



# Klimaatverandering

Zeeuwse risico's in beeld



# Klimaatverandering

## Zeeuwse risico's in beeld

Opgesteld door de samenwerkende Zeeuwse partijen in de Klimaatadaptatie Strategie Zeeland, bestaande uit:

- De Zeeuwse gemeenten
- Waterschap Scheldestromen
- Provincie Zeeland
- Natuur en Milieu Educatie Zeeland
- Samenwerking Afvalwaterketen Zeeland (SAZ+)
- Veiligheidsregio Zeeland
- Hogeschool Zeeland
- GGD Zeeland

20 januari 2020

Versie 1.3



# Inhoud

1.	Inleiding.....	4
2.	Bebouwde omgeving en openbare ruimte .....	9
3.	(Vitale) infrastructuur en industrie .....	18
4.	Landbouw .....	25
5.	Natuur.....	30
6.	Gezondheid van kwetsbare groepen .....	34
7.	Recreatie.....	39
8.	Overstromingen .....	44
9.	Samenvattende conclusies .....	47

# 1. Inleiding

Het klimaat verandert en dat raakt ons allemaal. Denk bijvoorbeeld maar aan de warme en droge zomers die we achter de rug hebben. Hoe gaan we daarmee om? Hoe kunnen we, naast maatregelen om verdere klimaatverandering te voorkomen, ons aanpassen aan het klimaat? Zeeland staat voor een grote uitdaging. Naast warmere en drogere periodes, krijgen we ook te maken met een stijgende zeespiegel en periodes van hevige regenval. Hoe maken we onze provincie zo robuust dat we met deze uitersten kunnen meebewegen en ze kunnen opvangen? Die uitdaging gaan we gezamenlijk aan: iedereen kan een steentje bijdragen. Voorliggende notitie is één van deze steentjes. De notitie schetst de kwetsbaarheden waar Zeeland voor staat en schetst eerste contouren voor een Zeeuwse Klimaatadaptatiestrategie. De strategie stoomt Zeeland klaar voor de toekomst: het klimaat verandert, Zeeland verandert mee!

---

## 1.1. Doel van de notitie

Het doel van deze notitie is tweeledig. Allereerst is het een belangrijk tussenresultaat in het proces om te komen tot een Zeeuwse Klimaatadaptatiestrategie. In 2018 en 2019 hebben alle gemeenten, waterschap en de provincie klimaatstresstesten uitgevoerd. Eind 2019 heeft de regionale risicodialoog plaatsgevonden, waar veel kwetsbaarheden met betrekking tot klimaatverandering zijn besproken. In deze notitie zijn de inzichten, die in de afgelopen jaren zijn opgedaan, gebundeld en zijn de resultaten van de regionale risicodialoog vastgelegd. Daarnaast is deze notitie gericht op het informeren van de Zeeuwse overheden en de betrokken partijen over het kader waarin de Klimaatadaptatie Strategie Zeeland (KaSZ) vorm krijgt in 2020.

De regionale risicodialoog vond plaats op 27 november 2019 in Middelburg. Deelnemers waren ambtenaren van de Zeeuwse overheden en medewerkers van maatschappelijke organisaties, bedrijven en kennisinstellingen. In de notitie zijn de kwetsbaarheden voor klimaatverandering opgenomen die een Zeeuwse aanpak vergen. Onder kwetsbaarheden verstaan we risico's van klimaatverandering met een grote impact op de maatschappij en waarvan de partijen vinden dat ze aangepakt moeten worden. Om een indruk te geven van wat er nodig is om de kwetsbaarheden voor klimaatverandering op te vangen zijn mogelijke acties verkend. De acties die in deze notitie zijn geschetst, vormen een eerste indicatie van zaken die in de strategie opgenomen kunnen worden. De notitie is nog geen voorstel voor de strategie zelf; deze volgt later dit jaar.

Met de notitie kunnen de Zeeuwse overheden hun mening vormen over de inhoud van de op te stellen strategie. Ze kunnen zo vooraf hun ambities en wensen kenbaar maken. Naast de ontwikkeling van de regionale strategie is er ook een lokaal spoor voor kwetsbaarheden die op gemeentelijk niveau opgepakt kunnen worden. Zie ook Figuur 2 op pagina 7. Gemeenten voeren daar onder andere een lokale risicodialoog met hun inwoners over. Per organisatie is er verschil in hoever men is in dit proces. Deze sporen hoeven dus niet parallel te lopen, maar kunnen ook aansluitend of aanvullend op elkaar zijn.



*Figuur 1. Overzicht van het voorgenomen proces van de totstandkoming van de KaSZ*

## 1.2. Werkwijze

### 1.2.1. Proces

Deze notitie is als volgt tot stand gekomen:

- In 2018 en 2019 hebben gemeenten, de provincie en het waterschap stresstesten uitgevoerd. Daarmee zijn de potentiële kwetsbaarheden binnen een gebied voor de klimaatthema's geïdentificeerd.
- In oktober 2019 heeft een werkgroep met vakspecialisten van de provincie, het waterschap, gemeenten, de veiligheidsregio en HZ University of Applied Science de resultaten van de stresstesten verwerkt en gebundeld. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen risico's die het beste op regionaal en op lokaal niveau geadresseerd kunnen worden.
- Parallel daaraan is gesproken met maatschappelijke partners<sup>1</sup>. In deze gesprekken is gevraagd om, op basis van de (lokale) stresstesten, aan te geven welke kwetsbaarheden zij het belangrijkste vinden en voor welke kwetsbaarheden een regionale strategie in hun ogen van meerwaarde is.
- Op basis van de bundeling van de resultaten van de stresstesten en de uitkomsten van gesprekken is een shortlist opgesteld met de belangrijkste regionale kwetsbaarheden voor KaSZ. Belangrijke weging hierbij was de verwachte ernst van de kwetsbaarheid en de vraag of een kwetsbaarheid op lokaal of regionaal niveau aangepakt moet worden. Op pagina 6 is toegelicht hoe deze afweging is gemaakt.
- In november is samen met de veiligheidsregio een eerste gespreksronde gehouden langs en met de in het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie benoemde 13 nationale vitale en kwetsbare functies. In deze gesprekken zijn resultaten gedeeld en zijn afspraken gemaakt voor een verdiepingsslag in het eerste kwartaal van 2020.
- In de regionale risicodialoog op 27 november 2019 zijn de risico's van de shortlist op ambtelijk niveau besproken met vertegenwoordigers van de overheden en maatschappelijke partners. Het gespreksonderwerp was daar: is dit inderdaad een risico dat opgenomen zou moeten worden in de KaSZ? En zo ja, op welke manier: wat zijn mogelijke maatregelen en wie heeft een verantwoordelijkheid in het nemen van maatregelen? Zien we nog meer risico's?
- Tot slot is de informatie over de kwetsbaarheden als gevolg van klimaatverandering geordend naar aandachtsvelden. Dit is gedaan omdat met deze indeling de impact van klimaatverandering op

<sup>1</sup> Tijdens de consultatieronde is gesproken met de volgende organisaties: Bouwend Nederland, VNO-NCW, DOW, North Seaports, Vereniging Natuurmonumenten, ZMF, Staatsbosbeheer, Hogeschool Zeeland, Impuls Zeeland, SAZ+, Oranjezon, Recron Walcheren, Veiligheidsregio Zeeland, GGD, Zeeuwland, L'Escaut, Marsaki.

deze manier duidelijker herkenbaar is voor de partijen die in de betreffende aandachtsveld actief zijn. De kwetsbaarheden zijn geordend naar de volgende aandachtsvelden:

- Bebouwde omgeving en openbare ruimte
- (Vitale) Infrastructuur en industrie
- Landbouw
- Natuur
- Gezondheid van kwetsbare groepen
- Recreatie
- Overstromingen

#### Selectie kwetsbaarheden voor de shortlist

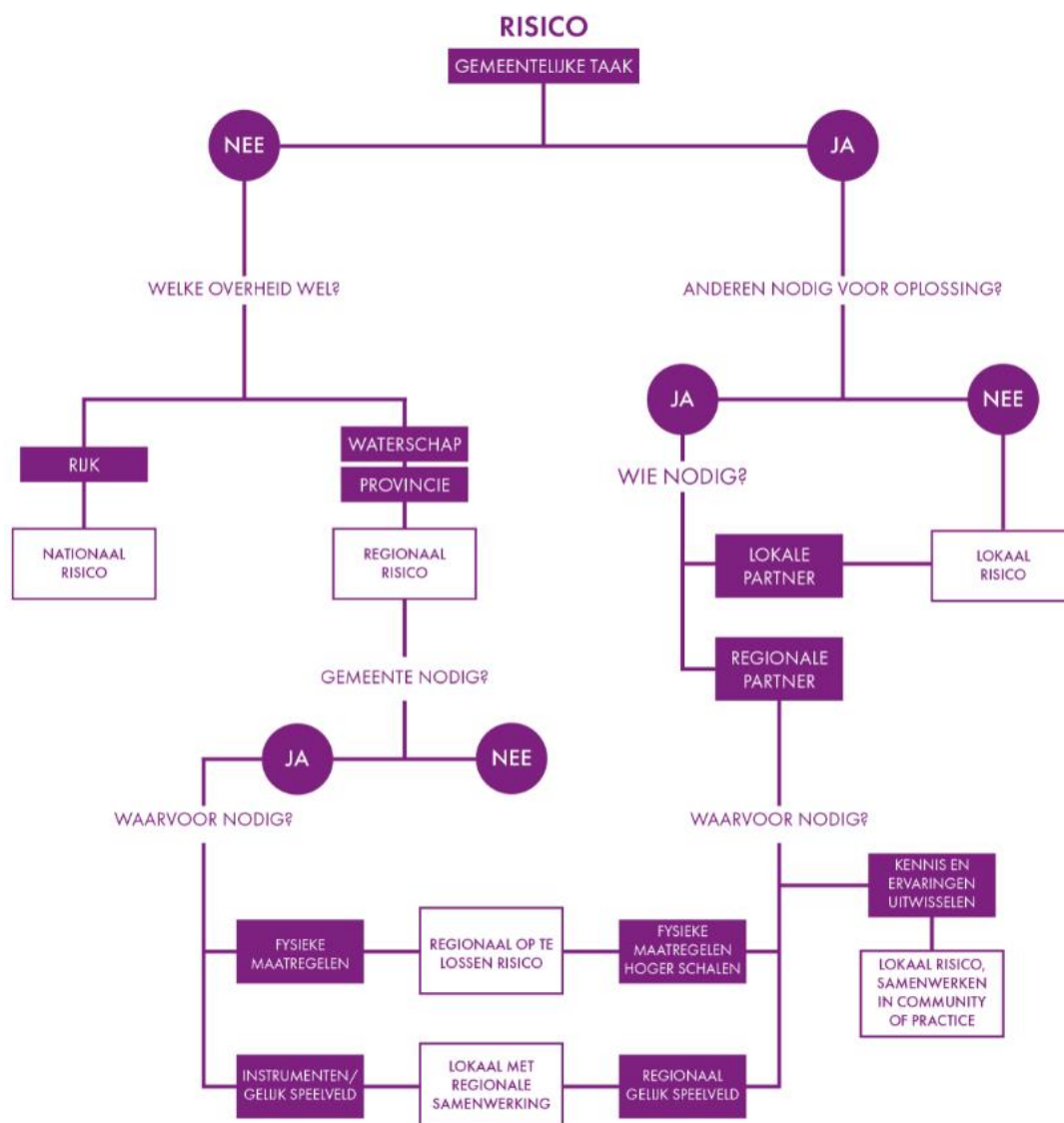
Het uitgangspunt voor de selectie van risico's voor de shortlist is dat een regionale aanpak qua efficiëntie en/of effectiviteit van meerwaarde is. De KaSZ gaat niet in op risico's die beter lokaal aangepakt kunnen worden. Wel gaat de KaSZ in op lokale risico's waar afstemming tussen partijen of het hanteren van een gelijk speelveld grote voordelen heeft. Van dit laatste type risico is de aanpak van wateroverlast door gemeenten en waterschap een voorbeeld.

Bij de selectie is daarbij uitgegaan van het subsidiariteitsprincipe. Uitgangspunt is dat een 'lagere overheid', het best is toegepast om publieke taken uit te voeren. Zij staat immers het dichtst bij de burger. Concreet betekent dit dat taken die door een 'lagere' overheid opgesteld of uitgevoerd kunnen worden, niet door een 'hogere' instantie moeten worden gedaan. Om deze afweging te maken is gebruik gemaakt van het stroomschema op pagina 5. Eerst wordt gekeken welke overheid verantwoordelijk is. Dan volgt de afweging of, en zo ja waarvoor er andere partijen nodig zijn. Op basis daarvan kan gekeken worden of het risico op regionaal niveau opgepakt zou moeten worden.

#### 1.2.2. Methode

De kwetsbaarheden in deze notitie zijn geordend naar aandachtsvelden. Zie paragraaf 1.2.1. Deze indeling sluit aan op de werkwijze die het Rijk hanteert bij de Nationale Adaptatiestrategie en het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie. De reden om voor deze indeling te kiezen is dat het verminderen van kwetsbaarheden vaak meer samenhang heeft binnen een aandachtsveld, of met oplossingen voor een ander aandachtsveld, dan dat er samenhang is met de fysieke klimaateffecten.

Een voorbeeld: de gebouwde omgeving krijgt te maken met toenemende wateroverlast, hitteproblematiek en droogte. Het verminderen van de kwetsbaarheden die deze effecten als gevolg hebben, vergt vooral integrale oplossingen in de gebouwde omgeving zelf. Tegelijkertijd is er beperkte samenhang met risico's door hitte in een andere aandachtsvelden, zoals infrastructuur en industrie. Oplossingen voor hitte in de stad dragen bijvoorbeeld niet of nauwelijks bij aan het verminderen van de risico's op brand op een groot industrieterrein.



Figuur 2. Stroomschema dat gebruikt is om de afweging te maken op welk niveau een risico het beste opgepakt kan worden.

Voor sommige aandachtsvelden geldt dat er een sterke samenhang is met andere aandachtsvelden. Bijvoorbeeld de aanpassingen van het regionaal watersysteem en de inrichting van de openbare ruimte om problemen met droogte en wateroverlast te verminderen of een andere richting van de openbare ruimte om gezondheidsproblemen als gevolg van hitte te beperken. Daarom zijn in deze notitie de dwarsverbanden tussen de aandachtsvelden duidelijk aangeven. Specifiek gaat het om de behoeften en/of mogelijkheden van andere aandachtsvelden om bij te dragen aan oplossingen. Vooral voor water geldt dat bijdragen aan problemen van andere aandachtsvelden tot een grote opgave kan leiden, vanwege de benodigde aanpassingen aan het (regionale) watersysteem.

Per aandachtsveld is een overzicht gemaakt van de kwetsbaarheden die voor dit aandachtsveld relevant zijn. Per risico is vervolgens nagegaan welke oplossingen mogelijk zijn. Deze geven een indruk van de maatregelen die in de strategie kunnen landen. Per kwetsbaarheid is daarnaast al zoveel mogelijk aangegeven wat een voorstel van aanpak is en welke partijen een verantwoordelijkheid hebben of kunnen nemen en welke rol daarbij hoort. De voorgestelde verantwoordelijkheden zijn een weergave van de gesprekken gevoerd tijdens de dialoogsessie op 27 november.



