

KU LEUVEN

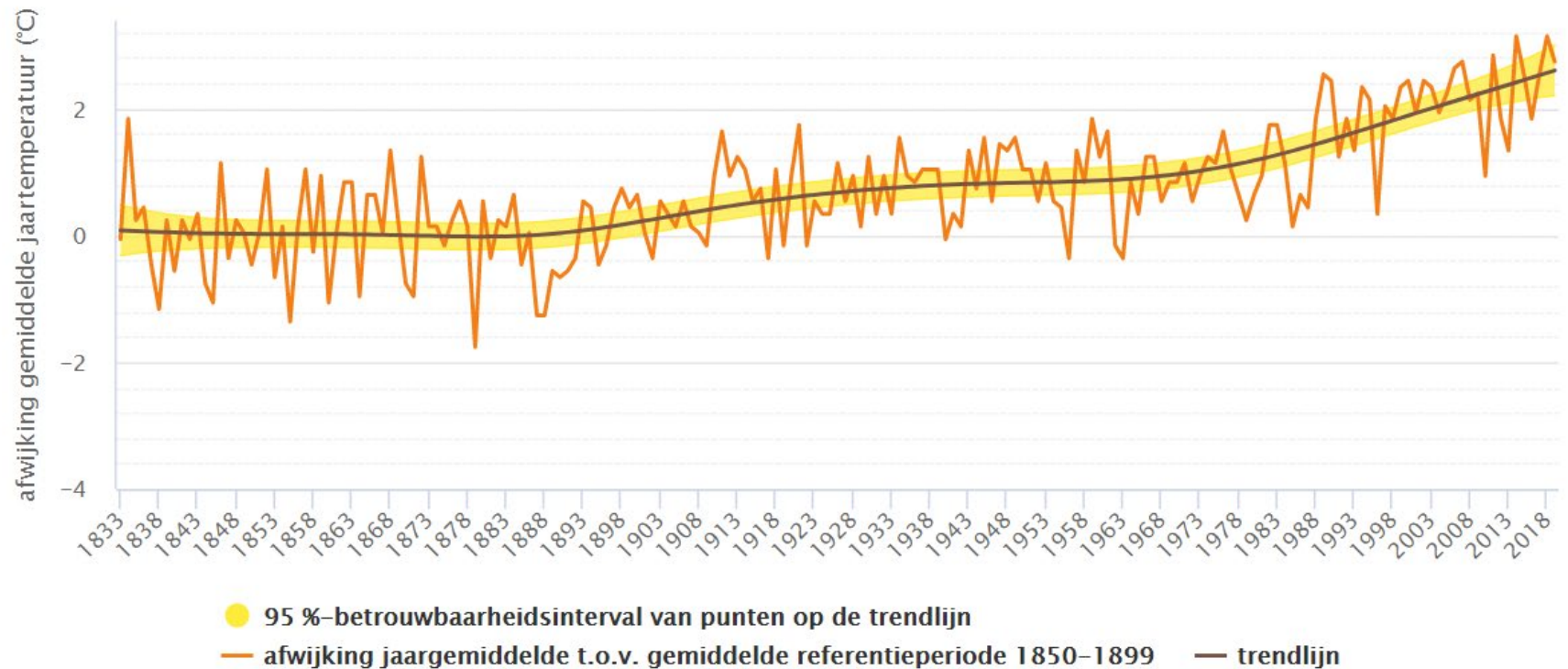
PROF. DR. IR. PATRICK WILLEMS

URBANISATIE EN KLIMAATVERANDERING:
**ZOWEL MEER
DROOGTE ALS MEER
OVERSTROMINGEN IN
VLAANDEREN**

Het klimaat verandert ...

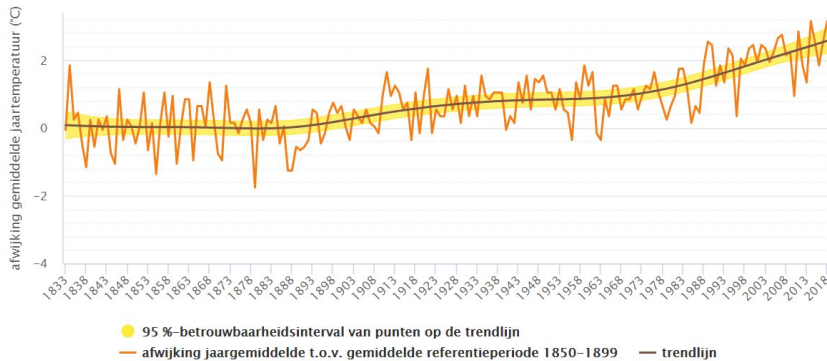
Het klimaat verandert ...

Temperatuurstijging Ukkel sinds 1830:

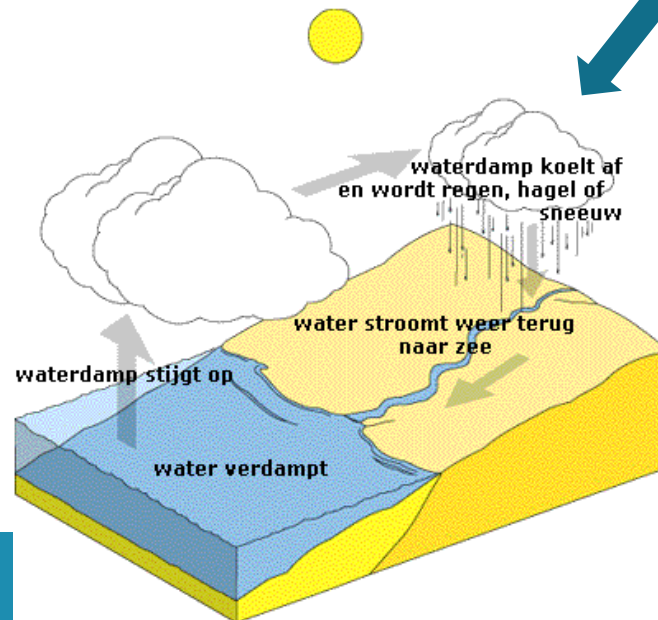
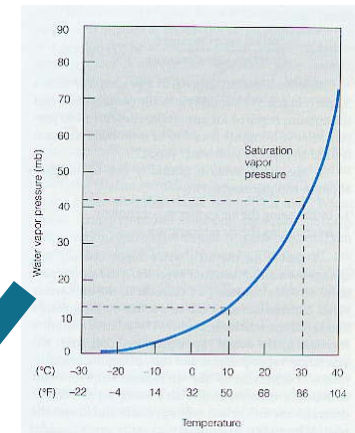


Klimaatverandering → meer hydrologische extremen

Temperatuurstijging Ukkel sinds 1830:



Toename van de verzadigingsconcentratie van waterdamp in de atmosfeer:

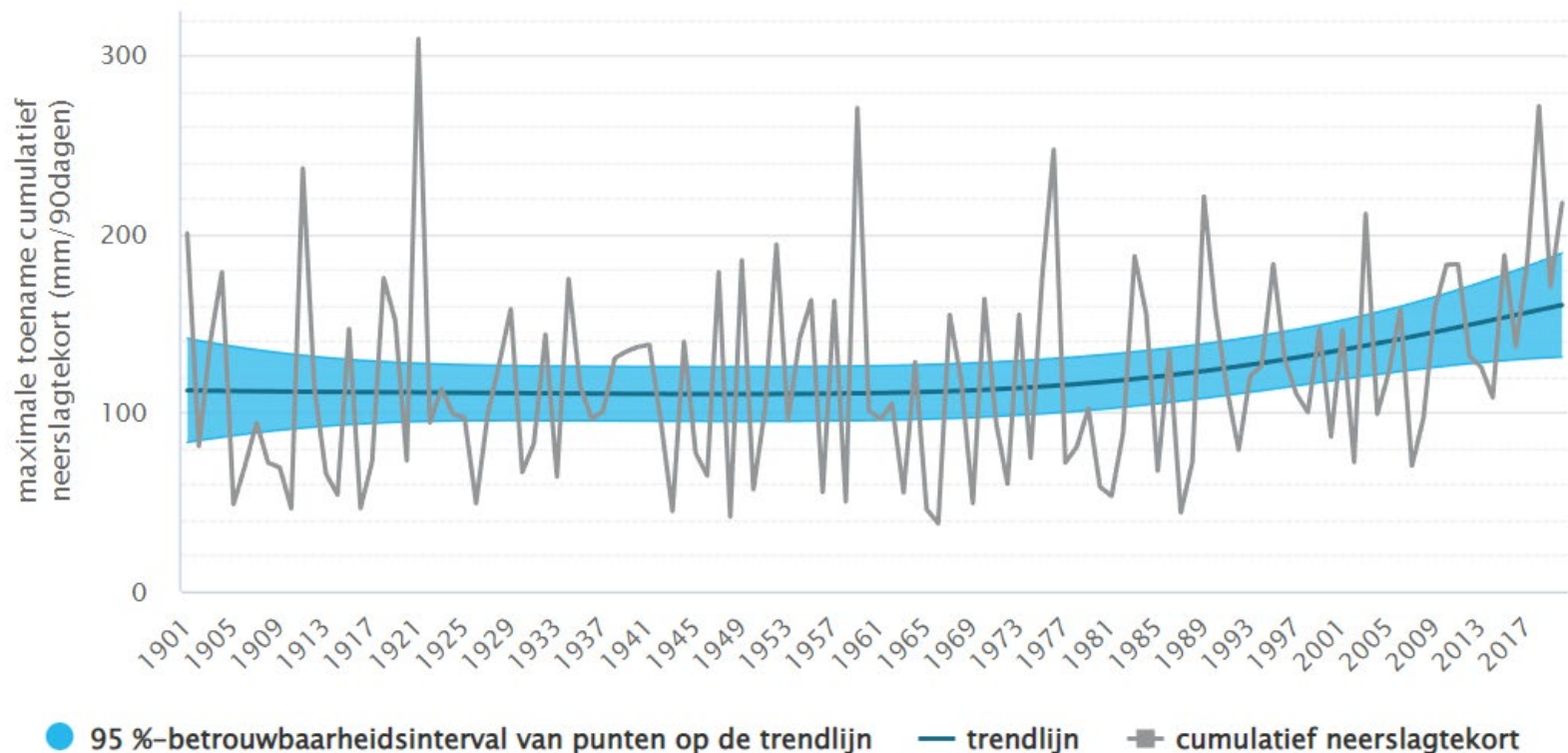


+ wijzigende atmosferische circulatie
o.a. toenemende persistentie door verminderde temperatuursgradient met noordpool

Toenemende neerslagtekorten

Max. cumulatief neerslagtekort (= effect neerslag & verdamping)
Vlaanderen (metingen vanaf 1901):

evolutie cumulatief neerslagtekort over 90 dagen



Bron: VMM op basis van KMI

Zomers van 2017, 2018, 2019, 2020 & 2022: droogte en watertekorten

KMI bestempelt droogte als uitzonderlijk

28/08/2018 om 15:23 door bbd | Bron: BELGA

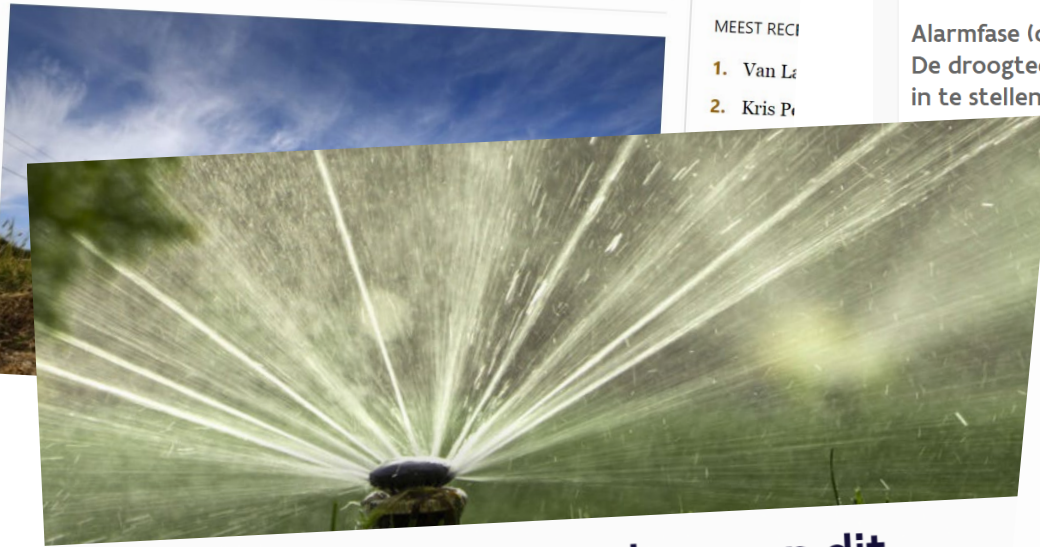
G+ Tweet Delen

Mail Print

f t i

MEEST RECI

1. Van L
2. Kris P



Neerslagtekort in Vlaanderen op dit moment groter dan tijdens de historisch droge zomer van 1976

Het hydrologische neerslagtekort in Vlaanderen bereikt recordhoogtes. Zo'n tekort is er wanneer er meer water verdampt dan er neerslag gevallen is en momenteel bedraagt dat tekort meer dan 350 liter per vierkante meter. Dit is in de historisch droge zomer van 1976",

Alarmfase (code oranje) voor droogte in heel Vlaanderen

Alarmfase (code oranje) voor droogte is sinds 24 juli van kracht in heel Vlaanderen. De droogtecommissie adviseert alle gouverneurs om een waterverspillingsverbod in te stellen en een captatieverbod op alle onbevaarbare waterlopen uit te

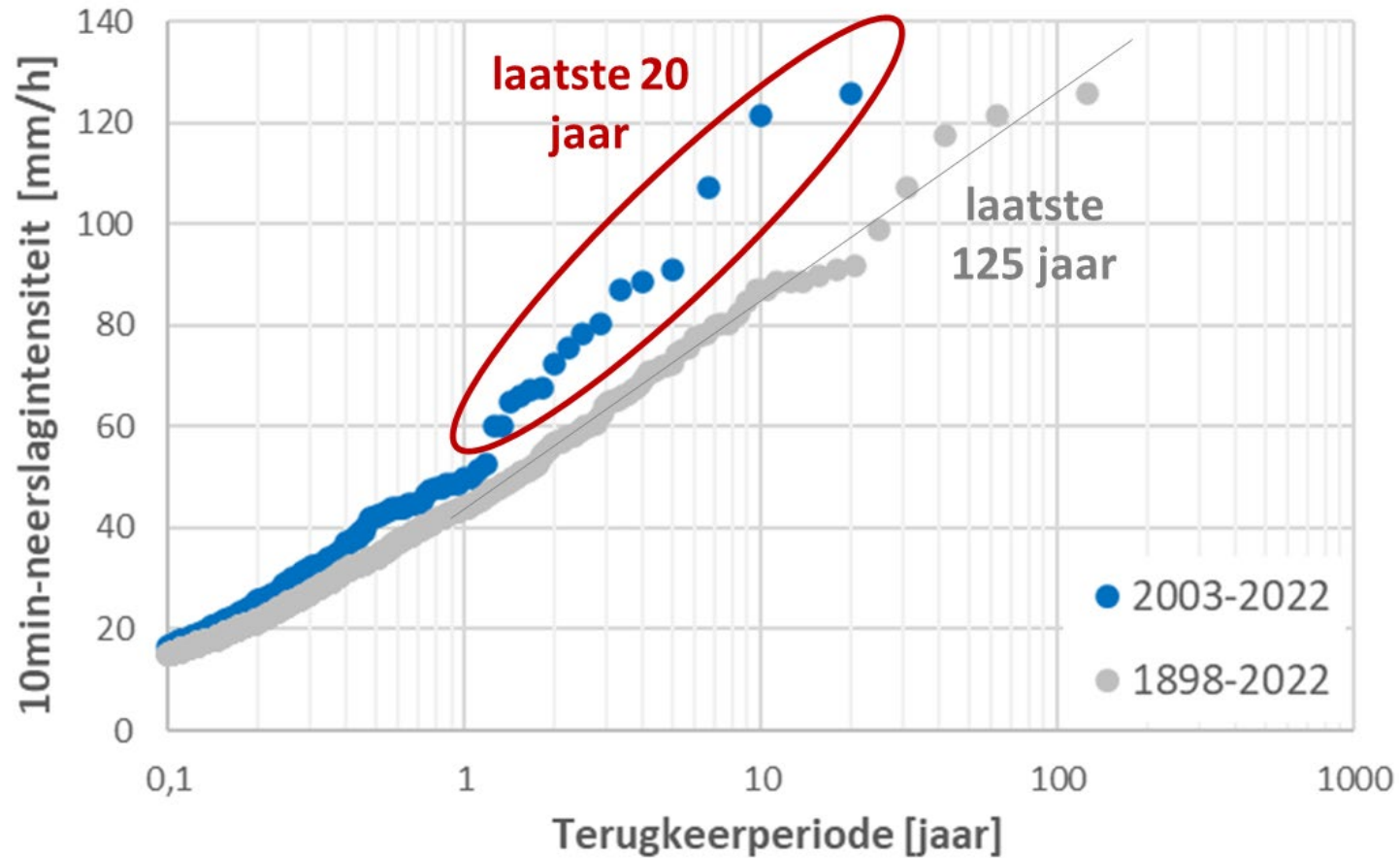
Grondwaterstanden zakken verder: "laag tot zeer laag" in 78 procent meetpunten: "De toestand is ernstig"

di 11 aug

De grondwaterstanden in Vlaanderen zijn nog verder weggezakt tegenover vorige maand, en zijn nu laag tot zeer laag in 78 procent van de meetpunten. Op langere termijn wordt zo'n situatie onhoudbaar, waarschuwt de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), die wijst op het belang van o.a. de Blue Deal om water beter vast te houden. "Er is een structureel probleem".

