



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Weer en water in de toekomst

Een overzicht op basis van het
KNMI Klimaatsignaal'21

Vincent Beijk
20 september 2023

Pas zelf het vertrouwelijkheidsniveau aan.
Zie voor uitleg de pagina [Toepassen van vertrouwelijkheidsniveaus](#).



Klimaatscenario's

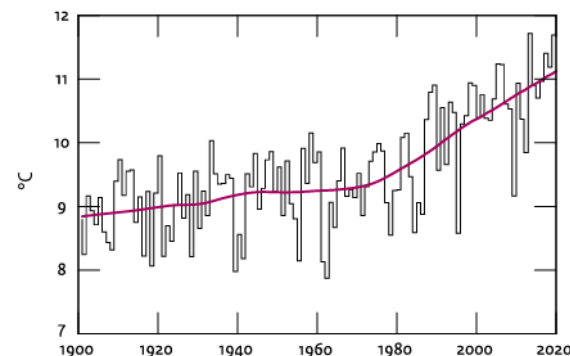
- KNMI brengt elke 7 jaar nieuwe klimaatscenario's uit
 - Huidige scenario's uit 2014
 - 9 oktober 2023 nieuwe scenario's (KNMI'23)
- Basis is het 6^e IPCC rapport (van augustus 2021)
 - KNMI vult aan met eigen onderzoek
 - Vertaling van globaal naar Nederland
- Eerste duiding voor NL in KNMI Klimaatsignaal '21



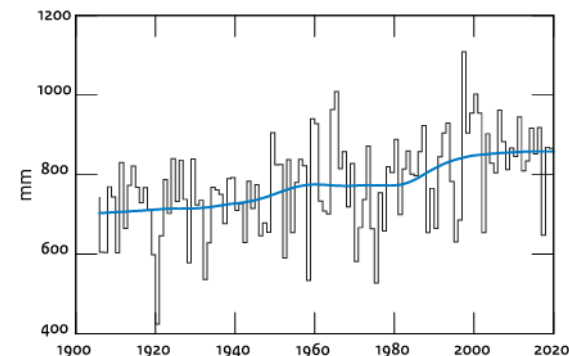
Klimaatverandering in Nederland

- Jaargemiddelde temperatuur toegenomen met 2,3°C in de periode 1901-2020
 - Toename in alle seizoenen
- Gemiddelde jaarlijkse neerslag is toegenomen met 21% in de periode 1901-2020
 - Met name in de winter
- Jaargemiddelde inkomende zonnestraling toegenomen
 - Met name in de lente
- Maximale neerslagtekort in het groeiseizoen is toegenomen
 - Met name door toename verdamping

