

# Ontwikkeling extreme neerslag

Masterclass klimaatadaptatie  
Kennemerland, 18 mei 2017.

Harry van Luijtelaar, Stichting RIONED





# Doel: voorkom regenwateroverlast !

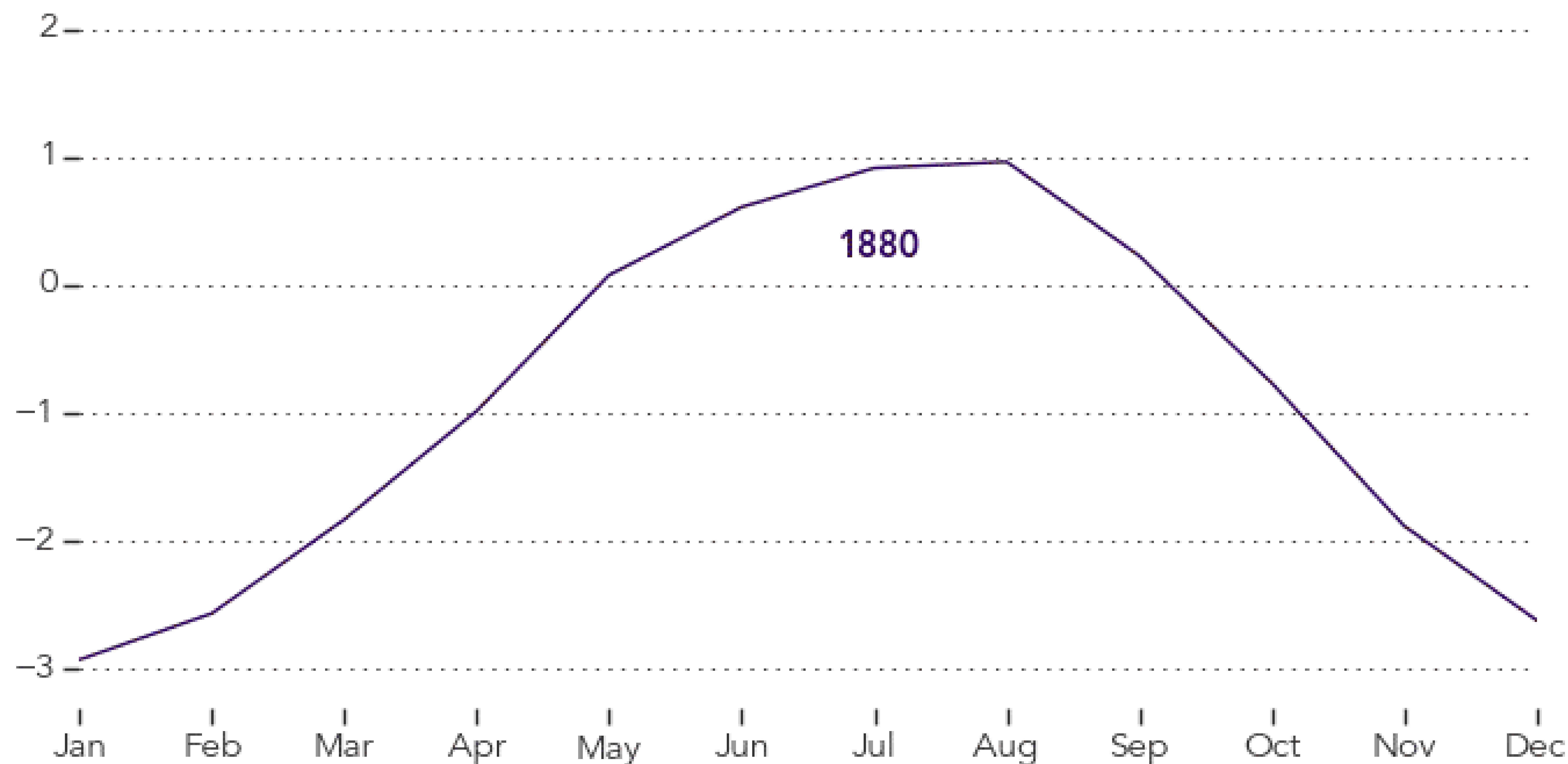
- Schade door onderlopen gebouwen
- Gevaar voor gezondheid
- Met doelmatige oplossingen



# Wereldtemperatuur 1880 - 2016

Temperature Anomaly ( $^{\circ}\text{C}$ )  
(Difference from 1980-2015 annual mean)

<https://go.nasa.gov/2q3mEJA>



Tov jaargemiddelde periode 1980-2015



# Zwaarste bui De Bilt 13 juni 1953

- De Bilt, 43 mm in 60 minuten (1953)
- De reeks van de De Bilt is bepalend voor de statistieken in Nederland!



# Zwaarste buien deze eeuw

- Apeldoorn, 120 mm in 75 minuten (2009)
- Herwijnen 94 mm in 70 minuten (2011)
- Deelen, 75 mm in 60 minuten (2014)
- Munster, 220 mm in 90 minuten (2014)
- Kopenhagen, 150 mm in 120 minuten (2011)

<http://bit.ly/2rCmfOK>



# Overzicht presentatie

- Rol functioneren rioolstelsel.
- Perceptie extreme waarden.
- Wat is extreme neerslag.
- Welke maatregelen werken (niet).



# Rol rioolstelsel

- Voor niet-insiders
- Hoe werkt een rioolstelsel
- Rol voorkomen regenwateroverlast



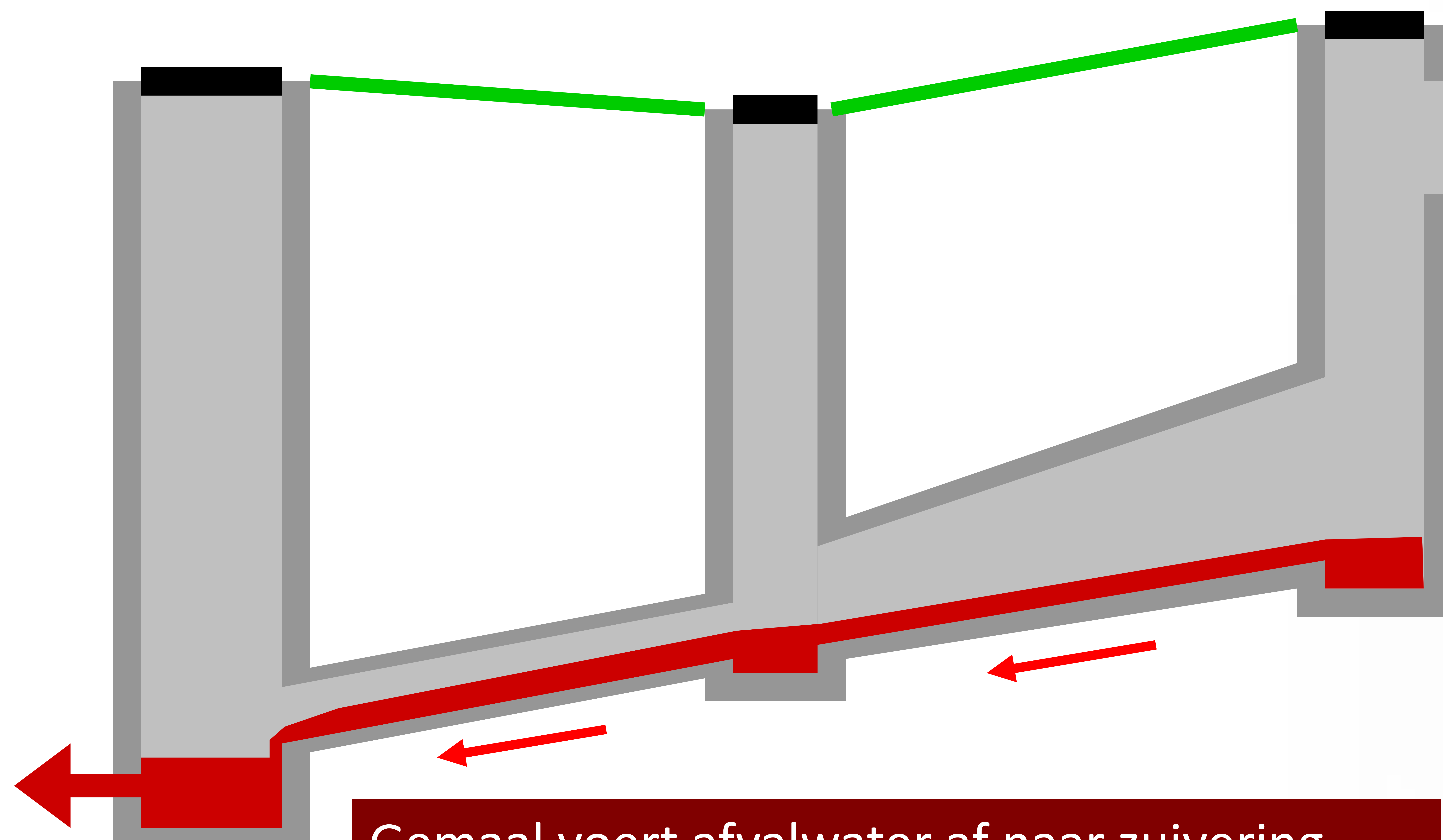
# Regenwateroverlast

Het functioneren van rioolstelsel  
speelt bij echt extreme buien geen  
doorslaggevende rol in het  
voorkomen van regenwateroverlast !

Hoe werkt een (gemengd) rioolstelsel ?



