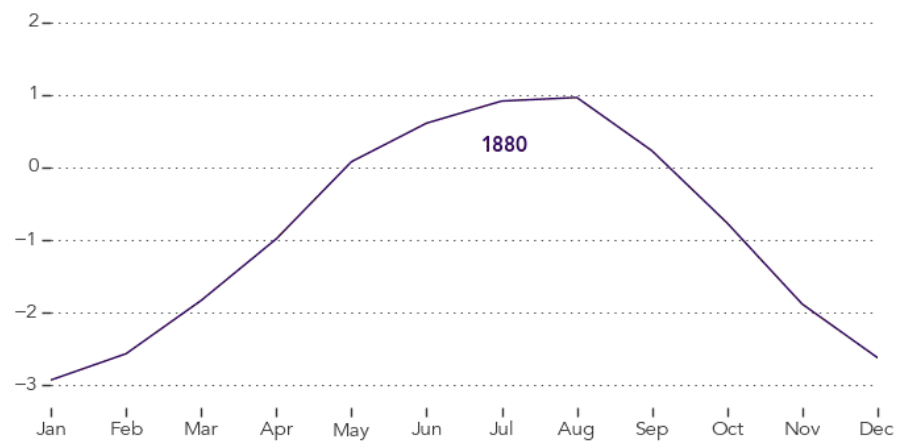


Extreme neerslag in het stedelijk gebied

Temperature Anomaly (°C)
(Difference from 1980-2015 annual mean)



STOWA, 1 juni 2017

Harry van Luijtelaar, Stichting RIONED

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)

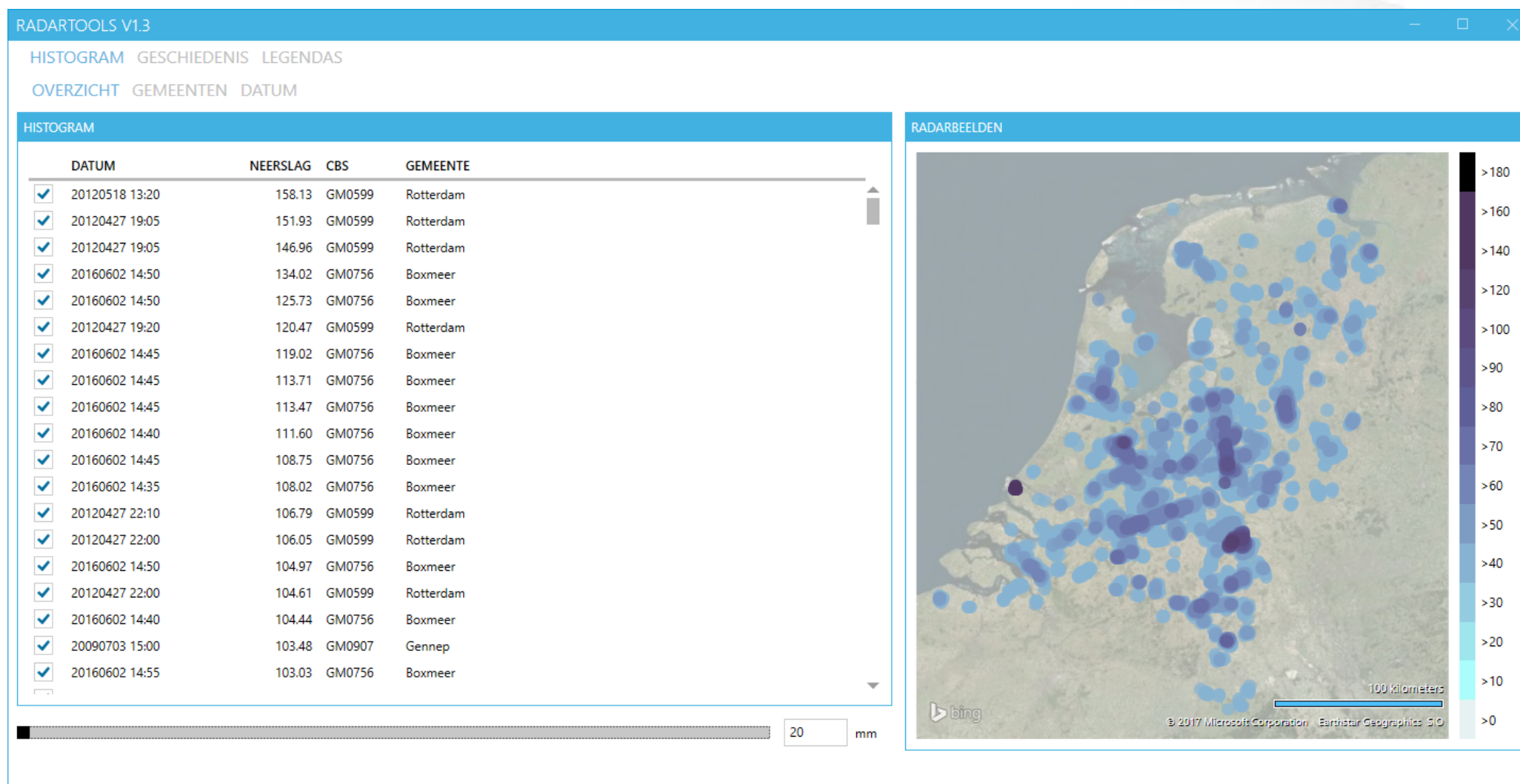
<http://bit.ly/2rCmfOK>

Zwaarste bui De Bilt 13 juni 1953

- De Bilt, 43 mm in 60 minuten (1953)
- De reeks van De Bilt is tot heden bepalend voor de statistieken in Nederland!
- Wat moeten we met resultaten uit het verleden in een veranderend klimaat ???

Uursom > 40 mm ergens in NL

6000 keer
in 9 jaar



Radarwaarnemingen: 1 km², 2008 t/m 2016, 9 jaar

Overzicht presentatie

- Rol functioneren rioolstelsel.
- Perceptie extreme waarden.
- Extreme neerslag.
- Maatregelen eigen terrein.
- Gebruik klimaatreeksen

Rol rioolstelsel

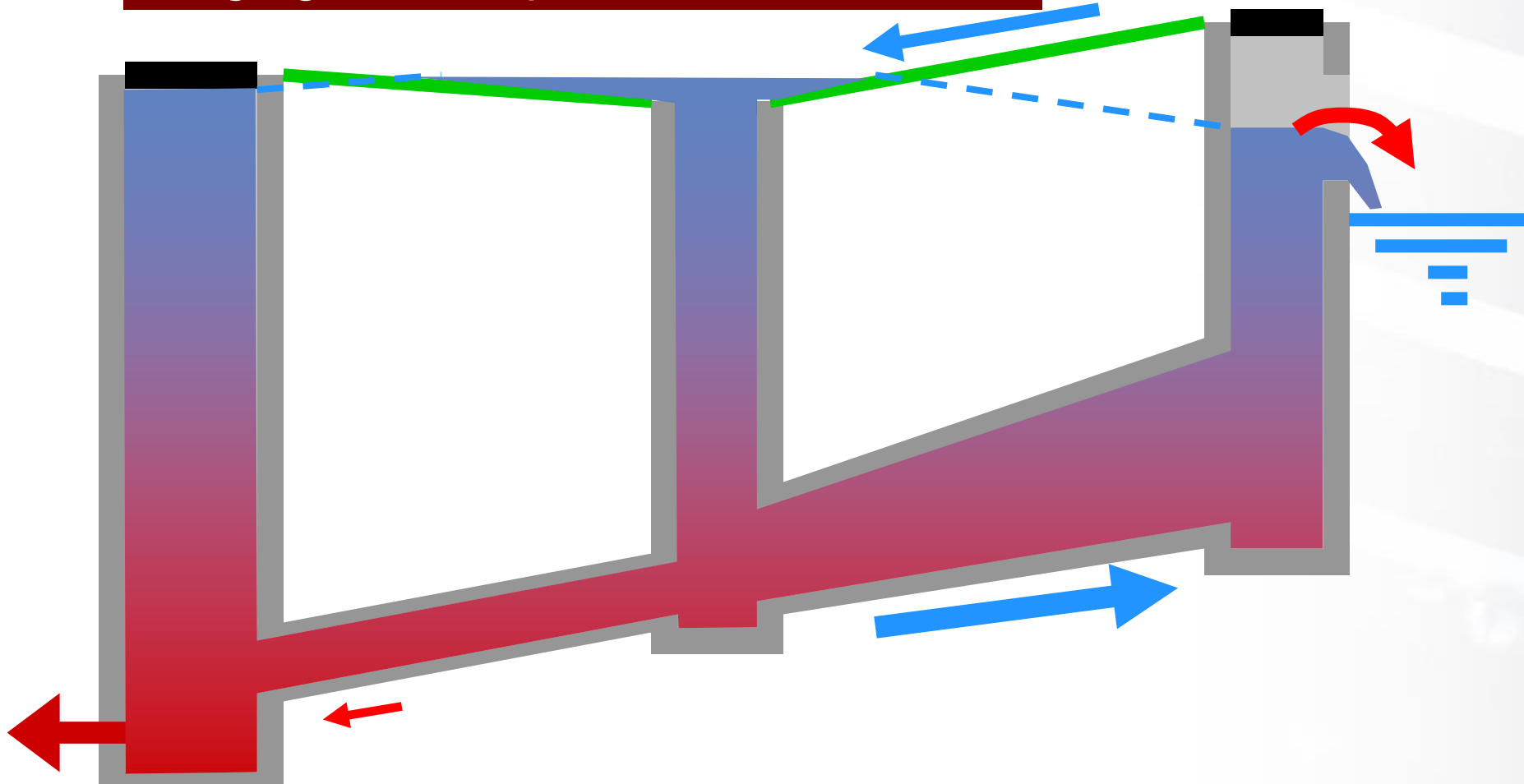
- Hoe werkt een rioolstelsel
- Rol voorkomen regenwateroverlast

Regenwateroverlast

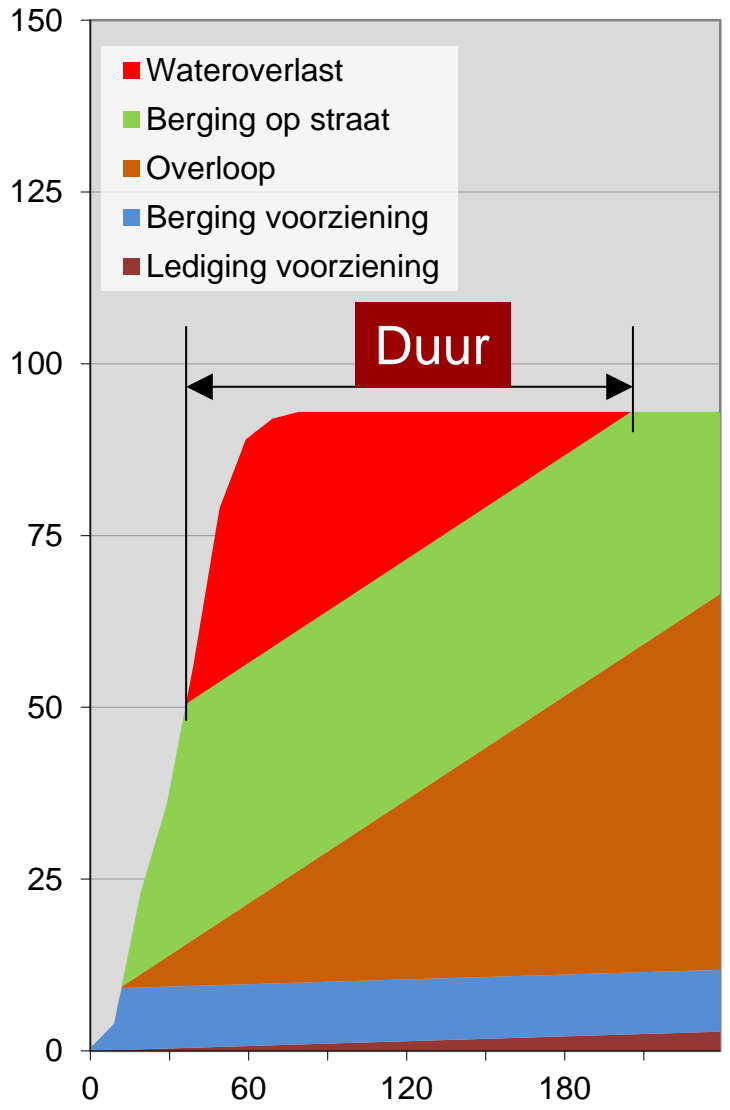
Het functioneren van rioolstelsel speelt bij echt extreme buien geen doorslaggeevende rol in het voorkomen van regenwateroverlast !

