



Deltaprogramma | Nieuwbouw en herstructurering

Handreiking Ruimtelijke Adaptatie

Handreiking voor de uitvoering van een Stresstest Klimaatbestendigheid



Colofon

Versie 1.0
8 september 2014

Auteurs:

dr. ir. Frans van de Ven. (Deltares)

drs. Jelle Buma MSc(Deltares)

Tjaart Vos MBA, B.Ec. (Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving)

Graphics:

Hanne van den Berg (Deltares)

Vormgeving:

Martien Versteegh (Donkigotte)

Deze handreiking is als PDF beschikbaar op de door de Rijksoverheid beschikbaar gestelde digitale website Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie.

De inhoud van dit handboek is continu in ontwikkeling door voortschrijdend inzicht en nieuwe ontwikkelingen. De organisaties en auteur(s) aanvaarden geen enkele verantwoordelijkheid voor gevolgen van aannames of gevolgtrekkingen gebaseerd op deze teksten, noch voor enige vorm van private initiatieven die ook via het kennisportaal ontsloten kunnen worden.

Inhoudsopgave

INLEIDING	5
STRESSTEST KLIMAATBESTENDIGHEID	6
DE KWETSBAARHEIDSSCAN	9
1. Eerste verkenning klimaatproblematiek	9
2. Wie worden betrokken?	9
3. Verzamelen van gegevens	10
4. Kwetsbaarheden, dreigingen en knelpunten	11
5. Kansen van klimaatverandering	14
6. Klimaatatelier	15
7. Eindresultaat Kwetsbaarheidsscan	15
ADAPTATIEPLANNING	17
8. Adaptatie van kwetsbare plekken	17
9. Wie wordt betrokken?	17
10. Aanvullende gegevens verzamelen	19
11. Gegevens- en model-analyses	20
12. Workshop Adaptatieplanning	21
13. Adaptatieplan en uitvoering	21
Woordenlijst	22
ANNEX 1: Bestuurlijke argumenten voor de Stresstest Klimaatbestendigheid	24
ANNEX 2: Inventariseren van te betrekken partijen	26
ANNEX 3: Overzicht van lokaal kwetsbare en vitale objecten, netwerken en groepen	29
ANNEX 4: Gegevens voor de Stresstest Klimaatbestendigheid	31

INLEIDING

Welkom bij de handreiking voor een Stresstest Klimaatbestendigheid, onderdeel van het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie. Dit document faciliteert u bij het opzetten en uitvoeren van onderzoek naar de klimaatbestendigheid van uw bebouwd gebied en naar mogelijke maatregelen om de leefomgeving aan te passen aan het veranderende klimaat. Dit conform de generieke uitgangspunten zoals die zijn afgesproken door de partners van het Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering. Deze handreiking helpt u bij het verzamelen van de kennis en informatie om te bepalen:

- a. waar de kwetsbare plekken zijn voor overstromingen, wateroverlast, droogte en hitte en
- b. welke adaptatiemaatregelen genomen kunnen worden.

Centraal staat hier het “Weten” binnen de keten van Weten, Willen en Werken zoals die is opgenomen in de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie en in het digitale kennisportaal. De handreiking biedt u een mogelijke werkwijze om de stap “Weten” te doorlopen conform de bestuurlijk overeengekomen generieke uitgangspunten daarvoor. Maar ook andere werkwijzen om een stresstest uit te voeren zijn toepasbaar.

De kwaliteit van onze bebouwde leefomgeving is sterk verbonden met de inrichting van het stedelijk watersysteem. Om de klimaatbestendigheid van de bebouwde omgeving te testen is inzicht in het functioneren van dat watersysteem onontbeerlijk, vooral tijdens extreem weer. Juist dan is ook de interactie met het water in de rurale omgeving van belang. De kennis van die systemen is veelal aanwezig bij de waterschappen of, voor het hoofdwatersysteem in Nederland, bij Rijkswaterstaat. Ook is kennis nodig van de inrichting van het gebied, de infrastructuur en de stedelijke functies; die bepalen zowel de stroming van het water als de schadegevoeligheid. En ook kennis van de bodem, de ondergrond, het grondwater en de bodemdaling is nodig om andere langzame (sluipende) veranderingen goed in beeld te hebben als we plannen gaan maken voor het versterken van de klimaatbestendigheid.

Klimaatbestendigheid gaat over de vraag in welke mate extreem weer –zeer zware buien, extreme droogte en hitte – en overstromingen vanuit beken, boezems, rivieren of zee onze leefomgeving zullen ontwrichten. Naast materiele en economische schade kan emotionele schade ontstaan en schade aan de volksgezondheid. Ook die zullen meewegen in beslissingen rond ruimtelijke adaptatie.

STRESSTEST KLIMAATBESTENDIGHEID

De centrale vraag voor de Stresstest Klimaatbestendigheid is: Hoe goed zijn we in staat die klimaatschade te voorkómen of, in het geval schade onvermijdelijk is, die schade tot een minimum te beperken. Adaptatiemaatregelen zijn daar op gericht. Nieuw hierin is de aandacht voor het beperken van de schade ingeval het bestaande systeem faalt als gevolg van zeer extreem weer. De ontwerpnormen van het systeem worden overschreden, dus het systeem mag falen; maar vaak kunnen we dan met eenvoudige maatregelen veel gevolgschade voorkomen.

Voor sommige lezers zal deze materie nieuw zijn. Anderen beschikken al over veel kennis en basisinformatie over onderdelen van de klimaatopgave. Sommigen zijn bezig met ruimtelijke planvorming op een hoog schaalniveau, zoals structuurvisies, bestemmingsplannen, de duurzaamheidsagenda, een strategische wateragenda. Anderen werken aan het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) of krijgen te maken met klimaatbestendigheid omdat ze een nieuw stedelijk gebied gaan ontwikkelen of een bestaand stukje stad gaan herinrichten. En delen van de klimaatopgave zijn plaatselijk al in uitvoering of gerealiseerd, zoals de stedelijke wateropgave, de toetsing van regionale watersystemen en een hitteplan. Gebruikers zullen werkzaam zijn bij een afdeling van de gemeente, of een waterschap, bij een ontwerpbureau of bij een adviesbureau. In deze handreiking proberen we rekening te houden met ál die doelgroepen en al die situaties. Maar het accent zal liggen bij planvorming voor regio, stad en wijk. Zeker voor klimaatadaptatie binnen kleinere, vaak zeer concrete ontwikkelings- en herinrichtingsprojecten zult U het voorgestelde werkproces aan moeten passen aan uw situatie. Dan kunt u als startpunt gebruik maken van de uitkomsten van deze Stresstest Klimaatbestendigheid of – zo die resultaten (nog) niet beschikbaar zijn - alleen bepaalde delen van de test gebruiken. Blader daarom gerust eens door de tekst om te zien wat voor u van belang is.

Twee fasen

De handreiking voor de Stresstest is opgebouwd uit twee onderdelen:

a. Kwetsbaarheidsscan

Deze eerste, 'light' fase van de stresstest is bedoeld om inzicht te krijgen in de plekken die kwetsbaar zijn voor klimaatverandering, de urgentie van problemen, mogelijke adaptatiestrategieën en mogelijke maatregelen om ons aan te passen aan de veranderende omstandigheden. Kwetsbare objecten en netwerken krijgen extra aandacht. De scan wordt zoveel mogelijk uitgevoerd met behulp van bestaande gegevens. De kwetsbaarheidsscan geeft dus ook aan waar we géén problemen verwachten en op welke punten we nog onvoldoende kennis en informatie in huis hebben. De uitkomsten van de scan zijn door te vertalen naar andere ruimtelijke inrichtings- en beheerplannen, zoals een structuurvisie, bestemmingsplan, duurzaamheidsagenda, reconstructieplan of rioleringsplan.

b. Adaptatieplanning

Naar aanleiding van de uitkomsten van de kwetsbaarheidsscan kunnen plannen en afspraken worden gemaakt hoe het stedelijk gebied meer klimaatbestendig kan worden ingericht. Daartoe moeten de kennis en informatie waar nodig worden aangevuld en verdiept. De effectiviteit van adaptatiemaatregelen kan worden onderzocht met behulp van modelberekeningen. Onderzocht wordt hoe de uitvoering van deze maatregelen zoveel mogelijk kan 'meekoppelen' met onderhouds- en herinrichtingsactiviteiten omdat dit leidt tot kostenbesparingen. De uitkomst is een 'ontwikkelopgave'. Zie hiervoor de onderdelen "[Willen](#)" en "[Werken](#)" van het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie

De verschillende stappen van de Stresstest Klimaatbestendigheid zijn chronologisch aangegeven in bijgaand figuur. Hierin is al zichtbaar dat de kwetsbaarheidsscan en de adaptatieplanning desgewenst elkaar kunnen overlappen. Immers, zodra kwetsbare plekken en knelpunten zijn vastgesteld kan al begonnen worden met het beantwoorden van de vraag hoe die weggewerkt kunnen worden.

Veel partijen kunnen steentje bijdragen

Adaptatiemaatregelen zijn maatregelen die de bebouwde omgeving klimaatbestendiger maken. Ze kunnen betrekking hebben op de waterhuishouding, de riolering, het stedelijk groen, de gebouwen, de infrastructuur en zelfs op hulpdiensten zoals brandweer, politie en GGD. En naast de overheden kunnen private partijen (woningcorporaties, huiseigenaren, eigenaren van bedrijfspanden) belangrijke adaptatiemaatregelen uitvoeren. Het planproces is erop gericht al die partijen goed te laten samenwerken. Ook door goed te kijken naar opgaven op andere dossiers zoals zorg en welzijn, kunnen efficiënte oplossingen gekozen worden. Bestuurlijk draagvlak is daarbij belangrijk.

Argumenten

Klimaatverandering is niet het enige argument voor het uitvoeren van een stresstest. De afgelopen vijftig jaar zijn onze steden fundamenteel veranderd. Denk aan de voortgaande verstedelijking en verdichting, de toename van het geïnvesteerd vermogen per hectare, onze afhankelijkheid van mobiliteit en de toegenomen aandacht voor de (kosten van de) volksgezondheid. Ook zonder klimaatverandering is er dus behoefte om de schade door extreme klimatologische omstandigheden te beperken. Dat geldt voor waterveiligheid en wateroverlast, maar evenzeer voor droogte en hittestress. En dat terwijl bodemdaling de kans op overstroming, wateroverlast en grondwateroverlast sluipenderwijs doet toenemen; bodemdaling die zelf weer een gevolg is droogte.

