

Klimaatstrategie
Waterschap Rijn en IJssel

december 2017

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding.....	3
2. De betekenis van klimaatverandering voor ons gebied.....	4
3. De betekenis hiervan voor ons waterschap en ons werk.....	7
4. Wat wij reeds doen en welke onderwerpen wij gaan oppakken	8
5. Ons programma voor de korte en langere termijn	10
Bijlage 1. Maatregelen aan watergangen en waterkeringen	13
Bijlage 2. Maatregelen voor ruimtelijke adaptatie	18
Bijlage 3. Maatregelen voor calamiteitenbeheersing	21
Kaart 1: Huidige klimaatprojecten en -initiatieven beheergebied waterschap	22
Kaart 2: Huidige samenwerkingsverbanden waterschap en gemeenten ((afval)waterteams)	23

1. Inleiding

De klimaatverandering is overal ter wereld merkbaar. Dit jaar was er extreme neerslag in landen in Azië en gingen de orkanen bij Houston en Sint Maarten gepaard met zware regenval. Tegelijk zuchten landen in Afrika onder jarenlange droogte en was het rond de Middellandse zee deze zomer extreem warm. Ook in onze regio merken we dat het weer steeds vaker extremen laat zien. Na de neerslagpieken in ons gebied in augustus 2010 viel er in juli 2014 in Arnhem veel regen en in Münster extreem veel regen. In 2016 was het weer raak in Arnhem en in het naburige Duitse Isselburg en Hamminkeln, waar wij door aanlevering van zandzakken enige hulp konden bieden.

Als waterschap staan wij middenin de klimaatontwikkeling. Wij bewaken met onze dijken de waterveiligheid en werken aan een robuust regionaal watersysteem. Samen met gemeenten trekken wij op om ook het stedelijk gebied klimaatbestendig te maken. We laten op ons klimaatfestival OASE aan onze omgeving zien wat klimaatverandering betekent en hoe relevant dit voor ieder is.

Op landelijk niveau hebben wij met de gemeenten en provincies de investeringsagenda 'Naar een duurzaam Nederland' aangeboden aan het nieuwe kabinet waarin het werken aan klimaatadaptatie één van de hoofdthema's is, met als boodschap dat wij hierin samen op willen trekken met de medeoverheden. Vanuit het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie is recent voorgeschreven dat gemeenten voor 2020 een stresstest uitvoeren om knelpunten en risico's op wateroverlast in kaart te brengen.

Er is dus alle aanleiding om voortvarend met klimaatadaptatie aan de slag te gaan. Dit voorjaar hebben we als eerste stap in de nota 'Positiebepaling Klimaatadaptatie' onze rol en positie ten opzichte van andere partners in ons beheergebied bepaald. Wij achten ons als probleemeigenaar verantwoordelijk voor onderhoud, beheer en inrichting van het watersysteem en de waterkeringen. Voor de klimaatadaptatie in de omgeving zijn wij partner en adviseur van de medeoverheden, van maatschappelijke organisaties en bedrijven en van agrariërs en inwoners.

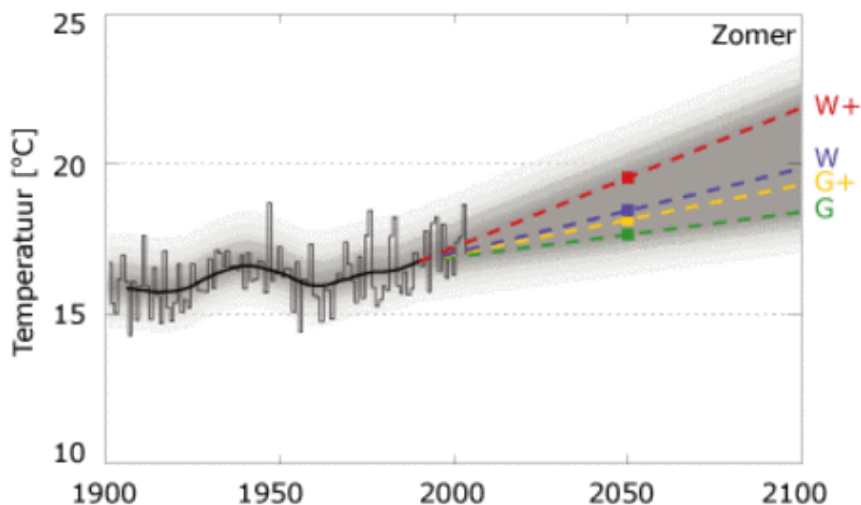
In dit strategiedocument maken wij de stap naar de uitvoering met een eerste klimaatprogramma voor de periode 2018-2021. Dit programma is reeds onderdeel van de Begroting 2018 en de bijbehorende meerjarenraming 2019-2021 en is gebaseerd op het volgende vierluik:

- a. De betekenis van klimaatverandering voor ons gebied (H.2);
- b. De betekenis hiervan voor ons waterschap en ons werk (H3);
- c. Wat wij reeds doen en welke onderwerpen wij gaan oppakken (H.4);
- d. Ons programma voor de korte en langere termijn (H.5).

2. De betekenis van klimaatverandering voor ons gebied

Dat ons klimaat verandert is een gegeven. Voor de ontwikkeling op lange termijn zijn door het KNMI verschillende scenario's opgesteld waarbij de omvang en snelheid van de verandering varieert. De richting van de verandering is niettemin duidelijk. Daarop zullen we ons samen met partners, stakeholders en inwoners moeten voorbereiden en ons waterbeheer op moeten afstemmen.

De klimaatscenario's van het KNMI uit 2014 geven inzicht in welke veranderingen zeker of onzeker zijn. Hieronder volgt een beknopt overzicht van deze veranderingen en wat deze naar verwachting betekenen voor onze watersystemen.

