



**Deltares**  
Enabling Delta Life

**Subsidence phenomena in deltas**

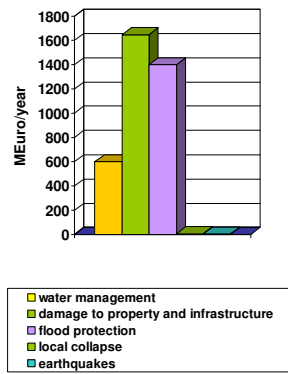
**Examples from The Netherlands facing climate change**

29 Sept 2010

Aerial photograph of a coastal delta landscape, showing a river flowing through a mix of green fields and brown, possibly reclaimed or eroded, land. The river curves along the edge of the land. The top right corner features the Deltares logo and tagline. The bottom left corner shows the date.

## Financial impacts to society

Subsidence up to several meters (below sea level!).  
Substantial impact to society:



Subsidence phenomena

29 Sept 2010

Deltares

## Examples



Subsidence phenomena

29 Sept 2010

Deltares

## Processes leading to subsidence

Antropogenic (~99%):

Drainage: compaction, shrinkage, oxidation

Groundwater winning

Oil and Gas winning

Coal and Salt mining

Natural causes (~1%):

Tectonic, isostatic and eustatic movement

Natural compaction: clay-/peat-/sand

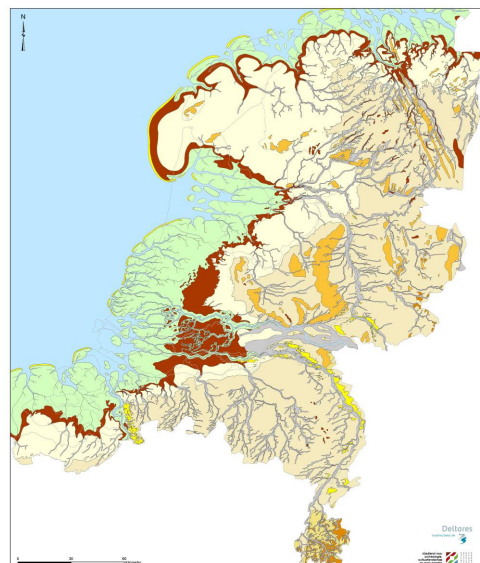
+    ++    -

Subsidence phenomena

29 Sept 2010

**Deltares**

## Reconstruction 5500 BC



### Holocene landschap

- Hoog duingebied
- Strandwallen en duinen
- Duinvalleien (met veen)
- Getijdgebied en rivieroverstromingsvlakte
- Ingedijkt getijdgebied en rivieroverstromingsvlakte
- Droogmakerij
- Veengebied
- Stedelijk gebied
- Water

