

Heel Holland Zakt

*De invloed van bodemdaling en droogte
op restlevensduur funderingen*



drs. ing. Maarten Kuiper
Wareco ingenieurs

Wat gaan we doen?

Hoe stellen we de restlevensduur vast?

Hoe beïnvloeden bodemdaling en droogte de restlevensduur?

Kun je restlevensduur verlengen?



*Niet alleen de diepte in bij de fundering
Voorbeeld Rijksmuseum Amsterdam*



Fictief voorbeeld: een binnenstad west NL





Prima funderingsconstructie

Grondwaterdekking 21 cm,
meting naast fundering, januari

Dekking 50 cm t.o.v. peilbuis
gemeente in wijk

Bovenste funderingshout 40 cm
onder oppervlaktewaterpeil

In alle palen een
schimmelaantasting waargenomen



F30 onderzoek

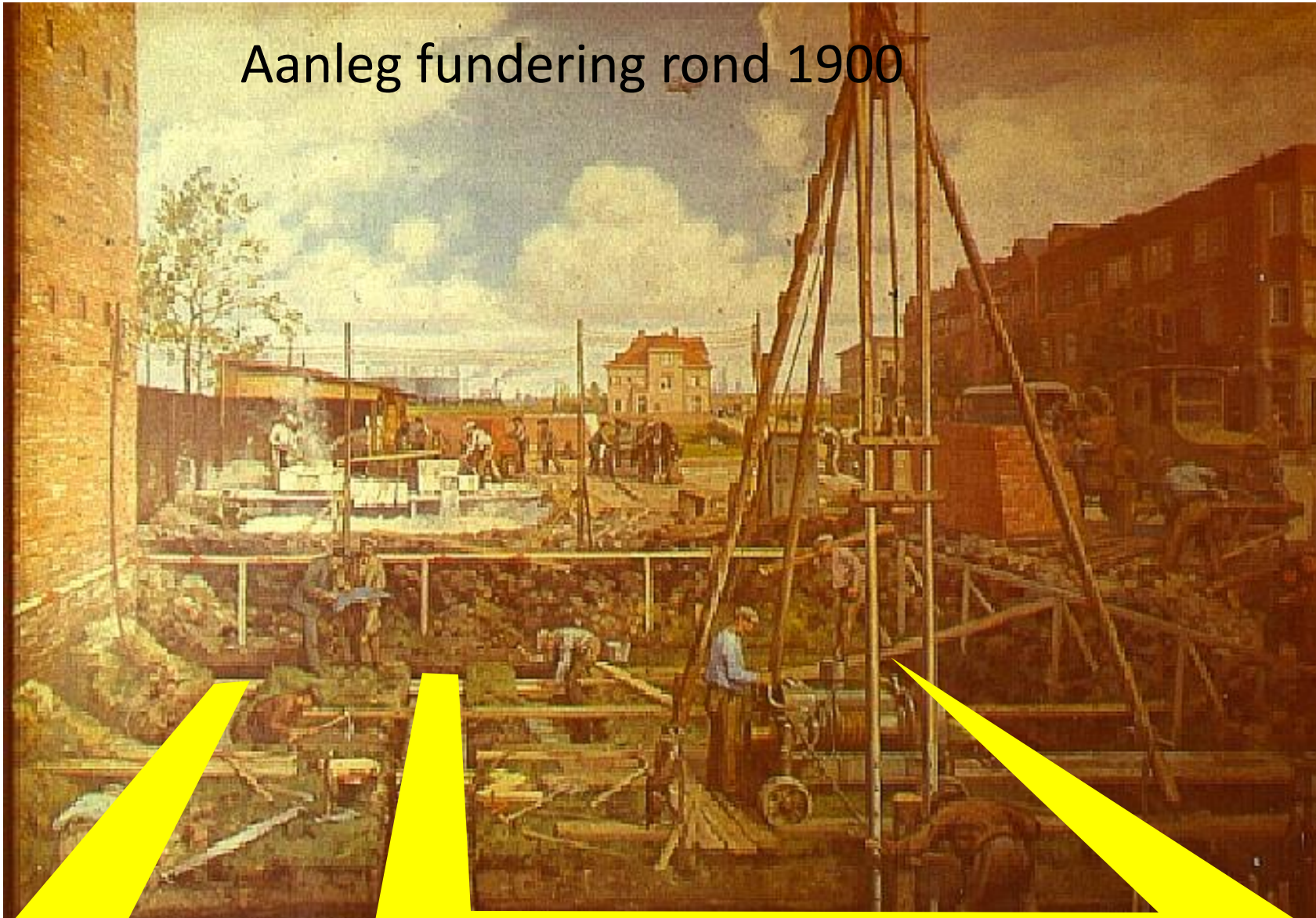
Grondwaterdekking [cm]	Benaming
> 20	Voldoende
20 tot 5	Klein
< 5	Onvoldoende

Zorgen over restlevensduur ?

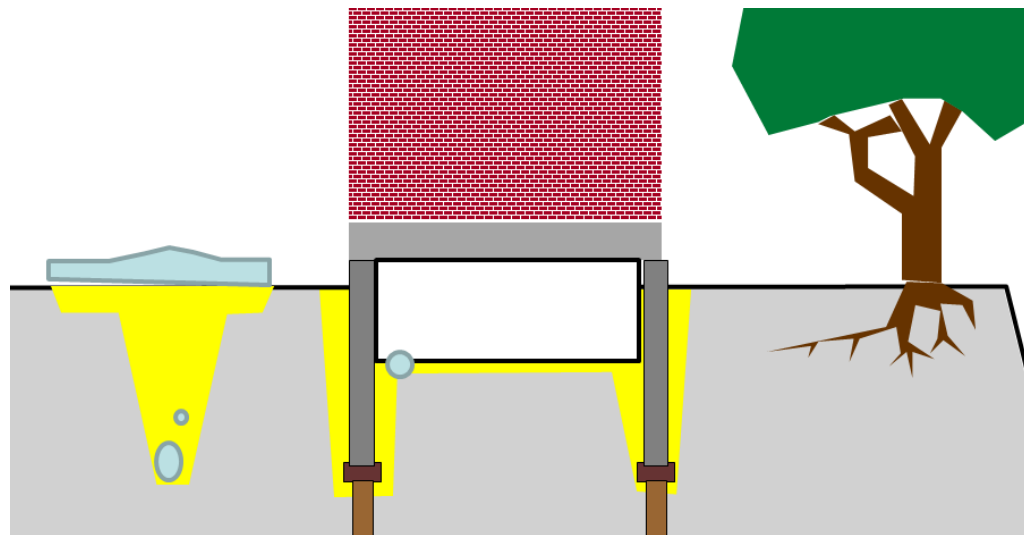
Restlevensduur:

- Kwaliteit hout is dus bekend → zegt iets over verleden
- Heden: hoe vaak en hoe lang staat fundering evt. droog of zakt de fundering?
- Toekomst: verandert de situatie rondom fundering?
→ we moeten uitzoomen!