In een aantal gevallen is het nodig om tot een nadere uitwerking te komen van het type actie voordat een definitief voorstel voor de verantwoordelijkheden en rolverdeling kan worden gedaan. Tot slot is aangegeven welke kennis en onderzoek op dit moment nog ontbreekt en nodig is om voor het risico een (gedetailleerdere) afweging te kunnen maken.

---

### 1.3. Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken is per aandachtsveld geschetst voor welke kwetsbaarheden een aanpak in de strategie kan worden opgenomen, wat mogelijke acties zijn en welke partijen verantwoordelijkheid kunnen nemen.

In Hoofdstuk 2 staat de bebouwde omgeving centraal. Naast wonen, werken en gebouwen komen ook de openbare ruimte, publiek en privaat groen aan de orde. Hoofdstuk 3. (Vitale) infrastructuur en industrie gaat in op processen die een zodanig belang hebben voor de maatschappij dat uitval ervan tot maatschappelijke ontwrichting leidt. Omdat een deel van de infrastructuur van wezenlijk belang is voor de industrie analyseert dit hoofdstuk ook de gevolgen voor de industrie.

In Hoofdstuk 4 komen de kwetsbaarheden voor de landbouw aan bod. Zoals robuustheid van teelten, verzilting en een verminderde zoetwaterbeschikbaarheid. Vanwege de afhankelijkheid van het bodemwatersysteem is er een sterke relatie met het aandachtsveld natuur. Dat aandachtsveld komt aan bod in Hoofdstuk 5, met onder andere een blik op de verandering in klimaatzones en de effecten daarop op ecosystemen. Ook de effecten van weersextremen zoals droogte regionale effecten op natuurgebieden, habitats en soorten zijn beschreven.

Hoofdstuk 6 beschrijft de risico's voor de gezondheid van kwetsbare groepen. Omdat hitte veel mogelijke gezondheidseffecten met zich meedraagt, is met name dit klimaatthema uitgelicht. De recreatiesector komt aan bod in Hoofdstuk 7. Een belangrijke en groeiende sector in Zeeland, waarvoor het buitendijkse gebied een belangrijke kwetsbaarheid is.

Zeespiegelstijging leidt ertoe dat buitendijkse gebieden vaker kunnen overstromen. Hoofdstuk 8 gaat in op maatregelen aanvullend op de taak om de waterkeringen indien nodig te versterken en/of te verhogen. Tot slot geeft Hoofdstuk 9 een aantal samenvattende conclusies.



## 2. Bebouwde omgeving en openbare ruimte

In dit hoofdstuk staat het bebouwd gebied centraal. Naast wonen, werken en gebouwen komen ook de openbare ruimte, publiek en privaat groen aan de orde. Kwetsbaarheden die in dit gebied optreden, worden veroorzaakt door extreem weer, zoals piekbuien of langdurige natte of juist droge perioden en hitte. Overstromingen van binnendijkse gebieden als gevolg van een dijkdoorbraak staan beschreven in Hoofdstuk 8.

### 2.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Schade aan gebouwen door lage of hoge grondwaterstanden.
- Wateroverlast op straat en in gebouwen.
- Veranderingen in beheer groen door weersextremen.
- Hitteproblematiek in bebouwd gebied.
- De beschikbaarheid van bluswater.



#### 2.1.1. Schade aan gebouwen door lage of hoge grondwaterstanden

Tijdens langdurige droogte daalt de grondwaterstand. Dit kan leiden tot ongelijkmatige zetting van de bodem. Hierdoor kan schade aan op staal gefundeerde gebouwen, infrastructuur, kabels en leidingen ontstaan. Lagere grondwaterstanden kunnen leiden tot paalrot van houten funderingspalen.

Grondwaterstanden stijgen in natte periodes, met name in de herfst en winter. Bij toenemende neerslaghoeveelheden kan dit versterkt worden. Hogere grondwaterstanden kunnen bij gebouwen vochtproblemen geven zoals optrekkend vocht, hoge luchtvochtigheid en water in kelders. Dit geldt met name bij oudere gebouwen.



#### Mogelijke oplossingen

De kennis over veranderingen van het grondwatersysteem in het bebouwde gebied is beperkt. Er is onderzoek nodig om het kennisniveau op het gebied van grondwaterstanden en fluctuaties te verhogen. Dit is noodzakelijk om de risico's beter in te kunnen schatten en goede afwegingen te kunnen maken. Een mogelijkheid is om de grondwaterstanden in het Zeeuwse bebouwde gebied te monitoren. Aandachtspunt is dat dit een aanzienlijke investering vergt.

Een tweede maatregel kan zijn om bij nieuwe gebiedsontwikkelingen meer gedetailleerd onderzoek te verrichten in het kader van de watertoets. Vervolgens kunnen preventieve maatregelen meegenomen worden in de gebiedsontwikkeling.

Ook kan ingezet worden op inzetten op grondwaterregulering door middel van draineren, infiltreren en bergen. Denk bijvoorbeeld aan peilgestuurde drainage. Hierbij wordt het peil in het voorjaar hoger gehouden. Zo wordt het regenwater opgeslagen in de bodem en wordt er een buffer van zoetwater aangelegd. Afhankelijk van de verschillende omstandigheden kan het peil worden geregeld.



### Voorstel voor aanpak

De verantwoordelijkheden op het gebied van grondwater zijn wettelijk vastgesteld. Primair ligt de verantwoordelijkheid voor een goede grondwaterstand bij de perceeleigenaar. Daarnaast geldt er een zorgplicht in de vorm van een ontvangstplicht<sup>2</sup> van overtollig grondwater en een doelmatigheidsplicht voor gemeenten op het gebied van grondwateroverlast.

Er is behoefte aan meer kennis en een instrumentarium om te komen tot de juiste maatregelen bij overlast, schades bij droogte te voorkomen en de juiste keuze te maken bij het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties. In het kader van de KaSZ zetten de provincie, het waterschap en de gemeenten, gelet op de beschreven onderzoeksvragen, in op het ontwikkelen van meer kennis over het grondwatersysteem. Gezien het onderwerp en de gezamenlijke verantwoordelijkheid, kan het samenwerkingsverband SAZ+ hier een belangrijke rol in vervullen.



### 2.1.2. Wateroverlast op straat en in gebouwen

De frequentie van regenbuien met een grote hoeveelheid neerslag in korte tijd neemt toe en de pieken worden groter. Bij deze piekbuien kunnen de riolen het water niet snel genoeg afvoeren. Hierdoor komt het water op straat te staan en/of stroomt het bij woningen naar binnen. Dit leidt tot wateroverlast en waterschade. Naast overlast en schade brengt water op straat ook een gezondheidsrisico met zich mee vanwege het feit dat het om (verdund) afvalwater uit de riolering gaat.



### Mogelijke oplossingen

Een oplossing is het aanpassen van de openbare ruimte zodat dat regenwater oppervlakkig kan afstromen naar het regionale watersysteem of naar een locatie waar het tijdelijk kan worden opgevangen. Vervolgens kan het vertraagd worden afgevoerd en/of in de bodem infiltreren. In Zeeland wordt dit al steeds vaker toegepast, maar kan nog verder worden doorontwikkeld. Hierbij wordt maximaal ingezet op het scheiden van waterstromen (afkoppelen) en in sommige gevallen is dat ook een vereiste.

Het uitbreiden van het areaal van openbaar groen, ofwel het verminderen van het verhard oppervlak draagt bij aan bovenstaande oplossingen. Daarnaast draagt het ook bij aan het voorkomen van de hitte- en droogteproblematiek.

Op private terreinen kunnen bewoners maatregelen treffen. Bijvoorbeeld door hen te stimuleren om te vergroenen en/of hen juist te ontmoedigen hun tuin te verharderen. Daarnaast kan op veel locaties het regenwater van de riolering worden afgekoppeld. In nieuwbouwsituaties kunnen afhankelijk van de bodemopbouw eisen gesteld worden aan de opvang van water op privaat terrein.

Het bodemsysteem in het stedelijk gebied is sturend voor het gedrag van water in de bodem. Kennis over de samenstelling en opbouw van de bodem in het bebouwd gebied is over het algemeen in onvoldoende mate aanwezig en moet worden vergroot.

---

<sup>2</sup> De gemeente is verplicht een passende ontwatering aan te bieden onder de voorwaarde dat de eigenaar hier redelijkerwijs zelf niet aan tegemoet kan komen.



### Voorstel voor aanpak

De inrichting van de openbare ruimte en het stellen van eisen aan bouwprojecten, herstructurering of nieuwbouw, zijn het domein van de gemeenten. Genoemde kwetsbaarheden worden daarom in principe lokaal opgelost.

Een Zeeuwse werkwijze ofwel standaard is wenselijk. Zoals een gezamenlijk beeld van welke mate van overlast acceptabel is en welke niet. Vanuit de SAZ+ wordt al gewerkt aan een gezamenlijke strategie voor oplossen van wateroverlast, met daarbij de vervanging-/verbeteringsopgave van de riolering. Ook voor uitvoerende partijen wordt het beter werkbaar wanneer vanuit elke overheid dezelfde eisen worden gesteld. Dat laat onverlet dat de autonomie van de individuele overheden eigen keuzes mogelijk maakt.

Om de kennis over zowel het functioneren van het (bodem)systeem als de gewenste inrichting van de openbare ruimte efficiënter te ontwikkelen is het noodzakelijk dat overheden gezamenlijk optrekken. Enerzijds vanuit ieders eigen formele rol en anderzijds vanuit doelmatigheid en het delen van kennis. De SAZ+ kan hier in het kader van de stedelijke wateropgave een rol in vervullen.

Er ligt ook een verantwoordelijkheid bij de burger, bedrijven en woningcorporaties. Zij kunnen tot op zekere hoogte op eigen terrein maatregelen treffen om te voorkomen dat er schade ontstaat. En zij kunnen maatregelen treffen die de druk op de riolering doet afnemen. Voorbeelden zijn minder verharding, groene daken, regenton, regenpijp afkoppelen, etc. Deze maatregelen vinden op dit moment plaats op vrijwillige basis, maar de wetgeving biedt ruimte om dit te reguleren.



#### 2.1.3. Veranderingen in beheer groen door gemiddeld warmer weer, hittegolven en droogte

Tijdens langdurige droogte kan het publiek en privaat groen een tekort aan water hebben. De vitaliteit van het groen neemt af, sportvelden verdrogen en gewassen kunnen verdorren en afsterven. Beplanting heeft van nature een verkoelend effect, wat bijdraagt aan het tegengaan van hittestress. Dit verkoelend effect neemt af wanneer de beplanting in mindere conditie verkeerd. Het langere

groeiseizoen leidt ook tot hogere beheer- en onderhoudskosten. Sproeien kan in droge periodes leiden tot concurrentie met het drinkwater.



### Mogelijke oplossingen

Het begint bij de basis. Welke plant- en boomsoorten worden toegepast en hoe zorg je ervoor dat deze in goede conditie verkeren? Het beheer moet inspelen op de klimaatverandering, bijvoorbeeld door meer ecologisch groenbeheer. Een lijst wel of niet klimaat-robuste planten en bomen voor openbare groen in de Zeeuwse situatie kan hierbij helpen.

Alle bomen en planten hebben water nodig. Om tekorten te voorkomen is meer opslag van regenwater nodig. Ten eerste kan dit worden bereikt door minder verharding toe te passen, zodat regenwater kan infiltreren. Daarnaast kan gedacht worden aan het gebruik van regentonnen en ondergrondse tanks in particuliere tuinen en meer oppervlaktewater in openbare ruimte te stimuleren. In de openbare ruimte kan dit door uitbreiding van oppervlaktewater, flexibel peilbeheer en peilgestuurde drainage voor grondwater.

Meer ruimte voor voldoende en robuust openbaar groen creëren. Meer groen werkt verkoelend en kan langer vocht in de bodem vasthouden, wat op het groen zelf ook weer een gunstig effect heeft. Dit heeft ook relatie met paragraaf 2.1.4.

Stimuleren dat op private percelen van minder verharding wordt aangesloten op de riolering. De neerslag die valt kan dan infiltreren in de bodem en blijft beschikbaar voor de planten.



### Voorstel voor aanpak

Een rol voor de gemeenten kan zijn om gezamenlijk een lijst van klimaatbestendige planten en bomen voor openbaar groen op te stellen. Naast het veranderende klimaat dient deze lijst rekening te houden met de Zeeuwse/lokale situatie en de wijze van aanplanten. Zo kan goed worden bepaald wat bij nieuwe inrichting kan worden toegepast of bij vervanging kan worden teruggeplaatst. Deze richtlijn kan wellicht ook gehanteerd worden in het buitengebied.



### 2.1.4. Hitteproblematiek in bebouwd gebied

De bebouwde omgeving houdt warmte langer vast. Hoe meer een gebied versteend is, hoe groter de kans op hoge temperaturen. Extra aandacht is nodig voor bebouwing uit de jaren '40, '50 en '60 vanwege de aard/het type van de huizen, relatief weinig groen in de wijken, veel bestrating in tuinen en een hoge parkeerdruk. Voor nieuwbouwwoningen geldt dat deze minder snel opwarmen, maar als eenmaal de hitte binnen zit deze niet meer afkoelen en de problematiek hierdoor langer duurt. Verder blijkt dat de meeste zorgcentra in Zeeland juist in hete delen van de stad zijn gevestigd.

	Ziekenhuizen	Tehuizen	Onderwijs	Kantoren	Bedrijven
<b>% in gebieden boven 29 graden</b>	76%	91%	91%	61%	49%

*Tabel 1 per gebouwtype het percentage van de (Zeeuwse) gebouwen waar de gemiddelde gevoelstemperatuur rondom het gebouw hoger wordt dan 29 graden (matige hittestress volgens RIVM). Hierbij is uitgegaan van een warme zomers dag.*

Voor de gezondheid brengt hitte risico's met zich mee, met name voor kwetsbare groepen: een lichaam moet harder werken om zijn temperatuur goed te houden. Er zijn voorbeelden van woonzorgcomplexen bekend waarbij in de zomer de gemeenschappelijke ruimtes zo warm werden dat verblijf daar niet meer mogelijk was. Zie Hoofdstuk 6. Gezondheid van kwetsbare groepen.

Niet alleen kwetsbare groepen ervaren negatieve effecten van hitte. Warme nachtemperatuur kan voor slechte nachtrust zorgen. Dit heeft weer effect op bijvoorbeeld arbeidsproductiviteit en alertheid (hogere kans op ongelukken). Ook zijn mensen sneller geïrriteerd.

Aan periodes met mooi weer zitten ook positieve kanten. De recreatie profiteert van de warmte. Hierbij zijn de stads- en dorpscentra een aandachtsgebied. Er verblijven veel mensen, zeker bij evenementen, maar de warmte blijft in deze gebieden makkelijk hangen. De inrichting van deze gebieden is bepalend om ervoor te zorgen dat het ook bij hete dagen aangenaam en ook veilig is om er te verblijven.



