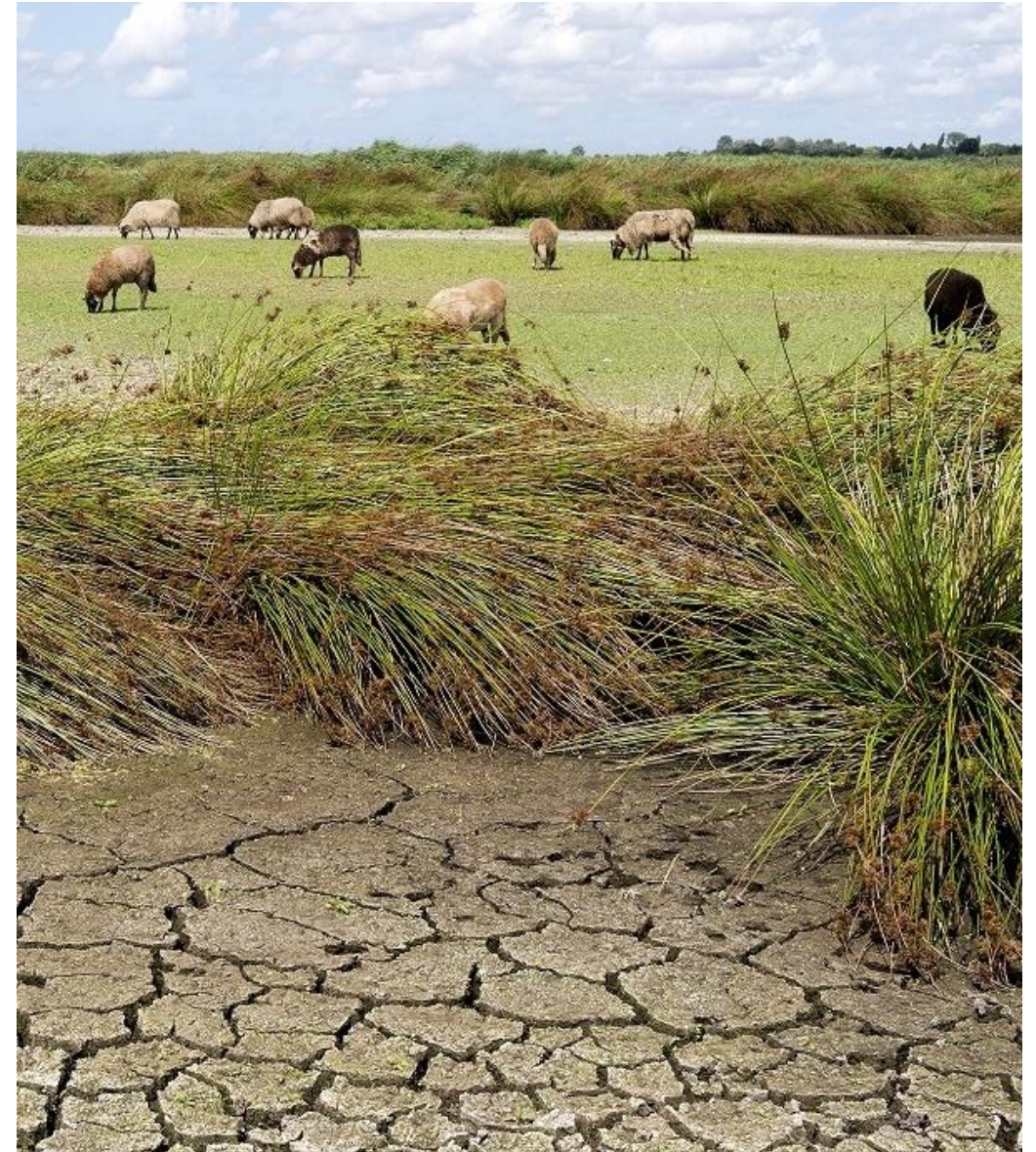


Welkom en mededelingen

Welkom bij het webinar over de droogtestatistiek KNMI'23-scenario's. We starten om 10.30 uur.

Enkele spelregels:

- Microfoon graag muten.
- Graag vragen stellen via de chat. Deze worden tijdens of na het webinar beantwoord.
- Vindt u een vraag van een andere deelnemer interessant? Geef dan een duimpje in de chat.
- Deze sessie wordt opgenomen en beschikbaar gesteld op de STOWA-site.



Webinar: 'Droge zomers: het nieuwe normaal?'

Michelle Talsma

STOWA

Vera Glas

HKV

Michiel Pezij

HKV

Henk van den Brink

KNMI

Erik de Bruine

Hoogheemraadschap van Delfland

Joachim Hunink

Waterschap Aa en Maas

23
2025



Het programma van vandaag

- **Opening** door Michelle Talsma (STOWA)
- **Toelichting droogtestatistiek KNMI'23** door Henk van den Brink (KNMI) en Vera Glas (HKV)
- **Ruimte voor vragen**
- **Toepassingen:**
 - Waterschap Aa en Maas door Joachim Hunink
 - Hoogheemraadschap van Delfland door Erik de Bruine
- **Ruimte voor vragen**

Toelichting droogtestatistiek KNMI'23

Vera Glas HKV

Michiel Pezij HKV

Henk van den Brink KNMI

In samenwerking met:

- Frank van der Bolt (Waterschap Aa en Maas)
- Matthijs van den Brink (Rijkswaterstaat WVL)
- Jochem Fritz (Hoogheemraadschap van Delfland)
- Joost Heijkers (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)
- Jeroen Hermans (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)
- Joachim Hunink (Waterschap Aa en Maas)
- Helena Pavelkova (Waterschap Limburg)
- Jannes Schenkel (Waterschap Noorderzijlvest)
- Nicolette van der Tak (Waterschap Rivierenland)
- Rudolf Versteeg (Waterschap Zuiderzeeland)
- Frank Weerts (Waterschap Rivierenland)
- Michelle Talsma (STOWA)



Inhoudsopgave

1. Aanleiding: KNMI'23-klimaatscenario's en droogte
2. Opbouw van de KNMI'23-klimaatscenario's
3. Droogtestatistiek KNMI'23:
 - Droogteindicatoren gemiddeld over NL
 - Ruimtelijke variabiliteit
4. Op welke manier kan de statistiek door jullie worden gebruikt?