Klimaatverandering is de trigger die van een incident een reguliere situatie en dus een knelpunt maakt. Om bestuurders en anderen goed te informeren over de noodzaak tot het uitvoeren van een stresstest is in Annex 1 een overzicht gegeven van een aantal mogelijke argumenten, overigens zonder daarin compleet te willen zijn.



Projectmatige aanpak

Om de stresstest goed te laten verlopen wordt aanbevolen om deze projectmatig aan te pakken.

In een **projectplan** wordt onder andere vastgelegd:

- Wie de opdrachtgever(s) en gedelegeerd opdrachtgever zijn; en hoe zij betrokken worden bij het proces en er naar hen toe wordt gerapporteerd;
- Hoe het projectteam is samengesteld; welke ambtenaren van gemeente, waterschap en andere organisaties betrokken kunnen worden;
- Hoe het projectgebied is begrensd;
- Welke partijen betrokken worden
- Welke concrete activiteiten, mijlpalen, tussen- en eindproducten worden voorzien;
- Welk budget beschikbaar is voor analyse en planvorming.

Dankzij de proeftuinen en de *front runners* die zo'n analyse al eens hebben uitgevoerd is in netwerken als de Alliantie Klimaatbestendige Steden en de coalities Klimaatbestendige Stad al veel kennis en ervaring met stresstesten te halen. Zo kan het inschakelen van een externe facilitator of projectleider de dialoog tussen alle betrokken partijen versnellen. Bestuurlijke instemming, met het projectplan én met de spelers die worden betrokken levert later draagvlak voor de uitkomsten van de stresstest.

Snel verkennen of gedegen onderzoek?

De keuze om (a) eerst een globaal beeld te vormen van de kwetsbaarheid van een locatie, gebruik makend van kennis en ervaringen van gebruikers en beheerders of (b) gelijk te starten met een gedegen, diepgaand onderzoek naar kwetsbaarheid en adaptatiemogelijkheden hangt af van het aanwezige draagvlak, de actuele problemen, de al bekende feiten en kennis, budget en tijd. Goede gegevens en gedegen analyses helpen voorkomen dat mensen beslissingen nemen op basis van halve of onjuiste informatie. Anderzijds is het wenselijk om eerst even na te denken voordat diepgaand onderzoek wordt uitgevoerd. Een quick scan van de praktijkkennis en 'gezond-verstand-analyses' – hoewel onvolledig en kwalitatief – zal informatie leveren om de vraagstelling scherper te krijgen, om te voorkomen dat energie wordt gestoken in gebieden waar geen problemen te verwachten zijn en om partijen nieuwsgierig te maken naar de verrassende mogelijkheden die adaptatiemaatregelen bieden. Zo leidt een snelle kwetsbaarheidsscan tot een gezamenlijke agenda voor de verdiepingsslag richting de planning van adaptatiemaatregelen.

Naarmate al tijdens de kwetsbaarheidsscan méér energie wordt gestoken in het verzamelen van gegevens, in het analyseren ervan en in de verkenning van (de impacts van) toekomstige ontwikkelingen zal (a) het beeld van de kwetsbaarheid van het gebied betrouwbaarder worden en (b) zal minder werk nodig zijn voor het verzamelen en analyseren van gegevens ten behoeve van de prioritering, selectie en planning van adaptatiemaatregelen.

Om niet alleen “de dingen goed te doen” maar juist ook “de goede dingen te doen” is gedegen kennis en informatie nodig, vooral over het functioneren van het systeem tijdens extreme omstandigheden, over de invloed van sluimerende processen zoals bodemdaling en de verstening van steden en over de effectiviteit van adaptatiemaatregelen. Samen met alle andere partijen zullen we moeten leren wat de meest doelmatige aanpak is, wíe het beste wát kan doen en wáanneer. Voortschrijdend inzicht en draagvlak zullen leidend zijn voor elke volgende stap in het proces van klimaatadaptatie.

DE KWETSBAARHEIDSSCAN

1) Eerste verkenning klimaatproblematiek

De eerste fase van de stresstest bestaat uit een kwetsbaarheidsscan. In deze fase wordt de kwetsbaarheid van het fysieke systeem in de stad / het dorp voor klimaatverandering in kaart gebracht. Hierbij kunt u denken aan (een toename van) de volgende dreigingen:

- overstromingen vanuit rivieren, boezemwateren en ander oppervlaktewater (waterveiligheid)
- wateroverlast door extreme neerslag en grondwateroverlast
- schade door droogte
- bodemdaling
- watertekort oppervlaktewater
- grondwateronderlast
- brandgevaar
- schade door hitte
- hittestress (volksgezondheid, arbeidsproductiviteit)
- uitval nutsvoorzieningen

Voor al deze dreigingen wordt eerst de schadegevoeligheid van objecten, netwerken en groepen in beeld gebracht. Vervolgens wordt de mate van blootstelling van de als 'kwetsbaar' aangemerkte objecten, netwerken en groepen bepaald. Dit gebeurt zowel voor de huidige situatie als voor de situatie met klimaatverandering over enkele decennia, bijvoorbeeld 2050.

De uitkomst van de kwetsbaarheidsscan is een eerste inzicht in de knelpunten, de urgentie en de adaptatieopgaven die voortvloeien uit klimaatverandering. Op basis van deze inzichten wordt vervolgens opgesteld:

- Een eerste indruk van mogelijke adaptatiestrategieën; zie ook het onderdeel "Willen"
- Een eerste inzicht in mogelijke meekoppelkansen, om de uitvoering van adaptatiemaatregelen 'mee te nemen' in andere projecten in de openbare ruimte; zie ook het onderdeel "Werken"
- Een overzicht van partijen die bij ruimtelijke adaptatie betrokken kunnen worden.

Voor de plekken waar knelpunten of kansen worden gesignaleerd wordt de kwetsbaarheidsscan opgevolgd door een verdiepingsslag die is gericht op het concreet plannen en realiseren van de juiste adaptatiemaatregelen. Dat is de fase van de Adaptatieplanning. Daar waar géén problemen te verwachten zijn hoeft die slag dus niet gemaakt te worden.

2) Wie worden betrokken?

Maatregelen om stedelijk gebied meer klimaatbestendig te maken vergen vaak aanpassing van de ruimtelijke inrichting. Bij zo'n ruimtelijke adaptatie zijn meerdere partijen betrokken, zowel publieke als private. Samenwerking in de aanpak staat voorop. Maar in deze eerste fase zullen niet alle partijen direct intensief betrokken hoeven zijn. De mate en de wijze van betrokkenheid zal per situatie en per fase verschillen. Het is aan te bevelen te beginnen met het samenstellen van een projectteam, met een beperkt aantal vertegenwoordigers van partijen die (waarschijnlijk) langdurig betrokken zullen zijn bij deze ruimtelijke adaptatie. Afhankelijk van de uitkomsten kunnen dan tijdens de kwetsbaarheidsscan andere partijen worden betrokken. Overheden kunnen zowel op bestuurlijk als op ambtelijk niveau worden betrokken.

Het formulier [Inventarisatie van te betrekken partijen](#) in Annex 2 kan worden gebruikt om systematisch in kaart te brengen wie betrokken zou kunnen worden en in welke mate. Het is een lange lijst van organisaties en groeperingen, vooral bedoeld om niet per ongeluk een belangrijke speler te vergeten. Vaak zal het informeren van de genoemde partijen voldoende zijn, zodat zij tussenresultaten en uitkomsten tijdig in kunnen gebruiken bij hun eigen werkzaamheden.



Als personen vanuit verschillende disciplines en achtergronden samen gaan werken dan is een gemeenschappelijke taal nodig. Zonder die taal wordt goede communicatie moeilijk. Om die te ontwikkelen is motivatie en tijd nodig. Een goede persoonlijke match binnen het projectteam is dan ok een voorwaarde voor een succesvolle stresstest. Samen concrete plannen ontwikkelen ter verfraaiing en verbetering van de leefomgeving levert veel energie; energie die vaak nodig is om de barrières weg te nemen die uitvoering later in de weg staan.

3) Verzamelen van gegevens

Een van de eerste activiteiten van het projectteam is ook het verzamelen van alle beschikbare relevante gegevens over de thema's die de kwetsbaarheid van het fysieke systeem voor klimaatverandering bepalen. De verzamelde gegevens dienen om voor de thema's waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hittevier kernvragen te beantwoorden:

1. Wat zijn / waar liggen de kwetsbare objecten, netwerken en groepen ?
2. Wat is de mate van dreiging? Waar doen zich knelpunten voor?
3. Wat zijn / waar liggen kansen als gevolg van klimaatverandering?
4. Welke recente gebeurtenissen dienen als referentie?



Kwetsbare objecten, netwerken en groepen

Voor het in kaart brengen van de kwetsbare objecten, netwerken en groepen in het projectgebied kunt u gebruik maken van Annex 3; het [Overzicht van lokaal kwetsbare objecten, netwerken, groepen](#). Dit overzicht is opgesplitst naar schadegevoelige zaken op lokaal niveau. Annex 3 geeft daarom een omvangrijker overzicht dan de lijsten die landelijk worden gehanteerd.

Bestaande gegevens gebruiken

Om te kunnen bepalen waar zich knelpunten kunnen voordoen en wat de mate van dreiging is zijn veel gegevens nodig. Toch willen we tijdens de kwetsbaarheidsscan zoveel mogelijk werken met beschikbare gegevens. Nieuwe gegevens inzamelen is vaak niet mogelijk, door gebrek aan tijd en/of budget. Een eerste indruk van mogelijke problemen binnen de gemeente is beschikbaar in de [Klimaat-effectatlas](#).

Praktijkkennis goed benutten

Tijdens de kwetsbaarheidsscan kan maximaal gebruik gemaakt worden van de praktijkkennis en -ervaring van de verschillende beheerders van het projectgebied. Aanbevolen wordt om het projectteam samen met die beheerders een 'veldbezoek' te laten afleggen om alle vermeende knelpunten rond waterveiligheid, wateroverlast, droogte, hitte en bodemdaling persoonlijk te inspecteren. Deze bevindingen kunnen wellicht worden afgezet tegen de resultaten van modelberekeningen over de blootstelling die soms beschikbaar zijn.

NB. Voorbeeld 1: een afgekoppelde woonwijk kan niet voldoende lozen doordat een duiker naar het afvoergebied te smal is uitgevoerd. Digitaal was dit niet bekend, maar de beheerder wist ervan.

