



Afsluttende seminar, GEUS, 20 Marts 2013

HYACINTS

oversigt over projekt og resultater

Jens Christian Refsgaard
GEUS
Leder af HYACINTS

HYACINTS partnere

- ◆ De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
- ◆ Danmarks Meteorologiske Institut (DMI)
- ◆ Institut for Geovidenskaber og Naturforvaltning, Københavns Universitet
- ◆ Department of Geoscience, Aarhus Universitet
- ◆ DHI
- ◆ Geographic Resource Analysis & Science A/S (GRAS)
- ◆ ALECTIA A/S
- ◆ Vandcenter Syd A/S
- ◆ Københavns Energi A/S (HOFOR)
- ◆ Aarhus Vand A/S
- ◆ Naturstyrelsen Odense
- ◆ Naturstyrelsen Roskilde

- ◆ Tilknyttet SMV project/partner: I-GIS

Måske det vigtigste output

PhD kandidater

- ◆ Troels Norvin Vilhelmsen, AU (November 2012)
- ◆ Søren Højmark Rasmussen, DMI (April 2012)
- ◆ Lauren P. Seaby, GEUS (forventet medio 2013)
- ◆ Morten Andreas Dahl Larsen, KU (forventet medio 2013)

PostDoc træning

- ◆ Dorte Seifert Tiede, Alectia
- ◆ Mikkel Møllerup, GEUS
- ◆ Mads O. Rasmussen, GRAS (PhD konverteret til PostDoc)

Formål og projektkomponenter

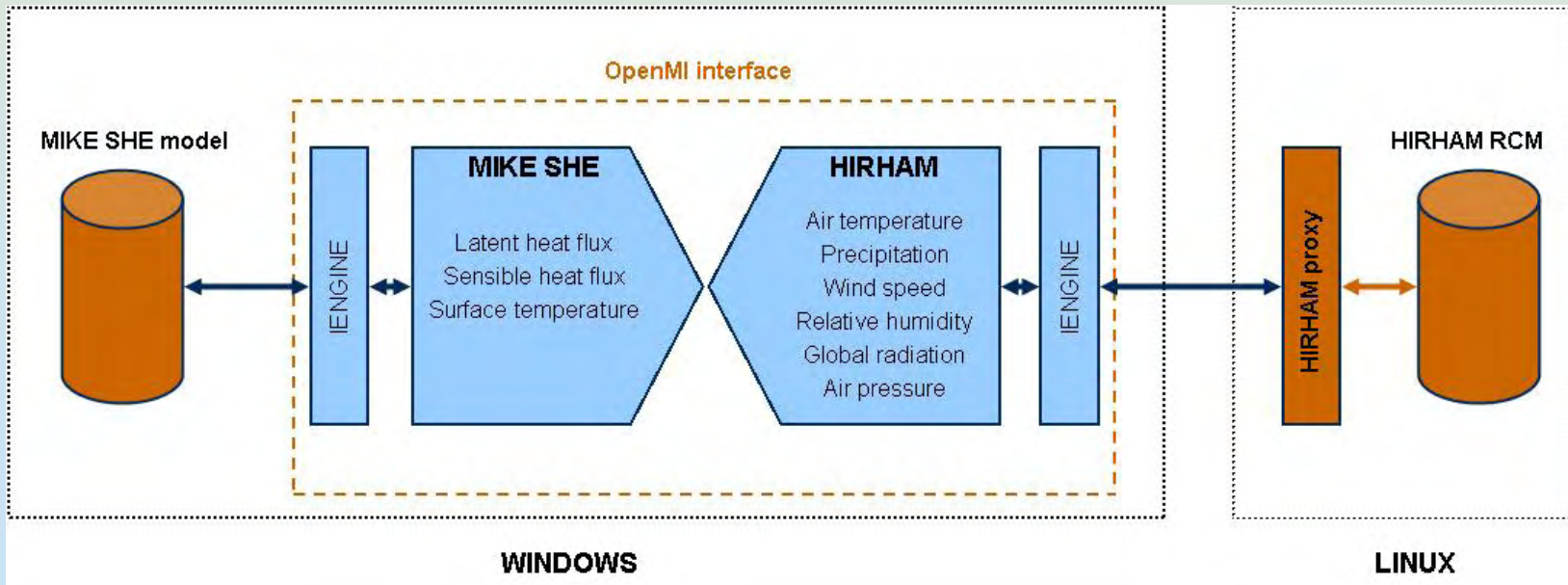
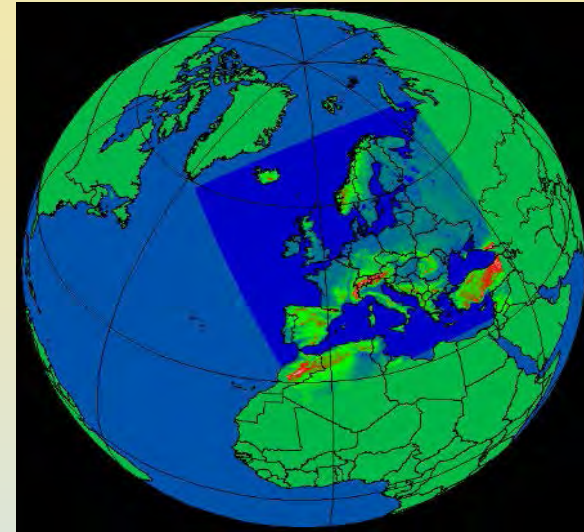
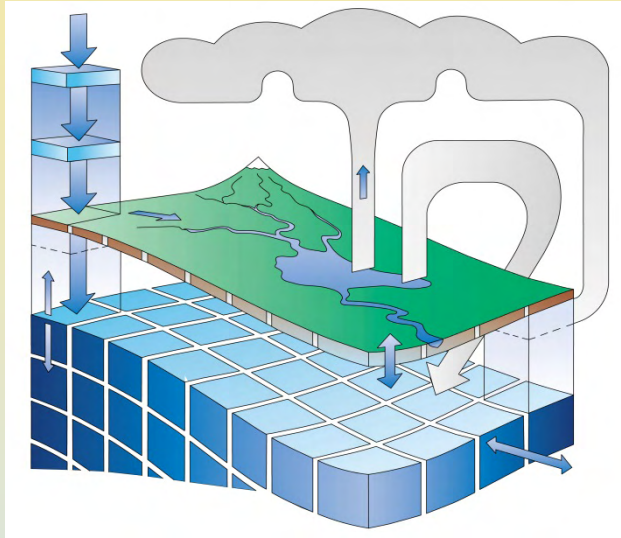
Overordnet mål

