

# De klimaatbestendigheid van de vitale infrastructuur beoordeeld vanuit juridisch-bestuurlijk perspectief

Over de verwachte effectiviteit van de verdeling van verantwoordelijkheden voor de beheersing van klimaatrisico's in de elektriciteits- en de internetsector

**Herman Kasper Gilissen, Caroline Uittenbroek, Marleen van Rijswijk, Heleen Mees, Peter Driessen & Hens Runhaar<sup>1</sup>**

Het vergroten van de klimaatbestendigheid in de elektriciteits- en internetsector is primair een verantwoordelijkheid van de binnen die sectoren opererende private actoren, in het bijzonder netbeheerders en exploitanten van datacentra. Het lijkt echter niet waarschijnlijk dat zij geneigd zullen zijn om in hun bedrijfsvoering proactief te anticiperen op klimaatrisico's, voornamelijk wegens een gebrek aan probleem-erkenning en urgentiebesef, het ontbreken van expliciete en transparante verantwoordelijkheden, en een vooralsnog sterk reactieve benadering van klimaat- en andere risico's. De klimaatbestendigheid van beide sectoren is daardoor naar verwachting niet optimaal.

## 1. Inleiding

De Nederlandse maatschappij is in belangrijke mate afhankelijk van het naar behoren functioneren van infrastructuurle netwerken, zoals die van energie, ICT en transport. Het uitvallen van dergelijke netwerken – doorgaans aangeduid als 'de vitale infrastructuur' – kan uiteenlopende vormen van maatschappelijke ontwrichting en schade veroorzaken.<sup>2</sup> De vitale infrastructuur is kwetsbaar voor invloeden van buitenaf, zoals overstromingen, wateroverlast door hevige regenval en extreme temperaturen. De

verwachte klimaatverandering vergroot die kwetsbaarheid. De in 2014 geactualiseerde KNMI-klimaatscenario's laten namelijk een duidelijke trend zien. Zowel de zomers als de winters worden naar verwachting warmer. De winters worden bovendien natter. De zomers worden daarentegen juist droger, met meer en langdurige hittegolven, terwijl tegelijkertijd de kans op en intensiteit van extreme regenbuien en stormen in de zomer toenemen.<sup>3</sup> De hiermee samenhangende risico's worden aangeduid als klimaatrisico's. De vraag rijst hoe de verantwoordelijkheden

om dergelijke risico's te terug te dringen op basis van het huidige recht zijn verdeeld en in hoeverre die verdeling van verantwoordelijkheden naar verwachting effectief zal zijn. Met andere woorden: in hoeverre draagt de huidige verdeling van verantwoordelijkheden bij aan de klimaatbestendigheid van Nederland?

Die vraag komt in dit artikel aan de orde, zij het dat er een nadere thematische afbakening wordt gemaakt. De gevolgen van de klimaatverandering voor de juridische verdeling van verantwoordelijkheden in het waterbeheer blijven in dit artikel buiten beschouwing. In dat verband is reeds betrekkelijk veel onderzoek gedaan<sup>4</sup> en valt eveneens te wijzen op recente beleidsontwikkelingen, zoals de in 2014 in het kader van het Deltaprogramma gepresenteerde deltabeslissingen.<sup>5</sup> Ervan uitgaande dat de kans op een overstroming of wateroverlast zich laat beperken, maar niet valt weg te nemen, richten wij ons in dit artikel op de verdeling van verantwoordelijkheden om de resterende risico's te beheersen binnen twee vitale netwerksectoren: de elektriciteits- en de internetsector. Daarbij zoeken wij aansluiting bij de recente ontwikkelingen rondom de totstandkoming van de Nationale Adaptatiestrategie.<sup>6</sup> In dat verband hoort men de behoefte om de klimaatbestendigheid van kwetsbare vitale sectoren 'van binnenuit' te vergroten.<sup>7</sup> Dat kan plaatsvinden aan de hand van verschillende soorten maatregelen. Daarbij kan, kort gezegd, onderscheid worden gemaakt tussen maatregelen die zijn gericht op *het herstel van* netwerken na een klimaatgerelateerde calamiteit, maar ook op het beperken van *de kans op of de gevolgen van* netwerkuitval.

In dit artikel analyseren wij de klimaatbestendigheid van de hierboven genoemde vitale netwerksectoren vanuit een juridisch-bestuurlijk perspectief door de sectorale verantwoordelijkheidsverdeling rondom de beheersing van klimaatrisico's te beoordelen langs de lijnen van een vijftal indicatoren.<sup>8</sup> Daartoe wordt een speciaal voor deze thematiek ontwikkeld, maar breder toepasbaar, methodologisch stappenplan toegepast.<sup>9</sup> Naar aanleiding van die beoordeling doen wij aanbevelingen om de klimaatbestendigheid van de onderzochte sectoren en de maat-

schappij als zodanig te vergroten. Wij beogen daarmee geen panklare oplossingen te bieden, maar aanknopingspunten voor nadere beleidsontwikkelingen, zoals die in het kader van de Nationale Adaptatiestrategie.

## 2. Methode en opbouw

Met de ontwikkelde methode kan op gestructureerde wijze worden beoordeeld in hoeverre de huidige verdeling van verantwoordelijkheden binnen een bepaalde sector voldoende waarborgen biedt voor een adequate aanpassing aan klimaatverandering. De methode beslaat drie fasen, waarin zes logisch op elkaar volgende stappen worden doorlopen. Het betreft achtereenvolgens de fase van afbakening, verantwoording en analyse (stap 1-4), de toetsingsfase (stap 5), en de fase van terugkoppeling en aanbeveling (stap 6).<sup>10</sup> Wij lichten de afzonderlijke fasen en stappen hieronder kort toe. Aangezien dit stappenplan in belangrijke mate de structuur van dit artikel bepaalt, geven wij aan welke stappen in welke paragrafen aan de orde komen.

### Fase 1: Afbakening, verantwoording en analyse

Tijdens de eerste fase wordt het object van analyse (in casu de te beoordelen (sub)sector) nader afgebakend en wordt een verantwoording gegeven van de keuze voor de betreffende (sub)sector en de gemaakte afbakening (stap 1). Vervolgens worden de belangrijkste klimaatgerelateerde risico's voor de betreffende sector in kaart gebracht (stap 2), en wordt een korte beschrijving gegeven van de belangrijkste sectorale karaktertrekken (stap 3). Ten slotte wordt inzicht gegeven in de verantwoordelijkheden van de binnen de betreffende sector actieve publieke en private actoren, een en ander op basis van een juridische analyse van relevante wet- en regelgeving (stap 4). De hier genoemde stappen staan centraal in par. 4.<sup>11</sup>

### Fase 2: Toetsing

Tijdens de tweede fase (stap 5) vindt, op basis van de tijdens de eerste fase vergaarde informatie, een beoordeling plaats van de sectorale (verdeling van) verantwoordelijk-

