Advies Signaalgroep[1] Deltaprogramma 2021

Amersfoort, 9 December 2021

Regeringscommissaris voor het Deltaprogramma
mr. drs. P.C.G. Glas
Postbus 90653
2509 LR Den Haag

Betreft: Advies Signaalgroep Deltaprogramma 2021

Geachte Deltacommissaris, beste Peter

Zoals bij de presentatie van het Deltaprogramma 2022 op Prinsjesdag al werd opgemerkt kunnen we 2021 kenmerken als een jaar met veel klimaatnieuws. We ervaren met steeds grotere regelmaat de gevolgen van extreme weersituaties, en er is steeds vaker nieuws uit de kenniswereld en de (inter)nationale politieke omgeving.

2021 is allereerst het jaar van de overstromingen in Duitsland, België en Zuid-Nederland. Deze heeft de aandacht voor droogte, waar we vorig jaar uitvoerig aandacht aan hebben besteed, wat naar de achtergrond gedrongen. Maar getuige de grote bosbranden in Zuid-Europa en vele andere werelddelen is dit onderwerp allerminst van de radar verdwenen. Dat is ook bevestigd in het recent uitgekomen eerste deel van het 6^{e} Assessment Report (AR6) van het IPCC. Klimaatverandering dringt zich overal ter wereld op en toont veel gezichten, met weersextremen, droogte, gletsjerverlies en zeespiegelstijging als enkele toonaangevende kenmerken. Op 25 oktober heeft KNMI haar “Klimaatsignaal 2021” gepresenteerd, waarin een nadere duiding wordt gegeven van de IPCC-bevindingen voor de Nederlandse regio.

Klimaatverandering houdt ook aan veel bestuurstafels van overheden[2] en private instellingen[3], en ook bij veel burgers[4] de gemoederen flink bezig. Het is een toenemende factor van belang voor de ruimtelijke inrichting van ons land. Een duurzaam ruimtegebruik vergt een verre blik vooruit. Ten eerste omdat inrichtingsbeslissingen van dit moment op lange termijn kunnen botsen met veranderende (klimaat)omstandigheden. Ten tweede omdat verschijnselen van klimaatverandering, en in het bijzonder zeespiegelstijging, nog

[1] De Signaalgroep Deltaprogramma bestaat uit Bart van den Hurk (voorzitter; Deltares), Pieter Bloemen (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 en Frank Hallie (waarnemer; DGWB). Aanvullende input is geleverd door Dolf Kern, Frans Klijn, Pieter den Besten, Jos van Alphen en Hester Boers
[2] UVW, 2021: https://www.uvw.nl/drinkwaterbedrijven-en-waterschappen-roepen-op-tot-nieuwe-kijk-op-water/
[3] ABP, 2021: https://www.abp.nl/over-abp/actueel/nieuws/abp-stopt-met-beleggen-in-fossiele-brandstoffen.aspx
[4] RTV Utrecht, 2021: https://www.rtvutrecht.nl/nieuws/3171471/scholieren-in-utrecht-de-straat-op-voor-meer-actie-tegen-klimaatverandering

lange tijd merkbaar zullen blijven, ongeacht de ontwikkeling van wereldwijde emissiereducties. Klimaatbeleid staat hoog op de politieke agenda, en vergt – net als de andere grote maatschappelijke transities – grote investeringen en ruimtelijke aanpassingen waarvoor het Deltaprogramma in het leven is geroepen. Ook bedrijven en investeringsinstellingen maken beleid om de toekomstbestendigheid van hun bedrijfsvoering en financiële gezondheid te garanderen.

In deze jaarlijkse Adviesbrief destilleren we uit de actuele ontwikkelingen vijf signalen, gerelateerd aan achtereenvolgens de rapporten van IPCC en KNMI, de overstromingen, klimaatadaptatie in de stedelijke omgeving, lange-termijn ruimtelijke ontwikkelingen en een update van de lessen die we uit de coronacrisis kunnen trekken. We sluiten af met een reflectie op lange-termijnontwikkelingen in klimaat en samenleving, en de implicaties voor de adaptatiestrategie. De bespreking van elk van de vijf signalen wordt aangevuld met achtergrondinformatie in bijlagen. Ook besteden we in een bijlage aandacht aan een nieuwe versie van het Signaaldashboard, en de relatie met het programma Monitoring Voortgang en het in ontwikkeling zijnde dashboard van de Nationale Adaptatie Strategie.

Signaal 1: Klimaatverandering is al merkbaar en voltrekt zich sneller dan eerder werd aangenomen, aldus het recente IPCC-rapport en KNMI-klimaatsignaal'21

Het eerste deel van het 6e IPCC Assessment Report dat in augustus is gepubliceerd[5] bevat nieuwe informatie over de historische ontwikkelingen en toekomstige projecties van temperatuur, neerslag, wind, zeespiegel en extreme weersomstandigheden. Het rapport bevestigt de eerdere conclusies over de gaande klimaatverandering en de menselijke oorzaak ervan, en gebruikt nu een nog sterkere formulering omtrent de zekerheid daarvan. Veel eerder voorziene trends in extreem weer worden nu ook zichtbaar in de waarnemingen, en zijn in verband gebracht met de menselijke beïnvloeding van het klimaat. Onzekere maar extreme scenario's voor zeespiegelstijging, gerelateerd aan instabiele ijsmassa's op Groenland en West-Antarctica, worden expliciet beschreven vanwege hun potentieel grote impacts op kustgebieden. Er worden projecties gepresenteerd van zeespiegelstijging ver voorbij 2100, die aangeven dat er op termijn onontkoombaar nog enkele meters stijging in het verschiet ligt. Er wordt ook aandacht gevraagd voor het samenvallen van klimaattrends en weersextremen, die door hun combinatie een mogelijk grotere impact hebben dan wanneer ze apart voorkomen. Het rapport laat ook zien hoe weinig tijd er nog is om de emissiebeperkingen te bereiken die consistent zijn met de afgesproken klimaatdoelstellingen uit het Parijs-akkoord.

Dit zijn stuk voor stuk signalen die de noodzaak tot ook klimaatadaptatie in het algemeen, en het Deltaprogramma in het bijzonder, ondubbelzinnig bevestigen. Het rapport illustreert de noodzaak om voortvarend door te gaan met emissiereducties. Maar ook als de Parijs-doelen

[5] IPCC, 2021: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

gehaald worden is adaptatie onvermijdelijk. Er wordt een verdere onderbouwing gegeven voor de relevantie van verkenningen naar de gevolgen van extreme en langdurige zeespiegelstijging, de toenemende kansen op perioden met beperkt aanbod van zoet water, de klimaatbijdrage aan toenemende overstromingskansen, en de ruimtelijke opgaven die de maatschappelijke weerbaarheid tegen extreme weersomstandigheden moeten vergroten.

KNMI heeft op 25 oktober het Klimaatsignaal '21[6] gepresenteerd. Daarin zijn actuele inzichten in de mate waarin klimaatverandering zich in onze omgeving manifesteert gedeeld. Het Klimaatsignaal verruimt de bandbreedte van de plausibele zeespiegelscenario's voor de Nederlandse kust tot 1.20m voor een hoog emissie-scenario in 2100, maar sluit 2m in 2100 niet uit. Op de lange termijn kan bij 2 graden mondiale temperatuurstijging ook een zeespiegelstijging optreden tot 3m in 2300. Bij een hoog emissie-scenario zal in 2300 de zeespiegel echter met 1.5 tot 7m kunnen zijn gestegen[7]. De kans op droge lentes en zomers neemt toe, en ook extreme neerslag (en bijkomende valwinden) nemen sterker toe naarmate de opwarming sterker is. De sterke opwarming van de Noordpool vergroot de kans op langdurige droogte of hitte. Het stormklimaat op de Noordzee toont geen duidelijke verandering, al kunnen afzwaaiende tropische cyclonen (zoals Ophelia in 2017) gepaard gaan met hevige wind en neerslag. In de stedelijke omgeving zullen extreme hitte en wateroverlast een sterke impact hebben. Een samenvatting van het KNMI Klimaatsignaal '21 is te vinden in Bijlage 1.

In februari en maart 2022 zullen de IPCC-rapporten over gevolgen van klimaatverandering en oplossingsrichtingen (WG2) en mitigerende maatregelen (WG3) verschijnen, gevolgd door een synthese-rapport in september 2022. Ook deze rapporten zullen waarschijnlijk veel publieke belangstelling krijgen, en zullen de adaptatie- en mitigatie-agenda's van het internationale klimaatbeleid verder aanscherpen.

Het generieke signaal dat uit deze rapportages kan worden afgeleid is dat de klimaatverandering zich sneller voltrekt dan eerder is aangenomen. Er is nog steeds een behoorlijk gat tussen de gerealiseerde en noodzakelijke emissiebeperkende maatregelen, niet alleen in Nederland, maar ook wereldwijd. Met grote regelmaat worden extreme weersomstandigheden waargenomen die de impressie geven dat het tempo van klimaatverandering sneller gaat dan waar we mee rekenen. En de rapportages geven aan dat de kans op extreme en soms ontwrichtende gebeurtenissen toeneemt met verder gaande opwarming. *Voor het Deltaprogramma worden de verkenningen van de implicaties van klimaatverandering en zeespiegelstijging urgenter en voor sommige onderwerpen zelfs acuut. Niet alleen verkenningen naar de grenzen van de huidige strategieën, maar ook de mogelijkheid dat de huidige implementatie-snelheid van de cruciale onderdelen van het Deltaprogramma[8] niet hoog genoeg is zal aandacht blijven vragen. De haalbaarheid van de*

[6] KNMI, 2021: https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/klimaatsignaal21
[7] Op een tijdschaal van 10,000 jaar kan de zeespiegelstijging 6 tot 7m bedragen bij 2 graden mondiale opwarming, 10 tot 24m voor 3 graden en 28 tot 37m voor 5 graden
[8] Zoals het dijkversterkingsprogramma, de vervangingsopgave van kunstwerken, de governance van het waterbeheer, en de invulling van de ruimtelijke claims (zie signaal 4)

adaptatieopgaven waar het Deltaprogramma voor aan de lat staat wordt voor een belangrijk deel bepaald door de mate waarin de doelen voor mitigatie worden gehaald. Daarmee heeft het Deltaprogramma onmiskenbaar recht van spreken als het Nederland en z'n inwoners en instellingen oproept om voortvarend bij te dragen aan de reductie van broeikasgasemissies.

Signaal 2: Door klimaatverandering wordt het steeds lastiger om de kans op zeer extreme omstandigheden, zoals de hoogwatersituatie 2021, te bepalen.

Meteen na de uitzonderlijke regenval en overstromingen in de Ardennen, Eiffel en Zuid-Limburg van midden juli dit jaar heeft een Task Force op verzoek van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) een Factfinding rapport[9] uitgebracht en begin september gepresenteerd[10] (zie Bijlage 2 voor een korte duiding van recente wetenschappelijke inzichten en een samenvatting van het Task Force rapport). In oktober jongstleden is ook een Beleidstafel Wateroverlast en Hoogwater[11] ingesteld.

Extreme situaties zoals deze zijn vaak een gevolg van de combinatie van gebeurtenissen die ieder afzonderlijk niet heel extreem of zeldzaam zijn, en waarvan de onderliggende oorzaken en kansen in de regel vaak goed zijn begrepen en weergegeven in modellen. Maar dat geldt niet voor de combinaties van die omstandigheden; die leiden vaak tot unieke en soms ronduit onverwachte gebeurtenissen. Daardoor is de kans op dit soort situaties zelfs voor het huidige klimaat niet eenduidig vast te stellen. En door klimaatverandering is de onderliggende statistiek zelf niet meer betrouwbaar omdat deze uitgaat van een stationair klimaat, en wordt de kansbepaling hoe langer hoe onzekerder. In de historische meetreeks in het Maasstroomgebied is er geen zomersituatie te vinden die ook maar enigszins vergelijkbaar is met de hoeveelheid neerslag die is gevallen. De klimaatverandering die sinds het pre-industriële tijdperk is opgetreden heeft de kans op dit soort gebeurtenissen vergroot, maar de mate waarin is zeer onzeker. Deze conclusie is mede gebaseerd op de analyse van historische neerslaggebeurtenissen in een groot gebied tussen de Alpen en de Noordzeekust.

De schade in het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Maas was beperkt, mede door de ruimte die die rivier heeft gekregen na de overstromingen van 1993 en 1995. Maar de schade langs de kleinere zijrivieren was aanzienlijk, met name langs de Geul (en al helemaal in Duitse en Belgische stroomgebieden). De hoogwatergebeurtenis viel buiten het normbereik voor regionale overstromingen in het getroffen gebied. Maar desondanks was de intensiteit ervan veel groter dan waar de regionale overstromingsrisicobeheersing

[9] ENW, 2021: https://www.enwinfo.nl/publish/pages/183541/fact-finding-hoogwater-2021-versie-1-2.pdf
[10] ENW, 2021: https://www.enwinfo.nl/publish/pages/183541/tfff-presentatie-symposium-8sept2021.pdf
[11] Het doel van deze Beleidstafel is om te leren van de opgetreden situatie in Limburg om beter gesteld te staan voor de gevolgen van een periode van extreme neerslag ergens in Nederland die naar verwachting steeds vaker voor gaat komen. De kennis zal worden gebundeld in een aantal deelsporen.

rekening mee had gehouden. De grote onzekerheid over de kans, en aanwijzingen dat ze toeneemt door klimaatverandering (zie ook Signaal 1), zijn verontrustend.

Een betekenisvol signaal dat hieruit kan worden gedestilleerd is dat de bepaling van kansen op zeer extreme gebeurtenissen op een bepaalde locatie door klimaatverandering nog onzekerder wordt[12]. De klimaatstatistiek is aan het verschuiven, en de opeenstapeling van extreme weersituaties valt moeilijk te vangen in stationaire statistische kansgetallen. *Voor het Deltaprogramma is het van belang om de consequenties van deze onzekerheid voor de probabilistische risico-aanpak nader te verkennen. De manier waarop klimaatverandering is verdisconteerd in de normen voor primaire keringen houdt niet consequent rekening met klimaateffecten op de combinatie van oorzaken van extremen. Zeer extreme gebeurtenissen vallen voor regionale wateroverlast buiten het normbereik, maar de gebrekkige kennis over de aard en omvang van die gebeurtenissen maakt een adequaat crisismanagement een moeilijke maar belangrijke opgave. Het is van belang om de houdbaarheid van de huidige risico- en planningsconcepten te analyseren en de mogelijkheden van alternatieve benaderingen te verkennen die zich primair richten op de reductie van impacts van boven-maatgevende omstandigheden, buiten het probabilistisch bereik[13] (zie ook de slotparagraaf van deze brief).*

Signaal 3: Klimaatverandering vergt ook in de stedelijke omgeving aanzienlijke adaptatie-inspanningen

Recent heeft de Deltacommissaris een tweeledig "Briefadvies Woningbouw en Klimaatadaptatie"[14] [15] gericht aan de DG's van de ministeries van IenW en BZK. In de eerste brief wordt aandacht gevraagd voor de noodzaak om bij de geplande uitbreiding van het aantal woningen in Nederland te streven naar klimaatbestendigheid. Die klimaatbestendigheid heeft betrekking op een aantal klimaatkenmerken die zich nadrukkelijk manifesteren in de stedelijke omgeving en veranderingen daarin (zie Bijlage 3): hitte in relatie tot gezondheid en mortaliteit, extreme neerslag in relatie tot wateroverlast en schade, en droogte in relatie tot funderingsschade.

Met de toename van het aantal **hittegolven** als gevolg van klimaatverandering neemt ook de hittestress in de stedelijke omgeving toe. Omdat steden gemiddeld warmer zijn dan het omringende landelijk gebied worden hittegolven in de stedelijke omgeving duidelijker gevoeld: in de recente warme jaren zijn significant meer airconditioning-installaties

[12] Net als bij de low likelihood zeespiegelscenario's uit Signaal 1 hebben we hier te maken met ingrijpende gebeurtenissen waarvan de kans niet of nauwelijks te bepalen is. Voor de zeespiegelscenario's is de toekomstige ontwikkeling de grote onbekende, terwijl voor het optreden van extreme regenval op een gegeven locatie die onzekerheid ook in het huidige klimaat groot is.
[13] De Bruijn et al (2017) geven bijvoorbeeld een overzicht van principes die bijdragen aan de maatschappelijke weerbaarheid ("resilience") tegen overstromingen; https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901116305202
[14] Deltaprogramma, 2021: https://www.deltaprogramma.nl/documenten/publicaties/2021/09/01/adviesbrief-woningbouw-en-klimaatadaptatie
[15] Deltaprogramma, 2021: https://www.deltaprogramma.nl/nieuws/nieuws/2021/12/06/advies-deltacommissaris-houd-bij-woningbouw-rekening-met-het-klimaat-van-de-toekomst

verkocht[16], en het CBS registreerde in 2020 400 extra sterfgevallen die aan de hitte werden toegeschreven[17]. Dit betreft met name 80-plussers en bewoners van verpleeghuizen. Ruim 30% van de hitte-gerelateerde sterfgevallen sinds 1991 kunnen worden toegeschreven aan klimaatverandering[18]. Adviesbureau HKV heeft in 2019[19] een analyse gepubliceerd van de relatie tussen hitte en oversterfte, en concludeert dat sinds 1950 het aantal sterfgevallen per hittegolf afneemt door verbeterde leefomstandigheden, maar dat het aantal hittegolven wel toeneemt. Sinds 2021 is een nieuwe bouwkundige eis van kracht die voorschrijft dat woningen voldoende kunnen afkoelen bij warme omstandigheden, wat door de toegenomen isolatie van huizen aandacht behoeft. De onroerend goed sector bestaat echter uit een complexe mix aan publieke en private partijen en eigendommen, en adaptatiebeleid vergt een zorgvuldig samengesteld pakket aan regelgeving en maatregelen.