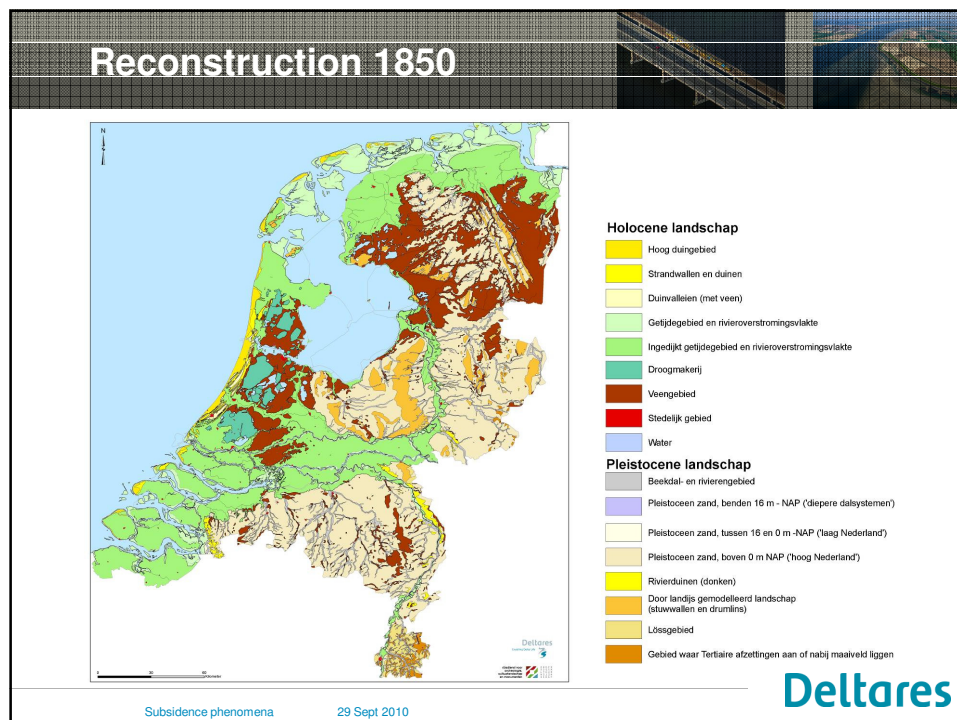
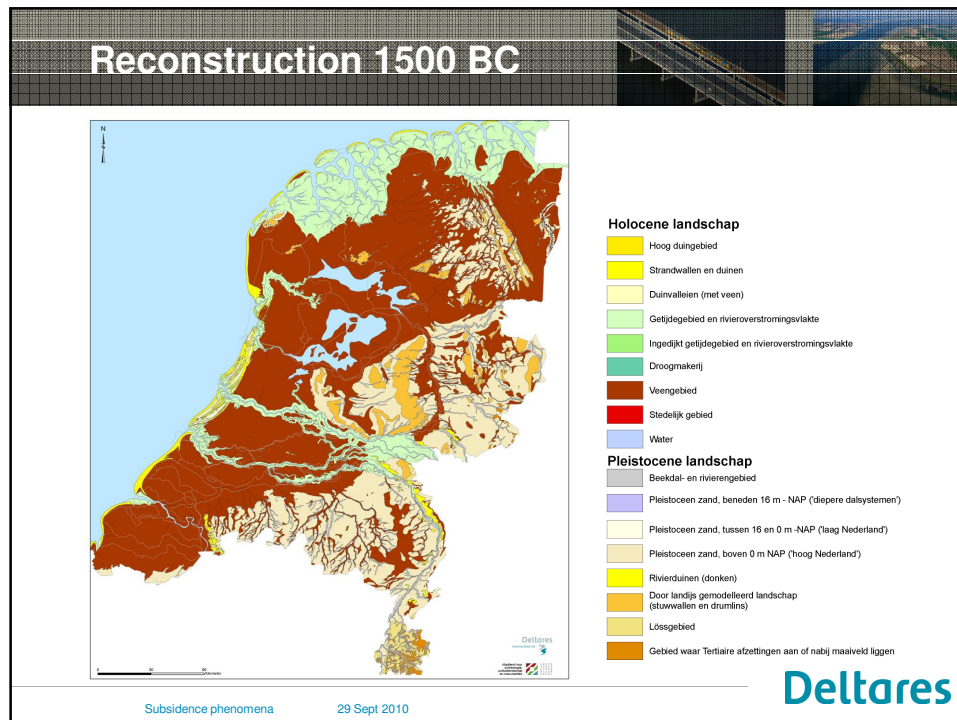
### Pleistocene landschap

- Beekdal- en rivierengebied
- Pleistocene zand, beneden 16 m - NAP ('diepere dalssystemen')
- Pleistocene zand, tussen 16 en 0 m - NAP ('laag Nederland')
- Pleistocene zand, boven 0 m NAP ('hoog Nederland')
- Rivierduinen (donken)
- Door landsijs gemodelleerd landschap (stuwwallen en drumlines)
- Lössgebied
- Gebied waar Tertiaire afzettingen aan of nabij maaiveld liggen

