



Deltacommissaris,
dhr. W.J. Kuijken

Deltacommissaris
DC
Staf Deltacommissaris

Den Haag
Postbus 90653
2509 LR Den Haag

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

memo

Advies Signaalgroep in het kader van 6-jaarlijkse
herijking

Datum
24 oktober 2018

Aanleiding en doel van dit advies

- De Signaalgroep Deltaprogramma¹ is ingesteld om de partijen in het Deltaprogramma te attenderen op Deltaprogramma-brede ontwikkelingen die mogelijk van grote invloed kunnen zijn op de uitwerking en uitvoering van de Deltabeslissingen en regionale voorkeursstrategieën
- Bijgaand advies betreft een aantal Deltaprogramma-brede ontwikkelingen die meegenomen zouden moeten worden in de eerste 6-jaarlijkse herijking van het Deltaprogramma, in aanvulling op de door de Thema's en Gebieden geïnventariseerde thema- of regio specifieke ontwikkelingen.
- Ik stel voor dit advies onder de aandacht te brengen van de programma-managers van de Thema's en Gebieden van het Deltaprogramma.

Achtergrond en proces

De Signaalgroep Deltaprogramma is ingesteld om de partijen in het Deltaprogramma te attenderen op Deltaprogramma-brede ontwikkelingen die mogelijk van grote invloed kunnen zijn op de uitwerking en uitvoering van de Deltabeslissingen en regionale voorkeursstrategieën ; en daardoor ook op de dimensionering en planning van de maatregelen in de Deltaplannen. Daarbij kan het gaan om veranderingen in de externe drijvende krachten, om de effecten van die veranderingen op het watersysteem, en om de gevolgen daarvan voor de verschillende gebruiksfuncties. De indicatoren die de Signaalgroep gebruikt bij het vaststellen van de relevantie van deze ontwikkelingen zijn geselecteerd op tijdigheid, betrouwbaarheid en relevantie. Bijlage 1 geeft een overzicht van de indicatoren en bijbehorende primaire en aanvullende variabelen (die additionele informatie kunnen verschaffen) die de Signaalgroep hanteert. Medio 2018 is hiervoor de benodigde informatie verzameld. De duiding van signalen wat betreft hun mogelijke doorwerking op de Deltabeslissingen en voorkeursstrategieën gebeurt jaarlijks in samenspraak met vertegenwoordigers van de Thema's en Gebieden van het Deltaprogramma.

Medio 2018 is de eerste 6-jaarlijkse herijking van het Deltaprogramma van start gegaan. In de eerste fase van deze herijking hebben de Thema's en Gebieden mogelijke aanleidingen voor het eventueel herzien van de Deltabeslissingen en regionale strategieën geïnventariseerd. Deze zijn opgenomen in concept herijking

¹ De Signaalgroep bestaat uit inhoudelijke experts van een aantal voor het Deltaprogramma relevante en gezaghebbende kennisinstellingen: KNMI, PBL, Deltares, WUR, Rijkswaterstaat-WVL en CBS

agenda's. Tegelijkertijd heeft de Signaalgroep onderstaand advies opgesteld over deltaprogramma-brede ontwikkelingen die in deze herijking meegenomen zouden moeten worden. Op basis van dit advies heeft de Signaalgroep, op verzoek van de staf Deltacommissaris, een 'lichte review' uitgevoerd op deze concept herijkingsagenda's. Daarbij stond de vraag centraal of de Signaalgroep omissies constateert in de ontwikkelingen die opgenomen zijn in de respectievelijke concept agenda's.

