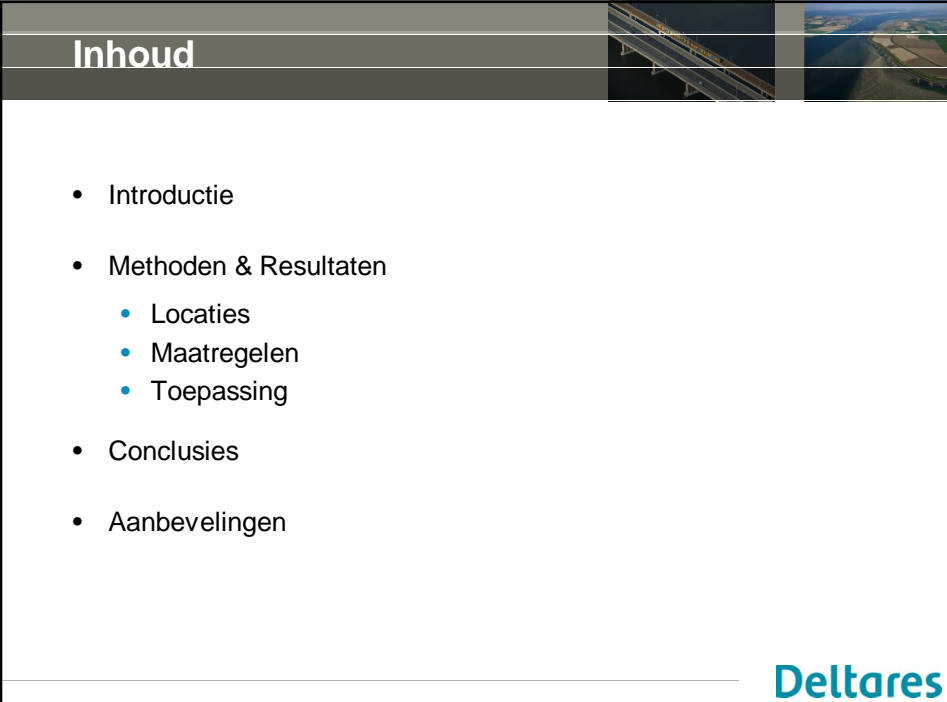




**Identificeren van geschikte maatregelen
om op regionale schaal de voorraad zoet
grondwater te vergroten**

Een haalbaarheidsonderzoek in Walcheren

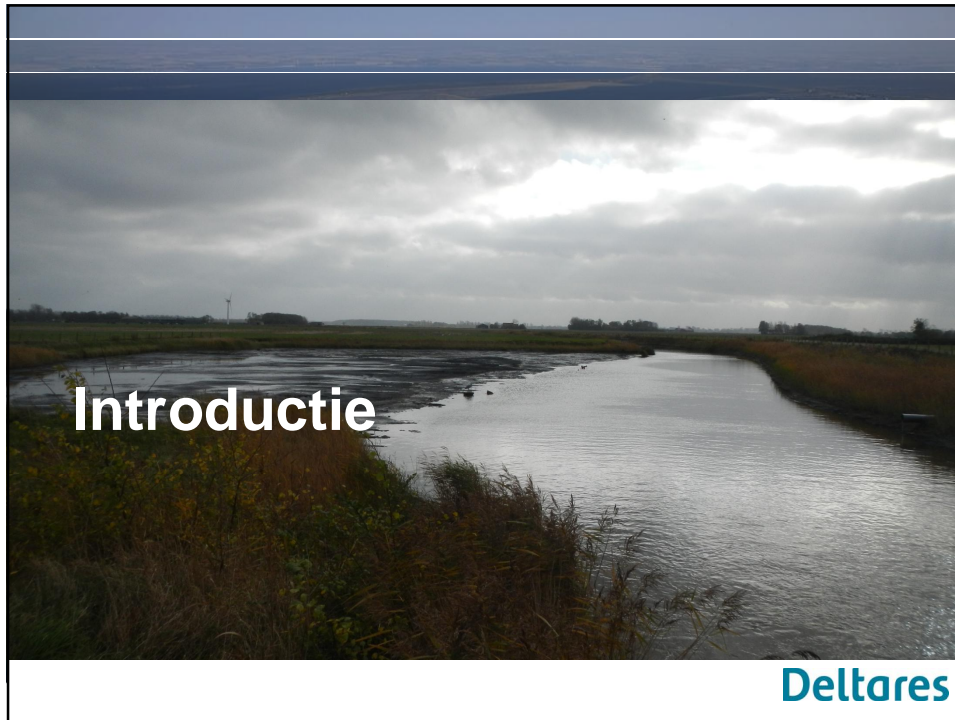
Marjan Sommeijer
20-3-2013



Inhoud

- Introductie
- Methoden & Resultaten
 - Locaties
 - Maatregelen
 - Toepassing
- Conclusies
- Aanbevelingen

