

KLIMAATWERK IN UITVOERING

Vakgroep Rioleringen & Bestratingen

Brouwerij Maximus - Utrecht - 31 oktober 2019



Tom Schoenmaker

- projectleider klimaatbestendige stad
Urban Technology - Hogeschool van Amsterdam
- adviseur water en ruimte – Waternet
- t.schoenmaker@hva.nl | 06-29016405

CREATING TOMORROW



KLIMAATVERANDERINGEN WORDEN MERKBAAR

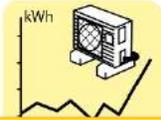
wateroverlast



droogte

hittestress

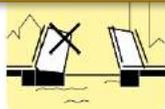




problemen



uitzetten van rails



uitzetten van bruggen



anden gebruik



drinkwaterkwaliteit



sterfte



arbeidsproductiviteit binnen



comfort in d



arbeidsproductiviteit buiten



Gezondheid

Buitenruimte

Leefbaarheid

Netwerken

Water



druk



brandgevaar



druk op buitenruimte

Hittestress kaart Huizen



DELTAPLAN RUIMTELIJKE ADAPTATIE 2018

Doel:

- In 2050 is Nederland klimaatbestendig ingericht
- In 2020 is beleid hierop gericht en uitvoeringsagenda klaar

Vier thema's:

1. Overstromingen
2. Wateroverlast
3. Droogte
4. Hitte

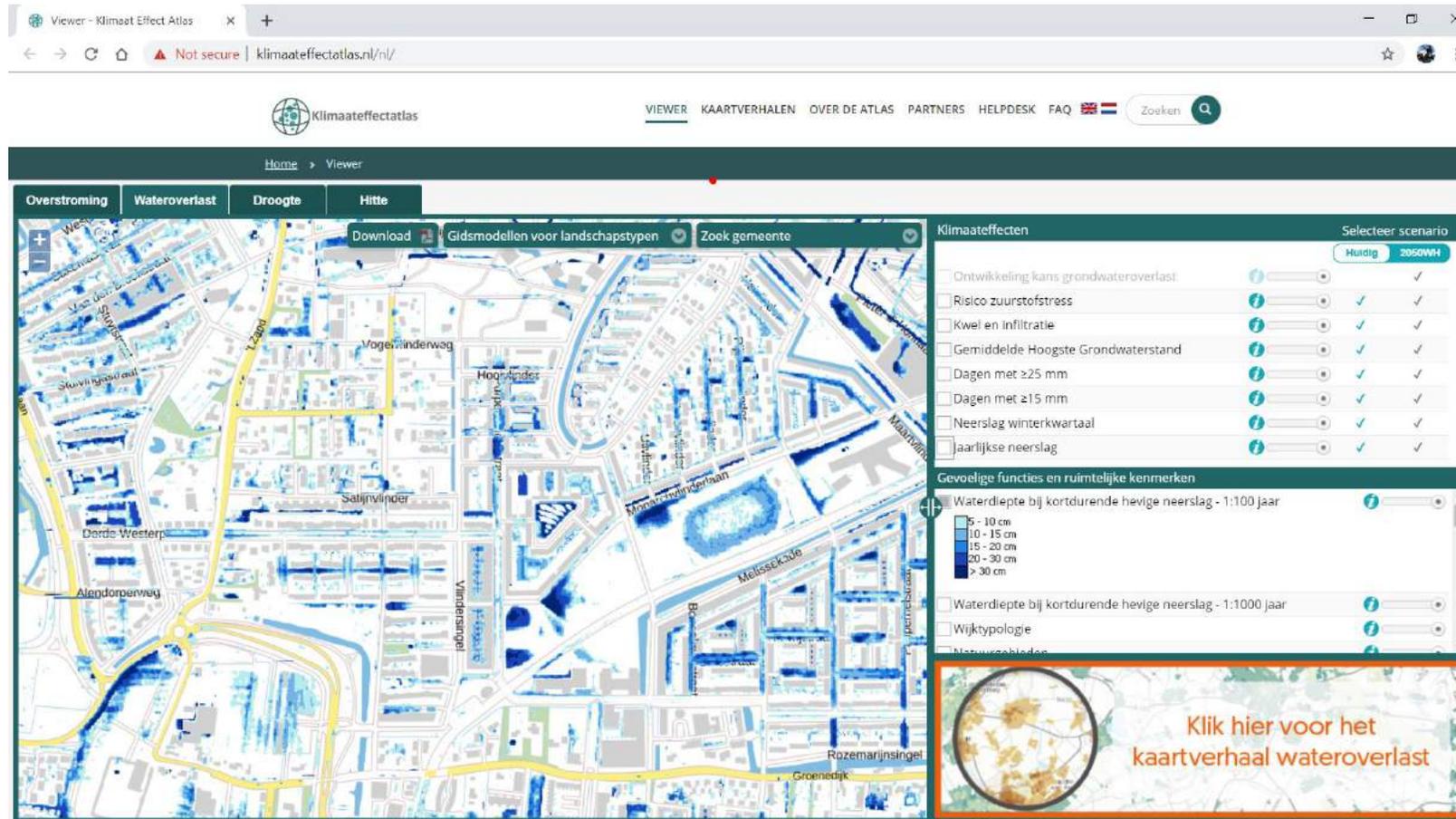
Werkwijze:

1. **Weten:** knelpunten in beeld via klimaatstresstesten (2019);
2. **Willen:** strategie en uitvoeringsprogramma opstellen (2020);
3. **Werken:** klimaatwerk in uitvoering! (vanaf nu tot 2050)