Toenemende intensiteit piekregens

10-minuten neerslagmeting te Ukkel: laatste 20 jaar vs. laatste 125 jaar:



Bij elke hevige onweersbui ...

... ook in Boortmeerbeek en omgeving



© YONI PROOST
WWW.112ANTWERPEN.BE



Veel wateroverlast in Boortmeerbeek, Haacht en Kampenhout na wolkbreuk

BOORTMEERBEEK/HAACHT/KAMPENHOUT In Boortmeerbeek, Haacht en Kampenhout stonden er deze namiddag verschillende straten blank na een wolkbreuk.

Joris Smets 04-06-21, 17:02 Laatste update: 04-06-21, 19:26



Januari 2024: Boortmeerbeek

Pomp met groot debiet redt gemeente van ramp: “Veel woningen zijn gered van het water”



De pomp op het Jaagpad heeft heel wat huizen gered. — © IF

BOORTMEERBEEK - Een grote ramp vermeden. Dat is de conclusie van de burgemeester van Boortmeerbeek, Karin Derua (Open VLD). De grote wateroverlast van de voorbije week heeft lelijk huisgehouden in Vlaanderen, maar Boortmeerbeek bleef grotendeels gespaard. “Met dank aan een pomp in Diest en de hulpdiensten”, zegt de burgemeester.

Sam Coremans

Donderdag 4 januari 2024 om 18:07



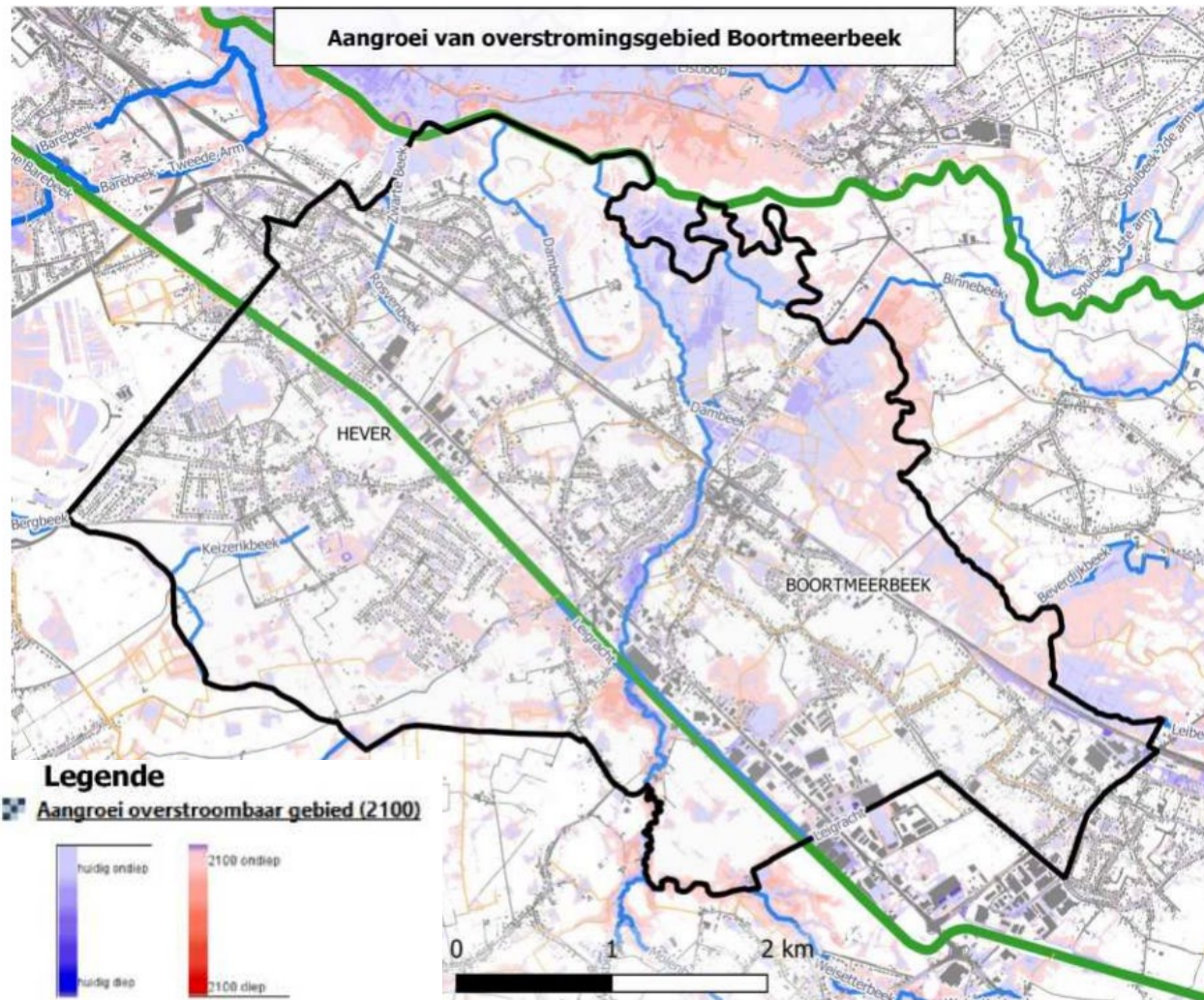
Wateroverlast tekent de eerste dagen van 2024 in Vlaanderen. Ook Boortmeerbeek bleef niet gespaard. Meerdere straten zoals de Molenbeekstraat, Weerstandsstraat, Lange Bruul en Langedonckstraat werden afgesloten voor al het verkeer. “Woensdagavond is in Hever de Dijle stevig uit de oevers getreden”, zegt Derua. “Onder andere het woonzorgcentrum heeft ook water in de kelder gekregen. De brandweer is ter plaatse gegaan en heeft het water zo goed mogelijk buitengehouden met zandzakjes.” *(Lees verder onder de foto.)*



De Molenbeekstraat en Langedonckstraat stonden flink onder water. — © IF

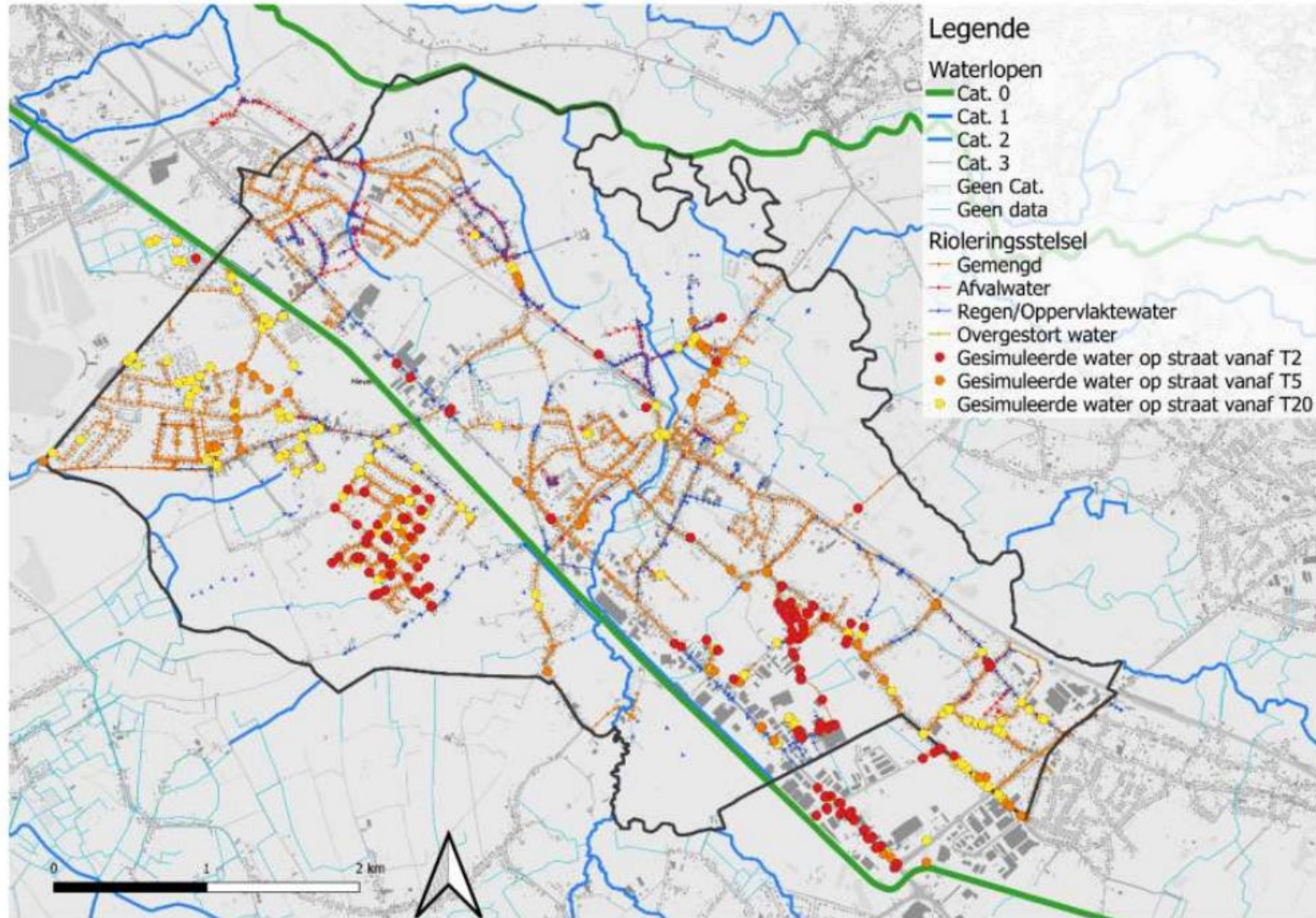
Overstroombare gebieden

Boortmeerbeek, impact klimaatverandering:



Overstroombare gebieden

Kwetsbare zones en kans op overlopen riolering:

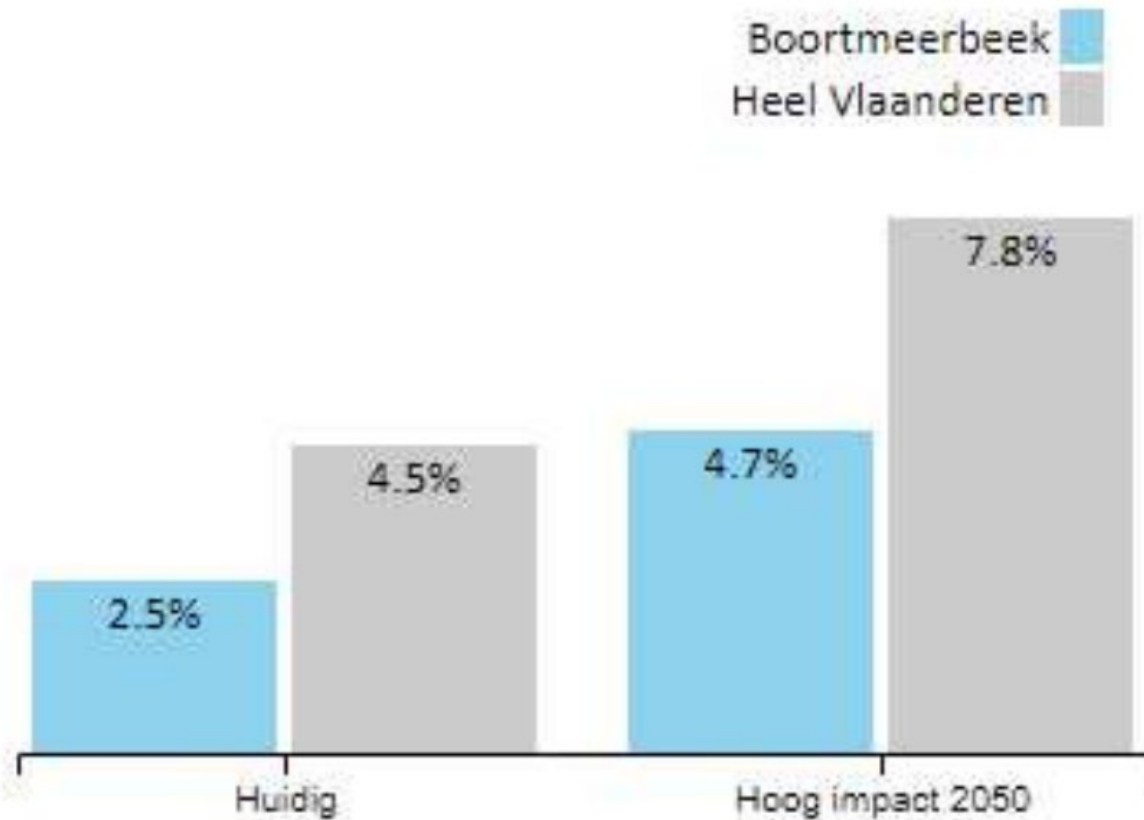


Overstroombare gebieden

Boortmeerbeek, impact klimaatverandering:



Percentage gebouwen met wateroverlast

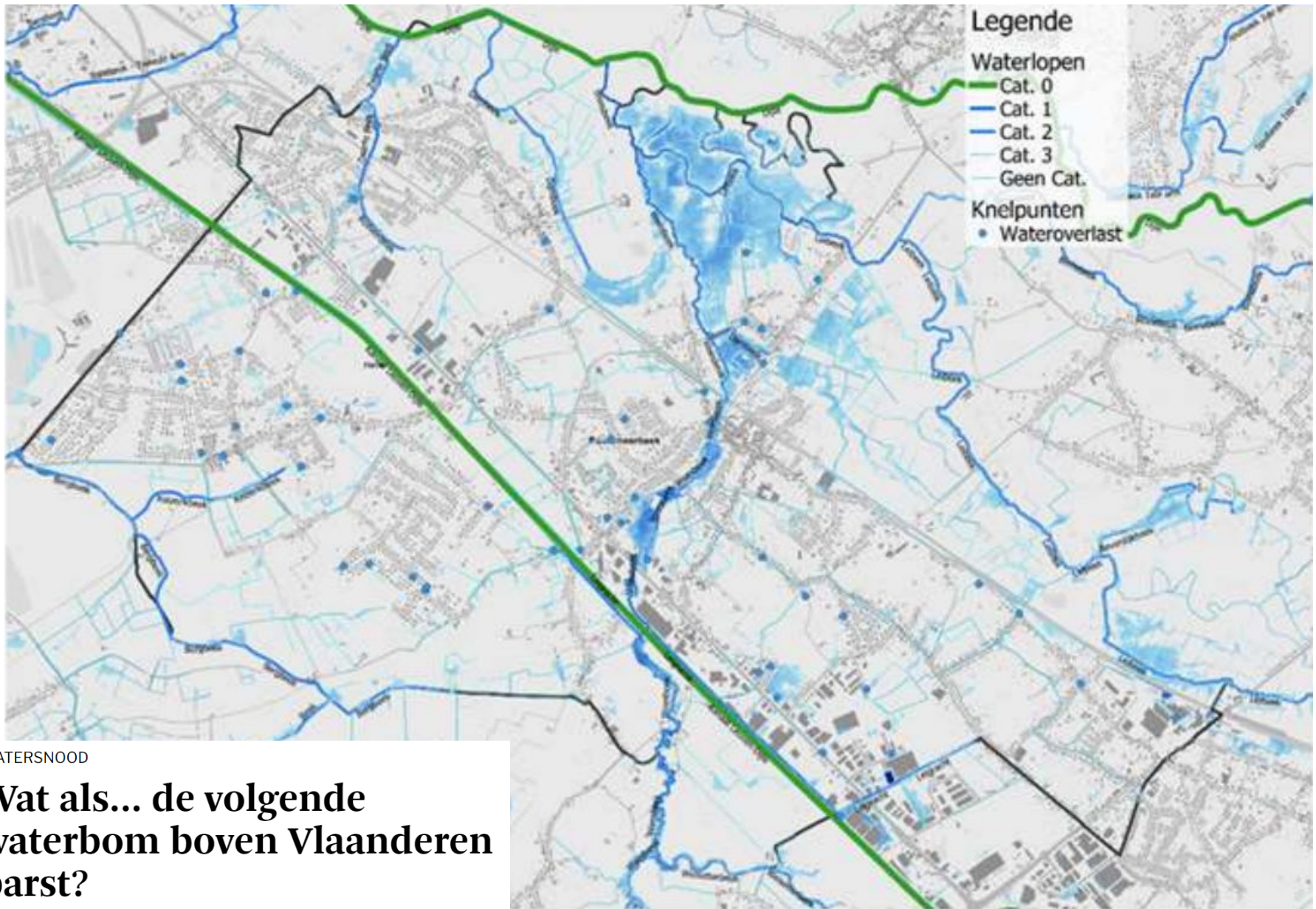


WATERSNOOD

Wat als... de volgende waterbom boven Vlaanderen barst?