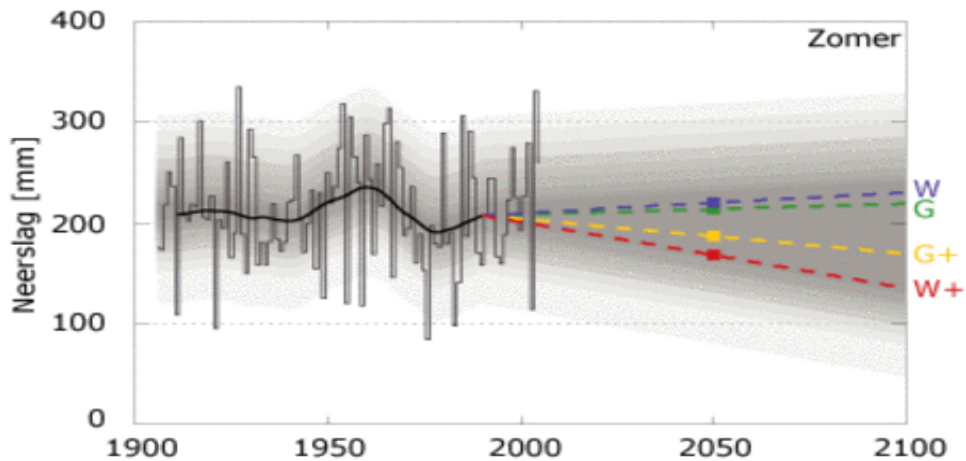


Figuur 1: KNMI 06 temperatuur zomer
Zomertemperatuur (juni-augustus) in De Bilt tussen 1900 en 2005, en de vier klimaatscenario's voor 2050 (gekleurde lijnen). De dikke zwarte lijn volgt een voortschrijdend 30-jaar gemiddelde in de waarnemingen. De grijze band illustreert de jaar-op-jaar variatie die is afgeleid uit de waarnemingen.

2.1 Zekere veranderingen + effecten

- De temperatuur blijft stijgen: dit zal waarschijnlijk leiden tot een toename van knelpunten met de waterkwaliteit (blauwalg) en sterkere plantengroei (vaker maaien).
- De neerslag en de extreme neerslag in de winter nemen toe: daarmee neemt de kans op inundatie vanuit het watersysteem toe.
- De intensiteit van extreme regenbuien in de zomer neemt toe: daarmee neemt het risico op wateroverlast toe, in het landelijk gebied en vooral in de stad, met hinder en schade op locatie als gevolg.
- De kans op langere perioden van droogte in de zomer neemt toe: dit leidt tot een grotere kans op schade aan gewassen en lagere gewasopbrengsten.
- Hagel en onweer worden heviger: hierdoor neemt de kans op schade toe.

Het zijn met name plekken in het watersysteem die in de huidige situatie (van nature al) gevoelig zijn voor wateroverlast of kampen met een slechte waterkwaliteit, waar in de toekomst de condities zullen verslechteren als gevolg van klimaatverandering. Voorbeelden zijn stedelijk gebied met veel verharding, gebieden die van nature laag liggen of stilstaande wateren.



Figuur 2: KNMI 06 neerslag zomer

Zomerneerslag in Nederland (juni-augustus, gemiddelde van 13 stations) tussen 1906 en 2005, en de vier klimaatscenario's voor 2050 (gekleurde lijnen). De dikke zwarte lijn volgt een voortschrijdend 30-jaar gemiddelde in de waarnemingen. De grijze band illustreert de jaar-op-jaar variatie die is afgeleid uit de waarnemingen.

2.2 Onzekere veranderingen + effecten

Het is onzeker of de windrichting verandert als gevolg van klimaatverandering. In twee van de vier klimaatscenario's verandert de windrichting niet. In de twee andere scenario's verandert de windrichting wel. De scenario's kennen op dit punt een verschil in effect voor de grondwaterstand. Deze kan gelijk blijven of gaan dalen.

- De windrichting verandert niet: hoewel als gevolg van de hogere temperaturen meer verdamping optreedt in de zomer, blijft de grondwaterstand structureel (jaarrond) ongeveer gelijk doordat de totale neerslag per jaar toeneemt. De gevolgen blijven daarmee 'beperkt' tot een toenemende kans op langere perioden van droogte in de zomer: dit leidt tot een grotere kans op schade aan gewassen en lagere gewasopbrengsten.
- De windrichting verandert wel: dit betekent dat de verdamping in de zomer (door overwegend oostenwind) aanzienlijk toeneemt en de grondwaterstanden structureel zullen dalen (jaarrond). Dit leidt tot een aanzienlijk grotere kans op schade aan gewassen, lagere gewasopbrengsten, vaak extreme hitte in stedelijke gebieden, droogval en sterk verminderde waterkwaliteit en het mogelijk verdwijnen van bepaalde natuurdoeltypen die grondwaterafhankelijk zijn.

2.3 Hoofdpijn voor ons gebied

De hoofdpijn is dat we in ons gebied rekening moeten houden met extreme afvoeren in de watergangen, hoogwatersituaties in de grote rivieren en neerslagtekorten met als gevolg grotere risico's op wateroverlast en waterkwaliteitsproblemen. We weten nog niet of we te maken krijgen met structureel lagere of gelijkblijvende grondwaterstanden.

Concreet betekent dit onder andere vaker hogere waterstanden op de Rijn en de IJssel, vaker water op straat in stedelijk gebied, een groter aantal droogvallende beken en meer kans op blauwalg in zwemwateren.

3. De betekenis hiervan voor ons waterschap en ons werk

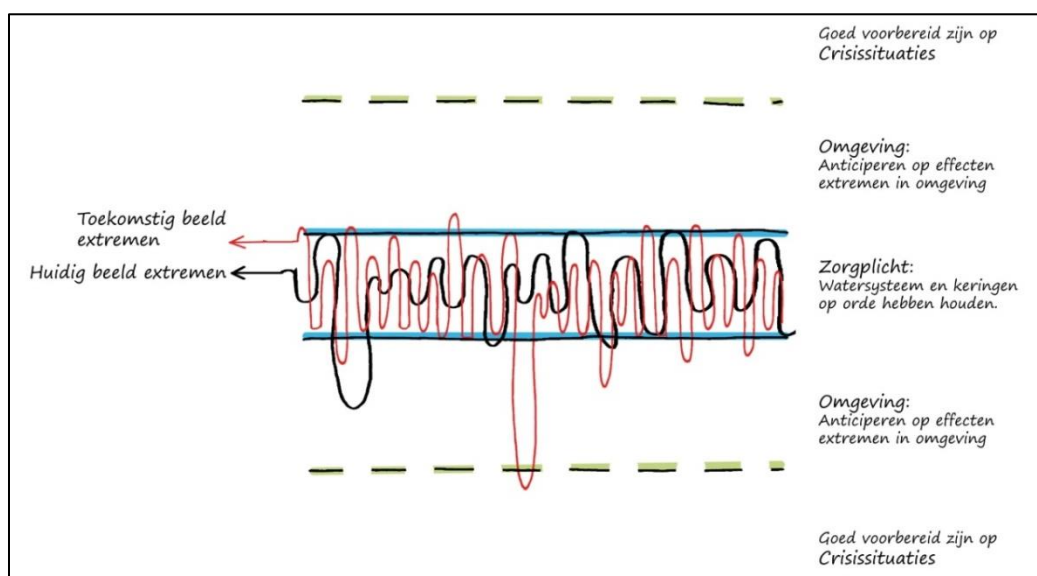
Wij richten ons als waterschap vanouds op een goede beheersing van de waterkwantiteit en het voorkomen van overstromingen: het 'droge voeten' verhaal. Met name sinds de neerslagpiek van augustus 2010 zijn wij ons nóg bewuster van de kans op - en de effecten van - extreme neerslag in ons beheergebied. Sindsdien werken wij op verschillende manieren aan een toekomstgericht waterbeheer: door maatregelen, aanpassingen in onderhoud, onderzoek en communicatie.