#### Auteurs

1. Mr. dr. H.K. Gilissen, dr. C.J. Uittenbroek, prof. mr. H. van Rijswijk, dr. H.L.P. Mees, prof. dr. P. Driessen en dr. H.A.C. Runhaar vormen een interdisciplinair (juridisch-bestuurlijk) onderzoeksteam dat in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving en het Nationaal Onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat de verdeling van verantwoordelijkheden voor de aanpassing aan klimaatverandering binnen een aantal maatschappelijk relevante sectoren heeft onderzocht en beoordeeld. Hun onderzoeksrapport, waarop dit artikel is gebaseerd, levert input voor de totstandkoming van de Nationale Adaptatiestrategie in 2016. Marleen van Rijswijk en Herman Kasper Gilissen zijn als hoogleraar Europees en nationaal waterrecht respectievelijk postdoctoraal onderzoeker verbonden aan

het Utrecht Centre for Water, Oceans and Sustainability Law van de Faculteit Recht, Economie, Bestuur en Organisatie (Universiteit Utrecht). Peter Driessen, Hens Runhaar, Heleen Mees en Caroline Uittenbroek zijn als hoogleraar Environmental Studies, universitair hoofddocent respectievelijk postdoctoraal onderzoekers verbonden aan het Copernicus Institute of Sustainable Development van de Faculteit Geowetenschappen (Universiteit Utrecht). Contact: h.k.gilissen@uu.nl.

#### Noten

2. Zie PBL 2014, en in breder verband Muller et al., 2014.
3. Zie KNMI, 2014.
4. Zie uitgebreid Gilissen, 2013.
5. Zie Deltaprogramma, 2015.
6. Zie IenM, 2013. Deze ontwikkelingen

staan mede onder invloed van ontwikkelingen op Europees niveau (zie EAS, 2013 (COM(2013) 216)). Het huidige streven is om de Nationale Adaptatiestrategie in 2016 gereed te hebben.

7. Zie PBL, 2015. Het integreren van de adaptatiebenadering in sectorale beleidsterreinen wordt ook wel aangeduid met de term 'mainstreaming'; zie daarover Uittenbroek, 2014. Zie tevens Gilissen, 2014.

8. Dit artikel bouwt voort op Runhaar et al., 2014.

9. Zie Runhaar et al., 2015 (*under review*).

Het artikel is aangeboden ter publicatie in het tijdschrift *Regional Environmental Change*; in voorliggend artikel houden wij bij verwijzingen de paginanummering van het manuscript aan zoals dat is ingediend. Een digitaal exemplaar van dit manuscript is te verkrijgen via de auteurs. Wij maken in

het voorliggende artikel van de gelegenheid gebruik om enkele voortschrijdende inzichten omtrent de indicatoren in het stappenplan te verwerken. Het stappenplan is namelijk nadrukkelijk bedoeld als een 'groei-model', waarin – vooral ten aanzien van deze indicatoren – ruimte bestaat voor het verwerken van voortschrijdende inzichten die zijn opgedaan bij de toepassing daarvan.

10. Zie Runhaar et al., 2015, manuscript p. 5-7.

11. In dit artikel is geen ruimte voor een diepgaande analyse van het juridische raamwerk voor de betreffende sectoren. Wij volstaan met een bespreking op hoofdlijnen, waarbij wij de aandacht vestigen op de voor dit onderzoek relevante elementen. Voor het overige verwijzen wij naar het onderliggende onderzoeksrapport.

heden in het licht van de adaptatie aan klimaatverandering. De beoordeling vindt plaats langs de lijnen van vijf indicatoren, met de *'verwachte effectiviteit'* van het systeem van verantwoordelijkheidsverdeling als centraal criterium. De vijf indicatoren functioneren als graadmeters voor de verwachte effectiviteit. Het betreft achtereenvolgens de *mate van probleemerkenning* (awareness en sense of urgency), de *aard van de verantwoordelijkheden* (proactief/reactief), en de *explicietheid*, de *transparantie* en de *legitimiteit* daarvan.<sup>12</sup> Vooraleer over te gaan tot de concrete beoordeling, dient het centrale criterium te worden 'geoperationaliseerd' en dienen de genoemde indicatoren nader te worden uitgewerkt. Deze operationalisering staat los van het stappenplan als zodanig en vindt daarom voorafgaand aan het doorlopen daarvan plaats in par. 3. De daadwerkelijke toetsing staat centraal in par. 5.

### **Fase 3: Terugkoppeling en aanbevelingen**

Tijdens de laatste fase (stap 6) worden de resultaten van de toetsing geanalyseerd. Mocht die toetsing wijzen op een gebrekkige verwachte effectiviteit, dan kunnen gerichte aanbevelingen worden gedaan. De toetsing is er immers op gericht de 'zwakke plekken' te identificeren. Mocht de gebrekkige effectiviteit bijvoorbeeld te wijten zijn aan een gebrekkige transparantie omtrent de verantwoordelijkheden, dan ligt het in de rede om dat gebrek aan transparantie weg te nemen door middel van een systeemwijziging (bijvoorbeeld in de vorm van een aanpassing/verduidelijking van wet- en regelgeving). De analyse van de toetsingsresultaten vindt – evenals de toetsing zelf – plaats in par. 5. In par. 6 trekken wij enkele conclusies en formuleren wij onze belangrijkste aanbevelingen.

### **3. Operationalisering van het criterium 'verwachte effectiviteit': vijf indicatoren**

Zoals gezegd, merken wij de 'verwachte effectiviteit' aan als centraal criterium voor de beoordeling van de klimaatbestendigheid van vitale infrastructurele netwerksectoren. Onder verwachte effectiviteit verstaan wij de waarschijnlijkheid dat de betrokken actoren binnen een bepaalde sector op basis van het huidige systeem van verantwoordelijkheidsverdeling geneigd zullen zijn hun bedrijfsvoering proactief aan te passen aan de verwachte negatieve effecten van klimaatverandering, teneinde klimaatrisico's terug te dringen tot een acceptabel niveau. Het betreft dus de mate waarin zij klimaatrisico's internaliseren in hun bedrijfsvoering en de beslissingen die zij nemen rondom de tenuitvoerlegging van hun verantwoordelijkheden. Wat binnen deze definitie dient te worden verstaan onder de term 'een acceptabel niveau', is afhankelijk van de aard van de sector. Voor zover de vitale infrastructuur door de betrokken actoren vooral wordt gebruikt voor de behartiging van een (economisch) eigenbelang, zullen die actoren primair zelf het acceptabele niveau bepalen. Indien het vitale netwerk strekt tot de behartiging van een publiek belang (elektriciteit, internet), dan ligt het voor de hand dat het acceptabele niveau via een andere, bijvoorbeeld de democratische weg van wetgeving of parlementaire betrokkenheid wordt bepaald. Dit is van belang met het oog op de vraag of van overheidswege al dan niet regulerend zou moeten worden opgetreden, of anderszins zou moeten worden ingegrepen.

