

# Van Idee naar 3D

NLT module in ontwikkeling

Bèta docentendag

19 juni 2015 Leeuwarden

# Van Idee naar 3D

Mart Mojet (hogeschool VHL)

Sieberen Idzenga (RUG)

# Workshop

- De NLT module
    - stand van zaken
    - opbouw
    - Drijven en varen
    - 3D ontwerpen en printen
    - Zonnepanelen
- 

**“Brengeen”**

- Schaalmodel vs. *real-life*
- 

**“Halen”**

- Vwo- en Havo-versie

# Opbouw van de module

- Expert model
- Individueel logboek
- wk 1 t/m 3 “trainen” van de experts
  - *board meeting*
- wk 4 t/m 7 ontwerpen in teams
  - keuring
- laatste les : wedstrijd

# Drijven en varen

- Geschiedenis van de bootvorm
- Drijven                      wet van Archimedes
- Stabiliteit                  Stevin
- Weerstand                langs-stromend water  
   boeg  
   golven

# Drijven en varen

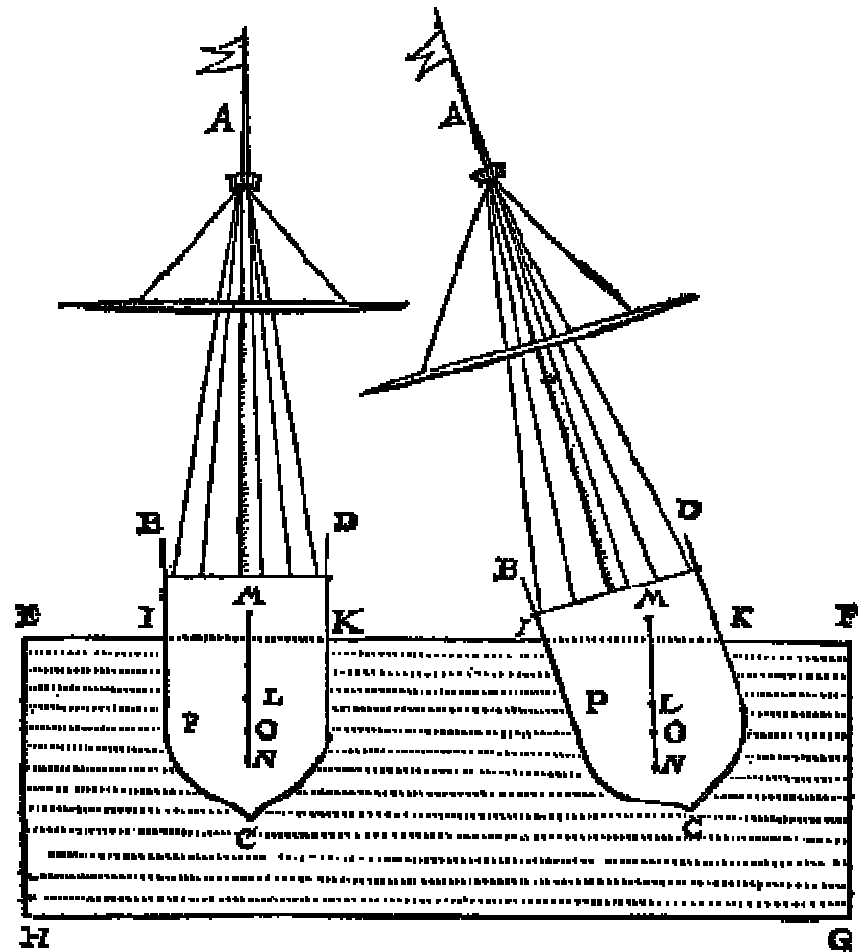
- Geschiedenis van de bootvorm
  - boomstam
  - vlot
  - catamaran
  - vikingboot                      symmetrie li/re en voor/achter
  - vracht vs. snelheid    “geveegde kont”
  - planeren
  - bulbsteven
  - draagvleugelboot