Wij zien klimaatverandering als een maatschappelijk vraagstuk waarin wij als beheerder van het watersysteem in onze regio een belangrijke rol hebben. Wij zijn verantwoordelijk voor de benodigde aanpassingen in de waterkeringen (waterveiligheid), in het stedelijk en landelijk watersysteem en in de waterketen (waterkwaliteit), om optredende situaties van extreme regenval of droogte het hoofd te bieden.

Daarnaast treden wij actief op als adviseur en partner richting de medeoverheden, organisaties, bedrijven, agrariërs en inwoners - voor de benodigde aanpassingen op het ruimtelijk vlak. Want voor een toekomstgerichte klimaatadaptatie zijn niet alleen aanpassingen nodig in het watersysteem, maar is een brede ruimtelijke adaptatie nodig. Dat gemeenten Omgevingsvisies (gaan) opstellen biedt een uitgelezen kans om (ook) de klimaatadaptatie hierin een plek te geven. Wij bieden advies aan gemeenten bij het opstellen van omgevingsplannen en trekken samen op bij het ontwikkelen en uitvoeren van klimaatmaatregelen.

Zeer extreme regenbuien zoals de 300 mm neerslag in Münster in 2014 kunnen niet worden opgevangen in de omgeving of in het watersysteem. Hier komt de gezamenlijke calamiteitenorganisatie in beeld, die voorbereid moet zijn op het omgaan met dergelijke crisissituaties.

In onderstaand plaatje zijn de effecten van weersextremen op het watersysteem en de omgeving, in combinatie met de genoemde rolverdeling, geïllustreerd.



Figuur 3. Verdeling van verantwoordelijkheden bij omgang met extremen klimaatverandering

4. Wat wij reeds doen en welke onderwerpen wij gaan oppakken

Sinds de neerslagpiek van augustus 2010 zijn al verschillende verbeteringen in het watersysteem doorgevoerd. Voorbeelden zijn de aanpassingen in het beheer en onderhoud van de watergangen om een zekerder afvoer vanuit de hoofdwatergangen te realiseren, en de evaluatie en aanpassing van de maatregelen voor de Groenlose slinge en Zoddebeek. Veel zaken zijn in gang gezet, deels door eigen inzet maar zeker ook door de inzet van medeoverheden, stakeholders en inwoners. Bij dit laatste stellen wij ons proactief op, via bestuurlijk overleg, ambtelijke samenwerking en door het samen uitvoeren van projecten.

Onze activiteiten en maatregelen voor klimaatadaptatie werken wij uit op basis van de driedeling: 1) maatregelen watersysteem; 2) maatregelen omgeving/ ruimtelijke adaptatie; 3) maatregelen calamiteitszorg.

4.1 Maatregelen voor watersysteem, waterkeringen, waterketen

Bij de aanpassingen in het watersysteem en aan de waterkeringen gaat het om maatregelen op de volgende gebieden:

- Overstromingsrisico's vanuit de grote rivieren; aanpassingen in het hoofdwatersysteem
- Wateroverlast vanuit het regionale systeem; landelijk gebied en stedelijk gebied
- Overstromingsrisico's regionaal watersysteem (overige keringen)
- Omgaan met watertekorten
- Verbeteren van de waterkwaliteit
- Klimaatadaptief beheer en onderhoud

Op de genoemde thema's zijn al veel projecten in gang gezet. Voorbeelden zijn:

- Uitvoering dijkversterkingsprojecten o.b.v. het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), aan vijf dijkkringen.
- Communicatie en verbinding zoeken, o.a. door organisatie van het Klimaatfestival OASE.
- Gezamenlijke communicatiestrategie met gemeenten over 'water op straat'.
- Optimalisatie van de watersystemen rond Lichtenvoorde, herinrichting Buurserbeek en Zoddebeek.
- Uitvoeren vernattingsproject Aaltense Goor en brongebied Baakse Beek.
- Actualiseren onderhoudsplan en -programma o.b.v. ervaringen en te verwachten knelpunten.



Voorbeeld: Wateroverlast Lichtenvoorde

Waterschap Rijn en IJssel en gemeente Oost Gelre pakken samen de wateroverlast in Lichtenvoorde aan. De gemeente verbeterde het rioleringsstelsel. Om ook effecten van de klimaatverandering het hoofd te bieden leggen we retentiegebieden aan en zoekt het waterschap naar mogelijkheden om twee bypasses aan te leggen die het water in de toekomst om Lichtenvoorde heen leiden.

Op 25 oktober jl. werd de Dag van Ons Water in Oost Gelre georganiseerd, op initiatief van de gemeente in samenwerking met het waterschap en de gemeente Winterswijk.

4.2 Maatregelen ruimtelijke adaptatie

De activiteiten die we samen met medeoverheden en stakeholders oppakken zijn gericht op:

- Effecten van klimaatontwikkeling in stedelijk gebied: wateroverlast, droogte, hittestress, waterkwaliteit en bewustwording bij inwoners.
- Effecten van klimaatontwikkeling in landelijk gebied: wateroverlast, droogte, waterkwaliteit en bewustwording bij grondgebruikers.
- Grensoverschrijdende effecten en samenwerking met naburige Duitse instanties.