Er bestaan vele factoren die van invloed kunnen zijn op de verwachte effectiviteit. Wij duiden deze aan als indicatoren. Wij bespreken er hieronder vijf op hoofdlijnen: 1. de mate van probleemkenning, 2. de aard van de te onderscheiden verantwoordelijkheden (proactief/reactief), en voorts 3. de explicietheid, 4. de transparantie en 5. de legitimiteit van de verantwoordelijkheidsverdeling. Zoals zal blijken, staan deze indicatoren nauw met elkaar in verband. Bovendien moet worden opgemerkt dat deze ertoe strekken een systeem te kwalificeren vanuit een juridisch-

## De vijf indicatoren functioneren als graadmeters voor de verwachte effectiviteit

bestuurlijke optiek. Hoewel zij dus wel een zekere normatieve lading hebben (daaraan *zou* vanuit die optiek *moeten worden* voldaan), zijn er geen rechtstreekse *juridische* consequenties (bijvoorbeeld in verband met de rechtmatigheid) verbonden aan een constatering dat daaraan niet in voldoende mate wordt voldaan. Uiteraard kunnen dergelijke constateringen wel leiden tot aanbevelingen om het systeem te verbeteren door middel van uiteenlopende (juridische of andere) instrumenten.

**Probleemkenning:** Wie zich niet bewust is van een risico, zal daar in zijn dagelijkse bestaan naar verwachting ook geen rekening mee houden. Het *bewustzijn* omtrent klimaatrisico's kan dus worden beschouwd als een voorwaarde voor risicobeperkend gedrag. Voor dergelijk gedrag is het overigens niet noodzakelijk dat de betrokken actoren het risico volledig doorgronden; ook indien een risico vooralsnog is omgeven met onzekerheden, kan het prikkels genereren om dit te beperken.<sup>13</sup> Er zal dan wel voldoende overtuiging moeten bestaan dat daar reeds nu tegen moet worden opgetreden, in plaats van een afwachende houding aan te nemen. Er dient, met andere woorden, ook sprake te zijn van voldoende *beseft van urgentie*. Beide – bewustzijn omtrent klimaatrisico's en urgentiebeseft – kunnen worden gestimuleerd, bijvoorbeeld door het voeren van gerichte bewustwordingscampagnes, door het uitzetten van strategische lijnen in beleids- of andere documenten, of desnoods door aanscherping van verantwoordelijkheden in de wet- en regelgeving.

12. Zie in dit verband ook Mees, 2014.

13. Vergelijk WRR, 2008, p. 147-150. Zie tevens Spier, 2008, p. 2522-2523 en Gillissen, 2013, p. 147-150. Zie tevens (binnenkort te verschijnen) De Jong, 2015.

14. Zie bijvoorbeeld WRR, 2008. Zie tevens De Jong, 2015.

15. Onder 'kansbeperking' verstaan wij het treffen van maatregelen om de kans op schade of een onderbreking van de dienst-

verlening door een klimaatgerelateerde calamiteit te voorkomen of te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door af te zien van de aanleg van kwetsbare infrastructuur op een overstromingsgevoelige locatie of door de infrastructuur dusdanig vorm te geven of in te richten dat deze beter bestand is tegen wateroverlast of een overstroming. Onder 'gevolgbeperking' verstaan wij het treffen van maatregelen om de gevolgen van een

**Proactiviteit:** Onzekere risico's vragen om een proactieve benadering.<sup>14</sup> Uiteraard bestaat er behoefte aan duidelijkheid over de verdeling van verantwoordelijkheden om eventuele schade te herstellen of desnoods te compenseren, maar minstens evenveel nadruk zou moeten liggen op de beperking van de *kans op* en de *gevolgen van* klimaatgerelateerde calamiteiten. Een louter reactieve risicobenadering gaat in termen van ons toetsingskader ten koste van de verwachte effectiviteit. Dat betekent dat ook verantwoordelijkheden in verband met de kans- en de gevolgbeperking behoren te rusten op de binnen een bepaalde sector betrokken actoren.<sup>15</sup> Deze verantwoordelijkheden dienen op een passende wijze gestalte te krijgen binnen de door hen te nemen strategische beslissingen omtrent hun bedrijfsvoering.<sup>16</sup> Hun (economische) eigenbelang kan hen daartoe stimuleren, maar de verwachte effectiviteit is erbij gebaat dat deze verantwoordelijkheden een expliciete en heldere juridische grondslag hebben/krijgen.<sup>17</sup> Deze verantwoordelijkheden zouden naar ons oordeel geen al te vrijblijvend karakter moeten hebben.

**Explicietheid:** Hoe algemener, vager of ruimer een verantwoordelijkheid is geformuleerd, hoe meer onduidelijkheid er bestaat over de bij de tenuitvoerlegging daarvan na te streven doelen. Een uiterst algemene verantwoordelijkheid om 'risico's te beperken' laat bijzonder veel ruimte voor de geadresseerde om zelf te bepalen aan welke risico's hij prioriteit geeft boven andere, en met behulp van welke (soorten) maatregelen hij die zal beperken. Vooral wanneer het niveau van bewustzijn omtrent klimaatrisico's laag is, zal aan de beheersing daarvan naar verwachting weinig prioriteit worden gegeven, en zal de risicobeheersing reactief van aard zijn/blijven. Explicitering van de risico's op de beperking waarvan een verantwoordelijkheid zich richt en van de verantwoordelijkheden als zodanig, zal volgens ons toetsingskader de verwachte effectiviteit van de risicobeheersing bevorderen. Explicitering kan op uiteenlopende wijzen plaatsvinden, bijvoorbeeld door betrokken actoren bij wijze van brief of brochure expliciet te wijzen op hun verantwoordelijkheden, door ook in dit verband bewustwordingscampagnes te voeren, of door verantwoordelijkheden expliciet te vertalen in wettelijke normen of gedragsregels.<sup>18</sup>

**Transparantie:** Deze indicator staat in nauw verband met de voorgaande. Onduidelijkheid over de vraag op wie een bepaalde verantwoordelijkheid rust en wat die verantwoordelijkheid precies inhoudt, zal de rechtszekerheid van de geadresseerden en in het verlengde daarvan de effectiviteit van de tenuitvoerlegging van de verantwoor-

klimaatgerelateerde calamiteit te beperken.

Dit kan bijvoorbeeld door het aanleggen van een netwerk waarop bij disfunctioneren van het eigenlijke netwerk kan worden teruggevalen; in de praktijk wordt dit ook wel aangeduid als het creëren van 'redundantie' of 'backup-vermogen'.

16. Het is een gegeven dat dergelijke strategische beslissingen in belangrijke mate onder invloed staan van een afweging van

de kosten en de baten. Wij beschouwen dat ook niet als problematisch; het biedt juist een ruime mate van flexibiliteit en mogelijkheden tot optimale afstemming op concrete situaties. Dergelijke afwegingen vallen echter buiten het bestek van dit artikel.

