

Notitie: IPCC AR6-rapport, samenvatting belangrijkste conclusies en betekenis voor Zuid-Holland

Inleiding

Op 9 augustus 2021 presenteerde het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) via een online persconferentie de bevindingen uit het zesde assessment rapport van werkgroep I. Het IPCC is in 1988 opgericht door de Wereld Meteorologische organisatie (WMO) en het milieubureau van de Verenigde Naties (UNEP).

Het IPCC voert zelf geen onderzoek uit, maar geeft in zogenaamde assessmentrapporten de stand van kennis weer op het gebied van klimaatverandering (Werkgroep I), mogelijkheden tot aanpassing (werkgroep II) en mogelijkheden tot het voorkomen van klimaatverandering (Werkgroep III). Naast generieke assessmentrapporten worden op verzoek van de verdragspartners bij de United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ook zogenaamde special reports opgesteld.

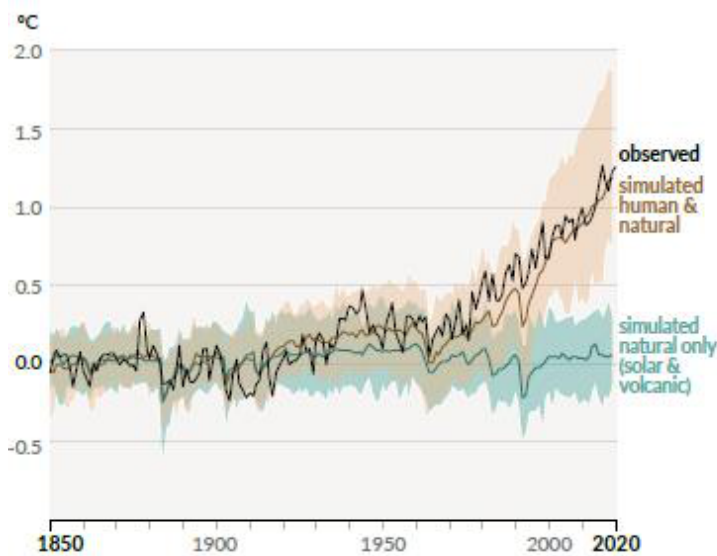
Het zesde assessment rapport (AR6)

De mens is veroorzaker van de opwarming

De AR6 volgt op 5 eerdere rapporten, waarbij in het publieke debat vooral de vraag over wordt de huidige klimaatverandering wel/niet veroorzaakt door de mens een belangrijke rol speelde. Deze vraag werd door het IPCC met een steeds grotere mate van waarschijnlijkheid beantwoord (vijfde rapport "Human influence on the climate system is clear"). In de AR6 wordt hier dan ook vrij weinig aandacht aan besteed. De zogenaamde "Samenvatting voor beleidsmakers" opent dan ook met de conclusie:

It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.

b) Change in global surface temperature (annual average) as observed and simulated using human & natural and only natural factors (both 1850-2020)



Unequivocal=ondubbelzinnig, de mondiaal gemiddelde temperatuur is nu ca. 1,07 graden Celsius hoger dan in 1850 (gemiddelde 2010-2019 t.o.v. 1850-1900). De opwarming is sterker boven land dan boven zee, en sterker op meer noordelijke breedtegraden.

De opwarming wordt deels gemaskeerd door de emissie van aerosolen, met name zwaveldioxide. Zonder deze emissie zou de opwarming ca. 0,3 graden hoger uitkomen.

De concentratie aan broeikasgassen loopt gestaag op, voor CO₂ van 285 ppm in 1850 naar 410 ppm in 2019.

In het akkoord van Parijs is afgesproken dat de verdragspartners streven naar een beperking van de opwarming tot maximaal 2 graden pré-industrieel, waarbij wordt gestreefd om dit te beperken tot 1,5 graden. In alle emissiescenario's

wordt in de komende 20 jaar de 1,5 gradengrens gepasseerd. Niet alleen de atmosfeer is opgewarmd, ook de oceanen, die het gros van de warmte opslaan, warmen steeds sterker op. Naast opwarmen nemen de oceanen ook een deel van de CO₂-emissies op. Gevolg is wel dat de oceanen verzuren.

