

UNIVERSITEIT TWENTE.

WERKGROEP MODELLEREN - ECENT 2016

JAN JAAP WIETSMA (J.J.WIETSMA@UTWENTE.NL) ELAN

M.M.V. JEROEN GRIJSEN



Wie zijn hier?

- Voorstelrondje
 - Naam, instituut, vakgebied / rol.
 - Op welke manier besteed je in je werk aandacht aan modelleren?
 - Of: Waarom is het belangrijk aandacht aan modelleren te besteden?

Opbouw werkgroep

- DOT modelleren en herziening
- Structuur nieuwe module
 - ABC en BGE
- Modelleren in contexten (in groepjes - uitwisselen)
 - Voorbeelden bespreken: Wi, Bi, Na, NLT
- Demonstraties
 - Riviermodel – GrafiekinZicht
 - Grafisch modelleren met SciDynamics
 - Coach modellen bij Natuurkunde

Wat willen we bereiken met
de DOT modelleren?

Deelnemers

- **Docenten**

Frits Hidden (na), Tessa Hoffman (wi), Else Henneke (sk), Margreet Schut (na), Rudy Jonker (bi),

- **DOT begeleider**

Jan Jaap Wietsma (bi)

- **Onderzoeker DOT project**

Floor Binkhorst (ELAN, Utwente)

- **Experts en softwareontwikkelaars**

Wim Boere (BOSON, Grafiek in Zicht); Merel Collenteur, (CMA Coach); Wouter van Joolingen (UU), Onne van Buuren (PostdocVO), Lars Bollen (GoLab, SciDynamics).

- **Meelezende docenten**

o.a. Arjan Pruim en Frans Goedheer

DOT Modelleren

- Actualiseren modules dynamische modellen havo en vwo
 - Software
 - Didactiek
- Hoe aansluiten bij
 - andere NLT modules
 - andere betavakken
- Onderscheid havo en vwo?
 - Gelijke opdrachten, andere niveaukeuze?
 - Beroepen en wetenschappelijke contexten

Doelstellingen

1. Met elkaar kennis maken en elkaar kunnen opzoeken als dat nodig is.
2. Ervaringen met de huidige module's Dynamisch modelleren uitwisselen.
3. De huidige stand van zaken rond modelleren in de klas helder krijgen: relatie met examenprogramma's, didactiek en inbedding in het schoolprogramma.
4. Een opzet bedenken hoe de modules dynamische modellen als rode draad bij NLT en mogelijk andere betavakken gebruikt kunnen worden.
5. Contexten benoemen waarin wetenschappers modelleren inzetten, en die leggen naast de thema's uit de modules.
6. Kennismaken met de software die op dit moment beschikbaar is, en de wensen voor software-ontwikkeling benoemen.
7. Opstarten van het teamwerk en de methodiek scrum helder krijgen.
8. Afspraken maken voor het vervolgtraject: rol auteurs / experts / klankbord; locatie van bijeenkomsten, frequentie en informatie-uitwisseling.

Huidige situatie

- Modules over dynamische modellen stammen uit 2008-2009.
- Nieuwe versies (vooral vwo), geen gedetailleerde herziening
- E-klas ontwikkeld op basis havo
- Verschillende versies, op verschillende software-platforms.
- Modelleren sterk gekoppeld aan software
- Enthousiasme docenten en leerlingen wisselt sterk
- Belangrijk thema bij alle NLT onderwerpen

Plaats van modelleren

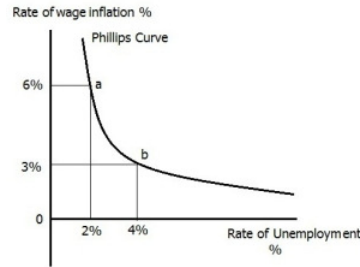
- Wetenschap vergaart en organiseert kennis via
Experiment
Theorievorming
Modelleren
- Modelleren gebeurt vaak concreet, met schaalmodellen of functionele modellen.
- Oók numeriek / computermodelleren