- ♦ At udvikle nye metodikker til vurdering af klimaændringers indflydelse på vandressourcer på forskellige skalaer

Projekt komponenter

1. Kobling af DMI's regionale klimamodel HIRHAM og DHI's hydrologiske modelsystem MIKE SHE samt opsætning af GEUS' nationale vandresourcemodel (DK-model) til at køre med det koblede HIRHAM – MIKE SHE modelsystem. Test af en koblet model for dele af Danmark
2. Udvikling af metoder til forfinede beregningsgrid i udvalgte områder af et modelområde, hvor der kan være behov for en mere detaljeret hydrogeologisk beskrivelse
3. Udvikling af nye metoder til at estimere nedbør og fordampning fra remote sensing data, specielt målrettet til områder med dårlig datadækning
4. Vurderinger af usikkerheder på estimer af klimaændringers effekter på vandressourcer

1. Kobling af HIRHAM og MIKE SHE og test for Danmark



1. MIKE SHE/HIRHAM coupling

Resultater – videnskabeligt

- ◆ Studier af skalaproblemer ved kobling af hydrologisk model med beregningsgrid på 30-500 m og klimamodel med beregningsgrid på 10-15 km
- ◆ Operationel kobling – den eneste af sin art
 - Stor international interesse – samarbejde med stærk forskningsgruppe i Bonn + præsentationer på mange konferencer
 - Potentiale for markant bedre forståelse af interaktionen mellem landoverflade og atmosfære → bedre klimamodeller