Voorbeeld 2: de komst van een bever zorgt voor prachtige beelden, maar hij bouwt ondertussen de overstort dicht... Een beheerder meldde het probleem.

Voorbeeld 3: Door bodemdaling is een evenemententerrein steeds lager komen liggen; in de praktijk treedt regelmatig wateroverlast op.

Voorbeeld 4: Bewoners in een wijk meten regelmatig de grondwaterstand en voeren water aan om te zorgen dat de houten paalfundering onder hun woningen nat blijft. De gebiedsbeheerder van de gemeente kende de details.

Benodigde gegevens

In Annex 4, [Gegevens voor de Stresstest Klimaatbestendigheid](#), is aangegeven welke informatie nodig is, en welke handig is. En waarom die informatie nodig of gewenst is. Met behulp van

hyperlinks is in de e-versie van deze handreiking zoveel mogelijk aangegeven waar of bij wie deze gegevens te vinden zijn. De eerste stap is het verzamelen van de beschikbare gegevens; de analyse en het gebruik van die gegevens is aangegeven in de volgende stap, de identificatie van kwetsbaarheden en knelpunten.

De lijst met benodigde informatie veroorzaakt wellicht een eerste schrikreactie. De kwetsbaarheidsscan wordt echter uitgevoerd met de al **beschikbare** gegevens en kennis. Wél moeten die gegevens en die informatie vaak nog worden samengebracht vanuit meerdere bronhouders. De ervaring leert dat het verkrijgen en ontsluiten van beschikbare gegevens soms enige tijd kost.

In de analyse worden 2030, 2050 en eventueel 2100 als richtjaar aangehouden. Men wil graag ver vooruit kijken om ontwikkelingen in klimaat, verstedelijking, bevolking en economie ook op lange termijn op te kunnen vangen. Maar de toekomst is onzeker. Die onzekerheid kunnen we enigszins ondervangen door verschillende ontwikkelingsscenario's te formuleren en onze plannen daaraan te toetsen. De Deltascenario's bieden deze informatie in een aanzienlijke bandbreedte. En het KNMI heeft in 2014 haar klimaatscenario's herzien.

Wellicht moet bij het verzamelen van de benodigde gegevens worden geconstateerd dat bepaalde gegevens (nog) niet beschikbaar te zijn. In zo'n situatie kunnen onderdelen van de kwetsbaarheidsscan vaak nog niet goed worden onderzocht. *Het eerste resultaat van de kwetsbaarheidsscan is dan ook een overzicht van gegevens, informatie en kennis die nog ontbreekt om de kwetsbaarheid goed in kaart te brengen en om adaptatiemaatregelen te kunnen plannen en uit te voeren.*

Deze conclusie kan aanleiding zijn om spoedig te starten met meten en verzamelen van aanvullende gegevens, opdat die tijdens de fase van de Adaptatieplanning wél beschikbaar zijn.

4) Kwetsbaarheden, dreigingen en knelpunten

Na het verzamelen van de gegevens volgt de eerste analyse. Deze is erop gericht kwetsbaarheden, dreigingen en knelpunten in kaart te krijgen, zo mogelijk inclusief een eerste beeld van de urgentie. De landelijke gegevens in de [Klimaat-effectatlas](#) en de overstromingsrisicokaarten geven een eerste indruk van mogelijke probleemgebieden binnen uw projectgebied; déze stap is bedoeld om die beelden te verifiëren, aan te vullen en te detaileren. Dit voor alle klimaat-effecten, dus voor waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hitte, uitgaande van bestaand data-materiaal. Aanvullende modelberekeningen kunnen wellicht worden uitgevoerd maar kunnen ook worden uitgesteld naar de fase van de adaptatieplanning (stap 11).



Kwetsbaarheid in kaart

Als eerste suggestie zouden de volgende analyses uitgevoerd kunnen worden om de kwetsbaarheid van het **fysieke systeem** in de stad of het dorp in kaart te brengen:

- **Schadegevoeligheid:** Het overzicht en de kaart van *lokaal kwetsbare objecten, netwerken en groepen* kan worden geanalyseerd vanuit de dreiging door overstromingen, wateroverlast, droogte en hittestress. Waar wordt de volksgezondheid of de kwaliteit van leefomgeving bedreigd? Waar kan grote schade aan milieu en/of economie ontstaan? Welke objecten, netwerken en groepen van mensen moeten extra worden beschermd tegen overstromingen en de gevolgen van extreem weer? De relevante beheerders kunnen op deze vragen antwoord bieden, zo nodig aangevuld met kennis van externe experts. Voor waterveiligheid en wateroverlast kan de schadegevoeligheid deels worden gekwantificeerd met de [WaterSchadeSchatter](#).
- **Waterveiligheid:** De [overstromingsrisicokaart](#) en de gevarenoneringskaart voor uw projectgebied tonen de risico's en mate van acceptabel restrisico. Ook de resultaten van de NBW toetsing voor regionale oppervlaktewateren zijn bekend. Is bij alle partijen (hulpdiensten, overheden, burgers, bedrijven) bekend hoe ze moeten handelen ingeval van een overstroming? Is de rolverdeling op dat moment helder? Zijn ze voldoende

geoevend? Voldoen de beschermingsystemen aan de huidige toetsingsnormen?

Voor waterveiligheid zijn vaak rekenmodellen zoals 3Di of SOBEK beschikbaar waarmee kan worden gevisualiseerd hoe het projectgebied kan overstromen (hoe snel, van waar uit). Deze beelden maken de dreiging voor iedereen inzichtelijk.

- **Wateroverlast:** Voor wateroverlast zijn vaak eerdere blootstellingsberekeningen uitgevoerd in verband met het Gemeentelijk Riolerings Plan. Met hydrodynamische rekentools zoals 3Di, [InfoWorks SD](#), [Storm Water Management Model](#) (SWMM), [Cityflood](#) of GIS-maaiveldanalyses zoals [WOLK](#) is dan al onderzocht waar en in welke mate zich frequent wateroverlast zal voordoen. Conclusies vragen wel om een toetsing van deze digitale gegevens aan de praktijkkennis van relevante beheerders in het gebied. Mochten dergelijke berekeningen niet voorhanden zijn dan kan een 3Di modellering snel inzicht bieden in de blootstelling. STOWA en RIONED werken in dit verband aan een impacttest extreme neerslag¹.
- **Droogte:** Systematisch onderzoek naar de droogte-opgave ontbreekt nog vaak; daarom hier een iets uitgebreidere toelichting. Gemeenten op slappe bodems hebben vaak al wel onderzoek gedaan. Dit in verband met de problematiek van de bodemdaling. Kwetsbare objecten zoals huizen en gebouwen op houten (paal)funderingen en droogtegevoelige monumentale vegetatie zijn vaak al wél in beeld bij de gemeente. Kaartbeelden op de website van KCAF en gemeentelijke informatie tonen informatie. Veel gemeenten beschikken ook over een grondwatermeetnet. De aanwezige meetreeksen van grondwaterstanden kunnen dan worden geanalyseerd op lage waarden. De GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) kan voor elk meetpunt worden bepaald en wellicht is het mogelijk om die GLG of zelfs de laagst gemeten grondwaterstanden in kaart te brengen. Voor een statistische analyse van de grondwaterstandsmetingen kan een pakket als [Menyanthes](#) worden ingezet. Een waterbalans-berekening op wijk-schaal kan worden uitgevoerd met de droogte-module van het [Hitte & Droogte Stress Model](#) (HDSM); de bekende grondwaterstanden geven een eerste indruk van de kwetsbare plekken door extreme droogte. Deze modeluitkomsten kunnen worden getoetst met behulp van de praktijkkennis van relevante beheerders in het gebied. De grondwaterstand wordt mogelijk beïnvloed door nabij gelegen oppervlaktewater. Factoren als de opbouw van bodem en ondergrond, de aanwezigheid van kademuren, damwanden en de stromingsweerstand van de waterbodem spelen daarbij een rol. Soms geven metingen inzicht in de relatie tussen het peil van het oppervlaktewater en de grondwaterstand. De samenstelling van de bodem is van grote invloed. Het vochtvasthoudend vermogen van de bodem bepaalt of ook tijdens extreem droge perioden de vegetatie nog voldoende water krijgt. Zwarte, humusrijke grond en zavelige gronden houden relatief veel water vast. Bruine grasvelden en dode bomen en struiken in met zand opgehoogde bouwterreinen zijn vaak het resultaat van een tekort aan watervasthoudend vermogen van de bodem. En droge vegetatie levert een verhoogd brandgevaar, vooral voor bebouwing in of in de omgeving van bos of natuurgebied. Droogte leidt ook vaak tot problemen met de oppervlaktewaterkwaliteit. Zuurstofloosheid, vissterfte, algenbloei, kroosbedekking en een slechte bacteriologische kwaliteit kunnen optreden. Metingen kunnen dit bevestigen. Voldoende stroming, juist in droge perioden, is belangrijk. Het water in het systeem moet bij voorkeur kunnen circuleren; daartoe moet een circulatiegemaal beschikbaar zijn. Alternatief is dat we het stedelijk watersysteem kunnen doorspoelen met water van buitenaf. Maar dat kan leiden tot afwenteling van het waterkwaliteitsprobleem.

¹ STOWA en Stichting RIONED werken op dit moment aan de ontwikkeling van een impacttest extreme neerslag, waarin de effecten op het stedelijke en omliggende landelijke gebied in samenhang worden meegenomen. Het doel hiervan is door via hoog detail analyses en gebruik makend van nieuwe rekentechnieken en beschikbare data, meer inzicht te krijgen hoe het systeem integraal functioneert bij extreme neerslag. Daarbij is onder meer aandacht voor de keuze en classificering van extreme buien, kleine oorzaken die grote gevolgen kunnen hebben en geschikte testmethodieken voor bepaling van de schadegevoeligheid voor extreme neerslag.

Water áánvoeren naar de stad moet mogelijk zijn om het oppervlaktewater, de grondwaterstand en de vochtvoorziening voor het stedelijk groen op peil te houden. Belangrijk onderdeel van de kwetsbaarheidsanalyse is dat bovengenoemde aspecten rond de inrichting van het stedelijk watersysteem kritisch beoordeeld worden.