# Drijven en varen

- Drijven
  - wet van Archimedes
  - onderwater-volume  $\equiv$  totale massa

# Drijven en varen

- Stabiliteit
  - massamiddelpunt
  - drukkingspunt
  - catamaran



Figuur Het zwaartepunt O en drukkingspunt L volgens Stevin in *Vlietende Topswaerheit* uit 1605



# Drijven en varen

- Weerstand
  - wrijving langs de scheepshuid
    - $F_{wr}^{wa} = \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot C \cdot v^2$
    - haaienhuid, zwempak
  - boeggolf
    - rompsnelheid
  - golven
    - reflectie

# Drijven en varen

- Ontwerpstrategie
  - onderwatervolume
  - stabiliteit
  - vorm van de boot
  - prototype : zo snel mogelijk in het water

# Drijven en varen

- testen mbv slepen door waterbak
- oppervlakte vs. inhoud  
weerstand vs. drijfvermogen
- grootste probleem : uitlijning van schroefas

# Drijven en varen

# 3D ontwerpen en printen

- 3D ontwerpen
- 3D printer

# 3D ontwerpen en printen

- 3D ontwerpen
  - Google Sketchup
    - breed toegankelijk, gratis
    - eenvoudig om aan te leren
    - veel instructie filmpjes = brede ondersteuning

# 3D ontwerpen en printen

- 3D ontwerpen
  - Vwo-4 onhandig met software
  - push/pull
  - sandbox / TIN (=triangulated irregular network)
  - meshing problemen

# 3D ontwerpen en printen

- 3D printer
  - Ultimaker original
  - buiten de les printen
  - nauwelijks technische problemen
  - leerlingen kunnen zelf print inzetten
  - TOA stand-by noodzakelijk



# 3D ontwerpen en printen

- 3D printer
  - beschrijving en uitleg
  - bedienings-instructie
    - aangeleverde modellen
    - maak eenvoudig ontwerp
  - trouble-shooting

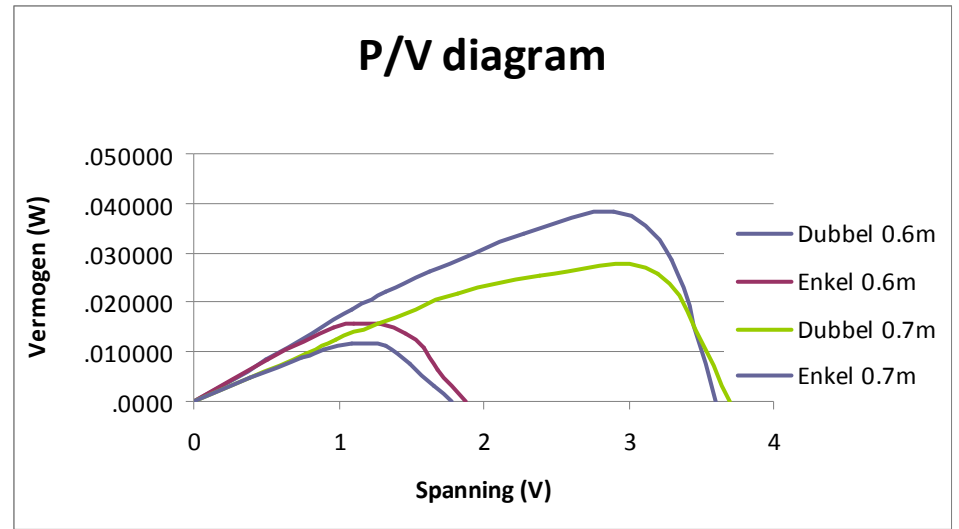
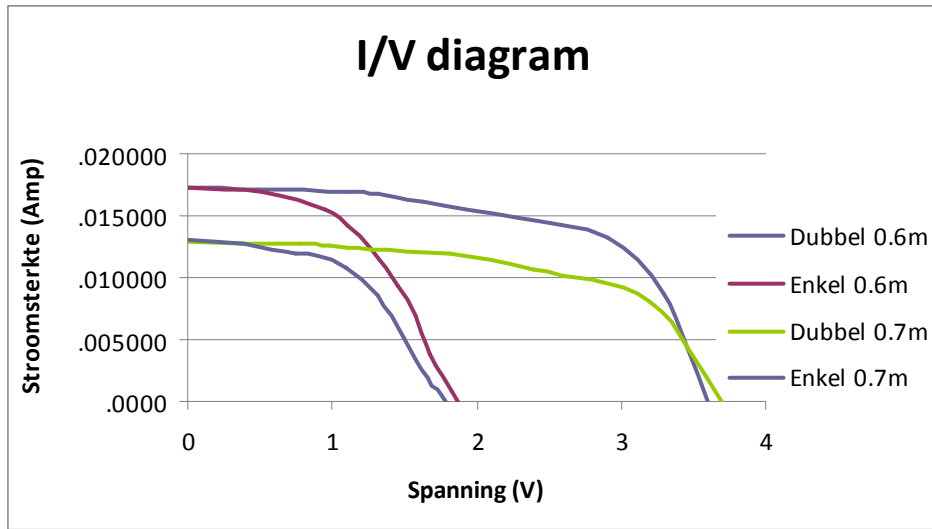
# 3D ontwerpen en printen