Overloopcap. beperkt: Water op straat

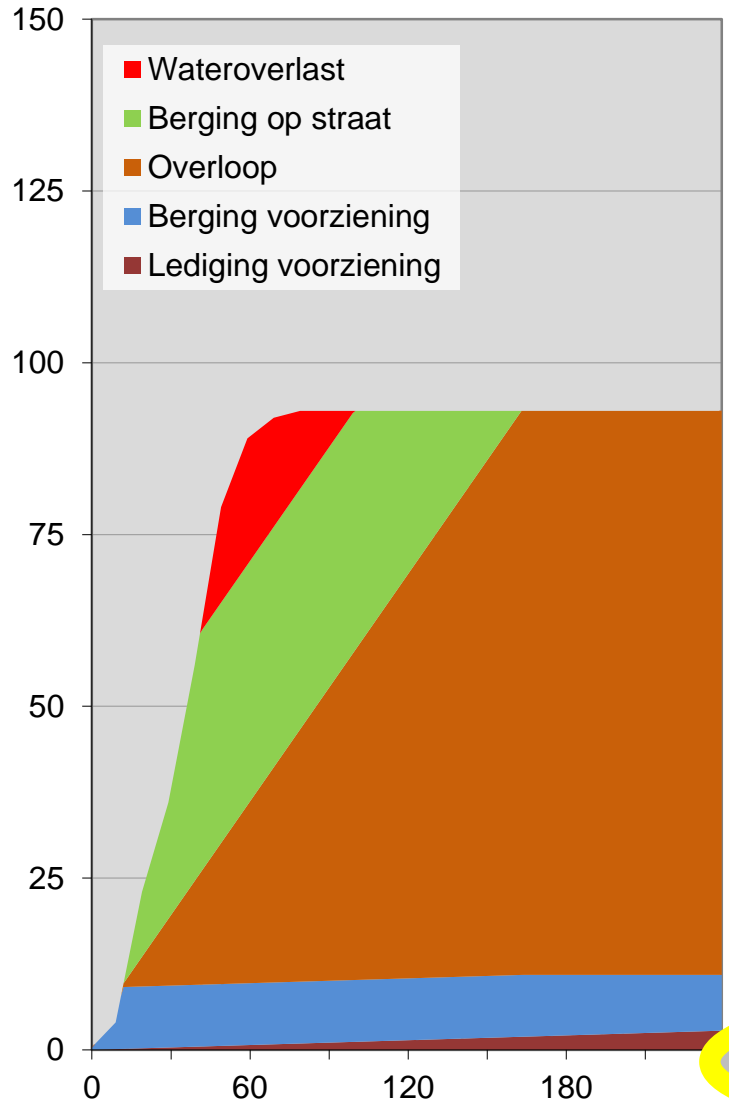
Berging "water op straat": 10 – 40 mm



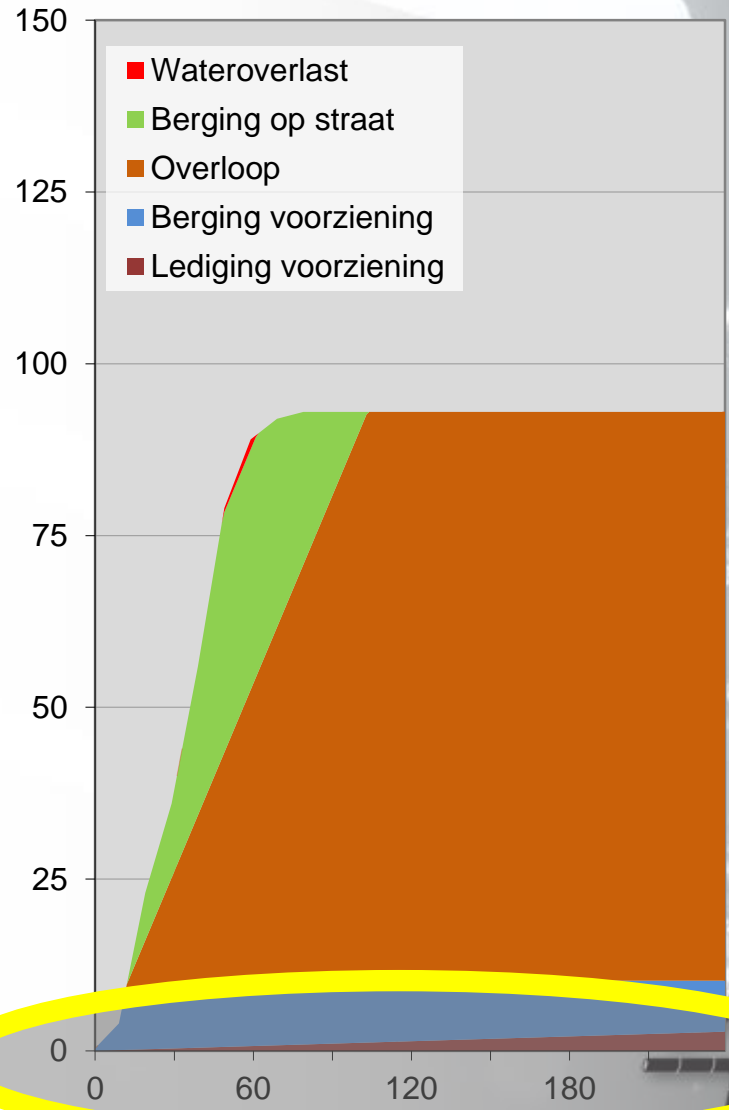
Verplaatsen naar buiten de stad



40 l/s/ha



90 l/s/ha



150 l/s/ha

Lediging



Rol van een rioolstelsel

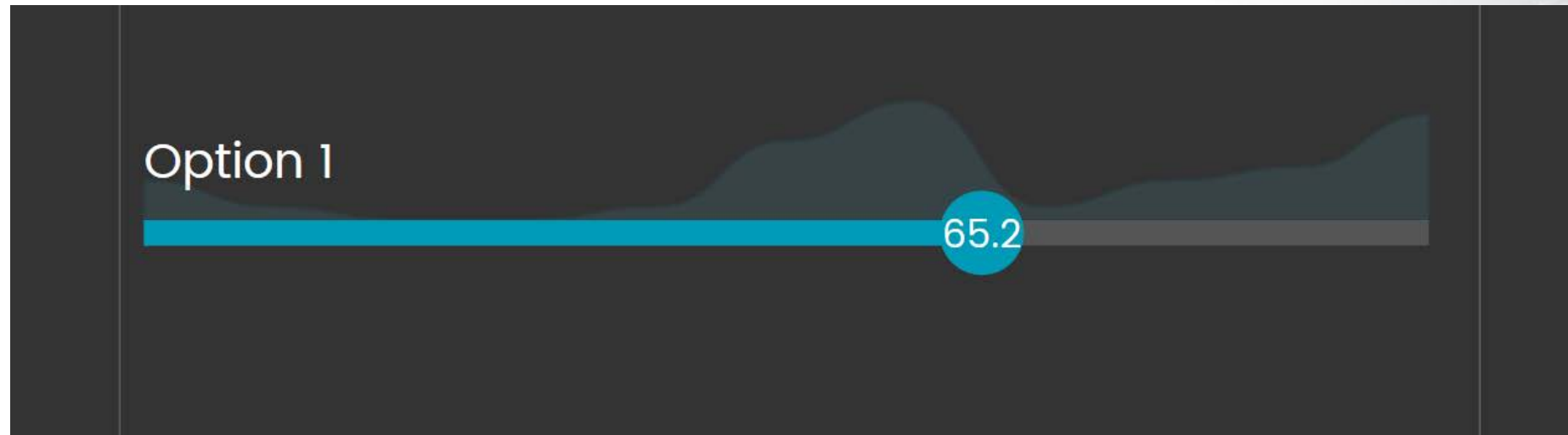
- Verplaatsen regenwater naar oppervlaktewater bij (zeer) zware buien, via overstorten.
- Beperken omvang en duur water op straat/overlast !
- Afvoer naar gemaal ledigt alleen het stelsel

Perceptie extreme waarden

- Kans op extreme bui
- Statistiek punt of ruimte

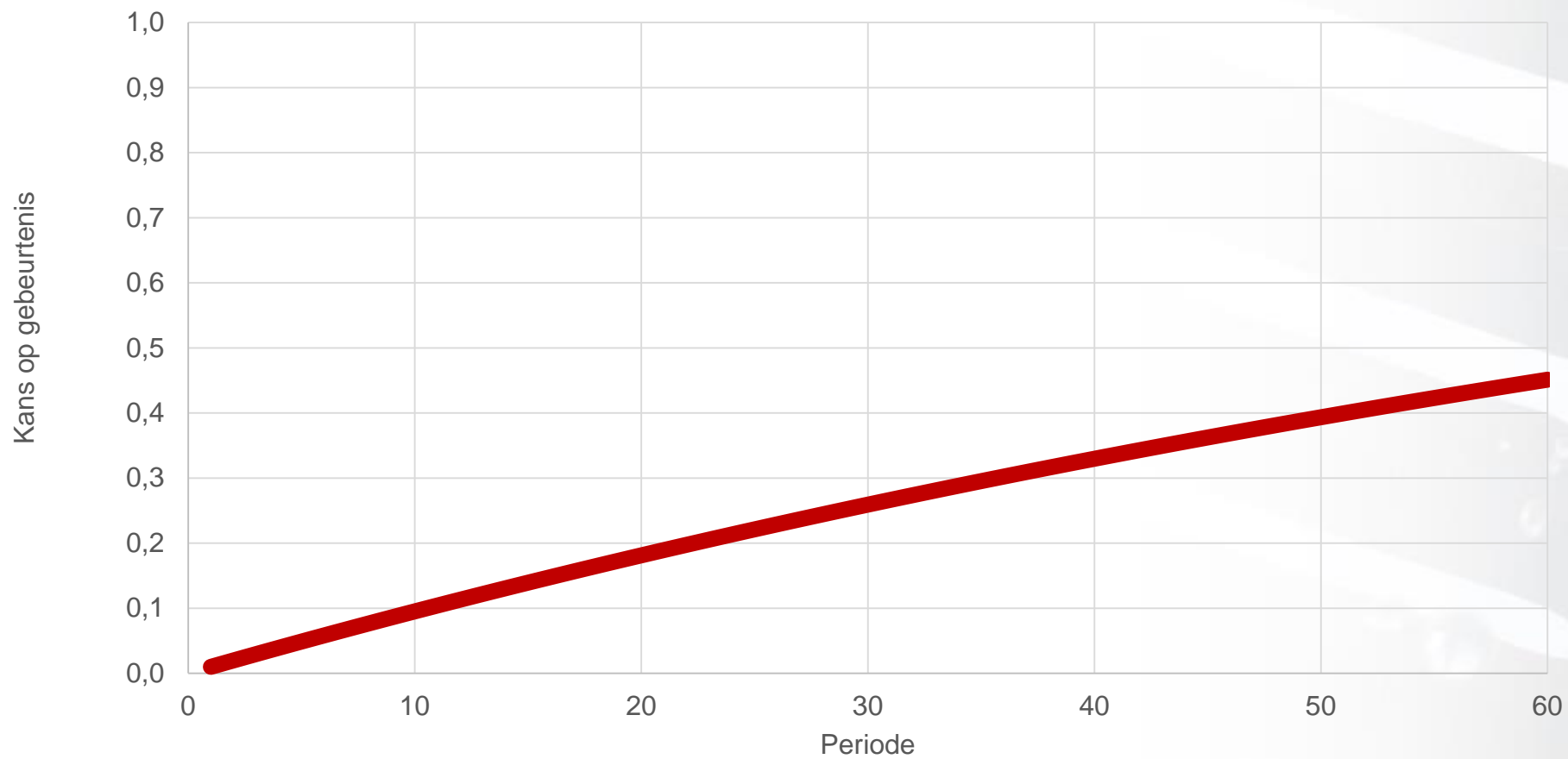
T100 gebeurtenis

- Hoe groot is de kans dat u op een locatie in de komende 60 jaar wordt getroffen door een bui met een herhalingsstijd van 100 jaar.