Wateroverlast in het stedelijk gebied heeft verschillende oorzaken[20], en leidt in de regel niet tot levensbedreigende situaties maar wel tot (soms forse) economische of maatschappelijke schade. In de Publieksmonitor Waterpeil 2020[21] geeft 62% van de respondenten aan recent ervaring te hebben gehad met wateroverlast. De historische neerslagstatistiek[22] en de rapportages van IPCC en KNMI geven duidelijke aanwijzingen voor een toenemende kans op extreme neerslag en wateroverlast, vooral in de zomer (zie ook Signaal 1 en 2). De kans op extreme stortbuien is in steden niet groter of kleiner dan op het platteland, maar de hoge bevolkingsdichtheid met de grote hoeveelheid kelders, infrastructuur in de bodem, en aanwezigheid van oude rioleringssystemen geeft potentieel grote schade. De mogelijke impact varieert sterk tussen steden en wijken maar neemt door klimaatverandering wel toe[23]. De aanleg van gescheiden rioleringssystemen en onderhoud aan bestaande systemen zorgen voor een gestage afname van het aantal overstort-situaties. Ook toont onderzoek aan dat stedelijke verdichting niet noodzakelijkerwijs gepaard hoeft te gaan met een vergroting van de wateroverlast. De kosten en (maatschappelijke) baten van een klimaatbestendige stedelijke verdichting zijn wel verschillend voor de publieke en de private ruimte[23].

Ook leiden verzakkingen op slappe grond door **watertekort** tot toenemende schade in stedelijke omgevingen. Naast schade aan rioolaansluitingen en andere infrastructuur en schade aan stadsgroen levert (tijdelijke) grondwaterstandsdaling grote schade aan houten funderingspalen en zettingsschade bij ongelijke bodemdaling. In Nederland zijn 750.000 tot 1.000.000 huizen gevoelig voor deze schade. Gedurende de recente droge jaren is het aantal schademeldingen explosief gestegen, ook in gebieden die voorheen nog geen schade

[16] Installatie.nl, 2020: https://www.installatie.nl/nieuws/aircobranche-wacht-recordjaar/
[17] CBS, 2020: https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/35/tijdens-hittegolf-vooral-meer-sterfte-in-langdurige-zorg
[18] RIVM, 2021: https://www.rivm.nl/nieuws/klimaatverandering-leidt-nu-al-tot-meer-sterfte-door-hitte
[19] HKV, 2019: https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/173066/pr4012_20_hitte_events_en_oversterfte_of_overmortaliteit_1.pdf
[20] Wateroverlast kan worden veroorzaakt door kort- of langdurige neerslag, door overloop van oppervlaktewateren of uitstroom van rioleringen, en door een hoge grondwaterstand
[21] Hogerheijde et al, 2020, Ons water / Market Response, Utrecht: https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/163262/publieksmonitor_waterpeil_2020.pdf
[22] STOWA, 2019: https://www.stowa.nl/publicaties/neerslagstatistiek-en-reeksen-voor-het-waterbeheer-2019
[23] Arcadis, 2019: https://www.zuid-holland.nl/publish/pages/23239/heteffectvandeverstedelijkingsopgaveopwateroverlast.pdf

hadden gerapporteerd. De cumulatieve schade aan fundering kan tot 2050 bij ongewijzigde omstandigheden en beleid oplopen tot €39 mld[24], en daar kan door verdroging nog 15 mld bij komen als gevolg van klimaatverandering. Een groot deel van het beperken van funderingsschade zal moeten worden bereikt via maatwerk, met name door lokale beheersing van de grondwaterstand[25].

Het signaal van een verwachte toename van het aantal stedelijke hittegolven, wateroverlast en droogte is dat ook in stedelijk gebied veel adaptatie-opgaven liggen. De combinatie van de verwachte klimaattrends en de verdergaande verstedelijking onderstreept het belang van klimaatbestendige ontwikkeling van het stedelijk gebied, zoals aangegeven in het eerder genoemde Briefadvies van de Deltacommissaris[14]. De effectiviteit van maatregelen voor bestaande stedelijke omgeving is anders dan die voor nog te ontwikkelen gebied. Gebiedsgerichte aanpak is in het algemeen kosten-effectiever in de publieke ruimte en bij een gecoördineerde aanpak van oplossingen voor hitte, wateroverlast en droogte. Er bestaan veel maatschappelijke initiatieven[26] om bewoners bewust te maken van of te betrekken bij klimaatadaptatie[27]. *Voorstellen die in het Deltaprogramma worden ontwikkeld zullen een blijvend beroep blijven doen op het aanpassingsvermogen van stedelijke gemeenschappen. Keuzes die op korte termijn worden gemaakt hebben implicaties voor de oplossingsruimte die op de lange termijn nog beschikbaar is, maar in de praktijk wegen die lange-termijn implicaties niet altijd voldoende mee. Het is in het belang van de uitvoerbaarheid van het Deltaprogramma dat er richtlijnen komen voor de reservering van ruimte op de langere termijn voor dijken of waterberging, of als dwingende eisen worden gesteld aan bebouwing en de directe omgeving daaromheen ten aanzien van waterbergend vermogen. Hiervoor moet de nodige expertise en capaciteit worden ontwikkeld. Ook wordt aanbevolen dat het Deltaprogramma inzet op een monitoring van het aanpassingsvermogen, de aanpassingssnelheid, en mechanismes die de aanpassingscapaciteit beïnvloeden.*

Signaal 4: Ruimtelijke investeringen vergen een leidende rol van de adaptatieopgave op lange termijn

De aandacht voor ruimtelijke ordening op nationaal niveau is in het afgelopen jaar duidelijk toegenomen. Mede naar aanleiding van een aantal studies naar de implicaties van de recente droogte, in combinatie met de publicatie van de IPCC- en KNMI-rapporten en discussies over stikstofbelasting, woningbouw, energietransitie en mobiliteit hebben de roep om “regie op de ruimtelijke ordening” versterkt[28]. De achterliggende gedachte die de Signaalgroep hierbij oppikt, is dat er zonder een op nationaal niveau geleide ontwikkeling van ruimtelijke bestemmingen grote risico’s ontstaan door ernstige beperkingen aan de

[24] Deltares, 2020: https://www.verzekeraars.nl/media/7875/20200930-rapport-impact-droogte-op-funderingen.pdf
[25] Manifest-coalitie: https://aedescms.getbynder.com/m/5ead02a87f25536b/original/Manifest-funderingen.pdf (website bezocht 29 nov 2021)
[26] https://www.citydealklimaatadaptatie.nl/wp-content/uploads/2019/11/Maatschappelijk-Initiatieven.pdf (website bezocht 29 nov 2021)
[27] https://klimaatadaptatienederland.nl/leeromgeving/training-participatie-co-creatie (website bezocht 29 nov 2021)
[28] UVW, 2021: https://www.uvw.nl/waterschappen-reageren-op-klimaatsignaal-21

beschikbaarheid van zoet water, overstromingsrisico's, natuurkwaliteit en leefruimte. Zelfs als op lokale en regionale schaal veel klimaatadaptieve maatregelen worden getroffen kan de combinatie van een toenemende druk op de beschikbare ruimte en de eerder besproken klimaattrends leiden tot een vrijwel onmogelijke opgave om het land duurzaam en zonder afwenteling van negatieve effecten bewoonbaar te houden. En de opgave ligt niet uitsluitend in een verre toekomst, voorbij, zeg, 2050. Ook nu al worden ruimtelijke beslissingen genomen over bijvoorbeeld de allocatie van woningen en infrastructuur, of materiele investeringen ten behoeve van de sanering van de stikstofbelasting, die mogelijk leiden tot lock-ins, ineffectieve adaptatiemaatregelen of sterk oplopende kosten op langere termijn.

In het kader van het programma Nederland Later II, geleid door PBL, heeft Deltares een verkenning uitgevoerd van de implicaties van de klimaatverandering voor droogte en verzilting in het landelijk gebied, effecten van hitte, wateroverlast en droogte in het stedelijk gebied, transport over het hoofdvaarwegennetwerk, en waterveiligheid[29]. De analyse van deze (en andere) recente studies laat een beeld zien van de toename van droogteschade in de landbouw (met risico's op afwenteling op omliggende natuur), schade aan funderingen en infrastructuur (Signaal 3), toenemende concurrentie om water voor peilbeheer en tegengaan van bodemdaling, stremmingen in transport over water, en toenemende kansen op ernstige wateroverlast of overstromingen. Ook worden er veel oplossingsrichtingen voorgesteld: vernatting via aangepast peilbeheer, vergroten van buffercapaciteit en flexibele aanvoer, vergroten van efficiëntie van watergebruik, toetsing van voorgenomen investeringen in nieuwbouw en herstructurering op klimaatrobuustheid, en investeringen in wateropslag en afvoercapaciteit. Voor veel van deze maatregelen is een schaalsprong nodig om te kunnen blijven anticiperen op het tempo en aard van de ontwikkelingen. De implementatie van enkele maatregelen op zichzelf is doorgaans niet afdoende om de risico's te verminderen. Een integrale, "systemische" kijk op ruimte en water is nodig. De soms tegengestelde en niet-verenigbare belangen vergen een bestuurlijke benadering die zich meer richt op het managen van de noodzakelijke maatschappelijke transities dan op risico-beperkende maatregelen als zodanig.

Een kernachtige presentatie van de mogelijke knelpunten die op (korte of langere) termijn gaan spelen is weergegeven in het essay "Op Waterbasis"[30] (zie bijlage 4 voor een samenvatting). Hierin is een "nieuwe fysiografische kaart" opgenomen die aangeeft welke eigenschappen van bodem en water beperkend zijn of worden voor landgebruiksfuncties (wonen/werken, grondgebonden landbouw, natuur), namelijk:

- nu al te slap (gevolgen van bodemdaling),
- steeds vaker te nat (wateroverlast door neerslag),
- vaker te droog (watertekort en slechtere waterkwaliteit),
- op afzienbare termijn te zout (zoutindringing en zoute kwel), en

[29] Deltares, 2021: https://www.deltares.nl/app/uploads/2021/04/Nederland-later-II-thema-klimaatadaptatie.pdf
[30] Deltares, BoschSlabbers and Sweco, 2021: https://www.deltares.nl/app/uploads/2021/07/Op-Waterbasis.pdf

- uiteindelijk te gevaarlijk (kans op ernstiger overstromingen).

Sommige van die ontwikkelingen leiden nu al tot problemen, andere zullen dat op zeer afzienbare termijn doen (rond 2050), en nog weer andere zullen pas later – maar dan ook onontkoombaar – ingrijpende aanpassing vragen. De analyse maakt de inflexibiliteit als gevolg van het huidige ruimtegebruik zichtbaar, en de mogelijke lock-ins waarin we zonder bijsturing terecht dreigen te komen.

De verschillende studies over ruimtelijke ontwikkelingen – in de context van een veranderend klimaat en socio-economische ontwikkeling – geven het signaal van toenemende ruimtedruk en mogelijk onverenigbare of onhaalbare eisen aan water en ondergrond. Het tweede "Briefadvies Woningbouw en Klimaatadaptatie"[15] vestigt de aandacht onder andere op de toenemende druk van woningbouw in gebieden in het Westen van Nederland waar zich de grootste klimaatrisico's bevinden. De transitie naar een ruimtelijke ordening die zich primair laat leiden door water en ondergrond ("functie volgt peil") gaat – net als de inpolderingen van Flevoland, de ruilverkavelingen/landinrichting of de Deltawerken – veel tijd kosten. *Het Deltaprogramma kan niet exclusief verantwoordelijk worden gesteld voor de implementatie van een maatschappelijke transitie die het niveau van afzonderlijke adaptatie-maatregelen overstijgt. Wel wordt voorgesteld dat het Deltaprogramma het initiatief neemt om in beeld te brengen hoe haar kennis en kunde ingezet zou kunnen worden voor het inrichten van de benodigde maatschappelijke en regio-overstijgende transitieprocessen.*

Signaal 5: De coronacrisis toont dat het Deltaprogramma moet blijven anticiperen op extreme gebeurtenissen met grote impact

De COVID19 pandemie houdt de wereld nu al ruim anderhalf jaar in haar greep. Er zijn lessen te trekken over de mogelijke maar onzekere gevolgen van de coronacrisis voor het Deltaprogramma, maar ook over de verschillen en overeenkomsten tussen de coronacrisis en de 'klimaatcrisis'.

Vorig jaar berichtten we over een aantal kernonzekerheden die het verloop van de coronacrisis en de implicaties voor het Deltaprogramma beïnvloeden. Hoewel het einde van de crisis destijds nog lang niet in zicht was, werd gevreesd dat de maatschappelijke impact op lange termijn mogelijk groot zou zijn. Recent onderzoek van SCP[31] heeft aangetoond dat de maatschappelijke houding ten aanzien van politiek en samenleving waarschijnlijk niet blijvend beïnvloed is. Wel rapporteert het CPB[32] nog grote economische onzekerheden, en is er veel twijfel over de verschuivingen in de algemene percepties ten aanzien van milieu, klimaat en de diverse maatschappelijke transities.

[31] SCP, 2020: https://www.scp.nl/onderwerpen/corona/documenten/publicaties/2020/07/17/verwachte-gevolgen-van-corona-voor-de-opvattingen-en-houdingen-van-nederlanders
[32] CPB, 2021: https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/Centraal-Economisch-Plan-CEP-2021.pdf

Een actualisatie van deze kernonzekerheden is uitgevoerd door een nieuwe consultatie bij betrokkenen bij het Deltaprogramma. Een uitgebreide rapportage hiervan is opgenomen in Bijlage 5. We onderscheiden 4 (deels nieuwe) kernvragen en bespreken ze hier in twee clusters:

- **Financieel:** (1) *Economische herstel versus diepe recessie*; (2) *Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen*: Hoe erg worden de Nederlandse en de mondiale economie geraakt door Corona op de langere termijn, al dan niet als gevolg van nieuwe varianten of achterblijvend herstel in bepaalde economieën? Is de coronacrisis aanleiding om de overheidsfinanciën of de structuur van de economie ingrijpend te wijzigen? Worden transities versneld, of zal er juist een tijdperk met bezuinigingen komen? In Nederland is de economie vooralsnog stevig geschraagd door overheidsfinanciering, en lijkt er geen terugval te zijn die de opgave voor het Deltaprogramma structureel zou beïnvloeden. Ook wordt er door onder andere investeringen in het Groeifonds ruimte geboden aan investeringen in de duurzame bewoonbaarheid van onze delta. Er is echter blijvende onzekerheid over de structurele investeringsruimte op de lange termijn. Periodieke terugval van deze investeringen kan de planvorming en uitvoering van het Deltaprogramma vertragen, en zal ingezette trajecten vermoedelijk prioriteren boven trajecten die nog in een voorbereidende planvormingsfase zitten.
- **Waarden en percepties:** (3) *Economische groei versus brede welvaart en welzijn*; (4) *Veel versus weinig zorgen om klimaatverandering*: Hoe sterk beklijven de maatschappelijke pleidooien over het hervormen van het primaire streven naar economische groei? Geeft de overheid de prioriteit aan het oplossen van lokale klimaat(adaptatie)problemen boven mondiale klimaat(mitigatie)maatregelen? In zekere zin is de grote aandacht voor het recente IPCC-rapport (Signaal 1) en de concretisering van de discussie over de noodzaak water en ondergrond de ruimtelijke ontwikkelingen meer te laten leiden (Signaal 4) tekenend dat er een groeiend besef is dat we onze omgang met onze natuurlijke omgeving anders moeten vormgeven. De aandacht voor landbouw, natuur en natuur-inclusieve oplossingen is groot en wordt niet alleen gedragen door klimaatgerelateerde incidenten zoals droogtekwetsbaarheid, maar vooral ook door verdringing en afwenteling van (negatieve) neveneffecten. Er is ook sprake van toenemende maatschappelijke tegenstellingen rond veel onderwerpen die het bereiken van maatschappelijke acceptatie van oplossingen voor complexe delta-vraagstukken verder compliceert.