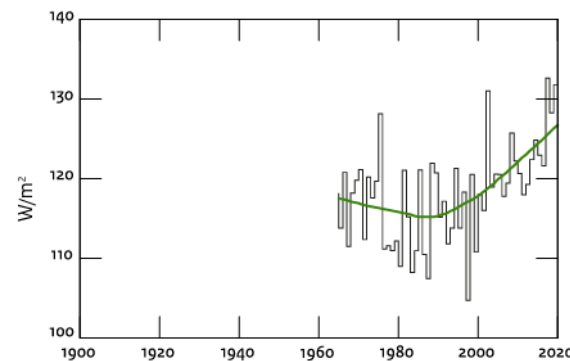
a) Jaargemiddelde temperatuur



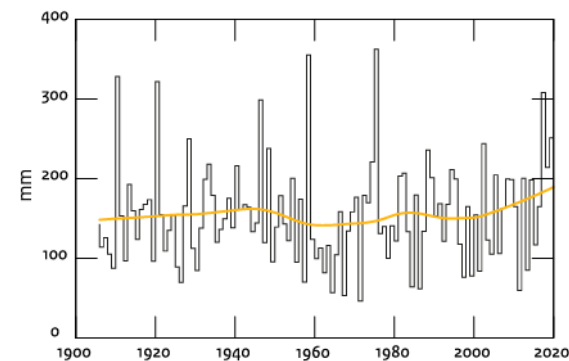
b) Jaarsom neerslag



c) Jaargemiddelde zonnestraling



d) Maximaal neerslagtekort



Bron: KNMI Klimaatsignaal'21



Effect klimaatverandering op het watersysteem

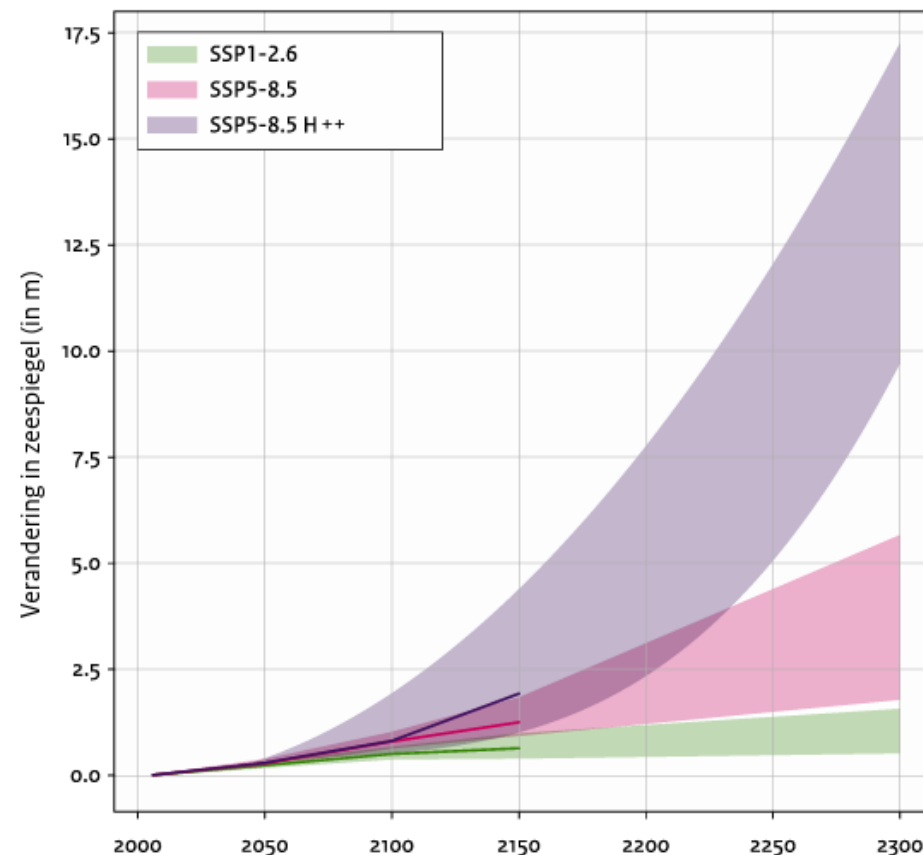
- Gemiddelde zeespiegel
- Wateroverlast
- Wateropzet (door wind)
- Lage rivierafvoer
- Watertemperatuur



