



**Riool- en Waterbeheer in de Lage Landen ...**

**verschillen & overeenkomsten**

**GELIJKE UITDAGINGEN**





**Sint-Gillis-Waas**

**54,98 km<sup>2</sup>**

**19.235 inwoners**

**rioolbeheerder**

gemeente  
(inzamelen/transport)

Aquafin NV  
(transport/zuiveren)

**waterbeheerder**

provincie Oost-Vlaanderen  
polderbestuur Sinaai-Daknam  
polderbestuur Land van Waas  
(Aquafin NV)

**Ruimtelijke ordening**

4 woonkernen  
lintbebouwing

**Tholen**

**254,41 km<sup>2</sup>**

(ca. 147,1 km<sup>2</sup> land)  
(ca. 106,9 km<sup>2</sup> water)

**25.688 inwoners**

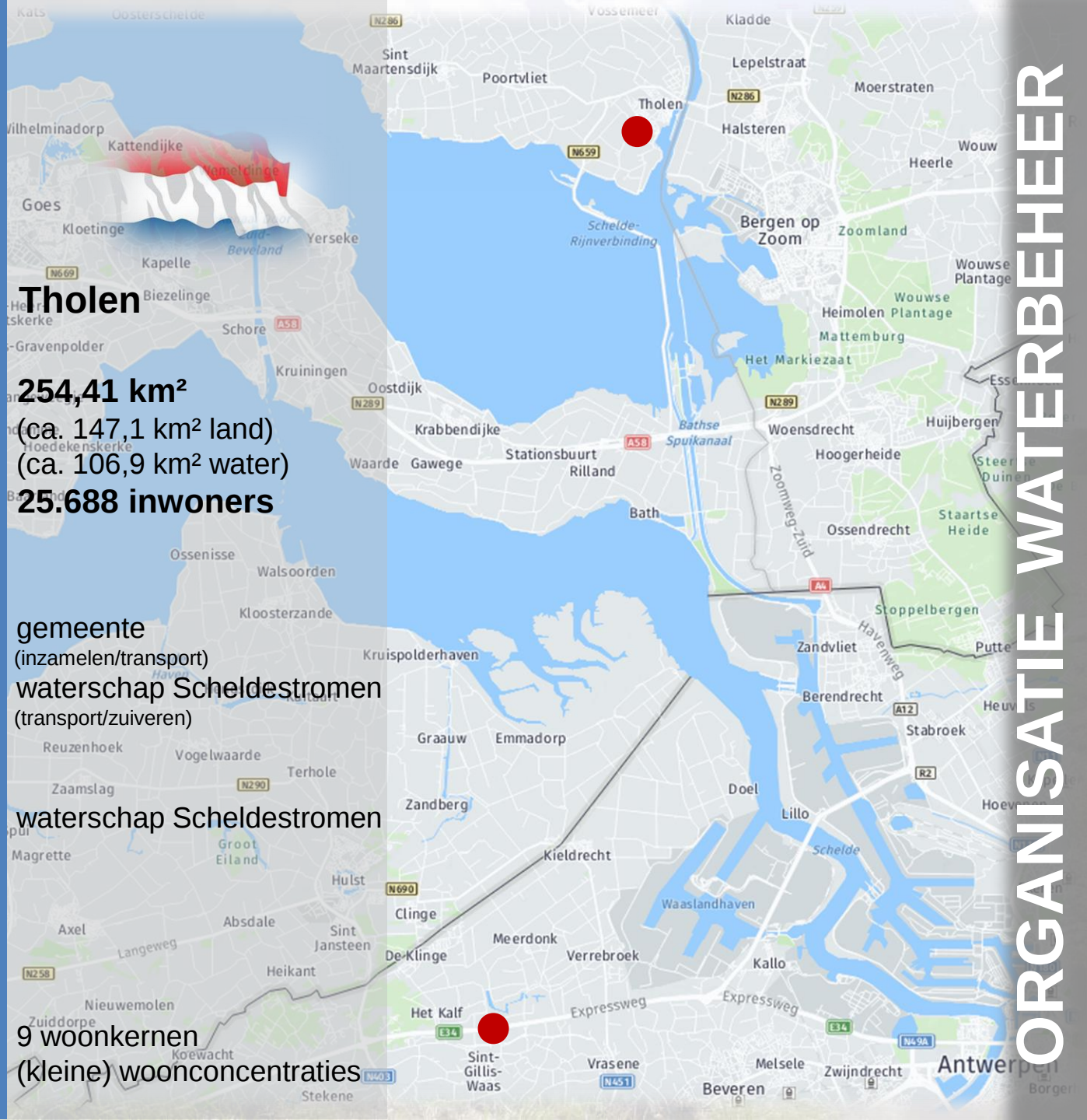
**gemeente**

(inzamelen/transport)

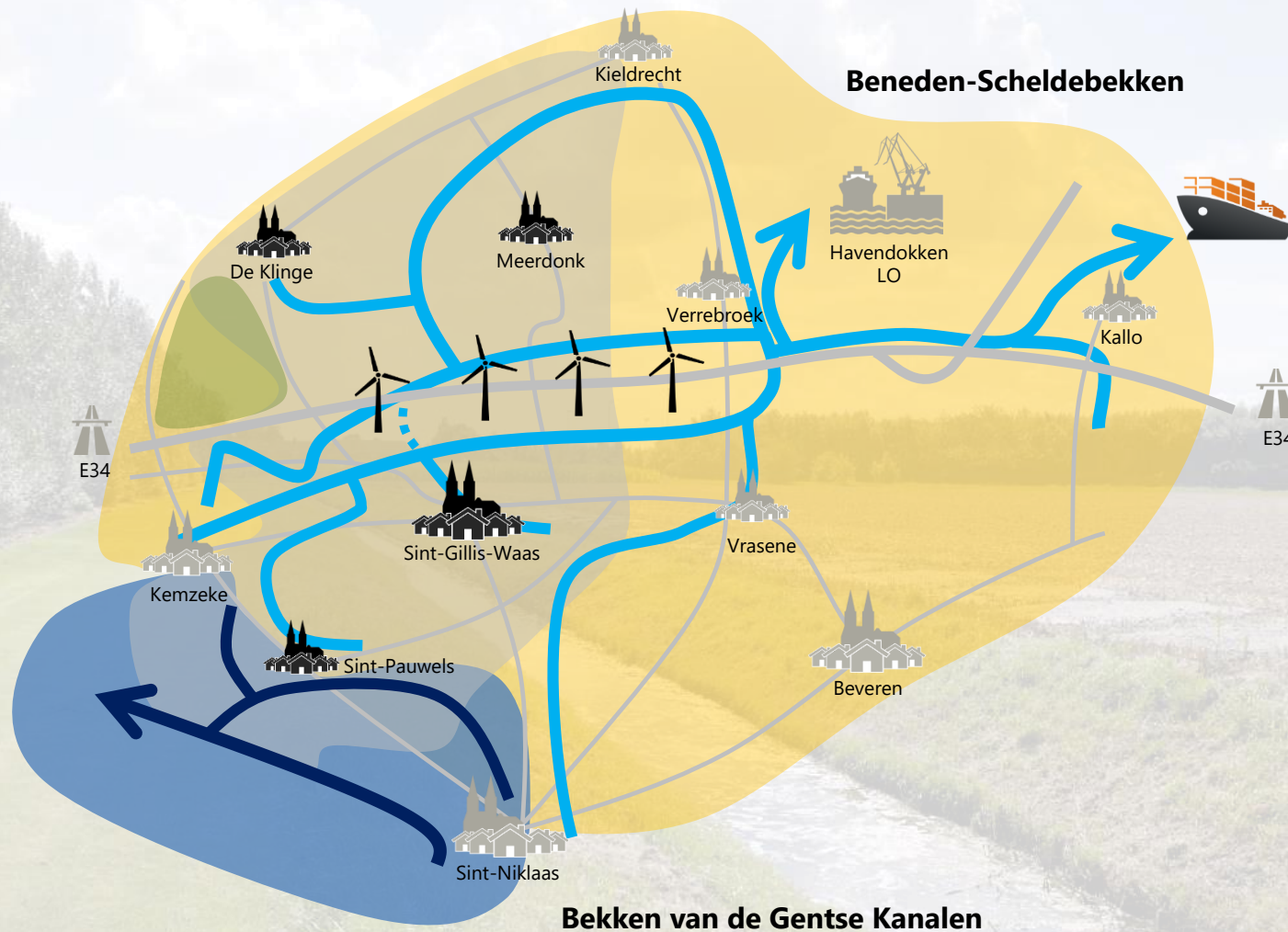
waterschap Scheldestromen  
(transport/zuiveren)

waterschap Scheldestromen

9 woonkernen  
(kleine) woonconcentraties



ORGANISATIE WATERBEHEER



**bodem  
grondwaterstand**

**Sint-Pauwels**

klei  
1 m onder m.v.

**Sint-Gillis-Waas**

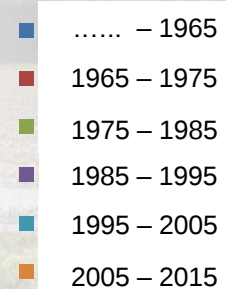
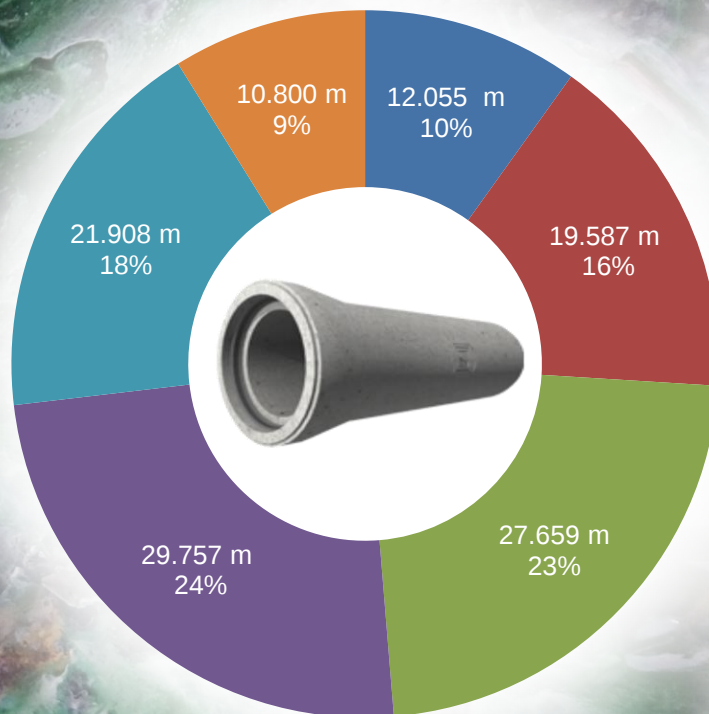
zand  
≥ 1 m onder m.v.

**De Klinge**

zand - klei - veen  
≥ 1 m onder m.v.

**Meerdonk**

klei - veen  
1 m onder m.v.