# Droog weer

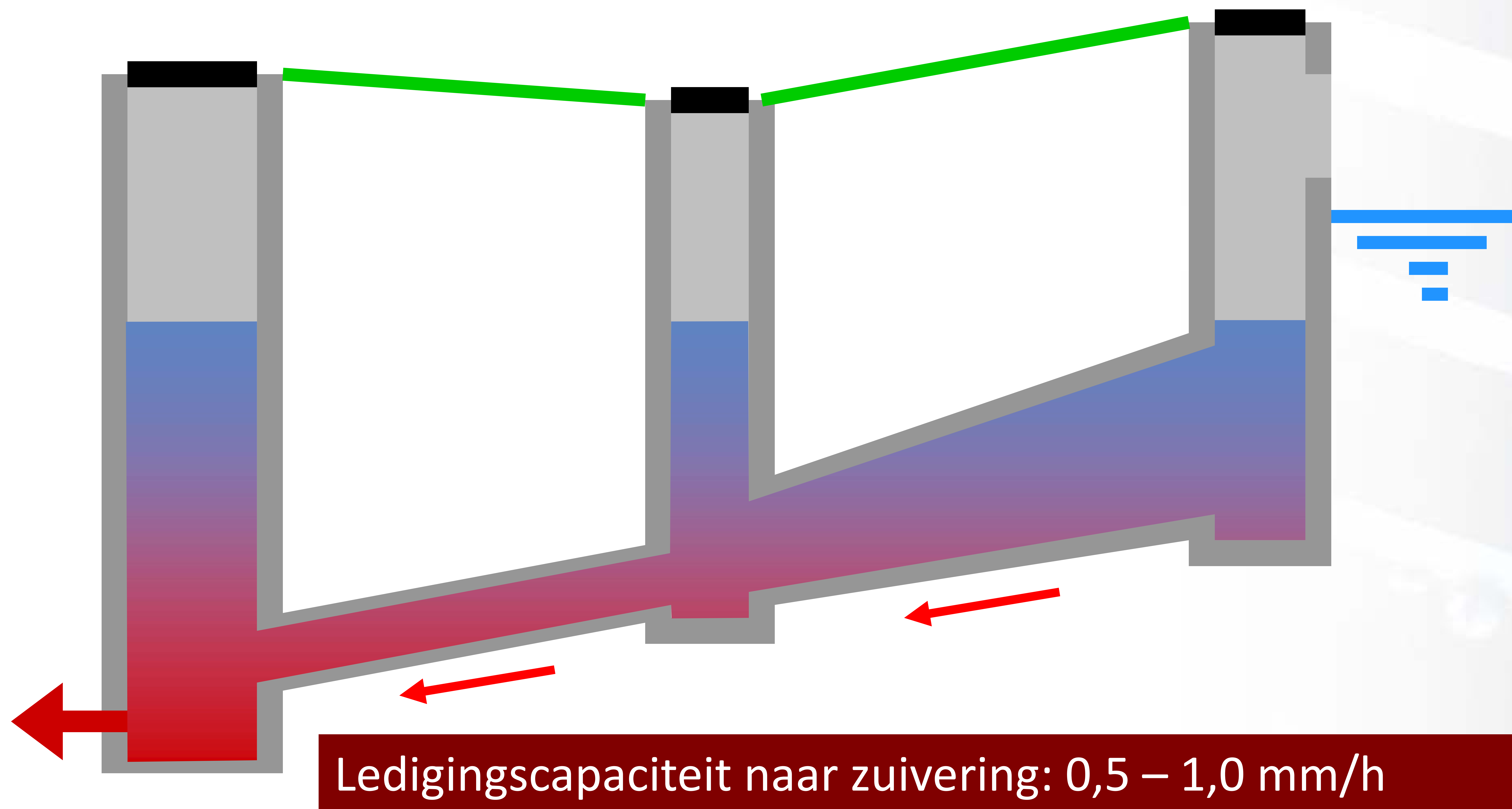


Gemaal voert afvalwater af naar zuivering



# Regenweer

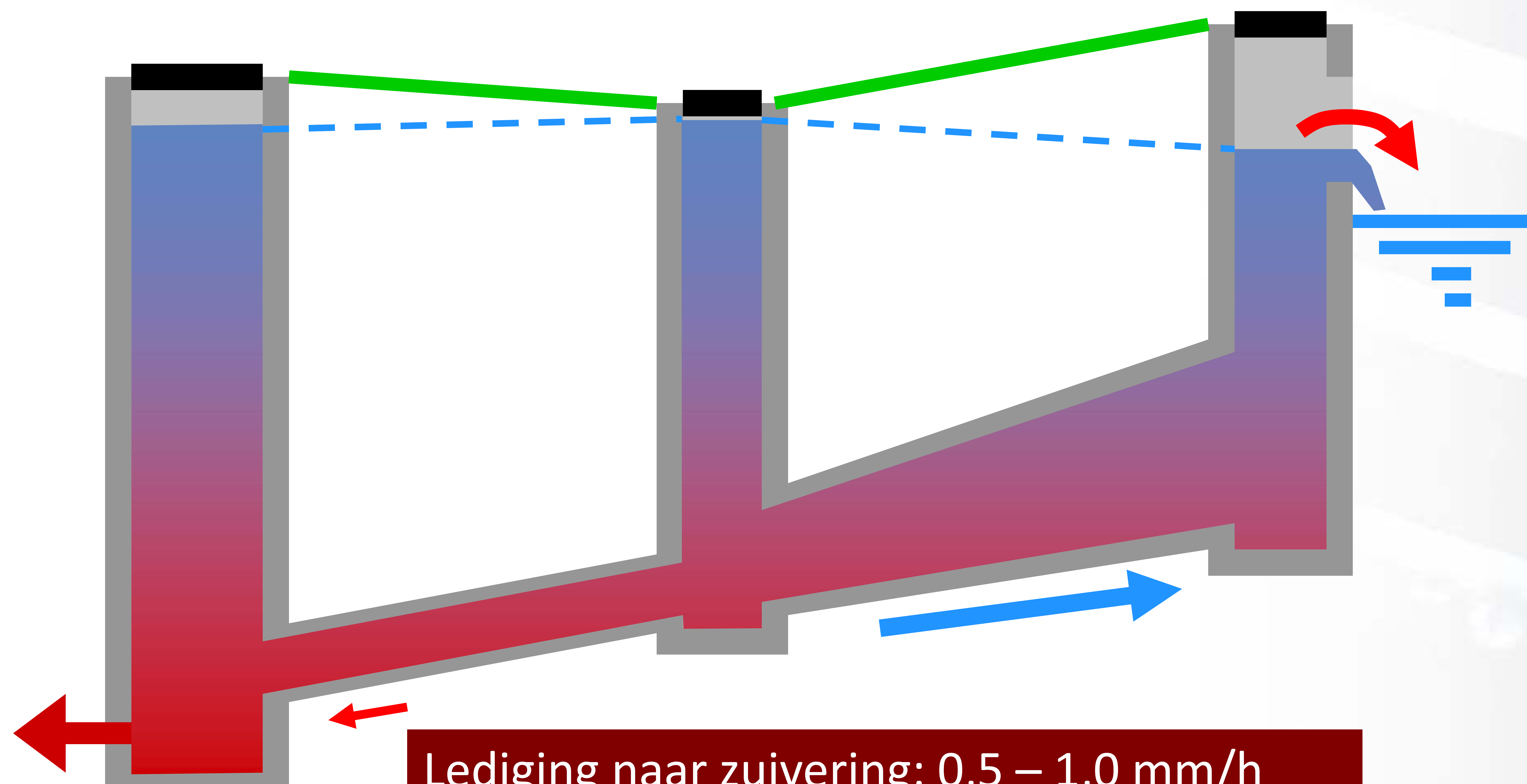
Een rioolstelsel heeft een inhoud van circa 7 mm neerslag





# Rioolstelsel begint over te lopen

Overloop via overstorten: 20 – 40 mm/h

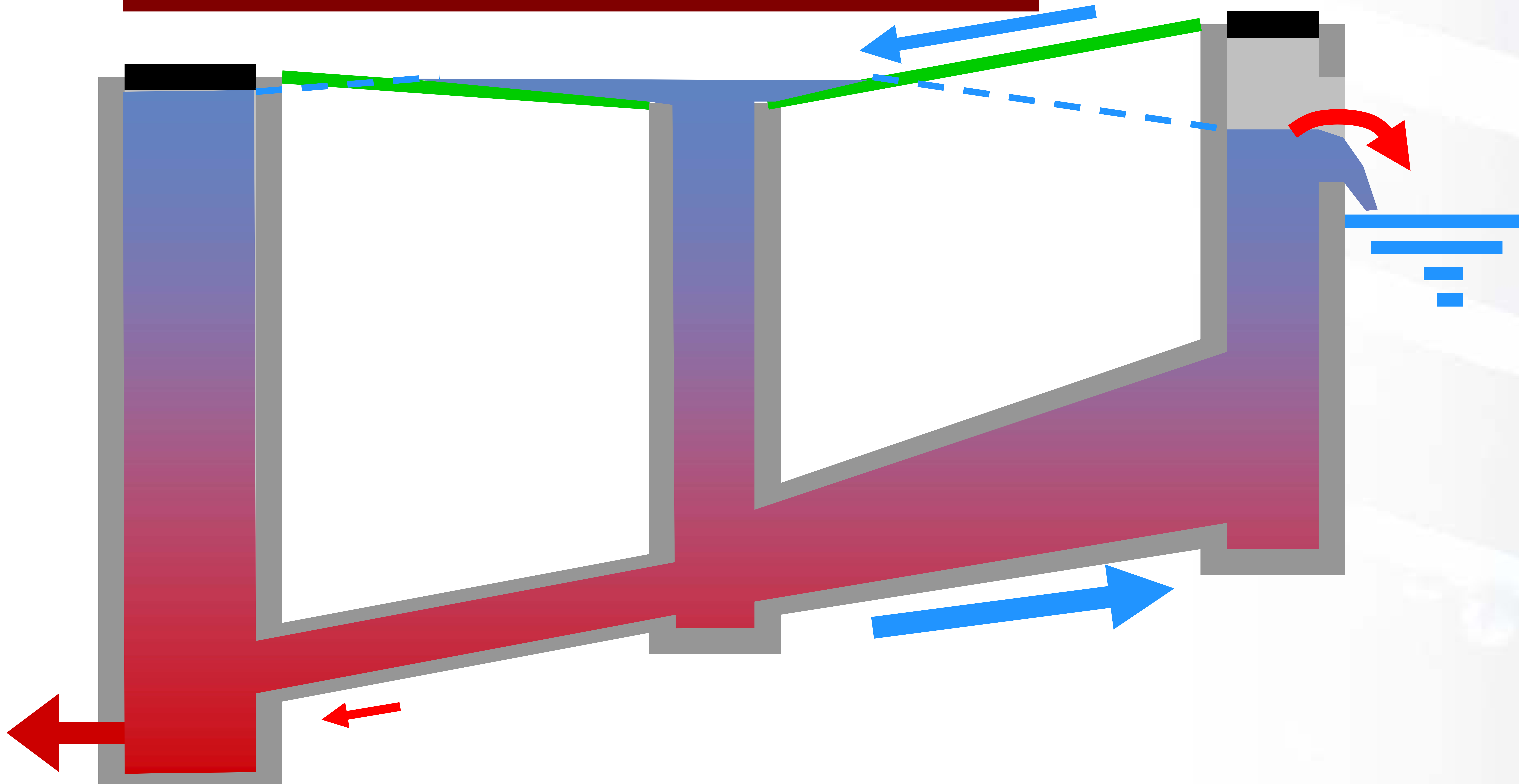


Lediging naar zuivering: 0,5 – 1,0 mm/h



# Overloopcap. beperkt: Water op straat

Berging “water op straat”: 10 – 40 mm





# Rol van een rioolstelsel

- Verplaatsen regenwater naar oppervlaktewater bij (zeer) zware buien, via overstorten.
- Beperken omvang en duur water op straat/overlast !
- Afvoer naar gemaal ledigt alleen het stelsel



# Major / minor systeem

- Rol inrichting bovengrond



# Riolering = minor system

RAINTOOLS [V0.34] - WATEROPSTRAAT (R60-30) | HOTKEYS | HELP | INSTELLINGEN | INLOOP | DEFAULTS | GRAFIEKEN | EXPORTEER

REKENTOOL PROJECTEN NEERSLAGREEKSEN VERDAMPING BUIEN SIMULATIE RESULTATEN STOFFEN INFO

### SYSTEEM ONDERDELEN

- ☒ DAK OPPERVLAKE
- ☒ STRAAT OPPERVLAKE
- ☒ RIOOL

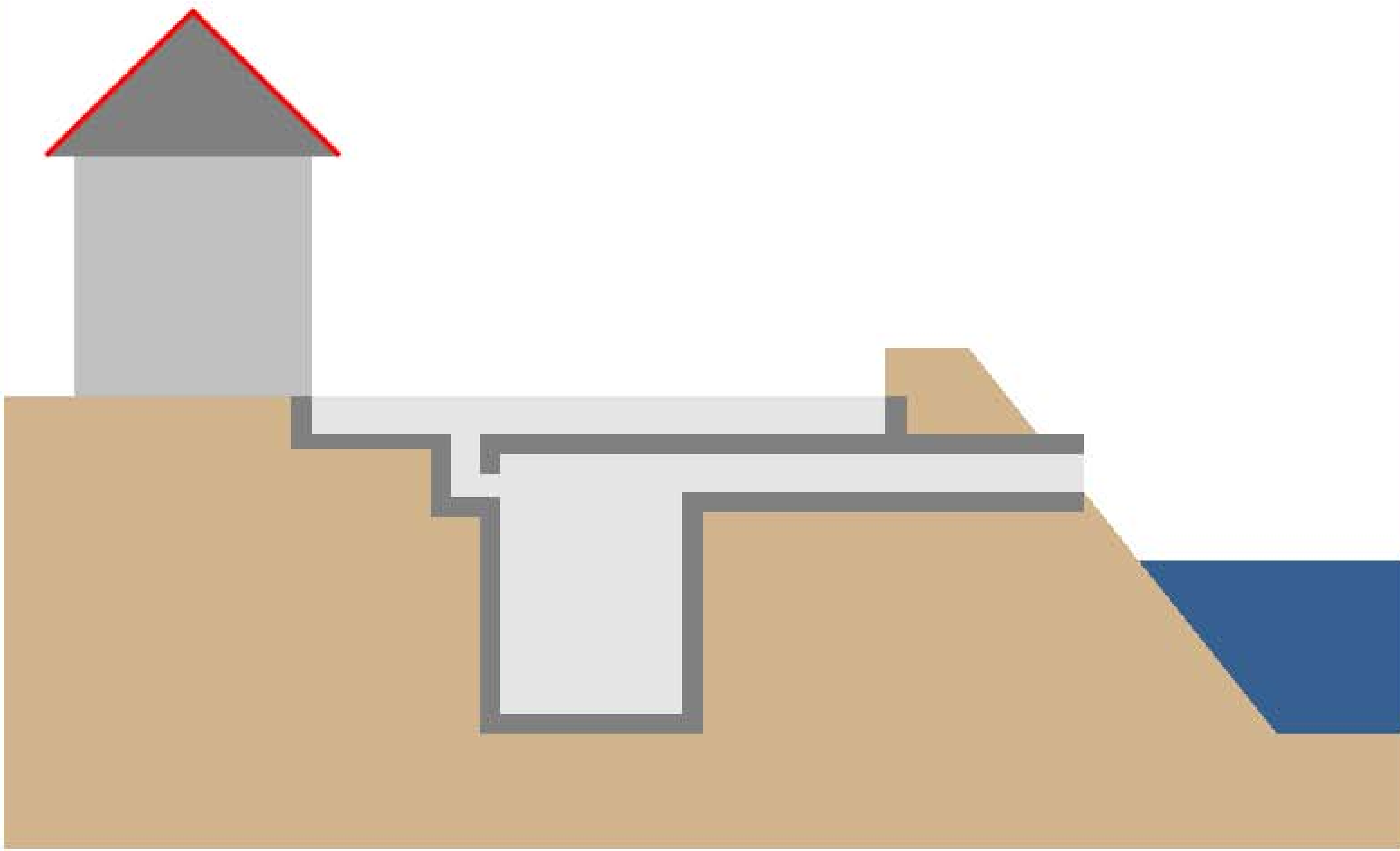
### GEGEVENS DAK OPPERVLAKE

oppervlakte: 500 m<sup>2</sup>

berging: 0 mm

verdamping factor: 0

### SCHEMATISERING SITUATIE



SCHEMATISERING OVERZICHT GEGEVENS

### KEUZE NEERSLAGREEKSEN

aan/uit: ☐

neerslagreeks: Regio\_H+\_2014

begin datum: 1906-01-01

eind datum: 2015-01-01

verdampingsreeks: standaard

overlooppauze: 1440 min

neerslagpauze: 300 min

### KEUZE BUIEN

verdamping: mm/d

duur simulatie: min

|                  |                                       |                                        |                            |                                       |
|------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| reguliere buien  | <input type="checkbox"/> 1            | <input type="checkbox"/> 2             | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4            |
|                  | <input type="checkbox"/> 5            | <input type="checkbox"/> 6             | <input type="checkbox"/> 7 | <input checked="" type="checkbox"/> 8 |
|                  | <input checked="" type="checkbox"/> 9 | <input checked="" type="checkbox"/> 10 |                            |                                       |
| extreme buien    | <input type="checkbox"/> 1            | <input type="checkbox"/> 2             | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4            |
|                  | <input type="checkbox"/> 5            | <input type="checkbox"/> 6             | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8            |
| aangepaste buien | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2  | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4            |
|                  | <input type="checkbox"/> 5            | <input type="checkbox"/> 6             | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 8            |
|                  | <input type="checkbox"/> 9            | <input type="checkbox"/> 10            |                            |                                       |