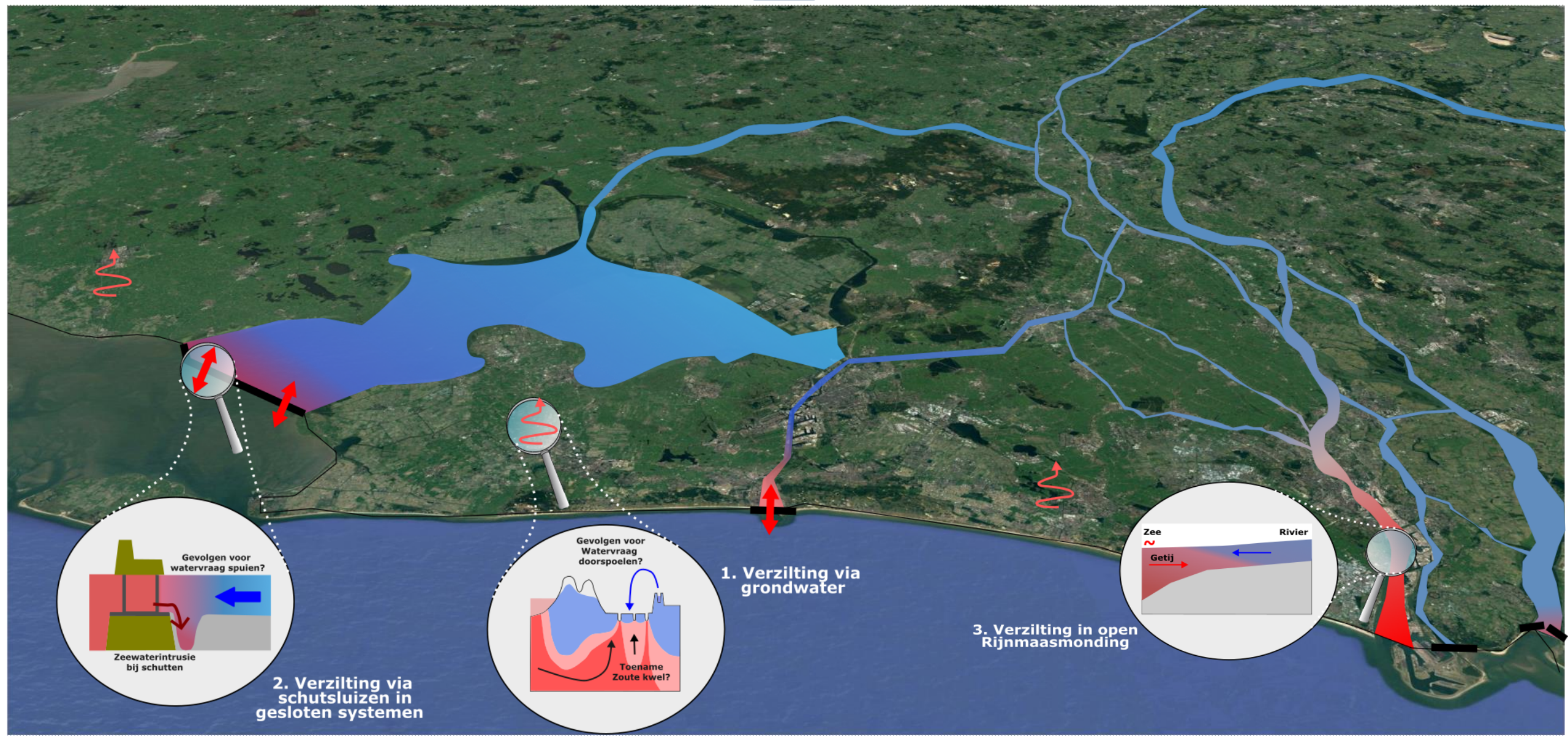


Stijgende zeespiegel

- Afgelopen eeuw ongeveer 2 mm/jaar
- De snelheid van stijging gaat toenemen
- Veel onzekerheid over uiteindelijke omvang
- Toename verzilting



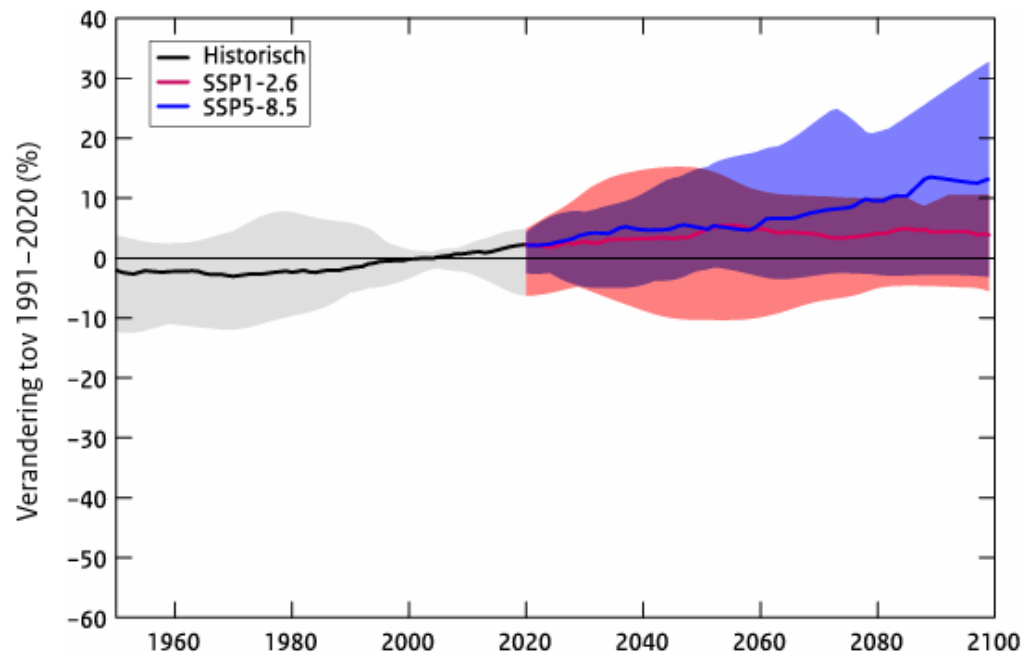
Zeespiegelscenario's voor de Nederlandse kust tot 2300 (bron: KNMI
Klimaat signaal'21)