Deltares

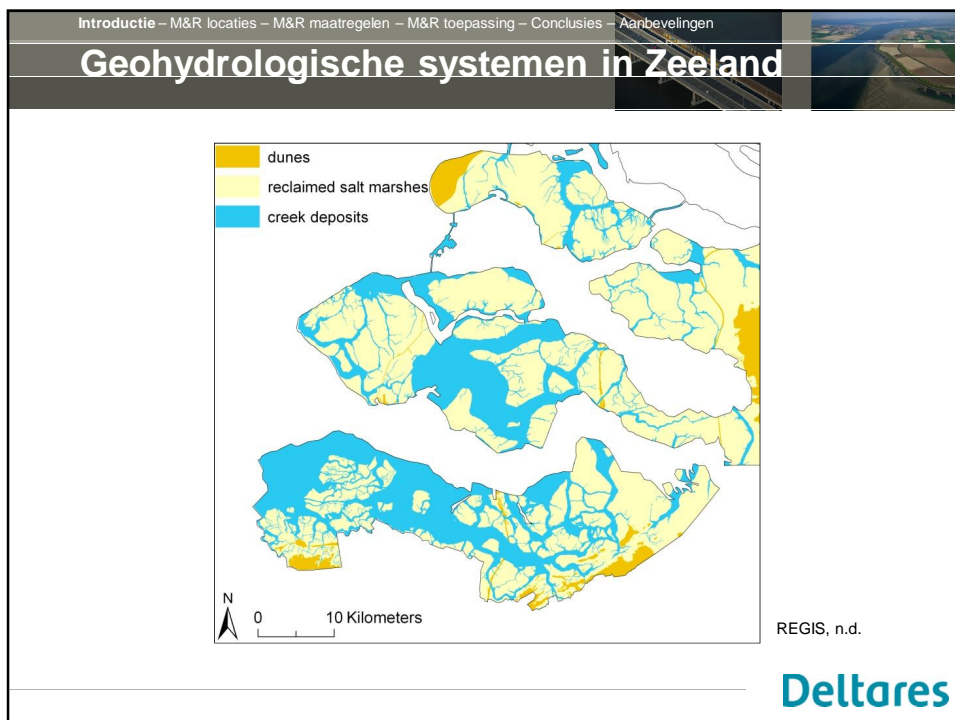
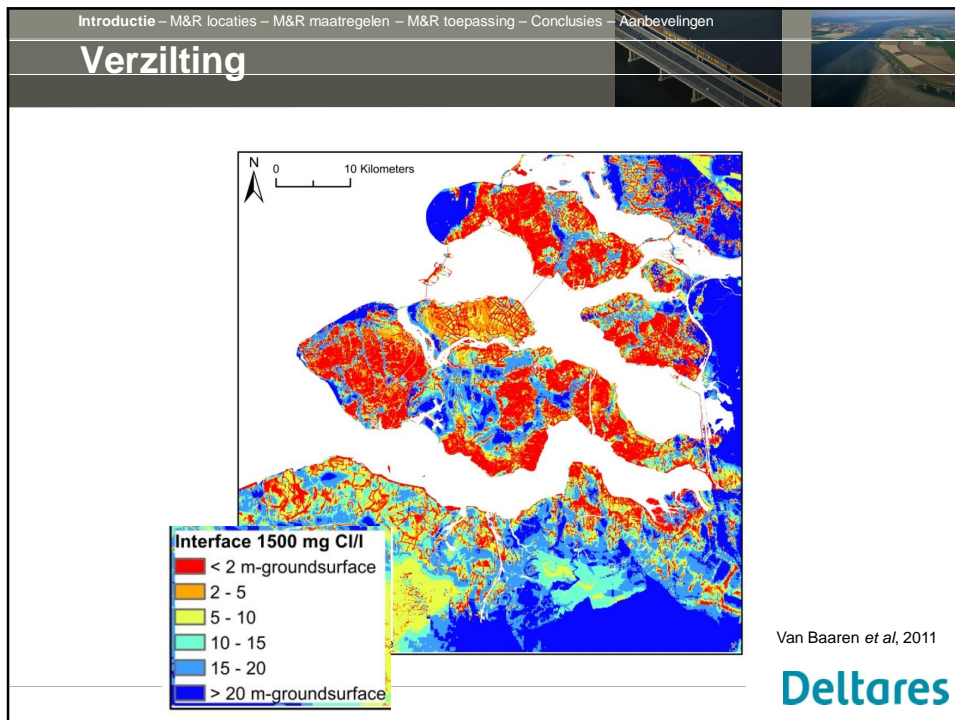


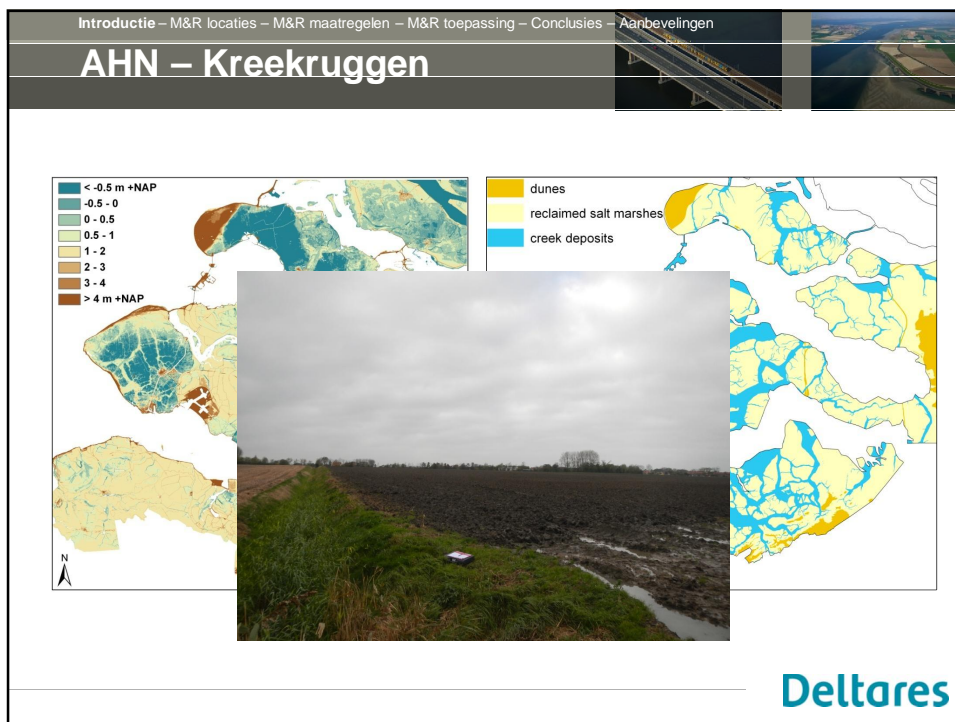
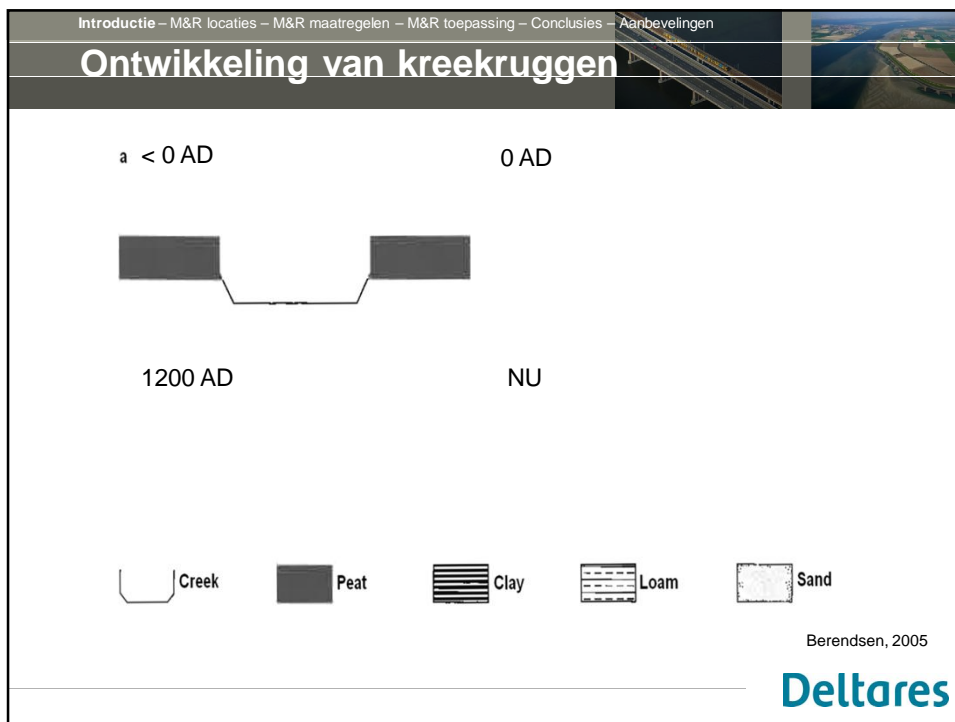
Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

