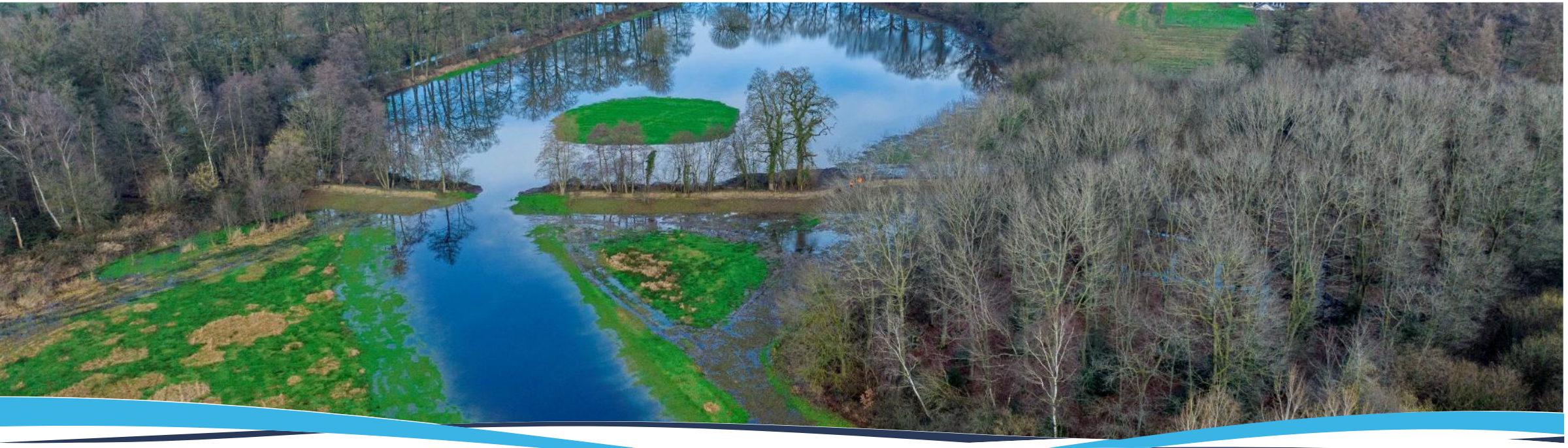


Landgoederenzone Baakse Beek

Naar een klimaatrobuust watersysteem

DE GEBIEDSKENNERS

ARCADIS

Waterschap Rijn en IJssel

Even voorstellen...



WILCO KLUTMAN
Specialist Water

@ wilco.klutman@arcadis.com



PASCAL THIJSSEN
Omgevingsmanager

@ pascal@degebiedskenners.nl

Waterschap Rijn en IJssel

Inhoud

1. Introductie
   Landgoederen Baakse Beek
2. Waarom een klimaatrobuust watersysteem?
3. De aanpak op hoofdlijnen
4. Hydrologie op de golfbaan



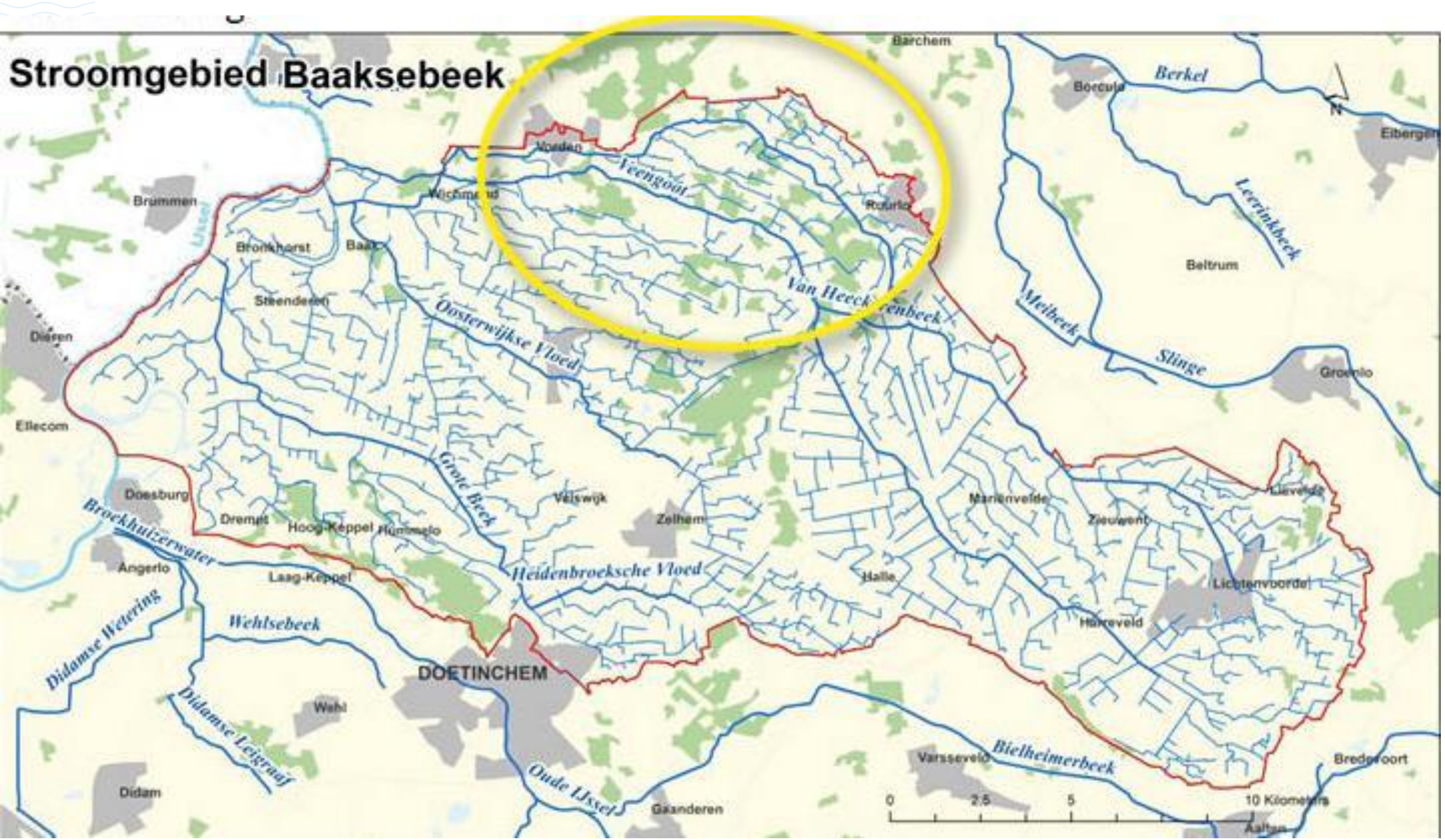
L. Lansink

Waterschap Rijn en IJssel

1. Introductie: Landgoederen Baakse Beek



Waterschap Rijn en IJssel



Waterschap Rijn en IJssel

Doelen

Hoofddoel

➔ Klimaatrobuust watersysteem (water vasthouden)

Nevendoelen (opgaven duidelijk en financiering beschikbaar)

➔ versterking Gelders Natuurnetwerk (GNN)

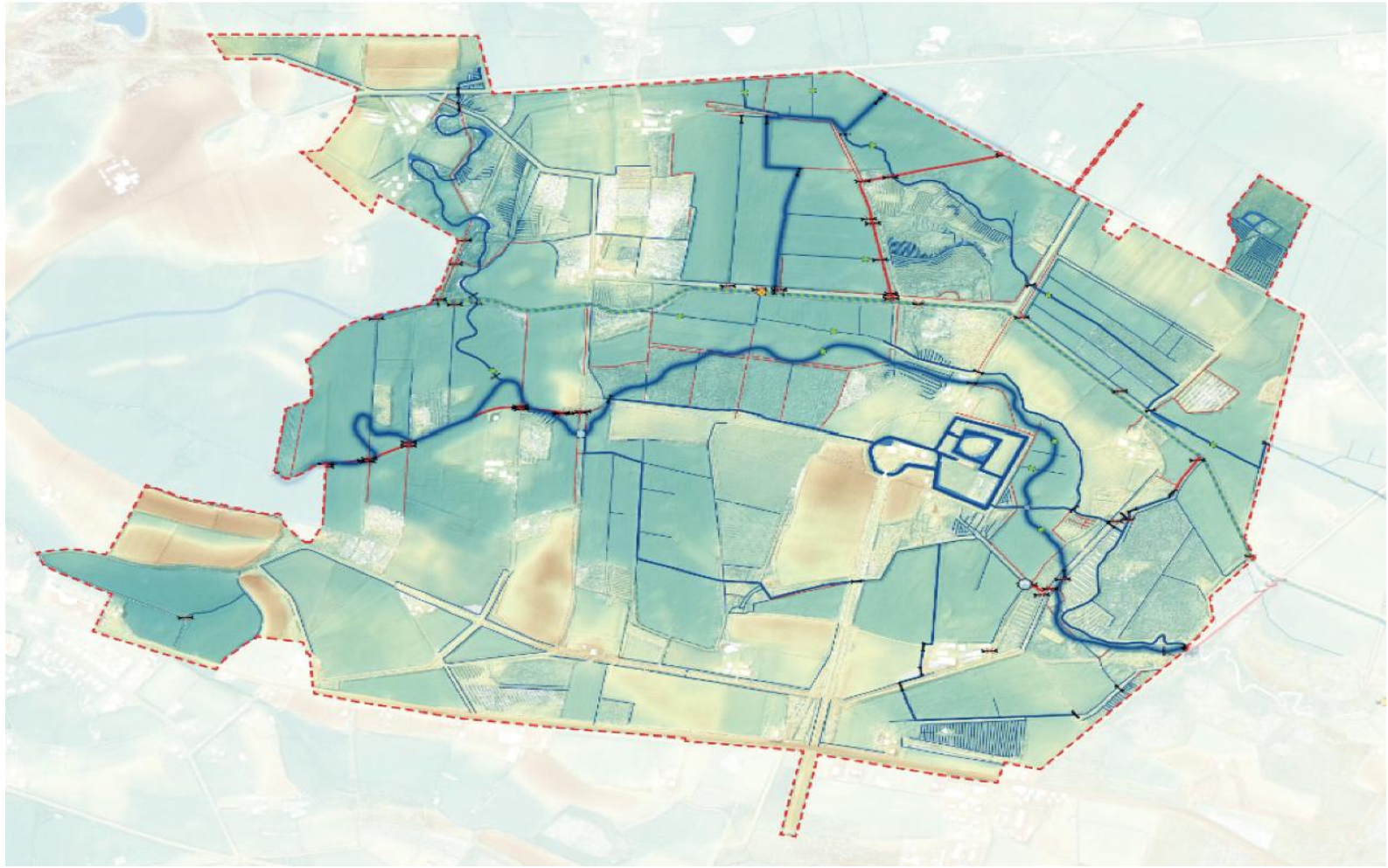
➔ verbetering waterkwaliteit (KRW – specifiek Baakse Beek)

Koppelkansen

Cultuurhistorie, landbouw, recreatie

Waterschap Rijn en IJssel

… via integraal plan …



Inrichtingsplan landgoed ‘t Medler

Waterschap Rijn en IJssel

… naar uitvoering

…

Grootschalig systeemherstel vanuit ‘water en bodem sturend’.





Waterschap Rijn en IJssel



Nog 5 landgoederen op de planning ..



Waterschap Rijn en IJssel



Landgoederenzone Baakse Beek

Naar een klimaatrobuust watersysteem!

Waterschap Rijn en IJssel

.. maar project is al een succes!