REKENEN

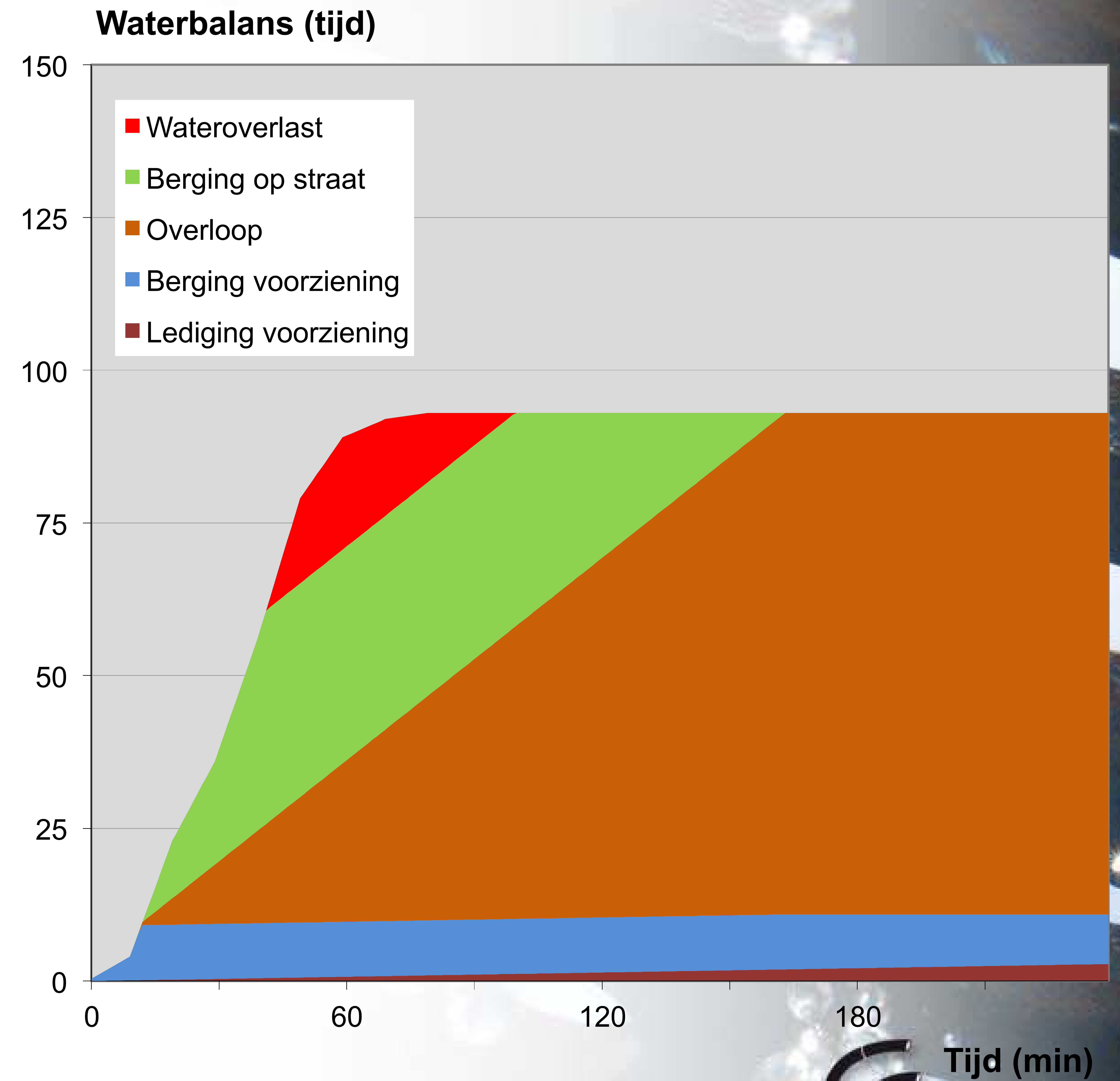
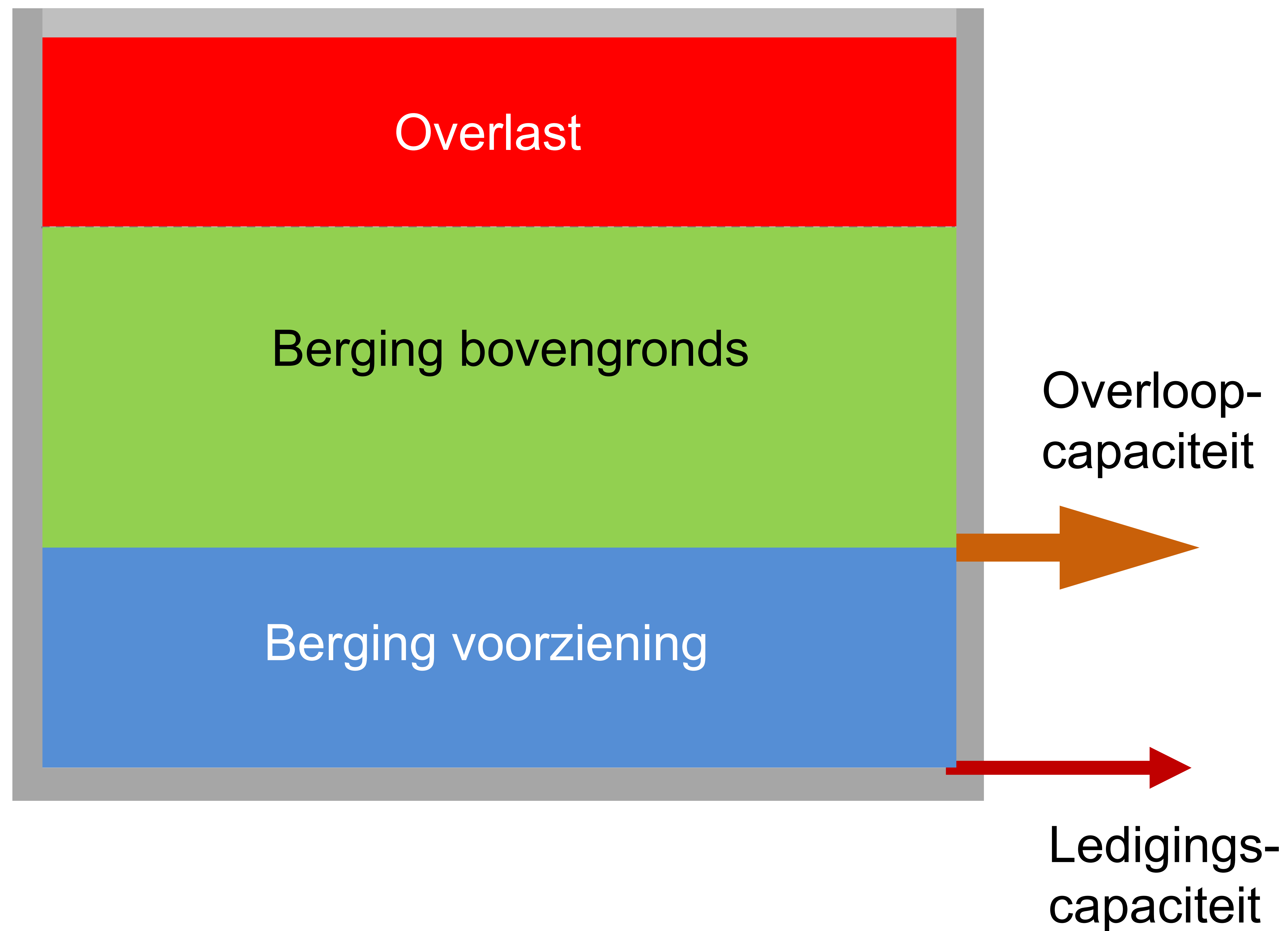
Bovengrond = major system

[www.raintools.nl](http://www.raintools.nl)

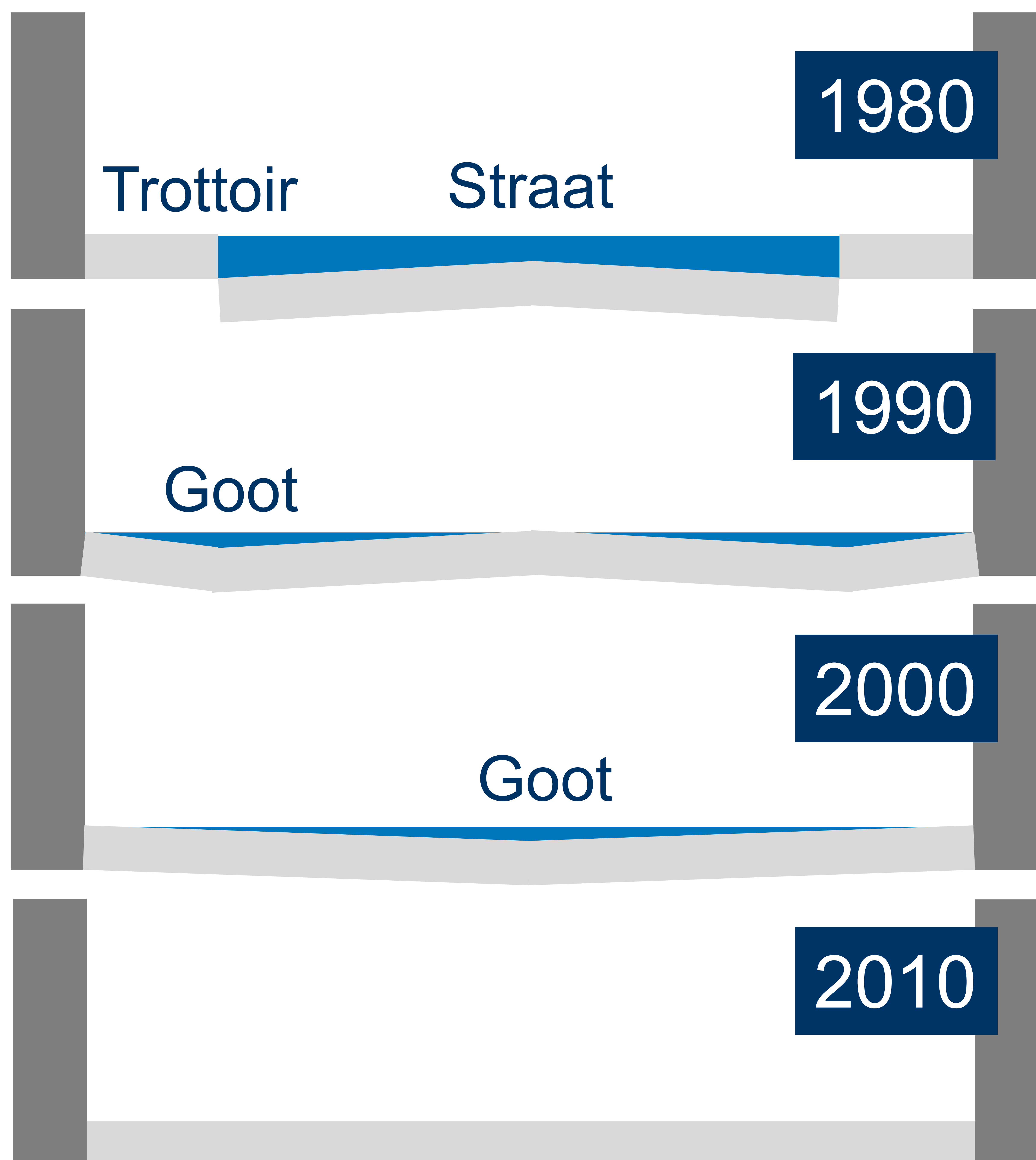




# Waterbalans (tijd)







# Vervlakking

- Stoepranden verdwijnen geleidelijk
- Vooral in winkelcentra ligt het straatpeil gelijk aan vloerpeil winkels
- Woningpeilen worden steeds lager aangelegd
- Waterberging op straat is afgenomen