Scenario's en onzekerheden

De AR6 besteedt net als in voorgaande rapporten veel aandacht aan het omgaan met onzekerheden. Deze onzekerheden worden veroorzaakt door twee factoren:

- Onzekerheden in het klimaatsysteem zelf, met name terugkoppelingen die voor versterking of afzwakking kunnen zorgen.
- Ontwikkeling van de emissies van broeikasgassen en andere milieufactoren (aerosolen/landgebruik).

Voor het omgaan met onzekerheden qua emissies hanteert het IPCC-rapport de zogenaamde SSP-scenario's (Shared Socio-economic Pathways). Het laagste scenario SSP1- 1.9 past bij het realiseren van de 1,5 gradendoelstelling van het Parijs-akkoord, het hoogste SSP5- 8,5 past bij een wereld met nauwelijks reductiebeleid en een hoog gebruik van steenkool¹.

Al voor het verschijnen van het rapport is veel discussie gevoerd over het SSP5-8,5 scenario wat door sommigen als niet realistisch wordt beschouwd. Deskundigen wijzen erop dat alhoewel het onbeperkt gebruik van steenkool inderdaad niet spoort met de huidige ontwikkeling, onverwachte effecten en terugkoppelingen (bosbranden, vrijkomen methaan uit permafrost) toch tot een zeer hoge uitkomst kunnen leiden.

Weersextremen

De AR6 besteedt uitgebreid aandacht aan het optreden van weersextremen. Sinds het vorige rapport heeft de klimaatwetenschap vooruitgang geboekt op dit terrein en door de toenemende opwarming komen extremen steeds uit vaker boven de natuurlijke variatie in het weer. De relevantie hiervan is groot, aangezien de maatschappij is ingericht om om te gaan met de bestaande natuurlijke variatie.

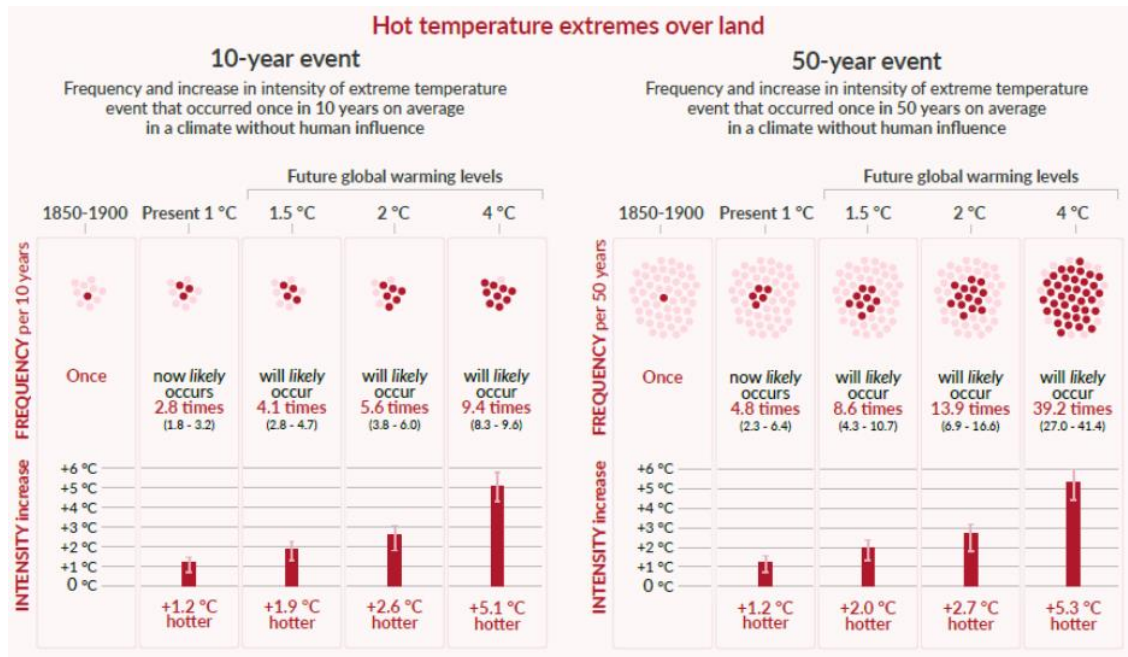
Voor de drie beschouwde extremen, hittegolven, hevige neerslag en droogte is het signaal in onze regio (West-Europa) het sterkst voor hittegolven. Deze zijn met een grote mate van zekerheid toegenomen. De drie recente zomers van 2018, 2019 en 2020 vormen hierbij een illustratie (recordtemperatuur, langste periode > 30 graden en warmste zomer). Voor hevige neerslag en droogte lijkt er ook sprake te zijn van toename, maar is de mate van statistische zekerheid nog gering. De natuurlijke variatie is groot, waardoor het statistisch lastig is om harde conclusies te trekken.