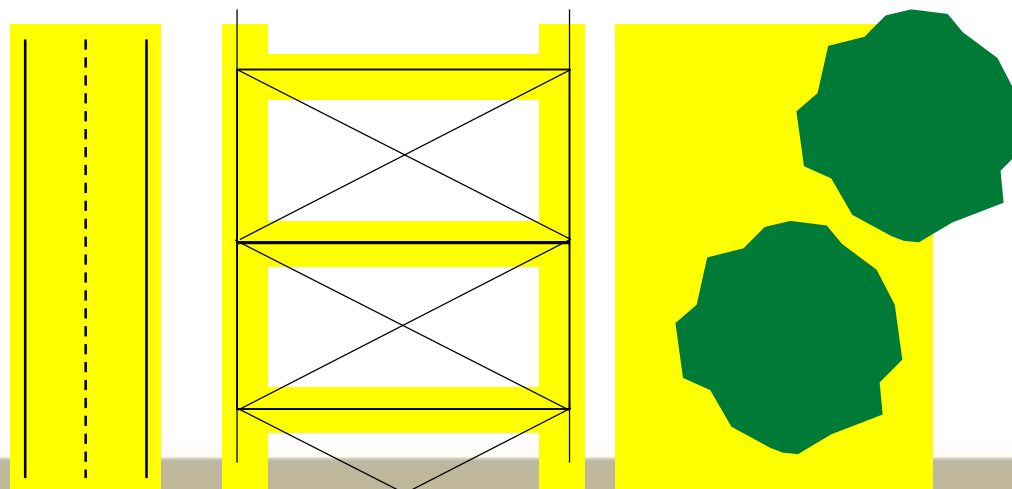
Aanleg fundering rond 1900



“kanalen” van zand

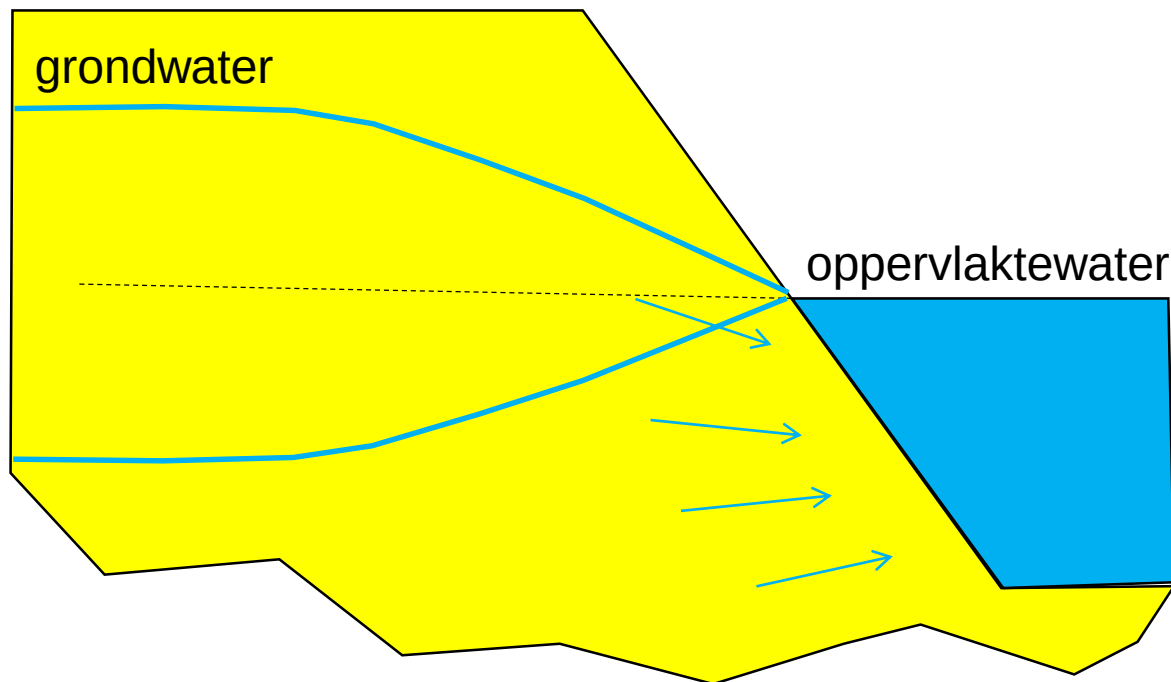


dwarsdoorsnede

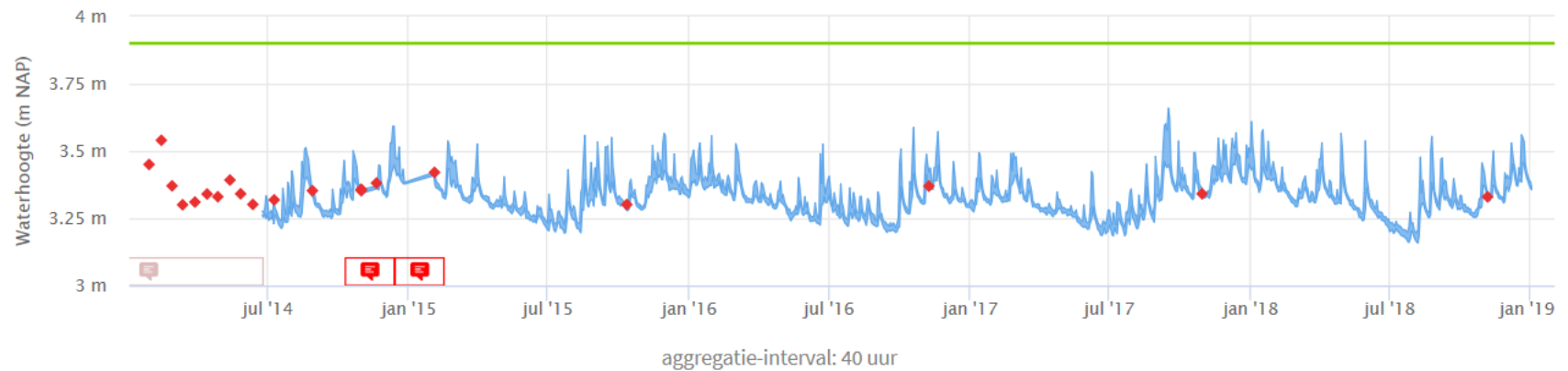


bovenaanzicht

grondwaterstand $\neq$ oppervlaktewaterstand !



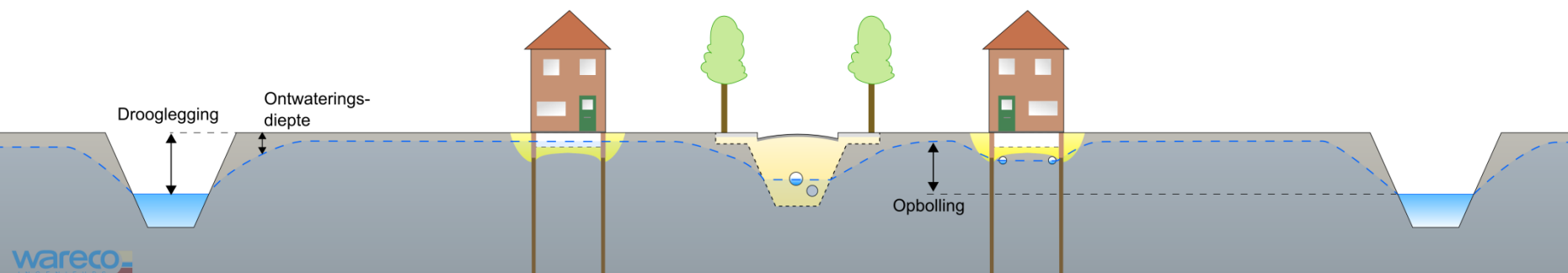
Grondwaterstand varieert in plaats en tijd



Overzichtelijk grondwatersysteem, voorspelbaar



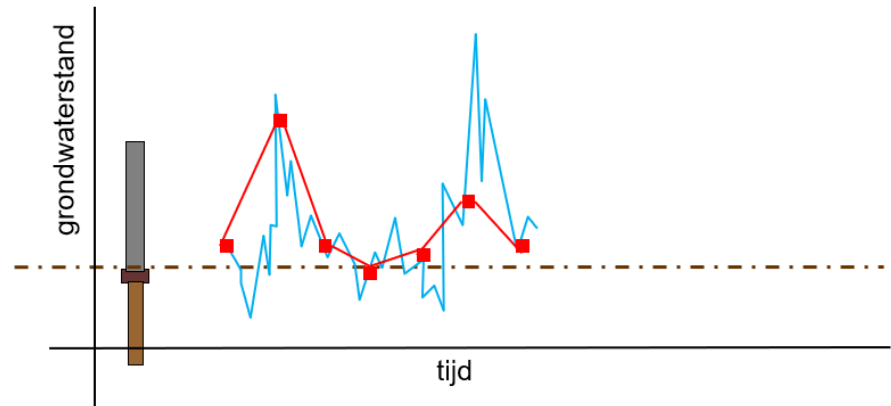
Maar hier ?