- ✓ nut en noodzaak bewezen
- ✓ aanpak hydrologisch effectief
- ✓ 1+1=3 (elke volgende maatregel nóg effectiever)
- ✓ groot en breed draagvlak
- ✓ álle landgoederen willen meedoen
- ✓ aanpassing landgebruik lukt
- ✓ bewezen uitvoeringskracht
- ✓ investering in kennis en kunde
- ✓ prijs ruimtelijke kwaliteit



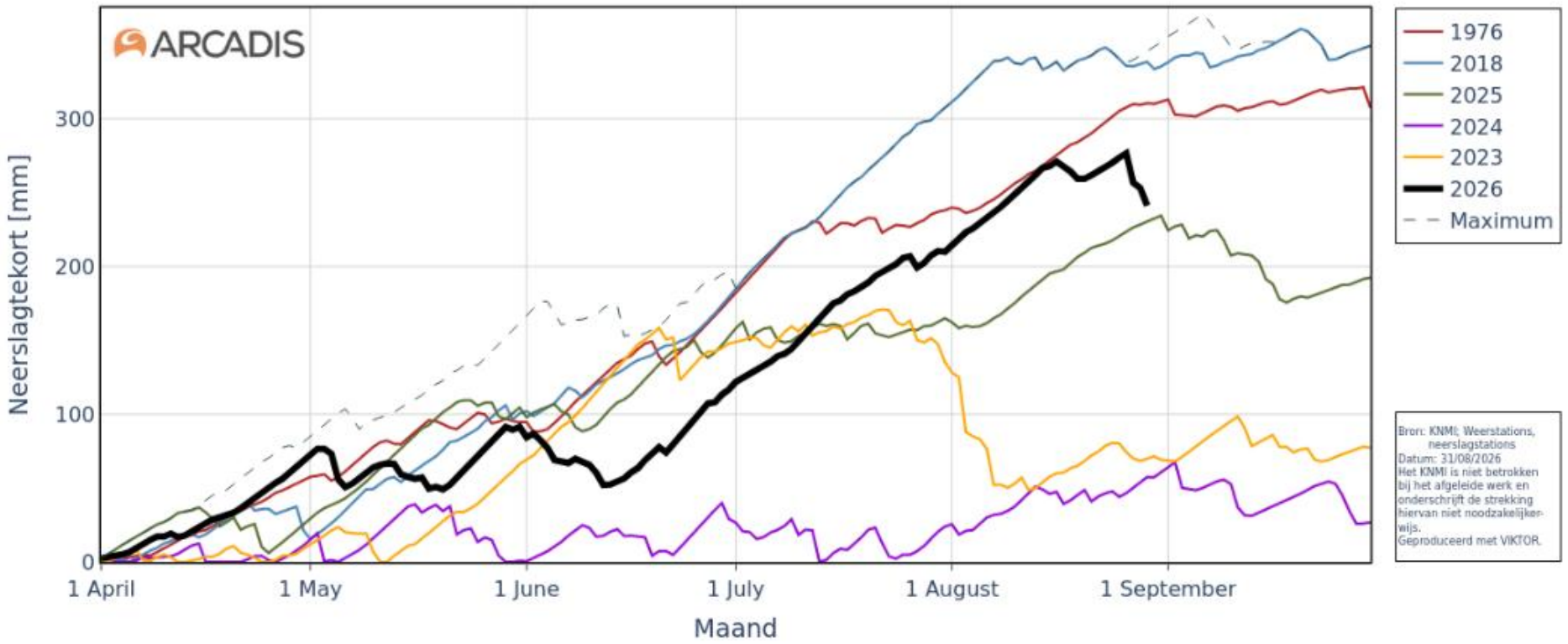
Waterschap Rijn en IJssel

2. Waarom een klimaatrobuust watersysteem



Waterschap Rijn en IJssel

Het klimaat veranderd

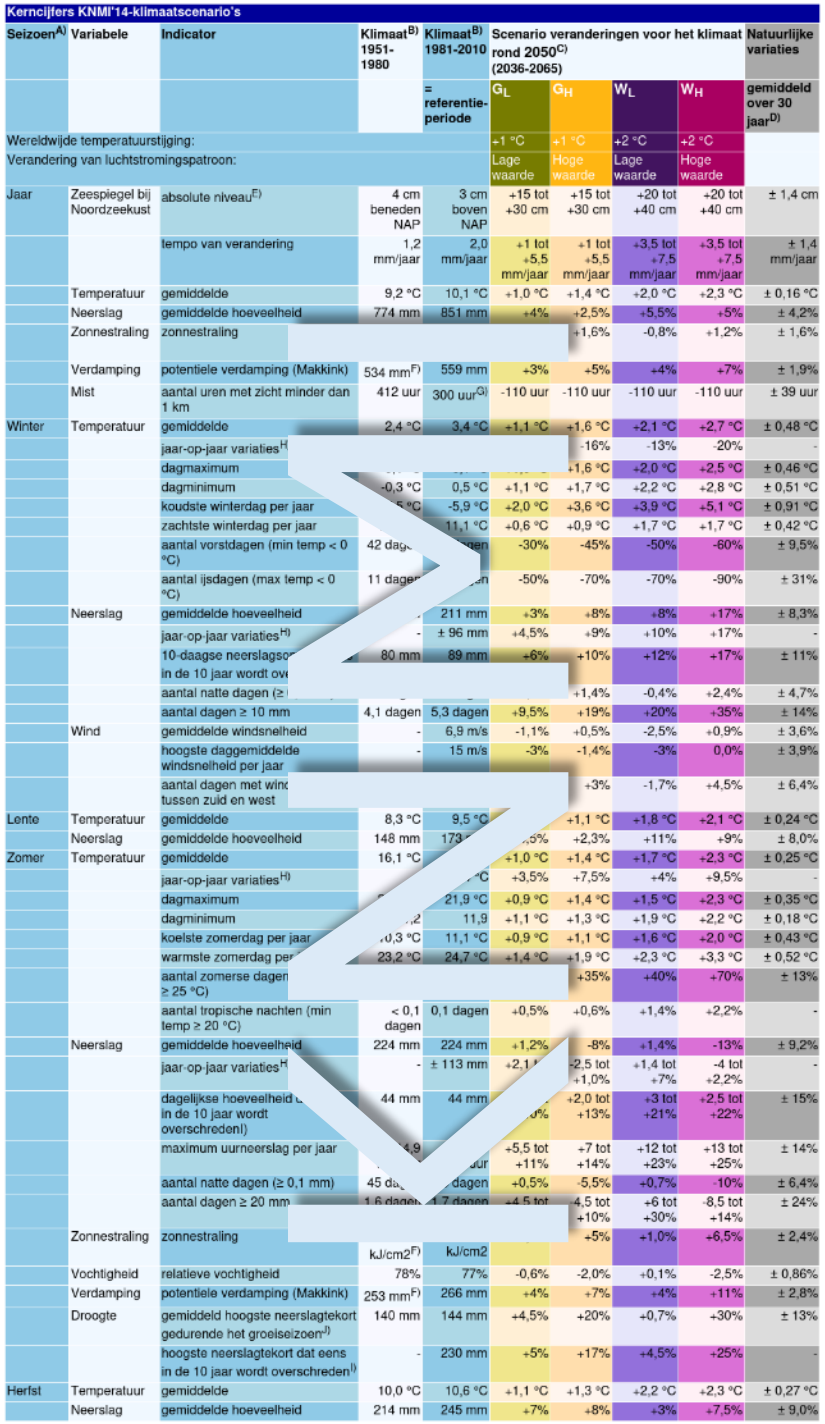


Waterschap Rijn en IJssel

Het klimaat veranderd

hogere temperaturen

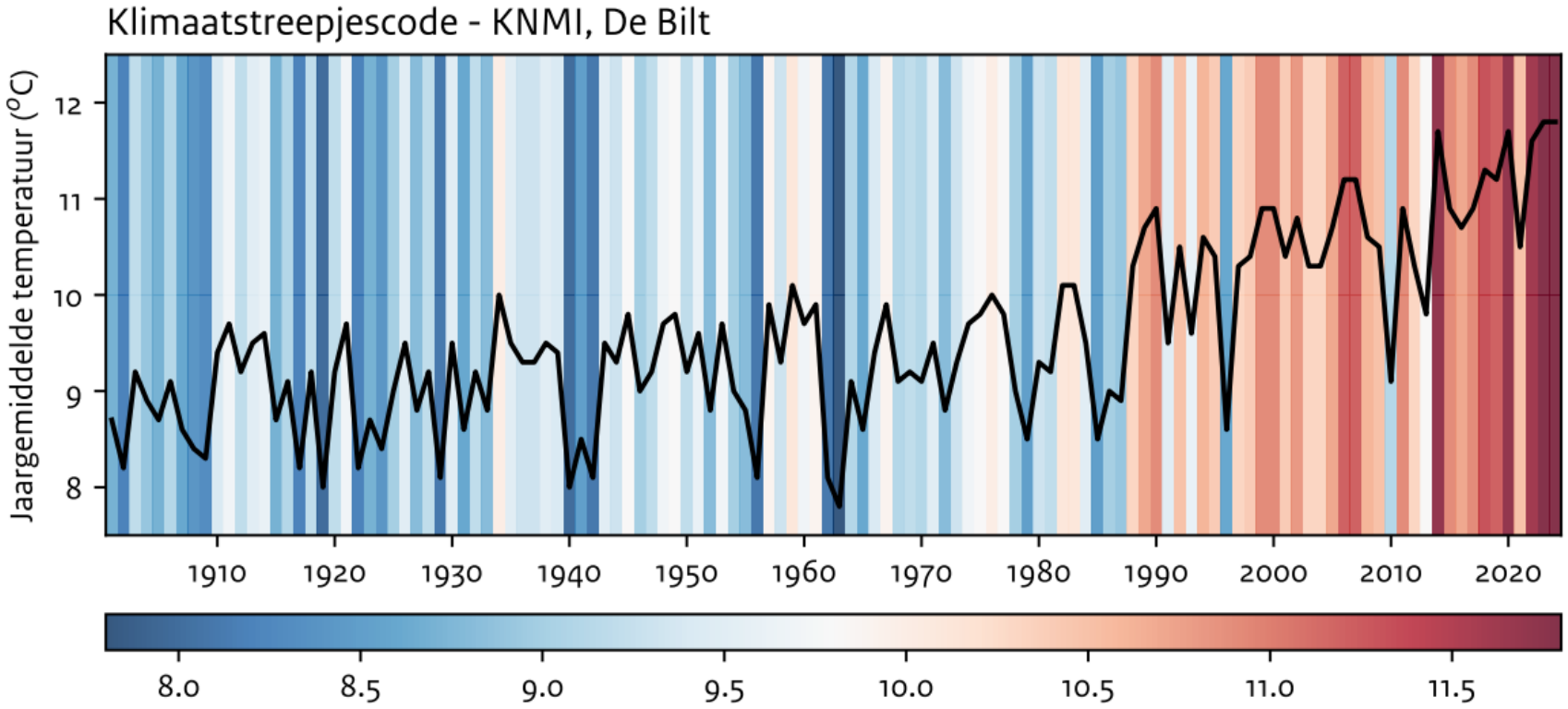
- meer verdamping
- in de winter én per saldo jaarrond gemiddeld meer neerslag
- meer extreme neerslagbuien
- gemiddeld minder neerslag in de zomer
- meer en langere perioden zonder neerslag