17. Zie Runhaar et al., 2014, p. 16 en Runhaar et al., 2015, manuscript p. 3-4.

18. Zie in algemeen verband Van den Broek, 2015.

## De verwachte effectiviteit is, met andere woorden, gebaat bij een transparante, kenbare en heldere verdeling van verantwoordelijkheden

delijkheid naar verwachting nadelig beïnvloeden. De verwachte effectiviteit is, met andere woorden, gebaat bij een transparante, kenbare en heldere verdeling van verantwoordelijkheden.<sup>19</sup> Ook dient duidelijkheid te bestaan over de ratio achter de verantwoordelijkheden en de verdeling daarvan. Een hoog niveau van transparantie kan worden bereikt door het vaststellen van ondubbelzinnige en heldere wet- en regelgeving, maar ook door verklarende en toelichtende documenten, en het geven van voorlichting. Gebrekkige explicietheid kan wijzen op gebrekkige transparantie.

**Legitimiteit:** Er bestaan uiteenlopende definities van legitimiteit. In onze beoordeling staat de mate van draagvlak die de verantwoordelijkheidsverdeling onder de geadresseerden geniet centraal. Het betreft dus een bestuurlijk-juridische definitie van legitimiteit. De verwachte effectiviteit van de tenuitvoerlegging van verantwoordelijkheden is afhankelijk van de mate waarin de verantwoordelijke actoren hun verantwoordelijkheden en de verdeling daarvan redelijk en acceptabel achten.<sup>20</sup> Een gebrek aan legitimiteit kan worden weggenomen door verantwoordelijkheden te herverdelen of de concrete invulling daarvan te wijzigen. Dit kan voor de betrokken overheid aanleiding zijn om bepaalde verantwoordelijkheden aan zich te binden of juist af te stoten. Vanuit zuiver juridisch oogpunt hoeven de legitimiteit van wettelijke verantwoordelijkheden en de verdeling daarvan overigens niet in twijfel te worden getrokken, aangezien deze het resultaat zijn van een democratisch besluitvormingsproces.<sup>21</sup>

### 4. Fase 1: Afbakening, verantwoording en analyse

#### 4.1. Stap 1 en 2: Verantwoording van de selectie en klimaatrisico's per sector

Dit artikel strekt tot de beoordeling van de klimaatbestendigheid van een tweetal vitale infrastructurele netwerksectoren. De twee geselecteerde sectoren – de elektriciteits- en de internetsector – vallen aan te merken als subsectoren binnen de meer omvattende sectoren energie en ICT. De keuze voor juist deze subsectoren is gebaseerd op de resultaten van onderzoek naar klimaatrisico's binnen de overkoepelende sectoren, dat de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) in 2014 heeft uitgevoerd ter voorbereiding op de totstandkoming van de Nationale Adaptatiestrategie.<sup>22</sup> De onderhavige subsectoren kwamen in het TNO-onderzoek naar voren als bijzondere aandachtsgebieden. Het voert te ver om de onderzoeksresultaten omtrent de klimaatrisico's hier gedetailleerd te beschrijven; wij volstaan met een impressie.

**Klimaatrisico's voor de energiesector:** Hoewel de klimaatrisico's binnen de energiesector in de TNO-studies over het algemeen niet bijzonder groot worden ingeschat, springen de risico's binnen de subsector elektriciteit duidelijk in het

oog. Overstroming van koppel-, schakel- en transformatorstations en elektriciteitscentrales door extreme regenval en onweer wordt beschouwd als grootste klimaatrisico. Bovendien kunnen stroomstoringen ernstige maatschappelijke gevolgen hebben, aangezien nagenoeg alle facetten van de maatschappij in sterke mate afhankelijk zijn van stroomvoorziening.<sup>23</sup> De kans op een overstroming mag dan tamelijk klein zijn; de gevolgen daarvan (met mogelijke domino- of cascade-effecten<sup>24</sup>) zijn des te groter, hetgeen ook het risico als zodanig aanzienlijk maakt.<sup>25</sup>

**Klimaatrisico's voor de ICT-sector:** Ook binnen de ICT-sector wordt de overstroming van fysieke infrastructuur door extreme regenval of vanuit het oppervlaktewater door TNO als voornaamste klimaatrisico aangemerkt. Als bijzonder kwetsbare objecten worden onderdelen van de internetinfrastructuur (datacentra, schakelcentra, netwerkkabels, en straat- en schakelkasten) genoemd. Daarnaast kunnen langdurige hoge temperaturen een negatieve invloed hebben op de energieleverantie en daarmee het naar behoren functioneren van servers in datacentra.<sup>26</sup> Het langdurig uitvalen van de ICT-infrastructuur kan naast maatschappelijke onrust ook ernstige economische schade en tevens veiligheidsrisico's met zich brengen. Veel maatschappelijk en economisch relevante processen zijn immers sterk geautomatiseerd en afhankelijk van naar behoren functionerende infrastructurele communicatienetwerken.

#### 4.2. Stap 3 en 4: Sectorale karakteristieken en verantwoordelijkheden in vogelvlucht

**De elektriciteitssector:** Rond het einde van de vorige eeuw is de elektriciteitssector gaandeweg geliberaliseerd; de sector kenmerkt zich dan ook door een sterke bedrijfsmatige cultuur. Het huidige systeem van wet- en regelgeving (de Elektriciteitswet 1998 en de bijbehorende besluiten en regelingen) geeft daar duidelijk blijk van: de hoofdrol wordt gespeeld door private actoren, terwijl de overheid (in het bijzonder de Minister van Economische Zaken en de Energiekamer van de Autoriteit Consument en Markt) een regulerende en toezichthoudende rol toekomt. De belangrijkste private actoren zijn enerzijds de netbeheerders, en anderzijds de producenten, handelaren en leveranciers van elektriciteit.<sup>27</sup> De belangrijkste infrastructuur voor transport en distributie van elektriciteit bestaat uit het landelijke hoogspanningsnet en de regionale hoogspanningsnetten, en voorts uit koppel-, schakel- en transformatorstations, laagspanningskabels en verdeelkasten.<sup>28</sup> Aangezien uit het TNO-onderzoek volgt dat vooral het regionale distributienet kwetsbaar is voor de nadelige effecten van klimaatverandering (vooral overstromingen door hevige buien), ligt daarop in dit artikel de nadruk. De vitale infrastructuur binnen dat netwerk is in (economische) eigendom bij regionale netbeheerders,<sup>29</sup> op wie ook specifieke verantwoordelijkheden rusten wat betreft het beheer en onderhoud, en de anticipatie op calamiteiten.

De beheertaak omvat onder meer de verantwoordelijkheid om de netten in werking te hebben, te onderhouden, en indien nodig te herstellen.<sup>30</sup> Een bijzondere verantwoordelijkheid betreft de bescherming van de netten tegen 'mogelijke invloeden van buitenaf'.<sup>31</sup> Andere verantwoordelijkheden van netbeheerders betreffen het verplicht vaststellen respectievelijk uitvoeren van *calamiteitenplannen* en *risicoanalyses*.<sup>32</sup> Netbeheerders hebben betrekkelijk veel vrijheid om in hun bedrijfsvoering naar eigen inzicht invulling te geven aan hun wettelijk takenpakket. Zij bepalen in dat verband zelf in welke mate zij anticiperen op de verwachte effecten van klimaatverandering. Dat geldt ook voor het stellen van prioriteiten en de concrete invulling van de genoemde calamiteitenplannen.<sup>33</sup> De sturing van overheidswege is op dit punt marginaal.