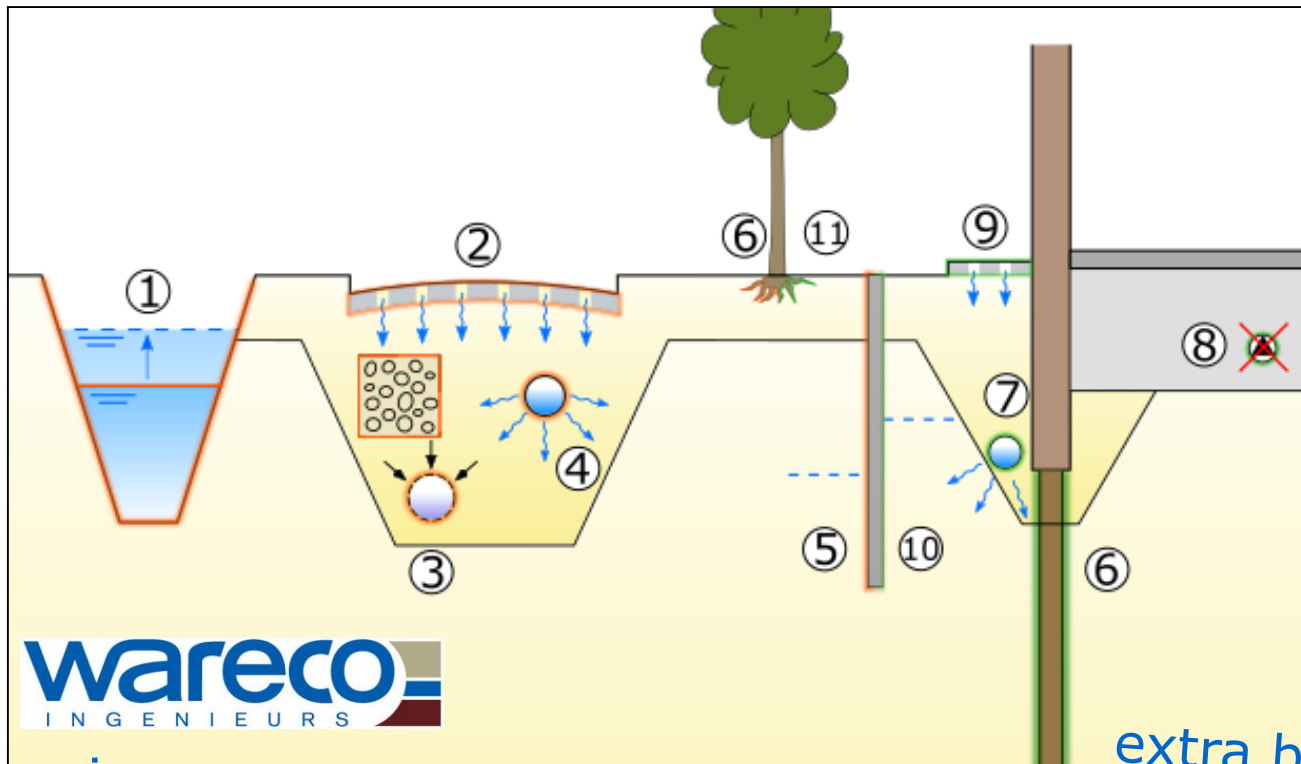
Wat zegt een meetnet peilbuis van gemeente dan?

Dus, om restlevensduur te bepalen:

- Meten op verschillende plaatsen (?)
Bij fundering? Achtertuin? Straat? Wijk?
- Meten met hoge frequentie (?)
Handmeting? logger?
- Meten over lange periode (?)
- Hoe meer info, hoe zekerder de prognose



Momentopname, foto: kan de prognose nog veranderen?



extra
droogte

groei
bomen

rioolvervang

verstening achtertuinen

extra bodemdaling
door ophoging

asfalt → klinkers

bodemdaling

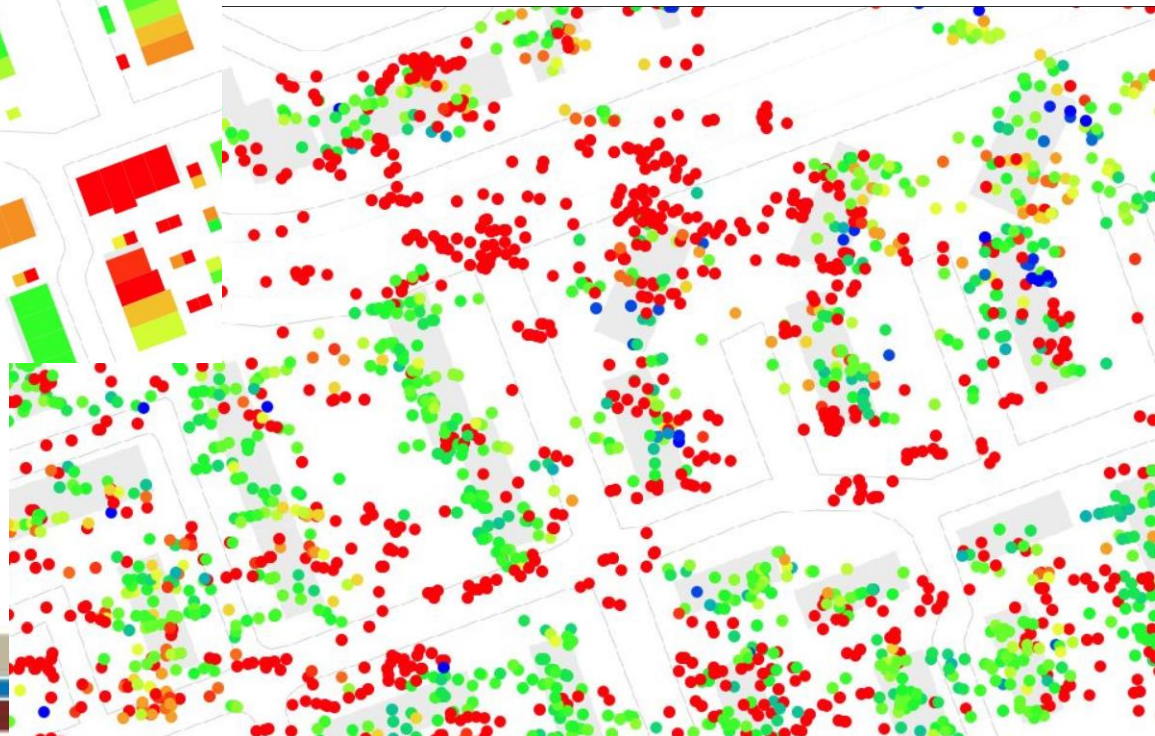
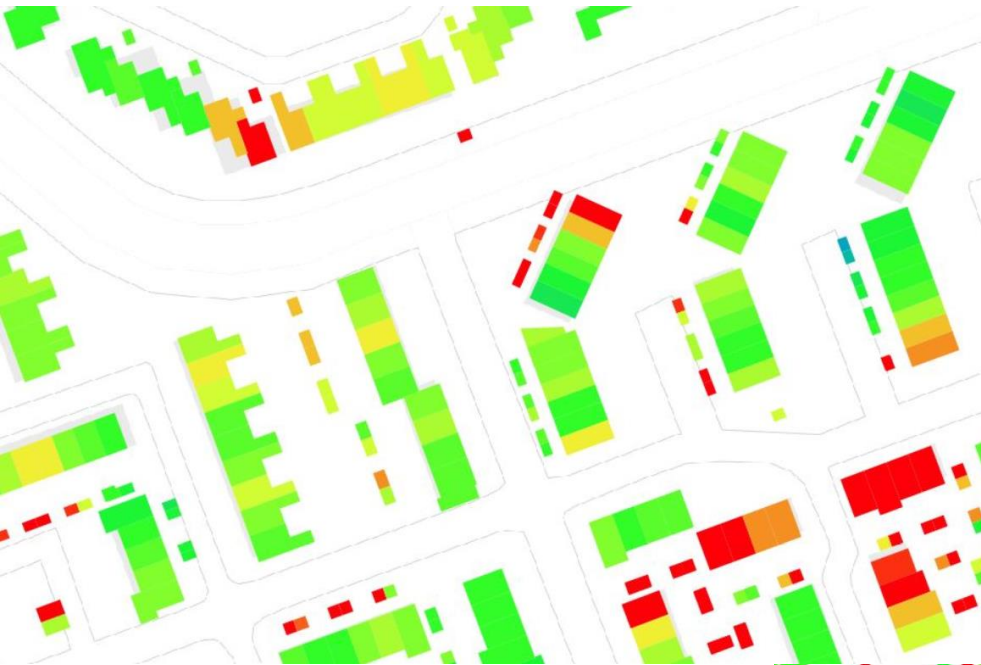
dynamisch
openwater