122 km riolering

Rioleringsgraad 79,7%  
Zuiveringsgraad 76,6%

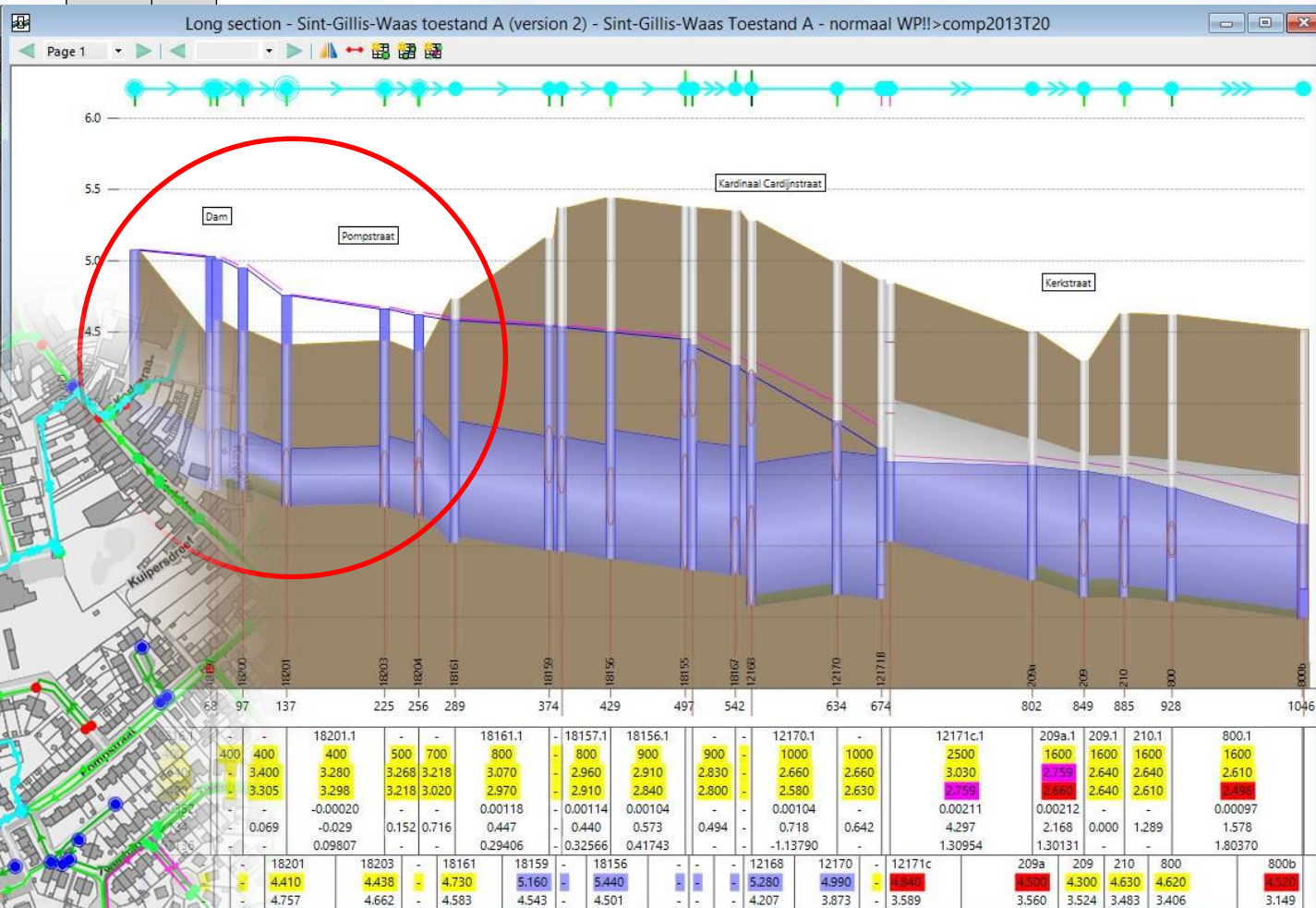
|            | 2    |        | 20     |        |
|------------|------|--------|--------|--------|
|            | mm/h | l/s/ha | mm/uur | l/s/ha |
| 10 minuten | 73   | 202    | 112    | 312    |
| 15 minuten | 52   | 143    | 83     | 230    |
| 20 minuten | 40   | 112    | 67     | 185    |
| 30 minuten | 29   | 79     | 49     | 137    |
| 40 minuten | 22   | 62     | 40     | 111    |

|            |        |
|------------|--------|
| 50 minuten | 18,500 |
| 1 uur      | 15,900 |
| 2 uur      | 9,100  |
| 3 uur      | 6,700  |
| 4 uur      | 5,500  |
| 5 uur      | 4,700  |
| 6 uur      | 4,200  |
| 12 uur     | 2,600  |
| 1 dagen    | 1,700  |
| 2 dagen    | 1,070  |
| 3 dagen    | 0,810  |
| 4 dagen    | 0,680  |
| 5 dagen    | 0,590  |
| 7 dagen    | 0,450  |

## Code van goede praktijk

**T2 : verhanglijn 50 cm onder maaiveld**

**T20 : water onder maaiveld**





T150 : 30 mei 2016



VOLLEDIG GESCHEIDEN RIOLEN

## Gemeentelijke saneringsbijdrage

**SGW : ca. € 1.000.000/jaar**

### Uitbouwen & vernieuwen

- Vervolledigen rioolstelsel uiterlijk 2027
- Vernieuwen riolen – ouder dan 60 jaar
- Benodigde investering/jaar

€ 49.000.000,--

€ 6.416.700,--

€ 6.157.411,11 / jaar

### Onderhouden

**SGW : ca. € 300.000,--/jaar**

- Inspectie : 1/ ? Jaar
- 2x/jaar reinigen van 6.500 straatkolken ca. € 50.000/jaar





**Grondwater**  
**Kort – hevig**  
**Lang – droog/nat**



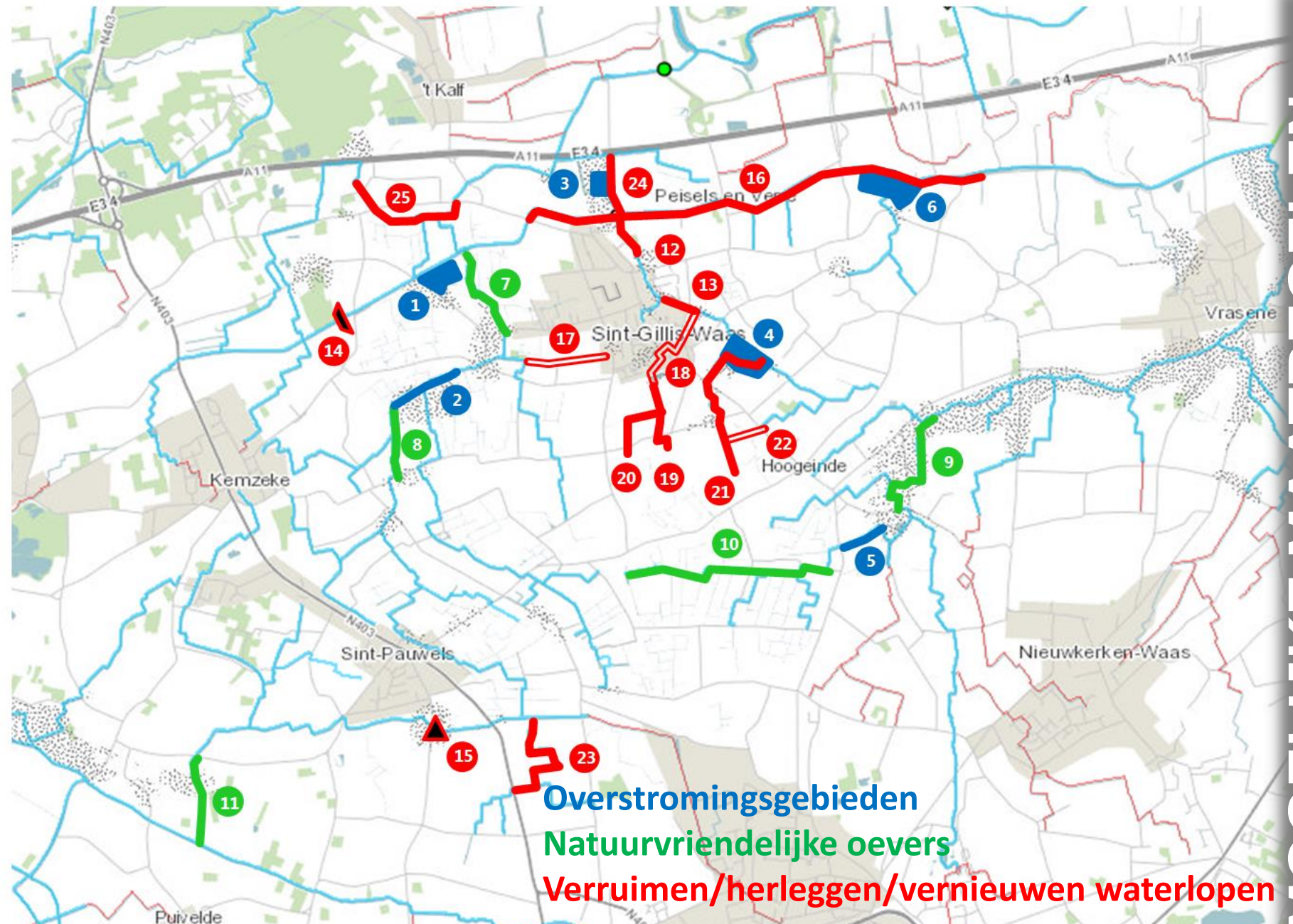
# WASSEND WATER

Water(overlast) in Sint-Gillis-Waas ing. M.G. Lelie





VWATER VRAAGT OM RUIMTE



Overzicht mogelijke maatregelen in Sint-Gillis-Waas



MODELLEREN WATERLOPEN

Hemelwater (RWA) – [www.vlagg.be](http://www.vlagg.be) of <https://klimaat.vmm.be>



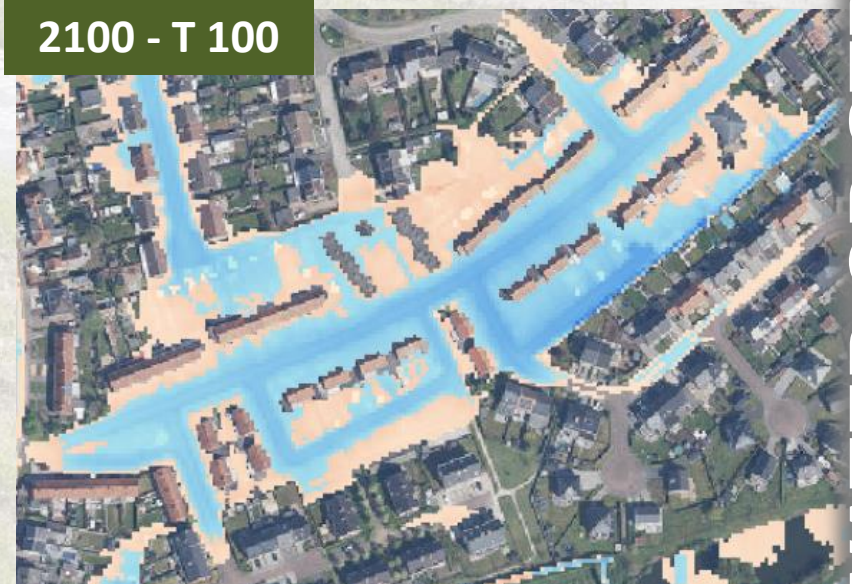
2018 - T 25



2018 - T 100



2100 - T 25



2100 - T 100

WATER OP STRAAT

(extreme neerslag)