GO-FRESH & Deltares

- Kennis voor Klimaat programma, Tranche 3
- Optimaliseren van zoet grondwater voor landbouw
- Kleinschalige maatregelen tegen verzilting
- Ontwikkelen en testen van nieuwe technieken → show cases

GO-FRESH





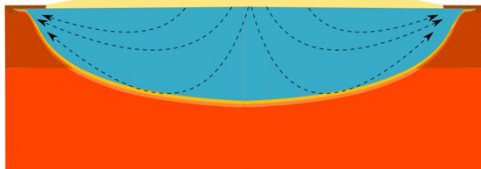
Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

Zoet grondwater in kreekkruggen

Current situation

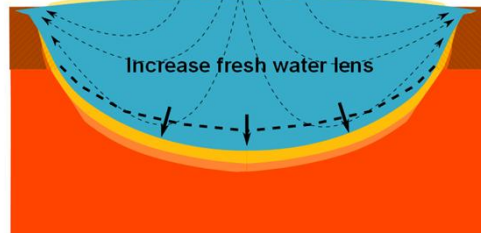
$$h = \frac{\rho_s - \rho_f}{\rho_f} H$$

$h:H = 1:40$



Higher groundwater level

Increase fresh water lens



Deltares

Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

Onderzoeksvragen

1: Op welke locaties kunnen de voorraden zoet grondwater potentieel vergroot worden...

EN


2: ...welke maatregelen kunnen genomen worden om deze groei te realiseren?

Deltares

Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

Onderzoeksgebied

Walcheren, west van 'Kanaal door Walcheren'



Deltares

Methoden & Resultaten

- Locaties
- Maatregelen
- Toepassing



Deltares

Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

1: Geschikte kreekrug locaties

Op welke kreekrug locaties kunnen de voorraden zoet grondwater potentieel vergroot worden?

GIS-analyse op basis van geofysische criteria:

1. Maaiveld \geq NAP
2. Grondsoort \leq 35% lutum (deeltjes \leq 2 μm)
3. Landgebruik is landbouw
4. Infiltratiegebied (geen kwel) **WINTER**
5. Diepte zoet-zout grensvlak (1500 mgCl-/l) \geq 5 m
6. Onverzadigde zone \geq 0.85 m **WINTER**
7. Geen scheidende lagen in de eerste 20 m ondergrond

Plan-view

Dwars-doorsnede

Deltares

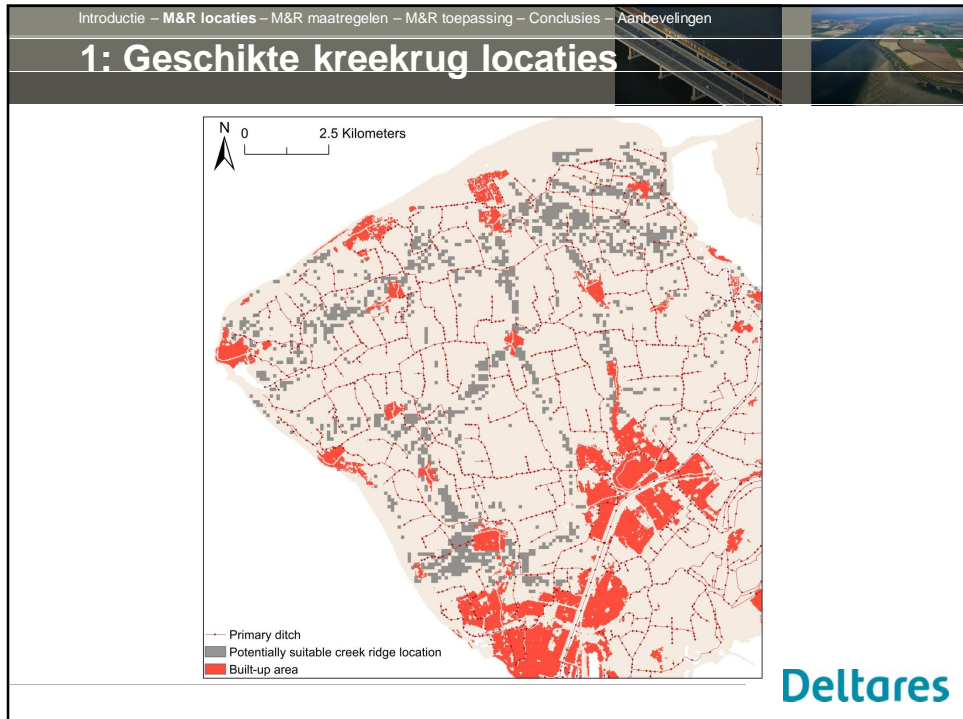
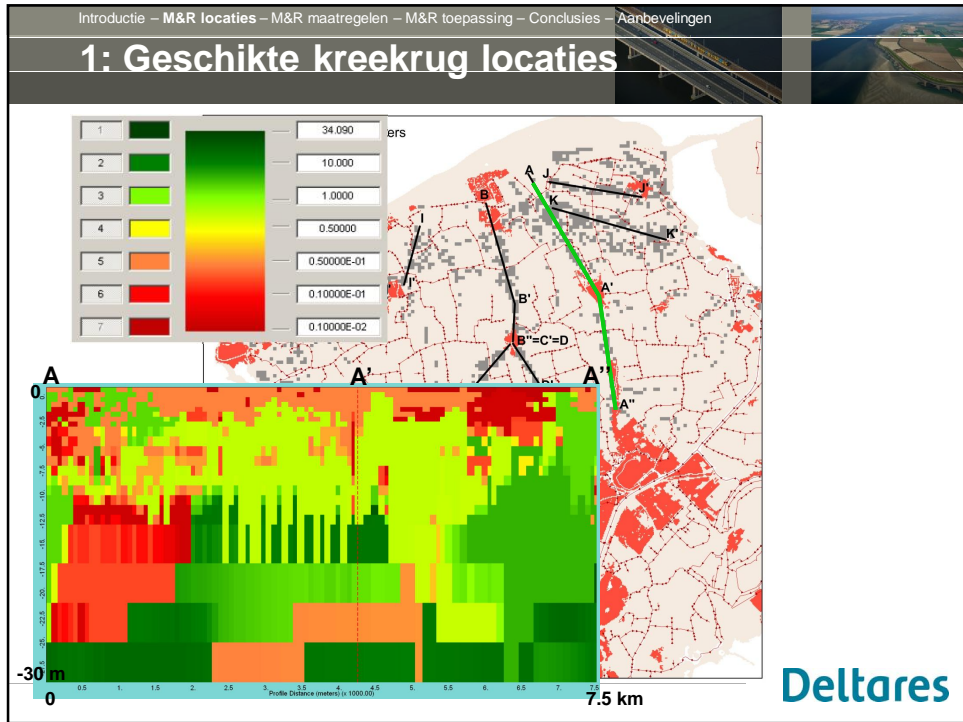
Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