Ook met externe partners bestaat al veel samenwerking gericht op adaptatie. Voorbeelden hiervan zijn:

- In het landelijk gebied: het samenwerkingsverband Zoetwatervoorziening Oost-Nederland (ZON), de Vruchtbare Kringloop en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW).
- In het stedelijk gebied: samenwerking met de (afval)waterteams: o.a. Liemers, Olburgen, Etten, Berkelland en Zutphen. Er is potentie om de agenda te verbreden naar projecten in de fysieke leefomgeving.
- Samenwerking met gemeenten, waaronder 'Arnhem Klimaatbestendig', waarin het waterschap en gemeente met 5 andere organisaties samenwerken met bedrijven en burgers.



Voorbeeld: Wateroverlast De Geitenkamp

Door de hoogteverschillen in de Arnhemse wijk De Geitenkamp veroorzaakt afstromend water bij hevige regenval problemen in de lager gelegen stadsdelen. Gemeente en waterschap pakken dit samen op door maatregelen in de wijk (aankpak riolering, doorlatende verharding, benutting groenstroken e.d.) te combineren met maatregelen in het watersysteem, o.a. in het beekdal van de Beek o/d Paasberg. Bewoners van de wijk, organisaties en bedrijven zijn hier nauw bij betrokken.

Wat pakken wij nieuw op (zie H.5):

- Stresstesten met gemeenten.

4.3 Maatregelen calamiteitenorganisatie

De voorbereiding op het omgaan met calamiteiten op het gebied van waterkwantiteit en de samenwerking daarin met partners richt zich op:

- Omgaan met 'clusterbuien', gedefinieerd als extreme, lokale neerslaggebeurtenissen waarop het watersysteem en de ruimtelijke inrichting niet berekend is (calamiteit).
- Omgaan met overstromingsrisico's in het hoofdwatersysteem en in het regionaal watersysteem (overige keringen).

Voorbeelden van huidige initiatieven op dit gebied zijn:

- Aanpassen van bestaande calamiteitenprocedures om beter paraat te zijn bij het voordoen van extreme clusterbuien.
- Ontwikkelen van modellen waarmee inzichtelijk gemaakt kan worden wat de effecten zijn van overstroming of doorbraak van onze overige keringen.

Wat pakken wij nieuw op:

- Onderzoek naar effecten van een clusterbui (calamiteit).

5. Ons programma voor de korte en langere termijn

Ons programma voor klimaatadaptatie is voor de komende jaren (2018-2021) al concreet uitgewerkt. Voor de middellange termijn is de richting duidelijk, maar niet altijd welke opgaven dit concreet met zich meebrengt voor ons watersysteem. Ook de impact van de klimaatverandering zelf laat - getuige de klimaatscenario's van het KNMI - een grote marge van onzekerheid zien. Daarom gaan we verder met onderzoek en het verwerven van inzichten gericht op een robuust watersysteem en een klimaatbestendige leefomgeving, samen met medeoverheden en stakeholders. Ons programma biedt de ruimte om in te spelen op nieuwe inzichten en ontwikkelingen in onze omgeving.

Gebaseerd op de genoemde driedeling (watersysteem - omgeving/ruimtelijke adaptie - calamiteiten) staan hieronder de hoofdpunten van onze aanpak:

5.1 Maatregelen watersysteem, waterkeringen, waterketen

Op basis van de huidige inzichten, o.a. uit het recent uitgevoerde toetsingsonderzoek, is een grootschalige structurele aanpassing van ons watersysteem ten behoeve van klimaatadaptatie op korte termijn niet aan de orde. Niettemin voorzien wij nu en in de toekomst nog diverse risicolocaties in ons gebied, waar investeringen nodig zijn.

Wij stellen de komende twee jaar 'watersysteemperspectieven' per stroomgebied op. Hiermee brengen wij – voor het aspect klimaatverandering - per stroomgebied in beeld waar (na 2021) investeringen wenselijk zijn om ook op lange termijn invulling te kunnen blijven geven aan onze zorgplicht. Daarnaast geven de watersysteemperspectieven per stroomgebied nader inzicht in de kansen om met onze partners invulling te geven aan ruimtelijke adaptatie van de omgeving. Ook kan hiermee inzicht worden geboden waar specifieke aandacht vanuit de calamiteitsfeer wenselijk is, zoals in gebieden waar zeer extreme neerslag kan leiden tot een ernstige overstroming met ingrijpende en langdurige gevolgen.

Klimaatverandering is in 2017 communicatief een speerpunt en dat blijft zo de komende jaren. De hoofdlijn van de communicatiestrategie is om in verbinding met onze stakeholders en inwoners het klimaatbewustzijn en waterbewustzijn te vergroten. Dat betekent dat we in dialoog zijn met onze omgeving over de toenemende risico's en verantwoordelijkheid. Met gemeenten zijn we in gesprek over de meer sturende rol van waterbeheer in de ruimtelijke ordening (o.a. via de uitvoering van stresstesten). Daarbij is het belangrijk om helder te zijn over wat we wel en niet kunnen (geloofwaardigheid en betrouwbaarheid). We zetten er op in dat iedereen in en rond het waterschap langs deze lijnen met elkaar en de buitenwereld communiceert.

Dit zijn onze **speerpunten** voor het watersysteem:

1. Vertaling van de toetsing aan nieuwe normen voor dijken en secundaire waterkeringen in concrete projecten en maatregelen voor hoogwaterveiligheid;
2. Vertaling van de nieuwe toetsing voor de regionale wateroverlast in een aanpak voor de knelpunten en concrete projecten om wateroverlast zo veel mogelijk te beperken en het verbreden van de inzichten in de risico's bij overige keringen (kades);

3. Actualisering van het onderhoudsbeleid op de verwachte effecten van klimaatverandering.
4. Communicatie: een permanente dialoog met onze omgeving over klimaatbewustzijn en waterbewustzijn.

Met de investeringen die t/m 2021 zijn geraamd houden wij ons watersysteem vooralsnog op orde. Deze investeringen bedragen voor 2018 € 2,9 mln., oplopend tot € 6,0 mln. in 2021. Naast herinrichting vragen ook beheer en onderhoud blijvend aandacht om in te spelen op de actuele ontwikkelingen.

5.2 Maatregelen ruimtelijke adaptatie in onze omgeving

De klimaatverandering zal vooral aanpassingen vragen in onze leefomgeving. Niet voor niets is er vanuit het landelijke Deltaprogramma stevig ingezet op ruimtelijke adaptatie. De landelijke strategie moet regionaal en lokaal worden vertaald naar maatregelen en projecten. De investeringen in stedelijk en landelijk gebied die dit vergt zullen in de komende jaren inzichtelijk gaan worden.