Deltacommissaris
DC
Staf Deltacommissaris

Datum
24 oktober 2018

Op 10 oktober 2018 heeft de Signaalgroep haar bevindingen gedeeld met vertegenwoordigers van de Thema's en Gebieden. De Thema's en Gebieden hebben op basis daarvan hun herijking agenda's aangescherpt. Deze aangepaste versies worden komende weken voorgelegd aan de thematische en regionale stuurgroepen. In de nationale stuurgroep van 29 november liggen zowel de herijking agenda's als onderstaand advies van de Signaalgroep voor. Dit memo bevat het advies van de Signaalgroep over de Deltaprogramma-brede ontwikkelingen die in de 6 jaarlijkse herijking meegenomen zouden moeten worden. De Signaalgroep heeft daarbij twee criteria gehanteerd:

- **Sterkte** van het signaal: een sterk signaal bestaat uit waarnemingen met een bepaalde trend, die zich voorzet in toekomstige prognoses, en waarvoor een verklaring beschikbaar is.
- De mogelijke **impact** op het Deltaprogramma: de impact is groot als de mogelijke trend impliceert dat omstandigheden mogelijk zijn die buiten de deltasenario's kunnen vallen, en waarvoor de bestaande voorkeursstrategieën en deltabeslissingen dus versneld uitgevoerd of aangepast/uitgebreid moeten worden.

Advies

De Signaalgroep Deltaprogramma onderscheidt de volgende deltaprogramma-brede relevante ontwikkelingen die - in aanvulling op de door de Thema's en Gebieden geïnventariseerde thema- of regio specifieke ontwikkelingen - in de herijking aandacht zouden moeten krijgen:

- **Versnelde zeespiegelstijging:** langs de Nederlandse kust is de waargenomen zeespiegelstijging nog steeds 2 mm/ jr, wereldwijd is sinds 1995 een versnelling zichtbaar naar circa 4 mm/ jr. Recente wetenschappelijke publicaties geven eerste indicaties dat de zeespiegelstijging vanaf 2050 significant kan versnellen, door het vrijkomen van landijs op Antarctica. Hierover is nog veel onzekerheid, validatie zal de komende jaren plaatsvinden in o.a. IPCC rapporten en een doorvertaling in nieuwe KNMI scenario's (2021). De mogelijke impact op het Deltaprogramma is echter groot.
Daarom adviseert de Signaalgroep in de herijking de mogelijke consequenties van de versnelde zeespiegelstijging voor de huidige Deltabeslissingen en voorkeursstrategieën globaal te bepalen en waar nodig een eerste inventarisatie uit te voeren van de aanpassingen (in planning, dimensioneel, type interventie) die wellicht nodig kunnen zijn. Daarnaast wordt geadviseerd in beeld te brengen wat op korte termijn geregeld moet worden om op (langere) termijn deze aanpassingen ook door te kunnen voeren. Het gaat daarbij zowel om de ruimte die voor die aanpassingen mogelijk nodig is (bijv. voor nieuwe of grotere waterkeringen, zandwinning of waterberging) als om het nagaan of er korte termijn ruimtelijke ontwikkelingen zijn die deze ruimte in gevaar kunnen brengen. Geadviseerd wordt daarbij uit te gaan van een zeespiegelstijging van 1, 2 en 3 m in 2100 met een doorkijk naar 2150.

- **Extreme rivierafvoeren Rijn en Maas:** in de extreme rivierafvoeren van Rijn en Maas zijn de laatste decennia geen ontwikkelingen zichtbaar die buiten de Deltascenario's vallen. In een eerste analyse van het afvoergedrag van 10 rivieren in Noordwest Europa is echter een significante toename van de jaarmaxima afvoeren en een afname van de zomergemiddelde afvoeren zichtbaar. Dit wijst op een mogelijke stijging van extreem hoge afvoeren en een mogelijk toenemende kans op extreem lage afvoeren. De Signaalgroep adviseert onderzoek uit te laten voeren waarmee de sterkte van dit signaal verbeterd kan worden, bijv. door analyse van de ensemble afvoerverwachtingen en het voorkomen van extremen daarin, en aan te sluiten op de onderzoeken op stroomgebiedsniveau van Rijn en Maas.
In afwachting van de uitkomsten van dit nadere onderzoek adviseert de Signaalgroep om meer expliciet rekening te houden met extreem lage afvoeren, zowel voor de Rijn als Maas.