# Perceptie extreme waarden

- Herhalingstijd extreme bui
- Kans op wateroverlast
- Statistiek punt of ruimte



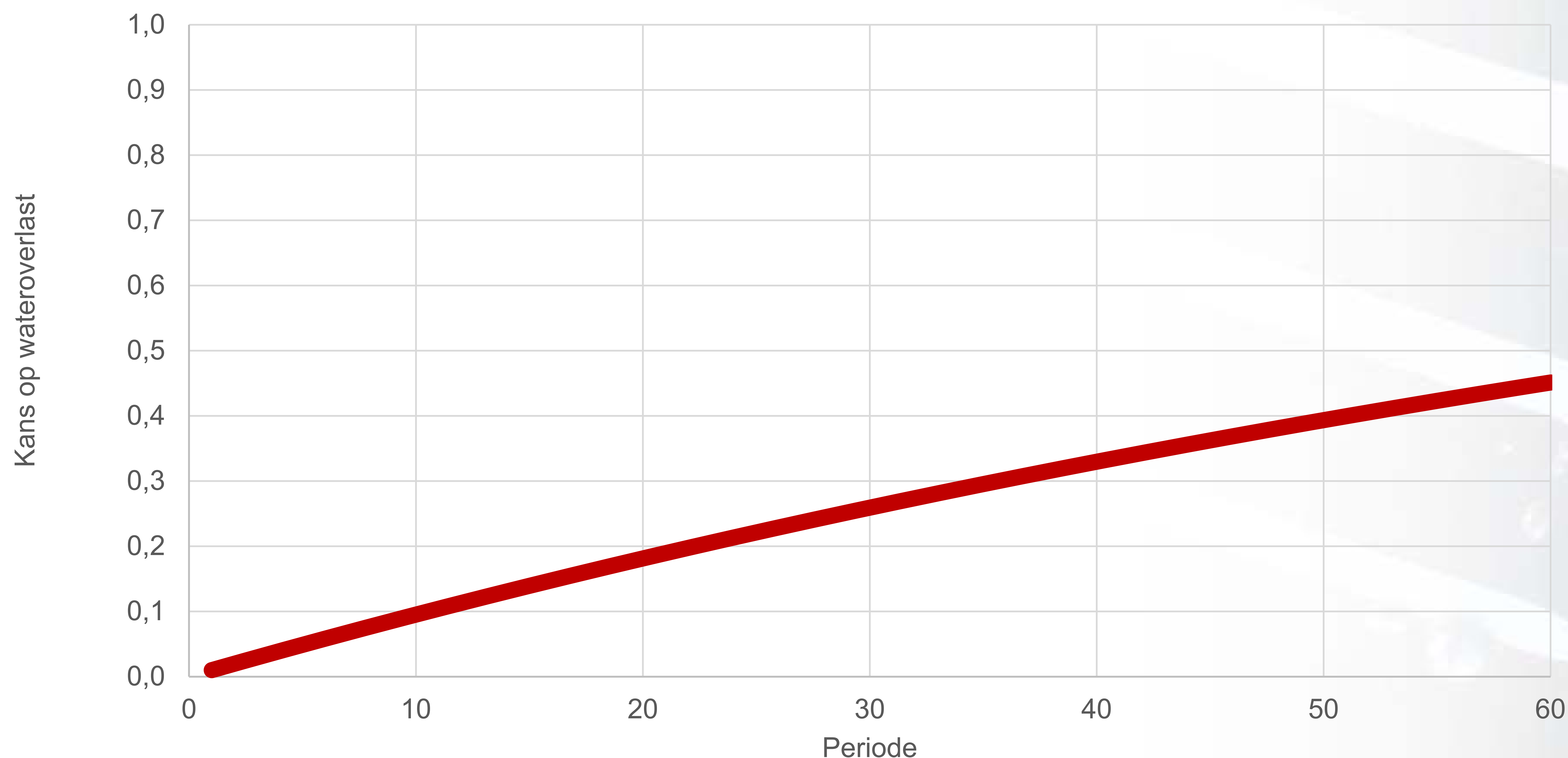
# T100 gebeurtenis

- Hoe groot is de kans dat u in de komende 60 jaar wordt getroffen door een T100 jaar gebeurtenis.
- Hoe groot is die kans door klimaatontwikkeling als de herhalingsstijd van die gebeurtenis in 60 jaar afneemt tot T10 jaar.
- Hoe vaak valt 60 mm in een uur ergens in NL?