KLIMAATSTRESSTEST RUIMTELIJKE ADAPTATIE

- Klimateffectatlas voor heel Nederland: <http://www.klimateffectatlas.nl/nl/>





STRESSTEST WATEROVERLAST HUIZEN 2012



Deltaprogramma | Ruimtelijke Adaptatie

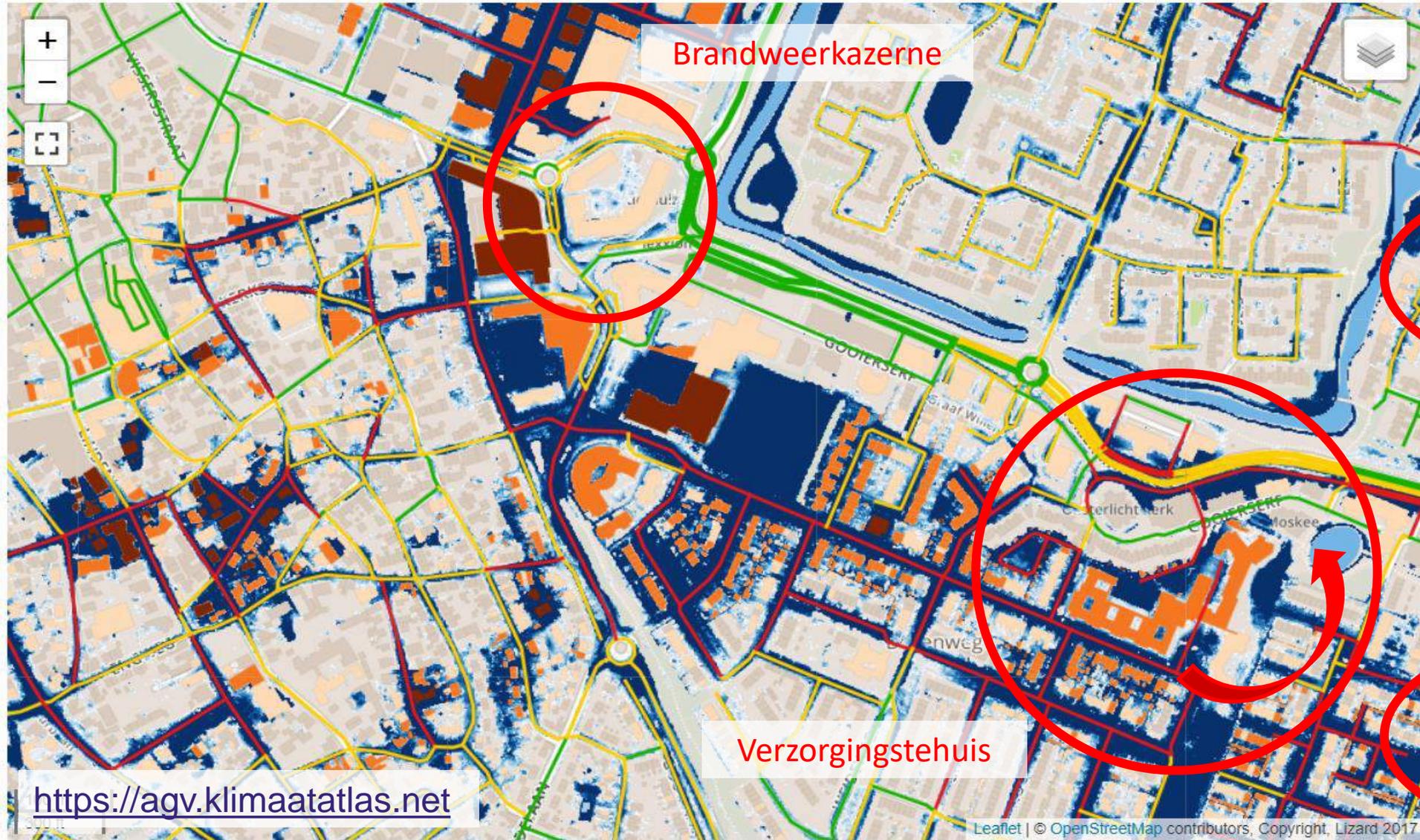


waterschap amstel gooi en vecht



500 m
1000 ft

RISICO'S WATEROVERLAST: BUI 90MM/H



Waterdiepte 90 mm

- Vanaf 0,30 m
- Tot 0,20 m
- Tot 0,10 m

Begaanbaarheid wegen

- Begaanbaar
- Alleen calamiteitenverkeer
- Onbegaanbaar

Stroombanen

Waterdiepte 120 mm in 1 uur

Waterdiepte 60 mm in 1 uur

Waterhoogte tegen pand

- Klein
- Middel
- Groot



UITVOERINGSPROGRAMMA 2015 - 2020

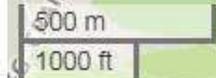


2. Driftweg - Botterstraat 2017

1. Gooilandweg 2016

3. Naarderstraat 2018

4. Wijk Stad en Lande 2019-2022



Knelpunt 1: een waterbergende rotonde!

VULLING:

kantelbare overstortmuur



HUIZEN klimaatbestendig!
Bergingskelder rotonde Gooilandweg

Werken aan een klimaatbestendige toekomst!

Werk:	Bergingskelder rotonde Gooilandweg
Opdrachtgever:	Gestronte Hulens
Aannemer:	NTP GROEP Inda - Milieu - Bouw
Uitvoering:	mei - augustus 2016
Subsidiegever:	NH Provincie Noord-Holland

Zelf aan de slag? Kijk op huizen.klimaatbewust.nl

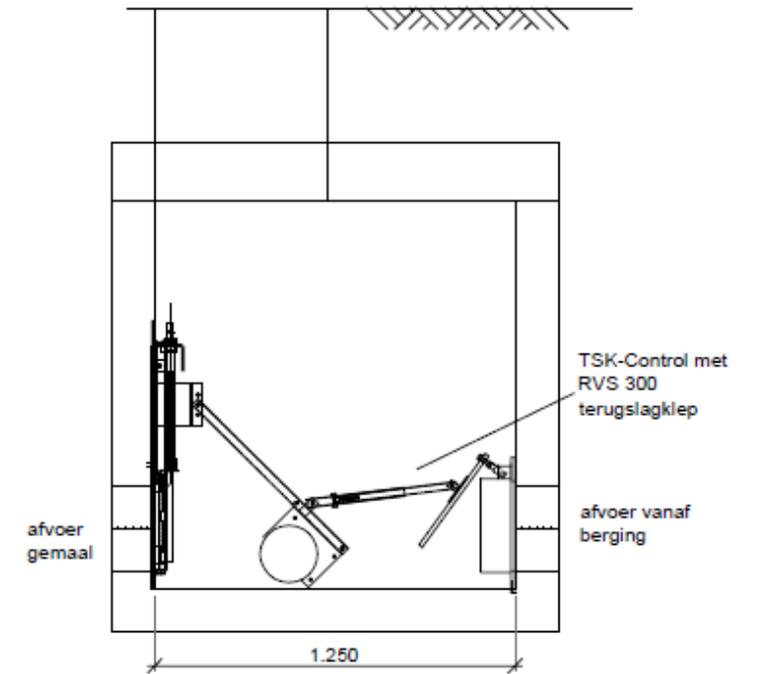
Minder wateroverlast Gooilandweg
inhoud: 800 m³ = 800.000 liter berging
kosten: € 250.000

"Eerste waterbergende rotonde van NL!"