Deltacommissaris
DC
Staf Deltacommissaris

Datum
24 oktober 2018

- **Landgebruik, economische waarde en bevolkingsontwikkeling:** de WLO scenario's van 2015 geven de meest actuele prognoses van landgebruik en inwoneraantallen in 2050. Op landelijke schaal zijn de veranderingen ten opzichte de deltasenario's niet significant, maar op regionaal schaalniveau worden de verschillen tussen groei- en krimpregio's geprononceerder. Denk hierbij aan de nieuwbouw van 1 miljoen woningen in vooral het westen en midden van het land.
De Signaalgroep adviseert het landgebruik en de bevolkingsontwikkeling uit deze WLO 2015 scenario's te betrekken bij het herijken van de gebiedsgerichte strategieën voor waterbeschikbaarheid en ruimtelijke adaptatie, en een eerste gevoeligheidsanalyse uit te voeren op de mogelijke betekenis hiervan voor de eerste evaluatie van de waterveiligheidsnormen in 2023.
- **Klimatologische droogte:** het maximale potentiële neerslagtekort in het groeiseizoen vertoont nog geen duidelijke trend die op omstandigheden buiten de deltasenario's wijst. Wel signaleert de Signaalgroep de volgende ontwikkelingen:
 - er lijkt een trend zichtbaar in een toenemende kans op een droog voorjaar;
 - de zomerdroogte van 2018 laat zien dat het belangrijk is onderscheid te maken tussen gebieden die vanuit het hoofdwatersysteem gevoed kunnen worden en de hoge gronden en zuidwestelijke delta die vooral van neerslag en grondwater afhankelijk zijn;
 - het beregend areaal neemt af (door afname van het areaal landbouwgrond), maar het beregenbaar areaal neemt toe (er worden meer beregeningssystemen aangelegd). Na een aantal droge jaren kan dit opeens tot een sterke toename van de beregening gaan leiden.

De Signaalgroep adviseert om deze drie ontwikkelingen mee te nemen in de herijking van de regionale zoetwaterstrategieën.

- **Wateroverlast:** er is sinds 2000 een duidelijke toename waarneembaar in extreme piekneerslagen, die mogelijk, ten gevolge van verdergaande atmosferische opwarming, in de toekomst doorzet. In het Deltaprogramma 2018 is hiervan al melding gemaakt.
De Signaalgroep adviseert om de dit jaar door KNMI/STOWA gepubliceerde maatgevende piekintensiteiten van kortdurende (2 uur) en langdurende (48 u) neerslag mee te nemen in de stresstesten van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie.

- **Hitte stress:** in samenhang met de mondiale opwarming stijgt de maximale 3-daagse zomertemperatuur in De Bilt (als maat voor de temperatuur tijdens een hittegolf) sinds 1901 met gemiddeld 0.24 graden Celsius per decennium. Sinds 1960 is dat toegenomen tot gemiddeld 0.66 graden Celsius per decennium, dus met bijna een factor 3. In stedelijke gebieden kan dit nog meer zijn. Hierdoor stijgt ook het aantal tropische nachten.

Vooruitlopend op de nieuwe KNMI scenario's in 2021 adviseert de Signaalgroep om deze trend van oplopende temperaturen tijdens hittegolven en toenemend aantal tropische nachten mee te nemen in de stresstesten van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie.


Deltacommissaris
DC
Staf Deltacommissaris

Datum
24 oktober 2018

In aanvulling op deze signalen beveelt de Signaalgroep de Thema's en Gebieden aan om alert te zijn op enkele mogelijke verschuivingen in maatschappelijke preferenties, en de mogelijke impact daarvan op de uitwerking en uitvoering van de Delta beslissingen en regionale voorkeursstrategieën, m.n. wat betreft de maatregelkeuze, ontwerp en uitvoering:

- a) toename van het belang dat gehecht wordt aan een integrale benadering. Daarbij gaat het zowel om het sterker verbinden van 3 beleidsvelden van het DP, als een verbinding van die beleidsvelden met andere beleidsvelden (bijv. waterkwaliteit, bodemdaling, natuur, duurzame energie) en het intensiveren van de zoektocht naar mogelijke meekoppelkansen vanuit de uitvoeringsagenda's van die andere beleidsvelden.
- b) toenemende participatie van deskundige en kritische burgers en belanghebbenden (--> meer aandacht voor planstudie- en ontwerpproces en daarbinnen voor natuurwaarden, cultureel erfgoed)
- c) toenemende onzekerheid over de bandbreedte in zeespiegelstijging, met grotere noodzaak tot adaptief / kort cyclisch ontwerpen.