Kerncijfers KNMI'14-klimaatscenario's

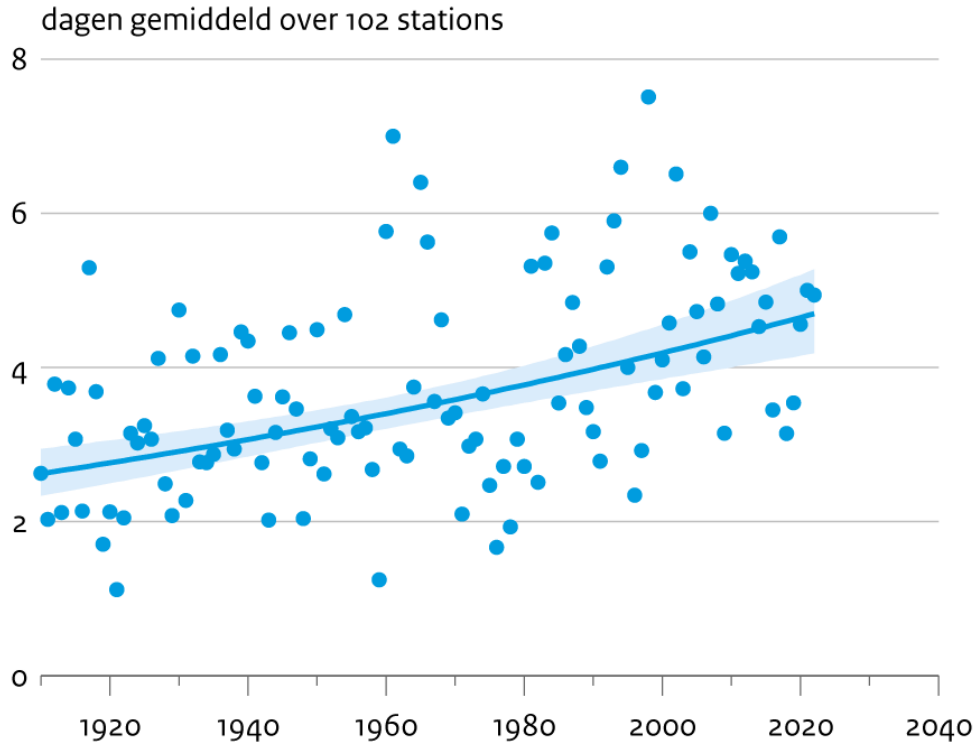
Seizoen[A]	Variabele	Indicator	Klimaat[B] 1951-1980	Klimaat[B] 1981-2010 = referentie-periode	Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2050[C] (2036-2065) G_L +1 °C Lage waarde	G_H +1 °C Hoge waarde	W_L +2 °C Lage waarde	W_H +2 °C Hoge waarde	Natuurlijke variaties gemiddeld over 30 jaar[D]
Wereldwijde temperatuurstijging:					+1 °C	+1 °C	+2 °C	+2 °C	
Verandering van luchtstromingspatroon:					Lage waarde	Hoge waarde	Lage waarde	Hoge waarde	
Jaar	Zeespiegel bij Noordzeekust	absolute niveau[E]	4 cm beneden NAP	3 cm boven NAP	+15 tot +30 cm	+15 tot +30 cm	+20 tot +40 cm	+20 tot +40 cm	± 1,4 cm
		tempo van verandering	1,2 mm/jaar	2,0 mm/jaar	+1 tot +5,5 mm/jaar	+1 tot +5,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	± 1,4 mm/jaar
	Temperatuur	gemiddelde	9,2 °C	10,1 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+2,0 °C	+2,3 °C	± 0,16 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	774 mm	851 mm	+4%	+2,5%	+5,5%	+5%	± 4,2%
	Zonnestraling	zonnestraling				+1,6%	-0,8%	+1,2%	± 1,6%
	Verdamping	potentiele verdamping (Makkink)	534 mm[F]	559 mm	+3%	+5%	+4%	+7%	± 1,9%
	Mist	aantal uren met zicht minder dan 1 km	412 uur	300 uur[G]	-110 uur	-110 uur	-110 uur	-110 uur	± 39 uur
Winter	Temperatuur	gemiddelde	2,4 °C	3,4 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+2,1 °C	+2,7 °C	± 0,48 °C
		jaar-op-jaar variaties[H]					-16%	-13%	-20%	-
		dagmaximum						+1,6 °C	+2,0 °C	+2,5 °C	± 0,46 °C
		dagminimum	-0,3 °C	0,5 °C	+1,1 °C	+1,7 °C	+2,2 °C	+2,8 °C	± 0,51 °C
		koudste winterdag per jaar	-5,9 °C	-5,9 °C	+2,0 °C	+3,6 °C	+3,9 °C	+5,1 °C	± 0,91 °C
		zachtste winterdag per jaar		11,1 °C	+0,6 °C	+0,9 °C	+1,7 °C	+1,7 °C	± 0,42 °C
		aantal vorstdagen (min temp < 0 °C)	42 dagen		-30%	-45%	-50%	-60%	± 9,5%
		aantal ijsdagen (max temp < 0 °C)	11 dagen		-50%	-70%	-70%	-90%	± 31%
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid		211 mm	+3%	+8%	+8%	+17%	± 8,3%
		jaar-op-jaar variaties[H]	-	± 96 mm	+4,5%	+9%	+10%	+17%	-
		10-daagse neerslagsom in de 10 jaar wordt ov	80 mm	89 mm	+6%	+10%	+12%	+17%	± 11%
		aantal natte dagen (≥				+1,4%	-0,4%	+2,4%	± 4,7%
		aantal dagen ≥ 10 mm	4,1 dagen	5,3 dagen	+9,5%	+19%	+20%	+35%	± 14%
	Wind	gemiddelde windsnelheid	-	6,9 m/s	-1,1%	+0,5%	-2,5%	+0,9%	± 3,6%
		hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	-	15 m/s	-3%	-1,4%	-3%	0,0%	± 3,9%
		aantal dagen met wind tussen zuid en west				+3%	-1,7%	+4,5%	± 6,4%
Lente	Temperatuur	gemiddelde	8,3 °C	9,5 °C			+1,1 °C	+1,8 °C	+2,1 °C	± 0,24 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	148 mm	173		5%	+2,3%	+11%	+9%	± 8,0%
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	16,1 °C			+1,0 °C	+1,4 °C	+1,7 °C	+2,3 °C	± 0,25 °C
		jaar-op-jaar variaties[H]				°C	+3,5%	+7,5%	+4%	+9,5%	-
		dagmaximum		21,9 °C	+0,9 °C	+1,4 °C	+1,5 °C	+2,3 °C	± 0,35 °C
		dagminimum		11,9	+1,1 °C	+1,3 °C	+1,9 °C	+2,2 °C	± 0,18 °C
		koelste zomerdag per jaar	10,3 °C	11,1 °C	+0,9 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+2,0 °C	± 0,43 °C
		warmste zomerdag per	23,2 °C	24,7 °C	+1,4 °C	+1,9 °C	+2,3 °C	+3,3 °C	± 0,52 °C
		aantal zomerse dagen (≥ 25 °C)				+35%	+40%	+70%	± 13%
		aantal tropische nachten (min temp ≥ 20 °C)	< 0,1 dagen	0,1 dagen	+0,5%	+0,6%	+1,4%	+2,2%	-
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	224 mm	224 mm	+1,2%	-8%	+1,4%	-13%	± 9,2%
		jaar-op-jaar variaties[H]	-	± 113 mm	+2,1	-2,5 tot +1,0%	+1,4 tot +7%	-4 tot +2,2%	-
		dagelijkse hoeveelheid in de 10 jaar wordt overschreden[I]	44 mm	44 mm		+2,0 tot +13%	+3 tot +21%	+2,5 tot +22%	± 15%
		maximum uurneerslag per jaar			+5,5 tot +11%	+7 tot +14%	+12 tot +23%	+13 tot +25%	± 14%
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	45 da	dagen	+0,5%	-5,5%	+0,7%	-10%	± 6,4%
		aantal dagen ≥ 20 mm	1,6 dage	1,7 dagen	+4,5 tot	4,5 tot +10%	+6 tot +30%	-8,5 tot +14%	± 24%
	Zonnestraling	zonnestraling	kJ/cm2[F]	kJ/cm2		+5%	+1,0%	+6,5%	± 2,4%
	Vochtigheid	relatieve vochtigheid	78%	77%	-0,6%	-2,0%	+0,1%	-2,5%	± 0,86%
	Verdamping	potentiele verdamping (Makkink)	253 mm[F]	266 mm	+4%	+7%	+4%	+11%	± 2,8%
	Droogte	gemiddeld hoogste neerslagtekort gedurende het groeiseizoen[J]	140 mm	144 mm	+4,5%	+20%	+0,7%	+30%	± 13%
		hoogste neerslagtekort dat eens in de 10 jaar wordt overschreden[I]	-	230 mm	+5%	+17%	+4,5%	+25%	-
Herfst	Temperatuur	gemiddelde	10,0 °C	10,6 °C	+1,1 °C	+1,3 °C	+2,2 °C	+2,3 °C	± 0,27 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	214 mm	245 mm	+7%	+8%	+3%	+7,5%	± 9,0%

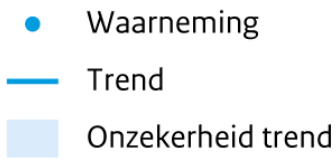
Het klimaat veranderd



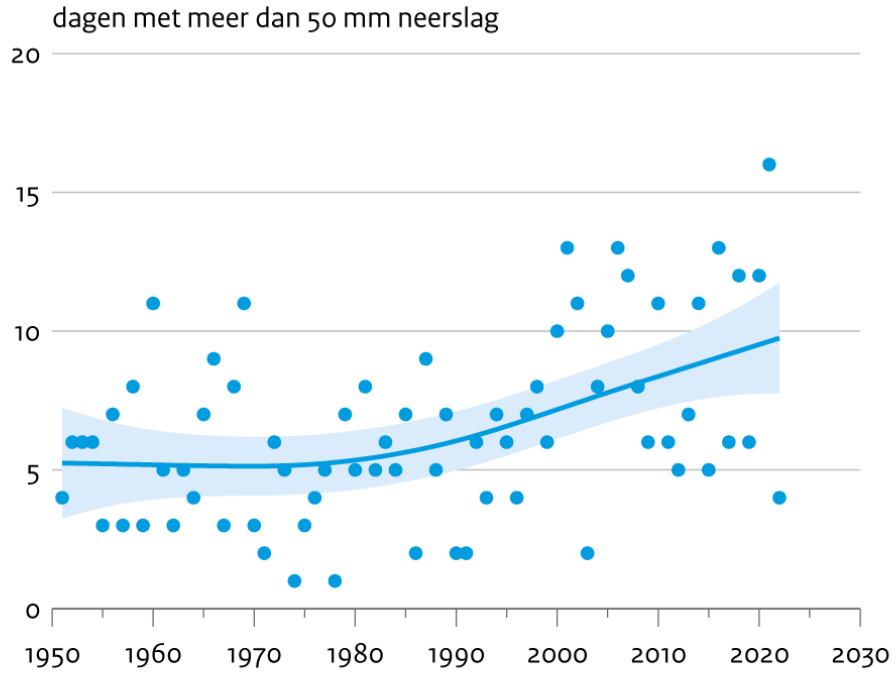
Waterschap Rijn en IJssel

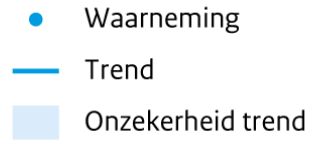
Het klimaat veranderd





Bron: KNMI; bewerking PBL





Bron: KNMI; bewerking PBL

Waterschap Rijn en IJssel

PBL/aug23
www.clo.nl/nl059003

Het klimaat veranderd….
… En het watersysteem voldoet NIET



Conclusies

- Sinds medio 20e eeuw zijn grondwaterstanden in dit gebied naar schatting ca. **50 cm gedaald** als gevolg van rationalisatie van het watersysteem met als doel optimaal waterbeheer voor de landbouw.

Waterschap Rijn en IJssel

Het klimaat veranderd….
… En het watersysteem voldoet



Conclusies

Als we niets aan de inrichting doen van het watersysteem, dan:

- Stijgen de grondwaterstanden in de winter gemiddeld met ca 10 cm (en neemt de afvoer toe)
- Dalen de grondwaterstanden in de zomer gemiddeld met ca 20 cm (meer droogval / afvoerloosheid)