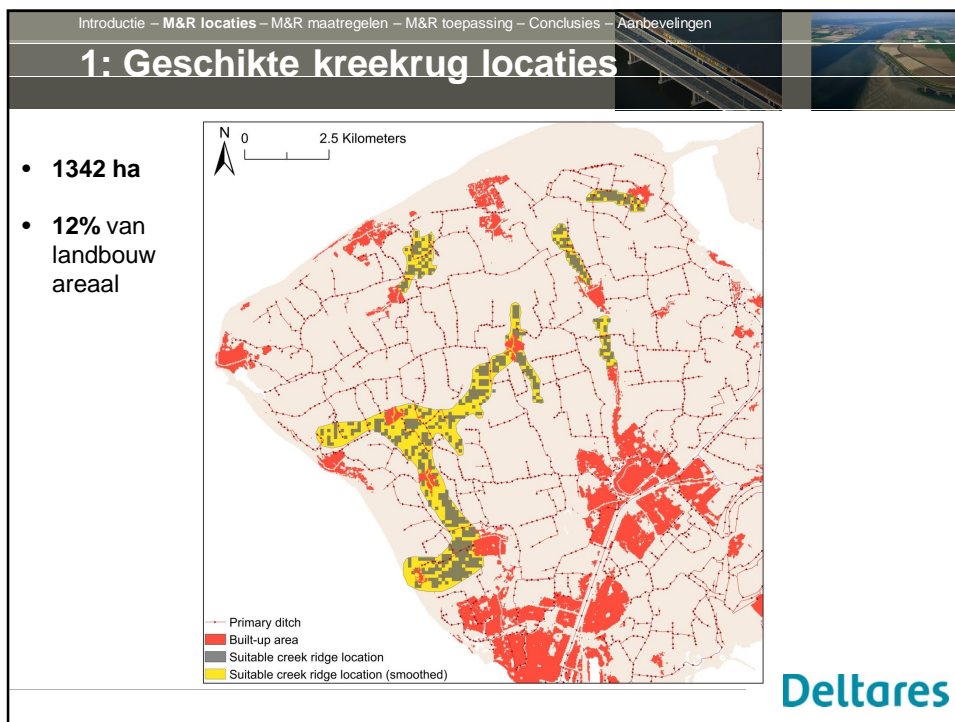
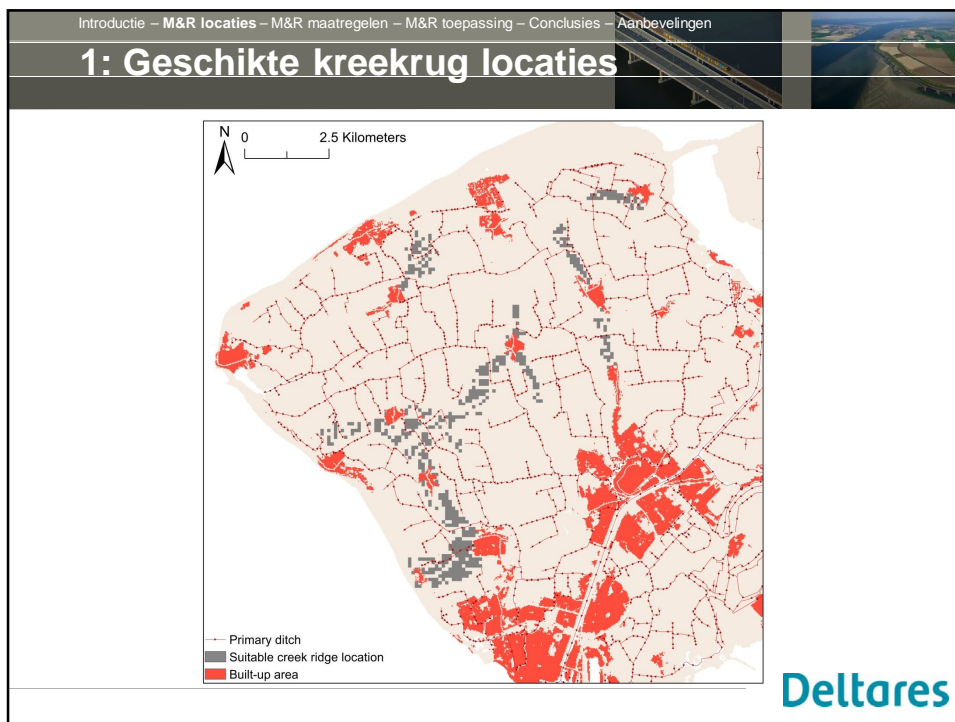
1: Geschikte kreekrug locaties

Gridcellen:
100 x 100 m

Primary ditch
Potentially suitable creek ridge location
Built-up area

Deltares





2: Water management maatregelen

Huidig: Water zo snel mogelijk afvoeren

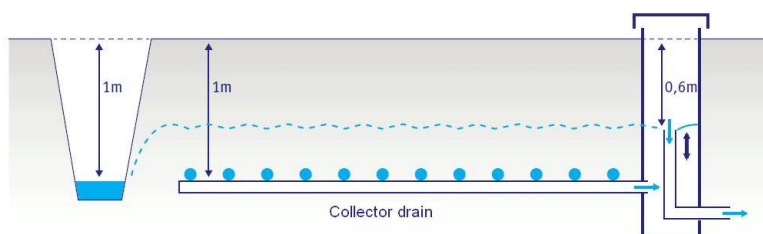
Doel: Neerslagoverschot opslaan (winter) → voorraad zoet
grondwater vergroten

Welke maatregelen kunnen genomen worden om deze groei te
realiseren?