Met vriendelijk groet



J.S.L.J. van Alphen
Voorzitter Signaalgroep Deltaprogramma

Indicatoren Signaalgroep Deltaprogramma, DP thema's en DP gebieden (zomer 2018)

Indicator	Variabelen	Waarom	Aanvullende variabelen	Waarom
Zeespiegelstijging	Verwachte Zeespiegelstijging langs NL kust in 2050, 2100, 2200	Aanname in de deltasenario's, belangrijk voor strategie voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening	Gemeten en verwachte wereldwijde zeespiegelstijging (GMSL)	GMSL heeft een betere signaal/ruis verhouding om versnelling in trend te signaleren
	Volume suppletiezand per jaar	Effectindicator voor zeespiegelstijgingen, het effect op kuststrategie	Oppervlakte intergetijdgebieden Waddenzee, Oosterschelde, Westerschelde	Vraagt mogelijk aanvullende maatregelen
	Frequentie sluiten stormvloedkeringen Maeslantkering, Oosterscheldekering, Algerakering	Effectindicator voor zeespiegelstijging en stormopzet. Relevant voor voorkeursstrategie Rijnmondrechtsteden	<ul style="list-style-type: none"> Stormfrequentie, Noordwesten > 8Bft Alarmeringsfrequentie voor sluiten stormvloedkeringen 	<ul style="list-style-type: none"> Belangrijke ontwikkeling die sluiten beïnvloedt Alarms gebeuren vaker en geven daardoor eerder signaal
	Aantal dagen in de winter zonder spuicapaciteit IJsselmeer	Effectindicator voor zeespiegelstijging, relevant voor voorkeursstrategie zoetwater	Correctie door Stormopzet en IJsselafvoer	
Extreme afvoeren van Rijn en Maas	Verwachte extreme hoge (1:100) en lage rivierafvoeren (LCW grenswaarden) in 2050, 2100	Aanname in de scenario's. Belangrijke ontwikkeling die maatregelen vraagt, relevant voor voorkeursstrategie van waterveiligheid rivieren, zoetwater	<ul style="list-style-type: none"> Extrem hoge en lage afvoeren in 10 rivieren in Noordwest-Europa Gemiddelde afvoer zomerhalfjaar Rijn/Maas Lobith en Eysden Afvoerdeling Rijntakken en afwijking van beleidsmatige afspraak Bovenstroomse ontwikkelingen die wateraanvoer beïnvloeden 	<ul style="list-style-type: none"> Gecombineerde analyse van rivierafvoer vergroot mogelijkheid op detecteren signalen Gemiddelde geven eerder signalen dan extreme waarden Onzekere kritische aanname Dergelijke ontwikkelingen beïnvloeden de instroom van water via rivieren.
Landgebruik en inwoners	Verwachte en feitelijke ruimtelijke ontwikkelingen, incl. landgebruik, economische waarde, inwoners in 2050 per Corop-gebied	Aannamen in de scenario's, relevant voor voorkeursstrategieën omdat het bepaald is voor veiligheidsniveau en watervraag. Per dijkkring voor veiligheidsnormen		
Klimatologische droogte	Neerslagtekort (jaarlijks maximum)	Aannamen in de scenario's, belangrijke ontwikkeling die implementatie maatregelen vraagt, relevant voor voorkeursstrategie zoetwater	<ul style="list-style-type: none"> Opbrengstderving per ha per gewas Grondwaterstanden in afwijking t.o.v. gewenste grondwater situatie Watervraag aan hoofdwatersysteem Toename van beregeningsinstallaties Het niet behalen van het minimum streefpeil grote meren (dagen) 	<ul style="list-style-type: none"> Effect indicator klimaat, ook beïnvloed door landgebruik Effect indicator op watersysteem Indicator van autonome adaptatie en hoe droogte wordt ervaren door boeren
Verzilting	Innamestops voor zoetwatervoorziening (frequentie en duur)	Effectindicator voor verzilting, relevant voor voorkeursstrategie voor zoetwater	Max. zoutconcentratie bij belangrijke inname locaties in benedenrivierengebied (monding IJssel, monding Lek, Bernisse)	Belangrijk ontwikkeling voor zoetwatervoorziening maatregelen, effectindicator voor zeespiegelstijging
Wateroverlast	Extrem neerslag (frequentie en intensiteit per 2 uur en per 2 dagen)	Effectindicator voor klimaatverandering in stedelijk en landelijk gebied en reden voor aanvullende maatregelen. Per 2 uur is vooral relevant voor stad en per 2 dagen voor landelijk gebied.	Schademetingen in combinatie met schadefuncties	Aanname in scenario's
Hittestress	Tropische dagen (> 30C) en nachten (>20C) (aantal en duur per jaar)	Effectindicator voor stedelijk gebied die aanvullende maatregel kan triggeren	Slachtoffers tijdens tropische dagen/nachten	
Kennis en innovatie	Bijv. schadefuncties, kosten-schattingen maatregelen, sterkte van de keringen	Aannamen in de strategie		