COVID19 is een (hopelijk) tijdelijke maar hevige verstoring van het maatschappelijk verkeer met onbekende gevolgen op de lange termijn. Op deze lange tijdshorizon zullen ook in domeinen met een directe relevantie voor het Deltaprogramma zulke verstoringen op

kunnen treden[33], met een mogelijke invloed op de keuzemogelijkheden die het land voor toekomstige generaties duurzaam bewoonbaar moeten houden.

Er zijn tal van parallellen te trekken tussen de coronacrisis en de opgave die klimaatverandering met zich meebrengt[34]. Zo zijn beide crises disruptief via onderling verbonden wereldwijde netwerken waardoor gebeurtenissen op de ene plek grote gevolgen kunnen hebben op een andere plek. De moeilijkheid om waarschuwingen goed te interpreteren leidt tot gemiste signalen en een reactieve benadering. Ook laten beide crises zien dat ze gepaard gaan met onvoorziene gebeurtenissen, en dat ze zich op een internationaal podium afspelen. In de aanpak worden in beide crises ideologische tegenstellingen blootgelegd, die leiden tot een polarisatie tussen voor- en tegenstanders van ingrijpende maatregelen. Geregeld ondervinden de meest kwetsbare groepen disproportionele gevolgen van de crisis en/of de respons erop.

Het signaal dat uit deze onzekerheden en parallellen te trekken valt is dat "unknown unknowns" niet alleen theoretische concepten zijn maar concreet beroep doen op het vermogen om flexibel om te gaan met verrassingen. Ook bij klimaatadaptatie zal een goed systeem van monitoring, draaiboeken en maatschappelijke netwerken niet kunnen voorkomen dat situaties zich sneller en in een onverwachte richting zullen ontwikkelen, en zal flexibiliteit een belangrijk onderdeel van de strategie moeten blijven. De respons op klimaatverandering (de adaptatie-kant ervan) heeft veel maatschappelijke gevolgen die raken aan grondslagen als "solidariteit" (tussen groepen, tussen generaties) en "verantwoordelijkheid" (individueel, collectief). Een crisisaanpak vraagt om leiderschap en een verbindend verhaal waar mensen zich aan kunnen committeren, met expliciete aandacht voor positieve kanten van stevig ingrijpen. *Voor het Deltaprogramma betekent dit dat het alert moet blijven op grootschalige onverwachte gebeurtenissen. De blijvende onzekerheid over langetermijneffecten van zulke gebeurtenissen op overheidsinvesteringen vraagt om een actualisatie van het bekende Stern rapport[35] over de rol van markt en overheid. Ook kunnen gedachtenexperimenten met complexe veel-dimensionale oorzaak-gevolg ketens inzicht verschaffen in de maatschappelijke respons op ontregelende gebeurtenissen op korte en lange termijn.*

Tot besluit

De hier besproken signalen ondersteunen de adaptieve sturingsaanpak van het Deltaprogramma. Enerzijds door een vinger te leggen op het tempo waarin klimaatverandering, of de extremen waartegen we onszelf willen beschermen, zich aandient (Signaal 1 en 2). Anderzijds door de niet-klimaatontwikkelingen te duiden die een implicatie kunnen hebben voor de opgave van het Deltaprogramma (Signaal 3, Signaal 5) of die richting zouden kunnen geven aan de koers van het programma (Signaal 4, Signaal 5).

[33] Denk hierbij aan ruimtelijke inrichting, landbouw- en energietransitie, vervanging en vernieuwing van infrastructuur e.v.a.
[34] Van den Hurk et al, 2020: https://climatestorylines.eu/wp-content/uploads/2020/12/Policy-Brief-Lessons-from-COVID.pdf
[35] https://nl.wikipedia.org/wiki/Stern_Review (website bezocht 29 nov 2021)

De huidige adaptieve aanpak van het Deltaprogramma is gebaseerd op het identificeren van momenten waarop bestaande maatregelen niet meer of onvoldoende werken en een andere aanpak noodzakelijk is. In de praktijk resulteert dat vaak in de inzet van vooral incrementele veranderingen in het huidige (water)systeem, en zijn de adaptieve strategieën met name gericht op het behoud van het huidige watersysteem, het faciliteren van het huidig en toekomstig landgebruik en het op orde houden van prestaties in een veranderend klimaat. Belangrijke (impliciete) aannames bij deze adaptieve en incrementele strategie zijn dat:

- Het klimaat tot 2050 geleidelijk en langzaam zal veranderen en dat er dus voldoende voorbereidingstijd is;
- De kennis over het water- en ruimtesysteem goed genoeg is om vooruit te kunnen lopen op veranderende klimatologische veranderingen;
- We een goed beeld hebben van (kansverdelingen van) oorzaken en gevolgen van extreme gebeurtenissen; en
- Een tijdhorizon tot 2100 een goede basis is voor beleid in de komende 30 jaar.

De hier besproken signalen schuren met deze aannames. De zeespiegel kan sneller stijgen dan eerder voorzien, de statistiek van de huidige extreme weersituaties is onzeker, klimaatverandering stopt niet zodra de Parijsdoelstellingen gehaald zijn. Er zijn toenemende zorgen dat het tempo van klimaatverandering niet wordt bijgehouden met de huidige adaptatie-inspanningen. Bovendien ziet het er naar uit dat er de komende jaren veel ruimtelijke investeringen met een lange levensduur gedaan worden die beperkingen opleggen aan de lange termijn adaptatiemogelijkheden. Investeringen van de komende jaren zullen het gezicht van Nederland bepalen tot ver na 2100.

Deze constateringen dagen uit én bieden inspiratie om een aantal basisconcepten opnieuw te overdenken. Ten eerste is het raadzaam om *aanvullende risico-benaderingen* te gebruiken die niet (te) zwaar leunen op prognoses en kansverdelingen. Het Deltaprogramma maakt veelvuldig gebruik van methoden die zijn gebaseerd op aannames en de logische gevolgen daarvan. *Assumption-based planning*[36] maakt daarentegen analyses van ontwikkelingen en oplossingsrichtingen onder de aanname van een bepaalde externe situatie (bijvoorbeeld een bepaald niveau of snelheid van zeespiegelstijging), zonder afhankelijk te zijn wanneer of met welke waarschijnlijkheid die omstandigheid zich voordoet[37]. Afhankelijkheid van *tijd* concentreert zich op de vraag of de (maatschappelijke) aanpassingssnelheid de veranderingen kan bijhouden, en op de mate waarin huidige ingrepen de oplossingsrichtingen voor toekomstige generaties beïnvloeden. De maatschappelijke acceptatie van de gevolgen van extreme omstandigheden wordt niet uitsluitend verbonden met een kwantitatieve schatting van *waarschijnlijkheid.* Voor extremen die buiten de

[36] Dewar, J.A., Builder, C.H., Hix, W.M. & Levin, M.H. (1993). Assumption-Based Planning: A Planning Tool for Very Uncertain Times; Report MR-114-A; RAND: Santa Monica; Dewar, J.A. (2002). Assumption-Based Planning: A Tool for Reducing Avoidable Surprises. Cambridge University Press: Cambridge, UK.

[37] Een alternatieve aanpak is een risicobenadering die niet de efficiëntie maar de kwetsbaarheid van systemen vooropstelt (e.g. Taleb, N.N. (2021). Antifragile. Things that gain from Disorder. Random House, New York).

normen vallen wordt de nadruk gelegd op weerbaarheid en wendbaarheid, bijvoorbeeld door beperking of herstel van gevolgen.

Ten tweede groeit de urgentie en noodzaak voor het overdenken van *transformatieve strategieën*, ofwel transities. Dit zijn strategieën die zich niet richten op incrementele veranderingen, maar op grote systeemwijzigingen waarbij het watersysteem, de gebruiksfuncties en de ruimtelijke inrichting van een gebied sterk veranderen.

Deze denkwijzen verdienen het opgenomen worden in het als intergenerationeel programma opgezette Deltaprogramma. Niet in plaats van, maar in aanvulling op Adaptief Deltamanagement.

Met vriendelijke groeten, namens de Signaalgroep Deltaprogramma

Bart van den Hurk

Voorzitter Signaalgroep Deltaprogramma

Bijlage 1: Samenvatting Klimaatsignaal KNMI'21

Bijlage 2: Samenvatting van conclusies van Taskforce Factfinding hoogwater

Bijlage 3: Klimaat in de stad

3a: hitte

3b: wateroverlast

3c: droogte en bodemdaling

Bijlage 4: Samenvatting Op Waterbasis

Bijlage 5: Nieuwe inventarisatie corona perspectief en onzekerheden

Bijlage 6: Update van het Dashboard Signaalgroep – relatie met "Monitoring Voortgang" en Nationale Adaptatie Strategie

Bijlage 1: Klimaatsignaal'21: hoe staat het ervoor met het klimaat in Nederland?

Het KNMI Klimaatsignaal'21 rapporteert hoe het klimaat in Nederland sneller verandert dan eerder gedacht. Het is gebaseerd op het laatste IPCC rapport - dat in augustus 2021 is verschenen - en eigen onderzoek van het KNMI. Een stijgende zeespiegel, een toename van droge lentes en zomers en meer extreme zomerse buien vormen de klimaatrisico's voor Nederland. Met dit rapport wordt de urgentie van de zich snel voltrekkende klimaatverandering duidelijk.

Zeespiegelstijging

De toekomstscenario's laten een grotere zeespiegelstijging zien dan voorheen. Als we de uitstoot van broeikasgassen blijft toenemen volgens het hoogste emissiescenario kan de zeespiegel voor de Nederlandse kust rond 2100 met 1,2 meter stijgen ten opzichte van begin deze eeuw. Als het smelten van de Antarctische IJskap op de Zuidpool versnelt, komt zelfs de 2 meter zeespiegelstijging in 2100 in zicht. In 2014 berekende het KNMI dat in 2100 de grens 1 meter zou zijn. De berekende zeespiegelstijging is nu dus naar boven bijgesteld.

Op de lange termijn wordt het verschil in zeespiegelstijging tussen niets doen aan de uitstoot van broeikasgassen en het voldoen aan het Klimaatakkoord van Parijs zeer groot. In 2300 kan dit verschil al oplopen tot vele meters.

Extremere zomerbuien

Daarnaast blijkt uit het nieuwe onderzoek dat de zwaarste zomerbuien extremer worden, waarbij ook de kans op valwinden toeneemt. Naast de extreme buien kent de Nederlandse zomer ook een ander gezicht: dat van droogte. De kans op droge lentes en zomers is groter geworden. Ons klimaat schuift steeds meer richting het klimaat van Zuid-Europa op.

Langdurige droogte of hitte

De sterkere opwarming van het noordpoolgebied speelt mogelijk een rol in de grotere kans op langdurige droogte of hitte. We kunnen namelijk langer met hetzelfde weertype te maken krijgen doordat de straalstroom (baan met hoge windsnelheden op circa 10 kilometer hoogte) mogelijk zwakker wordt door een afname van het temperatuurverschil tussen pool en tropen. Hoe trager de straalstroom meandert, hoe groter de kans dat hetzelfde weerbeeld langer blijft bestaan.

Rivieren

's Zomers neemt de kans op laagwater in de rivieren toe, terwijl in de winter juist de kans op hoogwater toeneemt.

Orkanen en stormen

Orkanen die bij Bonaire, St Eustatius en Saba, de zogeheten BES-eilanden, voorkomen, nemen in kracht toe met gemiddeld meer neerslag. Orkanen hebben niet alleen invloed op Caribisch Nederland, maar kunnen dat ook hebben op Europa. Dit is al een keer gebeurd met orkaan Ophelia in 2017. Restanten van tropische orkanen kunnen ook de Noordzee bereiken en gaan gepaard met veel wind en neerslag.

Het aantal stormen op de Noordzee neemt niet toe. Het nieuwe onderzoek laat geen toename zien van de windsterkte op de Noordzee en de daarmee gepaard gaande stormvloeden.

Stedelijk klimaat

Steden zijn meestal warmer dan de landelijke omgeving. Door de opwarming van de aarde wordt het in steden nog warmer. Daarnaast vormen extreme neerslag en droogte een steeds grotere uitdaging voor de stad.

IPCC en KNMI-klimaatscenario's

Het KNMI brengt om de circa zeven jaar nieuwe klimaatscenarios uit. De volgende publicatie wordt medio 2023 verwacht. Met het Klimaatsignaal'21 geeft het KNMI een tussentijdse stand van zaken.

Het Klimaatsignaal'21 is gebaseerd op het zesde rapport van het IPCC, het klimaatpanel van de Verenigde Naties, dat in augustus is verschenen. In het rapport is deze kennis aangevuld met waarnemingen en onderzoek van het KNMI.

Het IPCC heeft deze zomer vastgesteld dat de opwarming van de aarde door de mens is veroorzaakt. Ook concludeerde het klimaatpanel dat met de huidige uitstoot van broeikasgassen de atmosfeer over 10 jaar al zoveel broeikassen bevat dat de 1,5 °C grens waarschijnlijk permanent overschreden wordt.

Bijlage 2: Overstromingen in West/Centraal Europa en het Hoogwater Limburg

Inleiding

De overstromingen in de Eiffel en Ardennen van Juli 2021 staan niet op zichzelf. In de afgelopen decennia hebben overstromingen met enige regelmaat plaatsgevonden in de stroomgebieden van de Maas, Rijn, Oder, Elbe, en andere rivieren in West en Centraal Europa. Ook in historisch perspectief zitten we in een periode die rijk is aan overstromingen in het gebied[38]. De Signaalgroep heeft een aantal jaar geleden een overzicht gemaakt van overstromingen in 10 rivieren in de regio. In het kader van de doorontwikkeling van het Dashboard Signaalportaal wordt momenteel gewerkt aan een actualisatie en synthese van deze gegevens, maar deze analyse is nog niet afgerond. Wel heeft de Task Force Fact Finding Hoogwater Maas een rapport[9] opgesteld over de situatie van Juli 2021, die aanleiding is voor een aantal signalen in de Adviesbrief Signaalgroep 2021. De samenvatting van het Task Force rapport is hieronder opgenomen.

Aanleiding

In juli 2021 zijn grote delen van Limburg getroffen door hevige regenval en overstromingen. Ook delen van België en Duitsland overstroomden met zeer veel schade en verlies aan mensenlevens tot gevolg. Dit betrof een extreme en ongeëvenaarde gebeurtenis met enorme impact. Daarom is naar aanleiding van de overstromingen deze verkenning uitgevoerd om een eerste stap te maken om beschikbare informatie over deze gebeurtenis te verzamelen en analyseren. Het onderzoek is uitgevoerd door een breed consortium (TU Delft, Deltares, HKV Lijn in Water, VU Amsterdam, Universiteit Utrecht, KNMI, WUR, Erasmus MC en Universiteit Twente) in opdracht van het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW). Waterschap Limburg en Rijkswaterstaat hebben hun medewerking verleend middels onder andere het aanleveren van informatie, begeleiden van veldbezoeken en interviews. Een overstroming heeft effect op de hele maatschappij. Daarom zijn niet alleen hydrologische en civieltechnische onderwerpen beschouwd, maar ook de maatschappelijke gevolgen van overstromingen, de crisisrespons en de gezondheidseffecten.

Meteorologie en hydrologie

Op dinsdag en woensdag 13 en 14 juli 2021 was er sprake van uitzonderlijk zware neerslag in de Belgische, Duitse en Nederlandse delen van de stroomgebieden van de Maas en Rijn, die op veel plaatsen leidde tot overstromingen van de (zij)rivieren. De opgetreden 1- en 2-daagse neerslaghoeveelheden (160 – 180 mm in 2 dagen) en afvoeren van de rivieren zijn zeer zeldzaam, en zeker in het zomerseizoen. Voor zowel neerslag als piekafvoeren is de kans veel kleiner dan direct uit de meetreeksen kan worden afgeleid, en wordt geschat op kleiner dan 1:100 tot 1:1000 per jaar. Enige dagen van tevoren voorafgaand werden al grote hoeveelheden neerslag voorspeld; afvoerverwachtingen werden tot kort voor de gebeurtenis naar boven bijgesteld. Zonder de metingen van juli 2021 kon de neerslaggenerator van het GRADE instrumentarium de 2-daagse neerslagsom zoals die is opgetreden niet genereren. GRADE wordt gebruikt voor de bepaling van de afvoerstatistiek en daarmee de ontwerpafvoeren op de grote rivieren in het huidige en toekomstige klimaat.

Een recent verschenen KNMI rapport geeft aan dat de kans op een gebeurtenis als deze is toegenomen als gevolg van klimaatverandering, maar de kwantitatieve schattingen van de klimaatbijdrage aan de kans op zo'n gebeurtenis loopt uiteen van +20% tot een factor 9 ten opzichte van het klimaat zonder menselijke invloed.