- **Hitte:** Er is weinig systematisch onderzoek naar hitteproblemen in de stad beschikbaar. Duidelijk is dat hitte een directe bedreiging is voor de volksgezondheid en het energieverbruik voor koeling exponentieel doet toenemen. Door goede inrichting van het stedelijk gebied kan de hittestress in stedelijk gebied worden tegengegaan. Veel beton, steen en verharding, een laag albedo (weinig reflectie van het zonlicht) en weinig of geen vegetatie en/of oppervlaktewater leiden tot lokaal extra hitte. Met tools als de hittemodule uit het [Hitte & Droogte Stress Model \(HDSM\)](#) en andere technieken komen de meest gevoelige plekken in de stad in beeld. Deze modelresultaten over de hittestress kunnen worden getoetst aan de praktijkkennis van relevante beheerders. Het stedelijk hitte-eiland is ook een gevolg van een gebrek aan verdamping; de stad kan door gebrek aan water onvoldoende ‘zweeten’. Daarom is de beschikbaarheid van water voor verdamping van groot belang. Voldoende groen lijkt een hogere bijdrage te leveren dan waterpartijen. De psychologische beleving van een waterpartij speelt echter ook een rol voor het welzijn en gezondheid. In samenhang met de kwetsbaarheid voor droogte kan worden nagegaan of die beschikbaarheid van water voor verdamping tijdens hittegolven voldoende is gewaarborgd.
- **Bodemdaling:** Knelpunten in het projectgebied worden in eerste instantie in kaart gebracht aan de hand van metingen en van de praktijkkennis van beheerders van de wegen, de riolering, kabels & leidingen. Soms is ook informatie beschikbaar bij woningcorporaties en vastgoedbeheerders. Op nationaal niveau zijn voorspellingen van de bodemdaling beschikbaar, zoals op het Deltaportaal. Voor het berekenen van de te verwachten bodemdaling zijn specialistische rekenmodellen beschikbaar zoals iMod – SubCr.

Urgentie in beeld

Door de kaartbeelden van de schadegevoeligheid en bodemdaling te combineren met de knelpunten rond waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hitte ontstaat een scherp beeld van knelpunten met de mate van fysieke urgentie. Vervolgens kunnen we dit beeld gaan confronteren met de gegevens die zijn verzameld over geplande en lopende (her)inrichtings-activiteiten en groot onderhoud aan wegen, groen, riolering, kabels & leidingen, woningen (met name door woningcorporaties) en ander gebouwen. Zo kan worden nagegaan of de grootste knelpunten spoedig kunnen worden aangepakt door ‘mee te koppelen’ met die activiteiten. Hoogst urgente problemen moeten wellicht nog eerder worden aangepakt, maar de meeste ingrepen zullen wel kunnen wachten tot zich een goede gelegenheid voordoet. De lange termijn planning voor groot onderhoud en herinrichting kan dan worden gebruikt om te bezien wanneer maatregelen kunnen worden uitgevoerd. De gevoelsmatige beleving van lokale urgentie kan sterk verschillen van de feitelijke urgentie op basis van objectieve criteria. De methodiek [Omgevingswijzer](#) brengt ambities en een optimale geografische scope in beeld.

Belangrijk is dat iedere gelegenheid om adaptatiemaatregelen uit te voeren ook wordt benut. De volgende grote kans kan zich over vele tientallen jaren pas weer voordoen.

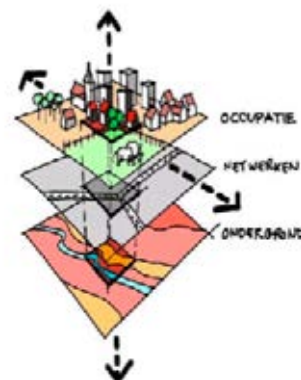
Analyse van het fysieke stedelijke systeem

Om de dreigingen, knelpunten en kwetsbaarheden goed in kaart te brengen is het van groot belang om de samenhang en de werking van het fysieke systeem van bodem, ondergrond, grondwater, oppervlaktewater, vegetatie en stedelijke inrichting goed in beeld te hebben. Eventuele adaptatiemaatregelen moeten passen binnen dat hele systeem. Daarom kan een

stee-manalyse van het fysieke systeem bruikbare inzichten opleveren over de achtergronden van de geconstateerde knelpunten en mogelijke adaptatie-strategieën. Het stedelijk gebied is een samenspel van natuurlijke, en door de mens gemaakte systeemfactoren. Een systeem-analyse is bedoeld om de interactie tussen die beide te onttrafen. Hulpmiddelen bij een dergelijke systeem-analyse zijn de Lagenbenadering en de Gidsmodellen.

In de Lagenbenadering worden relaties gelegd tussen de eigenschappen van de ondergrond, de netwerken van wegen, waterlopen, ecologische verbinding-zones en de inrichting van de occupatielaag. Meer informatie over de Lagenbenadering is bijvoorbeeld te vinden op www.soilpedia.nl.

Informatie over de [Gidsmodellen-benadering](#) treft u aan onder de Hulpmiddelen voor de Handreiking Ruimtelijke Adaptatie.



De spelers in beeld

Aan de hand van de uitkomsten van bovenstaande kwetsbaarheidsanalyse kan met behulp van Annex 2 nog eens kritisch worden nagegaan welke spelers het meest worden getroffen door de ontdekte kwetsbaarheden en knelpunten. Die spelers kunnen dan betrokken worden bij het vervolg van het proces.

Klaar voor de volgende stap

De uitkomsten van de bovenstaande stappen worden samengevat in kaartbeelden en toelichtingen ten behoeve van het [Klimaatatelier](#). Een gedegen analyse van de kwetsbaarheid bevordert de kwaliteit van de discussies in het Klimaatatelier en voorkomt dubbel werk later. Maar wat erger is: een slechte analyse leidt tot een verkeerd gevoel van veiligheid en tot verkeerde ideeën over mogelijke maatregelen, de kosten en de urgentie ervan.

Tegelijk zijn de uitkomsten bedoeld voor de projectleiders die aan de slag gaan met concrete herinrichtingsprojecten; denk aan de vervanging van riolering en bestrating van weg A, de herinrichting van schoolterrein B of park C. Zij kunnen direct zien of hun projectgebied kwetsbaar is en waarvoor; ze kunnen dan passende maatregelen nemen om schade te voorkomen of te beperken. Ook projectleiders van nutsbedrijven, woningcorporaties en bouwbedrijven alsook architecten en stedenbouwkundige ontwerpers kunnen direct zien wat er op een bepaalde plek of in een bepaald gebied aan de hand is; ook voor hen kan de informatie een trigger zijn om bepaalde onderdelen van hun plan meer robuust uit te voeren.

5) Kansen van klimaatverandering

Het is de moeite waard om in het kader van de stresstest ook de mogelijke positieve kanten van klimaatverandering en -adaptatie te belichten. Deze kansen kunnen we alleen benutten als ze herkend worden. Vaak zijn de kansen plaatsgebonden; dat maakt het lastig om algemene regels of handreikingen mee te geven. Primair doel van deze analyse is dan ook om expliciet na te denken over deze kansen.



Kansen kunnen liggen in

- Nieuwe bedrijvigheid faciliteren door bedrijven, soms letterlijk, een plaats te bieden; denk aan recreatievoorzieningen, horecavoorzieningen, nieuwe technologieën en producten;
- Kosten besparen door goedkopere oplossingen, energiebesparing, kringlopen van water, energie, voedingsstoffen koppelen; Belangrijke kostenbesparingen zijn ook te realiseren door de uitvoering van adaptatiemaatregelen te laten 'meekoppelen' met groot onderhoud en herinrichting van gebieden;

- Baten vergroten door verpachten of verhuren van ruimte en faciliteiten; concessies verlenen, kwaliteit van de leefomgeving verbeteren, verhogen waarde vastgoed, ziektekosten beperken, goedkopere financieringsvormen, cofinanciering door andere partijen, en zo voorts. Veel groene en blauwe maatregelen leveren naast ecologische voordelen ook economische baten.
- Het verlagen van de jaarlijkse kosten voor de burger door de kosten van beheer en onderhoud te verlagen, door bij investeringen *penny wise, pound foolish* oplossingen te voorkomen.

Een creatief gesprek over de mogelijkheden met een aantal spelers kan een rijke oogst leveren. Input voor dit gesprek is kennis over de bestaande bedrijvigheid in de regio en een overzicht van de mogelijke co-benefits van adaptatiemaatregelen.

De oogst van het gesprek kan worden vastgelegd in een notitie of een presentatie “Kansen van klimaatadaptatie”. Deze notitie/presentatie kan dienen als input voor het Klimaatatelier.

6) Klimaatatelier

De kennis, gegevens en analyses uit de voorgaande stappen vormen het vertrekpunt voor een eerste bredere workshop met betrokken partijen, bijvoorbeeld in de vorm van een Klimaatatelier.



De uitvoering van het [Klimaatatelier](#) valt onder het domein Willen van de Handreiking Ruimtelijke Adaptatie. Daar is ook een Handleiding te vinden voor het organiseren van een succesvolle sessie.

De gewenste uitkomst van het atelier hangen samen met het gewenste vervolg. Die uitkomsten zouden kunnen zijn:

- Overeenstemming over de mogelijke fysieke kwetsbaarheden en knelpunten als gevolg van klimaatverandering in de bebouwde omgeving in uw gebied zijn; dit ook vastgelegd in een kaart;
- de urgentie van deze knelpunten;
- welke adaptatie-opgaven hieruit voortvloeien ten aanzien van waterveiligheid, wateroverlast, droogte, bodemdaling en hitte;
- welke kansen door klimaatverandering en door de adaptatiemaatregelen kunnen ontstaan; welke informatie men nodig heeft om die kansen verder te ontwikkelen
- belemmeringen en hiaten in kennis, gegevens en informatie.

Een concreet product waartoe het klimaatatelier zou kunnen leiden is een *Lange termijn visie Klimaatrobuuste (her)inrichting [van uw stad/dorp]*.

7) Eindresultaat Kwetsbaarheidsscan

De uitkomsten van het klimaatatelier kunnen worden uitgewerkt tot een rapportage Kwetsbaarheidsscan. De rapportage Kwetsbaarheidsscan kan worden samengesteld aan de hand van de resultaten van de knelpuntenanalyses, de notitie ‘Kansen van klimaatverandering en –adaptatie’ en de uitkomsten van het klimaatatelier. Deze inzichten in kwetsbaarheden en kansen worden in de rapportage bijvoorbeeld aangevuld met eerste ideeën over de aanpak van de opgaven en over mogelijke adaptatiemaatregelen.