Amsterdam, 5 December 2019

De Delta Commissaris
De Heer Peter Glas
Postbus 90653
2509 LR Den Haag

Betreft: Advies Signaalgroep Deltaprogramma 2019

Geachte heer Glas, beste Peter

Als kersverse voorzitter van de Signaalgroep Deltaprogramma stuur ik u hierbij met genoegen een update van onze vorige rapportage van 24 oktober 2018 (DC-2018/1460), met hierin onze analyse van relevante signalen die wij in de loop van 2019 hebben geïnventariseerd. Wij hanteren hiervoor een lijst met 10 indicatoren¹, en gaan daarbij na of er nieuwe waarnemingen, wetenschappelijke bevindingen of interpretaties zijn die wij als signaal zouden moeten markeren.

Uit onze analyse 2019 volgen geen nieuwe signalen, maar wel informatie die bestaande inzichten bevestigt en uitgezette strategieën ondersteunt of verder inkleurt. Meer in detail gaat het om de volgende bevindingen en conclusies:

Zeespiegelstijging:

Op 25 september 2019 verscheen het IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC). Daarin wordt o.a. vastgesteld dat er de laatste decennia wereldwijd sprake is van versnelde stijging van de zeespiegel ten gevolge van ijsverlies op Groenland en Antarctica ('*very high confidence*'). De stijging is over de periode 2009 -2018 inmiddels wereldwijd gemiddeld 4 mm/jr². Voor het jaar 2100 is voor het RCP 2.6 emissiescenario (= ruwweg in lijn met nakomen afspraken Parijs) de mediaanwaarde van zeespiegelstijging 0.43 m t.o.v. 1986-2005. Voor het RCP 8.5 emissiescenario (niet nakomen van afspraken Parijs, resulterend in opwarming van 4 graden Celsius) is dit 0.84 m. De bijbehorende bovengrens van de *likely range*³ is opgehoogd naar 1.10 m, d.w.z. 10 cm hoger dan in het vorige IPCC rapport. De stijging zet daarna door en kan in 2300 leiden tot een stijging van 0.60 - 1.07 m (RCP 2.8) tot 2.3 – 5.5 m (RCP 8.5). Meer extreme zeespiegelscenario's, die de laatste jaren veelvuldig zijn besproken in beleid en media, worden door SROCC buiten de *likely range* geplaatst. Er is nog veel onzekerheid over het toekomstige gedrag van de ijskap van Antarctica en het effect op zeespiegelstijging, en het rapport beveelt aandacht hiervoor aan.