Rivierkunde

De piekafvoer op de Maas bij Eijsden en een aantal zijrivieren is de hoogste afvoer ooit gemeten. Waterstanden op de Maas zijn benedenstrooms van Roermond lager dan tijdens eerdere hoogwaters en ook lager dan op basis van eerdere modelberekeningen was verwacht. Dit komt onder meer door de uitvoering van Maaswerken, maar ook door sterke topvervlakking die samen hing met de spitse golfvorm. De kansen van

[38] Blöschl, G., Kiss, A., Viglione, A. *et al.* Current European flood-rich period exceptional compared with past 500 years. *Nature* **583,** 560–566 (2020). https://doi.org/10.1038/s41586-020-2478-3

optreden van de gemeten waterstanden bedraagt ongeveer 1:200 per jaar op de Maas bij Borgharen en neemt, door topvervlakking, af tot een kans van optreden van 1:15 per jaar bij Gennep. Ook in de zijrivieren varieert de overschrijdingskans van de gemeten waterstanden sterk. Op veel plaatsen langs de Geul, de Geleenbeek en de Roer wordt de kans van voorkomen geschat op 1:100 tot 1:1000 per jaar.

Het hoogwater heeft ook geresulteerd in morfologische veranderingen. Zo heeft het opbreken van de pleisterlaag op de Grensmaas geresulteerd in meerdere diepe erosiekuilen (3 meter diepte of meer). Ook heeft oevererosie plaatsgevonden en zijn grote hoeveelheden zand op de oevers afgezet. Het hoogwater levert ook een grote bijdrage aan het transport van door het water meegevoerde materialen waar onder plastic. Van alle plastic dat in een gemiddeld jaar door de Maas wordt getransporteerd, is 95% nu binnen 2 dagen verplaatst.

Waterkeringen

De primaire waterkeringen hebben de hoge belasting goed doorstaan. Op verschillende plekken in het systeem zijn incidenten opgetreden. Deze zijn beschreven in overzicht en in detail in dit rapport. Dit betreft onder meer zand-meevoerende wellen (uitspoeling van het zand onder de dijk), overloop bij Aasterberg en schade aan de stuw bij Bosscheveld nabij Maastricht. De in de media gerapporteerde dijkdoorbraak bij Meersen en Bunde bleek in werkelijkheid een waterstroom uit de kleine Geul via een op dat moment niet gekarteerde duiker. Hier wordt nog nader onderzoek naar uitgevoerd. Twee lokale (niet-primaire of regionale) keringen doorgebroken: de nooddijk bij Horn en een kering nabij Roermond.

Schade

Er is veel overlast en schade ontstaan in het overstroomde gebied in Nederland. Naar schatting bevinden zich meer dan 2.500 woningen, 5.000 inwoners en zo'n 600 bedrijven in het direct overstroomde gebied. Met de standaardmethode voor schadebepaling (SSM2017), ervaringen, en op basis van internationale bronnen, wordt de totale schade op dit moment geschat in de orde van € 350 – 600 miljoen. Inboedel en opstalschade aan woningen en bedrijven, bedrijfsuitval, schade aan infrastructuur en landbouw zijn de grootste schadeposten. De variatie in schade van verschillende woningen en bedrijven is zeer groot. De geschatte schade voor het totaal overstroomde gebied is duidelijk groter dan bij de overstromingen van 1993 en 1995 (omgerekend naar prijspeil 2021: ongeveer € 200 miljoen resp. € 125 miljoen, excl. schade door bedrijfsuitval); met dien verstande dat bij de recente overstroming de meeste schade niet langs de Maas, maar langs de zijrivieren van de Maas (m.n. Geul) heeft plaatsgevonden. Om de hoge variatie in (bedrijfs)-schade nader te onderzoeken wordt voorgesteld bovenstaande schattingen uiteindelijk te verbeteren met de schade-gegevens van verzekeraars en de WTS (Wet Tegemoetkoming Schade bij Rampen). Verder wordt aanbevolen om dit jaar nog een gestructureerde vragenlijst middels een grote steekproef in het gebied af te nemen om meer te leren van ervaren wateroverlast en schade, herstel, effectiviteit van genomen risicoreductie maatregelen, evacuatiegedrag en compensatie.

Evacuaties en noodmaatregelen

Circa 50.000 mensen, verspreid over veel plaatsen in het gebied waaronder Valkenburg, Maastricht, Roermond en Venlo, zijn geëvacueerd. Langs de Geul, met name in Valkenburg, is men niet preventief geëvacueerd voorafgaand aan het hoogwater. Uitzondering hierop zijn enkele campings en 193 mensen uit zorginstellingen. Het overige deel van de inwoners in overstroomd gebied is geëvacueerd na de overstroming. Langs de Maas zijn de meeste mensen succesvol geëvacueerd voor het verwachte moment van mogelijk dijkfalen. Uiteindelijk zijn er geen dodelijke slachtoffers gevallen en heeft het grootste deel van de mensen tijdig gehoor gegeven aan de evacuatie-oproep. Bij de oproep tot evacuatie en ook het plaatsen van noodmaatregelen om te beschermen tegen een overstroming is zelfredzaamheid gestimuleerd, en dit werkte goed. Het aantal mensen dat gered is door hulpdiensten is beperkt, ook onder de mensen in Valkenburg. Alhoewel deze reddingen veel media-aandacht krijgen lijken de meeste mensen op eigen kracht het gebied te hebben verlaten. Naast de geplande beheermaatregelen uitgevoerd door het waterschap langs de Maas (veelal demontabele keringen) zijn er diverse noodmaatregelen genomen door vrijwilligers met aanwijzingen van professionals. Aan de basis voor de

besluitvorming over evacuatie en noodmaatregelen lag een risicoinventarisatie. Deze inventarisatie is frequent bijgewerkt als er nieuwe informatie beschikbaar was. In de afwegingen over maatregelen heeft men een prioritering opgesteld waarbij de veiligheid van mens en dier voorop stond, en het testen en vaccineren vanwege Corona tijdelijk op prioriteit 2. Voor de evacuaties langs de Maas was er veel onzekerheid over de afvoer. Er is zowel gekeken naar de verwachte afvoer als de bovengrens in de verwachting. Dat betekent dat maatregelen zijn genomen voor gebieden waar een verhoogde kans was op een overstroming om de veiligheid van mens en dier zo goed mogelijk te borgen.

Gezondheidseffecten

De belangrijkste door gezondheidsmedewerkers (via een vragenlijst) gerapporteerde gezondheidsklachten bij patiënten zijn psychische klachten zoals stress, bezorgdheid en angst. Daarnaast werd een toename van patiënten met klachten van gastro-enteritis, respiratoire klachten, en infecties van de huid gerapporteerd. Kinderen en ouderen werden benoemd als risicogroepen en de belangrijkste oorzaken van arbeidsverzuim waren psychische klachten. De impact op de drinkwaterwinning was bij Dunea gering, maar bij Evides en WML substantieel. Zowel chemische als microbiologische verontreinigingen in het water van de Maas en bij de overstroomde winputten bij de Eyserbeek hebben de inname tijdelijk gestopt. Door de natte en niet zo warme zomer was de reservecapaciteit toereikend om onderbrekingen in de drinkwaterlevering te voorkomen. De provincie Limburg heeft de hoogste COVID-19 risk ratio van de provincies in Nederland, en dat betekent dat Limburg de grootste toename heeft gehad in het aantal nieuwe coronavirus gevallen na de wateroverlast.

Het overstroomde Valkenburg aan de Geul heeft een risk ratio van ruim vijf (en zit in de top 5 van Limburg), en dat suggereert dat de wateroverlast hier mogelijk (deels) heeft bijgedragen aan de coronavirus verspreiding. De verschillen zijn echter niet significant en de effecten zijn mogelijk alleen lokaal en op beperkte schaal opgetreden.

Gevolgen in België, Luxemburg en Duitsland

In de zijrivieren van de Maas in België en de Rijn in Duitsland en Luxemburg is over een veel groter gebied dan in Nederland extreem veel neerslag gevallen in korte tijd. De regen viel in heuvelachtig gebied en kwam vrijwel direct tot oppervlakkige afvoer en verzamelde zich via de kortste weg in de rivieren. De aan de rivier gelegen dorpen onderaan de hellingen in de nauwe rivierdalen van de Vesdre, Ahr en Sauer zijn zwaar beschadigd of volledig verwoest. Ook aan infrastructuur is grote schade aangebracht. Honderdduizenden inwoners zijn getroffen, meer dan 200 dodelijke slachtoffers zijn geteld, tientallen miljarden euro’s aan schade is geschat. In België en Duitsland is de schade het grootst. Alleen in deze landen zijn slachtoffers gevallen. Hier was de situatie meer catastrofaal dan in Nederland, onder meer door de grotere neerslaghoeveelheden en de steilere – sneller afstromende – rivieren.

Tot slot

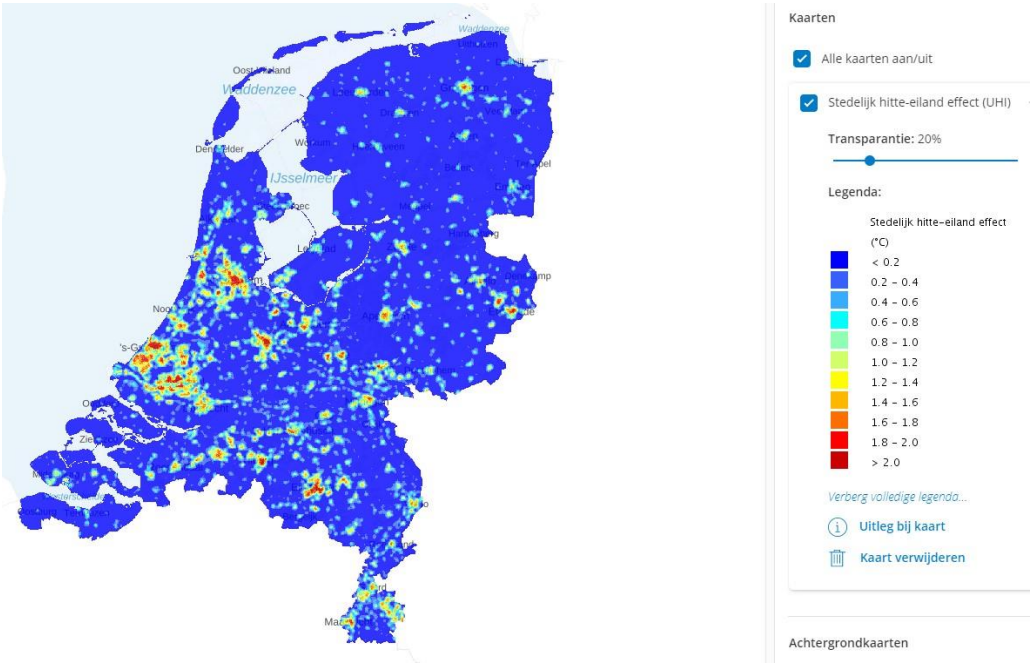
Gelet op de snelle doorlooptijd, de capaciteit van het projectteam, en het nog niet beschikbaar zijn van meer gedetailleerde evaluaties en modelstudies wordt benadrukt dat dit een eerste verkenning betreft. Vervolgstudies en evaluaties zullen volgen en bijdragen om een totaalbeeld te krijgen van de oorzaken en gevolgen van de overstromingen. Samenwerking in internationaal verband met de Maas- en Rijnoeverstaten is hierbij evident. Op basis van de vervolgevaluaties kunnen alle betrokken partijen lessen trekken voor de toekomst en – waar nodig - aanpassingen en verbeteringen doen, bijvoorbeeld aan het riviersysteem, de waterkeringen, ruimtelijke ordening of op organisatorisch vlak. Dat hier voortvarend mee aan de slag dient te worden gegaan behoeft geen nadere toelichting; wateroverlast en hoogwater zullen ons in de toekomst bezig blijven houden, maar mogen ons nooit verrassen door een tekort in lerend vermogen.

Bijlage 3a: Klimaat in de stad - hitte

Steden zijn extra kwetsbaar voor het opwarmende klimaat door het 'Urban Heat Island' effect. Een stad is warmer dan zijn omgeving door een reeks aan oorzaken, zoals het lang vasthouden van warmte in stedelijke materialen als steen en beton, hitte die de stad zelf produceert door b.v. industrie en verkeer, en gebrek aan verdampingsmogelijkheden[39]. In deze bijlage onderzoeken we of dit verschil het probleem urgenter maakt dan alleen het signaal over hittegolven in Nederland volgens KNMI meetstation de Bilt. Klimaatmodellen geven aan dat hittegolven in de toekomst veel vaker gaan optreden en dit is ook in de huidige weer-trends al op te merken[40].

Temperatuur in de stad

De hittegolven op nationale schaal worden gemeten in het buitengebied (o.a. vliegvelden). Er zijn nu weinig meetgegevens in de stad. Hitte-eilanden zijn op kaart gezet, o.a. in de Atlas voor de Leefomgeving[41]. De cijfers op de kaart zijn jaargemiddelden. Het temperatuurverschil tussen stad en omringend gebied blijft daardoor onder de 3 graden.

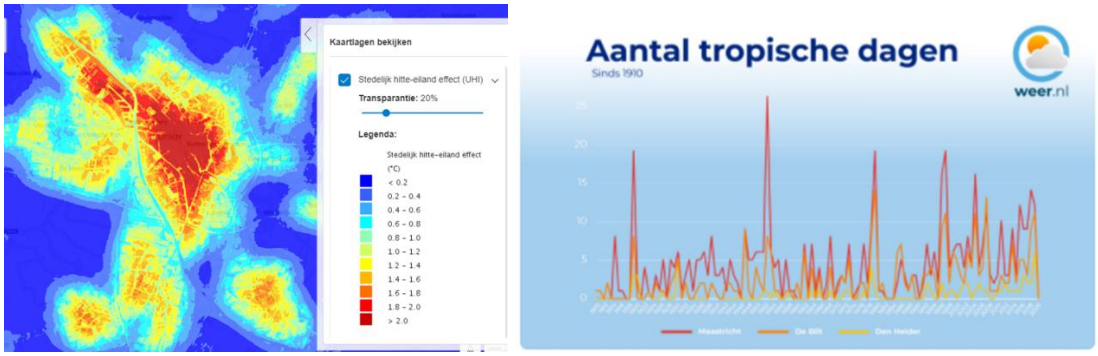


Hittekaart van Nederland (RIVM, 2017)

Het verschil met het omringende platteland kan oplopen tot 10 graden[42]; in Rotterdam is een verschil van 7 graden gemeten[43]. Klimaatsignaal'21 concludeert dat dit verschil niet duidelijk verandert bij een opwarmend klimaat. Het telt echter op en de kans dat vooral in binnensteden minder leefbare temperaturen voor mensen worden bereikt neemt hierdoor toe. In 2018 heeft TU Delft het probleem in Den Haag onderzocht[44]. In Den Haag blijkt een sterk verband te bestaan tussen onder andere de mate van verharding, de aanwezigheid van

[39] Kleerekoper, Laura, Marjolein van Esch en Tadeo Baldiri Salcedo (2012) How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. In: Resources, Conservation and Recycling Volume 64, July 2012, Pages 30-38, https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.004
[40] KNMI (2018). Trends in weerextremen in Nederland. https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/trends-in-weerextremen-in-nederland
[41] RIVM (2017) Atlas voor de Leefomgeving. https://www.atlasleefomgeving.nl/stedelijk-hitte-eiland-effect-uhi-in-nederland
[42] Van Hove, L. W. A., Steeneveld, G. J., Jacobs, C. M. J., Heusinkveld, B. G., Elbers, J. A., Moors, E. J. & Holtslag, A. A. M. (2011) Exploring the urban heat island intensity of Dutch cities : assessment based on a literature review, recent meteorological observation and datasets provide by hobby meteorologists. Alterra report no. 2170, Wageningen
[43] Slingerland, Jaco (2012) Mitigation of the Urban Heat Island effect by using water and vegetation, MSc thesis TU Delft, Delft. https://www.tudelft.nl/citg/over-faculteit/afdelingen/watermanagement/research/chairs/water-resources/water-resources-management/msc-research-water-resources-management/completed-msc-theses/mitigation-of-the-urban-heat-island-effect-by-using-water-and-vegetation
[44] Van der Hoeven, Frank D. en Alexander Wandl (2018) Haagse hitte: het Haagse warmte-eiland in kaart gebracht. TU Delft Open, Delft. http://pure.tudelft.nl/ws/portalfiles/portal/51445136/document.pdf

groen en oppervlaktewater, schaduw, gebouwvolume en de afstand tot de zee. Binnen een stad zijn er dus verschillen zoals ook de uitvergroting van de hittekaart van Nederland voor Utrecht laat zien (Zie Figuur).



