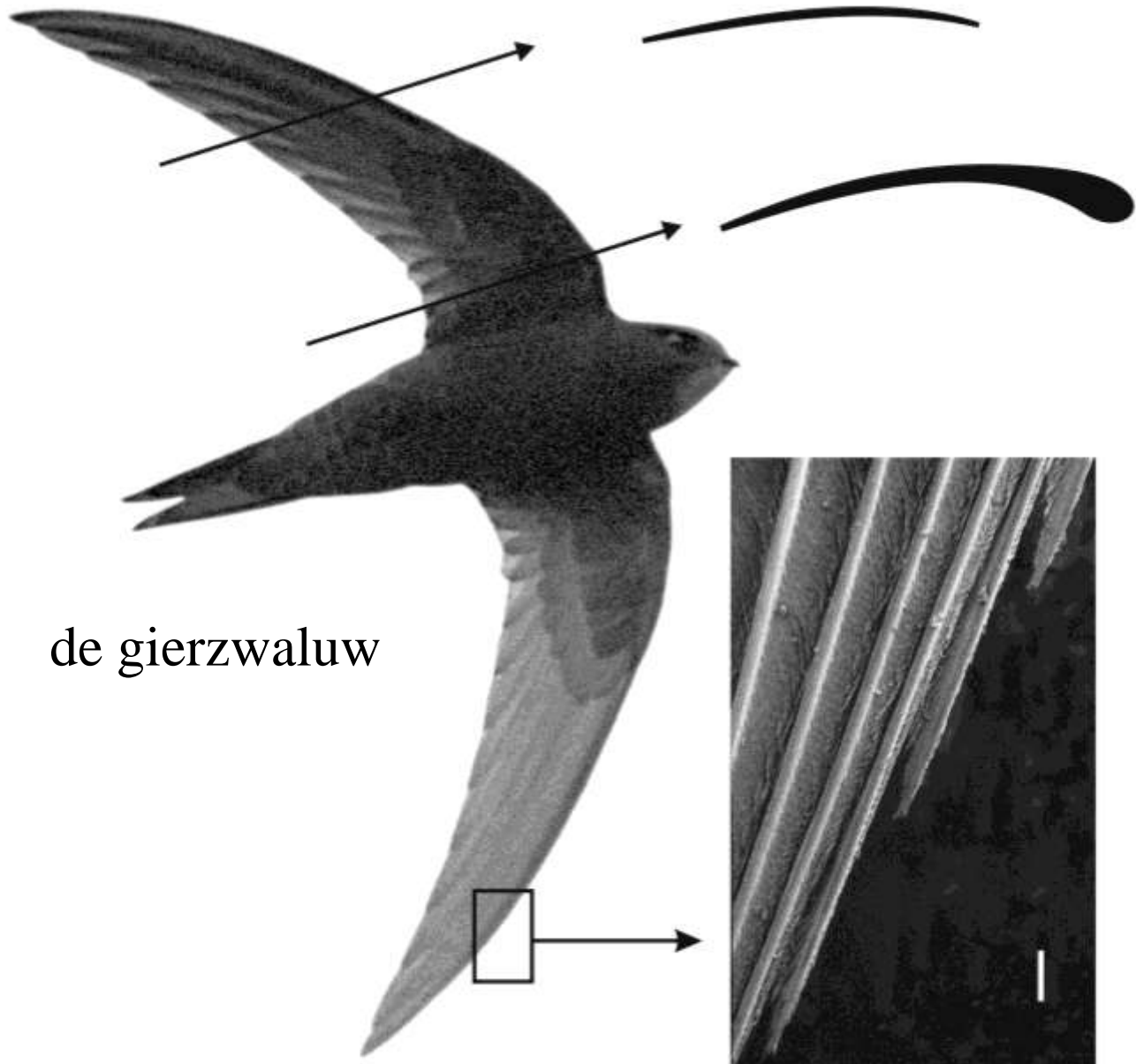


De beste vlieger:
De gierzwaluw (*Apus apus*)

Extreem aangepast aan het vliegen:
Vliegen dag en nacht
Slapen, foerageren en copuleren in de lucht
Trekvogels over lange afstand
110 km per uur

Korte armvleugel,
Zeer lange handvleugel





de gierzwaluw

Gierzwaluw

hand

arm

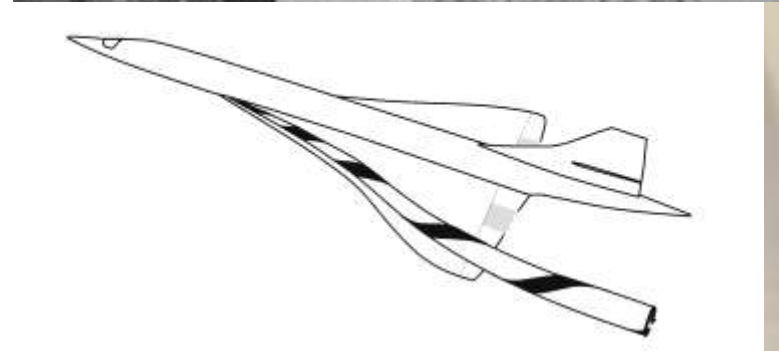
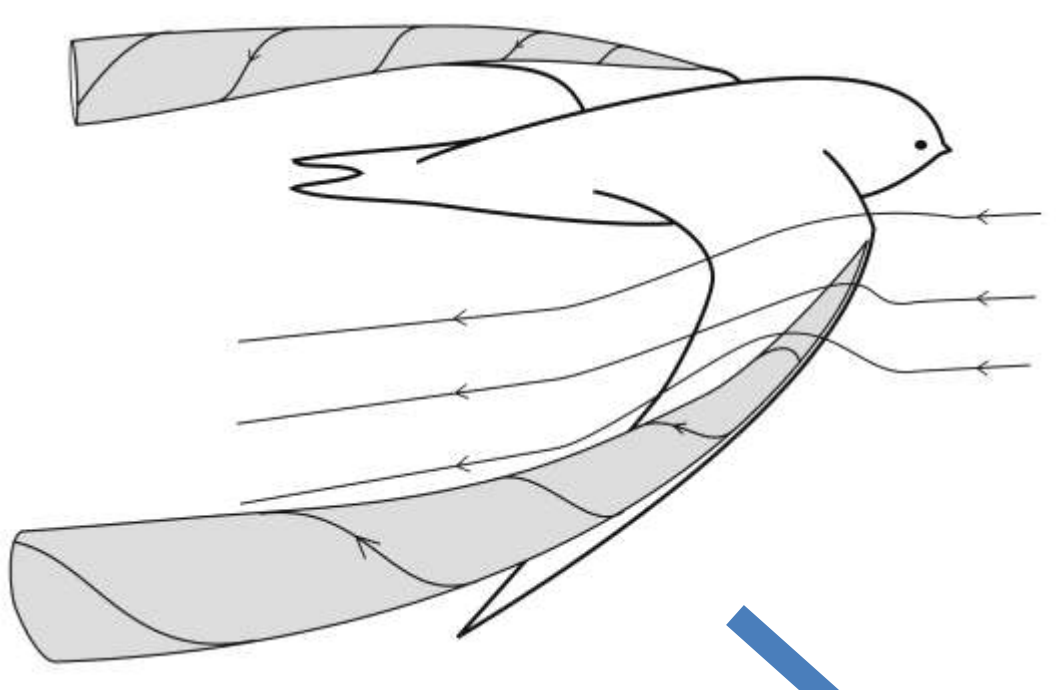


Zangvogel

hand

arm





De draaikolk boven de vleugel:
bij de Concorde en de gierzwaluw