vergroening openbare ruimte

Omgeving kennen dus, een paar voorbeelden:

Bodemdaling: toename negatieve kleeft.
Maar ook: meer schade riolering, zakkende
drainageniveau's, lagere grondwaterstand

Wat zegt deze INSAR data?
Wijkniveau, pandniveau?



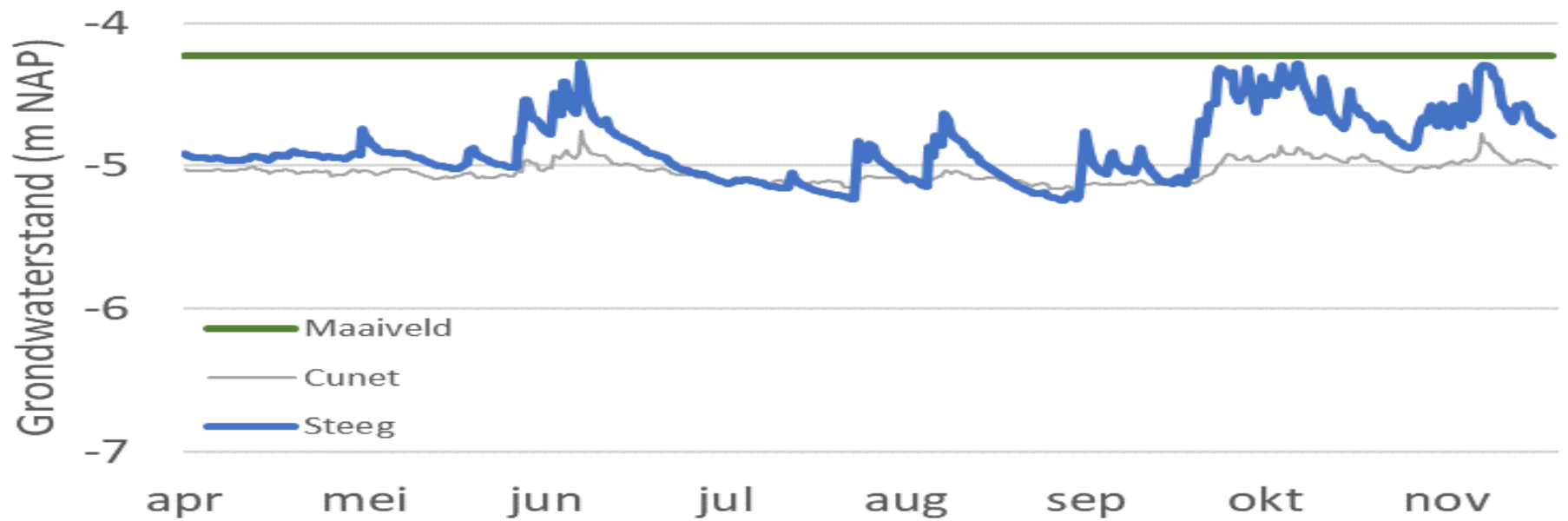


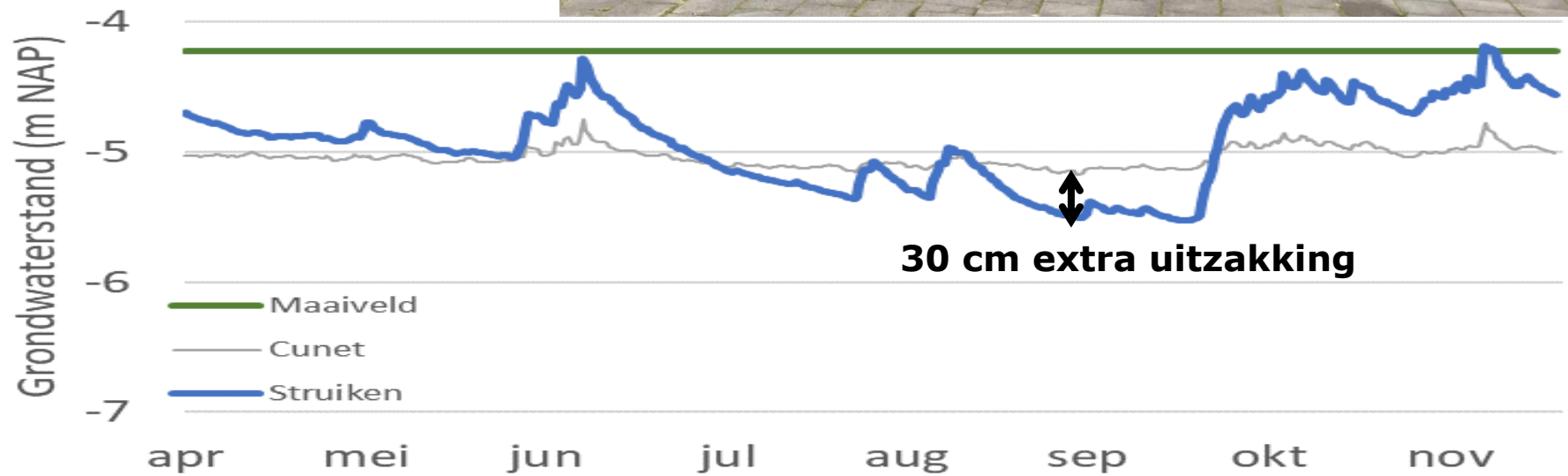
Vergroenen: minder hitte, meer biodiversiteit,
minder wateroverlast, kwaliteit leefomgeving.
Mooier.