Inmiddels is het kennisprogramma zeespiegelstijging (KP ZSS) gestart, dat zowel ingaat op de mogelijke processen op Antarctica, de effecten op zeespiegelstijging, de gevolgen voor onze delta en mogelijke opties op hierop te anticiperen. De Signaalgroep zal als onderdeel van dit KP ZSS (spoor 3) een methodiek voor integratie van informatie en duiding ontwikkelen om de signalen m.b.t. zeespiegelstijging tijdig en betrouwbaar te detecteren.

Conclusie: deze SROCC rapportage bevestigt de inzichten en eerdere signalen van de Signaalgroep op basis waarvan inmiddels de herijking wordt uitgevoerd en het Kennisprogramma Zeespiegelstijging is opgestart. In vervolg op dit SROCC rapport zal het IPCC in 2022 een nieuw Assessment Report presenteren, op basis waarvan het KNMI de doorvertaling naar zeespiegelscenario's voor de Nederlandse kust zal verzorgen en de Deltascenario's zullen worden geactualiseerd. Er zijn op dit moment geen aanvullende acties vanuit het Deltaprogramma nodig.

¹ Zie hiervoor uw eigen website <https://deltaprogramma2019.deltacommissaris.nl/bijlage1.html>

² Langs de Nederlandse kust is deze versnelling nog niet waarneembaar, is nog steeds ca 2 mm/jr.

³ De likely range representeert een bandbreedte waarbinnen 66% van de waarden valt

Spuicapaciteit Afsluitdijk

Een verminderde spuicapaciteit kan een indicatie zijn voor een stijgende zeespiegel: bij een hogere waterstand in de Waddenzee is immers het peilverschil met het IJsselmeer kleiner. Spuicapaciteit is door de Signaalgroep benaderd als de tijdsduur waarbij de buitenwaterstand (Waddenzee) lager is dan het streefpeil van het IJsselmeer, de zogenaamde 'theoretische spuiduur'. De beschouwde locaties zijn Den Oever en Kornwerderzand.

Over de periode 1990 – 2018 is in beide locaties een afname zichtbaar van de theoretische spuiduur, bij den Oever met ca 3% (circa 100 u op een totaal van circa 2800 u), bij Kornwerderzand 13% (450 u op een totaal van circa 3500 u).

Conclusie: Dit signaal ondersteunt het beleid om de spuicapaciteit te vergroten en rekening te houden met de inzet van pompen. Er zijn op dit moment geen aanvullende acties vanuit het Deltaprogramma nodig.

Ruimtegebruik en inwoners

Het PBL en CPB hebben in september 2019 nieuwe regionale prognoses met betrekking tot bevolking en huishoudens gepresenteerd. Hierin is te zien dat er tot 2035 een groei tot ca 18.3 mln inwoners verwacht wordt (1 mln extra ten opzichte van 2018), waarna de groei afvlakt. Deze verwachte groei voltrekt zich vooral in de Randstad en Brabant en de grotere steden; krimp treedt op in de grensregio's (Oost-Groningen, Zuid Limburg, Drenthe, Achterhoek, Zeeuws Vlaanderen), en dan vooral in de kleinere steden. In de krimpregio's ontstaan hierdoor meer kansen voor waterberging en natuurontwikkeling. In de groeiregio's levert de hiermee samenhangende woningbouwopgave van 1 mln huizen toenemende spanning op met het waterbeheer (toename overstromingsrisico's, meer behoefte voor waterberging om wateroverlast te beperken).

Conclusie: deze toekomstverwachtingen zijn vergelijkbaar met de WLO scenario's van 2015, maar nu beschikbaar op gemeentelijke schaalniveau, en daarmee relevant om mee te nemen in de stresstesten en vervolgacties van DPRA, knelpuntenanalyse van Zoetwater en evaluatie normering waterveiligheid.