Desgewenst kan de conceptrapportage nog worden voorgelegd aan externe deskundigen. Een *peer review* door onafhankelijke deskundigen zal de kwaliteit en betrouwbaarheid van de uitkomsten bevorderen. Bovendien kunnen zij de adaptatieopgaven van de verschillende steden

en dorpen in een regio in samenhang en afstemming op de mogelijkheden van bijvoorbeeld het hoogwaterbeheerprogramma worden beoordeeld. De rapportage over de Kwetsbaarheidsscan kan zo een basis vormen om samen met betrokken partijen te komen tot afspraken over vervolgacties in het kader van de Adaptatieplanning.

ADAPTATIEPLANNING

8) Adaptatie van kwetsbare plekken

Een adaptatieplanning kan worden gebaseerd op de uitkomsten van de kwetsbaarheidsscan. De adaptatieplanning is gefocust op gebieden waar problemen te verwachten zijn, verdiepend en concreet van aard. Ze omvat plannen voor concrete adaptatiemaatregelen, inclusief de gewenste timing voor de uitvoering, afspraken rond de financiering van aanleg en beheer van maatregelen, en de doorwerking in andere beheer- en inrichtingsplannen.



Adaptatieplannen kunnen op verschillende schaalniveaus en door verschillende partijen worden gemaakt en toegepast. De mensen die werken aan ruimtelijke structuurvisies en bestemmingsplannen, aan een nieuw stedelijk waterplan, een rioleringsplan (GRP), een groenplan of een duurzaamheidsagenda zullen andere accenten leggen dan zij die werken aan de projectontwikkeling van een nieuwe wijk of aan een (her)inrichting van een straat, een park of een industrie-terrein. En bij maatregelen op particulier terrein speelt een andere informatiebehoefte dan bij maatregelen in openbaar gebied. Hieronder volgt een overzicht van mogelijke activiteiten om de informatie te verzamelen die nodig is voor die Adaptatieplanning.

De aanpak van de adaptatieplanning verloopt volgens een zelfde aanpak als de kwetsbaarheidsscan en bouwt voort op de gegevens en informatie die daarvoor zijn verzameld. In de adaptatieplanning worden herinrichtingsmaatregelen geselecteerd en geprioriteerd op basis van criteria als doelmatigheid, effectiviteit, draagvlak, passendheid en realiseerbaarheid. De mate van detail en volledigheid in de kwetsbaarheidsscan bepaalt mede de hoeveelheid werk voor de adaptatieplanning. Was de scan slechts een eerste quick-scan, dan is nu in de adaptatieplanning meer detail en een grotere mate van zekerheid na te streven. Deze planning kan namelijk de basis vormen voor investeringen in een meer klimaatrobuste inrichting, naast andere investeringsargumenten voor een herinrichting zoals economische ontwikkeling en een betere leefomgeving.

Zodra partijen het eens zijn over een bepaald urgent knelpunt kan adaptatieplanning worden gestart. Ook indien de kwetsbaarheidsscan nog gaande is. Net als bij de kwetsbaarheidsscan is een projectmatige aanpak aan te bevelen om producten, tijd, budget, verantwoordelijkheden en aanpak goed vast te leggen. Dat voorkomt misverstanden tussen alle betrokken partijen.

9) Wie wordt betrokken?

Bij ruimtelijke adaptatie kunnen vele partijen betrokken zijn, zowel publieke als private. De manier van betrokkenheid zal per partij verschillen. Ook zal de mate van betrokkenheid van een partij afhankelijk zijn van de adaptatie-opgave en kan ook tijdens het plantraject variëren. De te betrekken partijen kunnen per gebied verschillend zijn, afhankelijk van de knelpunten die moeten worden opgelost.



Overeenkomstig de eerder omschreven [stap 2 van de Kwetsbaarheidsscan](#) kan [Annex 2](#) worden gebruikt om te bepalen wie wordt betrokken bij de planvorming, wanneer en in welke mate. Nu kan meer specifiek worden gezocht naar personen en organisaties die direct betrokken zijn bij de problematiek. Dat kan zijn vanwege hun belang, hun kennis, hun mogelijke financiële bijdrage of gewoon vanwege hun rol en positie.

Planning is een iteratief proces. Het kan dus zo zijn dat bepaalde stappen of onderdelen van de adaptatieplanning moeten worden herhaald om tot een breed gedragen plan te komen.



10) Aanvullende gegevens verzamelen

In aanvulling op de dataset die is opgebouwd ten behoeve van de [kwetsbaarheidsscan](#) worden zo nodig aanvullende gegevens verzameld. Het doel daarvan is om een beter en meer gedetailleerd inzicht te verkrijgen in de kwetsbaarheid van het projectgebied en in de toepasbaarheid van bepaalde adaptatiemaatregelen. In verband met de uitvoerbaarheid van die maatregelen kan het ook nodig zijn om gegevens te verzamelen over de institutionele inpassing.

Fysieke kwetsbaarheid

In veel gevallen zullen voor de adaptatieplanning aanvullende modelberekeningen nodig zijn om A) beter inzicht te krijgen in de mogelijke fysieke kwetsbaarheid en schade bij extreme weersomstandigheden en B) in de effectiviteit van maatregelen die dit moeten beperken. Dit kunnen berekeningen zijn op het gebied van overstromingen, wateroverlast, riolering, grondwaterhuishouding, bodemdaling, (oppervlakte)waterkwaliteit. Maar ook de economische, sociale en ecologische gevolgen kunnen worden geschat met rekenmodellen. De lijst van benodigde gegevens voor de stresstest zoals weergegeven in [Annex 4](#) blijft geldig, maar de behoefte om ook de genoemde “Additioneel bruikbare gegevens” te ontsluiten is nu groot. Afhankelijk van het te gebruiken modelinstrumentarium moeten een aantal gegevens meer in detail worden ontsloten.

Tijdens de Kwetsbaarheidsscan geconstateerde hiaten in kennis en gegevens met metingen kunnen het beste aangevuld worden voordat wordt begonnen met de adaptatieplanning. Omdat niet bekend is welke gegevens ontbreken en welke modellen gebruikt zullen worden kan op voorhand ook niet volledig worden aangegeven welke aanvullende gegevens nodig zijn. Steeds zal de gegevensbehoefte afgeleid moeten worden vanuit de informatiebehoefte en de modellen die worden ingezet.

De rekenmodellen die de informatie leverden voor de bepaling van de kwetsbaarheden en knelpunten – stap X van de Kwetsbaarheidsscan - of soortgelijke modellen kunnen in deze fase worden ingezet voor het ontwerpen van adaptatiemaatregelen. Daarvoor is als input een ‘ontwerp-belasting’ nodig; een extreme situatie die, gegeven de klimaatverandering door het systeem ‘gehandled’ moet kunnen worden zonder schade te veroorzaken. Deze ontwerp-belastingen worden afgeleid uit referentie-gebeurtenissen. Dat kan een extreme situatie (bui, droogte, hittegolf) uit het verleden zijn maar ook een op draagvlak vastgesteld uitgangspunt. Belangrijk is de inschatting hoe extreem de ontwerpbelasting ongeveer is; eenmaal per 10 jaar of eens per 100 jaar? Daarvoor zijn statistische technieken beschikbaar; het correcte gebruik daarvan is meestal werk voor specialisten.

Institutionele inpasbaarheid van maatregelen

Tijdens het [Klimaatatelier](#) en tijdens de (komende) workshop Adaptatieplanning krijgen we zicht op mogelijk geschikte adaptatiemaatregelen in het projectgebied. Om hun toepasbaarheid goed te kunnen beoordelen moeten we ook beschikken over gegevens over de institutionele inpasbaarheid van zo’n maatregel. Kan de maatregel wel voldoende worden beheerd en onderhouden, mag die maatregel wel worden gerealiseerd op die plaats, hoe is de financiering van aanleg en onderhoud geregeld? Dit kan systematisch worden onderzocht door elke maatregel te toetsen met de BRUHO keten – een keten die zo sterk is als haar zwakste schakel:

- **Beleid:** Past de maatregel in het beleid van de betrokken organisaties?
- **Regelgeving:** Mág de maatregel, gezien het bestemmingsplan, milieu- en bouwregels?
- **Uitvoering:** Hebben de organisaties en bedrijven voldoende kennis in huis om die maatregel goed te kunnen uitvoeren?
- **Handhaving & beheer:** Is het beheer voldoende gewaarborgd en is er toezicht op het blijvend functioneren van de maatregel? Wat zal men doen om de schade bij zeer extreme weersituaties nog verder te beperken? Is men voorbereid op snel herstel, mocht de maatregel of een onderdeel daarvan falen?
- **Organisatie:** Zijn aanleg en beheer goed georganiseerd? Weten alle partijen wat ze moeten doen? Is samenwerking met andere partijen nodig en is die geregeld? Is de financiering goed geregeld, ook op langere termijn?

De betreffende gegevens zullen waarschijnlijk bij verschillende partijen moeten worden opgehaald, gebundeld en geanalyseerd voor een compleet beeld van de inpasbaarheid van de maatregelen.

Meekoppelkansen

Bijzondere aandacht gaat uit naar het inventariseren van de meekoppelkansen die in het gebied zullen gaan optreden. Door in beeld te brengen welke (her)inrichtingsmaatregelen de verschillende partijen op de rol hebben staan (in harde en zachte plannings) kan een beeld worden verkregen van de kansen die zich kunnen voordoen voor het uitvoeren van bepaalde adaptatiemaatregelen. In het [Handboek Meekoppelen](#) is aangegeven hoe de benodigde gegevens verzameld en verwerkt kunnen worden tot een bruikbaar overzicht van adaptatiekansen.

Baten van adaptatie

Zodra de ideeën over mogelijke maatregelen in een gebied concreet worden kan ook concreter worden geïnventariseerd welke positieve kanten klimaatverandering en de adaptatiemaatregelen met zich mee kunnen brengen. Aan de hand van de notitie of presentatie "[Kansen van Klimaatadaptatie](#)" - gemaakt tijdens de Kwetsbaarheidsscan - kan expliciet gemaakt worden *what's in it for them*. Gegevens om de baten beter te kwantificeren kunnen worden verzameld. De uitkomsten zouden kunnen leiden tot bijvoorbeeld een nadere uitwerking van de notitie "Kansen van Klimaatadaptatie". Die uitwerking zou dan onderdeel kunnen gaan uitmaken van het adaptatieplan.

