

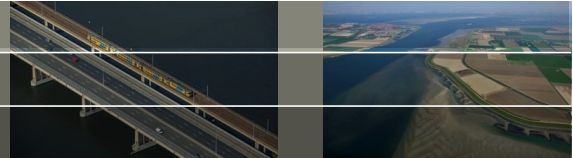


# Grondwater onder de Oude en de Nieuwe Delf

Jelle Buma

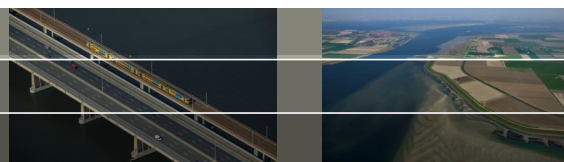
4 juni 2015

# Inhoud



- **Voorstellen**
- Grondwatersysteem
- Wetgeving
- Maatregelen

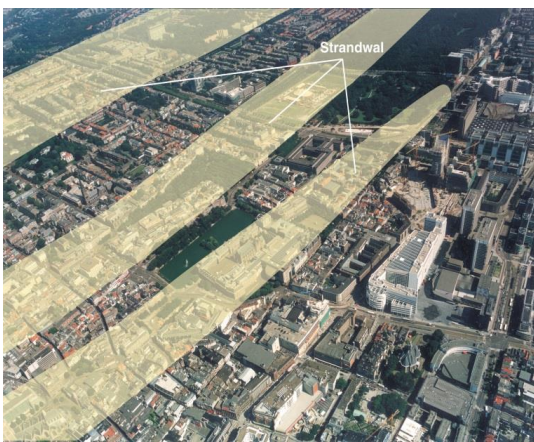
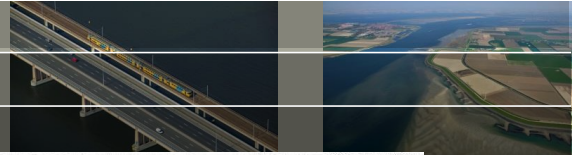
# Waterschade Binnenhof (1998)



4 juni 2015

**Deltaris**

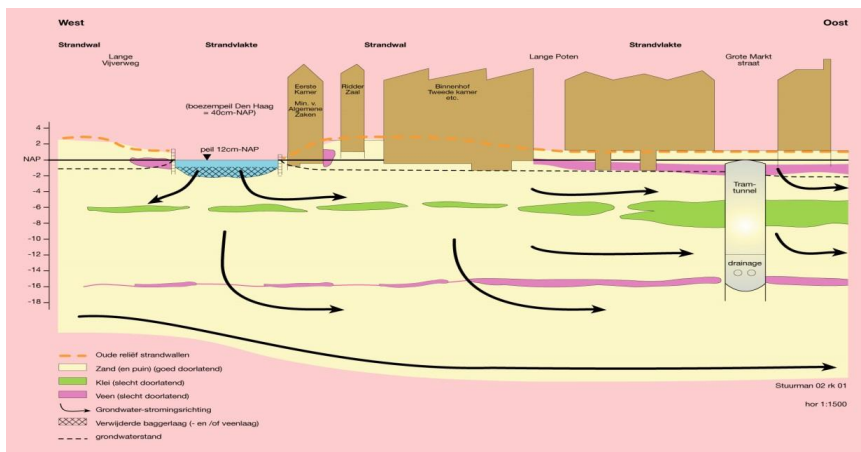
# Oorzaak: te diep gebaggerd



## Staat eist geld van Den Haag voor schade Binnenhof

*NRC 2001*  
 Door een onzer redacteuren  
 DEN HAAG, 11 MEI. De Nederlandse staat stelt de gemeente Den Haag voor 2 miljoen gulden aansprakelijk voor waterschade op het Binnenhof sinds 1998. Volgens de Rijksgebouwendienst is het grondwaterpeil onder het parlement met 35 centimeter gestegen. Dat zou komen door het uitbaggeren van de Hofvijver naast de Eerste Kamer in 1998 en de aanleg van de

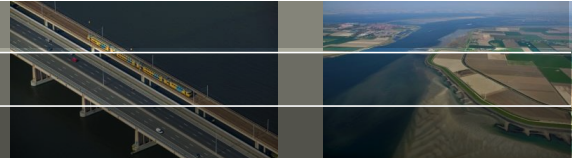
Volgens TNO zorgt ook de tramtunnel, enkele honderden meter verderop, voor een opstuwung van het grondwater in westelijke richting van naar schatting tien centimeter. De tramtunnel, ruim een kilometer lang, ligt dwars op de stroomrichting van het grondwater, waardoor het grondwater niet wegkan. Een woordvoerder van de Rijksgebouwendienst spreekt van een klein aandeel van



4 juni 2015

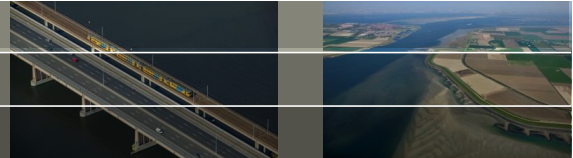
Deltres

# Inhoud

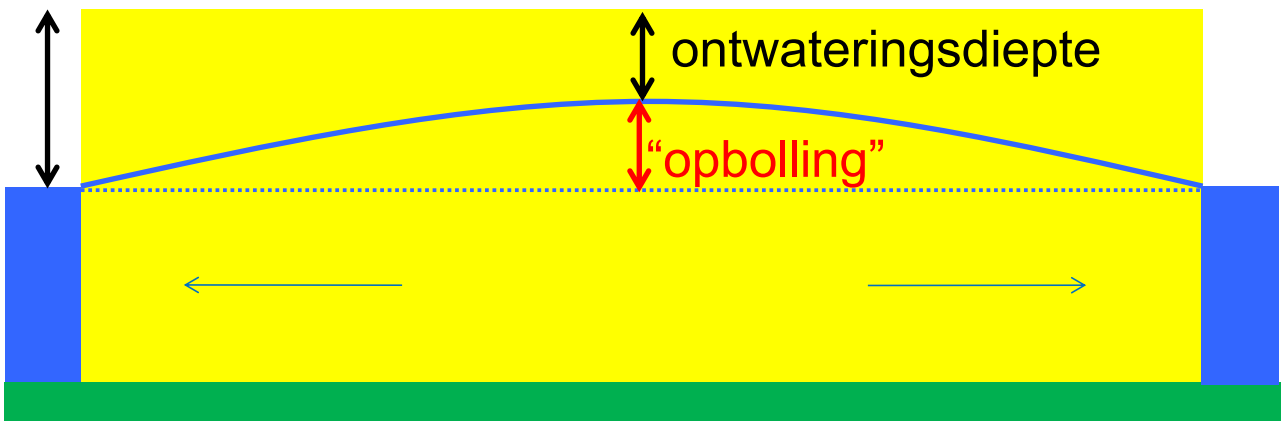


- Voorstellen
- **Grondwatersysteem**
- Wetgeving
- Maatregelen

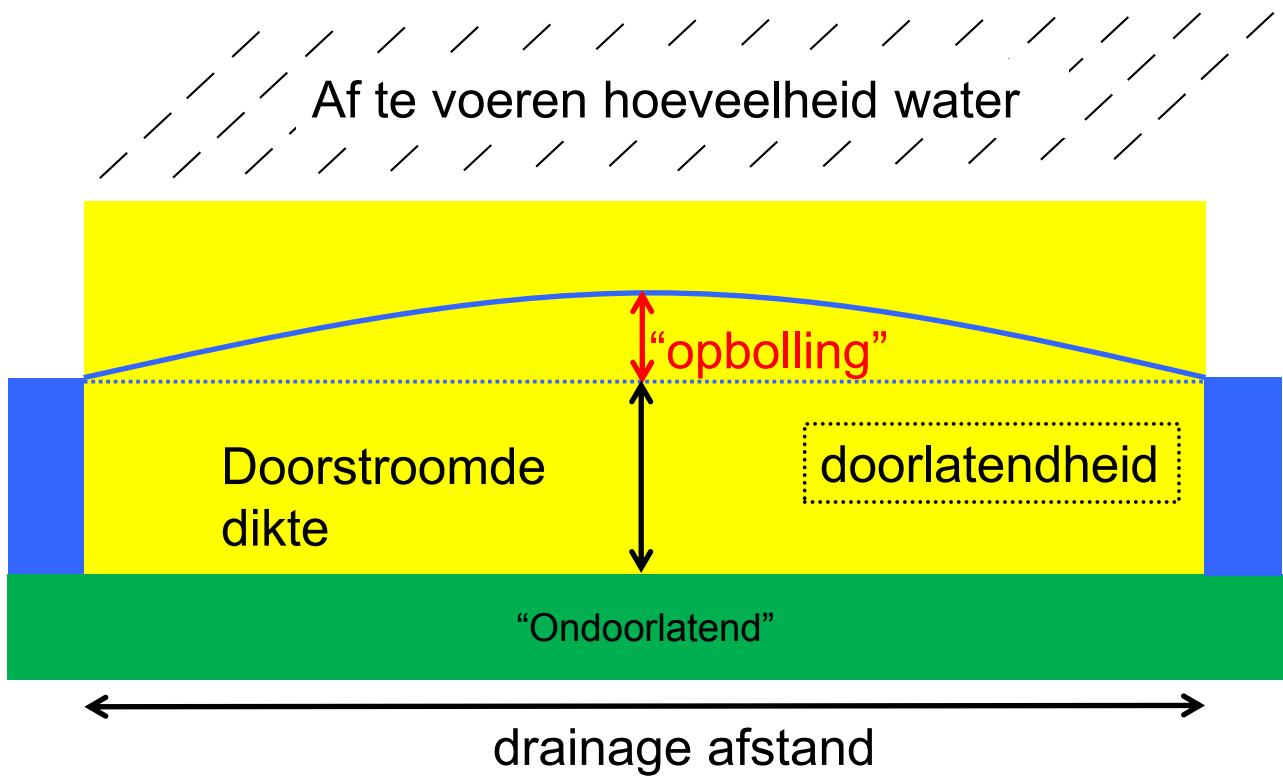
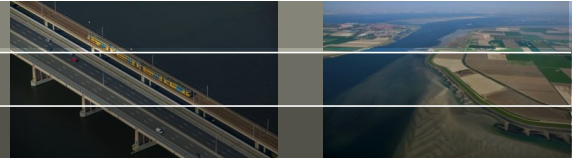
# Terminologie