Toekomstige ontwikkelingen weersextremen

De ontwikkeling van toekomstige weersextremen wordt sterk bepaald door de mate van mondiale opwarming. De bandbreedte van de scenario's in de AR6 beweegt zich tussen een opwarming van 1,6 tot 2,4 graden (periode 2041-2060) en 1,4 tot 4,4 graden (periode 2081 – 2100)(NB; gemiddelde waarden, ieder met een eigen bandbreedte, t.o.v. pré-industrieel niveau).

¹ De getallen 1,9 resp. 8,5 verwijzen naar de mate van opwarming (forcing) in Watt per m².

De opwarming in Noord-West Europa en dus Nederland is een factor hoger, aangezien noordelijke breedtes en de opwarming boven land groter is dan het mondiale gemiddelde. Onderstaande figuur laat zien dat een opwarming van de gemiddelde temperatuur leidt tot een sterke toename van meer extreme omstandigheden. Het zijn deze “kleine kans, grote gevolgen” gebeurtenissen, die zorgen voor enorme maatschappelijke en financiële schade.



Vergelijkbare effecten treden op bij het voorkomen van extreme neerslag en bij droogte. De omvang van de toekomstige ontwikkelingen voor de echt extreme omstandigheden zijn bij deze twee effecten minder goed bekend.

Overstromingen juli 2021

Naar aanleiding van de extreme neerslag van afgelopen juli in Duitsland, België en Limburg heeft een internationaal consortium van onderzoekers een zogenaamd attributieonderzoek uitgevoerd². Uit het onderzoek blijkt dat door klimaatverandering de kans op dit soort extreme neerslag-gebeurtenissen is toegenomen en bij verdergaande opwarming verder zal toenemen. De onzekerheid over de mate van toename is nog steeds groot.