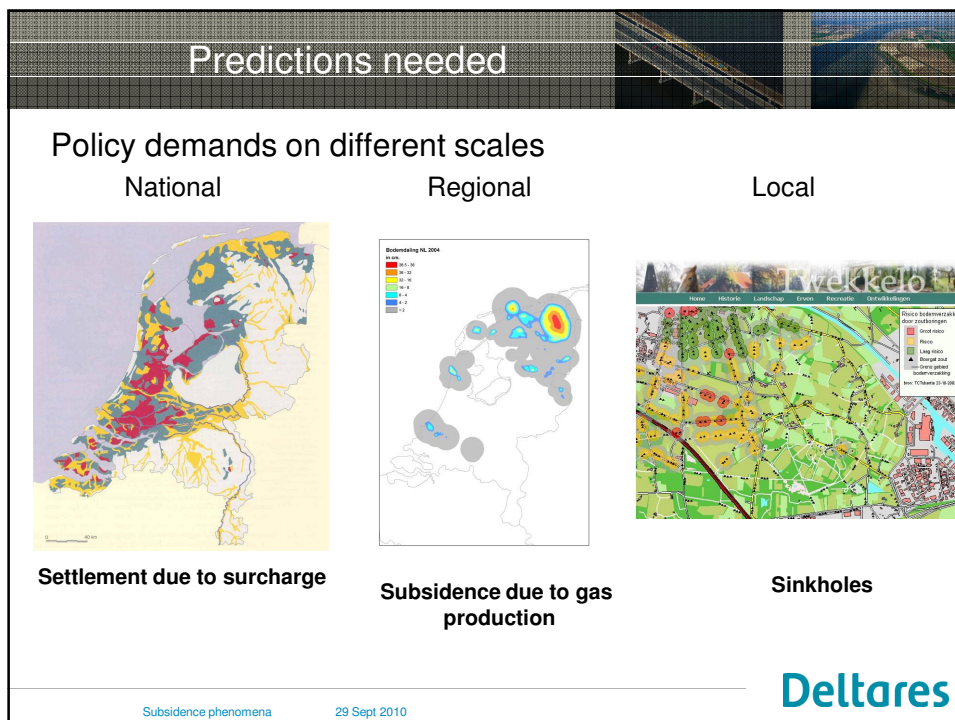
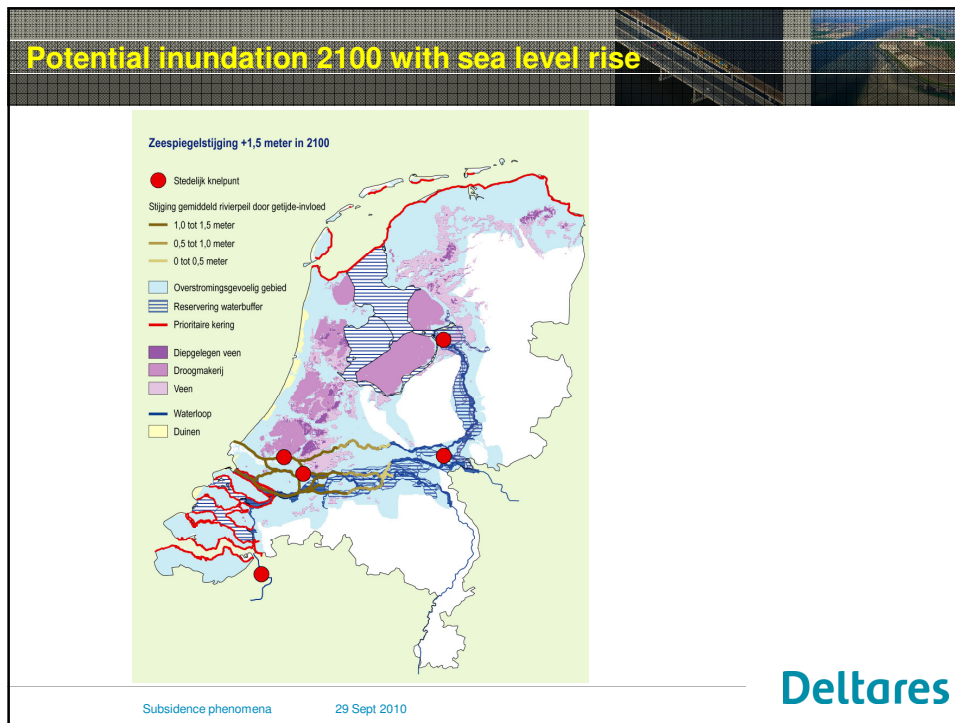
Subsidence phenomena

