




## Kennis voor Klimaat, Thema 2, Zoetwatervoorziening

### *Climate Proof Fresh Water Supply*

Bijeenkomst 'Stand van zaken Onderzoek WP2'

info: [zoetzout.deltares.nl](mailto:zoetzout.deltares.nl)  
 Joost Delsman, Pieter Pauw  
 Gualbert Oude Essink  
 Deltares





## Kennis voor Klimaat, Thema 2, Zoetwatervoorziening

Programma:

1. Welkom en Opening 15 min
2. WP2.1
  - Adaptatie droogte en verzilting in gekoppelde GW-OW systeem 30 min
  - Discussie En Feedback 30 min
3. Pauze 15 min
4. WP2.2
  - Regenwaterlenzen in het kustgebied op verschillende schaalniveaus 30 min
  - Discussie En Feedback 30min
5. Rondvraag en sluiting



## Context

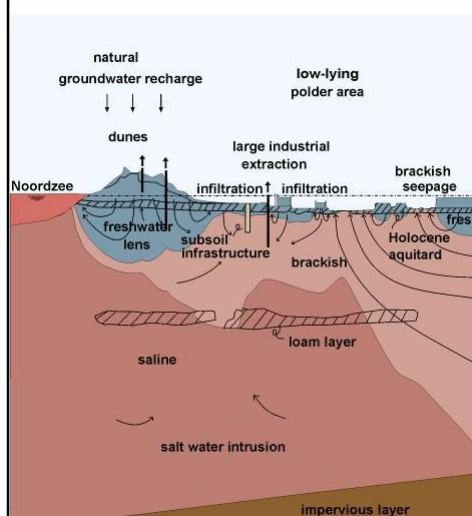
- Dit is promotie onderzoek...doel is in 4 jaar 4 artikelen!
- Rol Begeleidingsgroep:
  - Advies uitvoering van het onderzoek
  - Interpretieren resultaten
  - Identificeren dwarsverbanden andere activiteiten
  - Uitwisseling kennis tussen regio's
- KvK2 sluit aan bij lopend en nieuw toegepast verziltingsonderzoek
  - Verzoeting-verzilting grondwater Zeeland
  - Zoutmanagement Hhrs van Rijnland (+ZWD?)
  - Lopend en nieuw regenwaterlens onderzoek
    - > Perry de Louw en Jouke Velstra
    - > STW NWO Perspectief De Zandmotor
    - > Texel pilot zelfvoorzienende zoetwaterberging
    - > Wadden: klimaatbestendig waterbeheer voor zekerstelling pootaardappelteelt
- Levert (indirect) aan Deltaprogramma: ZWD-RD, ZWV, IJM, o.a. via NHI en helpdeskvragen
- Topsector Water BC Leven met Zout

