

De Delta Commissaris
Mr. drs. Peter Glas
Postbus 90653
2509 LR Den Haag

Betreft: Advies Signaalgroep Deltaprogramma 2020

Geachte heer Glas, beste Peter

Met genoegen stuur ik u hierbij de jaarlijkse analyse van de Signaalgroep¹ van het Deltaprogramma, waarin een aantal relevante signalen wordt gesignaleerd en geduid die ons inziens van belang zijn voor de gevolgde strategie van het Deltaprogramma. De signaleringen zijn verbonden aan een aantal adviezen, vooral omtrent aandachtsgebieden voor de nabije toekomst. De eerste paragraaf bevat een samenvatting van de belangrijkste signalen en adviezen, gevolgd door een nadere uitwerking per onderwerp, en een aantal bijlagen met achtergrondrapportages. Screenshots van het Signaaldashboard wat in ontwikkeling is zijn opgenomen als illustratie bij diverse onderwerpen.

1. Samenvatting van de signalen en adviezen

Het jaar 2020 heeft een aantal gebeurtenissen laten zien die als relevant signaal, met een mogelijk grote invloed op het Deltaprogramma, kunnen worden opgevat:

- Voor het derde opeenvolgende jaar was er sprake van voorjaars- en zomerdroogte, vooral op de hoge zandgronden, en stonden vegetaties en grondwatervoorraden verder onder druk. Klimaatverandering draagt bij aan de verandering van kans op droogte, maar ook waterbeheer en landgebruik hebben invloed op de intensiteit en impacts van deze droogte;
- De zomerdroogte hing samen met een hittegolf van ongekennde duur. De ontwikkeling van (extreem) hoge temperatuur in Nederland wordt steeds opmerkelijker en vraagt extra aandacht;
- Het landijs van Groenland smelt in een toenemend tempo, en vormt daarmee een steeds sterkere voorbode van een mogelijke versnelling van de wereldwijde zeespiegelstijging;
- Tegelijkertijd werd de wereld getroffen door de COVID-19 pandemie, met grote wereldwijde sociaal-economische effecten en daarmee ook mogelijk voor de uitvoering van het Deltaprogramma.

In de vervolgparagrafen en achterliggende rapportages gaat de Signaalgroep uitgebreid op deze 4 ontwikkelingen in. Ook hebben we een eerste inhoudelijke verkenning gemaakt van de maatschappelijke trends in de perceptie en urgentie van de thema's klimaatverandering en waterbeheer. Daarnaast heeft de Signaalgroep de ontwikkeling van een overzichtelijk dashboard geïnitieerd, waarmee signalen en afgeleide adviezen op een transparante manier kunnen worden gevisualiseerd en gedocumenteerd.

Een duiding van hierboven genoemde signalen achten wij relevant voor de herijking van het Deltaprogramma in 2026. De belangrijkste adviezen die wij hieruit opmaken zijn de volgende:

- De relevantie en belangstelling voor droogte-problematiek is merkbaar toegenomen, zowel voor de acute problemen als de lange termijn implicaties. Er wordt veel kennis verzameld en onderzoek verricht op vele (deel)terreinen. De Signaalgroep adviseert om het lopende onderzoek te bundelen en aan te vullen, en een synthese te maken van oplossingsrichtingen die cross-sectoraal zijn, lange termijn

¹ De Signaalgroep Deltaprogramma bestaat uit Bart van den Hurk (voorzitter; Deltares), Jos van Alphen (secretaris; Staf DC), Kees Baas (CBS), Patrick Bogaart (CBS), Pim Dik (WUR), Rob van Dorland (KNMI), Willem Faber (WVL), Ron Franken (PBL), Marjolijn Haasnoot (Deltares), Judith Klostermann (WUR), Susan van 't Klooster, Martin Mulder (WUR) en Frank Hallie (waarnemer; DGWB). Aanvullende input is geleverd door Neeltje Kielen, Dolf Kern, Egon Ariens, Vincent Beijck, Matthijs Bonte, Roderik van der Wal en Dewi Le Bars.

ontwikkelingen in wateraanbod en watervraag koppelt aan korte termijn acties, en lokale, nationale en internationale ruimtelijke schaalniveaus verbindt;

- Ook de hitte-problematiek vereist meer aandacht, zowel in de stedelijke omgeving als in kustwateren en estuaria. Frequentie en gevolgen van hete perioden zijn sterk gekoppeld aan de mondiale opwarming en ruimtelijke inrichting. Aandacht voor de implicaties hiervan voor de inrichting van steden en voor de ecologie en natuurbeheer in kustwateren blijven actueel. Weer- en klimaatmodellen lijken waargenomen trends in extreme omstandigheden structureel te onderschatten, en verbetering van deze modellen en scenario's is van groot belang. De randvoorwaarden die gebruikt worden bij regionale stress-testen moeten aan blijven sluiten bij de laatste inzichten over trends in extreme omstandigheden;
- Zeespiegelstijging is een langzaam proces en de invloed ervan zal mogelijk pas over enkele decennia duidelijk worden. De Signaalgroep adviseert hierbij extra aandacht te besteden aan de potentiële doorwerking van nieuwe inzichten over de opwarming en afsmelten van landijs op het 'high end' bereik van de zeespiegelstijging. De verwerking van deze inzichten tot een geschikt systeem van early warning zal nog de nodige aandacht vergen. Dit wordt uitgewerkt in spoor III van het KP ZSS.
- COVID-19 heeft mogelijk belangrijke invloed op de economische positie van Nederland, het begrotingsbeleid, het vertrouwen in wetenschap en overheid, en in het bewustzijn van de bevolking voor de maatschappelijke kwetsbaarheid. De COVID19 herstelinvesteringen kunnen deels worden gestroomlijnd met de ambities van het Deltaprogramma. Een inventarisatie van kansrijke projecten (bijvoorbeeld een concretisering van een aantal pilots voor (extreme) zeespiegelstijging of droogtebestrijding) wordt aanbevolen.

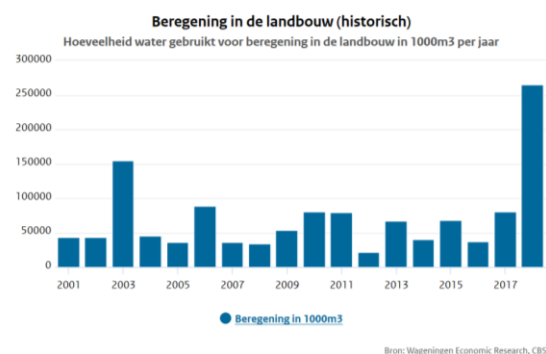
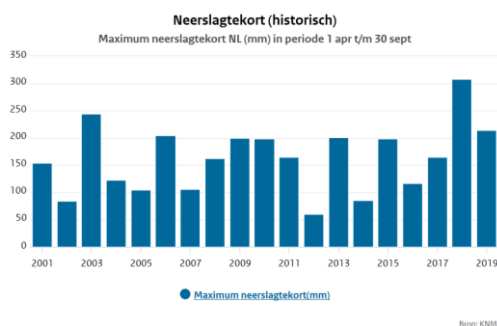
2. Droogte²

De aard en omvang van de droogteproblematiek wordt bepaald door de huidige en verwachte ontwikkelingen in het samenspel tussen klimaatverandering (zoetwateraanvoer, verdamping), de ruimtelijke en temporele verdeling van waterbeheer (voorraad) en watervraag.

2.1 Welke klimaattrends nemen we waar?

Sinds 1951 is de temperatuurtoename met 1.8°C in Nederland ongeveer twee keer zo groot als de wereldwijde temperatuurstijging. Veranderende circulatiepatronen hebben hieraan bijgedragen, zowel in de winter (meer westenwind) als in de zomer (meer afluende wind).

Door klimaatverandering kan de kans op droge perioden en waterschaarste toenemen. Dit kan leiden tot lage waterstanden in de rivieren, neerslagtekorten en verzilting van inlaatpunten. Al deze factoren beperken de beschikbaarheid van zoetwater.



Figuur 1: screenshots van Signaaldashboard (in ontwikkeling; zie paragraaf 6): historisch neerslagtekort (links) en watergebruik voor beregening in de landbouw (rechts)

² Zie bijlage 1 voor de achterliggende rapportage

Deze opwarming gaat in Nederland samen met toenemende hoeveelheid neerslag (met name in de kuststrook), maar ook met een toenemende verdamping (met name in het binnenland). Sinds 1950 komen drogere voorjaar- en zomerperioden in het binnenland steeds vaker voor. De neerslag- en verdampingstrends zorgen voor een toename van de kans op zowel individuele als meerjarige extreem droge zomers³. Waar een gemiddeld jaar een maximaal neerslagtekort heeft van enkele tientallen mm's was dat in 2018, 2019 en 2020 respectievelijk 300, 210 en 250 mm. De grilligheid van het weer zorgt er echter voor dat systematische trends in unieke gebeurtenissen zoals de opeenvolgende droge jaren 2018-2020 moeilijk te detecteren zijn.

2.2 Wat nemen we waar in de beschikbaarheid van zoetwater (aanvoer, voorraden, gebruik)?

In een gemiddeld jaar ontvangt Nederland meer zoetwater uit rivieren en neerslag (110 mld m³) dan de vraag (23 mld m³). Ook in een droog jaar is dat het geval (66 mld m³ met een vraag van 25 mld m³)⁴.

Laag Nederland krijgt dit zoetwater door aanvoer vanuit met name de Rijn en Maas. De jaargemiddelde Rijnaanvoer neemt toe, mede door de toegenomen neerslag, maar in de zomer of het najaar kan de afvoer langdurig laag zijn, zoals in 2018. Dit kan leiden tot lokale verzilting van het IJsselmeer nabij de sluizen in de Afsluitdijk en West Nederland, innamestops en alternatieve aanvoer voor de waterschappen en drinkwatervoorziening, en tot vaardieptebeperkingen voor de scheepvaart op de Waal en IJssel. In de waarnemingen over de afgelopen eeuw is geen significant dalende trend gesignaleerd in de duur en minimale waarde van de laagwaterafvoer van de Rijn bij Lobith⁵.

Hoog Nederland heeft alleen wateraanvoer vanuit neerslag (en in beperkte hoeveelheden uit een aantal kanalen en grensoverschrijdende beken en riviertjes). Een langdurig neerslagtekort vermindert de aanvulling van de grondwatervoorraden, leidt tot dalende freatische grondwaterstanden en uitdrogende bodem. Dit leidt tot negatieve en in de tijd toenemende gevolgen voor de functies die daarvan afhankelijk zijn: landbouw, natuur, drinkwaterwinning en funderingen⁶.

In de recente droge jaren waren wateronttrekking voor drinkwaterwinning en beregening bijzonder hoog. In het droge jaar 2018 nam de grondwateraanvoer voor drinkwater toe met ca 5%, maar dit kan tijdens vraagpieken lokaal veel meer zijn⁷, en kan leiden tot concurrentie om grondwater tussen landbouwers en drinkwaterbedrijven^{8,9}. In 2018 verdubbelde het areaal beregend gebied (vooral de gebieden Rijn Oost en Maas) ten opzichte van voorgaande jaren, en de hoeveelheid beregening uit grondwater vervijfvoudigde tot ca. 225 mln m³/jr¹⁰. In Hoog Nederland heeft dat geleid tot grondwaterstanden die in 2 jaar tijd lokaal 70 cm gedaald zijn ten opzichte van de normale zomerniveaus.

Waar schade aan landbouw, drinkwaterwinning en funderingen te kwantificeren is met monetaire indicatoren is **natuurschade** moeilijker te kwantificeren. Droogval van beken is gebruikt als indicator voor natuurschade. Zo stonden veel beken op de Veluwe in 2018 (en 2019) bijna de helft van het jaar droog, evenals in het droge jaar 2003. Ook is recent een verkenning naar de watervraag van de Noord-Brabantse natuur verschenen, die becijferde dat onvoldoende kwelwater aanwezig is om de grondwaterstanden in natuurgebieden op peil te houden¹¹. Voor het herstel van het Brabantse watersysteem is naar schatting ongeveer 350 miljoen m³

³ KNMI, <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/attributie-van-de-droogte-van-2018-in-nederland>

⁴ Waterbalans, 2004; de watervraag is inclusief 20,7 mld m³ verdamping.

⁵ Inventarisatie van de laagwateromstandigheden in de Rijn ICBR rapport 248; 2018

⁶ <https://www.verzekeraars.nl/media/7875/20200930-rapport-impact-droogte-op-funderingen.pdf>

⁷ VEWIN; in augustus 2020 luidde drinkwaterbedrijf Vitens de noodklok vanwege de piek in drinkwaterverbruik door huishoudens, met het vermoeden dat dit vooral lag aan het vullen van privé zwembaden als gevolg van Covid-19.

⁸ <https://www.ad.nl/binnenland/vitens-stop-met-zwembaden-vullen-en-tuinen-sproeien~a7463fa1/>

⁹ <https://nos.nl/artikel/2335038-haspels-en-pompen-voor-boeren-niet-aan-te-slepen-vanwege-droogte.html>

¹⁰ <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/563546>

¹¹ <https://www.brabantslandschap.nl/assets/Uploads/Documents/Een-verkenning-naar-de-Watervraag-van-de-Noord-Brabantse-Natuur-LR-BL.pdf>

grondwater per jaar nodig, bijvoorbeeld door verkleining van de drainage-afvoer en afname van grondwateronttrekkingen voor landbouw en drinkwaterwinning¹².

2.3 Welke ontwikkelingen zien we in aanbod en gebruik van zoetwater voor de toekomst?

Watertekorten zijn omstandigheden die doorgaans regionaal tot uiting komen in de zomerperioden, maar zich vaak al in een voorafgaande droge winter of voorjaar ontwikkelen. In klimaatscenario's zal onder invloed van een toenemende verdamping, grotere kans op langdurige droge zomers, en een afnemend gletsjerpervlak in de Alpen de kans op langdurige laagwaters van de Rijn in de zomerperiode toenemen¹³. Tegelijkertijd neemt de zoetwatervraag toe, voor verziltingsbestrijding (i.v.m. stijgende zeespiegel), peilbeheer (i.v.m. tegengaan bodemdaling), beregening (voor droogtebestrijding) en scheepvaart (vanwege de vraag naar grotere afluaddiepte).

Met een toenemende kans op zomerdroogte in het binnenland is de verwachting dat lage grondwaterstanden in hoog Nederland vaker en langduriger gaan optreden door een combinatie van beperkte natuurlijke aanvulling (door neerslag), de huidige inrichting van het watersysteem (gericht op ontwatering en landgebruik) en toenemende watervraag. Omdat in deze gebieden grondwater de enige bron van zoetwater is, neemt ook het gebruik hiervan steeds verder toe. De hoge onttrekkingen voor drinkwaterwinning en beregening die in de afgelopen droge jaren zijn verricht zijn indicatief voor een toekomst met grotere waterschaarste. De verwachting is dat beregening vaker zal worden toegepast nu veel agrariërs over beregeningsinstallaties beschikken. Grondwateronttrekking ten behoeve van de landbouw zal – zonder verdere afspraken of regulering – structureel tot een grotere watervraag leiden. De droogte-effecten op de landbouwinkomsten zijn onzeker en mede afhankelijk van (internationale) marktprijzen die beïnvloed kunnen worden door klimaatomstandigheden in het buitenland. Ook in Laag Nederland zullen knelpunten in de zoetwatervoorziening (net als in 2018) kunnen toenemen.

2.4 Wat baart zorgen en vraagt extra aandacht?

Klimaatverandering leidt tot frequenter optreden van droogte. Regionale verschillen zijn daarbij van belang: aan de kust wordt de extra verdamping door extra neerslag gecompenseerd. In het binnenland nemen droge zomers echter toe in frequentie, duur en neerslagtekort, terwijl wateraanvoer daar niet of beperkt mogelijk is. De rivieraanvoer bij laag water laat nog geen dalende trend zien, maar dit kan op langere termijn door klimaatinvloeden in het stroomgebied niet worden uitgesloten. Tegelijkertijd zien we in hoog Nederland dat het waterbeheer en landgebruik ingericht is op ontwatering, en er sprake is van een toenemende vraag naar grondwater voor drinkwater en beregening. In Laag Nederland stijgt de vraag naar oppervlaktewater voor verziltingsbestrijding, beregening en peilbeheer, onder andere om de bodemdaling van de veengebieden (en daarmee gepaard gaande CO₂ uitstoot) tegen te gaan.

De droogte 2018 heeft de kwetsbaarheid getoond van de Nederlandse landbouw, natuur, economie en funderingen voor droogte. Dit is aanleiding geweest om aanvullend beleid te formuleren in de zogenaamde Beleidstafel Droogte. De droogte in de daaropvolgende jaren heeft de urgentie hiervan verder onderstreept.

De klimaatvooruitzichten, in combinatie met ontwikkelingen in watervraag, geven allerm minst de indruk dat dit probleem van tijdelijke aard is. De kans op extreme omstandigheden, ook die van meerjarige droogte, neemt toe. De effecten zijn divers, en kunnen zich in de loop van de tijd opstapelen en onomkeerbaar worden. De problematiek beperkt zich niet tot het Nederlands grondgebied: ook in de landen om ons heen, en in het bijzonder het aanvoergebied van de Maas en Rijn, dringt droogteproblematiek zich in toenemende mate op. Veel knelpunten komen lokaal tot uitdrukking, maar lokale oplossingen moeten regionaal of nationaal worden afgestemd.

¹² Deltares 2020 'Een verkenning naar de watervraag van de Noord Brabantse Natuur'

¹³ Klijn et al, 2015 (http://publications.deltares.nl/1220042_004.pdf)

Veel onderzoek naar deze problematiek, effecten en mogelijke maatregelen gebeurt in het kader van het Deltaprogramma Zoetwater, Deltaprogramma Ruimtelijke Ordening, het door PBL gecoördineerde “Nederland Later” en n.a.v. aanbevelingen van de Beleidstafel Droogte.