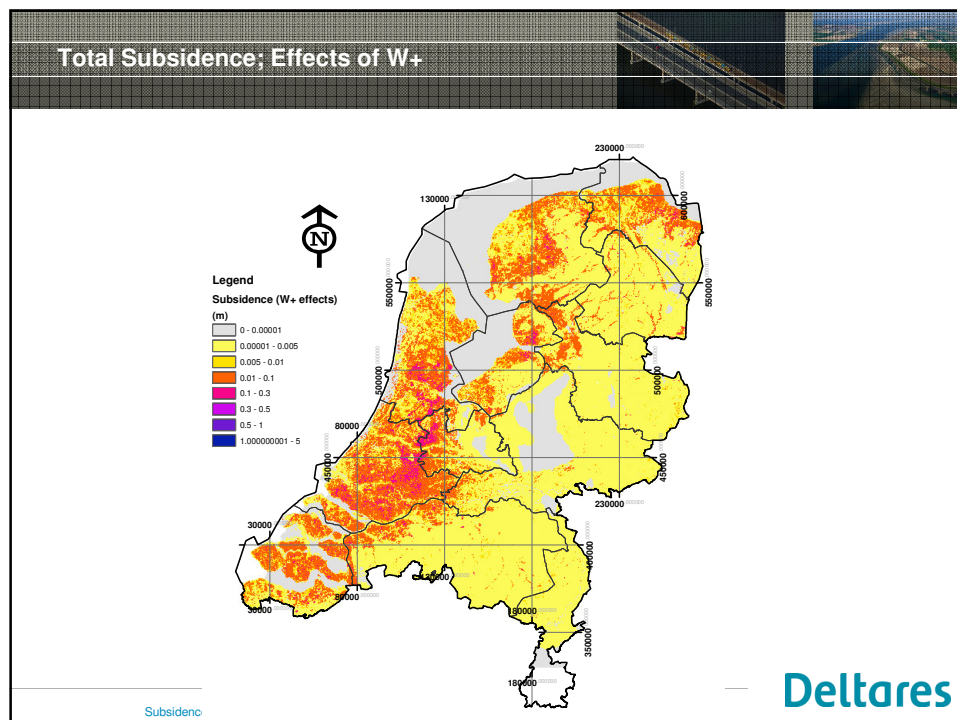
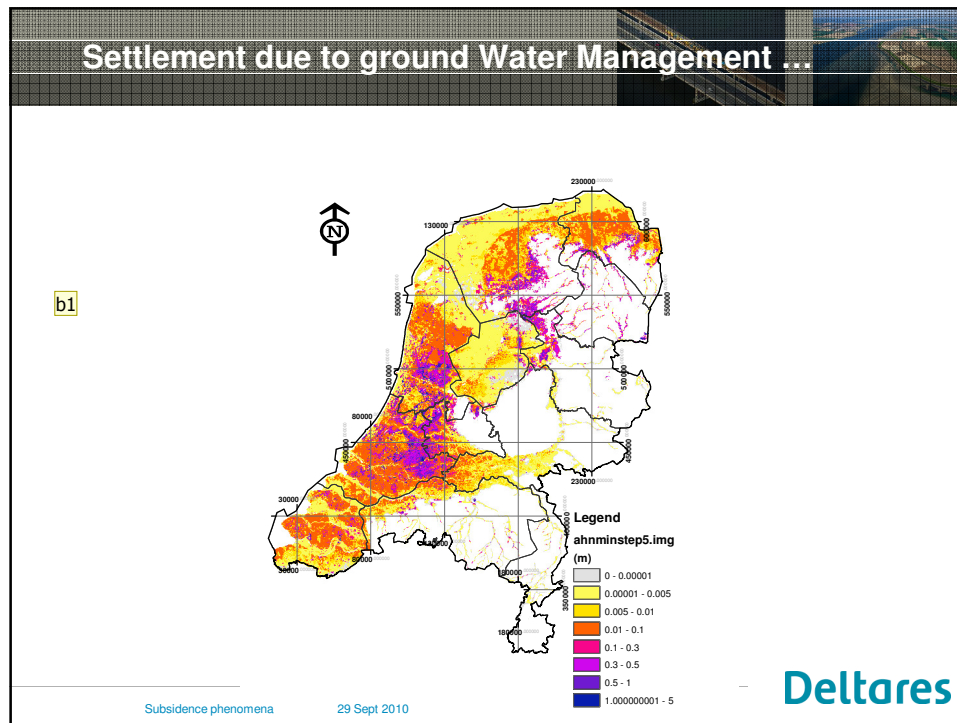
29 Sept 2010