**De internetsector:** Ook binnen de internetsector spelen private partijen een hoofdrol en heeft de overheid (Ministerie van Economische Zaken, de Autoriteit Consument en Markt en het Agentschap Telecom) hoofdzakelijk een kaderstellende en toezichhoudende rol. De vitale infrastructuur bestaat uit de zogenoemde 'backbone' (centraal netwerk van glasvezelkabels en internet exchanges), knooppunten (servers en datacentra), dataopslagvoorzieningen (datacentra), en verbindingpunten (netwerkkabels, en straat- en schakelkasten). Vooral de 'gebouwde' netwerkonderdelen (data- en schakelcentra) zijn in de TNO-studie aangewezen als kwetsbaar voor de nadelige effecten van klimaatverandering. De belangrijkste actoren binnen deze sector zijn de 'aanbieders van openbare elektronische communicatienetwerken en -diensten' in de zin van de Telecommunicatiewet.<sup>34</sup> Op hen rust de wettelijke taak tot *herstel van eventuele schade aan hun netwerk* en de zogenoemde '*zorg- en meldplicht continuïteit*', met inbegrip van de verplichting *continuïteitsplannen* op te stellen.<sup>35</sup> Deze verantwoordelijkheid strekt er, kort gezegd, toe om de risico's voor de veiligheid en integriteit van netwer-

ken te beheersen en de continuïteit van de dienstverlening te waarborgen aan de hand van in die plannen opgenomen (voorzorgs)maatregelen.<sup>36</sup> In dit verband dient te worden opgemerkt dat de Telecommunicatiewet (vooralsnog) niet geldt voor diensten die niet geheel of in hoofdzaak bestaan uit het overbrengen van signalen via dergelijke netwerken. Zo valt de opslag van data buiten het bereik van deze wet.<sup>37</sup> Dat betekent dat voor datacentra – voor zover zij zich beperken tot dataopslag en geen publieke toegang tot het internet aanbieden – de continuïteitszorgplicht *niet* geldt. Een belangrijk deel van de markt is dus vanuit het oogpunt van continuïteit en kwaliteit van dienstverlening niet gereguleerd. Onze analyse en beoor-

## Een belangrijk deel van de markt is dus vanuit het oogpunt van continuïteit en kwaliteit van dienstverlening niet gereguleerd

deling richt zich hoofdzakelijk op dat niet-gereguleerde onderdeel van de markt, in het bijzonder de (exploitanten van) datacentra. Prikkel tot continue en kwalitatief goede dienstverlening vloeien hier voornamelijk voort uit het economische eigenbelang van de betreffende marktpartijen. Net als de netbeheerders in de elektriciteitssector genieten de aanbieders van netwerken en diensten in de internetsector veel vrijheid om in hun bedrijfsvoering naar eigen inzichten invulling te geven aan de op hen rustende verantwoordelijkheden.<sup>38</sup> Zij bepalen in dat verband zelf in welke mate zij anticiperen op de verwachte effecten

19. Zie in algemeen verband Buijze, 2013 en Van den Broek, 2015.

20. Zie Runhaar et al., 2015, manuscript p. 5.

21. Zie Burkens et al., 2012.

22. Zie respectievelijk TNO, 2014a en TNO, 2014b. TNO heeft tevens de belangrijkste klimaatrisico's voor de transportsector in kaart gebracht (TNO, 2014c). Dat heeft interessante inzichten opgeleverd, maar wij hebben er – met het oog op de beschikbare ruimte en de bijzondere en afwijkende aard van deze sector ten opzichte van de andere twee sectoren – voor gekozen deze sector in dit artikel buiten beschouwing te laten. Zie daarover tevens Jonkeren, 2009 en Jonkeren et al., 2014.

23. Zie voor nadere informatie TNO, 2014a, in het bijzonder de tabellen op p. 23 en p. 49-50.

24. Zie Runhaar et al., 2014, p. 121-134. Wij doen expliciet de aanbeveling om de zogenoemde cascade-effecten op te nemen als een van de speerpunten van het toe-

komstige adaptatiebeleid. Het onderzoek daarnaar dient te worden geïntensiveerd. In dit artikel laten wij deze cascade-effecten buiten beschouwing.

25. Het risico als zodanig wordt doorgaans berekend volgens de eenvoudige formule kans x gevolg. Een risico kan op grond hiervan dus nog steeds als 'groot' worden aangemerkt, indien de kans uiterst klein is, maar de gevolgen desastreus zijn. Zie over risico's en de invloed van onzekerheden in dat verband WRR, 2008.

26. Zie voor nadere informatie TNO, 2014b, in het bijzonder de tabel op p. 24.

27. Zie art. 1 lid 1 Elektriciteitswet 1998 voor definities. Netbeheerders vallen overigens aan te merken als semipublieke actoren: het zijn van overheidswege aangewezen privaatrechtelijke rechtspersonen waarvan de Nederlandse overheid enig aandeelhouder is (zie art. 10 en 10a Elektriciteitswet 1998). Op grond van de zogenoemde 'Splittingswet' kunnen

netbeheerders niet tevens producent, leverancier of handelaar zijn en vice versa (zie art. 10b lid 1 en 11 lid 1 Elektriciteitswet 1998).

28. Zie voor een schematisch overzicht van de elektriciteitsketen van winning tot gebruik: <http://eduweb.eeni.tbm.tudelft.nl/TB141E/print.php?systemen-ketens-netwerken>.

29. De regionale netbeheerders worden voor een periode van tien jaar aangewezen door degene aan wie een regionaal net toebehoort. De aanwijzing behoeft instemming van de Minister van Economische Zaken. Zie art. 10 lid 9 en 10 en art. 12 lid 2 Elektriciteitswet 1998.

30. Voor een opsomming van taken van de netbeheerders waaronder de genoemde taken, zie art. 16 lid 1 Elektriciteitswet 1998.

31. Zie art. 16 lid 1 sub q Elektriciteitswet 1998. De Minister van Economische Zaken kan een netbeheerder op grond van art.

16da Elektriciteitswet 1998 een aanwijzing geven in het kader van de bescherming van de netten tegen een mogelijke invloed van buitenaf. Handhaving van deze verantwoordelijkheid vindt dus plaats door de minister en niet via de weg van art. 77h en 77i Elektriciteitswet 1998 (dwangsom en bestuurlijke boete).

32. Zie art. 16d lid 1 Elektriciteitswet 1998 jo. art. 20a Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas, respectievelijk art. 15 en 21 Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas.