Aanleiding

- KNMI'23-klimaatscenario's geven inzicht in mogelijke toekomstige klimaatverandering voor Nederland
- Waterbeheerders willen de scenario's gebruiken in droogte- en zoetwaterbeschikbaarheidsstudies
- De producten uit STOWA (2024) richten zich op wateroverlast:
 - Niet geschikt om de effecten van meteorologische droogte op watersystemen te analyseren;
 - In de toekomst verandert de duur van droogte. STOWA (2024) houdt hier geen rekening mee.



De KNMI'23-klimaatscenario's

In totaal zijn er vijftien scenario's voor zichtjaren 2050, 2100 en 2150

- Elk scenario bevat twee assen:
 - Mate van CO₂-uitstoot (L, M, D)
 - Mate van vernatting/verdroging (droog en nat)



Beschikbare gegevens KNMI'23

De scenario's zijn gebaseerd op RACMO-berekeningen:

- Synthetische gegevens die representatief zijn voor een klimaatscenario.
- **Let op:** Historisch opgetreden weergebeurtenissen zijn hier niet in terug te vinden.

Elk scenario bevat 8 x 30 jaar (= 240 jaar) aan dagelijkse gegevens.

→ In de praktijk is het lastig om 240 jaar door te rekenen met hydraulische en hydrologische modellen.

In dit project geven we advies hoe je de KNMI'23-scenario's in kan zetten voor droogtestudies.

Het advies

KNMI'23-scenario's
Synthetische RACMO-
reeksen

1: Reken volledige 240
jaar door

2: Reken met
representatieve
dertigjarige reeks

3: Reken met
karakteristieke jaren

Resultaat:

- Representatieve dertigjarige reeksen per waterschap voor modelstudies
- Karakteristieke jaren per waterschap voor verschillende herhaaltijden

Producten: dertigjarige reeksen

- Waarom 30 jaar? Praktisch voor modellen
- Optimalisatie op extremen
- Per waterschap een optimale combinatie van 3 x 10 jaar

Waterschap	Referentie	2033L	2050Hd
Aa en Maas	(100,160,230)	(020,090,160)	(010,020,100)
Brabantse Delta	(040,100,170)	(100,110,230)	(040,090,140)
De Stichtse Rijnlanden	(040,080,230)	(070,170,200)	(020,110,230)
Amstel, Gooi en Vecht	(040,080,230)	(090,150,190)	(020,110,230)

De definitie van droogte

Vijf indicatoren per jaar:

- Maximaal cumulatief neerslagtekort
- Minimale 45-daagse neerslagsom
- Aantal droge dagen
- Minimale zevendaagse Rijnafvoer
- Minimale zevendaagse Maasafvoer

Onderzoeksvragen

- Kan een enkel karakteristiek jaar geselecteerd worden voor de verschillende droogteindicatoren?
- Kan hetzelfde karakteristieke jaar geselecteerd worden voor heel Nederland?