De Signaalgroep adviseert om het lopende onderzoek te bundelen en aan te vullen, en te komen tot een synthese die oplossingsrichtingen identificeert die cross-sectoraal zijn, lange termijn (> 2050) ontwikkelingen in wateraanbod en watervraag koppelt aan korte termijn acties, en lokale, nationale en internationale ruimtelijke schaalniveaus verbindt. In het bijzonder adviseert de Signaalgroep extra aandacht te besteden aan de volgende kennisdomeinen:

- *Inventarisatie van grenzen aan de manoeuvreerruimte¹⁴ van watergebruikers: wanneer treedt onacceptabele schade op die gebruiksfuncties van water (landbouw, natuur, bewoning, scheepvaart) ernstig belemmert? Waar zitten de knikpunten daarin? Welke inrichting van het watersysteem beperkt deze schade zoveel mogelijk?*
- *Doorontwikkeling en toepassing van stresstesten: beheerders en bestuurders moeten kunnen oefenen met (cumulatie van) onvoorziene omstandigheden, met oog voor regionale doorwerking van effecten, invloed van financiële buffers voor de opvang van schade, en lange termijn consequenties van incidentele ingrepen;*
- *Nadere duiding van actuele knelpunten in de context van lange termijn ontwikkelingen: hoe bijzonder is een meerjarige droogte en de opgetreden effecten? Welke (combinatie van) oorzaken kunnen we aanwijzen? Is er perspectief voor betere verwachtingen van wateraanbod en/of schaarste?*
- *Verkenning van de lange termijn weerbaarheid tegen gevolgen van droogte: welke belangenconflicten en bestuurlijke dilemma's spelen nu en mogelijk in de toekomst? Welke regelgeving of financiële structuur vergroot weerbaarheid?*
- *Meekoppeling met andere maatschappelijke transities: droogteproblematiek raakt aan transities in landbouw en natuur, ruimtegebruik voor woningbouw of energieopwekking, transport over water.*

3 Extreme temperatuur en hittegolven

Na de langdurige droogte van 2018 en de hittestatistiek van 2019 trad in 2020 een ongebruikelijk lange hittegolf op van 5 tot en met 17 augustus (13 dagen) met gedurende 9 dagen dagmaxima van meer dan 30 graden Celsius. Gedurende 3 dagen¹⁵ kwam de nachttemperatuur in De Bilt daarbij niet onder de 20 graden Celsius. Dit wordt beschouwd als een kritische grens voor slaap- en gezondheidsklachten.

Modelprojecties van extreme omstandigheden lijken de sterke positieve waargenomen trend van deze extremen systematisch te onderschatten. Dit is niet alleen van belang voor de weerwaarschuwingen, maar vooral ook voor de klimaatscenario's. Continue aandacht voor verbeterde projecties en scenario's van extreme omstandigheden is van belang voor het Deltaprogramma en vele andere sectoren die een inschatting maken van gevolgen van veranderingen in de frequentie en intensiteit van extremen. Randvoorwaarden voor regionale stress-testen (hitte en wateroverlast in stedelijk gebied) moeten aansluiten bij de meest recente inzichten over de trends in extreme omstandigheden.

De laatste 2 jaren is er wederom extra sterfte door de hittegolven geconstateerd, vooral bij het oudere deel (80-plus) van de bevolking. Daarbij zijn ook vaak regionale verschillen zichtbaar door verschillen in temperatuur. De oversterfte door de hittegolven in 2019 en 2020 bedroeg ca. 400 doden per week¹⁶. In 2006 werden er per week

¹⁴ De Engelstalige term hiervoor is “operating space”: ruimte voor gezonde en toekomstbestendige bedrijfsvoering, natuurlijk functioneren en effectief gebruik van de ruimte

¹⁵ Omdat de minimumtemperatuur tussen 00 UTC en 24 UTC wordt bepaald zijn er twee warme nachten nodig om een tropische nacht te kunnen tellen.

¹⁶ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/34/iets-hogere-sterfte-in-warme-week> en <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/32/hogere-sterfte-tijdens-recente-hittegolf>

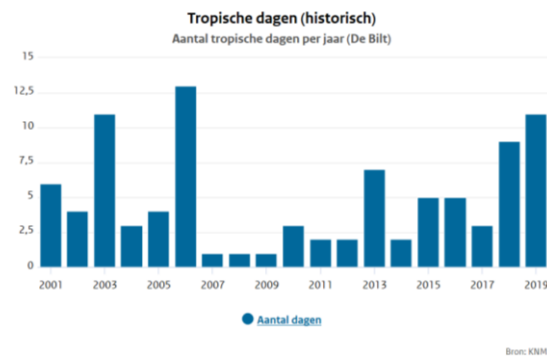
nog 500 extra doden door hitte geteld¹⁷. Het steeds vaker instellen van hitteprotocollen kan een verklaring zijn voor dit verschil.

Naast de luchttemperatuur stijgt ook de watertemperatuur de afgelopen jaren. Noordzee en Waddenzee staan wereldwijd hoog genoteerd wat betreft de snelste opwarming. Nu al worden in de Noordzee en Waddenzee significante veranderingen in de verspreiding van soorten (vogels, vissen, bodemleven) en de interacties tussen die soorten in de voedselpiramide waargenomen¹⁸. Dit zijn regionale effecten, die grote implicaties kunnen hebben voor trekvogels als steltlopers, waarvan sommige soorten intercontinentaal migreren¹⁹.

De Signaalgroep adviseert om effecten van de toename van de frequentie en intensiteit van warme periodes voor de inrichting van steden en voor de ecologie en natuurbeheer in kustwateren mee te nemen bij planvorming en uitvoeringsprogramma's. Kennisontwikkeling is nodig voor de verbetering van gebruikte modellen en scenario's. De randvoorwaarden die gebruikt worden bij regionale stress-testen moeten aan blijven sluiten bij de laatste inzichten over trends in extreme omstandigheden.

De gemiddelde temperatuur stijgt, en dat heeft gevolgen voor de kans op hittegolven en tropische dagen of nachten.

[Over dit dashboard](#)



Figuur 2: screenshot van Signaaldashboard: aantal tropische dagen

4 Zeespiegelstijging²⁰

Over het onderwerp zeespiegelstijging zijn in de rapportages van de Signaalgroep van 2017 en 2018 belangrijke signalen afgegeven over de mogelijkheid dat de zeespiegel veel meer en veel sneller stijgt dan waar tot dusverre rekening mee is gehouden. Onderzoek naar de oorzaken, implicaties en mogelijke oplossingsrichtingen zijn nu ondergebracht in het Kennisprogramma Zeespiegelstijging wat de komende 5 jaar een omvangrijke verdieping op dit onderwerp zal opleveren.

Voor de signaleringsrapportage 2020 volstaan we met een korte quick scan²⁰ van actuele bevindingen en ontwikkelingen, aan de hand van een kort literatuuroverzicht en een bespreking van analyses die er in het kader van het IPCC 6e Assessment rapport (AR6) momenteel worden gemaakt.

4.1 Duiding van extreme zeespiegelscenario's

Veel landen houden bij de inrichting van het ruimtelijk en economische lange termijn beleid rekening met klimaatverandering en zeespiegelstijging. Voor het AR6 wordt momenteel een overzicht gemaakt van de mate

¹⁷ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2006/35/door-hitte-in-juli-duizend-extra-doden>

¹⁸ <https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/climate-ecosystems>

¹⁹ Mondelinge mededeling Katja Philippart

²⁰ Zie bijlage 2 voor uitgebreide rapportage

waarin verschillende landen voor strategische verkenningen of beleidsontwikkeling rekening houden met versnelde zeespiegelstijging, dat wil zeggen, een zeespiegel die al gedurende de 21e eeuw aanzienlijk groter zal zijn dan de RCP8.5 'likely range' bovengrens van 1.1 m.

In de bijlage is een tabel opgenomen met gebruikte beleidsscenario's in België, Verenigd Koninkrijk, Nieuw Zeeland, Californië en Canada. In de toelichtende documentatie van deze scenario's worden diverse zeespiegelstijgingswaarden voor verschillende tijdvakken en emissiescenario's opgenomen. Voor 2100 variëren de waarden tussen 85 en 130 cm. In een enkel geval is ook een extreem scenario vermeld, soms ook voor na 2100. Hierbij wordt expliciet ingegaan op de onzekerheid die gepaard gaat met deze scenario's en wordt een richtlijn gegeven over de manier waarop de scenario's moeten worden geïnterpreteerd en hoe ermee kan worden omgegaan. Doorgaans wordt een genuanceerde interpretatie geadviseerd, waarbij de high-end scenario's van bijvoorbeeld 300 cm niet als generiek uitgangspunt moeten worden beschouwd maar wel als input voor stress-testen (bv Nieuw Zeeland), of de verkenning van het "risk aversion level" voor een bepaald plan (bv California).



Figuur 3: screenshot van Signaaldashboard: historisch zeeniveau

4.2 Enkele belangwekkende wetenschappelijke publicaties²¹

Vanaf eind 2019 zijn verschillende wetenschappelijke studies verschenen die van belang zijn voor de signalering van zeespiegelstijging ten behoeve van het Deltaprogramma. Een selectie van artikelen die van belang zijn voor de signaalfunctie van de Signaalgroep is hieronder weergegeven.

Over de waarschijnlijkheid van het RCP8.5 emissiescenario

Een commentary in Nature²² gaf aan dat het veelgebruikte "business as usual" emissiescenario RCP8.5 uitgaat van een te hoge CO₂-emissie en niet in lijn is met de huidige en geplande ontwikkelingen om de wereldenergievoorziening sterk te decarboniseren. In de literatuur is sindsdien een aantal reacties verschenen, waarin RCP8.5 juist wel geacht wordt in overeenstemming te zijn met huidige emissies, of waarin de verkenning van een scenario als RCP8.5 zeer relevant wordt geacht bij de verkenning van grote maatschappelijke implicaties waarbij "deep uncertainty" aanwezig is. Het Nederlandse Kennisprogramma Zeespiegelstijging verkent deze implicaties op een systematische manier, en koppelt die aan mogelijke kantelpunten in de lange termijn strategie om onze delta bewoonbaar te houden.

Een analyse van de verandering van de mondiale ijsmassa

Met satellietwaarnemingen en numerieke modellen is berekend dat tussen 1994 en 2017 de gletsjers, ijskappen op Groenland en Antarctica, en drijvend zeeijs samen 28000 Gt aan ijs zijn verloren. De verplaatsing van ijs van land naar zee levert een bijdrage aan de zeespiegelstijging van gemiddeld ca 1.5 mm/jaar in deze periode.

²¹ Zie de bijlage voor verwijzingen naar geciteerde bronnen

²² Hausfather and Peters, 2020; <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00177-3>

IJsmassa-verliezen van de laatste decennia liggen in lijn met high-end scenario's die in AR5 zijn gepresenteerd. Massaverlies van Groenland is momenteel de grootste individuele bijdrage aan zeespiegelstijging, en accelereert door een versnelling van de afstroming van landijs naar zee. Massaverlies van Antarctica zal bij hogere temperatuur sterk toenemen, waardoor de hoeveelheid zeespiegelstijging per graad opwarming toeneemt naarmate de wereldgemiddelde temperatuur verder stijgt.

De bijdrage van continentale gletsjers aan totale zeespiegelstijging is, vergeleken met de grote ijsmassa's op Antarctica en Groenland, beperkt. De onzekerheid van deze bijdrage neemt toe tot het midden van de 21e eeuw, maar omdat de totale omvang van de ijsmassa in gletsjers afneemt naarmate de temperatuur verder stijgt neemt die onzekerheid naar het eind van de 21e eeuw geleidelijk af. Voor de extreme zeespiegelscenario's die in het Kennisprogramma worden verkend hebben deze gletsjerbijdragen een relatief klein effect.

De Signaalgroep adviseert om extra aandacht te besteden aan de potentiële doorwerking van nieuwe inzichten over de opwarming en afsmelten van landijs op het 'high end' bereik van de zeespiegelstijging. De verwerking van deze inzichten tot een geschikt systeem van early warning zal nog de nodige aandacht vergen. Dit wordt uitgewerkt in spoor III van het KP ZSS.

5. Maatschappelijke ontwikkelingen en preferenties²³

Vanaf 2020 monitort de Signaalgroep, naast de indicatoren voor de wateropgaven en het ruimtegebruik, ook een aantal maatschappelijke ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op het draagvlak voor het Deltaprogramma. Hierbij is in eerste instantie gekeken naar de 'houding ten opzichte van klimaatverandering' en 'risicoperceptie', omdat hiervan al meetgegevens beschikbaar zijn uit reguliere monitoringsprogramma's van SCP en ministerie van I&W.

5.1 Houding ten opzichte van klimaatverandering

Zowel de 'Monitor Burgerperspectieven' (SCP 2020) als de Monitor 'Waterpeil' (2020) geven aan dat klimaatverandering het afgelopen decennium een leidende rol speelt als maatschappelijk thema. 'Milieu en klimaat' staat sinds 2019 in de top 5 van de 16 belangrijkste categorieën van nationaal probleembesef (SCP 2020-I)²⁴. Circa twee derde van de bevolking maakt zich zorgen over klimaatverandering. De groep die zich helemaal geen zorgen maakt neemt overigens ook toe van 7% in 2016 naar 10% in 2020, wat wijst op enige polarisatie in het debat. Het belang dat aan dit thema wordt toegekend komt ook tot uitdrukking en de gewenste overheidsuitgaven. Sinds de eerste meting in 2008-2010 tot en met de laatste meting (SCP 2020-II, tabel 1.2) is er voor de post 'verbeteren bescherming tegen het water (zee en rivieren)' een extra bestedingswens²⁵. Dit beeld is stabiel in de tijd.

5.2 Risicoperceptie

De studie 'Waterpeil' (2020) laat zien dat de gevolgen van klimaatverandering die men het meest of het vaakst verwacht zijn: een grote kans op extreme regenbuien, een stijging van de zeespiegel en schade aan de natuur als

²³ Zie bijlage 3 voor volledige rapportage

²⁴ Overige probleemcategorieën zijn: zorg & gezondheid; samenleven & normen en waarden; inkomen & economie; immigratie & integratie; politiek & bestuur (overheid); verkeer, infrastructuur & wonen; criminaliteit & veiligheid; onderwijs, innovatie & cultuur; internationaal & NL in de wereld; sociaal stelsel & verzorgingsstaat; werkgelegenheid; jeugd & gezin; vrijheden; overig (SCP 2020-I).

²⁵ Zie Tabel 1.2 (SCP 2020) in bijlage 3: De categorie 'verbeteren bescherming tegen het water (zee en rivieren)' staat daarbij op nummer 8 (van 16 uitgavencategorieën), na 'verbeteren van de (gezondheids)zorg' (1); 'verbeteren van het onderwijs' (2); 'bestrijden van armoede in Nederland' (3); 'vergroten van de werkgelegenheid' (4); 'verbeteren van de veiligheid op straat' (5); 'stimuleren onderzoek en technologie' (6) en 'voorkomen en bestrijden van terrorisme in Nederland' (7). Zie de tabel in bijlage 3 voor de waardering van overige categorieën.

gevolg van droogte. Het ingeschatte risico van overstroming blijft klein, maar is in toenemende mate een relevant thema. Men lijkt een groter besef te hebben van het eigen handelingsperspectief: meer mensen bereiden zich voor op een overstroming of zijn dat van plan. Na de droge zomers in voorgaande jaren geven meer burgers aan te maken hebben gehad met de gevolgen van een zoetwatertekort. De gevolgen die het meest werden ervaren zijn ‘gele grasvelden’, ‘tijdelijk geen stroom meer hebben’ en ‘droogvallen van normaal met water gevulde sloten’. Het kennisniveau over de beschikbaarheid van zoetwater stijgt – met name aangaande klimaatverandering en natuurschade door droogte –, maar de maatregelen voor waterbesparing zijn stabiel gebleven. Persoonlijk gedrag van burgers beweegt nog niet altijd en overal mee met die perceptie.

5.3 COVID-19²⁶

De maatschappelijke aandacht voor klimaatverandering is dit jaar verminderd ten gevolge van de COVID-19 pandemie, maar nog steeds aanwezig. De Signaalgroep acht het goed mogelijk dat deze pandemie ook het maatschappelijk economisch landschap wijzigt waarin het Deltaprogramma opereert. Daarbij onderscheidt zij 4 kernonzekerheden:

- **Economisch herstel versus diepe recessie: hoe zwaar wordt de economie geraakt door de COVID-19 pandemie:** Bij een grote economische recessie is er enerzijds sprake van minder economische groei en minder groei van kapitaal dat beschermd moet worden tegen extremere klimaatomstandigheden. Anderzijds kan de maatschappelijke kwetsbaarheid voor klimaatextremen toenemen. Als er minder geld beschikbaar komt vertraagt de uitvoering van maatregelen, verkleint de kans op meekoppelen met andere agenda’s, vermindert het onderzoek en wordt er minder geïnvesteerd in innovaties en infrastructuur die nadelige gevolgen van extreme klimaatomstandigheden kunnen beperken.
- **Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen:** lijdt de COVID-19 crisis uiteindelijk tot bezuinigingen of blijft de overheid d.m.v. anticyclisch beleid investeren in o.a. klimaatadaptatie? Een investeringsimpuls geeft financiële ruimte voor waterveiligheid en –beschikbaarheid, en kansen voor het versnellen van de bestaande programma’s, investeringen in lange termijn doelen en meekoppelen met andere agenda’s. Als dit anti-cyclisch beleid ook doorwerkt naar het gemeentelijk niveau, dan komt ook daar meer ruimte voor investeringen in klimaatadaptatie en meekoppelen met andere ruimtelijke ontwikkelingen²⁷.
- **Vertrouwen versus gebrek aan vertrouwen in instituties en de wetenschap:** Tijdens de Coronacrisis heeft de wetenschap (kennis, data en monitoring) en de overheid een grote rol gespeeld in de besluitvorming over maatschappelijk ingrijpende maatregelen en genoten deze partijen een groot vertrouwen. Naarmate de COVID crisis langer duurde is de rol van de overheid en wetenschap geleidelijk aan steeds meer ter discussie gesteld en het vertrouwen iets afgenomen.

Vertrouwen in de overheid en wetenschap is ook voor het Deltaprogramma belangrijk: ook hier gaat het om afwegingen tussen belangen, prioritering tussen regio’s en tussen korte en lange termijn, de noodzaak van vaak ingrijpende maatregelen en de behoefte aan maatwerk. Afnemend vertrouwen vermindert het draagvlak, versterkt discussies over nut en noodzaak (en daarmee vertraging) en leidt tot een sterkere invloed in de besluitvorming van ‘meningen’ ten opzichte van ‘feiten’.