T100 gebeurtenis, periode 60 jaar

T100 beschermingsniveau

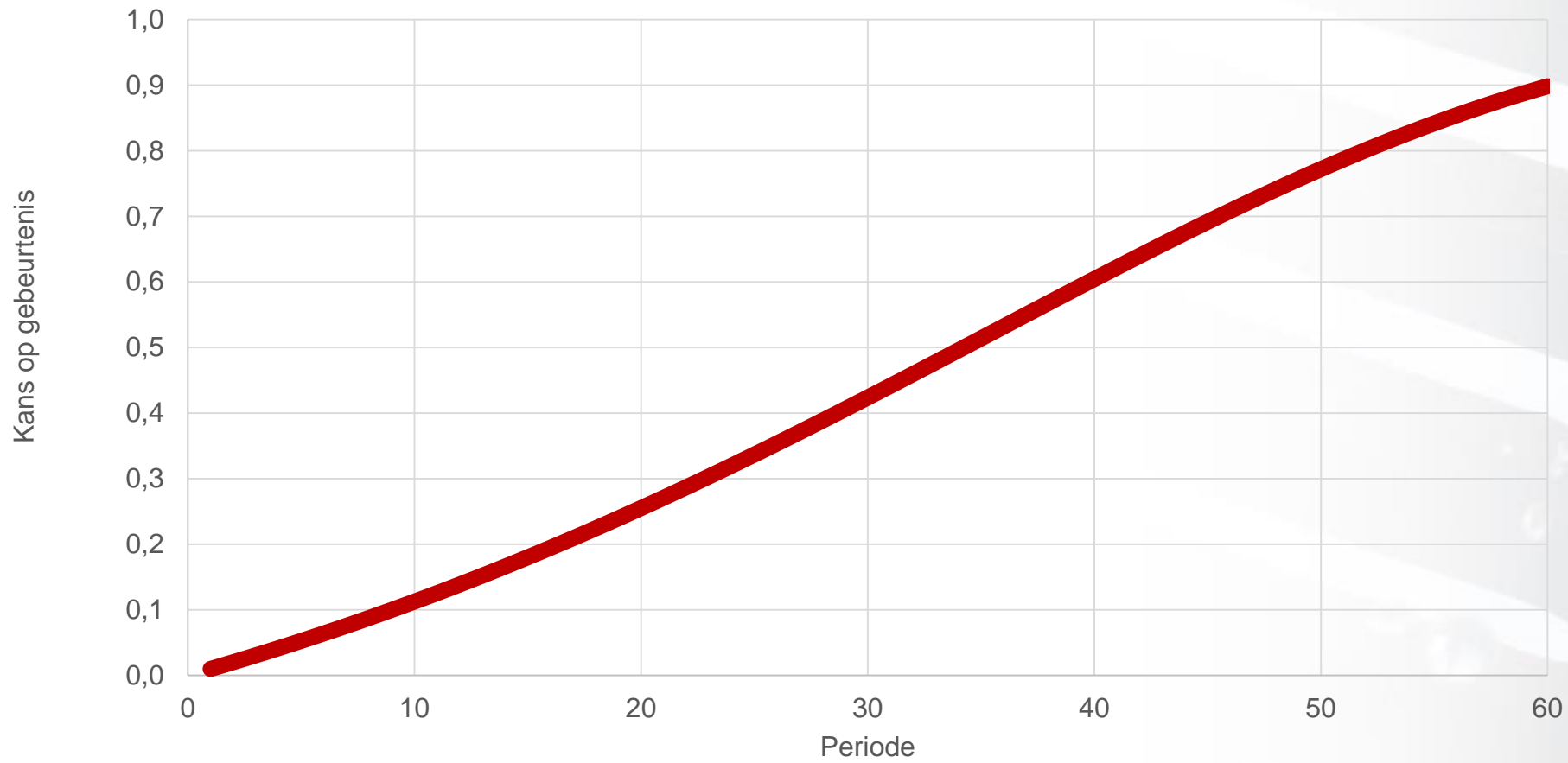


T100 gebeurtenis

- Hoe groot is die kans door klimaatontwikkeling als de herhalingsstijd van die gebeurtenis in 60 jaar afneemt tot T10 jaar.

T100-T10 gebeurtenis, periode 60 jaar

T100 - T10 beschermingsniveau



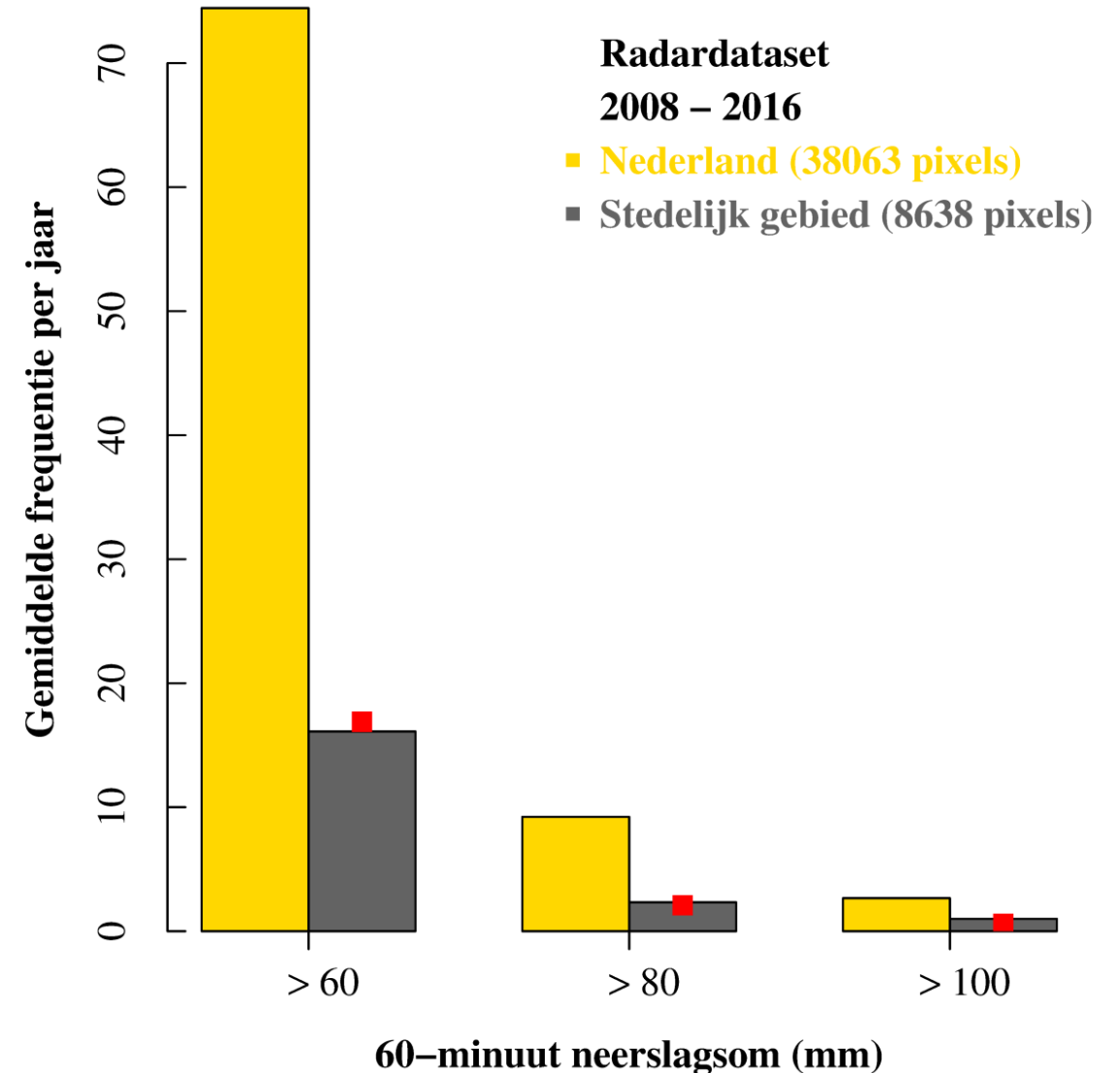
Extreme bui

- Statistiek op punt of in ruimte
- Herhalingstijd extreme bui
- Toename oppervlak neerslaggebied

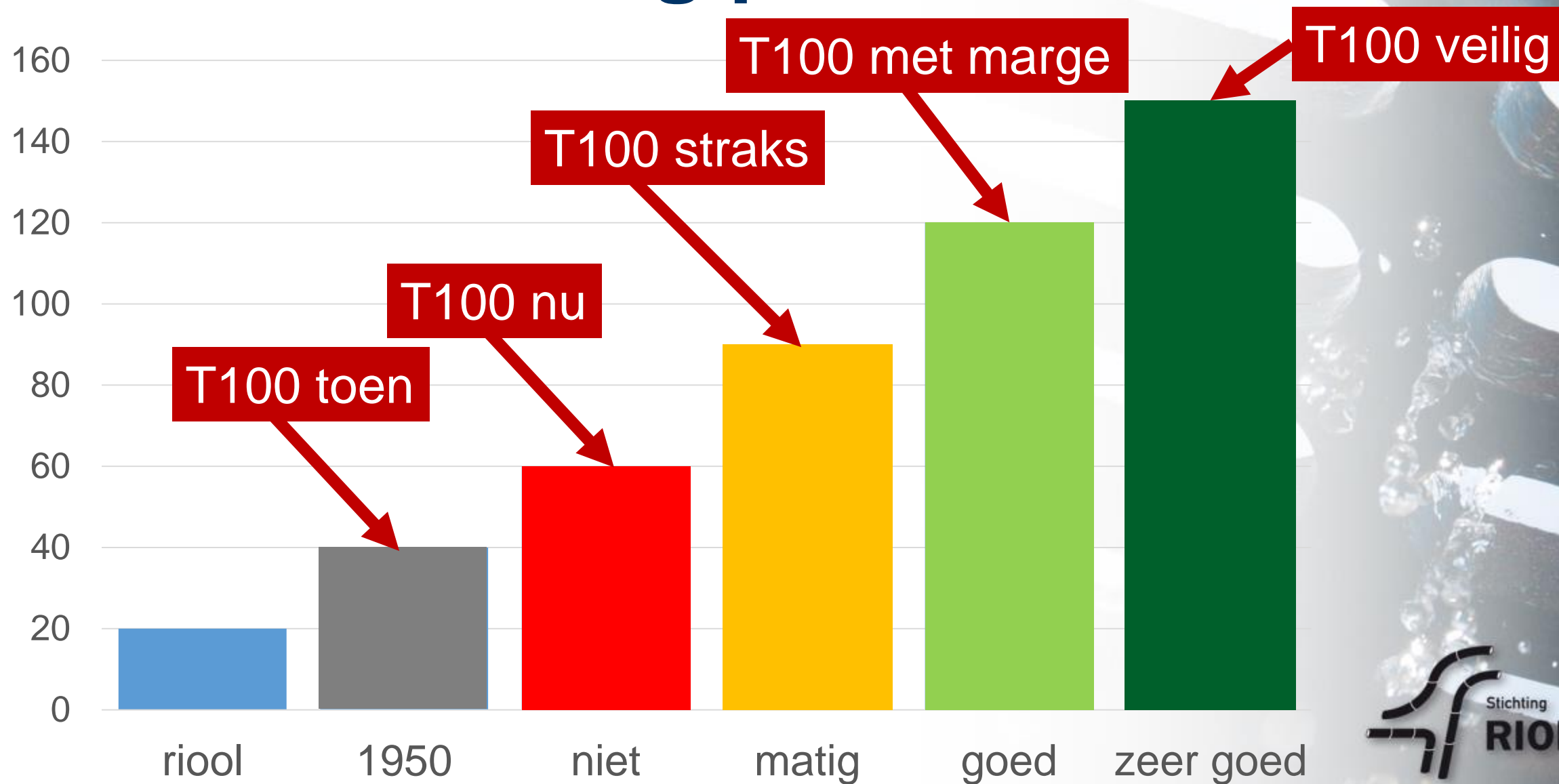
Hoe vaak valt extreme neerslag ergens in Nederland

- 36 miljard metingen in radarvakken van 1 km²
- >70 keer per jaar valt > 60 mm in een uur ergens in NL
- Radar geeft eerder een onderschatting van extremen

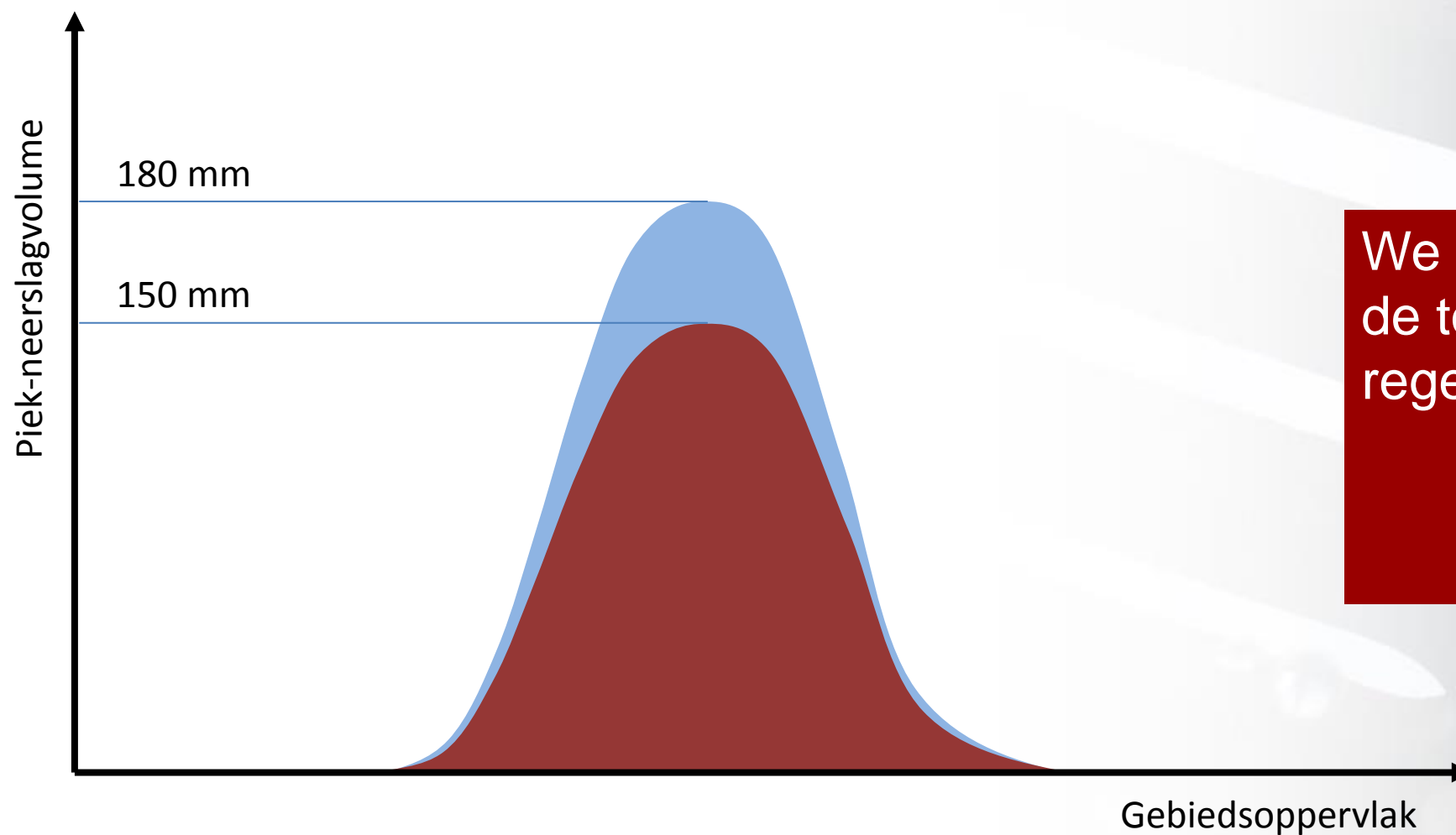
Regen ergens in Nederland / stad



Klimaatbestendig per km², uursom !