Links: Stedelijk hitte eiland effect (UHI) in de regio Utrecht (Atlas voor de Leefomgeving RIVM); rechts: Aantal tropische dagen in Maastricht, De Bilt en Den Helder in de periode 1901-2020[45]

In Nederland zijn potentieel belangrijke regionale verschillen. De laatste decennia komen 'jaren zonder tropische dagen' bijna niet meer voor maar er is een groot verschil te zien tussen Maastricht en Den Helder. Dit betekent dat de signaalwaarde van De Bilt te laat aandacht zou kunnen genereren voor hitte in zuidelijke steden als Eindhoven, Roermond en Maastricht.

Hitte-mortaliteit CBS als indicator

Mortaliteit tijdens hittegolven zou een outcome-indicator kunnen zijn van de effectiviteit van klimaatadaptatie. CBS brengt dit effect jaarlijks in beeld bij hittegolven; zowel in 2019 als in 2020 was de oversterfte ca. 400 personen[46] [47]. Dit is een landelijk signaal en zou verder gespecificeerd moeten worden naar de regio's waar de oversterfte plaatsvindt.

HKV heeft CBS databestanden gebruikt om relaties tussen hitte en oversterfte te leggen in het rapport 'Data analyse sterfte bij hitte'[48]. In dit rapport wordt geconcludeerd dat er een duidelijke relatie is tussen hogere sterfte en de gemiddelde dagtemperatuur van De Bilt, waarbij de groep 80-plussers het meest kwetsbaar is. In de decennia tussen 1950 en nu is de oversterfte door hitte afgenomen door de veranderde levensstijl. De laatste jaren is wel weer een toename te zien in de absolute sterftecijfers omdat de hittegolven langer duren.

Morbiditeit en arbeidsproductiviteit

Morbiditeitsdata zijn lastig te achterhalen. Morbiditeit is onderdeel van de klimaatschadeschatter in de vorm van berekeningen van ziekenhuisopnames en vermindering van arbeidsproductiviteit[49]. Uit arbeidsproductiviteit is ook lastig een signaal te destilleren omdat hittegolven maar een paar dagen per jaar beslaan. Om hier meer over te weten te komen zouden onderzoek en monitoring opgestart moeten worden.

Oplossingen voor stedelijke hitte

Methoden voor het reduceren van stedelijke hitte kunnen gezocht worden in de gebouwen zelf en in de buitenruimte.

Per 1 januari 2021 is in de Nederlandse bouwregulering een zogenaamd TO_{juli} criterium toegevoegd aan de energieprestatie-eisen (bijna energieneutrale gebouwen - BENG)[50]. Dit betekent dat een nieuwe woning bij

[45] Weer.nl, 2020: https://www.weer.nl/nieuws/2020/tropische-dagen-steeds-normaler/
[46] CBS (2019) Hogere sterfte tijdens recente hittegolf. https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/32/hogere-sterfte-tijdens-recente-hittegolf
[47] CBS (2020) Iets hogere sterfte in warme week. https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/34/iets-hogere-sterfte-in-warme-week
[48] Huizinga, Jan en Bas Kolen (2019) Data analyse sterfte bij hitte, Eindrapport. PR4012.20, HKV Lijn in Water, Lelystad. https://klimaatadaptatienederland.nl/@224014/data-analyse-sterfte-bij-hitte/
[49] Klimaatschadeschatter.nl, https://cas.klantsite.net/l/nl/library/download/urn:uuid:e6d19197-df04-4ae6-a21a-41a89f744c2d/factsheet+-+vermindering+van+arbeidsproductiviteit.pdf?format=save_to_disk&ext=.pdf (website bezocht 29 nov 2021)
[50] RVO (2021). Energieprestatie indicatoren – BENG. https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-beng/indicatoren

een juist gebruik door de bewoners maximaal 25 graden mag worden[51]. Welk effect dit criterium heeft op het nieuwe Nederlandse woningbestand is nog niet bekend (handhaving, integratie met warmtevisie en energietransitie?). Er is wel een stijging in het aantal aangeschafte airco's waarneembaar. De NVKL, waar 400 installerende bedrijven van koelingsapparatuur zijn aangesloten, zag in 2019 een stijging van 30 procent in de verkoopcijfers van airconditioners (tot een totaal van 123.000 airco's). In 2020 verwachtten zij dat de verkoop met circa 50 procent zou stijgen naar 185.000 airco's[16].

Voor de buitenruimte is de beste oplossing tegen stedelijke hitte groene infrastructuur toevoegen of in ieder geval handhaven omdat groene ruimte water kan verdampen. Een extra hoeveelheid van 10% groen oppervlak leidt tot een temperatuurdaling van circa 0,5 graden[52]. Bomen zijn het meest effectief tegen stedelijke hitte[53]. Gras en andere planten verdampen ook maar bomen kunnen daar in droge periodes langer mee doorgaan door hun diepere wortels. Bovendien zorgen bomen voor schaduw waardoor de stad minder opwarmt. Onder een boom kan het 10-15 graden koeler zijn dan in de zon[52]. Bomen vragen echter wel ruimte.

Ontwikkelingen in stedelijke verdichting

Verdichting van steden (inbreiden) en bodem-afsluiting (verharding) schrijden voort terwijl de ruimte juist groen en open zou moeten blijven om stedelijke hitte te bestrijden. Verharding verwijderen helpt overigens ook om gevolgen van verdroging en extreme regen te verwerken. De Hogeschool van Amsterdam[52] adviseert de stad koel houden door zo min mogelijk verharding en het bewust koele plekken maken in de stad o.a. door het toevoegen van groen. Dit is in de praktijk vaak lastig, vooral bij hoge ruimtedruk. Vooral in oudere stadsdelen zijn grote delen van de stad verhard[44]. Op groene plekken wordt ook ingebreid. Bij inbreiden verdient het de voorkeur meer in de hoogte te bouwen in plaats van groene plekken vol te bouwen[54]. Er wordt veel ruimte gebruikt voor mobiliteit en parkeren, waarbij vaak de oplossing met semi-verharding wordt aanbevolen, maar niet alles kan semi-verhard worden aangelegd. Wegen kunnen wel vaak smaller. Men hoeft elkaar niet overal in de stad te kunnen passeren; tweebaanswegen zijn alleen nodig voor ontsluitingswegen. Door het versmallen van de straatprofielen en verlaging van de parkeernorm komt (of blijft) er ruimte voor groen.

Privé tuinen zijn tegenwoordig vaak klein en betegeld. De gemeente Rotterdam wil ook bewoners en bedrijven overhalen bomen te planten en tegels weg te halen. Rotterdam monitort het stedelijk groen met luchtfoto's[55]:

"We doen een jaarlijkse meting van het totale areaal privaat groen in de stad aan de hand van infrarood luchtfoto's. De luchtfoto's worden genomen in het voorjaar/zomer (bladgroen reageert anders op infrarood) en vervolgens geanalyseerd. Er zit dus enige vertraging in het meetmoment en de rapportage hierover. De luchtfoto biedt inzicht in het groen in de stad en in de mutaties ten opzichte van het voorgaande jaar (in m2 per wijk). Naast de analyse van de luchtfoto op areaal groen, wordt de luchtfoto gekoppeld aan de gemeentelijke data, het GIS-systeem. Met de GIS-data wordt publiek en privaat groen onderscheiden, evenals bebouwd en onbebouwd areaal (dus groene tuinen of daken) en de aard van het groene areaal zoals sportvelden, volkstuinen of parken. Een luchtfoto is een registratie van een natuurlijke situatie, die jaarlijks anders is als gevolg van weersverschillen, zoals temperatuur of regen'

Synthese

[51] RVO (2019) Rapport Grenswaarden zomercomfort nieuwe woningen in Bouwbesluit. W/E rapport 9604.5, Utrecht/Eindhoven. https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/08/Rapport%20Grenswaarden%20zomercomfort%20nieuw%20woningen%20in%20Bouwbesluit.pdf

[52] Kluck, Jeroen, Lisette Klok, Anna Solcerová, Laura Kleerekoper, Liesbeth Wilschut, Cor Jacobs, Ronald Loeve (2020) De hittebestendige stad. Een koele kijk op de inrichting van de buitenruimte. Hogeschool van Amsterdam, Hanzehogeschool Groningen, Wageningen Environmental Research (WENR) en Tauw. Onderzoeksprogramma Urban Technology, Faculteit Techniek, Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam. https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/interviews/hittebestendige-stad/

[53] Van Wetten, Jacqueline (2012) Bomen tegen hitte. In: magazine De Groene Stad, april 2012, pp 40-41 https://degroenestad.nl/klimaat/bomen-tegen-hitte/

[54] Koopmans, Sytse, Reinder Ronda, Gert-Jan Steeneveld, Albert A.M. Holtslag en Albert M.G. Klein Tank (2018) Quantifying the Effect of Different Urban Planning Strategies on Heat Stress for Current and Future Climates in the Agglomeration of The Hague (The Netherlands) In: Atmosphere 2018, 9(9), 353; https://doi.org/10.3390/atmos9090353

[55] Gemeente Rotterdam (2019): https://duurzaam010.nl/app/uploads/2020/08/Rotterdamgaatvoorgroen_Actieplan.pdf

Met de toename van het aantal hittegolven als gevolg van klimaatverandering neemt ook de hittestress in de stedelijke omgeving toe. Omdat steden gemiddeld warmer zijn dan het omringende landelijk gebied worden hittegolven in de stedelijke omgeving duidelijker gevoeld. Sinds 2021 is een nieuwe bouwkundige eis van kracht die voorschrijft dat woningen voldoende kunnen afkoelen bij warme omstandigheden, wat door de toegenomen isolatie van huizen aandacht behoeft. Voldoende koelende bomen en open groene ruimte helpen ook, maar die maatregelen staan onder druk door inbreidingsplannen. Beleid om nieuwe ontwikkelingen adaptief te maken vergt een zorgvuldig samengesteld pakket aan regelgeving en maatregelen.

Bijlage 3b: Klimaat in de stad - wateroverlast

In Nederland wordt 'wateroverlast' vaak onderscheiden van 'overstroming': bij wateroverlast gaat het om een enkele decimeters water die vooral tot economische schade leidt, bij overstroming om vele meters hoge waterstromen die tot veiligheidsrisico's leiden. Wateroverlast kan diverse oorzaken hebben[56 57]:

- Wateroverlast door kortdurende hevige neerslag. Dit gebeurt vaker in de zomer en is vooral in steden en bebouwde gebieden een probleem.
- Wateroverlast door langdurige neerslag. Dit is meestal in de winter en geeft vooral in het buitengebied problemen.
- Overstroming vanuit regionaal oppervlaktewater.
- Wateroverlast vanuit de riolering.
- Grondwateroverlast door herhaaldelijk langdurige neerslag over een langere periode. Dit is ook vooral in de winter en kan zowel in steden als in het buitengebied voor problemen zorgen.

Deze tekst richt zich hierna vooral op het stedelijk gebied.

Klimaateffect: vaker extreme neerslag

Het is al lang duidelijk dat klimaatverandering tot meer wateroverlast kan leiden. In 2014 heeft het KNMI de IPCC scenario's uit het vijfde Assessment Report vertaald naar Nederland[58]. Daarin wordt de verwachting gemeld dat de totale hoeveelheid neerslag in Nederland per jaar zal toenemen. Ook nemen de neerslagextremen toe waaronder de kans op zware buien. De lucht is warmer en vochtiger waardoor bijvoorbeeld in Limburg op 13 en 14 juli 2021 150mm regen viel[59]. Overigens valt in steden gemiddeld niet meer regen dan in het buitengebied[60]).

KNMI en HKV hebben in opdracht van STOWA in 2016 en 2019 de neerslagstatistiek voor lokale extremen bijgesteld[22], waarin rekening is gehouden met effecten van klimaatverandering. Het Klimaatsignaal'21 geeft aan dat er nog aanvullende analyses nodig zijn om die effecten goed in beeld te brengen (waaronder de invloed van veranderingen in de clustering van buien).

Gevoeligheid voor extreme neerslag: ontwikkelingen in stedelijke verdichting

Steden zijn op zich ontworpen voor het bergen en afvoeren van water. Belangrijke factoren die overstroming door intense neerslag bepalen zijn de riool-en infiltratiecapaciteit, de mate van verharding en de hellingsgraad[61]. Door de bebouwing en bestrating is de berging in oppervlakte- en grondwater in steden beperkt; het water dat op de verharde oppervlakken terechtkomt wordt afgevoerd door middel van riolering. De riolering is berekend op de extremen uit het verleden waardoor steeds vaker water op straat blijft staan[60]. Ook andere gebiedskenmerken zoals de aanwezigheid van kelders en tunnels en verlaagd aangebrachte elektriciteitsvoorzieningen kunnen de gevoeligheid vergroten. Specifieke gebiedskenmerken veroorzaken een grote spreiding in de gevoeligheid tussen en ook binnen steden[60].

Verdichting van steden (inbreiden) en bodemafsluiting (verharding) schrijden voort door enerzijds de wens het woningtekort op te lossen en anderzijds de wens zo weinig mogelijk buitengebied in beslag te nemen voor stedelijke ontwikkeling. In Zuid-Holland is bijvoorbeeld nog een bouwopgave van 210.000 woningen tot 2040[62]. In vijf gemeenten zijn door Arcadis case studies uitgevoerd (Den Haag, Ridderkerk, Dordrecht, Gouda en

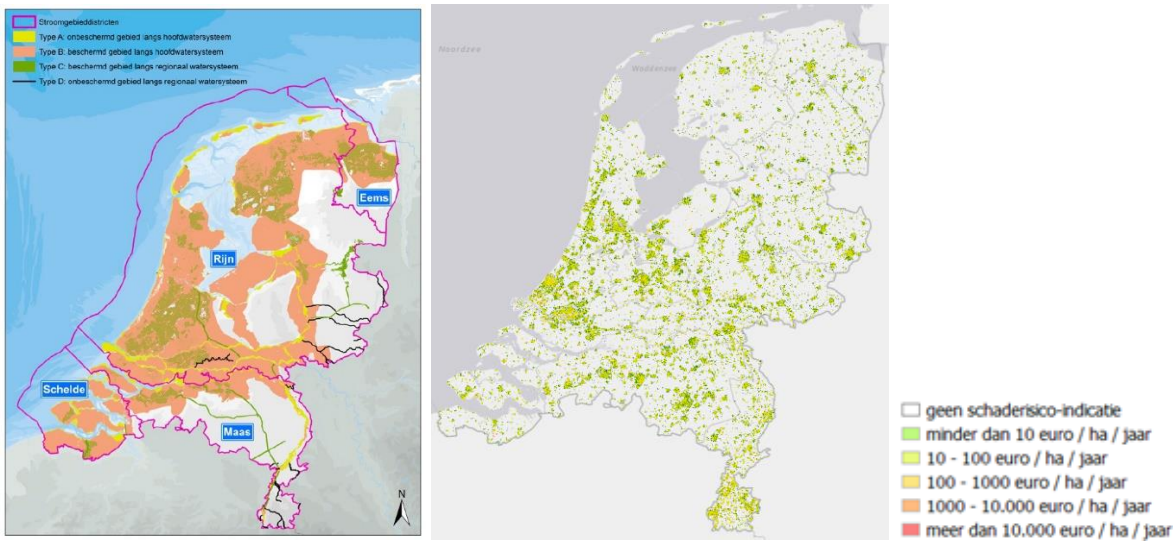
[56] Kennisportaal Klimaatadaptatie, 2021. Achtergrondinformatie wateroverlast. https://klimaatadaptatienederland.nl/thema-sector/achtergrondinformatie-wateroverlast/ en Wateroverlast in Utrecht: https://klimaatadaptatienederland.nl/@161148/wateroverlast/
[57] Informatiepunt Leefomgeving, 2021. Wateroverlastnormen voor regionaal oppervlaktewater. https://iplo.nl/thema/water/beheer-watersysteem-waterketen/wateroverlast/wateroverlastnormen-regionaal-oppervlaktewater/
[58] KNMI, 2015. KNMI '14 klimaatscenario's voor Nederland. Herziene uitgave 2015. KNMI, De Bilt
[59] KNMI, 2021a. Het regent nu harder in Zuid-Limburg door klimaatverandering. 15 juli 2021 https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/extreme-neerslag-in-zuid-limburg
[60] Rovers, Vera, Peter Bosch, Ronald Albers, 2014. Climate Proof Cities. Eindrapport. TNO/ Kennis voor Klimaat, Wageningen
[61] Slager, Kymo, 2018. Overstromingsrisico's door intense neerslag ten behoeve van de voorlopige risicobeoordeling in het kader van de EU-Richtlijn Overstromingsrisico's. Deltares, 2018
[62] Arcadis, 2019. Het effect van de verstedelijkingsopgave op wateroverlast. Onderzoek naar kwetsbaarheid en klimaatbestendige verdichting. Provincie Zuid-Holland, Vereniging Zuid-Hollandse Waterschappen. Arcadis, Amsterdam

Rotterdam) en in alle gevallen bleek de kwetsbaarheid voor wateroverlast toe te nemen[62]. In deze gevallen werd een standaard uitvoering toegepast zonder aandacht voor klimaatbestendigheid.