11) Gegevens- en model-analyses

Op basis van de tijdens de Kwetsbaarheidsscan geconstateerde [knelpunten](#) en kennis-hiaten worden zo nodig ook andere analyses en modelberekeningen uitgevoerd. Zo ontstaat een nauwkeuriger beeld van wanneer, waar en hoe het stedelijk systeem kan falen onder extreme omstandigheden die in de richtjaren 2030, 2050 en 2100 verwacht mogen worden. Dit uitgaande van de bandbreedte van de Deltascenario's ten aanzien van de stedelijke ontwikkeling. De schadelijke gevolgen komen goed in beeld, alsook het effect van voorgestelde maatregelen. Sommige van die maatregelen zijn gericht op het voorkómen van schade; andere op het minimaliseren van de schade voor het geval het beschermingssysteem faalt. Want situaties waarop het systeem niet ontworpen is, zoals een zeer, zeer extreme regenbui of droogte – zullen schade veroorzaken doordat het systeem zal (en ook mag) falen. De kunst is om de schade die dan zal ontstaan te minimaliseren. Eenvoudige maatregelen zijn dan vaak zeer effectief. Met effectiviteitsberekeningen kunnen alternatieven ten opzichte van elkaar worden afgewogen op basis van goede argumenten. Mogelijke schades en de effecten van maatregelen worden zoveel mogelijk gevisualiseerd.



Omdat adaptatieplanning een iteratief proces is kan de effectiviteit van maatregelen soms ook al voorafgaand aan de volgende stap, de workshop, worden onderzocht met behulp van de beschikbare rekenmodellen. Ideeën ontstaan, worden getoetst op haalbaarheid en effectiviteit en worden dan verder meegenomen in het plan of worden verworpen. Effecten van de ontwerpbelasting of nog zwaardere extremere gebeurtenissen zijn gericht op de schadelijke effecten op zaken als

- waterstanden in het oppervlaktewater
- hoeveelheden water op straat
- stroomsnelheden
- grondwaterstanden
- waterkwaliteit
- (het verkoelende effect van) de verdamping
- aanvulling van het grondwater.

De berekende effecten worden vertaald de te verwachten reductie van de schade en naar een schatting van de baten.

Al deze uitkomsten worden ‘klaargezet’ voor gebruik in de workshop Adaptatieplanning. Zo ontstaat ook meer inzicht welke belanghebbenden zeker betrokken zouden moeten worden bij de workshop Adaptatieplanning en welke partijen geïnformeerd zouden moeten worden voor een eventuele inbreng. De uitkomsten van de workshop kunnen door voortschrijdend inzicht reden zijn tot aangescherpte of andere modelberekeningen, en eventueel tot aanpassing van de plannen.

12) Workshop Adaptatieplanning

Met alle kennis, gegevens en analyses uit de voorgaande stappen kan/kunnen nu de workshop(s) Adaptatieplanning starten. Op het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie treft u hiervoor onder de button een aparte [Handleiding](#) aan voor het organiseren van een succesvolle sessie.



De gewenste uitkomst van deze sessie(s) zou een concreet adaptatieplan kunnen zijn met daarin:

- De wenselijke adaptatiemaatregelen, hun ruimtelijke inpassing en hun mogelijke timing - zoveel mogelijk meekoppeland met andere (her)inrichtingsactiviteiten;
- De meerwaarde die wordt gerealiseerd door het uitvoeren van de maatregelen;
- Kansen; die in en rond de projectgebieden door klimaatverandering en -adaptatie ontstaan;
- De rolverdeling tussen partijen in uitvoering, beheer en financiering van maatregelen.

Tijdens de workshop wordt samen ontworpen aan attractieve en kosteneffectieve oplossingen. Ruimtelijk rendement staat daarbij centraal. Een opbouwende dialoog tussen verschillende, soms tegengestelde belangen kan gebaat zijn bij het gebruik van uniforme uitgangspunten en tools. Met die hulpmiddelen (tools) kan de selectie van maatregelen worden ondersteund op criteria als draagvlak, haalbaarheid en realiseerbaarheid in een bepaald gebied. Op het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie treft u daarom ook hulpmiddelen, zoals de [Klimaat Adaptatie App](#) en [GroenBlauwe Netwerken](#). Ook kunnen elektronische ontwerptafels – de zogenaamde MapTables – worden ingezet om samen met alle partijen het ontwerp te kunnen maken voor de herinrichting van een wijk of een hele stad. Zo'n MapTable kan worden geladen met eerder genoemde rekenmodellen om de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen vast te stellen. Plannen kunnen dan snel worden aangepast aan de hand van eigen kennis van het gebied en met elkaar worden vergeleken.

13) Adaptatieplan en uitvoering

De resultaten van de workshops en het overleg leiden tot een adaptatieplan. Vorm en inhoud van een adaptatieplan zijn maatwerk, afhankelijk van de voorkeuren en de behoeften van de gebruikers. De adaptatieopgave is immers meer dan een 'grand design' en gaat ook over (kleinere) beheermaatregelen. Als voorbeeld noemen we de borging van adaptatiemaatregelen in het Gemeentelijk Handboek Inrichting en Beheer Openbare Ruimte of in het beheerprogramma voor het stedelijk groen. Ook de waterbeheerder kan veel bijdragen, bijvoorbeeld door middel van maatregelen op het gebied van peilbeheer, waterretentie en waterkwaliteitsbeheer. Eén samenhangende eindrapportage over de uitkomsten van de Kwetsbaarheidsscan en de Adaptatieplanning leveren de beste basis op een integrale aanpak van de uitvoering, met meer partners en maximaal draagvlak.



Zonder begrip door elke betrokkene – ontwerper, uitvoerder, beheerder - komt een goede uitvoering in het gedrang. Zij hebben herleidbare, begrijpelijke argumentatie nodig voor te nemen maatregelen. Een kennisoverdracht-sessie op basis van een heldere eindrapportage draagt daaraan bij. Tijdens zo'n overdracht worden plannen toegelicht en kan verduidelijking worden gevraagd aan de plannenmakers zelf. Door die kennisbasis ontstaat draagvlak bij de uitvoerders en beheerders.

Draagvlak voor adaptatiemaatregelen ontstaat ook door pilotprojecten en het maken van showcases. De wadi's in Leidsche Rijn Utrecht, het waterplein in Rotterdam, het grondwater aanvullingssysteem in Dordrecht, drijvende woningen in Maasbommel, Ohé en Laak, of Lelystad, de vergroening van Arnhem en vele andere showcases illustreren dat adaptatieve oplossingen effectief en mooi kunnen zijn. Dat soort voorbeelden werkt overtuigend.

Tegelijk zien we dat de bescherming van lokaal kwetsbare objecten, netwerken en groepen soms nog te wensen overlaat. Bij de wateroverlast in juli 2014 viel in Tilburg een schakelstation van het elektriciteitsnetwerk uit waardoor 16.000 huishoudens zonder stroom kwamen. Tijdens de hittegolf in 2003 stierven in Nederland tussen de 1400 en 2200 personen extra, vooral ouderen, en verschoof een veenkade in Wilnis, waardoor ook een groot aantal kabels en leidingen brak en een deel van een woonwijk onder liep.

Zowel positieve als negatieve voorbeelden dragen bij aan draagvlak en begrip voor de maatregelen bij de uitvoerende en beherende partijen. En natuurlijk dragen de toenemende frequentie en hevigheid van extreme weersituaties (en de weeralarmen) bij aan het gevoel van urgentie.

Adaptatiemaatregelen kunnen veel schade voorkomen. Daarom is het vanaf NU tijd om slim samen te werken aan een meer klimaatbestendige stad, met minder schadekosten, een, duurzame economische ontwikkeling en een hoogwaardige leefomgeving.



Woordenlijst

Ruimtelijke adaptatie is niet beperkt tot één vakgebied. Dus worden we geconfronteerd met nieuwe begrippen. Daarom worden een aantal termen hier beschreven, niet met de bedoeling om wetenschappelijk juist of volledig te zijn maar om meer duidelijkheid te bieden:

Adaptatiemaatregel: Aanpassingsmaatregel die erop gericht is schade door overstroming, wateroverlast, grondwateroverlast, droogte, grondwateronderlast en hitte te voorkómen, of te beperken, of om de kansen die klimaatverandering biedt juist beter te benutten. Steeds wordt geprobeerd de additionele baten van die maatregelen te maximaliseren, zoals door verbetering kwaliteit leefomgeving, terugdringing zorgkosten, uitbreiden van recreatiemogelijkheden, economische attractiviteit van bebouwd gebied, ruimte voor productie en/of het vergroten van de biodiversiteit. Vaak gaat het over harde inrichtingsmaatregelen voor een gebied of een gebouw. Maar soms worden ook zachte maatregelen bedoeld, zoals verzekering tegen schade, reservering van budget voor herstel, calamiteitenvoorzieningen en –oefeningen of aanpassing van een bestemmingsplan.

Klimaatverandering: De geleidelijke verandering in de weersgesteldheid waardoor de zeespiegel stijgt en extreme weersituaties vaker zullen optreden en nog extremer worden. Denk aan extreem zware buien die leiden tot wateroverlast en grondwateroverlast, zware neerslag in het stroomgebied van rivieren en beken waardoor vaker en meer extreme hoogwaterstanden worden bereikt, extreem lange perioden van droogte, extreme hitte – nog versterkt door het stedelijk hitte-eiland effect – te lage grondwaterstanden waardoor houten funderingspalen gaan rotten, planten en bomen verdorren, de hitte oploopt (door een gebrek aan water voor de verdamping) en slappe bodems versneld dalen. Dit zij de **bedreigingen** waaraan een stedelijk gebied is **blootgesteld**. Door klimaatverandering verandert de kans op en/of de mate van blootstelling (meestal neemt die toe).

Kwetsbaarheid: De kwetsbaarheid van een gebied of object is de resultante van de mate van **blootstelling** aan een bepaalde **bedreiging**, de kans daarop, de **schadegevoeligheid** – en dus de potentiële schade, inclusief de gevolgschade – en de **aanpasbaarheid** van het gebied of object aan zo'n blootstelling. De kwetsbaarheid wordt dus bepaald door de dreigende schade én door het gemak waarmee we dat kunnen bijsturen.

Meekoppelen: Het gebruik maken van de mogelijkheden om adaptatiemaatregelen uit te voeren wanneer om andere redenen werkzaamheden uitgevoerd gaan worden voor beheer, onderhoud of (her)inrichting van het stedelijk systeem. Wanneer op dát moment adaptatiemaatregelen worden getroffen zijn de inspanningen en de kosten in de meeste gevallen veel lager dan “wanneer de straat speciaal voor de adaptatie opengebrouwen moet worden”.

Mitigatie(maatregel): Mitigatie gaat vooral over terugdringing van emissies, bv de broeikasgassen. Mitigatie kan een bijkomend effect zijn van sommige adaptatiemaatregelen, of een bijkomende doelstelling zijn, naast klimaatadaptatie.