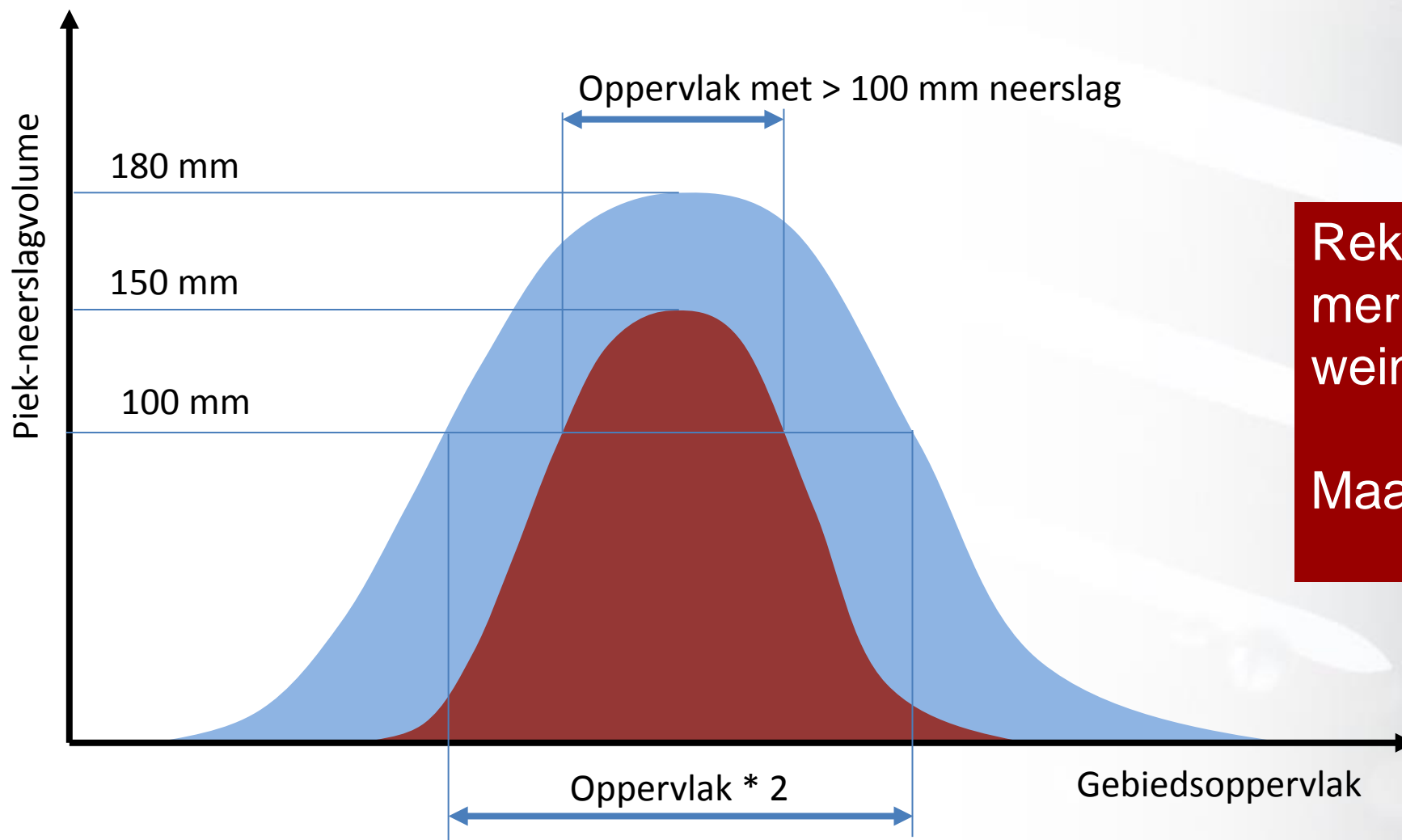


Toename regenintensiteit



We zijn gericht op de toename van regenintensiteiten

+ toename oppervlak regengebied



Rekenkundig
merken we hier
weinig van.....

Maar buiten wel !!

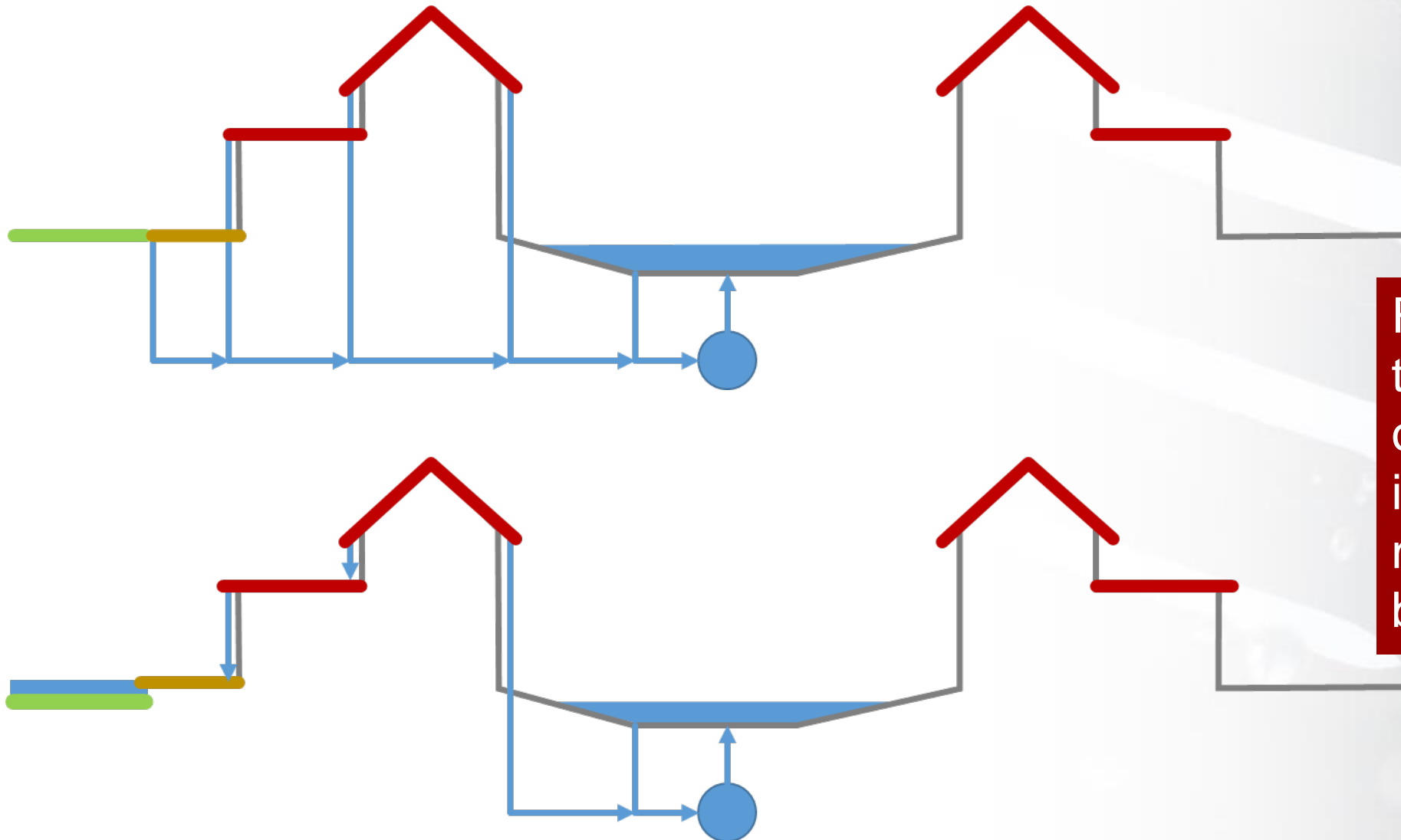
Maatregelen extreme buien !!

- Sturen afvoer regenton
- Voormalen rioolstelsel
- Vertragen afvoer groen dak
- Reduceren verharding
- Afkoppelen regenwater
- Bergbezingvoorzieningen
- Ophogen overstortdrempels bij hoge buitenwaterstanden

Maatregelen eigen terrein

- Effecten maatregelen
- Rol overloop

Met of zonder overloop !!



Regenwater in
tuin zonder
overloop moet je
inrichten op de
meest extreme
buien.

RainTools – perceeltegel

RAINTOOLS [V0.56] - PERCEEL (TUIN06D) | HOTKEYS | INSTELLINGEN | INLOOP | DEFAULTS | ONDERDELEN | GRAFIEKEN | EXPORTEER

REKENTOOL PROJECTEN NEERSLAGREEKSEN VERDAMPINGEN BUIEN METINGEN **SIMULATIE** WATERBALANS STOFFENBALANS INFO

OVERZICHT NEERSLAGREEKS REGULIERE BUIEN EXTREME BUIEN AANGEPASTE BUIEN

HW11 KH11 DB53 AM14

SITUATIE VOORZIENINGEN NA 62 MINUTEN

1
2
3
4
5
6
7
8

OVERZICHT WATERBALANS (AS: MAXIMUM BUI)