Impact: overstroming, wateroverlast, waterschade

Wateroverlast vanuit oppervlaktewater

Recent is het "Ontwerp overstromingsrisicobeheerplan Rijn, Maas, Schelde en Eems 2022-2027" gepubliceerd om te voldoen aan de Europese Richtlijn Overstromingsrisico's [63]. Voor de vier stroomgebieden worden de gebieden aangewezen met een potentieel significant overstromingsrisico[64] (Zie Figuur). In het rapport wordt geconcludeerd dat de risico's vanuit het hoofdwatersysteem potentieel het grootst zijn, maar de kans is daar juist vrij klein door eerder getroffen maatregelen. Er zijn ook regionale watersystemen waar de potentiële risico's wat kleiner zijn, maar de kans dat het overstroomt is juist groter. Overstroming in onbeschermde gebieden vanuit de kleine rivieren Geul, Gulp, Roer en Geleenbeek worden genoemd als regionale watersystemen met relatief grote potentiële gevolgen. In 2021 is dit scenario uitgekomen voor het Geuldal[65]. Voor deze kleine rivieren zijn nog geen normen vastgesteld. In het Ontwerp Provinciaal Waterprogramma 2022-2027 is wel het plan genoteerd om voor bebouwd gebied in het Heuvelland de lagere norm (1/25) te verhogen naar 1/100, mits de kosten niet hoger zijn dan de te vermijden schade en de maatregelen inpasbaar zijn[66]. *"In het Heuvelland is voor adequate bescherming tegen wateroverlast samenwerking tussen gemeenten (tegengaan van wateroverlast vanuit het rioleringsstelsel), eigenaren van gronden op de hellingen (beperken afstroming van hemelwater) en Waterschap (water vanuit beken en droogdalen) noodzakelijk . Voor laaggelegen woningen of bedrijven kan het nodig blijven dat bewoners zelf aanvullende maatregelen treffen."*



Links: Gebieden met een potentieel significant overstromingsrisico; Rechts: Woonkernen met een overstromingsrisico door intense neerslag [63]

Wateroverlast door extreme neerslag

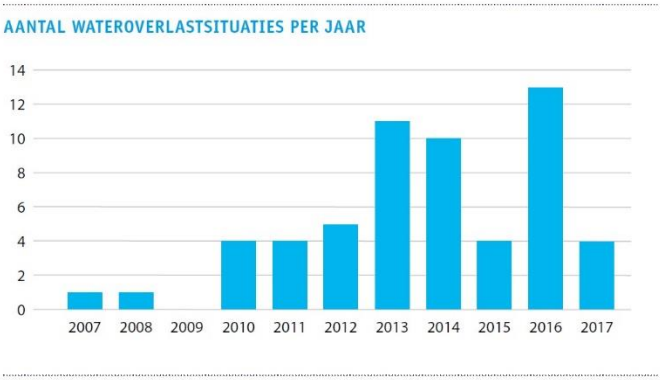
Er is ook een berekening gemaakt van overstroming van woonkernen als gevolg van intense neerslag[63]. De kans dat dit gebeurt is gelijkmatig verdeeld over alle woonkernen in Nederland (zie Figuur). Sommige woonkernen zijn wel veel gevoeliger voor neerslag dan andere; sommige hebben al schade bij buien die ongeveer 1 keer per

[63] Rijkoverheid, 2021: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/18/3-ontwerp-overstromingsrisicobeheerplan-2022-2027
[64] Nederland hanteert hierbij het volgende criterium: er is sprake van een potentieel significant overstromingsrisico als zich bij een overstroming één of meer dodelijke slachtoffers kunnen voordoen of de economische schade meer dan € 40 miljoen bedraagt
[65] Trouw, 2021: https://www.trouw.nl/binnenland/hoge-waterstanden-en-uitzonderlijk-veel-regen-alle-hens-aan-dek-in-zuid-limburg~b47eb617/
[66] Provincie Limburg, 2021. Ontwerp Provinciaal Waterprogramma 2022-2027. https://www.limburg.nl/onderwerpen/water/provinciaal/

20 tot 50 jaar voorkomen; in andere woonkernen is pas schade bij buien die nog minder vaak dan eens per 100 jaar voorkomen.

Frequentie wateroverlast en schade

In 2019 is door STOWA de respons van waterschappen op wateroverlastsituaties geëvalueerd[67]. Hierin is een grafiek opgenomen die op het eerste gezicht een stijging van het aantal wateroverlastsituaties laat zien van 2007-2017 (zie Figuur). De stijging kan ook te maken hebben met een toegenomen aantal meldingen (bv door een nieuw meldingssysteem) en de meetreeks is te kort om duidelijke conclusies aan te verbinden. Ook maakt de reeks geen onderscheid tussen landelijk gebied en de stad. Een meetreeks als deze is wel een nuttig uitgangspunt voor de signaalfunctie.



Aantal wateroverlastsituaties per jaar gerapporteerd aan STOWA door waterschappen in 2019[67]

Wateroverlast kan in steden tot grote economische schade leiden, vooral als wegen en gebouwen onderlopen[60]. Verzekeraars rapporteren 13.000 schademeldingen vanuit Zuid-Limburg als gevolg van de wateroverlast in juli 2021[68]. Ze verwachten dat het totaal aan schadebedragen in de honderden miljoenen zal lopen. Een eerdere STOWA analyse[69] van de integrale water-gerelateerde risico's liet, mede op basis van gegevens van verzekerde waterschade, zien dat bestaande (vaak sectorale) schadefuncties die voor risicobeoordelingen worden gebruikt vaak aan de hoge kant zijn. Integrale risicoanalyses zijn ontworpen om een bredere risicoanalyse te doen dan een economisch optimum voor een bepaald (deel)deelsysteem, bijvoorbeeld door kansen en effecten, of de combinatie van verschillende watersystemen, ruimtelijke componenten of crisisbeheersing, om daarmee beter aan te sluiten bij het maatschappelijk geaccepteerd waterbezwaar.

Afvangen van wateroverlast via riolering

Een gemengd riool heeft een berging van 7+2 mm. Circa 95% van het neerslagwater wordt afgevoerd naar de RWZI. Riooloverstorten voeren 5% af tijdens de piekbuien. In Nederland is tweederde van alle rioleringen gemengd. Dit wordt minder, omdat bij nieuwbouw vaak gescheiden riolering wordt gerealiseerd. Ook kunnen gemeenten bij herstructurering een bestaand gemengd riool deels of helemaal omvormen tot een gescheiden riool. Uit het Situatierapport 2018 voor de Europese Richtlijn Stedelijk Afvalwater[70]) blijkt dat er in 2016 nog 13.000 riooloverstorten waren in Nederland. Gemeenten investeren sinds 1990 om de vervuiling van oppervlaktewater vanuit de riolering te verminderen. In 2000 waren er nog 15.500 riooloverstorten. Riooloverstorten blijven noodzakelijk. Maatregelen door gemeentes zijn er op gericht om de duur en frequentie van de overstortsituaties zoveel mogelijk te verminderen; en door verbeteringen in de gescheiden stelsels wordt de first flush (die de meeste vervuiling bevat) zoveel mogelijk naar de zuivering afgevoerd.

[67] Zandvoort, Mark, Robert de Graaff, 2019. Leren van wateroverlast. STOWA, Amersfoort
[68] https://www.verzekeraars.nl/verzekeringsthemas/nieuwe-risicos/klimaat/watersnood-limburg
[69] Kolen et al, 2020, https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202020/ STOWA%202020-02%20Integrale%20risicoanalyse.pdf
[70] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020. Inzameling, transport en behandeling van afvalwater in Nederland. Situatie per 31 december 2018. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, helpdesk Water, Utrecht

Echter, de toenemende frequentie van extreme neerslagsituaties vereisen wel steeds meer (dure) aanpassingen aan de rioolstelsels om de overstorten te beperken.

Adaptive capacity: afkoppelen, respons en veerkracht

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor een afvoer- en bergingssysteem van oppervlaktewateren die aan bepaalde normen voor piekbelasting voldoen[71]. Ditzelfde geldt voor gemeenten ten aanzien van de riolering en de inrichting van de openbare ruimte. Bij neerslaghoeveelheden boven de pieknorm zijn private eigenaren verantwoordelijk voor het voorkomen of anders betalen van de schade. Dit geldt voor wateroverlast vanuit oppervlaktewater en voor wateroverlast vanaf maaiveld; maar niet voor grondwateroverlast. Daarvoor zijn private eigenaren zelf verantwoordelijk. Private partijen kunnen zich verzekeren tegen wateroverlast via inboedelverzekeringen

Uit de evaluatie van STOWA[67] blijkt dat de watersystemen op dit moment aan de normen voldoen dus tot neerslag van 80mm in 24 uur. Ook boven die hoeveelheid kunnen waterschappen het over het algemeen aan. Belangrijkste problemen die worden gesignaleerd:

- De lastige voorspelbaarheid van extreme buien, waardoor soms teveel en soms juist te weinig actie wordt ondernomen; Het verschil tussen de weersverwachting en de gemeten hoeveelheid neerslag is soms meer dan 50mm per 24 uur.
- Soms te weinig systeemkennis of te weinig personeelsleden met goede systeemkennis;
- Moeizame communicatie met partners als buurwaterschappen, gemeenten en aannemers in een crisissituatie waardoor acties niet op elkaar zijn afgestemd;
- Teveel verantwoordelijkheid nemen; waterschappen moeten niet proberen alles alleen op te lossen maar meer de verantwoordelijkheid delen en meer uitleggen dat boven de norm de risico's in feite zijn ingecalculeerd.
- Overstorten en effecten op de waterkwaliteit in stedelijk gebied.

Als de extreme buien door klimaatverandering toenemen kunnen de systeemnormen worden aangepast en/of de crisisrespons kan worden geoptimaliseerd met een uitgebreidere rol voor de veiligheidsregio[67].

Bij structuurvisies en bestemmingsplannen moet volgens de Wet ruimtelijke ordening een watertoets gedaan worden[72]. De watertoets is een waarborg dat zowel oppervlaktewater als grondwater meegenomen worden in ruimtelijke plannen en besluiten. Ruimtelijke ingrepen mogen geen negatieve effecten hebben zoals wateroverlast, achteruitgaande waterkwaliteit of verdroging.

Arcadis paste klimaatbestendige maatregelen op papier toe in vijf case studies van stedelijke verdichting in Zuid-Holland[62]. Daarbij bleken maatregelen in de publieke ruimte goedkoper te zijn dan die in de private ruimte. Ook hadden de maatregelen in de publieke ruimte extra baten in de vorm van meer groen in de stad.

Omdat de kwetsbaarheid van stedelijk gebied sterk kan verschillen, is lokaal maatwerk nodig[60]. De afgelopen 10-15 jaar zijn veel (afkoppel)maatregelen ontwikkeld, getest en toegepast in de praktijk, zoals wadi's, infiltratiekratten en waterdoorlatende verharding. Groene daken met alleen een dunne laag Sedum zijn niet effectief gebleken voor opvangen van extreme neerslag, maar er zijn ook technieken met een dikkere laag substraat en speciale waterdaken beschikbaar. Een dunne laag sedum helpt ook om de afvoer van minder zware regenbuien af te vlakken. Het planten van loofbomen en het toevoegen van open, groene ruimte zijn effectieve oplossingen. Ook 'ouderwetse' maatregelen als dorpels en verdiepte straatprofielen kunnen veel schade voorkomen[60]. Er zijn nog geen regels die ontwikkelaars en gemeenten verplichten tot extra maatregelen tegen hevige neerslag; de toepassing hangt af van de lokale belangstelling voor klimaatadaptatie.

[71] Dekker, Gert, Bas Wullems, Pui Mee Chan, 2020. Verantwoordelijkheden bij risico's van extreem weer in een veranderend klimaat. Verkenning verantwoordelijkheden en ontwikkelagenda. Ambiënt Advies BV, Utrecht
[72] Kenniscentrum InfoMil, 2021. Watertoets en oppervlaktewater. https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/thema-s/klimaatadaptatie/watertoets

In Zuid-Holland is een Convenant Klimaatadaptief Bouwen getekend door ongeveer 40 partijen dat samenwerking op regionaal niveau regelt. Processen en standaarden worden samen ontwikkeld om te zorgen dat nieuwe bouwprojecten klimaatadaptief zijn en dus bestand tegen extreme regen, hitte en langdurige droogte. Hierdoor moet een level playing field ontstaan voor bouwbedrijven[73].

De veerkracht van Nederlandse inwoners tegen wateroverlast is getoetst in de Publieksmonitor Waterpeil 2020[21]. Hieruit blijkt dat 62% van de respondenten persoonlijke ervaring heeft met wateroverlast, meestal met wateroverlast op straat. De kennis over overheidsmaatregelen tegen wateroverlast is beperkt maar 60% heeft wel zelf maatregelen genomen tegen wateroverlast; in de meeste gevallen is dat het vergroenen van de tuin en het opvangen van regenwater.

Synthese

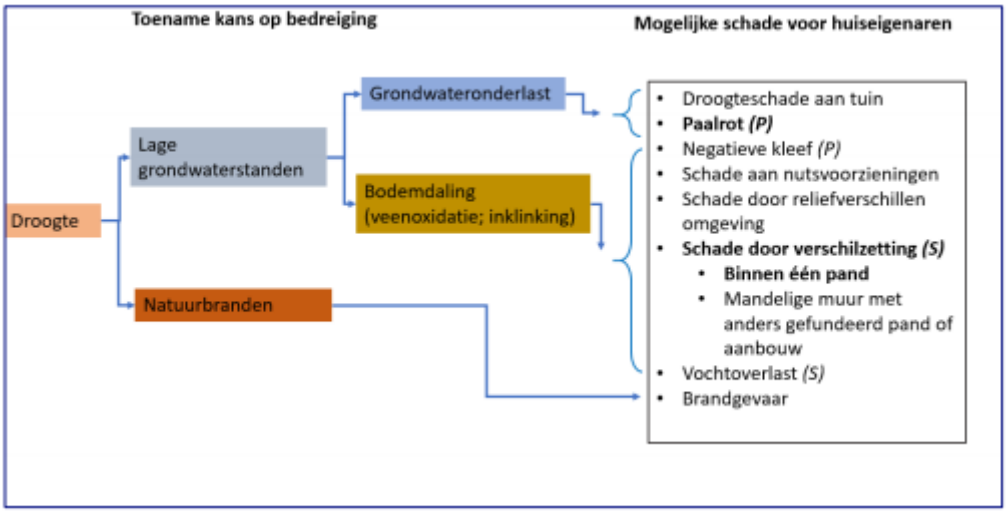
De kans op waterschade neemt toe, vooral de kans in de zomer verandert. De waterschade kan in bebouwd gebied overal in Nederland optreden. Verdichting van steden vermindert de bergingscapaciteit. Er zijn genoeg technieken om steden weerbaarder te maken tegen wateroverlast maar de toepassing daarvan in de praktijk vergt extra investeringen en is afhankelijk van lokale/regionale interesse.

[73] Provincie Zuid-Holland, https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/klimaat/klimaatadaptief (website bezocht 29 nov 2021)

Bijlage 3c: Klimaat in de stad – droogte en funderingen

Risico's van droogte voor bebouwd gebied

Langere periodes met droogte, zoals we ook in 2018-2020 hebben beleefd, kunnen risico's inhouden voor bebouwing. Volgens een rapport van Deltares[24] kan droogte tot verschillende soorten schade in bebouwd gebied leiden, weergegeven in de Figuur: een lage grondwaterstand, een (versnelling van) bodemdaling en gevaar op natuurbranden.



Mogelijke schade door droogte voor huiseigenaren. Bron: Hoogvliet et al (2012)[74].

Grootste probleem: funderingsschade

Volgens het rapport van Deltares zijn voor huiseigenaren de meest ingrijpende gevolgen van droogte de schade aan funderingen op houten palen en funderingen 'op staal'[75]. Daarnaast kan er schade ontstaan aan nutsvoorzieningen zoals rioolaansluitingen, droogteschade aan tuinen en – een indirect effect – vochtoverlast bij verzakte op staal gefundeerde panden in natte perioden. Huizen die dicht bij of in hei of bosgebieden gebouwd zijn hebben risico op brandgevaar.

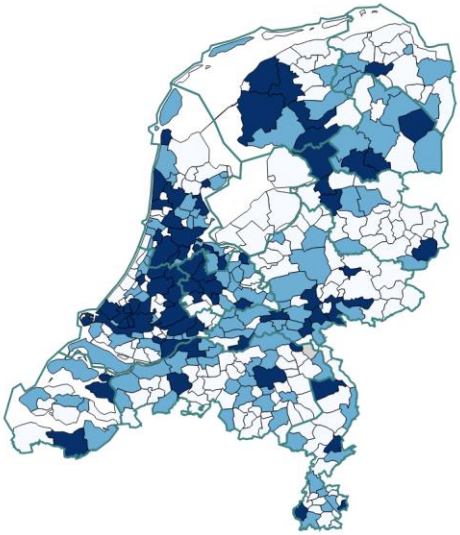
Schade aan funderingen kan optreden afhankelijk van de bodemsoort, de grondwaterstand en omvang van het gebouw:

- In gebieden waar bebouwing geplaatst is op houten palen kan een dalende grondwaterstand er toe leiden dat de kop van de paal boven water komt en daardoor gaat rotten (paalrot). Het gevolg kan zijn dat het gebouw verzakt.
- Slappe bodems zoals veen, maar ook rivierklei en inhomogene zandbodems kunnen door sterk dalende grondwaterstanden inklinken of verzakken. Bij fundering 'op staal' kan er daardoor schade aan gebouwen optreden.