Deltares

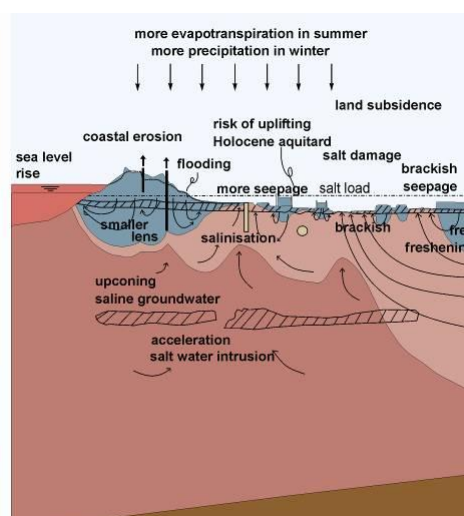
20120507 KvK2 WP2

## The Dutch groundwater system under stress

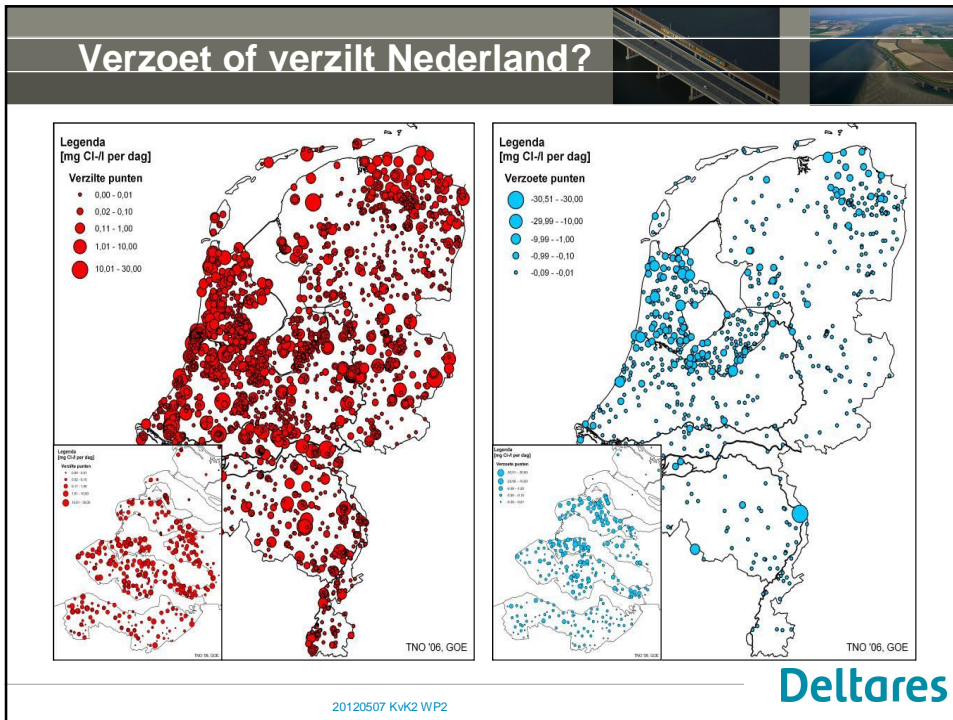
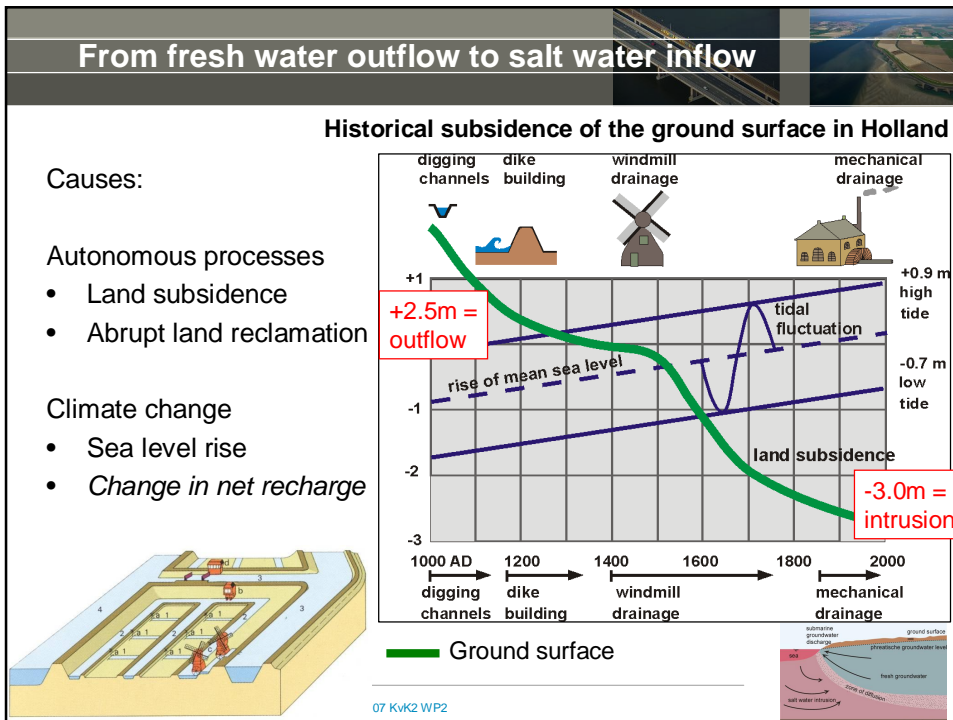
### Present processes