Overstort gemengde riolering Gooilandweg

Lediging via gemaal Bovenweg

LEDIGING: flottergestuurde klep



DOORSNEDE regelput met TSK-control in deblokkeer stand

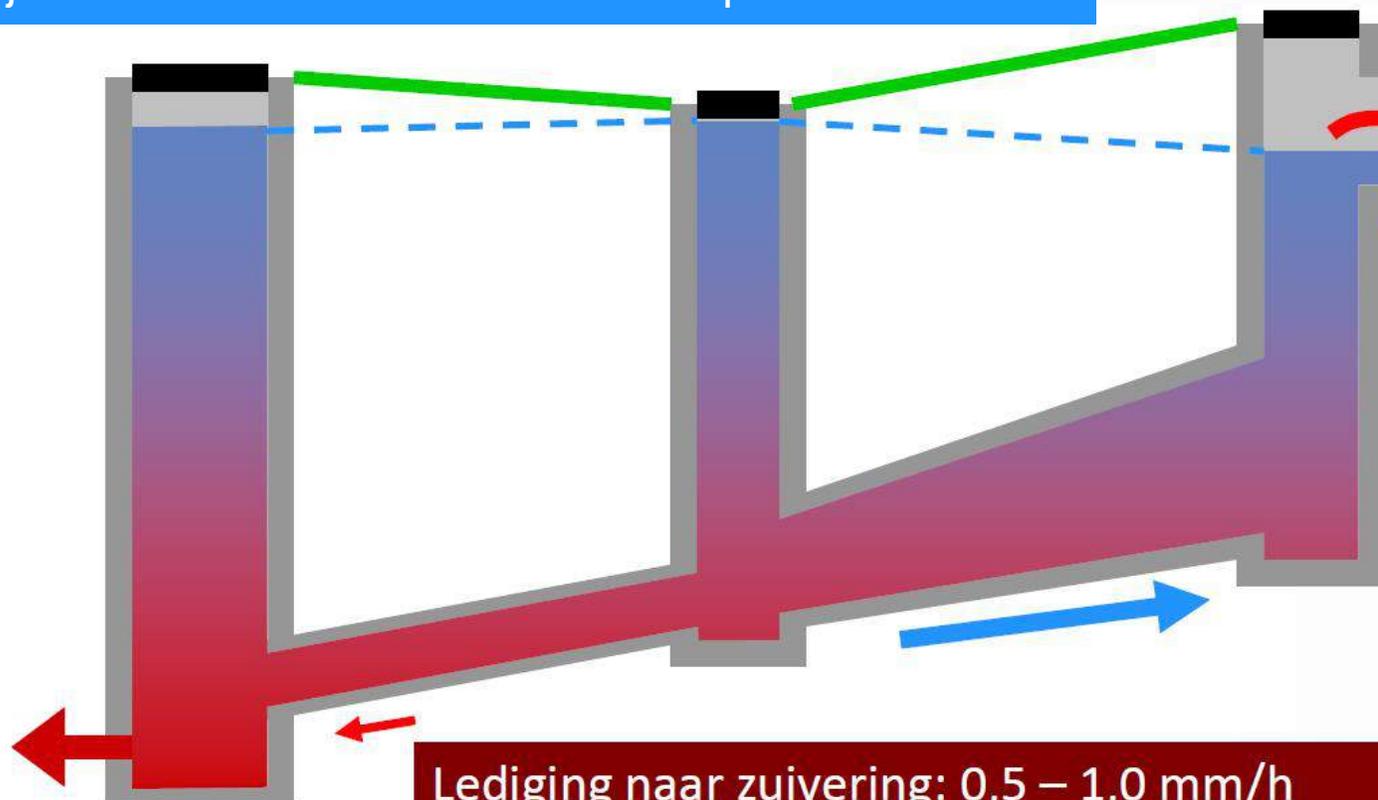
Bouw waterbergende rotonde Gooilandweg



HOEVEEL REGEN KAN HET RIOOL AAN?