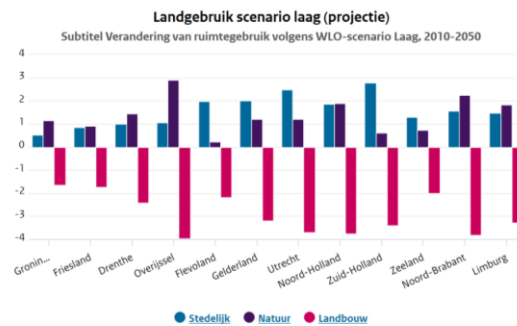
- **Veel versus weinig klimaatbewustzijn:** De maatschappij-ontwrichtende invloed van COVID dringt bij overheden, bedrijven en burgers de aandacht voor klimaatverandering en –adaptatie momenteel wat naar de achtergrond. Dit kan ten kosten gaan van de aandacht voor de lange termijn wateropgaven van het Deltaprogramma. Tegelijkertijd zien we meer aandacht voor de eigen leefomgeving en de directe effecten van klimaatverandering daarop: droogte, hitte, wateroverlast. Ook financiële instellingen

²⁶ Zie bijlage 4

²⁷ <https://www.binnenlandsbestuur.nl/sociaal/nieuws/snijden-in-sociaal-domein-doet-pijn.11064086.lynkx>;
<https://www.binnenlandsbestuur.nl/bestuur-en-organisatie/kennispartners/bmc/driekwart-van-de-gemeenten-voorziet-extra.13863960.lynkx>.

vertonen meer belangstelling voor klimaatrisico's, onder andere in verband met economische gevolgen, verzekeringen en kredietverlening.²⁸ Onzeker is of deze accentverschuiving tijdelijk is, of het begin is van een nieuwe trend.

De signaalgroep adviseert om een inventarisatie uit te voeren van projecten die relevant zijn voor het financieel beleid ter reductie van de negatieve maatschappelijke gevolgen van COVID-19 (bijvoorbeeld in de vorm van voorstellen voor een aantal pilots met betrekking tot (extreme) zeespiegelstijging of droogtebestrijding).



Figuur 4: screenshot van Signaaldashboard: regionale verandering van landgebruik

6. Dashboard

Na 2 jaarcyclus van monitoring heeft de Signaalgroep besloten de stap te zetten naar het presenteren van de verzamelde informatie op een (openbaar) dashboard. Dit dashboard heeft als doel de indicatorinformatie op een overzichtelijke wijze te presenteren, ter ondersteuning van de signalerende functie van de Signaalgroep en ook ter informatie voor de Deltacommunity (en het bredere publiek).

Om een indruk te krijgen van een mogelijk product (inhoud en vormgeving) en gevoel te krijgen wat er nodig is om zo'n dashboard te maken en met informatie te vullen, is deze zomer een bèta versie van dit dashboard ontwikkeld²⁹. Op basis van deze bèta-versie zal de Signaalgroep en staf DC besluiten of en hoe een meer definitieve versie (met bijbehorend beheer) doorontwikkeld kan worden. Aandachtspunten daarbij zijn:

- bevat informatie bieden over de hoofdonderwerpen van het Deltaprogramma: natter, droger, heter, zeespiegelstijging, landgebruik;
- verbindt verleden (gemeten trends), heden en toekomst (prognoses), eventueel door verschillende tijdschalen in te stellen;
- geeft zicht op onzekerheden/onnauwkeurigheden (bijvoorbeeld in de vorm van bandbreedte rondom de data);
- biedt eventueel houvast voor te nemen actie (bijv. door het aangeven van signaal- of drempelwaarden);
- ontsluit (met doorklikken) achterliggende informatie met uitleg, databronnen, rapportages.

Met vriendelijke groeten, namens de leden van de Signaalgroep

Prof. Bart van den Hurk
Voorzitter Signaalgroep Deltaprogramma

²⁸ Zie bijvoorbeeld https://www.dnb.nl/binaries/1706275_Klimaatverandering_NL%20WEB_def_tcm46-363851.pdf

²⁹ <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/kennisontwikkeling/signaaldashboard>

Bijlage 1 Droogte

Pim Dik (WUR), met medewerking van Signaalgroep

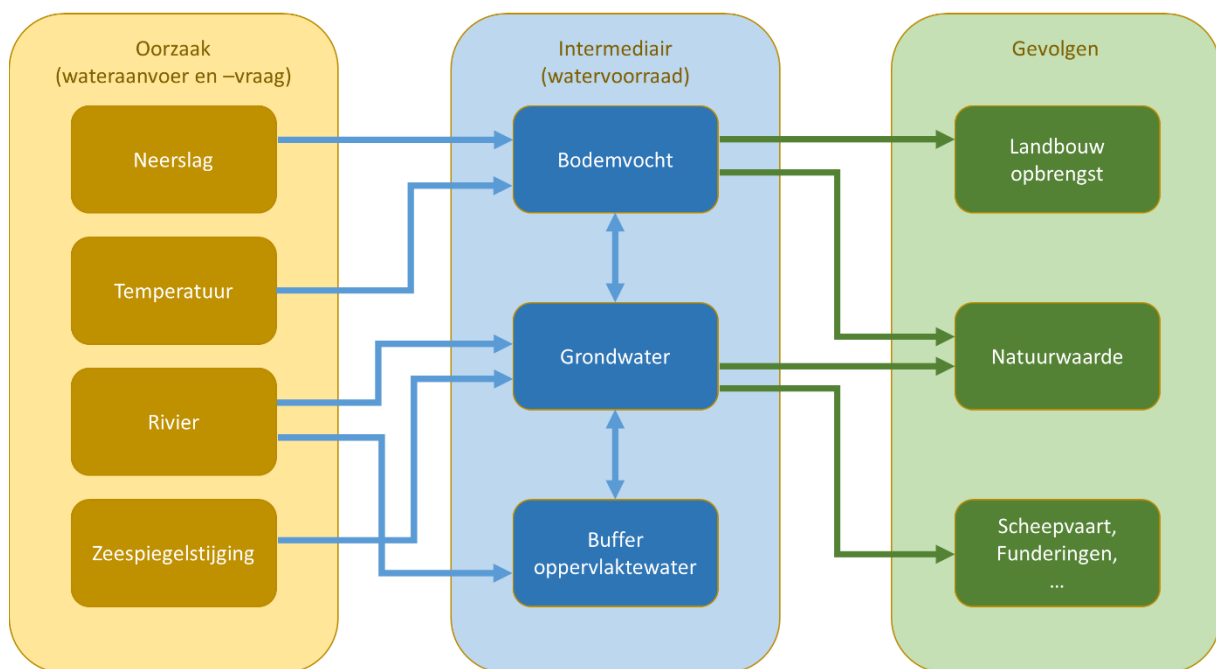
Het complex samenspel van wateraanvoer en –afvoer (inclusief verdamping), watervoorraden en gebruik kan lokaal of regionaal tijdelijk of langdurig een tekort aan water leiden ten opzichte van het gewenste gebruik. Er is dus een keten van oorzaken, effecten en intermediaire factoren (zie figuur 1). Hoe een oorzaak leidt tot een effect is afhankelijk van vele aspecten. Landinrichting en waterbeheer vallen hier onder, maar ook bijvoorbeeld waterverbruik van een plant, maatregelen uit de landbouwkundige praktijk (grondbewerking, voorkomen bodemverdichting) en grondwateronttrekkingen voor drinkwater en industrie.

De resulterende droogte kan zich op verschillende manieren uiten, bijvoorbeeld in een laag vochtgehalte van de bodem, lage grondwaterstanden, lage peilen van meren, beken en rivieren, en schade aan gebruiksfuncties als natuur, landbouw en scheepvaart (zie figuur 1).

Of droogte vaker voorkomt en ernstiger wordt, en hoe zich dit in de toekomst kan gaan ontwikkelen, vereist inzicht in het samenspel tussen deze factoren en de veranderingen daarin. Klimaatverandering speelt daarbij een belangrijke rol, omdat het van invloed is op de neerslag, de verdamping, de aanvoer van rivierwater en de zeespiegelstijging (en daarmee de verzilting).

In deze bijlage gaan we achtereenvolgens in op hetgeen we waarnemen in:

1. Klimaatverandering
2. De aanvoer en beschikbaarheid van zoet water
3. De ontwikkelingen in watervraag
4. De effecten van droogte op een aantal gebruiksfuncties
5. Wat dit samenspel voor de toekomst kan betekenen voor het optreden en de ernst van droogte.



Figuur 1 Schematische weergave van samenhang tussen oorzaken en gevolgen van droogte

1.1 Wat nemen we waar qua klimaatverandering?

Sinds 1951 is de temperatuuroptoeame van 1.8 graden Celsius in Nederland ongeveer tweemaal zo groot als de wereldwijde toename. Veranderende circulatiepatronen hebben hieraan bijgedragen, zowel in de winter (meer westenwind) als in de

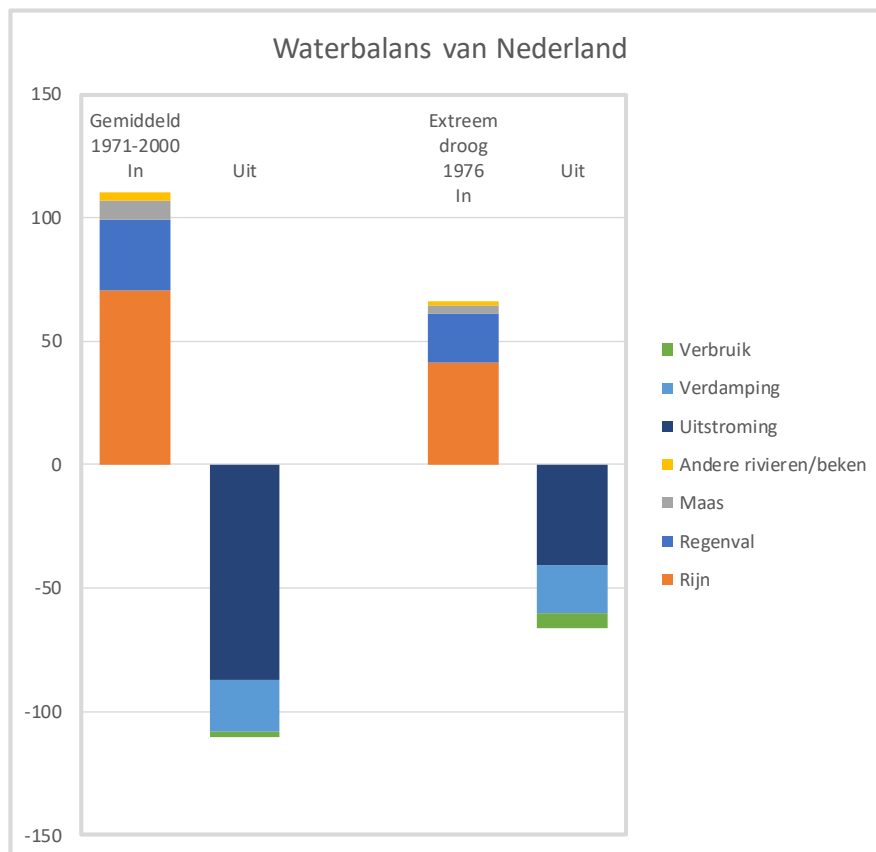
zomer (meer aflandige wind). Daarnaast is de toename van de zonnestraling in de zomer door de afgenomen luchtverontreiniging een factor.

De hogere temperaturen en instraling zorgen voor een toename in de potentiële verdamping, waardoor het risico op uitdroging van de bodem toeneemt. In de kustgebieden is de zomerneerslag echter ook toegenomen, in tegenstelling tot weinig tot geen neerslagverandering in het binnenland. Verder is de toename van zonnestraling iets groter in het binnenland. Deze factoren hebben ertoe geleid dat drogere zomers in het binnenland nu vaker voorkomen dan rond 1950, terwijl in de kustgebieden geen trend in droogte is gesignaleerd. De trend in (meteorologische) droogte in het binnenland is gerelateerd aan klimaatverandering.³⁰

1.2 Wat nemen we waar in beschikbaarheid (aanvoer, voorraden) van zoetwater?

Op jaarbasis ontvangt Nederland veel zoet water via neerslag en de rivieren. Zelfs in een extreem droog jaar is de som van de totale neerslag en de aanvoer via de grote rivieren veel hoger dan de verdamping (figuur 2).

Een deel van het beschikbare water wordt door de mens gebruikt in de vorm van verdamping door landbouwgewassen en direct verbruik, zoals drinkwaterwinning en industrie. Tevens is er indirect verbruik of gebruik van water, bijvoorbeeld voor peilbeheer van veengebieden of voor doorspoeling om verzilting tegen te gaan.



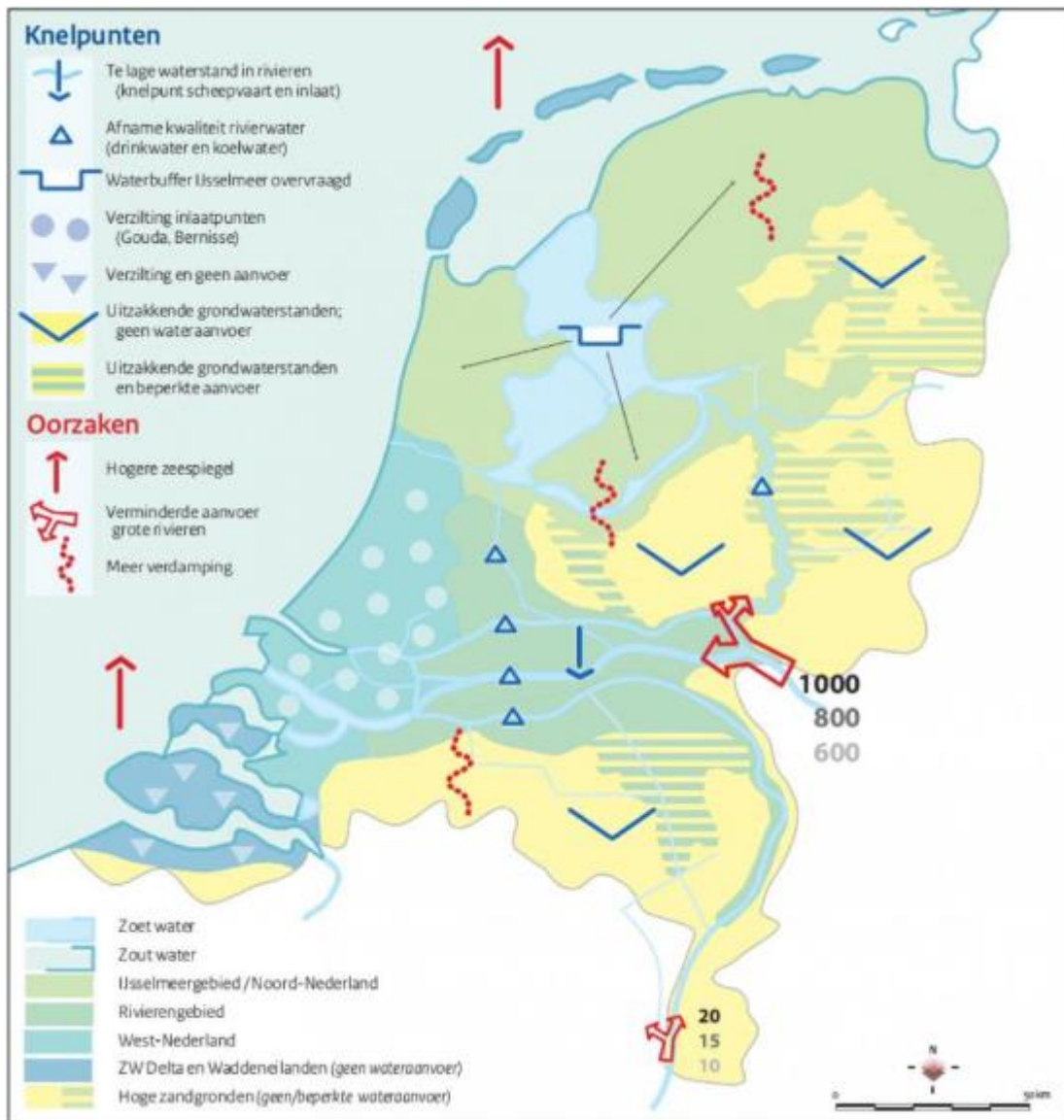
Figuur 2 Waterbalans Nederland voor een gemiddeld en extreem droog jaar (bron: NHV, 2004) (oppervlak 36.750 km²)

*Verbruik: totale netto onttrekkingen uit grond- en oppervlaktewater

Ondanks de ruime beschikbaarheid van water op jaarbasis geldt dat niet voor iedere locatie en op ieder moment. Zo is in de hoge delen van Nederland doelmatige aanvoer van rivierwater niet mogelijk, waardoor in droge zomers de grondwaterstanden flink kunnen uitzakken (zie figuur 3). In deze gebieden zijn daardoor de landbouw en natuur afhankelijk

³⁰ <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/vaker-droogte-in-het-binnenland>

van het beschikbare bodemvocht en ondiep grondwater, waarbij gedurende droge perioden in de landbouw in toenemende mate berekend wordt uit grondwater om vochttekorten te beperken.



Figuur 3 Knelpunten in de zoetwatervoorziening in Nederland in de 21e eeuw en hun oorzaken (bron RWS)

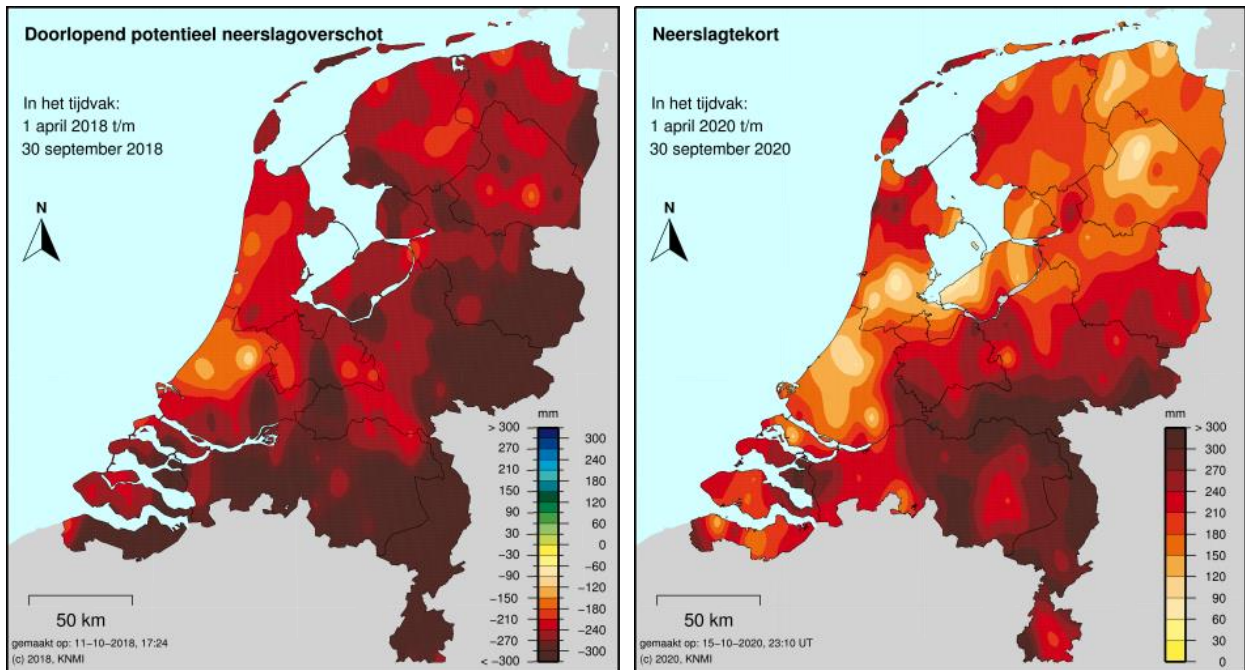
Wateraanvoer neerslag

De hoge zandgronden zijn voor het zoetwatervraag afhankelijk van het overschot aan neerslag ten opzichte van de verdamping. Figuur 6 laat voor het meetstation Hoogeveen vanaf 1990 zien dat er in de zomermaanden vaak sprake is van een neerslagtekort³¹ (bijvoorbeeld in 2018 en 2019) terwijl er op jaarbasis een neerslagoverschot is (met uitzondering van 2018). Het neerslagtekort over de zomerperiode in 2018 bedroeg ruim 300 mm en in 2019 en 2020 respectievelijk 210 en 250 mm (een gemiddelde zomer heeft een neerslagtekort van enkele tientallen millimeters). Ook 2019 had een droge zomer (figuur 6), maar de jaarsom was nog redelijk gemiddeld (figuur 5).