**Deltares**





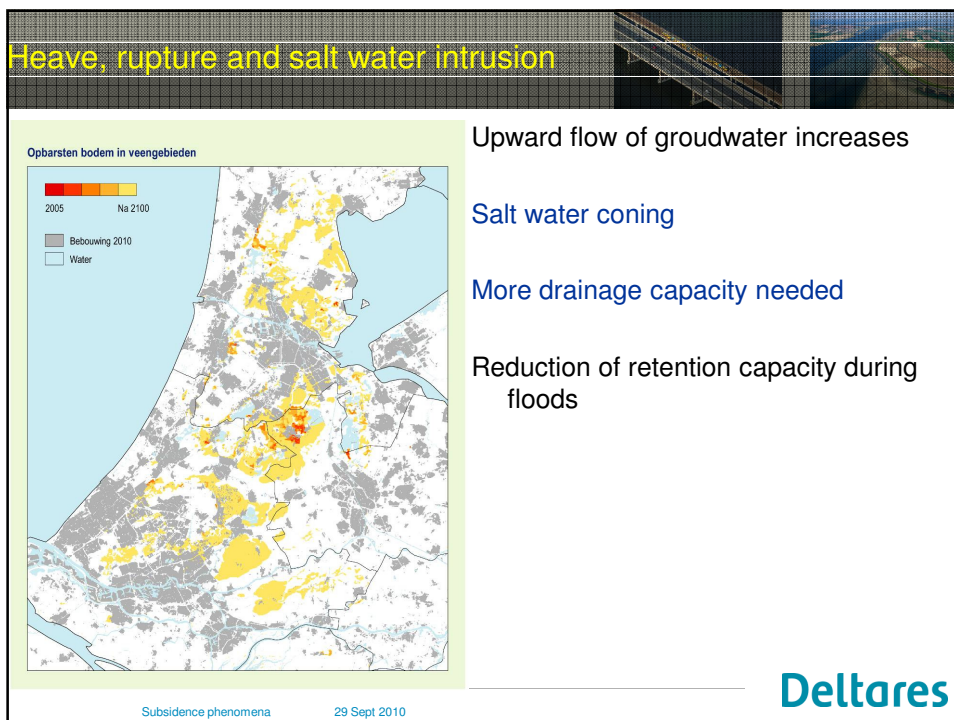
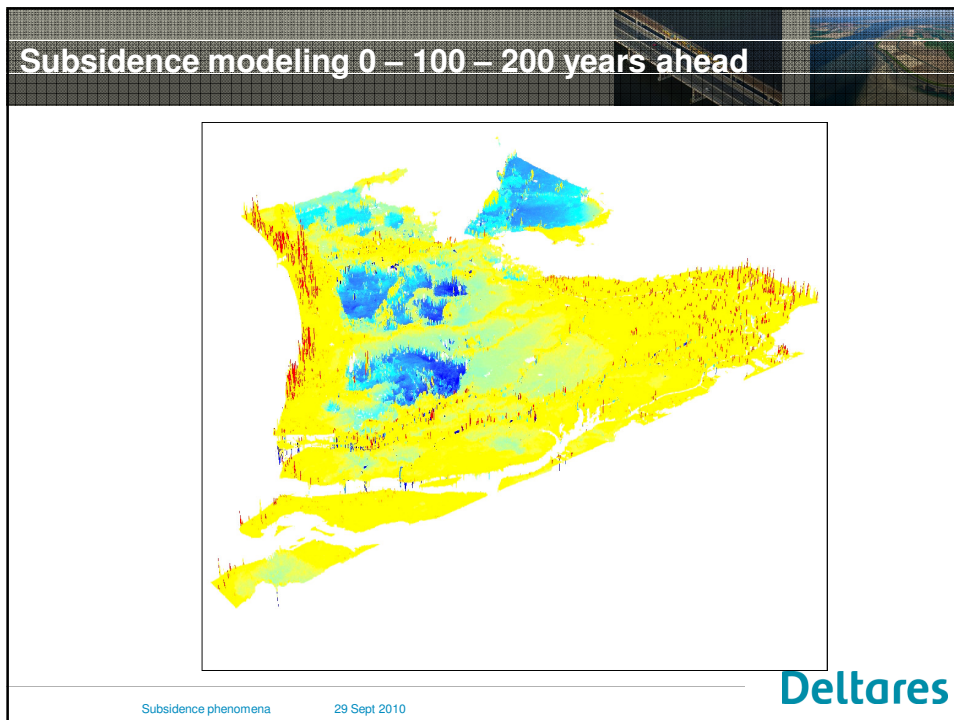




