

WISB356, Utrecht, 10 september 2012

Scientific Computing

Gerard Sleijpen
Rob Bisseling
Alessandro Sbrizzi



Universiteit Utrecht
Department of Mathematics

<http://www.staff.science.uu.nl/~sleij101/>

Docenten

Gerard Sleijpen

WG K504

G.L.G.Sleijpen@uu.nl, 030 253 1732

Rob Bisseling

WG K517

R.H.Bisseling@uu.nl, 030 253 1481

Alessandro Sbrizzi

UMC Utrecht

A.Sbrizzi@umcutrecht.nl

Ian Zwaan

Program

- Scientific Computing
- Aspecten bij simulaties
- De stroming van het grondwater
- Werkwijze in deze cursus

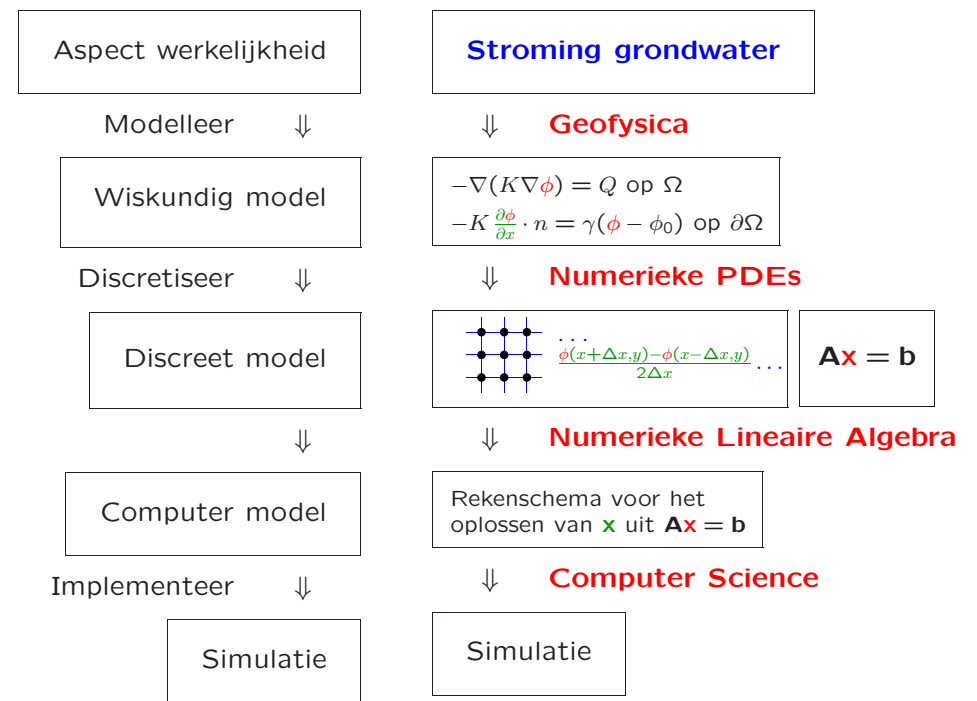
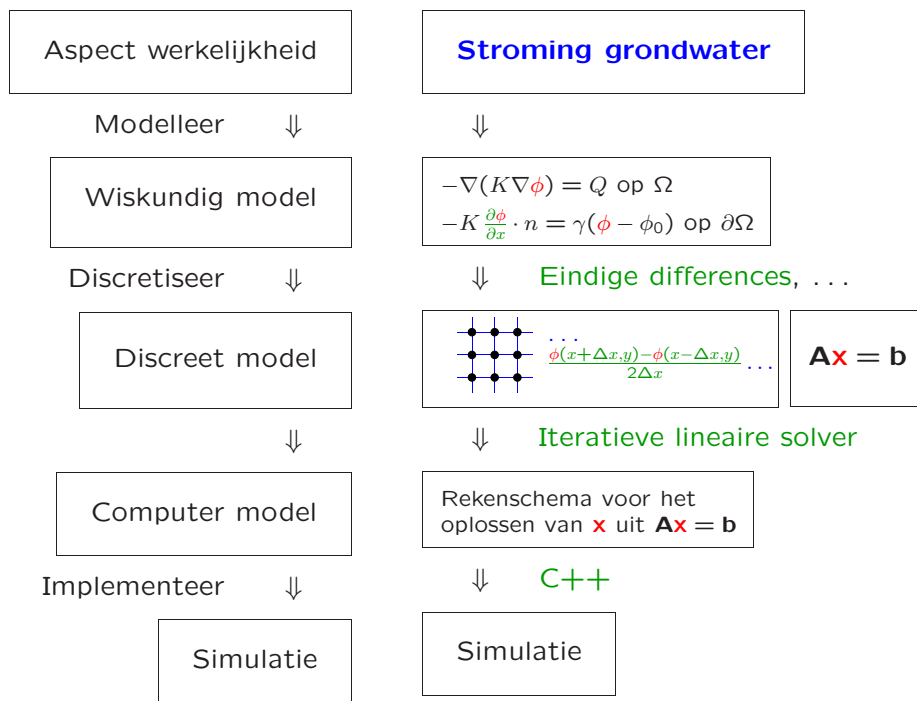
Pijlers (exacte) wetenschap