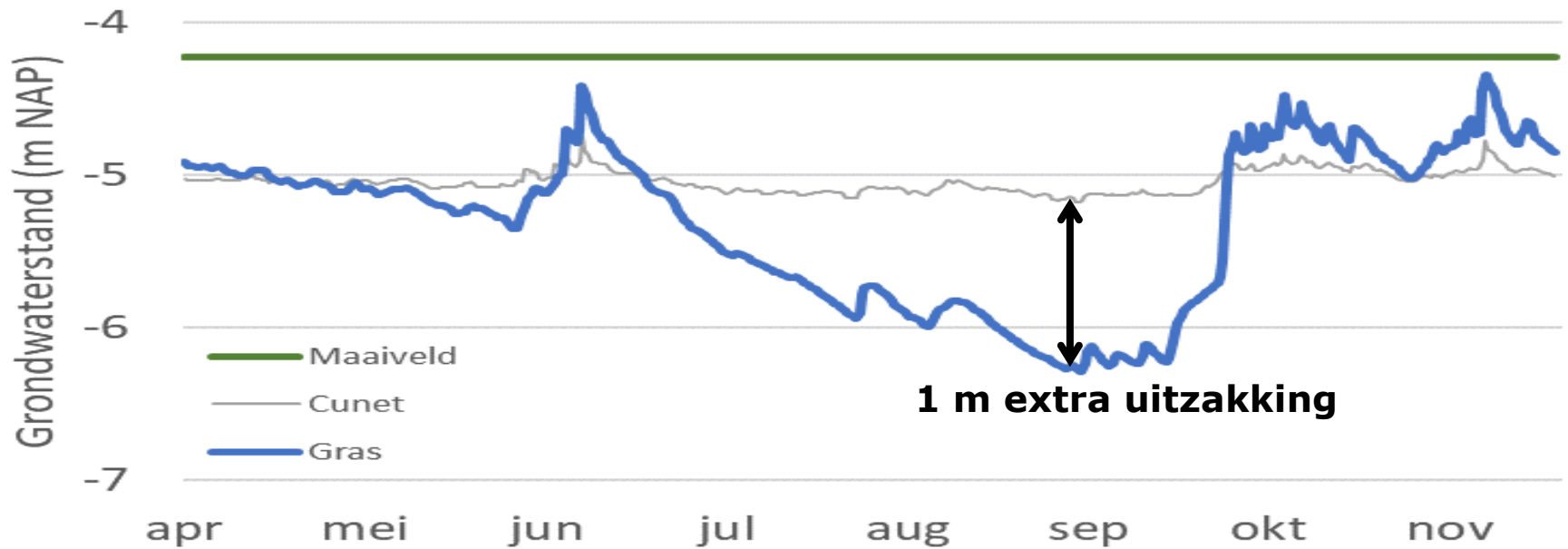
Maar ook...