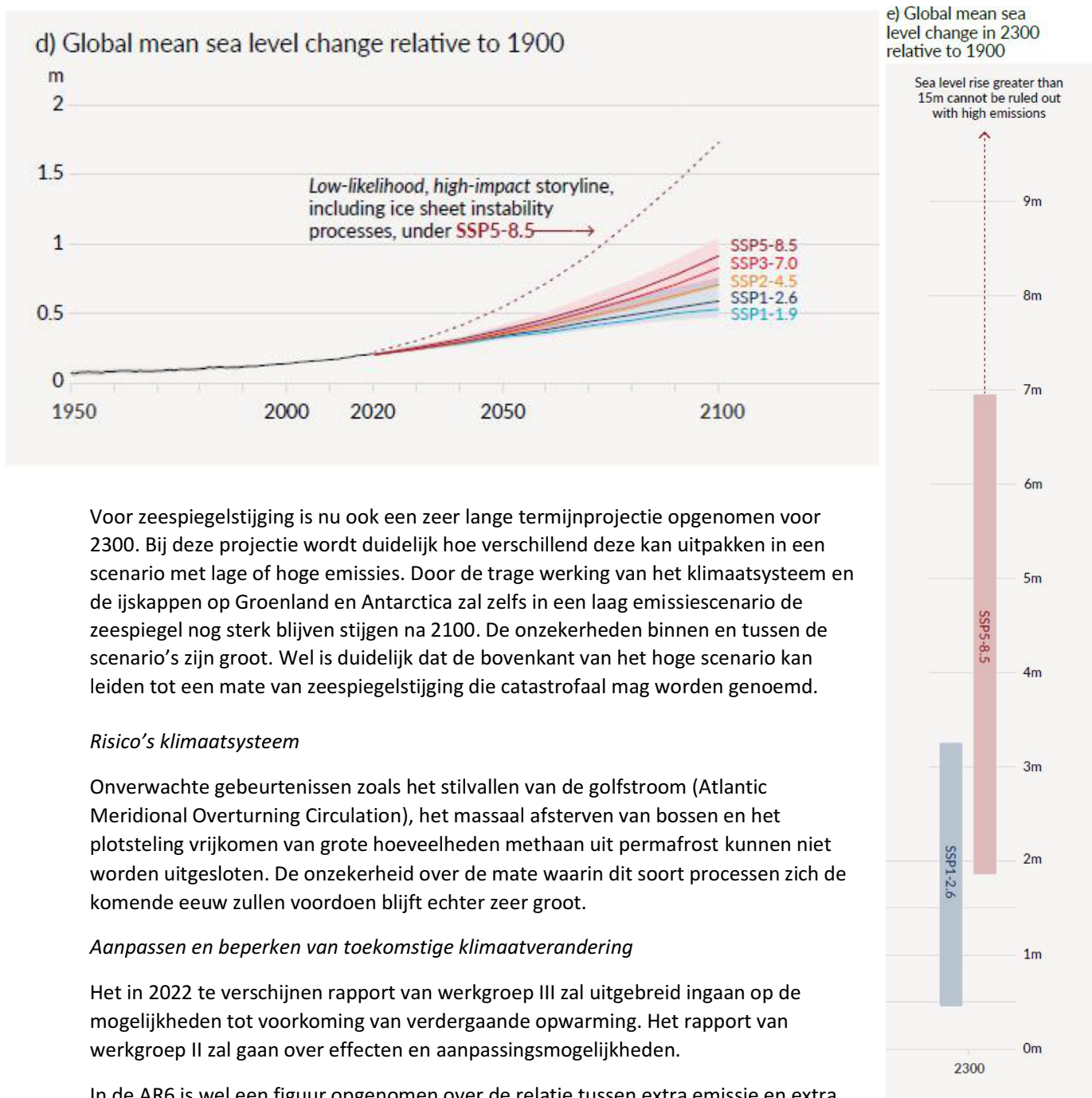
Zeer recent onderzoek op het terrein van extreme grootschalige neerslag laat zien dat dit soort gebeurtenissen naar verwachting sterker zal toenemen dan eerder werd gedacht³.

² <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/kans-op-zware-regenval-zoals-op-13-en-14-juli-neemt-verder-toe-door-klimaatverandering>

³ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2020GL092361> (Quasi-Stationary Intense Rainstorms Spread Across Europe Under Climate Change).

Zeepiegelstijging

De ramingen voor zeespiegelstijging in de IPCC-rapporten zijn vaak onderwerp van discussie geweest. Veel wetenschappers vonden het IPCC te conservatief. Mogelijke versnellende mechanismen welke niet goed in de modellen zaten werden niet meegenomen in de ramingen. Het IPCC heeft zich deze kritiek aangetrokken en presenteert nu de volledige bandbreedte van mogelijke uitkomsten. Gevolg is wel dat de duiding van de bandbreedte nog belangrijker is geworden.



Voor zeespiegelstijging is nu ook een zeer lange termijnprojectie opgenomen voor 2300. Bij deze projectie wordt duidelijk hoe verschillend deze kan uitpakken in een scenario met lage of hoge emissies. Door de trage werking van het klimaatsysteem en de ijskappen op Groenland en Antarctica zal zelfs in een laag emissiescenario de zeespiegel nog sterk blijven stijgen na 2100. De onzekerheden binnen en tussen de scenario's zijn groot. Wel is duidelijk dat de bovenkant van het hoge scenario kan leiden tot een mate van zeespiegelstijging die catastrofaal mag worden genoemd.

Risico's klimaatsysteem

Onverwachte gebeurtenissen zoals het stilvallen van de golfstroom (Atlantic Meridional Overturning Circulation), het massaal afsterven van bossen en het plotseling vrijkomen van grote hoeveelheden methaan uit permafrost kunnen niet worden uitgesloten. De onzekerheid over de mate waarin dit soort processen zich de komende eeuw zullen voordoen blijft echter zeer groot.

Aanpassen en beperken van toekomstige klimaatverandering

Het in 2022 te verschijnen rapport van werkgroep III zal uitgebreid ingaan op de mogelijkheden tot voorkoming van verdergaande opwarming. Het rapport van werkgroep II zal gaan over effecten en aanpassingsmogelijkheden.