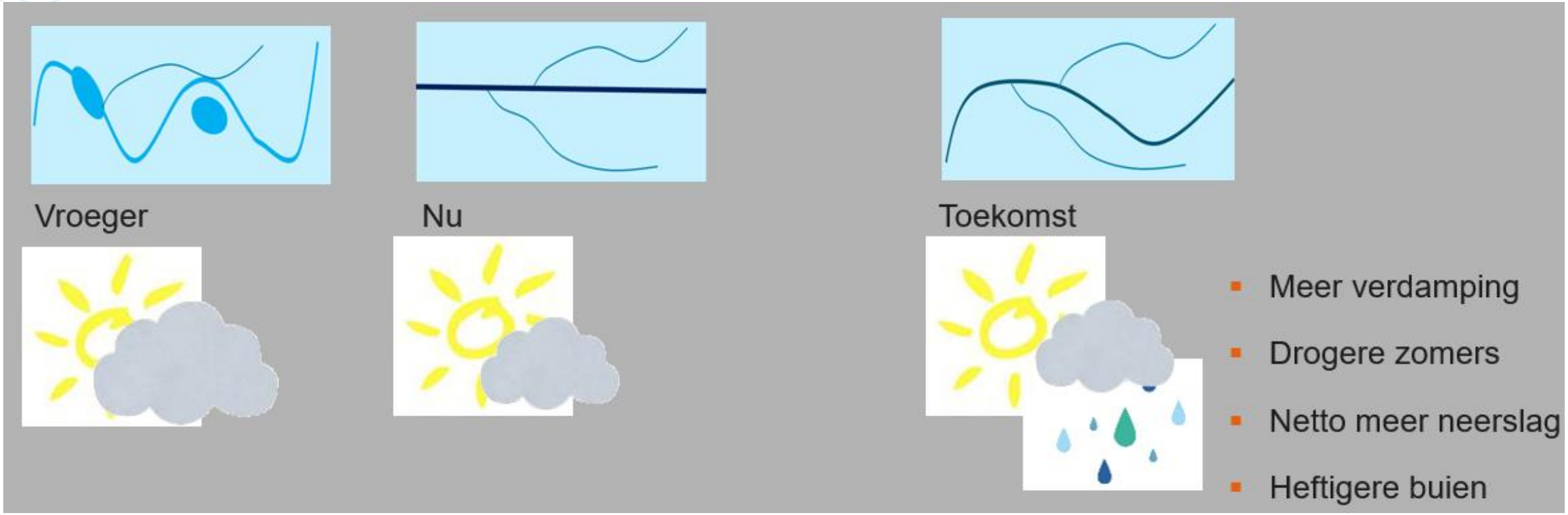
Waterschap Rijn en IJssel

3. De aanpak op hoofdlijnen



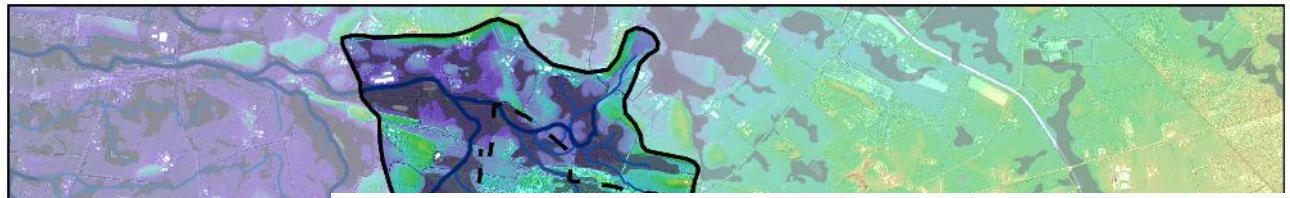
Waterschap Rijn en IJssel

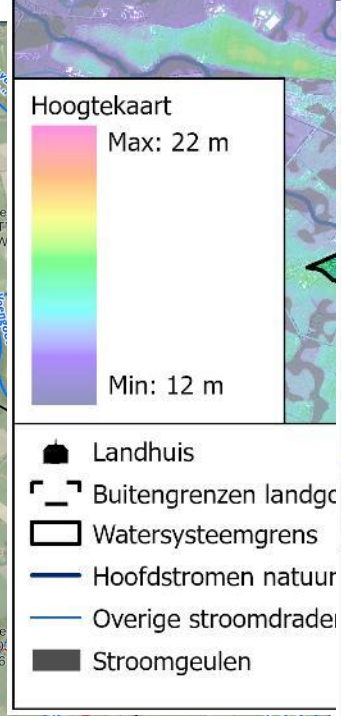
De aanpak op hoofdlijnen

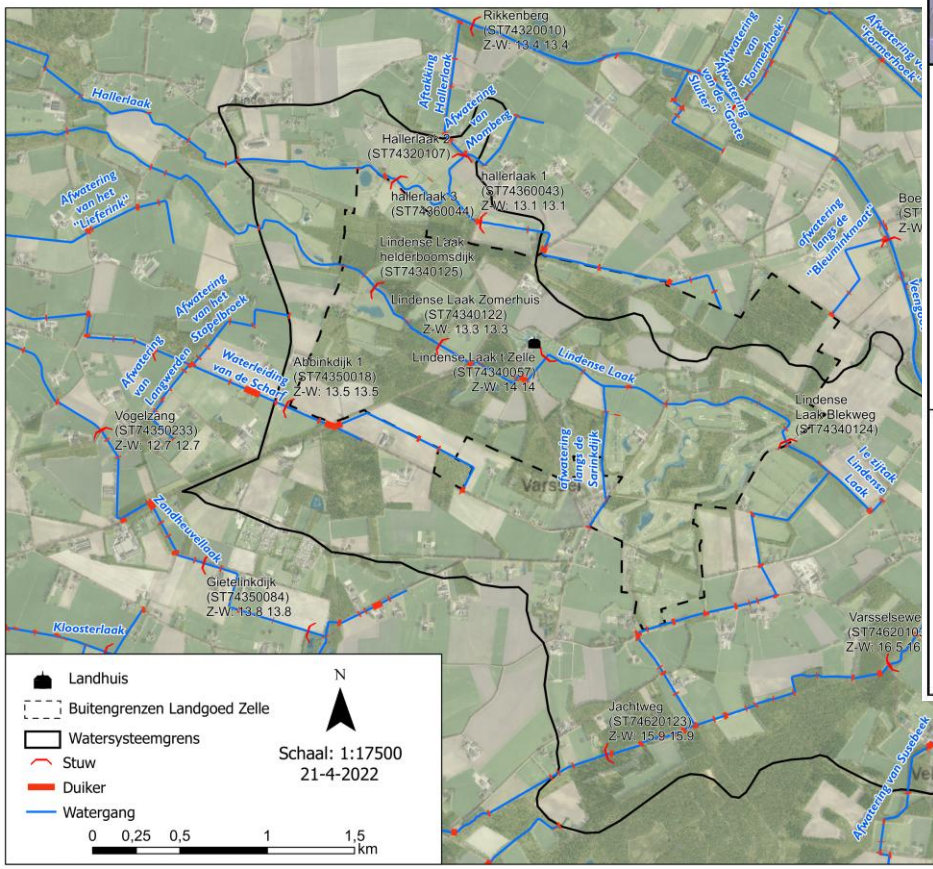


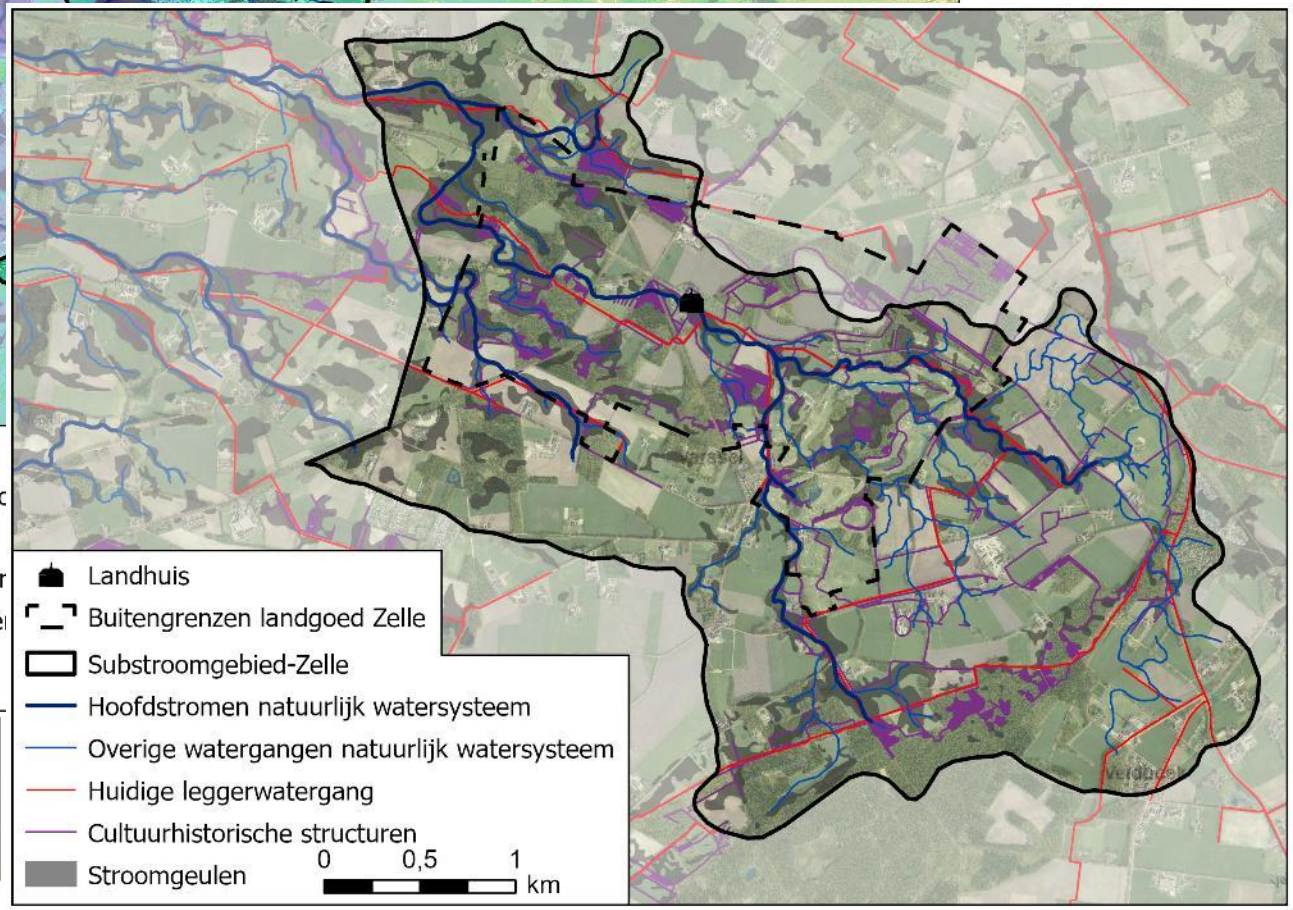
Waterschap Rijn en IJssel

De aanpak op hoofdlijnen









ater schap Rijn en IJssel

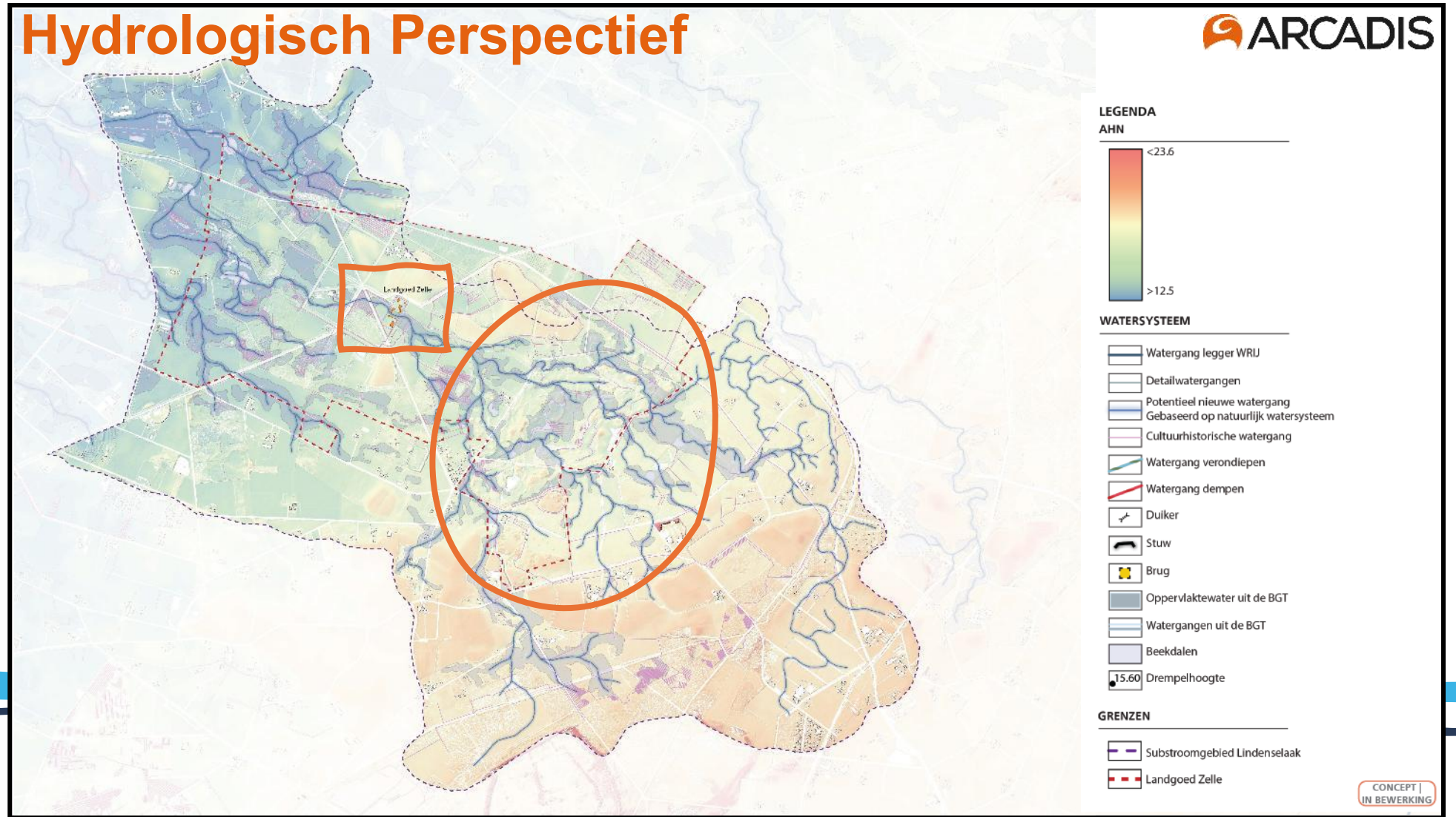
De aanpak op hoofdlijnen



REGIS II Versie 2.2 (TNO)