33. Zie ook Runhaar et al., 2014, p. 49-56.

34. Zie art. 1.1 Telecommunicatiewet voor de definities.

35. Zie art. 11a.1 en 11a.2 Telecommunicatiewet. Zie hierover uitgebreid .

36. Zie tevens par. 3 van het Besluit continuïteit openbare elektronische communicatienetwerken en -diensten.

37. Zie Runhaar et al., 2014, p. 27-28.

38. Zie Runhaar et al., 2014, p. 26-32.

van klimaatverandering. Wat dat betreft vindt ook hier geen noemenswaardige overheidsinmenging plaats.

## 5. Fase 2 en 3: Beoordeling van de sectorale klimaatbestendigheid en terugkoppeling op de bevindingen

Na de operationalisering van het criterium 'verwachte effectiviteit' door middel van de identificatie en nadere uitwerking van vijf indicatoren (par. 3) en de analyse van de geselecteerde sectoren (par. 4) staat in deze paragraaf de beoordeling van de klimaatbestendigheid binnen de elektriciteits- en internetsector centraal. Wij presenteren de belangrijkste uitkomsten daarvan per indicator, zodat

## De mate van bewustzijn en urgentiebesef laat onder de private actoren binnen beide sectoren vooralsnog te wensen over

de onderlinge sectorale verschillen en overeenkomsten goed tot uitdrukking komen. De onderzoeksresultaten zijn deels gebaseerd op interviews en expertbijeenkomsten waarin de voorlopige uitkomsten van het onderzoek ter reflectie, discussie en aanscherping zijn voorgelegd aan vertegenwoordigers uit de sectoren. Voor een gedetailleerde analyse per sector verwijzen wij naar het onderliggende onderzoeksrapport.<sup>39</sup>

**Probleemerkenning:** De mate van bewustzijn en urgentiebesef laat onder de private actoren binnen beide sectoren vooralsnog te wensen over. Het bestaan van klimaatrisico's wordt niet ontkend of bewust genegeerd, maar hierop wordt evenmin structureel geanticipeerd in strategische beslissingen in het kader van de bedrijfsvoering. Vooral in de internetsector lijken klimaatrisico's in dergelijke beslissingen nagenoeg volledig weg te vallen ten bate van andere relevante (bedrijfseconomische) factoren. In de elektriciteitssector is een positieve trend waarneembaar: klimaatrisico's worden binnen de sector als zodanig steeds meer erkend als bedreigende factoren en deze worden ook steeds vaker meegenomen in risicoanalyses, vooral wanneer het nieuwe investeringen betreft. Toch is van een volledige integratie van de adaptatiebenadering binnen deze sector nog geen sprake.<sup>40</sup> Het niveau van bewustzijn en urgentiebesef dient binnen beide sectoren op een passende wijze te worden gestimuleerd. Hier ligt in onze ogen primair een taak voor de (Rijks)overheid. Deze zou meer moeten inzetten op de totstandkoming van sectorgericht bewustwordingsbeleid.

**Proactiviteit:** Zowel in de elektriciteits- als in de internetsector rusten verantwoordelijkheden tot kansbeperking, gevolgbeperking en herstelbevordering vooral op private actoren. Geen van deze actoren wordt (juridisch) belemmerd om een optimale combinatie van deze verantwoorde-

lijkheden in hun bedrijfsvoering te implementeren. Voor datacentra (internetsector) zijn deze verantwoordelijkheden echter niet neergelegd in wet- en regelgeving, hetgeen betekent dat deze vrijblijvend zijn en de prikkels die de exploitanten van datacentra daartoe ontvangen hoofdzakelijk voortvloeien uit hun economische eigenbelang. Voor het netbeheer (electriciteitssector) zijn deze verantwoordelijkheden wel neergelegd in wet- en regelgeving, zij het in uiterst algemene bewoordingen (zie hierna, onder 'explicietheid' en 'transparantie'). Zo moeten netbeheerders zich inspannen om hun netwerken 'te beschermen tegen invloeden van buitenaf', dienen zij risicoanalyses uit te voeren en op basis daarvan calamiteitenplannen vast te stellen, en dienen zij eventuele schade aan hun netwerk zo spoedig mogelijk te herstellen. In de (beheer)praktijk blijkt de nadruk sterk te liggen op de beperking van gevolgen van netwerkuitval en het herstel van eventuele schade aan het net; aan het beperken van de kans op netwerkuitval door een klimaatgerelateerde calamiteit wordt over het algemeen weinig aandacht geschonken. Ook exploitanten van datacentra schenken in de praktijk vooral aandacht aan het herstel van eventuele schade en de beperking van gevolgen van netwerkuitval. Noch in de internetsector, noch in de elektriciteitssector worden dus alle strategische mogelijkheden tot beheersing van klimaatrisico's benut. De bedrijfsvoering met betrekking tot de risicobeheersing is in beide sectoren hoofdzakelijk *reactief* van aard.<sup>41</sup> Het bewustwordingsbeleid van de (Rijks)overheid zou zich dus ook meer op de mogelijkheden tot kansbeperking moeten richten, waarbij de betrokken actoren te dien aanzien expliciet op hun verantwoordelijkheden worden gewezen.

**Explicietheid:** Hierboven werd reeds vastgesteld dat vooral private actoren verantwoordelijk zijn om maatregelen te treffen om hun bedrijfsvoering klimaatbestendig(er) te maken. Een belangrijk verschil is dat voor datacentra wat betreft de risicobeheersing geen nadere regels zijn neergelegd in wet- en regelgeving en voor de netbeheerders wel. Het verdient daarom overweging om ook de dienstverlening van datacentra te onderwerpen aan nadere regels. De regelgeving omtrent de risicobeheersing die geldt voor het netbeheer zou wat dat betreft als voorbeeld kunnen dienen. Daarbij moet wel worden bedacht dat de verantwoordelijkheden in dit verband uiterst algemeen zijn verwoord: de infrastructuur moet worden beschermd tegen invloeden van buitenaf, risico's moeten worden geanalyseerd, en er moeten calamiteitenplannen worden vastgesteld.<sup>42</sup> Wat onder 'invloeden van buitenaf' moet worden verstaan, welke (soorten) risico's moeten worden beoordeeld, en hoe daarop in de calamiteitenplannen moet worden geanticipeerd, is nergens geëxpliciteerd. Het is aannemelijk dat deze algemene verantwoordelijkheden ook zien op klimaatrisico's, maar dat volgt niet uit de betreffende regels of de toelichtingen daarbij. Toch verdient het aanbeveling op dergelijke risico's meer en explicieter de aandacht op te vestigen. Klimaatrisico's zijn namelijk niet de enige risico's waar rekening mee zou moeten worden gehouden. Zij kunnen in de veelheid aan risico's gemakkelijk over het hoofd worden gezien. Explicitering kan plaatsvinden op verschillende manieren, variërend van het vaststellen of aanscherpen van concrete wettelijke verplichtingen, tot het verstreken van informatie, het doen van aanbevelingen en het uitlichten

van 'best practices'. Ook hier is een primaire taak weggelegd voor de (Rijks)overheid.