In de AR6 is wel een figuur opgenomen over de relatie tussen extra emissie en extra opwarming. Deze is vrijwel lineair, dus een toename in emissies van broeikasgassen leidt tot extra opwarming (zie bijlage 2).

Betekenis van de AR6 en andere nieuwe inzichten voor Zuid-Holland

Een eerste officiële duiding van de AR6 voor Nederland verschijnt in oktober als het KNMI het Klimaatsignaal²¹ publiceert. In 2023 zal het KNMI volledig nieuwe scenario's publiceren als opvolger van de KNMI14-scenario's. De duiding wordt gecombineerd met resultaten van onderzoeken die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd in het kader van de nieuwe scenario's (vaak met financiering vanuit grote Europese onderzoeken (Horizon2020)).

Ten opzichte van de vorige KNMI-scenario's in 2014 zijn een paar conclusies te trekken:

1. Kans op extreme hitte: deze lijkt nu beduidend hoger dan eerder werd gedacht. De extreme hitteperiode in de zomer van 2019, met voor het eerst temperaturen boven de 40 graden (Zuid-Holland 38,9 graden in Hoek van Holland) kwam als een verrassing. Eigenlijk waren zulke temperaturen niet voor 2050 verwacht. Ook de zeer recente extreme temperaturen in Canada en de VS kwam volledig onverwacht. De werkelijkheid achterhaalt hier dus de modellen.
2. Kans op extreme neerslag: extreme neerslag is op verschillende manieren van belang voor de provincie:
 - a. De grootschalige winterneerslag: van belang voor de piekafvoeren van de grote rivieren. Inzichten lijken vrijwel ongewijzigd ten opzichte van de KNMI14-scenario's.
 - b. De kortdurende lokale zomerbuien (toename intensiteit van buien): deze leiden tot lokale wateroverlast, met name in stedelijk gebied. Eerdere inzichten waren "alle zomerbuien nemen sterk in kracht toe". Meest recente inzichten, de meer frequente zomerbuien (1*per jaar lokaal) toename kleiner dan gedacht. Zeldzame buien (1* per jaar ergens in Nederland) blijft sterke toename, tegen de bovengrens van KNMI14.
 - c. Worden buien grootschaliger onder opwarming (clustering van buien): dit soort type buien is van belang voor regionale wateroverlast/overstroming. Sommige modellen laten een toename zien, andere niet, onzekerheden zijn erg groot. Mogelijk is er sprake van een tragere beweging in buiencomplexen waardoor er meer neerslag in één gebied kan vallen (voorbeeld 13-14 juli Duitsland, België, Limburg).
3. Droogte: onzekerheden en daarmee de bandbreedte in de scenario's was groot en blijft dat. Voor Zuid-Holland gaat het om lokale droogte (neerslag in Zuid-Holland), maar misschien nog wel belangrijker droogte in het Rijn-Maasstroomgebied. Een KNMI-onderzoek uit 2021 laat zien dat bij sterke opwarming (3 graden) een droogte zoals in 2018 sterk in intensiteit toeneemt. Bij beperkte opwarming is dit effect veel geringer. Wat opvalt is vooral de sterke toename van het gebied waar droogte heerst (zie bijlage 3). Een dergelijke grootschalige droogte zal leiden tot een forse afname van de rivierafvoeren.
4. Zeespiegelstijging: de range qua te verwachten zeespiegelstijging is altijd groot geweest in de IPCC-rapporten. Waar het derde rapport nog een ondergrens had van 9 cm, is de ondergrens inmiddels opgeschoven richting 50 cm in het laagste emissiescenario (2100). De lange termijn bovengrens valt conform een eerder rapport van Deltares veel hoger uit. Voor 2100 gaat het dan om ruim 1,5 meter, op echt lange termijn om meters zeespiegelstijging. Vooral dit risico laat het belang zien van een beperking van de opwarming (Parijsdoelstelling). Zuid-Holland krijgt dus vrijwel zeker te maken met een stijgende zeespiegel welke op termijn uitkomt boven wat het huidige systeem aan kan. Op lange termijn heeft dit consequenties voor waterveiligheid, verzilting, grondwater.