# Zonnepanelen

- Theorie
  - zonlicht
  - werking fotovoltaïsche cel
- Testen

# Zonnepanelen

- Zonnepanelen testen
  - I/V curve vs. licht-intensiteit
  - P/V curve vs. licht-intensiteit



# Zonnepanelen

- Zonnepanelen testen
- Twee panelen in serie of parallel
- Spectrale gevoeligheid
- Hoek-afhankelijkheid

# Zonnepanelen

# Besturing

- Arduino
- Goldcap / oplaadbare batterij
- Sensoren en actuatoren

# Wedstrijd

- Buiten of in lokaal
- Beoordeling (PO)
  - Snelste t/m langzaamste ... 8 t/m 4
  - Logboek ... + 1
  - “Tussenkeuring” ... + 1



# Toets

- Gemengd theoretisch / praktisch
- Gedifferentieerd
  - niet-expert : probleem herkennen
  - expert : probleem oplossen
  
  - gelijkwaardig

Schaalmodel voor *Real-life races* ?

Dong Solar Challenge

**Vwo** *“versus”* **Havo**

# Gezien vanuit vervolgopleiding

Karikatuur ???

Vwo Universiteit

Theorie vorming

Havo (VHBO) HBO

Theorie toepassen

VMBO GT/BK MBO

Taken uitvoeren

# op Vwo / Havo / VMBO

Vwo      Theorie vorming      Archimedes afleiden

Havo      Theorie toepassen      Archimedes toepassen

VMBO GT/BK      Taken uitvoeren  
                                 Vooruitdenken, organiseren

voor alle niveaus :

eerst nadenken, niet meteen beginnen

# op Vwo / Havo / VMBO

Vwo	Theorie vorming	Archimedes afleiden Verband andere theorieën
Havo	Theorie toepassen	Archimedes toepassen Toepassing controleren
VMBO GT/BK	Taken uitvoeren	Vooruitdenken, organiseren

voor alle niveaus :

eerst nadenken, niet meteen beginnen

# op Vwo / Havo / VMBO

Vwo	Theorie vorming	Archimedes afleiden Verband andere theorieën
Havo	Theorie toepassen	Archimedes toepassen Apparatuur controleren, ijken
VMBO GT/BK	Taken uitvoeren	Vooruitdenken, organiseren

voor alle niveaus :

eerst nadenken, niet meteen beginnen

# De leerling

## Havo

## Vwo

- cognitieve vaardigheden lager  
mn abstraherend vermogen  
tempo en transfer
  - beslisser, doener ?
  - algemene ontwikkeling lager
  - spanningsboog korter
- denkers, logica,  
verbaal ?