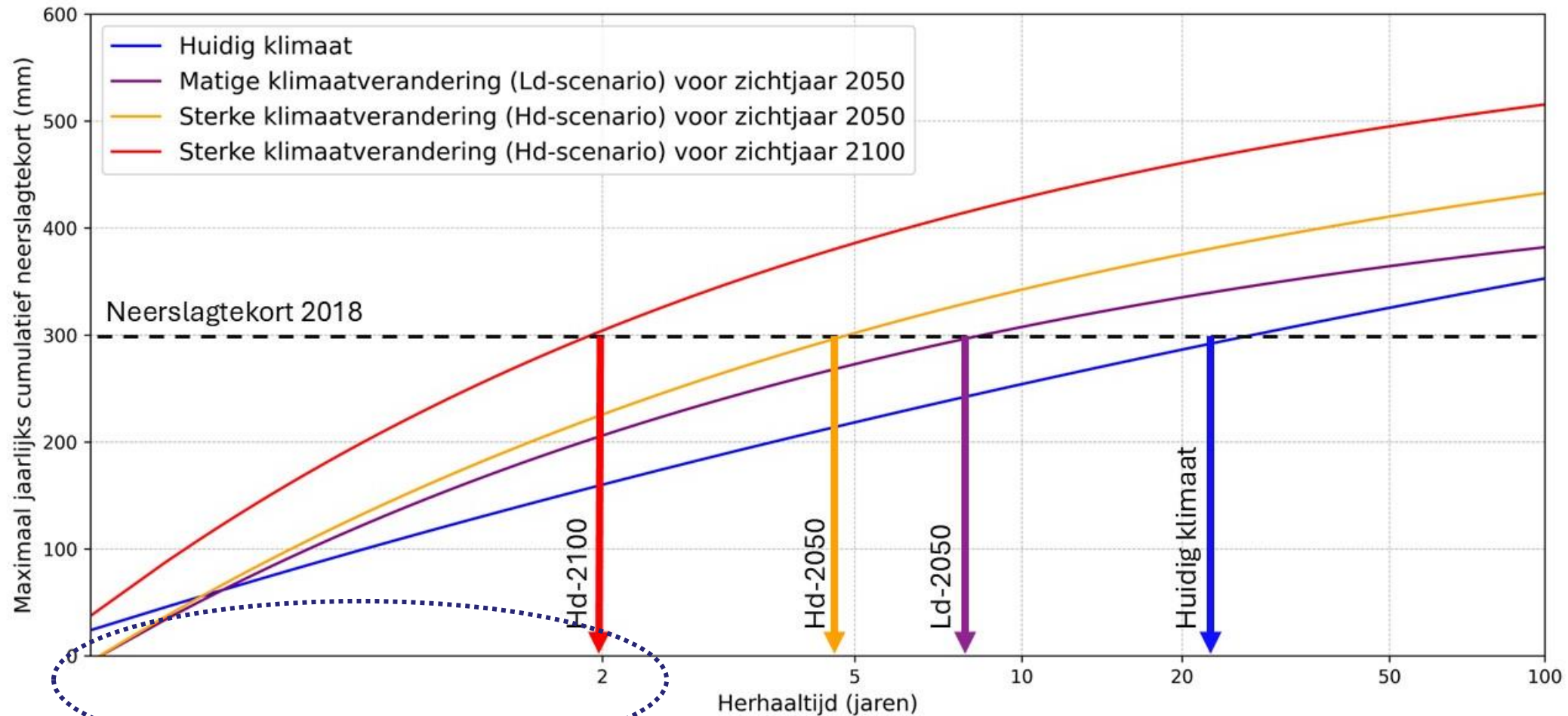
Meteorologische droogte:
droog weer

Bodemvochtdroogte:
uitdroging van onverzadigde
zone

Hydrologische droogte:
uitzakkende grond- en
oppervlaktewaterstanden
of aanvoertekorten

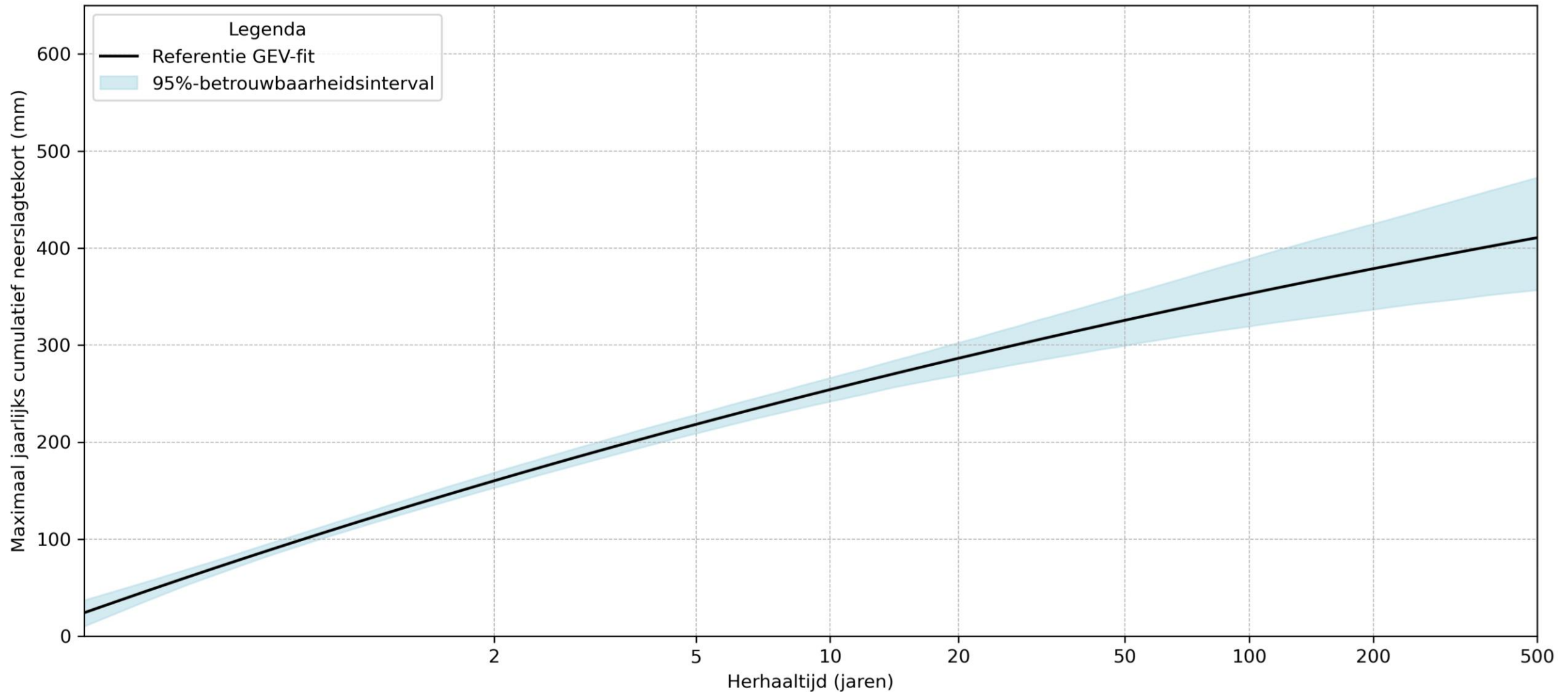


Resultaten: toename van droogte in de toekomst



Let op: de resultaten van deze studie zijn minder geschikt voor het doorrekenen van droog weer met herhaaltijden kleiner dan 2 jaar.