### Future changes



TNO, 09/07



## Promovendi deel van team zoet-zout Deltares






Roelof Stuurman  
Jelle Buma

Gu Oude Essink    Esther Van Baaren    Marta Feneca    Jarno Verkaik





Perry De Louw    Joost Delsman    Pieter Pauw

zoute wellen  
regenwaterlenzen    interactie GW-OW  
zoutmanagement    zoetwaterlenzen

**Expertise team:**

- Numeriek modelleren
- Software ontwikkeling
- Meten en monitoren
- Water systeem analyse
- Climate & global effectstudies
- Ontwikkelingen oplossingen ZWV
- Stakeholder participatie

**Deltares**


20120507 KvK2 WP2

## Zoet-zout projecten rondom KvK2

- **Effectmodelleerstudies:**
  - Volkerak-Zoommeer: zoet->zout
  - Flevoland: effect onttrekkingen
  - Delta Programma (ZWD-RD, IJM, ZWV)
  - Spoedadvies (De Zandmotor, Naardermeer)
  - NHI zoet-zout
- **Kennis voor Klimaat:**
  - KvK3: Valorisation promising measures local freshwater supply
- **Proeftuin Zeeland**
  - Meten en modelleren zoet-brak-zout grondwater
  - Het Kustlaboratorium
  - Nationaal Modellen en Data Centrum (onzekerheid kritische zone)
  - De Waterhouderij
- **Proeftuin Zuid-Holland**
  - verzilting & bodemdaling
  - brijnlozingsproblematiek
- **Interreg IV-B Climate Proof Areas, Cliwat.eu, Scaldwin**