Wateroverlast

- Extreme neerslag
 - Toename zomerse hoosbuien
- Hoge afvoer van de rivieren (Rijn en Maas)
 - Kans neemt toe a.g.v. meer neerslag in de winter in de stroomgebieden
- Wateropzet langs de kust

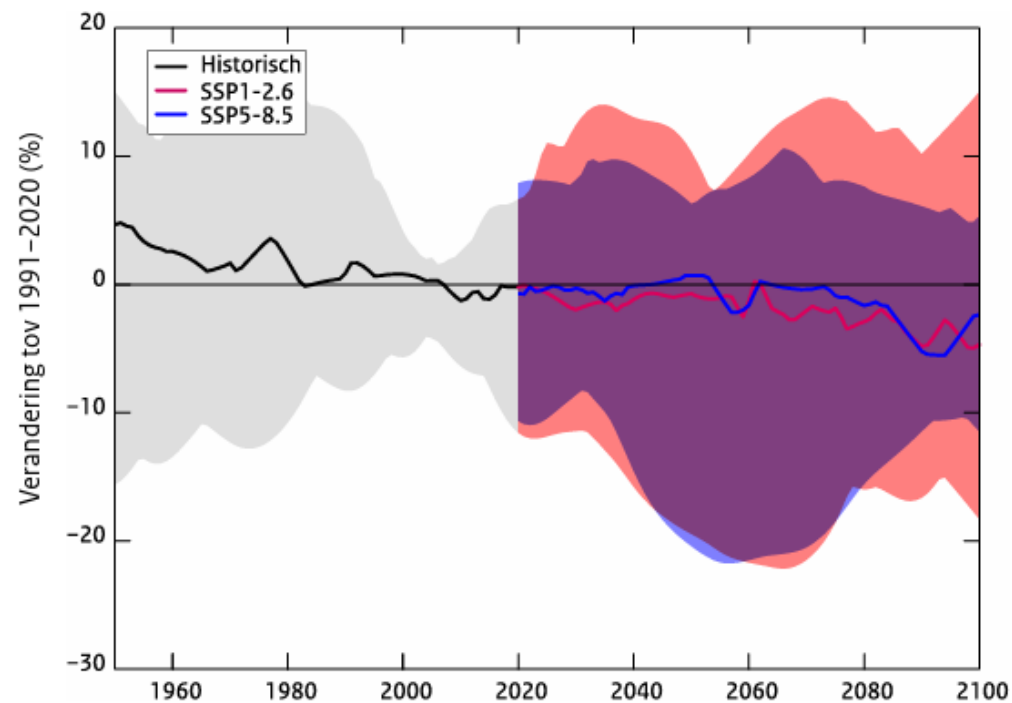


Relatieve verandering hoogwater indicator: maximale 10-daagse gebiedsneerslag in het winterhalfjaar (oktober-maart) (Bron: KNMI Klimaatsignaal'21)



Wateropzet door wind

- Kleine veranderingen in het windklimaat
- Geen toename van wateropzet langs de kust