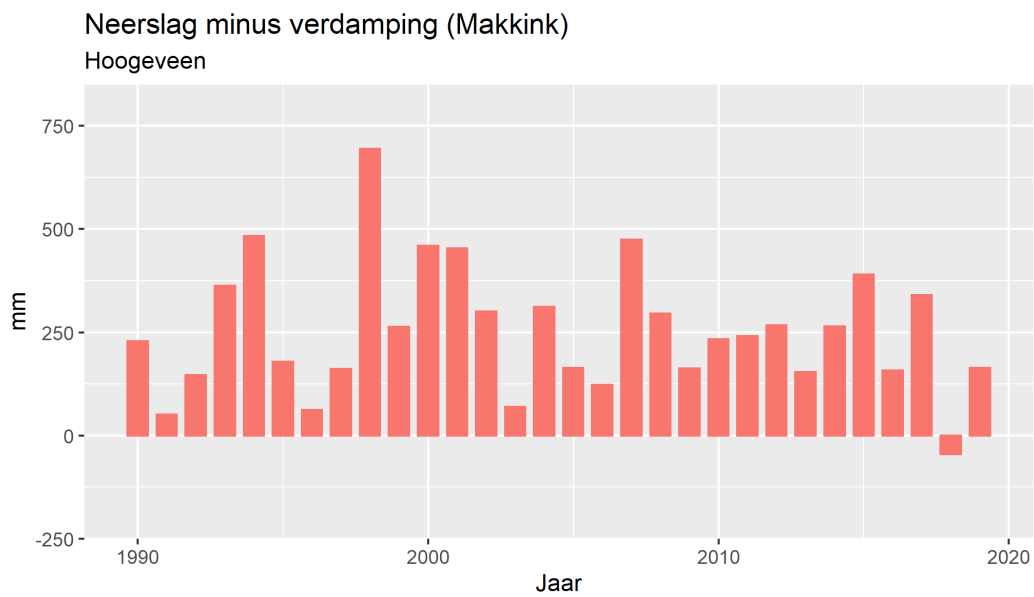
De droge zomerperioden vertonen grote regionale verschillen tussen de jaren. Een voorbeeld is in figuur 4 gegeven: in 2020 was een groot deel van zuidoost Nederland opnieuw erg droog.

³¹ Berekend met de potentiële verdamping

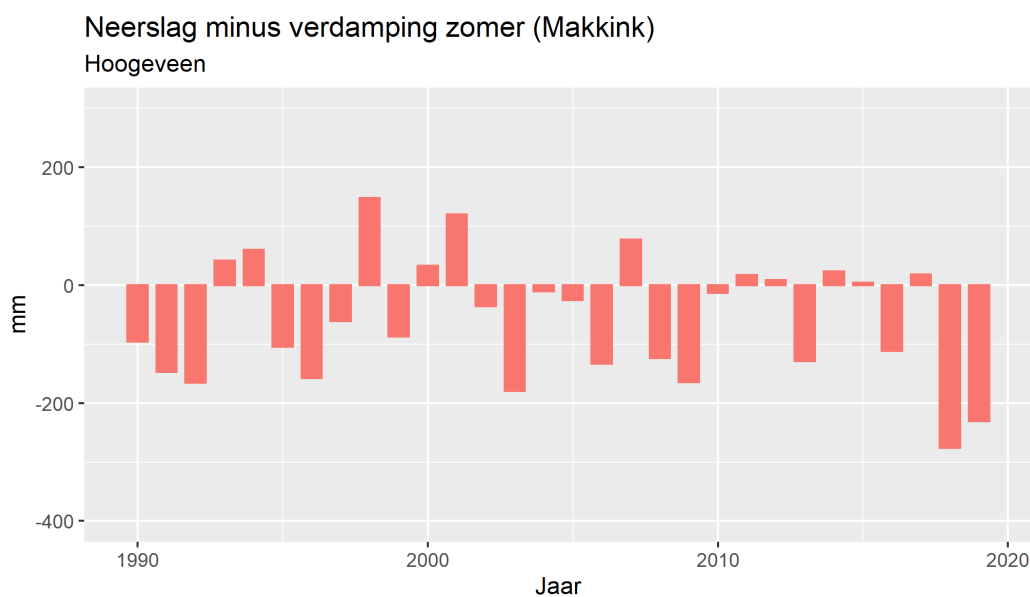
Een analyse van KNMI toont aan dat de droogte van 2018 was gerelateerd aan klimaatverandering. Het is daarom de verwachting dat droge zomers in de toekomst vaker voor zullen komen.



Figuur 4 Neerslagtekort 1 april t/m 30 september (links: 2018, rechts: 2020)



Figuur 5 Neerslagoverschot per jaar (neerslag minus referentie verdamping volgens Makkink)



Figuur 6 Neerslagoverschot 1 april – 30 september (neerslag minus referentie verdamping volgens Makkink)

Wateraanvoer rivier

De Rijn, het IJsselmeer en de Maas voeren grote hoeveelheden zoetwater aan naar Laag Nederland. De laagwaterafvoer van de Rijn bij Lobith (uitgedrukt via de indicator laagste rekenkundige gemiddelde over zeven opeenvolgende dagen, NM7Q) van de afgelopen decennia laat geen significante dalende trend zien, noch in minimale afvoer gedurende een laagwaterperiode, noch in duur³².

Een situatie waarin een langdurige lage rivierafvoer in de zomer echter samenvalt met een periode van neerslagtekort zoals in 2018, laat wel de impact zien van een lage rivierafvoer op het waterbeheer en gebruiksfuncties als de scheepvaart. Er is minder directe wateraanvoer vanuit de rivier en weinig aanvulling van het IJsselmeer als zoetwatervoorraad. Zoutindringing vanuit zee neemt in die situaties toe en dat kan bij afvoeren onder de 1.100 m³/s resulteren in verzilten van inlaatpunten en inzetten van alternatieve aanvoerroutes ten behoeve van de landbouw, natuur en drinkwatervoorziening. Daarnaast heeft een lage rivierafvoer ook consequenties voor de scheepvaart (laaddieptebeperkingen, stremmingen) en voor koelwatervoorziening.

Watervoorraad bodemvocht

Vegetaties, zowel landbouwkundige als natuurlijke, zijn voor hun groei afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bodem. In eerste instantie betreft het regenwater, dat deels in de bovenste bodemlagen blijft hangen. Onder droge omstandigheden wordt dit bodemvocht aangevuld vanuit het grondwater, mits de grondwaterstand niet te diep wegzakt. De worteldiepte bepaalt dan samen met het bodemtype en de grondwaterstand de hoeveelheid beschikbaar water. Als de grondwaterstand te diep wegzakt dan valt ook deze nalevering van vocht weg. Dit bufferende vermogen van de bodem kan onder normale omstandigheden een groot deel van het zomerse neerslagtekort compenseren. Hier zitten uiteraard wel grenzen aan. Zo kan een zandbodem met een wortelzone van 30 cm afhankelijk van bodemopbouw en grondwaterstand 100 tot maximaal 200 mm water naleveren. Gedurende de zomers van 2018 t/m 2020 was het neerslagtekort groter, zodat er alsnog een feitelijk tekort aan waterbeschikbaarheid voor de vegetatie was, met droogteschade als gevolg.

Bomen wortelen gewoonlijk diep en zijn daardoor vaak minder gevoelig voor vochttekorten. Toch zijn ook fijnsparren en lariks gevoelig gebleken voor de droogte van de afgelopen jaren en zijn aanzienlijke oppervlakken doodgegaan door verminderde conditie en aantasting door de "Letterzetter".³³

³² Inventarisatie van de laagwateromstandigheden in de Rijn ICBR rapport 248; 2018

³³ <https://www.natuurmonumenten.nl/nieuws/veel-natuur-verloren-door-droogte>

Watervoorraad grondwater

Het jaar 2018 was erg droog en dat geldt ook voor de zomer van 2019. Lage zomergrondwaterstanden kunnen regionaal leiden tot:

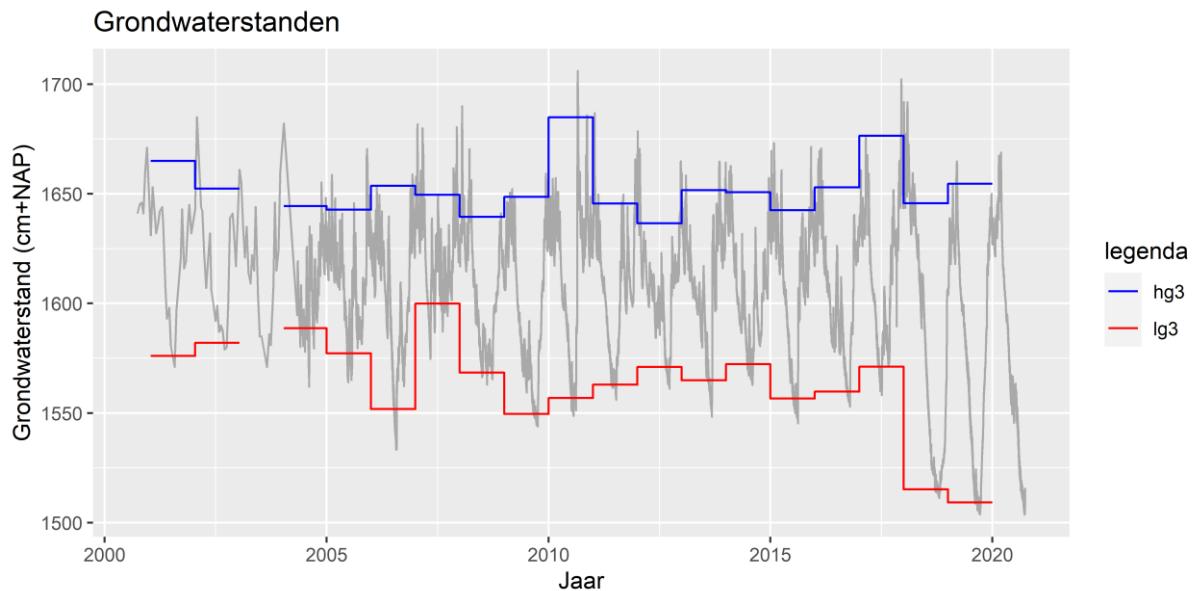
- 1) lage vochtbeschikbaarheid voor vegetaties,
- 2) verminderde afvoer of droogvallen van (stromende) oppervlaktewateren,
- 3) bodemdaling, veen oxidatie en funderingsschade, ook in Laag Nederland waar het oppervlaktewaterpeil gehandhaafd blijft.

Lage vochtbeschikbaarheid kan leiden tot verminderde opbrengsten in de landbouw en tot schade aan natuurlijke vegetaties en fauna.

Hoger gelegen gebieden in Zuid- en Oost-Nederland zijn vooral afhankelijk van neerslag; er is vrijwel geen aanvoer van water uit andere gebieden of uit rivieren. Een lage jaarsom aan neerslag kan, afhankelijk van de afstand tot de watervoerende waterlopen lange tijd doorwerken in de grondwaterstanden (figuur 7: Hoog Nederland, figuur 8: Laag Nederland). Op de Veluwe zijn er alleen aan de randen waterlopen en bedraagt de reactietijd meerdere jaren.

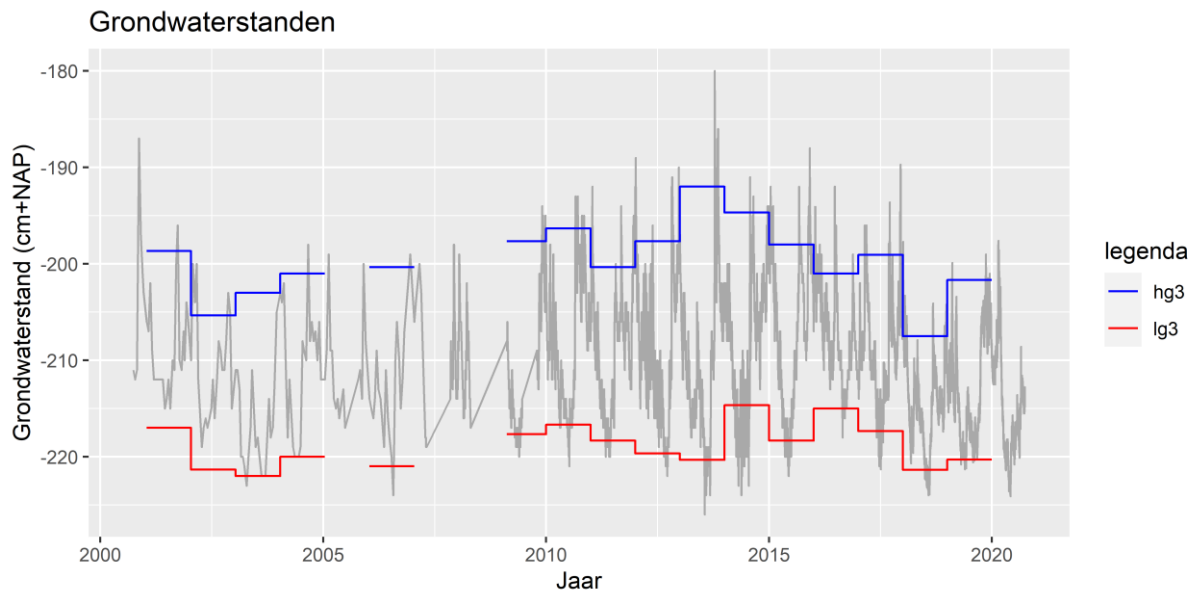
In de provincie Noord Brabant is de beschikbaarheid van kwel een belangrijke motor om de grondwaterafhankelijke natuur goed te laten functioneren. In grote delen van Brabant is al vroeg in het voorjaar, maar zeker in de zomer, onvoldoende kwel voor de natuur beschikbaar en zakken ook de grondwaterstanden in grondwaterafhankelijke natuur (zoals natte heide, vennen, hoogveen) te veel uit. Voor het herstel van het watersysteem is naar schatting ongeveer 350 miljoen m³ grondwater per jaar nodig. Dit herstel is ook goed voor andere functies, zoals land- en tuinbouw en infrastructuur en stedelijk gebied. Twee soorten oplossingsrichtingen zijn voorgesteld om de grondwatersituatie te verbeteren; verkleinen van de drainagewaterafvoer en afname van de grondwateronttrekking voor o.a. beregening en drinkwaterwatervoorziening³⁴.

In West-, Noord-Nederland en het riviereengebied is de mogelijkheid van wateraanvoer er wel en worden de grondwaterstanden beter beheerst. Zie voor de geografische verschillen figuur 9.