8,1 miljard EUR schade
ca. 86 000 woningen getroffen

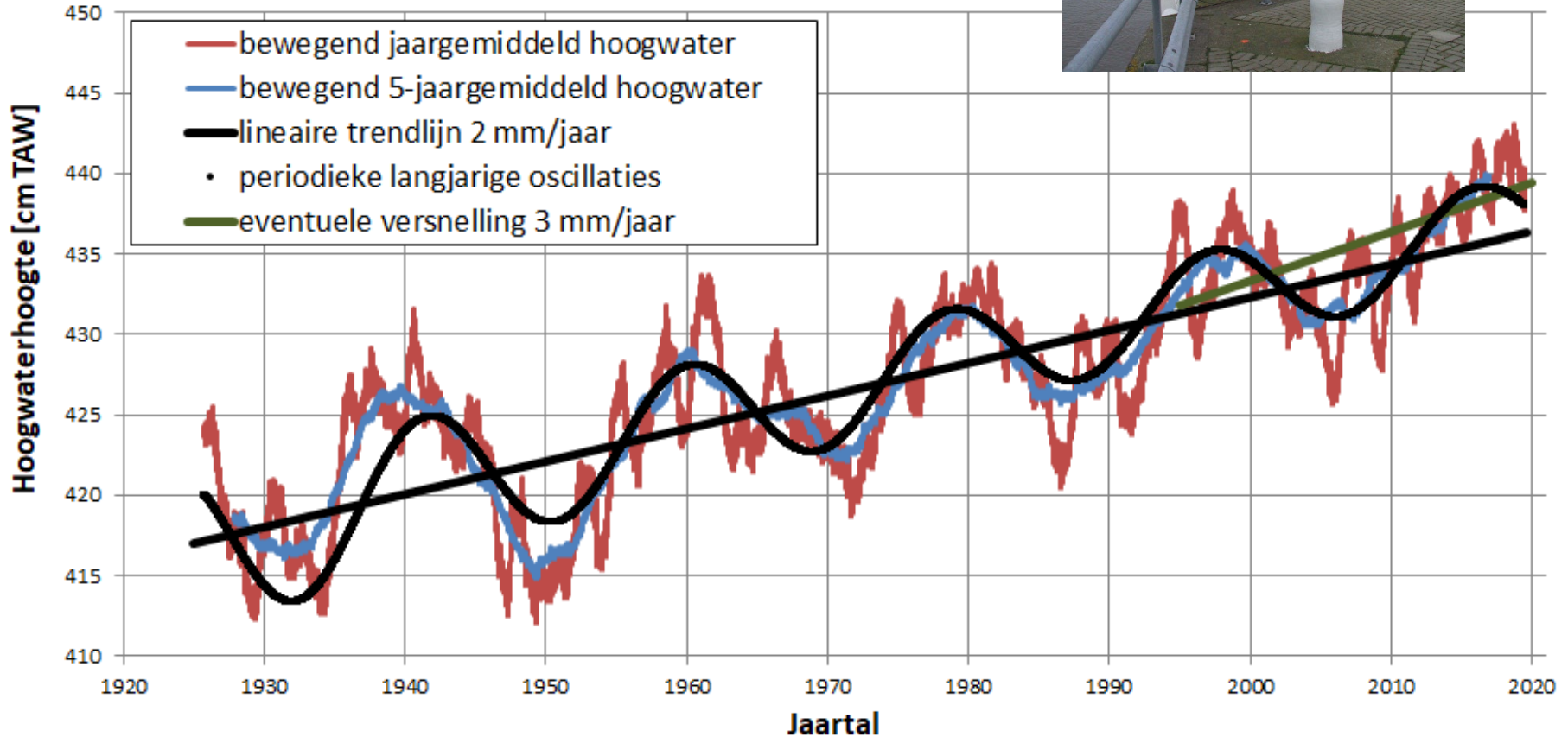


WATERSNOOD

Wat als... de volgende waterbom boven Vlaanderen barst?

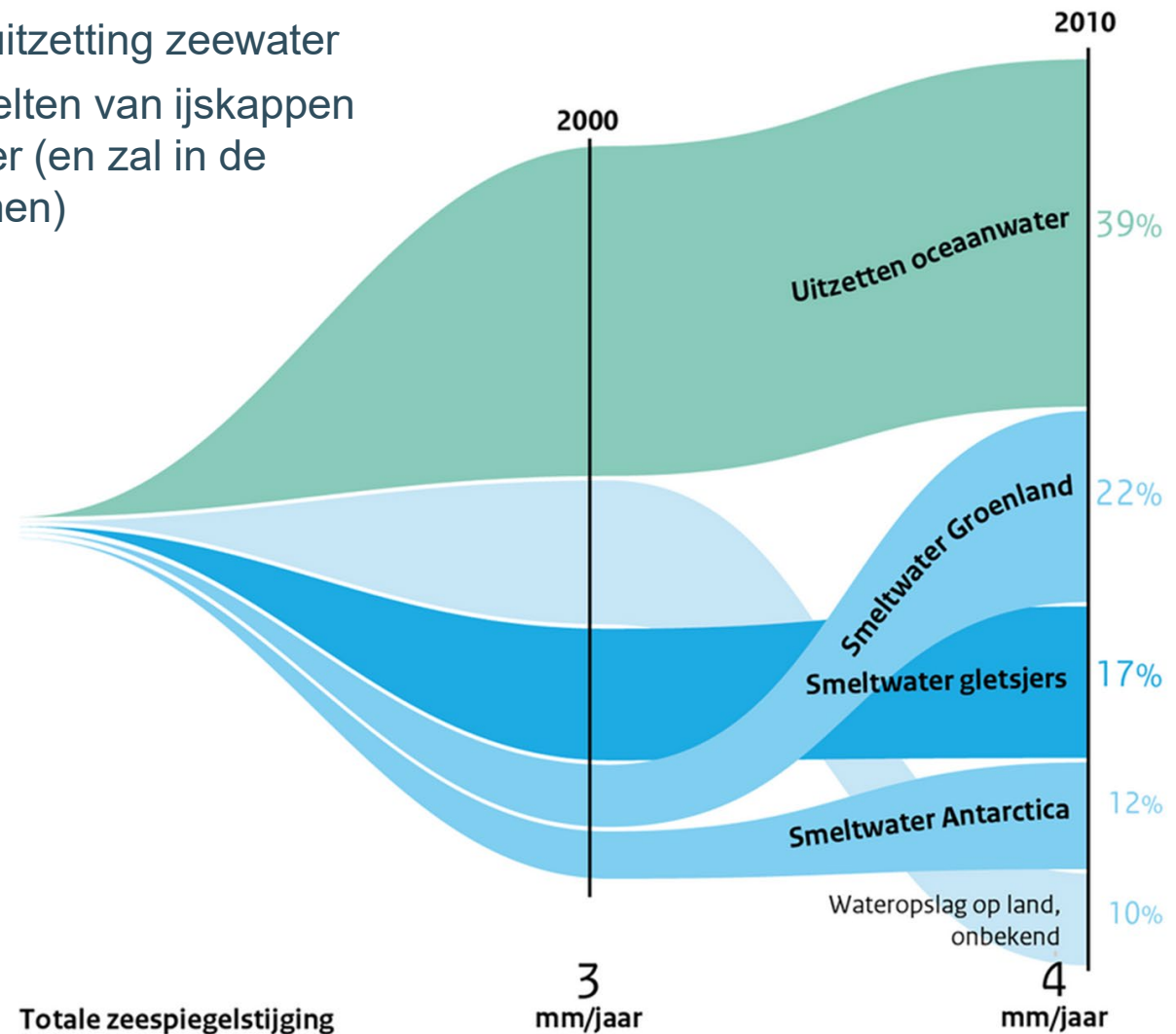
Zeespiegelstijging

Waterhoogte Belgische kust sinds 1925:



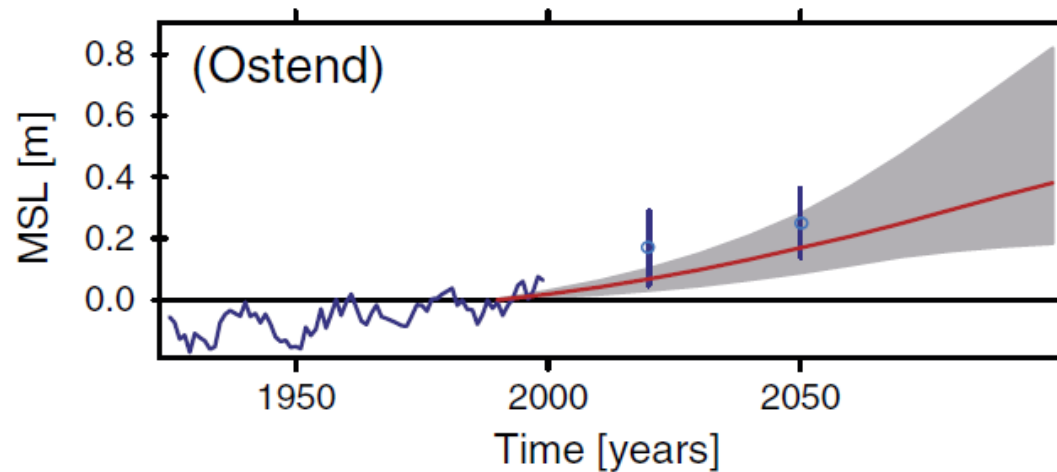
Verklaring zeespiegelstijging

- tot nog toe vooral door uitzetting zeewater
- maar bijdrage van afsmelten van ijskappen wordt almaar belangrijker (en zal in de toekomst verder toenemen)



Zeespiegelstijging

Waterhoogte Belgische kust sinds 1925 + toekomstprojectie:

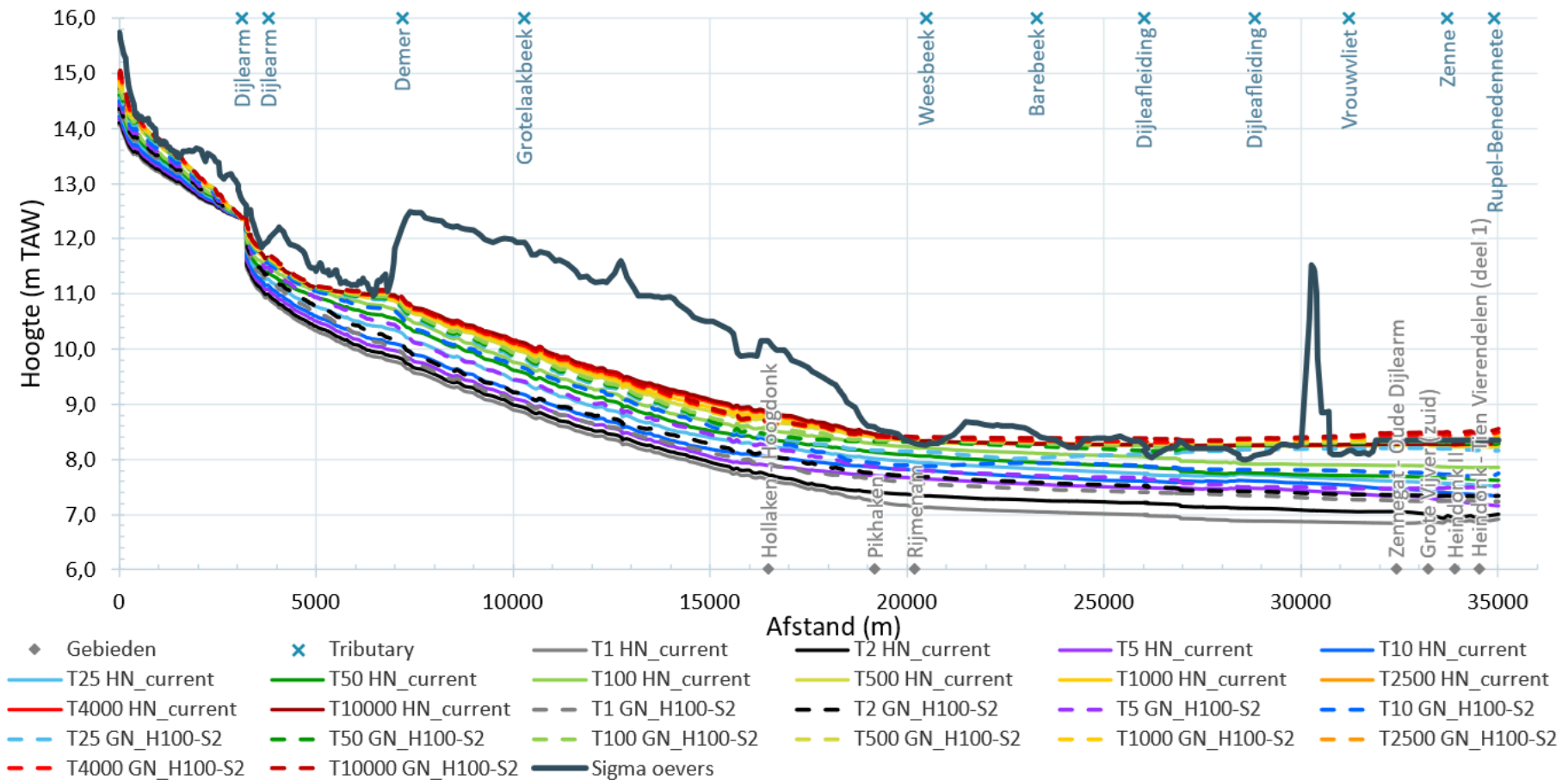


1.7 tot 4 mm/jaar sinds 1927
 ± 20 cm in 100 jaar
toekomstprojectie tot 2100: +20cm tot +80cm

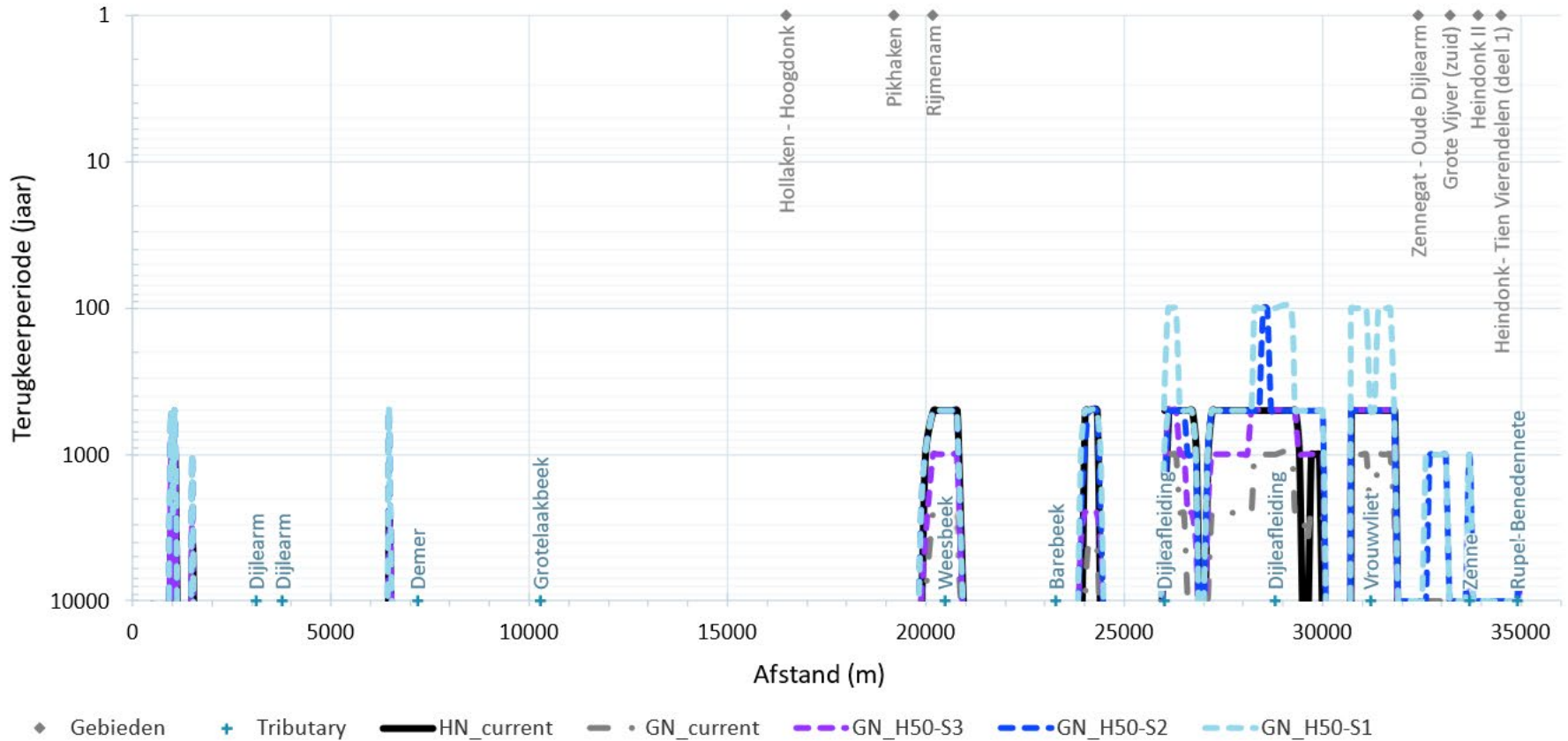
Kustmaregraaf Oostende:



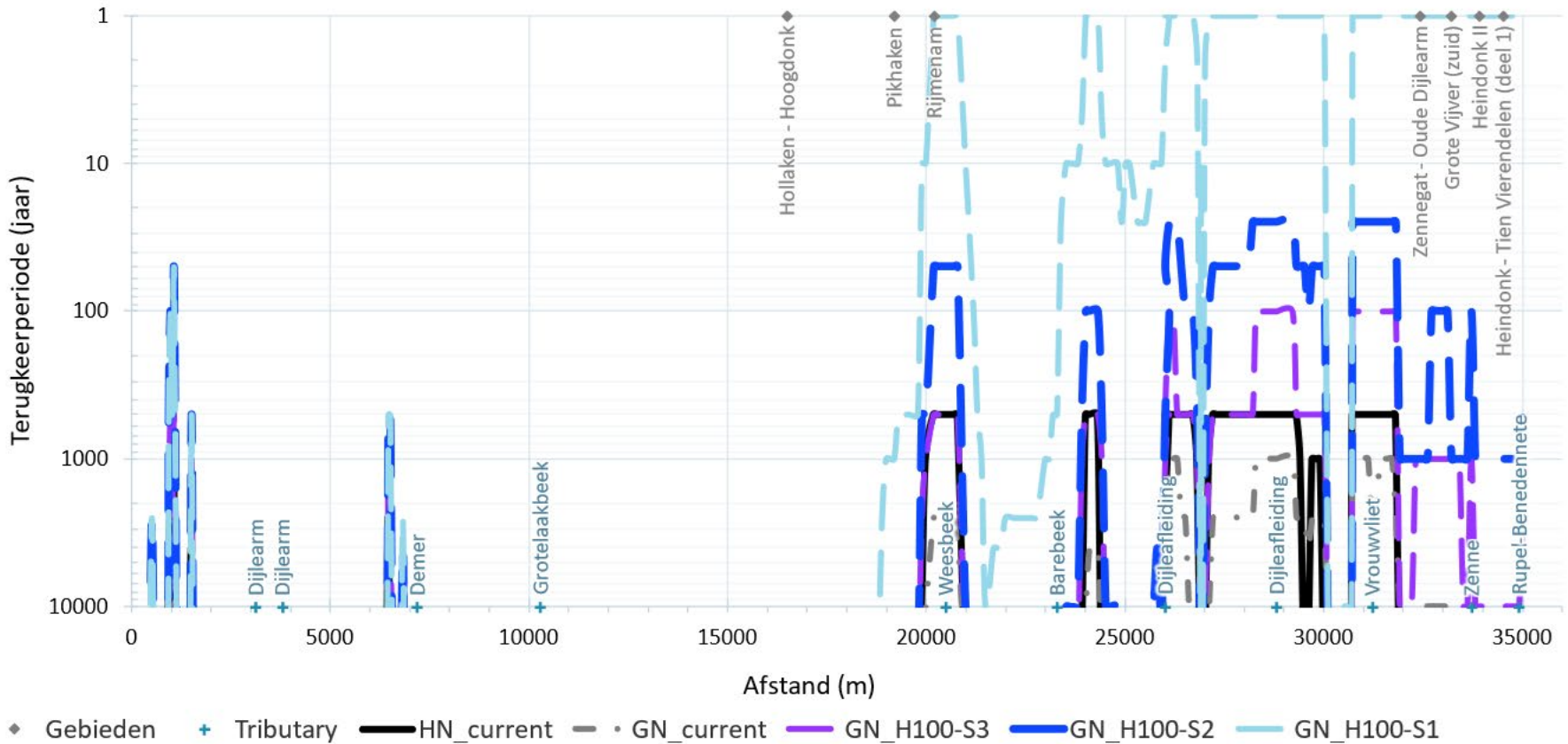
Sigmahoogte-overtoppingskans Dijle



Sigmahoogte-overtoppingskans Dijle

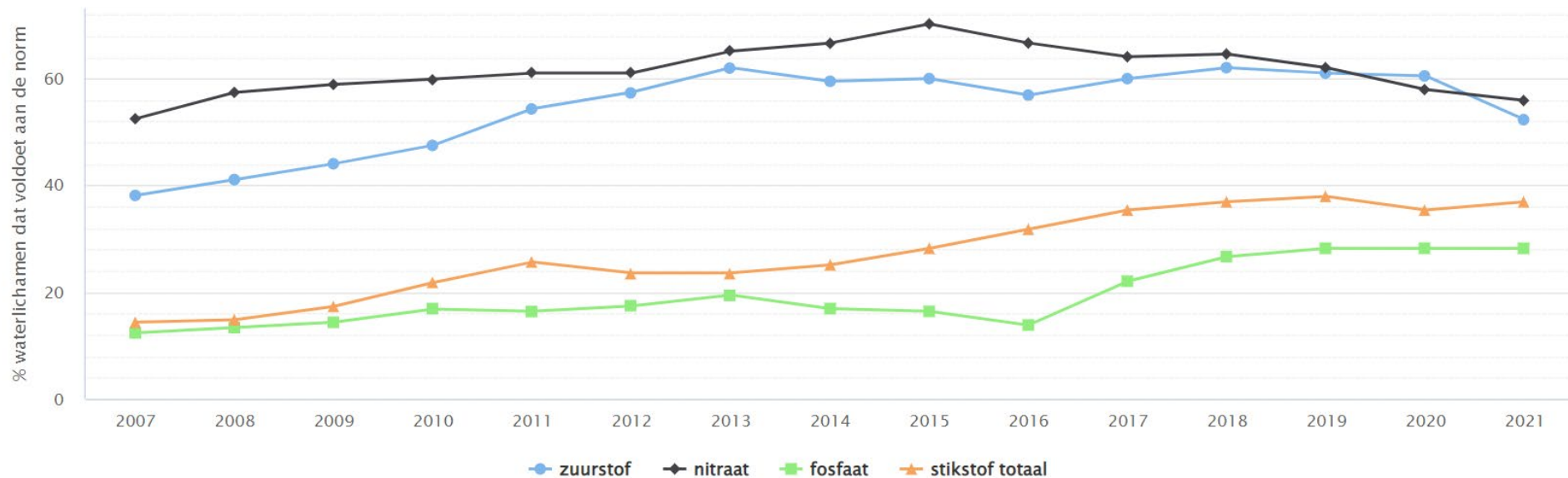


Sigmahoogte-overtoppingskans Dijle



Stabilisatie van verbetering waterkwaliteit

Percentage waterlichamen dat voldoet aan de norm voor zuurstof, nitraat, fosfaat en stikstof totaal



Verminderde waterkwaliteit tijdens droogte

- ✓ Toenemende droogte: minder verdunning, verminderde reaeratie



- ✓ Hogere piekneerslagintensiteiten; Frequentere riooloverstortingen

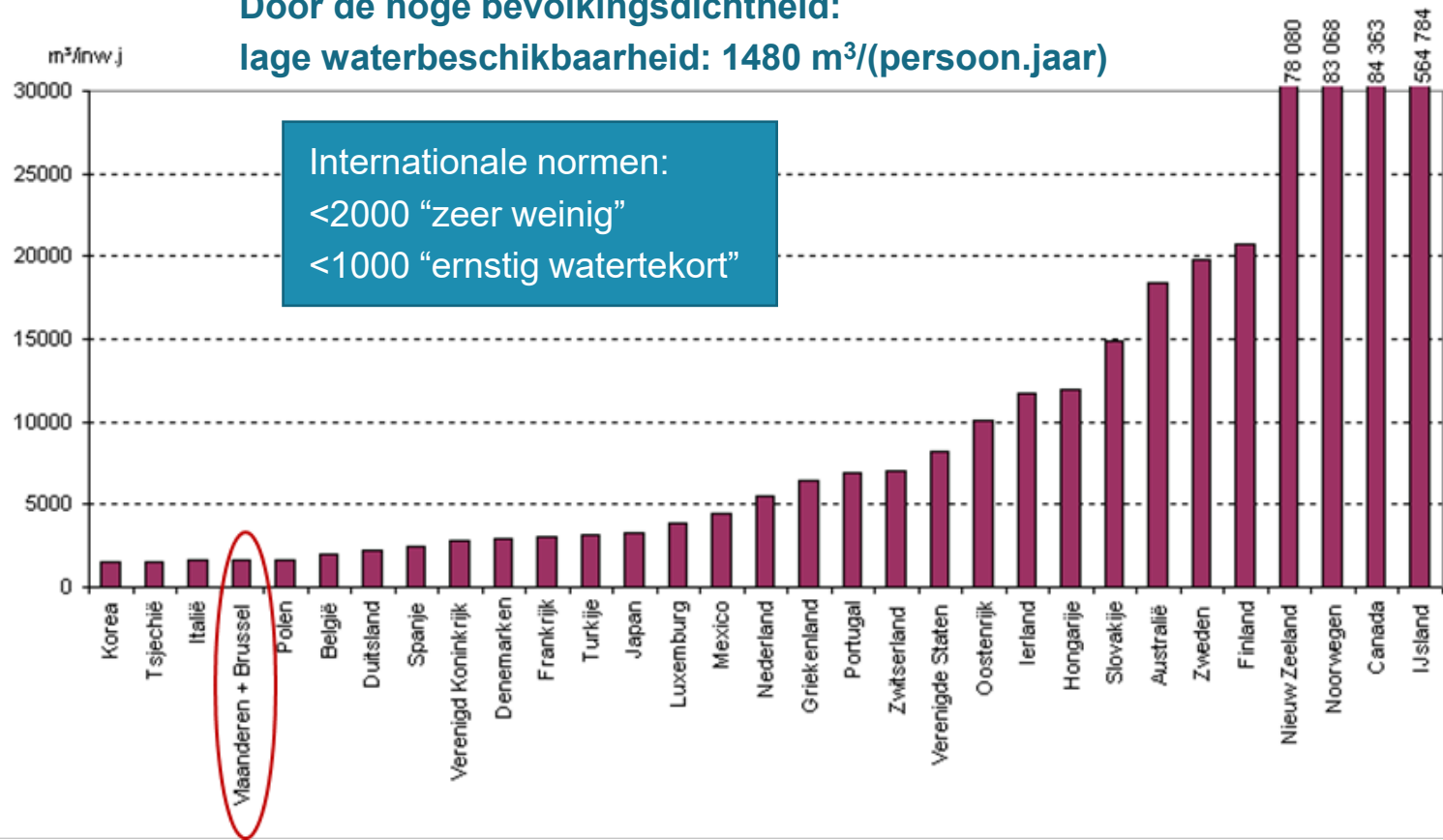


- ✓ Hogere neerslagintensiteiten: Bijkomende uitloging van nutriënten uit landbouwgronden

Vlaanderen is erg kwetsbaar voor
toenemende hydrologische extremen

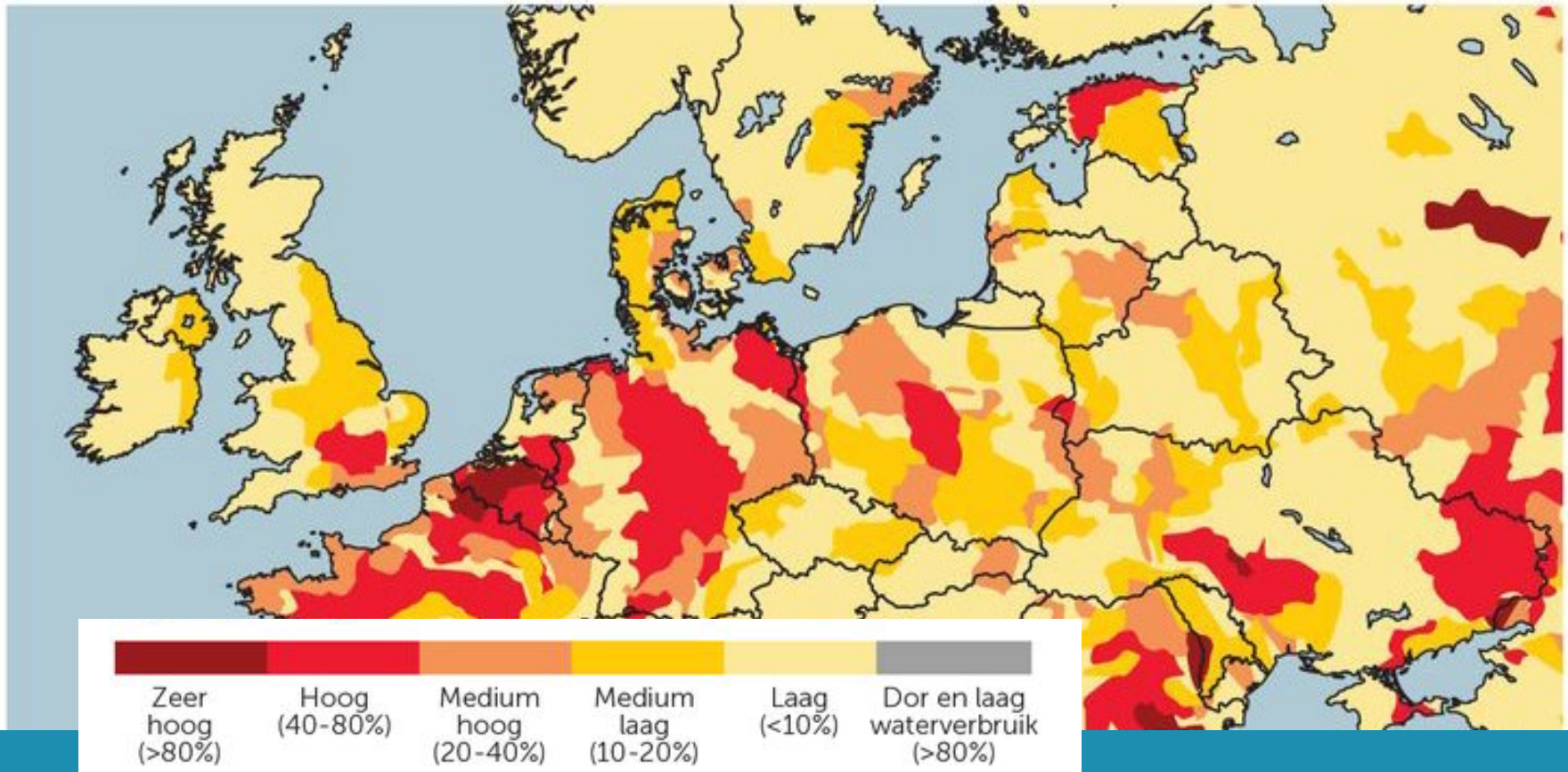
Vlaanderen: Zeer kwetsbaar voor toenemende droogte

Door de hoge bevolkingsdichtheid:
lage waterbeschikbaarheid: 1480 m³/(persoon.jaar)



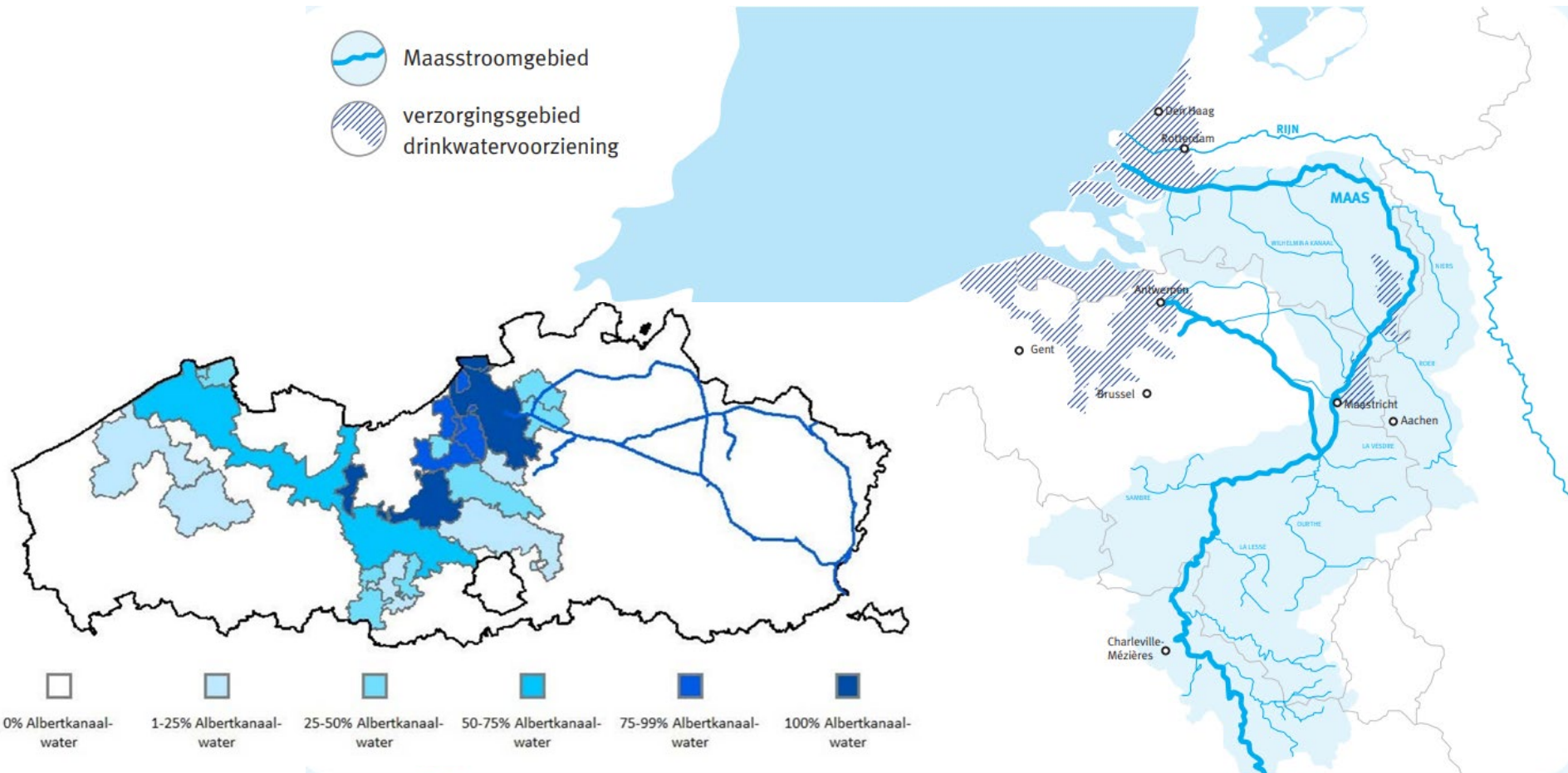
Vlaanderen: Zeer kwetsbaar voor toenemende droogte