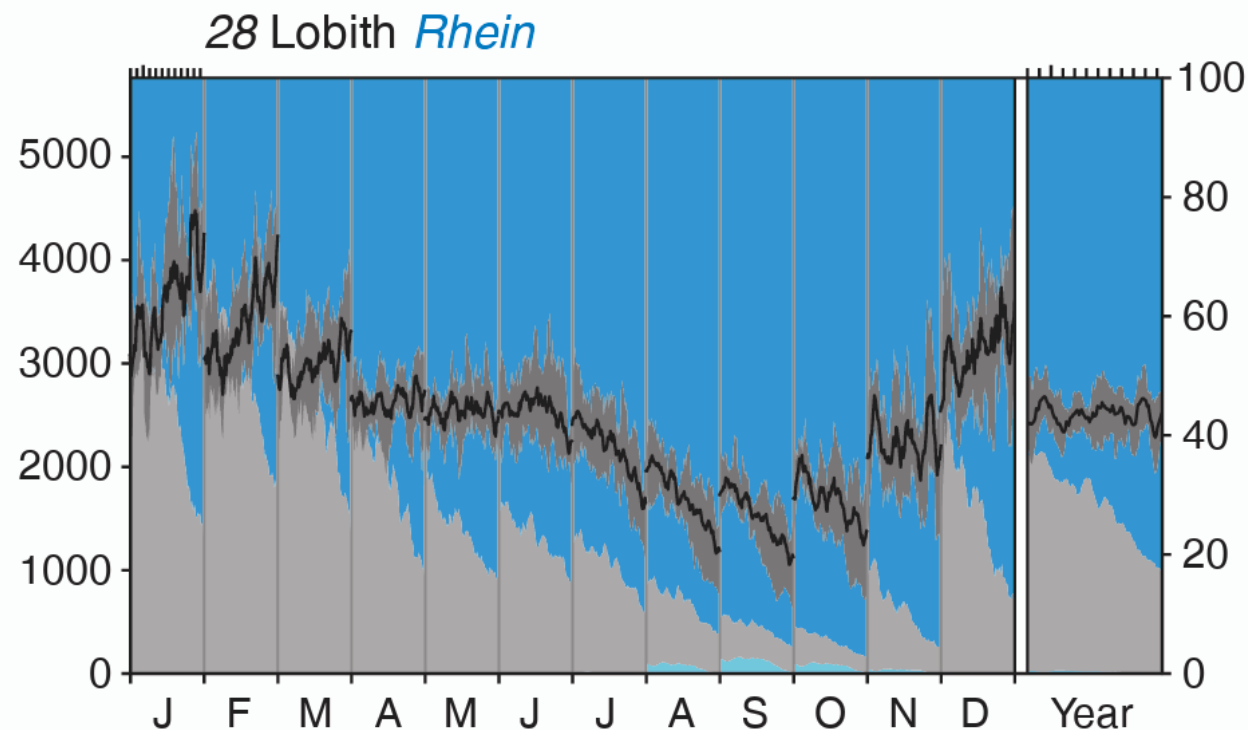


Procentuele verandering van de 1x/jaar wateropzet bij Hoek van Holland (Bron: KNMI Klimaatsignaal'21)



Lage rivierafvoer

- Afname van neerslag in de zomer
- Toename van verdamping in de zomer
- Smelten van gletsjers in de Alpen
- Verandering winterneerslag
 - Meer regen, minder sneeuw -> geen voorraad



Berekende gemiddelde verandering van regen, sneeuw en ijs bijdrage aan de Rijnafvoer bij Lobith (1980-2005) Bron: ASGII studie van de Internationale Commissie voor de Hydrologie van de Rijn (CHR)



Gevolgen voor toekomstig waterbeheer

- Vaker te maken met 'te veel' en 'te weinig'
- Grilliger verloop van wateraanbod
- Druk op het watersysteem neemt toe
- Effecten door toename van de watertemperatuur
- Effecten op de waterkwaliteit, waaronder een toename van verzilting

Op grond van verwachte neerslagveranderingen zullen de kansen op zowel hoog als laag water in de Rijn en Maas toenemen.

Bron: KNMI Klimaatsignaal'21

De zeespiegel zal de komende honderden jaren onvermijdelijk blijven stijgen.

Bron: KNMI Klimaatsignaal'21

De toename van de absolute hoeveelheid vocht in de atmosfeer bij opwarming is de belangrijkste reden dat neerslagextremen toenemen.

Bron: KNMI Klimaatsignaal'21