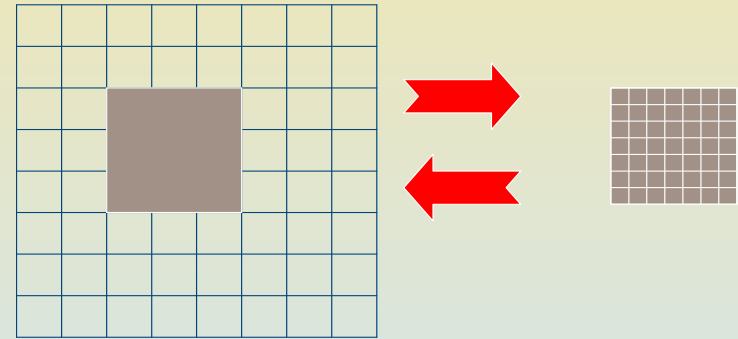
Resultater – perspektiver for praktikere

- ◆ I løbet af nogle år – mulighed for
 - Koblet vejr-hydrologimodel til operationel brug i Danmark
 - Mere nøjagtige regionale klimamodeller
 - Prognoser for tørke, vandingsbehov mv.
 - Mere nøjagtige beregninger af effekten af ændret arealanvendelse på naboområder (fx skovrejsning). Muligt fordi vi nu kan regne på den horisontal transport af energi (advektion)

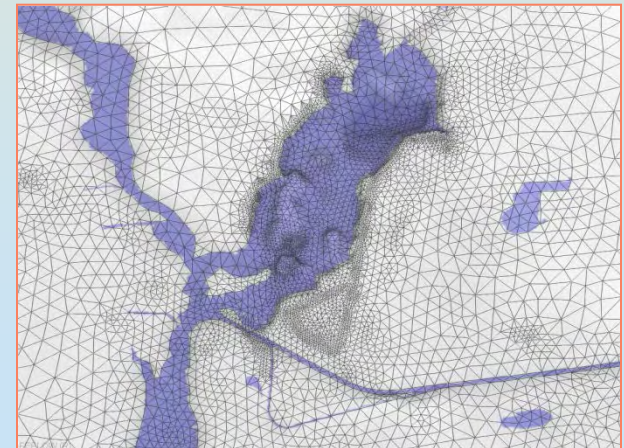
2. Skalaeffekter i hydrologisk modellering

Test af to forskellige værktøjer til forfinet grid

- ◆ MODFLOW Local Grid Refinement – dynamisk kobling af regional og lokal grundvandsmodel



- ◆ FEFLOW – MIKE SHE kobling



2. Skalaeffekter i hydrologisk modellering

Resultater – videnskabeligt

- ◆ Test af MODFLOW-LGR værktøj på område med kompleks geologi – overraskende resultater
- ◆ Software kobling af MIKE SHE og FEFLOW

Resultater – perspektiver for praktikere

- ◆ MODFLOW-LGR testresultater: nyttig erfaring og vejledning for modellører i bl.a. danske rådgivende firmaer
 - LGR (local grid refinement) kan i visse situationer være fordelagtig
- ◆ MIKE SHE/FEFLOW kobling: nyt værktøj

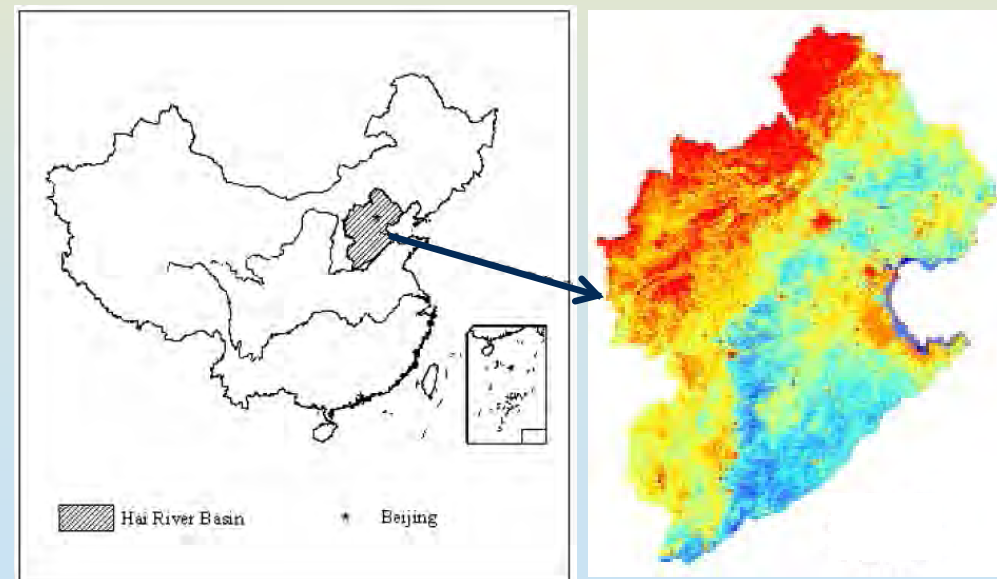
3. Remote sensing data + internationale anvendelser