Resultaten: de statistiek bevat onzekerheid

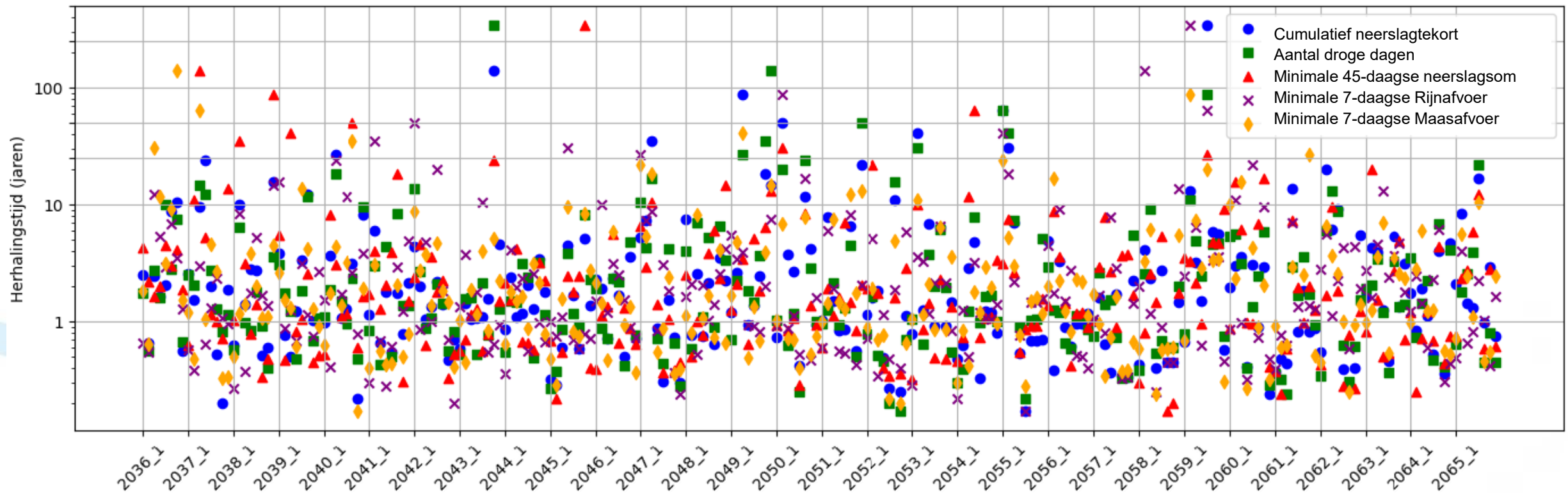


Producten: karakteristieke jaren

Onderzoeksvraag: kan een enkel karakteristiek jaar geselecteerd worden voor de verschillende droogteindicatoren?

→ Nee

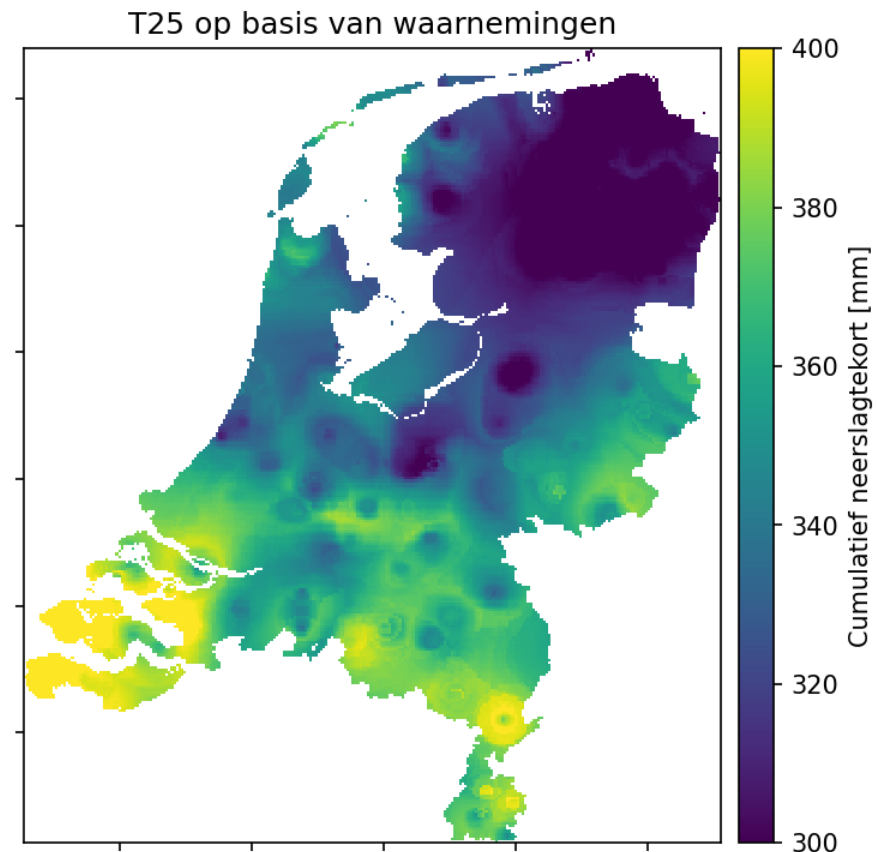
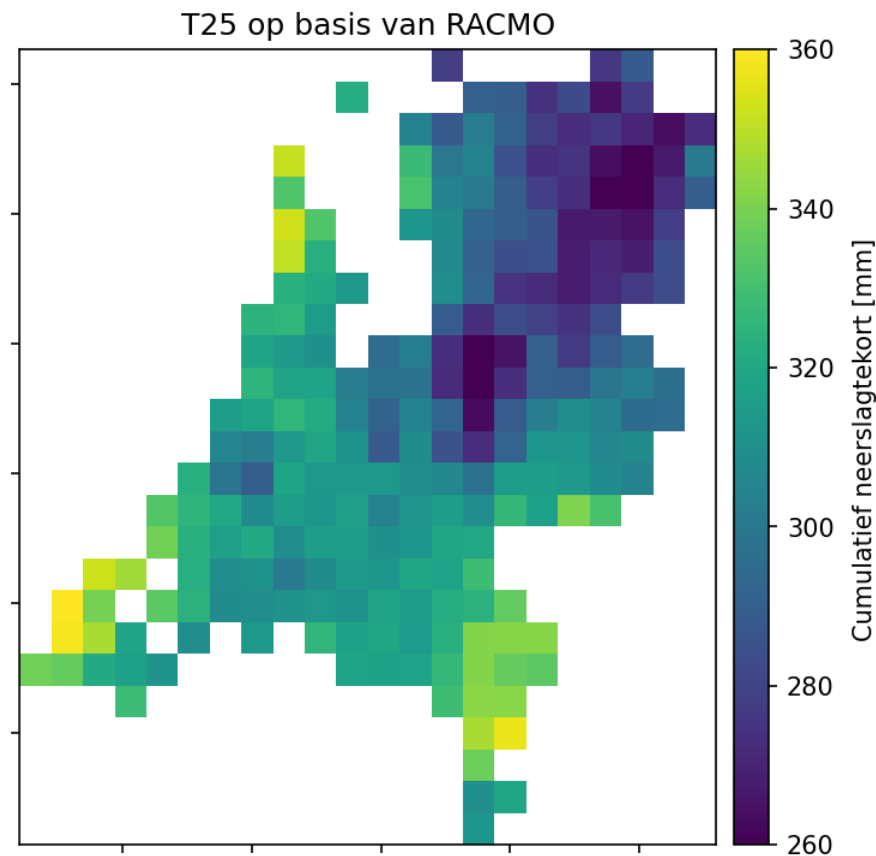
- Gekozen voor selectie op basis van het jaarlijks cumulatief neerslagtekort
- De andere droogteindicatoren en herhaaltijden worden wel meegeleverd