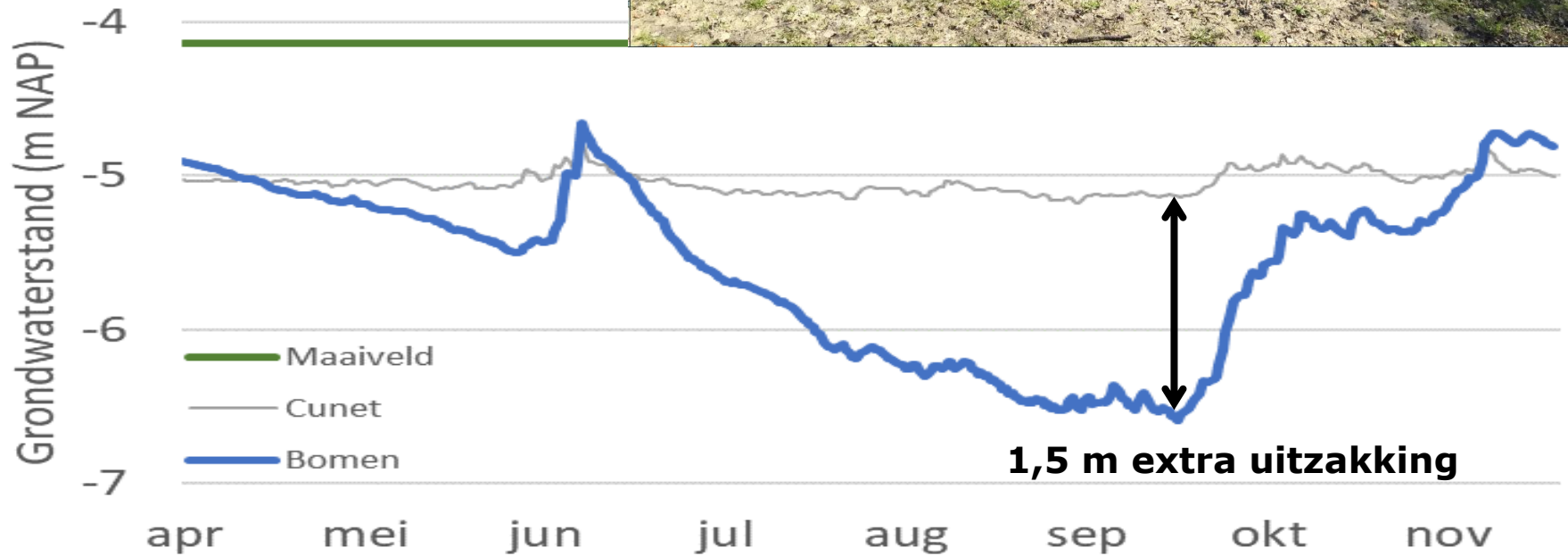




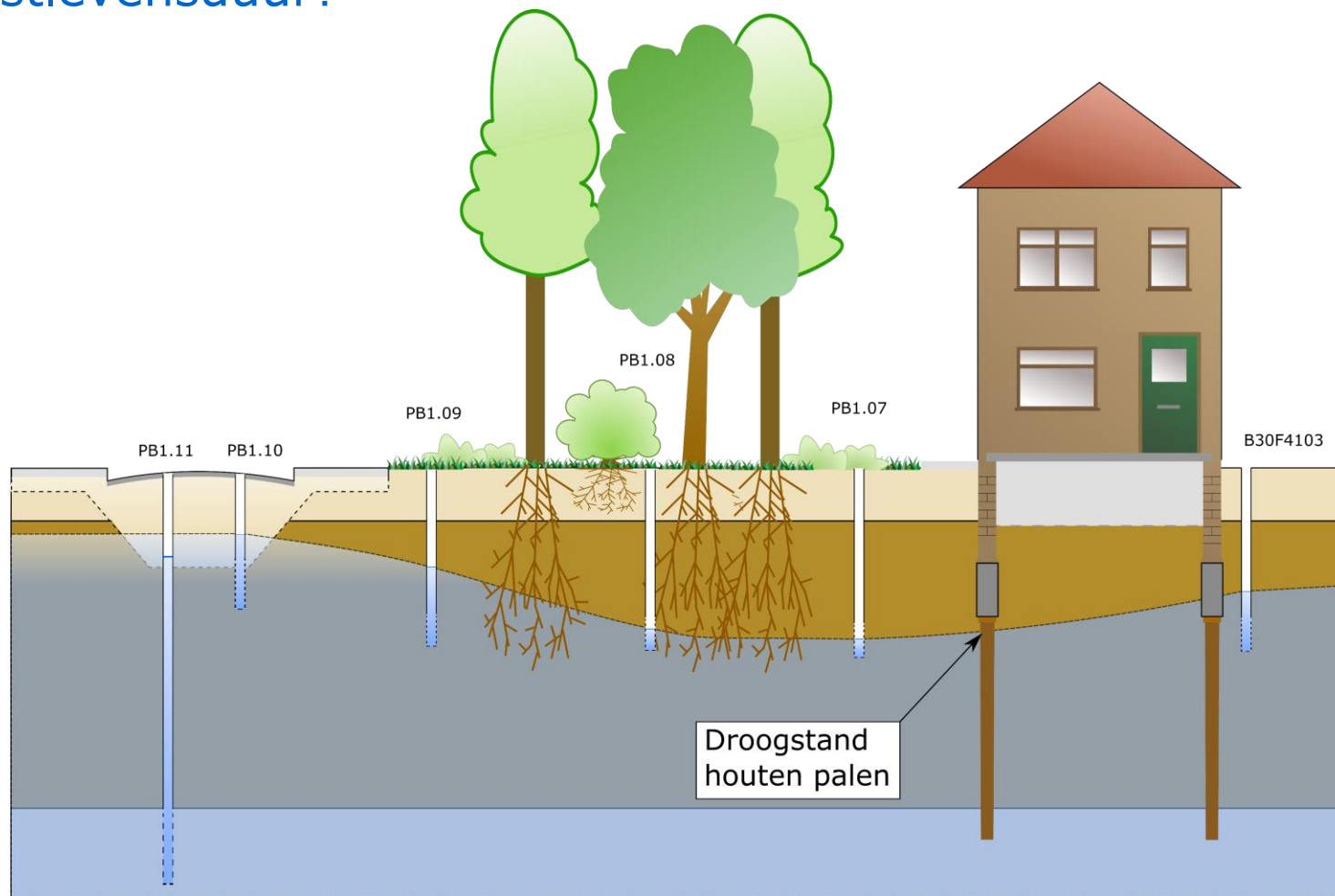








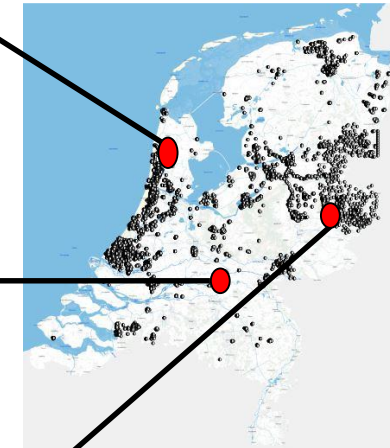
Hoe beïnvloedt extra verdamping
de restlevensduur?



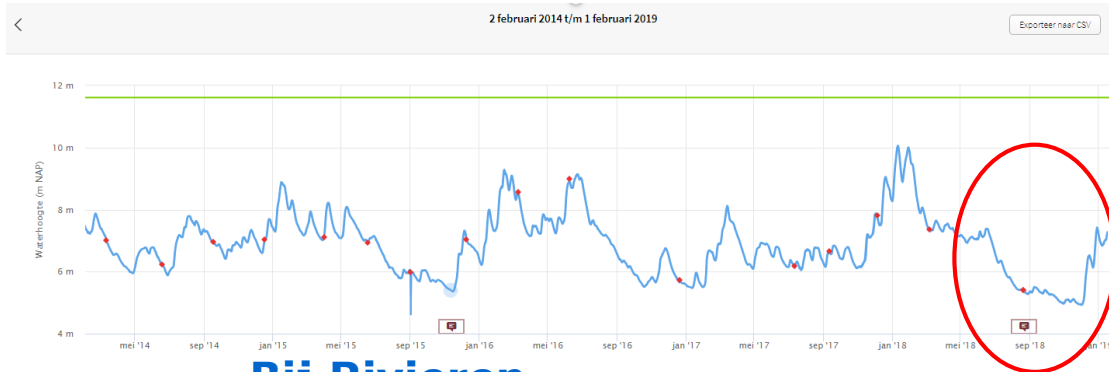
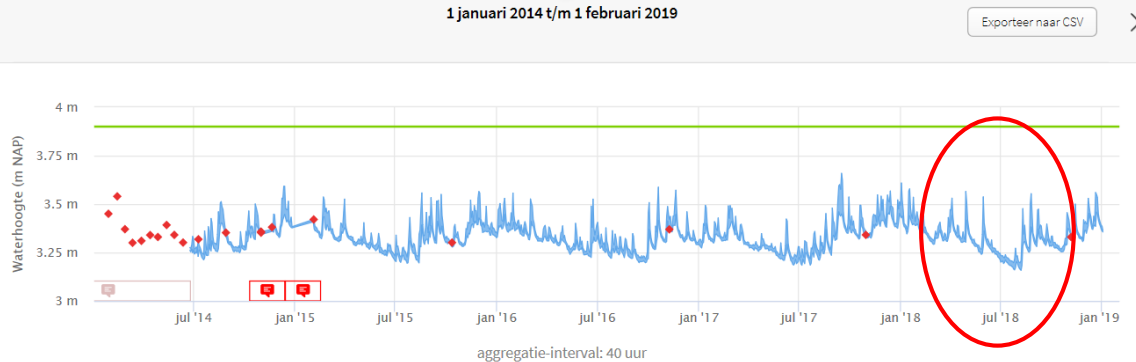
Droogte

**Landelijk grote verschillen
na droogte 2018**

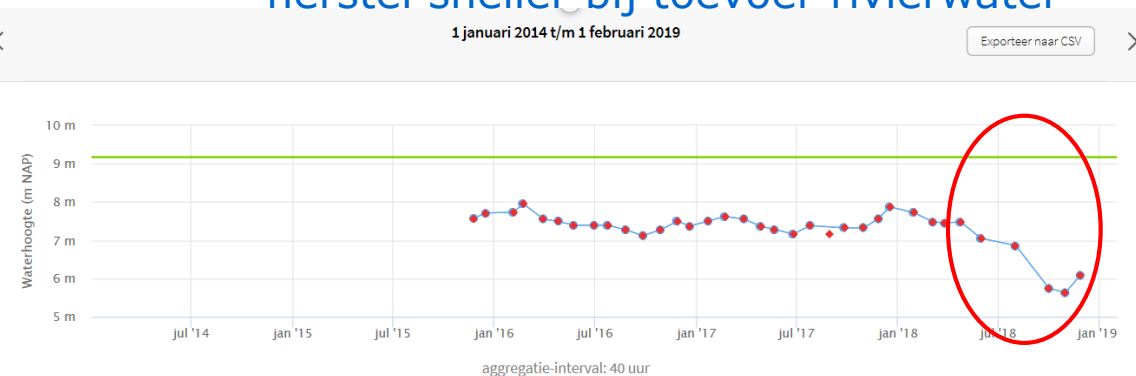
**Laag en nat
snel hersteld
+verdroging door steden**