Hittestress

Nieuwe cijfers van CBS laten zien dat de hittegolven van deze eeuw (2003, 2006, 2018 en 2019) tot een extra sterfte van ca 400 personen per week geleid hebben. Uitzondering hierop vormde 2018 (100 extra sterfgevallen), hetgeen mogelijk verklaard kan worden door de griepgolf die in het voorjaar al tot veel sterfte leidde van personen met een zwakke gezondheid. De hoogste sterftecijfers treden op in de regio's met de hoogste temperaturen (Brabant, Oost Nederland). Er is dus een duidelijke relatie tussen extreme temperatuur en sterfte. Dat betekent dat inrichtingsmaatregelen die extreme temperaturen in het stedelijke gebied en in gebouwen beperken de sterfte kan verminderen.

Conclusie: de cijfers over hittesterfte deze eeuw ondersteunen het belang van maatregelen in het kader van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie. Er zijn op dit moment geen aanvullende acties vanuit het Deltaprogramma nodig.

Bodemdaling

Eind 2018 is de nieuwe bodemdalingskaart beschikbaar gekomen⁴. Ten opzichte van eerdere bodemdalingsinformatie bevat deze kaart nauwkeuriger gegevens op een ruimtelijk gedetailleerder schaalniveau. Vanaf 2015 zijn meetresultaten beschikbaar. De belangrijkste bevindingen is dat de Nederlandse bodem zakt over een groter oppervlak dan voorheen werd aangenomen; in veengebieden is de bodemdaling gemiddeld 2 a 3

⁴ <https://bodemdalingskaart.nl/portal/index>

mm/jaar, lokaal treden dalingen op van 5 mm/jaar (50 cm/ eeuw) of meer. In de veengebieden in het westen en noordwesten van het land wordt deze bodemdaling vooral veroorzaakt door oxidatie van veen. Bij hogere temperaturen neemt de oxidatie van veen toe, waardoor naar verwachting snellere bodemdaling optreedt (Brouns en Verhoeven 2013)⁵.

Conclusie: deze nieuwe informatie bevestigt het bestaande beeld van bodemdaling in Groningen, de Flevopolders en west Nederland, en geeft meer detail en nauwkeurigheid in vooral de gebieden met slappe bodems. Daarmee vormt het belangrijke input voor de stresstesten en vervolgacties in het kader van Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie.

Rivierafvoer

Naar verwachting leidt klimaatverandering tot verandering in neerslag, verdamping en watergebruik en daarmee in afvoercharacteristieken van de rivieren. Een rapport van de Internationale Commissie voor de Hydrologie van de Rijn (CHR) uit 2010 laat zien dat over de afgelopen eeuw de maandgemiddelde Rijnafvoer bij Lobith in het eerste halfjaar iets toeneemt en in het tweede halfjaar iets afneemt. Sinds dit rapport zijn nieuwe rapportages over wereldwijde klimaatverandering verschenen en waren de jaren 2018 en 2019 uitzonderlijk droog / warm. Deze inzichten en nieuwe waarnemingen dienen de komende jaren verwerkt te worden in geactualiseerde prognoses m.b.t. afvoerregimes en extreme afvoeren op stroomgebiedsniveau van Rijn en Maas.

Wij hopen u hiermee een bruikbare update van de relevante signalen te hebben gegeven, en zijn uiteraard te allen tijde bereid tot nadere toelichting. Met vriendelijke groeten

Namens de Signaalgroep Deltaprogramma



Prof. Bart van den Hurk, voorzitter

⁵ 'Afbraak van veen in veenweidegebieden: effecten van zomerdroogte, verbrakking en landgebruik', Karlijn Brouns en Jos T.A. Verhoeven KVK Eindrapport van project HSOV01A Hotspot Ondiepe wateren en Veenweidegebieden Juli 2013
Zie p.14 . 'Ook temperatuurstijging is meegenomen bij deze modelberekeningen, de aanname is dat bij een hogere temperatuur bodemprocessen sneller zullen verlopen. Een temperatuurstijging van 2 °C versnelt de maaiveld daling met 25% (Querner et al. 2012)'.
<https://edepot.wur.nl/323184>