Nye værktøjer til anvendelse i 'data fattige' områder

- ◆ Beregning af nedbør fra satellitdata
- ◆ Beregning af aktuel fordampning fra satellitdata

Test internationalt

- ◆ Vestafrika
- ◆ North China Plain



3. Remote sensing data + internationale anvendelser

Resultater – videnskabeligt

- ◆ Ny metode til at nedskalere satellitbaserede nedbørsprodukter til finere opløsning i tid og sted
- ◆ Ny metode til estimering af fordampning fra satellitdata for store områder
- ◆ Integreret hydrologisk modellering for North China Plain med anvendelse af satellitdata til at vurdere fordampningen
- ◆ Samarbejde med stærke kinesiske forskningsgrupper
 - ◆ Peking University (Chunmiao Zheng)
 - ◆ Institute of Remote Sensing and Digital Earth, Chinese Academy of Sciences (Wu Bingfang)

Resultater – perspektiver for praktikere

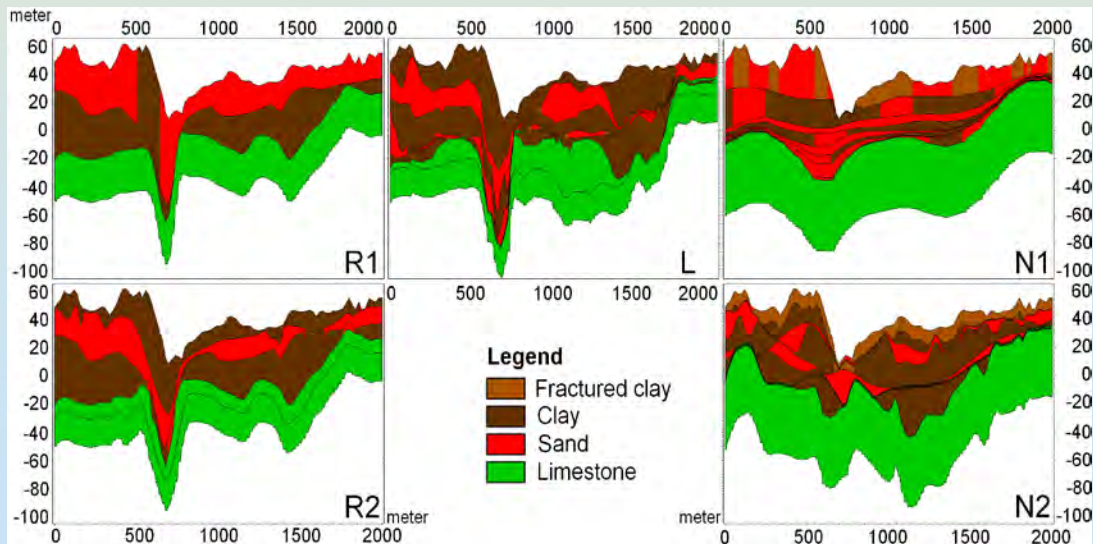
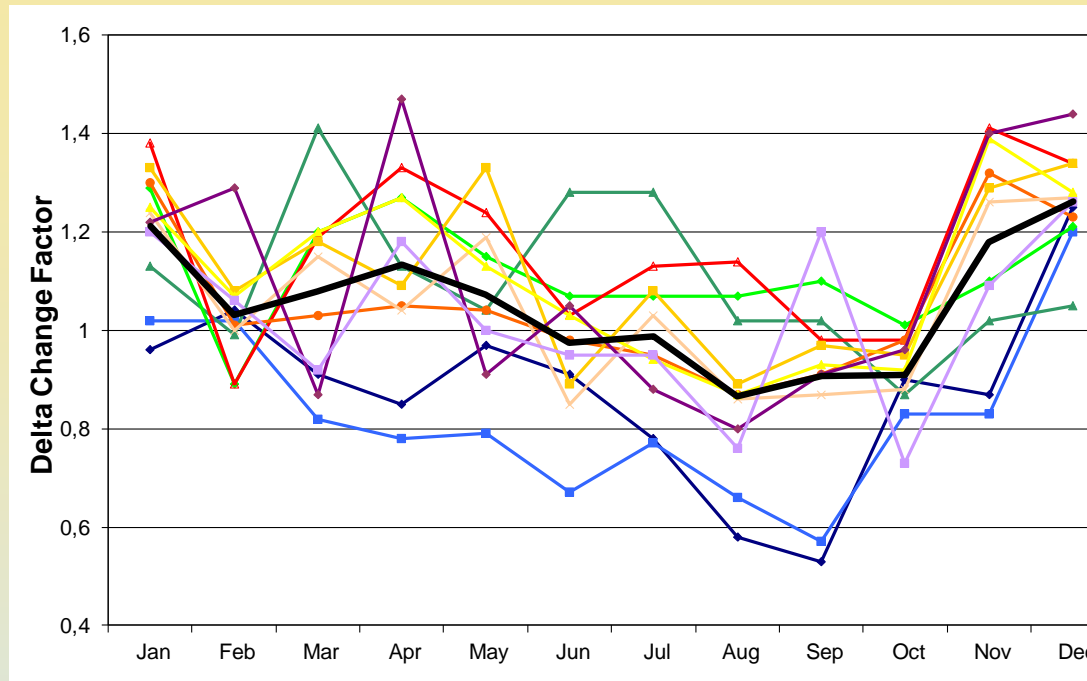
- ◆ Anvendelighed af satellitdata interessant i data fattige semi-aride områder (ikke i Danmark)
- ◆ Test af danske teknologier anvendt i udlandet

4. Usikkerhed

Kvantificering af usikkerheder i de forskellige led i beregningskæden

- ◆ Klima modellering
 - Emissions scenarier
 - ➔ • Klima model (GCM + RCM)