**Deltares**


20120507 KvK2 WP2



## Kenniss voor Klimaat 2

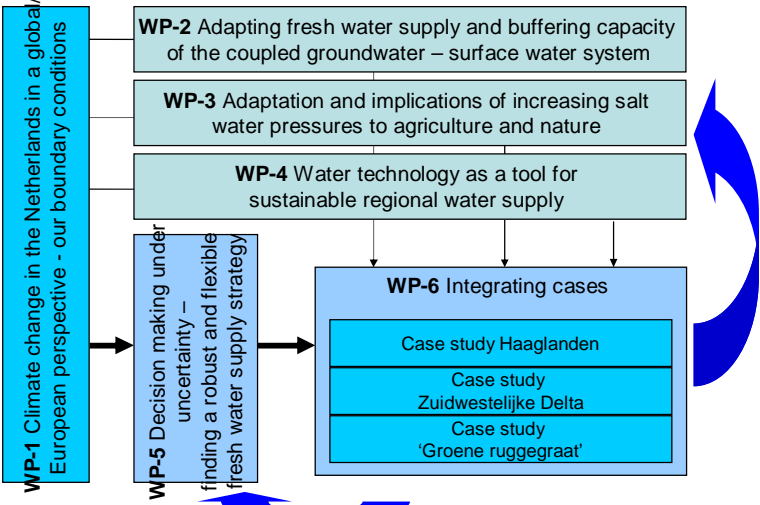
**Deltares**

20120507 KvK2 WP2



### 3. Kennis voor Klimaat 2: *Climate Proof Fresh Water Supply*

**Partners:** Deltares, Alterra, KWR, TNO, Acacia, Uni's UU, VU, WUR en TUD




```

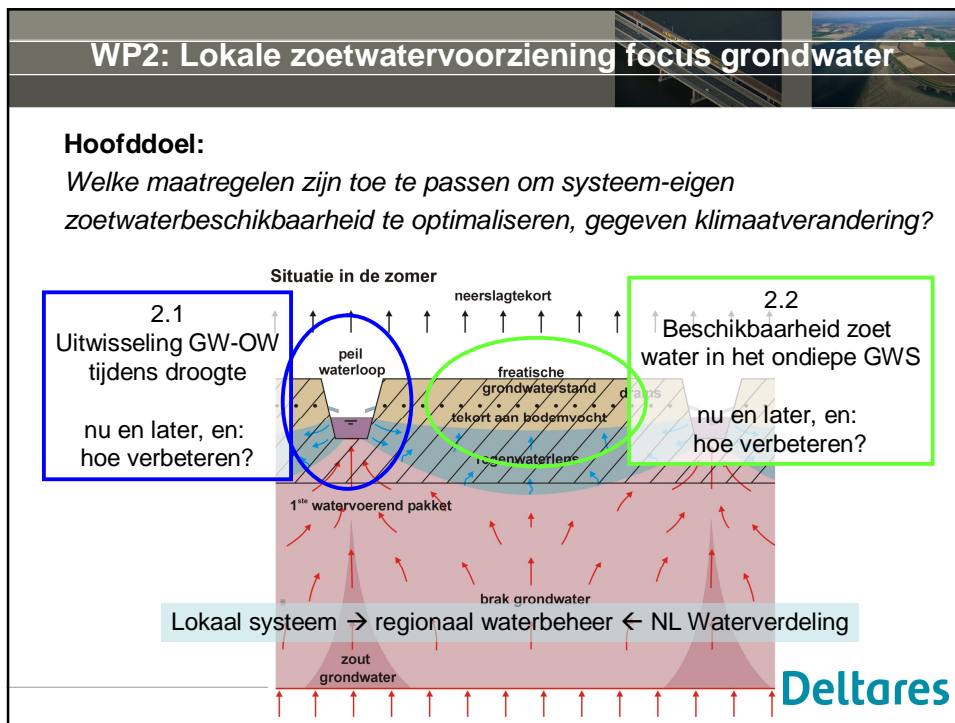
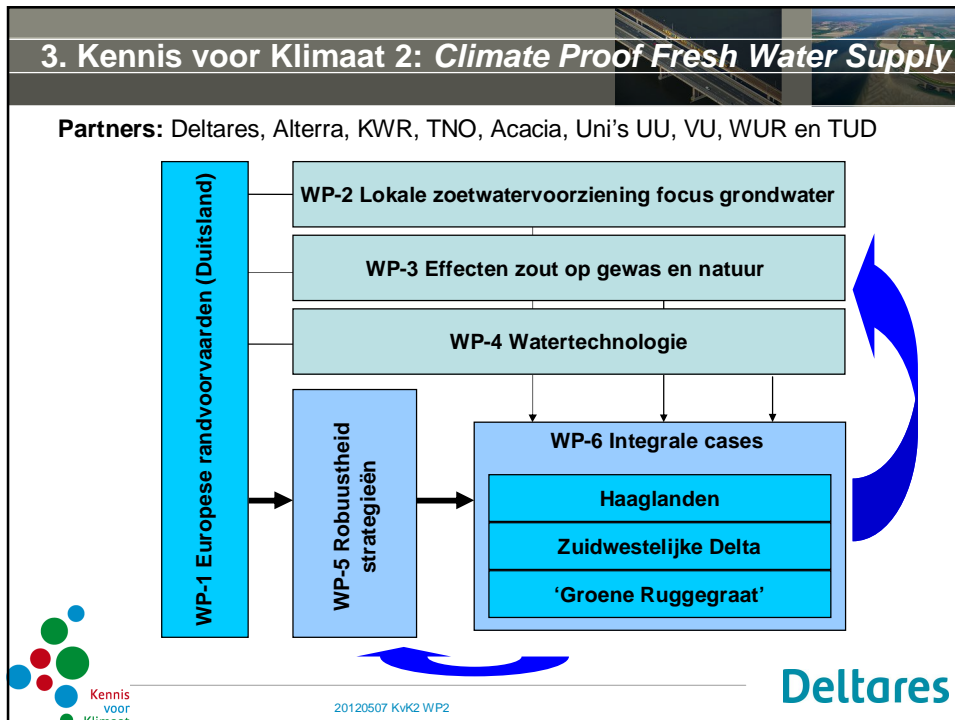
    graph TD
      WP1[WP-1 Climate change in the Netherlands in a global/  
European perspective - our boundary conditions] --> WP2[WP-2 Adapting fresh water supply and buffering capacity  
of the coupled groundwater – surface water system]
      WP1 --> WP3[WP-3 Adaptation and implications of increasing salt  
water pressures to agriculture and nature]
      WP1 --> WP4[WP-4 Water technology as a tool for  
sustainable regional water supply]
      WP1 --> WP5[WP-5 Decision making under  
uncertainty –  
finding a robust and flexible  
fresh water supply strategy]
      WP2 --> WP6[WP-6 Integrating cases]
      WP3 --> WP6
      WP4 --> WP6
      WP5 --> WP6
      WP6 --> WP1
  
```

The flowchart illustrates the project structure. It starts with WP-1, which branches into four parallel work packages: WP-2, WP-3, WP-4, and WP-5. All four of these work packages then feed into WP-6, 'Integrating cases'. WP-6 includes three case studies: Haaglanden, Zuidwestelijke Delta, and 'Groene ruggegraat'. A large blue curved arrow on the right side of the diagram indicates a feedback loop from the integrated cases back to the initial boundary conditions (WP-1).