Opgave (adaptatieopgave, klimaatopgave): De benodigde aanpassing aan een nieuwe (toekomstige) situatie. Dit om de toegenomen kwetsbaarheid voor klimaatverandering het hoofd te bieden. Die opgave kan een gevolg zijn van het (verwachte) overschrijden van (water)veiligheidsnormen maar kan ook het resultaat zijn van een ALARA- benadering van de kwetsbaarheid. In die benadering wordt de kwetsbaarheid zoveel als redelijkerwijs mogelijk is (As Low As Reasonably Acceptable; ALARA) teruggedrongen. De keuze voor adaptatie(maatregelen) is dan de resultante van een dialoog met alle betrokkenen en een(kwantitatieve of kwalitatieve) kosten-baten-afweging.

Ruimtelijke Adaptatie: Het aanpassen van de ruimtelijke inrichting opdat de kwetsbaarheid wordt verminderd en zo mogelijk de kwaliteit van de omgeving wordt vergroot.

Ruimtelijk rendement: Het streven naar een langjarig duurzame, economisch attractieve en kwalitatief hoogwaardige leefomgeving. Afwegingen rond investerings- en inrichtingsbeslissingen zijn mede gebaseerd op beheer- en onderhoudskosten, harde en zachte baten, een eerlijke verdeling van kosten en baten tussenpartijen, sociale waardering, gezondheids- en belevingsaspecten.

Schadegevoeligheid: De schade die zal ontstaan bij blootstelling van een gebied of object aan een (klimaat)dreiging. Deze schade kan materieel zijn, economisch, sociaal of emotioneel en kan ook schade betreffen aan de gezondheid van mens en dier. Hinder en overlast zijn minder ernstige vormen van die schade – hoewel wateroverlast in stedelijk gebied tot aanzienlijke schade kan leiden. Ook de onderbreking van bedrijfsprocessen, kosten van hulpdiensten en de gevolgschade maken onderdeel uit van de schade en dus ook van de schadegevoeligheid.

Stedelijk watersysteem: Het geheel van oppervlaktewater, grondwater, afstromend regenwater afvalwater en drinkwater dat stroomt in, onder en door een bebouwde omgeving. Dit systeem staat in verbinding met het watersysteem in de rurale omgeving. De opbouw van bodem en ondergrond en de inrichting van het bebouwd terrein en van het systeem van rioleering, drainage en open waterlopen zijn van grote invloed op deze waterstromen.

ANNEX 1: Bestuurlijke argumenten voor de Stresstest Klimaatbestendigheid

Bestuurlijke argumenten voor de Stresstest Klimaatbestendigheid zou u kunnen ontleen aan de volgende conceptbrief:

Klimaatbestendigheid als leidend thema voor kwaliteit van de leefomgeving & economie.

Geachte bestuurder,

De komende jaren is er veel werk aan de winkel. Uw begroting kent een forse financiële opgave terwijl de eisen aan leefomgevingskwaliteit groeien, het takenpakket van de lokale overheid uitbreidt en de burger een goed functionerende, duurzamer ingerichte maatschappij verwacht.

Tegelijkertijd zien we een voortgaande verstedelijking en worden we overspoeld met digitale mogelijkheden. Van overheid, bedrijven en burgers wordt steeds meer flexibiliteit verwacht.

Naast dit beeld voor de komende jaren, is er nog een opgave. En niet zo'n kleintje ook. Het klimaat verandert. Het weer wordt extremer. We krijgen vaker te maken met zware regenbuien, maar ook met extreme droogte en hitte. En ook de zeespiegel stijgt gestaag. Dat heeft verstrekkende gevolgen voor de leefomgeving en de economie; extreem weer ontwricht het goed functioneren van onze maatschappij. Naast de economische schade, worden mensen onrustig; vaste waarden als een veilige leefomgeving en huisvesting komen in het geding. Klimaatadaptatie gaat dus over de kwaliteit van leven, over sociaal-maatschappelijke en economische waarden.

Klimaatadaptatie gaat ook over ambitie; over de ambitie om in samenwerking met anderen uw leefomgeving maximaal voor te bereiden op een veranderend klimaat. En het gaat over scope. Hoe breed moet je kijken? Neem je de riolering mee, het stedelijk groen, de inrichting van straten en gebouwen, de bouwregelgeving? En hoe kun je meeliften met gepland groot onderhoud of vervanging/vernieuwing van onderdelen van de stedelijke omgeving? Als u uw woonwijk meer klimaatbestendig inricht mag dat natuurlijk niet ten koste gaan van de leefkwaliteit bij uw burens.

Kost aanpassing aan meer extreem weer, klimaatadaptatie, veel geld?

Zonder actie kost extreem weer nu al veel geld, binnen uw eigen en andere begrotingen. Vaak geld waar u nu niet goed de vinger achter krijgt. Bijvoorbeeld omdat het als vanzelfsprekende onderhoudspost in uw begroting zit verwerkt. Zonder ingrijpen gaat het op termijn nog veel meer geld kosten.

Zijn er kosten te vermijden? Ja, soms zelfs door verrassend goedkope en simpele maatregelen zijn bestaande onderhouds- en herstelkosten terug te brengen, en kunnen toekomstige schades teruggedrongen worden. Soms kan door een simpele combinatie van maatregelen of functies zelfs geld verdiend worden.

Kan dat alleen door klimaatadaptatie tot het leidend thema te maken?

Vaak is dat niet nodig. Door klimaateffecten gewoon mee te nemen binnen initiatieven van bedrijven of burgers en door in uw nieuwe plannen en beleid rekening te houden met de klimaatbestendigheid van de gebouwde omgeving, en door mee te liften in de planvorming van groot onderhoud of komende investeringen, kunnen 'meekoppelkansen' maximaal benut worden.

U kunt klimaatbestendigheid dus op twee manieren introduceren:

als speerpunt binnen uw en volgende bestuursperioden, of
als vast onderdeel bij alle beleids- of bestedingsafwegingen, met name in de ruimtelijke planvorming en stedelijke inrichting.

Wat gebeurt er als u klimaatbestendigheid niet meeneemt binnen uw bestuursperiode?

De economische en maatschappelijke waarde van uw bebouwd gebied neemt dan verder af. Burgers gaan klagen, er ontstaat meer economische en maatschappelijke schade en de vestigingsattractiviteit voor bedrijven verslechteren. De recente overlast in het Verenigd Koninkrijk, de droogte in de Spaanse steden, de hittestress in Franse steden; al die problemen kunnen ook ons overkomen. De wateroverlast in veel Nederlandse steden en dorpen eind juli 2014 met een schade van 100 –200 miljoen Euro onderstreept nog eens het belang van de Stresstest Klimaatbestendigheid: Hoe kunnen we met beperkte middelen grote schade minimaliseren?

Kunt u door middel van klimaatadaptatie de burger absolute veiligheid garanderen?

Beslist niet. Dat het weer extremer wordt, is inmiddels bewezen en merkbaar. In hoeverre uw klimaatrobuust ingericht gebied bestand is tegen weersextremen, zal de praktijk bewijzen. Maar helemaal voorkómen van schade en overlast kan nooit worden gegarandeerd.

Waarom een Stresstest Klimaatbestendigheid uitvoeren?

Om problemen te voorkomen kunt u verkennen (1) welke plekken het meest kwetsbaar zijn voor wateroverlast, droogte bodemdaling en hitte, (2) welke adaptatiemaatregelen toegepast kunnen worden en (3) hoe de uitvoering daarvan kan meekoppelen met andere beheer- en (her)inrichtingsactiviteiten. Daartoe staat u een reeks van middelen ter beschikking. Deze is te vinden op: www.ruimtelijkeadaptatie.nl. Bij de Deltabeslissing is namelijk een Handreiking Ruimtelijke Adaptatie beschikbaar gesteld. Daaruit kunnen u en uw organisatie modules gebruiken. De handreiking biedt tools voor een verkenning van de problemen en hun urgentie, maar ook allerlei tools en hulpmiddelen om het planproces in goede banen te leiden. De handreiking is ingedeeld in drie blokken, WETEN, WILLEN en WERKEN. In WETEN ligt het accent op de kennis en informatie; in WILLEN staat de beschermingsstrategie centraal en WERKEN is gericht op de uitvoering van maatregelen.

De Stresstest Klimaatbestendigheid resulteert in één gezamenlijke visie van gemeente, provincie, waterbeheerder, veiligheidsregio, burgers en bedrijven op de benodigde adaptatiemaatregelen voor een stad of dorp. Afwegingen worden samen gemaakt ten behoeve van het hogere doel, investeringen worden samen gedragen en de baten in leefomgevingskwaliteit en rendement worden ook samen genoten.

De baten van de Stresstest Klimaatbestendigheid zijn de kosten meer dan waard. De schade als gevolg van falende stedelijke systemen bij extreem weer – ook al is die verdeeld over veel partijen in de samenleving - rechtvaardigt een goede analyse van het probleem en het tijdig nemen van adaptatiemaatregelen; maatregelen die vaak niet duur zijn, zeker als ze kunnen worden uitgevoerd tijdens de (her)inrichting van een stukje stad.