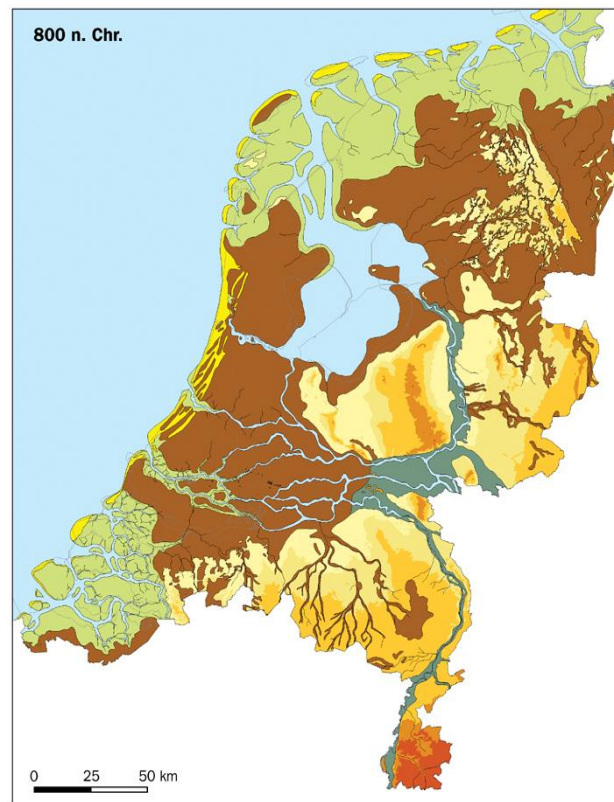
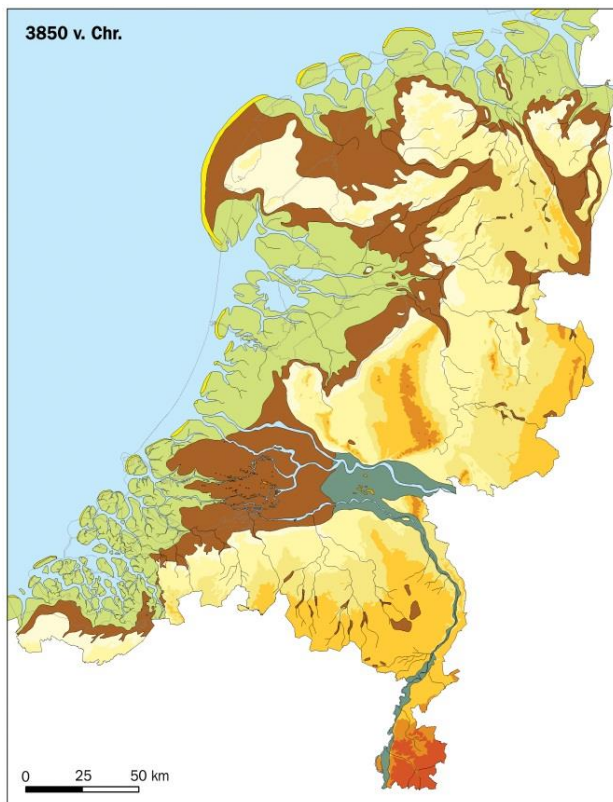
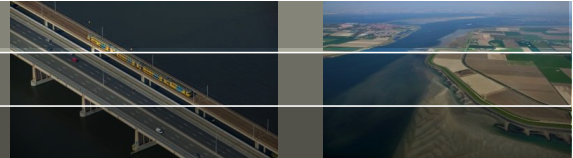
drooglegging



## Een stukje theorie



## Een stukje prehistorie

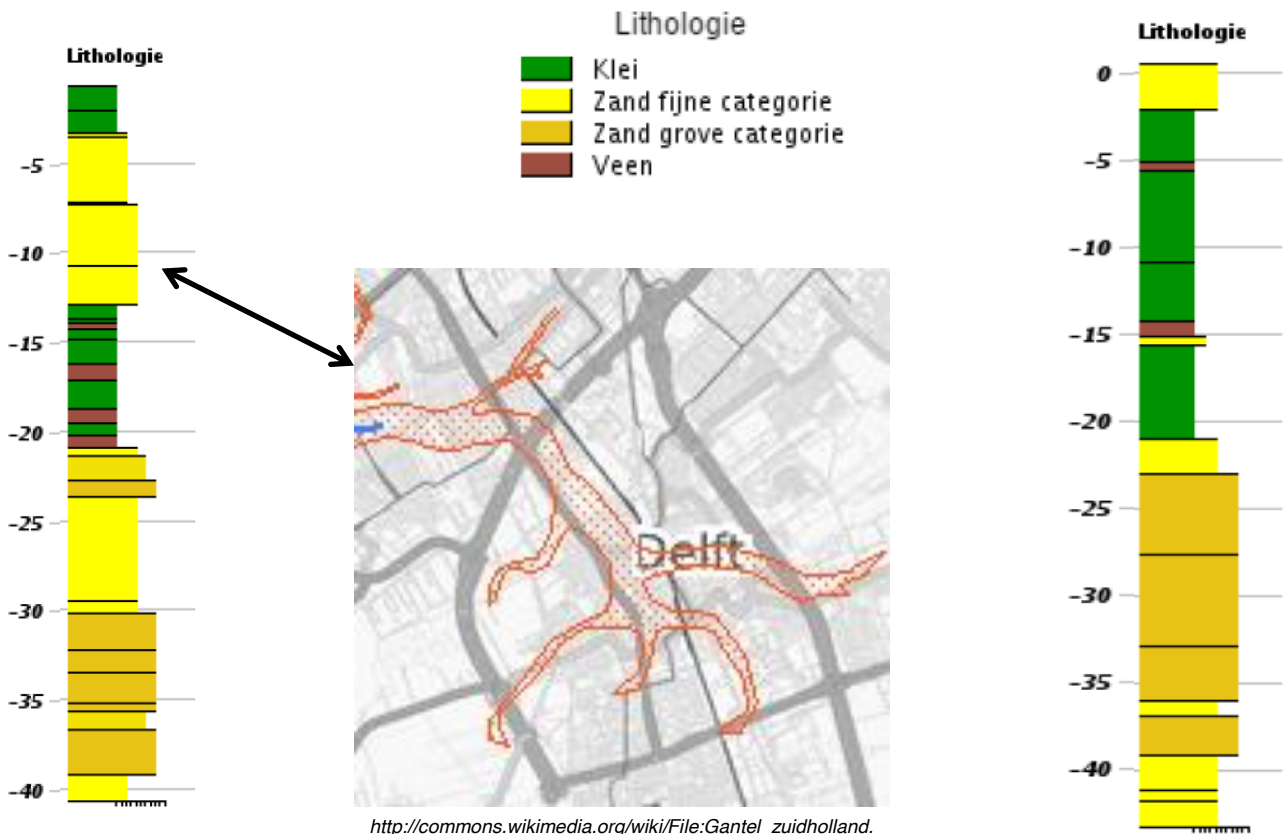
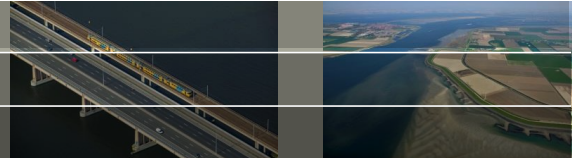


*P. Vos (2015) Nieuwe paleogeografische kaarten van Nederland / Origin of the Dutch coastal landscape Proefschrift Universiteit Utrecht*

4 juni 2015

**Deltares**

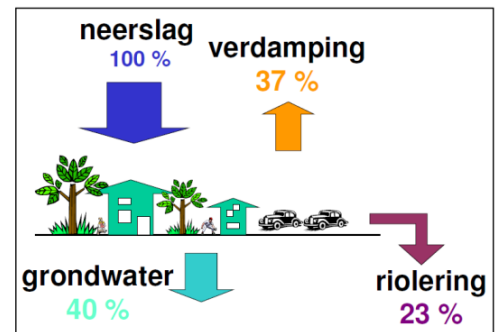
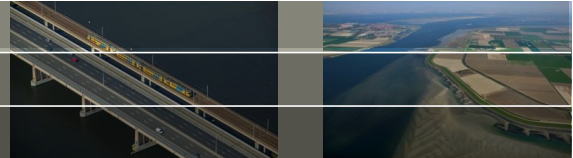
# Bodemopbouw binnenstad