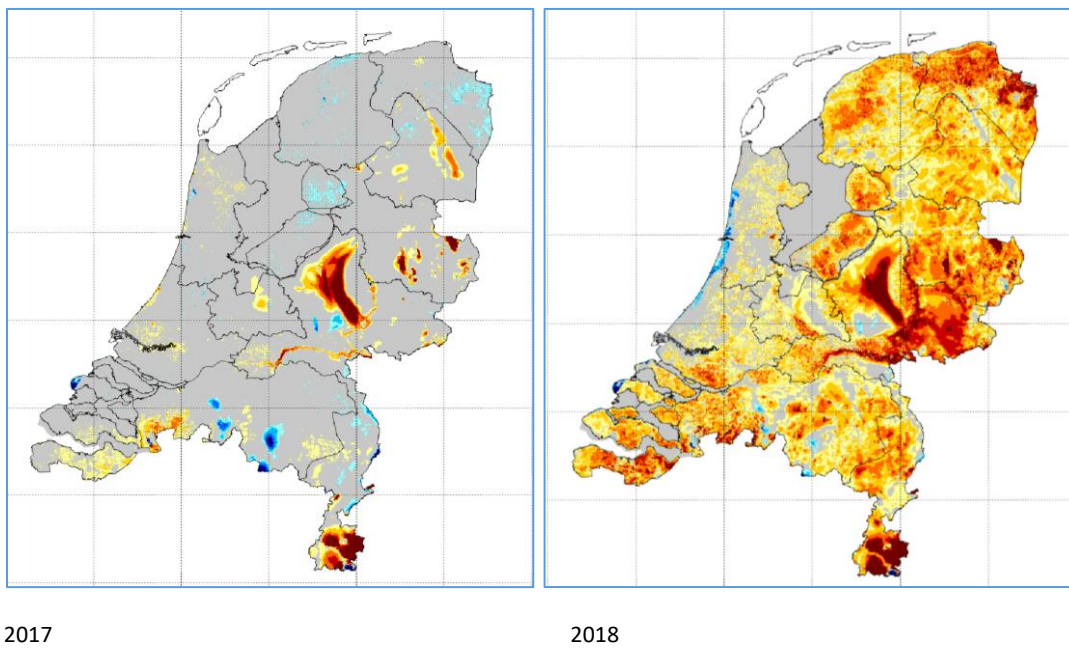


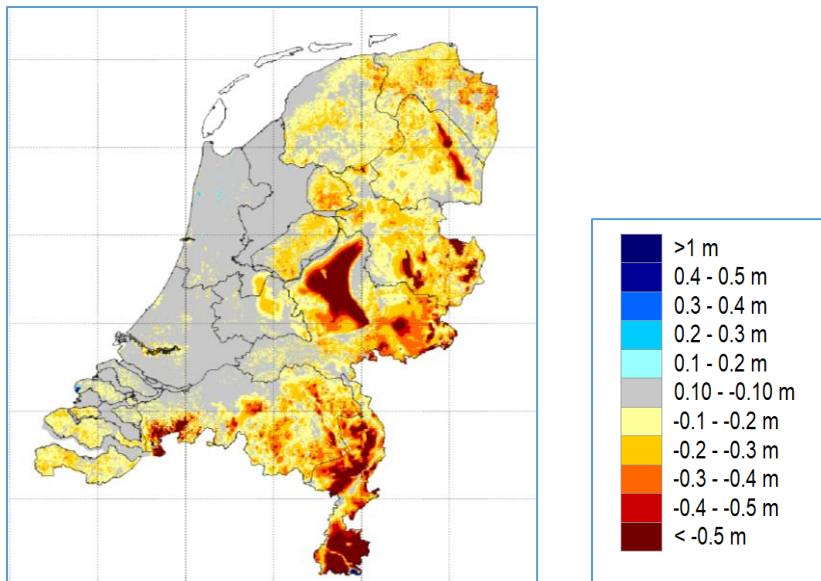
Figuur 7 Verloop grondwaterstand B34D00372 nabij Ruurlo (LG3: indicator voor jaarlijks lage zomergrondwaterstand, HG3: hoge wintergrondwaterstand)

³⁴ [Deltares 2020 'Een verkenning naar de watervraag van de Noord Brabantse Natuur'](#)



Figuur 8 Verloop grondwaterstand B31E0164 nabij Breukelen Utrecht (LG3: een lage zomergrondwaterstand, HG3: hoge wintergrondwaterstand)





2019

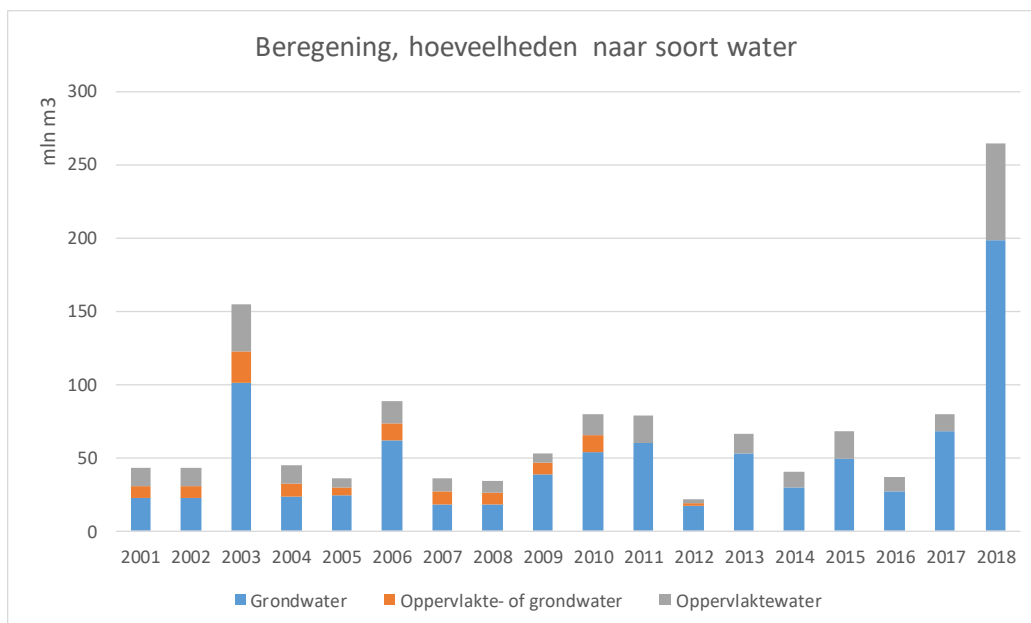
Figuur 9 Verskil lage zomergrondwaterstand (LG3) met gemiddelde LG3 (Landelijk Hydrologisch model, Deltares/WUR)

1.3 Wat nemen we waar in de watervraag?

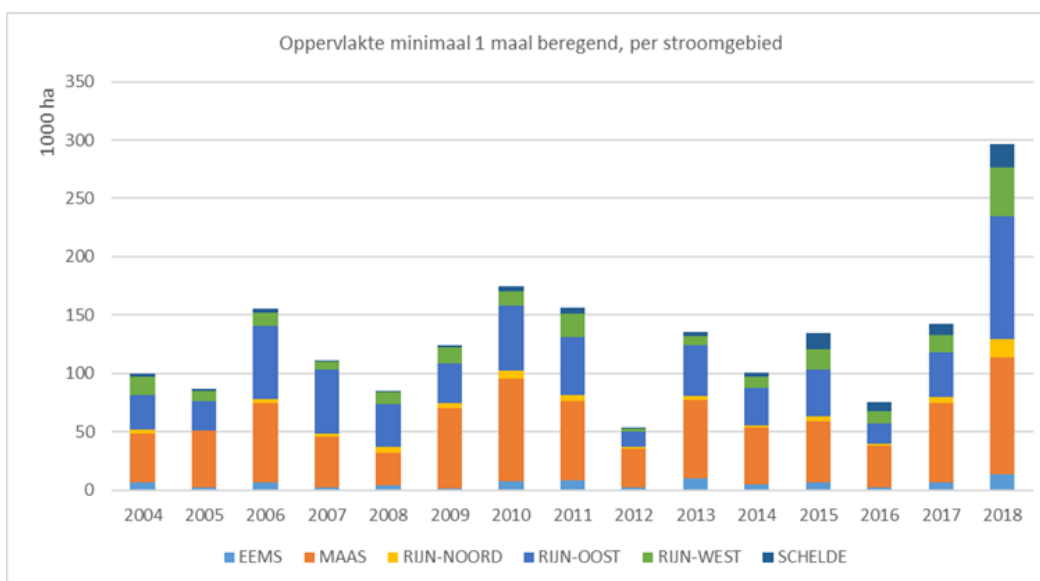
Watergebruik berekening

In 2018 nam de berekening (irrigatie) van landbouwgronden sterk toe, zowel qua oppervlak als qua hoeveelheid (figuur 10 en 11). Berekening maakte in 2018 voor driekwart gebruik van grondwater, de rest is oppervlaktewater. In totaal is in 2018 264 miljoen m³ water berekend over 297.000 ha³⁵ (terwijl in principe ca 500.000 ha berekend kan worden, zie tabel 1). Veel berekening vindt plaats in Brabant en Limburg en op de zandgronden in Overijssel en Gelderland. Op de totale waterbalans van Nederland is berekening een kleine post (zie figuur 2). De grondwateronttrekking voor berekening in 2018 bedraagt op landelijke schaal ongeveer 2% van het neerslagoverschot in een gemiddeld jaar, maar op lokaal schaalniveau is dit een veel hoger aandeel. Lokale grondwaterstanden kunnen hierdoor sterk dalen, zeker gedurende droge perioden als de grondwaterstanden toch al laag staan.

³⁵ Dat is circa 16% van het totale landbouwareaal



Figuur 10 Berekening uit grond- en oppervlaktewater (WEcR, 2020)³⁶



Figuur 11 Beregend areaal per deelgebied (totale landbouwareaal in 2018 volgens CBS bedraagt 1.822.000 ha) (WEcR, 2020)

³⁶ <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/563546>

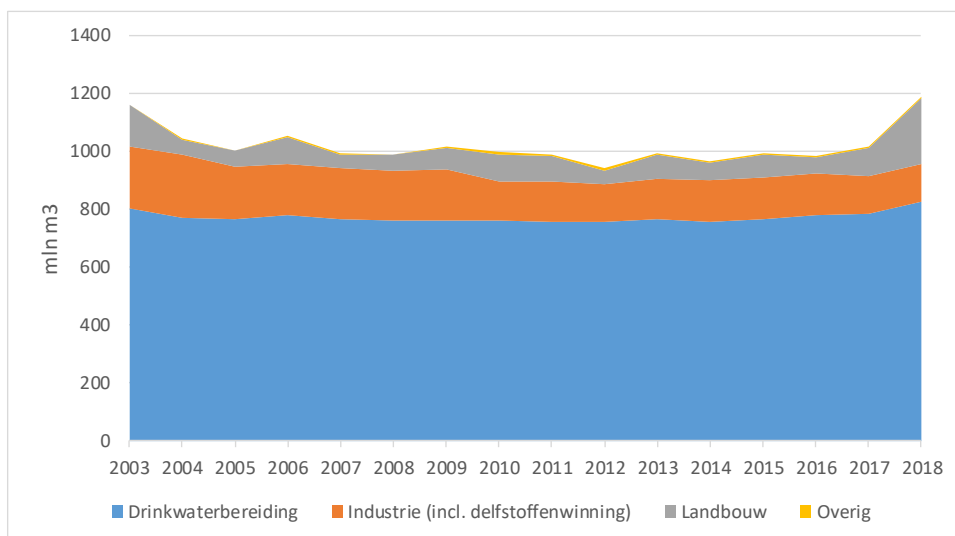
Jaar	Beregenbaar oppervlak (1000 ha)
2003	358
2005	402
2007	468
2010	486
2013	499
2016	523

Tabel 1 Beregenbaar oppervlak: het oppervlak met voorzieningen voor beregening, maar niet noodzakelijkerwijs beregend (Source: Eurostat³⁷)

Watergebruik drinkwater en anders

De winning van grondwater wordt grotendeels bepaald door de drinkwaterwinning. In het droge jaar 2018 is ongeveer 5% meer grondwater onttrokken voor de drinkwaterbereiding dan in een gemiddeld jaar. Dit gold ook voor het jaar 2003. Ook in 2019 was de grondwateronttrekking voor drinkwater relatief hoog (bron: VEWIN). Dat is ook de verwachting voor 2020; in hoog Nederland heeft dit geleid tot concurrentie tussen de onttrekkingen voor drinkwater en landbouw en zijn diverse alerts in de media gegeven vanuit de drinkwatersector richting de gebruikers om het drinkwatergebruik te beperken. Deze alerts hingen samen met de win- en de distributiecapaciteit.

De grondwateronttrekking voor het drinkwater bedraagt op landelijke schaal ongeveer 9% van het neerslagoverschot in een gemiddeld jaar.



Figuur 12 Grondwaterwinning³⁸

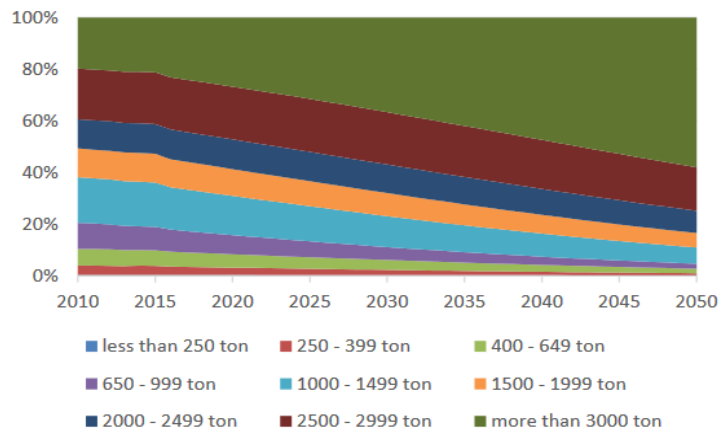
In het stedelijk gebied neemt de watervraag toe door inzet op meer groen in de stad³⁹, doorspoeling voor waterkwaliteit en actief grondwaterbeheer. In het veenweidegebied wordt ingezet op vernatting om de CO₂ emissie te reduceren, hetgeen tot een stevige extra watervraag kan leiden.

³⁷ Eurostat. en http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ef_poirrig

³⁸ <http://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82883NED/table?dl=44D28>

³⁹ <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-podium/opinie/vergroening-in-de-stad-vraagt-ook-veel-water>

In de scheepvaart is sprake van een voortgaande schaalvergroting, die zich ook in de toekomst door kan blijven zetten, met richting 2050 een verdubbeling van schepen met > 3000 ton laadvermogen (zie figuur 13). Mogelijk leidt dit tot een toenemende behoefte aan vaardiepte en daarmee rivierwater.



Figuur 13 Prognose samenstelling binnenvaartvloot⁴⁰

1.4 Wat nemen we waar in de effecten van droogte?

Droogte is afhankelijk van de onderlinge verhouding tussen wateraanvoer, afvoer (inclusief verdamping), watervoorraad en watergebruik en hun verloop door de tijd heen. Droogte komt in verschillende vormen voor en kan in elk van deze vormen meerdere negatieve effecten op gebruiksfuncties hebben:

- een te laag vochtgehalte in de bodem kan een lagere landbouwopbrengst veroorzaken;
- een te lage grondwaterstand leidt tot verdroging in de natuur, een toename aan natuurbranden en schade aan funderingen, toenemende bodemdaling en veenoxidatie en brakke kwel;
- een te lage afvoer in de rivieren leidt tot problemen met scheepsvaartverkeer en heeft door het binnendringen van zout water vanuit zee gevolgen voor bijvoorbeeld de inname van drinkwater. Door het monitoren van verschillende variabelen kan een beeld worden geschetst van de omvang, intensiteit en duur van de ondervonden droogte.

Er is een aantal effecten dat we niet beschrijven, zoals bouwtechnische schade (funderingen)⁴¹, brandgevoeligheid⁴² en afsterven bomen. De beschreven effecten geven een beeld van de breedte waarover droogte-effecten kunnen optreden.

Effect landbouwopbrengst

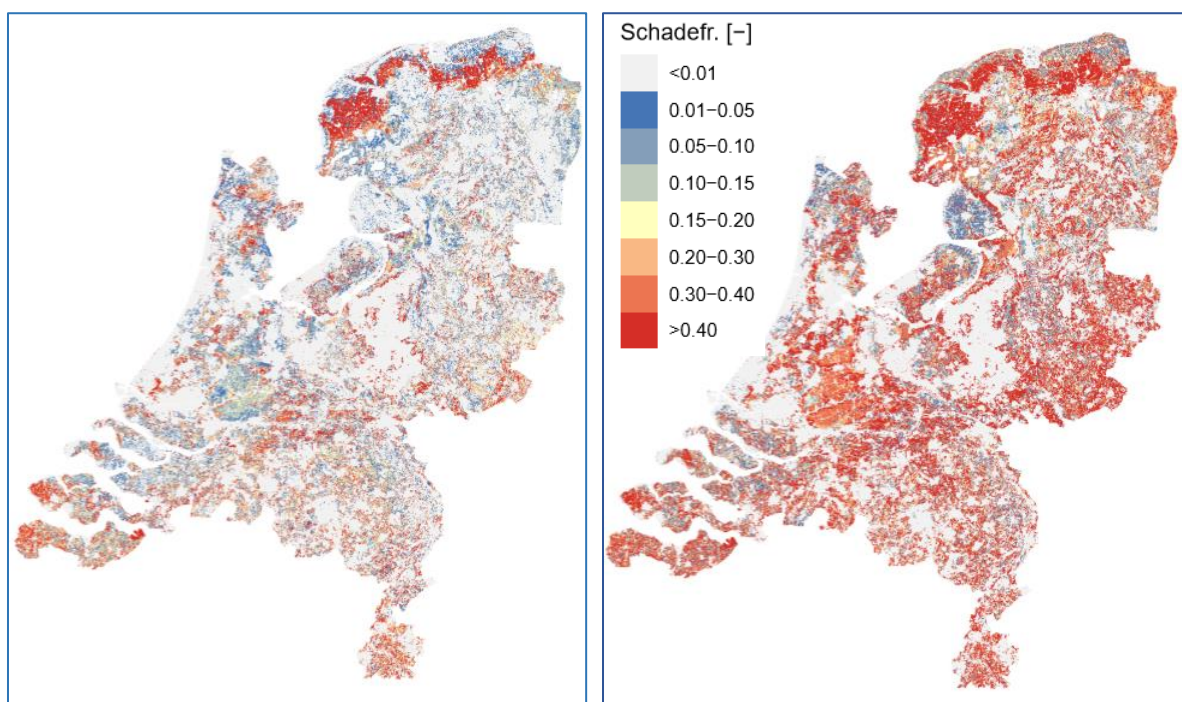
Een indicatie van de gevoeligheid van de landbouw voor droogte is in de onderstaande figuur 13 gegeven. Het jaar 2017 was een redelijk gemiddeld jaar voor de neerslaghoeveelheid gedurende zowel het jaar als de zomer. Het droge jaar 2018 toont verspreid over heel Nederland aanzienlijke opbrengstdepressies door droogte⁴³. In deze figuren wordt de droogtestress op kleigronden overschat: de oorzaak hiervan wordt onderzocht. In de figuren is het effect van droogte duidelijk. Opgemerkt wordt dat bij klimaatverandering meer zonuren en hogere CO₂ gehalten te verwachten zijn en daardoor ook de potentiële opbrengsten toenemen. Cruciaal is dan de waterbeschikbaarheid voor de gewassen. Verandering van gewas, mate van beregening zullen dan ook een rol gaan spelen.

⁴⁰ Capaciteitmonitor Vlootcapaciteit, Panteia, 2016

⁴¹ De potentiële kwetsbaarheid van funderingen is recent in beeld gebracht: <https://nos.nl/artikel/2352922-nederlandse-woningen-krijgen-een-funderingslabel.html>

⁴² <https://www.rtinieuws.nl/nieuws/artikel/5135086/brand-droogte-natuur-regen-neerslag-water-natuurbrand-record>

⁴³ Het gaat hier om opbrengst in tonnen en niet in euro's, want dat is gevoelig voor wisseling in marktprijzen. Ecorys, "Economische schade door droogte in 2018", 2019 heeft becijferd dat in de agrarische sector het gemiddeld inkomen in 2018 18% lager was dan het gemiddelde van de voorgaande jaren (2013-2017) met grote verschillen tussen de sectoren.