Enkele voorbeelden en mogelijkheden



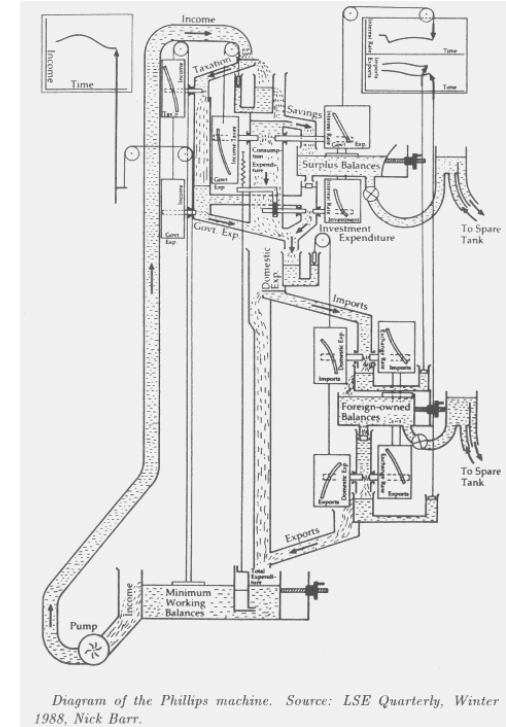
Bill Phillips

Econoom, Phillips curve naar hem vernoemd



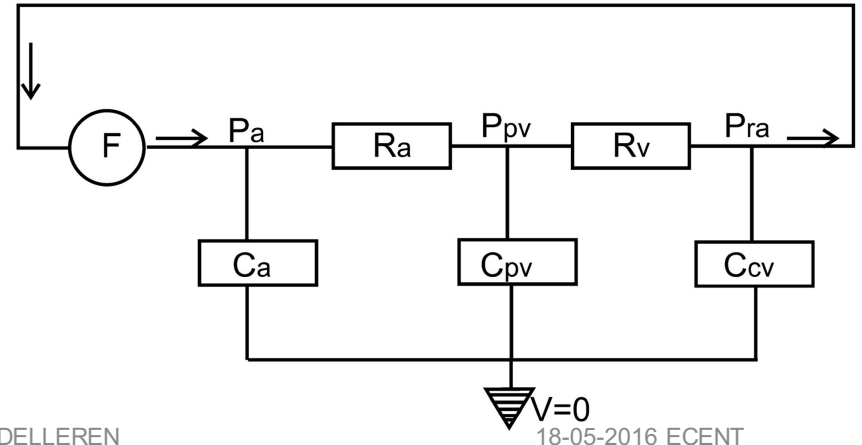
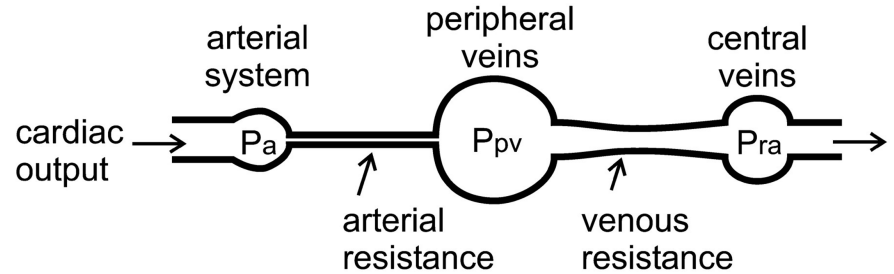
Start master economie

Drie maanden in de schuur: model van geldstromen



Hart en bloedvaten

- Medische fysica



Betadidactiek: model op papier

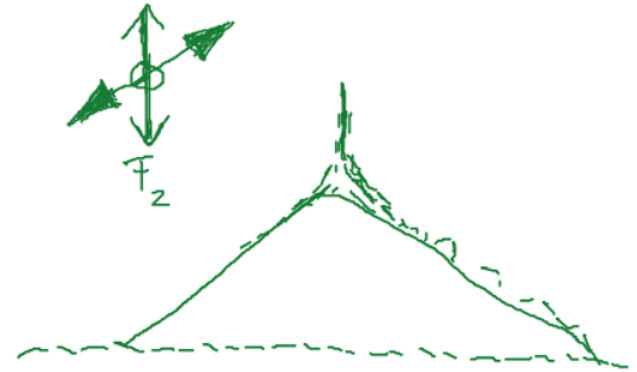
- Opdracht: ontwerp lesmateriaal met o.a. modelleren
- Hun module: - overleven zonder techniek
- Probleem: landbouwgemeenschap die moet overleven door goed omgaan met
 - Water (drinkwater en voor landbouw)
 - Graan (voedsel en zaaigoed)
 - Land (akker en bewoning)
 - Bevolking (voeding, gezondheid, nakomelingen)