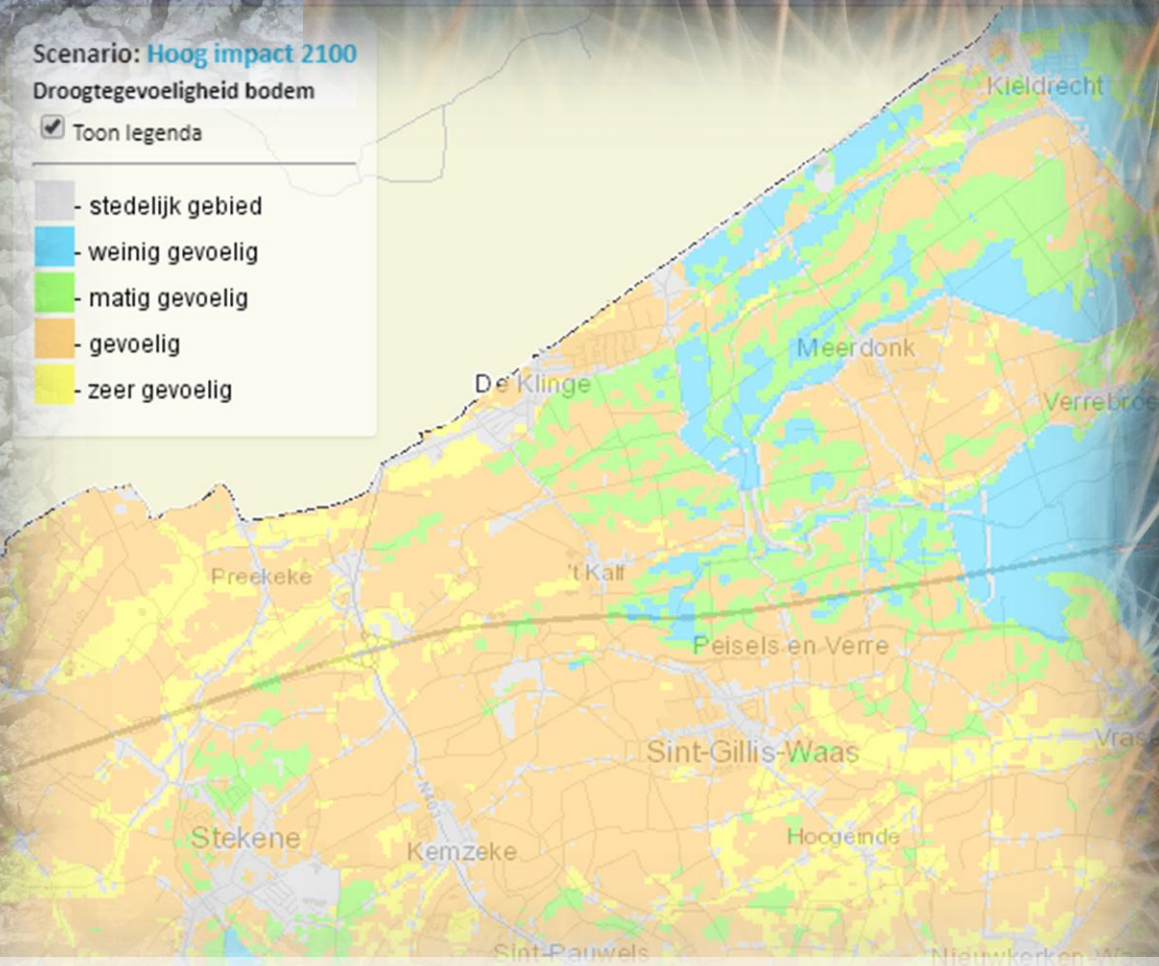
**Gevolgen aanhoudende droogte & overvloedige regenval leren kennen**

Scenario: **Hoog impact 2100**

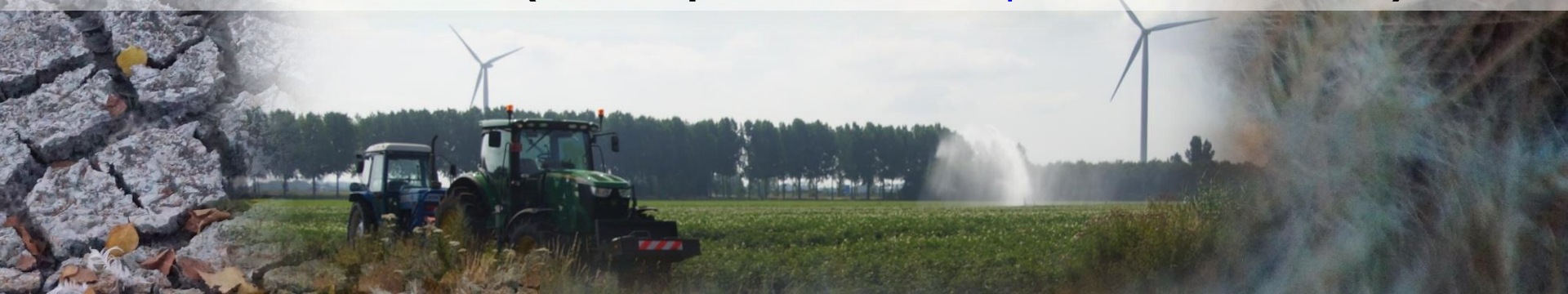
Droogtegevoeligheid bodem

☒ Toon legenda

- stedelijk gebied
- weinig gevoelig
- matig gevoelig
- gevoelig
- zeer gevoelig



Onze landbouw? (klimaatportaal VMM <https://klimaat.vmm.be>)





INSPIREREN ...

hemelwaterput  
infiltreren

- bij iedere woning (verplichte waterrecuperatie)
- centraal (open) systeem
- max. bebouwbaar oppervlak
- 80 m<sup>2</sup>/woning i.f.v. oprit
- volledig wegoppervlak

wegen/voetpaden

- minimaal oppervlak
- maximaal waterdoorlatend



HERAANLEG SCHOOLPLEIN

## OPERATIE PERFORATIE

- Voorlichten
- Handhaven

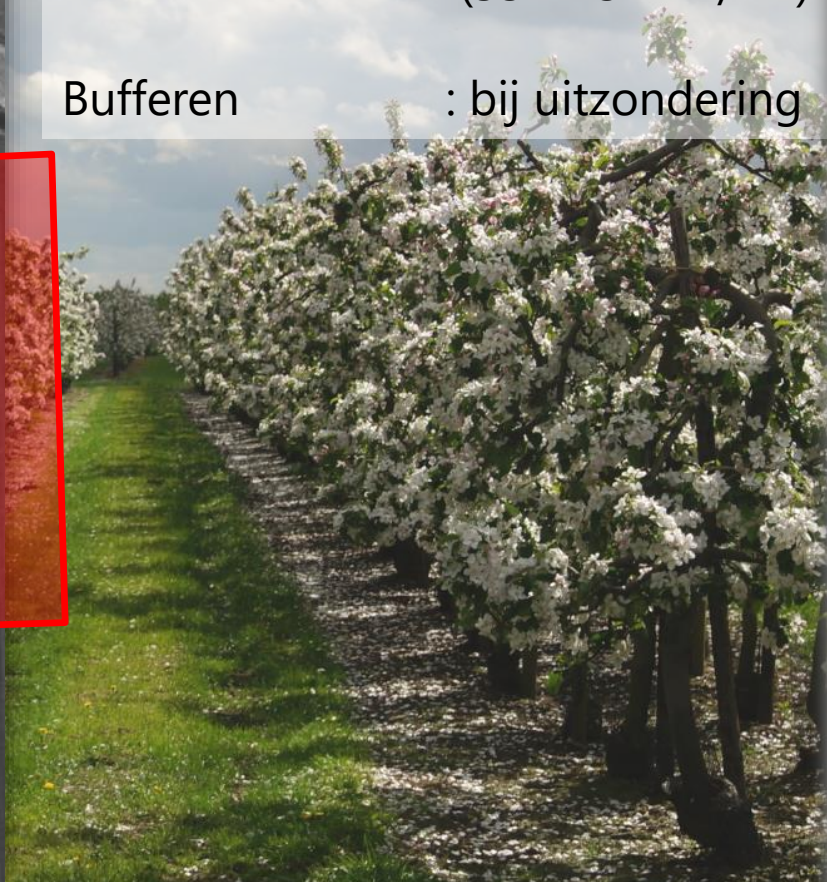




Hemelwaterput : 10.000 liter

Infiltreren : 25 mm/m<sup>2</sup>  
(33 - 43 mm/m<sup>2</sup>)