Bij bui van 60 mm komt zo 40 mm op straat te staan

Overloop via overstorten 9 - 20 mm/h

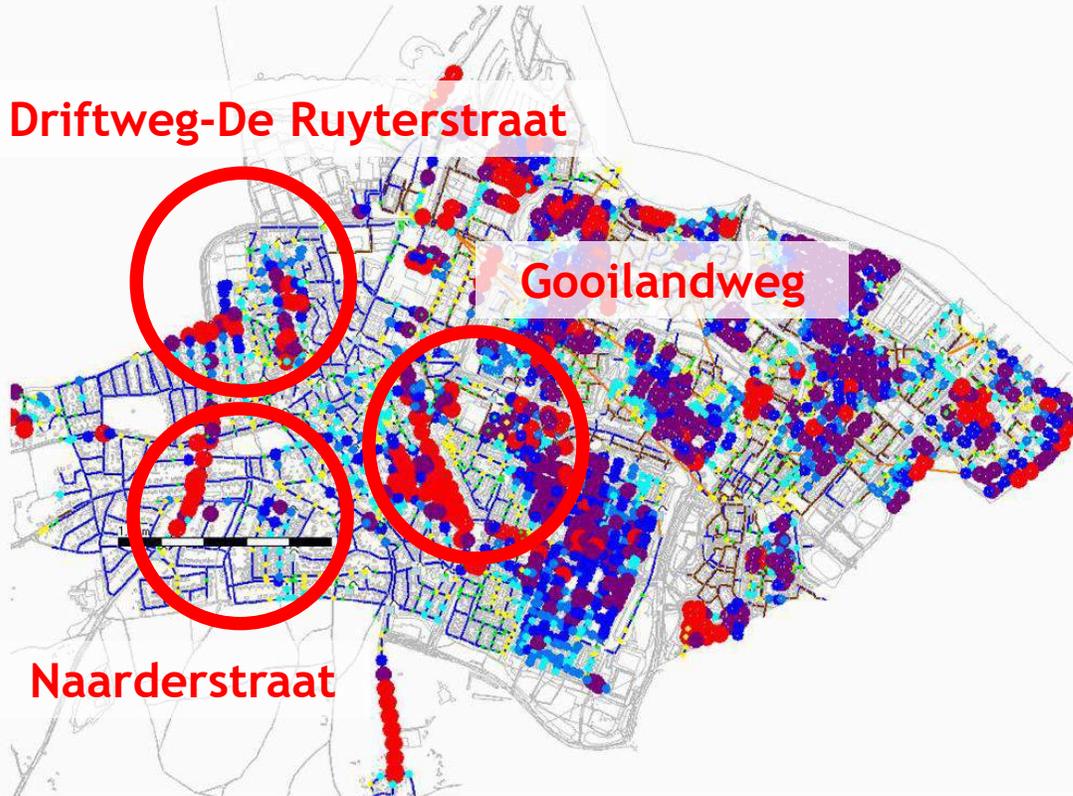


Capaciteit watersysteem: 40 mm/d

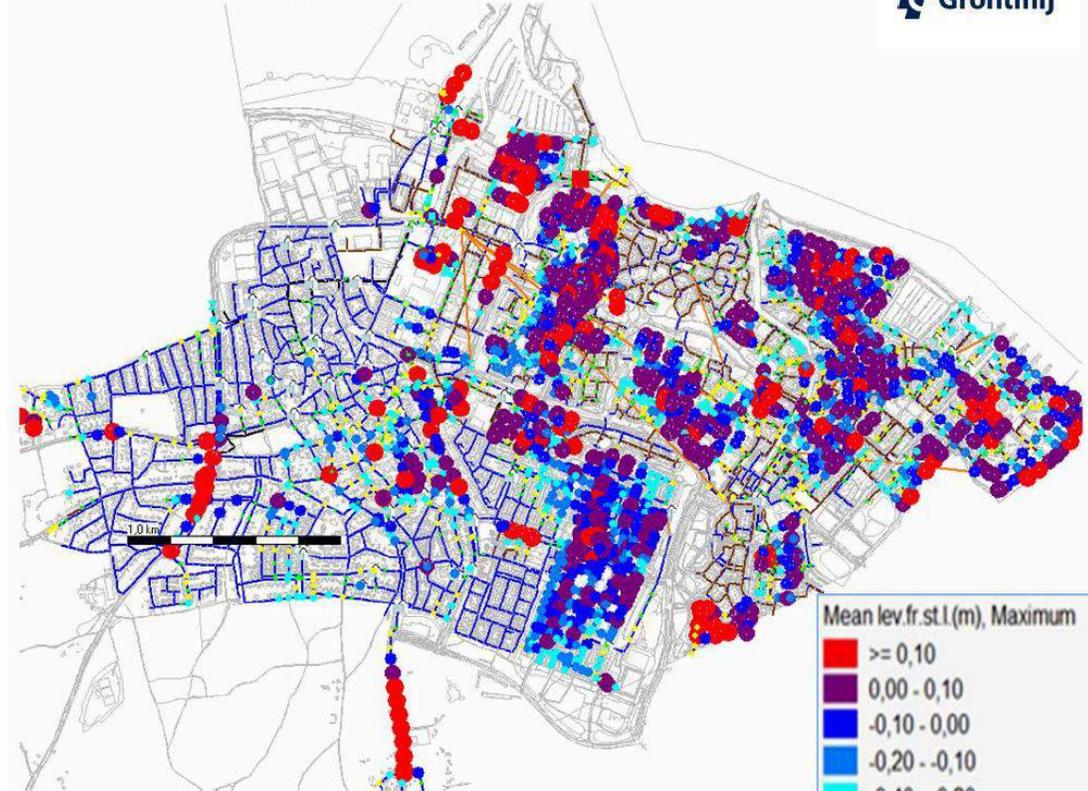
Lediging naar zuivering: 0,5 – 1,0 mm/h

BRP HUIZEN- BASIS RIOLERINGSPLAN 2014-2015

Bui 08 huidige situatie



Bui 08 Toekomstige situatie



Sobek analyse rioleringsmodel
bui 20mm/u hoe vaak: 1x in 2 jaar
water op straatlocaties



PARKEERTERREIN NAARDERSTRAAT 2018

00 00:00:00

SWECO 



Infoworks ICM riool+maaiveld analyse 60mm/u

KNELPUNT 3: PARKEERPLAATS NAARDERRSTRAAT

- 26 m3 infiltratieriolering
- 200 m3 infiltrateikratten
- 140 m3 waterpasserende verharding + berging
- 345 m3 oppervlakte berging
- 711 m3 totale berging
- 60% bewoners afgekoppeld



GRP HUIZEN - Gemeentelijk Rioleringsplan 2015

Gemeentelijk Rioleringsplan en Waterplan Huizen 2016-2025



Definitief

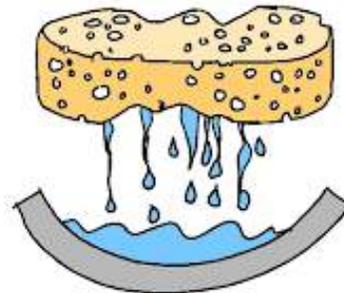


Beleidsplan voor de invulling van de gemeentelijke watertaken in Gemeente Huizen

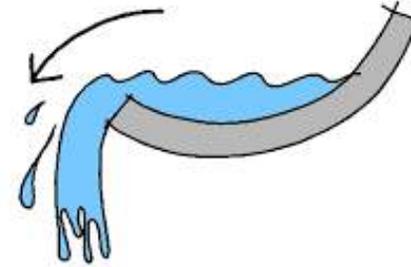
HOE VOORKOMEN WE WATEROVERLAST IN DE STAD?



VASTHOUDEN



BERGEN



AFVOEREN

In de openbare ruimte:

- Op straat?
- In de berm?
- Onder de weg?
- In het groen?
- Naar een wadi of oppervlaktewater ?

40%

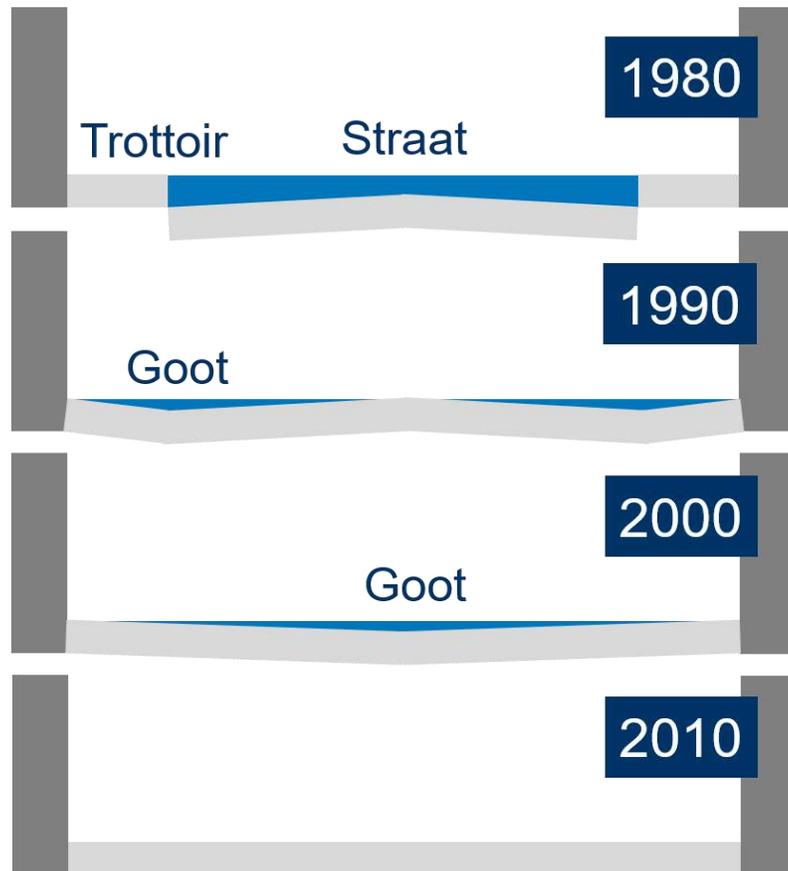
Op particulier terrein:

- In de tuin/perceel?
- Op het dak?
- Niet binnen in de woning of bedrijf!