Resultaten: regionale verschillen

Onderzoeksvraag: kan hetzelfde karakteristieke jaar geselecteerd worden voor heel Nederland?

- Grote verschillen tussen Noord- en Zuid-Nederland tot 30%
- Gebruik statistiek per waterschap



Producten: karakteristieke jaren

Resultaat → Excelsheets met karakteristieke jaren per waterschap per klimaatscenario

Tabel: Voorbeeld oplevering karakteristieke jaren Brabantse Delta Hd-2050

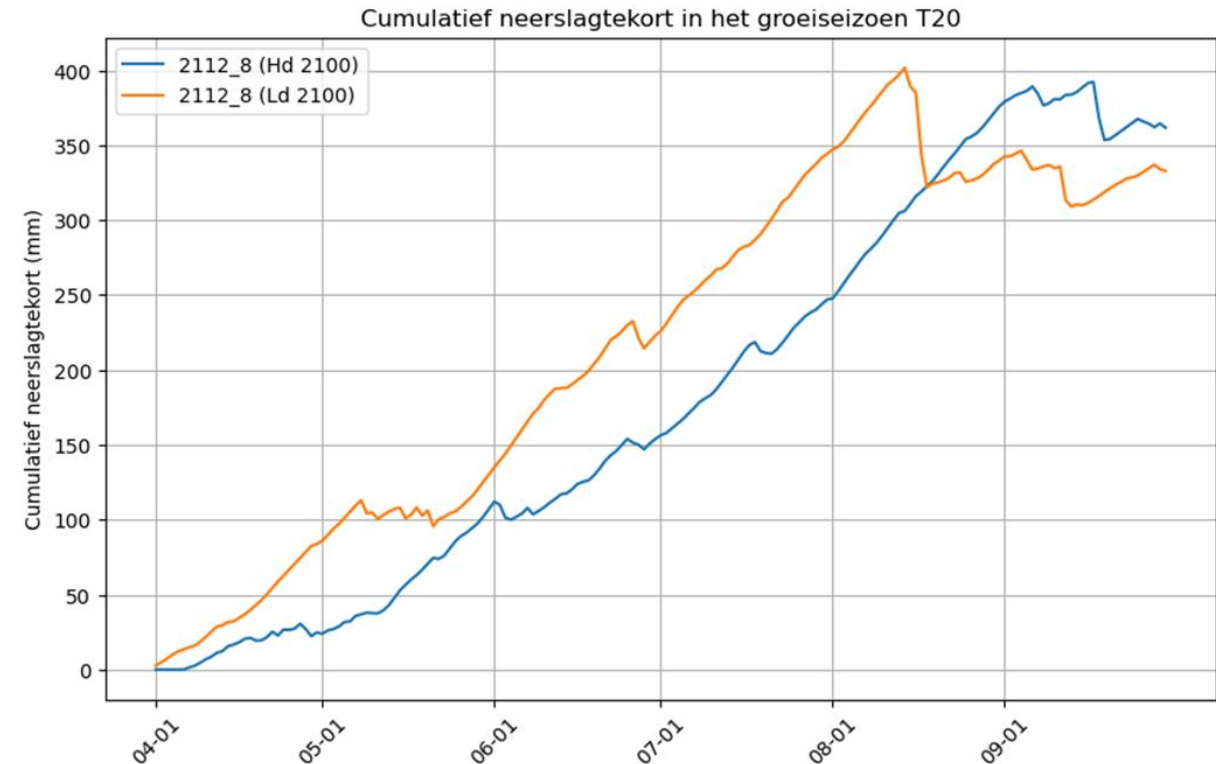
ID	Maximaal cumulatief neerslagtekort (mm)	Datum maximaal neerslagtekort	Herhaaltijd Neerslagtekort GEV-fit (jaren)	Minimale 45- daagse neerslagsom (mm)	Datum minimale neerslagsom	Herhaaltijd minimale 45- daagse neerslagsom GEV-fit (jaren)	Aantal droge dagen	Herhaaltijd aantal droge dagen GEV- fit (jaren)	Minimale 7- daagse Rijnafvoer (m³/s)	Herhaaltijd minimale Rijnafvoer GEV-fit (jaren)	Minimale 7- daagse Maasafvoer (m³/s)	Herhaaltijd minimale Maasafvoer GEV-fit (jaren)
2049_5	491.8	2049-09-04	316.9	5.5	2049-09-01	132.7	123	24.3	773.3	4.6	26.1	269.7
2059_2	484.6	2059-09-30	235.8	11.7	2059-05-24	14.4	123	24.3	617.1	43.6	31.2	14.4
2050_3	441.4	2050-09-30	56.1	9.6	2050-05-22	23.4	122	19.6	602.8	60.8	35.8	4.2
2050_2	441.4	2050-09-30	56.1	9.6	2050-05-22	23.4	122	19.6	603.3	60	35.9	4.1
2056_3	428.9	2056-09-30	40	16.6	2056-09-03	6.6	123	24.3	927.1	<2	29.3	32.9
2050_6	425.8	2050-09-20	37	11.7	2050-08-18	14.4	118	9.7	666.3	17	31.1	14.9
2043_6	422.2	2043-09-05	33.7	15.7	2043-09-05	7.4	114	5.7	631.6	32	32.3	9.8
2056_1	416.5	2056-08-04	29.4	15.4	2056-05-16	7.7	122	19.6	658.6	19.3	28.8	43

Toepassing in de praktijk

Let op: Dezelfde jaren vertonen een ander weerverloop per scenario

- Dit wordt veroorzaakt door weervariabiliteit en niet door klimaatverandering.