duur: 240 minuten
volume: 37,2 m³

www.raintools.nl

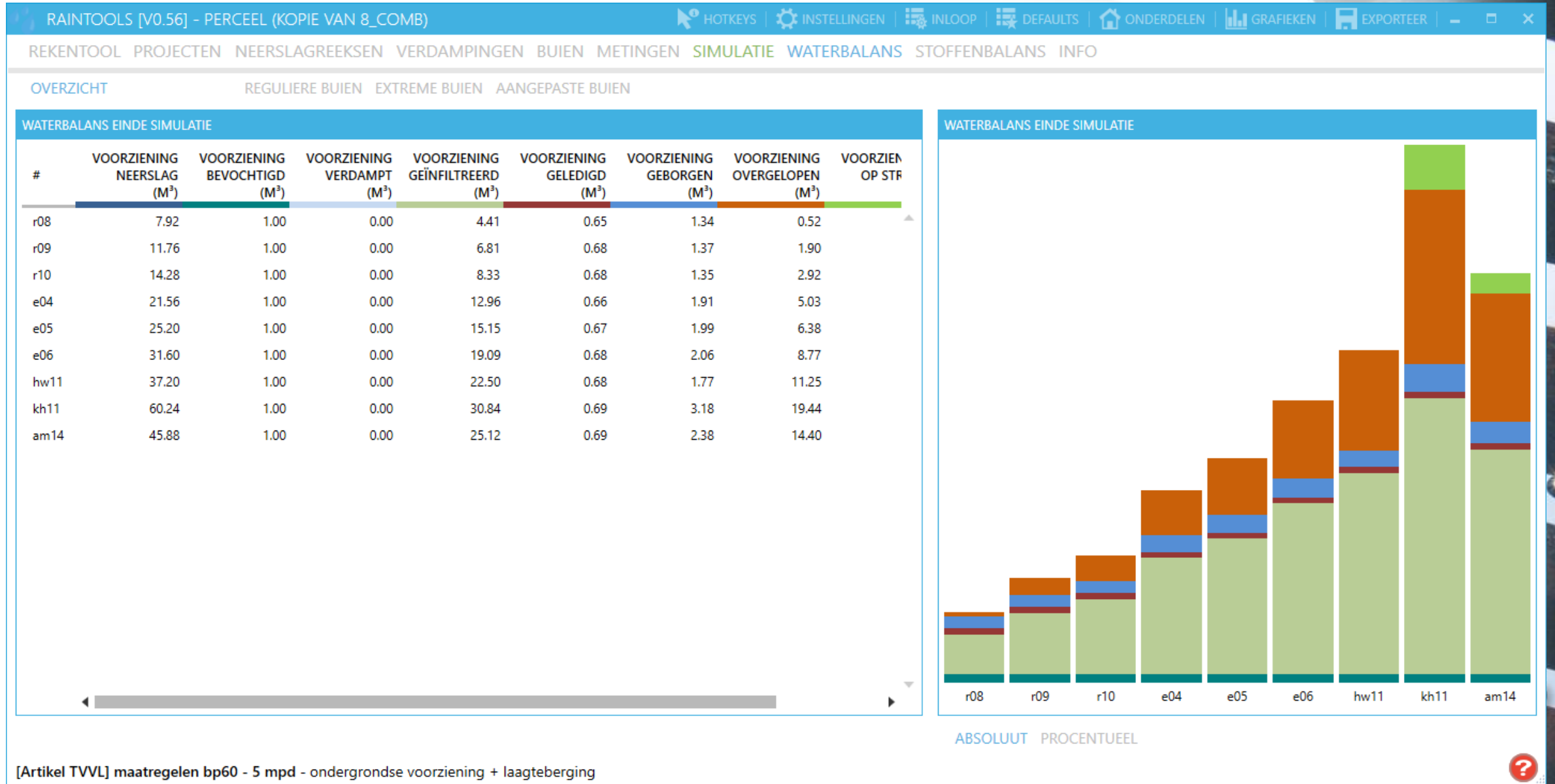
RESULTAAT MAXIMA SYSTEEM **PROFIEL**

SYSTEME ONDERDELEN VERLOOP CUM. VERLOOP MODEL

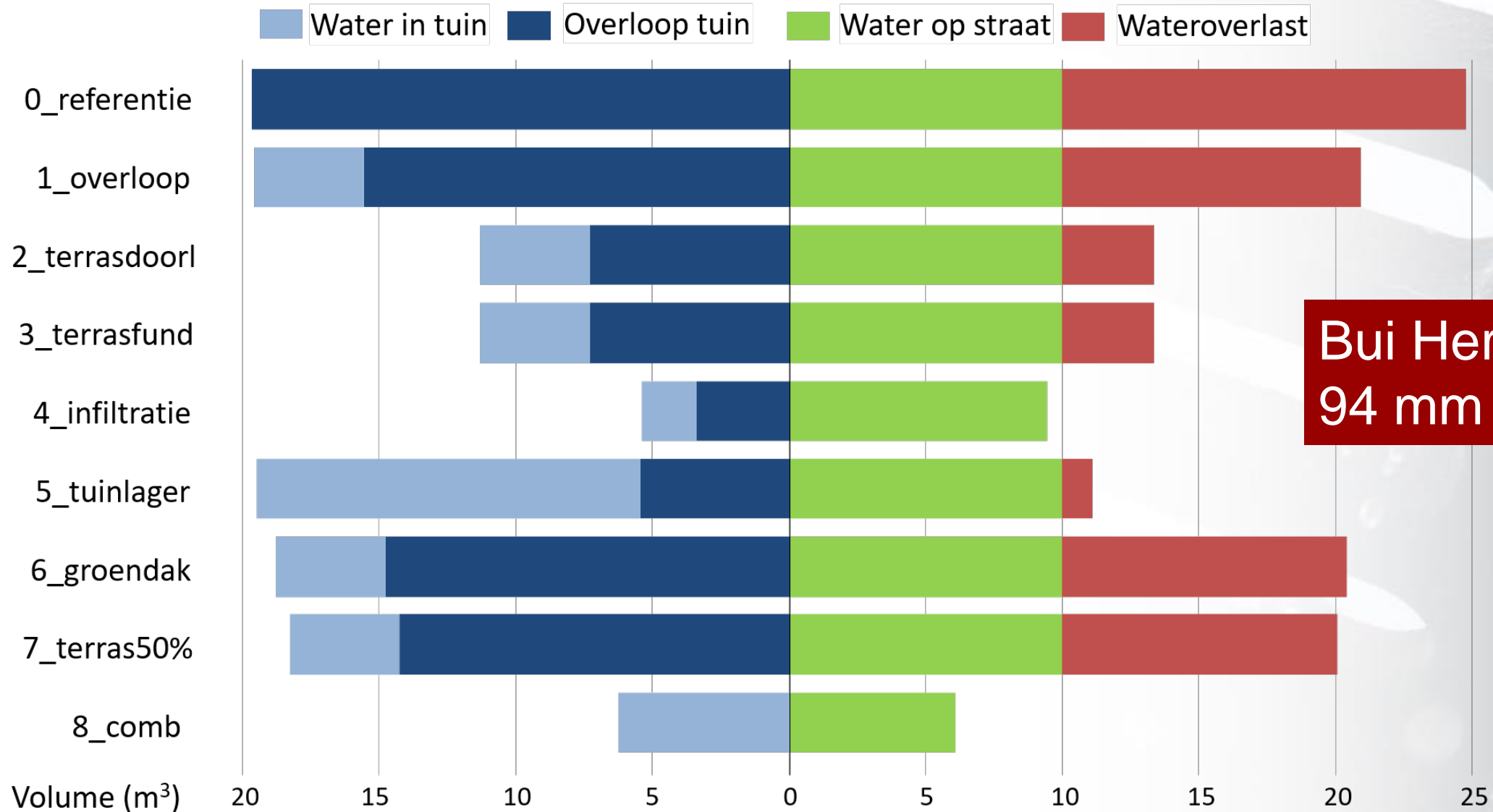
62 min

Webinar perceel - prof groen dak, 8m3 infiltratiekrat, 100 mm laagte geen nooduitlaat [herwijnen, 28 juni 2011]

Reeks buien

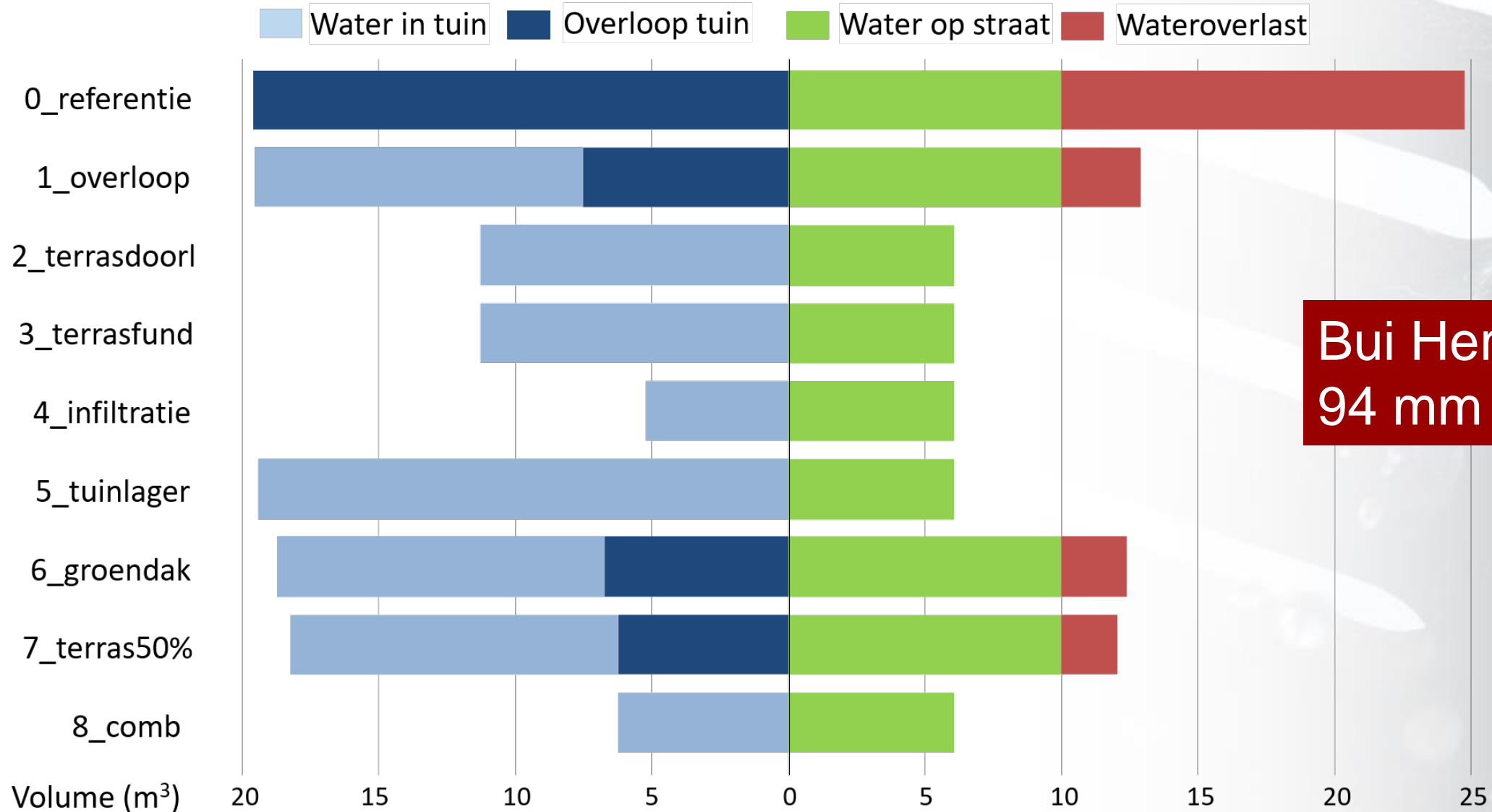


Effecten maatregelen bouwpeil 50 mm



Bui Herwijnen
94 mm in 70 min

Effecten maatregelen bouwpeil 50 mm

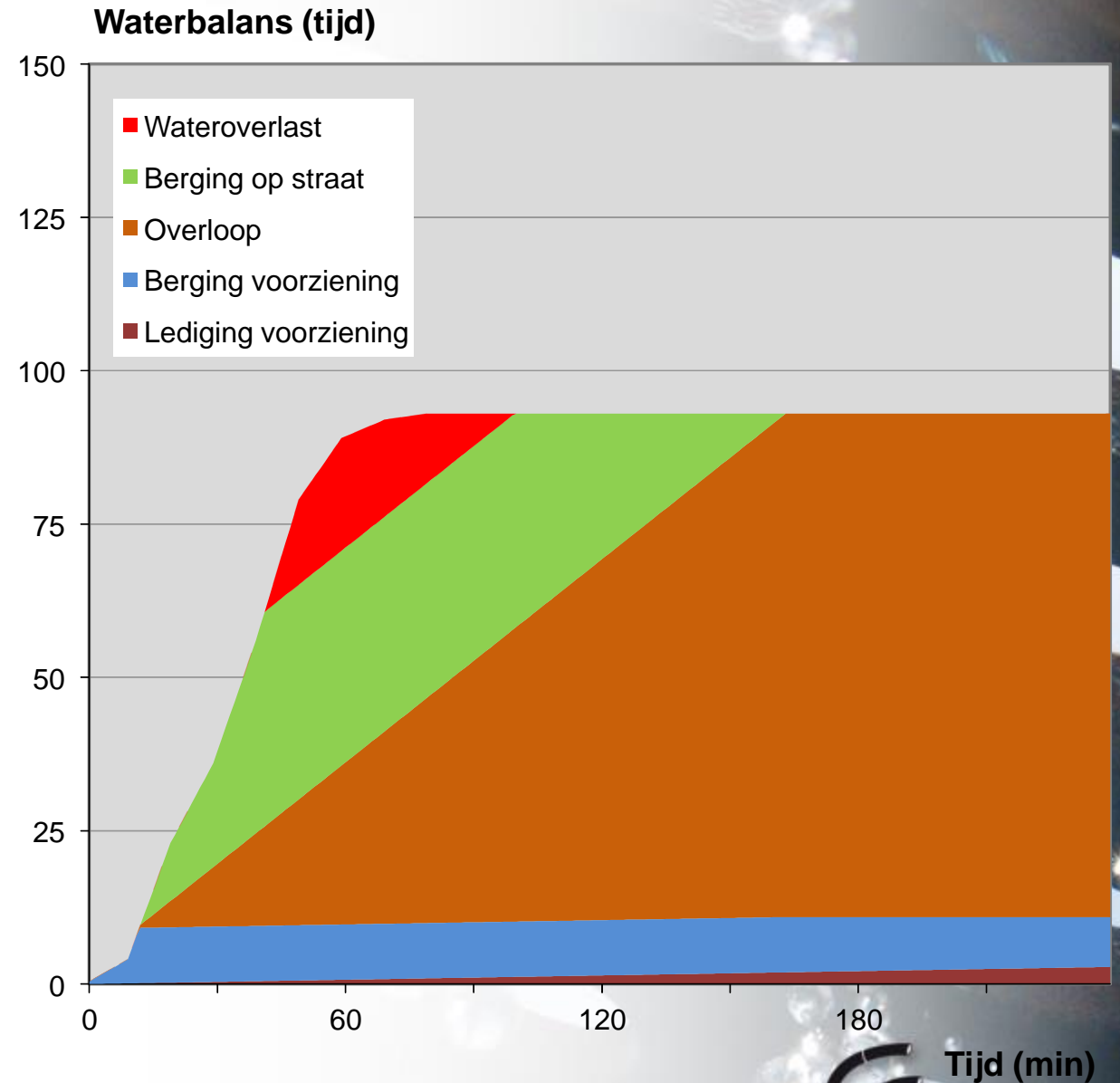
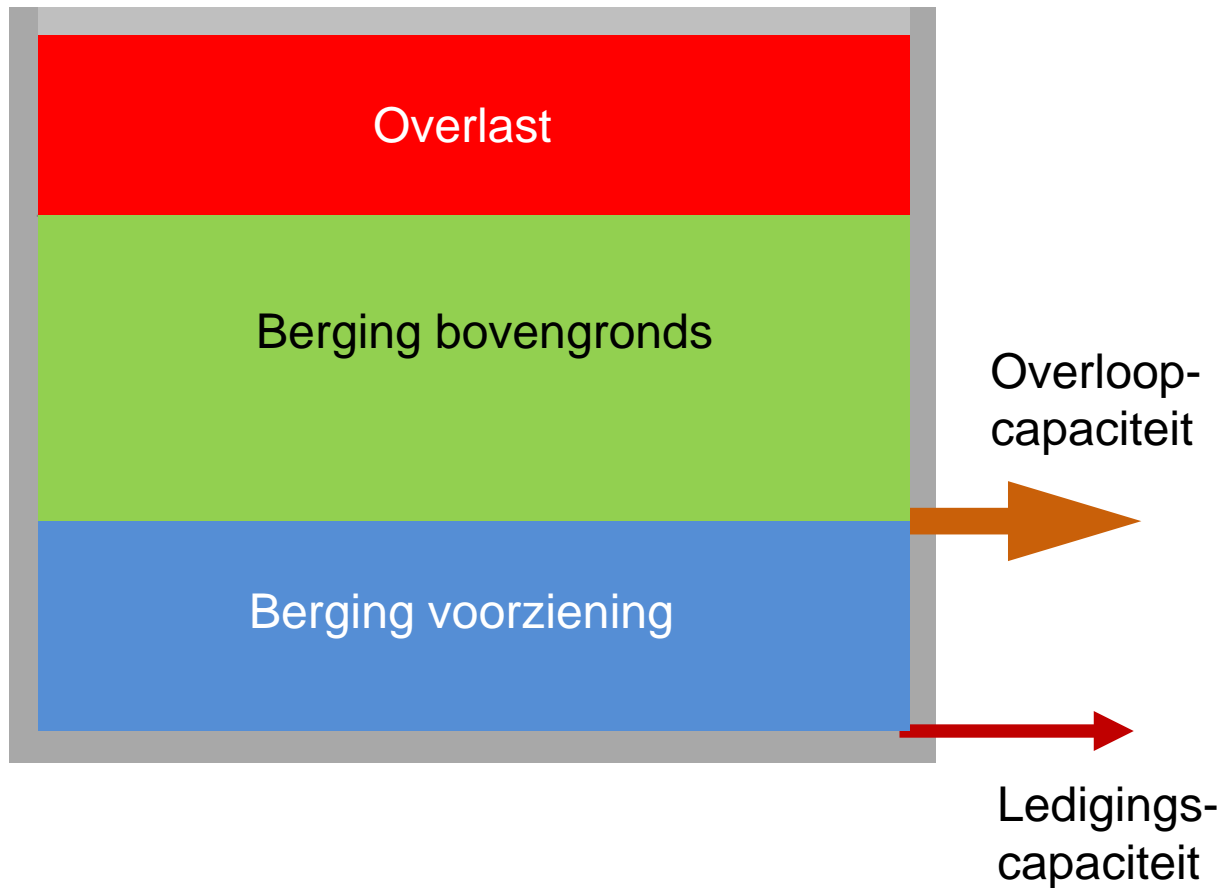