Consequenties voor het provinciale adaptatiebeleid

Het provinciale beleid voor klimaatadaptatie is vastgelegd in de nota “Weerkrachtig Zuid-Holland, voorbereiden op weersextremen en bodemdaling” (december 2018) en in het provinciale omgevingsbeleid. In de Provinciale Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie 2021- 2023 (februari 2021) staat welke inzet de provincie doet om Zuid-Holland ook onder gewijzigde klimaatomstandigheden gezond, veilig en leefbaar te houden. Via deelname aan het Nationale Deltaprogramma werkt Provincie Zuid-Holland mee aan nationale doelen met betrekking tot ruimtelijke adaptatie , waterveiligheid en zoetwaterbeschikbaarheid.

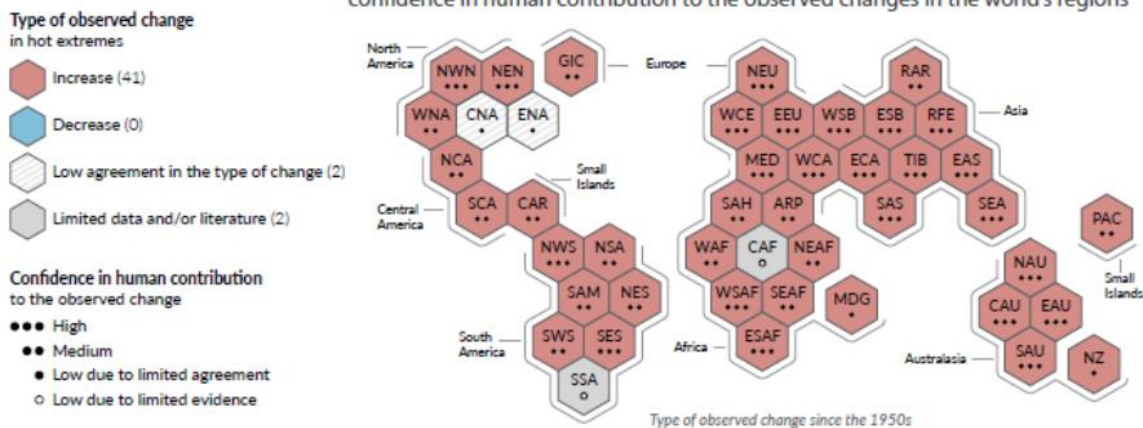
De vraag die het IPCC oproept is: is dit genoeg? Is er aanpassing van beleid en inzet nodig en op welke aspecten? Het beeld dat uit de bevindingen van het IPCC voor Zuid-Holland opdoemt, is dat de opgave om de inrichting van Zuid-Holland aan te passen in ieder geval niet kleiner wordt. De maatschappelijke kosten hiervoor zullen hoog zijn en zullen steeds hoger worden. Maar op langere termijn hangt de omvang daarvan wel sterk af van wel/geen succes in het mitigatiespoor. Of en op welk moment bij tegenvallend mondiaal mitigatiebeleid fundamentele knikpunten in systemen in beeld komen, blijft nog heel lastig te bepalen. De grote onzekerheden in zowel de IPCC AR6 als in de nieuwe KNMI-informatie maakt de kosteneffectiviteit van (grote) investeringen in het hier en nu ook lastig te bepalen.

Dit leidt tot de volgende conclusies t.a.v. het provinciale adaptatiebeleid:

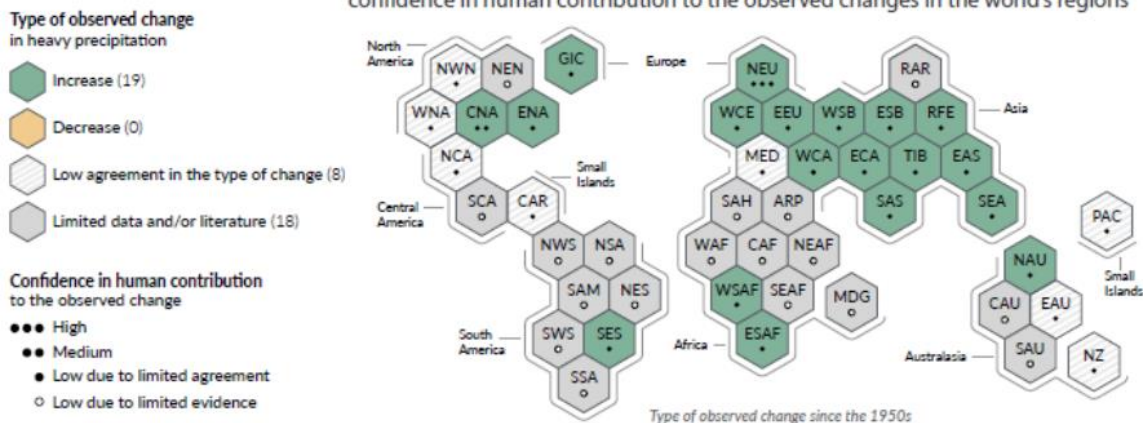
- Voor de procesaanpak zoals gekozen met de 7 stappen aanpak DPRA heeft dit geen consequenties. Stappen zijn goed en moet je gewoon (periodiek) blijven doorlopen, ook ná afloop van het huidige programma in 2023.
- Voor een concreet uit te voeren maatregelenpakket blijven algemene principes als flexibiliteit/schaalbaarheid in maatregelen belangrijk.
- Gezien de grote onzekerheden in de scenario's lijkt het verstandig om zowel voor maatregelen op nationale schaal als voor lokale maatregelen zowel financieel als fysiek (boven èn ondergronds) ruimte te reserveren voor toekomstige maatregelen ten behoeve van de ongunstigste scenario's, zonder nu al tot grote investeringen te hoeven over te gaan.
- In ruimtelijke zin kan dit (nog) sterker worden verankerd in ons provinciale Omgivingsbeleid.
- Gezien het signaal m.b.t. toename van extreme hittegolven voor West-Europa, zou hier méér aandacht en investeringskracht voor moeten komen. Dit vraagt (ook) andersoortige maatregelen en investeringen dan die nu via het huidige Deltafonds (alleen aan het watersysteem gerelateerde maatregelen) mogelijk zijn.
- Gezien de verwachting dat de maatschappelijke kosten voor adaptatie sowieso zullen toenemen, is er zorg over de beschikbaarheid van voldoende middelen op alle overheidsniveau's: gezien de beperkte financiële draagkracht van veel gemeenten in ZH en maar ook de teruglopende provinciale budgetten voor o.a. vergroening is de uitvoeringskracht zelfs voor no-regret maatregelen laag en sterk afhankelijk van (co-) financiering door het rijk. Dus toenemende urgentie versus afnemende uitvoeringskracht.

Bijlage 1 optreden weersextremen

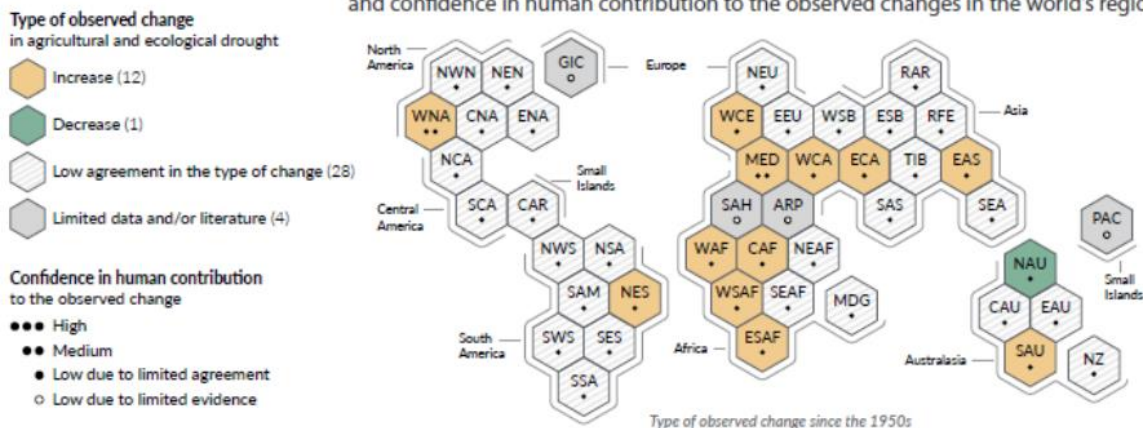
a) Synthesis of assessment of observed change in **hot extremes** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



b) Synthesis of assessment of observed change in **heavy precipitation** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



c) Synthesis of assessment of observed change in **agricultural and ecological drought** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