# T100 gebeurtenis, periode 60 jaar

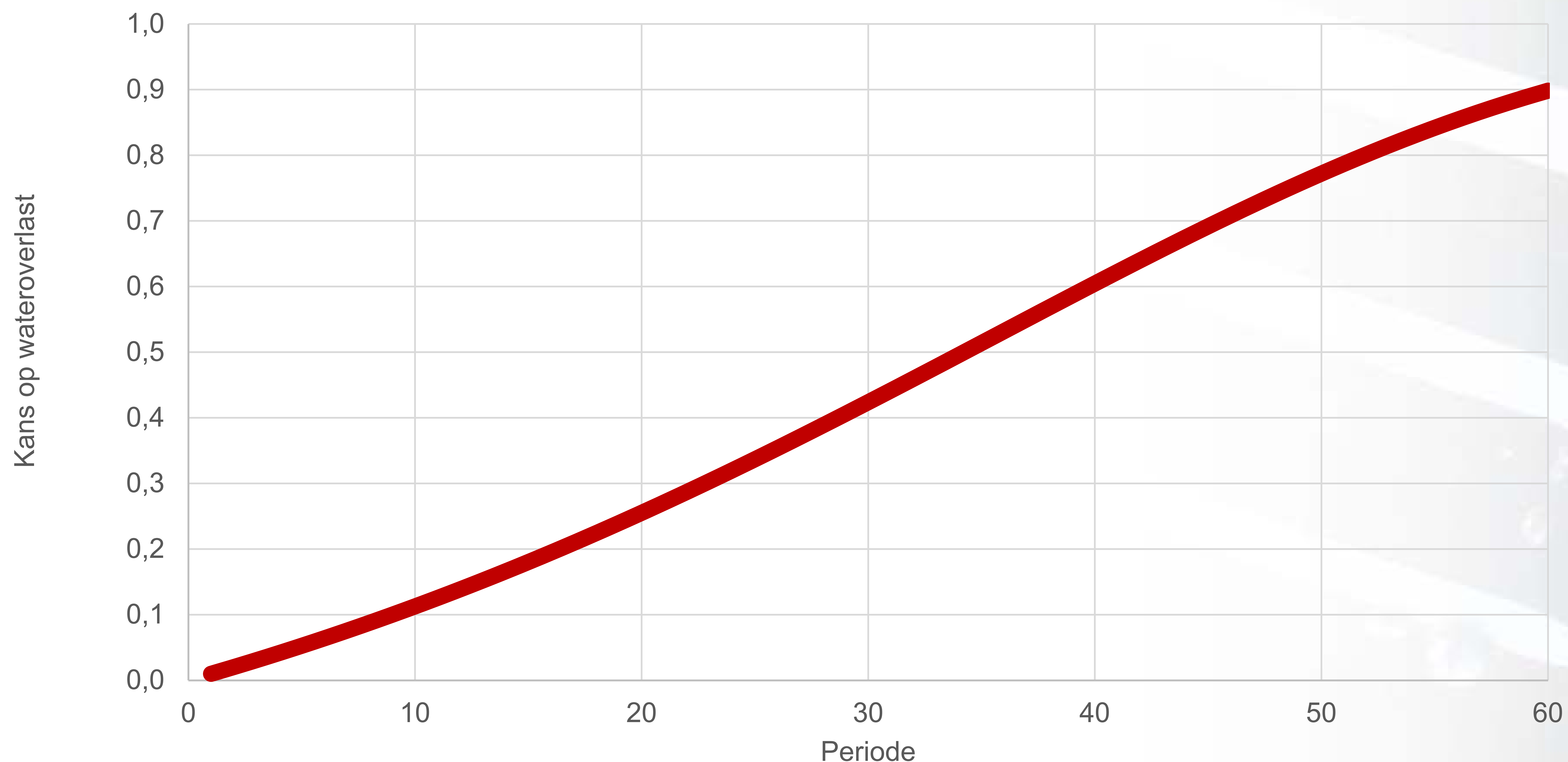
T100 beschermingsniveau





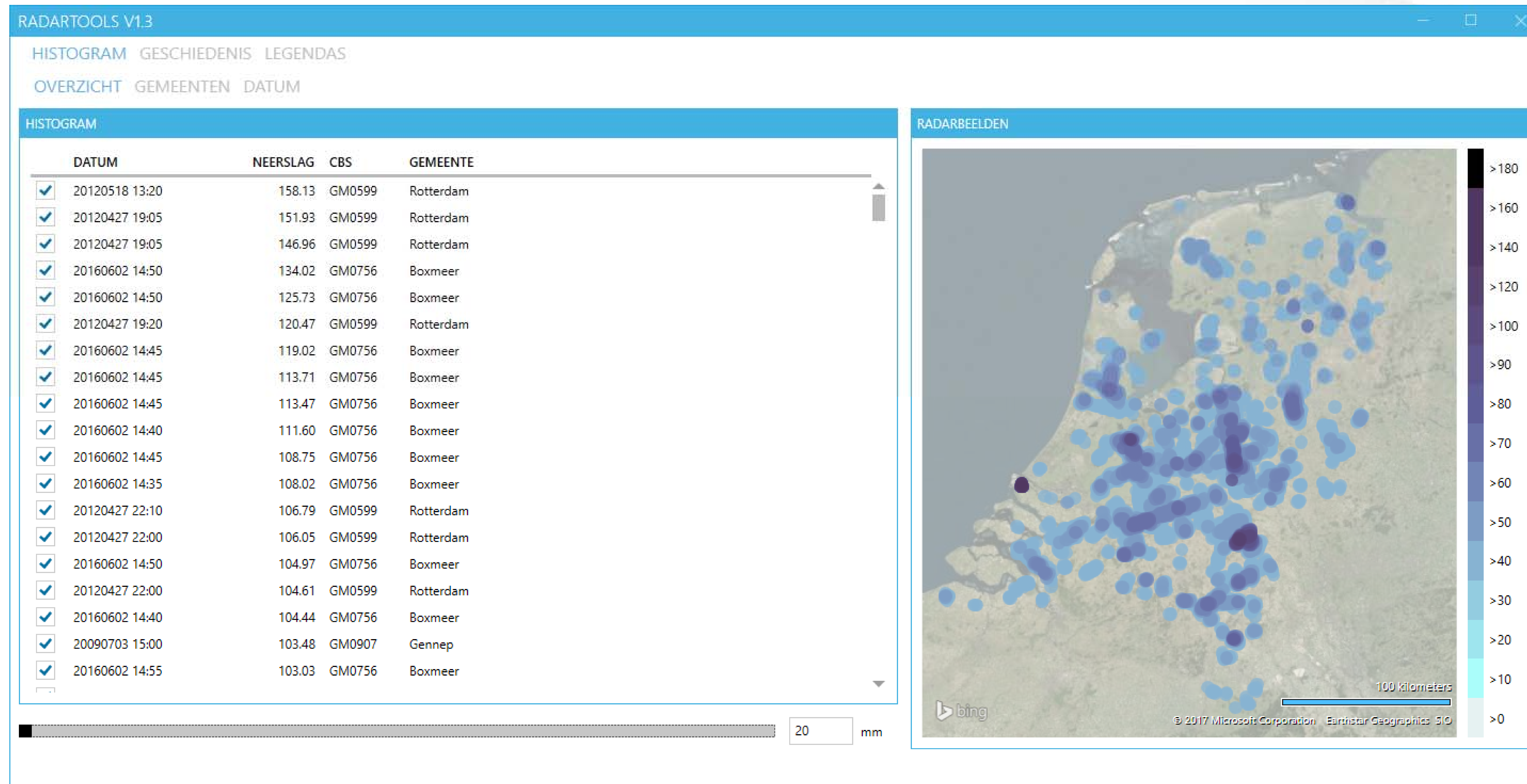
# T100-T10 gebeurtenis, periode 60 jaar

T100 - T10 beschermingsniveau





# Ursom > 40 mm ergens in NL



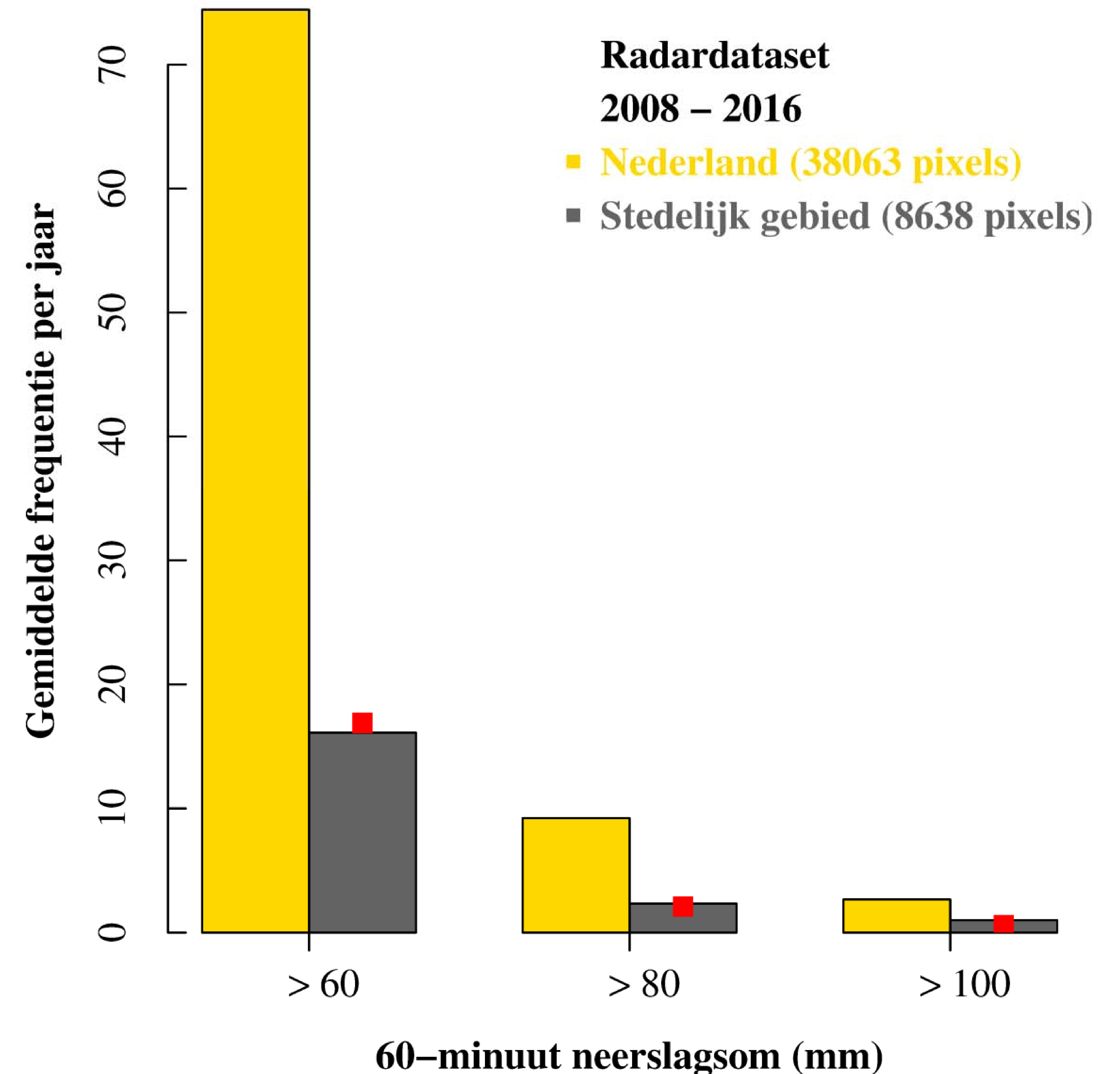
Radarwaarnemingen 2008 t/m 2016, 9 jaar



# Hoe vaak valt extreme neerslag ergens in Nederland

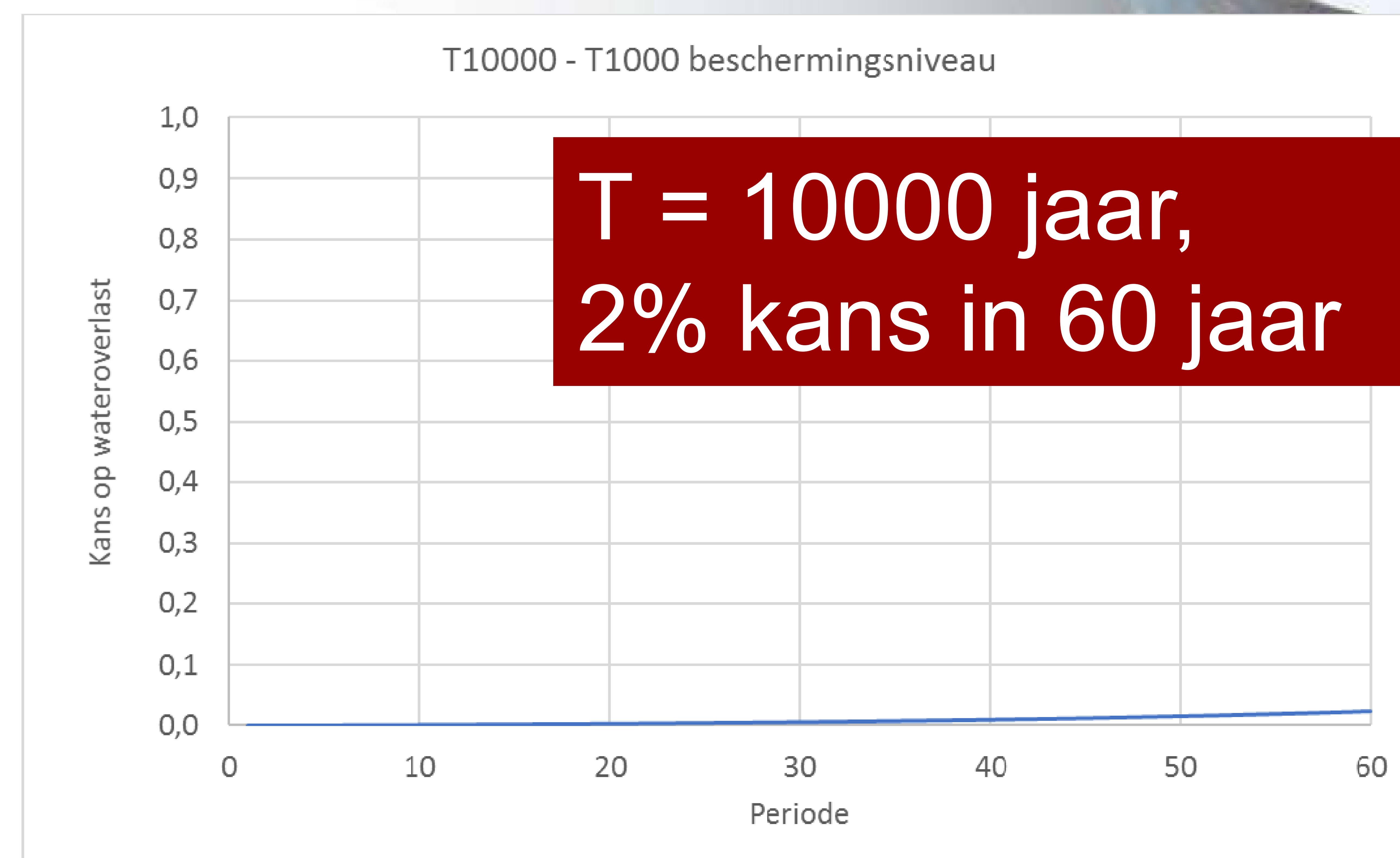
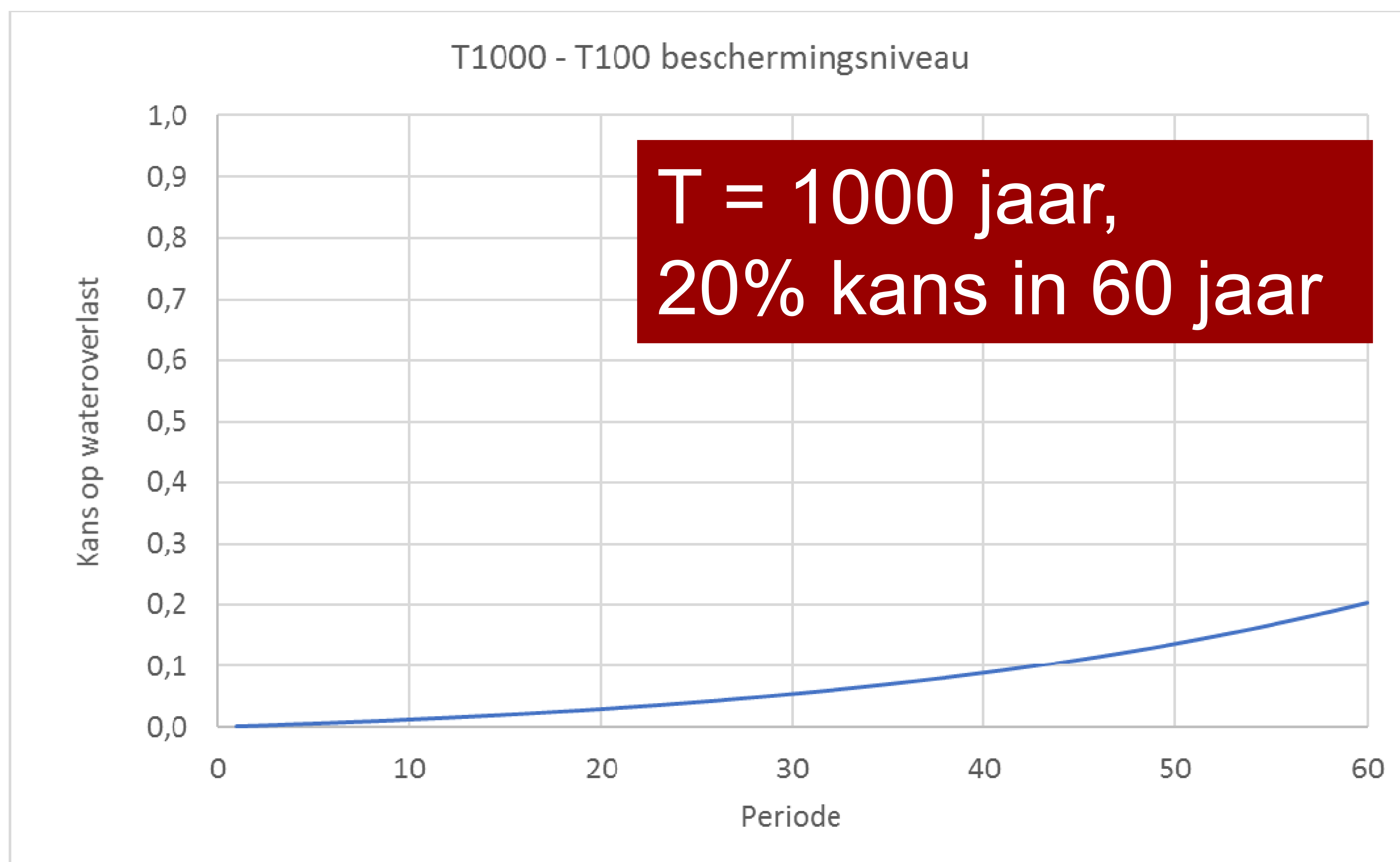
- 36 miljard metingen in radarvakken van 1 km<sup>2</sup>
- >70 keer per jaar valt > 60 mm in een uur ergens in NL
- Radar geeft eerder een onderschatting van extremen

Regen ergens in Nederland / stad





# Wat is een redelijke kans op overlast?



2 of 20% kans op minimaal 1 keer overlast in 60 jaar?