4 juni 2015

**Deltares**

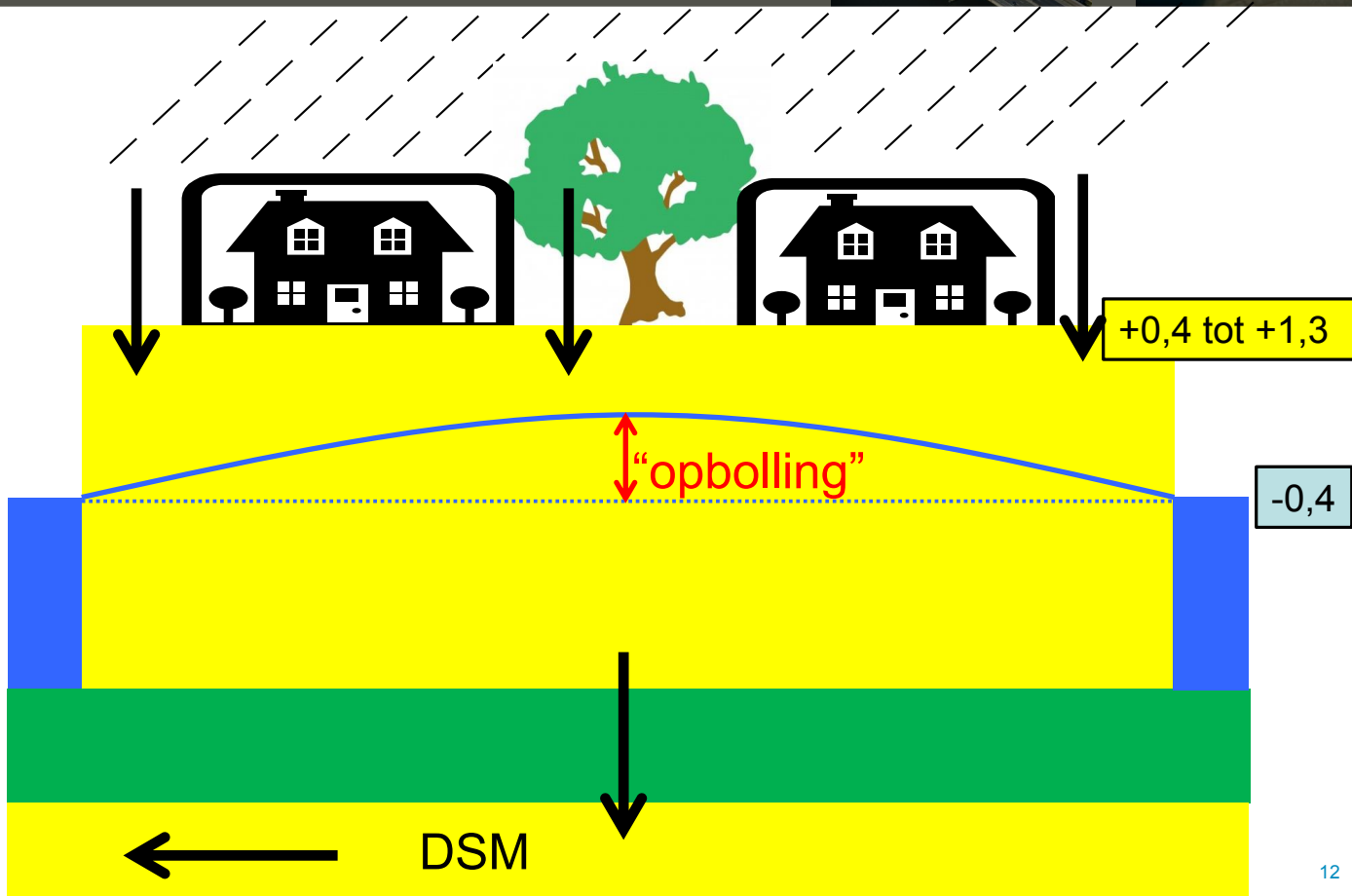
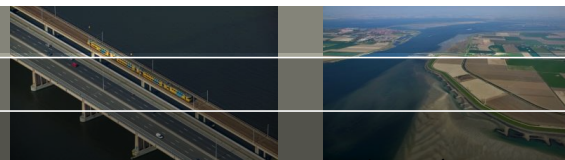
# 1: Af te voeren hoeveelheid water



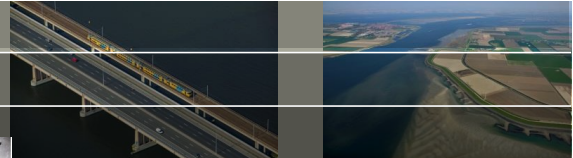
SHR (2007) Publicatie 'Beter Bouw- en Woonrijp Maken'

Tuinen, klinkers / tegels:  
daar gaat nog behoorlijk wat regenwater doorheen

# 1: af te voeren hoeveelheid water



# Dwarsprofiel (REGIS)

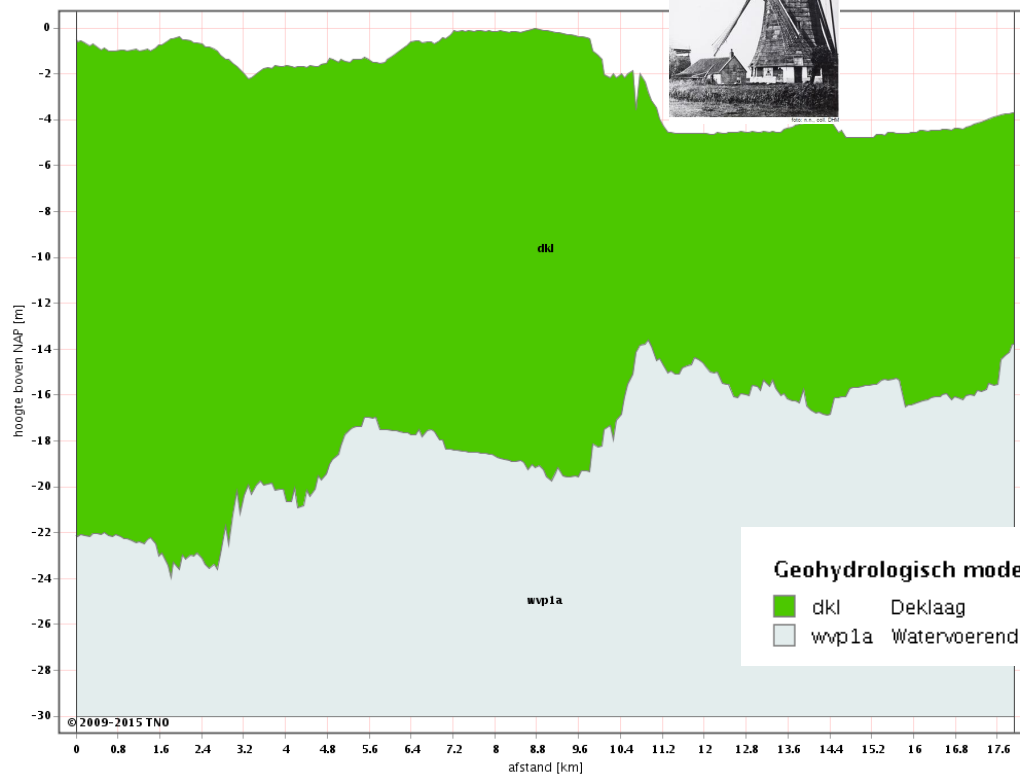


[www.molendatabase.org](http://www.molendatabase.org)