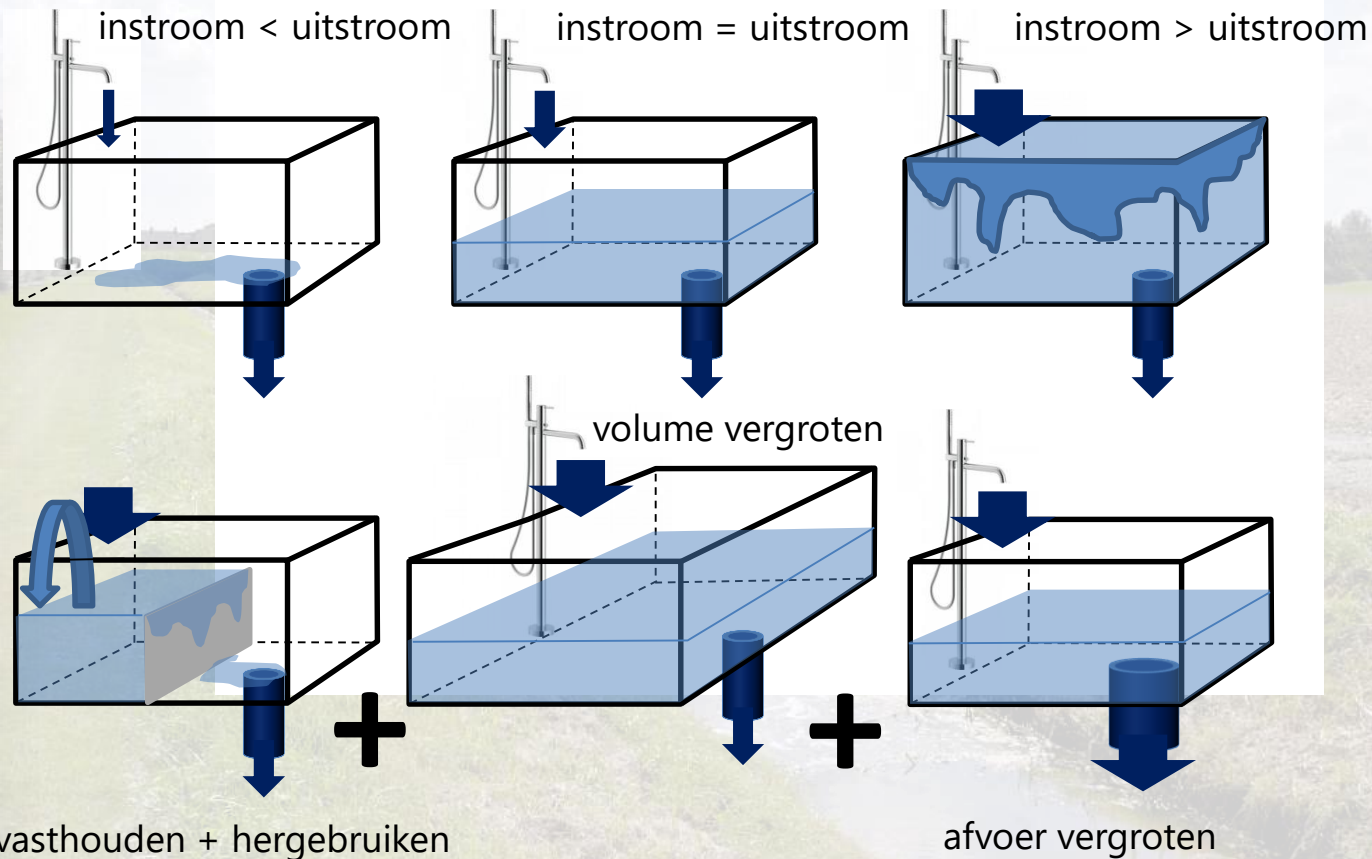
Bufferen : bij uitzondering



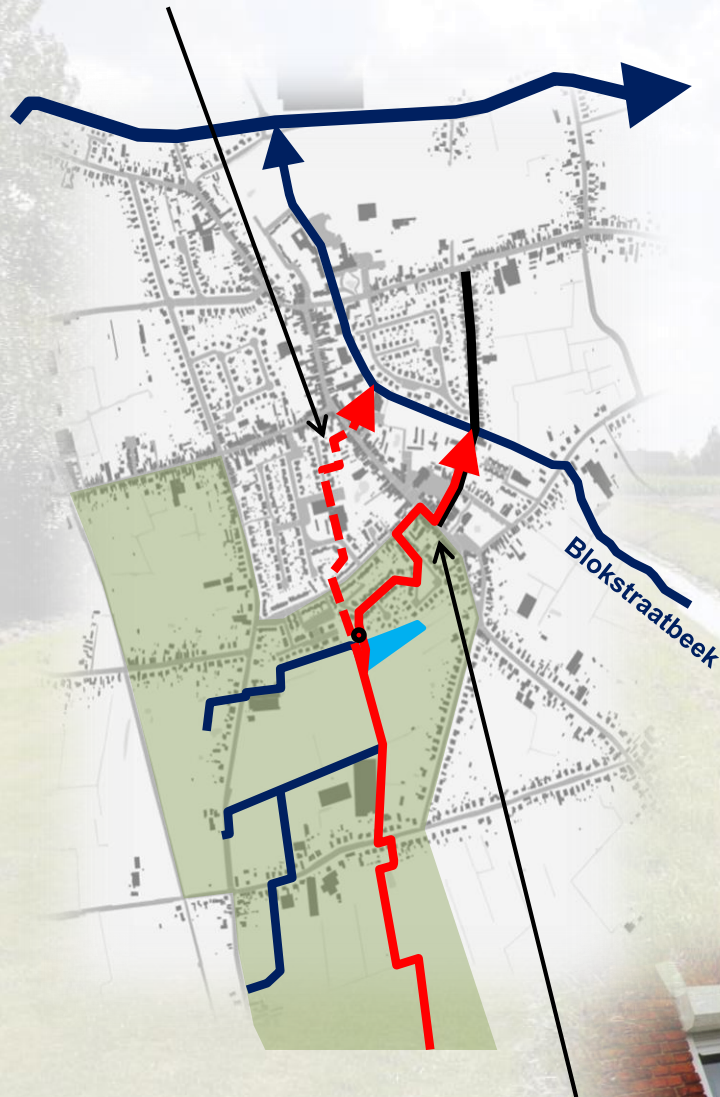


ONDERHOUDEN

# aanpak wateroverlast – 3 principes



Dorpsbeek – oud tracé



Dorpsbeek – nieuw tracé



AFKOPPELING DORPSBEEK



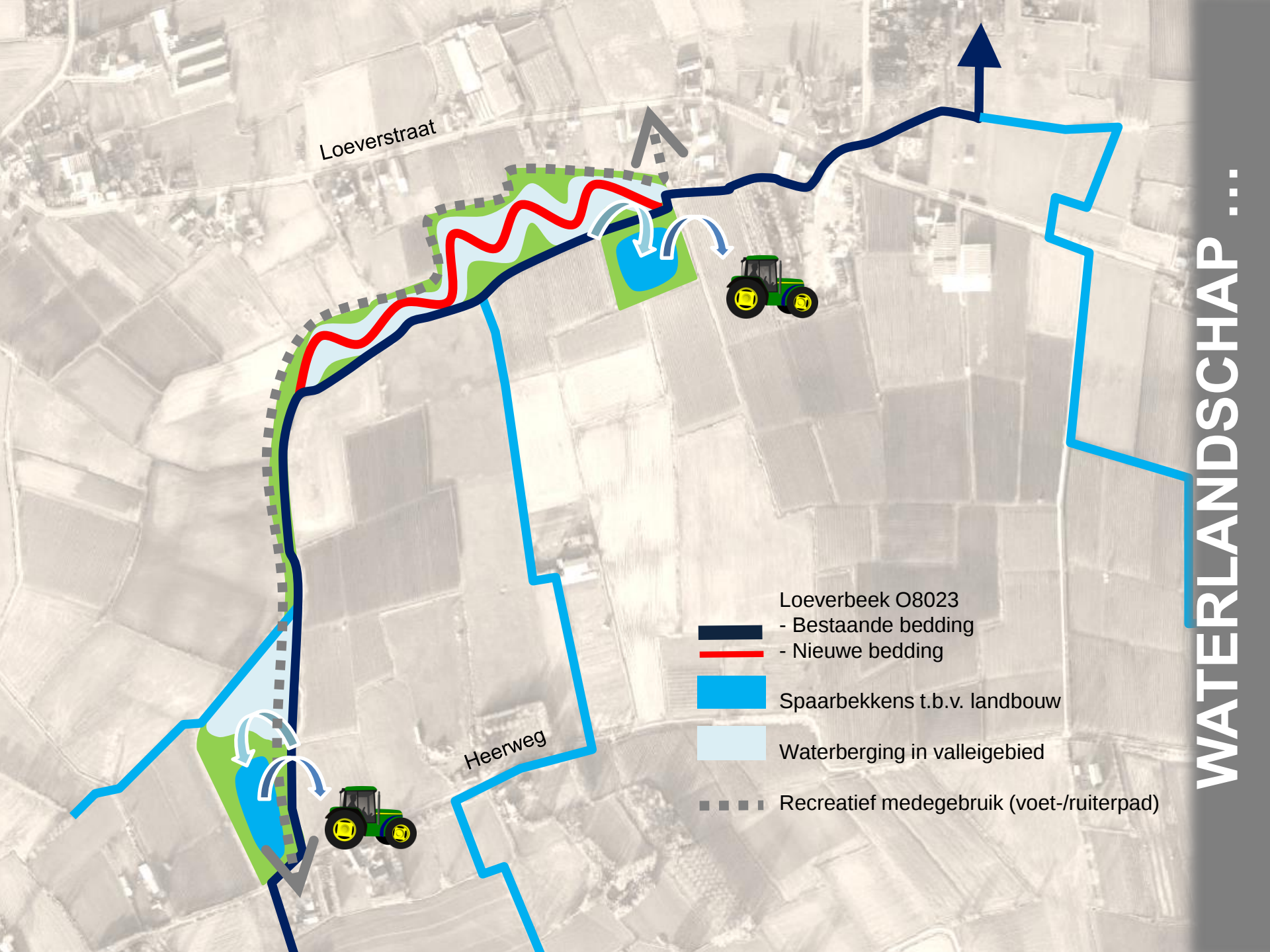






**groendak + infiltratie via wadi's**

**NIEUW ABC ...**





reconversie site "Kopergieterij" – heropenen ingebuisde waterloop



NIEUWE DAG - NIEUWE KANSEN

# *Riool- en waterbeheer, Tholen (NL)*

## *Organisatie van het waterbeheer:*

### Gemeente Tholen

Verplichting tot opstellen Gemeentelijk rioleringsplan.

- inzameling en transport van stedelijk afvalwater (resultaatsverplichting);
- Inzameling en transport van hemelwater;
- grondwaterzorgplicht.

### Waterschap Scheldestromen

- transporteren en zuiveren van afvalwater;
- oppervlaktewater, kwantiteit en kwaliteit;
- waterkeringen.

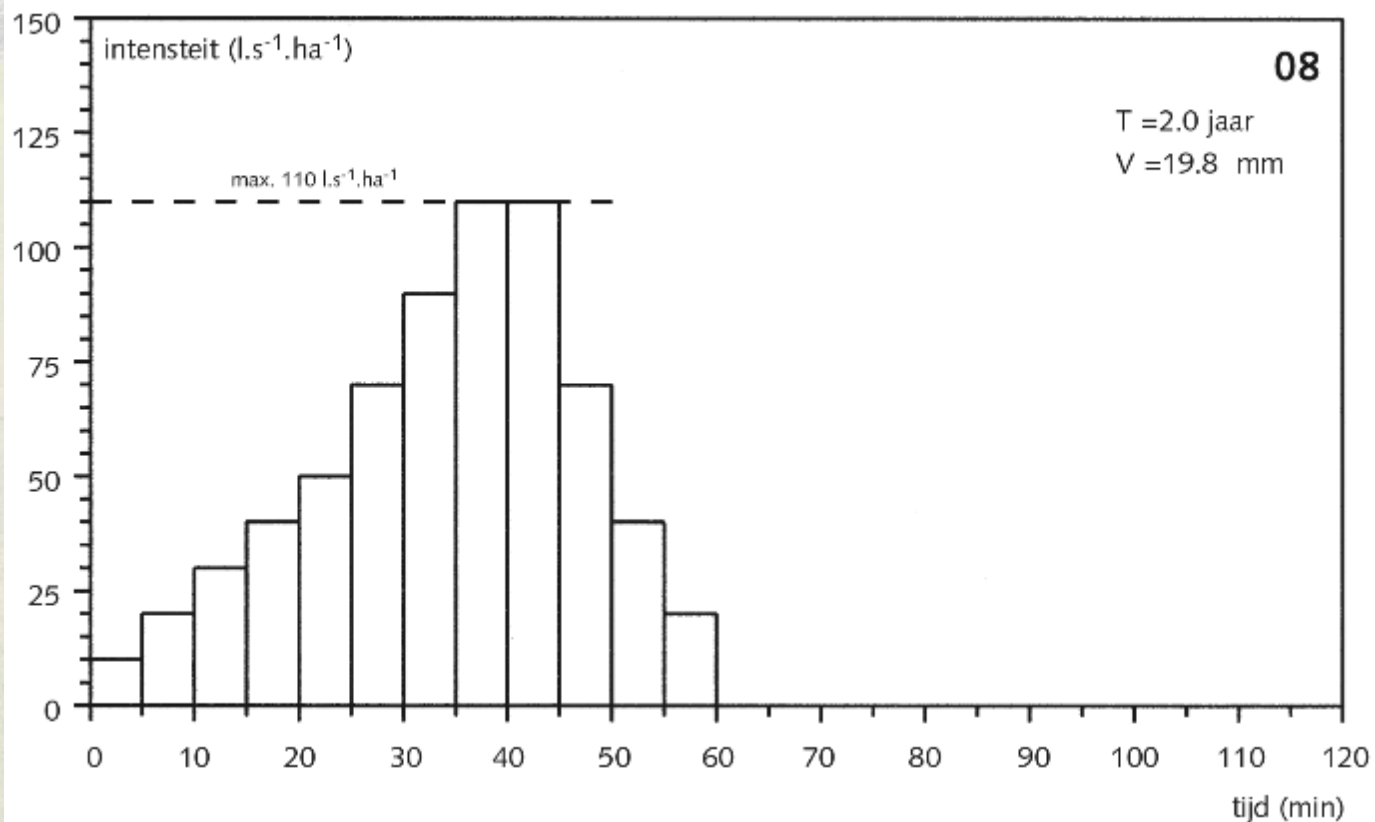
# *Riool- en waterbeheer, Tholen (NL)*

## *Gebiedsbeschrijving*

- Polders gekenmerkt door dijken, kreken, akkerbouw en met daarin verspreid liggende kernen;
- Hoge grondwaterstanden, kleibodems (lokaal veen)
- Aanvoer zoet water vanuit Volkerak-Zoommeer;
- 165 km riolering, waarvan 47 km HWA.
- 34 km drainage.