Wij willen nadrukkelijk een inbreng hebben aan 'de voorkant' van de planontwikkeling in onze regio. Vanuit de huidige samenwerkingsverbanden willen wij de vraagstukken voor ruimtelijke adaptatie mee helpen agenderen en verkennen. Gemeenten zijn deels al gestart met het opstellen van Omgevingsvisies en -plannen. Dit biedt een uitgelezen kans om de inzet vanuit het waterschap en de gemeente met elkaar te verbinden. Wij willen vanuit onze rol hieraan bijdragen en afspraken maken over de aanpak van te verwachten knelpunten.

Voor de korte termijn willen wij al onze gemeenten ondersteunen bij de uitvoering van de - vanuit het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie gevraagde - stresstesten. Hiervoor is vanaf begin 2018 een standaardtest beschikbaar. Wij pakken dit aan via de bestaande samenwerkingsverbanden, die zich tot nu toe grotendeels op de afvalwaterketen hebben gericht. Van hieruit is een verbreding van de agenda naar het oppervlaktewatersysteem, ruimtelijke ordening en leefomgeving goed mogelijk. Het bestuurlijk overleg Achterhoek Plus is een voorportaal voor de agendering en uitwerking binnen de (afval)waterteams. In de uitvoering van maatregelen ligt één op één samenwerking met gemeenten voor de hand.

Voor onze inzet in het landelijk gebied bieden het huidige project Vruchtbare Kringloop en de initiatieven onder de vlag van Zoetwatervoorziening Oost-Nederland en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer aanknopingspunten voor uitbreiding of het opstarten van nieuwe projecten.

In de grensoverschrijdende samenwerking met onze Duitse partners werken wij toe naar een overkoepelende grensafspraak, waarbinnen per stroomgebied nadere afspraken worden gemaakt.

Dit zijn onze speerpunten voor ruimtelijke adaptatie samen met onze omgeving:

1. Gemeenten helpen bij het uitvoeren van stresstesten, als opstap naar een gezamenlijke uitvoeringsagenda en als onderdeel van op te stellen Omgevingsvisies. Gemeenten moeten de stresstesten uiterlijk in 2019 gereed hebben.



Uitwerking ondersteuning bij stresstesten:

We zetten in op een aanpak vanuit de huidige samenwerkingsverbanden/ waterteams, waarbij het waterschap meewerkt in het proces door levering van kennis, kunde en (mogelijk) een financiële bijdrage. Omdat de ene gemeente verder is dan de andere zal onze bijdrage per samenwerkingsverband nog nader worden bepaald.

2. Ervaring opdoen en leren in stedelijke klimaatprojecten, waaronder het programma klimaatadaptatie Zutphen (in ontwikkeling) en 'Arnhem klimaatbestendig'.
3. Stimuleren watermaatregelen gericht op agrarische bedrijven, o.a. vanuit het project Vruchtbare Kringloop Achterhoek en 'IMPRESX' (internationaal onderzoeksproject).
4. Initiatieven en maatregelen van derden ondersteunen, door deze te verbinden met onze projecten, zoals in 'Klimaat Kloar' (Baakse Beek) en in het Berkeldalproces.

5.3 Maatregelen calamiteitenorganisatie

Wij werken continue aan een adequate calamiteitenorganisatie en dragen bij aan de regionale en bovenregionale samenwerkingsverbanden, waaronder de Veiligheidsregio's. Door middel van hoogwateroefeningen, zoals recent de grootschalige oefening 'Deining en doorbraak' houden we de procedures levend en actueel.

Gezien het steeds vaker optreden van zgn. clusterbuien, zoals in juli 2014 in Münster, gaan wij in beeld brengen wat er gebeurt als er ergens in ons gebied een dergelijke zeer extreme bui valt, en wat dit betekent voor het Calamiteitenbestrijdingsplan Wateroverlast.

5.4 Bijlagen en kaarten

Onze activiteiten en maatregelen zijn vertaald naar actiepunten in de bijlagen 1, 2 en 3. De kaarten in de bijlage laten zien waar wij in ons beheergebied met klimaatadaptatie aan de slag zijn en hoe de samenwerking met gemeenten is georganiseerd.

Bijlage 1. Maatregelen aan watergangen en waterkeringen

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Wateroverlast vanuit het regionale systeem (landelijk gebied en stedelijk gebied)	- De nieuwe toetsing van risico's op wateroverlast is uitgevoerd op basis van de nieuwste klimaatinzichten. Daarbij is ook gerekend met de effecten van samenloop als gevolg van afvoerpieken uit Duitsland en afvoerbepkeringen op het hoofdwatersysteem bij hoog water in de grote rivieren. - Uit de nieuwe toetsing blijkt dat minder dan 0,5% van het gebied niet voldoet aan de overstromingsrisiconorm. - Dit betreft ca. 70 concrete aandachtspunten. - Meer dan 99 % van ons gebied voldoet (ruim) aan de norm. - Algemeen kan worden gesteld dat de locaties die niet aan de norm voldoen in de toekomst verslechteren, maar dat er geen/weinig nieuwe plekken bijkomen.	Wij willen de aandachtspunten in gesprek met belanghebbenden op pakken. Mogelijke maatregelen: - Gebiedspecifieke normen afspreken waar maatregelen niet wenselijk, haalbaar of betaalbaar blijken (bv. beekdalen of lage geïsoleerde plekken). - Beheer en onderhoud aanpassen. - Ruimte creëren voor water door aanpassing watersysteem, bv. retentie-gebieden of winterbed watergangen verbreden.	- Partiële herziening van het WBP in 2017 met de aandachtspunten uit de toetsing, voorzien van prioritering op basis van urgentie. - In de PPN is vanaf 2018 € 1 mln per jaar geraamd voor maatregelen.	- De aandachtspunten worden geprioriteerd op basis van urgentie. We zijn in gesprek met belanghebbenden om maatregelen uit te werken. - We actualiseren het onderhoudsbeleid in 2017-2018 o.a. ten aanzien van de inzichten en resultaten van de toetsing normering.