De Lier

Delft

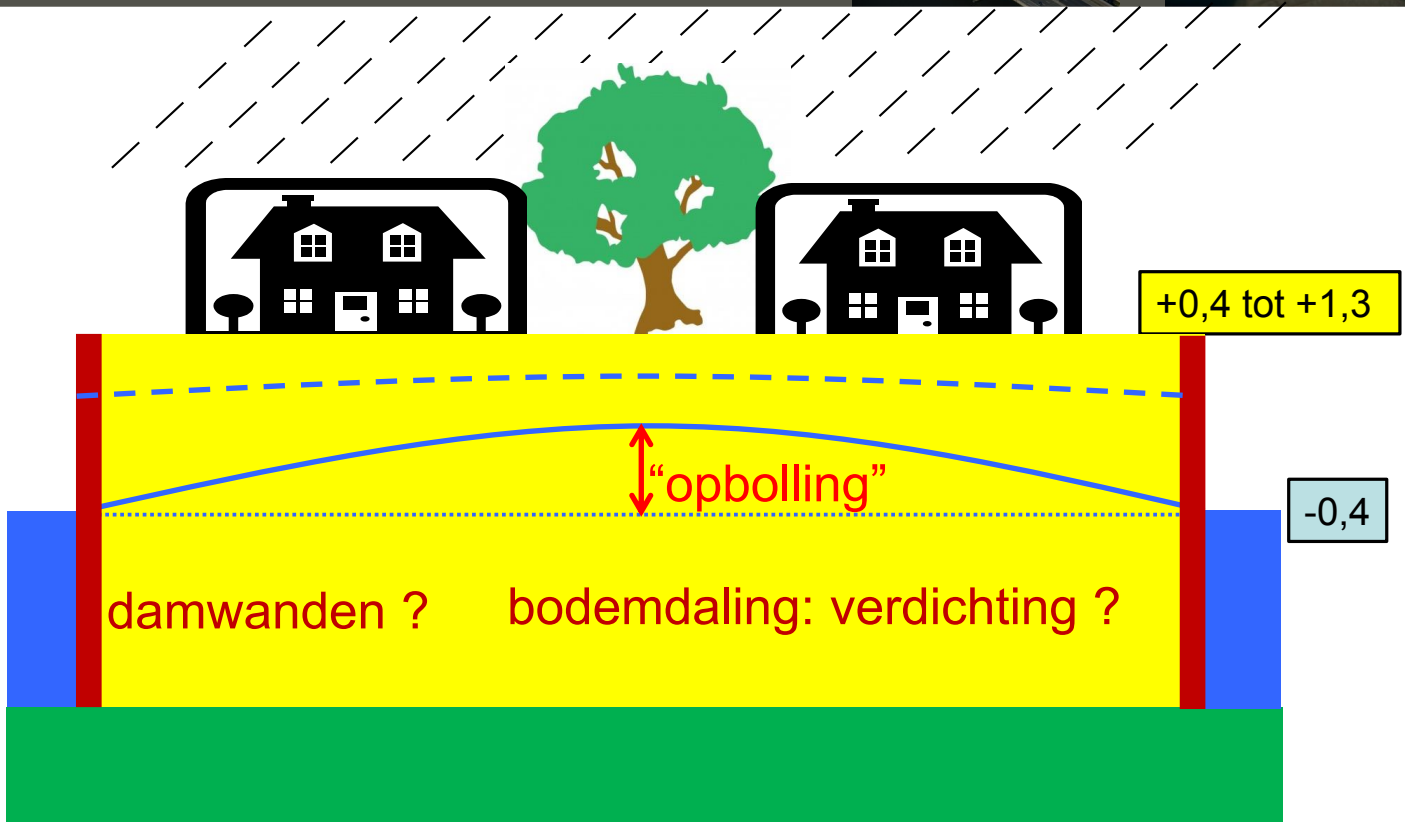
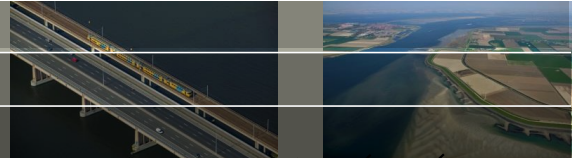
Zoetermeer



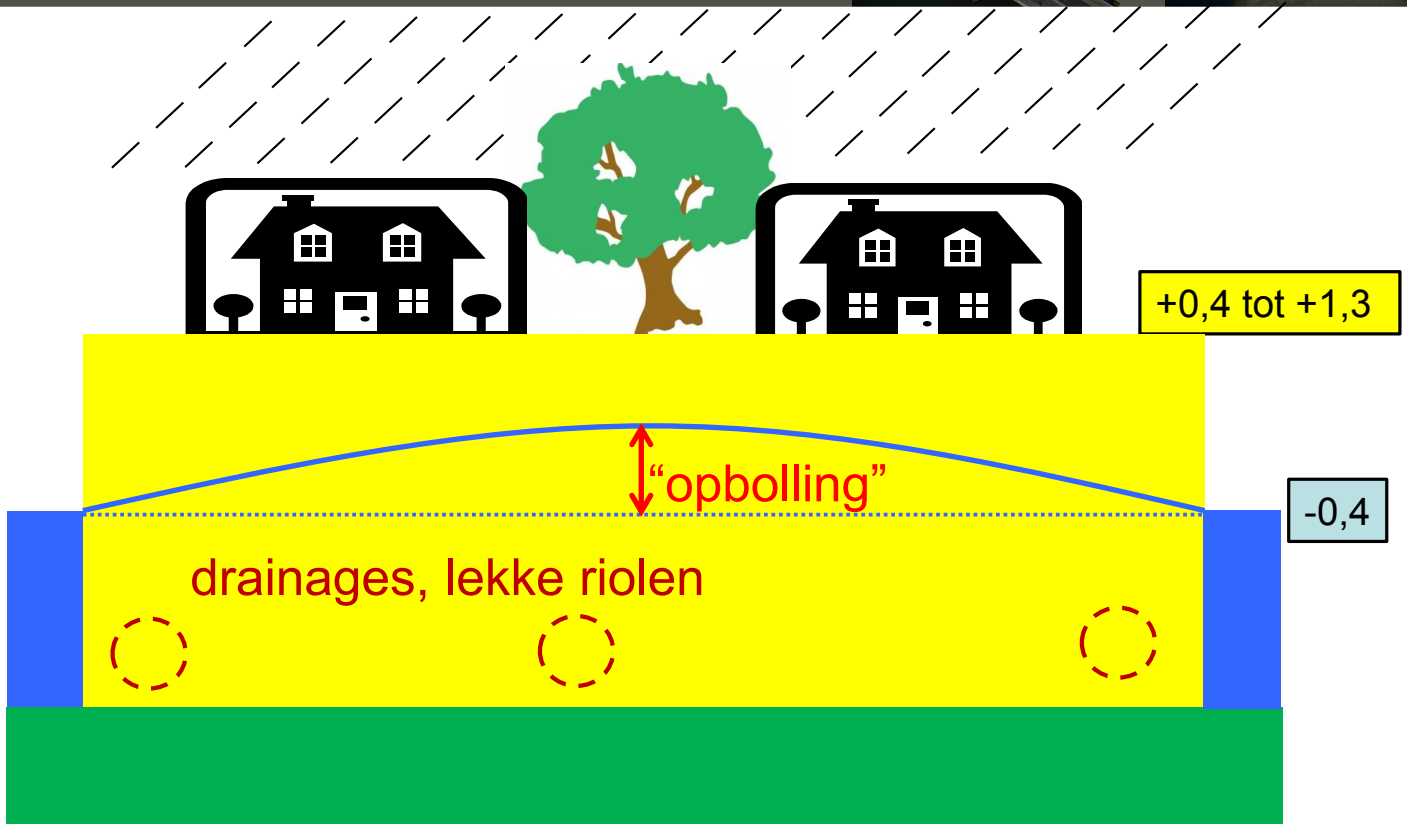
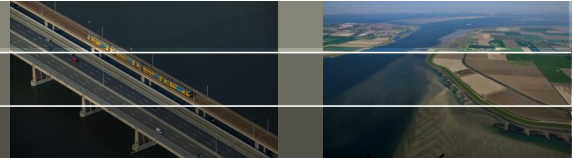
4 juni 2015

Deltares

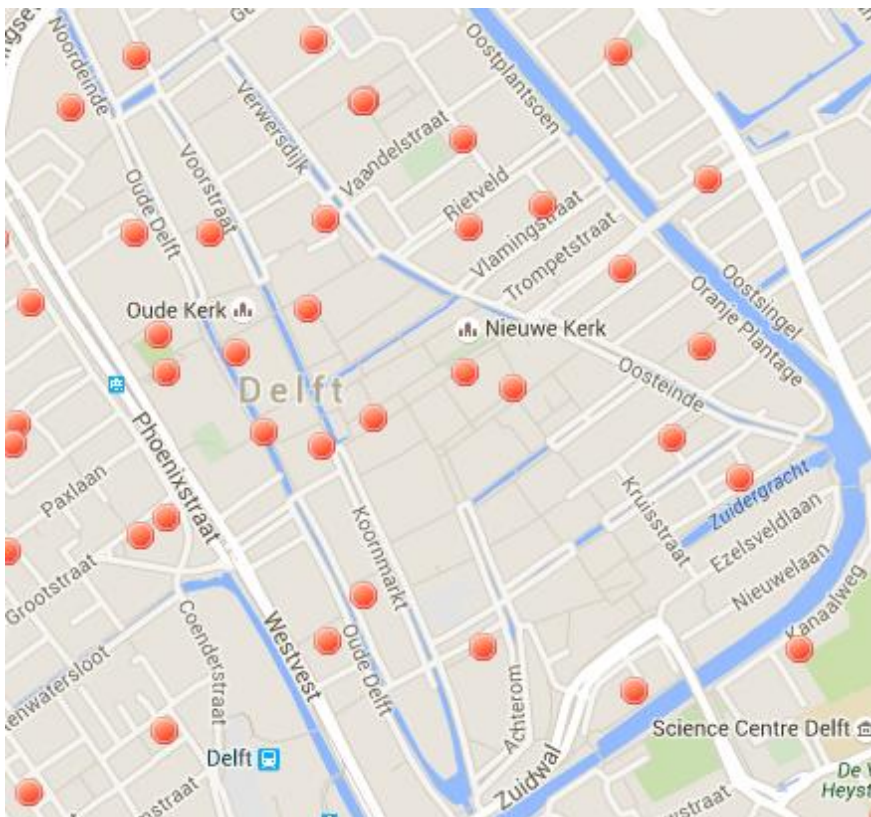
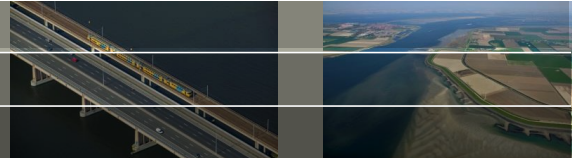
## 2: Doorlatendheid



