

TRANSPORT 3.5

➤ Krachten



KLAS

❖ 2A

❖ 2B

❖ 2C

❖ 2D

❖ 2G

Algemene Techniek

Mnr. Baromeo

1. Transport & Krachten

Op transportmiddelen kunnen de volgende krachten werken.

- 1) Aandrijvingskracht (*de kracht van de motor*).
- 2) Weerstandskracht (*kracht van de **lucht/water/weg**, die het transportmiddel tegen houdt*).
- 3) Zwaartekracht (*de aantrekkingskracht van de aarde*).
- 4) Opwaartse kracht (*de kracht van het water, die het schip drijvend houdt*).
- 5) Lift (*de opwaartse druk van de wind onder de vleugel van het vliegtuig*).
- 6) Botsingskracht (*de kracht, wanneer het transportmiddel tegen een voorwerp botst*).
- 7) Reactiekracht (*de kracht van een raket*).

Naast die krachten hebben wij ook te maken met:

- 1) Spierkracht (*de kracht die de mens uitoefend*).
- 2) Windkracht (*de kracht van de wind*).

2. Weerstand bij transportmiddel

Bij transportmiddelen kennen wij 3 soorten weerstanden:

(1) luchtweerstand,

(2) waterweerstand en

(3) rolweerstand (*dit is de weerstand van de weg of van de rails, contact met het wiel*).

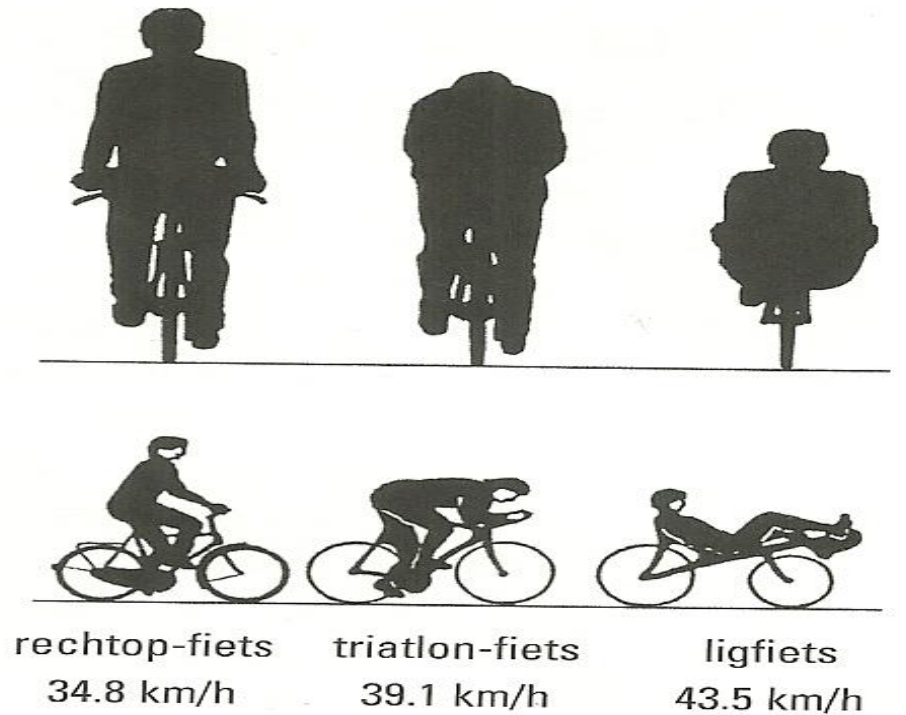
De luchtweerstand speelt een grote rol bij vervoermiddelen. Bijvoorbeeld; hoe harder je **fietst**, hoe groter de luchtweerstand wordt. Een **auto** rijdt **harder** dan een fiets betekent dat de luchtweerstand bij auto's **groter** is dan bij fietsen. Een auto moet zo weinig mogelijk *luchtweerstand* hebben, want hoe **kleiner** de *luchtweerstand*, hoe **minder energie** je nodig heb om snel vooruit te komen. Met een **ligfiets** heb je **minder *luchtweerstand*** dan met een gewone fiets. Als je minder luchtweerstand hebt, kun je sneller fietsen.