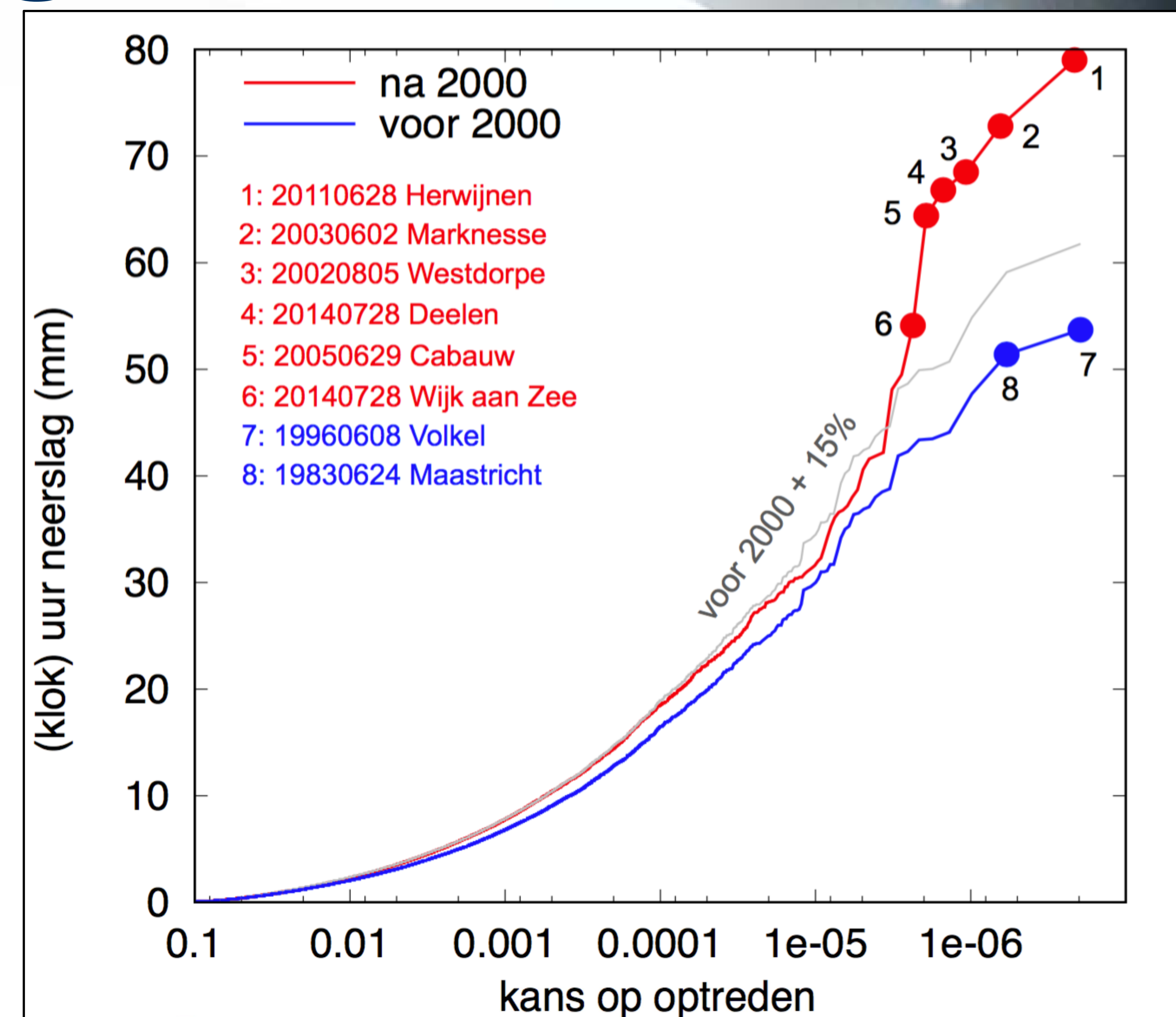
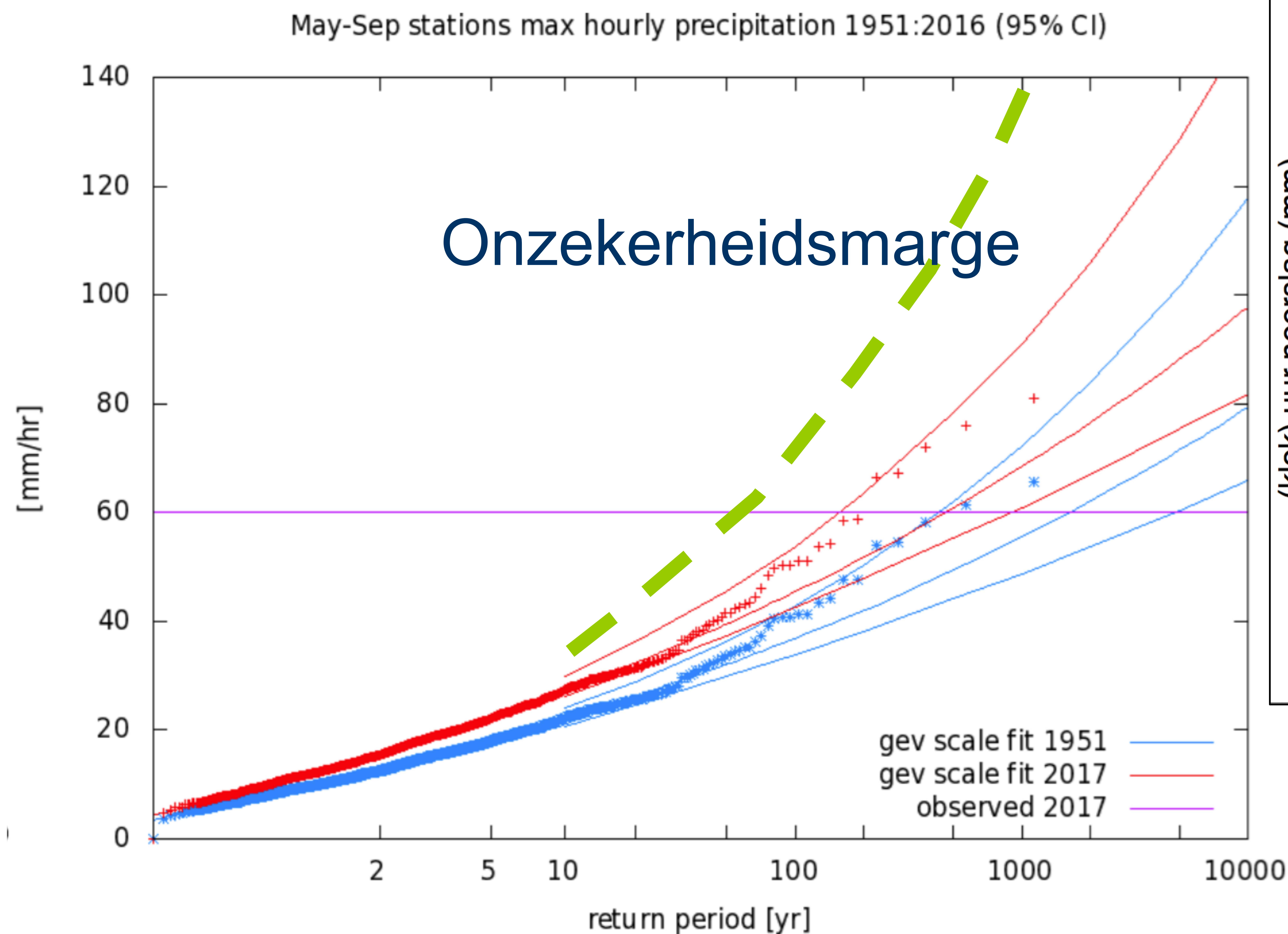


# Wat is extreme neerslag?

- T100, 1000 of 10000 jaar
- Norm voor lokale situaties



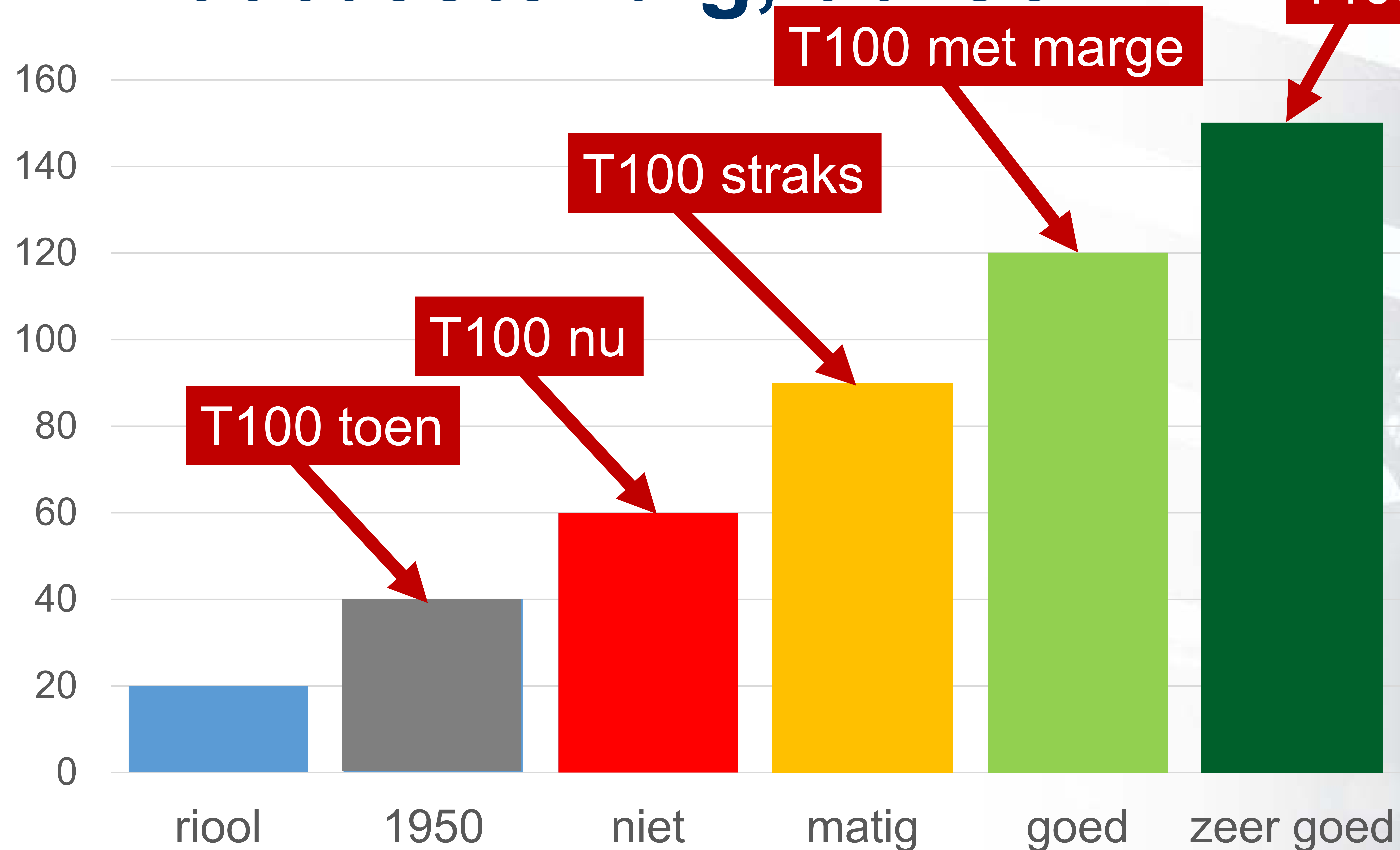
# Nieuwe statistiek, AWS



Lenderink en  
van Oldenborgh  
(KNMI)



# Klimaatbestendig, uursom !





# Welke maatregelen werken ?

- FOCUS op regenwateroverlast
- Verwerken van enorme en ongekeende hoeveelheden water



# Klimaatontwikkeling !

- Commerciële kans, ook voor avonturiers.
- Normale problemen toegeschreven aan klimaat.
- Integrale benadering mist vaak inhoud, synergie van maatregelen vaak overdreven.
- Veel fictie en weinig feitelijke onderbouwing.