Uitgeschreven model, met de formules hoe de parameters samenhangen

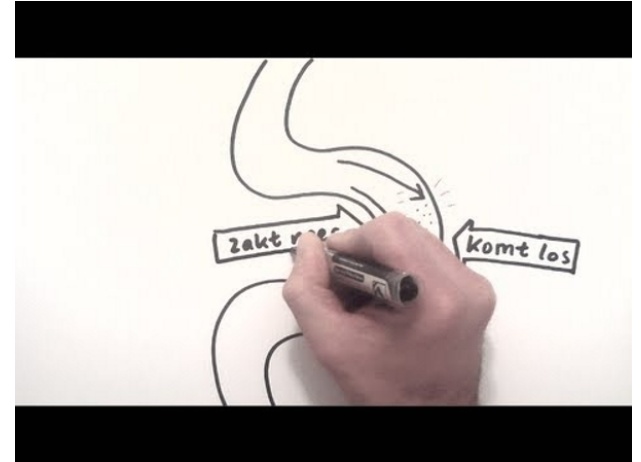
Waterstroming (Maarten Kleinhans)



Aarde ?
 $\hat{=}$
Mars



Stroombak

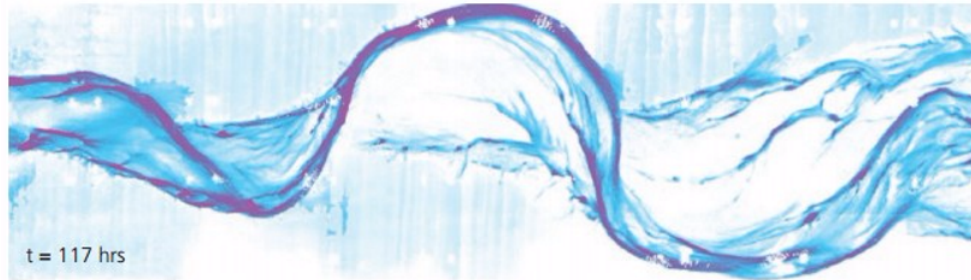


Satelliet



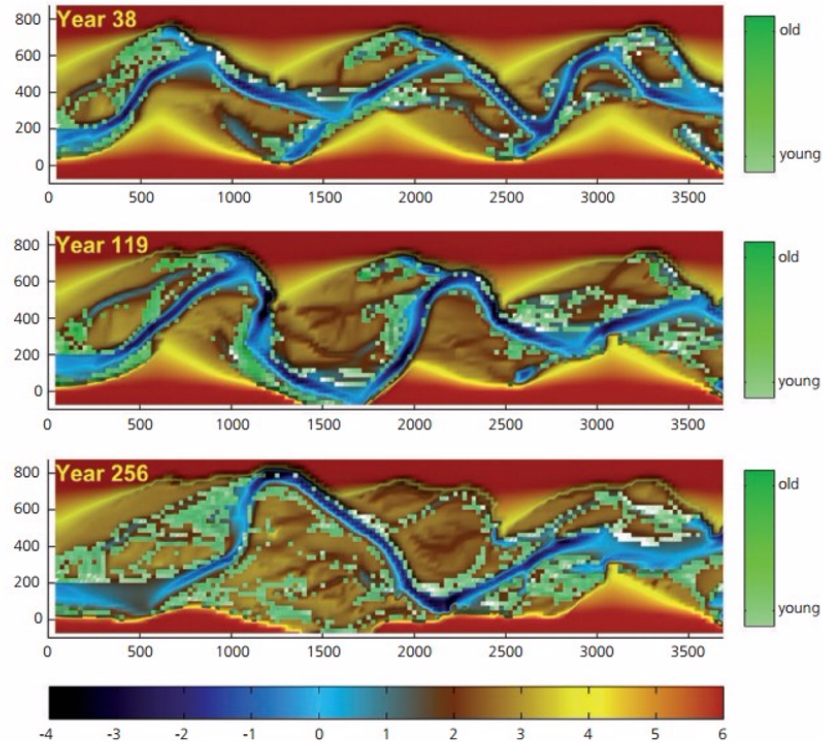
https://youtu.be/LGmj4XAU_JE

Modelleren in de stroombak



Experiment meanderende rivier (Wietse van de Lageweg, Wout van Dijk en Anne Baar).