Waterschap Rijn en IJssel

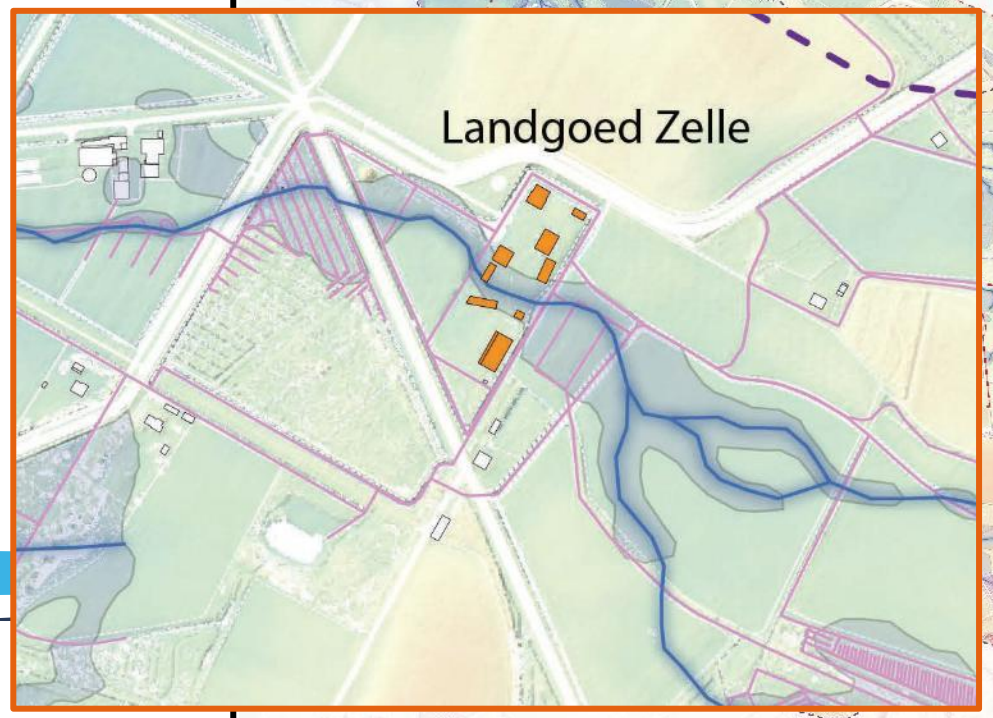
De aanpak op hoofdlijnen



Waterschap Rijn en IJssel

De aanpak op hoofdlijnen

Hydrologisch Perspectief



ARCADIS

LEGENDA

AHN

<23.6

>12.5

WATERSYSTEEM

- Watergang legger WRIJ
- Detailwatergangen
- Potentieel nieuwe watergang Gebaseerd op natuurlijk watersysteem
- Cultuurhistorische watergang
- Watergang verondiepen
- Watergang dempen
- Duiker
- Stuw
- Brug
- Oppervlaktewater uit de BGT
- Watergangen uit de BGT
- Beekdalen
- 15.60 Drempelhoogte

GRENZEN

- Substroomgebied Lindenselaak
- Landgoed Zelle

CONCEPT | IN BEWERKING

Waterschap Rijn en IJssel



Figuur 11: Impressie vochtige beekdalen, reconstructie oude Baakse Beek.



Figuur 12: Voorbeeld van een slenkprofiel: Stroomgebieden houden langer water vast met meer berging op maaiveld.

De aanpak op hoofdlijnen



Waterschap Rijn en IJssel

De aanpak op hoofdlijnen

Systeemkennis voor nu en straks

- Inzicht in de samenhang (ruimte en tijd):
  → snellere planontwikkeling bij ‘deelgebieden’
- Effect van klimaatsverandering:
  → Betere inschatting langetermijneffect
- Goede onderbouwing gebiedsproces
  → Advisering van de gebruikers



Kaders voor de uitvoering

- Hoe past dit binnen het ‘grote geheel’
- Welk effect moet je mitigeren, en hoe:
  - Tijdelijke maatregel
  - Aanpassing beleid
  - Functie volgt natuurlijk systeem
- Waar passen watersysteem (nu en straks) bij de huidige functies en waar ‘schuurt’ het?

4. Hydrologie op de golfbaan



Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie

Basiscursus Golfclub ‘T Zelle

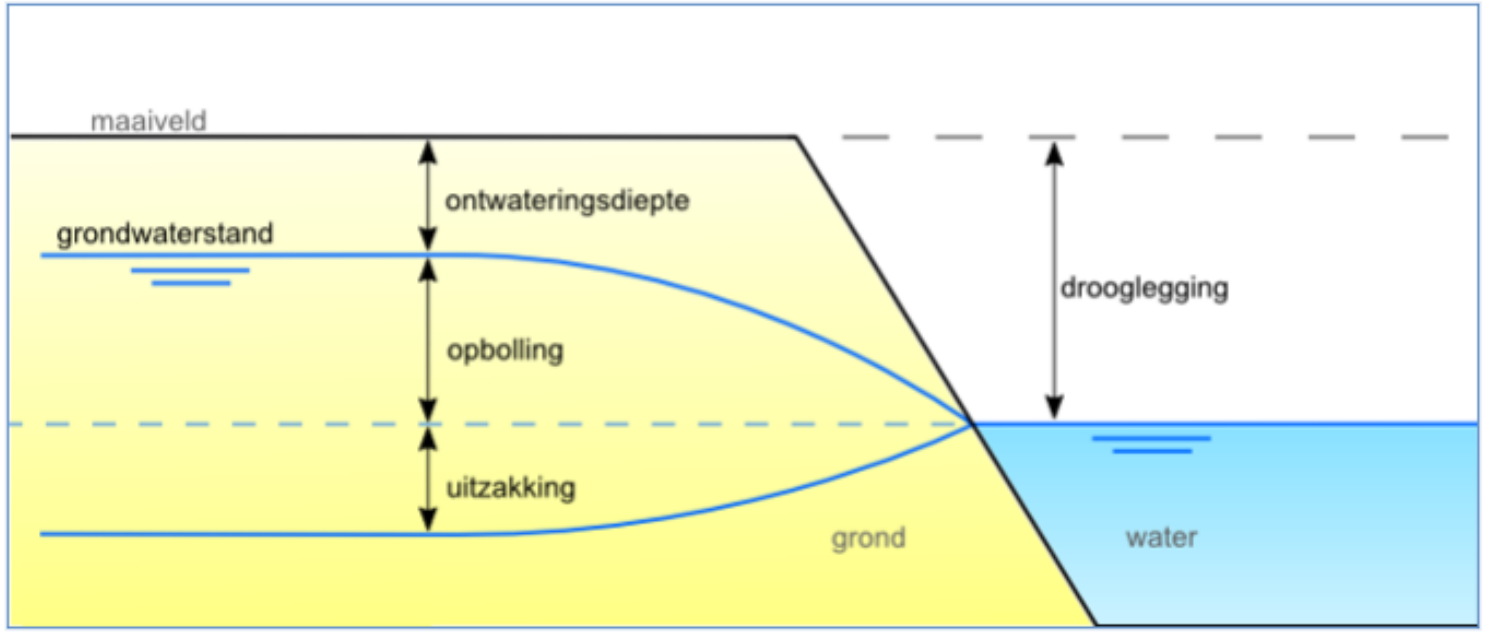
29-05-2024







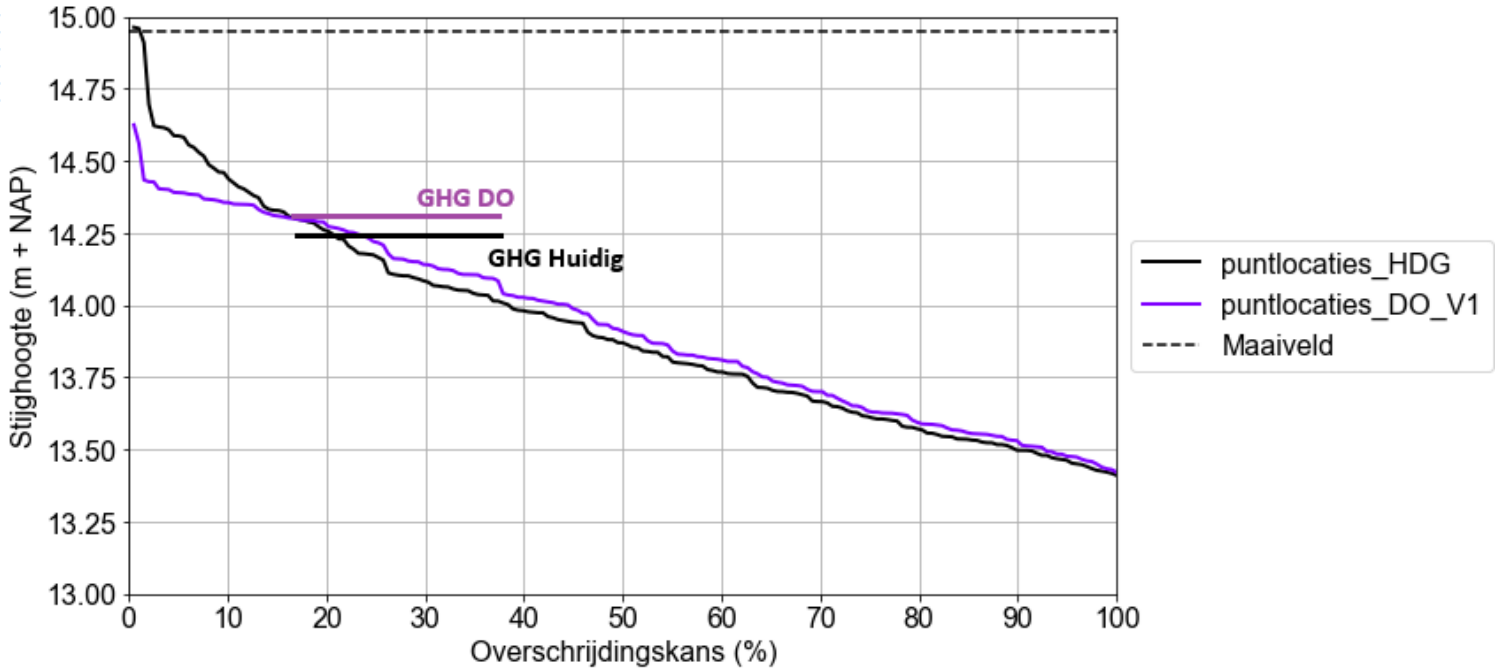
Hydrologie



GHG Gemiddelde van de HG3 over een periode van 30 jaar onder gegeven klimatologische en waterhuishoudkundige omstandigheden.
HG3: gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart) bij een meetfrequentie van tweemaal per maand (rond de 14^{e} en 28^{e}).