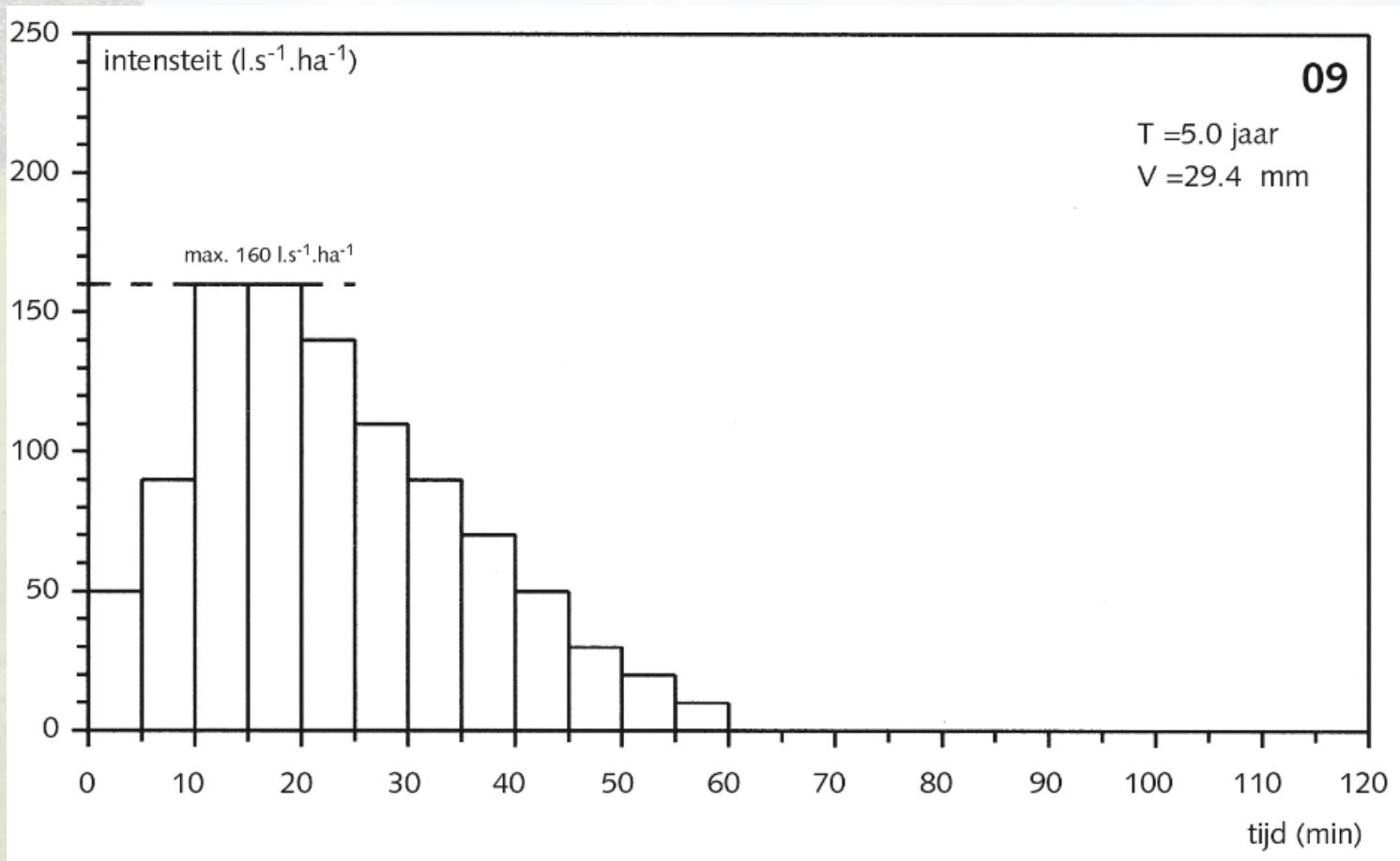
# *Ontwerpnormen riolering*

Enig water op straat bij bui 8 (T=2), 9 mm berging.  
Systeem van Tholen voldoet.



# Ontwerpnormen riolering

Ook bij bui 9 (T=5) nagenoeg geen water op straat.



# *Ontwerpnormen riolering*

## *Overige ontwerpnormen stedelijk water*

Vuiluitworp (CZV) conform Basisinspanning: 50 kg/ha/jaar (historische buienreeks van 10 jaar);

Hemelwater: geen water in gebouwen, ongeacht de neerslaggebeurtenis (toetsbui 50 mm/45 minuten);

Grondwater: de grondwaterstand mag de functie van het gebied niet belemmeren: 0,7 m – vloerpeil.

# *Ontwerpnormen riolering*

## *Ontwerpnormen landelijk gebied*

### *Gewone situatie*

- peilbesluit met zomer- en winterpeil (en marges);
- afvoernorm 14 mm/dag;

### *Extreme situaties zijn sturend*

- Geen water op het land bij  $T = 25$ ;
- Geen water in gebouwen bij  $T=100$ .

**Trits:** vasthouden, bergen en afvoeren

# *Organisatie en financiën*

## *Onderhoud*

- Rioleringsfonds, rioolheffing op basis van verordening (gemeentewet);
- In te zetten t.b.v. afvalwater en hemelwater & grondwater in het stedelijk gebied;
- Raming onderhoudskosten gebaseerd op levensduur van de buizen van 67 jaar;
- Inspectie: 1/10 jaar → maatregelplan.

## *Bestuursakkoord water 2011:*

- “minder meer”;
- verminderen kwetsbaarheid;
- kwaliteit, sturen op resultaat (bv: KBA)
- SAZ+

# Vragen?



# *Klimaatadaptatie*

Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie: Nederland is in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust ingericht.

In 2019 eerste klimaatstresstest voor de volgende thema's:

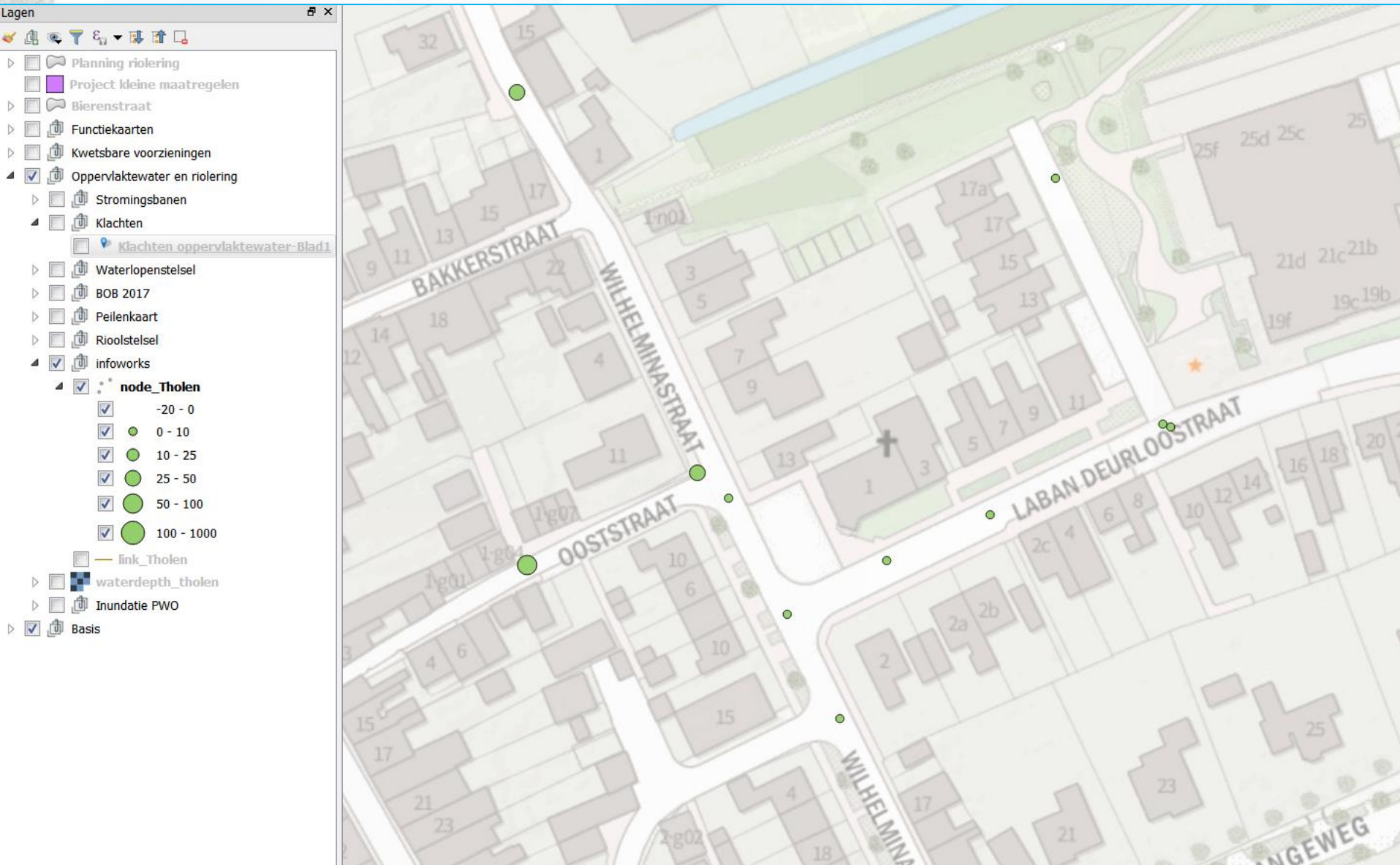
- hitte;
- droogte;
- overstroming;
- wateroverlast.

# Klimaatadaptatie

Stedelijke wateropgave: wateroverlast en droogte.  
*Hoe breng je dat in kaart?*

-  Grondwater.qgs
-  Kort\_hevig\_nat.qgs
-  ( Lang\_droog\_OW.qgs )
-  Lang\_nat\_OW.qgs

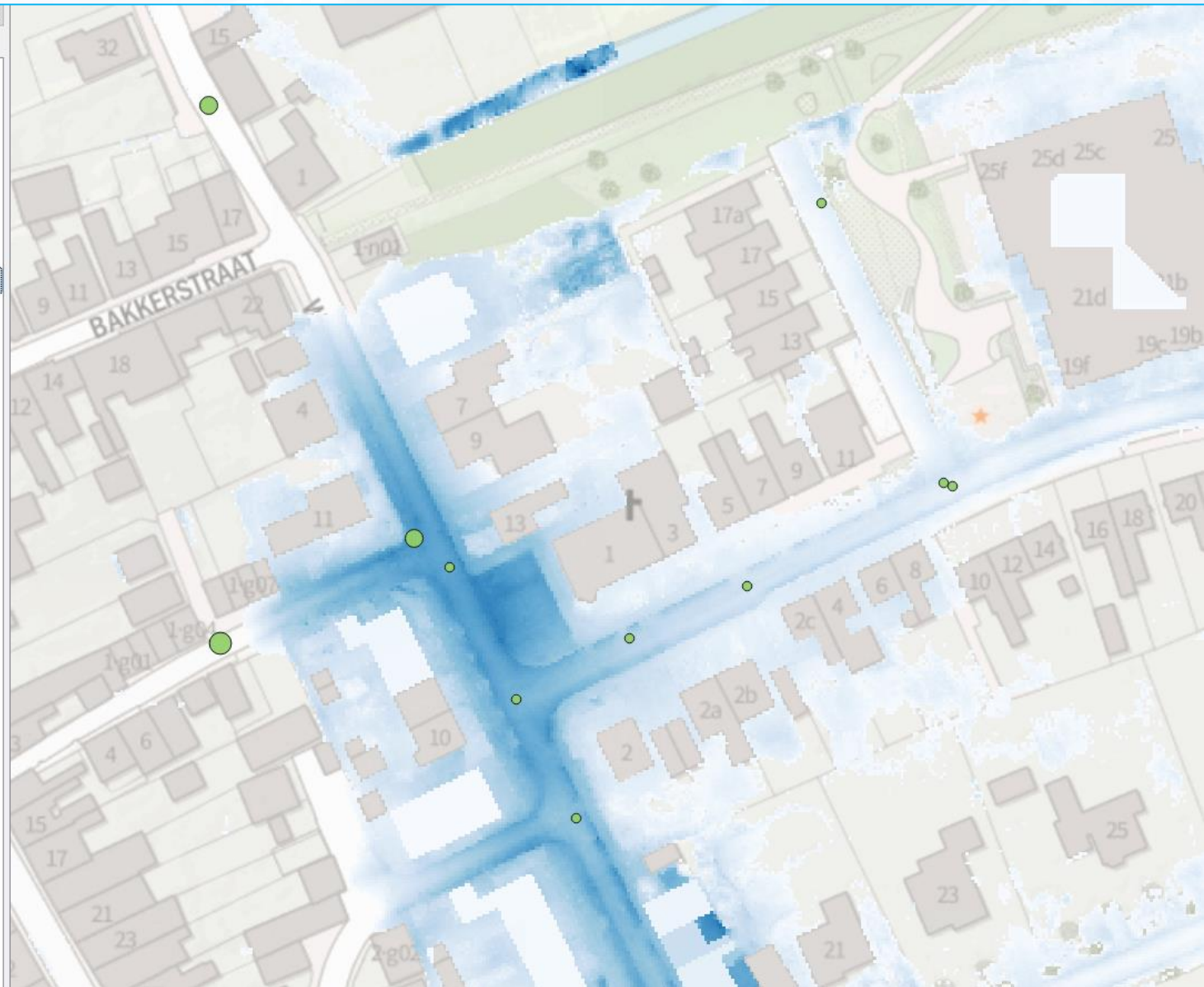
# Kortdurende extreme neerslag (50 mm in 45 minuten). Water op straat volgens rioleringsmodel.