### Mogelijke oplossingen

#### Anders inrichten van de leefomgeving.

Bij de (her)inrichting van de openbare ruimte is de planvormingsfase cruciaal. Deze fase is bepalend voor het maken van de juiste keuzes voor de fysieke inrichting het gebied zelf. Denk hierbij aan de oriëntatie van gebouwen t.o.v. de wind, hoeveelheid en locatie van groen, materiaalkeuze, voldoende schaduw, etc. Naast de fysieke inrichting dient ook rekening gehouden te worden met zaken als afstand tussen bijvoorbeeld winkels en locaties met kwetsbare groepen en ook aandacht voor voldoende schaduw bij fiets- en looproutes.

In de bestaande bebouwde omgeving kunnen op verschillende niveaus knelpunten op het gebied van hitte worden aangepakt. Het begint bij maatregelen in en aan de bebouwing en op het perceel. Voorbeelden zijn het positioneren van de slaapkamers op het noorden, tuin anders inrichten,

materiaalkeuzes en zonnewering aanbrengen. Een niveau hoger zijn maatregelen in de omgeving van het gebouw. Voorbeelden zijn meer groen, zorgen voor meer schaduw, materiaalkeuze en kleurkeuze van verharding, etc. Nog een niveau hoger zijn de herstructureringen van wijken. Naast de genoemde maatregelen biedt dit soort momenten de kans om naast minder verharding ook minder panden terugplaatsen in ruil voor groen. Daarbij is een goede oriëntatie van de panden en de wegen ook belangrijk. Andere parkeeroplossingen zoals transferium toepassen biedt ook kansen om verharding in de stadscentra te verminderen.

#### Anders bouwen

Het is ook van belang dat er met de bouw van woningen/gebouwen en de inrichting van de percelen ook aandacht is voor hitte. Er zal anders gebouwd en gewoond moeten worden. Hierbij wordt gedacht aan:

- Toepassen andere bouwmethodes/-constructies/-materialen zoals groene daken, grotere overstekken voor meer schaduw en minder raamoppervlak of glas met hitte werende functionaliteit;
- Een andere manier van inrichten van de buitenruimte. Naast de particuliere tuinen worden hier ook andere terreinen als vakantieparken en schoolpleinen bedoeld. Het gaat vooral om minder steen, meer groen en meer schaduw.
- Voor zowel de gebouwen als de inrichting van de percelen specifieke materiaalkeuzes zoals lichtere kleur stenen;
- Gezamenlijke tuinen (onderhouden door woningcorporatie);
- De Buitenruimte betrekken bij het ontwerp van de gebouwen zoals schaduw van bomen benutten.

Er ligt hier ook een nadrukkelijke koppeling met de energietransitie. Ten eerste bestaat het risico dat nul-op-de-meter woningen te heet worden en een extra behoefte krijgen aan koeling (juist toename van energiebehoefte). Daarnaast kunnen bij maatregelen voor Energietransitie meteen maatregelen genomen worden in het kader van klimaatadaptatie. Ook kan er ook geleerd worden van de landen met een warmer klimaat.

#### Aanpassing in het gedrag van mensen

Het gedrag van mensen is erg van invloed om te voorkomen dat hitte voor problemen gaat zorgen. Mogelijkheden om daar verandering in aan te brengen zijn:

- Voorlichting geven, bijvoorbeeld in gezamenlijke wooncomplexen; aansluiten bij de landelijke campagne "Zorg voor de ander".
- Voor zo ver het nog niet gebeurt, instanties hitteprotocollen laten ontwikkelen en uitvoeren als het nationale of regionale hitteplan van kracht is. Deze ook onder de aandacht van de bevolking brengen.
- Stimuleringsmiddelen inzetten om gebouwen en percelen hittebestendig in te richten. Denk naast burgers ook aan andere partijen als campingeigenaren, scholen, zorginstellingen etc.

#### Evenementen

Evenementen vinden vooral plaats als het lekker warm weer is. Dan komen vaak veel mensen bij elkaar. Er is een trend te zien dat door de initiatiefnemers steeds beter rekening wordt gehouden met hitte. Op aangeven van het bevoegd gezag (RUD) wordt in de voorbereiding en bij warm weer ook voorafgaand aan het evenement gewezen op maatregelen. De instructies worden ook opgevolgd. Er wordt echter nagenoeg niets in voorschriften opgenomen. Er valt te denken aan richtlijnen of

vergunningvoorschriften voor voldoende schaduwplekken en gratis drinkwater bij tropische weersverwachtingen.



#### Voorstel voor aanpak

Primair zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het inrichten en het beheren van de openbare ruimte in het bebouwde gebied. Een aandachtspunt is dat de vraag om meer groen tegen hitte, droogte en te veel neerslag in strijd is met een vaak beperkt budget voor groen. Daarnaast zijn de gemeenten ook de overheidsinstantie die vergunningen afgeven voor het bouwen van woningen en ook evenementen.

Robuuster openbaar groen vraagt meer ruimte en kan bovendien een bijdrage leveren aan een aangenamer leefklimaat tijdens hete periodes. Daarom is nieuw beleid gewenst waarin richtlijnen en/of normen voor de hoeveelheid groen en blauw bij herstructureringen en nieuwbouw worden vastgelegd. Om te voorkomen dat er verschillen ontstaan in de voorwaarden bij nieuwe ontwikkelingen is één Zeeuws beleid een uitgangspunt.

Er ligt ook een nadrukkelijke verantwoordelijkheid bij de particulier. Door velen zal een warme zomer als positief ervaren worden. Maar het eigen gedrag en ook de inrichting van de eigen percelen is van grote invloed om te voorkomen dat hitte voor problemen gaat zorgen. Het is echter een nog relatief nieuw fenomeen. Voor de overheid ligt een belangrijke rol om bewustwording hierover te vergroten.



#### 2.1.5. Beschikbaarheid bluswater

De (landelijke) regelgeving op het gebied van bluswatervoorziening is in 2012 gewijzigd. Drinkwaterleidingen hoeven niet meer gedimensioneerd te worden om ook dienst te kunnen doen voor het blussen van branden. Er dient water vanuit andere bronnen zoals het oppervlaktewater of het grondwater te worden gebruikt. Tijdens langdurige droogte dalen echter de slootpeilen en grondwaterstanden. Dit kan leiden tot minder (tijdige) beschikbaarheid van bluswater. De kans op brand is ook groter tijdens langdurige droge, warme periodes. Beide versterken elkaar. Het risico lijkt in eerste instantie klein, maar de impact van onvoldoende bluswater kan groot zijn.



#### Mogelijke oplossingen

In eerste instantie moeten in beeld gebracht worden of en waar er gebieden zijn die afhankelijk zijn van bluswater uit het oppervlaktewater en het watersysteem niet toereikend is. Vervolgens kunnen gerichte maatregelen worden genomen. Zoals aanpassen oppervlaktewatersysteem, aangepast peilbeheer, aanleg van noodvoorzieningen zoals 'losse' blusvijvers/-bassins. Hierbij is de waterkwaliteit een aandachtspunt.

Tevens mogelijk maken dat blussen vanuit het drinkwaterleidingnet mogelijk blijft. Daarnaast kan ook geblust worden met zoutwater. Dit leidt echter tot grotere schade en hogere onderhoudskosten aan het materieel. Het gebeurt al en zou breder toegepast kunnen worden.



#### Voorstel voor aanpak

Op het gebied van de bluswatervoorziening hebben de VRZ en de gemeenten een formele rol op het gebied van (brand)veiligheid. Het drinkwaterbedrijf en het waterschap hebben een rol in de beschikbaarheid van het bluswater.

---

## 2.2. Conclusies Bebouwde omgeving en openbare ruimte

### 2.2.1. Kennisopbouw

Op bepaalde terreinen is gedegen kennis aanwezig over het functioneren van het systeem en de problematiek. Maar zijn nog wel specifieke onderzoeksvraagstukken. Dit geldt bijvoorbeeld bij wateroverlast.

Op het gebied van droogte, hitte en het functioneren het bodem-/grondwatersysteem is de (systeem)kennis nog onvoldoende aanwezig. Op deze terreinen is wel voldoende informatie beschikbaar om 'altijd goed' maatregelen te hanteren. Om echt goede systeemkeuzes te maken is echter nog aanvullend onderzoek nodig.

### 2.2.2. Leren omgaan met een warmer klimaat en het fenomeen hitte

Een warmer klimaat, periodes van aanhoudende warmte en hittegolven worden de nieuwe standaard. Het is nog geen gemeen goed om daar rekening mee te houden bij nieuwe ontwikkelingen. Bestaande bebouwd gebied is nog ingericht op een koeler klimaat en een zeldzame hittegolf. Hierin moet een omslag komen. Hoe groot deze omslag moet zijn, vergt meer onderzoek. Wel kan gestart worden met het gaan hanteren 'altijd goed' maatregelen op het gebied van nieuwe ontwikkelingen, herstructureren van bestaand bebouwd gebied en de bouw van woningen en andere gebouwen.

### 2.2.3. Meer groen is de sleutel

Uit alle onderzoeken, inventarisaties en discussies komt naar voren dat zorgen voor meer en beter (stedelijk) groen een belangrijk instrument is in het klimaatbestendig maken van het bebouwd gebied. Op het gebied van hitte zorgt het voor schaduw en zorgt de verdamping voor een extra verkoelend effect. Meer groen betekent minder verharding. Hierdoor stroomt minder water af naar de riolering en deze gebieden kunnen vaak goed ingezet worden voor tijdelijke berging van hemelwater. Niet in de laatste plaats zorgt het ook dat het water in de bodem kan infiltreren en daarmee het grondwater aanvult.

Meer groen heeft ook een positief effect op zaken die buiten de scope van Klimaatadaptatie vallen. Het draagt bij aan biodiversiteit, de ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving en de gezondheid van mensen.





#### 2.2.4. Zeeuws Advies-/Handelingskader

Klimaat effecten hebben impact op de totale bebouwde omgeving. Om dit te lijf te gaan zijn er tal van maatregelen mogelijk die door zowel de overheid, de private sector en de particulier genomen kunnen worden. Zoveel zelfs dat het onoverzichtelijk wordt. Een Zeeuws advies-/handelings-/inrichtingskader voor klimaatadaptatie in het bebouwde gebied is daarom noodzakelijk. Een dergelijk kader dient in te gaan op het stedenbouwkundig ontwerp, de inrichting van de private en particuliere percelen en de openbare binnen- en buitenruimte. In dit advieskader zijn in ieder geval de thema's hitte, droogte, extreme neerslag en (waar van toepassing) overstromingsrisico's opgenomen. Daarnaast dient ook de relatie gelegd te worden naar andere opgaven zoals de energietransitie en toekomstige mobiliteit.

Zorgen voor een gezonde vitale en klimaatbestendige leefomgeving is een taak voor zowel de overheid als de maatschappelijke partijen (zoals corporaties, recreatieve sector, ontwikkelaars, bouwsector, etc.) en inwoners. Er wordt voorgesteld dit Zeeuws kader ook gezamenlijk te ontwikkelen en te implementeren. De provincie kan de rol op zich nemen om dit te initiëren en partijen te verbinden.

Landelijk zijn op dit onderwerp verschillende ook initiatieven. Daar kan bij worden aangehaakt en/of gebruik van worden gemaakt. De 'Handreiking decentrale regelgeving klimaat-adaptief bouwen en inrichten' is daar een voorbeeld van. Dit geeft ondernemers handvaten voor klimaat-adaptieve herstructurerings- of nieuwbouwplannen.

#### 2.2.5. Bluswater

De risico's van de afhankelijkheid van het oppervlaktewater en de leveringszekerheid vanuit dat systeem bij een droger klimaat, zijn onvoldoende in beeld.

Het voorstel is dat de veiligheidsregio en de gemeenten zich inzetten om de risico's beter in beeld te krijgen. Dit in nauwe samenwerking met het drinkwaterbedrijf en het waterschap. Op basis van de uitkomsten zal blijken of het huidige beleid dient te worden herzien en welke maatregelen moeten worden genomen. Aanvullend onderdeel daarbij is om uit te zoeken welke mogelijkheden er zijn om in de toekomst vaker met alternatieven (zoals zoutwater, industriewaterleiding, landbouwwaterleiding) te blussen.

### 3. (Vitale) infrastructuur en industrie

De vitale infrastructuur gaat in op processen die een zodanig belang hebben voor de maatschappij dat uitval ervan tot maatschappelijke ontwrichting leidt. Voorbeelden hiervan zijn de elektriciteitsvoorziening, waterketen (drink- en afvalwater) en ICT. Weersextremen kunnen impact hebben op zowel deze vitale functies als de bereikbaarheid over weg, spoor, water en via kabels en leidingen. Omdat een deel van de infrastructuur van wezenlijk belang is voor de industrie worden in dit hoofdstuk ook de gevolgen voor de industrie geanalyseerd.

#### 3.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Vitale infrastructuur en functies algemeen.
- De drinkwaterbeschikbaarheid komt onder druk te staan.
- Schade aan kabels en leidingen door zetting.
- Verminderde beschikbaarheid van infrastructuur.
- Toenemende koelte- en energiebehoefte van de industrie.
- Brandgevaar bij industrie.



##### 3.1.1. Vitale infrastructuur en functies algemeen

Het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie onderscheidt 13 nationale vitale en kwetsbare functies, waaronder nutsvoorzieningen, gezondheid en chemie. Deze zijn in onderstaande overzicht weergegeven.

Vitale en kwetsbare functies
Energie: (a) elektriciteit; (b) aardgas, (c) olie
Telecom/ICT: (a) basisvoorzieningen voor communicatie t.b.v. respons bij een overstroming (b) publiek netwerk
Waterketen: (a) drinkwater; (b) afvalwater
Gezondheid
Keren en beheren oppervlaktewater: gemalen
Transport: hoofdinfrastructuur
Chemisch en Nucleair: (a) chemie; (b) nucleair; (c) Infectieuze stoffen/ Genetisch gemodificeerde organismen (ggo's)

Figuur 3. Overzicht van de vitale en kwetsbare functies die het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie hanteert.

Inmiddels is met het merendeel van de verantwoordelijke partijen binnen deze functies gesproken in afzonderlijke sessies. Daarbij is aan de vertegenwoordigers vanuit deze functies gevraagd om een eerste duiding te geven van mogelijke gevolgen van overstroming, neerslag, hitte en droogte voor hun objecten, systemen en/of gebouwen.

In Zeeland zijn de doorbraakgevolgen van de primaire waterkeringen dermate ernstig dat in ondergelopen gebied vrijwel alle vitale en kwetsbare functies uitvallen. Polders lopen snel en diep onder. Overstroming vanuit regionale wateren, zoals het Kanaal door Walcheren, leidt tot minder diepe overstromingen en heeft een relatief kleinere impact. Extreme neerslag leidt zelden tot meerdere centimeters/decimeters water op straat of in gebouwen. Binnendringend water ter plekke van beheerobjecten zorgt, afhankelijk van de overstromingsdiepte, voor uitval. Of deze uitval lokaal of regionaal is, is sterk afhankelijk van de betreffende locatie. Ook in droogblijvende gebieden kunnen functies uitvallen, doordat ze 'gevoed' worden vanuit ondergelopen polders. Daarnaast is er sprake van cascade-effecten: uitval van elektra en telecom/ICT veroorzaakt grote problemen voor andere vitale en kwetsbare functies.