Volgens het eerdergenoemde rapport van Deltares zijn er in Nederland naar schatting 750.000-1.000.000 panden op een fundering van houten palen of 'op staal' die gevoelig zijn voor droogteschade als gevolg van bodemdaling en lage grondwaterstanden. De verwachting is dat de schade tot 2050 door paalrot en verschilzetting van panden gefundeerd op staal bij een onveranderd klimaat tussen 5 en 39 miljard € ligt. Door klimaatverandering komt hier nog tot 15 miljard € bij, aldus Deltares.

[74] Hoogvliet, M., Buma, J., Oostrom, N. Van, Brolsma, R., Filatova, T., & Verheijen, J. (2012). Schades door watertekorten en -overschotten in stedelijk gebied.
[75] Een fundering "op staal" is een ondiepe fundering, meestal van metselwerk of beton. Het woord "op staal" verwijst naar het oud Nederlandse "opstal" en niet naar het materiaal staal zoals we dat uit de hoogovens kennen

Het Kenniscentrum Aanpak Funderingsproblematiek[76] meldt op haar website dat sinds de droge zomer van 2018 het aantal meldingen met betrekking tot funderingsschade is geëxplodeerd. Daarbij viel vooral op dat de meldingen niet meer alleen uit gebieden komen waar het probleem al langer speelt: Friesland en Zuid-Holland, maar ook uit Gelderland en Noord-Brabant.



Gebieden met 'enkele' (lichtblauw) of 'meerdere' (donkerblauw) meldingen van funderingsschade. Bron: funderingsviewer RVO[77]

Manifest 'Deltaplan aanpak funderingsschade'
De recente problemen waren voor Vereniging Eigen Huis (VEH) , Verbond van Verzekeraars (VvV), Nederlandse Vereniging van Banken (NVB), Aedes en Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF) aanleiding om een manifest[25] op te stellen waarin wordt gepleit voor een nationaal gecoördineerde aanpak van funderingsproblemen. Volgens dit manifest is er nu al sprake van urgente problemen bij ca. 250.000 woningen en worden potentieel ca. 1 miljoen woningen getroffen. De schadepost bedraagt circa 50.000 tot 80.000 euro per woning. De cumulatieve schade kan uiteindelijk oplopen tot 50 miljard euro in 2050 bij niet ingrijpen.

Het manifest pleit voor de instelling van een deltaplan aanpak funderingsschade waarin potentiële oplossingsrichtingen en verantwoordelijkheden worden uitgewerkt. Een groot deel van het beperken van funderingsschade zal moeten worden bereikt via maatwerk, met name door lokale beheersing van de grondwaterstand. De organisaties wijzen er op dat preventiemaatregelen ook een forse bijdrage kunnen leveren aan het milieuvraagstuk. Zo zorgt een hogere grondwaterstand in veenweidegebieden voor circa 4 procent minder CO_2-uitstoot.

Het ministerie van BZK heeft in samenwerking met de ministeries van LNV en IenW een Rijksprogramma Aanpak Funderingsproblematiek gelanceerd[78] om kennisontwikkeling over oorzaken en aanpak van funderingsproblemen te stimuleren.

[76] KCAF, 2021: https://www.kcaf.nl/droge-bodem-zorgt-voor-steeds-meer-verzakkinge/
[77] KCAF: https://geocontent.rvo.nl/funderingsviewer_storymap (website bezocht 29 nov 2021)
[78] RVO, 2021: https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/funderingsproblematiek/rijksprogramma-aanpak-funderingsproblematiek

Bijlage 4a: Samenvatting 'Op waterbasis' (Deltares, Bosch Slabbers en Sweco, 2021)[30]

In 2008 verscheen *Nederland in Zicht. Water en ruimtelijke ontwikkeling in Nederland: de diagnose*. Daarin werden toekomstige ontwikkelingen geschetst en te verwachten knelpunten gediagnosticeerd. Die ontwikkelingen waren en zijn:

- het water komt hoger (kans op ernstiger overstromingen),
- het wordt natter (wateroverlast door neerslag),
- het wordt warmer en droger (watertekort en slechtere waterkwaliteit),
- het wordt zouter (zoutindringing en zoute kwel),
- het wordt lager (gevolgen van bodemdaling).

Inmiddels zijn deze ontwikkelingen nader geanalyseerd en is vastgesteld dat sommige van die ontwikkelingen nu al tot problemen leiden, dat andere dat op zeer afzienbare termijn zullen doen (rond 2050), en dat nog weer andere pas later – maar dan ook onontkoombaar – ingrijpende aanpassing zullen vragen. Want we verwachten een zeespiegelstijging van ongeveer 85 cm eind deze eeuw, maar 2 m of meer wordt niet uitgesloten geacht en het proces van zeespiegelstijging zal nog versnellen. Complicerend is dat het moment waarop de zaak als onhoudbaar moet worden beschouwd afhankelijk is van het toekomstscenario: van de snelheid van verandering in het klimaat en de maatschappij, maar ook van technologische ontwikkelingen en de ontwikkeling van onze acceptatie (shifting baselines).

Op grond van recente analyses zijn de huidige inzichten in de ontwikkelingen geschetst voor zover deze relevant zijn voor de ruimtelijke adaptatie van Nederland. In volgorde van moment van optreden gaat het om de volgende eigenschappen van bodem en water, die ruimtelijk vaak overlappen en zo een stapeling van knelpunten kunnen betekenen:

- nu al te slap,
- steeds vaker te nat,
- vaker te droog,
- op afzienbare termijn te zout, en
- uiteindelijk te gevaarlijk.

Of iets 'te' is, is afhankelijk van de landgebruiksfunctie c.q. het gewenste ecosysteemtype. Want met technische maatregelen is veel mogelijk; de vraag is dan ook meer of, in hoeverre, en hoe we rekening willen houden met de natuurlijke eigenschappen van land en water. En of, in hoeverre, en hoe we willen voorkomen dat we afwentelen op andere gebruikers van dezelfde of naastgelegen ruimten.

De analyse is beperkt tot de 3 grootste grondgebruikers, c.q. ruimtevragers

1. Wonen werken
2. Landbouw
3. Natuur

Op grond van de ruimtelijke analyse van de 5 urgente en voorzienbare knelpunten rond water en bodem, nu en in de toekomst, is een nieuwe fysiografische kaart van Nederland samengesteld, voor de huidige situatie. De kaart toont waar één of meer van de eerder besproken eigenschappen van (grond)water en bodem voorkomen en eventueel samenvallen (stapelen);

• droge en buitendijkse/onbedijkte gronden komen als enkelvoudige eenheden voor. Voor droge gronden is dat logisch, want droog is vaak hoog en dus niet ook nat of slap. Die droge gronden zien we vooral op de hoge zandgronden van Zuid- en Noordoost Nederland, maar ook de duinen en de stuwwallen zijn natuurlijk droog.

• droge gronden komen in zowel het overstroombare als niet-overstroombare deel van het land voor. Dat betekent dat ook Laag-Nederland door de diepe drainage van kleigronden steeds droger wordt.

• natte gronden komen vooral in het overstroombare deel van het land voor, veel vaker dan in het niet-overstroombare deel. En nat gaat vaak samen met hetzij zettingsgevoelig (vaak klei) hetzij slap (veen). Nat valt

in de praktijk nooit samen met droog. Met de combinatie slap, nat, zout en overstroombaar hebben we de situatie in beeld die voor grootschalige stedelijke ontwikkeling en grondgebonden landbouw de meeste beperkingen met zich meebrengt. Daar staat tegenover dat natte natuur daar natuurlijk prima kan gedijen.

• zoute kwel valt vaak samen met nat, al dan niet slap of zettingsgevoelig.

• en gebieden zonder bijzonderheden zijn er eigenlijk niet zo veel.

Hoewel sommige simulaties niet alleen waren uitgevoerd voor de huidige situatie, maar ook voor twee toekomstige situaties (2050 en 2100), zijn geen kaarten voor toekomstige situaties opgenomen. Daarvoor zijn twee redenen. Ten eerste omdat niet van alle eigenschappen prognoses beschikbaar zijn en sommige een veel verdere tijdshorizon vragen; ten tweede omdat de prognoses niet alleen berusten op veranderend klimaat, maar ook op veronderstelde grotere onttrekkingen van grond- en oppervlaktewater voor drinkwater en beregening in de landbouw. Ze zijn dus afhankelijk van het veronderstelde scenario, ook ten aanzien van watergebruik (cf. Deltaprogramma), maar daarmee niet geheel neutraal en feitelijk meer.

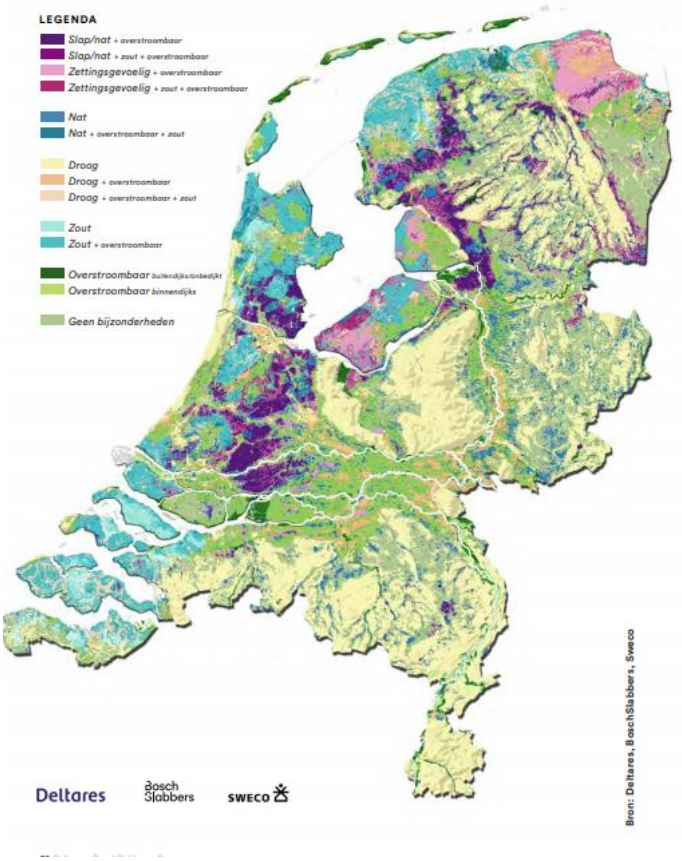
Toch valt er wel iets te zeggen over trends in de tijd. De eerder getoonde losse kaarten lieten immers zien dat de arealen nat, droog en zout toenemen. Dat weerspiegelt dat de verschillen tussen de seizoenen extremer worden en geeft aan dat gebieden van de tussencategorie - waar weinig beperkingen bestaan - kleiner worden. Zo zagen we – bij ongewijzigd beleid – een toename van natte gronden tot 20% van het land en van droge gronden tot 40% van het land. Dat betekent dat het voor landbouw geschikte areaal van vochtige gronden dus kleiner wordt. Tegelijkertijd zien we ook in de prognoses een vergelijkbaar ruimtelijk patroon terug (als in de huidige situatie), hetgeen de achterliggende idee van de lagenbenadering ondersteunt: de ondergrond biedt in grote lijnen een stabiele basis die de rest van deze eeuw persisteert.

De lange-termijnontwikkeling van het overstromingsgevaar en het voortbestaan van ons land zoals we het kennen is echter een ander geval: deze verandering is niet direct merkbaar, maar is wel voorzienbaar. Daarop reageren wordt pas als dringend ervaren als het ergens fout gaat en er een desastreuze overstroming optreedt; zo leert de geschiedenis van zowel onze Biesbosch (Elisabethsvloeden 1421 en 1425) als van de overstromingsrampen van 1916 en 1953. Maar het gevaar bestaat dat we intussen niet bijsturen en ons steeds verder in een lock-in situatie begeven.

In de analyse worden (13) concrete inflexibiliteiten genoemd in de huidige ruimtelijke ordening, waaronder:

- Bouwen in overstroombaar gebied versterkt de roep om betere bescherming.
- Wonen vlak achter dijken beperkt de ruimte voor dijkversterking of rivierverruiming.
- Landinwaartse verbreding of opschuiven van de duinen is niet mogelijk, want de binnenduinrand is grotendeels volgebouwd.
- De zeereep kan niet naar achter geschoven, want deze is gefixeerd door de boulevards van kustplaatsen.

De nieuwe fysiografische kaart van Nederland



Bijlage 5: Inventarisatie impact coronacrisis op Deltaprogramma

Inleiding
De Signaalgroep heeft vorig jaar een viertal kernonzekerheden geïdentificeerd in relatie tot de Coronapandemie en de mogelijke impact van deze kernonzekerheden op het Deltaprogramma in kaart gebracht. Een jaar later houden we deze kernonzekerheden opnieuw tegen het licht: over welke onzekerheden van toen hebben we nu meer zekerheid gekregen? Welke onzekerheden zijn gebleven en welke nieuwe onzekerheden hebben zich aangediend?

Van crisis naar herstel
Tijdens het vorige advies (2020) zaten we nog midden in de Coronacrisis. Er waren in 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 lang niet in zicht was, was ook toen al wel duidelijk dat de Coronacrisis op de langere termijn een grote maatschappelijke impact zou kunnen gaan hebben. Waarbij ook het landschap waarin het Deltaprogramma opereert mogelijk anders zou kunnen worden dan de voorgaande jaren.

Inmiddels is een nieuwe fase aangebroken: een fase van herstel en het opnieuw inrichten van de samenleving. In de tussenliggende periode hebben we veel kennis en inzichten opgedaan over het virus en de maatschappelijke impact van de coronacrisis. Zo is het bijvoorbeeld geen vraag meer wanneer er vaccinaties beschikbaar komen en hoe snel de bevolking kan worden gevaccineerd. En SCP-onderzoek[79] heeft aangetoond dat veranderingen in het denken over politiek en samenleving als gevolg van de Coronacrisis waarschijnlijk niet blijvend zijn. Andere ontwikkelingen blijven voorlopig ongewis, zoals het verloop van de coronapandemie en daarmee blijft ook de grote onzekerheid over de economische vooruitzichten[80]. Ook zijn er ook nieuwe vragen bijgekomen. Bijvoorbeeld: hoe zal het vaccineren van de bevolking wereldwijd verlopen? En hoe effectief zullen de vaccins zijn tegen nieuwe varianten? Hoeveel veerkracht zal onze economie tonen na de harde lockdown? En welke gevolgen heeft de toegenomen schuldenlast op termijn voor andere grote maatschappelijke uitdagingen van onze tijd, zoals klimaatverandering en de transities in het energiesysteem, de landbouw en de circulaire economie?

Actualisatie kernonzekerheden
Op basis van een analyse van recente 'post-corona' studies, interviews met een aantal sleutelfiguren binnen het Deltaprogramma en hebben we de kernonzekerheden uit het advies 2020 geactualiseerd. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De kernonzekerheid ***'Vertrouwen versus gebrek aan vertrouwen in instituties en de wetenschap'*** hebben we laten vervallen. Een van de conclusies in het Continu Onderzoek Burgerperspectieven[81] is dat de coronacrisis vermoedelijk niet zorgt voor grote structurele verschuivingen in het denken over instituties, politieke onderwerpen of de samenleving. Ook blijkt dat de toegenomen voorkeuren voor herverdeling en het sociale vertrouwen over het algemeen niet blijvend zijn veranderd[79].
- De kernonzekerheid ***'Economische groei versus brede welvaart en welzijn'*** hebben we toegevoegd***.*** Recente studies laten zien dat onze waardeoriëntatie – versterkt door de Coronacrisis - mogelijk aan het verschuiven is: blijven we inzetten op economische groei? Of gaan we uit van brede welvaart en welzijn? Welk maatschappijperspectief gaat de komende jaren de boventoon voeren? [82] [83].