60%

Doet u mee?

TIP 1 BERGING VAN WATER OP STRAAT VERGROTEN



- hoge stoepranden toepassen
Back to the eighties!
- holle wegen toepassen, profiel verlagen
- verzakte gebieden minder ophogen!
- tijdelijk water op straat hoort erbij!



TIP 2 MEER BERGEN IN BERMEN

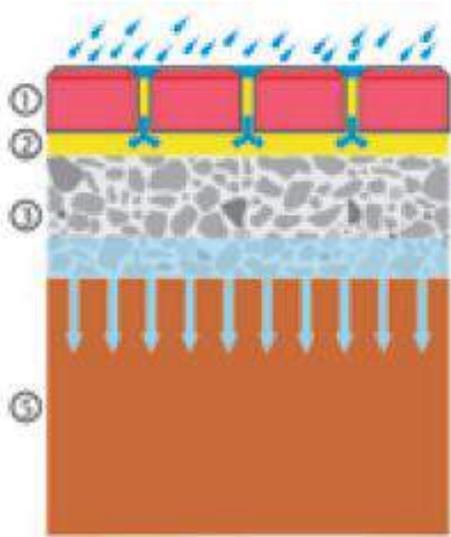
- ▶ Berging in het groen vergroten:
 - bermen hol leggen = geen afstroming naar riool
 - verlaagde banden toepassen = afstroming naar berm



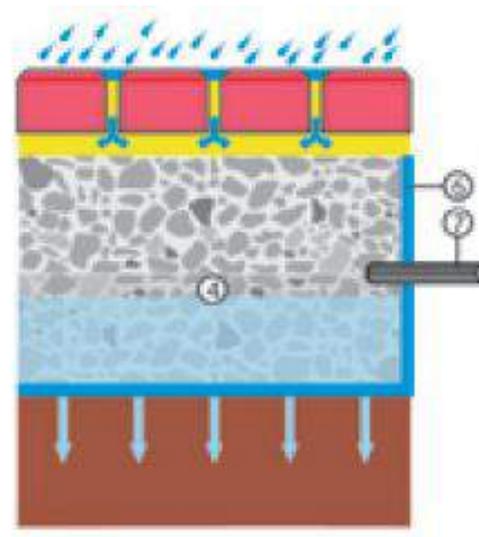
TIP 3 WATERBERGENDE WEG



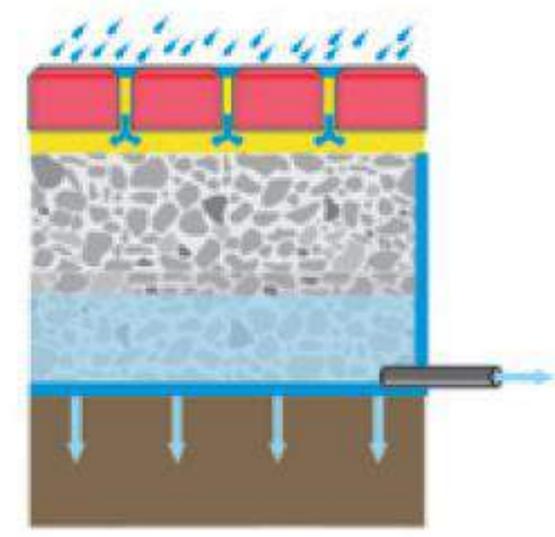
PRINCIPE VAN DE WATERBERGENDE WEG



▶ Zeer goed doorlatende grond



▶ Goed doorlatende grond



▶ Matig/Slecht doorlatende grond

TIP 4 BERGING IN HET GROEN

- Meer groen & minder verharding = minder afstroming naar riool
- Water bergen in wadi's, regentuinen, waterpleinen



Amsterdam
Rainproof

Wadi Betondorp - Amsterdam Rainproof

TIP 5 AFVOER OVER STRAAT

- Regenwater over straat naar wadi of oppervlaktewater.
Geen riool meer nodig!

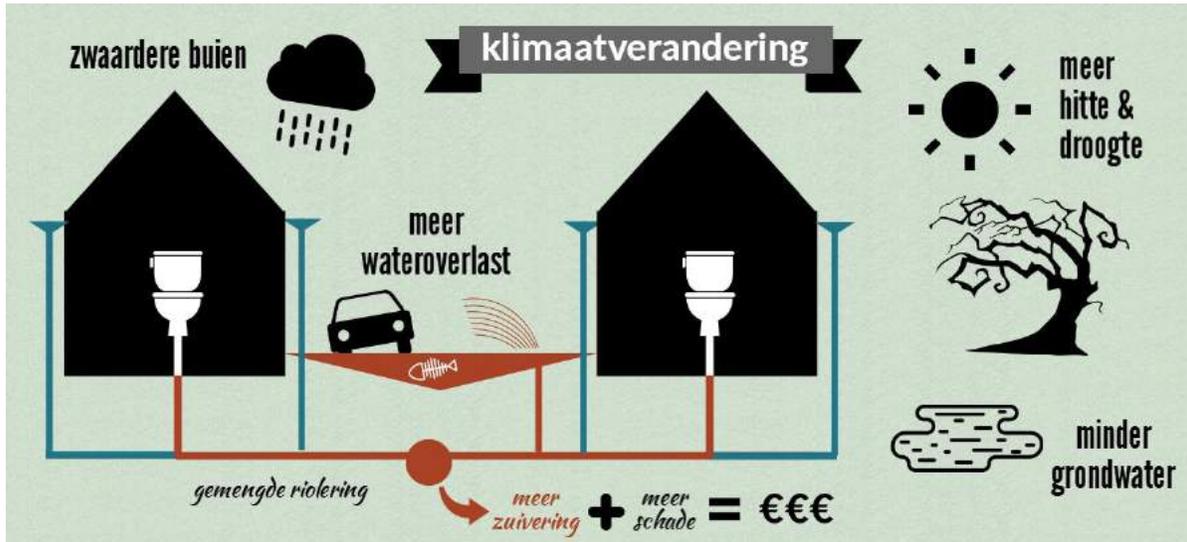
APPROVED

kennisplatform
CROW





TIP 6 MAAK VAN DE STAD EEN SPONS!