Droogte heeft over het algemeen veel minder impact op de objecten en het systeem van de vitale en kwetsbare functies. Bij hitte manifesteren zich problemen in de hoofdinfrastructuur, zoals asfalt of bruggen. Daarnaast ligt er een duidelijke relatie tussen hittestress en gezondheid. Bij droogte en hitte is sprake van een toenemende vraag naar drinkwater. Hitte kan in theorie leiden tot 'hotspots' bij ondergrondse drinkwaterleidingen. Mogelijk ligt er een relatie tussen hitte en chemie/olie vanwege een (theoretisch) risico op het vlamvatten van brandbare vloeistoffen als de temperatuur boven het vlampunt komt. Dit vraagt om nader onderzoek.



### Mogelijke oplossingen

Om het systeem van vitale en kwetsbare functies robuuster te maken is redundantie van functies een oplossing. Dit houdt in dat bij de uitval van één object, andere objecten dit op kunnen vangen en systemen niet volledig uitvallen. Daarnaast kunnen essentiële objecten bij herinrichting of renovatie slimmer worden ingericht. Een aanvullende of bestaande dijkkring kunnen belangrijke assets of knooppunten beschermen. Wanneer er sprake is van nieuwe assets of functies is het van belang om bij de inrichting, ontwerp en locatiekeuze rekening te houden met weersextremen. Om zo toekomstige risico's te voorkomen of te beperken.



### Voorstel voor aanpak

Primair zijn de beheerders van deze systemen en netwerken zelf aan zet om bijvoorbeeld de redundantie te vergroten. Dit betekent dat zij de gevolgen van weersextremen mee laten wegen bij beheer, onderhoud en investeringsbeslissingen. Ruimtelijk beleid kan voorkomen dat er nieuwe assets of objecten op ongewenste plaatsen terecht komen. Ook kan worden gevraagd om bij ontwerp en inrichting extra aandacht te besteden aan gevolgbeperking. Bijvoorbeeld door crisisbeheersing (waaronder evacuatie) te optimaliseren.



### 3.1.2. Beschikbaarheid drinkwater

Tijdens droge en warme periodes neemt het waterverbruik per persoon toe. Naar verwachting stijgt naast het aantal inwoners ook het aantal toeristen in Zeeland in de toekomst. De combinatie van droogte en veel toeristen leidt tot een hogere vraag naar drinkwater. Ter referentie: in de zomer heeft Zeeland door de toeristen vier keer zoveel inwoners. Een punt van zorg

is of de drinkwatervoorziening in de toekomst toereikend zal zijn, zowel vanuit het aanvoerstelsel als vanuit de bron buiten Zeeland. Ook rijst de vraag wat te doen als dit niet zo blijkt te zijn.



### Mogelijke oplossingen

De toekomstige watervraag en het toekomstige aanbod in beeld brengen. Periodiek stelt Evides leveringsplannen op die met de genoemde factoren rekening houden. Daarnaast zijn in een landelijk en een regionaal proces adaptatiepaden naar een Robuuste Drinkwatervoorziening 2040 uitgewerkt waarbij het GE-scenario maatgevend is. Landelijk wordt rekening gehouden met een groei van 30% van het jaarlijks drinkwatergebruik.

Er is ook een besparing op het drinkwater te realiseren door efficiënt omgaan met het beschikbare drinkwater. Bewustzijn en bewustwording van het eigen watergebruik is daarbij belangrijk, zowel bij inwoners als toeristen. Dat kan onder andere door middel van eenduidige communicatie. Een verregaande manier om dit te bereiken is tijdens extreme droogte een verbod op bijvoorbeeld auto's wassen of tuin sproeien in te voeren.

Het voornemen is om landelijk dit efficiënter omgaan met drinkwater nog nadrukkelijker te agenderen. Daarnaast zijn voor Zeeland voldoende mogelijkheden om vanuit de grote zoete oppervlaktewatersystemen extra in te nemen voor buffering in de spaarbekkens en de duinen. Drinkwater staat bovendien bovenin de verdringingsreeks bij droogte.

Ook grijswatersystemen kunnen helpen. Dit is een waterleidingsysteem met een mindere kwaliteit water dan drinkwater. De kwaliteit is dusdanig dat het goed en veilig gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld de wc of de wasmachine. Dit systeem maakt vaak gebruik van lokaal opgevangen regenwater. Daarmee draagt het ook bij aan het ontlasten van het rioolstelsel. Dergelijke systemen kennen echter risico's voor de volksgezondheid.

Aangepaste richtlijnen voor de aanleg en vervanging van (particuliere) waterleidingen die eraan bijdragen om een goede kwaliteit van het drinkwater te behouden. Bijvoorbeeld door waterleidingen dieper en/of aan de schaduwzijde van de straat aan te leggen om opwarming door de zon, en daarmee een legionellabesmetting te voorkomen. In geval van een besmetting kan tijdelijk gebruik gemaakt worden van flessenwater.



### Verantwoordelijkheden

Zorgen voor voldoende aanbod en bescherming van kwalitatief goed drinkwater is een taak van de drinkwaterbedrijven en overheden. Dit is geborgd via de Drinkwaterwet, Beleidsnota Drinkwater, het proces Robuuste Drinkwatervoorziening 2040, het beschermingsbeleid voor grond- en oppervlaktewateren (verordeningen) en middels Leverings- en calamiteitenplannen.



#### 3.1.3. Schade aan kabels en leidingen door zetting

Ongelijkmatige zetting als gevolg van uitdroging van de ondergrond kan leiden tot schade aan kabels en leidingen. Hierdoor kunnen bepaalde voorzieningen uitvallen en/of kan schade ontstaan aan onder andere drinkwatervoorzieningen, gas, elektra, internet en riolering. Scheuren in (pers)leidingen kunnen hierbij in potentie leiden tot lekkages van bijvoorbeeld afvalwater.



### Mogelijke oplossingen

Kennis over deze problematiek is op dit moment nog beperkt. De omvang van de risico's is daarom onduidelijk. Met name de (scherpe) overgangen tussen verschillende bodemsoorten zijn potentiële probleemgebieden voor de genoemde kwetsbaarheden. Nader onderzoek is nodig om te verkennen hoe deze bodemsoorten op uitdroging reageren. Doordat een groot deel van de kabels en leidingen zich in het gebouwd gebied bevinden, is de verwachting dat eventuele problemen zich hier kunnen voordoen. Met name de bodemopbouw in het gebouwd gebied is niet altijd volledig in beeld. Een vlakdekkend onderzoek naar het gedrag van de ondergrond is kostbaar. Een efficiëntere benadering is om onderzoek naar de gevolgen van de ondergrond gebied specifiek mee te nemen op momenten dat er onderhoud of andere werkzaamheden aan de betreffende infrastructuur plaatsvindt. Wegbeheerders hebben daarnaast veelal zicht op welke wegen aandacht vereisen.



### Voorstel voor aanpak

De omvang van de risico's is onvoldoende duidelijk. Voorstel is om in de KaSZ te verkennen op welke manier de risicoanalyse onderdeel kan uitmaken van ruimtelijke ontwikkelingen en investeringen, beheer en onderhoud van infrastructuur in de ondergrond. De nadere risicoanalyse is een taak voor de provincie, waterschap, RUD en de veiligheidsregio in samenwerking met de beheerders van kabels en leidingen.



### 3.1.4. Verminderde beschikbaarheid infrastructuur

Bij temperaturen vanaf 30 graden kunnen bruggen vastlopen, spoorrails uitzetten en kan schade aan wegen optreden. Bij lagere rivierstanden in het midden en oosten van Nederland worden meer goederen via de weg getransporteerd, om de beladingsgraad van schepen te verlagen. Een toenemende verkeersdruk en belasting van het wegdek en wegennet is het gevolg. Hierdoor ontstaat directe economische schade door een vertraagde en beperkte aanvoer van grondstoffen en andere producten, en schade aan de infrastructuur zelf.

Bij hoge temperaturen en te weinig koelingsmogelijkheden kunnen black-outs optreden in het elektriciteitsnetwerk. Daarnaast zijn hoge temperaturen mogelijk een gevaar voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook kunnen hulpdiensten bij bijvoorbeeld een hogere belasting van het wegennetwerk of door vastlopen van bruggen minder snel op locatie zijn. Mensen zijn zelf minder snel weg in geval van nood en/of bij een evacuatie.

Naast hitte speelt ook de hogere kans op extreme neerslag, waardoor wegen (tijdelijk) onbegaanbaar worden. Voorbeelden hiervan zijn wegvakken of onderdoorgangen die onder water lopen. Dit geldt voor al het verkeer en het levert in het bijzonder extra risico's op voor de hulpdiensten. Waterdieptes groter dan 20 cm zijn voor de meeste voertuigen, inclusief ambulances, niet begaanbaar. Als hulpdiensten niet of niet snel genoeg ter plekke kunnen zijn, levert dat een grotere kans op ongelukken/incidenten met meer impact.

Dezelfde risico's treden op na langdurige droogte. Doordat de weg bedekt is door een laagje stof, olie of gruis, wordt de weg bij regenval glad. Langdurige droogte kan ook leiden tot zetting van wegen. Zie paragraaf 2.1.1.



### Mogelijke oplossingen

Verschillende technische maatregelen zijn mogelijk om infrastructuur zoals wegen, fietsen en bruggen hittebestendig te maken. Mogelijk kunnen methoden ten aanzien van materiaal- en kleurgebruik uit landen met een warmer klimaat hierbij helpen. Ecologisch bermbeheer draagt bij aan de waterbergende capaciteit van de berm en ook het verlagen van de bermen kan wateroverlast beperken.

Bij extreme hitte kan filevorming richting de kust, onder andere op de A58, een knelpunt zijn. Mogelijk kan bij extreme hitte een tijdelijke verdelingsstrategie ingezet worden om toeristen elders in Zeeland afslagen te laten nemen. Mogelijk in aansluiting met andere (recreatieve) initiatieven. Ook kan opgeroepen worden om niet de weg op te gaan.



### Voorstel voor aanpak

Een aantal technische maatregelen kunnen worden opgenomen in regulier beheer, onderhoud en renovatie. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de desbetreffende bedrijven of de (weg)beheerder (rijk, provincie, waterschap en gemeenten).

Nader onderzoek is nodig om de beschikbaarheid van het Zeeuwse hoofdwegennet in relatie tot een dreigende dan wel opgetreden overstrooming, hittestress en extreme neerslag in beeld te brengen. Deze verkenning start begin 2020 en zal plaatsvinden met de provincie, Rijkswaterstaat, het ministerie van I&W en ProRail. De regierol ligt vooralsnog bij de provincie, in nauwe afstemming met partners zoals Rijkswaterstaat en de veiligheidsregio.



### 3.1.5. Toenemende koelte- en energiebehoefte bij industrie

De hogere kans op langere perioden van hittegolven leidt tot een grotere behoefte om processen in de industrie te koelen. Dit vraagt om een extra elektriciteitsvraag met

piekbelasting en met kans op uitval. Wanneer periodes van hittestress samenvallen met periodes van droogte kan de zoetwatervoorziening in gedrang komen door beperkte aanvoer vanuit de rivieren.

In dezelfde periodes kan het voorkomen dat koelwater te warm is om te benutten of te lozen. Deze combinatie kan tot knelpunten leiden waardoor (industrie)bedrijven processen mogelijk moeten stil leggen. De omvang van dit risico is echter nog niet bekend. De verwachting is dat de risico's in de toekomst toenemen. Enerzijds door de toenemende mate van droogte en hittestress. Anderzijds door de toenemende koelte- en energievraag door de komst van datacentra in onder andere de haven- en industriegebieden.



#### Mogelijke oplossingen

De benoemde risico's kunnen deels worden voorkomen door technische ontwerpeisen en oplossingen. Mogelijk kunnen lessen worden getrokken uit landen met een warmer klimaat. Voorbeelden van technische oplossingen zijn het benutten van kringloopsystemen zoals koude-warmte-opslag en het benutten van zout- of brakwater bij koelprocessen. Voor dit laatste is aanvullende onderzoek nodig. Door tijdige monitoring van assets kunnen bedrijven inspelen op toekomstig onderhoud en/of het falen van assets.



#### Voorstel voor aanpak

De afhankelijkheid tussen verschillende ketenpartners binnen de haven- en industriegebieden en bijbehorende bedrijven is groot. Dit is het gevolg van de industriële symbiose in Zeeland. Dit betekent dat één probleem in potentie een kettingreactie op het systeem kan hebben met een steeds grotere impact als gevolg. Voorstel is daarom een verdiepende klimaatstresstest uit te voeren voor de haven- en industrieterreinen en bijbehorende bedrijven. Primair verantwoordelijk hiervoor zijn de provincie, het bedrijfsleven en North Sea Port. Deze klimaatstresstest helpt om de risico's beter in beeld te brengen. Tegelijkertijd draagt dit bij aan het bewustzijn van mogelijke risico's bij bedrijven. Afhankelijk van de resultaten hiervan kunnen de betrokken partijen vervolgacties benoemen.



#### 3.1.6. Brandgevaar bij industrie

Bij hoge temperaturen kan schade ontstaan aan installaties in de buitenlucht. Zo kunnen benzene en andere brandgevaarlijke stoffen opgeslagen in tanks en leidingen ontsnappen of ontvlammen. Dit kan omdat zij sneller van een vloeibare fase naar een gasfase transformeren. Naast risico's voor specifieke bedrijven, zijn er cascade-effecten en gebiedsbrede effecten te benoemen binnen en rondom de bedrijven en havengebieden.



#### Mogelijke oplossingen

Technische ontwerpeisen en oplossingen kunnen de benoemde risico's voorkomen. Mogelijk kunnen we leren van landen met een warmer klimaat. Door tijdige monitoring van assets door bedrijven kan worden ingespeeld op toekomstig onderhoud en/of het falen van assets. Daar waar sprake is van regionale of lokale wet- en regelgeving in de vorm van aanvullende voorwaarden voor inrichtingen is een gelijk speelveld voor bedrijven noodzakelijk. Zoals benoemd bij paragraaf 3.1.3. draagt bewustwording bij individuele bedrijven bij aan het beheersen van kwetsbaarheden.



### Voorstel voor aanpak

Individuele bedrijven kunnen de technische ontwerpeisen en oplossingen en monitoring van assets zelf oppakken. De uitkomsten van een aanvullende klimaatstresstest zijn de basis voor een verkenning welke overheid eventuele aanvullende of aangepaste regelgeving kan formuleren om de gevonden risico's te verminderen.

---

## 3.2. Conclusies (vitale) infrastructuur en industrie

De afhankelijkheid tussen verschillende vitale functies en de samenleving is groot. Dit betekent dat één probleem in potentie een kettingreactie op het systeem kan hebben met een steeds grotere impact als gevolg. Ruimtelijk beleid kan voorkomen dat er nieuwe vitale infrastructuur op ongewenste plaatsen terecht komt. Ook kan worden gevraagd om bij ontwerp en inrichting extra aandacht te besteden aan gevolgbeperking. Primair zijn de functies zelf aan zet om bijvoorbeeld de redundantie te vergroten.