**Hoog en droog
nog lang niet hersteld
(1,5m!)**



**Bij Rivieren
herstel sneller bij toevoer rivierwater**

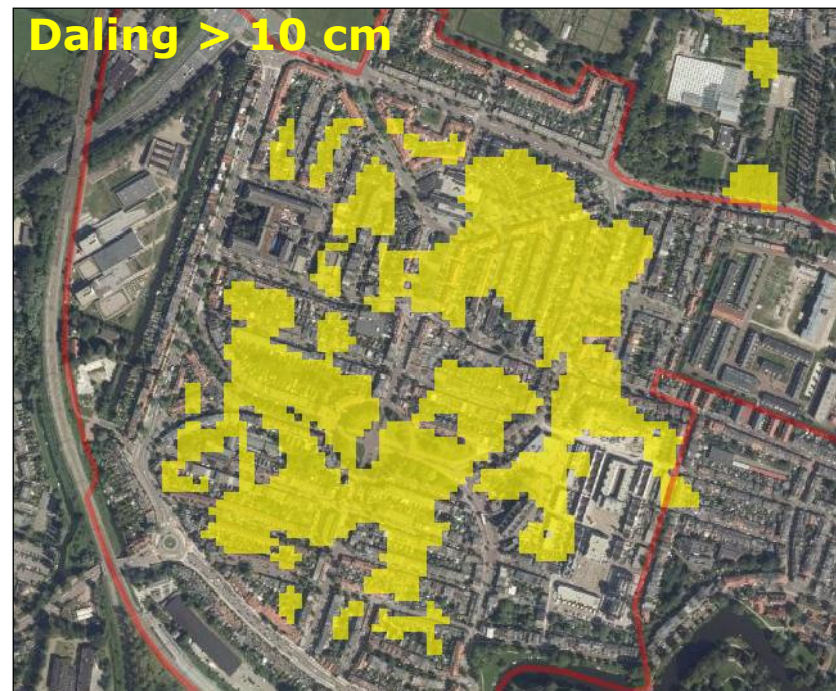


Gemiddelde Laagste Grondwaterstand

- Sterke daling (>1m)
- Enige daling (0,1-0,25m)
- Geen duidelijke ontwikkeling
- Enige stijging (0,1-0,25m)
- Sterke stijging (0,25 - 1m)
- Sterke stijging (>1 meter)



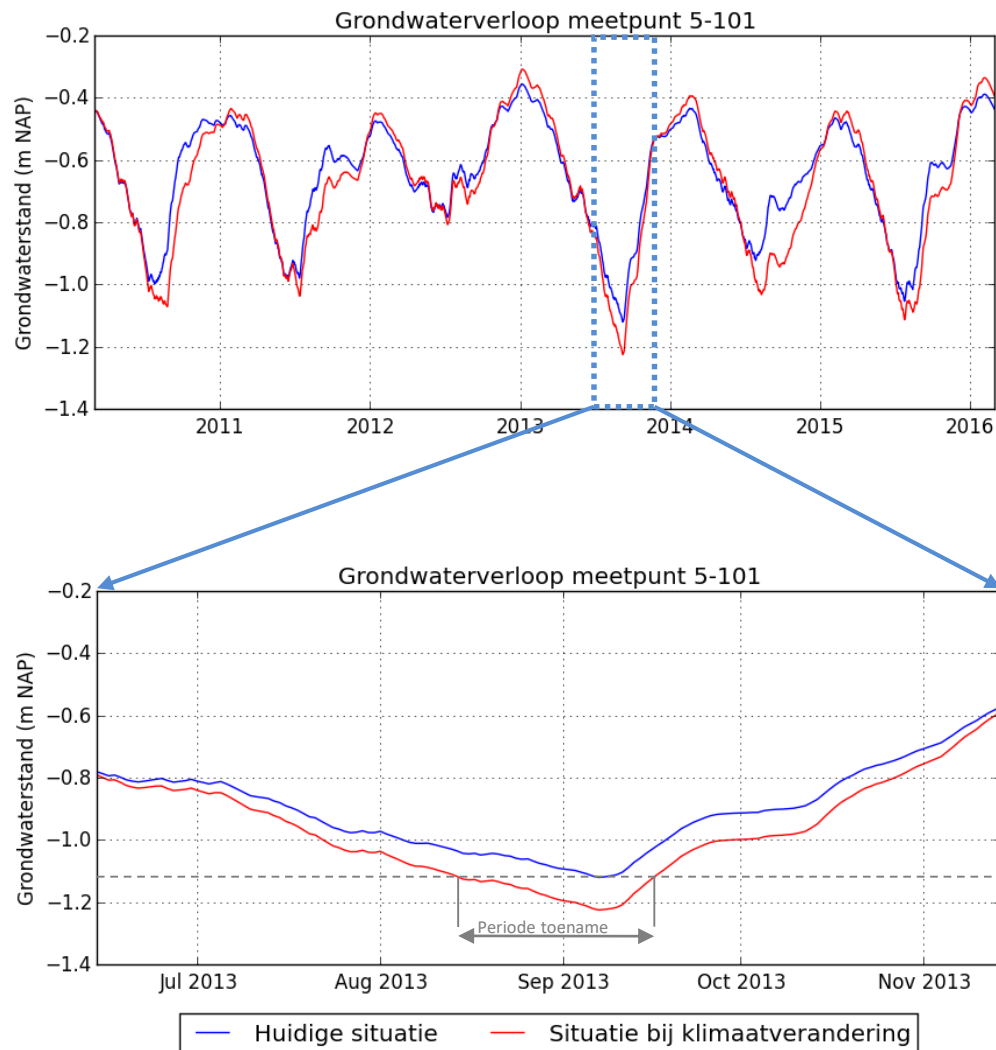
Daling > 10 cm



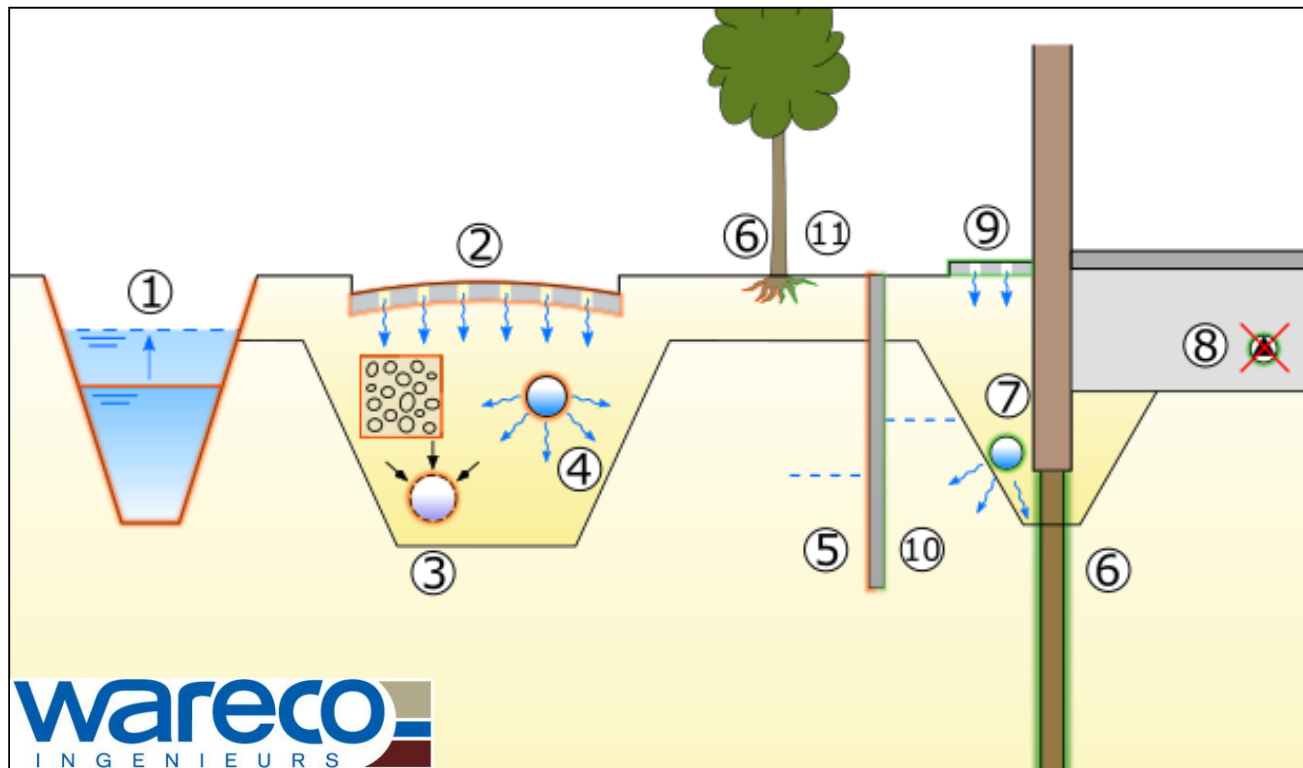
Voorspellen op stedelijk niveau
(stedelijk grondwatermodel)