	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar...	Jaar 240
Referentiescenario					
Hd_2100					
Ld_2100					
.....					

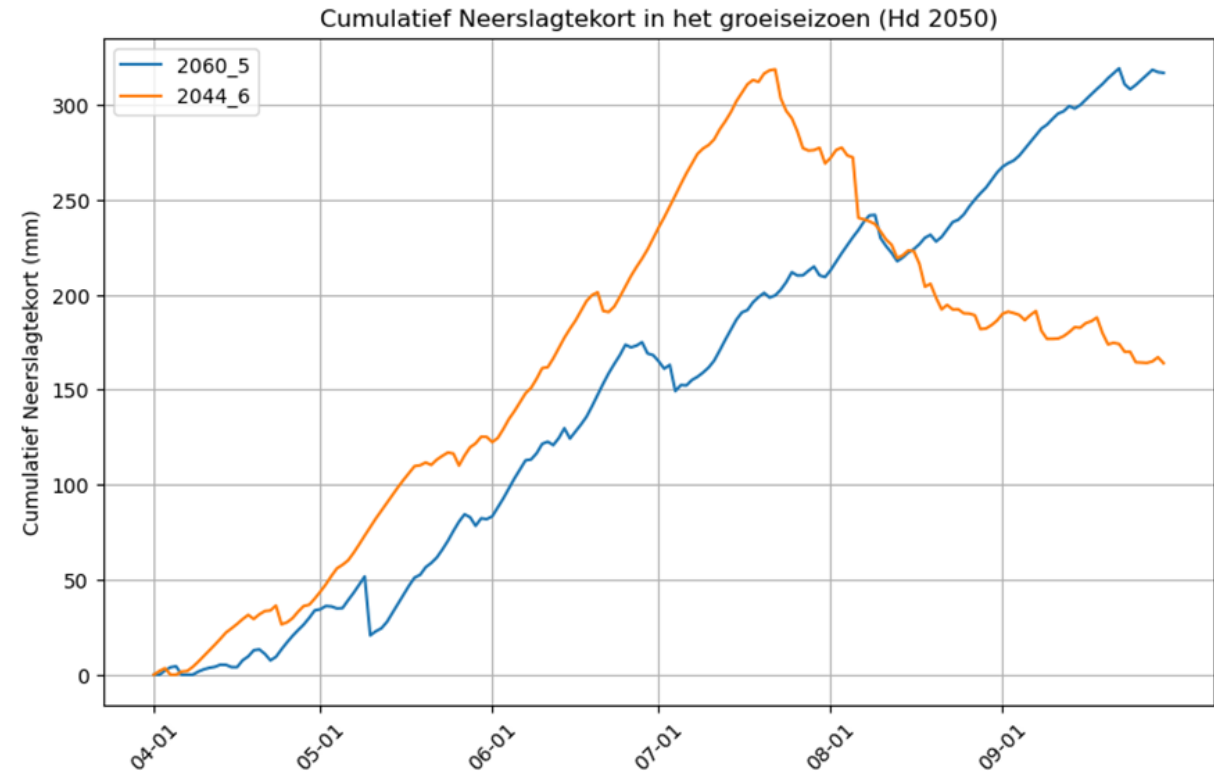


Figuur: Cumulatief neerslagtekort voor karakteristiek jaar 2112_8 uit twee verschillende klimaatscenario's. De jaren representeren een ander weerpatroon.

Toepassing in de praktijk

Let op:.

- Weervariabiliteit $\neq$ klimaatverandering
- Ook zichtbaar bij vergelijkbare herhalingstijden
- Lees het rapport voor verantwoord gebruik



Figuur: Cumulatief neerslagtekort voor twee jaren in het Hd2050-scenario, elk met een maximaal cumulatief neerslagtekort met een herhaaltijd van ongeveer vijf jaar.