**Deltares**

20120507 KvK2 WP2


 Kennis voor Klimaat



## Relatie met andere WP's

- WP-1 Randvoorwaarden wateraanvoer en externe verzilting: levert de range aan Europese (socio-economische) randvoorwaarden waarbinnen mogelijke adaptatiestrategieën van zoetwatervoorziening (van het hoofdwatersysteem) worden geëvalueerd.
- WP-3 Toleranties gewassen: bekijkt vanuit verschillende (biologische en ecologische) invalshoeken hoe landbouw en (aquatische) natuur zich kunnen aanpassen aan een veranderende beschikbaarheid in zoetwatervoorziening onder zoet-zout en droog-nat omstandigheden.
- WP-4 Mogelijkheden watertechnologie: positioneren innovatieve watertechnologische oplossingen in het grondwater – oppervlaktewater systeem. Vooralsnog ligt in dit thema de focus op benutting van het diepere grondwatersysteem.
- WP-5 Omgang mogelijke oplossingsstrategieën met onzekerheid: de begrippen robuustheid, veerkracht en flexibiliteit van maatregelen worden praktisch inzichtelijk gemaakt door kosten, effecten en aanpasbaarheid uit te zetten tegen een mogelijke range aan externe veranderingen.

20120507 KwK2 WP2



## Enkele deliverables (zie ook website)

- Nieuwsbrieven, bijeenkomsten cases en Integratierapport
- Literatuurstudie effecten van droogte
- Hydrologische randvoorwaarden cases
- ->Meetplannen WP2 en WP3
- ->Quick en Dirty kaart Kwetsbare regenwaterlenzen
- Leidraad Terminologie Onderheden
- Haalbaarheidstudie Aquifer Storage and Recovery
- Case De Groene Ruggegraat
  - Rapportage Rotte en Rottemeren
  - Kansenkaart maatregelen
- Case ZWD
  - Water Optimalisatie Plannen
- Case Haaglanden
  - Matching watervraag en aanbod

20120507 KwK2 WP2

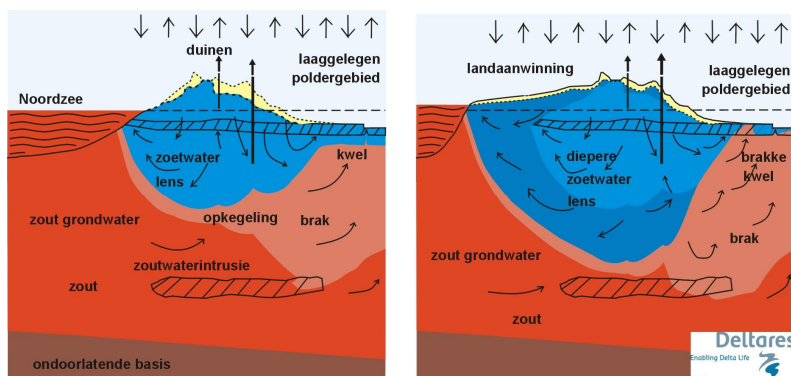


## STW NWO Perspectief De Zandmotor

Onderzoek effecten De Zandmotor op morfologie, hydrogeologie, ecologie

12 PhD's

Link met KvK2-onderzoek Pieter Pauw



20120507 KvK2 WP2

Deltares  
Enabling Delta Life

## Kennis voor Klimaat 3: Kansrijke maatregelen zoetwatervoorziening

*Valorisatie kansrijke oplossingen voor een robuuste zoetwatervoorziening in laag Nederland (te starten in ZWD)*