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Overstromings-risico's vanuit het regionale watersysteem (overige keringen)	- De overige keringen zijn onderdeel van de toetsing risico's wateroverlast. - De meeste overige keringen voldoen qua hoogte aan de normering wateroverlast. <u>Nader te onderzoeken:</u> - De eisen die we nu en in de toekomst willen stellen aan de overige keringen, de mate waarin ze hieraan voldoen en de gewenste maatregelen.	Al naar gelang het gebied verschillende opties, waaronder: - Versterking van de overige keringen - Meer ruimte voor water en eventueel verwijdering van de overige keringen	- Onderdeel van beleidstraject overige keringen en de Watersysteem-perspectieven - Programmering volgt nog afhankelijk van gebleken urgentie	- Nadere analyse hoogte overige keringen - Uitwerken ontwerp-eisen overige keringen - Versterken toezicht en inspectie overige keringen
Overstromings-risico's vanuit de grote rivieren (hoofdwater-systeem)	- Waterkeringen beschermen het achterland tegen hoge rivierafvoeren. De klimaatverandering leidt tot hogere rivierafvoeren. - Onze keringen zijn in 2012 getoetst op de 'oude' norm. - Vanaf 2017 is de beoordeling op basis van de nieuwe normering gestart. 11 km voldoet niet aan van de oude norm. De verwachting is dat een significant deel van ons areaal niet zal voldoen aan de nieuwe norm. <u>Nader te onderzoeken:</u> - Overstromingsrisico's vanuit Duitsland worden op dit moment onderzocht.	Maatregelen om het risico op overstroming te beperken blijven de belangrijkste basis vormen. De maatregelen zijn: - Dijkversterking o.b.v. HWBP - Rivierverruiming (verantwoordelijkheid van RWS; waterschap is partner)	- Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) bekostigd door Rijk en waterschappen - De extra kosten voor een dijkversterking-project om deze klimaatrobuust aan te leggen bedragen ca. 30% - In de begroting is ca. € 2 mln per jaar opgenomen voor deze extra kosten.	Uitvoering van vijf dijkversterkingsprojecten: - Dijkring 48: Pannerden/Loo - dijkring 47: Dijkverbetering Rijnkade Arnhem - dijkring 49: Dijkverbetering Grutbroek Doetinchem - dijkring 50-51: Dijkverbetering Twente-kanaal Zutphen/Gorssel - Dijkring 50: Dijkverbetering IJsselkadegebied Zutphen (Rivier in de stad) Participatie in drie Rivier-verruimingsmaatregelen van RWS: - Rivierklimaatpark IJsselpoort, - Havikerwaard fase 2 - maatregelen in het gebied van de splitsingspunten.

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Watertekort	- De gebieden die gevoelig zijn voor watertekorten zijn in beeld (Knelpuntenanalyse zoetwatervoorziening Oost Nederland 2012, Landelijke knelpuntenanalyse 2017) - Er zullen vaker periodes zonder neerslag optreden en watertekorten nemen toe a.g.v. hogere verdamping door een hogere temperatuur. - Alle gebieden, m.u.v. met kwel gevoede flanken van de stuwwallen krijgen te maken met toenemende watertekorten in de zomerperiode. - Droogte is niet genormeerd. <u>Onzekerheid:</u> - Het is onzeker of we te maken krijgen met verandering van de windrichting (2 van de vier KNMI '14 klimaatscenario's). We weten daarmee niet of de grondwaterstanden gelijk blijven of op termijn structureel lager zullen zijn.	De strategie is water sparen – aanvoeren – adapteren en accepteren. Tot het moment dat duidelijk wordt of de grondwaterstanden structureel zullen gaan dalen of gelijk blijven/stijgen (en daarmee de piekafvoeren zullen toenemen), gaan we de afvoerende functie van ons systeem niet structureel aanpassen. Nu al wel vasthouden in gebieden waar droogte nu al een probleem is. Mogelijke maatregelen zijn: - Wateraanvoer (in gebieden waar dat mogelijk is) - Water vasthouden (bovenstrooms – in detailwatergangen) - Herinrichting beekdalen - Peilbeheer Voor een belangrijk deel ligt de sleutel voor watertekort bij maatregelen die buiten onze watergangen genomen kunnen worden. Zie bijlage 2.	- Werkprogramma Zoetwatervoorziening Oost Nederland (ZON). In ZON werken waterschappen, provincies, gemeenten, LTO en terrein-beherende organisaties in Oost-Nederland samen. Partijen geven o.b.v. een bestuurs-overeenkomst met het Rijk uitvoering aan het Deltaprogramma Zoetwater - Ca. € 1 mln/jaar voor de periode 2016 – 2021	- Uitvoering eigen ZON projecten: - Beekherstel Berkel, Baakse Beek, Boven Slinge - Hydrologisch herstel Hackfort Suideras, Hagenbeek, Osink Beemersbeek, de Zumpe, Lindese Laak Hallerlaak, Medler - Klimaatadaptatie Brongebied Baakse Beek (Lichtenvoorde) - Blauwalg Gracht Groenlo - Optimalisatie aanvoer Zutphen - Uitvoering vernatting Aaltense Goor - Pilots ZON Zutphen en Lochem met gemeenten (participatie bewoners) - We actualiseren het onderhoudsbeleid in 2017/2018 o.a. ten aanzien van de inzichten t.a.v. watertekorten.

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Waterkwaliteit	Alle effecten van klimaatverandering hebben een negatieve uitwerking op de kwaliteit van het water. Algemeen kan worden gesteld dat de huidige zwakke plekken in de toekomst verslechteren. - De huidige zwakke plekken in onze watergangen zijn in beeld (schoonwater atlas) - Door toenemende droogte en hogere temperaturen gaan de zuurstofconcentraties in het water omlaag en stilstaande wateren worden gevoeliger voor eutrofiëring. - Door een toename van piekbuien neemt de emissie van diffuse bronnen toe. - Perioden van droogte leiden tot hogere nutriëntenconcentraties doordat de waterstand daalt. - De kans op blauwalg en botulisme neemt toe.	De zorg voor schoon water is in hoge mate een gedeelde verantwoordelijkheid. We nemen zelf onze verantwoordelijkheid in bijvoorbeeld de zuivering van rioolwater, en spreken andere partijen aan op hun verantwoordelijkheid. Wij zorgen voor inzicht in de toestand van het water, en de bijdrage van partijen aan de waterkwaliteit. Maatregelen zijn o.a.: - Schoner effluent van RWZI's realiseren - Watergangen baggeren - Vergunningverlening en handhaving voor lozingen (denk o.a. mestverwerkingsinstallaties) - Voorlichting/communicatie/ waarschuwen (zwemwater) - Weten wat het effect van toenemende overstorten in de watergangen is (monitoren en handelen) Voor een belangrijk deel ligt de sleutel voor waterkwaliteit bij maatregelen die in de omgeving genomen kunnen worden. Zie bijlage 2.	- Programma Schoon Water. - Visies en plannen (afval)waterteams	- Zutphen: verbeteren doorspoeling - Watersysteemanalyse Winterswijk - Blauwalg Groenlo