3. Luchtweerstand

Bij een gewone fiets heb je meer **lichaam oppervlakte** waardoor de ***luchtweerstand*** ook **groter** is. Luchtweerstand betekent dat als je met bepaalde snelheid fietst, de windkracht als het ware probeer je tegen te houden. De **kracht** van de wind biedt weerstand tegen jou lichaam wanneer je aan het fietsen bent, dat wordt **luchtweerstand** genoemd.

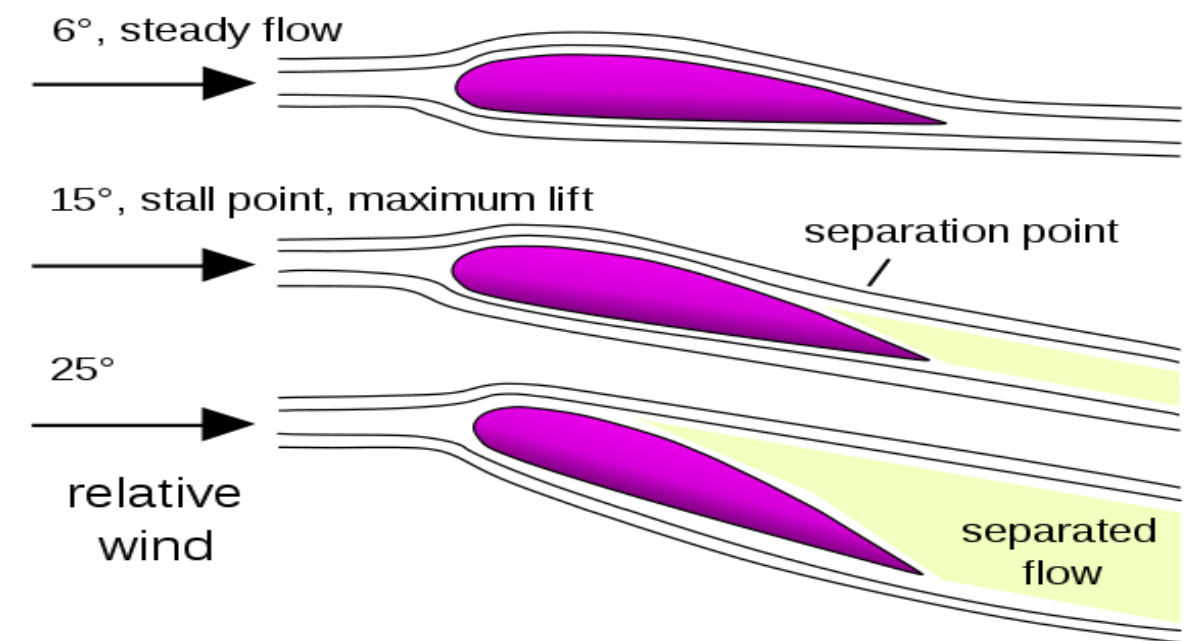
Er zijn drie soorten fietsen:

- Gewone-fiets (35 km/h)
- Triatlon-fiets en (39 km/h)
- ligfiets (44 km/h).



3.1. Vliegtuig

Bij transport door de lucht denken wij meteen aan een **vliegtuig**. **Vliegtuigen** zijn zwaar, die moeten mensen, dieren en goederen vervoeren in de lucht over grote afstanden. Om een zodanige zware vogel de lucht in te krijgen moet het vliegtuig met **hoge snelheid** rijden en ook de **luchtweerstand** moet **kleiner** zijn. De **luchtweerstand** is hier ook heel erg belangrijk, daarom hebben vliegtuigen een **unieke vorm**. De vleugels van een vliegtuig hebben een **speciale vorm**. Door de snelheid van een vliegtuig ontstaat er een **opwaartse kracht**, die het vliegtuig **omhoog tilt**. Aan de bovenkant is de vleugel bol en aan de onderkant recht.