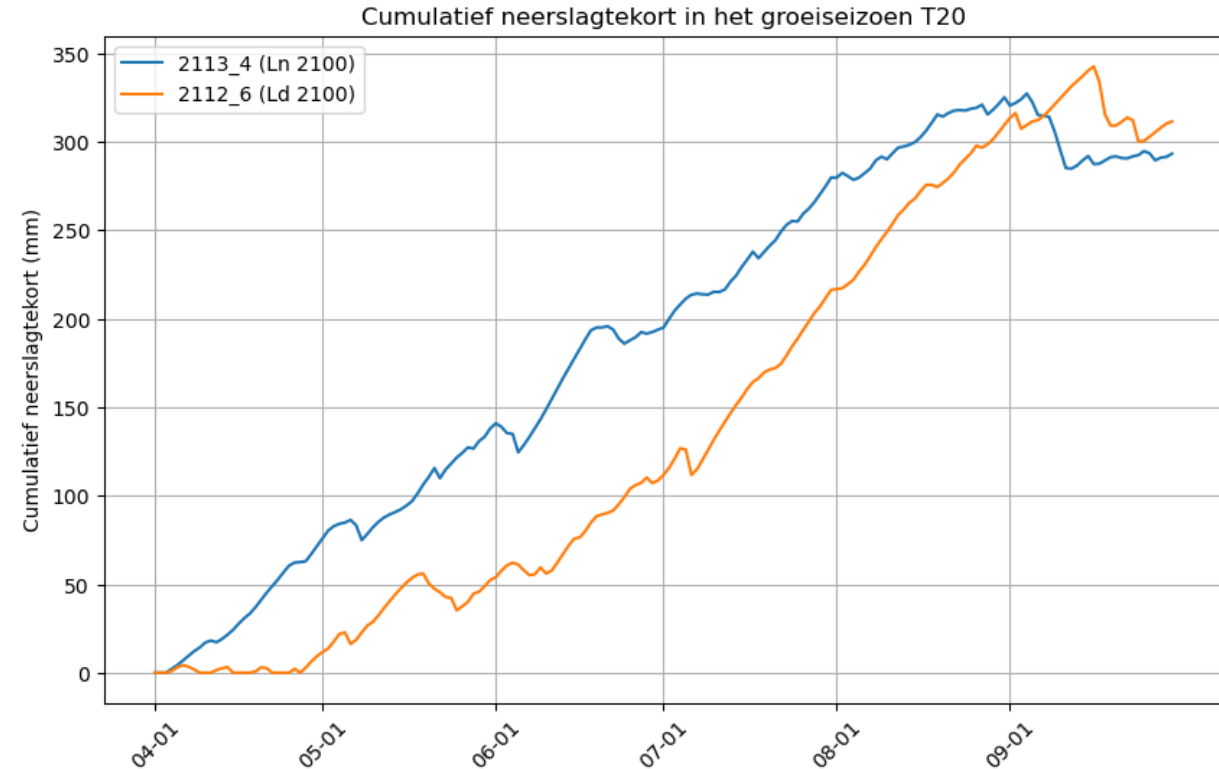
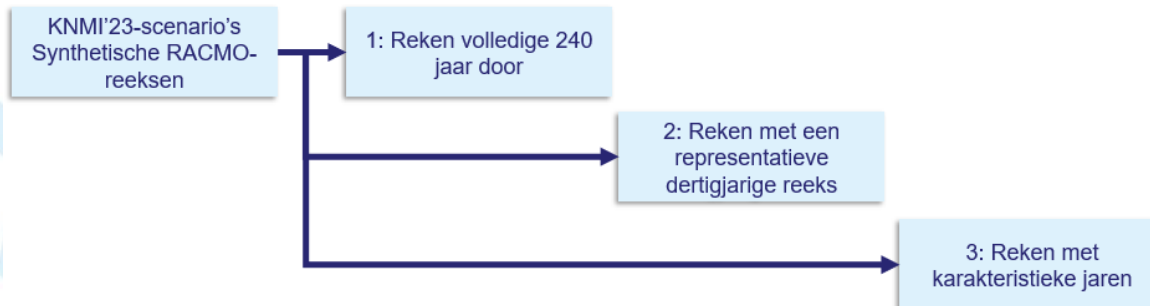
Toepassing in de praktijk

Let op:.

- Weervariabiliteit $\neq$ klimaatverandering
- Ook zichtbaar bij vergelijkbare herhalingstijden
- Lees het rapport voor verantwoord gebruik

Advies:

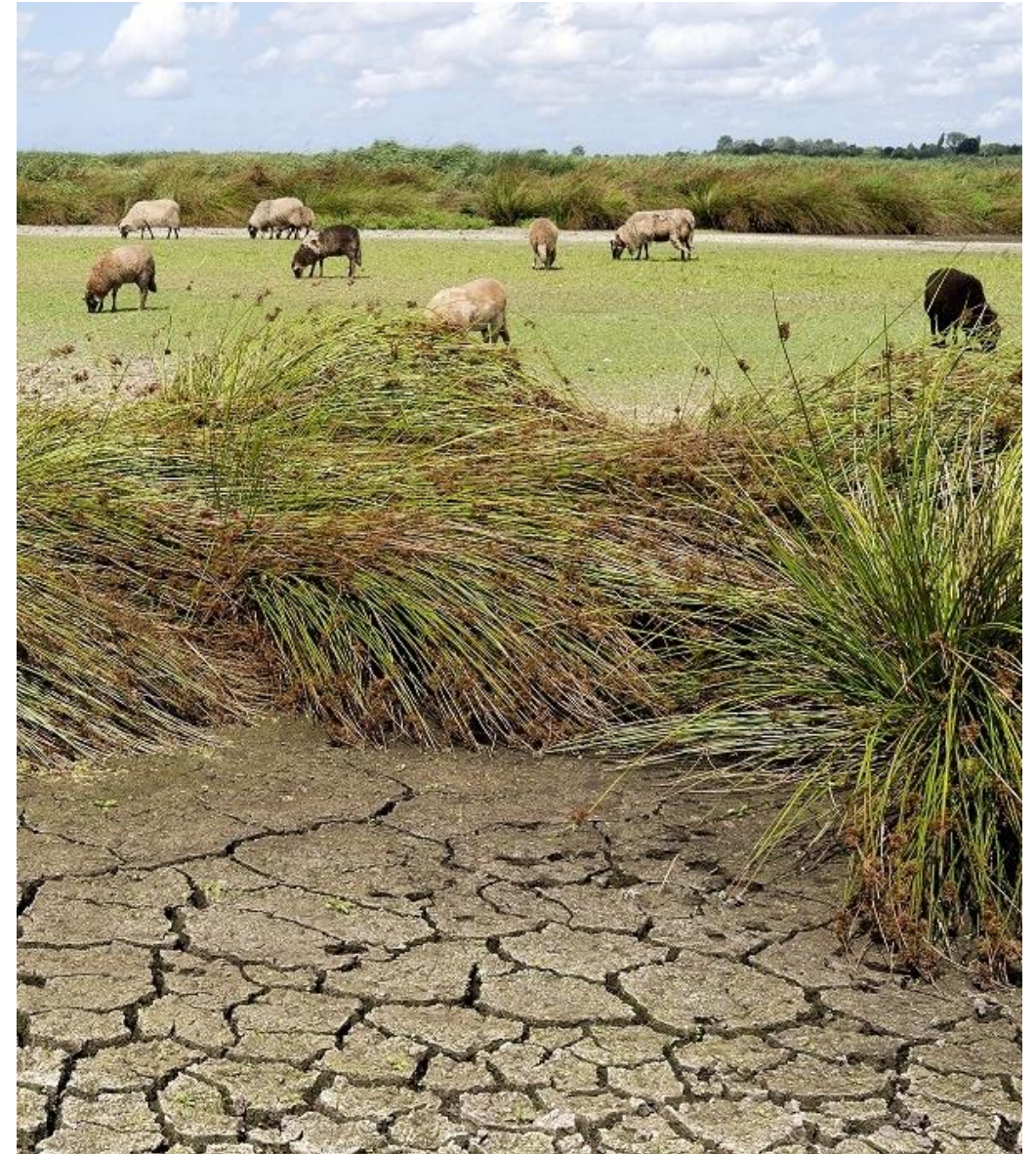
1. Volledige 240-jaar per scenario
2. Representatieve 30-jarige reeks
3. Meerdere karakteristieke jaren



Figuur: Cumulatief neerslagtekort van twee karakteristieke jaren met een T20 herhaaltijd uit verschillende klimaatscenario's.