### 3: Drainageafstand



## Maar hoe zit het nu echt ?

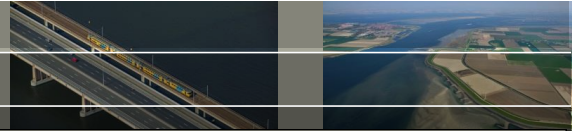


Gemeente Delft

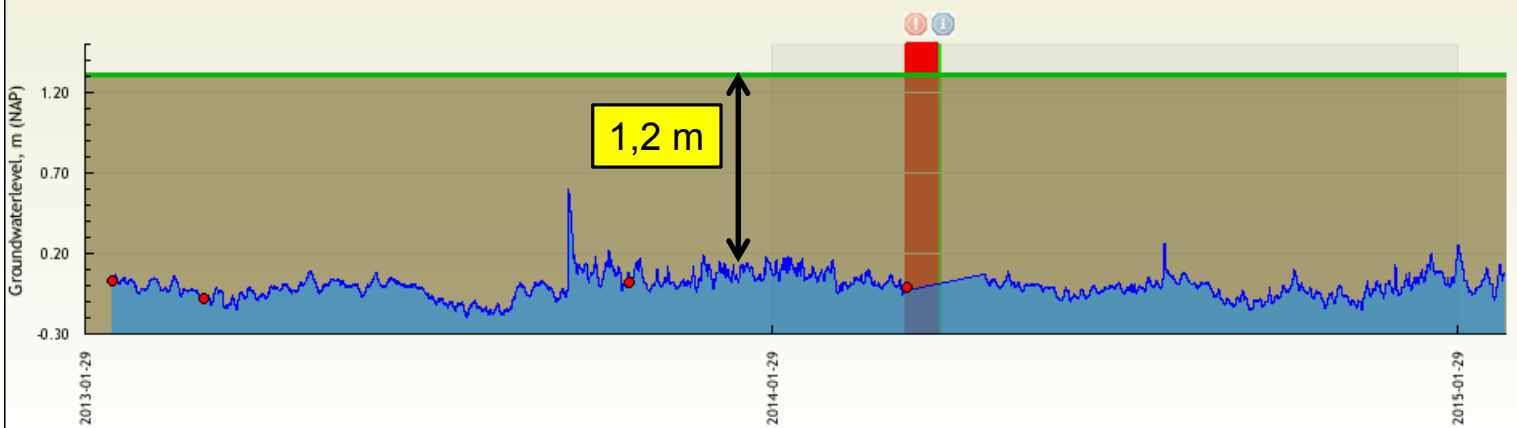
4 juni 2015

**Deltares**

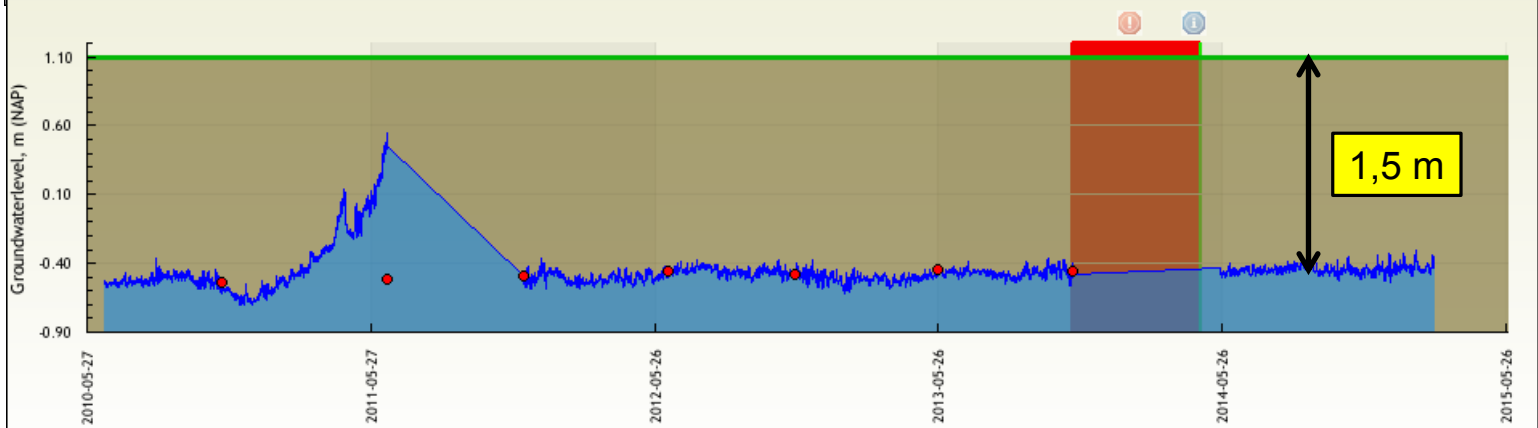
# Ontwateringsdiepten (1)



Groundwater Graph for KB32 - 11-1.14h Breestraat 30A, 2611 RG Delft



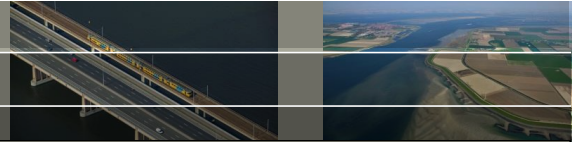
Groundwater Graph for KB32 - 11-1.26d Wijnhaven 16, Delft



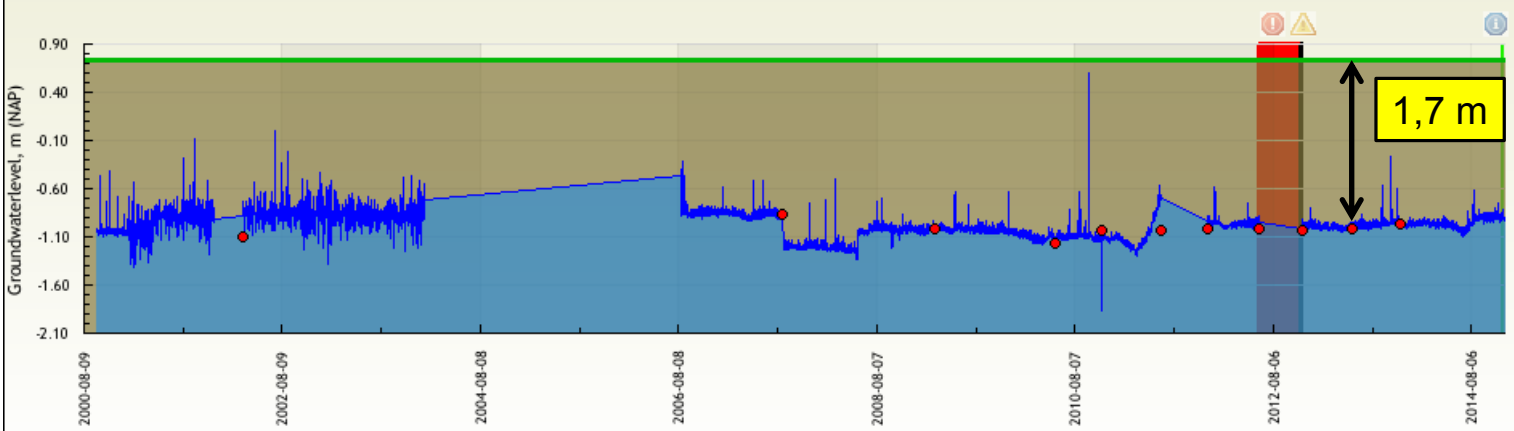
timestamp(27/05/2010 00:00:00 - 27/05/2015 23:59:59) - samplerate(<1 ms)

4 juni 2015

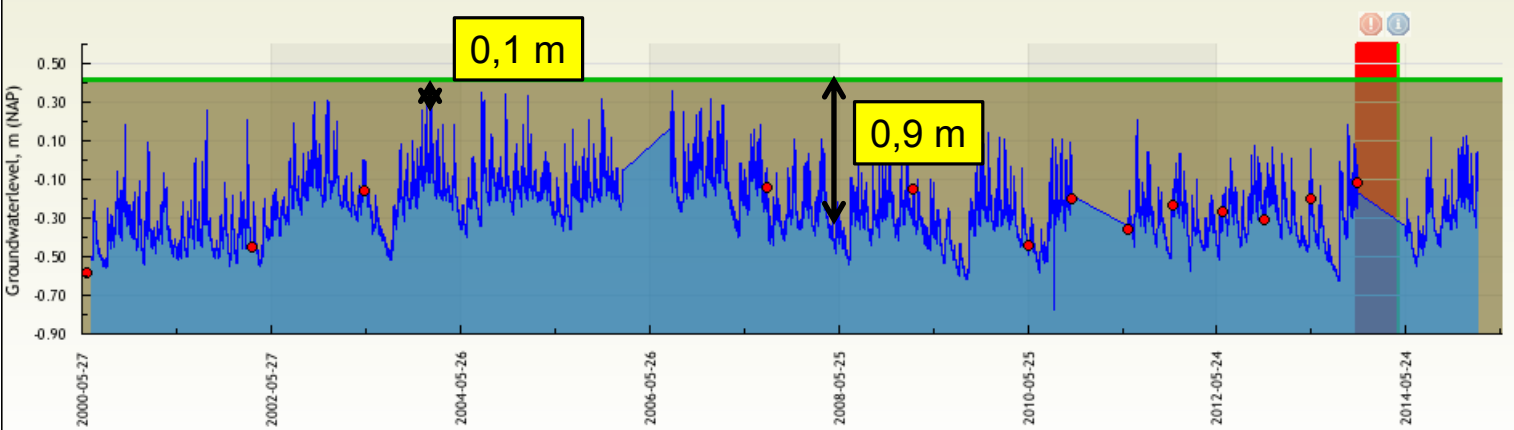
# Ontwateringsdiepten (2)