### Doel:

Bestaande zoetwatervorraden beter benutten, nieuwe voorraden creëren

- Zelfvoorzienendheid vergroten
- Afhankelijkheid van externe aanvoer verkleinen

En dit alles in samenwerking met de stakeholders

Hogeschool **HZ** Zeeland

**KWR**

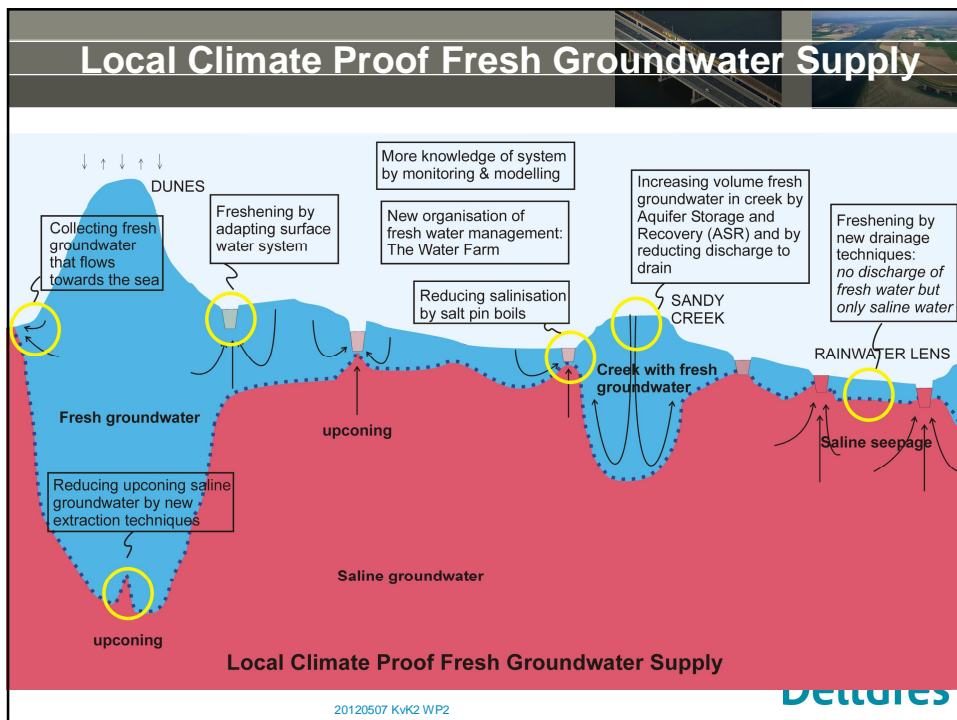
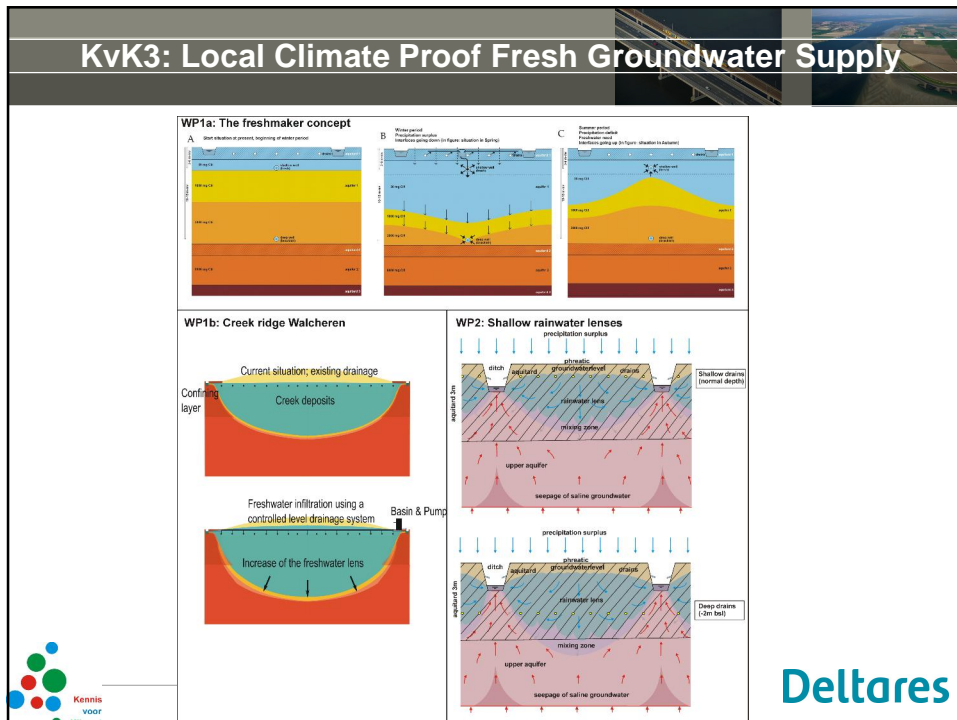
**Acquia Water**  
Wateren in Overvloed