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Beheer en onderhoud	Hogere temperaturen en zachtere winters hebben tot gevolg: - watergangen groeien sneller dicht - het groeiseizoen is langer - invasieve exotische plantensoorten krijgen meer kans. <u>Nader te onderzoeken:</u> - Gebruik van voorspellingsmodellen - Effect van invasieve exotische plantensoorten - Effect op planten en dieren / natuurdoeltypen	- Maairegime aanpassen (meer en vaker maaien)	- Onderhoudsbegroting en -plan	- Actualisatie van het onderhoudsbeleid in 2017/2018 t.a.v. de verschillende aspecten van klimaatverandering

Bijlage 2. Maatregelen voor ruimtelijke adaptatie

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Stedelijk gebied				
Effecten van klimaatontwikkeling in de leefomgeving Wateroverlast/droogte / waterkwaliteit-problemen/hittestress	(gezaamenlijk) inzicht voor een deel van de gemeenten/samenwerkingsverbanden: ○ Onderzoeken Klimaatactieve Stad (KAS) uitgevoerd voor Zutphen, Lochem en Arnhem ○ Verscheidene (afval)waterteams hebben wateroverlastkaarten gemaakt voor bebouwde gebieden, waaronder team Berkelland en Olburgen <u>Nader te onderzoeken:</u> - Opgaven als gevolg van klimaatverandering in beeld brengen met gemeenten voor bebouwde gebieden waarvoor dat nog niet voldoende in beeld is.	Gezaamenlijk strategie zetten op niveau van de fysieke leefomgeving, waarbij gemeenten leidend zijn. Maatregelen zijn o.a.: ○ Bewustwording ○ Afkoppelen hemelwater ○ Aanleg WADI's ○ Minder verharding ○ Meer groen ○ Herinrichting publieke ruimtes ○ Bovengronds afstromend hemelwater ○ Nieuwe watergangen maar ook dempen watergangen ○ Monitoren kwaliteit oppervlakte water en op basis van monitoring maatregelen ter verbetering ○ Bergingsgebieden aanleggen ○ Retentiegebieden aanleggen	Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (per 09-2017). Governance structuur DPRA wordt nu ingericht. ○ Inzet: via bestaande (BAW) samenwerkingsverbanden: de (afval)waterteams. ○ Inzet: inhoudelijke verbreding en bestuurlijke versterking bestaande samenwerkingsverbanden Investerings: ○ budget en capaciteit voor samenwerking/proces nog niet in programma's. ○ de omvang van de investeringen wordt de komende jaren inzichtelijk, inclusief het aandeel dat wij als waterschap daarin willen en kunnen nemen.	<u>Acties stresstesten</u> ○ We gaan gemeenten ondersteunen bij het uitvoeren van klimaatstresstesten (uiterlijk 2019 gereed) als opstap naar een gezamenlijke uitvoeringsagenda (uiterlijk 2020). ○ We gaan met gemeenten klimaatadaptatie in nog te ontwikkelen Omgevingsvisies in het kader van de Omgevingswet uitwerken, bijvoorbeeld in de pilot Oude IJsselstreek. <u>Acties KAS/actuele problemen</u> ○ Arnhem: deelname in 'Arnhem klimaatbestendig' ○ Zutphen: gezamenlijk meerjarenprogramma Ruimtelijke Adaptatie ○ Lichtenvoorde: optimalisatie watersysteem Lichtenvoorde ○ Klimaatinclusieve waterketenplannen Zutphen-Lochem, Liemers gemeenten, Berkelland, Olburgen