# Maaiveldmodel: water op straat bij extreme neerslag

Lagen

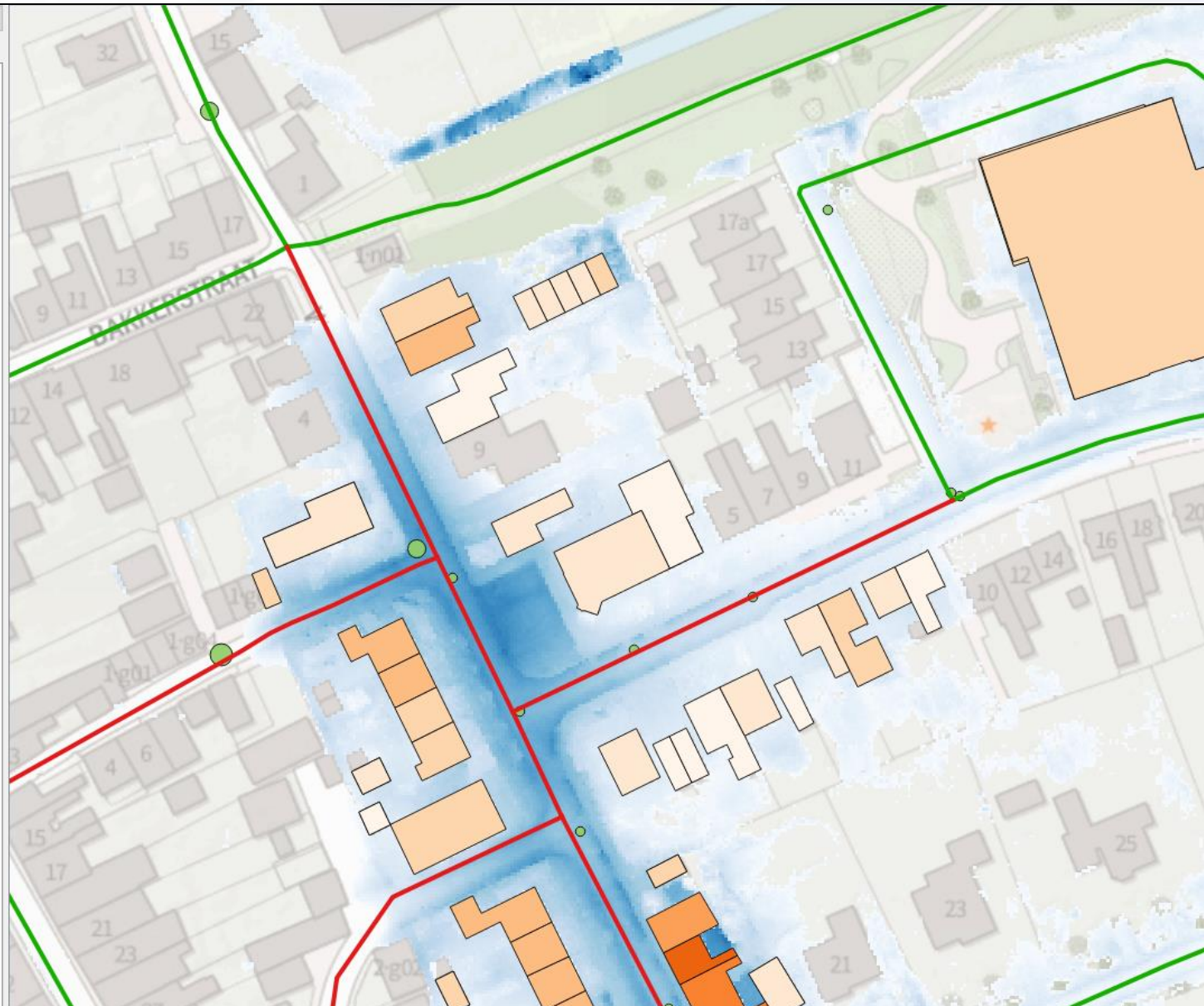
- Planning riolering
- Project kleine maatregelen
- Bierenstraat
- Functiekaarten
- Kwetsbare voorzieningen
- ☒ Oppervlaktewater en riolering
  - Stromingsbanen
  - Klachten
    - Klachten oppervlaktewater-Blad1**
- Waterlopenstelsel
- BOB 2017
- Peilenkaart
- Rioolstelsel
- ☒ infoworks
- ☒ **waterdepth\_tholen**
  - 0.00281
  - 0.108
  - 0.212
  - 0.317
  - 0.422
  - 0.527
  - 0.631
  - 0.728
  - 0.809
- Inundatie PWO
- ☒ Basis



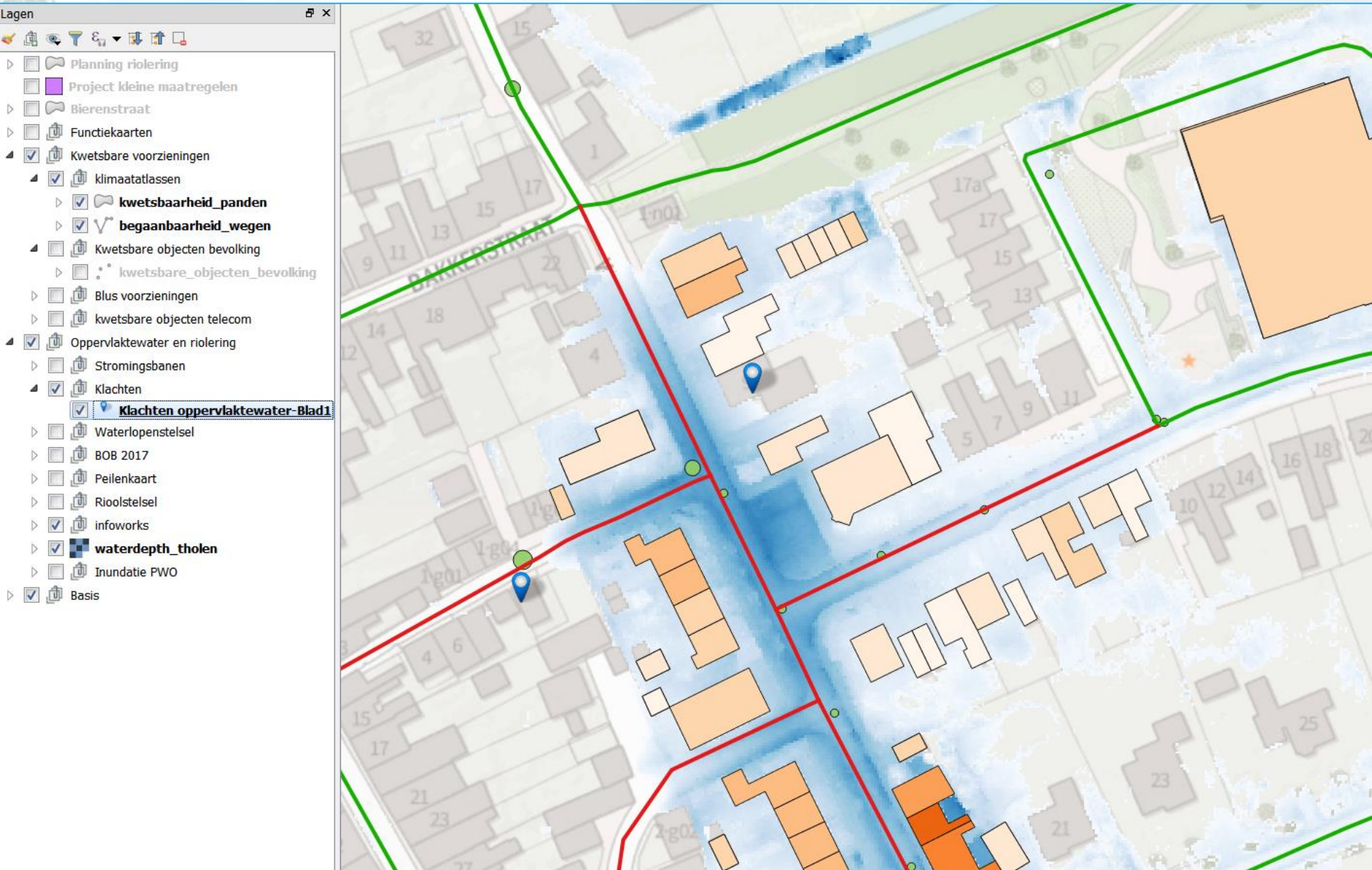
# Maaiveldmodel: water op straat bij extreme neerslag, kwetsbare panden en wegen

Lagen

- Planning riolering
- Project kleine maatregelen
- Bierenstraat
- Functiekaarten
- ☒ Kwetsbare voorzieningen
  - ☒ klimaatatlassen
    - ☒ **kwetsbaarheid\_panden**
    - ☒ **begaanbaarheid\_wegen**
  - ☒ Kwetsbare objecten bevolking
    - ☒ kwetsbare\_objecten\_bevolking
  - ☒ Blus voorzieningen
  - ☒ kwetsbare objecten telecom
- ☒ Oppervlaktewater en riolering
- ☒ Basis