Waterverbruik ten opzichte van totale -voorraad



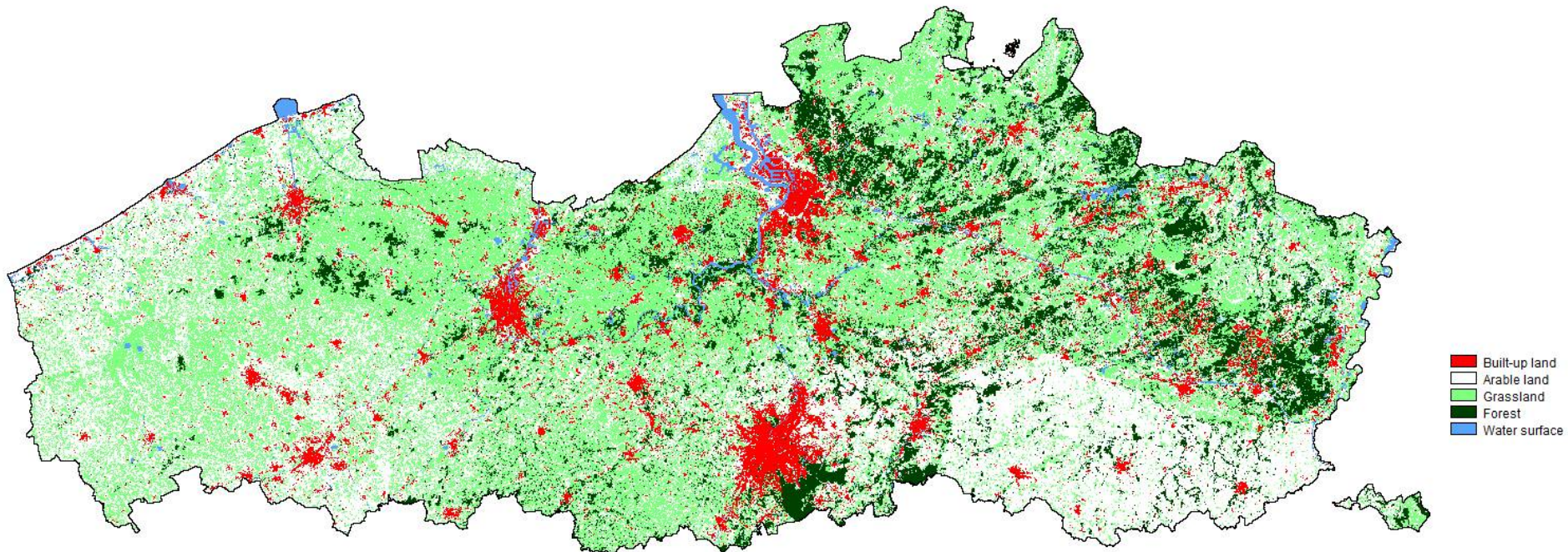
Vlaanderen: Drinkwatervoorziening

40% Vlaams drinkwater afkomstig van Maas (via Albertkanaal en Netekanaal)



Urbanisatie -> Toenemende verharding

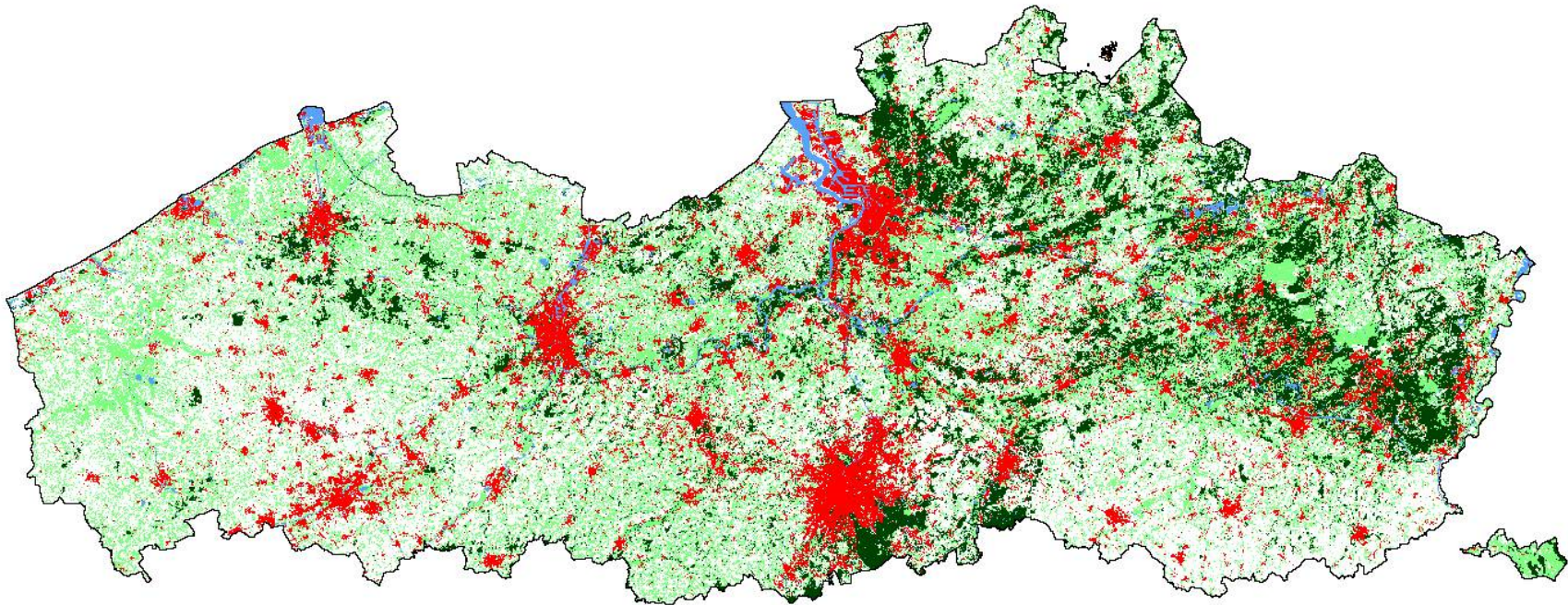
Landgebruik Vlaanderen en Brussel 1976:



3 - 4% verhard

Urbanisatie -> Toenemende verharding

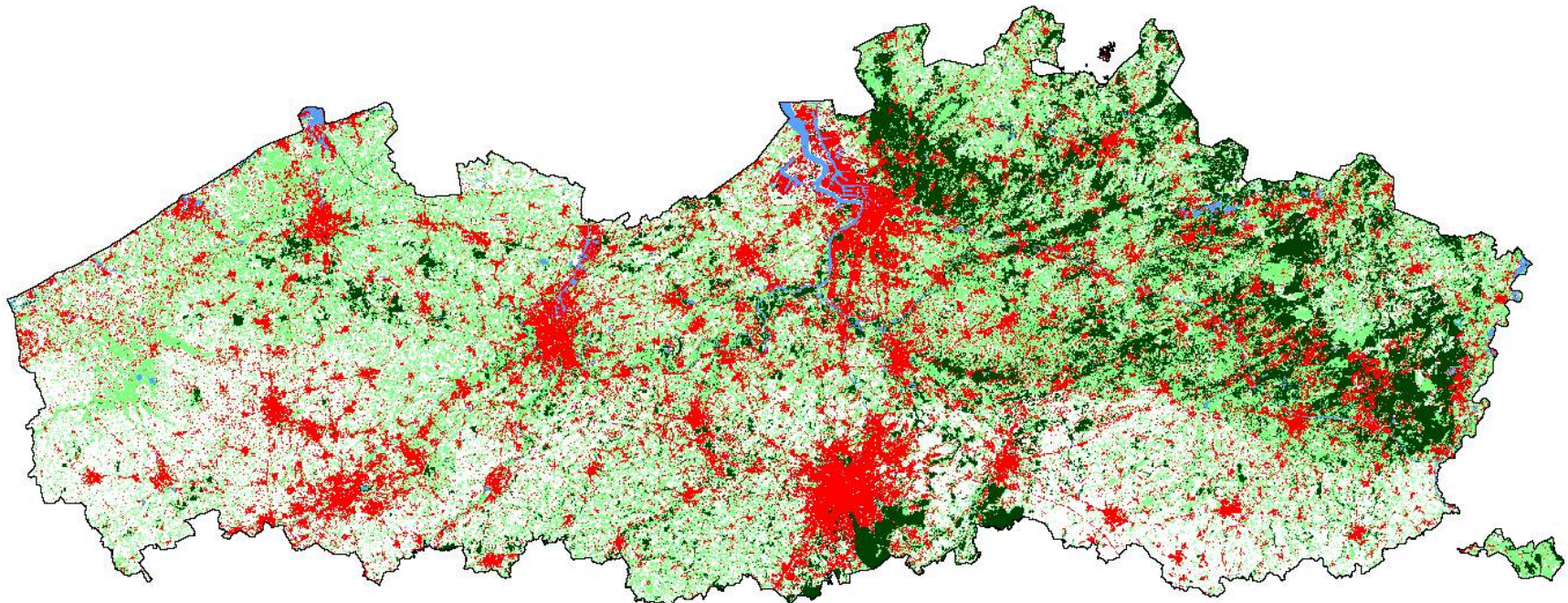
Landgebruik Vlaanderen en Brussel 1988:



5 - 6% verhard

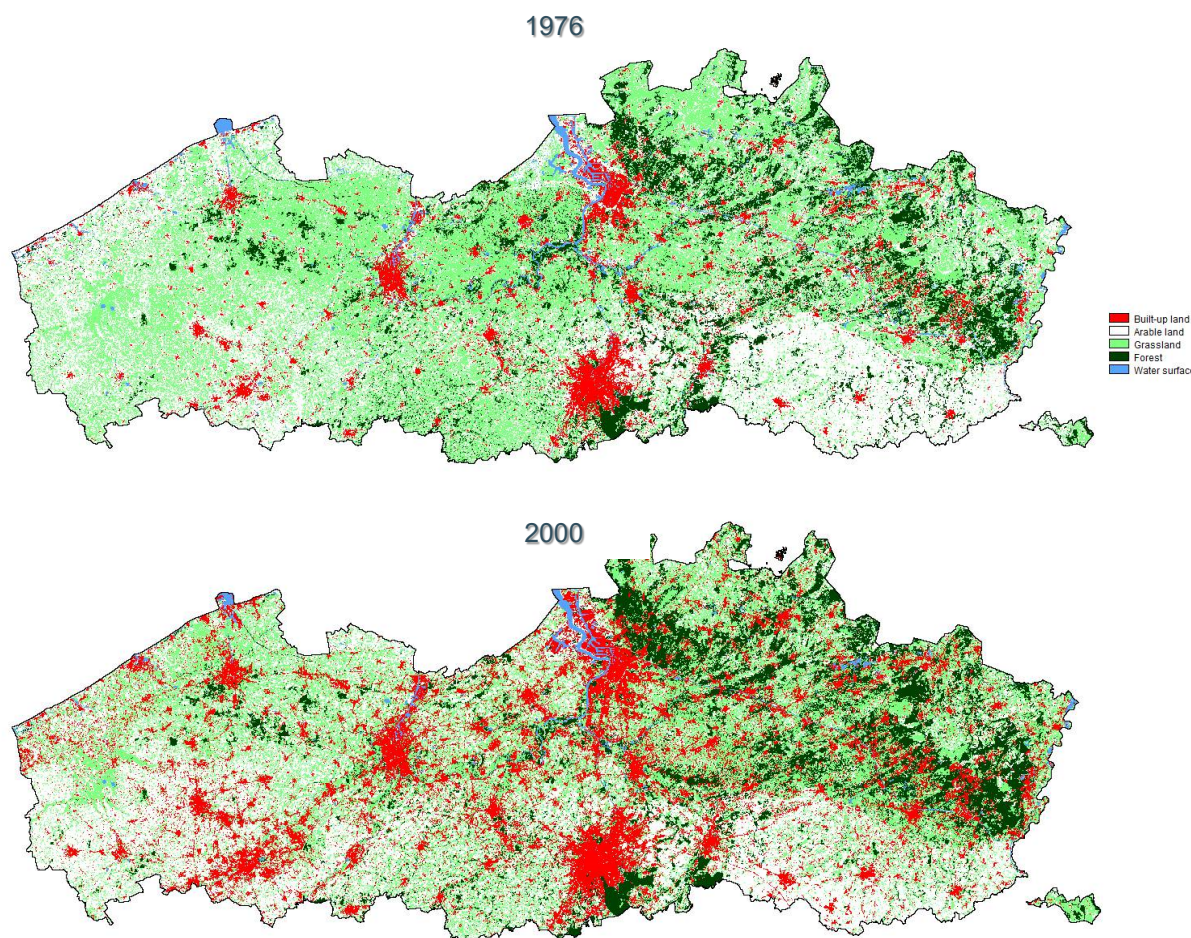
Urbanisatie -> Toenemende verharding

Landgebruik Vlaanderen en Brussel 2000:



9 - 10% verhard

Urbanisatie -> Toenemende verharding



Vlaanderen en Brussel:

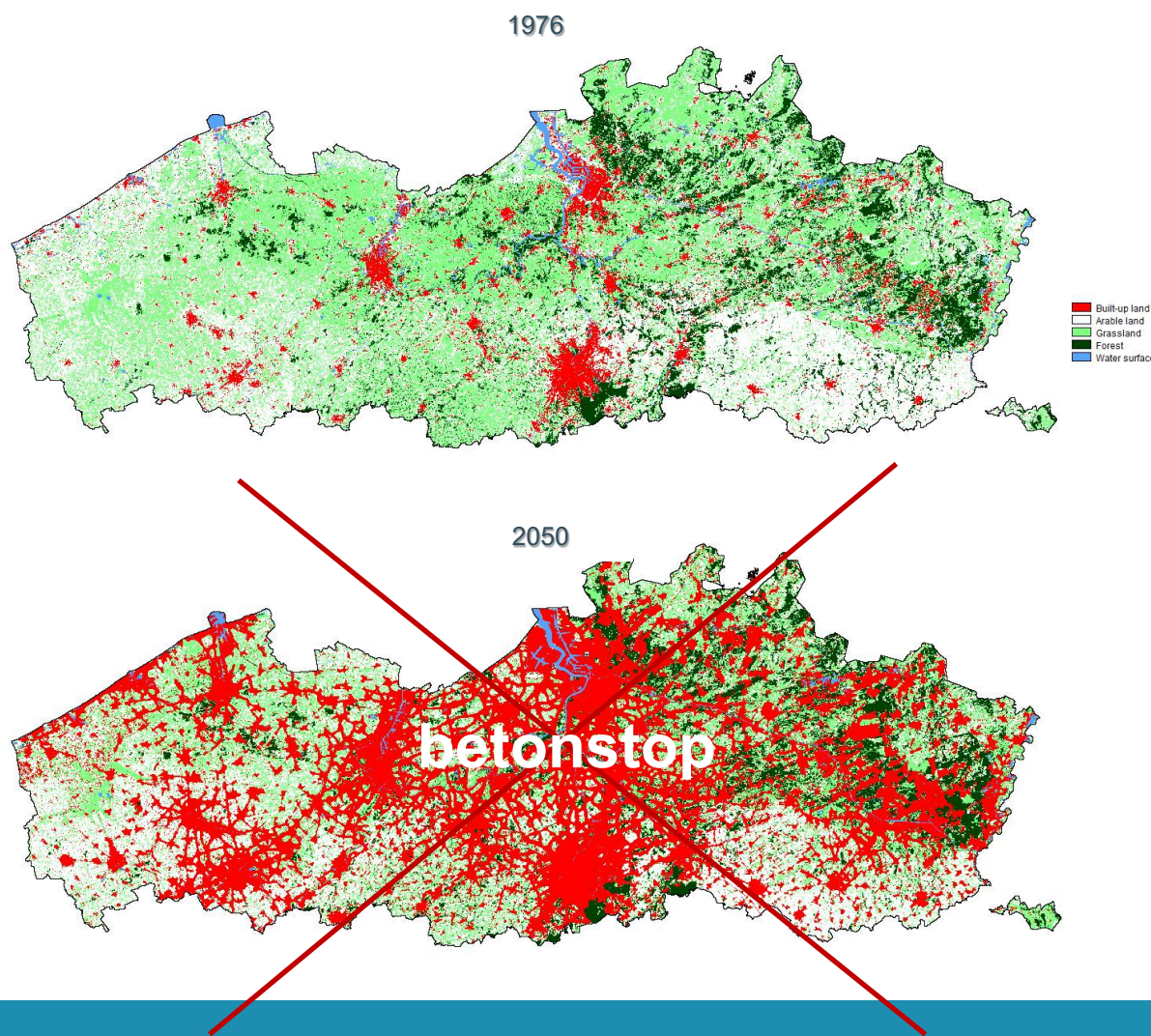
1976: 4 – 5% verhard



2000: 9 – 10 % verhard

2023: 16 % verhard

Urbanisatie -> Toenemende verharding



Vlaanderen en Brussel:

1976: 4 – 5% verhard

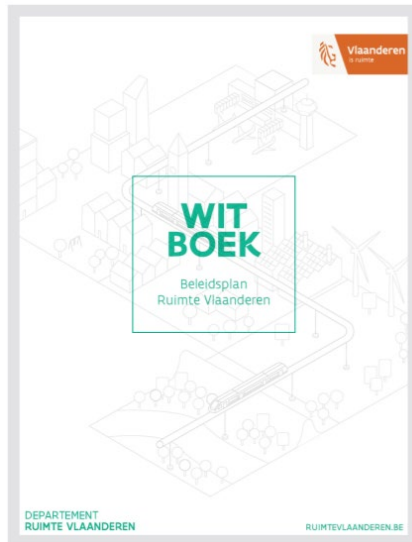


“business-as-usual”
2050: ±20% verhard

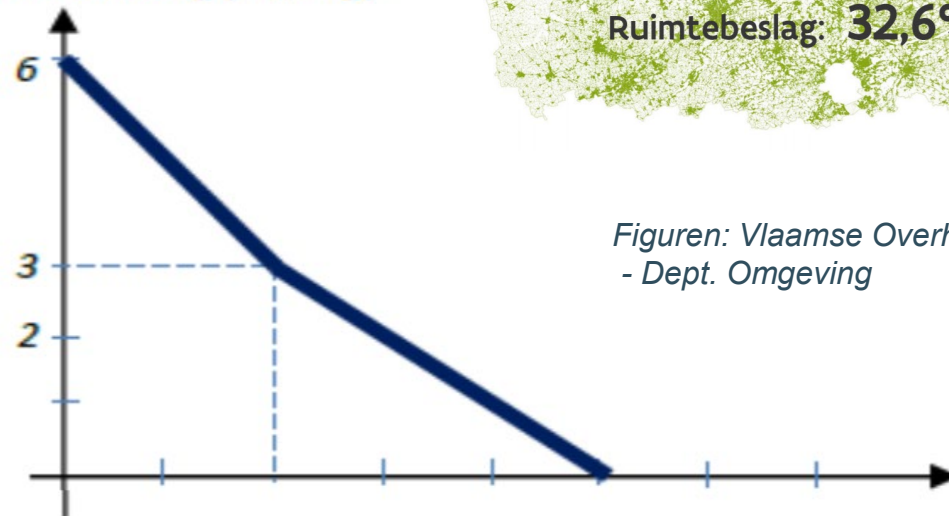
Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (“bouwshift”)

Toename ruimtebeslag terugdringen:

tot 3 ha/dag tegen 2025 en tot 0 ha/dag tegen 2040



ruimtebeslag (ha/dag)



Figuren: Vlaamse Overheid
- Dept. Omgeving

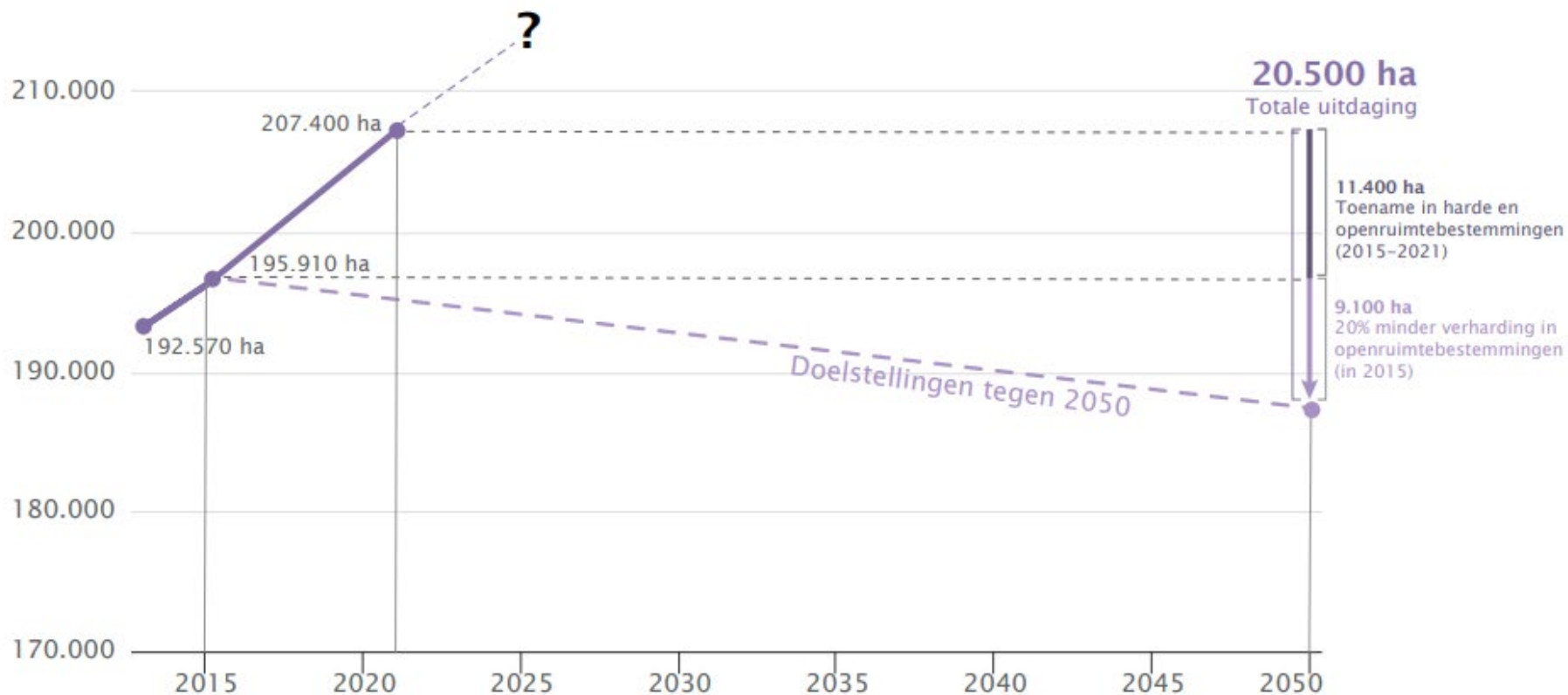
2016 2020 2025 2030 2035 2040

Evolutie in verharde oppervlakte



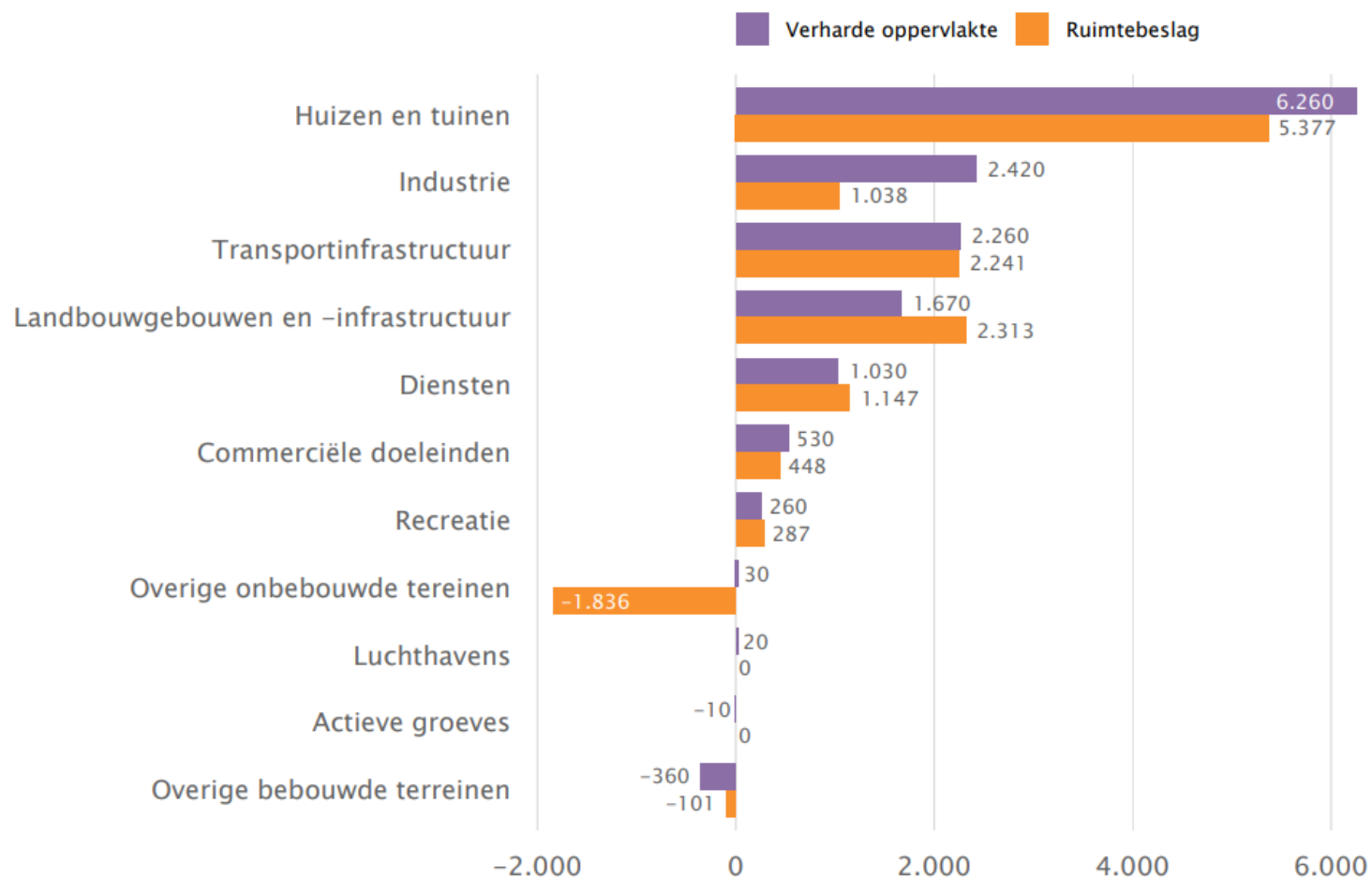
Evolutie van de verharde oppervlakte in Vlaanderen tussen 2013 en 2021 (in %).

Evolutie in verharde oppervlakte



Evolutie van de verharde oppervlakte in Vlaanderen tussen 2013 en 2021 t.o.v. de verhardingsdoelstellingen tegen 2050 (in ha).

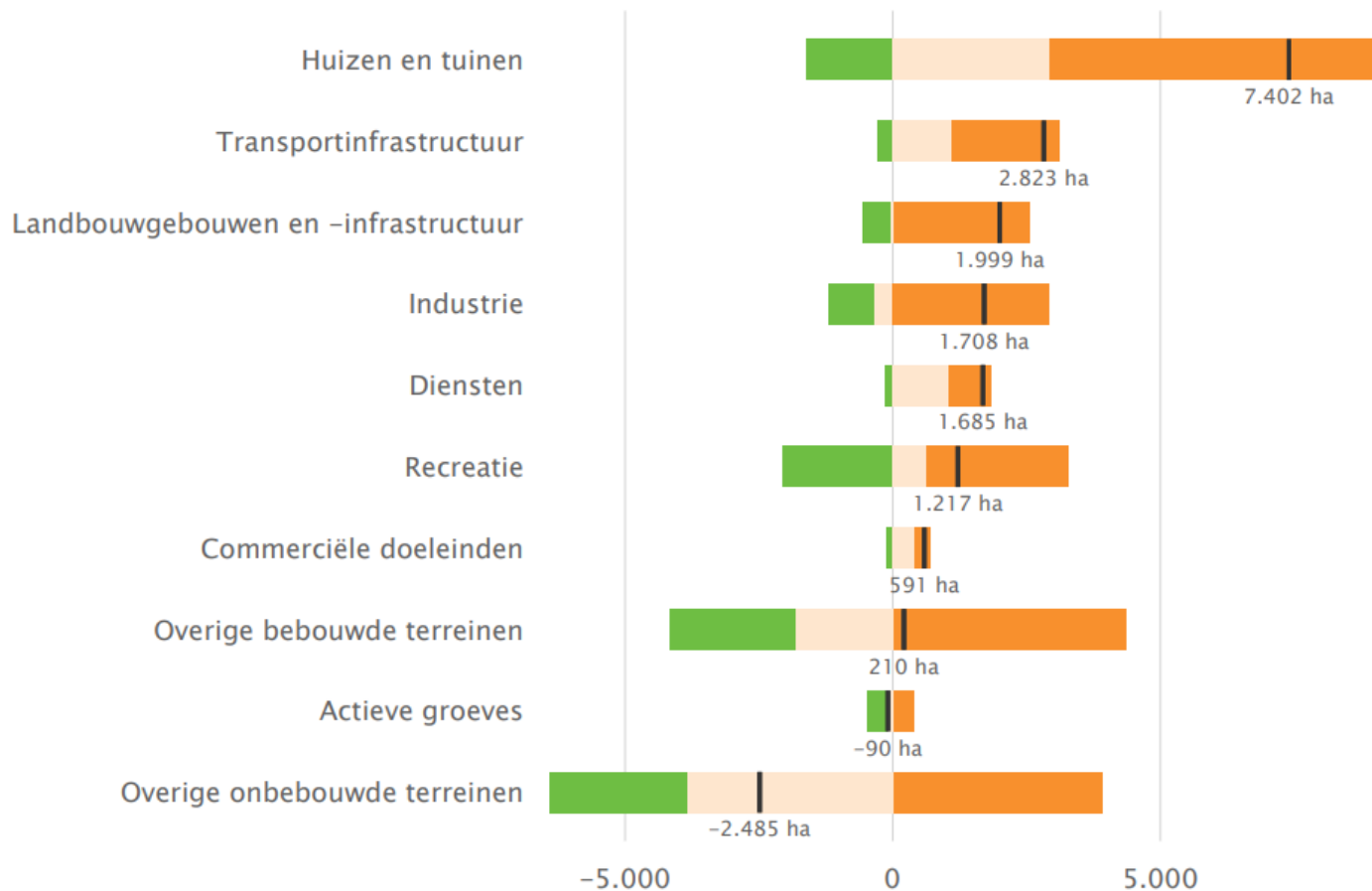
Evolutie in verharde oppervlakte



Evolutie van de verharde oppervlakte (tussen 2013 en 2021) en van het ruimtebeslag (tussen 2013 en 2019) in de landgebruikscategorieën in Vlaanderen (in ha).

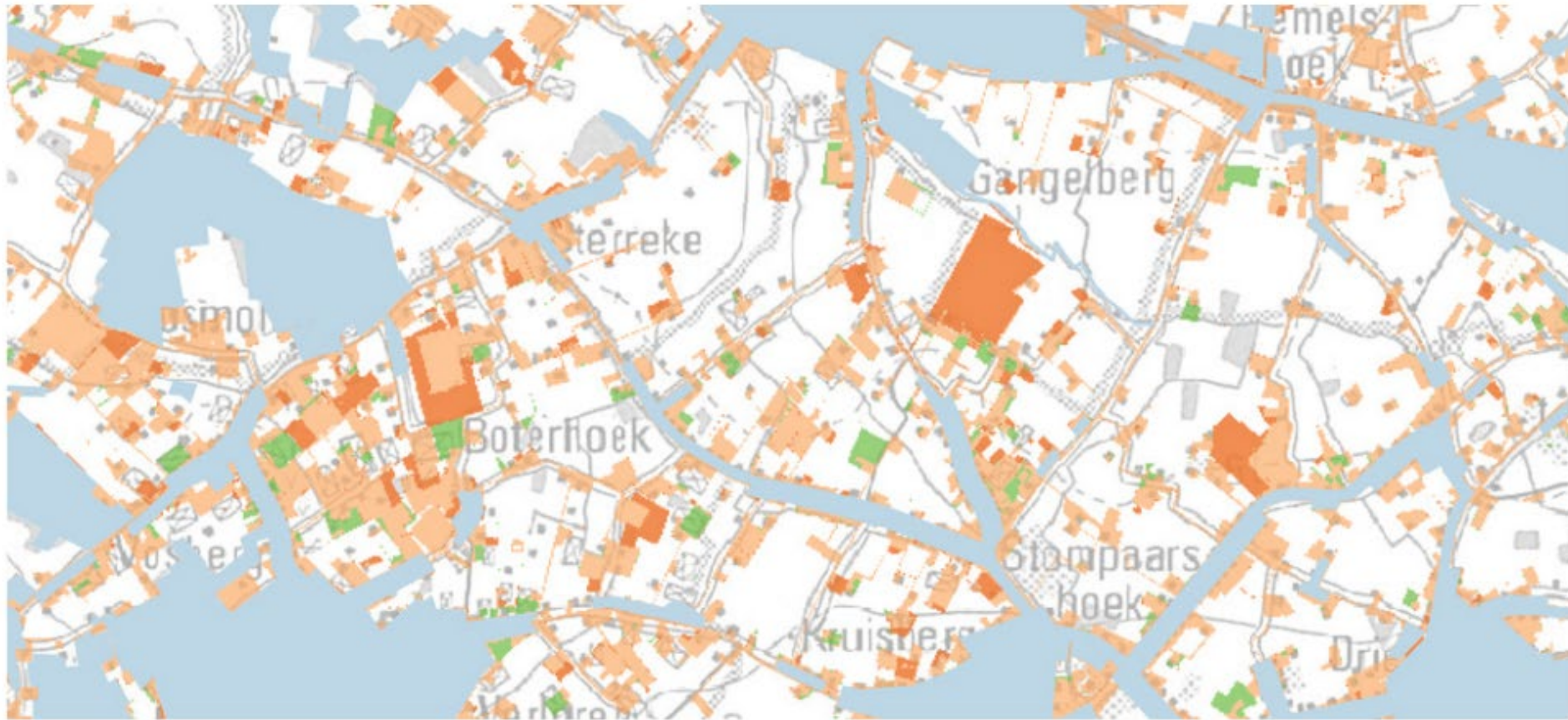
Evolutie in ruimtebeslag

■ verdwenen ruimtebeslag ■ veranderd binnen ruimtebeslag ■ bijgekomen ruimtebeslag | nettoverandering in ruimtebeslag



Evolutie van het ruimtebeslag in de landgebruikscategorieën in Vlaanderen tussen 2013 en 2022 (in ha).