En numeriek



Citaat uit briefje Margreet Schut

- "ik zou graag willen dat een nieuwe module de vakgebieden biologie, scheikunde, natuurkunde en wiskunde zou bevatten met voor de docenten voldoende toepassingen om te behandelen/te laten oefenen.

De module zou een basis moeten zijn over Dynamische modellen in al die vakgebieden, zodat de monovakken daarop kunnen voortborduren, met verdiepende gedeeltes per vakgebied waar leerlingen uit kunnen kiezen.."

Wensen

- Flexibele module
- concrete modellen én computermodellen
- goede redenen waarom je voor een bepaalde fysieke of numerieke modelleeroplossing kiest
- wetenschappelijke contexten waarin gemodelleerd wordt, inclusief interviews (vwo)
- beroepscontexten waarin gemodelleerd wordt, inclusief interviews (havo en vwo)

Uitwerking

- De (technische) handleiding kan voor de havo en het vwo wellicht hetzelfde zijn.
- Kiezen we een software-platform, of maken we het beschikbaar voor diverse varianten?
- Zou een leerling met meerdere varianten moeten kunnen werken?
- Een algemene context (oefencontext) moet toegankelijk zijn, en liefst zowel concreet / experimenteel als numeriek te modelleren zijn.
- Per vak twee of drie opdrachten (starter, gevorderd, expert)

Structuur

- Deel A: introductie over modelleren
 - waarom
 - Fysiek en numeriek
 - dynamisch
 - formules, grafieken en symbooltaal
 - Voorbeelden van modellen
- Deel B: 'knoppencursus'
 - Dezelfde voorbeelden uitgewerkt met verschillende software
 - Grafisch naast tekstueel
 - Ook excel-modelleren

Modelleren in contexten

- Deel C: opdrachten

Start, Gevorderd, Expert

- Veel contexten aanbieden
 - Leerling van S naar G naar E, telkens andere context; of S-S-G.
 - Sterke leerlingen kunnen G of E opdrachten doen
 - Ook een aantal verdiepende opdrachten er bij, voor talent of PWS
 - Mogelijk ook contexten met * of ***
- Contexten naadloos laten aansluiten bij NLT modules
 - Ofwel: modelleer-opdracht in andere NLT modules opnemen
 - Ofwel: Modelleer-opdrachten gebundeld in Dynamische modellen, en uitvoeren tijdens andere modules.

Voorbeelden bekijken / bespreken

- Structuurdocument ABC en niveau's Basis – Gevorderd – Expert
- Wiskundige voorkennis (Tessa)
- NLT context: Rivier (Wim) en bestaande modules
- Natuurkunde context: mechanica (Frits – Jeroen)
- Biologie context: savanne (Rudy)
- Bekijken: www.beta-oost.nl, groep NLT herziening Dynamische Modellen, pagina's, ECENT – onedrive map met documenten (op publiek zetten)
- <https://onedrive.live.com/redir?resid=8475B0C2FD37BA51!252183&authkey=!AJmDUStxRLTO5hw&ithint=folder%2cdocx>

NLT 4V – Etty Hillesum Lyceum – Het Vlier

Jeroen Grijzen

Module opbouw

- Introductie + knoppencursus → e-klassen van ItsAcademy (Amsterdam)
- Samen met docent grafisch model → Starre slinger
- Zelf model maken + **validatie** met experiment

Opdrachten - Zelf model maken (mechanica)

Oplopend in moeilijkheid

- Karretje van helling
 - Meting met ultrasoon
 - Eenparig rechtlijnige beweging
- Massa-veer-systeem – meting met ultrasoon
 - Meting met ultrasoon
 - Harmonische beweging met teken-wisseling, beginhoogte
- Vallende plank – videometing
 - Videometing
 - Rotatie met momenten, traagheidsmoment, hoekversnelling, hoeksnelheid

Problemen leerlingen

- Vertaling van werkelijkheid naar model
→ krachtentekeningen, schema's!
- Structuur van model, wat zit waar in welke volgorde
- Knoppenkunde
- Koppeling meetgegevens met modelresultaten
- Tekens (instroom vs uitstroom)