ANNEX 2: Inventariseren van te betrekken partijen

Partij	(Voorlopig) niet betrekken	Informereren	Consulteren	Actief samenwerken	Meebeslissen / eindverantwoordelijk voor onderdelen
Gemeente					
College B&W / Gemeenteraad	0	0	0	0	0
Openbare Werken	0	0	0	0	0
Riolering, stedelijk water	0	0	0	0	0
Wegen	0	0	0	0	0
Ruimtelijke Ordening	0	0	0	0	0
Beheerders openbare gebouwen (scholen, etc.)	0	0	0	0	0
Groen	0	0	0	0	0
GG & GD	0	0	0	0	0
Politie	0	0	0	0	0
Brandweer	0	0	0	0	0
Financiën	0	0	0	0	0
Sociale Zaken	0	0	0	0	0
Bestuurszaken	0	0	0	0	0
Overige, nl	0	0	0	0	0
Waterschap					
College van dijkgraaf & (Hoog)heemraden / Algemeen Bestuur	0	0	0	0	0
Watersysteem(beheer)	0	0	0	0	0
Waterzuivering	0	0	0	0	0
Waterkeringen	0	0	0	0	0
Financiën	0	0	0	0	0
Bestuurszaken	0	0	0	0	0
Overige, nl	0	0	0	0	0
Provincie					
Bestuur	0	0	0	0	0
Ruimtelijke ontwikkeling	0	0	0	0	0
Wegbeheerder	0	0	0	0	0
Overige, nl	0	0	0	0	0
Kennispartijen					
Advies-/ ingenieursbureau(s)	0	0	0	0	0
Landschapsarchitecten	0	0	0	0	0
Stedenbouwkundigen	0	0	0	0	0
Kennisinstituten	0	0	0	0	0

Drinkwaterbedrijf					
Winning	0	0	0	0	0
Distributie	0	0	0	0	0
Woningcorporaties					
Naam	0	0	0	0	0
Naam	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0
Netwerkbeheerders					
Elektriciteit	0	0	0	0	0
Gas	0	0	0	0	0
Telecom/internet	0	0	0	0	0
Water (zie ook waterleiding bedrijf)	0	0	0	0	0
Vastgoedbeheerders					
Winkelcentra	0	0	0	0	0
Theater / bioscoop	0	0	0	0	0
Ziekenhuis	0	0	0	0	0
Verzorgings- / Bejaardenhuis	0	0	0	0	0
Pretparken	0	0	0	0	0
Dierentuin	0	0	0	0	0
Overige, nl	0	0	0	0	0
NGO's					
Burgerplatform	0	0	0	0	0
Bewoners(groep)	0	0	0	0	0
Vereniging	0	0	0	0	0
Bedrijfskring/-vereniging	0	0	0	0	0
Belangengroep	0	0	0	0	0
Belangengroep	0	0	0	0	0
Overige, nl...	0	0	0	0	0
Groenbedrijven					
Naam	0	0	0	0	0
Naam	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0
Bouwbedrijven					
Naam	0	0	0	0	0
Naam	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0

Lokale industrie					
Type 1	0	0	0	0	0
Type 2	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0
Banken					
Naam	0	0	0	0	0
Naam	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0
Verzekeraars					
Naam	0	0	0	0	0
Naam	0	0	0	0	0
Overige, nl ...	0	0	0	0	0

ANNEX 3: Overzicht van lokaal kwetsbare objecten, netwerken en groepen

We spreken van kwetsbare objecten, netwerken en groepen als het gaat om de levering van producten, diensten en de onderliggende processen die, als zij uitvallen, maatschappelijke ontwrichting kunnen veroorzaken. Dat kan zijn omdat er sprake is van veel slachtoffers en grote economische schade, dan wel wanneer het herstel zeer lang gaat duren en er geen reële alternatieven voorhanden zijn, terwijl we deze producten en diensten niet kunnen missen. (Factsheet Vitale Sectoren BZK).

Objecten, groepen, netwerken	Water-veiligheid	Water-overlast	Droogte	Bodem-daling	Hitte-stress
Mobiliteit					
Hoofdwegen					
Wijk(ontsluitings)wegen					
Tunnels en onderdoorgangen					
Vaarwegen					
Metro					
Spoorwegen					
Stations					
Trein-emplacement/-overslagstations					
Nutsvoorzieningen					
Drinkwaterwinpunten					
Drinkwaterreservoirs					
Drinkwaterdistributienet					
Elektriciteitscentrales					
Transformator- / onderstations					
Wijk-distributiestations					
Gas-distributie- en meetstations					
Gas-distributienetwerk					
Telefoon – zendmasten (+ voeding)					
Telefoon/internet- centrales en verdeelkasten					
Telefoon/internet-kabels					
Noodnetcentrales en -netwerk					
CAI & Glasvezel-centrales en verdeelkasten					
CAI & Glasvezelkabels / internet					
Stadsverwarmingscentrale					
Distributiestations stadsverwarming					
Vuilstortkokers					
Objecten					
Politiebureaus					
Brandweerkazernes					
Ziekenhuizen / klinieken					
Productiecentra en opslag serums en geneesmiddelen					
Gemeentehuizen					
Waterschapshuizen (crisiscentra)					
Radio(rampen)zenders					

Kazernes en andere militaire objecten					
Crisiscentra / alarm- en coördinatiepunten					
Opslag van voedsel- en noodvoorzieningen					
Parkeerkelders/-garages					
ICT centra(server-hubs)					
Navigatieposten scheepvaart					
Centra elektronisch betalingsverkeer					
Gemalen, pompen					
Rioolwaterzuiveringsinrichtingen en rioolgemalen					
Musea en monumenten					
Fabrieken en opslag gevaarlijke stoffen					
- nucleaire stoffen (ook radiotherapie)					
- op- en overslag explosieve stoffen, LPG, brandstof					
- Afvalverwerkende bedrijven					
- BRZO bedrijven (zie www.risicokaart.nl)					
Kwetsbare groepen					
Lichamelijk en geestelijk gehandicapten					
Bejaarden					
Zieken, verpleeg en verzorgingstehuizen					
Gevangenen					
Kinderen, zwangeren					
PM Dierentuin					
PM Huisdieren (opvang honden en katten)					

ANNEX 4: Gegevens voor de Stresstest Klimaatbestendigheid

TEN BEHOEVE VAN DE KWETSBAARHEIDSSCAN		
<p>Gegevens nodig voor:</p> <p>Kwetsbaarheid van het fysieke systeem voor overstroming, wateroverlast, droogte en hitte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schadegevoeligheid: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Inventarisatie kwetsbare objecten, netwerken, personen ◦ Schade bij falend beschermingssysteem; (denk aan volksgezondheid, economie, ecologie, sociale systeem) • Blootstelling: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kans op/ mate van extreem weer (regen, droogte, hitte) ◦ Kans op / mate van externe dreigingen (rivier, beek, zeespiegel) ◦ Mate van bodemdaling • Aanpassingsvermogen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Planning groot onderhoud water groen, wegen, gebouwen, inclusief lange termijn vervangingsplan 	<p>Benodigde gegevens</p> <p>Voor de schadegevoeligheid: Kenmerken projectgebied:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokale basisinformatie over objecten, netwerken en dergelijke: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kaart ruimtelijke functies, kwetsbare objecten en netwerken in de stad ◦ Landelijke en lokale datasets, zoals , GBKN, kadastrale kaart grondeigendom, kaart locatie van (houten) funderingen, kwetsbaar groen (openbaar en privaat terrein), kaarten kabels & leidingen, cultureel erfgoed, Monumenten Google Earth/Maps, Streetview <p>Voor de blootstelling: Kenmerken projectgebied Basisgegevens van overstroming, wateroverlast, droogte en hitte kunnen worden gevonden in het hulpmiddel Klimaat-effectatlas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overstromingsrisicokaarten & gevarenozoneringskaarten • NBW-toetsing regionale oppervlaktewateren • Lokale basisinformatie over bodem, water, inrichting: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Landelijke en lokale datasets, zoals AHN2, GBKN, bodemkaart, kaarten van het stedelijk watersysteem, rioleringskaarten, grondwaterstandsmetingen, metingen bodemdaling, waterkwaliteitsmetingen, opbouw ondergrond (DINO), lokale grondwateronttrekkingen, ... • Zoveel mogelijk lokaal verfijnde kaarten van <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wateroverlast (bijvoorbeeld resultaten (riolerings)modelberekeningen, GIS-maaiveld (WOLK) analyse) ◦ Hittestress ◦ Resultaten waterbalans-/ grondwaterstandsberekeningen ◦ Bodemdaling ◦ Grondwaterstanden ◦ Waterkwaliteit (knelpunten) 	<p>Additioneel bruikbare gegevens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overzicht van eerdere probleemsituaties rond waterveiligheid, wateroverlast droogte, bodemdaling en hitte; lessen die toen zijn geleerd. • Geregistreerde schades door overstromingen, wateroverlast droogte, bodemdaling en hitte; • Krantenknipsels, foto's, video's, stukken gemeenteraad en waterschapsbestuur over probleemsituaties. • Historische kaarten om ontwikkeling en opbouw van de stad te begrijpen • Inzicht in financiële reserveringen voor aanpak probleemsituaties en financieringsstructuren om kosten van adaptatie (investeringen en beheerkosten) te dekken.

	<p>Voor het aanpassingsvermogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overzicht van geplande en lopende (her) inrichtingsactiviteiten en groot onderhoud aan wegen, groen, riolering, kabels & leidingen, woningen (met name door woningcorporaties); • Lange termijn planning groot onderhoud 	
<p>Klimaat- en ontwikkelingsscenario's</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inzicht krijgen in veranderingen in het stedelijk systeem als gevolg van klimaatverandering, verstedelijking (of krimp) en sociaal-economische ontwikkeling 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaatscenario's, zo mogelijk regionaal gecorrigeerd • Referentie-gebeurtenissen (historisch of afgeleid uit ontwerpnormen) • Ontwerpbelasting neerslag (10 en 100 jaar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reeksen meteogegevens van referentiejaar, liefst lokaal gemeten • Verwachte ruimtelijke en sociaal-economische ontwikkelingsscenario's voor stad / dorp / wijk (Deltascenario's)
<p>Faalkansen van bestaande beschermingssystemen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Huidig beschermingssysteem en de gehanteerde ontwerpwaarden voor het beschermingsniveau voorwaterveiligheid, wateroverlast, droogte, bodemdaling en hittestress 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultaten van toetsing of de beschermingssys-temen nog aan deze normen voldoen
<p>TEN BEHOEVE VAN DE ADAPTATIEPLANNING</p>		
<p>Kwetsbaarheid institutionele systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actoren-analyse; taken en verantwoordelijkheden • Zwakke schakels BRUHO keten (Beleid, Regelgeving, Uitvoering, Handhaving & beheer, Organisatie en financiering) 	<ul style="list-style-type: none"> • Overzicht van taken en verantwoordelijkheden van betrokken actoren • Huidig beleid en regelgeving; (inclusief uitvoering, handhaving en financiering) 	

Deltaprogramma | Nieuwbouw en herstructurering

Het Deltaprogramma is een nationaal programma. Rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen werken hierin samen met inbreng van de maatschappelijke organisaties. Het doel is om Nederland ook voor de volgende generaties te beschermen tegen hoogwater en te zorgen voor voldoende zoetwater.

Het Deltaprogramma kent negen deelprogramma's:

- Veiligheid
- Zoetwater
- Nieuwbouw en herstructurering
- Rijnmond-Drechtsteden
- Zuidwestelijke Delta
- IJsselmeergebied
- Rivieren
- Kust
- Waddengebied

Het Deltaprogramma staat onder regie van de deltacommissaris, regeringscommissaris voor het Deltaprogramma.

www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma

www.delta-programmanieuwbouwenherstructurering.nl