TIP 7 BERGING OP PARTICULIER TERREIN

- leg vloerpeil begane grond bij nieuwbouw hoger: minimaal 25 cm boven kruin van de weg
- leg tuinen 20 cm lager, voor tijdelijke berging van regenwater



TIP 8 GEBRUIK REGENWATER IN JE TUIN



- regenwater afkoppelen van vuilwater riool
- bij nieuwbouw verwerken op eigen terrein

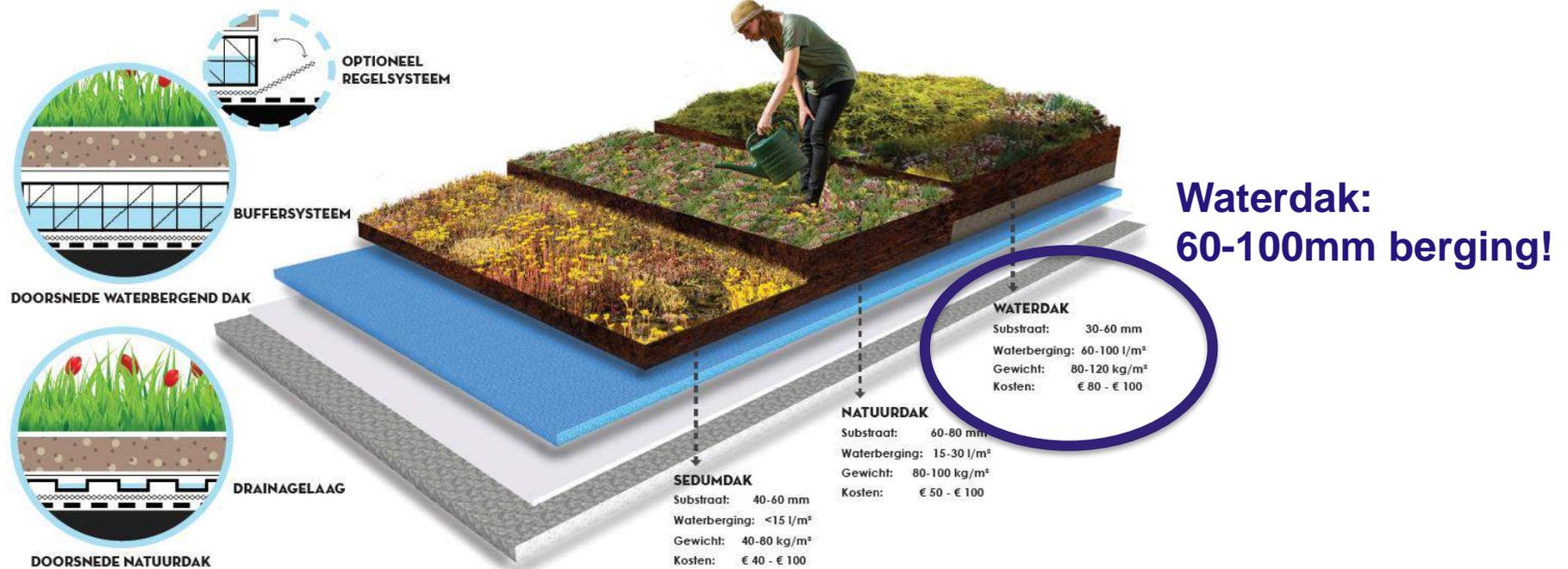


TIP 9 VERGROEN JE TUIN!



TIP 10 WATER VASTHOUDEN OP HET DAK

WATER OP GROENE DAKEN



SEDUMDAK

Een sedumdak bestaat uit vetplanten (sedum), mossen en grassen. Het onderhoud is minimaal. Het is geschikt voor bijna alle type daken, het is zelfs mogelijk op licht hellende daken.

BIODIVERSITEIT KOELING WATERBERGING LEEFOMGEVING



NATUURDAK

Een natuurdak is een groen dak waarbij sterk ingezet is op biodiversiteit. De beplanting is zoveel mogelijk inheems, gericht op productie van nectar en het vergroten van de lokale biodiversiteit.

BIODIVERSITEIT KOELING WATERBERGING LEEFOMGEVING



WATERBERGEND DAK

Het waterbergende dak combineert een lichtgewicht constructie met maximale waterberging. Hiermee is een hoge biodiversiteit mogelijk. Met regeltechniek kan alles optimaal worden afgestemd op de weersverwachting.

BIODIVERSITEIT KOELING WATERBERGING LEEFOMGEVING



TIP 11 WAAR VOORAL NIET BOUWEN!



Belangrijkste principe Ruimtelijke Adaptatie:

1. bouw niet zomaar op kwetsbare plekken
2. let vooral op bij parkeergarages en tunnels

KOSTEN KLIMAATBESTENDIGE STAD?



- RAAK-publiek Onderzoeksprogramma Hogeschool van Amsterdam 2015 - 2017
- Voorbeeldenboek van klimaatbestendige herinrichtingen van veel voorkomende woonstraten in Nederland
- Kosten-batenanalyse uitgevoerd voor 4 varianten per straat: aanlegkosten & onderhoud.
- Conclusie voor vlakke gebieden:
Klimaatbestendige inrichting niet per se duurder!