2017

2018

Figuur 13 Opbrengstdepressie door droogteschade als fractie van de potentiële opbrengst (bron: AGRICOM 2.0.8 o.b.v. LHM 4.1.0)

Effecten op terrestrische natuur

Verdroogd areaal⁴⁴

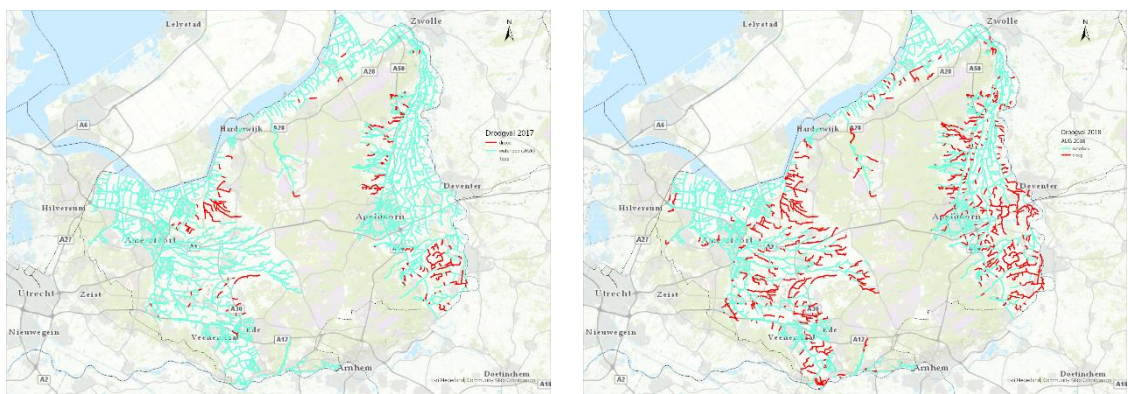
Circa 40 procent van het verdrogingsgevoelige areaal natuur is verdroogd (in termen van te lage grondwaterstand). Locaties waar de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) momenteel als onvoldoende wordt beoordeeld, liggen vooral op de zandgronden. Het zijn met name beheertypen natte heide, natte gras- en hooilanden, vochtig duinvalleien en vochtige bossen die gevoelig zijn voor verdroging en vaak ook daadwerkelijk verdroogd zijn. Door vernattingsmaatregelen zijn er ook gebieden waar de verdroging is verminderd of opgeheven.

Effect natuurwaarde beken

Droogval van beken heeft grote negatieve effecten voor de aquatische ecologie en treft met name de kritische beeksoorten (zoals macrofauna, en vis).

Met name de hoger gelegen gebieden in Zuid - en Oost-Nederland zonder wateraanvoer zijn gevoelig voor droogval. Een tekort aan neerslag kan lange tijd doorwerken in de grondwaterstanden en dus in de droogval van de bovenstroomse waterlopen (figuur 14). De Hierdensche Beek had in 2018 gedurende bijna de helft van de tijd geen afvoer, terwijl die in een normaal jaar constant afvoer heeft (figuur 15).

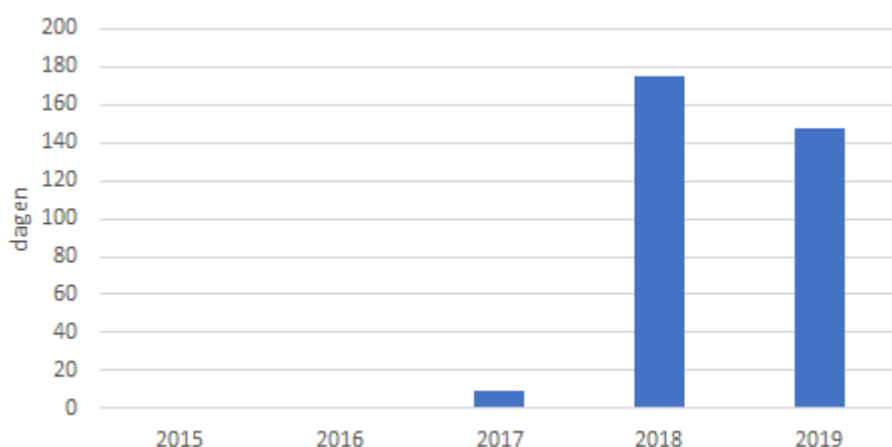
⁴⁴ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1594-kwaliteit-grondwaterafhankelijke-ecosystemen?ond=20896>



2017

Augustus 2018

Figuur 14 Droogval van beken in het gemiddeld jaar 2017 en het droge jaar 2018 (rood: droog, blauw: waterlopen) (bron: waterschap Vallei en Veluwe)



Figuur 15 Dagen met minimale afvoer in de Hierdensche Beek

Effect scheepvaart

Een lage rivierafvoer zoals in 2018, heeft consequenties voor de scheepvaart. De streefdieptes ten behoeve van de scheepvaart op de Waal, IJssel en Nederrijn worden door de lage waterstand niet meer gehaald. Er kan minder vracht meegenomen worden (laaddieptebeperking), of helemaal niet meer gevaren worden met bepaalde type schepen. Om water zo veel mogelijk vast te houden kan een aangepast schutregime gelden wat leidt tot langere wachttijden. De capaciteit van de gehele scheepvaartketen neemt af met mogelijk consequenties voor de bevoorrading over water en kan leiden tot verschuiving naar spoor of weg. De economische effecten van de droogte van 2018 op de scheepvaartketen zijn ingeschat op 140 tot 345 miljoen euro⁴⁵.

1.5 Welke ontwikkelingen zien we in aanbod en gebruik zoetwater voor de toekomst?:

Laag Nederland

De verwachting is dat voor de Rijn de laagwateraanvoer (uitgedrukt via indicator laagste rekenkundige gemiddelde over zeven opeenvolgende dagen, NM7Q) in de zomer tot 2050 min of meer constant blijft (-10 tot +10%), en eind deze eeuw

⁴⁵ Economische schade door droogte in 2018, Ecorys, 2019

afneemt (-10% tot -30% in 2085)⁴⁶. De herhalingstijd van een lage afvoerperiode (< 1000 m³/s) van meer dan 100 dagen is nu 90 jaar. Volgens een 'warm' deltasenario's kan de herhalingstijd afnemen tot 20 jaar in 2050 (en 4 in 2100).⁴⁷ Naast een verandering in neerslag speelt voor de Rijn het smelten van gletsjers in de loop van de eeuw. Hierdoor verandert het karakter van een smeltwater naar een neerslag- gedomineerde rivier, waarbij de basisaanvoer minder wordt en de pieken en dalen meer geprononceerd. Belangrijke tegengestelde ontwikkeling is dat de aanvoer van zoetwater in de winter toeneemt (mogelijk tot 15% in 2085). Water vasthouden heeft dus potentie.

Door de zeespiegelstijging en de afname van de rivierafvoer (na 2050) in de zomer zal de verzilting toenemen. Tegengaan van de verzilting met doorspoeling wordt lastiger bij lage rivierafvoeren. De strategie klimaatbestendig zoetwatervoorziening hoofdwatersysteem draagt bij aan de efficiënte verdeling van het beschikbare water en beheersen verziltingsrisico's.

Ander effect van de droogte is, door minder verdunning, een verslechtering van de waterkwaliteit door de toename van concentraties stoffen in het water (zoals industriële stoffen en nutriënten, geneesmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen).

Het effect van veranderingen van de rivierafvoer voor de scheepvaart wordt naar verwachting groter. Door schaalvergroting van de scheepvaart, neemt het belang van voldoende vaardiepte voor de scheepvaart toe.

In de bebouwde omgeving nemen door verdichting/verharding de infiltratiemogelijkheden van neerslag af, hierdoor kunnen grondwaterpeilen dalen. Daarnaast neemt door inzet op meer groen in de bebouwde omgeving de waterbehoefte gedurende de zomerperiode toe. De toenemende watervraag zien we ook door vernatten veenweide.

Hoog Nederland

De aanhoudende droogte in het zomerhalfjaar ofwel groeiseizoen in de jaren 2018, 2019 en 2020 heeft de gevolgen getoond van droogte voor de functies landbouw en natuur. Om toekomstige droogteschade in de landbouw te voorkomen zullen agrariërs het vochttekort van de bestaande gewassen willen reduceren door te beregenen (of over te stappen meer droogte-resistente gewassen). In 2018 is dat duidelijk zichtbaar geworden in zowel het beregend areaal als de hoeveelheid beregeningswater. Het ligt in de lijn de verwachtingen dat in de toekomst beregenen meer en meer standaard praktijk wordt.

In de natuur heeft droogte gevolgen voor de frequentie waarmee beken droogvallen. Droogval heeft grote negatieve effecten voor de aquatische ecologie en treft met name de kritische beeksoorten. Droogval treft ook de grondwaterafhankelijke natuur.

⁴⁶ ICBR-rapport 188, ICBR, 2011

⁴⁷ Deltascenario's voor 2050 en 2100, KNMI, PBL, CPB, LEI en Deltares, 2014

Bijlage 2: Update Wetenschappelijke inzichten zeespiegelstijging

Quick-scan van recente literatuur voor de Nederlandse Delta commissaris

Oktober 2020

Bart van den Hurk, Marjolijn Haasnoot, Rob van Dorland, Dewi Le Bars en Roderik van de Wal

1. Context en outline

Jaarlijks geeft de Signaalgroep van het Deltaprogramma een duiding van relevante signalen van o.a. klimaatontwikkelingen die van belang zijn voor de lange termijn strategie van het programma. Over het onderwerp zeespiegelstijging zijn in de afgelopen signalerings-rapportages belangrijke signalen afgegeven over de mogelijkheid dat de zeespiegel veel meer en veel sneller gaat stijgen dan waar tot dusverre rekening mee is gehouden. Onderzoek naar de oorzaken, implicaties en mogelijke oplossingsrichtingen zijn nu ondergebracht in het Kennisprogramma Zeespiegelstijging wat de komende 5 jaar een omvangrijke verdieping op dit onderwerp zal opleveren.

Voor de signaleringsrapportage 2020 volstaan we met een korte quick-scan van actuele bevindingen en ontwikkelingen, aan de hand van een kort literatuuroverzicht en een bespreking van analyses die er in het kader van het IPCC 6e Assessment Report (AR6) momenteel worden gemaakt. Een samenvatting van deze quick-scan is opgenomen in de jaarrapportage 2020 van de Signaalgroep Deltaprogramma.

2. Overzicht van gepubliceerde en gebruikte zeespiegel scenario's

De periodieke IPCC assessment rapporten maken een beoordeling van niet alleen de waargenomen wereldgemiddelde zeespiegelstijging en de achterliggende processen, maar ook van de (waarschijnlijke) bandbreedte van toekomstprojecties van zeespiegelstijging. In 2006 en 2014 heeft het KNMI op basis van respectievelijk het 4e en 5e IPCC Assessment Report zeespiegel scenario's voor de Nederlandse kust afgeleid, die de basis vormen voor de Deltascenario's.

De meest recente update door het IPCC is het in 2019 gepubliceerde Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC⁴⁸). Hierover is in het advies van de Signaalgroep aan de Deltacommissaris in 2019 bericht. In november 2019 heeft het KNMI een speciale (online) brochure⁴⁹ uitgebracht over zeespiegelstijging, grotendeels gebaseerd op dit SROCC rapport. De geprojecteerde wereldgemiddelde zeespiegelstijging hangt sterk af van de ontwikkeling van de wereldwijde emissies van broeikasgassen en de daaraan gekoppelde temperatuurstijging. Voor een relatief laag emissie-scenario (RCP2.6) wordt rekening gehouden met een zeespiegelstijging van 0.2 - 0.6 m ten opzichte van het tijdvak rond 1995, en voor het hoge scenario (RCP8.5) is de waarschijnlijke (*likely*) bandbreedte 0.6 - 1.1 m. De bovengrens van die marge is daarmee iets naar boven bijgesteld ten opzichte van AR5, onder andere door toenemende inzichten in de kans op grootschalig massaverlies van de ijskappen

⁴⁸ <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/summary-for-policymakers/>

⁴⁹ <https://magazines.rijksoverheid.nl/knmi/knmispecials/2019/03/index>

gedurende de 21e eeuw. SROCC geeft ook scenario's voor regionale zeespiegelstijging, en voor de langere termijn tot 2300.

Veel landen houden bij de inrichting van het ruimtelijk en economische lange termijn beleid rekening met klimaatverandering en zeespiegelstijging. In een overzichtsartikel⁵⁰ wordt een aantal studies vermeld waarin de bovengrens van de bandbreedte aan mogelijke zeespiegelstijging duidelijke boven de IPCC bandbreedte is gesitueerd. Voor AR6 wordt momenteel een overzicht gemaakt van de mate waarin verschillende landen rekening houden met een zeespiegel die al in de 21^{ste} eeuw aanzienlijk hoger zal staan dan de *likely* RCP8.5 bovengrens van 1.1 m. Tabel 1 geeft ter illustratie een overzicht van een aantal landen waarin hoge scenario's zijn opgesteld. Deze inventarisatie is niet compleet, en de redenen waarom deze landen met hogere zeespiegelscenario's werken zijn door grote verschillen in feitelijke risico, beleidscultuur en maatschappelijke preferenties niet altijd goed vergelijkbaar.

In de toelichting bij deze scenario's wordt de omvang van de zeespiegelstijging voor verschillende tijdvakken en emissiescenario's opgenomen. Ook worden enkele extreme scenario's vermeld, al dan niet voor de periode na 2100. Hierbij wordt specifiek ingegaan op de achtergronden die ten grondslag liggen aan de onzekerheid in deze extreme scenario's. Tevens wordt een leidraad gegeven over de manier waarop de scenario's moeten worden geïnterpreteerd en hoe ermee kan worden omgegaan. High-end scenario's worden doorgaans niet als generiek uitgangspunt genomen, maar gebruikt voor stress-testen (bv Nieuw Zeeland), of de verkenning van het "risk aversion level" voor een bepaald plan (bv California).

⁵⁰ Garner et al, 2018; <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2018EF000991>

Tabel 1: Selectie van landen die high-end scenario's van zeespiegelstijging hebben opgesteld, bestaande uit waarden die voor de 21^e eeuw boven de IPCC likely range liggen of verder kijken dan 2100. Noot: Nederland heeft geen formele zeespiegelscenario's hoger dan deze likely range gepubliceerd, maar voert momenteel wel verkenningen uit in het kader van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging.

Government	Highest scenario	SLR value (cm)	Time horizon	Base year(s)	Source
Flanders, Belgium	RCP8.5	85 (56-112)	2100	1990	Output Workshop: Climate Scenarios and Flemish Coast, December 2018 (Department of Mobility and Public Works) ⁵¹
	ES	295	2100		
United Kingdom - London	RCP8.5	26-52	2060	1981-2000	UKCP18 Science Overview Report, November 2018 - Updated March 2019 ^{52,53}
		53-115	2100		
		270	2100		
New Zealand	RCP8.5H+	48	2060	1986-2005	Coastal Hazards and Climate Change Guidance for Local Government, 2017 ⁵⁴
		105	2100		
		188	2150		
California, USA - San Francisco	H++	119	2060	1991-2009	State of California Sea-Level Rise Guidance, 2018 update (California Natural Resources Agency, California Ocean Protection Council ⁵⁵)
		311	2100		
		667	2150		
Nova Scotia, Canada		130	2080		Guide to Considering Climate Change in Project Development in Nova Scotia, 2011 ⁵⁶

⁵¹ Private communication J. van Alphen

⁵² <https://www.metoffice.gov.uk/research/news/2019/uk-sea-level-projections-to-2300>

⁵³ Ranger et al, 2013; <https://link.springer.com/article/10.1007/s40070-013-0014-5>

⁵⁴ New Zealand Ministry of Environment 2017; <https://www.mfe.govt.nz/publications/climate-change/coastal-hazards-and-climate-change-guidance-local-government>

⁵⁵ Downloaded from <http://www.opc.ca.gov> (currently not accessible)

⁵⁶ Nova Scotia Environment, 2011; <https://novascotia.ca/nse/ea/docs/Development.Climate.Change.Guide.pdf>

3. Belangrijke conclusies van SROCC

In het SROCC staat een aantal belangwekkende conclusies, over waargenomen veranderingen in de oceaan en de ijsmassa's op onze planeet, de projecties van toekomstige veranderingen, en opties om grote impacts te voorkomen of erop te anticiperen:

- De historische opwarming heeft al voor duidelijk merkbare effecten op sneeuw- en ijsmassa's gezorgd, met name in berggebieden en op de grote ijskappen. De globale zeespiegelstijging versnelt door de combinatie van opwarming en bijdrage van ijsmassa's. De oceanen hebben een groot deel van de extra warmte uit het verleden opgeslagen. Herverdeling van deze warmte tussen oceaanalagen, en de lange periode waarin deze warmte beschikbaar blijft voor opwarming van de atmosfeer en bijbehorende effecten op ijsmassa's, zorgen ervoor dat zeespiegelstijging nog lang zal doorgaan.
- De onzekerheid over extreme zeespiegelstijging door drastisch verlies van ijs van Groenland en Antarctica is groot, maar op sommige locaties is een versneld massaverlies waargenomen. Indien dit proces doorzet kan dit tot een grote zeespiegelstijging leiden. Bij sterke toename van de wereldgemiddelde temperatuur kan de zeespiegelstijging rond 2300 ruim 5 meter bedragen. Een stijging van 2 meter in 2100 wordt niet uitgesloten. Voor landen met een lage risicotolerantie wordt aanbevolen om ook extreme zeespiegel scenario's te verkennen.
- Meer dan 10% van de wereldbevolking leeft in laaggelegen gebieden die onder invloed staan van de gevolgen van zeespiegelstijging, en nog eens 10% merkt direct de gevolgen van veranderingen in gletsjers en sneeuw in berggebieden. Zeespiegelstijging leidt tot een toename van de kans op extreme waterstanden tijdens stormen. Deze toename hangt niet alleen af van de (regionale) zeespiegelstijging, maar ook van de natuurlijke variatie van, en eventuele veranderingen in het lokale stormklimaat.

4. Wetenschappelijke publicaties sinds de publicatie van SROCC

Vanaf eind 2019 zijn verschillende wetenschappelijke studies verschenen die van belang zijn voor de signalering van zeespiegelstijging ten behoeve van het Deltaprogramma. Sommige studies presenteren nieuwe metingen of inzichten over de processen die de massabalans van grote ijskappen beïnvloeden. Andere studies betreffen nieuwe (klimaat)projecties, of geven duiding aan trends in (regionale) zeespiegelstijging. Een (niet uitputtende) selectie van artikelen die van belang zijn voor de signaalfunctie van de Signaalgroep is hieronder weergegeven.

Over de waarschijnlijkheid van het RCP8.5 emissiescenario

Het al dan niet verder versnellen van de zeespiegelstijging wordt sterk afhankelijk verondersteld van de opwarming van de aarde. Een commentary in Nature⁵⁷ stelt dat het high-end emissie scenario RCP8.5 tamelijk onwaarschijnlijk is. Het verloop van de emissies ligt op een traject dat een stuk lager uitkomt dan in het RCP8.5 scenario. De auteurs concluderen dat de veelgebruikte term "business as usual" voor dit RCP8.5 scenario daarmee geen juiste kwalificatie meer is. In de literatuur is sindsdien een aantal reacties verschenen, waarin een aantal belangrijke feedbacks die emissies kunnen versterken (bijvoorbeeld methaan-emissies uit smeltende permafrost) nog niet of nauwelijks zijn meegenomen in RCP8.5, wat er toe kan leiden dat die emissies juist worden onderschat⁵⁸. Ook wordt

⁵⁷ Hausfather and Peters, 2020; <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00177-3>

⁵⁸ Schwalm et al, 2020; <https://www.pnas.org/content/117/33/19656>

de verkenning van een scenario als RCP8.5 zeer relevant geacht bij de verkenning van grote maatschappelijke implicaties waarbij “deep uncertainty” sterk aanwezig is⁵⁹.