# De leerling

**Havo**

**Vwo**

- kinderlijk, individualist
- beter in plannen en overzicht
- beter in oplossen eigen problemen
- meer zelfvertrouwen in eigen kunnen

# De leerling

## Havo

- “nut”
- produkt-gericht
- “spannend”
- “er-midden-in”

## Vwo

interessant  
gegrepen door stof  
uitdagend  
“van-de-buitenkant”

# De leerling

## Havo

- praktisch, toepassingsgericht
- “heen en weer flitsen”
- kortere spanningsboog

## Vwo

- bredere algemene ontwikkeling
- meer diepgang

# Consequenties voor Docent

1. band met docent
2. feedback geven
3. structuur bieden
4. didactiek
5. schrijfstijl

**Havo**

# 1. Band met docent

**Vwo**

- persoonlijke band
  - leerlingen werken harder voor aardige docent
- luchtig houden, beetje humor
- vertrouwen geven dat IIn stof zullen begrijpen
- privileges (thee zetten, naar de Hubo, ...)
- kennis
- kundig, gedrevenheid
- prikkelen uitdagen
- ruimte

## 2. Feedback

- positief (mn meisjes), zelfvertrouwen
- op persoon      gezien worden, gekend zijn
- op proces      hoe pak je iets aan
- op product      de inhoud

**Havo**

**Vwo**

### 3. Reflecteren op jezelf

- belangrijk onderdeel van HBO

**Havo**

- snelle beloning, snelle feedback

# 3. Structuur

- leerlingen willen controle over leren, maar binnen kaders :

**Vwo**

- duidelijkheid over
  - geaccepteerd gedrag
  - resultaat

- duidelijkheid over
  - resultaat
  - ruimte voor zijpaden

**Havo**



## 4. Didactiek

- A. aard voorbeelden, onderwerpen
- B. leren vanuit vraag, onderzoekende houding
- C. groepswork
- D. uitleg

# 4A. Voorbeelden, onderwerpen

## Havo

- “spannend”
- aansluiten belevingswereld, nut, aansprekend
- concreet, tastbaar
- verband theorie – praktijk – beroep
- actueel
- variatie, competitie, verrassing
- starter (spannend, met snelle uitleg)

**Havo**

## 4B. Leren vanuit vraag

**Vwo**

- onderzoekende houding

theorie overdracht

frontaal klassikaal

- activeren cognitieve vaardigheden
- vragen mag / moet => veilige sfeer
- toegankelijk niveau

## 4C. Groepswerk

### Havo

- leerlingen helpen elkaar
  - voorkomt denkfouten dood spoor
- controle houden over bijdrage elke leerling

- leerlingen zelf graven

Vwo

controleren  
leerling niet  
vast loopt

# Havo

## 4D. Uitleg

- helder en scherp
- stapsgewijs
- herhalen indien nodig
- verschillende invalshoeken
  - visueel, verbaal, tastbaar, ...

# Vwo

top-down

## 5. Schrijfstijl op Havo

- direct taalgebruik  
bv “je weet hoe...” ipv “we zien hier...”
- korte teksten, aansluitend vragen
- zo snel mogelijk *hands-on*

# NLT module Van Idee naar 3D

- Drijven en varen

# NLT module Van Idee naar 3D

- 3D ontwerpen en printen



# NLT module Van Idee naar 3D

- Zonnepanelen

# Van Idee naar 3D

Als Vwo en Havo leerlingen in één klas :

- Vwo-ers : drijven en varen
- Havo-ers : 3D ontwerpen en printen

# Bronvermelding

## Onderzoeken

- Berenice Michels (2006) Verschil moet er wezen. SLO, Enschede.
- Vermaas & van der Linden (2007) Beter inspelen op havo-leerlingen. Uitgegeven door IVA, Tilburg.
- Rebecca Hamer (2010) Tien didactische aandachtspunten voor de bètavakken op de Havo. Platform Bèta Techniek, Den Haag.

# Bronvermelding

Meningen :

- [http://www.havo-hbo.nl/site/ ???](http://www.havo-hbo.nl/site/)
- Hanne Obbink (2010) Havo is geen 'Vwo, maar dan makkelijker'. Trouw.
- Havoplatform.nl Website van de organisatie HavoPlatform
- VO-raad (?) Praktijkverhalen : van VMBO naar Havo
- Nelleke den Braber (2013) Impressie van de bijeenkomst 'NLT op de havo'. Verslag van bijeenkomst op APS, Utrecht.
- Anja Vink (2015) Havo-leerlingen hebben een eigen aanpak nodig. Vrij Nederland.