GRATIS

Download: www.hva.nl/klimaatbestendigestad

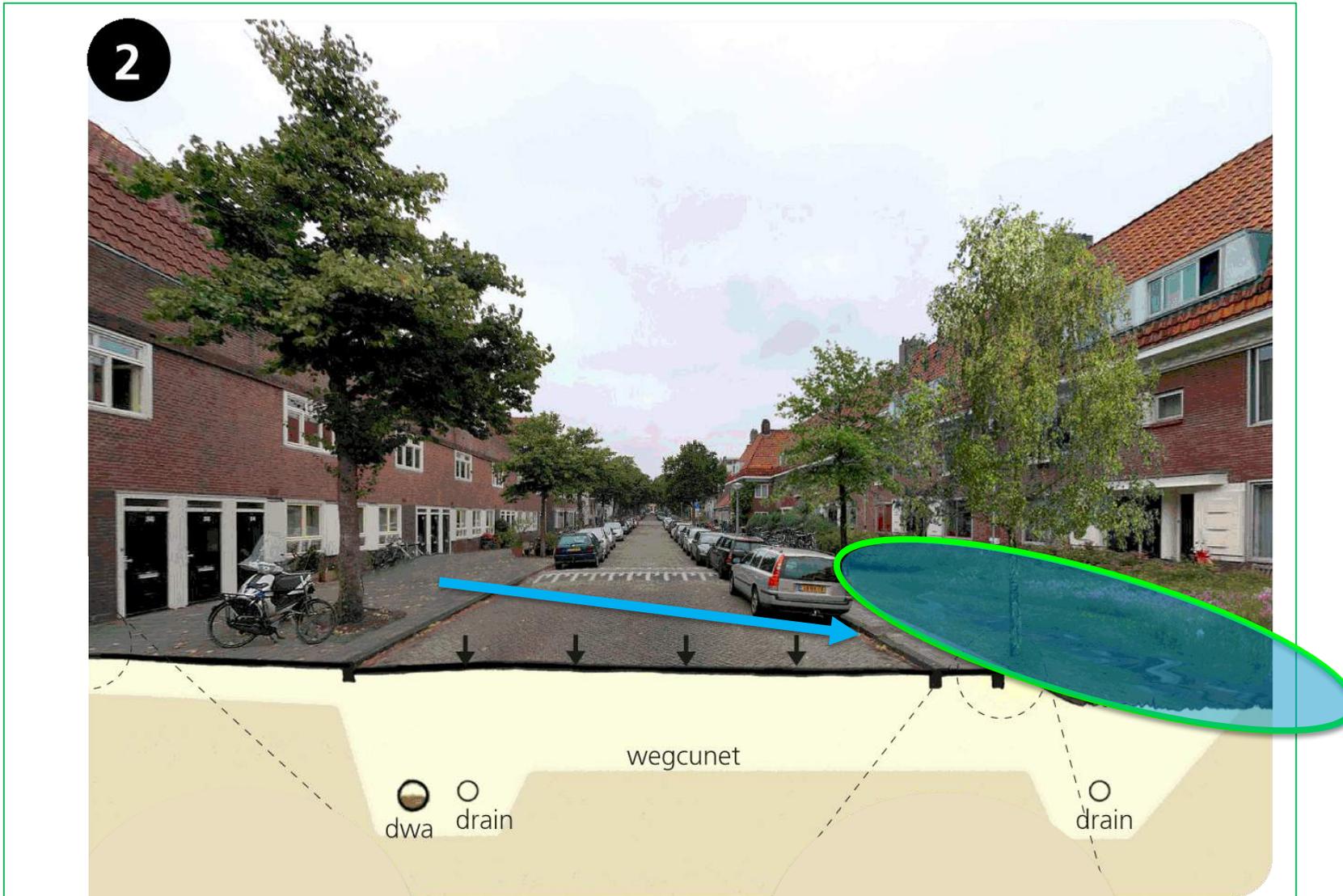
VARIANT 0: TRADITIONELE HERINRICHTING



VARIANT 1: BERGING OP STRAAT VERGROTEN



VARIANT 2: BERGING IN WADI

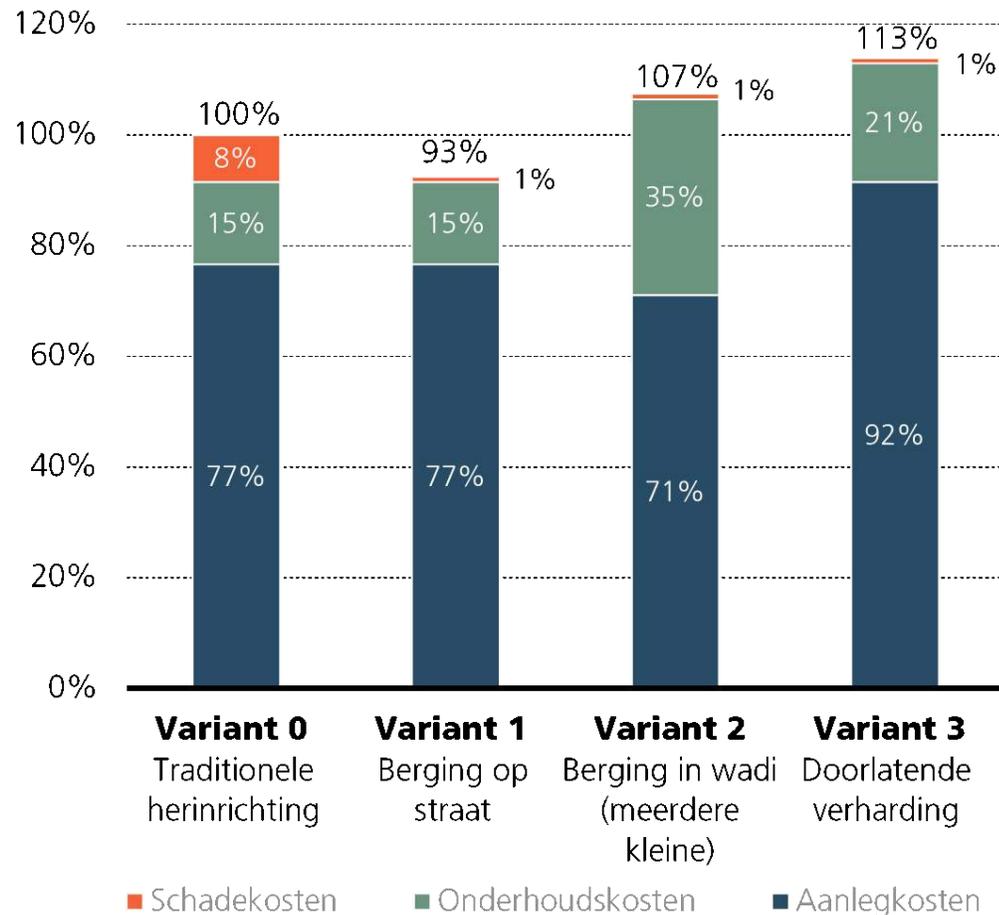


VARIANT 3: WATERDOORLATENDE VERHARDING



KOSTEN-BATEN VERGELIJKING

Kosten vooroorlogs bouwblok



- Traditionele inrichting onvoldoende klimaatbestendig!
- Verlaging straatprofiel goedkoopste variant
- Aanlegkosten groene variant het goedkoopst en het duurst in het beheer.
Oplossing: Rioolbelasting naar groenbeheer?
- Doorlatende verharding 21% duurder dan de goedkoopste variant
- Groenbaten niet meegenomen!