**Transparantie:** We stelden hierboven dat een gebrek aan explicietheid samenhangt met een gebrek aan transparantie. Wij stellen vast dat de verantwoordelijkheden tot de beheersing van klimaatrisico's voor de exploitanten van datacentra geen wettelijke basis hebben, en dat deze verantwoordelijkheden voor netbeheerders onderdeel uitmaken van bredere, niet nader uitgewerkte verantwoordelijkheden om risico's (vooral op een reactieve wijze) te beheersen. Dat gaat in beide sectoren ten koste van de kenbaarheid en duidelijkheid van deze verantwoordelijkheden, zowel wat betreft het bestaan ervan, als wat betreft de strekking ervan. Uit verschillende interviews en expertbijeenkomsten volgt dat er wel een zeker besef of vermoeden van verantwoordelijkheid bestaat, maar het is voor veel betrokken partijen – vooral de kleinere marktpartijen – onduidelijk wie precies waarvoor verantwoordelijk is.<sup>43</sup> Het verdient daarom aanbeveling om de verantwoordelijkheden te verduidelijken. Wij gaven in dat opzicht reeds ter overweging om de verantwoordelijkheden met betrekking tot de continuïteit en kwaliteit van de dienstverlening voor de exploitanten van datacentra aan nadere regels te onderwerpen. Daarbij bestaat de mogelijkheid om de verantwoordelijkheden voor de beheersing van klimaatrisico's te adresseren en te expliciteren. Dat laatste geldt ook voor de elektriciteitssector. Er bestaan echter ook minder vergaande manieren om deze verantwoordelijkheden bij de betreffende private actoren onder de aandacht te brengen, bijvoorbeeld via brochures of voorlichting.

**Legitimiteit:** Zowel de internetsector als de elektriciteitssector zijn sterk marktgedreven. Er bestaat voor de betrokken private actoren veel vrijheid om hun bedrijfsvoering naar eigen inzicht in te richten. De overheid stelt zich wat dat betreft terughoudend op door slechts te voorzien in kaderstellende regels en het houden van toezicht op de naleving daarvan. Daarbij ligt de nadruk bovendien vooral op mededingingsrechtelijke aspecten. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat de private partijen binnen de betreffende sectoren de op hen rustende verantwoordelijkheden in het kader van de risicobeheersing onredelijk of onacceptabel achten. Uit de expertbijeenkomsten en interviews volgt dat dat ook geldt voor de verantwoordelijkheden omtrent de beheersing van klimaatrisico's; er wordt in dat verband vooral op gewezen dat juist de strekking van die verantwoordelijkheden onduidelijk is (zie hierboven, onder 'transparantie').<sup>44</sup> Het kan voorkomen dat de betrokken private partijen het invoeren van nadere regelgeving – hetgeen wij hierboven ter overweging gaven – ervaren als onnodige regeldruk. Dat kan ten koste gaan van het draagvlak en daarmee van de legitimiteit. Dat is geen reden om zonder meer af te zien van een nadere wettelijke verankering van verantwoordelijkheden, maar dat dient wel te worden meegewogen in het maken van een politieke beslissing over de te voeren strategie per sector.

## 6. Conclusies en aanbevelingen

Uit bovenstaande volgt dat het vergroten van de sectorale klimaatbestendigheid primair een verantwoordelijkheid is van de binnen de onderzochte subsectoren (de elektrici-

teits- en internetsector) opererende private actoren, in het bijzonder netbeheerders en exploitanten van datacentra. De waarschijnlijkheid dat zij geneigd zullen zijn om in hun bedrijfsvoering proactief te anticiperen op klimaatrisico's, blijkt – op basis van een beoordeling langs de lijnen van verschillende indicatoren – echter niet bijzonder groot, voornamelijk wegens een gebrek aan probleemherkenning en urgentiebesef, het ontbreken van expliciete en transparante verantwoordelijkheden, en een vooralsnog sterk reactieve benadering van klimaat- en andere risico's. Dat leidt tot de conclusie dat de klimaatbestendigheid van beide sectoren naar verwachting niet optimaal is. Daarbij moet worden opgemerkt dat de elektriciteitssector een aanmerkelijke voorsprong heeft op de internetsector, wellicht omdat hiervoor meer en duidelijkere verantwoordelijkheden omtrent de beheersing van risico's zijn neergelegd en uitgewerkt in wet- en regelgeving. Het niveau van probleemherkenning blijkt in de elektriciteitssector tevens hoger dan in de internetsector.

Aan bovenstaande conclusie blijken verschillende, maar nauw samenhangende oorzaken ten grondslag te liggen. Deze zijn te herleiden tot een gebrekkig niveau van bewustzijn op verschillende fronten: a. gebrekkig bewustzijn omtrent de klimaatrisico's als zodanig en de daarmee verbonden risico's op maatschappelijke ontwrichting bij grootschalige calamiteiten; b. gebrekkig bewustzijn omtrent het gegeven dat de private actoren binnen de onderzochte sectoren zelf verantwoordelijk zijn om hun bedrijfsvoering af te stemmen op de verwachte effecten van klimaatverandering (met het oog op het publieke belang dat deze sectoren dienen, geldt deze verantwoordelijkheid jegens de maatschappij); en c. gebrekkig bewustzijn omtrent de aard en de strekking van de verantwoordelijkheden en de mogelijk te treffen (soorten) maatregelen, waarbij met name kansbeperkende maatregelen over het hoofd worden gezien. Vooral op deze punten dient de bewustwording te worden gestimuleerd om de klimaatbestendigheid van de betreffende sectoren – en in het verlengde daarvan die van de Nederlandse maatschappij – te vergroten.

Juist daar ligt in onze ogen een verantwoordelijkheid voor de Nederlandse (Rijks)overheid. Deze zou zich moeten inspannen om de verschillende verantwoordelijkheden te expliciteren, te verduidelijken en voor zover nodig te (her)verdelen. Ten behoeve van de specifieke sectoren kunnen explicitering en verduidelijking plaatsvinden door een maatschappijbrede en sectorgerichte bewustwordingscampagne te starten, waarbij ook de brancheorganisaties een belangrijke rol kunnen spelen.<sup>45</sup>

<sup>39</sup>. Zie Runhaar et al., 2014. In de tekst hieronder verwijzen wij naar de vindplaatsen van de belangrijkste conclusies. Aan het eind van dat rapport is een lijst opgenomen met geïnterviewden en deelnemers aan de expertbijeenkomsten.

<sup>40</sup>. Zie Runhaar et al., 2014, p. 40 en 65.

<sup>41</sup>. Zie Runhaar et al., 2014, p. 41 en 66.

<sup>42</sup>. Zie de verschillende onderdelen van art. 16 lid 1 (met name sub q) en art. 16d lid 1 Elektriciteitswet 1998 en de daarop

gebaseerde regelgeving (met name de Regeling kwaliteitsaspecten netbeheer elektriciteit en gas).