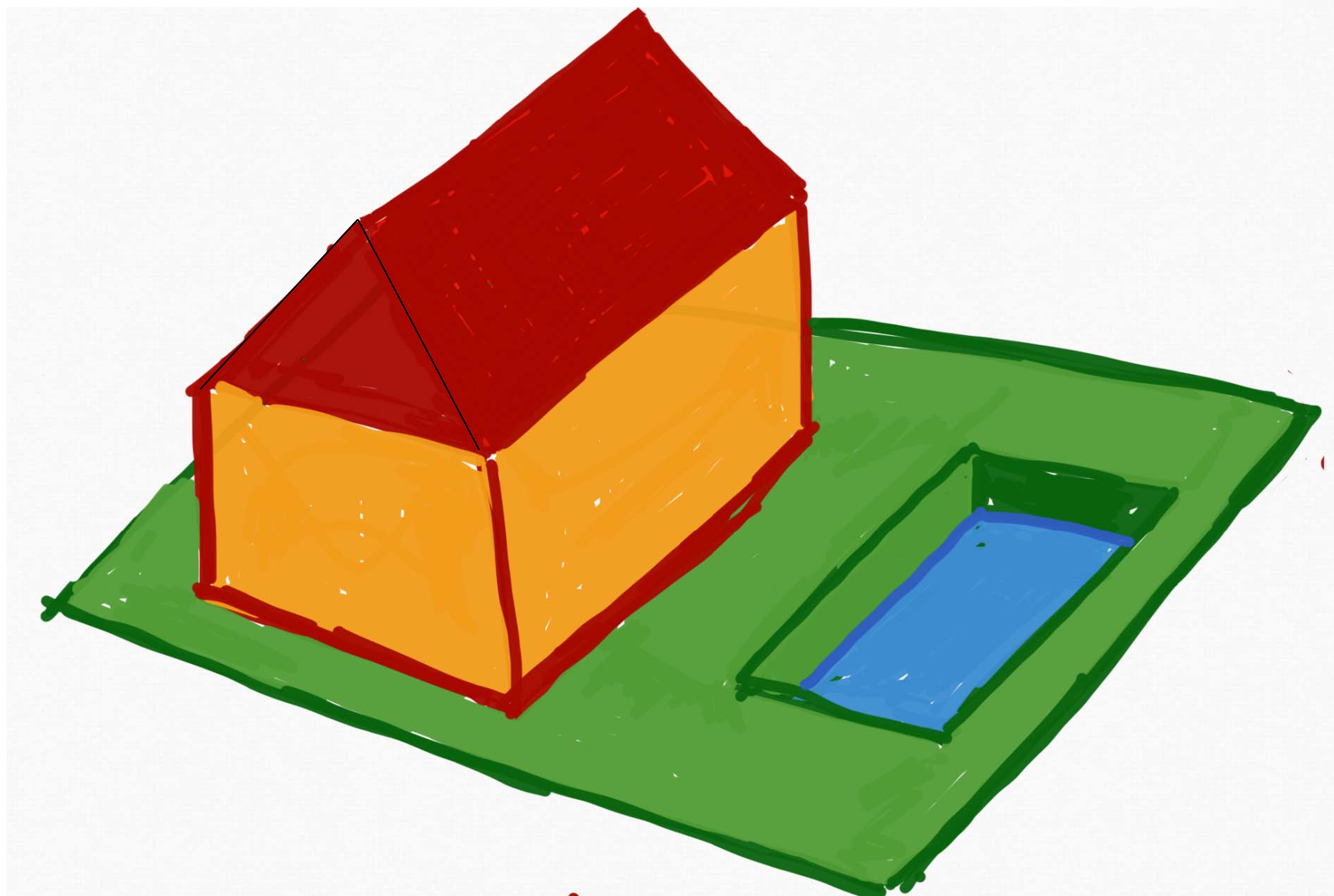


# Maatregelen principes

- Opvangen en tijdelijk bergen.
- Verspreiden over de ruimte.
- Verplaatsen naar buiten het gebied.
- Lokaal verwerken naar bodem en atmosfeer.