Doordat de luchtweerstand aan de bovenkant kleiner is dan de onderkant, ontstaat een soort zuiging omhoog, dat is de opwaartse kracht. De **opwaartse kracht** wordt groter dan **het eigengewicht van het vliegtuig plus lading**. Bij vliegtuigen is de **opwaartse kracht** afhankelijk van de '**vliegsnelheid**'. De opwaartse kracht bij een vliegtuig wordt '**lift**' genoemd. Hoe sneller de lucht langs de vleugels, hoe groter de lift. Daarom moet een vliegtuig een hogere snelheid hebben om te kunnen vliegen.

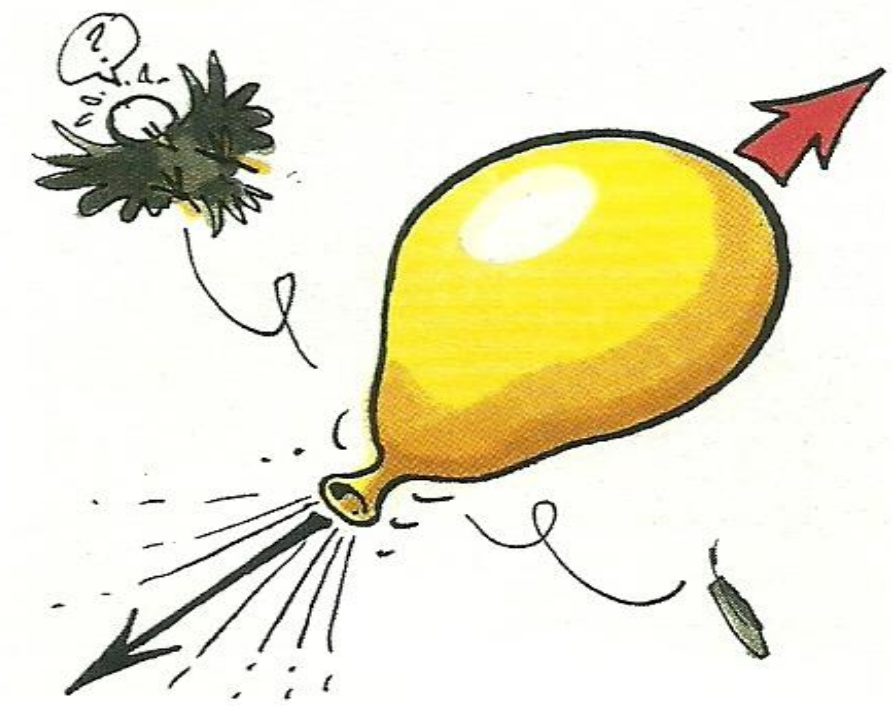
3.2. Ruimte

In de ruimte heb je geen lucht (zuurstof). Zonder lucht is er geen *'lift'*. In de ruimte heb je dus niets aan vleugels. Bij ruimtevaart heb je in de ruimte een *raket* nodig om vooruit te komen.

Bijvoorbeeld, als je de ballon opblaast en loslaat, schiet hij weg. De lucht die uit de ballon komt, schiet de ene kant op. De ballon zelf gaat de andere kant op. Dit noemen wij *reactiekrachten*.

Hetzelfde gebeurt in een raketmotor. De verbrandingsgassen, die uit de motor komen, gaan de ene kant op. De raket zelf gaat de andere kant op. De 'Space Shuttle' (ruimtevaart).