Een analyse van de verandering van de mondiale ijsmassa

In een review artikel⁶⁰ is een analyse gemaakt van de verandering van de ijsmassa's op onze planeet over circa de laatste 25 jaar. Met satellietwaarnemingen en numerieke modellen is berekend dat tussen 1994 en 2017 de gletsjers, ijskappen op Groenland en Antarctica, en drijvend zee-ijs samen 28000 Gt aan ijs hebben verloren. De afname van landijs heeft een zeespiegelstijging van gemiddeld ca 1.5 mm/jaar veroorzaakt in deze periode.

In een andere studie⁶¹ is aangetoond dat ijsmassa verliezen zeer grote jaar-tot-jaar variabiliteit kennen, maar dat de waarnemingen van de laatste decennia in lijn liggen met de ijsmassaverlies projecties die gebruikt zijn voor de high-end scenario's voor zeespiegelstijging in AR5. Deze grote variabiliteit speelt een rol bij de detectie van de bijdrage van ijsmassa-verliezen aan zeespiegelstijging. De termen die gezamenlijk hebben bijgedragen aan de zeespiegelstijging vanaf 1900 zijn in kaart gebracht en vormen een vrijwel gesloten balans⁶².

Massaverlies van Groenland is momenteel de grootste individuele bijdrage aan zeespiegelstijging, en deze accelereert door een versnelling van de afvoer van gletsjerijs naar zee^{63,64}. De exacte oorzaak van deze versnelling en de implicaties voor toekomstige bijdragen aan zeespiegelstijging zijn nog niet bekend. Er zijn indicaties dat deze stapsgewijze versnelde ijsafvoer tot een nieuw dynamisch evenwicht van de ijsbalans van Groenland leidt, waarbij de ijskap meer massa verliest dan wint, ook als de trend naar een warmere atmosfeer zou stagneren.

Een groep onderzoekers⁶⁵ heeft uitgerekend welke zeespiegelstijging in een uiteindelijke evenwichtstoestand zal optreden bij een gegeven temperatuurstijging. Massaverlies van Antarctica zal bij hogere temperatuur sterk toenemen, waardoor de hoeveelheid zeespiegelstijging per graad opwarming toeneemt naarmate de wereldgemiddelde temperatuur verder stijgt.

De onzekerheid van de bijdrage van ijsmassa's aan zeespiegelstijging is in de loop van de tijd toegenomen, mede door nieuwe inzichten over de snelheid waarmee de grote ijskappen massa verliezen. Dit is eerder al gerapporteerd in een evaluatie van expert-opinions⁶⁶, die uitwijst dat de schatting van zeespiegelstijging sterk afhankelijk is van de gebruikte methode.

Vergelijking van resultaten van 16 ice sheet modellen in het LARMIP-2 project⁶⁷ geven hogere bijdrage van Antarctica aan zeespiegelstijging dan eerdere schattingen. ISMIP6 experimenten voor Groenland⁶⁸ maken een multi-model schatting van de bijdrage van massaverlies aan zeespiegelstijging in de 21^e eeuw, en geven aan dat de invloed van de wereldgemiddelde temperatuur groot is, ook al is er nog veel onzekerheid over het gedrag van de ijskap en de interactie met de oceaan en atmosfeer.

⁵⁹ Lawrence et al, 2020; <http://www.deepuncertainty.org/2020/04/22/using-more-realistic-scenarios-and-assigning-probabilities-is-not-a-robust-basis-for-a-climate-risk-assessment-nature-correspondence/>

⁶⁰ Slater et al (in review); <https://tc.copernicus.org/preprints/tc-2020-232/>

⁶¹ Slater et al (2020); <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0893-y>

⁶² Frederikse et al (2020); <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2591-3?proof=t>

⁶³ King et al (2020); <https://www.nature.com/articles/s43247-020-0001-2>

⁶⁴ IMBIE team (2019); <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1855-2>

⁶⁵ Garbe et al (2020); <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2727-5>

⁶⁶ Bamber et al (2019); <https://www.pnas.org/content/116/23/11195>

⁶⁷ Levermann et al (2020); <https://esd.copernicus.org/articles/11/35/2020/>

⁶⁸ Goezler et al (2020); <https://tc.copernicus.org/articles/14/3071/2020/>

Massaverlies van de wereldwijd verspreide gletsjers is recent opnieuw in kaart gebracht, door combinatie van resultaten van 11 gletsjer modellen blootgesteld aan een aantal RCP scenario's⁶⁹. De onzekerheid van de bijdrage van gletsjers aan zeespiegelstijging neemt toe tot het midden van de 21^e eeuw, maar omdat de totale omvang van de ijsmassa in gletsjers afneemt naarmate de temperatuur verder stijgt neemt die absolute onzekerheid geleidelijk af naar het eind van de 21^e eeuw. De meest recente schattingen liggen in lijn met eerdere schattingen van AR5 en SROCC.

Zeespiegelstijging langs de Noordzeekust

Een beschouwing van de vergelijking tussen waarnemingen langs de Nederlandse kust enerzijds, en wereldwijde waarnemingen en zeespiegelscenario's anderzijds is gepresenteerd in een rapport in opdracht van de Waddenacademie⁷⁰. De lokale zeespiegelvariëaties wijken af van de wereldgemiddelde zeespiegelstijging door invloeden van stormen, getij, langjarige schommelingen in zeestromingen en temperatuur, bodemdaling, opvering van de aardmantel en gravitatie-effecten samenhangend met veranderingen in de massa van ijskappen. In de Zeespiegelmonitor kon een versnelde zeespiegelstijging langs de Nederlandse kust niet duidelijk worden aangetoond door grote jaar-tot-jaar variaties. Met een gecontroleerd modelexperiment⁷¹ is een systematische analyse gemaakt van de verschillende bronnen die bijdragen aan lokale zeespiegelfluctuaties in het NW deel van het Europese continentale plat. Momenteel wordt - mede in het kader van het Signaaldashboard - onderzoek gedaan naar de mogelijke detectie van versnelde lokale zeespiegelstijging door combinatie of uitbreiding van waarnemingen, en de gecombineerde presentatie van zeespiegelwaarnemingen en -scenario's. Ook worden bij een aantal getijdenstations langs de Nederlandse kust nieuwe metingen gedaan aan geologische bodemdaling, en wordt er gewerkt aan de verbetering van de keten van zeespiegelmonitoring.

⁶⁹ Marzeion et al (2020); <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2019EF001470>

⁷⁰ Van den Hurk en Geertsema (2020); <https://www.waddenacademie.nl/organisatie/publicatie-lijst/publicatie-detail/an-assessment-of-present-day-and-future-sea-level-rise-at-the-dutch-coast>

⁷¹ Hermans et al (2020); <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2020JC016325>

Bijlage 3: maatschappelijke ontwikkelingen en preferenties

Susan van 't Klooster

Het komende jaar zal de Signaalgroep een aantal maatschappelijke ontwikkelingen monitoren met behulp van een aantal (afgeleide) indicatoren. Daarbij zal de aandacht vooral uitgaan naar twee ontwikkelingen: de 'houding ten opzichte van klimaatverandering' en 'risicoperceptie'.

1. Houding ten opzichte van klimaatverandering

Zowel de 'Monitor Burgerperspectieven' (SCP 2020) als in de Monitor 'Waterpeil' (2020) geven inzicht in de houding van Nederlanders ten opzichte van klimaatverandering. Welke (voorlopige) inzichten kunnen we aan deze studies ontleen?

- * Sinds 2019 staat 'milieu en klimaat' in de top 5 van 16 belangrijkste categorieën in het nationaal probleembesef (SCP 2020-I)⁷². De afgelopen jaren laten een groei zien van 'milieu en klimaat' als 'probleemcategorie', maar als gevolg van de coronacrisis en de sterke toename van de categorie 'zorg & gezondheid' is het relatieve belang van de categorie 'milieu en klimaat' (net als een aantal andere categorieën) in de periode 2020-II kleiner geworden (SCP 2020-II: 47-49, figuur 1.9).
- * Als we kijken naar de ontwikkelingen in de gewenste overheidsuitgaven, dan zien we dat mensen sinds de eerste meting in 2008-2010 tot en met de laatste meting (2020-II, tabel 1.2) voor de post 'verbeteren bescherming tegen het water (zee en rivieren)' een extra bestedingswens hebben. Dit geldt ook voor de post 'bijdragen aan de aanpak van internationale milieuproblemen en klimaatverandering', met een uitzondering voor de periode 2011-2013 toen er juist een bezuinigingswens voor deze post was (voor de post 'vergroten van de werkgelegenheid' werden dat jaar significant meer uitgaven gewenst). De categorieën 'verbeteren bescherming tegen het water (zee en rivieren)' en 'bijdragen aan de aanpak van internationale milieuproblemen en klimaatverandering' staan op respectievelijk plaats 8 en plaats 11 van in totaal 16 uitgavencategorieën⁷³. Dit beeld is stabiel in de tijd.
- * Ook in de studie Waterpeil (2020) komt naar voren dat klimaatverandering een leidende rol speelt als maatschappelijk thema. Circa twee derde van de bevolking maakt zich zorgen over klimaatverandering. Binnen de groep die zich zorgen maakt over klimaatverandering geeft een steeds groter aandeel aan 'veel zorgen' te hebben; 28% in 2020 tegenover 20% in 2015 (Waterpeil 2020: 12, figuur 1.2). De groep die zich helemaal geen zorgen maakt neemt overigens ook toe van 7% in 2016 naar 10% in 2020, wat wijst op enige polarisatie in het debat.

⁷² Overige probleemcategorieën zijn: zorg & gezondheid; samenleven & normen en waarden; inkomen & economie; immigratie & integratie; politiek & bestuur (overheid); verkeer, infrastructuur & wonen; criminaliteit & veiligheid; onderwijs, innovatie & cultuur; internationaal & NL in de wereld; sociaal stelsel & verzorgingsstaat; werkgelegenheid; jeugd & gezin; vrijheden; overig (SCP 2020-I).

⁷³ Overige uitgavencategorieën zijn: verbeteren van de (gezondheids)zorg (1); verbeteren van het onderwijs (2); bestrijden van armoede in NL (3); vergroten van de werkgelegenheid (4); verbeteren van de veiligheid op straat (gewond en overlast tegengaan) (5); stimuleren onderzoek en technologie (6); voorkomen en bestrijden van terrorisme in NL (7); verbeteren mobiliteit (openbaar vervoer en wegen) (9); verbeteren van woonwijken en stadsvernieuwing (10); verbeteren van het dierenwelzijn (12); verbeteren van de integratie van minderheden (13); stimuleren van kunst en cultuur (14); bijvragen aan de ontwikkeling van arme landen (15); bijdragen aan internationale militaire missies en conflictbeheersing (16) (SCP 2020-II: 57).

2. Risicoperceptie

De studie 'Waterpeil' (2020) geeft inzicht in hoe mensen het risico inschatten ten aanzien van de klimaatgerelateerde thema's als waterveiligheid, wateroverlast en watertekort. Welke (voorlopige) inzichten kunnen we aan deze studie ontlelen?

- * De meest verwachte gevolgen van klimaatverandering zijn een grote kans op extreme regenbuien, een stijging van de zeespiegel en schade aan de natuur als gevolg van droogte (Waterpeil 2020: 20).
- * Het inschatte risico van overstroming blijft klein, maar is in toenemende mate een relevant thema. Men lijkt een groter besef te hebben van het eigen handelingsperspectief: meer mensen bereiden zich voor op een overstroming of zijn dat van plan (Waterpeil 2020: 23).
- * Na de droge zomers in voorgaande jaren geven meer burgers aan te maken hebben gehad met de gevolgen van een zoetwatertekort. De gevolgen die het meest werden ervaren zijn 'gele grasvelden', 'tijdelijk geen stroom meer hebben' en 'droogvallen van normaal met water gevulde sloten'. Het kennisniveau over de beschikbaarheid van zoetwater stijgt – met name aangaande klimaatverandering en natuurschade door droogte –, maar de maatregelen voor waterbesparing zijn stabiel gebleven (Waterpeil 2020: 50). Het gedrag van de watergebruiker lijkt niet aantoonbaar beïnvloed te worden door het feit dat men de toenemende droogte als een probleem ervaart (CBS, 2020a; 2020b).

Referenties

CBS (2020a). Statline watergebruikscijfers

<http://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82883NED/table?dl=420C6>

CBS (2020b). Statline bevolkingcijfers

<http://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37296ned/table?ts=1601647290958> .

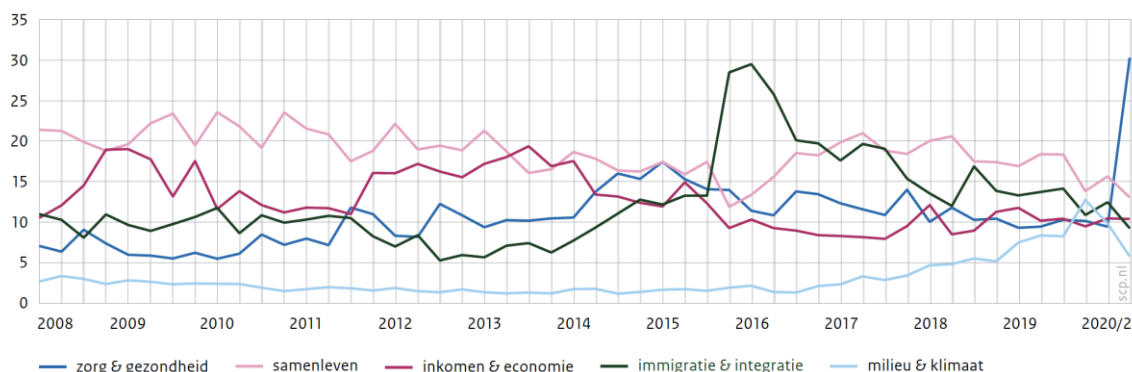
MarketResponse (2020). Publieksmonitor Waterpeil 2020 Integrale Herhaalmeting, MarketResponse

SCP (2020). Burgerperspectieven 2020-I. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

SCP (2020). Burgerperspectieven 2020-II. Sociaal en Cultureel Planbureau, Den Haag.

Ondersteunende tabellen en grafieken

Figuur 1.9 Ontwikkelingen in het nationale probleembesef, de vijf grootste categorieën onderwerpen van 2020/2, bevolking van 18+, 2008-2020/2 (in procenten)^a



- a 'Wat vindt u op dit moment de grootste problemen in ons land? Waar bent u zeer negatief of boos over of waar schaamt u zich voor als het om de Nederlandse samenleving gaat?' Respondenten konden telkens maximaal vijf onderwerpen noemen, die vervolgens zijn ingedeeld in zestien categorieën. Elke respondent telt even zwaar mee (het gewicht van een onderwerp is per respondent omgekeerd evenredig aan het aantal genoemde onderwerpen).

Bron: COB 2008/1-2020/2

Uit: SCP (2020-II, 47)

Tabel 1.1 Grootste problemen en sterkste punten, bevolking van 18+, 2020/1-2 (in procenten en procentpunten)

onderwerpen	nationaal probleembesef ^a			nationale trots ^b		
	2020/1	2020/2	verschil	2020/1	2020/2	verschil
zorg & gezondheid	9	30	+21	12	20	+9
samenleven & normen en waarden	16	13	-3	13	23	+10
inkomen & economie	10	10	0	11	8	-3
immigratie & integratie	12	9	-3	2	1	-1
milieu, natuur & klimaat	10	6	-4	4	3	-2
politiek & bestuur (overheid)	8	6	-2	4	8	+5
verkeer, infrastructuur & wonen	8	5	-3	9	4	-5
criminaliteit & veiligheid	8	4	-5	3	2	-1
onderwijs, innovatie & cultuur	4	2	-2	7	5	-2
internationaal & NL in de wereld	2	2	+1	1	1	0
sociaal stelsel & verzorgingsstaat	3	2	-1	9	9	0
werkgelegenheid	1	2	+1	2	1	-1
jeugd & gezin	1	1	0	1	0	0
vrijheden	0	1	0	11	7	-4
overig	7	7	0	12	8	-4
totaal	100	100	0	100	100	0
% mensen dat iets noemt	90	86	-3	69	75	+7
gemiddeld aantal onderwerpen per persoon die iets noemt	3,6	3,1	-0,5	2,7	2,6	-0,1

a Zie toelichting onder figuur 1.9; verschil in procentpunten (vet als verandering significant ($p < 0,01$) is).

b Zie toelichting onder figuur 1.10; verschil in procentpunten (vet als verandering significant ($p < 0,01$) is).