Bijlage 2 relatie emissie en opwarming

Every tonne of CO₂ emissions adds to global warming

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO₂ emissions (GtCO₂)

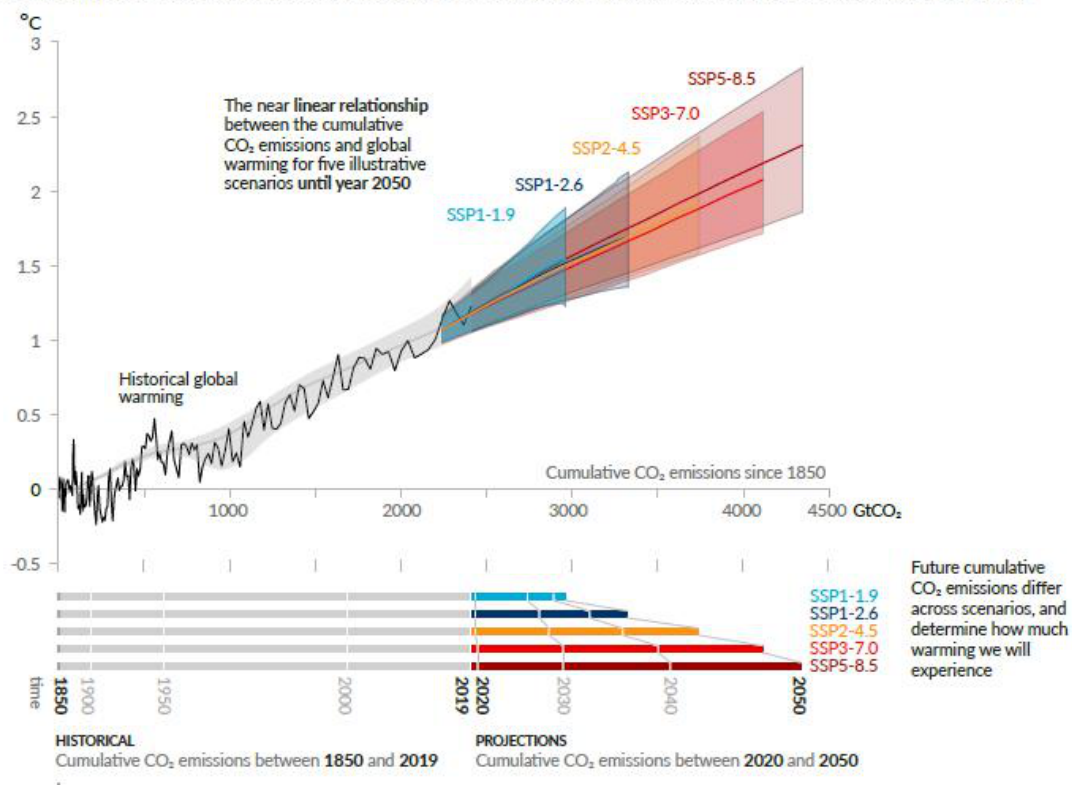
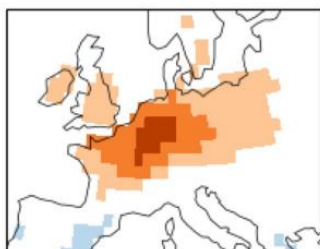


Figure SPM.10: Near-linear relationship between cumulative CO₂ emissions and the increase in global surface temperature.

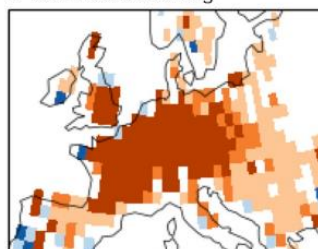
Bijlage 3: de droge zomer van 2018 onder 3 graden opwarming (KNMI 2021)

Karakteristieken van zomers als 2018 in een warmer klimaat

Gebied in droogte in huidig klimaat



Gebied in droogte in wereld met 3 °C klimaatverandering



0 5 10 25 75 90 95 100
 Percentiel van bodemvocht in huidige klimaat (%)

bron: Van der Wiel, Lenderink, De Vries (2021); © KNM