Toepassing in de praktijk

- Rapportage en handreiking beschikbaar via website: [Droogtestatistiek KNMI'23-klimaatscenario's | STOWA](#)
- Hier vindt u ook de *sheets* met karakteristieke jaren en de 30-jarige RACMO-reeksen
- RACMO-gegevens zijn beschikbaar via:
 - <https://dataplatform.knmi.nl/dataset/knmi23-droogtestatistiek-1-0>
 - `optimalslice_2100Mn_Waterschap-Limburg_RACM023.nc`
 - `klimaatjaar_reference_2011_8_RACM023.nc`
- HKV en KNMI zijn beschikbaar voor ondersteuning.
→ Neem daarvoor contact op met Michelle Talsma (m.talsma@stowa.nl)

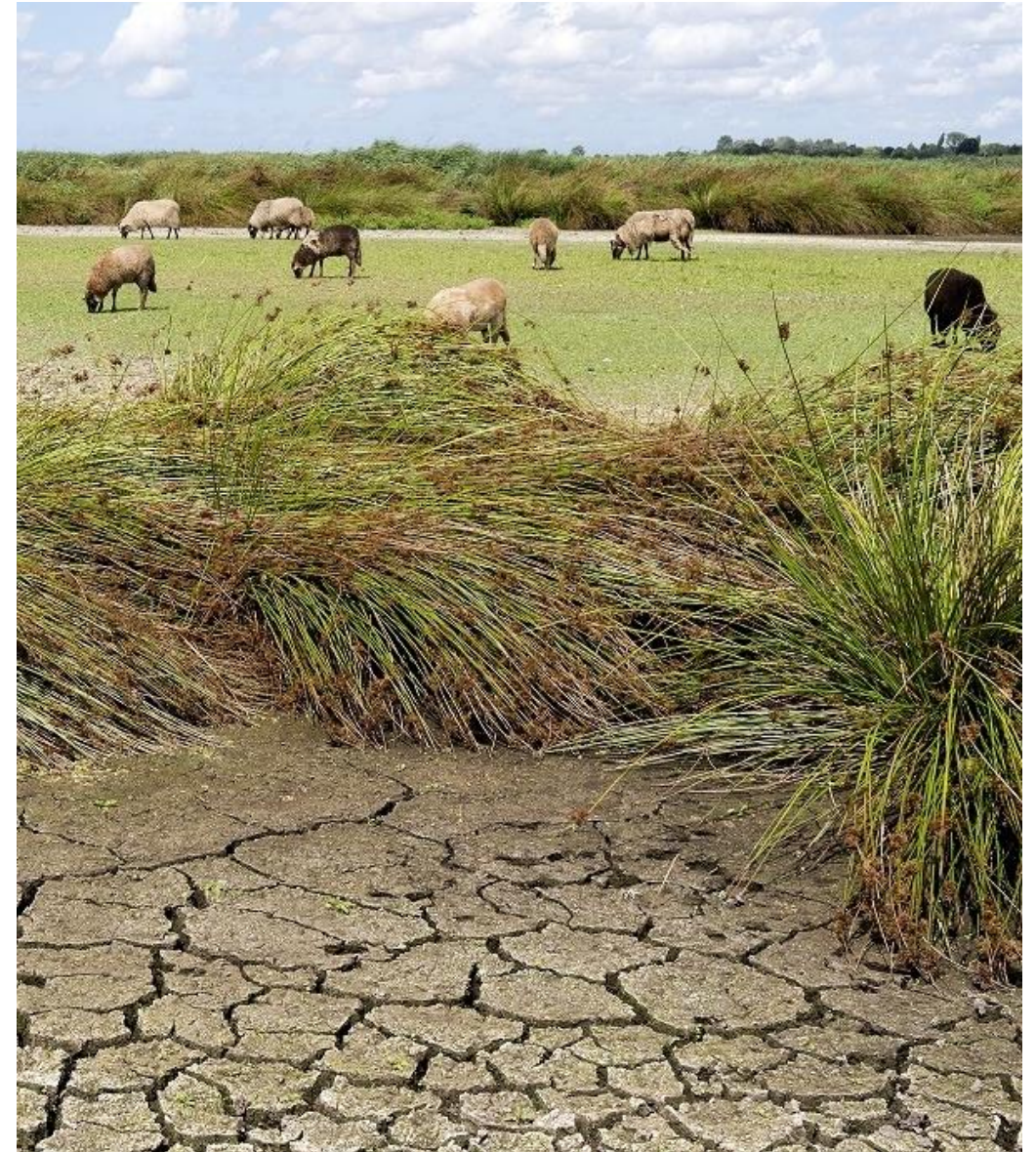


Vragen en discussie

- Wat betekent dit voor uw organisatie of regio?
- Welke toepassingen ziet u voor deze gegevens?

Contactgegevens:

- Vera Glas (glas@hkv.nl)
- Michiel Pezij (pezij@hkv.nl)
- Henk van den Brink (henk.van.den.brink@knmi.nl)



Waterschap Aa en Maas door Joachim Hunink

23
2025



Hoogheemraadschap van Delfland door Erik de Bruine

23

2025



stowa

Bedankt voor uw aandacht