Deltares

2: Samengestelde regelbare drainage (SRD)

- Grondwater niveaus op veldschaal reguleren
- Hogere grondwaterstand → dieper zoet-zout grensvlak → grotere
voorraad zoet water



Stuyt *et al.*, 2012

Deltares

Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

2: Infiltratie van zoet water (1)

Samengestelde regelbare drainage + infiltratie put en infiltratie drain

infiltration well

drainage well

regular drains

infiltration drain

collector drain

Deltares

Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

2: Infiltratie van zoet water (2)

Beschikbaarheid van zoet water

creek ridge location

weir to separate fresh and saline water

increasing salinity

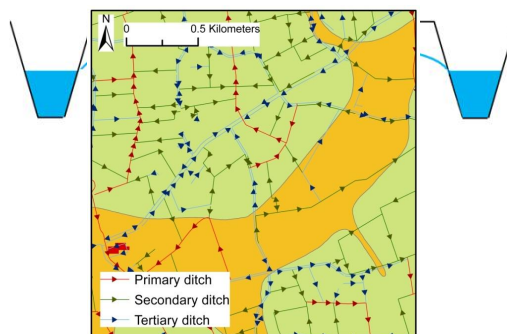
+/- 150 stuwen in onderzoeksgebied

Deltares

2: Verwijderen van kavelsloten

Kavelsloten

- Sterke invloed op grondwater niveaus
- Kunnen leiden tot kwel van zout grondwater
- Verliezen functie met SRD → **verwijderen**

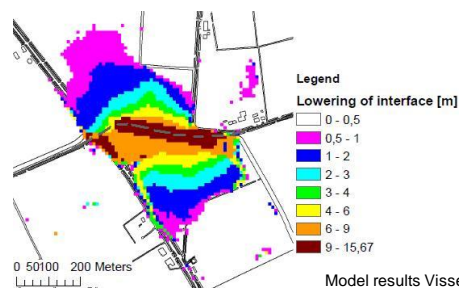


Deltares

2: Beperken effecten zoute primaire sloten

Zoute primaire sloten

- Kruisen kreekkrug locaties
 - Kunnen niet verwijderd worden
 - Impacts:
 - Drainerend: Draineren zoet water van de kreekruggen
 - Infiltratierend: Zout water indringing
- } **afstellen peilen**



Deltares

Welke maatregelen waar toepassen?

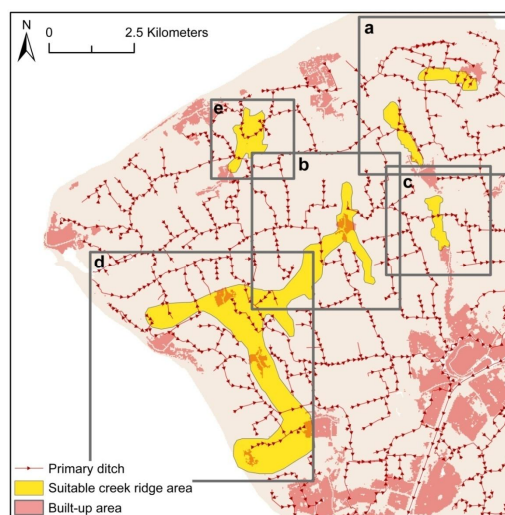
Water systeem analyse:

- Sloten patroon
- EC-metingen (indicatie voor chloride concentratie)
 - 57 EC-metingen (Nov – Dec 2012)
- Water balans – hoeveel zoet water is beschikbaar voor infiltratie?

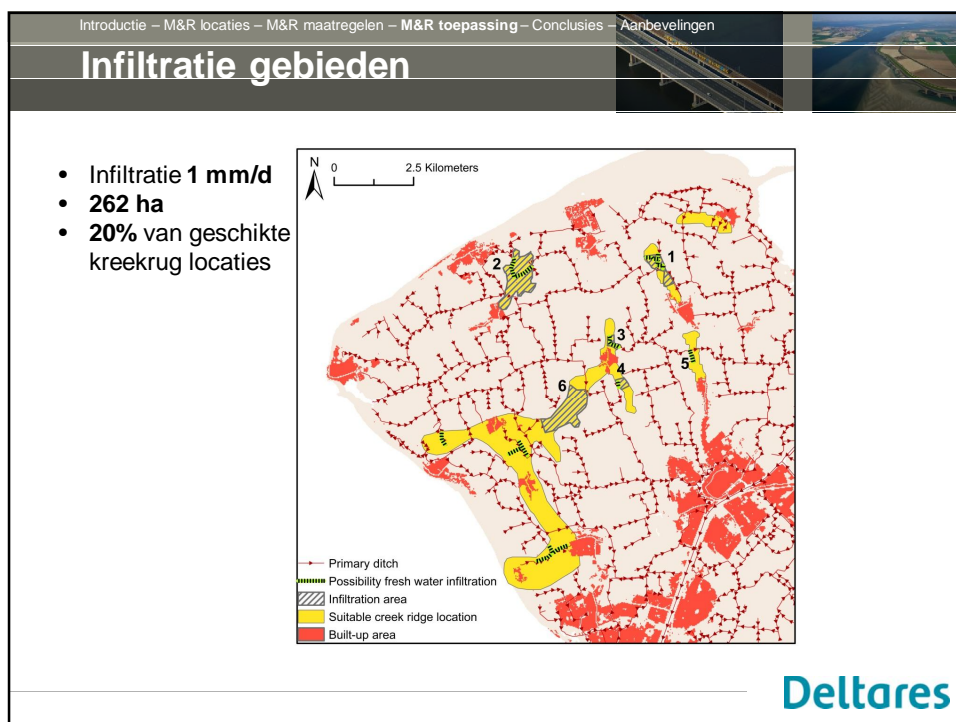
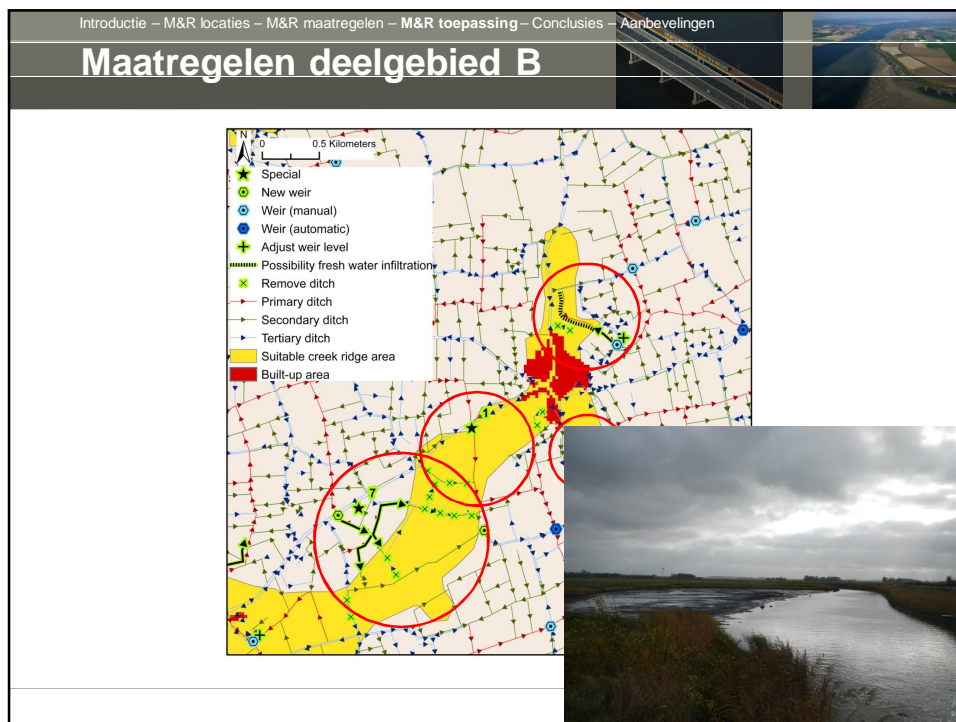
$$Q_{\text{out}} = (P + q_{\text{seepage}}) - (ET_c + q_{\text{infiltration}})$$