**Deltares**  
Enabling Delta Life

**WABENINGEN**

20120507 KvK2 WP2





## KvK3: Local Climate Proof Fresh Groundwater Supply

1. Freshening by adapting surface water osystem
2. Freshening by new drainage techniques
3. Increase fresh groundwater resources in creek by:
  - Aquifer Storage and Recovery (ASR)
  - reduction discharge to ditches
4. New organisation of fresh watermanagement: The Water Farm
5. Collect fresh groundwater that flows to the sea
6. More knowledge of system by monitoring & modelling

No discharge of fresh but saline water

Saline groundwater

Fresh groundwater

Creek with fresh groundwater

Saline seepage

Sandy creek

CoastaCollector

fresh

brackish

brackish seepage

brackish groundwater

saline groundwater

Seepage

groundwater recharge

phreatic groundwater level

drains

rainwater lens

expansion in winter

aquifers

aquifer

dunes

sea

drain

upcoming

fresh

salt

mixing zone

Knowledge voor Klimaat

## PREMIO CARLOS RUIZ CELAÁ

El Grupo Especializado del Agua de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, a propuesta del Jurado constituido al efecto, concede el **XI Premio** de la convocatoria del año 2011 a:

**Gualbert Oude Essink, Esther van Baaren, Perry de Louw, Joost Delsman, Marta Janeca, Pieter Pauw.**

Autores de la comunicación *Climate Proof Fresh Ground Water Supply: An adaptive water management strategy with regional impact*, presentada al Congreso Internacional sobre Tecnología de la Intrusión de Agua de Mar en Acuíferos Costeros (TIAC'12)

Allicante, 26 de Abril de 2012

El Presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas

Juan Luis Cortés Loredo

## Topsector water: Business case *Leven met Zout*

Partners: Alterra, Deltares, KWR, Voltea, Paques, Dacom, etc.

Technologieën: Delta, Water, Agro

Thema's:

- Agrotechnologische innovaties
- Innovaties in het waterbeheer
- Water technologische innovaties
- Gebied specifieke integratie van innovaties

20120507 KwK2 WP2

**Deltares**

## Topsector water: Business case *Leven met Zout*

Partners: Alterra, Deltares, KWR, Voltea, Paques, Dacom, etc.

Fundamenteel onderzoek - Toegepast onderzoek – Bedrijven – Eindgebruikers

Thema's:

**Delta technologie:** de regionale water cockpit: modellen, smart-sensoren en actief water- en zoet-zout beheer; watervoorraden, dynamisch afstemmen vraag vanuit industrie, landbouw, stedelijke omgeving, landbouw, natuur, recreatie en aanbod uit regionale water voorraden en regionale kringloop; zoet zout interactie kust gebied.

**Water Technologie:** doorontwikkelen en toepassen van energiearme technieken voor ontzilting van brakwater voor gebruik als drinkwater, irrigatiewater in de landbouw, gietwater in de glastuinbouw, en als proceswater in agro-industriële. Verwerking van landbouwbiomassa naar producten. Zowel op grote schaal als portable systemen voor kleinschalige toepassing.

**Agro Technologie:** doorontwikkelen en toepassen van landbouwtechnieken in zilte gebieden (gewaskeuze, ontwikkeling zouttolerante gewassen, zilte teelten, alternatieve teeltsystemen); aquateelt.

20120507 KwK2 WP2

**Deltares**

### Innovations: Airborne EM (HEM/Sky-TEM)