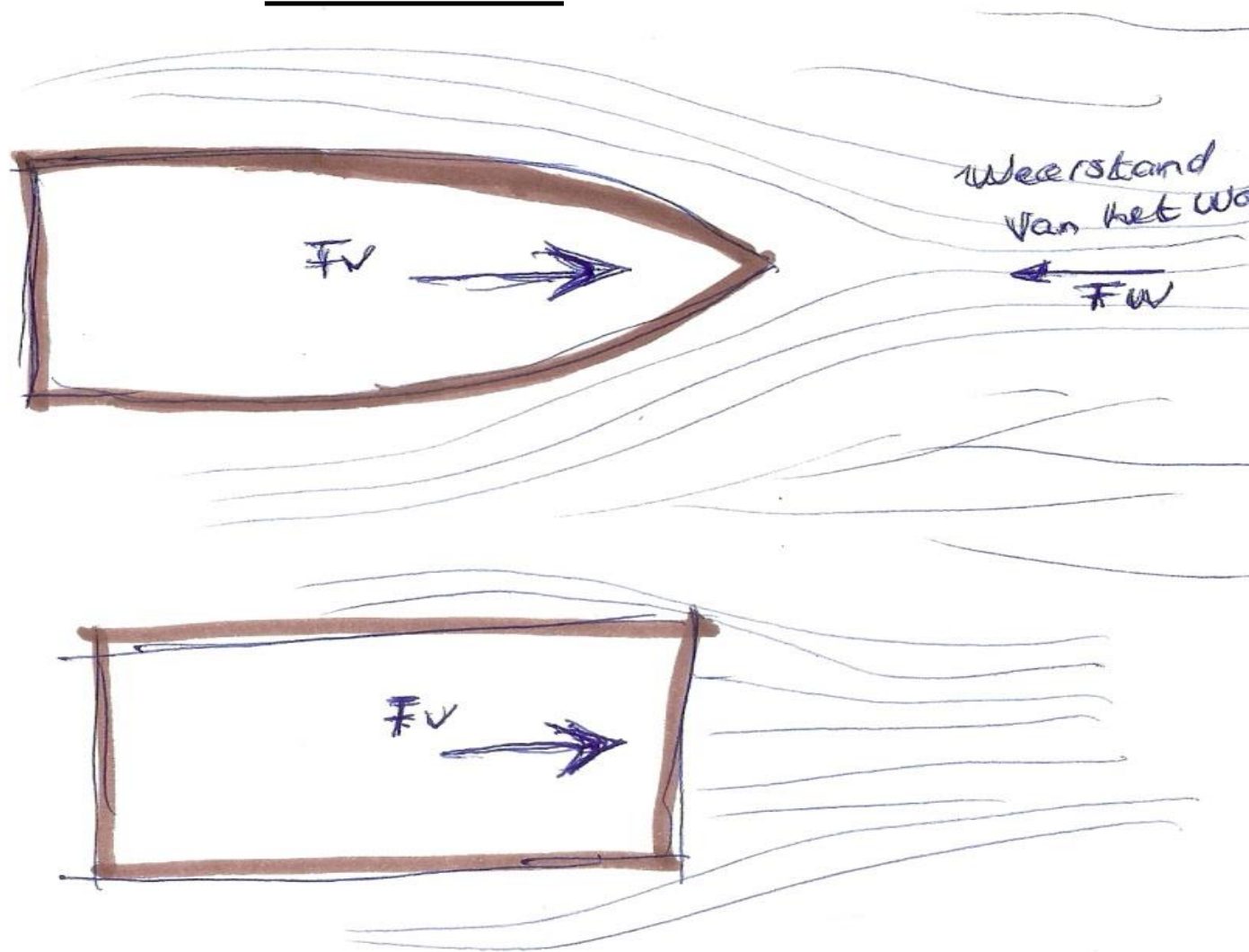
Er is veel energie nodig om de zware ruimtevaart omhoog te krijgen. De raket zit vol *brandstof* om voldoende *verbrandingsgassen* te maken. De ruimtevaart heeft alleen een kleine vleugel nodig om veilig op aarde te kunnen landen.