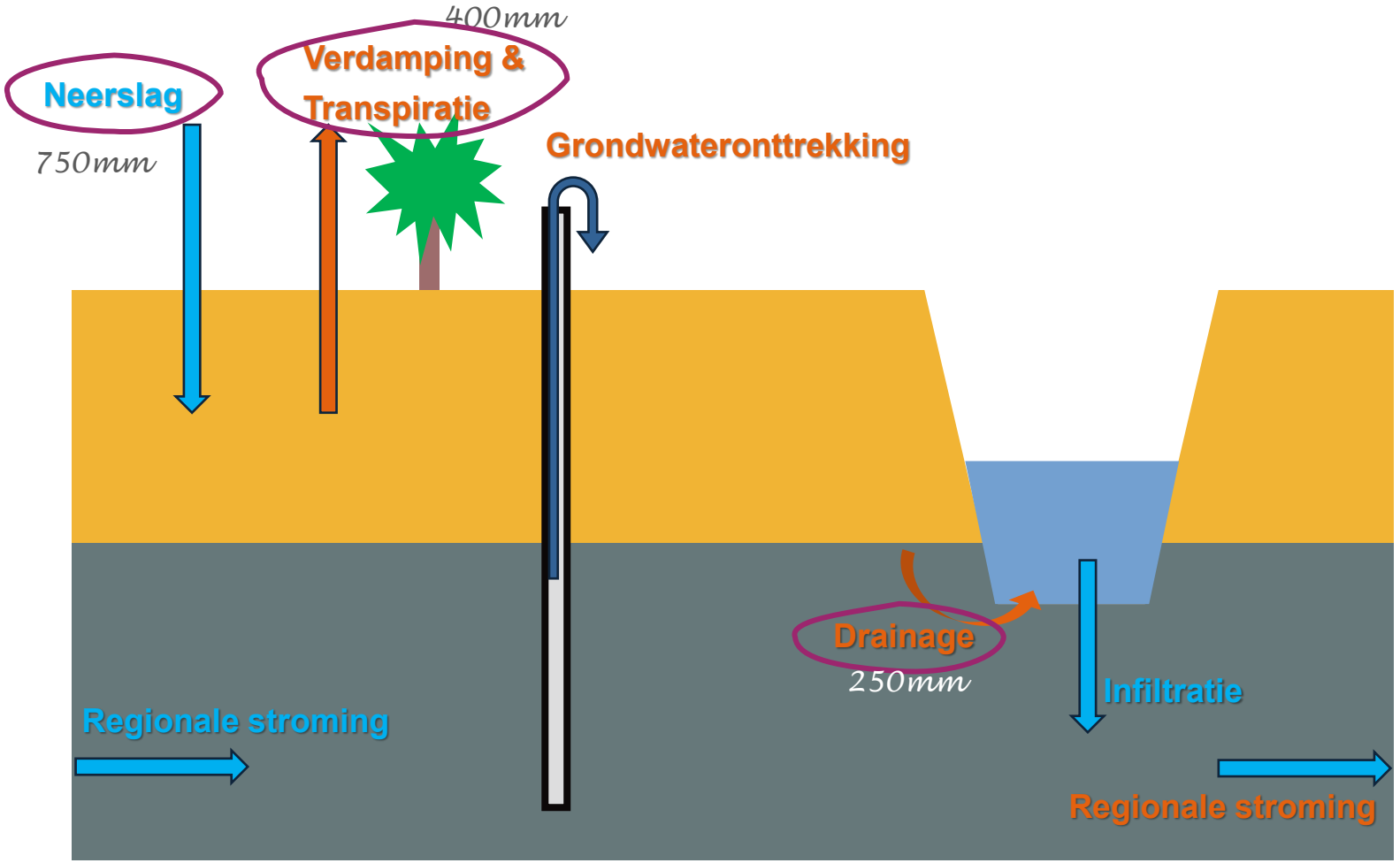
Hydrologie



GHG Gemiddelde van de HG3 over een periode van 30 jaar onder gegeven klimatologische en waterhuishoudkundige omstandigheden.
HG3: gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart) bij een meetfrequentie van tweemaal per maand (rond de 14^{e} en 28^{e}).

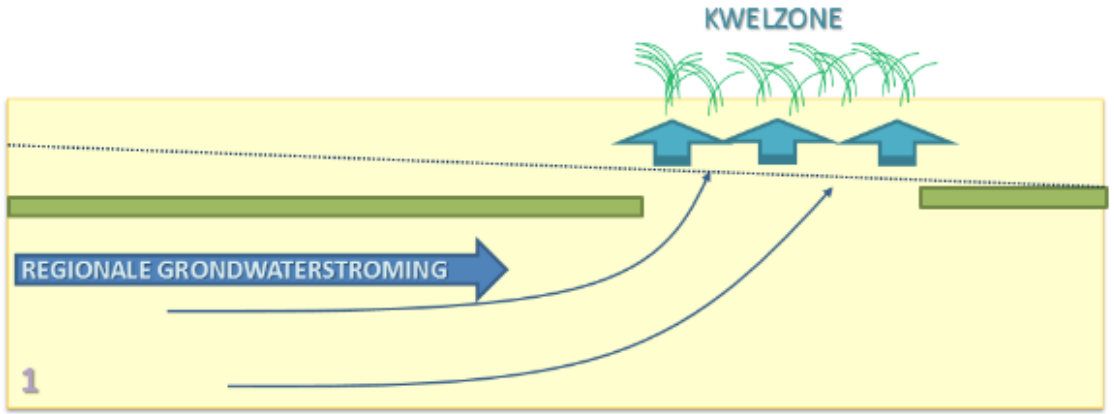


Hydrologie

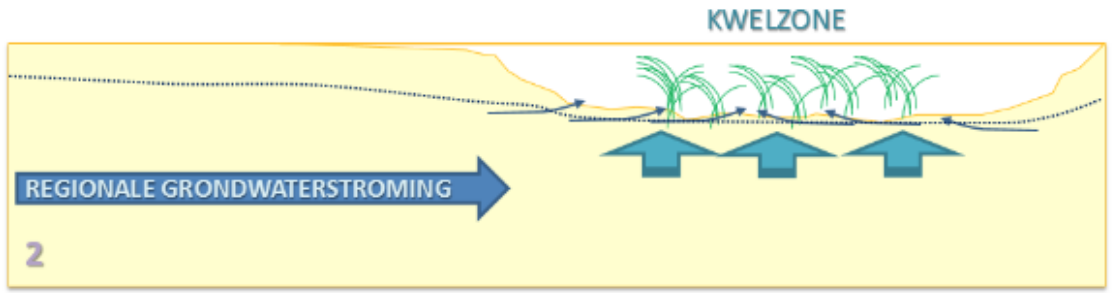


Waterschap Rijn en IJssel

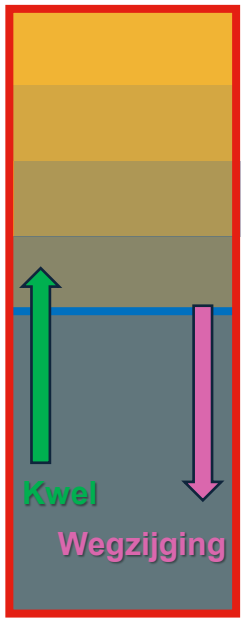
Hydrologie



Figuur 2 *Schematisatie kwelvensters*



Figuur 3 *Schematisatie kwel als gevolg van laagtes in het maaiveld*



Onverzadigde zone:

Berging circa 30%

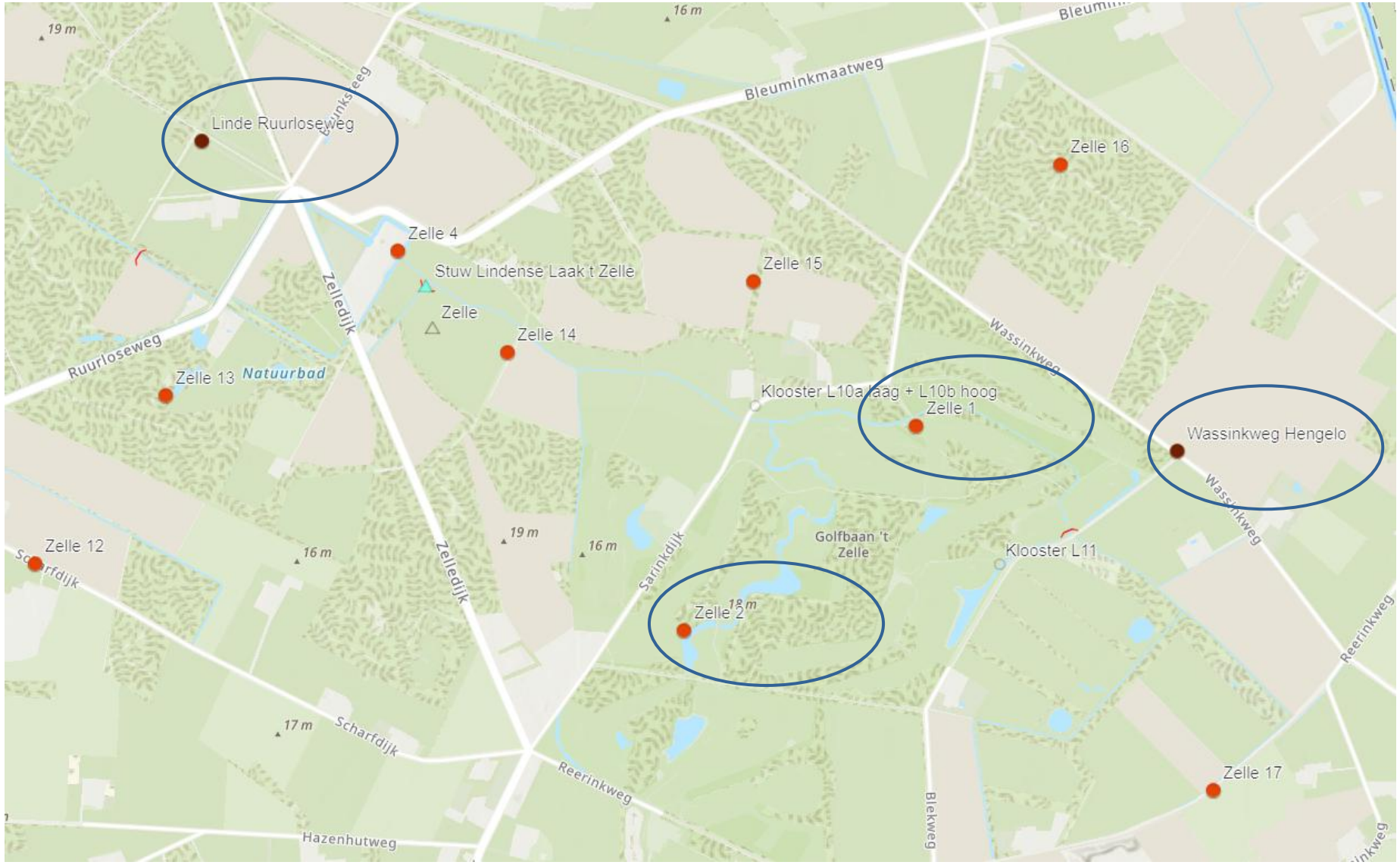
Dus 100mm → 30cm*

* De onverzadigde zone op ‘veldcapaciteit’ heeft een berging van 10% – 15%

100mm → 100cm!