<sup>43</sup>. Zie Runhaar et al., 2014, p. 40 en 65.

<sup>44</sup>. Zie Runhaar et al., 2014, p. 41-42 en 66-67.

<sup>45</sup>. Dat zijn Netbeheer Nederland ([www.netbeheernederland.nl](http://www.netbeheernederland.nl)) en de Dutch Datacenter Association ([www.dutchdatacenters.nl](http://www.dutchdatacenters.nl)).



De (Rijks)overheid staan verschillende instrumenten ter handen, variërend van het verstrekken van informatie en het wijzen op 'best practices', tot het intensiveren en specificeren van het toezicht, en waar nodig het invoeren of aanscherpen van wet- en regelgeving. De keuze voor een te voeren strategie met bijbehorende maatregelen is in belangrijke mate een politieke, en dient het resultaat te zijn van een democratisch besluitvormingsproces. Hoewel er nog weinig zicht bestaat op de concrete inhoud en strekking daarvan, is het opstellen van een Nationale Adaptatiestrategie wat dat betreft een grote stap in de goede richting. Voor een effectieve implementatie daarvan dient echter ook sectorspecifiek beleid te worden vastgesteld. Men dient zich daarbij niet te laten afschrikken door de mate van onzekerheid waarmee klimaatscenario's zijn omgeven. Daar moet bewust mee worden omgesprongen en de bestaande kansen dienen te worden benut. Klimaatadaptatie maakt immers het verschil tussen leven *in* en leven *met* onzekerheid! •

## Literatuur

**Van den Broek, 2015:** M. van den Broek, *Preventing money laundering – A legal study on the effectiveness of supervision in the European Union* (diss. Utrecht), Den Haag: Eleven International Publishing, 2015.

**Buijze, 2013:** A.W.G.J. Buijze, *The Principle of Transparency in EU Law* (diss. Utrecht), Utrecht, 2013.

**Burkens et al., 2012:** M.C. Burkens, H.R.B.M. Kummeling, B.P. Vermeulen & R.J.G.M. Widdershoven, *Beginnen van de democratische rechtsstaat*, Deventer: Kluwer 2012.

**Deltaprogramma, 2015:** Ministerie van Infrastructuur & Milieu en Ministerie van Economische Zaken, *Deltaprogramma 2015: Werken aan de delta – De beslissingen om Nederland veilig en leefbaar te houden*, Den Haag 2014.

**EAS, 2013:** Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *An EU Strategy on adaptation to climate change*, Brussel 2013 (COM(2013) 216 final).

**Gilissen, 2013:** H.K. Gilissen, *Adaptatie aan klimaatverandering in het Nederlandse waterbeheer – Verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid* (diss. Utrecht), Deventer: Kluwer 2013.

**Gilissen, 2014:** H.K. Gilissen, 'The integration of the adaptation approach into EU and Dutch legislation on flood risk management', *Journal of Water Law* 2014, vol. 24, nr. 3/4, p. 157-165.

**IenM, 2013:** Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Klimaatagenda: weerbaar, welvarend en groen*, Den Haag, 2013.

**De Jong, 2015:** E.R. de Jong, *Voorzorgplicht – Over aansprakelijkheidsrechtelijke voorzorgverplichtingen bij onzekere gezondheidsrisico's* (diss. Utrecht), n.n.g.

**Jonkeren, 2009:** O.E. Jonkeren, *Adaptation to climate change in inland waterway transport* (diss. VU Amsterdam), Amsterdam, 2009.

**Jonkeren et al., 2014:** O. Jonkeren, P. Rietveld, J. van Ommeren & A. te Linde, 'Climate change and econo-

mic consequences for inland waterway transport in Europe', *Regional Environmental Change* 2014, vol. 14, nr. 3, p. 953-965.

**KNMI, 2014:** Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, *14-klimaatscenario's voor Nederland – Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie*, De Bilt: KNMI, 2014.

**Mees, 2014:** H.L.P. Mees, *Responsible Climate Change Adaptation – Exploring, analysing, and evaluating public and private responsibilities for urban adaptation to climate change* (diss. Utrecht), Utrecht, 2014.

**Muller et al., 2014:** E.R. Muller, T. Hartlief, B.F. Keulen & H.R.B.M. Kummeling, *Crises, rampen en recht, Preadviezen Nederlandse Juristen-Vereniging 2014-1*, Deventer: Kluwer 2014.

**PBL 2014:** Planbureau voor de Leefomgeving, *Kleine kansen, grote gevolgen – Slachtoffers en maatschappelijke ontwrichting als focus voor het waterveiligheidsbeleid*, Den Haag 2014.

**PBL, 2015:** Planbureau voor de Leefomgeving, *Aanpassen aan klimaatverandering – Kwetsbaarheden zien, kansen grijpen*, Den Haag, 2015.

**Runhaar et al., 2014:** H.A.C. Runhaar, H.K. Gilissen, C.J. Uittenbroek, H.L.P. Mees & H.F.M.W. van Rijswijk, *Publieke en/of private verantwoordelijkheden voor klimaatadaptatie – Een juridisch-bestuurlijke analyse en eerste beoordeling*, Utrecht: Copernicus Institute of Sustainable Development/Utrecht Centre for Water, Oceans and Sustainability Law 2014.

**Runhaar et al., 2015:** H.A.C. Runhaar, C.J. Uittenbroek, H.F.M.W. van Rijswijk, H.L.P. Mees, P.P.J. Driessen & H.K. Gilissen, *Prepared for climate change? – A method for the ex ante assessment of the comprehensiveness, transparency, legitimacy and expected effectiveness of responsibilities for climate adaptation*, n.n.g.

**Spier, 2008:** J. Spier, 'Het WRR-rapport Onzekere veiligheid: een welkome stap voorwaarts', *NJB* 2008/1971, afl. 40, p. 2521-2525.

**TNO, 2014a:** Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek, *Klimaatverandering en energie-infrastructuur – Actualisatie van de risico's en kansen voor klimaatadaptatiebeleid*, Projectnummer 060.06852, juni 2014.

**TNO, 2014b:** Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek, *Klimaatverandering en de sector Informatie- en Communicatietechnologie (ICT) – Actualisatie van de risico's en kansen voor klimaatadaptatiebeleid*, Projectnummer 060.06852, 25 juni 2014.

**TNO, 2014c:** Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek, *Klimaatverandering en transport en infrastructuur – Actualisatie van de risico's en kansen voor klimaatadaptatiebeleid*, Projectnummer 060.06852, juni 2014.

**Uittenbroek, 2014:** C.J. Uittenbroek, *How mainstream is mainstreaming? – The integration of climate adaptation into urban policy* (diss. Utrecht), Utrecht, 2014.

**WRR, 2008:** Wetenschappelijke Raad voor het Regeeringsbeleid, *Onzekere veiligheid – Verantwoordelijkheden rond fysieke veiligheid*, Den Haag, 2008.