Deltares

Maatregelen deelgebieden



Deltares





Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – **Conclusies** – Aanbevelingen

Conclusies

De voorraden zoet grondwater kunnen substantieel vergroot worden

- Geschikte kreekrug locaties: 1342 ha, 12% van landbouw areaal
- Infiltratie zoet water: 262 ha, 20% van geschikte kreekrug locaties
- Maatregelen om die vergroting te realiseren:
 - Water langer vasthouden op de kreekruggen
 - Beperken effecten van zout oppervlakte water
 - Voorkomen dat zoet water afgevoerd wordt via zoute sloten

Deltares

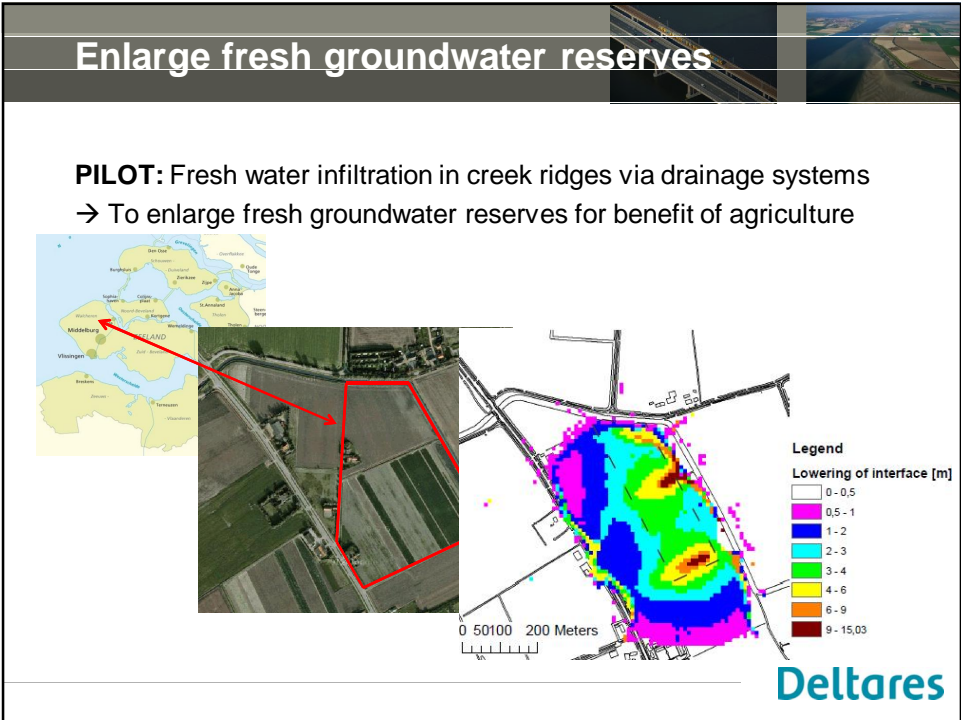


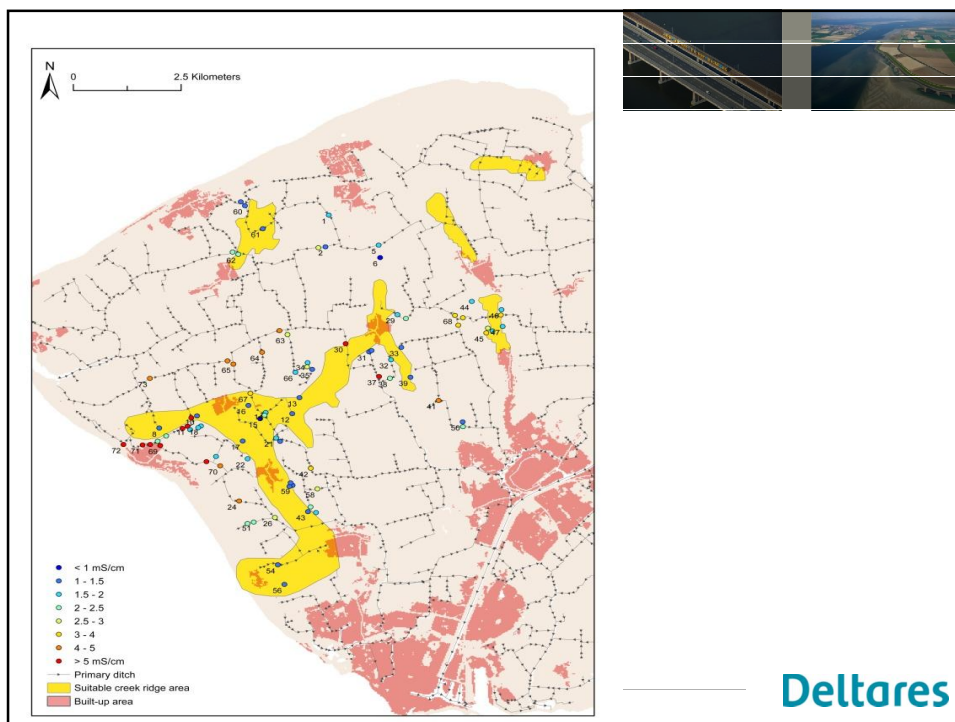
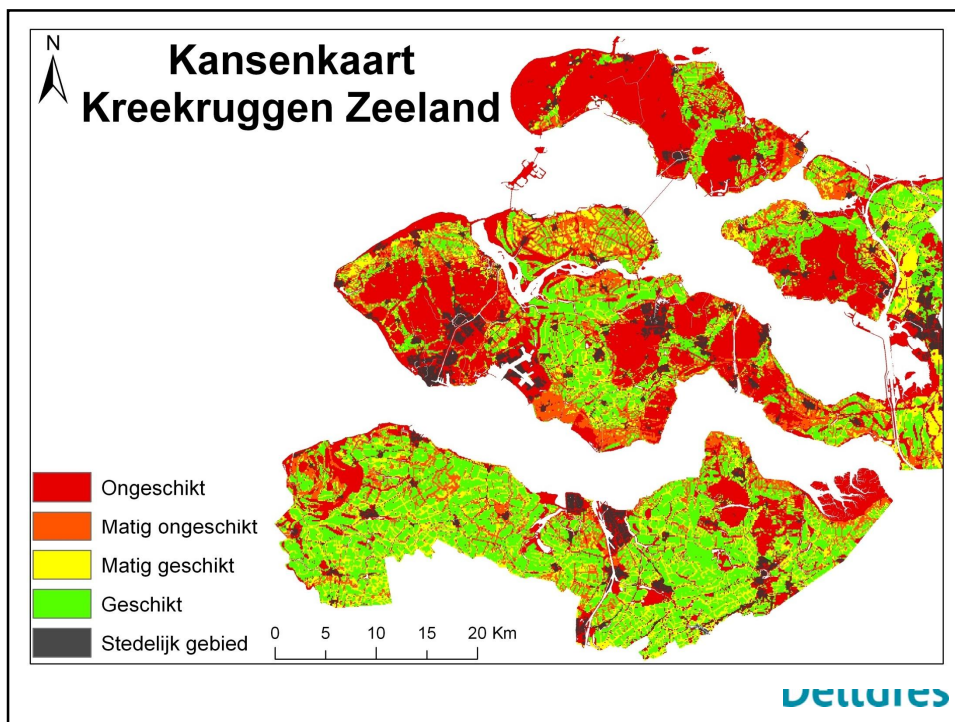
Introductie – M&R locaties – M&R maatregelen – M&R toepassing – Conclusies – Aanbevelingen

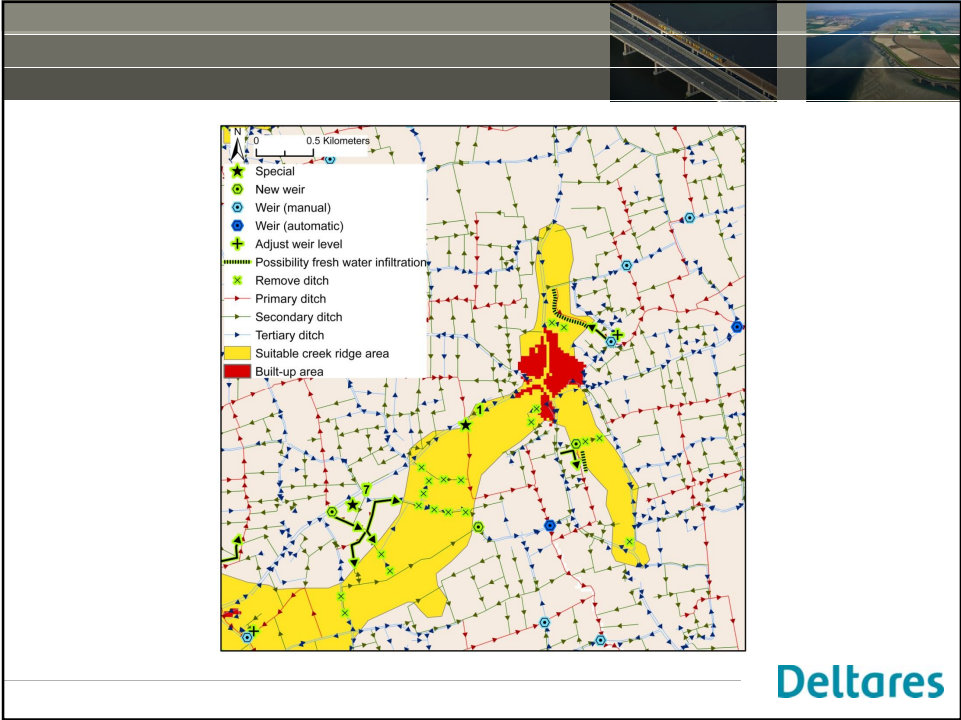
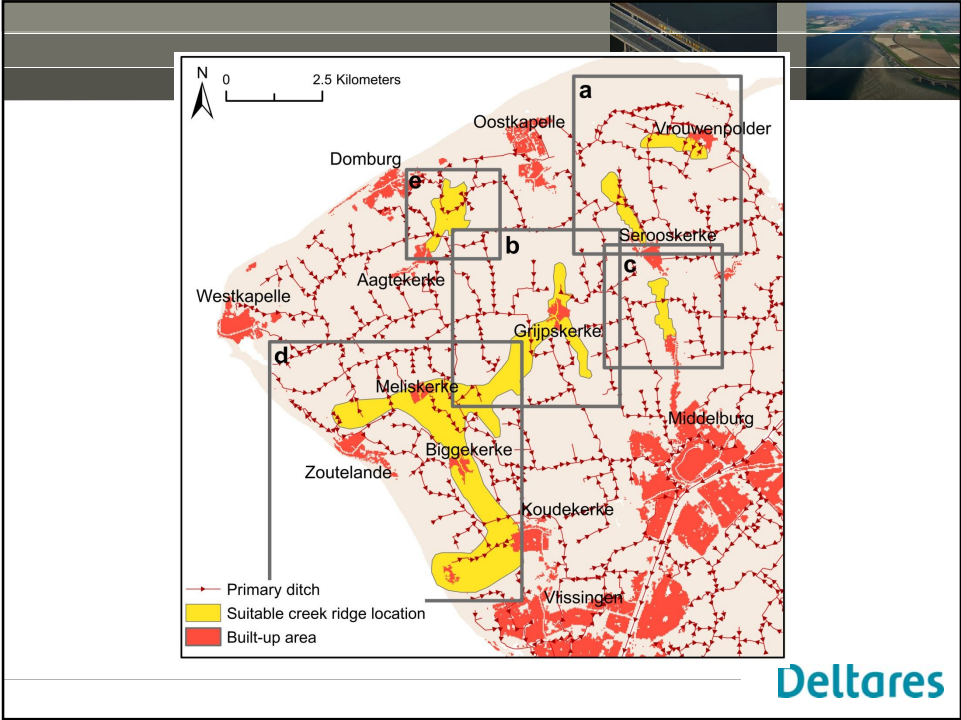
Aanbevelingen