Groundwater Graph for KB32 - 11-1.04 Baljuwsteeg 5, Delft



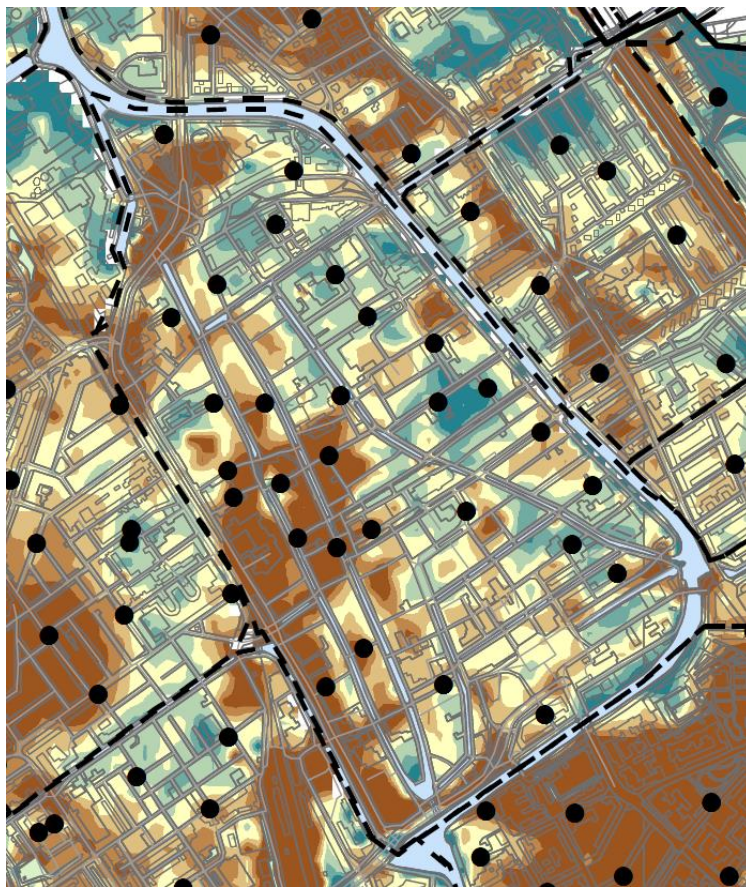
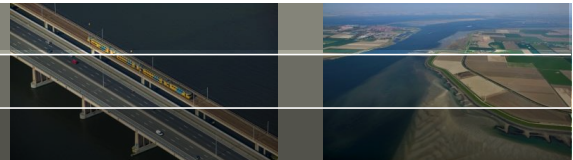
Groundwater Graph for KB32 - 11-1.03 Bagijnhof 122, Delft



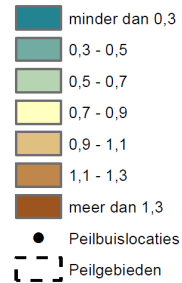
timestamp(27/05/2000 00:00:00 - 27/05/2015 23:59:59) - samplerate(< 1 ms)

4 juni 2015

# Ontwateringsdieptekaart



## Geïnterpoleerde ontwateringsdiepte RHG (m)



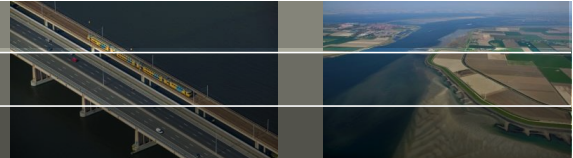
De Representatief Hoogste Grondwaterstand (RHG) kenmerkt een natte periode en komt overeen met het 90e percentiel van de waarnemingen. De RHG is berekend over de periode 1 april 2012 t/m 1 april 2013. De gebruikte maaiveldhoogten zijn afkomstig van het AHN 2005, aangeleverd door de gemeente.

*Wareco in opdracht van Gemeente Delft (2013)*

4 juni 2015

**Deltares**

# Inhoud



- Voorstellen
- Grondwatersysteem
- **Wetgeving**
- Maatregelen

## 2008: Gemeentelijke grondwaterzorgplicht

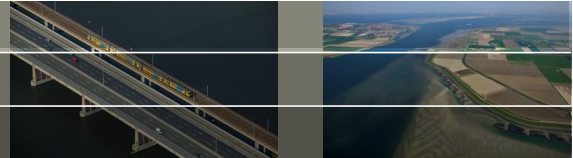


'De gemeenteraad en het college van burgemeester en wethouders dragen zorg voor het in het openbaar gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort.'

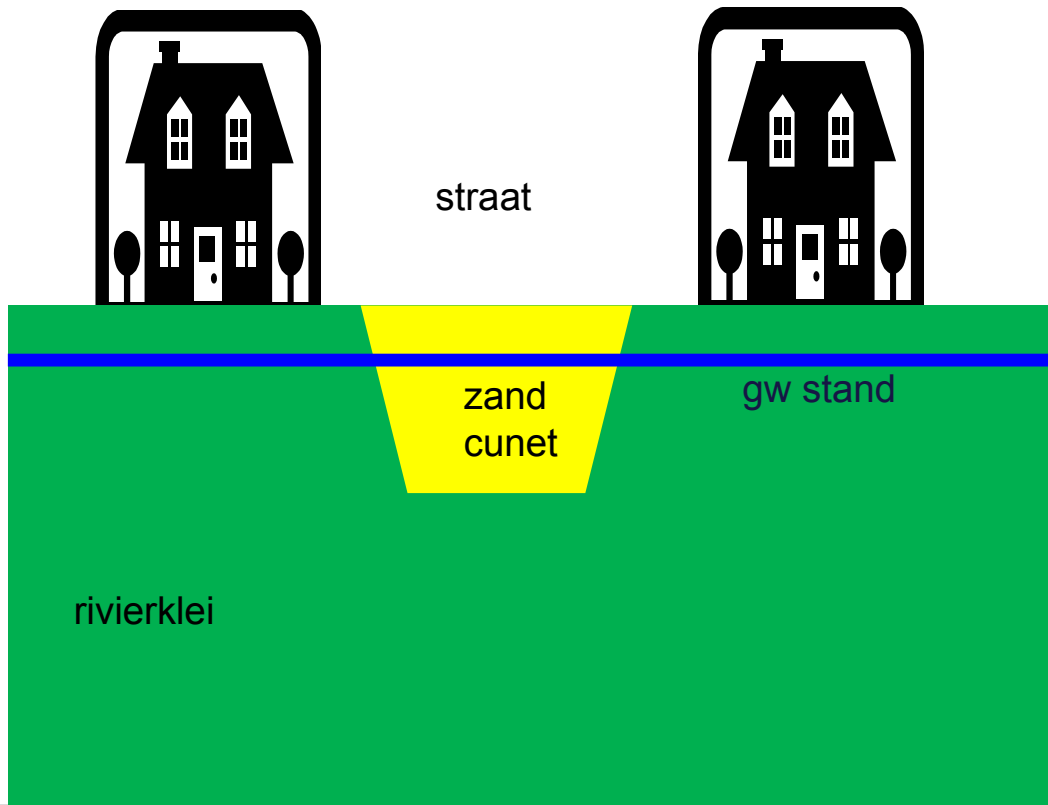
### *Invulling gemeente Delft:*

- *Ontwateringsdiepte kleiner dan 50 cm altijd wat doen,*
- *50 tot 70 cm afhankelijk van de omstandigheden*
- *en groter 70 cm niets doen.*
- *Wel in samenhang met andere infrastructurele werkzaamheden.*
- *(diepe) Kelders drooghouden is verantwoordelijkheid huiseigenaar*

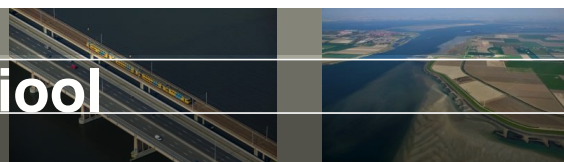
# Voorbeeld 1: Wegcunet



Hooggraven (Utrecht)