[79] SCP, 2020: https://www.scp.nl/onderwerpen/corona/documenten/publicaties/2020/07/17/verwachte-gevolgen-van-corona-voor-de-opvattingen-en-houdingen-van-nederlanders
[80] CPB, 2021: https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/Centraal-Economisch-Plan-CEP-2021.pdf
[81] CPB: https://www.scp.nl/over-scp/data-en-methoden/onderzoeksbeschrijvingen/continu-onderzoek-burgerperspectieven-cob (website bezocht 29 nov 2021)
[82] Verwest, Femke, Jos Notenboom en Olav-Jan van Gerwen (2020) Van Coronacrisis naar Duurzaam Herstel. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. https://www.pbl.nl/publicaties/van-coronacrisis-naar-duurzaam-herstel
[83] WRR, 2021: https://www.wrr.nl/wrr-en-corona/publicaties/publicaties/2021/07/15/covid-19-expertvisies-op-de-gevolgen-voor-samenleving-en-beleid

Kernonzekerheden 2020	*Kernonzekerheden 2021*
1. Economisch herstel versus diepe recessie	*1. Idem*
2. Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen	*2. Idem*
3. Vertrouwen versus gebrek aan vertrouwen in instituties en de wetenschap (vervalt in 2021)	*3. Economische groei versus brede welvaart en welzijn (toegevoegd in 2021)*
4. Veel versus weinig zorgen om klimaatverandering	*4. Idem*

Kernonzekerheden 2021

1 - Economisch vooruitzicht: 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, al dan niet als gevolg van nieuwe coronavarianten of zelfs een nieuwe pandemie? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?

2 – Inzet van middelen: Bezuinigingen versus (anticyclische) investeringen: Grijpt de overheid de Coronacrisis uiteindelijk aan om te bezuinigen? Zal de overheid gaan inzetten op herstel van de 'oude' economie? Of zorgt de coronacrisis juist voor een versnelling van al ingezette transities (zoals die van het energiesysteem, de landbouw en de circulaire economie) en waarbij nieuwe werkgelegenheid gecreëerd? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?

3 - Waardeoriëntatie: Economische groei versus brede welvaart en welzijn. Welk maatschappijperspectief gaat de boventoon voeren? Blijven we voornamelijk inzetten op economische groei (BBP), het stimuleren van consumptie en individuele vrijheid? Of draait het straks in politiek en samenleving breed veel meer om waardes als welzijn, gemeenschap en veiligheid? En wat zou dit kunnen betekenen voor het Deltaprogramma?

4 – Perspectief op klimaatverandering: 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 andere belangrijke posten, zoals de gezondheidszorg? 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?

Gevolgen van de Coronacrisis op het Deltaprogramma tot nu toe

- De wateropgave: Vooralsnog lijkt de terugval van de economische groei niet structureel te zijn: deze wordt stevig geschraagd door overheidsinvesteringen. Een effect van Corona op de omgang van de economie en de daaraan gekoppelde wateropgave lijkt (nog) vrij klein.
- De maatregelen: Er wordt fors geïnvesteerd in herstel van de economie. Er is een Groeifonds in het leven geroepen en een Europees herstelprogramma. Een deel van de herstelvoorzieningen gaat naar verbetering van de duurzame bewoonbaarheid van de Nederlandse Delta. Dit zou ten gunste kunnen komen van het Deltaprogramma.
- De uitvoering: Het programma zelf is als gevolg van de Coronacrisis niet veranderd, maar de gevolgen van de pandemie zijn wel voelbaar in de uitvoering van maatregelen en dan in het bijzonder in het communicatieproces met bewoners en marktpartijen. Wat daarbij vooral parten speelde was dat alle communicatie digitaal moest plaatsvinden: van ontwerpateliers tot vergunningsprocedures. Dit heeft af en toe geleid tot vertraging in projectplanningen en meerkosten (NB. Zo'n 90% van de HWB-projecten ging zonder problemen door). Het oplopen van vertraging was in eerste instantie onvoorzien, maar inmiddels is dit een regulier en ingecalculeerd risico.

Gevolgen van de Coronacrisis op ons perspectief op klimaatverandering

In de (publieke) debatten krijgen klimaatthema's veel aandacht en er is – mede door de Coronacrisis - een gegroeid besef van de samenhang van de vele dossiers waarin sprake is van menselijke invloed op en afhankelijkheid van de natuurlijke omgeving. Aandacht voor landbouw, natuur en natuurinclusieve oplossingen is groot en wordt nu niet meer zozeer gedragen door droogte-kwetsbaarheid alleen, maar ook door verdringing en afwenteling van (negatieve) neveneffecten binnen de schaarse ruimte, waaronder stikstofbelasting en ruimtebeslag voor energieopwekking. Anderzijds is er ook een groeiende oppositie tegen maatregelen en is in coronatijd de toon van het debat verhard door de ingrijpende betekenis van maatregelen in het privédomein.

- Gevolgen voor de wateropgave: Onze recente 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. 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?
- Gevolgen voor de maatregelen en de uitvoering: 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. Er is momenteel veel aandacht voor klimaatverandering en de gevolgen daarvan, en het debat verbreedt zich over meerdere partijen. En meer partijen zullen een interactie aangaan met het Deltaprogramma.

Belangrijkste Corona-gerelateerde onzekerheden voor de langere termijn

- Economisch vooruitzicht: wat als we te maken krijgen met een langdurige recessie? Een veelgenoemde onzekerheid is de betaalbaarheid van het adaptatieprogramma op de langere termijn. Een belangrijk uitgangspunt en randvoorwaarde voor het Deltaprogramma is de regelmaat van financiering. Als die financiering – mede als gevolg van de Coronapandemie – onder druk komt te, gaat die mogelijk uit de pas lopen met de omgang van de opgave. De verwachting is niet dat er dan delen van het programma moeten worden geschrapt, maar wel dat de huidige termijn van verkenning tot oplevering (dat is nu ongeveer acht jaar) zal worden uitgesmeerd in de tijd. De vertraging zal vooral optreden bij projecten die zich in een vroeg stadium bevinden en waarbij nog geen verplichtingen zijn aangegaan. Er zal in dit geval een groter beroep gedaan worden op het Deltaprogramma om projecten te prioriteren. Vertraging kan consequenties hebben voor zowel kwaliteit als kwantiteit van de uitvoering. Overigens is de verwachting van sommige respondenten dat er een nieuwe discussie gevoerd zal gaan worden over normen. Strengere normen kunnen de betaalbaarheid van het Deltaprogramma verder onder druk zetten.
- Inzet van middelen: Wat als de overheid sterk anticyclisch gaat investeren? 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. Anticyclisch beleid kan ruimte kan geven aan het Deltaprogramma om verder te ontwikkelen en eventueel zelfs de uitvoering van maatregelen te versnellen. 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. Anticyclisch beleid zal maatregelen die al zijn geprogrammeerd niet veel beïnvloeden. Overigens is het de vraag of anticyclisch investeren als manier om de economie aan te jagen past bij de dynamiek van het Deltaprogramma, omdat de politieke tijdshorizon veel korter is dan die van het Deltaprogramma.
- Waardeoriëntatie: Wat als we veel meer gaan inzetten op brede welvaart (i.p.v. economische groei)? De coronapandemie heeft ervoor gezorgd dat we in toenemende mate door een 'brede welvaartbril'

naar de samenleving zijn gaan kijken[84]. In het ruimtelijke domein wordt de maatschappelijke discussie gevoed door veel wetenschappelijke/maatschappelijke beschouwingen. Deze wordt verder aangejaagd door een sterke focus van het maatschappelijk debat over het toekomstig ruimtegebruik. In veel betogen wordt daarbij het principe dat water en ondergrond leidend moeten zijn bij ruimtelijke beslissingen bestendigd. Dit heeft grote maatschappelijke consequenties: het betekent dat wij ons landgebruik moeten aanpassen aan het water en dat we (tot op zekere hoogte) schade zullen moeten accepteren. Het is een boodschap die niet overal goed zal vallen. De betogen zullen, met andere woorden, ook maatschappelijke weerstand genereren. Het is duidelijk dat de maatschappelijke discussie de co-creatie van maatregelen sterk kan gaan kleuren. Mogelijke polarisatie van het debat rond lokale maatregelen kan proces van consensusvorming hinderen. Het Deltaprogramma zal dan meer verbindend op moeten treden.

Shortlist Corona-gerelateerde onzekerheden

(Geo)politiek	- Versterking of verzwakking van het proces van Europese integratie en samenwerking - Geopolitieke verschuivingen (VS, China, Rusland, EU) - Vaccinatiegraad en mate van stabiliteit in bijv. Afrikaanse landen - Mate van politieke stabiliteit in NL als coronacrisis voortduurt
Economisch	- Herstel, tijdelijke recessie of wereldwijde depressie? - Waardeoriëntatie: economische groei versus brede welvaart? - Minder druk op infrastructuur a.g.v. thuiswerken, maar meer vraag naar natuur en kwalitatief goede buitenruimte?
Sociaal/maatschappelijk	- Versnelling van verandering in leefstijl van burgers (minder gericht op inkomen en consumptie, maar aandacht voor duurzaamheid)? - Mate van sociale ongelijkheid - Vertrouwen in wetenschap, politiek, media en instituties - Mate waarin we in staat blijken te zijn lessen te trekken uit de crisis - Perspectief op klimaatverandering: veel versus weinig zorgen om klimaatverandering? - Meer maatschappelijke onrust en weerstand? - Toename vraag naar groen in de omgeving?
Technologisch	- Digitalisering van werk en ruimtelijk gevolgen van meer plaats-onafhankelijk werken) - Digitalisering van werk en meer vraag naar investering in natuur en kwalitatief goede buitenruimte - Tekorten aan middelen (o.a. chips) en capaciteit (o.a. werknemers in de bouw)
Bestuurlijk/financieel	- Balans tussen bezuinigingen en extra 'vraag' naar uitvoering (bijv. a.g.v. klimaatverandering – i.c.m. met meer vraag vanuit andere sectoren) - Verschuiving in interbestuurlijke verhoudingen: bijv. meer regionalisering en in hoeverre dat gepaard gaat met democratisering) - Regiemveranderingen in de uitvoering - Inzet van middelen: bezuinigingen versus anticyclische investeringen (transformaties richting duurzaamheid)?
Demografisch	- Toenemende instabiliteit en toename migratie a.g.v. de pandemie? Nieuwkomers kunnen ander perspectief hebben op risico's en (water)veiligheid - Ruimtelijke gevolgen van digitalisering (meer druk op periferie?)
Ecologisch	- Onzekerheid over de mate waarin we COVID onder controle krijgen - Onzekerheid over nieuwe pandemieën

[84] CBS, 2021: https://longreads.cbs.nl/monitor-brede-welvaart-en-sdgs-2021/overkoepelend-beeld-monitor-brede-welvaart-en-de-sustainable-development-goals-2021/

In interviews genoemde niet-corona gerelateerde onzekerheden

(Geo)politiek	- Uitkomst van coalitiebesprekingen/formatie: veel kleinere partijen kan zorgen voor minder slagkracht; verhouding links-rechts bepaalt welke keuzes gemaakt gaan worden op tal van terreinen, waaronder waterkwaliteit, zoetwater beschikbaarheid en veiligheid
Technologisch	- Snelheid van nieuwe technologische ontwikkeling (bijv. emissie-vrij bouwen)
Bestuurlijk	- Nieuwe discussie over strengere normen

Bijlage 6 – Update van het Dashboard Signaalgroep – relatie met "Monitoring Voortgang" en Nationale Adaptatie Strategie

Vorig jaar is een eerste stap gemaakt met de ontwikkeling van een online dashboard waarin gekozen basiskenmerken over klimaat en ruimtelijke ontwikkeling in een historisch en toekomstig perspectief kunnen worden gepresenteerd. Die eerste versie is nu – met ondersteuning van de Staf Deltacommissaris – een slag verder ontwikkeld, waardoor er van meer variabelen langere tijdreeksen beschikbaar zijn gemaakt, een vergelijking wordt gepresenteerd met KNMI- en Deltascenario's, en er een tekstuele duiding wordt gegeven aan de gesignaleerde trends en eventuele signaalwaarden. De hosting vindt plaats onder de website van het Deltaprogramma[85], en de technische ondersteuning wordt mede verzorgd door Stichting CAS.

Monitoring Voortgang

De manier waarop in de drie thema's van het Deltaprogramma wordt bijgehouden of voldoende voortgang wordt geboekt verschilt sterk per thema. Een generieke benadering is niet mogelijk, niet zinvol, en niet wenselijk. De verschillen tussen de thema's worden meegenomen bij de projecten die aan Monitoring Voortgang zijn gerelateerd:

- de in het kader van het Traject Voortgang voorgenomen verbreding van de signaleringsfunctie van het Deltaprogramma en de bouw van een output-dashboard
- de door de Signaalgroep Deltaprogramma geïnitieerde ontwikkeling van het Dashboard Signaalgroep Deltaprogramma
- de werkzaamheden aan een prototype voor een nationaal dashboard klimaatadaptatie voor de Nationale Adaptatie Strategie.

De verschillen tussen de thema's gaan onder andere over de schaal waarop bestuurlijke aansturing plaats vindt en over de inhoudelijke aard van de opgaven.

Bestuurlijke aansturing

Voor het agenderen en aanpakken van de uitdagingen van op het gebied van waterveiligheid en zoetwater kon worden voortgebouwd op bestaande structuren en samenwerkingsverbanden; voor ruimtelijke adaptatie is die structuur nog in ontwikkeling.

Voor waterveiligheid wordt de voortgang in de realisatie van dijkversterkingsprojecten bijgehouden door het Hoogwater Beschermingsprogramma. Daarbij wordt op landelijke schaal geprioriteerd. In het zoetwater domein worden vijf zoetwaterregio's onderscheiden. Aanvragen voor mede-bekostiging van maatregelpakketten worden per regio vastgesteld, waarbij iedere regio een eigen bestuurlijk platform of regionale stuurgroep heeft voor de afstemming.

De aanpak van ruimtelijke adaptatie loopt binnen DPRA via 45 werkregio's. Daar ligt de bestuurlijke aansturing, die verder onder een coördinerende stuurgroep DPRA valt (maar die dus niet stuurt). Werkregio's kunnen op basis van hun inzichten uit stresstesten lokale maatregelpakketten ontwikkelen en voor de financiering daarvan een beroep doen op de zogenaamde impulsregeling. Er is binnen DPRA geen afspraak over de centrale monitoring van de voortgang van de maatregelen in de 45 werkregio's. Er is wel een algemene jaarlijkse monitoring van de voortgang van het doorlopen van de afgesproken stappen van Deltaplan RA. Het programma-team voor Ruimtelijke Adaptatie werkt voor dit doel (en wellicht ook voor de stap naar meer inhoudelijk overzicht) aan een dialoogvorm waarbij de voortgang wordt besproken op het niveau van een 12 tot 15-tal regionale samenwerkingsverbanden van werkregio´s. Ieder van die regionale eenheden heeft een coördinator. Samen vormen die de Werkgroep regiocoördinatoren. Het betreft in sommige gevallen provinciale contactpersonen die ook een rol hebben in de implementatie van de NAS. Deze werkgroep wordt in haar activiteiten inhoudelijk ondersteund door het Platform Samen Klimaatbestendig.

[85] https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/kennisontwikkeling-en-signalering/signaalgroep/signaaldashboard

Inhoudelijke aard

De uitdagingen op gebied van waterveiligheid en zoetwater maken al eeuwen onderdeel uit van de verantwoordelijkheden van de verschillende overheidsniveaus en zijn inhoudelijk redelijk uitgebalanceerd in termen van bijvoorbeeld de lagenbenadering voor waterveiligheid en verdringingsreeksen voor zoetwater.

Het domein van ruimtelijke adaptatie is een veel nieuwer beleidsveld en kenmerkt zich onder andere door het zeer brede spectrum aan mogelijke maatregelen. Maatregelen variëren inhoudelijk van hittestress tot het aanpassen van de ruimtelijke inrichting voor reductie van schade bij overstromingen, en in schaal van kleinschalige ingrepen op lokaal niveau tot het robuuster maken van landelijke netwerken. De uitkomsten van de stresstesten en daaropvolgende risicodialogen zijn belangrijke bouwstenen voor het bouwen van een inhoudelijk coherent overzicht van prioritaire uitdagingen en bijbehorende verantwoordelijkheden op het terrein van ruimtelijke adaptatie.

Dashboard Nationale Adaptatie Strategie

PBL heeft CAS, Blueland en het Centre for Climate Adaptation gevraagd om een prototype voor een nationaal dashboard klimaatadaptatie te ontwerpen. Dit prototype komt eind 2021 beschikbaar. Dit gebeurt, afhankelijk van de haalbaarheid, voor maximaal drie pilot sectoren (Bebouwd gebied, Gezondheid, Landbouw) en per sector voor een selectie van risico's.

Het doel van het dashboard is het ondersteunen van het nationale adaptatiebeleid, zowel van de overheid als private partijen, door inzichtelijke informatie te leveren die kan helpen om de vragen te beantwoorden 'doen we het juiste, doen we dat juiste goed, liggen we op koers en houden we tempo om het einddoel te bereiken 'Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust'? De informatie in het dashboard geeft aan hoe de situatie is van klimaatrisico's en adaptatie, of risico's toe- of afnemen, en hoe de verwachte situatie in 2050 zal zijn bij verschillende scenario's.