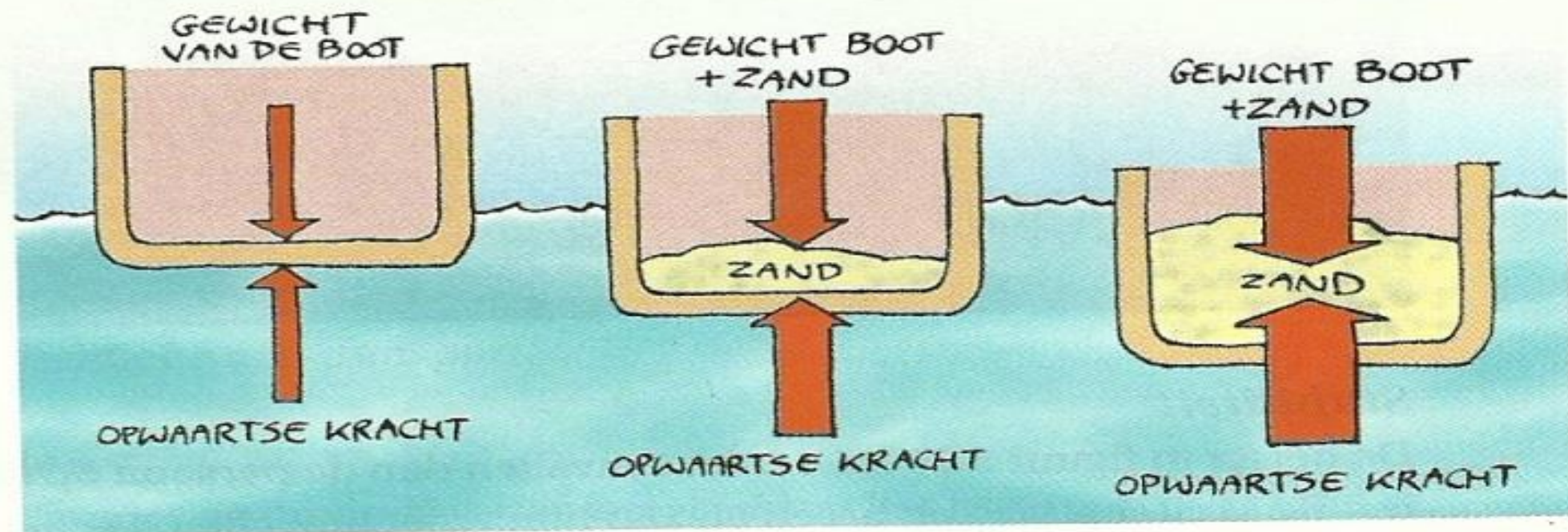
4. Waterweerstand

Bij het ontwerpen van een boot moet de **ontwerpers** rekening houden met de **waterweerstand** van het water. Boten worden zodanig ontworpen met bepaalde vorm om de weerstand te verkleinen. Bij een boot spreek je van **waterweerstand**. Hoe kleiner de weerstand, hoe minder energie er nodig is om snel te varen.

Voorbeeld



Stel: de opwaartse druk van het water is 2500 kg. Iemand moet gaan varen met een boot van 1500 kg. Het gewicht van de ladingen zijn 1000 kg en aantal bemanningsleden wegen samen 380 kg. **Geef je advies over het transporteren van deze goederen.**



Opgave 18

Bij een opstijgend vliegtuig heb je te maken met vier krachten.

Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: vooruit, achteruit, omhoog, omlaag.

De richting waarin de

- a** lift werkt, is omhoog **b** aandrijfkracht werkt, is vooruit
- c** zwaartekracht werkt, is omlaag **d** weerstand werkt, is achteruit

Vul de ontbrekende woorden in:

e De kracht die een varend schip naar beneden trekt

is de Z zwaarte -kracht.

f De kracht die het schip drijvend houdt is de

O opwaartse -kracht.

g Bij een schip zorgen de m motoren voor de aandrijfkracht.

h De weerstand tijdens het varen wordt veroorzaakt door het w water