Evolutie in ruimtebeslag



■ buiten perspectief ■ verdwenen ruimtebeslag ■ bijgekomen ruimtebeslag ■ ruimtebeslag gebleven

Evolutie van het ruimtebeslag in het casegebied Koningshooikt tussen 2013 en 2022.

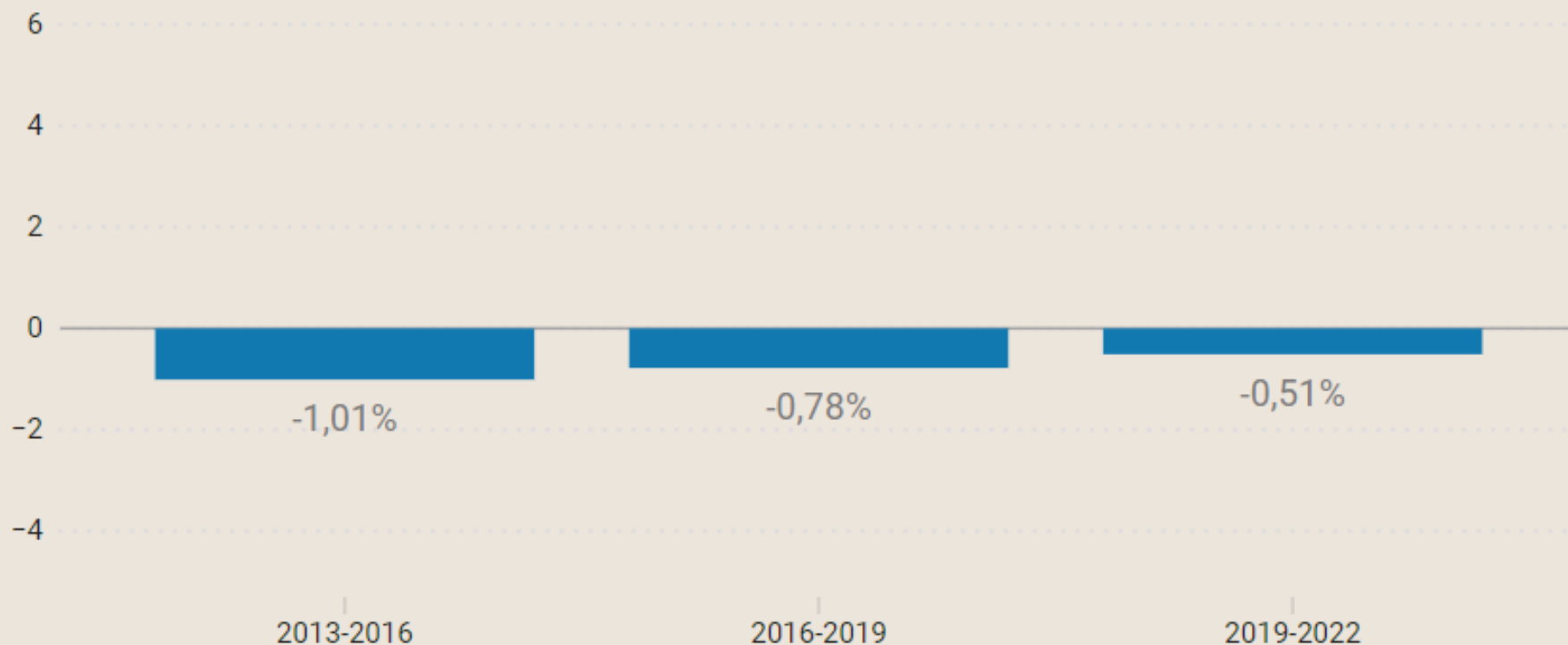
Evolutie in verharde opp. en ruimtebeslag

	Verharde opp. 2013 (ha)	Verharde opp. 2021 (ha)	Evolutie verharde opp.	Ruimtebeslag 2013 (ha)	Ruimtebeslag 2022 (ha)	Evolutie ruimtebeslag	Totale opp. (ha)
Vlaanderen	192.570	207.400	+7,7%	426.453	441.512	+3,5%	1.362.444
Perspectief Klimaat/water	14.700	15.800	+7,5%	41.490	42.860	+3,3%	187.830

Verharde oppervlakte (in 2013 en 2021) en ruimtebeslag (in 2013 en 2022) voor het perspectief Klimaat/water in Vlaanderen (in ha).

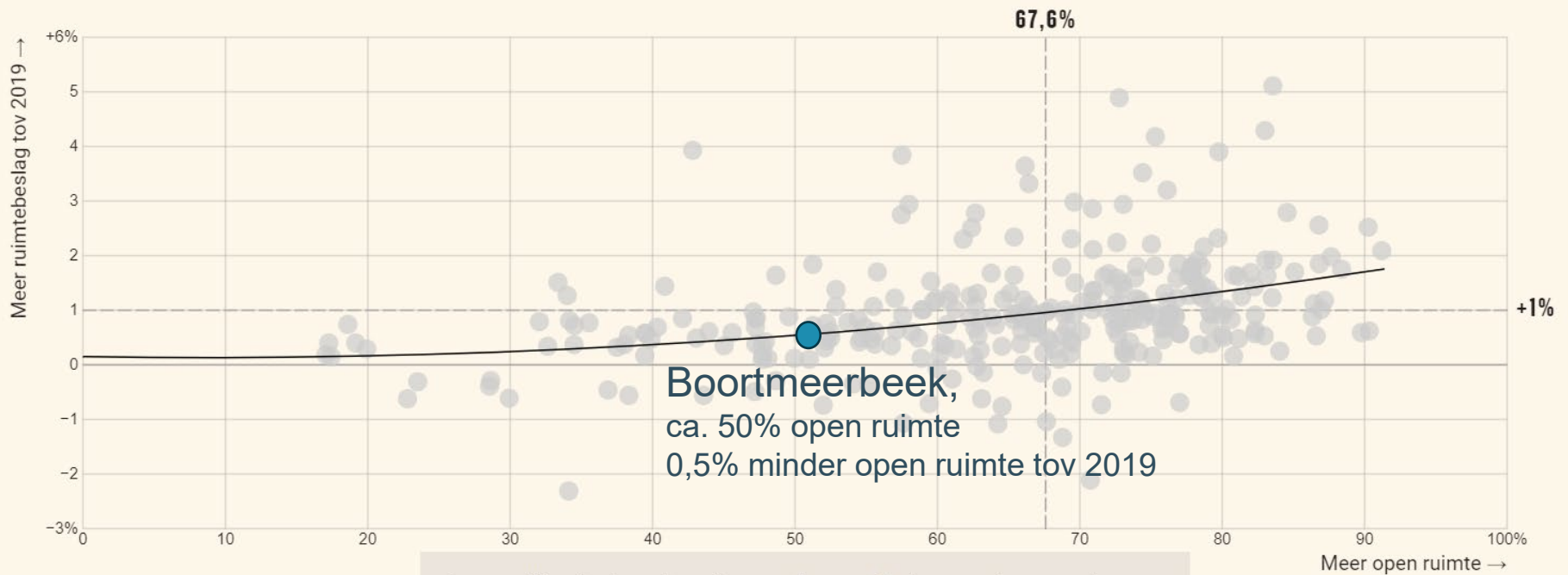
HOE EVOLUEERDE DE OPEN RUIJTE IN BOORTMEERBEEK?

Evolutie per 3 jaar



[Komst bouwshift versnelde betonning platteland \(tijd.be\)](https://www.tijd.be)

Verandering ruimtebeslag t.o.v. 2019:



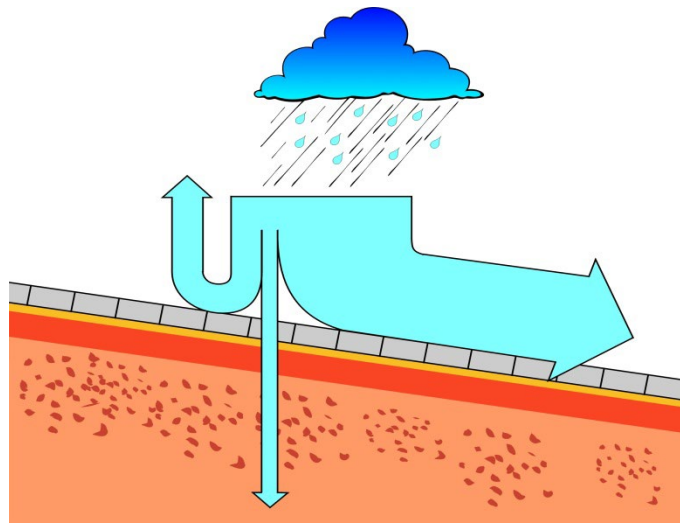
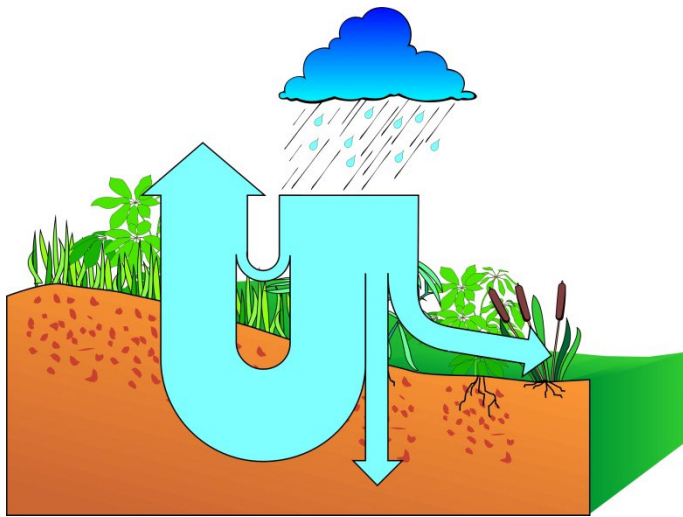
De trendlijn die de verhouding van het aandeel open ruimte tot de ruimtebeslagsnelheid toont, is overduidelijk. Waar nog veel open ruimte is, versnelt het proces van ruimte-inname meestal nog.

[Komst bouwshift versnelde betonning platteland \(tijd.be\)](http://tijd.be)

Urbanisatie -> Toenemende verharding

: verhoogt onze kwetsbaarheid voor klimaatverandering

- ✓ Hogere piekafvoeren tijdens extreme regenbuien
- ✓ Minder infiltratie: verminderde waterbeschikbaarheid (oppervlaktewater & grondwater) tijdens droge perioden
- ✓ Meer hittestress, vooral in stedelijke omgevingen



Vandaag stroomt
1,6 keer
ons jaarlijks
waterverbruik weg
(390 miljoen m³ water)

Met voortbouwen
(+15% verharding):
1,8 keer
(447 miljoen m³ water)

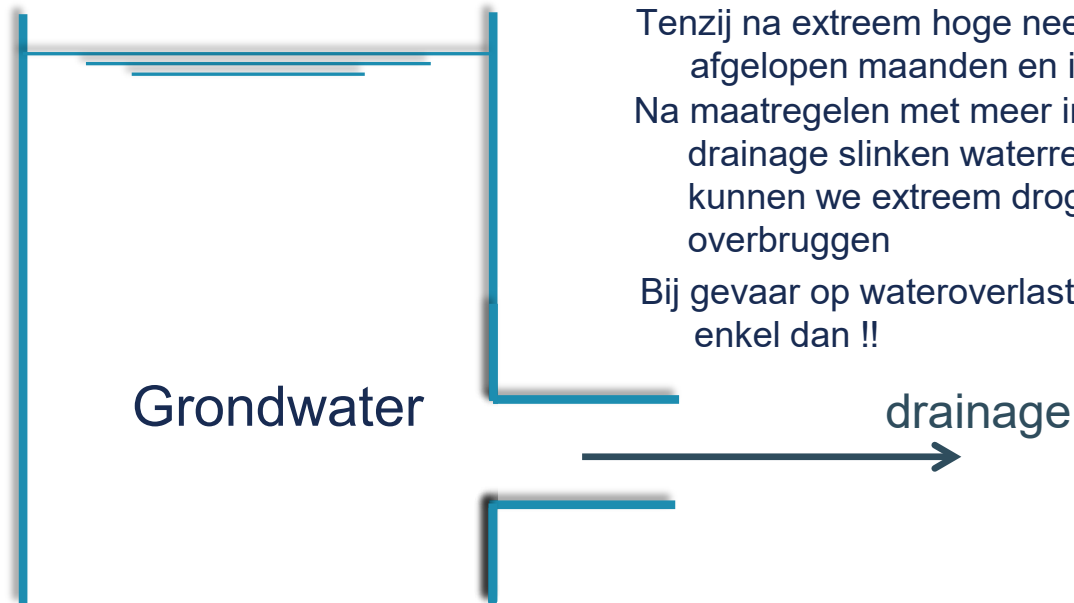
Sterke “drooglegging” van het land

- “Drooglegging” van het land: veel infiltratiegebieden en “wetlands” verdwenen, draineerbuizen, grachten, rechtgetrokken/ingedijkte rivieren, ...
- Veel harde bodems



Wij houden (grond)water nog niet voldoende vast ...

Schematische duiding:



Te veel drainage

Waardoor waterreserves tijdens droogte te snel slinken
En, samen met te beperkte infiltratie, tijdens normale natte periodes te weinig aangevuld geraken

Tenzij na extreem hoge neerslaghoeveelheden, zoals afgelopen maanden en in zomer 2021

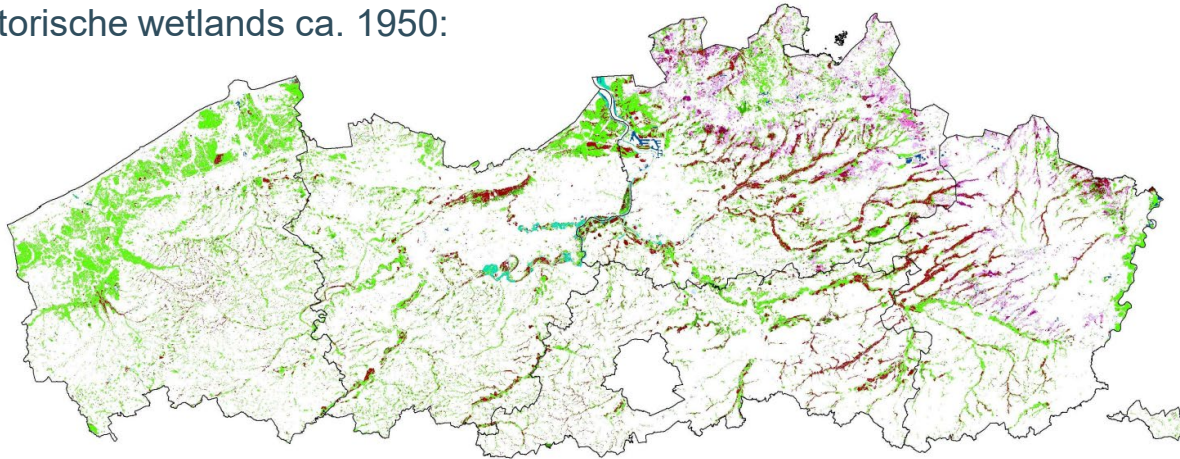
Na maatregelen met meer infiltratie en minder drainage slinken waterreserves minder snel en kunnen we extreem droge periode beter overbruggen

Bij gevaar op wateroverlast: voldoende afvoeren, maar enkel dan !!