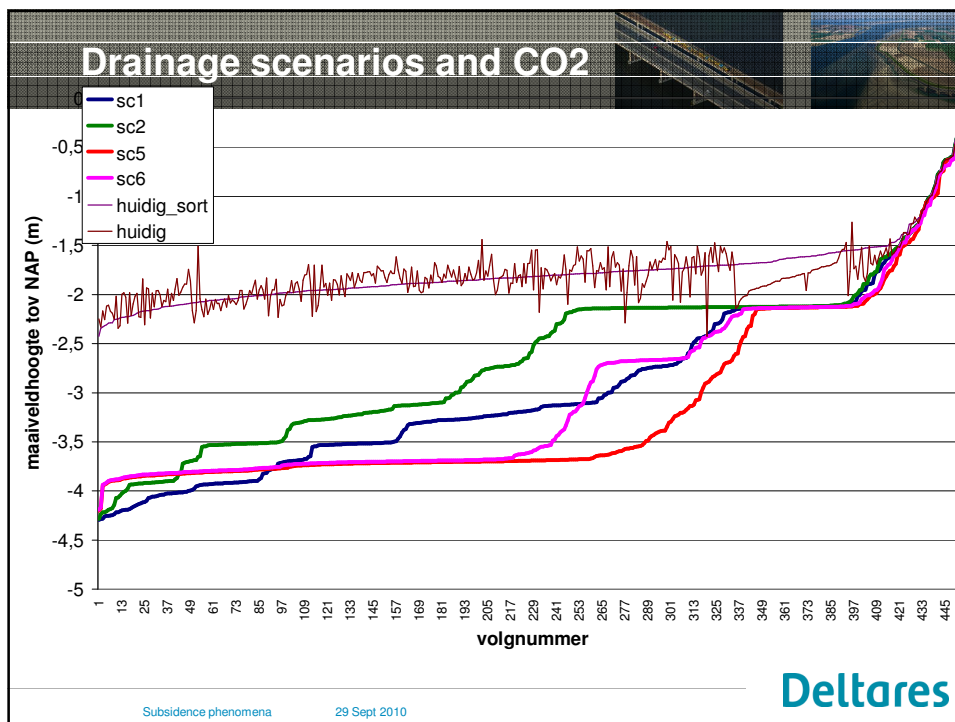
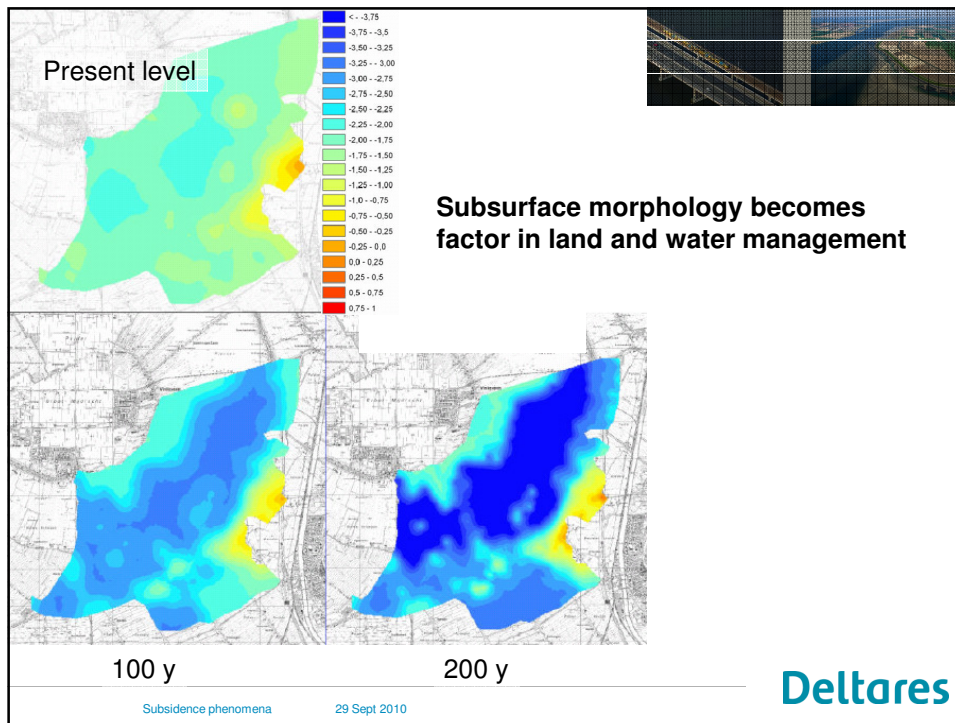
## Dia 11

---

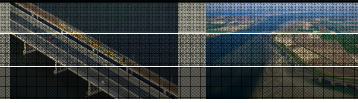
- b1** Ger: Please define the groundwater management scenarios you and Jelmer have used to produce this map.  
bakrmim; 7-9-2010







## Solution: new landscapes?



• In afbeelding 1 en 2 zijn worden weergegeven, wat is mogelijk dat een verschillende gebouwen bouwplaat is op de computer van de afbeelding te spreken of dat de afbeelding bouwplaat is. Het de computer systeem op een open het bestand systeem. Als de afbeelding van de bouwplaat weergegeven door een teken, het is de afbeelding weergegeven in een systeem te weergegeven.