Bui Herwijnen
94 mm in 70 min

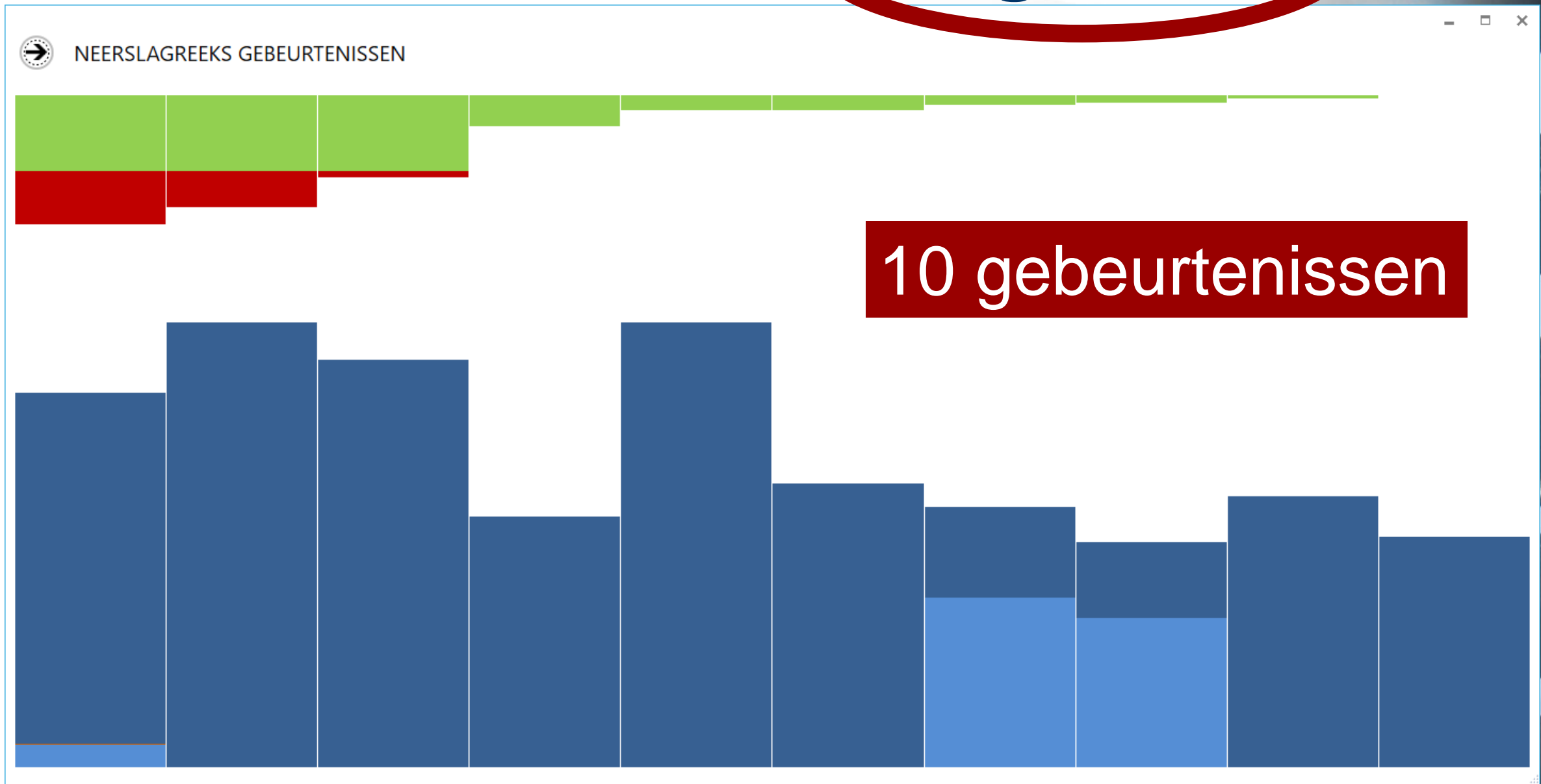
Gebruik klimaatreeksen STOWA

- Polder: berging 50+20 mm, poc 0,5 mm/h, overloop 0 l/s/ha
- Riolering: berging 9+30 mm, poc 0,7 mm/h, overloop 40 l/s/ha

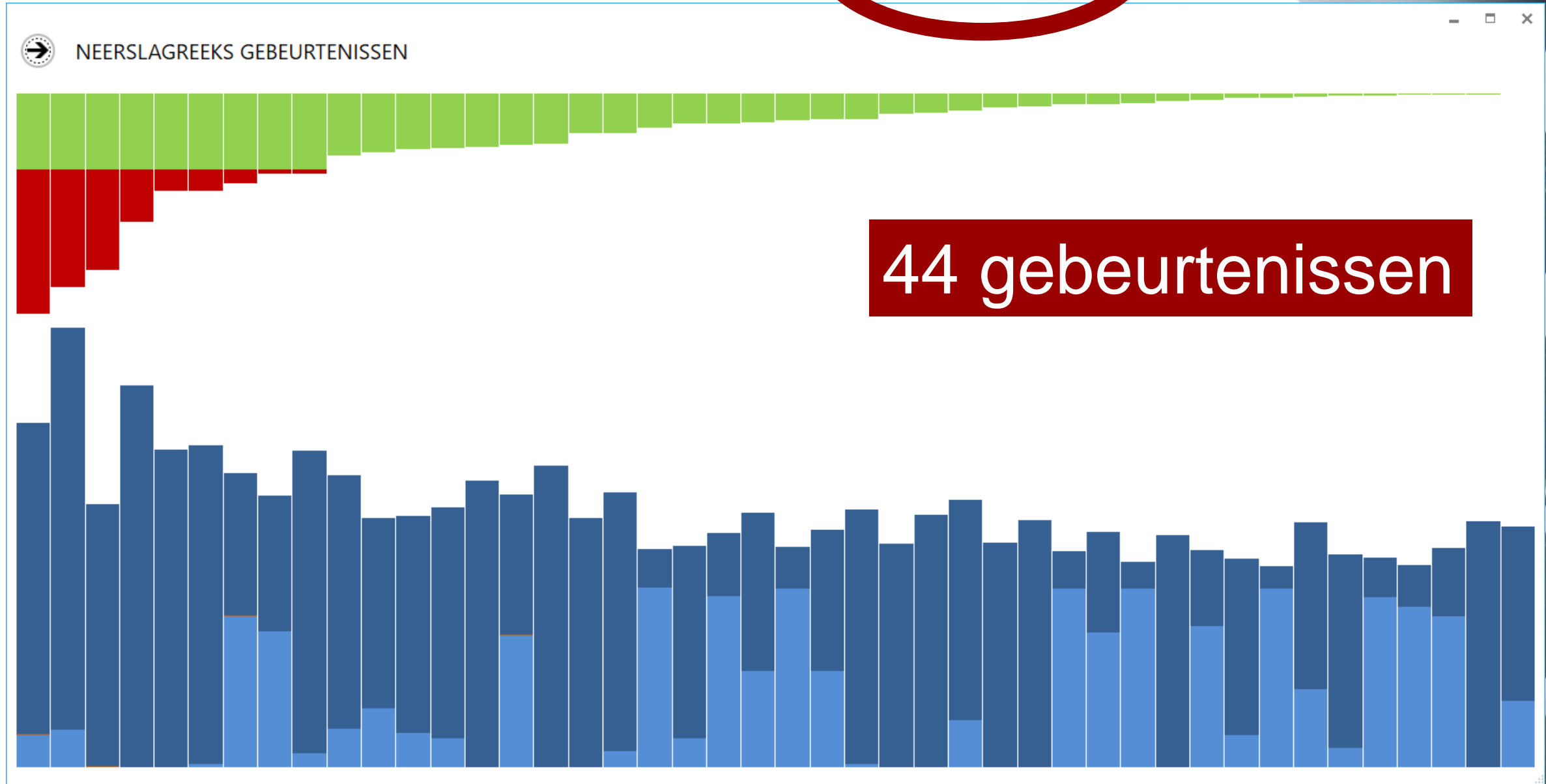
Waterbalans (tijd)