VOORORLOGS BOUWBLOK (VLAK)

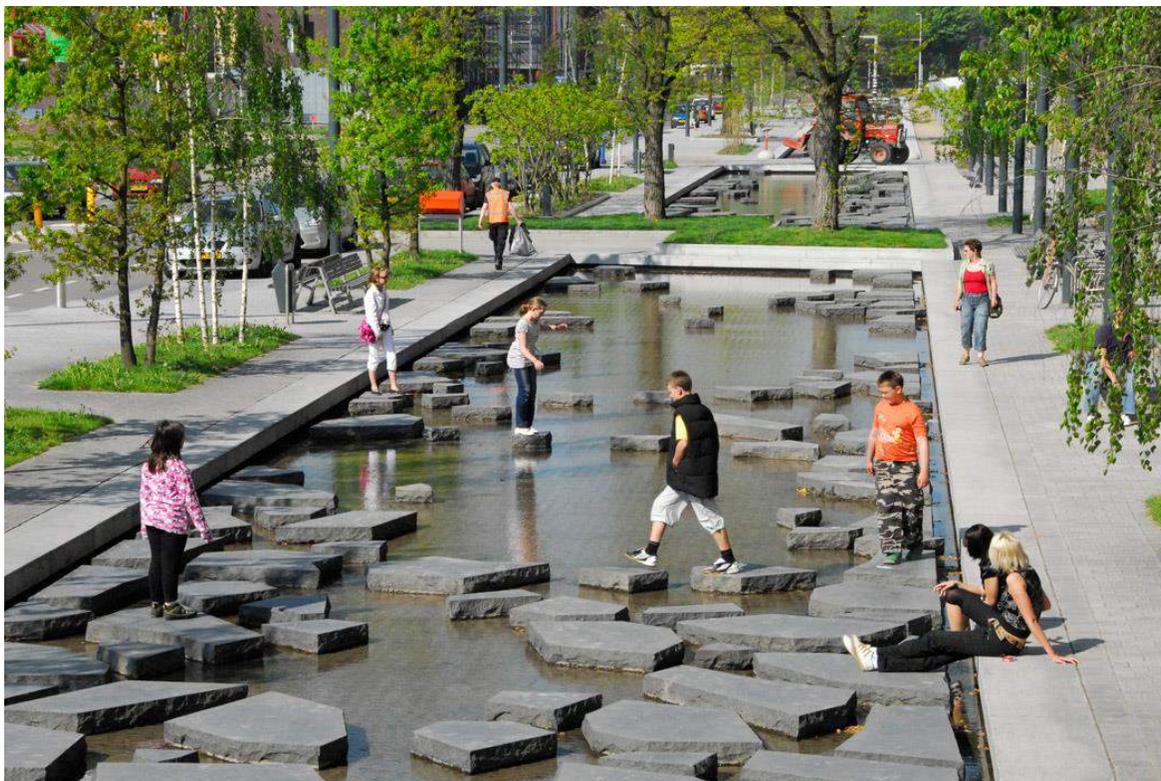


VOOR HETZELFDE GELD
KLIMAATBESTENDIG KAN

EEN GROENE STRAATINRICHTING
LEVERT MEER OP DAN HET KOST

MEEKOPPELKANSSEN KLIMAATADAPTATIE

Groene en aantrekkelijke wijken!



- groener
- levendiger
- gezonder

MEEKOPPELKANSEN KLIMAATADAPTATIE

Gasloze & klimaatbestendige wijkaanpak!

ruimtelijk conflict tussen onder- en bovengrond



Studio 1:1, 2018

12 slimme systemen

De straat

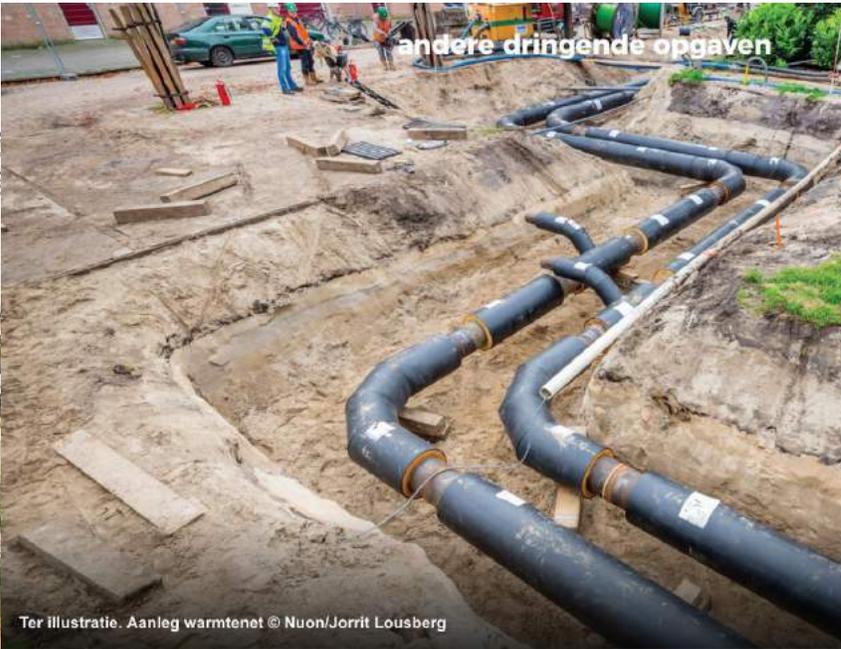
Wat is er mogelijk?

- stad als open laboratorium
- groen met meewerkende bewoners, ondernemers, maatschappelijke organisaties
- social & social media
- efficiënte systemen
- top-down en bottom-up

Verduideliken van zaken

Wat is er mogelijk?

... (detailed text describing smart street systems) ...



- samen
- sneller
- duurzaam

VOORBEELDEN EN NUTTIGE LINKS

- ▶ Informatie over Klimaatwerk in Uitvoering: <https://www.buitenruimte.info/themas/klimaatwerk-in-uitvoering/>
- ▶ Voorbeelden klimaatbestendige maatregelen: <https://www.rainproof.nl/toolbox/maatregelen>
- ▶ Voorbeelden klimaatbestendige projecten : <https://www.climatescan.nl/map>
- ▶ Voorbeelden klimaatbestendige toepassingen: <https://waterwindow.nl/oplossingen>
- ▶ Informatie voor riolerend Nederland: <https://www.riool.net/home>
- ▶ Informatie over het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/>
- ▶ Informatie over de ondergrond en grondwaterstanden: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>

KLIMAATWERK IN UITVOERING

Vakgroep Rioleringen & Bestratingen

Brouwerij Maximus - Utrecht - 31 oktober 2019



Tom Schoenmaker

- projectleider klimaatbestendige stad
Urban Technology - Hogeschool van Amsterdam
- adviseur water en ruimte – Waternet
- t.schoenmaker@hva.nl | 06-29016405

CREATING TOMORROW