# Klachtenregistratie: water op straat (I)

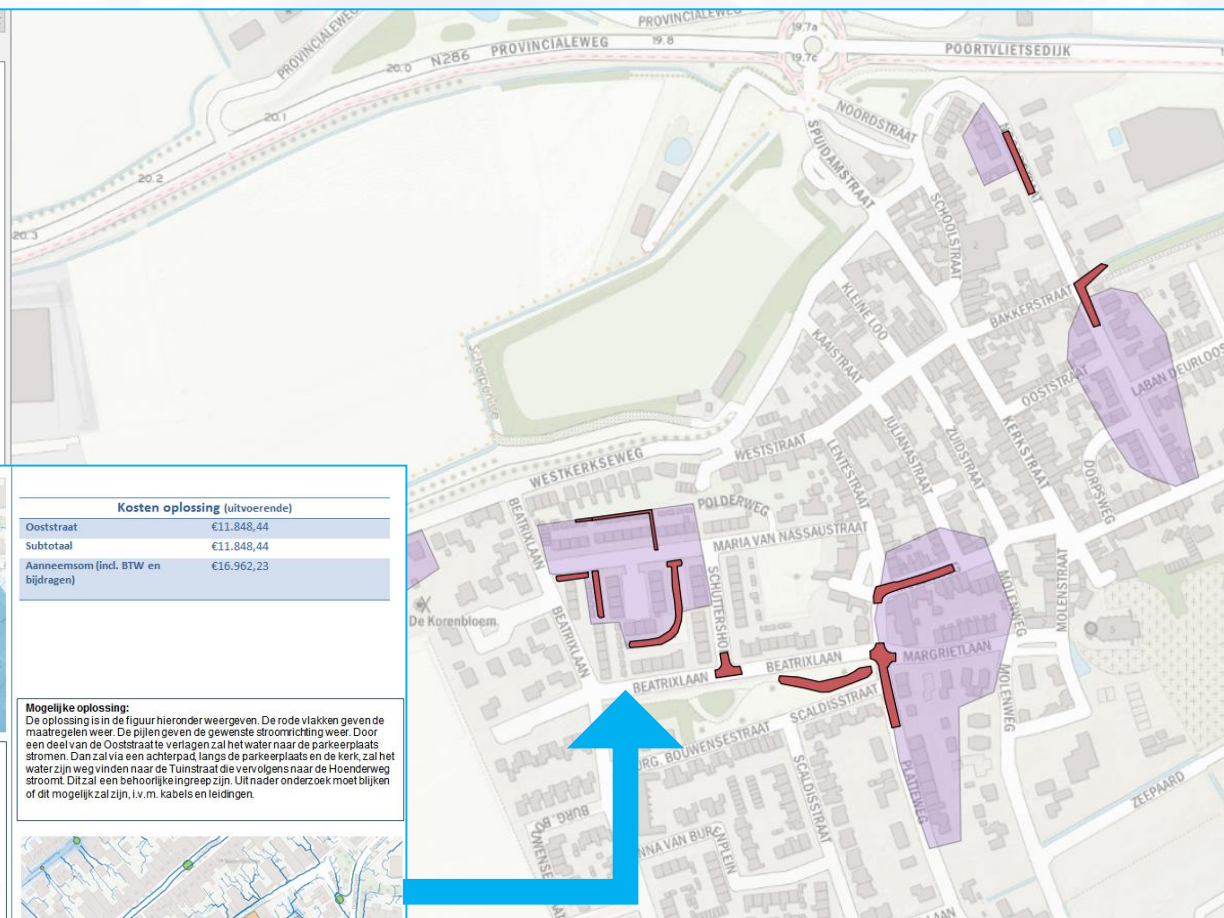
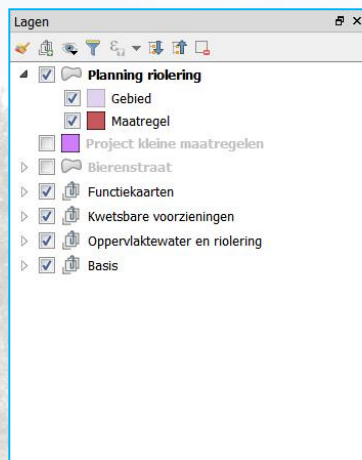


# *Klachtenregistratie water op straat (II)*

## *(25 augustus 2018)*



# Kwetsbare locaties en (mogelijke) maatregelen



Project code: **STL 03**

## Ooststraat

Locatie: Ooststraat, Sint-Annaland.

Omschrijving project:  
Oppervlakkige afvoer naar  
waterloop mogelijk maken  
d.m.v. het maaiveld aanpassen



| Urgentie                                                                     |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Materiële Schade (€)                                                         | 89.450,-  |
| Kosten Oplossing (€)                                                         | 16.962,23 |
| Ratio                                                                        | 1:5,3     |
| schade/oplossing                                                             |           |
| Aantal klachten                                                              | 4         |
| Water op straat (N&S) (cm)                                                   | 25-30     |
| Rioliswater op straat (m³)                                                   | 15        |
| Type bebouwing (woning, winkel, bedrijventerrein (1) garages en schuren (2)) | 1         |
| Urgentie                                                                     | 10        |

### Probleem analyse:

De figuur hierboven geeft de huidige situatie weer bij een extreme buit. 60mm in 45 minuten. De blauwe vlakken laten zien dat er water op straat staat. Hoe donkerder het vlak hoe hoger het water op straat staat. De extreem donkerblauwe vlakken zijn waterlopen. De lijnen geven de stroombanen van het regenwater aan. De groene bolletjes laten zien waar water uit het riool naar boven komt. Hoe groter het bolletje hoe groter de hoeveelheid. De omringende straten van de Ooststraat liggen aanzienlijk hoger. Dit heeft als gevolg dat al het water van de omringende straten naar de Ooststraat stroomt en daar stagneert en overlast veroorzaakt. Vanwege de lage bouwpeilen en de geringe waterberging capaciteit kan dit leidt tot overlast. Echter na het veldbezoek bleek de situatie op kaart erger dan in werkelijkheid. De problemen blijken voornamelijk bij de grens met de ring van Sint-Annaland te ontstaan.

### Materiële schade



Totale Materiële schade €89.450,-

Overige schade 4 klachten

### Kosten oplossing (uitvoerende)

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Ooststraat                          | €11.848,44 |
| Subtotaal                           | €11.848,44 |
| Aanheemsom (incl. BTW en bijdragen) | €16.962,23 |

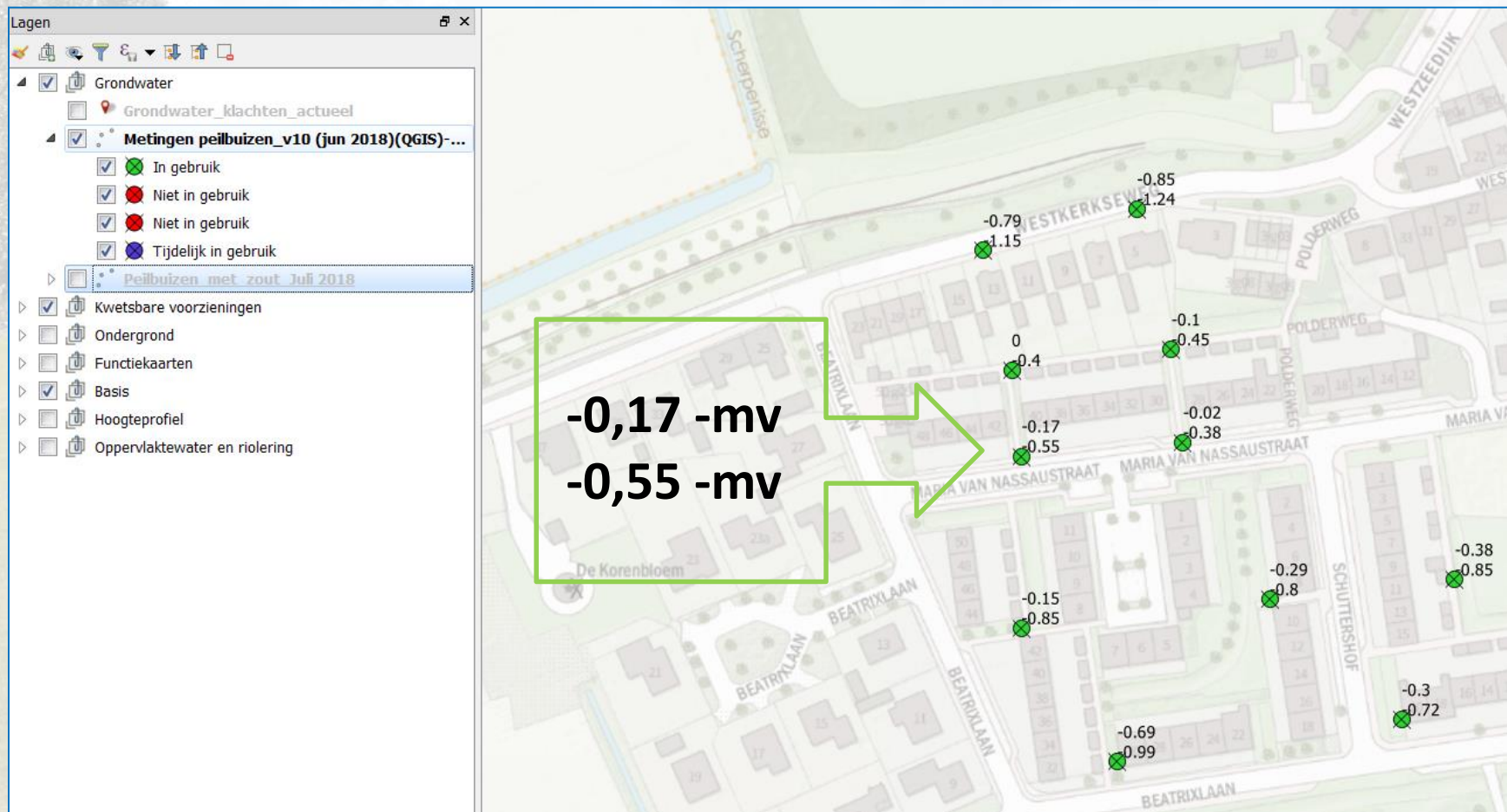
### Mogelijke oplossing:

De oplossing is in de figuur hieronder weergegeven. De rode vlakken geven de maatregelen weer. De pijlen geven de gewenste stroomrichting weer. Door een deel van de Ooststraat te verlagen zal het water naar de parkeerplaats stromen. Dan zal via een achterpad, langs de parkeerplaats en de kerk, zal het water zijn weg vinden naar de Tuinstraat die vervolgens naar de Hoendeweg stroomt. Dit zal een behoorlijke ingreep zijn. Uit nader onderzoek moet blijken of dit mogelijk zal zijn, i.v.m. kabels en leidingen.