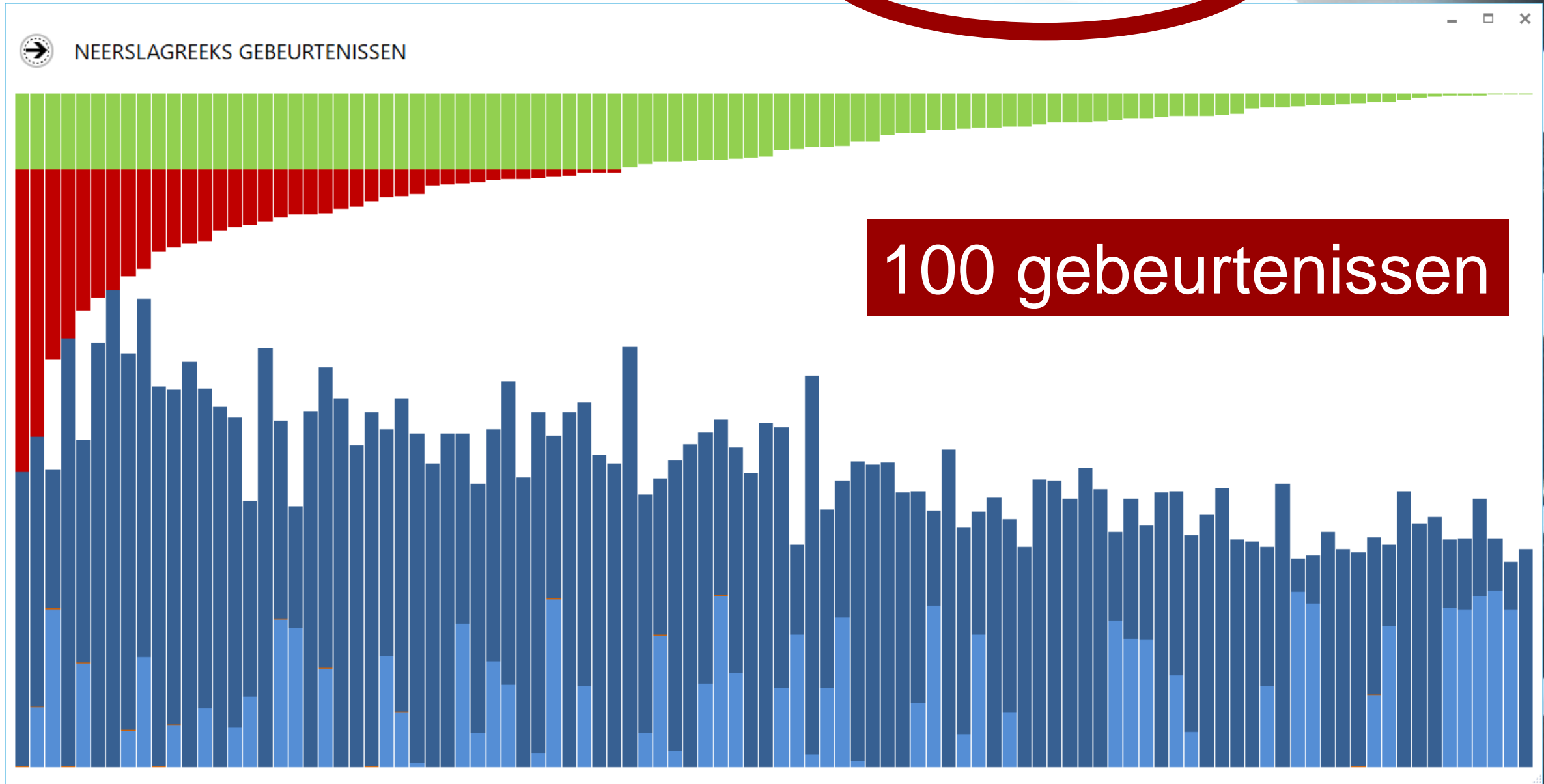
Polder, klimaatreeks vorige eeuw



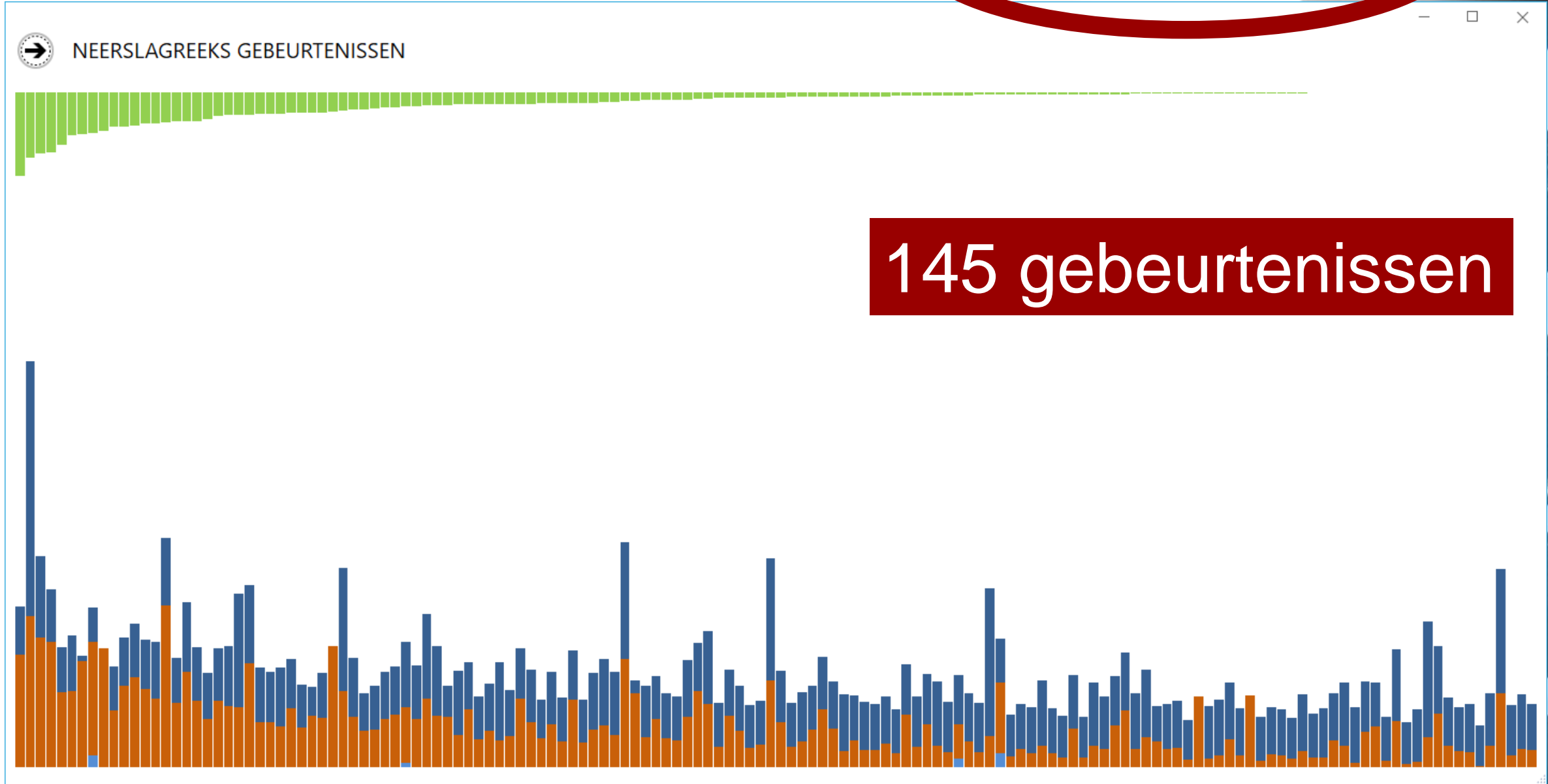
Polder, klimaatreeks **van nu**



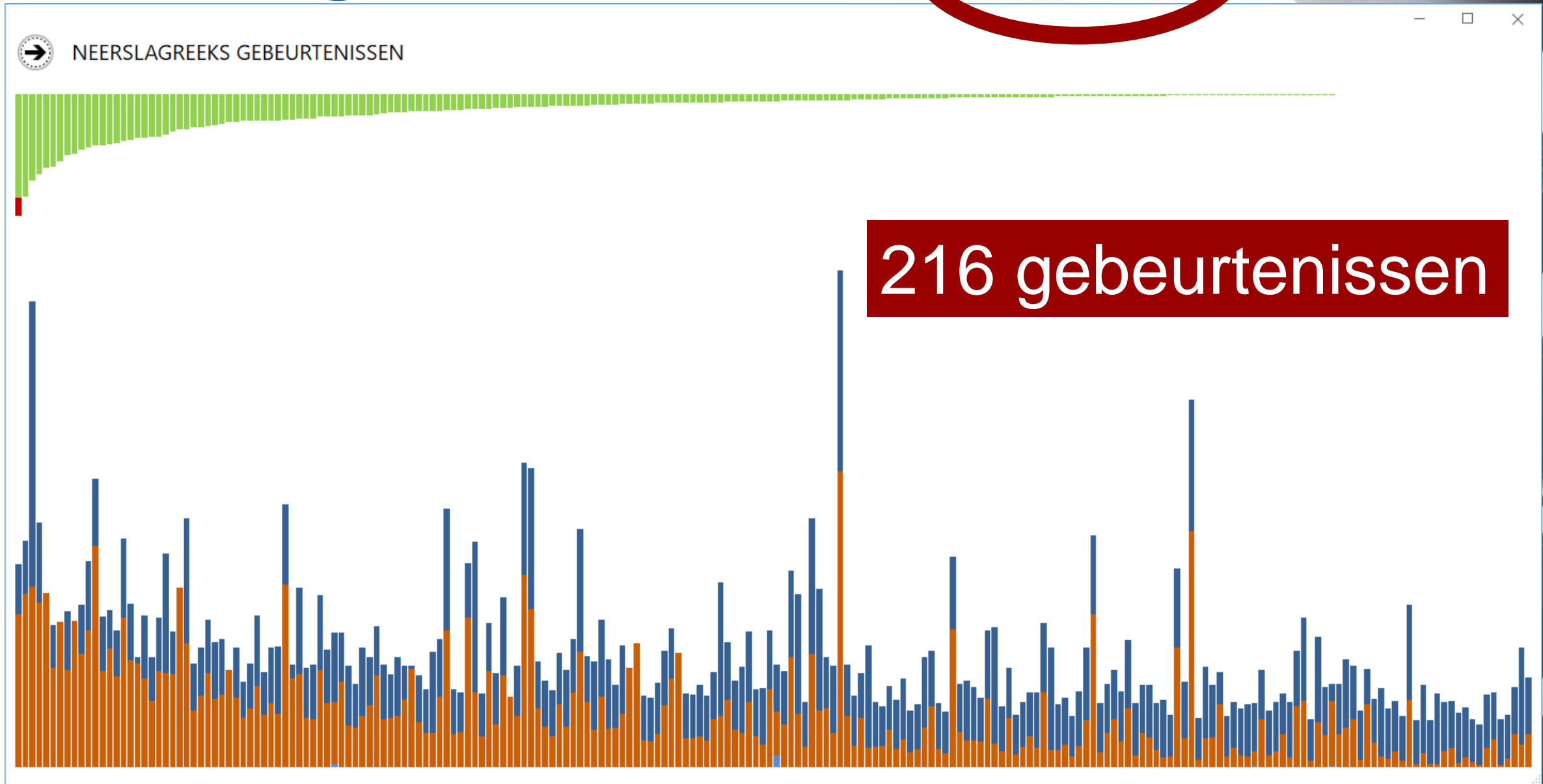
Polder, klimaatreeks van 2085+



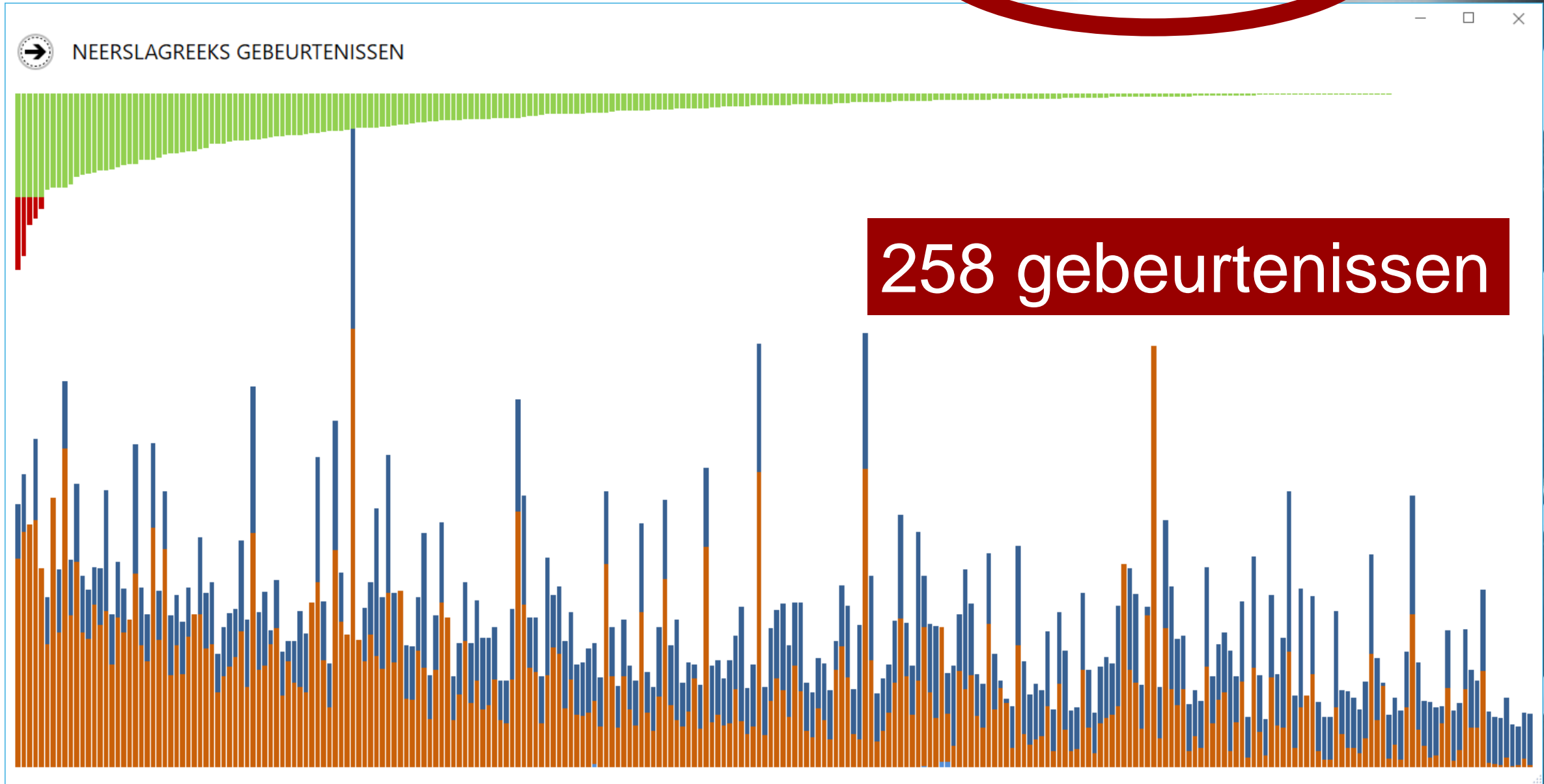
Riolering, klimaatreeks vorige eeuw



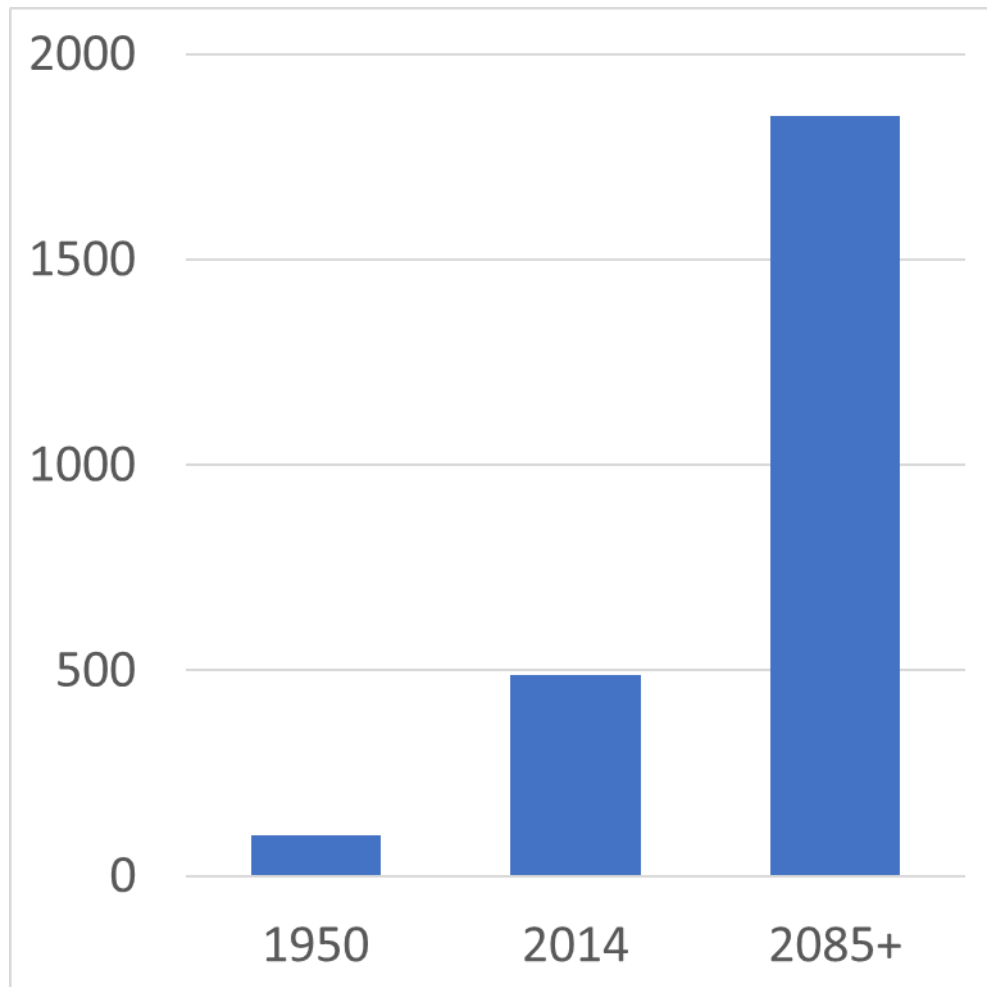
Riolering, klimaatreeks **van nu**



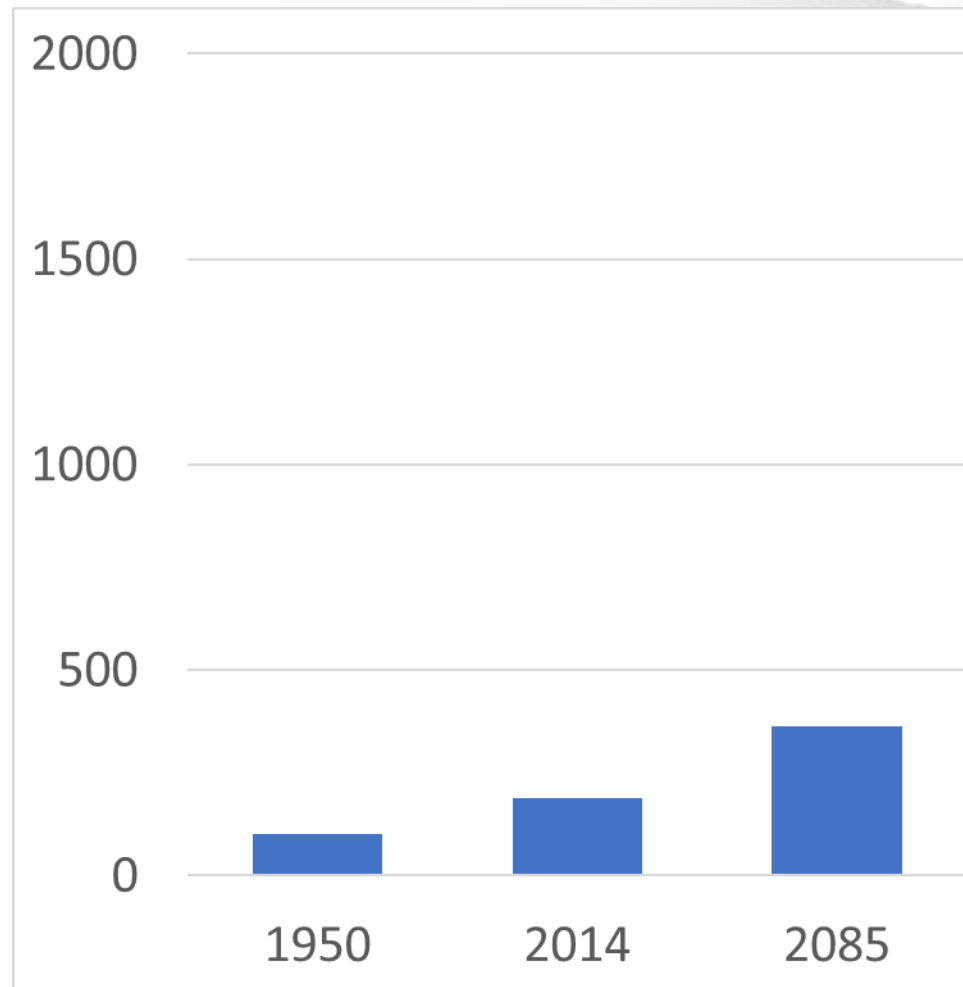
Riolering, klimaatreeks van 2085+



Overbelasting polder en riolering: som max volume (%) per klimaatreeks

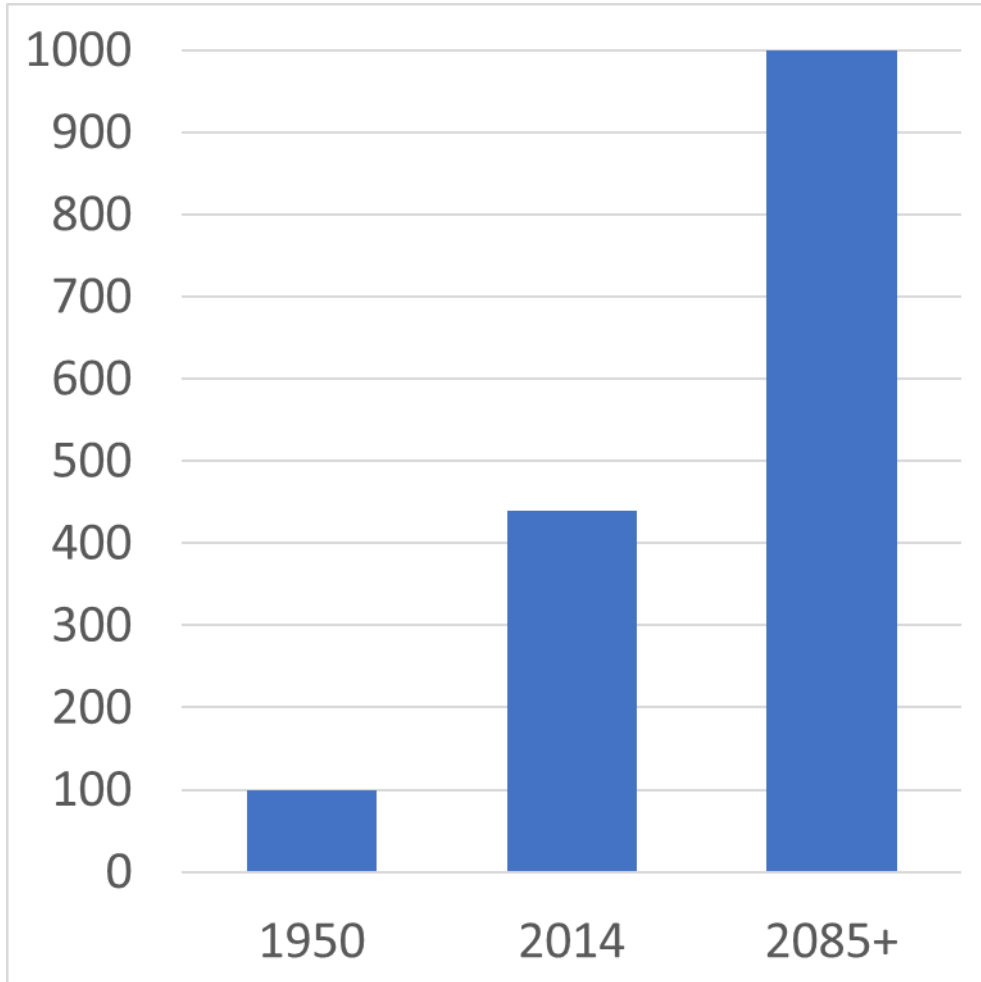


polder

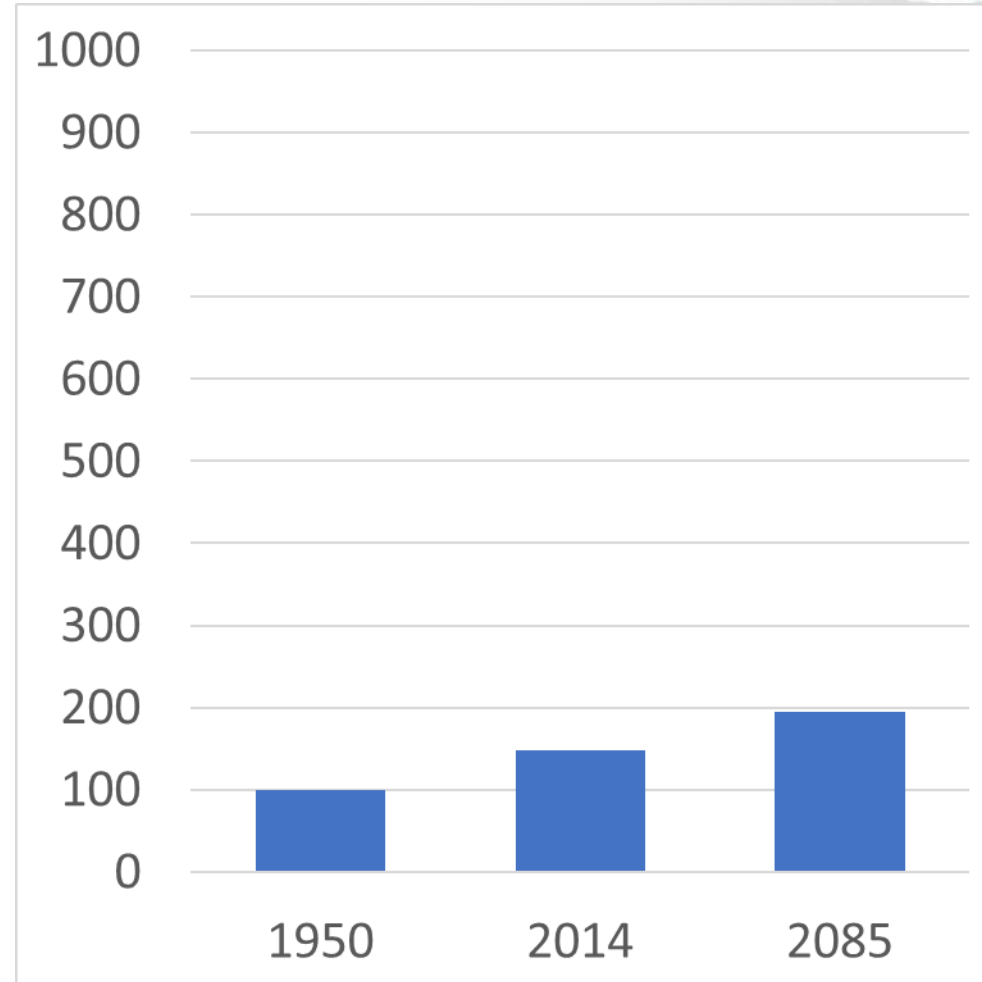


riolering

Overbelasting polder en riolering: frequentie (%) per klimaatreeks



polder



riolering

Tenslotte

- Conclusies
- Statements

Conclusies

- Begrijpen we kans op het optreden van extremen?
- Statistiek van extremen is extreem onzeker
- Maatregelen op eigen terrein, bezint eer.....
- Klimaat effect bergende systemen !

Statements

- Bij de ontwikkeling extreme buien gaat het om ongekeerde hoeveelheden regenwater.
- Toename oppervlakte extreme regengebieden is een enorme swingfactor.
- Waarom geen veiligheidsfactoren?
- Statistiek: Resultaten uit het verleden

Links naar artikelen

- Gebruik STOWA klimaatreeksen
- Maatregelen op eigen terrein
- Maatregelen in bebouwd gebied
- Toename convectieve buien
- Perceptie extreme buien