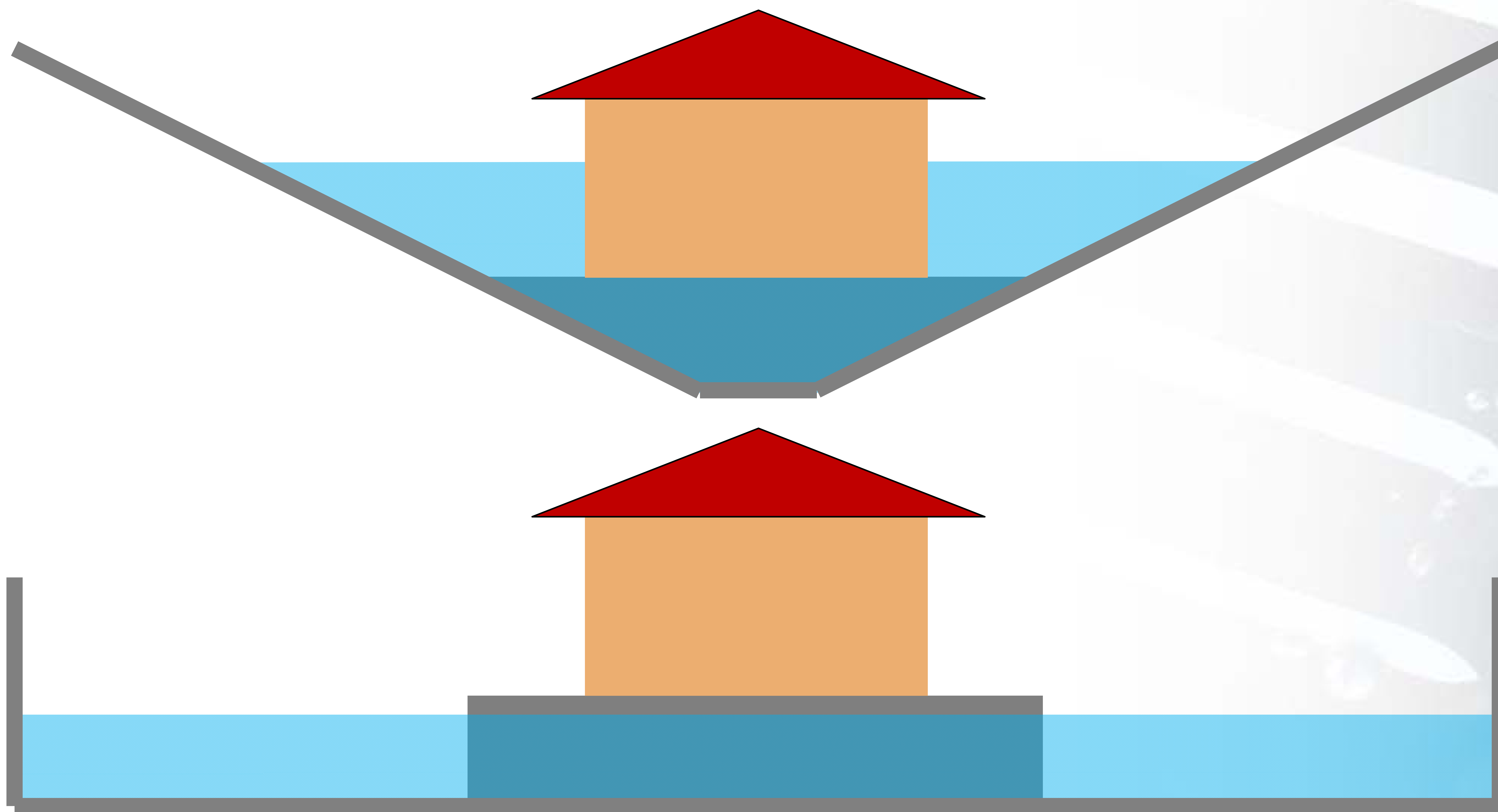


# Opvangen en tijdelijk bergen



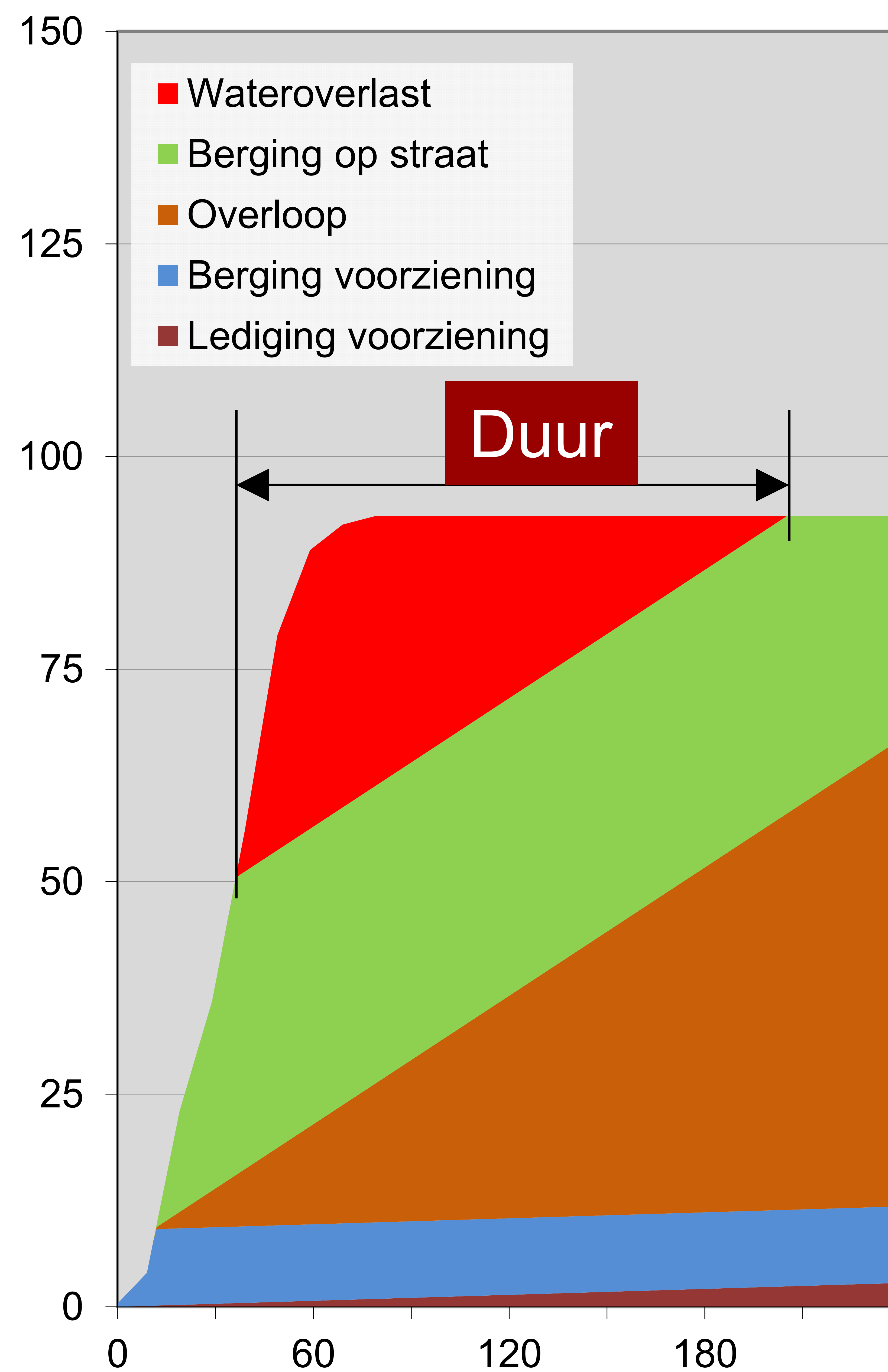


# Water verspreiden over ruimte

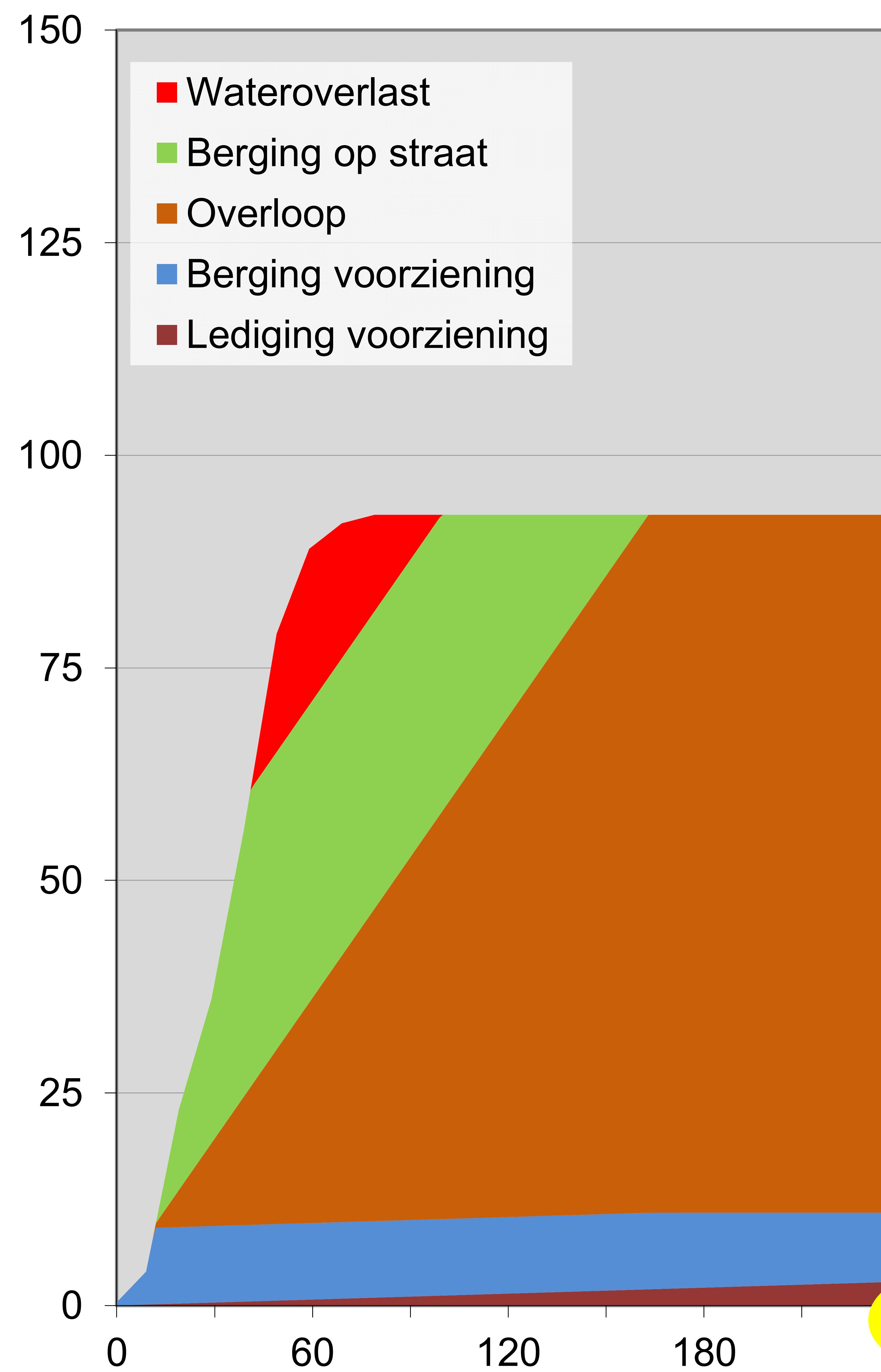




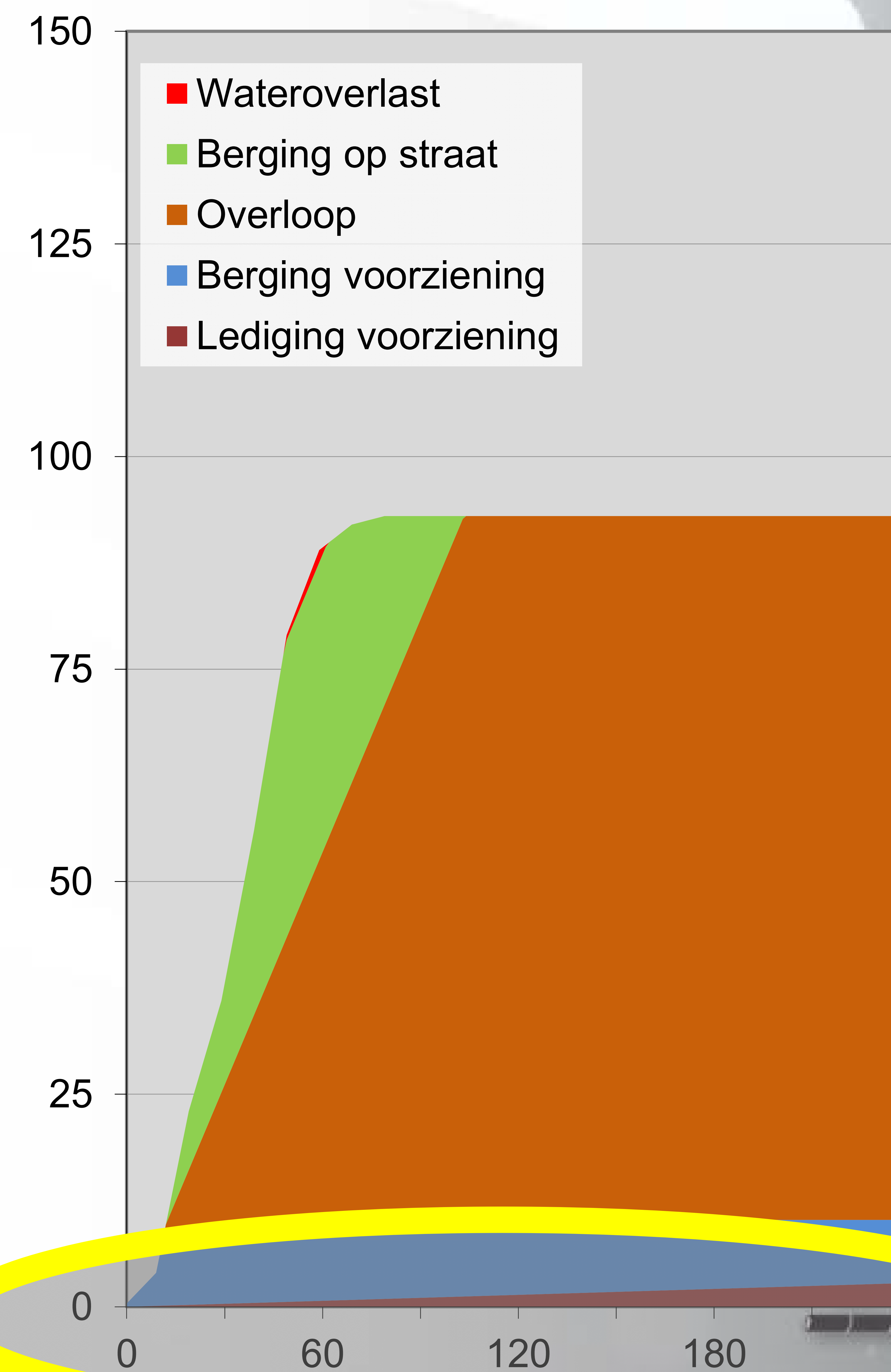
# Verplaatsen naar buiten gebied



40 l/s/ha



90 l/s/ha

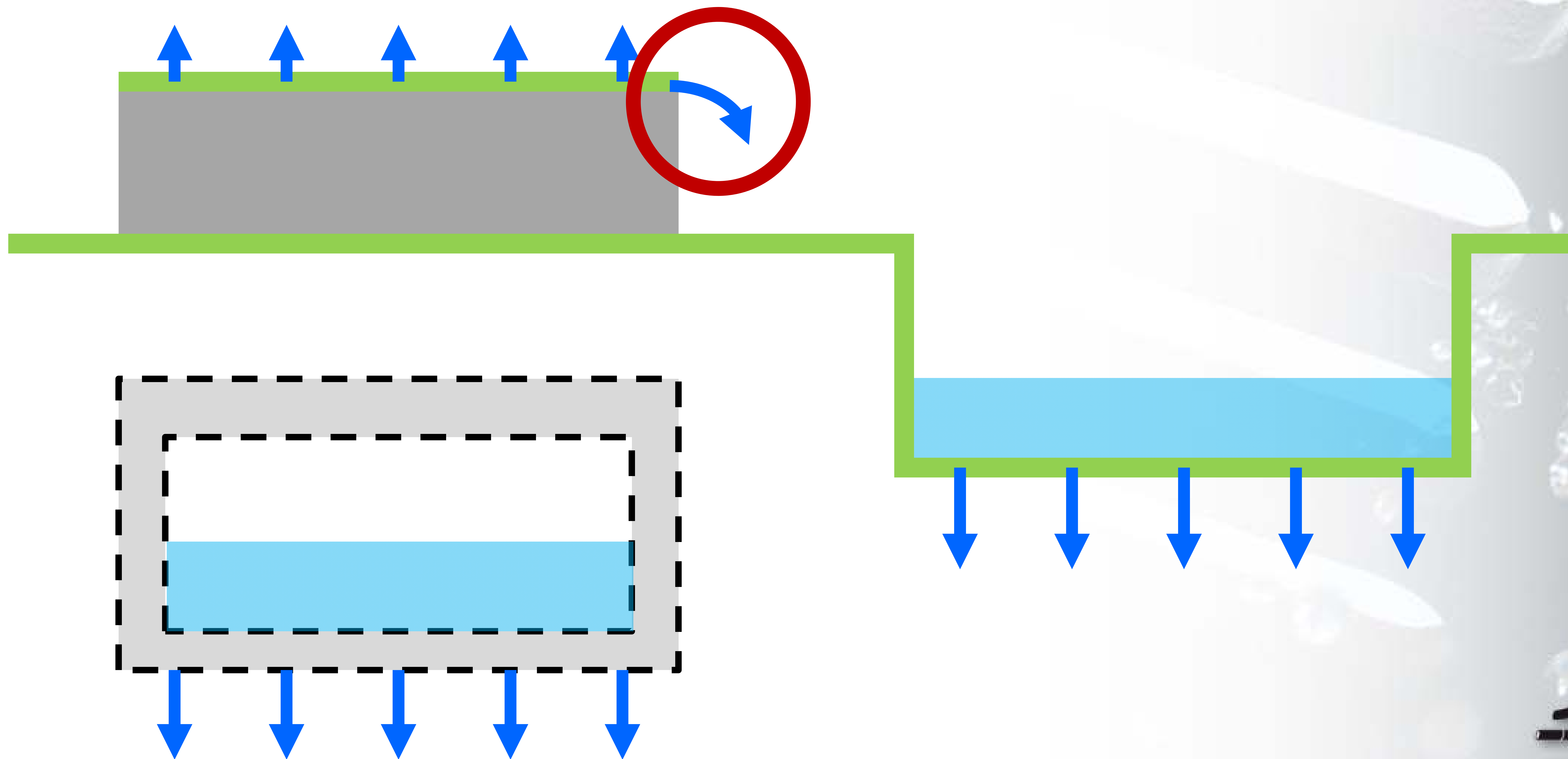


150 l/s/ha

Lediging



# Lokaal verwerken





# Kanttekeningen

- Infiltratievoorzieningen slibben geleidelijk dicht.
- Voorzieningen voor het be/ontluchten van de riolering zijn noodzakelijk bij afkoppelen regenpijpen.
- Vertraagd afvoeren van daken is niet zo eenvoudig.



# Welke maatregelen werken niet

- Verminderen verharding, minimaal effect.
- Eenvoudige groene daken, minimaal effect.
- Regenton, geen effect.



# Welke maatregel werken wel

- Bouwpeilen van woningen !
- Bergen van regenwater op of onder de straat.
- Verspreiden en verplaatsen
- Doorlatende verharding, beter dan groen?



# Overzicht doelen en effecten

| Maatregeleneffectiviteit doelen | Water<br>overlast | Hitte<br>locaal | Droogte | Milieu | Bio<br>divers | Effect<br>bijdrage |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|---------|--------|---------------|--------------------|
| Bouwpeil woning                 | *****             | -               | -       | -      | -             | ***                |
| Afkoppelen naar tuin            | **                | -               | *       | ***    | -             | **                 |
| Afkoppelen naar berging in tuin | *****             | -               | *       | ***    | -             | **                 |
| Minder verharding               | **                | *               | -       | -      | ***           | -                  |
| Groen dak traditioneel          | *                 | **              | -       | **     | ***           | *                  |
| Groen dak met berging           | **                | ***             | -       | **     | ***           | *                  |
| Water dak met berging           | **                | -               | -       | **     | -             | *                  |
| Water dak met gestuurde berging | **                | **              | -       | **     | -             | *                  |
| Groene berging openbaar         | ***               | *               | -       | -      | -             |                    |
| Onder straat berging            | *****             | -               | -       | -      | -             |                    |
| Bomen                           |                   | *****           | **      | -      | **            |                    |
| Capaciteit rioolstelsel         | ***               | -               | -       | -      | -             | ***                |
|                                 |                   |                 |         |        |               |                    |
|                                 |                   |                 |         |        |               |                    |



# Conclusies

- Samengevat
- Statements



# Inhoudelijk

- Functioneren rioolstelsel belangrijk maar niet doorslaggevend bij regenwateroverlast.
- Steek de kop niet in het zand voor de echt extreme buien.
- Waterberging is essentieel om regenwater de tijd te geven om te infiltreren, te verdampen of af te voeren.



# Boodschap

- Bij de ontwikkeling extreme buien gaat het om ongekeende hoeveelheden regenwater.
- Ervaring opbouwen belangrijk en lastig met zelden voorkomende situaties. We moeten ons voorbereiden op situaties die we nog niet zagen
- We moeten proactief gaan bedenken hoe we kunnen reageren.



# Belangrijk

- Verantwoordelijkheid nemen! Kijk over de muur van je eigen hok.
- Alle vakdisciplines moeten kunnen bedenken dat water naar beneden stroomt !!!
- Ervaringen van (ook bijna) rampen goed vastleggen om te kunnen leren.



# Uitdaging

- Innovatie is voor 10% inspiratie en voor 90% transpiratie, daar moeten we hard aan werken!
- De lat hoog leggen stimuleert creativiteit en inventiviteit. Kleine beetjes helpen niet.
- Ingewikkelde oplossingen houden zelden lang stand. Eenvoud is het kenmerk van het ware.