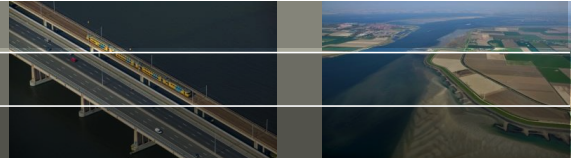


## Voorbeeld 2: Vervanging lek riool



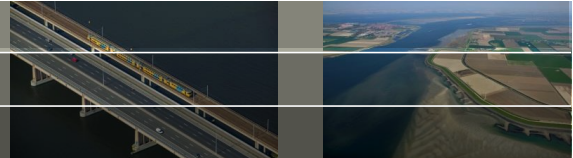
Deltares

# Inhoud



- Voorstellen
- Grondwatersysteem
- Wetgeving
- **Maatregelen**

## Maatregelen



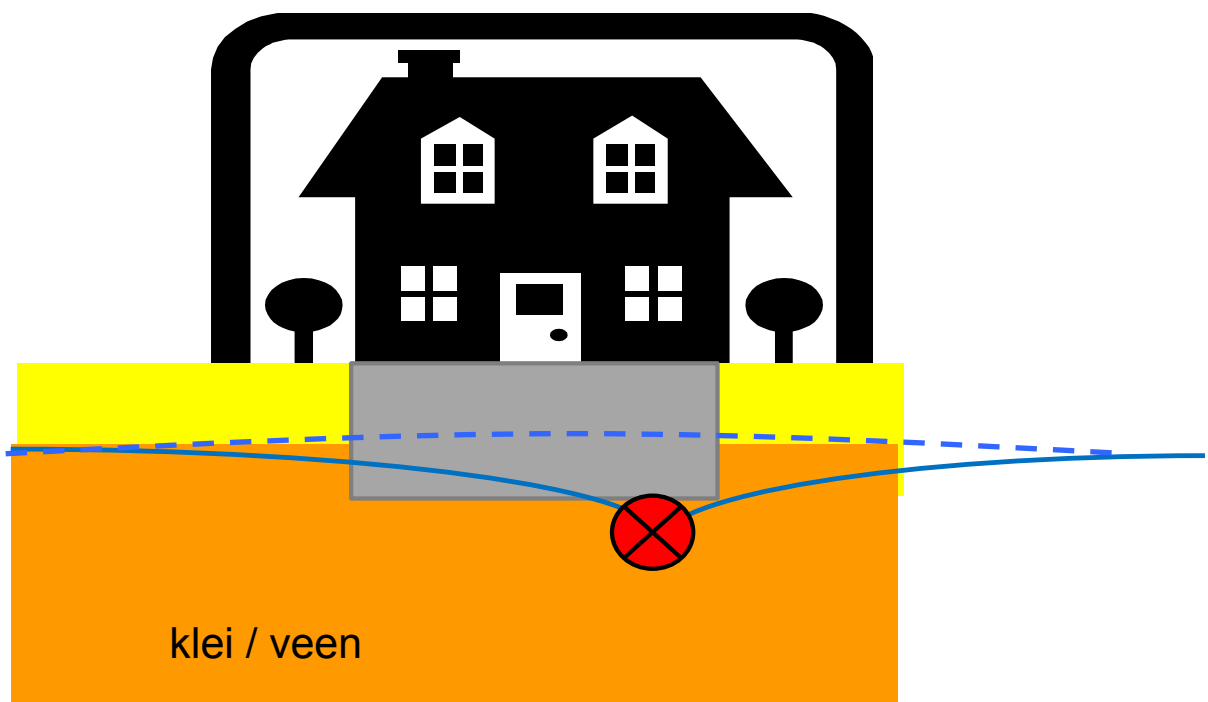
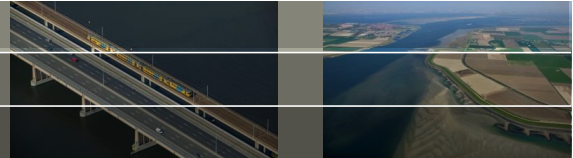
### Waterhuishoudkundig

- Draineren
- Bemalen

### Bouwkundig

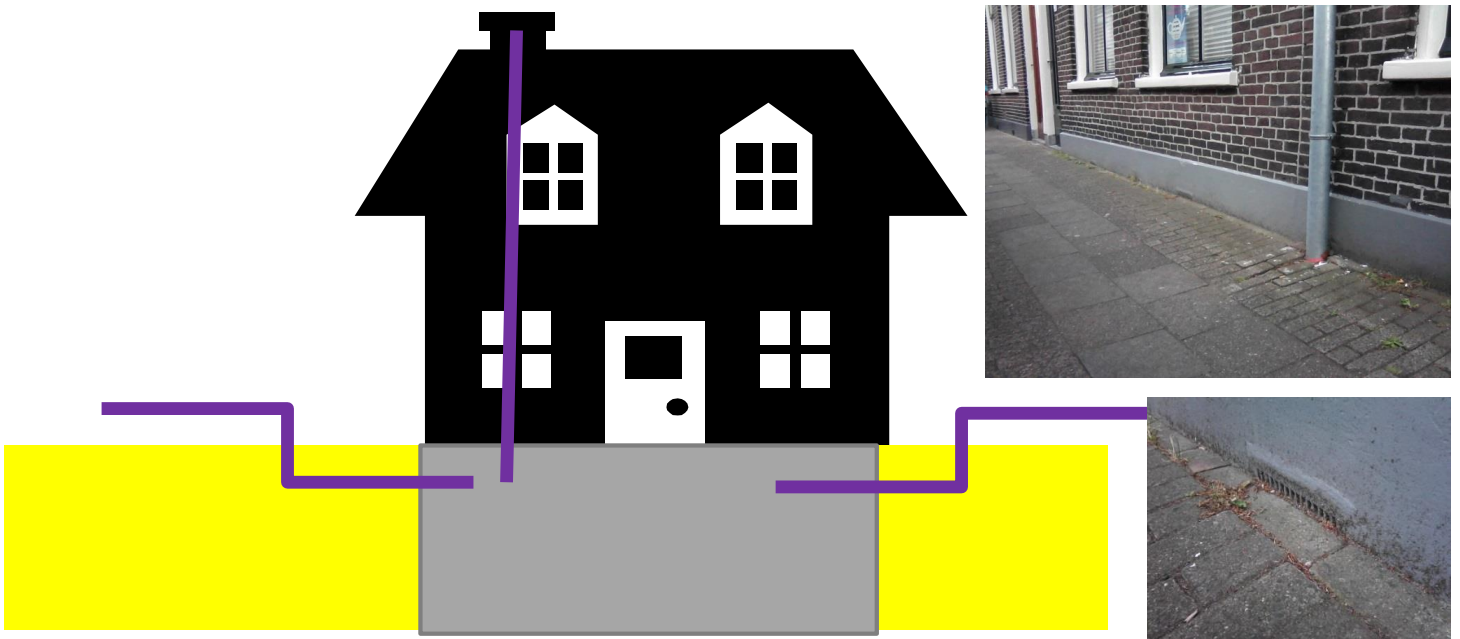
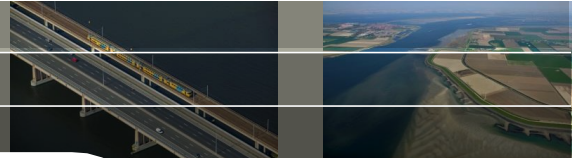
- Ventileren
- Verdamping verminderen
- Optrekkend vocht blokkeren
- Stuc laag
- Waterdicht maken

## Bemalen, draineren



Doel: grondwaterstand verlagen  
Risico: zetting ! (ook bij de buren ...)

## Ventileren

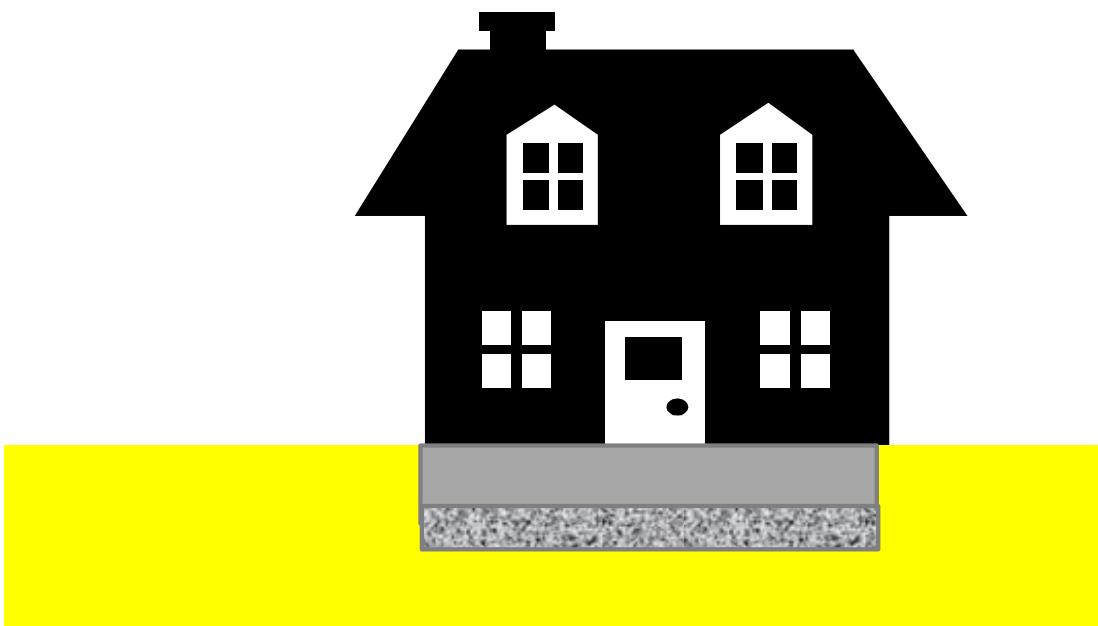
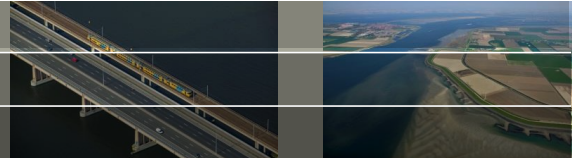