## 4. Landbouw

De landbouw kan profiteren van een groeiseizoen dat eerder start in het voorjaar en in een zacht najaar langer aanhoudt. Droge zomers in combinatie met hittegolven enerzijds en extreme neerslag anderzijds kunnen echter tot schade aan gewassen en oogst leiden. In de analyse van de kwetsbaarheden is uitgegaan van de huidige vormen van landbouw en bijbehorende teelten. Vanwege de afhankelijkheid van het bodemwatersysteem is er een sterke relatie met het aandachtsveld natuur. Zie ook Hoofdstuk 5. Natuur.

### 4.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Oogst, teelt- en bodemstructuurschade.
- Verminderde zoetwaterbeschikbaarheid bij langdurige warme en droge periodes.
- Toename van verzilting van de bodem door meer zoute kwel als gevolg van langdurige droogte en zeespiegelstijging.
- Huidige teelten zijn (nog) niet robuust voor ander klimaat.



#### 4.1.1. Oogst, teelt- en bodemstructuurschade

Door extreme neerslag kan de grond volledig verzadigd raken met water en dichtslaan. Het water kan dan niet meer ondergronds afstromen, waardoor er plassen water op het land blijven liggen. Hierdoor is op korte termijn het oogsten niet mogelijk en kunnen gewassen gaan rotten of worden kwetsbaar voor ziekten en plagen. Dit leidt tot oogstschade. Op lange termijn sterft het bodemleven en wordt het land minder goed bewerkbaar. Wanneer de bodemstructuur verslechterd, kan water ook op lange termijn niet meer infiltreren en zal dit oppervlakkig afstromen.

In periodes van langdurige droogte kan de bodem uitdrogen. Hitegolven kunnen dit effect versterken. Een eigenschap van een uitgedroogde bodem zal is dat het water minder goed kan infiltreren en zal veel water oppervlakkig afstromen. Hierbij gelden directe en indirecte effecten van schade of verlies bij het zaaien, de groei en het eindproduct van de teelten. Bij de oppervlakkige afstroming van het water naar de sloot is ook de afspoeling van mineralen en nutriënten een probleem, zowel voor de waterkwaliteit in de sloot, de landbouw als de aangrenzende natuur.



#### Mogelijke oplossingen

Voor het beperken van oogst-, teelt- en bodemstructuurschade is niet één oplossing voorhanden. Een samenhangend pakket aan maatregelen is noodzakelijk. Een goede bodemstructuur is de basis voor het voorkomen of beperken van teelt- en oogstschade. De bodemstructuur kan versterkt worden door oppervlakkig ploegen of niet kerende grondbewerking en het creëren van een hoger organisch stofgehalte van de bodem. Voor dit laatste is meer onderzoek nodig. Bodemverdichting is te voorkomen door onder andere ruimere bouwplannen en rijpadsystemen en door geen land te berijden na extreme neerslag.

Peilgestuurde drainage kan uitspoeling van nutriënten bij extreme neerslag en uitdroging van de bodem bij langdurige droogte beperken. Voor dit eerste is een pakket aan maatregelen op basis van de

Kaderrichtlijn Water in uitvoering. Voor het tweede helpt het langer bedekt houden van het land door niet direct de oogstresten te verwijderen.

Het robuuster inrichten van een regionaal watersysteem helpt bij het opvangen van extremen. Het aanwijzen van retentiegebieden, eventueel in combinatie met andere opgaven zoals natuur of recreatie, kan hierbij een oplossing zijn.



#### Voorstel voor aanpak

Zorgen voor een goede bodemstructuur en een bedrijfsvoering die is aangepast op weersextremen is primair de verantwoordelijkheid van de agrarische ondernemer. Samen met andere actuele maatschappelijke opgaven, zoals verduurzaming, kringloopsluiting en ketenbenadering, staat de sector voor een aantal transities. Ondersteuning van de sector door de overheid, bedrijfsleven en samenleving is noodzakelijk om de transitie naar een duurzame, klimaatbestendige landbouw te maken.

Maatregelen met betrekking tot het regionaal waterbeheer vragen om een brede samenwerking waarbij partijen gebiedsgericht experimenteren met het waterpeil. Primair te betrekken partijen zijn de provincie, het waterschap, ZLTO, agrariërs en terrein behorende organisaties uit het gebied. Op basis van een gebiedsgerichte aanpak kunnen de kwetsbaarheden van wateroverlast en droogte gezamenlijk worden opgepakt. In dit kader wordt tevens een Zeeuws Deltaplan Zoetwater opgesteld. Zie ook paragraaf 5.1.2. In het kader van de Kaderrichtlijn Water worden regionale afspraken gemaakt en maatregelen uitgevoerd om de waterkwaliteit aan Europese richtlijnen te laten voldoen.



#### 4.1.2. Verminderde zoetwaterbeschikbaarheid bij langdurig warme en droge periodes

De beschikbaarheid van zoetwater voor de landbouw komt ten tijde van langdurige droogte onder druk te staan. Er is onderscheid te maken tussen gebieden in Zeeland waar externe

aanvoer van zoetwater mogelijk is, gebieden in Zeeland waar zoetwaterlenzen in de ondergrond aanwezig zijn en waar geen van beide het geval is. Een tekort aan zoetwater vergroot de kans op oogstschade. Deze kwetsbaarheid heeft ook effecten op de bodemkwaliteit, zie paragraaf 4.1.1. Als er teveel zoet grondwater wordt onttrokken, kan verzilting toenemen, zie paragraaf 4.1.3.



### Mogelijke oplossingen

Om Zeeland weerbaar te maken tegen een zoetwatertekort is een set van maatregelen noodzakelijk. Een goede bodemstructuur is de basis voor de mogelijkheden van infiltratie en berging van water in de ondergrond. Zie ook kwetsbaarheid 4.1.1. Daarnaast liggen oplossingen in het vergroten van de waterbeschikbaarheid en het verlagen van de waterbehoefte. De Proeftuin Zoetwater voorziet in onderzoek naar de mogelijkheden en bijbehorende concrete pilotprojecten.

Het vergroten van de waterbeschikbaarheid kan in de vorm van regionaal, kleinschalig water- en flexibel peilbeheer. Stedelijke wateroverschotten kunnen beter benut worden voor gebruik en infiltratie in het landelijk gebied. Ook kunnen specifieke retentiegebieden worden aangewezen. Door een overschot aan water in natte periodes te bufferen in kreekruigen, zoetwaterlenzen, waterbassins of het oppervlaktewatersysteem kan water in droge periodes opnieuw benut worden. Het in stand houden van bestaande zoetwaterlenzen is cruciaal. Ook de mogelijkheid voor aanvullende externe aanvoer dient onderzocht te worden.

Het beperken van de waterbehoefte kan door zorgvuldig om te gaan met het beschikbare water. Voorbeelden hiervan zijn optimale toediening van water (druppelirrigatie) en de eerder benoemde verbetering van de vochtopname in de ondergrond. Ook het inzetten op alternatieve teelten en gewasveredeling op grotere zouttolerantie verlagen de zoetwaterbehoefte. Zie ook paragraaf 4.1.4.





#### Voorstel van aanpak

De verminderde zoetwaterbeschikbaarheid kan alleen in context worden gezien met een wateroverschot bij extreme neerslag. Het is van belang om beide met elkaar in verbinding te brengen. In dit kader wordt het Zeeuws Deltaplan Zoetwater opgesteld. Doelstelling van het Zeeuws Deltaplan Zoetwater is om een provincie dekkend beeld te hebben van de mogelijkheden voor het bestendigen van de huidige situatie, het optimaliseren van de zoetwaterbeschikbaarheid en het formuleren van een programma om dat te bereiken. De provincie stelt het Zeeuws Deltaplan Zoetwater op in samenwerking met in ieder geval het waterschap, de gemeenten, Rijkswaterstaat, Evides, ZLTO en agrariërs. De partijen leggen de relatie met de (proces)industrie om kansen van het gebruik van effluent te verkennen.



#### 4.1.3. Toename verzilting bodems door meer zoute kwel als gevolg van langdurige droogte en zeespiegelstijging

Door langdurige droogte en een stijgende zeespiegel ontstaat er meer kweldruk en zeewaterindringing richting binnendijkse landbouwgebieden. Sommige landbouwgewassen kunnen niet goed tegen zilt water. Dit kan de opbrengst derven. Dit gebeurt direct vanwege het zoutgehalte en indirect door de effecten op de bodemstructuur en verdroging. Zie paragraaf 4.1.1. Dit kan voorkomen aan de randen van de Deltawateren, maar door peilverhoging ook rondom het Veerse Meer. De kwetsbaarheid zal zich met name vanaf 2050 sterker gaan manifesteren.



#### Mogelijke oplossingen

In het kader van de Proeftuin Zoetwater en FRESHEM worden technieken in de praktijk gebracht om inzicht te krijgen in de zoet/zoutkartering en manieren om zoute kwel te beperken. Ook dragen deze projecten bij aan een bestendige zoetwaterbalans in Zeeland. De pilots en onderzoeken uit de Proeftuin kunnen worden uitgebreid en opgeschaald.

Onderzoek naar zoutwaterresistente teelten, veredeling en nieuwe teelten is van belang om in gebieden met zoute kwel te blijven telen. Volledig zilte landbouw is een mogelijkheid in gebieden die zodanig sterk verzilt zijn dat traditionele teelten niet langer mogelijk zijn.



#### Voorstel van aanpak

Het opstellen van het Zeeuws Deltaplan Zoetwater is de basis voor verdere onderzoeken en uitrol van de Proeftuin Zoetwater. Zie ook paragraaf 4.1.2. Primair dient de agrarische sector onderzoek naar zoutwaterresistente teelten, veredeling en nieuwe teelten op te pakken. Het afstemmen van teelten op de aanwezige ondergrond is een afweging en verantwoordelijkheid van de lokale agrarische ondernemer. Voor de grootschalige afzet van zilte teelten is een consumptieverandering van de consument nodig.



#### 4.1.4. Huidige teelten zijn (nog) niet robuust voor een ander klimaat

Naast weersextremen zoals extreme neerslag, langdurige droogte en hittegolven, leidt geleidelijke temperatuurstijging ertoe dat huidige teelten minder geschikt worden. Positief effect is het feit dat door een toename van groeiperiodes gewassen langer op het land zullen staan en doorgroeien. Door warmere winters en het gebrek aan vorst neemt de kans op insectenplagen, schimmels en ziekten toe. Voorbeelden hiervan zijn trips of coloradokevers. Ook de bodemstructuur

kan door het gebrek aan vorst achteruitgaan. Door hittegolven in het voorjaar kunnen flora en fauna uit balans raken en kan er een gebrek aan verstuiving ontstaan, met schade voor de landbouw tot gevolg.



#### Mogelijke oplossingen

Robuuste teelten zijn noodzakelijk om weersextremen, nieuwe plagen en ziektes te kunnen weerstaan. Dit vraagt om de veredeling van bestaande teelten, de (her)introductie van 'vergeten teelten' en het besef dat niet alle teelten onder alle (zilte) omstandigheden verbouwd kunnen worden. Het inzetten op seizoensproducten is een oplossing.

Robuuste teelten dienen te worden afgestemd op lokale omstandigheden zoals het type bodem, waterbeschikbaarheid, de kans op wateroverlast en windrichting. De aanpassing van het teeltplan, bijvoorbeeld strokenteelt draagt bij aan de robuustheid van de teelt. Nieuwe vormen van gewasbescherming kunnen oplossingen bieden. Een gelijk speelveld ten aanzien hiervan in Europa is daarbij wenselijk. Natuurinclusieve landbouw en functionele agrobiodiversiteit kunnen bijdragen aan de robuuste teelt. Hier ligt een belangrijke relatie met Hoofdstuk 5. Natuur.



#### Voorstel van aanpak

Veel van de genoemde oplossingen bestaan uit het ontwikkelen van nieuwe en/of andere teelten of concrete maatregelen waardoor de teelten klimaatbestendiger zijn. Hiervoor is onderzoek nodig naar veredeling en nieuwe vormen van gewasbescherming. De primaire verantwoordelijkheid ligt hiervoor bij de ZLTO en de agrariërs zelf. De provincie en het Rijk hebben een verantwoordelijkheid in het stimuleren van functionele agrobiodiversiteit en natuurinclusieve landbouw.

---

## 4.2. Conclusies Landbouw

Extreme wateroverlast, langdurige droogte en hitte kunnen tot oogst-, teelt- en bodemschade leiden. Geleidelijke temperatuurstijging leidt ertoe dat huidige teelten minder geschikt worden. Een goede bodemstructuur is de basis voor een veerkrachtige bedrijfsvoering. Verandering in de bedrijfsvoering is ook nodig om ook op lange termijn aan te laten sluiten op de veranderende omgeving. Hierbij kan gedacht worden aan teeltveredeling, andere gewassen, functionele agrobiodiversiteit en natuurinclusieve landbouw. In het kader van een gebiedsgerichte aanpak zijn maatregelen te treffen in het regionale watersysteem.

## 5. Natuur

De geleidelijke opwarming van de aarde leidt tot een verandering in klimaatzones en de effecten daarop op ecosystemen. Hierdoor lopen natuurlijke processen niet meer synchroon en komt de natuur onder druk te staan. Daarnaast hebben weersextremen zoals droogte regionale effecten op natuurgebieden, habitats en soorten. Vanwege de afhankelijkheid van het bodemwatersysteem is er een sterke relatie met het aandachtsveld landbouw. Zie ook Hoofdstuk 4. Landbouw.

### 5.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Verschuiving van soorten door verschuivende klimaatzones.
- Verdroging van de natuur.
- Verkleining van buitendijkse natuurgebieden door zeespiegelstijging.



#### 5.1.1. Verschuiving van soorten door verschuivende klimaatzones

De huidige Zeeuwse natuur staat onder druk door de geleidelijke temperatuurstijging en het veranderende klimaat. Concreet leidt dit tot zachtere winters, hetere zomers en de verschuiving van klimaatzones. Door deze klimaateffecten lopen veel natuurlijke processen niet meer synchroon. Dit resulteert in veranderende migratiepatronen, invasieve soorten en een mismatch in de voedselketen.

Zo kan het gebeuren dat er geen voedsel of water is op het moment dat het nodig is. Bloemen bloeien eerder, terwijl insecten er dan nog niet zijn. Door temperatuurstijging vestigen zuidelijke, invasieve soorten die ecosystemen verder uit balans brengen zich in Zeeland. Soorten verdwijnen met mogelijk de instorting van ecosystemen tot gevolg. Hiernaast komen door klimaatverandering meer recreanten naar Zeeland bij (langdurige) periodes van hitte. Dat kan vervuiling en verstoring van soorten en habitats met zich mee brengen.

Het huidige Natura2000-beleid en de bijbehorende doelen zijn gericht op het in stand houden van soorten, terwijl klimaatverandering zorgt voor het vertrekken van soorten en de introductie van nieuwe soorten.



#### Mogelijke maatregelen

Robuuste ecosystemen zijn weerbaar tegen weersextremen en bieden soorten de kans om te migreren. Deze systemen zijn daarmee ook beter bestand tegen externe invloeden zoals bemesting en verzuring. Zowel de omvang van gebieden als een vergrote diversiteit van gebieden dragen bij aan de robuustheid. Een voorbeeld van dit laatste is een gevarieerde soortenopbouw. Het verbinden van natuurgebieden onderling en met overige groene zones biedt mobiele soorten de mogelijkheid om te migreren en te interacteren.