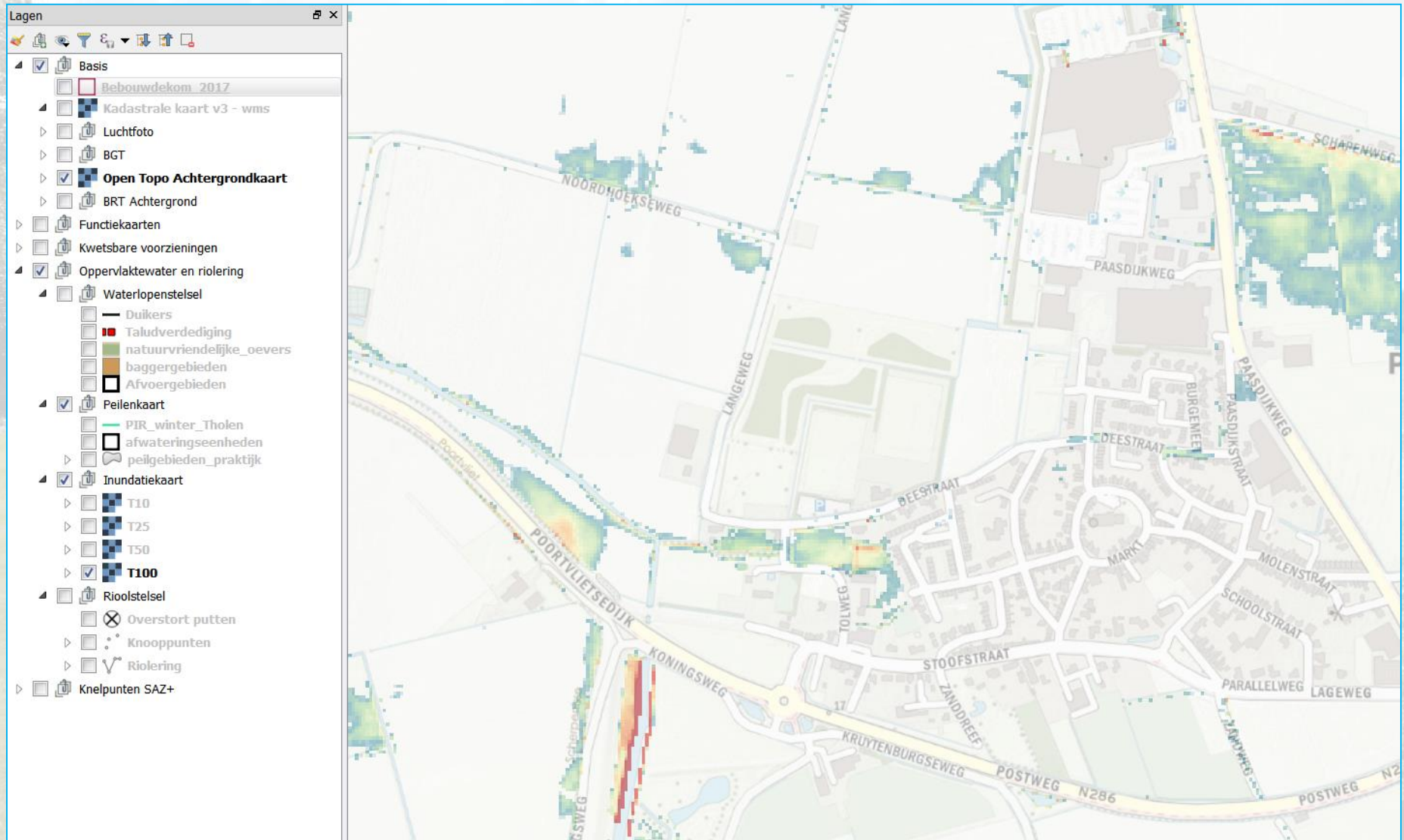


## Grondwaterstanden

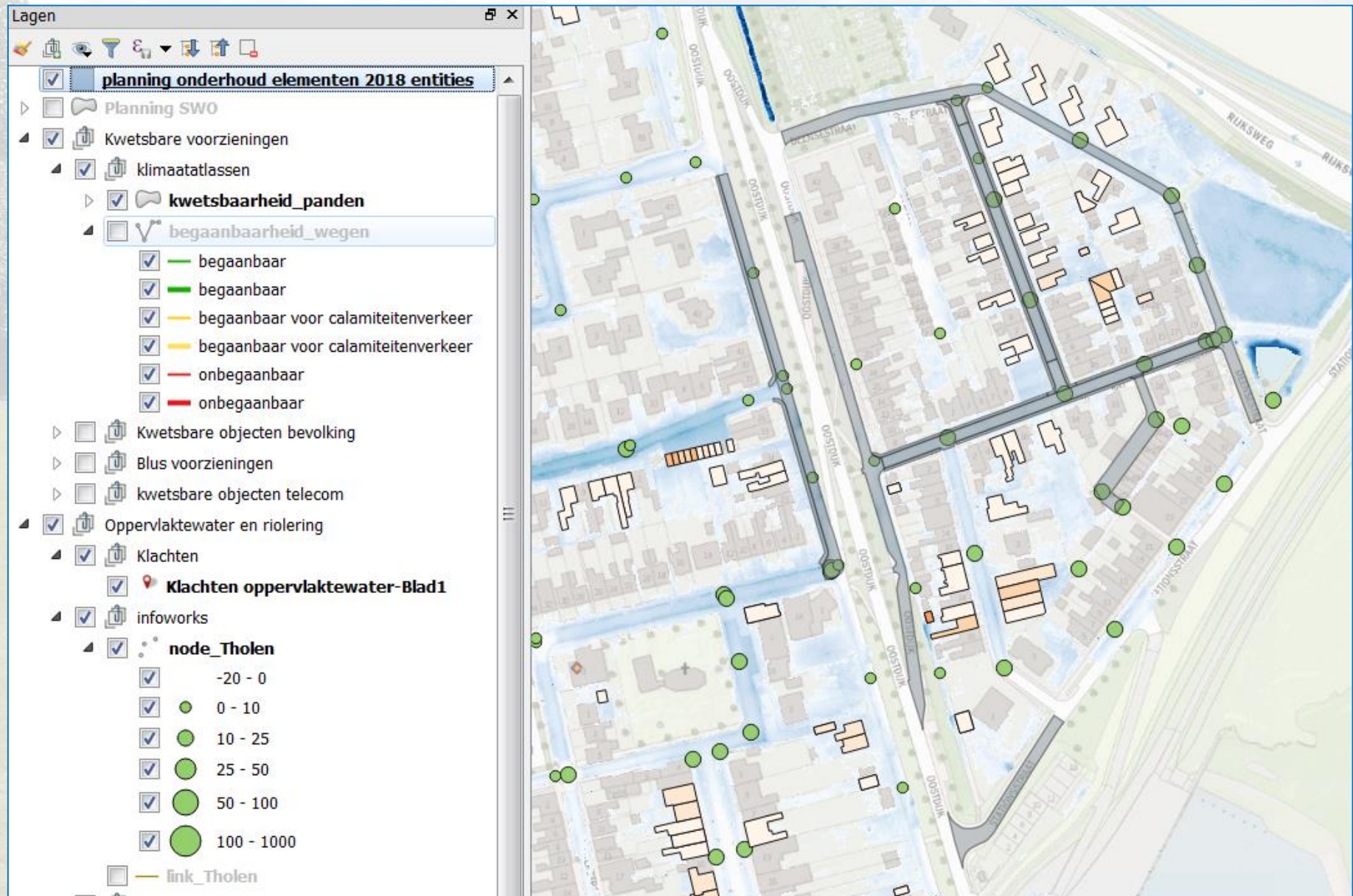
# Meten = weten



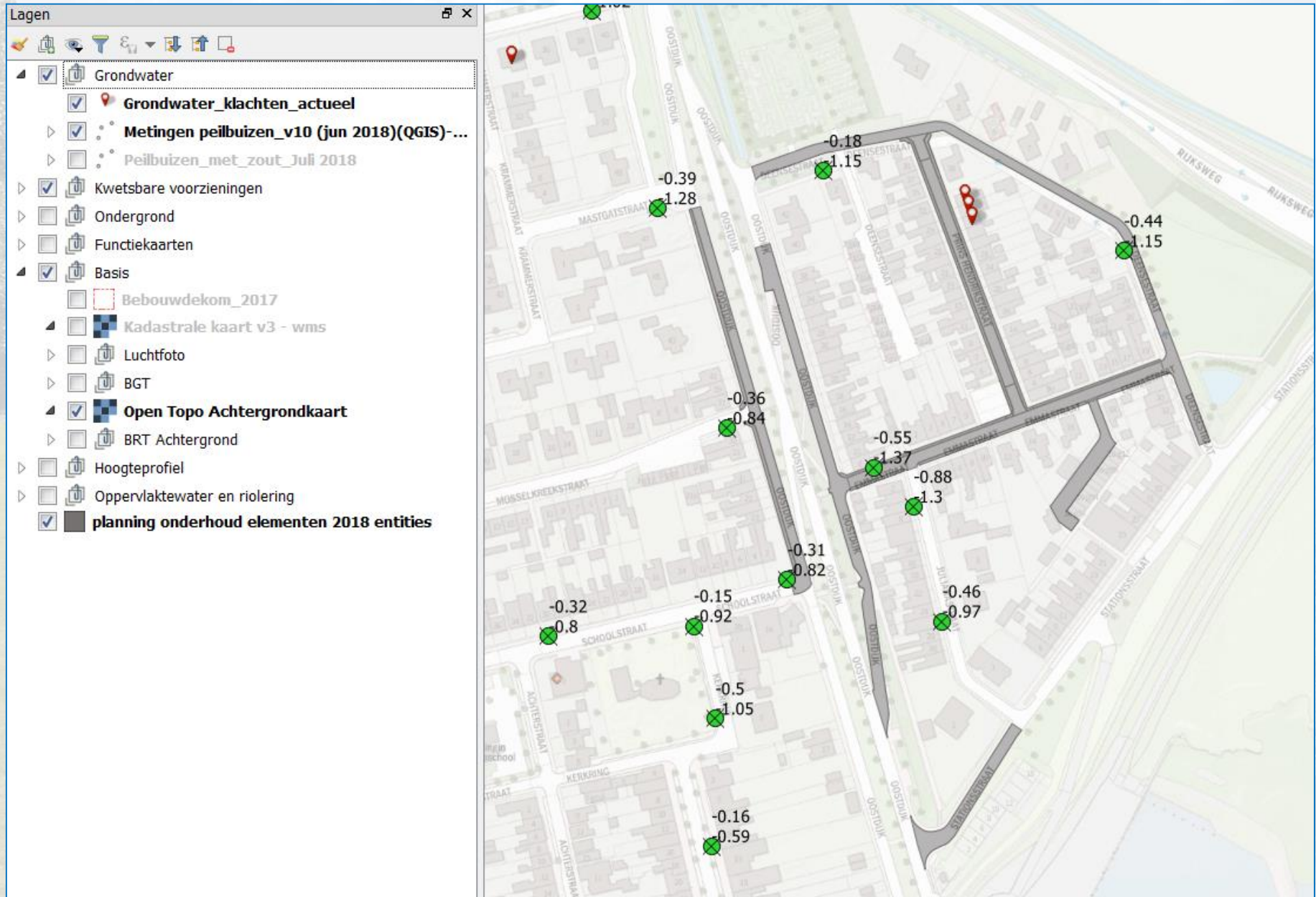
# Langdurige extreme neerslag, inundatie bij T = 100



# Omgaan met herbestrating (I)



# Omgaan met herbestrating(II)



# *Omgaan met nieuwe ontwikkelingen*

## *Uitbreidingsplannen*

- Beleid: bovengrondse afvoer van regenwater;
- Watertoets ruimtelijke ontwikkelingen: verplichte waterberging van 75 mm op peilvakniveau.

## *Gebouwen*

- Adviespeil 25-30 cm boven straatpeil;
- Gescheiden aanbieden van vuil en schoon water (bouwbesluit).

# *Situatie tijdens kortdurende extreme neerslag:*

- *Lokale buien,*
- *water op straat;*
- *slecht doorlatende bodems,*
- *hoge grondwaterstanden,*
- *oppervlaktewater dichtbij,*
- *lokaal (stadskernen) weinig groen...*

*dus.....*



# *Van bol naar hol*



# Belemmerende (verkeers)drempels



# Belemmerende (verkeers)drempels



# *Stoepen verlagen*



# *Afvoergeul door stadswal*

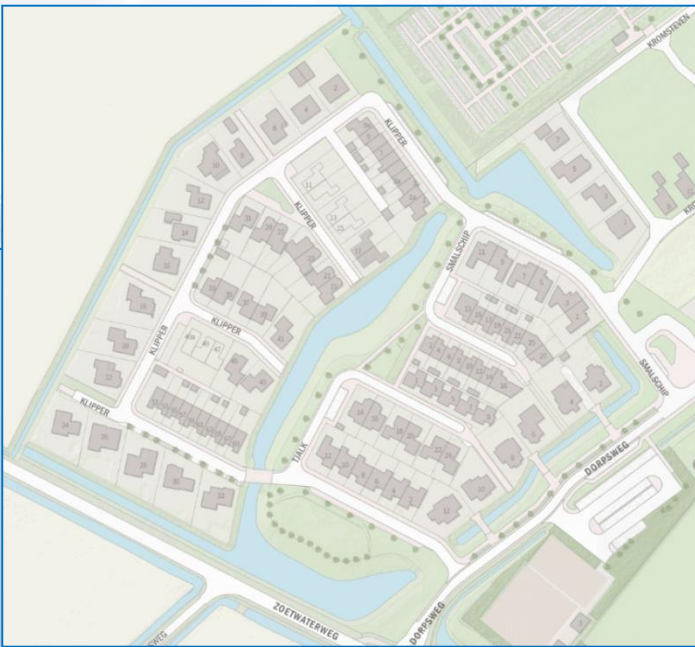


# *Roosters en buizen*



# *Kolkloze wijk*

## *Vroonstede, Sint-Annaland*



# Vragen?