Bron: COB 2020/1-2

Uit: SCP (2020-II, p48)

Tabel 1.2 Ontwikkelingen in de gewenste overheidsuitgaven, bevolking van 18+, 2008-2020/2 (gemiddelde waarden)^a

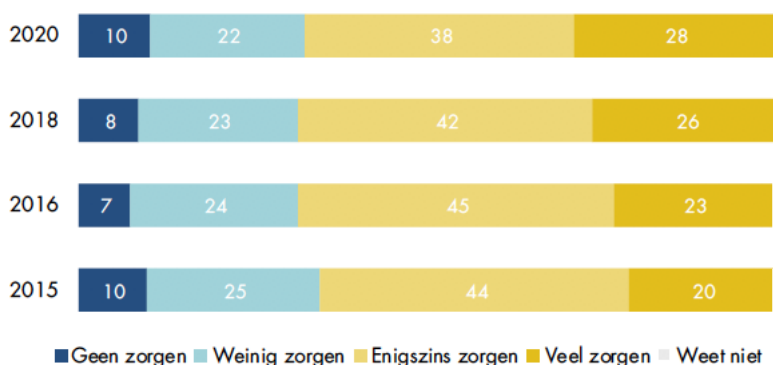
	2008- 2010	2011- 2013	2014- 2016	2017- 2018	2019/ 2	2019/ 4	2020/ 2
verbeteren van de (gezondheids)zorg	78	65	75	77	74	77	75
verbeteren van het onderwijs	79	74	70	77	76	78	72
bestrijden van armoede in Nederland	64	62	69	70	68	73	65
vergroten van de werkgelegenheid	66	83	78	63	55	56	59
verbeteren van de veiligheid op straat (geweld en overlast tegengaan)	68	56	59	62	61	65	57
stimuleren onderzoek en technologie	41	42	42	50	50	50	52
voorkomen en bestrijden van terrorisme in Nederland	24	19	41	47	45	47	41
verbeteren bescherming tegen het water (zee en rivieren)	41	27	32	38	43	41	36
verbeteren mobiliteit (openbaar vervoer en wegen)	57	29	30	38	38	40	29
verbeteren van woonwijken en stadsvernieuwing	23	9	14	26	31	32	27
bijdragen aan de aanpak van internationale milieuproblemen en klimaatverandering	8	-11	6	26	9	16	16
verbeteren van het dierenwelzijn	-3	-10	-2	9	11	9	13
verbeteren van de integratie van minderheden	-9	-25	-9	0	-3	-3	0
stimuleren van kunst en cultuur	-32	-28	-24	-20	-17	-20	-12
bijdragen aan de ontwikkeling van arme landen	-24	-41	-31	-24	-23	-27	-17
bijdragen aan internationale militaire missies en conflictbeheersing	-57	-58	-26	-13	-22	-17	-25
gemiddelde over de bovenstaande zestien posten	27	18	26	33	31	32	31
verminderen van de staatsschuld	-1	0	1	6	-1	-10	-7

a Zie voor vraag en antwoorden figuur 1.11; de antwoorden zijn als volgt gewaardeerd: (veel) minder = -100, zoals nu = 0 en (veel) meer = 100. De uitgavencategorieën zijn gerangschikt van grootste extra bestedingswens naar grootste bezuinigingswens in dit kwartaal. Voor 2020/2 zijn posten vet gedrukt waarvoor significant ($p < 0,01$) meer of minder uitgaven worden gewenst dan in 2019/4.

Bron: cob 2008/1-2020/2 (meestal 2^e en 4^e kwartaalmetingen)

Uit: SCP (2020-II, p51)

Figuur 1.2 Maatschappelijke zorgen: trend klimaatverandering



Uit: Waterpeil (2020, p12)

Bijlage 4: de mogelijke effecten van COVID-19 op het Deltaprogramma

Susan van 't Klooster, met input van de Signaalgroep

1. Inleiding

Nederland worstelt met de uitbraak van het coronavirus. Er zijn de afgelopen periode in een hoog tempo allerlei ingrijpende maatregelen doorgevoerd en aanpassingen gedaan om de verspreiding van het virus tegen te gaan en tegelijkertijd de economie en het openbare leven zo veel mogelijk draaiende te houden. Hoewel het einde nog niet in zicht is, is al wel duidelijk dat de Coronacrisis ook op de langere termijn een grote maatschappelijke impact zal hebben. Waarbij ook het landschap waarin het Deltaprogramma opereert mogelijk anders kan zijn dan de voorgaande jaren.

2. Een eerste impactanalyse van de Coronacrisis op het Deltaprogramma

De afgelopen maanden heeft de Signaalgroep stilgestaan bij de vraag wat de langere termijn impact van de Coronacrisis op het Deltaprogramma zou kunnen zijn. We weten nog niet hoe Nederland er 'na Corona' uit zal zien en hoe we ons leven gaan leiden als de crisisperiode voorbij is. Gaan we straks min of meer op de oude voet verder? Of gaan we de crisis 'gebruiken' om een nieuwe koers te varen? De maatschappelijke impact van de crisis zal de komende jaren pas duidelijk worden en zal afhankelijk zijn van hoe een aantal kernonzekerheden zich zal ontwikkelen.

Door middel van een survey onder de leden van de Signaalgroep hebben we een eerste inventarisatie gedaan van kernonzekerheden die relevant zijn voor het Deltaprogramma en een globale inschatting gemaakt hoe het mogelijke verloop van deze onzekerheden van invloed zou kunnen zijn op de aard, omvang en aanpak van de wateropgaven.

2.1 Vier kernonzekerheden en hun mogelijke impact

De Signaalgroep ziet vier kernonzekerheden die de komende tijd van grote invloed kunnen zijn op het Deltaprogramma (in willekeurige volgorde):

Kernonzekerheid 1: Economische herstel versus diepe recessie: Hoe erg wordt de economie geraakt door Corona? Herstellen de economieën zich? Krijgen we straks te maken met een tijdelijke, maar diepe recessie? Of moeten we rekening houden met een langdurige (wereldwijde) depressie? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?

Impact op de wateropgave

Bij een grote economische recessie is er enerzijds sprake van minder economische groei en minder toename van kapitaal dat beschermd moet worden tegen extremere klimaatomstandigheden. Anderzijds kan de maatschappelijke kwetsbaarheid toenemen. Wanneer er minder geïnvesteerd wordt in innovaties en infrastructuur die nadelige gevolgen van extreme klimaatomstandigheden kunnen dempen, zal de potentiële waterschade toenemen.

Impact op de maatregelen van het Delta Programma

De mate waarin de economie wordt geraakt, is ook van invloed op de ruimte die het Deltaprogramma krijgt voor onderzoek en uitvoering. Het kan zorgen voor een versnelling, maar ook voor een vertraging

van de uitvoering van maatregelen (zie ook Kernonzekerheid 2: 'Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen). Ook kunnen er in het geval van bezuinigingen beleidsopgaven in het geding komen of pas in een later stadium worden gerealiseerd. Indien de maatregelen 'sober en doelmatig' uitgevoerd dienen te worden, dan is er mogelijk minder ruimte voor het meekoppelen van natuur en ruimtelijke kwaliteit.

Impact op de uitvoering

Minder geld voor investeren betekent minder mogelijkheden voor samenwerking, voor meekoppelen met andere dossiers van andere overheden en minder kansen voor integrale oplossingen.

Kernonzekerheid 2 - *Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen*: *Grijpt de overheid de Coronacrisis uiteindelijk aan om te bezuinigen of blijft de overheid investeren in bijvoorbeeld duurzaamheid en het klimaat om zo nieuwe werkgelegenheid te creëren? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?*

Impact op de wateropgave

De investeringsbereidheid van de (rijks)overheid heeft invloed op de bereidheid om verkenningen van de langere termijn te doen, de manoeuvreerruimte om financiële middelen te alloceren voor waterveiligheid en -beschikbaarheid en de prioritering van de lange versus de korte termijn beleidsdoelen. Gemeenten zaten voor corona al in financiële problemen door bezuinigende decentralisaties in de zorg en het sociaal domein. Door corona worden hun financiële mogelijkheden verder beperkt. Gemeenten hebben nauwelijks budget voor meekoppelen in het kader van klimaatadaptatie. Bij ruimtelijke ontwikkelingen zullen zij eerder voor een maximale opbrengst op de korte termijn gaan dan voor adressering van de wateropgave op de lange termijn (de Koster 2019; van Kaam 2020; Klimaatambassadeur VNG 2020).

Impact op de maatregelen van het Deltaprogramma

In het geval van bezuinigingen op het Deltaprogramma kunnen beleidsopgaven in het gedrang komen of pas in een later stadium worden gerealiseerd. Bij een lage investeringsbereidheid zullen minder ambitieuze doelen gesteld gaan worden (zoals minder ruimte voor het meekoppelen van natuur en ruimtelijke kwaliteit) en zal een groter beroep gedaan moeten worden op toekomstige bijstellingen van de strategie. Daartegenover staat dat anticyclisch beleid ruimte kan geven aan het Delta Programma om verder te ontwikkelen en eventueel zelfs de uitvoering van maatregelen te versnellen.

Impact op de uitvoering

Meer geld voor investeren betekent meer mogelijkheden voor samenwerken, voor meekoppelen met andere dossiers van andere overheden en meer kansen voor integrale, oplossingen. De investeringsbereidheid bepaalt ook de tijdsfasering en planbaarheid van investeringen. Bij een lagere investeringsbereidheid zullen maatregelen bij voorkeur zo goedkoop mogelijk worden uitgevoerd. Ook zullen mogelijk grotere faalkansen worden getolereerd, die in toekomstige uitvoeringsprogramma's moeten worden bijgesteld of opgelost. Dat gemeenten nauwelijks budgetten hebben voor meekoppelen in het kader van klimaatadaptatie zal in eerste instantie en vooral de uitvoering van Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) treffen.

Kernonzekerheid 3 - Vertrouwen versus gebrek aan vertrouwen in instituties en de wetenschap.

Tijdens de Coronacrisis hebben overheidsmaatregelen een ongekende invloed gehad op ons persoonlijke leven. De wetenschap (bijv. data en monitoring) heeft een grote rol gespeeld in de besluitvorming. Tegelijkertijd wordt de rol van de overheid en de wetenschap sterk ter discussie gesteld. Welke invloed heeft de Coronacrisis op het vertrouwen van mensen in instituties en wetenschap? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?

Impact op de wateropgave

Bij de dimensionering van de uitvoeringsprogramma's spelen wetenschappelijk vastgestelde normen, randvoorwaarden, scenario's en dergelijke een grote rol. Tegelijkertijd is deze dimensionering de uitkomst van normatieve afwegingen over bijvoorbeeld de prioritering van de korte versus de lange termijn risico's, de klimaatrisico's versus de niet-klimaatrisico's en van publieke versus private verantwoordelijkheden. De mate waarin mensen vertrouwen hebben in instituties en de wetenschap is van invloed op het geloof in de effectiviteit van klimaatmaatregelen (zowel mitigatie als adaptatie), het beeld dat er op de wateropgave bestaat, de urgentie en het draagvlak voor het Deltaprogramma en voorgestelde maatregelen.

Impact op de maatregelen van het Deltaprogramma

Een gebrek aan vertrouwen in instituties en wetenschap zal zich in de praktijk vertalen naar meer discussies over nut en noodzaak van maatregelen. De vaststelling van de randvoorwaarden en uitgangspunten voor te nemen maatregelen zullen in dat geval minder gebaseerd zijn op richtlijnen of berekeningen van federale instituties en meer op empirie en opvattingen van lokale partijen. Dit kan tot zowel over- als onderdimensionering van maatregelen leiden.

Impact op de uitvoering

Een gebrek aan vertrouwen in instituties en wetenschap kan zich in de praktijk vertalen naar een potentiële vertraging in de uitvoering. Bij een geringer vertrouwen in instituties zal de invloed van lokale belanghebbenden mogelijk groter zijn.

Kernonzekerheid 4 - Veel versus weinig zorgen om klimaatverandering: *Zien we klimaatverandering nog steeds als een groot risico? Of wordt het van de agenda verdrongen door corona en gezondheidsproblemen? Zien we corona als een waarschuwing hoe groot onze impact op de natuur is of denken we dat de effecten van klimaatverandering wel mee zullen vallen of dat we ze t.z.t. wel het hoofd kunnen bieden? En gaat de overheid de komende jaren investeren in de lokale economie in plaats van in mondiale problemen als klimaatverandering (zie ook kernonzekerheid 2)? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?*

Impact op de wateropgave

Onze eerste ervaringen met een daadwerkelijk veranderend klimaat zullen de aandacht vasthouden, maar ook afleiden van het waterdomein waar het Deltaprogramma zich primair op focust. Hitte en droogte worden belangrijkere thema's. Natuur en landbouw worden sterk getroffen. Leiden de zorgen om het klimaat ertoe dat politiek en burgers zich meer gaan richten op wat er speelt 'dichter bij huis' en op de kortere termijn? Krijgt de energietransitie minder prioriteit? Of vertaalt dit zich juist naar meer aandacht voor milieu in algemene zin en de langere termijn?

Impact op de maatregelen en uitvoering van het Deltaprogramma

De mate waarin mensen zich zorgen maken om klimaatverandering heeft invloed op het beeld dat er over de wateropgave bestaat, de urgentie en het draagvlak voor het Deltaprogramma, voorgestelde maatregelen en de uitvoering van het Deltaprogramma. De thematiek in de maatschappij verandert; gaat het Deltaprogramma zich dan ook meer op nieuwe thema's als droogte en landbouw richten?

2.2 Directe gevolgen van de coronacrisis op het huishoudelijke drinkwatergebruik

Naast deze kernonzekerheden met een lange termijn impact op het Deltaprogramma, ziet de Signaalgroep ook een direct gevolg van Corona op het drinkwatergebruik. Door het droge voorjaar en de warme zomer was het gebruik van huishoudelijk drinkwater uiteraard hoger; dat zien we ook in andere vergelijkbare jaren. Verder was het zakelijk gebruik lager. Mensen zijn/waren immers meer thuis. Het extra watergebruik door Corona wordt vooral veroorzaakt door meer tuin-hobbyisme (dus meer sproeien) en meer tuinzwembadjes dan normaal, vanwege minder mogelijkheden om elders te recreëren (NOS 2020; AD 2020). Dit heeft mogelijk een extra effect gehad op de verdroging van met name oostelijk en zuidelijk Nederland.

Referenties

Van Kaam, L. (2020). Driekwart van de gemeenten voorziet extra bezuinigingen door coronacrisis. Binnenlands Bestuur (14 juli) <https://www.binnenlandsbestuur.nl/bestuur-en-organisatie/kennispartners/bmc/driekwart-van-de-gemeenten-voorziet-extra.13863960.lynkx>. (geraadpleegd, 30 september 2020).

De Koster, Y. (2019). Snijden in sociaal domein doet pijn. Binnenlands bestuur (10 oktober) <https://www.binnenlandsbestuur.nl/sociaal/nieuws/snijden-in-sociaal-domein-doet-pijn.11064086.lynkx> (geraadpleegd, 30 september 2020).

Klimaatambassadeur VNG (2020). Wethouders over klimaatadaptatie. Een half jaar klimaatambassadeurschap voor de VNG, Klimaatambassadeur VNG.

NOS (2020). Vitens waterverbruik tot 70 procent hoger, grote zorgen voor de zomer (31 mei) <https://nos.nl/artikel/2335773-vitens-waterverbruik-tot-70-procent-hoger-grote-zorgen-voor-de-zomer.html> (geraadpleegd 30 september 2020).

MarketResponse (2020). Publieksmonitor Waterpeil 2020 | Integrale Herhaalmeting, MarketResponse.

Van Wijk, L. (2020). Vitens: stop met zwembaden vullen en tuinen sproeien, Algemeen Dagblad (8 augustus), <https://www.ad.nl/binnenland/vitens-stop-met-zwembaden-vullen-en-tuinen-sproeien~a7463fa1/>



> Retouradres Postbus 90653 2509 LR Den Haag

Signaalgroep Deltaprogramma
T.a.v. de voorzitter, Prof. Dr. Bart van den Hurk
Postbus 177
2500 MH Delft

Deltacommissaris

Postbus 90653
2509 LR Den Haag

Contactpersoon

J.S.L.J. van Alphen
senior adviseur

Ons kenmerk

DC-2021/134

Bijlage(n)

Datum 15 februari 2021
Betreft Reactie op advies Signaalgroep

Geachte heer Van den Hurk, beste Bart

Hartelijk dank voor het advies van de Signaalgroep dat ik 19 november j.l. van je mocht ontvangen en dat ik op 2 december heb besproken in de Stuurgroep Deltaprogramma.

De Signaalgroep heeft de afgelopen jaren, vanuit een gedegen inhoudelijke basis, relevante ontwikkelingen voor het Deltaprogramma geagendeerd, zoals bijvoorbeeld de mogelijke versnelling van de zeespiegelstijging. Voor het Deltaprogramma is deze jaarlijkse onafhankelijke en inhoudelijk onderbouwde advisering onmisbaar om tijdig en adequaat te kunnen inspelen op externe ontwikkelingen die koers en tempo van het Deltaprogramma kunnen beïnvloeden.

Ik spreek hiermee dan ook graag mijn waardering uit voor het feit dat het advies van 2020 dit keer de droogteproblematiek centraal stelt, nader uitwerkt in een achtergronddocument, en deze in breder perspectief plaatst. Belangrijk daarbij is dat aan het eind van het adviestraject contact met vertegenwoordigers van het deltaprogramma Zoetwater is geweest, zodat het advies nu ook concrete aangrijpingspunten voor vervolgacties biedt. Denk daarbij aan nader onderzoek naar de kans op en cumulatieve effecten van opeenvolgende droogtejaren, betere verzameling en presentatie van data over grondwatervoorraden en gebruik, en de rol van financiële buffers bij de weerbaarheid van sectoren in droogte-situaties. Over deze vervolgacties is inmiddels overleg met vertegenwoordigers van het deltaprogramma Zoetwater gestart, wat mogelijk ook een bestuurlijk vervolg kan krijgen.

Het advies signaleert dat de huidige weer- en klimaatmodellen en scenario's de recente hitte-extremen lijken te onderschatten. Vanuit mijn staf is met het KNMI besproken dat dit nadere aandacht verdient en de noodzakelijke verbeteringen, indien op tijd beschikbaar, zouden moeten landen in de nieuwe KNMI 2023 klimaatscenario's.

Wat betreft zeespiegelstijging presenteert het advies nieuwe aanwijzingen die er op duiden dat we met de opwarming van de aarde en de afsmelting van het landijs afkoersen op het 'high end' bereik van de zeespiegelscenario's. De onderliggende rapportage is opgesteld vanuit het Kennisprogramma Zeespiegel

spoor III. Naast dit reguliere rapportage proces binnen het Kennisprogramma Zeespiegelstijging hecht ik eraan ook via de Signaalgroep op de hoogte gehouden te worden over de meest recente inzichten over dit onderwerp, en daarmee de Stuurgroep Deltaprogramma te kunnen informeren.

Deltacommissaris

Datum

15 februari 2021

De COVID-19 pandemie heeft ook grote economische gevolgen, die bestreden zouden kunnen worden met extra investeringen. De Signaalgroep adviseert op deze mogelijke investeringsimpuls te anticiperen door alvast projecten en pilots te inventariseren die bijdragen aan de doelstellingen van het Deltaprogramma (bijvoorbeeld in relatie tot de zeespiegelstijging of droogtebestrijding) en kansrijk zijn om snel op te starten en uit te voeren. Vanuit mijn staf wordt in samenspraak met DGWB bijgedragen aan voorstellen van kansrijke projecten in het kader van het Groeifonds.

De ervaring met het advies van 2020 heeft de meerwaarde getoond van een tijdig contact vanuit de Signaalgroep met de ontvangende partijen over de accenten en concretisering van het jaarlijkse advies. Dit vanzelfsprekend met behoud van de onafhankelijke rol van de Signaalgroep. Ik juich het daarom toe dat er nu een stappenplan is uitgewerkt waarmee aan dit contact vorm en inhoud kan worden gegeven. En kijk daarmee uit naar jullie volgende advies dit najaar.

Met vriendelijke groet,



P.C.G. Glas
Regeringscommissaris voor het Deltaprogramma