Een natuurinclusieve benadering in alle aandachtsvelden is van belang voor een robuust ecosysteem en voor deze andere aandachtsvelden zelf. Vergroening van het bebouwd gebied is bijvoorbeeld een belangrijke maatregel tegen wateroverlast, droogte en hittestress. Zie Hoofdstuk 2. Gebouwde

omgeving en openbare ruimte. Ook de combinatie met verblijfsrecreatie en natuurinclusieve landbouw biedt voor beide aandachtsvelden kansen en oplossingen. Sturen op recreatief medegebruik in bepaalde gebieden kan andere kwetsbare gebieden ontlasten.

Er is veel bekend over een klimaat-adaptieve inrichting en klimaat-adaptief beheer van natuurgebieden. Het is van belang deze kennis te bundelen, te delen met terrein beherende organisaties en deze daadwerkelijk in de praktijk te brengen.

Aanpassing van de Natura2000-systematiek is noodzakelijk. Niet alle soorten en habitats kunnen op lange termijn behouden worden en nieuwe soorten kunnen verschijnen. De natuur is niet of nauwelijks maakbaar in het huidige tempo waarmee het klimaat verandert. Dit vraagt om een aanpassing van het beleid en het herijken van huidige Natura2000-doelstellingen.



#### Voorstel voor aanpak

Voor het ontwikkelen van een klimaat-adaptief natuurbeleid, met robuuste natuur, verbindingen tussen natuurgebieden en mogelijkheden voor functiecombinaties is een samenwerking van partijen nodig. Primair zijn daarbij de provincie, terrein beherende organisaties, de recreatie- en agrarische sector aan zet. Daarnaast kunnen terrein beherende organisaties een aantal andere concrete maatregelen zelf oppakken, zoals het inzetten van andere vormen van beheer en onderhoud.

Werken aan een natuurinclusieve benadering in alle sectoren en beleid is een brede verantwoordelijkheid en opgave voor alle partijen die betrokken zijn bij de KaSZ. Het herijken van de systematiek van Natura2000-doelen is een Europese bevoegdheid. Een lobby ten behoeve van aanpassing van de systematiek is een primaire verantwoordelijkheid van het ministerie van LNV, in samenwerking met de provincies.



#### 5.1.2. Verdroging van natuur

Door langdurige droogte neemt de beschikbaarheid van zoetwater af. Hierdoor neemt de vitaliteit van het groen af, planten en bomen verdrogen en kunnen sterven. De weerbaarheid van vegetatie neemt af, met als gevolg dat insecten meer schade kunnen toebrengen. Droogte heeft ook een grotere kans op natuurbranden tot gevolg. Doordat sloten droogvallen zijn er minder drinkwaterlocaties voor fauna. Door dalende grondwaterstand tijdens droogte kunnen veenhoudende bodems verdrogen. Veenoxidatie en inklinking treedt op en is onomkeerbaar. Het verdwijnen van veen kan leiden tot het verdwijnen van soorten.

Het gebrek aan zoetwater leidt tot een verlies van biodiversiteit en verandering van ecosystemen, doordat natuurlijke habitats van bepaalde soorten verdwijnen. Tegelijkertijd bestaat de kans dat nieuwe, invasieve soorten verschijnen. Zie paragraaf 5.1.1. Een aantal Natura 2000-gebieden, zoals vochtige duingebieden, is droogtegevoelig. Hierdoor kunnen Natura2000-doelstellingen mogelijk niet gehaald worden.



#### Mogelijke oplossingen

Behoud- en herstelmaatregelen kunnen een plek krijgen in een gebiedsgerichte aanpak. De koppeling met de landbouwsector is daarbij belangrijk. Beide aandachtsvelden kennen een zoetwatertekort in tijden van langdurige droogte en eventuele maatregelen hebben een impact op beide

aandachtstvelden. Een voorbeeld is de opzet van peil in gebieden waarbinnen droogtegevoelige natuur ligt. Bufferzones kunnen bijdragen om het watersysteem voor beide aandachtstvelden te optimaliseren. Daar waar in veenweidegebieden landbouw niet langer mogelijk is, kan functieruil of –wijziging een kans bieden.

Het beperken of voorkomen grondwateronttrekkingen in perioden van droogte in de buurt van droogtegevoelige natuurgebieden is een belangrijke maatregel om zoetwaterbellen in de ondergrond intact te houden. Zie ook Hoofdstuk 4. Landbouw. Tot slot biedt verzilting ook kansen voor nieuwe zilte soorten en habitats. Zie kwetsbaarheid 5.1.1.



#### Voorstel voor aanpak

Voorstel is om de herstelmaatregelen uit te werken in een gebiedsgerichte aanpak in een gezamenlijk proces met de provincie, waterschap, terrein beherende organisaties en de agrarische sector om een goede koppeling met de landbouw te kunnen garanderen. Op basis daarvan kan, indien nodig, nieuw beleid ontwikkeld worden.



#### 5.1.3. Verkleining van buitendijkse natuurgebieden

Buitendijkse gebieden worden niet beschermd door waterkeringen. Door een stijging van de zeespiegel neemt het oppervlakte van de buitendijkse natuur af en zullen buitendijkse gebieden vaker overstromen. Schorren en slikken verdwijnen, met als gevolg dat het leef- en groeigebied van dier- en plantensoorten verdwijnt. Het gaat vaak om zeldzame, internationaal beschermde natuurwaarden. Gevolg is dat Natura2000-doelstellingen niet worden gehaald. Zie ook kwetsbaarheid 5.1.1 en 8.1.1.



#### Mogelijke maatregelen

De stijgende zeespiegel heeft verstrekende gevolgen voor Nederland en Zeeland. Verschillende scenario's zijn denkbaar om de buitendijkse gebieden te beschermen dan wel mee te laten bewegen met de stijgende zeespiegel. Meegroeierende vooroevers kunnen buitendijkse natuur beschermen. Deze kunnen het effect van zeespiegelstijging opvangen en hebben voordelen voor de bescherming van binnendijkse gebieden.





### Voorstel voor aanpak

Het natuurbeleid is een verantwoordelijkheid van de provincie. In het geval van buitendijkse natuur heeft Rijkswaterstaat een belangrijke rol als natuurbeheerder. De langetermijneffecten van zeespiegelstijging en mogelijke scenario's maken onderdeel uit van het Nationale Deltaprogramma en de Programmatische aanpak Grote Wateren. In het kader van de Zuidwestelijke Delta participeren de provincie, waterschap en gemeenten actief aan dit programma. Concrete scenario's, aanpak en oplossingen vallen buiten de scope van de KaSZ.

---

## 5.2. Conclusies Natuur

De huidige Zeeuwse natuur staat onder druk door de geleidelijke temperatuurstijging en veranderende klimaat. Soorten verdwijnen met mogelijk de instorting van ecosystemen tot gevolg. Het gebrek aan zoetwater verlaagt de weerbaarheid van flora en fauna waardoor deze gevolgen zich versnellen. Robuuste ecosystemen zijn weerbaar tegen weersextremen en bieden soorten de kans om te migreren. Een natuurinclusieve benadering versterkt het ecosysteem en dient aandachtsvelden zoals de landbouw en een gezonde leefomgeving. De herijking van de Natura2000-uitgangspunten is noodzakelijk om haalbare doelstellingen te benoemen.



## 6. Gezondheid van kwetsbare groepen

In de zomermaanden kan het behoorlijk warm zijn. Veel mensen ervaren hitte als een welkome periode van terras- en strandbezoek. Voor andere kan aanhoudende hitte juist nare gevolgen hebben voor hun gezondheid. Onder kwetsbare groepen worden chronisch zieken, mensen in sociaal isolement, mensen met overgewicht en jonge kinderen verstaan. Naast gezondheidsrisico's bij hitte, zijn deze groepen kwetsbaar bij andere klimaateffecten. Omdat hitte veel mogelijke gezondheidseffecten met zich meedraagt, is dit klimaatthema uitgelicht. Verlichtende maatregelen in de bebouwde omgeving, waar temperaturen hoog kunnen oplopen, dragen bij aan een beter leefklimaat voor iedereen. Dit aandachtsveld heeft een sterke relatie met de Hoofdstuk 2. Bebouwde omgeving en openbare ruimte en Hoofdstuk 7. Recreatie.

### 6.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Gezondheidsproblemen bij kwetsbare groepen, zoals uitdroging en een stijging van het aantal sterfgevallen.
- Hoge luchtvochtigheid tijdens hitte.
- Verminderde luchtkwaliteit bij hitte, ook in combinatie met droogte.
- Hitte veroorzaakt een groter risico op (nieuwe) ziekteverwekkers in de leefomgeving.
- Als gevolg van het vaker voorkomen van ziekteverwekkers in oppervlaktewater, zoals (nieuwe) algensoorten, is zwemwater vaker niet beschikbaar.
- Door het veranderende klimaat wordt er een toename in ratten en muizen geconstateerd.



#### 6.1.1. Gezondheidsproblemen bij kwetsbare groepen

Bij hitte moet het lichaam harder werken om op temperatuur te blijven. Bij het frequente en langduriger voorkomen van (extreme) hitte, zoals hittegolven, zijn kwetsbare groepen extra benadeeld. Zo transpireren ouderen minder en hebben zij een minder dorstgevoel. Ook medicijngebruik, medische aandoeningen en beperkte mobiliteit, bijvoorbeeld bij mensen met overgewicht of hele jonge kinderen, gaan niet goed samen met hitte.



#### Mogelijke oplossingen

Het uitvoeren van lokale hitteplannen leidt aantoonbaar tot minder gezondheidsproblemen en minder sterfgevallen. Het in werking stellen van een lokaal hitteplan en de bekendheid hiervan vergroten bij kwetsbare groepen kan de risico's beperken. Ook kan er preventief, vóór een hete periode, contact gezocht worden met (zorg)instellingen en/of desbetreffende aanspreekpunten om voorlichting omtrent preventief handelen te verstrekken.

Hier hoort ook voorlichting over de effecten van hitte en bestaande middelen, bijv. zonnecrème, bij. Maatregelen nemen om zoveel mogelijk koelte en schaduw in de bebouwde omgeving te realiseren, helpen de hitte gerelateerde gezondheidsrisico's te beperken. Kennis opdoen bij warmere regio's op het vlak van bouwstijlen, het inrichten van de buitenruimte en het aanpassen van de Nederlandse levensstijl (tropenrooster, siësta) kan ook bijdragen een oplossing. Veel kennis is beschikbaar, maar

versnipperd. Het is belangrijk om deze kennis te delen zodat mensen weten hoe ze zorg voor elkaar kunnen dragen.



### Voorstel voor aanpak

Grotendeels liggen deze verantwoordelijkheden bij Zeeuwen, toeristen en (zorg)instellingen zelf. De overheid kan wel ondersteunen door gezondheidsrisico's bij hitte mee te nemen in toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, herstructureringsprojecten en klimaat-adaptieve maatregelen in de buitenruimte.

Ook kan de overheid een rol spelen in het verstrekken van de juiste informatie richting kwetsbare groepen, en zorgen dat klimaat-adaptieve maatregelen in de buitenruimte ook goed toegankelijk zijn voor kwetsbare groepen. Echter, de overheid is niet de enige die hier een rol in zou kunnen spelen. Zij kan de samenwerking zoeken met de GGD, ook als het gaat om de benoemde onderzoeksvragen. Woningbouwverenigingen kunnen bijdragen door samen met gemeenten te kijken hoe zij hitte kunnen meenemen in nieuwe projecten. Tot slot kunnen lokale overheden de lokale hitteplannen promoten bij onder andere zorginstellingen en andere organisaties.



### 6.1.2. Hoge luchtvochtigheid tijdens hitte

Vergeleken met het drogere klimaat in mediterrane gebieden, kunnen de effecten van hitte in Zeeland versterkt optreden door de hogere luchtvochtigheid. De relatieve luchtvochtigheid kan 60-90% bedragen. Wanneer er meer vocht in de lucht aanwezig is, vermindert de verdamping en dus ook het koelende effect van transpireren. De gevoelstemperatuur ligt hierdoor hoger en voor het lichaam is het lastiger om de temperatuur te reguleren.



### Mogelijke oplossingen

Oververhitting is te voorkomen door gedrag hierop aan te passen. Dit vergt voorlichting op het gebied van gezond gedrag, bijvoorbeeld over de mate van fysieke inspanning, drinken, verkoeling en het aanpassen van de openbare ruimte, bijvoorbeeld een groene fietsvriendelijke omgeving. Maatregelen nemen om zoveel mogelijk koelte en schaduw in de bebouwde omgeving te realiseren helpt de hitte gerelateerde gezondheidsrisico's te beperken. Deze maatregelen zijn opgenomen bij de kwetsbaarheid 2.1.4.



#### Voorstel voor aanpak

Hierbij kan de overheid, net zoals bij 6.1.1., een ondersteunende rol bieden in het voorlichten en het bieden van een goed handelingsperspectief. De herinrichting van de openbare ruimte is een verantwoordelijkheid van de lokale overheid. Sportverenigingen en de GGD kunnen hier ook een rol in spelen. Het voorstel is om mogelijkheden verder te verkennen.



#### 6.1.3. Verminderde luchtkwaliteit bij hitte, ook in combinatie met droogte

Bij (langdurige) hitte is er sprake van een verminderde luchtkwaliteit. Door smog kunnen mensen onder andere meer last hebben van hoesten, kortademigheid, verergering van astmablasten en een slechtere longfunctie. Bij tropische temperaturen nemen ozonconcentraties toe en blijft de smog zich ophopen bij gebrek aan wind. Bij oostenwind kan er ook verminderde luchtkwaliteit optreden door de aanvoer van fijnstof uit industriegebieden.



#### Mogelijke oplossingen

Deze gezondheidsrisico's zijn te voorkomen door mensen van de goede informatiebronnen te voorzien, zoals de website van het RIVM waar men de luchtkwaliteit per postcode kan controleren. Dit kan voorlichting vanuit het RIVM zijn, maar ook via de GGD, zorginstellingen en lokale overheden.



#### Voorstel voor aanpak

Zoals genoemd kan er verder verkend worden wat voor rol het RIVM kan spelen in het voorlichten van mensen ten tijde van een slechte luchtkwaliteit, en welke rollen andere instanties met betrekking tot voorlichting kunnen spelen.



#### 6.1.4. Vergroot risico op (nieuwe) ziekteverwekkers in de leefomgeving

Hitte veroorzaakt een groter risico op ziekteverwekkers in de leefomgeving, zoals legionella, malaria en andere exotische ziektes. Legionella kan voorkomen bij een watertemperatuur hoger dan 25 graden Celsius. Dit kan optreden in leidingen met langdurig stilstaand water, tappunten, douches, brandslangen, luchtbevochtigers, fonteinen en koeltorens.



#### Mogelijke oplossingen

Ook hier is het voorlichten over de risico's belangrijk voor alle lagen van de samenleving, inclusief scholen. Lokale overheden en het drinkwaterbedrijf kunnen hier rekening mee houden in het plannen van legionella-gevoelige infrastructuur. Ook is er nog nader onderzoek nodig om te kijken welke infrastructuur in Zeeland precies legionellagevoelig is.