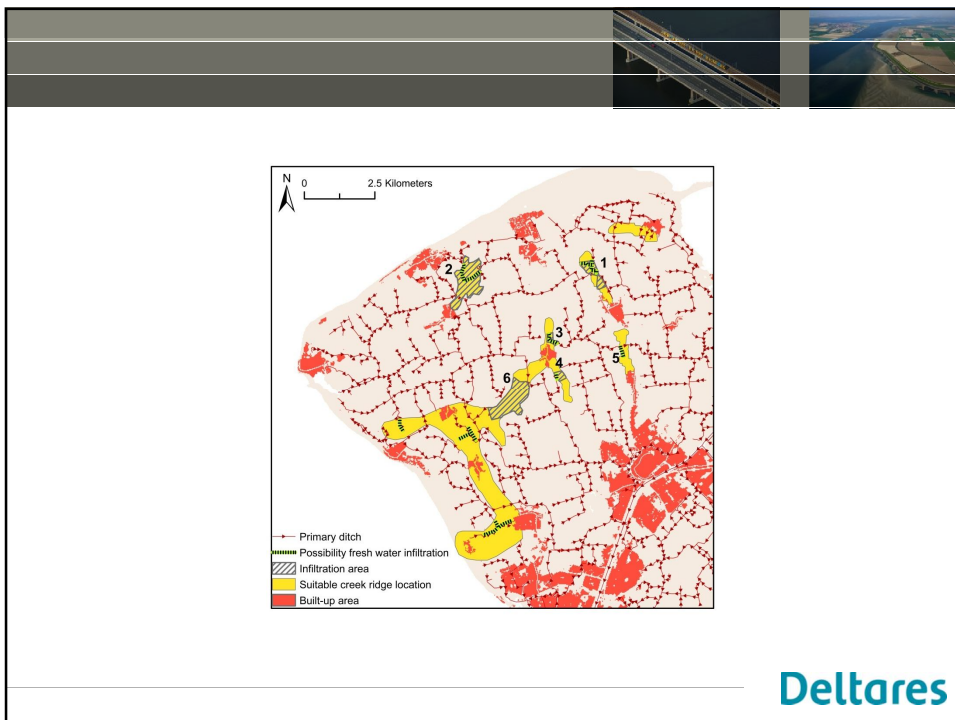
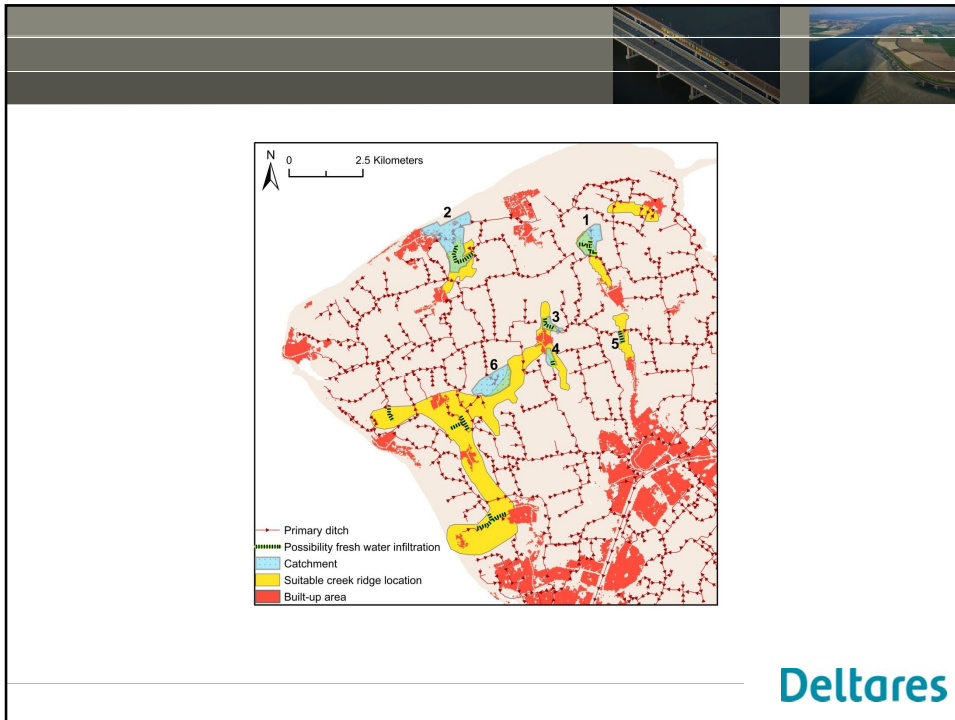
- Vóór implementatie moeten de effecten en haalbaarheid van de maatregelen onderzocht → fine-tunen
- Verder model- en monitoringsonderzoek om het systeem nog beter te begrijpen
- Onderzoek mogelijkheden van andere locaties in Walcheren
 - ‘Ongeschikte’ kreekrug locaties
 - Lagerliggende polders
- Onderzoek de mogelijkheden voor toepassingen in andere kustgebieden

Deltares









Proposed measures

- Install CCD at all creek ridge locations
- 40 tertiary ditches removed
- 9 weir levels adjusted
- 9 new weirs
- 7 ditches with changed flow directions
- 8 location for fresh water infiltration
- 7 special measures

Deltares

Referenties

- Berendsen, H.J.A., 2005. *Fysische geografie van Nederland, deel 4: Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*. Van Gorcum, Assen.
- REGIS, n.d. *Kartering van platen, geulen, kreken en Pleistocene zanden*. TNO.
- Stuyt, L.C.P.M., Van der Bolt, F.J.E., Snellen, W.B., Groenendijk, P., Schipper, P.N.M., Harmsen, J., 2012. *Meer water met regelbare drainage?* STOWA.
- Van Baaren, E.S., Oude Essink, G.H.P., Janssen, G., Heerdink, R., Goes, B., 2011. *Verzoeting verzilting grondwater in de Provincie Zeeland*, Deltares.
- Visser, M., 2012. *Aquifer storage and recovery in a fossil creek bed; managing droughts in a brackish environment*. Thesis, Utrecht University and Deltares.

Deltares