- Theorie
- Experimenten
- **Computer simulaties**

Scientific Computing

Scientific Computing is de wetenschap die efficiënte betrouwbare computer simulaties mogelijk probeert te maken voor diverse grootschalige problemen uit wetenschap en techniek.

In het **eerste deel van deze cursus** simuleren we grondwaterstroming.



1ste deel cursus: grondwaterstroming

- Het hele simulatie traject wordt bekeken
- Nadruk op praktische aspecten
- Nadruk op het oplossen van **Ax = b**

Los op Ax = b

Voor de provincie Utrecht

met rekenpunten in Noord-Zuid en Oost-West richting
om de 100m, & 20 rekenpunten in de diepte

⇒ **5 10⁶ onbekenden.**

Gauss eliminatie (efficiëntste variant) vereist

6 10⁵ Tera flop: **1 Tflop/s ⇒ ≈ 10 uur :-)**

Iteratieve lineaire solver op een workstation:

42 seconde :-)

Werkwijze in de cursus

• Studio course

De cursus is in de computerzaal;
theorie, werkcollege & computerpracticum
zijn geïntegreerd en het geleerde wordt
onmiddellijk in de praktijk gebracht

- **Voorkennis:**
 - Calculus
 - Lineaire algebra
 - wat programmeer ervaring
ervaring met Numerieke Wiskunde of
met MATLAB hoeft niet, helpt wel
*voor, met name het eerste deel vd cursus,
ligt er een deel van de code*

- **Afsluiting** van de cursus middels drie verslagen
(over Moduul 1, Moduul2, Moduul4)

- Doen:**
- Studeren, programmeren voorbereiden
 - Programma's (af)schrijven
 - Verslag schrijven (voor sommige delen)

Leer van de **practicum handleiding** of **boek** en van
(in willekeurige volgorde) **jezelf (door te doen)**

**de docent,
de assistent
elkaar
de literatuur,
internet
...**

Aanwezigheid verplicht

- Doen:**
- Studeren, programmeren voorbereiden
 - Programma's (af)schrijven
 - Verslag schrijven (voor sommige delen)

o Verslag mag je samen met anderen schrijven
echter

- 1) nabespreking bepaalt het cijfer
- 2) iedere auteur is volledig verantwoordelijk voor het **gehee**
- 3) maak duidelijk wie wat geschreven heeft

In verslag: theoretische beschouwing
voorspelling
numeriek experiment
discussie
conclusie

Eventueel in appendix (deel van de) code,
met name als je (slimme) code bespreekt in het verslag

- Doen:**
- Studeren, programmeren voorbereiden
 - Programma's (af)schrijven
 - Verslag schrijven (voor sommige delen)

o Programma's (af)schrijven

Tijdens de cursus schrijf jezelf de programma's af. Dit is dus individueel werk.

je leert hierbij de **mathematische en numerieke principes**
en je leert **MATLAB programmeren**

Als je een verslag schrijft dan kan je dat in overleg samen doen met nul à twee andere studenten (team werk). Je kunt dan ook samen (verder) aan de code verder afschrijven

genereer varianten, analyseer resultaten