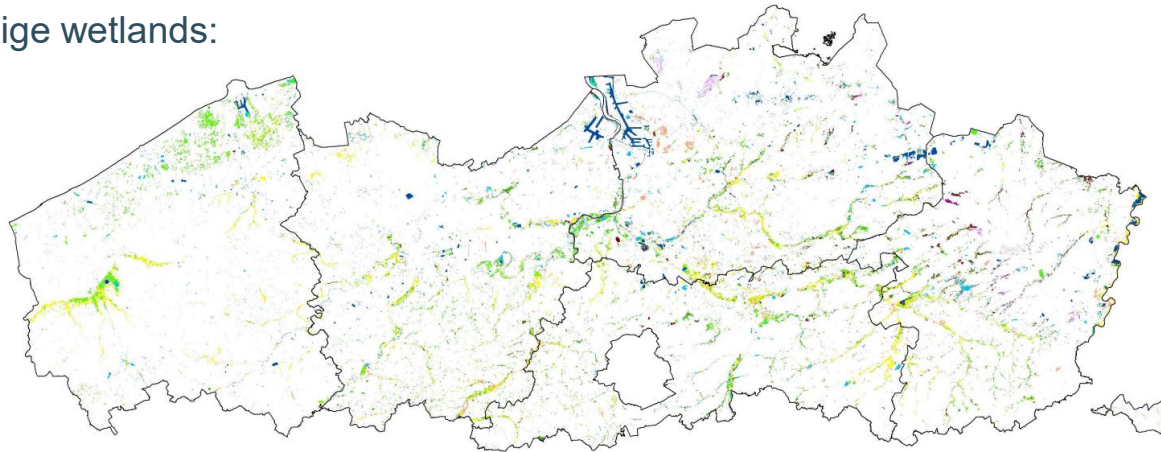
Verlies aan sponsfunctie

in valleigebieden

Historische wetlands ca. 1950:



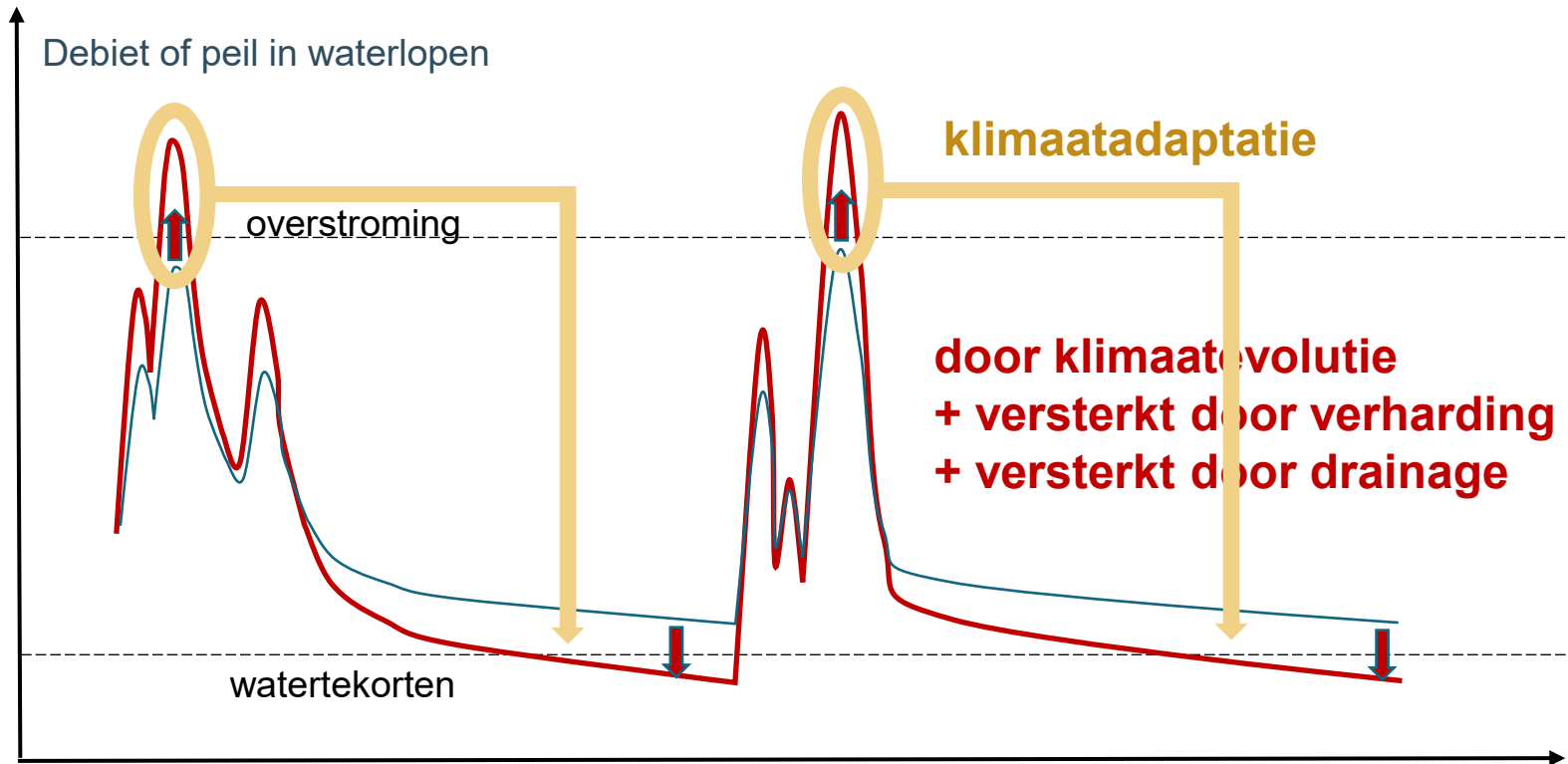
Huidige wetlands:



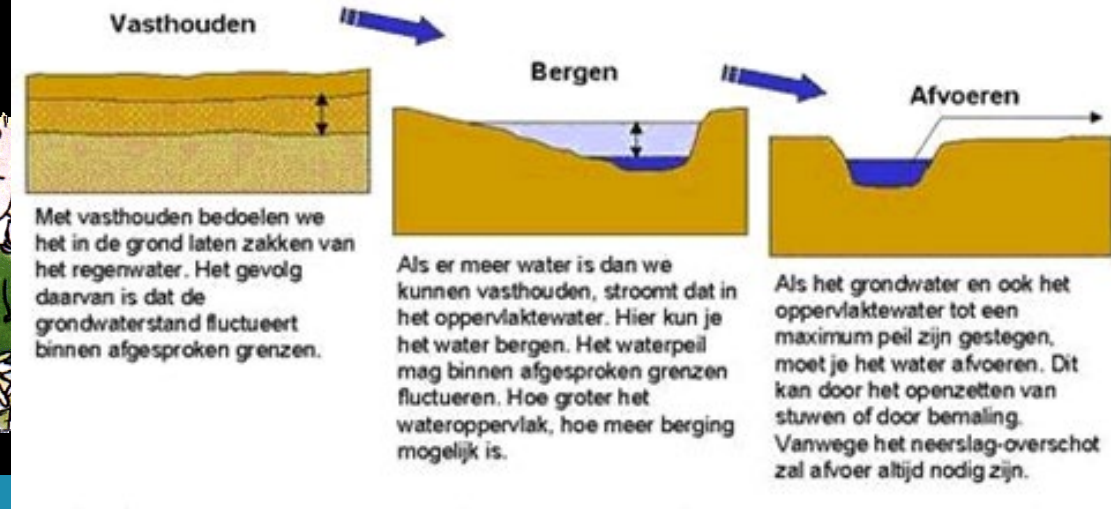
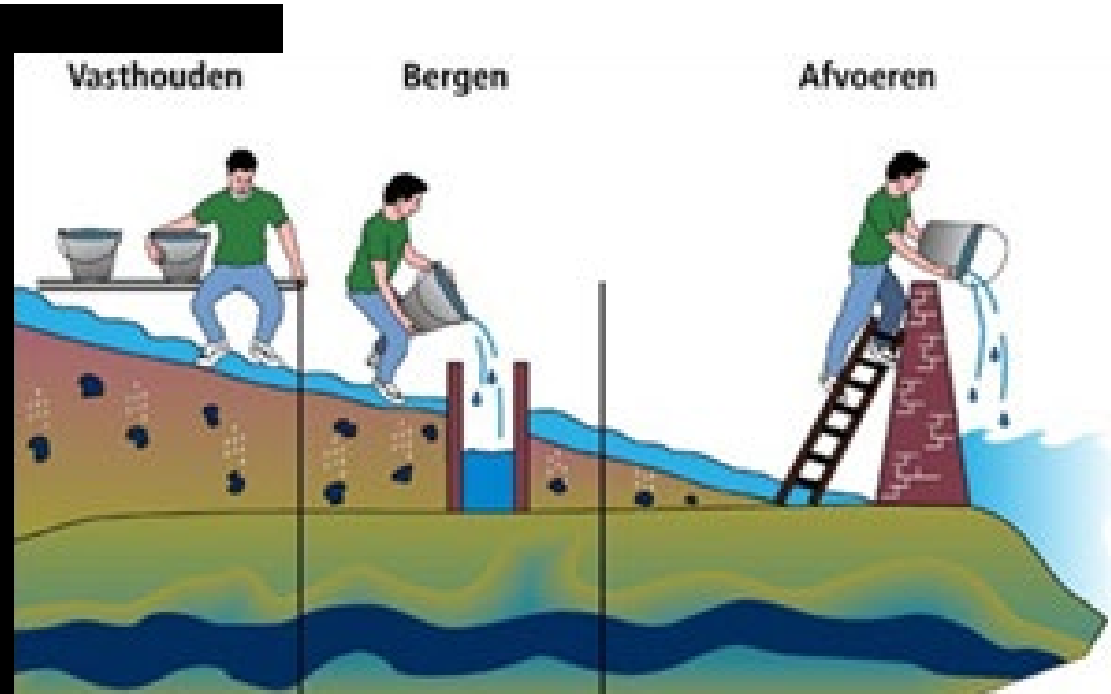
Klimaatadaptatie!

Hoe?

Problematiek



Prioritering v maatregelen duurzaam beheer



Paradigmashift



Nood aan transitie van
“Water afvoeren wanneer het kan”
en enkel vasthouden wanneer het moet

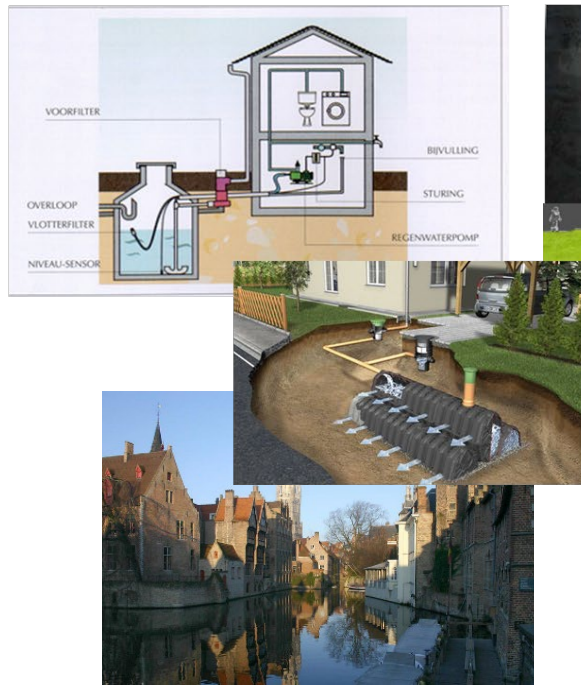


naar
“Water vasthouden wanneer het kan”
en enkel afvoeren (en oppompen) wanneer het moet

Klimaat- & water-robuste (her)inrichting bebouwde omgeving

1

Hergebruik van regenwater



2

Groenblauwe inrichting



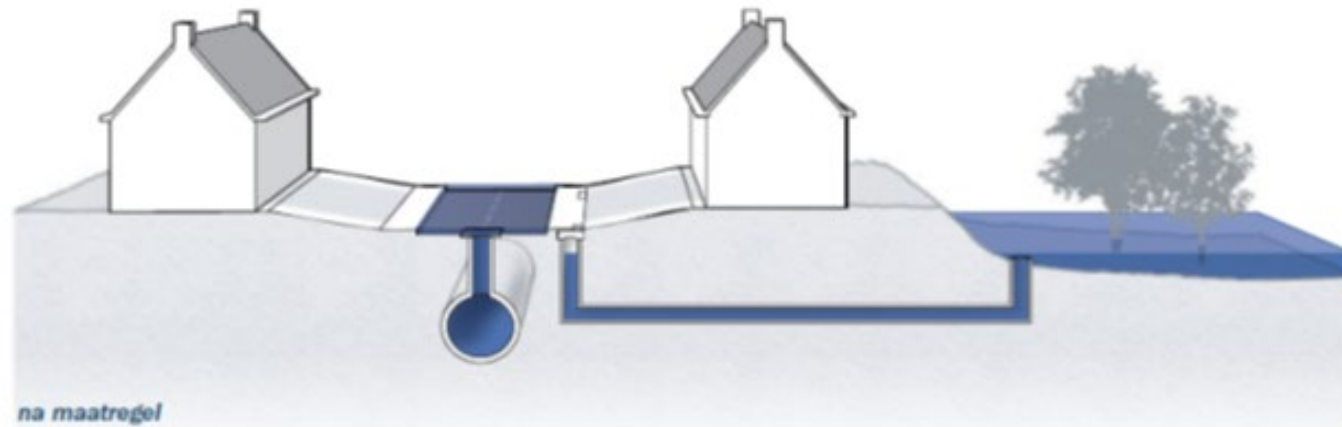
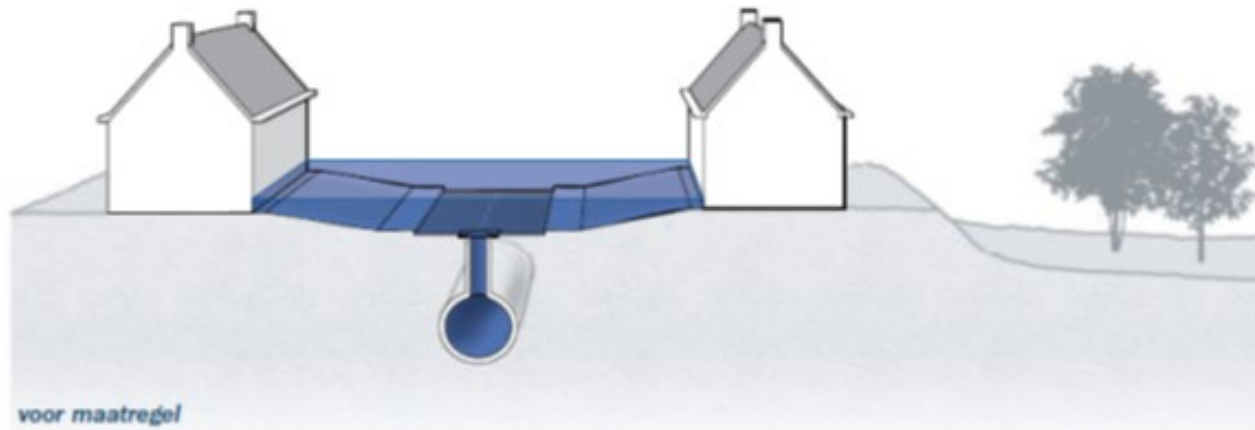
3

Waterrobuste inrichting



Klimaat- & water-robuuste (her)inrichting bebouwde omgeving

Publiek domein / wijkniveau



Klimaat- & water-robuuste (her)inrichting bebouwde omgeving

voorbeeld:



Klimaat- & water-robuuste (her)inrichting bebouwde omgeving

voorbeeld:



Verkaveling Schippersbos Boortmeerbeek



Groenblauwe oplossingen : co-benefits, win-win-win-...

- ✓ Minder rioleringsoverstromingen en wateroverlast
- ✓ Grondwateraanvulling (verlaagde kwetsbaarheid tegen droogte)
- ✓ In combinatie met groenaanleg: afkoeling, schaduw, minder hittestress
- ✓ Verhoogde biodiversiteit
- ✓ Verbeterde luchtkwaliteit
- ✓ Verhoogde levenskwaliteit
- ✓ Verhoogde sociale cohesie
- ✓ Enz...



Voornaamste gevolgen en risico's klimaatverandering voor Vlaamse steden en gemeenten



Wateroverlast

- Wateroverlast door frequentere en omvangrijkere overstromingen vanuit rivieren en rioleringen.



Droogte

- Frequentere en extremere droogteperiodes met negatieve impacts op landbouw.



Dalingwaterbeschikbaarheid

- Afname van neerslag en toegenomen verdamping leiden tot lagere debieten en volumes in grond- en oppervlaktewater.



Dalingwaterkwaliteit

- Vermindering van de waterkwaliteit door toename van het aantal overstorten, hogere temperaturen, en langere verblijftijden.



Toename hittestress

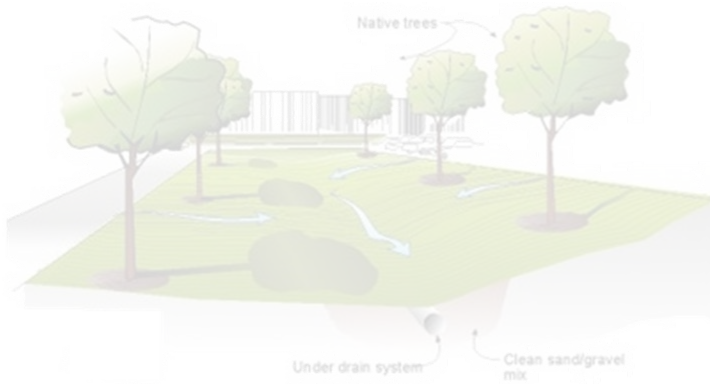
- Toename van het aantal hittegolven en hittegolfdagen met negatieve impacts op de volksgezondheid en productiviteit.



Verlies biodiversiteit

- Stijgende temperaturen zorgen voor veranderende leefomstandigheden en een opmars van exoten.

Groenblauwe oplossingen : ideale klimaatadaptatiestrategie



Duurzaam: effectief onder alle klimaatscenario's (bronmaatregel, geen end-of-pipe oplossing)



Flexibel/adaptief: stapsgewijze implementatie, i.f.v. precieze klimaatevoluties



“No regret” (geen harde infrastructuur)



Meervoudige voordelen



Laat gemakkelijk bottom-up aanpak & lokale burgerparticipatie toe



Co-design: laat lokale bevolking mee nadenken!