Wareco Grondwaterviewer

Voorspellen op
regionaal niveau
(klimaat effectatlas)

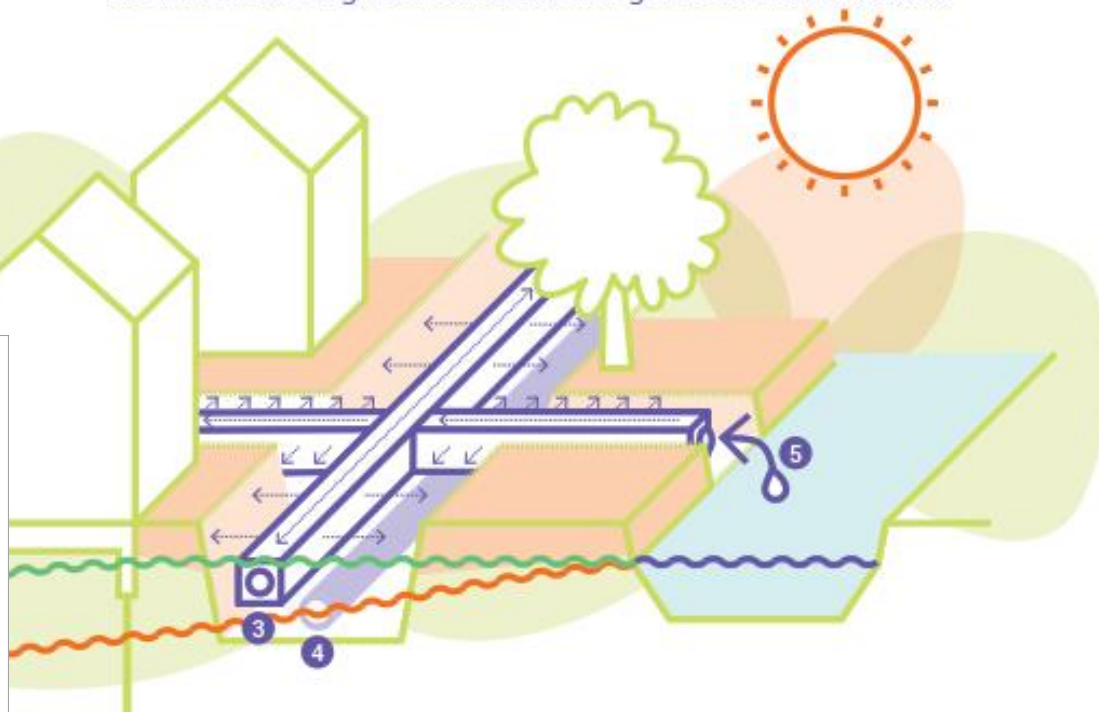
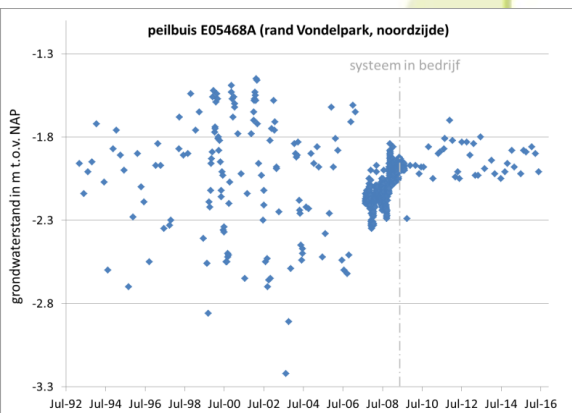


Is er wat tegen te doen?



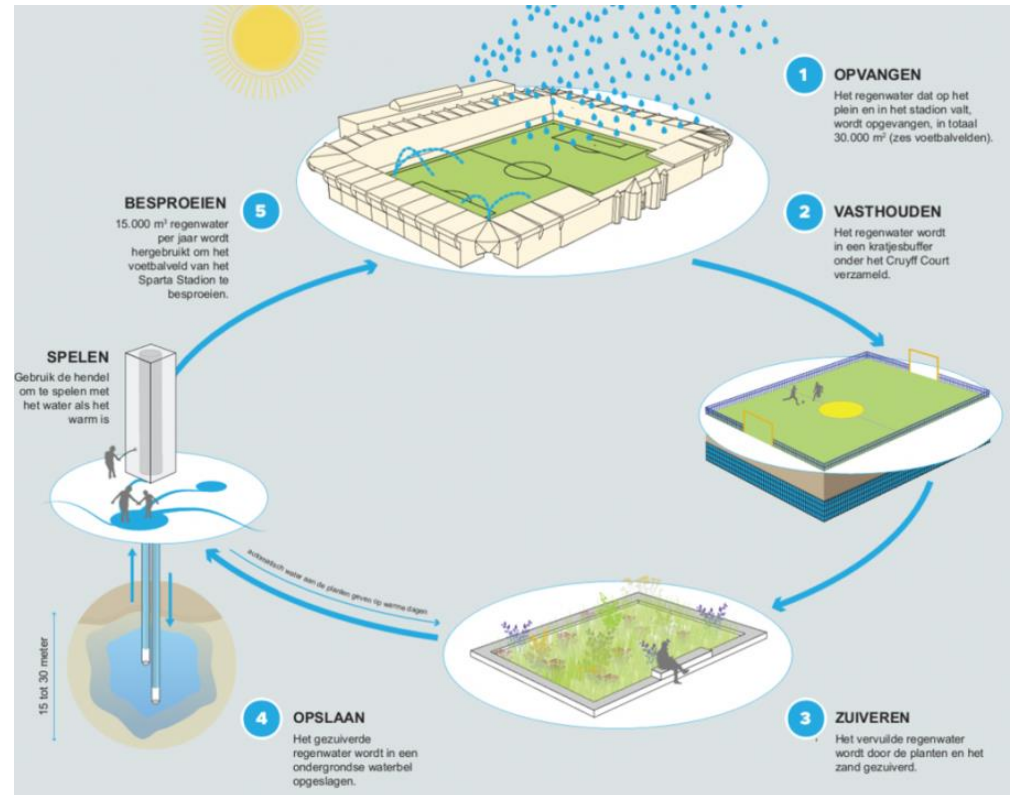
Infiltratie in droge periode
ter vermindering van schade door grondwateronderlast

Grondwater op peil houden!



**Actief
grondwaterpeilbeheer**

Urban Waterbuffer





Om deze fundering zo te houden:

- Betrek (veranderende) omgeving voor een reële prognose restlevensduur.
- Peilbuis meetnet gemeente niet voldoende: intensief grondwateronderzoek terugkijkend én vooruitkijkend!

Bedankt!

meer info/ slides opvragen?

Maarten Kuiper

m.kuiper@wareco.nl



van onderzoek naar oplossing



SPECIALISTEN IN BODEM, WATER EN FUNDERINGEN