 - ➔ • Nedskalering/bias korrektion

- ◆ Hydrologisk modellering
 - Input data
 - Model parametre
 - ➔ • Geologi
 - ➔ • Model struktur



4. Usikkerhed

Resultater – videnskabeligt

- ◆ Omfattende analyser af klimamodel beregninger fra ENSEMBLES projektet og test af ny metode til nedskalering/bias korrektion (Distribution Based Scaling) + konsekvenser for grundvand og vandløb
- ◆ Test af betydning af geologi/geologisk tolkning for usikkerheden på model simuleringer af vandløbspåvirkning
- ◆ Sammenligning af usikkerheder fra geologi versus usikkerheder fra klimamodeller – hvad er vigtigst?

Resultater – perspektiver for praktikere

- ◆ Klimausikkerheder benyttet i andre projekter i 2011 og 2012 (Silkeborg motorvej; KFT grundvandskort; CLIWAT; mv.)
- ◆ Klimausikkerheder på nedbør af stor praktisk betydning
 - Usikkerhed på klimamodeller
 - Hvor robuste er nedskalerings metoderne
 - Stedlig bias på klimamodeller og nedskaleringsmetoder
 - Betydning for grundvand og vandløb
- ◆ Case studie fra Lejre om geologisk og klima usikkerheder → ny viden med stor praktisk betydning

Forbedrede tekniske funktionaliteter til GeoScene3D

- ◆ Udvikling og test af smarte værktøjer til voxel (3D pixel) tolkning
- ◆ Import/export til FEFLOW

Velkommen