TNO: niet zozeer minder vocht, maar wel preventie schimmelgroei  
houten vloeren

(in Luyendijk 2006: Als een paal boven water... Een onderzoek naar de technische en economische gevolgen van wisselende grondwaterstanden voor het oud stedelijk gebied; MSc thesis RuG, Grontmij, Sterk Consulting)

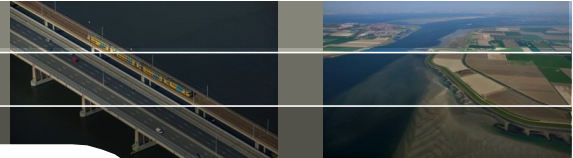
28

## Verdamping verminderen



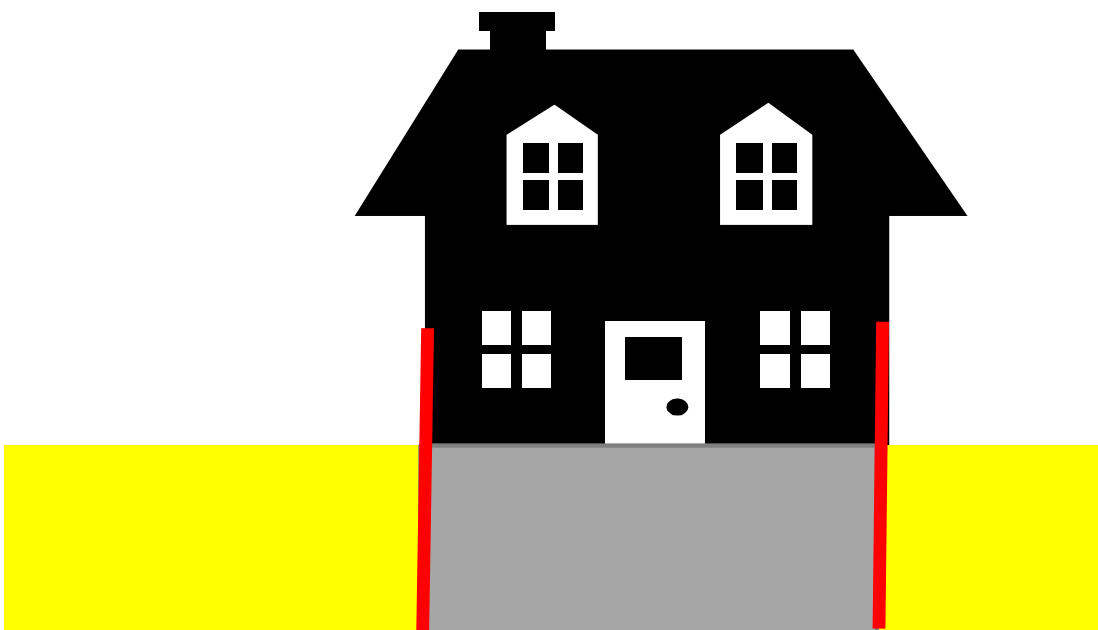
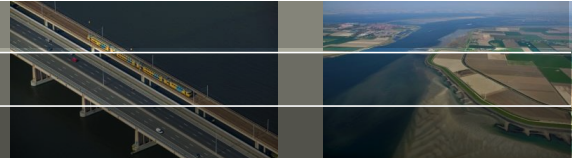
Op bodems van kruipruimten  
Folie / schelpen / grind / schuimbeton / .... op bodem  
Schelpen ook goed tegen schimmelvorming

## Optrekkend vocht blokkeren



Mechanisch (loodslab, PVC/mortel): “bewerkelijk maar afdoende” (KNB, 2007)  
Chemisch (injectie / impregnatie met waterafstotend middel)

## Stuclaag aanbrengen



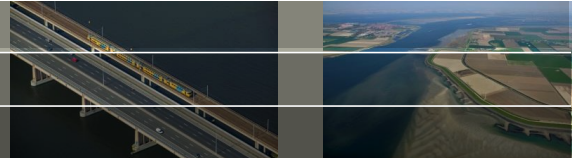
Stuclaag bergt in zouten optrekkend vocht, voorkomt doorslag

Maar niet het optrekken zelf

Na ca. 10 jaar stuclaag verzadigd; herhaling nodig

Gevoelig voor 'werkende bodem' ?

# Waterdicht maken

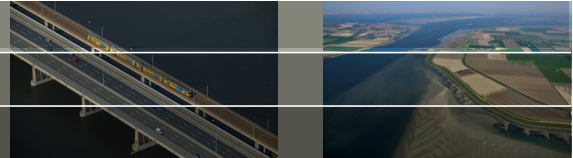


In kelders  
Risico: opdrijving !



**Deltares**

## Conclusies



### Grondwatersysteem O&ND en wetgeving

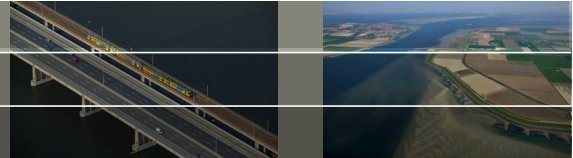
Ontwateringsdiepte op de meeste plaatsen “voldoende”

Kelders moeten waterdicht zijn, verantw. huiseigenaar

DSM: Geen kwel te verwachten, wel stijging gw stand

- Afhankelijk van bodemopbouw (weerstand)
- stapsgewijze afbouw + monitoring gwstanden

## Aanbevelingen



### Maatregelen

Nooit (zomaar) draineren of bemalen !

Ventileren: baat het niet .....

Verdamping verminderen: in kruipruimten

Mechanisch blokkeren: bewerkelijk maar afdoende

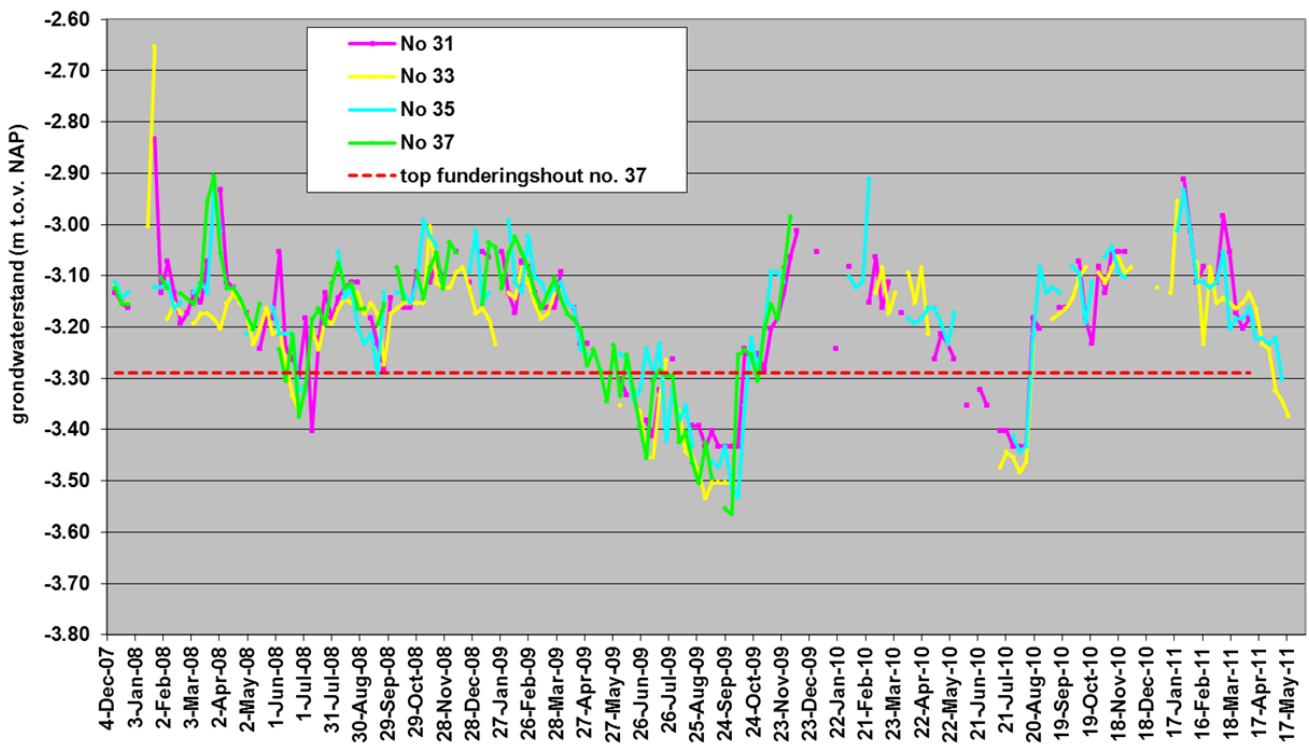
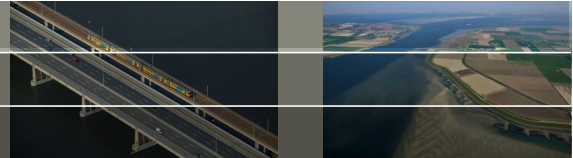
Stuc laag: geen definitieve oplossing

Waterdicht maken: let op opdrijf risico !

Maatregelen: Doe het zelf of vind een betrouwbaar bedrijf (via via)

Monitoring DSM: doe het zelf ?!

# Voorbeeld Doe Het Zelf – monitoring (Rotterdam)



4 juni 2015

**Deltares**



# Dank u voor uw aandacht

Jelle Buma

[jelle.buma@deltares.nl](mailto:jelle.buma@deltares.nl)