Waterschap Rijn en IJssel

Voorbeeld locaties Golfbaan



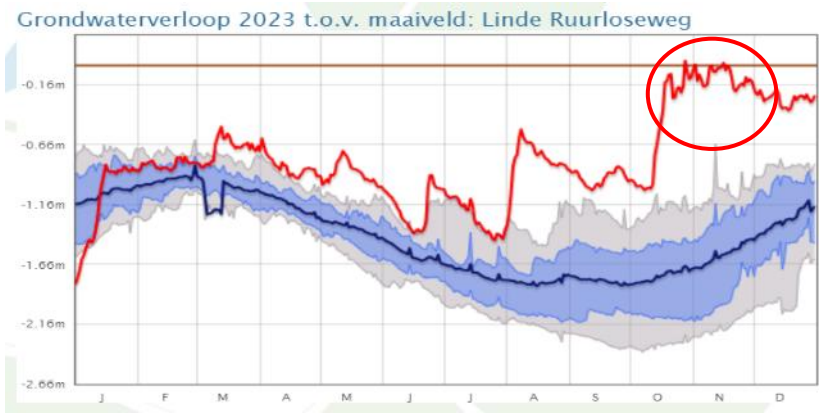






Hydrologie

1. Grondwaterstand staat aan maaiveld



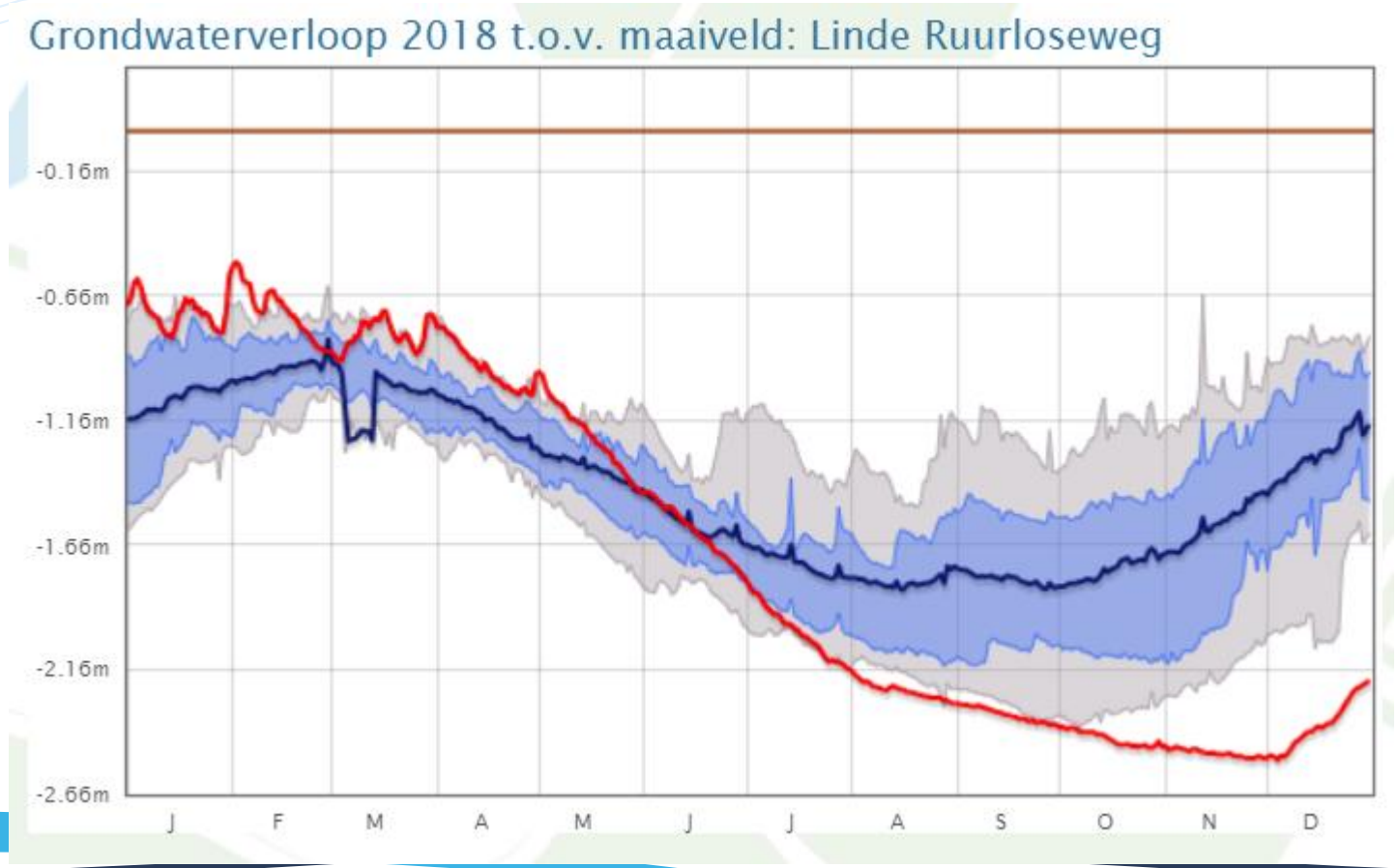
2. De watergang ‘overstroomt’ (inundatie)



3. De neerslagintensiteit (mm/u) is groter dan de infiltratiecapaciteit (bodemverdichting, storende lagen, …)



Hydrologie



Neerslag Hengelo (645)*

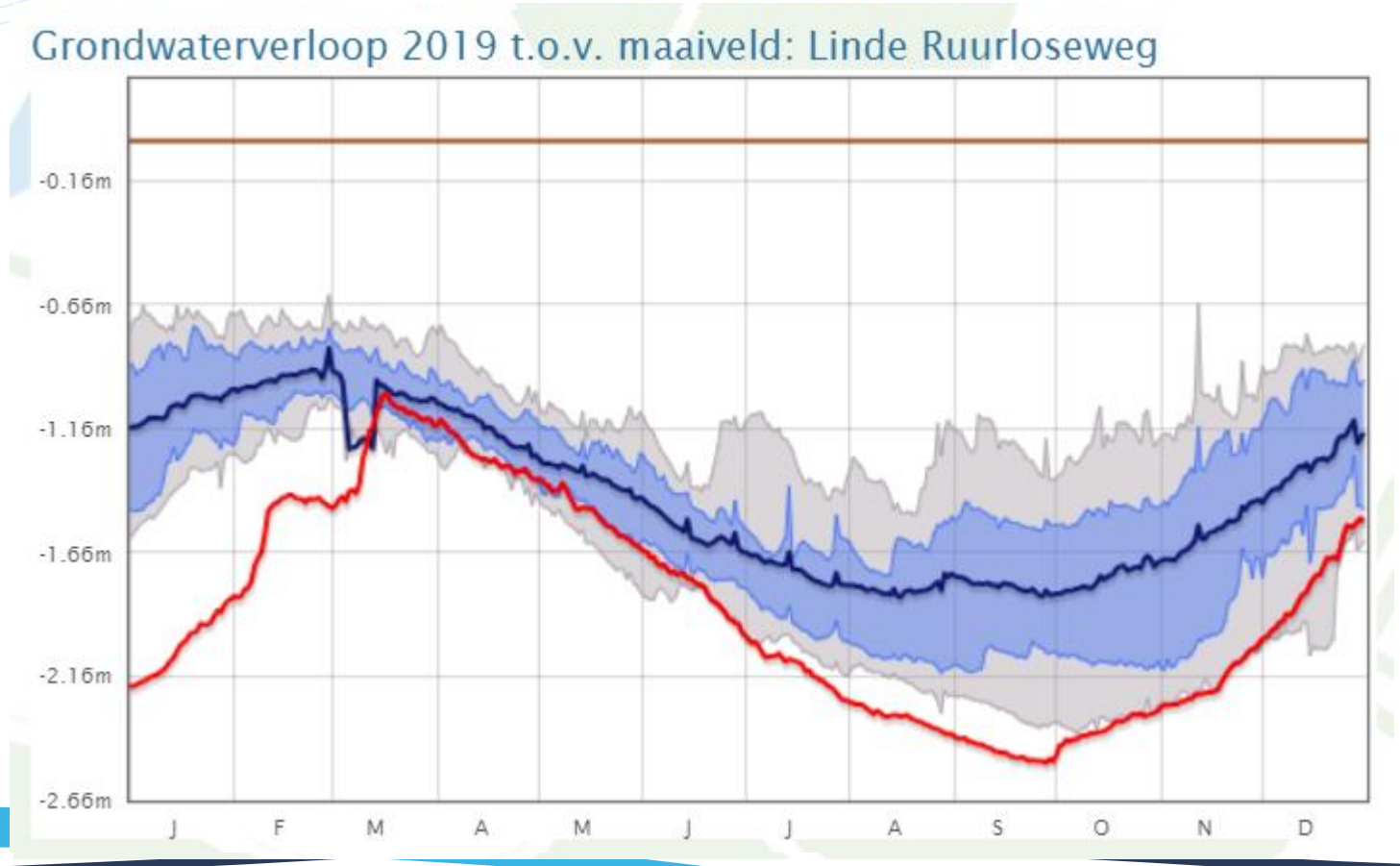
2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm

Maaiveld
90% (max)
50% (max)
Grondwaterpeil
Gemiddelde
50% (max)
90% (max)

“Extreem droog jaar”, heel weinig neerslag, maar ook heel veel verdamping.

Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie



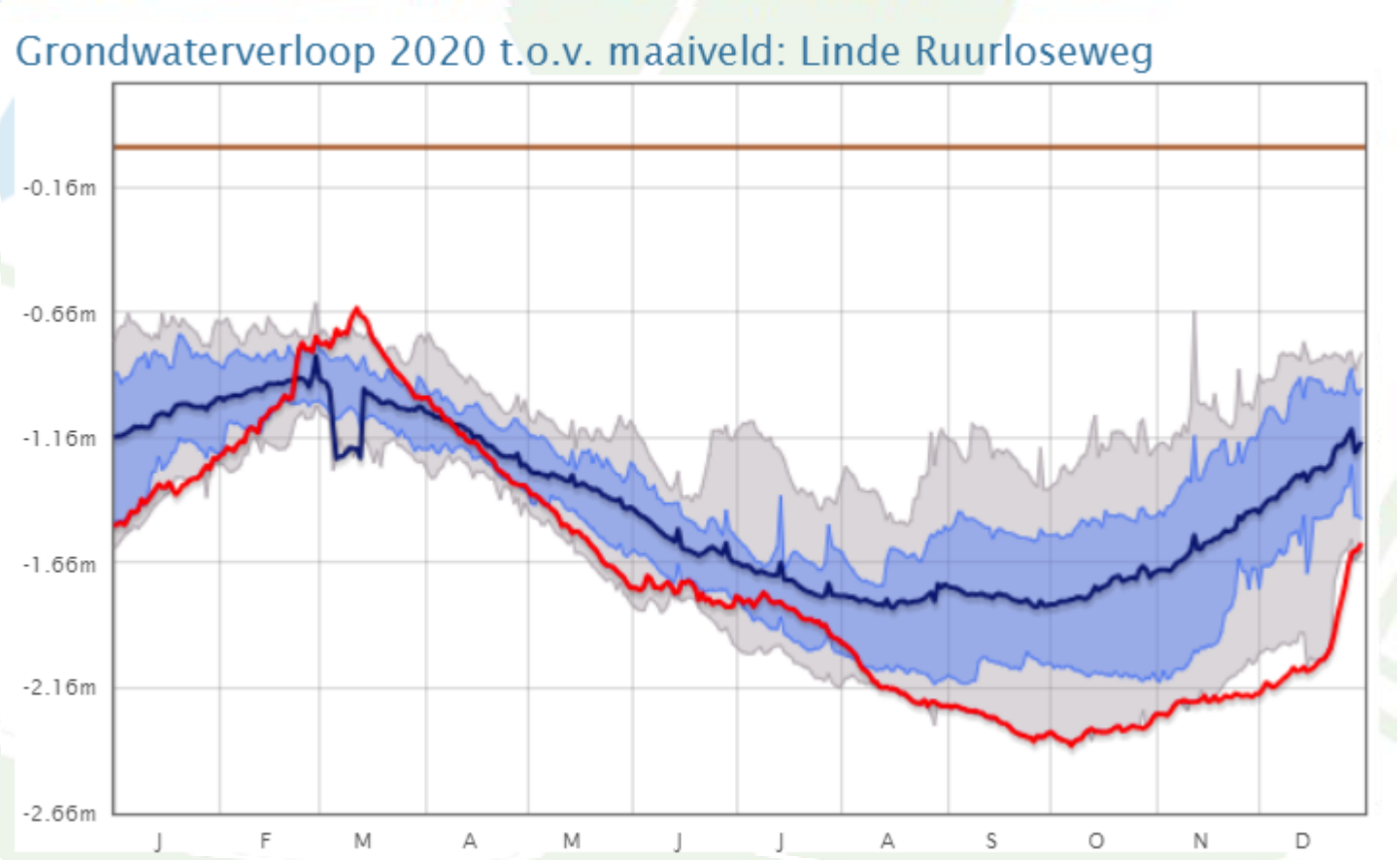
Neerslag Hengelo (645)*

2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm

“Normaal jaar”, maar historie speelt een grote rol.

Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie



Neerslag Hengelo (645)*

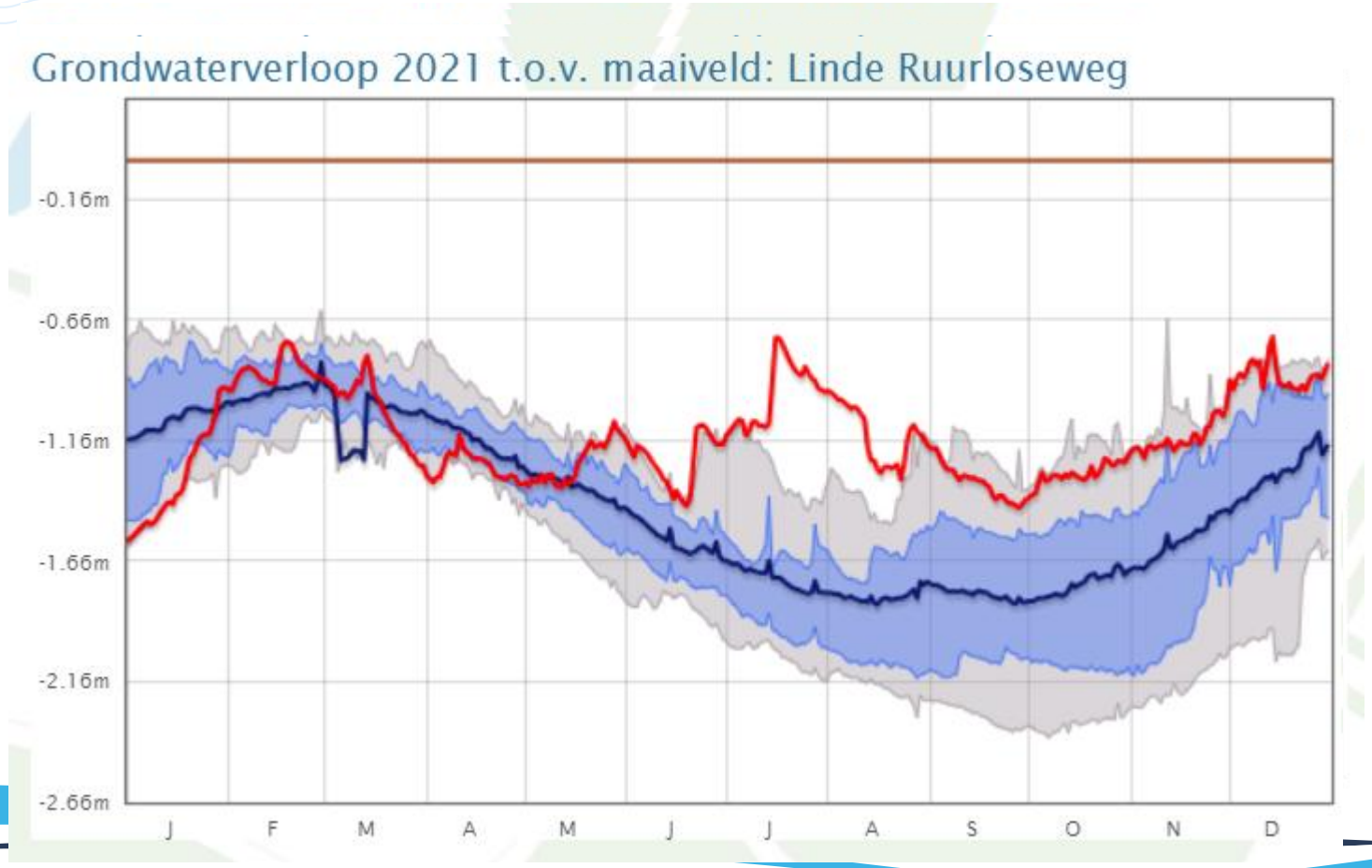
2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm

Maaiveld

90% (max)
50% (max)
Grondwaterpeil
Gemiddelde
50% (max)
90% (max)

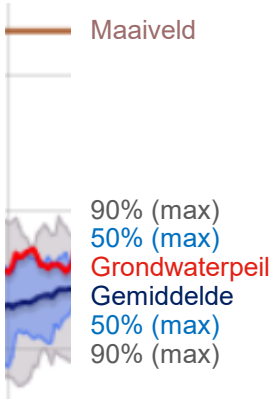
Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie



Neerslag Hengelo (645)*

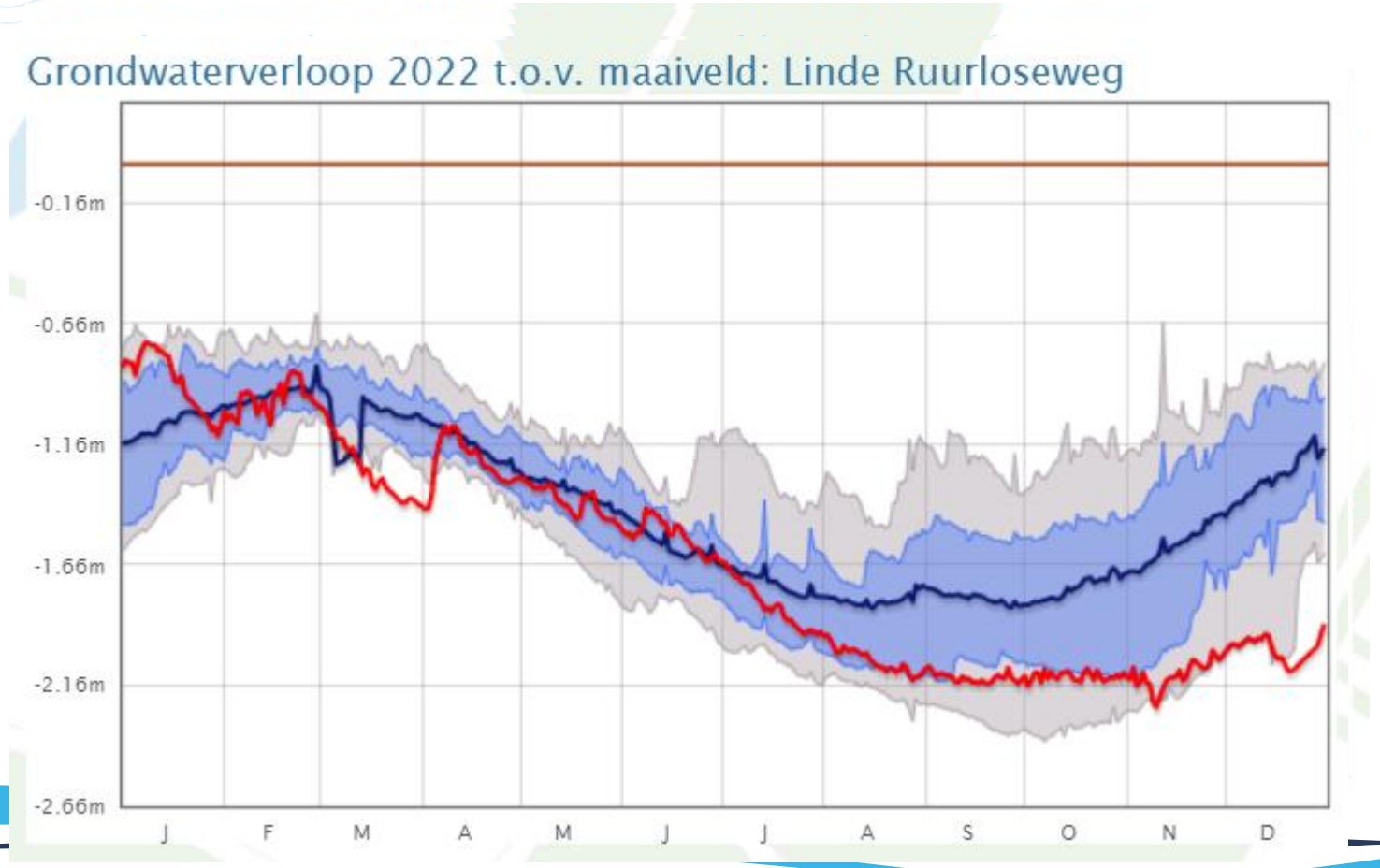
2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm



“Normaal jaar” (net als 2019) dus historie speelt een grote rol.

Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie



Neerslag Hengelo (645)*

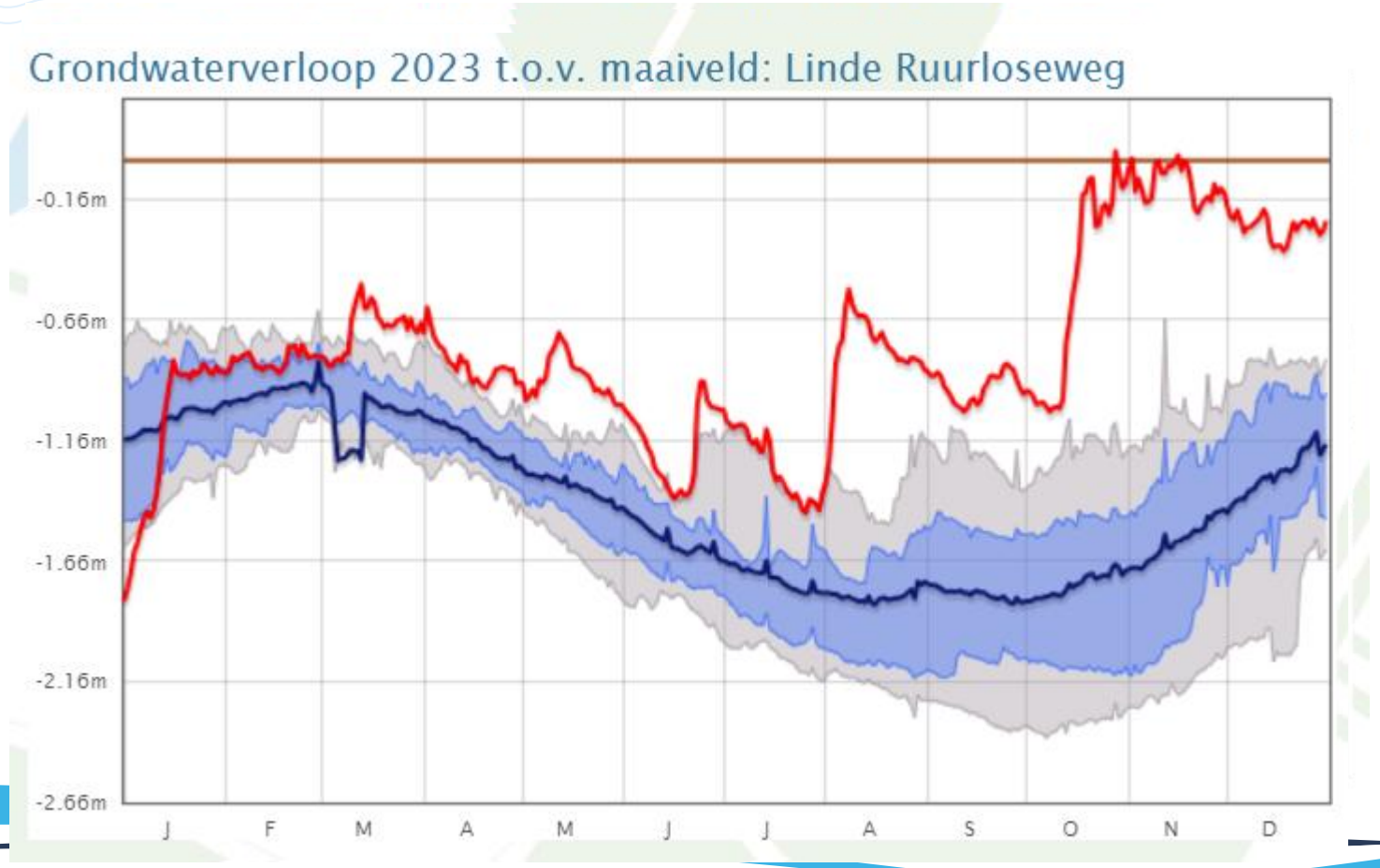
2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm

Maaiveld

90% (max)
50% (max)
Grondwaterpeil
Gemiddelde
50% (max)
90% (max)

Waterschap Rijn en IJssel

Hydrologie



Neerslag Hengelo (645)*

2018: 575mm
2019: 778mm
2020: 738mm
2021: 781mm
2022: 725mm
2023: 1250mm

Heel veel neerslag én bijna géén verdamping: het overschot is dan geen 250mm maar ca 750mm (3x zoveel)

Waterschap Rijn en IJssel

Waterschap Rijn en IJssel

DE GEBIEDSKENNERS

ARCADIS



Vragen?

Arcadis. Improving quality of life.

© Arcadis 2021