#### Voorstel voor aanpak

Het waterbedrijf kan inzicht bieden in hoeverre legionella in drinkwaterleidingen een rol speelt. Verder kan de GGD voorlichting bieden over opkomende (nieuwe) ziekteverwekkers. Dit is een kwetsbaarheid die erg plaatselijk op kan treden, en waarbij het waardevol kan zijn dat lokale overheden beter zicht op mogelijke probleempunten in beeld hebben, bijvoorbeeld bepaalde tappunten of fonteinen.



### 6.1.5. Ziekteverwekkers in het oppervlaktewater

Bij warm weer is het aantrekkelijk om te zwemmen op, al dan niet officiële, zwemwaterlocaties. De kans op ziekteverwekkers in oppervlaktewater neemt toe bij hitte, zoals soorten algen die wellicht vaker voor gaan komen of het vaker optreden van botulisme. Dit brengt gezondheidsrisico's met zich mee. De hoeveelheid zwemwaterlocaties kunnen in de toekomst uitbreiden vanwege hittegolven en een hoger aantal badgasten. Tegelijkertijd kan er een toename zijn in negatieve zwemadviezen door de aanwezigheid van ziekteverwekkers als gevolg van het warmere water. Bovendien is niet elke locatie waar er gezwommen wordt, vanzelfsprekend een zwemwaterlocatie waar gemonitord wordt. Dit betekent dat de kwaliteit van het zwemwater op deze locaties niet gegarandeerd kan worden.



### Mogelijke oplossingen

Nieuwe of meer ziekteverwekkers op zwemwaterlocaties kan eventueel opgepakt worden binnen de Zwemwaterrichtlijn. Verder kan er bij het ontwikkelen van klimaat-adaptieve maatregelen in de openbare ruimte rekening worden gehouden met ziekteverwekkers. Bijvoorbeeld bij het aanleggen van (ondiep) oppervlaktewater en/of wanneer kwetsbare groepen, zoals jonge kinderen, in aanraking komen met het water. In de planning van een project kan worden laten zien dat er nagedacht is over het behouden van een goede waterkwaliteit tijdens hete periodes. Ook is voorlichting bij het aantreffen van (nieuwe) ziekteverwekkers belangrijk. De website [www.zwemwater.nl](http://www.zwemwater.nl) kan ook meer gepromoot worden zodat badgasten weten waar veilig gezwommen kan worden.



### Voorstel voor aanpak

Bij het aanleggen van waterpartijen of klimaat-adaptieve maatregelen waar oppervlaktewater in verwerkt is, is het van belang de waterkwaliteit te borgen. De provincie, het waterschap, Rijkswaterstaat en lokale overheden kunnen hierop toezien vanuit hun eigen verantwoordelijkheden. Ook het delen van kennis met betrekking tot trends en ziekteverwekkers is belangrijk door onder andere de genoemde partijen. Hierbij kunnen de GGD en/of kennisinstituten ook een rol spelen. Rijkswaterstaat en het waterschap hebben als waterbeheerders ook een al bestaande rol met betrekking tot de waterkwaliteit. Het kan verder verkend worden waar ieders rol ligt bij ontwikkelingen waar nieuw oppervlaktewater aangelegd wordt en (zwemwater)locaties waarbij er nieuwe of in meerdere mate ziekteverwekkers worden gevonden.



### 6.1.6. Toename in aantallen ratten en muizen

Doordat het klimaat verandert en er zachtere winters en hetere zomers voorkomen, is er ook een toename in ratten en muizen. De hoeveelheden bruine en zwarte ratten in stedelijk gebied nemen toe. In de toekomst is te verwachten dat deze trend zich doorzet. Dit geldt ook voor nieuwe exoten die toenemen door meer transportbewegingen en een hogere bevolkingsdichtheid. Dit brengt gezondheidsrisico's, zoals ziektes, met zich mee.



### Mogelijke oplossingen

Voorlichting over preventieve maatregelen om dierenplagen te voorkomen is volgens Universiteit Utrecht noodzakelijk. Door meer bewustzijn bij particulieren te realiseren is de bestrijding en preventie beter te coördineren.



### Voorstel voor aanpak

Universiteit Utrecht geeft in een onderzoek uit 2018 aan het belangrijk is om de particulier te informeren over het omgaan met ratten en muizen. De aanpak hierbij kan zijn het verbeteren van het handelingsperspectief bij ratten- en muizenplagen en het vergroten van het bewustzijn van de bevolking omtrent de (gezondheids-)risico's.

---

## 6.2. Conclusies

Veel van de kwetsbaarheden in dit hoofdstuk zijn niet alleen van invloed op kwetsbare groepen. Echter, kwetsbare groepen lopen een verhoogd risico om last te krijgen van bovenstaande kwetsbaarheden, die vergaande consequenties kunnen hebben. Veel van de genoemde kwetsbaarheden zijn te ondervangen met voorlichting. Instrumenten zoals het consequent implementeren van lokale hitteplannen in Zeeland helpen de kwetsbaarheden te beperken. Er zijn echter ook nieuwe risico's waar nog geen of geringe ervaring mee is, zoals nieuwe ziekteverwekkers. Daarvoor is nog verder onderzoek nodig over wanneer en waar deze risico's zich gaan voordoen. Dit kan verder verkend worden in de KaSZ.

## 7. Recreatie

Recreatie is een belangrijke economische sector die in Zeeland voor veel bedrijvigheid zorgt. Uit CBS-data blijkt dat er vanaf 2014 een exponentiële toename in aanbod en aantal overnachtingen te zien is in de regio. Voor deze groeiende sector is het effect van de stijgende zeespiegel op het buitendijkse gebied (inclusief de stranden) de meest ingrijpende kwetsbaarheid. Op de lange termijn neemt de grootte van deze stranden door zeespiegelstijging af. Dit zet een belangrijke pijler van de Zeeuwse recreatiesector onder druk. Dit hoofdstuk heeft een sterke relatie met Hoofdstuk 2. Bebouwde omgeving en openbare ruimte en Hoofdstuk 6. Gezondheid van kwetsbare groepen.

### 7.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Afname buitendijkse ruimte voor recreatie.
- Beschikbaarheid van drinkwater neemt af.
- Beperkte beschikbaarheid van infrastructuur bij weersextremen.
- Hitteproblematiek in de bebouwde omgeving.
- Het risico op brand tijdens het toeristisch hoogseizoen.



#### 7.1.1. Afname buitendijkse ruimte voor recreatie

Door zeespiegelstijging en kusterosie neemt de oppervlakte droogstrand-zand af. Hierdoor neemt de buitendijkse ruimte voor recreatie in de toekomst af.



#### Mogelijke oplossingen

Bewustwording is nodig bij het maken van buitendijkse plannen en bij de gevestigde ondernemers. Een voorbeeld is rekening houden met de risico's bij strandpaviljoens. Ook kan er gekeken worden in hoeverre klimateffecten meegenomen worden binnen het vergunningsproces voor buitendijkse plannen.

Rijkswaterstaat neemt nu al maatregelen door het toedienen van zandsuppleties. Deze zijn echter niet specifiek gericht op recreatieve doeleinden. De mogelijkheden voor recreatief suppleren worden momenteel verkend. De kosten van de suppleties nemen in de toekomst toe, terwijl de effectiviteit afneemt. Tijdens suppleties kan er geen recreatief gebruik worden gemaakt van het strand. De Zeeuwse overheden kunnen verkennen hoe deze maatregel bijdraagt aan de recreatie in de toekomst of er meer preventieve maatregelen vóór 2050 kunnen worden genomen. Dit dient opgepakt te worden binnen de samenwerking in het kader van de Zuidwestelijke Delta en dus hoort dus niet in de KaSZ.



#### Voorstel voor aanpak

In eerste instantie zijn recreatieondernemers verantwoordelijk om hun eigen onderneming in te richten op de klimaatrisico's die de recreatiesector raken. De overheid kan hier een ondersteunende rol in bieden. Zo kan de overheid het gesprek faciliteren voor ondernemers die hierin willen investeren en de juiste informatie(bronnen) over de klimaatrisico's bieden. Een lobby is nodig

richting het Rijk om aanvullende zandsuppleties te kunnen uitvoeren. De gezamenlijke Zeeuwse kustoverheden verkennen de mogelijkheden voor aanvullende strandsuppleties. In het kader van het Nationale Deltaprogramma zal de integrale aanpak van de Zeeuwse- en Nederlandse kust aan de orde komen.



### 7.1.2. Beschikbaarheid drinkwater neemt af

Dit is een kwetsbaarheid in aanvulling op 3.1.2. Deze kwetsbaarheid treedt met name op in het toeristisch hoogseizoen, wanneer het drinkwaterverbruik toeneemt, en bij langdurig warme en droge periodes.



### Mogelijke oplossingen

Een van de mogelijke oplossingen is in het verbruik van drinkwater verminderen. De tweede oplossingsrichting is het efficiënter omgaan met water, bijvoorbeeld door de tuinen 's avonds besproeien zodat er minder verdamping plaatsvindt. Dit zijn oplossingen waar toeristen en inwoners over voorgelicht moeten worden. Dit moet een gezamenlijk signaal zijn vanuit recreatieondernemers en de overheid.



### Voorstel voor aanpak

Ook voor deze kwetsbaarheid is communicatie en voorlichting een belangrijk speerpunt, onder andere om te zorgen voor bewustwording bij inwoners zelf en ondernemers op en aan het strand. Primair ligt deze verantwoordelijkheid bij de recreatieondernemer zelf, maar naar mate de toeristische druk toeneemt en de beschikbaarheid van drinkwater kan afnemen in het hoogseizoen moet dit wel gecoördineerd worden. In de toekomst kunnen de overheid en Evides hier een bepalendere rol in gaan spelen. In de verdere ontwikkeling van de KaSZ zal gekeken moeten worden of hier een toegevoegde waarde licht voor een regionale aanpak.





### 7.1.3. Beperkte beschikbaarheid van infrastructuur bij weersextremen

Door extreme hitte en langdurige droogte kan infrastructuur beschadigen en beperkt beschikbaar zijn. Deze gevolgen zijn beschreven in paragraaf 3.1.4. Beperkte beschikbaarheid van infrastructuur bij hitte leidt tot een verminderde bereikbaarheid van populaire toeristische bestemmingen. Met name bij hittegolven kan dit problematisch zijn en daarnaast voor risico's voor de gasten zorgen.



#### Mogelijke oplossingen

Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn om nader onderzoeken naar hitte beperkende maatregelen bij de drukste ontsluitingswegen en parkeerplaatsen. Daarnaast dienen toeristen en recreanten geïnformeerd te worden wanneer er risico is op uitval of beperkingen bij het openbaar vervoer en/of wegen- en vaarwegennet. Zo kunnen toeristen en inwoners daar rekening mee houden. Hierbij kan in de zomermaanden extra openbaar vervoer, zoals extra bussen, verlichting bieden.



#### Voorstel voor aanpak

De verantwoordelijkheden wat betreft de beschikbaarheid van openbaar vervoer en voorlichting bij hete periodes ligt hoofdzakelijk bij organisaties als Connexxion en NS. Voor het wegennet en vaarwegennet ligt de verantwoordelijkheid voor het geven van goede voorlichting te geven bij de Zeeuwse overheden die wegen en/of vaarwegen in beheer hebben.



### 7.1.4. Hitteproblematiek in bebouwde omgeving

Deze kwetsbaarheid is aan de orde gekomen in paragraaf 2.1.4. en is tevens relevant met betrekking tot recreatieterreinen en parkeerplaatsen.



#### Mogelijke oplossingen

Voorlichting bieden aan ondernemers en de recreatiesector omtrent de risico's van hitte is belangrijk. Naast voorlichting op het gebied van gedrag, kunnen aan ondernemers ook informatie aangeboden worden voor klimaat-adaptieve herstructurerings- of nieuwbouwplannen. Bijvoorbeeld als het gaat over de inrichting van vakantieparken en bijbehorende parkeerplaatsen. Lokale overheden kunnen inspelen op bestaande trends binnen de recreatiesector, zoals het herstructureren van verouderde campings. Tot slot kunnen ondernemers gestimuleerd worden om klanten informatie te verschaffen over mogelijke weersextremen.



#### Voorstel voor aanpak

Vanwege de rol die de recreatiesector in de Zeeuwse economie speelt, is het voorstel om voorlichting aan de recreatiesector vanuit de overheid op te pakken. Zo kunnen ondernemers hun eigen bedrijfsvoering aanpassen. In de verdere ontwikkeling van de KaSZ zullen de betrokken partijen kijken of dit een verantwoordelijkheid is die op regionaal of lokaal niveau opgepakt moet worden. Ondernemers hebben wel een eigen verantwoordelijkheid om al dan niet toeristen voor te lichten over weersextremen die kunnen optreden.



#### 7.1.5. Risico op brand tijdens het toeristisch hoogseizoen

In het toeristisch hoogseizoen is de kans op droge en hete periodes groot. Op dat moment zijn er veel mensen in Zeeland. Bij een grote duin- of bosbrand kunnen inwoners en toeristen in het nauw komen.



#### Mogelijke oplossingen

Een mogelijke oplossing is om na te gaan of er voldoende bluswatervoorzieningen zijn bij toeristische trekpleisters die zich de buurt van mogelijke brandhaarden begeven. Voorbeelden voor risicogevoelige gebieden zijn de grotere aaneengesloten natuurgebieden en gebieden die voor de brandweer lastig te bereiken zijn, maar die wel veelvuldig bezocht worden. Ook voorlichting is nodig. Deze informatie moet in verschillende talen beschikbaar zijn. Tot slot kan er tijdens droge en hete periodes strenger gehandhaafd worden op verboden, zoals een kampvuur of barbecue in de duinen. Deze kwetsbaarheid heeft een sterke connectie met paragraaf 2.1.5. en Hoofdstuk 5. Natuur.



#### Voorstel voor aanpak

De overheid kan verkennen of het brandgevaar in hete en droge periodes kan worden beperkt door het bermbeheer aan te passen. Terreinbeheerders zoals Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten kunnen in het gebied mogelijk ook maatregelen treffen, zoals brandgangen en blusvoorzieningen aanleggen. De terreinbeheerders, VVV en gemeenten kunnen informatie over brandgevaar verstrekken ten tijde van droogte en hitte. Ook kan handhaving een grotere rol gaan spelen door meer te controleren op activiteit in duinen.

---

## 7.2. Conclusies

Wanneer de huidige groei van de sector zich doorzet, zal de druk van de recreatiesector op de faciliteiten in de toekomst alleen maar toenemen. Veel van de genoemde kwetsbaarheden kunnen worden ondervangen door het inzetten op voorlichting en door het betrekken van recreatieondernemers en terreinbeheerders. De overheid speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van de recreatiesector en nieuwe ontwikkelingen die hierbij komen kijken. Naast voorlichting kan het meenemen van klimaat adaptieve maatregelen bij projectplannen en vergunningen bijdragen aan een klimaat adaptieve sector.