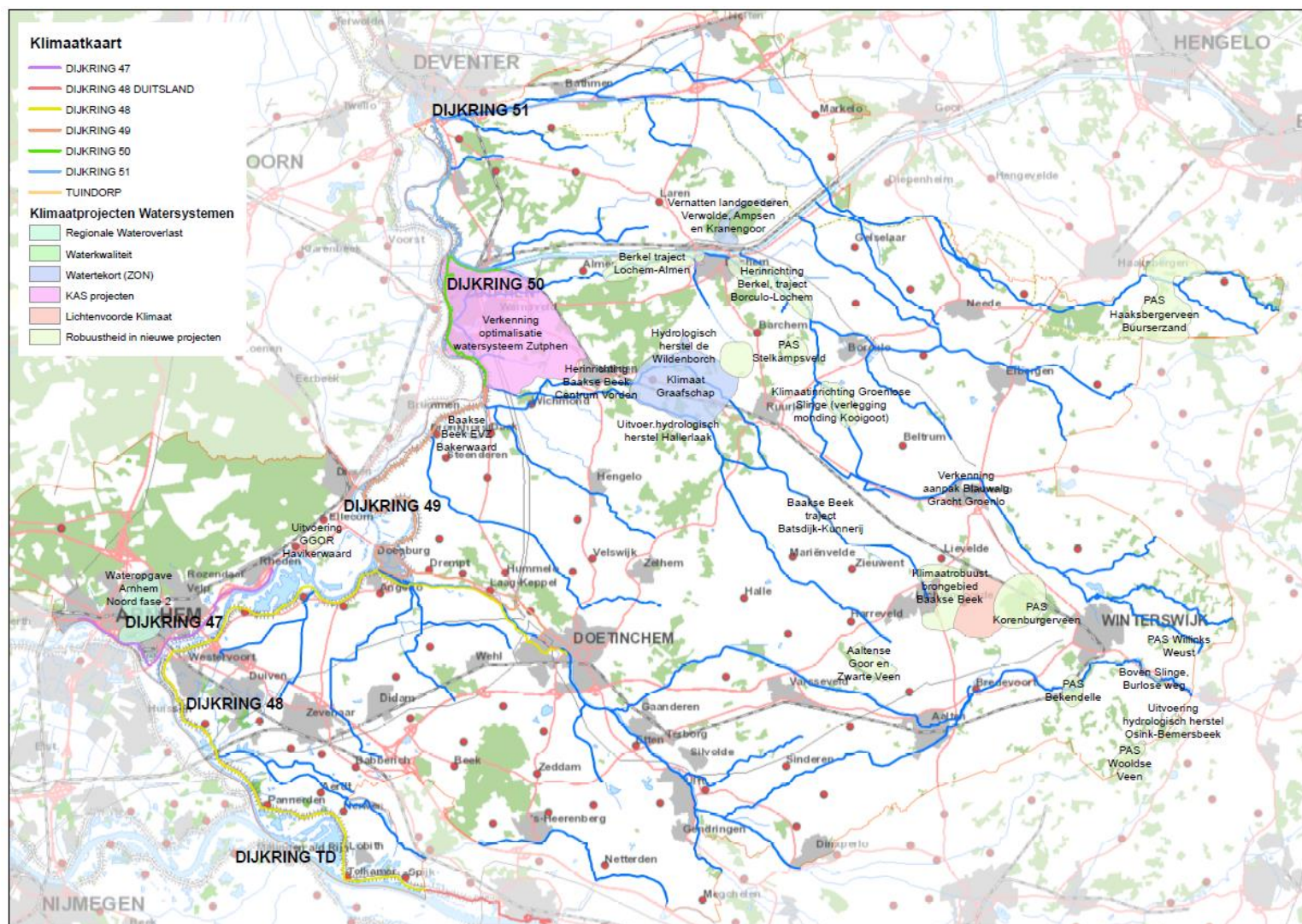
	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Landelijk gebied				
Wateroverlast, droogte, waterkwaliteit	Idem aan inzichten zoals benoemd in bijlage 1. <u>Nader te onderzoeken:</u> - Via watersysteem-perspectieven werken aan inzicht in de kansen en beperkingen van 'bodem tot watergang' voor de verschillende aspecten van het watersysteem (incl. effecten klimaatverandering. - Onderzoek naar de kosteneffectiviteit van maatregelen tegen droogte vindt plaats in het kader van internationaal onderzoek IMPREX naar waterbeschikbaarheid, waarbij het stroomgebied van de Berkel één van de twee Nederlandse casussen is.	Inzet op gebiedsprocessen (o.a. in kader van Realisatiestrategie ZON en DAW): meedoen/faciliteren van gebiedsprocessen waarin agrariërs, terreinbeherende organisaties of anderen maatregelen willen nemen tegen droogte, wateroverlast/ of met oog op verbetering van de waterkwaliteit: Maatregelen zijn o.a.: - Bewustwording en advisering in het kader van de Vruchtbare Kringloop Achterhoek en Liemers - Bodemverbetering - Aanpassen gebruik, andere gewaskeuze (bedrijfsvoering) - Aanpassen detailontwatering / drainage - Aanpassen functies / inrichting gebied	- Werkprogramma zoetwatervoorziening - Schoon Water (DAW) - Gebiedsprocessen WRIJ	Acties - Inzet op verdere uitrol van Vruchtbare Kringloop Achterhoek en Liemers (bewustwording onder agrariërs) - Gebiedsprocessen waarin initiatieven en maatregelen van derden (m.n. agrariërs en terreinbeherende organisaties) worden ondersteund door deze te verbinden met en/of onderdeel te maken van onze uitvoeringsprojecten. Voorbeelden zijn: - o Brongebied Baakse Beek (Klimaat Kloar) - o Berkeldalproces - o Gezamenlijk onderzoek kosteneffectiviteit droogte maatregelen waterwingebied Olden Eibergen

	Inzicht	Strategie en al bekende maatregelen	Programmering	Acties
Grens-overschrijdend				
	<u>Nader te onderzoeken:</u> Uitwisselen kennis en gegevens over gehanteerde hydrologische overstromingsmodellen aan weerszijden van de grens	Zorgen voor expliciete aansluiting en/of afspraken over (omgaan met) modellen voor de grensoverschrijdende beken, op basis van principe 'niet afwentelen'	Ons waterschap denkt en doet mee bij opstellen 'Gewässerkonzept Berkel' en 'Hochwasserschutzkonzepte' voor de Bocholter Aa en Issel.	Afspraken vastleggen over grensoverschrijdende beheersing van hoogwaterrisico's en waterverdeling in tijden van extreme droogte. Een passend instrument biedt het Grensverdrag 1960, art. 59.

Bijlage 3. Maatregelen voor calamiteitenbeheersing

	Inzicht	Strategie en maatregelen	Programmering	Acties
Wateroverlast (clusterbuien / extreme lokale neerslag-gebeurtenissen)	<u>Nader te onderzoeken:</u> Effecten van ontwrichtende situaties zoals in Münster 2014 voor ons gebied in beeld brengen.	In de koude fase voorbereidingen treffen voor mogelijke crisissituaties. ○ Kennisverdieping effecten van extreme clusterbuien in ons (stedelijk) gebied ○ Bewustwording	○ Kennisverdieping is onderdeel van de kennisagenda ○ Aanvulling protocollen is onderdeel van de calamiteitenzorg	○ In beeld brengen wat er in ons gebied gebeurt als er een zeer extreme bui valt, vergelijkbaar met de situatie in Münster in 2014 (300 mm) ○ Calamiteitenbestrijdingsplan Wateroverlast aanscherpen (uiterlijk 2019)
Overstromings-risico's (regionaal watersysteem, overige keringen)	<u>Nader te onderzoeken:</u> De gevolgen van (zeer) extreme neerslag leidend tot overstroming of doorbraak van overige keringen in beeld brengen.	In de koude fase voorbereidingen treffen voor kwetsbare gebieden. ○ In beeld brengen kwetsbare gebieden ○ In beeld brengen acties in geval van calamiteit	○ Kennisverdieping is onderdeel van de kennisagenda ○ Formulering acties is onderdeel van de calamiteitenzorg	○ Ontwikkelen van een model waarmee inzichtelijk gemaakt kan worden wat de effecten zijn van overstroming of doorbraak van onze overige keringen. (uiterlijk 2018)
Overstromings-risico's (grote rivieren)	Er is inzicht in de consequenties van dijkdoorbraken in ons gebied en vanuit het Duitse achterland	In de koude fase voorbereidingen treffen voor mogelijke crisissituaties. ○ Op orde hebben en houden van de dijkbewakings-organisatie	○ Onderdeel van de calamiteitenzorg	○ Opleiden, trainen, oefenen (Deining en Doorbraak 2017)

Kaart 1: Huidige klimaatprojecten en -initiatieven beheergebied waterschap



Kaart 2: Huidige samenwerkingsverbanden waterschap en gemeenten ((afval)waterteams)