## 8. Overstromingen

Zeespiegelstijging leidt ertoe dat buitendijkse gebieden vaker kunnen overstromen. Voor binnendijkse gebieden geldt dat de kans op een overstroming toeneemt als de hoogste waterstanden stijgen en dat ook de gevolgen van een overstroming toenemen. Het algehele risico van een overstroming, kans x gevolg, neemt hierdoor toe. Voor sommige gebieden in Zeeland geldt bovendien dat als er een overstroming optreedt, al is de kans daarop zeer gering, er snel een grote waterdiepte ontstaat. Evacuatie is hier een grotere uitdaging dan in gebieden die minder diep en minder snel overstromen.

Rijkswaterstaat en het waterschap zijn verantwoordelijk om de waterkeringen op orde te houden zodat de basisveiligheid overal gelijk is. Deze taak is wettelijk verankerd. Desalniettemin kán een overstroming vóórkomen. Dit hoofdstuk gaat uitsluitend in op maatregelen aanvullend op de taak om de waterkeringen indien nodig te versterken en/of te verhogen.

---

### 8.1. Geselecteerde kwetsbaarheden

- Overstroming van buitendijkse gebieden.
- Overstroming van binnendijkse gebieden.



#### 8.1.1. Overstroming van buitendijkse gebieden

Buitendijkse gebieden, waaronder bijvoorbeeld ook boulevards, zijn niet beschermd door voorliggende primaire waterkeringen. De overgang tussen land en water is vanwege het uitzicht een zeer aantrekkelijke omgeving voor wonen en (verblijfs-)recreatie. Ook is deze overgang zeer geschikt voor logistieke functies, vanwege de directe toegankelijkheid vanaf het water.

Bewoners, recreanten en bedrijven in buitendijkse gebieden kunnen niet rekenen op de garantie van de basisveiligheid van 1:100.000 die wel achter de dijken geldt. Zij dienen zich daarom bewust te zijn van hun eigen risico. In Zeeland is sprake van een clustering van bedrijven die vallen onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO-bedrijven) rond de Buitenhaven Vlissingen en het Sloegebied. Het betreft hier voornamelijk chemie- en oliebedrijven. Overstroming van deze gebieden brengt gevaren voor economie, milieu en gezondheid met zich mee. Bij (versnelde) zeespiegelstijging nemen de risico's in bovengenoemde gebieden toe. Aanvullende kwetsbaarheid is dat buitendijkse ontwikkelingen de ruimte voor toekomstige dijkversterkingen kunnen beperken.



#### Mogelijke oplossingen

Bewustwording bij bewoners, recreanten en bedrijven vergroten, is van belang bij het opstellen van toekomstige evacuatieplannen en bijbehorende handelingsperspectieven. Bij nieuwe ontwikkelingen of in geval van herstructurering kan aangepast bouwen een optie zijn. Dit kan in de vorm van hoger bouwen of een gebouw dusdanig inrichten dat de begane grond of eerste etage overstroombaar zijn. Vitale functies worden in dergelijke gevallen op hogere niveaus geplaatst.

Voor nieuwe BRZO-bedrijven, bij herstructurering of bij sloop van bedrijven in de buitendijkse havengebieden kan het maaiveld worden verhoogd. Ook kan een bedrijf een klimaatstresstest uitvoeren om te verkennen of aanvullende maatregelen, zoals aangepast bouwen of inrichten, noodzakelijk zijn. Gezien de mogelijk effecten zou dit voor bepaalde bedrijven mogelijk ook verplicht kunnen worden.



### Verantwoordelijkheden

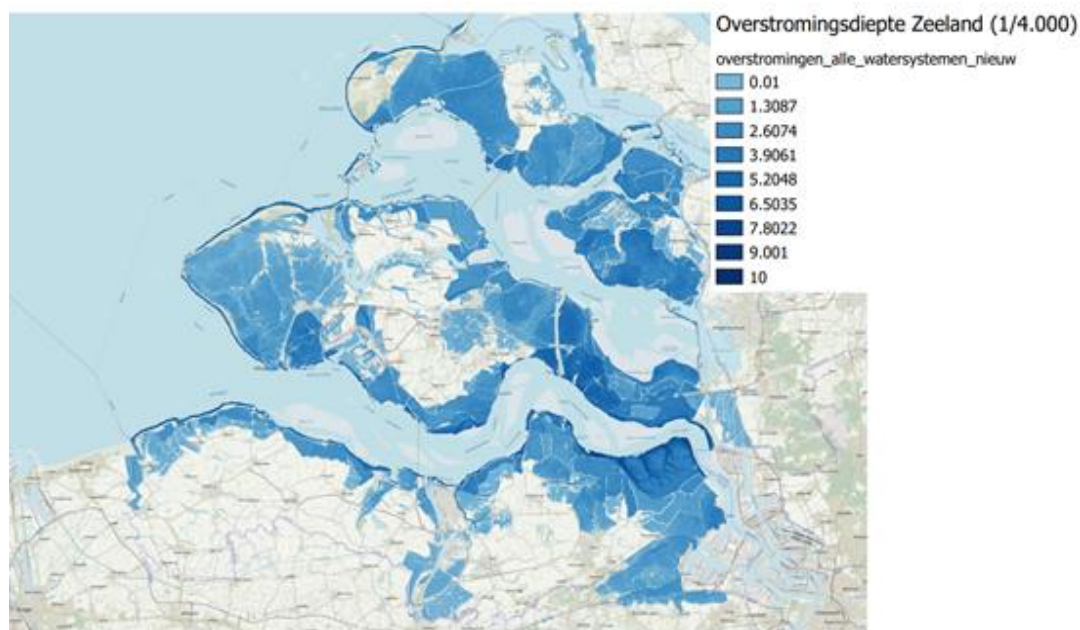
Bewustwording bij bewoners en andere gebruikers over de risico's is een lokale verantwoordelijkheid van gemeenten. Omdat er bij verschillende gemeenten buitendijkse bebouwing aan de orde is, ligt een eenduidige communicatie-aanpak voor heel Zeeland voor de hand. De provincie en het waterschap kunnen aan een dergelijke aanpak bijdragen, waarbij gemeenten de communicatie met hun inwoners invullen.

Het opstellen van evacuatieplannen en het vergroten van handelingsperspectieven is een verantwoordelijkheid voor de veiligheidsregio, namens de gemeenten. Vanwege het bovenlokale belang van goede evacuateroutes ligt het voor de hand dat de provincie hierbij een verbindende rol speelt.



### 8.1.2. Overstroming van binnendijkse gebieden

Meerdere laaggelegen polders kunnen snel en diep overstromen. Deze gebieden zijn soms intensief bebouwd, zoals het compartiment Middelburg-Mortiere en het compartiment Hansweert. Zie Figuur 4. Overstromingen kunnen gigantische gevolgen voor de leefbaarheid en economie van een gebied hebben. Bij een overstroming kan ook de vitale infrastructuur uitvallen. Zie paragraaf 3.1.4. Hier kunnen cascade-effecten door ontstaan waardoor ook nabijgelegen gebieden, die niet overstromd zijn, getroffen worden. Dat kan gevolgen hebben voor schuilen, evacueren, hulpverlening en herstel.



Figuur 4. Overstromingsdiepten in Zeeland



### Mogelijke oplossingen

Om de gevolgen van een overstroming te beperken is het van belang om essentiële nutsvoorzieningen, zoals elektriciteit, telecom, water en gas, en functies, zoals ziekenhuizen en brandweerkazernes, niet in overstromingsgevoelige gebieden te ontwikkelen. Mocht dit niet voorkomen kunnen worden, dient aangepast bouwen of een aangepaste inrichting uitval van de voorzieningen en functies te voorkomen. Voor nieuwe functies waar een groot aantal mensen verblijven, zoals woonwijken of regionale bedrijventerreinen, dienen overstromingsgevoelige gebieden vermeden te worden.

Wanneer in de ruimtelijke inrichting van gebieden of gebouwen geen mogelijkheden tot beperking van de gevolgschade mogelijk is, kan een handelingsperspectief het aantal slachtoffers en schade beperken. Denk aan evacuatieplannen en noodpakketten. Het aanwijzen van evacuatie-, vlucht- en hulpverleningsroutes is noodzakelijk. Ook bij nieuw aan te leggen infrastructuur is dit een afweging. Bewustwording bij overheden, bedrijven en burgers is cruciaal om de (zelf)redzaamheid te vergroten.



### Verantwoordelijkheden

Uitgangspunten voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen en water-robuust inrichten dienen in beleid en regeling te worden geborgd. Voorstel is om deze Zeeuws niveau te ontwikkelen. Dit beleid zal gebiedsgericht moeten zijn omdat de risico's van polder tot polder verschillen.

Het opstellen van een handelingsperspectief is een verantwoordelijkheid voor de veiligheidsregio, namens de gemeenten. Vanwege het bovenlokale belang van goede evacuateroutes ligt het voor de hand dat de provincie hierbij een verbindende rol speelt in samenwerking met alle Zeeuwse wegbeheerders.

---

## 8.2. Conclusies Overstromingen

Overstromingen kunnen zowel binnendijkse als buitendijkse tot maatschappelijke ontwrichting, schade en slachtoffers leiden. Gevolgen kunnen worden beperkt door bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen rekening te houden met overstromingsrisico's. Dit kan door locatiekeuzes en een aangepaste inrichting van bebouwing. Een handelingsperspectief is noodzakelijk om helderheid te hebben hoe de samenleving kan handelen bij een daadwerkelijke overstroming. Communicatie en het bewustzijn van de samenleving is daarbij cruciaal.

## 9. Samenvattende conclusies

De notitie schetst de kwetsbaarheden waar Zeeland voor staat en geeft de eerste contouren die we voor de Klimaatadaptatiestrategie Zeeland zien ontstaan. In elk hoofdstuk zijn per aandachtsveld de kwetsbaarheden beschreven waarvoor een regionale aanpak meerwaarde hebben. Dit hoofdstuk vat de belangrijkste inzichten samen die in de regionale risicodialoog zijn opgedaan.

Klimaatverandering treft ons allemaal en vraagt van ons allen een aanpassing. Overheid, inwoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties: iedereen kan en moet zijn steentje bijdragen. De oplossingsrichtingen in deze notitie beschrijven op hoofdlijnen wie welke bijdrage kan leveren en wie welke verantwoordelijkheid kan nemen. Daarmee ontstaat een eerste beeld hoe de strategie er in concept uit kan gaan zien.

Van Zeeuwse inwoners vraagt klimaatadaptatie vooral een aanpassing in denken en doen. Bijvoorbeeld als het gaat over onderwerpen waar acceptatie een deel van de 'oplossing' is en/of waar inwoners aan zet zijn. Voorbeelden zijn het vergroenen van tuinen, zuinig omgaan met drinkwater en verandering van gedrag bij langdurige hitte. Een brede bewustwording in de samenleving is dus nodig.

Voor de gebouwde omgeving en openbare ruimte vraagt klimaatverandering ingrijpende aanpassingen. Aanpassingen aan de inrichting zijn het domein van de gemeente. Uit de risicodialoog komt naar voren dat er behoefte is aan een Zeeuws advieskader, waarin een aantal onderwerpen gebundeld wordt waar gezamenlijk optrekken van meerwaarde is. Zoals de communicatie en bewustwording naar de inwoners. Eenduidige communicatie en herkenbare elementen helpen om de boodschap krachtig over laten komen. Maar ook het creëren van een eenduidige werkwijze voor ondernemers en bouwbedrijven die klimaat-adaptief willen of moeten werken. Het biedt ook een kader waarbinnen partijen kennis en ervaringen kunnen uitwisselen over te nemen maatregelen.

Voor de provincie is een belangrijke rol weggelegd als aanjager, verbinder en facilitator, en deels ook als beleidsmaker. Veel van de genoemde oplossingen lopen door verschillende aandachtsvelden heen en spelen op een bovenlokaal niveau. De provincie kan partijen bijeenbrengen en gezamenlijk zoeken naar integrale en elkaar versterkende handelingsperspectieven. Daarnaast zijn aanpassingen in het provinciaal beleid nodig, onder andere op het vlak van natuurdoelstellingen, ruimtelijke ordening en waterbeheer. Voor oplossingsrichtingen die het watersysteem betreffen is uiteraard ook het waterschap een belangrijke verbindende partij.

Water en bodem zijn thema's die als een rode draad door meerdere aandachtsvelden loopt. Een aangepast regionaal waterbeheer komt in deze notitie terug als belangrijke oplossing voor meerdere kwetsbaarheden. Zowel in het bebouwd gebied als in het landelijk gebied. Bij de verschillende aandachtsvelden is benoemd om welke kwetsbaarheden het gaat. Voorbeelden zijn natschade, verzilting van bodems, schade aan gebouwen bij hevige regenval of droogte en verminderde beschikbaarheid van infrastructuur.

Het voorstel is om de aanpassingen aan het regionaal watersysteem mee te nemen in een gebiedsgerichte aanpak waar vraagstukken als verzilting, droogte, wateroverlast en beschikbaarheid

van zoetwater integraal worden opgepakt. Dit sluit aan bij de opgaven en transities waar het landelijk gebied voor staat. Op gebiedsniveau kan dit in een samenwerking tussen het waterschap, ZLTO, agrariërs, natuurorganisaties en andere betrokkenen uitwerking krijgen. De provincie en het waterschap kunnen op regionaal niveau een regierol oppakken. Bijvoorbeeld als het gaat om kennisontwikkeling van het grondwatersysteem of eventuele beleidsaanpassingen rond het functioneren van het regionaal watersysteem. Ook gemeenten kunnen meedoen vanwege de relatie tussen het bebouwd gebied, gemeentelijk oppervlaktewater en het regionaal watersysteem.

Kijkend naar alle aandachtsvelden is tot slot de beschikbaarheid van zoetwater en bluswater een belangrijk vraagstuk. In droge perioden neemt concurrentie tussen aandachtsvelden, zoals de landbouw, natuur, industrie en recreatie, toe. Tegelijkertijd hebben oplossingen voor het ene aandachtsveld invloed op andere. De mate waarin de concurrentie zich voor doet verschilt regionaal. Dit is afhankelijk van de vraag vanuit de aandachtsvelden en de mogelijkheden voor aanvoer. Een integrale aanpak is nodig om vraag en aanbod af te stemmen. Daar biedt het Zeeuws Deltaplan Zoetwater mogelijkheden toe.

Er komt veel op Zeeland af qua kwetsbaarheden. Tegelijkertijd kunnen de oplossingen bijdragen aan een betere kwaliteit van de leefomgeving en een versterking van de economie. We werken toe naar een klimaatbestendige inrichting van Zeeland in 2050. Dat biedt de tijd om oplossingen mee te laten liften met natuurlijke momenten; bijvoorbeeld in het regulier onderhoud en beheer of bij nieuwe ontwikkelingen. Hierdoor kunnen de meerkosten beperkt blijven. Wel vraagt het een nieuwe mindset. Klimaat-adaptief werken gaat het makkelijkst als het automatisch onderdeel is van de dagelijkse praktijk en handelen, in plaats van een op zichzelf staand beleidsspoor. Uitgangspunt is dus dat zoveel mogelijk gebruikt gemaakt wordt van bestaande sporen. Klimaatadaptatie gaat immers alle onderdelen van de samenleving en beleidsvelden aan. Waar nodig worden nieuwe sporen ontwikkeld.